



**SIEMENS**

*Ingegno per la vita*



Programmare con le  
'Software Unit' su S7-1500

[siemens.it/automazione](https://www.siemens.it/automazione)

*Le informazioni riportate in questo manuale tecnico contengono descrizioni o caratteristiche che potrebbero variare con l'evolversi dei prodotti e non essere sempre appropriate, nella forma descritta, per il caso applicativo concreto. Con riserva di modifiche tecniche.*

*Tutte le denominazioni dei prodotti possono essere marchi oppure denominazioni di prodotti della Siemens AG o di altre ditte fornitrici, il cui utilizzo da parte di terzi per propri scopi può violare il diritto dei proprietari.*

## Sommario

Introduzione .....	1
1. Lavorare internamente alle UNIT .....	2
2. Utilizzo di oggetti esterni alle UNIT .....	2
2.1. Oggetti Pubblici.....	3
2.2. Relazioni.....	3
2.3. Possibilità di accesso.....	4
3. Download delle UNIT .....	5
3.1. Download di una singola UNIT.....	5
3.2. Download della UNIT con relazioni .....	8
3.3. Download in Multi Utente .....	8
4. Use cases.....	9
1.2. Creazione di più OB Main .....	9
1.1. Puntamento ad una DB che utilizza UDT .....	10
1.1. Creazione di una UNIT global .....	11
1.1. Input e Output utilizzati in più UNITS .....	12

## Introduzione

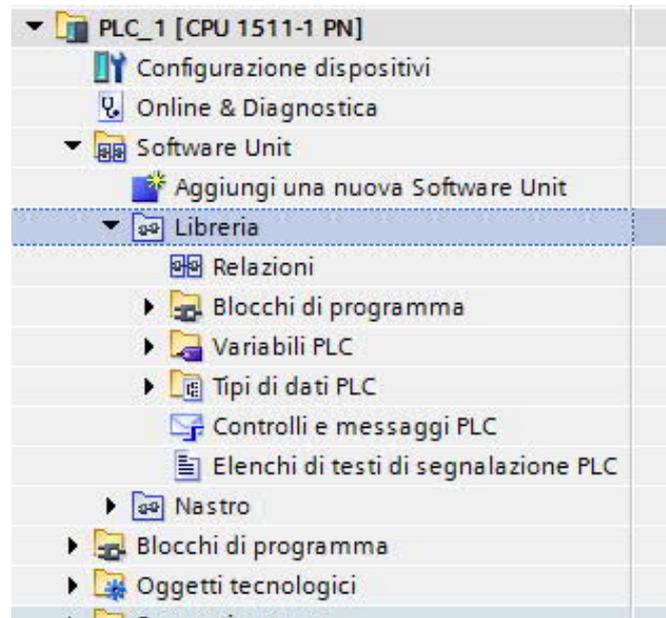
L'obiettivo del seguente documento è dare una panoramica veloce sull'utilizzo delle UNITS introdotte nella versione V15.1 sulle CPU S7-1500 con firmware V2.6. Una volta letto questo documento dovrebbe essere possibile iniziare ad utilizzare le UNITS impostando il progetto in maniera corretta per sfruttarle al meglio.

Con le UNITS viene data l'opportunità al programmatore PLC, di scrivere un programma in maniera modulare. Questo può portare a diversi vantaggi:

- Con un programma modulare, avendo delle parti di codice indipendenti (o quasi), risulta più semplice riutilizzare dei moduli in progetti successivi;
- Apportare una modifica a un programma modulare è più semplice poiché siamo certi che quella modifica non andrà ad impattare sugli altri moduli;
- La fase di debug risulta più semplice dato che la causa di un eventuale comportamento sbagliato del software, è da ricercare all'interno della relativa UNIT;
- Durante la messa in servizio il TIA Portal permette di caricare le modifiche di una singola UNIT senza dover necessariamente allineare tutto il programma offline all'online;
- Posso caricare delle UNIT quando ce ne sono altre che ancora non sono complete o presentano errori di compilazione;
- Durante una messa in servizio multiutente, ognuno può lavorare in modo indipendente sulla propria UNIT.

## 1. Lavorare internamente alle unit

Nelle UNIT possono essere create le seguenti tipologie di oggetti:



- Blocchi di programma: OB, FC, FB e DB esclusivamente ad accesso ottimizzato. Non possono essere creati blocchi safety nè blocchi in linguaggio AWL.
- Variabili PLC: definibili esclusivamente Input e Output e costanti utente;
- Tipi di dati PLC
- Messaggi PLC

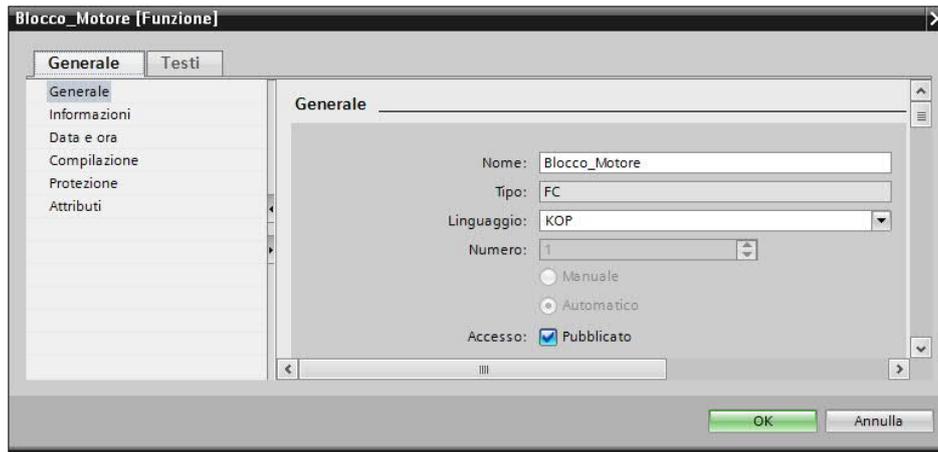
Questi oggetti possono interagire uno con l'altro liberamente all'interno della UNIT come se stessi scrivendo un normale programma nella cartella blocchi di programma.

## 2. Utilizzo di oggetti esterni alle UNIT

Di default il programma interno alle UNIT non può utilizzare oggetti esterni alla UNIT stessa. Questo costringe quindi l'utente a programmare la CPU a moduli di programmi indipendenti. Se però risulta necessario utilizzare oggetti software esterni alle UNIT è possibile farlo stabilendo delle relazioni e definendo gli oggetti da puntare come 'pubblici'.

## 2.1 Oggetti Pubblici

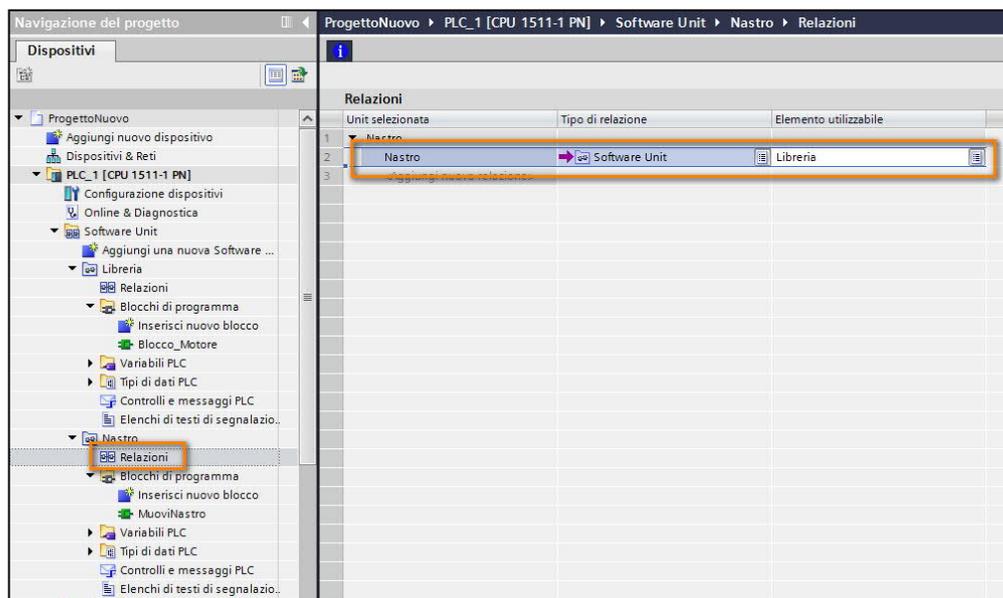
Un oggetto software (blocco di programma o tipo di dato) interno alla UNIT che vogliamo venga utilizzato, letto o scritto da altre UNIT, deve essere definito come pubblico tramite la sua finestra delle 'proprietà'.



Mettendo la spunta su 'Accesso: Pubblicato', questo blocco potrebbe essere utilizzato dalle altre UNITS a patto che queste abbiano una relazione con l'unità dell'oggetto.

## 2.2 Relazioni

Perché un'unità possa utilizzare oggetti esterni, è necessario creare al suo interno una relazione cliccando sulla voce 'Relazioni'.



In quest'esempio la UNIT 'Nastro' potrà utilizzare gli oggetti (purchè definiti 'pubblici') della UNIT 'Libreria'.

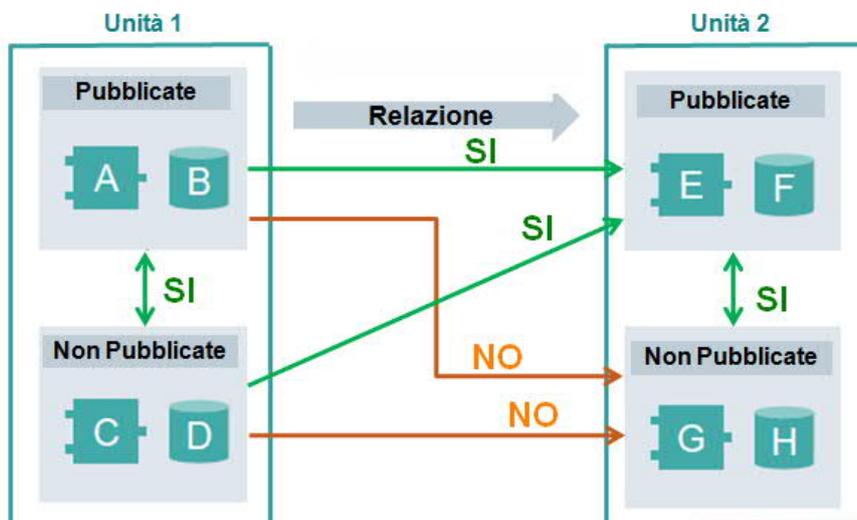
Di seguito, in base al tipo di relazione stabilito, quali sono le tipologie di elementi utilizzabili.

Tipo di Relazione	Elemento Utilizzabile
Software Unit	DB pubbliche
	FC pubbliche
	FB pubbliche
	UDT pubbliche
Blocchi dati al di fuori delle Unit	DB
Oggetto tecnologico	Oggetti Tecnologici Motion
	Oggetti Tecnologici PID

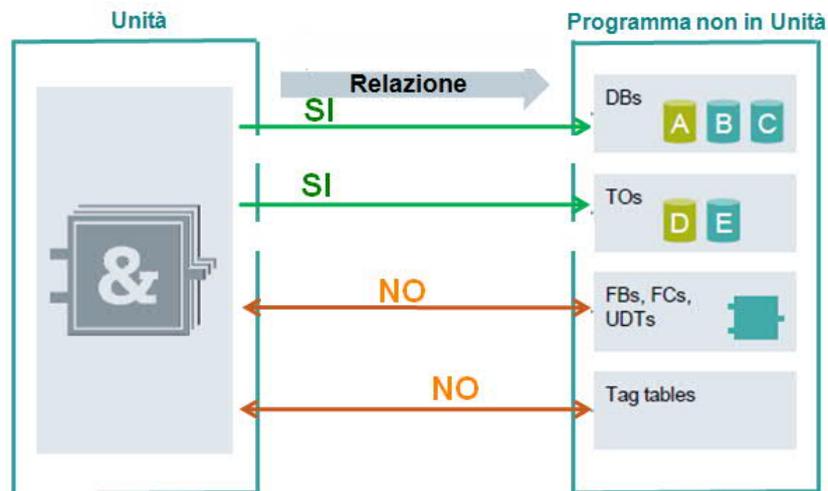
ATTENZIONE!!! Se è già stata creata una relazione di tipo 'Software Unit' da un'unità ad un'altra, non è possibile crearne una nell'altra direzione (nel nostro esempio non potremo creare una relazione dall'unità 'Libreria' all'unità 'Nastro').

## 2.3 Possibilità di accesso

Per quanto detto nei capitoli precedenti, di seguito sono riassunte le possibilità di accesso di una UNIT ad un'altra UNIT:



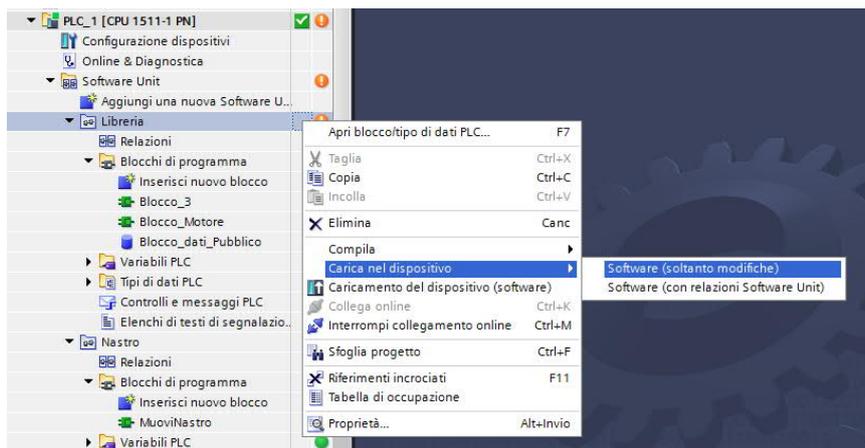
In questo secondo schema invece troviamo le possibilità di accesso di una UNIT a oggetti esterni alle UNIT:



## 3. Download delle UNIT

### 3.1 Download di una singola UNIT

Una volta scritto il codice sfruttando le UNIT, abbiamo il vantaggio di poter sfruttare il download selettivo delle varie UNIT col comando selezionabile dopo aver cliccato con il tasto destro del mouse sulla UNIT che vogliamo scaricare:



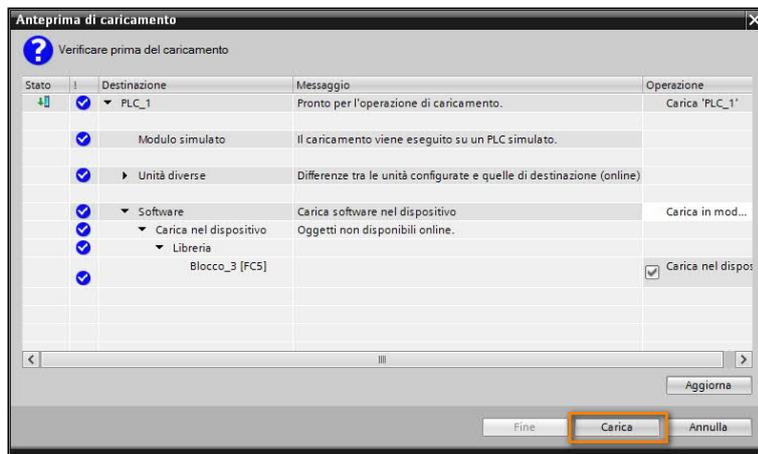
È possibile farlo solo se:

- non vengono modificate le relazioni della UNIT che vogliamo caricare o di quelle che hanno una relazione con questa
- non vengono modificati strutturalmente i dati dei blocchi pubblici (DB e interfacce di FC o FB) delle UNIT con cui si ha una relazione
- non vengono modificati gli oggetti tecnologici con cui questa UNIT ha una relazione

Nel nostro esempio sono state apportate modifiche a blocchi 'privati' di entrambe le UNIT con la seguente situazione di confronto online-offline:

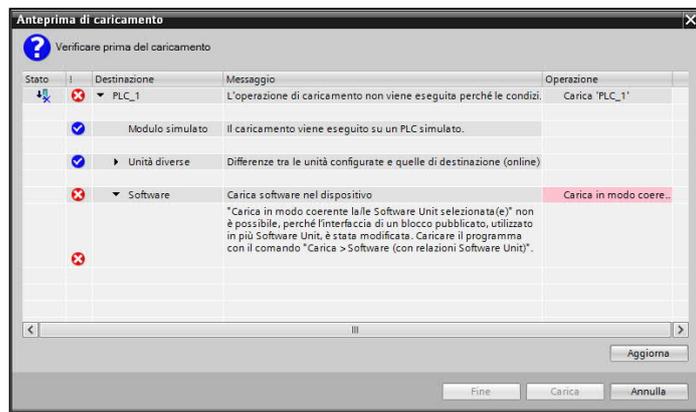
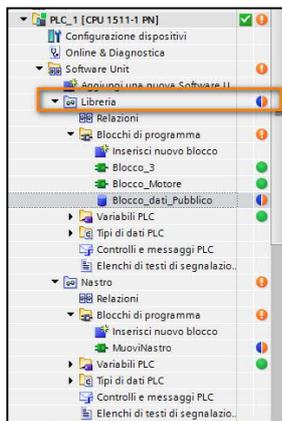


Scegliendo di caricare solo la UNIT 'Libreria' con il comando visto in precedenza, il TIA ci avviserà degli oggetti che sta per caricare e potremo portare il sistema in una situazione di differenze tra online e offline soltanto sulla UNIT 'Nastro'.



Questo è molto comodo se nella UNIT Nastro vi sono modifiche che non sono ancora state completate (anche con errori) e quindi non sono pronte per essere caricate, oppure se voglio caricare le singole modifiche una alla volta.

Nel caso in cui si andassero a modificare delle parti di programma che non permettono il download di una singola UNIT, il TIA Portal ci preallerta facendo comparire di fianco al nome della UNIT un simbolo di differenza e ci impedisce di proseguire nel caricamento, con un messaggio di errore:



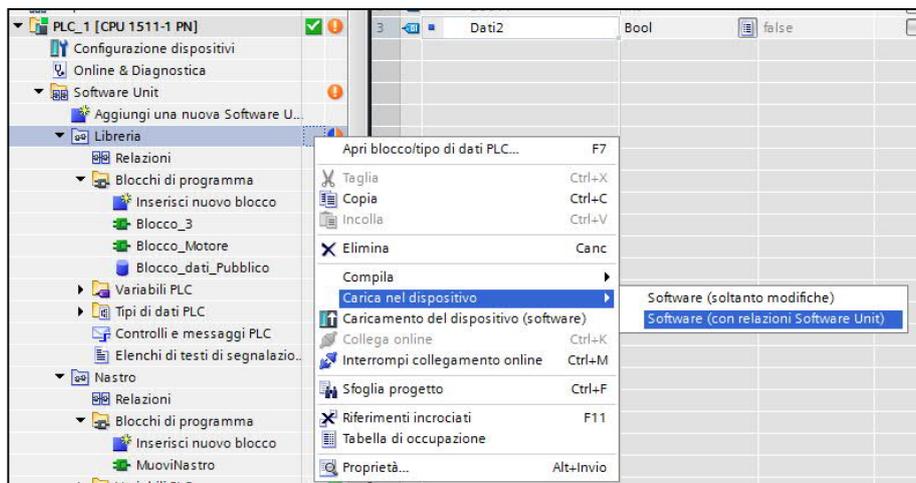
In questo caso è quindi necessario ricaricare l'unità con tutte le sue relazioni come riportato nel capitolo successivo.

## 3.2 Download della UNIT con relazioni

Se si vanno a modificare parti di programma in comune con altre UNIT o coinvolte in relazioni, è necessario utilizzare il comando 'Carica software (con relazioni Software Unit).

Con questo comando verrà effettuato il download di:

- L'unità su cui ho fatto il click col mouse con le sue relazioni;
- Le unità verso cui questa ha delle relazioni;
- Le unità che con questa hanno definito delle relazioni;

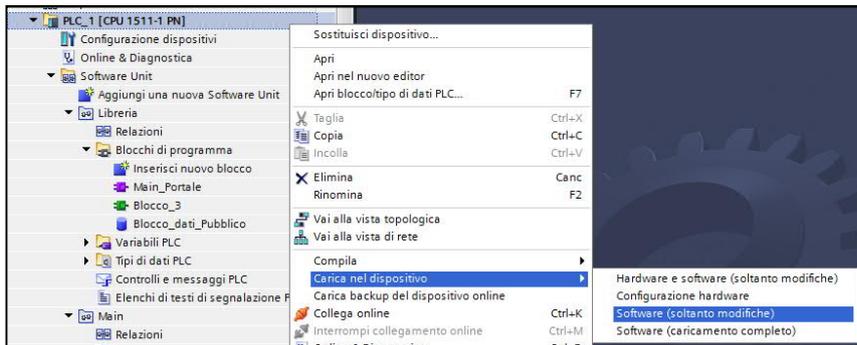


**ATTENZIONE!!!** qualsiasi modifica alla logica (non ai dati) anche di FC o FB pubbliche, non ci obbliga a caricare l'unità con relazioni!

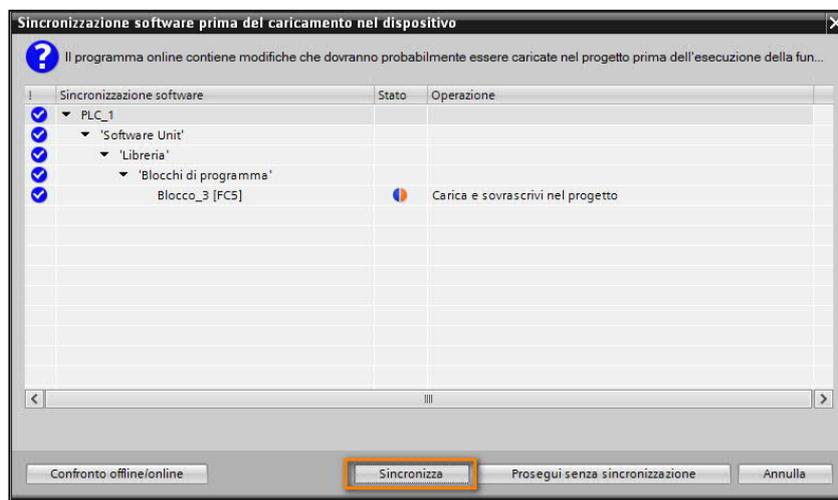
## 3.3 Download in Multi Utente

Uno dei principali vantaggi che otteniamo dalla possibilità di download selettivo, è il poter lavorare in più persone sullo stesso PLC ognuno su una parte di codice indipendente dalle altre. In questo modo, ognuno modificherà e scaricherà la sua UNIT senza costringere il sistema a lanciare sincronizzazioni che comportano inevitabilmente delle tempistiche superiori di download.

Se si volesse sincronizzare il proprio progetto con le modifiche apportate dagli altri utenti alle altre UNITS, è possibile effettuando un download col comando "Carica nel dispositivo" → "Software (soltanto modifiche)".



In questo modo il PLC proporrà, tramite la seguente finestra, la possibilità di sincronizzare il proprio progetto con tutte le modifiche apportate dagli altri utenti. Cliccando sul tasto 'Sincronizza' il progetto sarà allineato.

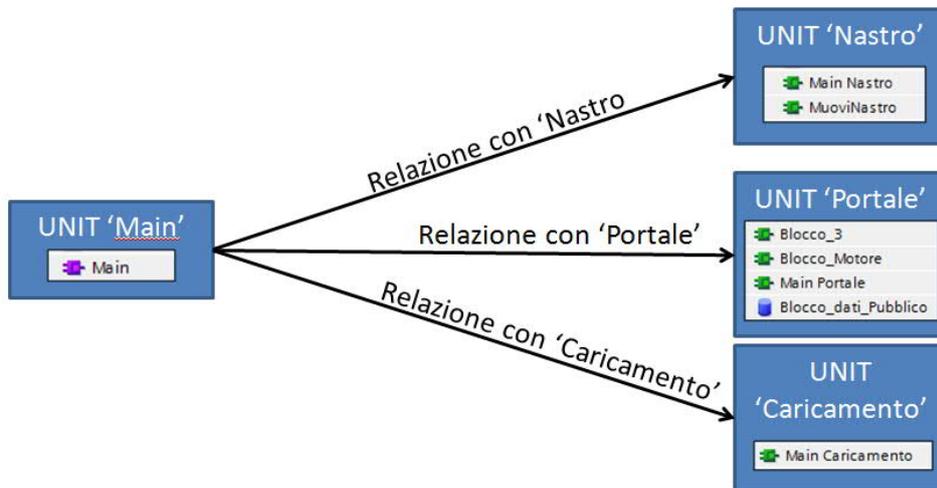


## 4. Use cases

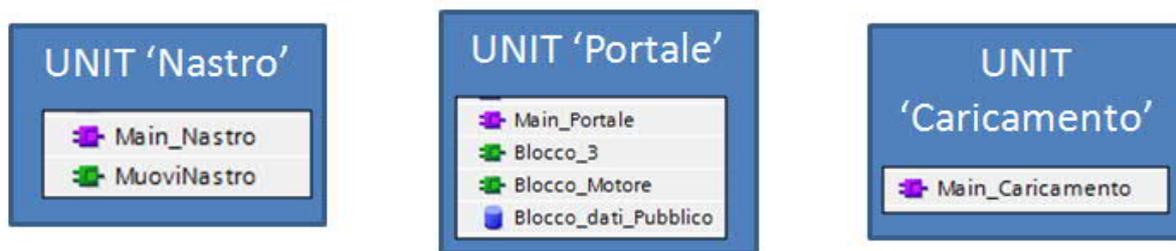
### 4.1 Creazione di più OB Main

Se si volesse avere un unico MAIN all'interno del progetto, questo non potrebbe risiedere all'esterno delle UNIT: questo perché il programma esterno alle UNIT non può utilizzare gli elementi delle UNIT e quindi non potrebbe richiamarne gli FC ed FB.

Una possibilità è quindi quella di definire una UNIT 'Main' che conterrà l'OB Main ed avrà delle relazioni con tutte le altre UNIT per poterne richiamare i vari FC ed FB sequenzialmente come rappresentato nello schema seguente:



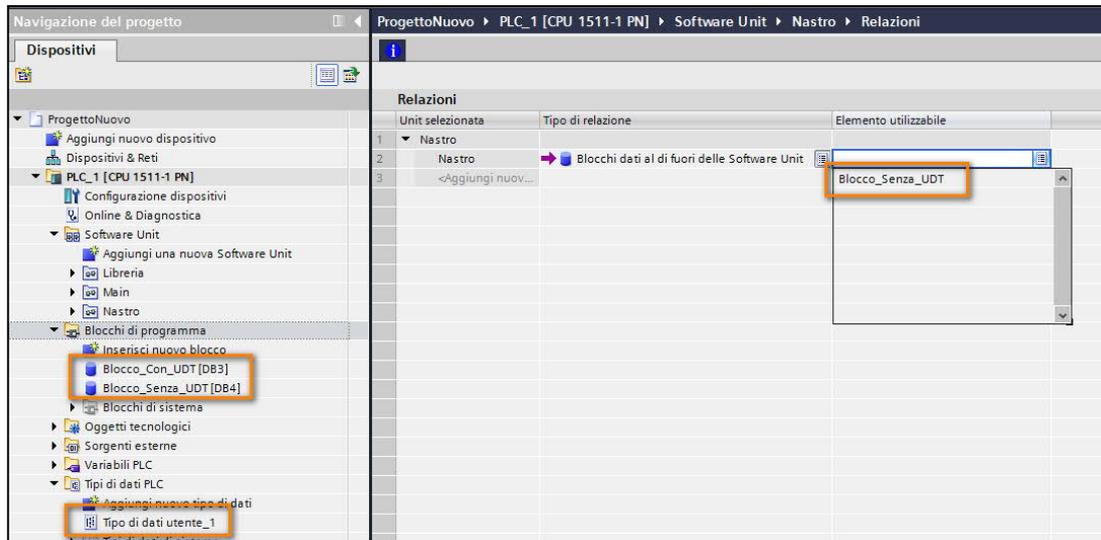
Un'ottima alternativa (che permette di evitare di definire delle relazioni e quindi di mantenere una migliore modularità del software) è quella di sfruttare la possibilità data dall'S7-1500 di definire più OB Main: possiamo quindi definirne una per ogni UNIT in modo tale che il PLC li esegua sequenzialmente in ordine numerico. Lo schema seguente mostra la struttura in questione:



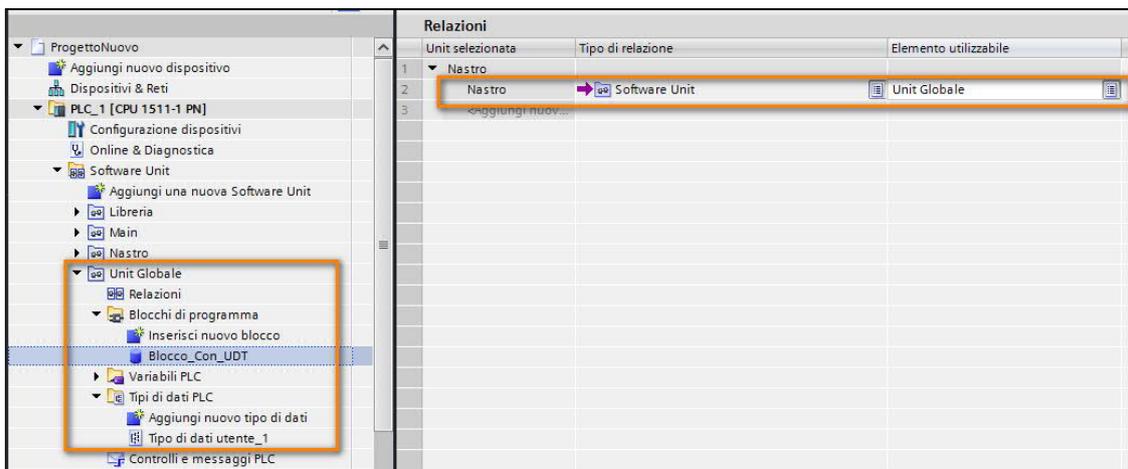
## 4.2 Puntamento ad una DB che utilizza UDT

Se una UNIT ha bisogno di puntare ad una DB esterna alla UNIT stessa, che ha all'interno variabili che dipendono da un Tipo di Dato PLC, è necessario che l'unità abbia la possibilità di relazionarsi sia con la DB che con l'UDT.

Dato che le UNIT non possono avere relazioni con le UDT definite all'esterno delle UNIT (vedi capitolo 2.3), non è possibile stabilire una relazione con una DB esterna alle UNIT se questa utilizza dei tipi di dati utente. In questo caso è proprio il TIA Portal ad impedire di stabilire una relazione con quella DB come si vede dal seguente screenshot:

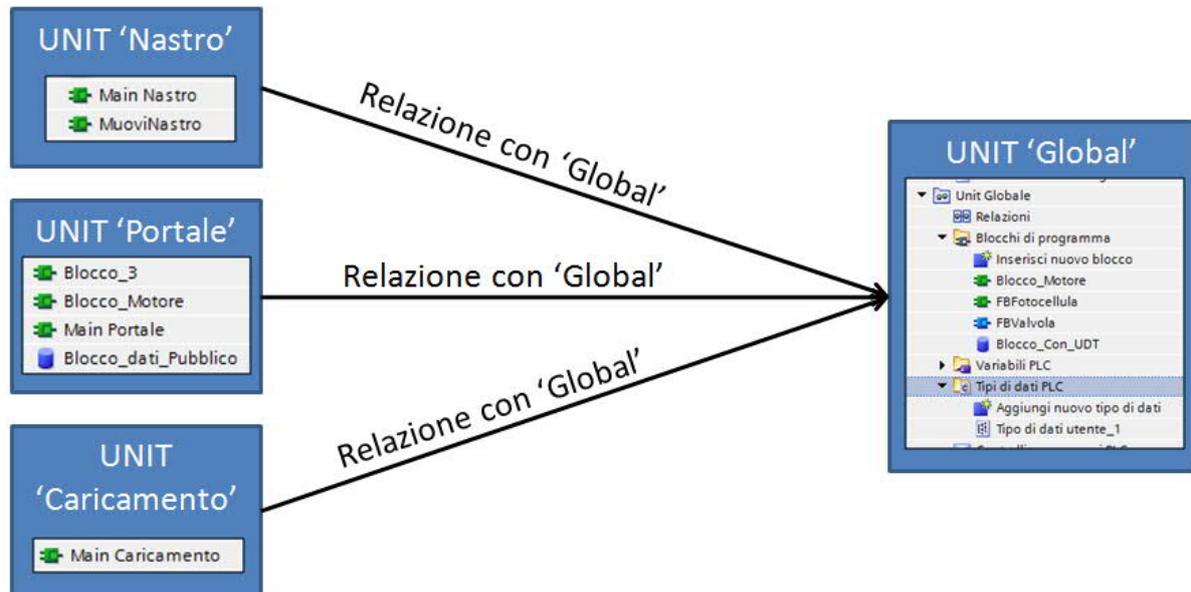


L'unica soluzione è quindi quella di inserire tale DB e il relativo Tipo di dato in una UNIT con la quale le UNIT che vogliono leggere/scrivere quella DB possono creare una relazione. Nel nostro esempio quindi questo sarà il risultato:



### 4.3 Creazione di una UNIT global

Tutti i blocchi e i tipi di dati che saranno utilizzati in diverse UNIT dovranno essere necessariamente definiti in una UNIT dedicata con la quale tutte le altre UNIT creeranno delle relazioni per poter utilizzare gli oggetti contenuti all'interno. Si avrà quindi una struttura come quella riportata nel seguente schema:



ATTENZIONE!!! Tenere presente che, una modifica dei dati di un blocco di questa UNIT, richiederà un download con relazioni della stessa e di tutte le UNIT a lei relazionate.

#### 4.4 Input e Output utilizzati in più UNITS

Una variabile di Input e/o Output, per essere utilizzata nelle UNIT deve essere dichiarata al loro interno. Dato che però le variabili non possono essere rese pubbliche per le altre UNITS, non sarà possibile utilizzarle in più di una UNIT.

La soluzione per le variabili di INPUT è dichiararle nella UNIT che le utilizza per prima. Se questi valori serviranno ad altre UNIT, li appoggerà su una DB pubblica con la quale le altre UNIT stabiliranno una relazione.

Per le uscite vale il discorso inverso. Le altre UNIT scrivono su una DB pubblica e sarà poi la UNIT che possiede la variabile di OUTPUT a scrivere effettivamente l'uscita.

## Riassunto

Di seguito alcune affermazioni che riassumono quanto visto nel manuale:

- Di default le UNITS possono utilizzare solo oggetti software (variabili, DB, FC, FB e tipi di dati) contenuti nella UNIT stessa;
- Per poter utilizzare oggetti contenuti in un'altra UNIT serve realizzare una relazione con lei;
- Le relazioni possono essere stabilite con altre UNIT, con una DB esterna alle UNIT o con un oggetto tecnologico;
- Solo gli oggetti definiti 'Pubblici' possono essere utilizzati al di fuori della UNIT;
- Se ho una relazione dalla 'UNIT\_A' alla 'UNIT\_B' non posso farne una che va dalla 'UNIT\_B' alla 'UNIT\_A';
- Nelle UNIT non posso dichiarare blocchi safety, blocchi non ottimizzati e blocchi di codice scritti in AWL;
- Con le UNITS ho la possibilità di programmare in maniera modulare e di lavorare online su una singola UNIT (download selettivo);
- L'utilizzo delle UNIT è il metodo più rapido per lavorare in Multi Utente sullo stesso PLC online
- Il download della singola UNIT è possibile finchè non modifico le relazioni o i dati di oggetti coinvolti in delle relazioni;
- In caso di modifica di solo codice (anche di FC ed FB pubblici) sarà sempre possibile scaricare la singola UNIT;
- Se cambio i dati di interfaccia di un FB o FB pubblico o la struttura di una DB pubblica, sarà necessario eseguire il 'download con relazioni'.

Per ulteriori informazioni visita il sito:

<https://new.siemens.com/it/it/prodotti/automazione.html>

I dati tecnici presentati in questo documento si basano su un caso di utilizzo reale o su parametri progettuali, pertanto non è possibile fare affidamento a essi per qualsivoglia applicazione specifica e non costituiscono garanzia di prestazioni per qualsiasi progetto.

I risultati effettivi dipendono da una serie di condizioni variabili. Di conseguenza, Siemens non emette alcuna rappresentanza, garanzia, assicurazione in relazione all'accuratezza, vigenza o completezza dei contenuti riportati nel presente documento. Su richiesta, verranno forniti dati tecnici specifici oppure specifiche riguardanti applicazioni particolari del cliente. L'azienda lavora continuamente nell'ingegnerizzazione e nello sviluppo. Per tale ragione, si riserva il diritto di apportare modifiche in qualsiasi momento alla tecnologia e alle specifiche del prodotto contenute nel presente documento.