



**SIEMENS**



# Documentazione didattica SCE

Siemens Automation Cooperates with Education | 05/2017

**Modulo TIA Portal 032-500**  
**Valori analogici in SIMATIC S7-1500**

Cooperates  
with Education

Automation

**SIEMENS**

## Trainer Package SCE adatti a questa documentazione didattica

### Controllori SIMATIC

- **SIMATIC ET 200SP Open Controller CPU 1515SP PC F e HMI RT SW**  
N. di ordinazione: 6ES7677-2FA41-4AB1
- **SIMATIC ET 200SP Distributed Controller CPU 1512SP F-1 PN Safety**  
N. di ordinazione: 6ES7512-1SK00-4AB2
- **SIMATIC CPU 1516F PN/DP Safety**  
N. di ordinazione: 6ES7516-3FN00-4AB2
- **SIMATIC S7 CPU 1516-3 PN/DP**  
N. di ordinazione: 6ES7516-3AN00-4AB3
- **SIMATIC CPU 1512C PN con software e PM 1507**  
N. di ordinazione: 6ES7512-1CK00-4AB1
- **SIMATIC CPU 1512C PN con software, PM 1507 e CP 1542-5 (PROFIBUS)**  
N. di ordinazione: 6ES7512-1CK00-4AB2
- **SIMATIC CPU 1512C PN con software**  
N. di ordinazione: 6ES7512-1CK00-4AB6
- **SIMATIC CPU 1512C PN con software e CP 1542-5 (PROFIBUS)**  
N. di ordinazione: 6ES7512-1CK00-4AB7

### SIMATIC STEP 7 Software for Training

- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1- licenza singola**  
Nr. di ordinazione: 6ES7822-1AA04-4YA5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - licenza per una classe da 6 postazioni**  
Nr. di ordinazione: 6ES7822-1BA04-4YA5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - licenza upgrade da 6 postazioni**  
Nr. di ordinazione: 6ES7822-1AA04-4YE5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - licenza per studenti da 20 postazioni**  
Nr. di ordinazione: 6ES7822-1AC04-4YA5

Tenere presente che questi Trainer Package potrebbero essere sostituiti da successivi pacchetti. Potete consultare i pacchetti SCE attualmente disponibili su: [siemens.com/sce/tp](http://siemens.com/sce/tp)

### Corsi di formazione

Per corsi di formazione regionali di Siemens SCE contattare il partner di contatto SCE regionale [www.siemens.com/sce/contact](http://www.siemens.com/sce/contact)

### Ulteriori informazioni su SCE

[siemens.com/sce](http://siemens.com/sce)

## Avvertenze d'uso

La documentazione didattica SCE per la soluzione di automazione omogenea Totally Integrated Automation (TIA) 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 inerente 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. Interlocutori: Sig. Roland Scheuerer [roland.scheuerer@siemens.com](mailto:roland.scheuerer@siemens.com).

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 la Technische Universität Dresden, e in particolare il Prof. Dr. Ing. Leon Urbas, la Michael Dziallas Engineering e tutte le persone coinvolte nella creazione della presente documentazione didattica.

# Sommario

1	Obiettivo.....	5
2	Presupposti.....	5
3	Requisiti hardware e software .....	6
4	Nozioni teoriche .....	7
4.1	Segnali analogici.....	7
4.2	Convertitore di misura.....	8
4.3	Unità analogiche – convertitore A/D .....	8
4.4	Tipi di dati in SIMATIC S7-1500 .....	9
4.5	Immissione/emissione dei valori analogici.....	10
4.6	Normalizzazione dei valori analogici .....	11
5	Definizione del compito.....	12
6	Pianificazione.....	12
6.1	Comando analogico della velocità del nastro .....	12
6.2	Schema tecnologico .....	13
6.3	Tabella di assegnazione .....	14
7	Istruzioni strutturate passo passo.....	15
7.1	Disarchiviare un progetto esistente .....	15
7.2	Creazione della funzione “MOTOR_ SPEEDCONTROL“ .....	17
7.3	Configurazione del canale di uscita analogico .....	24
7.4	Inserimento di segnali analogici nella tabella delle variabili .....	25
7.5	Richiamo del blocco nel blocco organizzativo .....	26
7.6	Salvataggio e compilazione del programma.....	29
7.7	Caricamento del programma .....	30
7.8	Controllo dei blocchi di programma .....	31
7.9	Archiviazione del progetto .....	33
8	Lista di controllo.....	34
9	Esercitazione .....	35
9.1	Definizione del compito – esercitazione .....	35
9.2	Schema tecnologico .....	36
9.3	Tabella di assegnazione .....	37
9.4	Pianificazione.....	37
9.5	Lista di controllo – esercitazione .....	38
10	Ulteriori informazioni .....	39

# VALORI ANALOGICI IN SIMATIC S7-1500

## 1 Obiettivo

Il presente capitolo illustra il trattamento del valore analogico in SIMATIC S7-1500 con il tool di programmazione TIA Portal.

Il modulo verte sulla rilevazione e l'elaborazione di segnali analogici e illustra passo dopo passo l'accesso in lettura e in scrittura ai valori analogici in SIMATIC S7-1500.

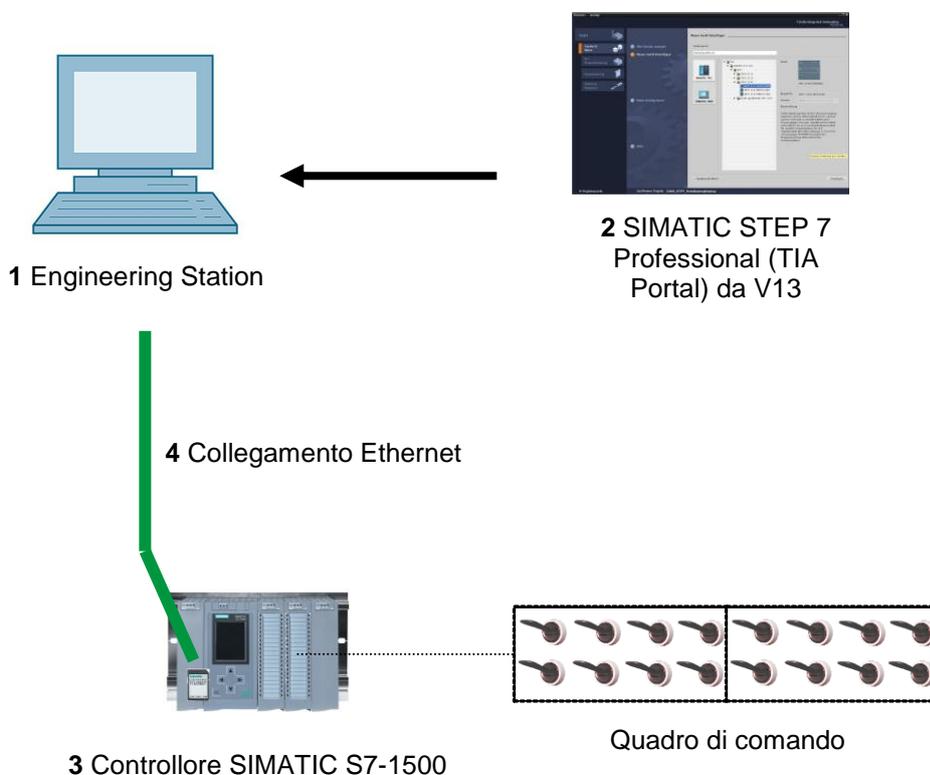
È possibile utilizzare tutti i controllori SIMATIC S7 riportati nel capitolo 3.

## 2 Presupposti

Questo capitolo si basa sul capitolo IEC Timers and Counters IEC with the CPU1516F-3 PN/DP SIMATIC S7. Per la realizzazione di questo capitolo è possibile utilizzare ad es. il seguente progetto: 032-300 IEC Timers and Counters.zap13

### 3 Requisiti hardware e software

- 1 Engineering Station: i requisiti sono hardware e sistema operativo  
(per ulteriori informazioni vedere il file Readme/Leggimi sul DVD di installazione di TIA Portal)
- 2 Software SIMATIC STEP 7 Professional in TIA Portal – da V13
- 3 Controllore SIMATIC S7-1500/S7-1200/S7-300, ad es. CPU 1516F-3 PN/DP –  
dal firmware V1.6 con Memory Card e 16DI/16DQ e 2AI/1AQ  
Nota: gli ingressi digitali e gli ingressi e le uscite analogici devono essere condotti su un  
quadro di comando esterno.
- 4 Collegamento Ethernet tra Engineering Station e controllore



## 4 Nozioni teoriche

### 4.1 Segnali analogici

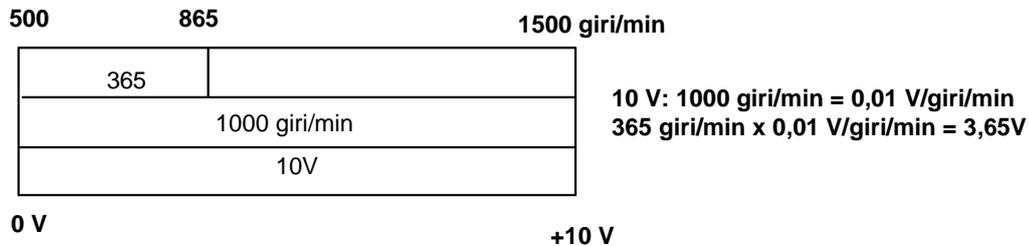
A differenza di un segnale binario, che può assumere solo i due stati di segnale "Voltage present +24 V" e "Voltage not present 0 V", i segnali analogici possono assumere un qualsiasi numero di valori all'interno di un determinato campo. Un tipico esempio di sensore analogico è il potenziometro. A seconda della posizione della manopola è possibile impostare qualsiasi resistenza, fino al valore massimo.

Esempi di grandezze analogiche nella tecnica di comando:

- Temperatura -50 ... +150°C
- Portata 0 ... 200l/min
- Numero di giri -500 ... +50 giri/min
- ecc.

## 4.2 Convertitore di misura

Queste grandezze vengono convertite in tensioni, correnti o resistenze elettriche con l'aiuto di un trasduttore. Per rilevare un numero di giri, ad es., è possibile convertire la gamma di velocità 500 ... 1500 giri/min in un campo di tensione di 0 ... +10V con un trasduttore. Se il numero di giri misurato fosse 865 giri/min il trasduttore fornirebbe un valore di tensione pari a + 3,65 V.

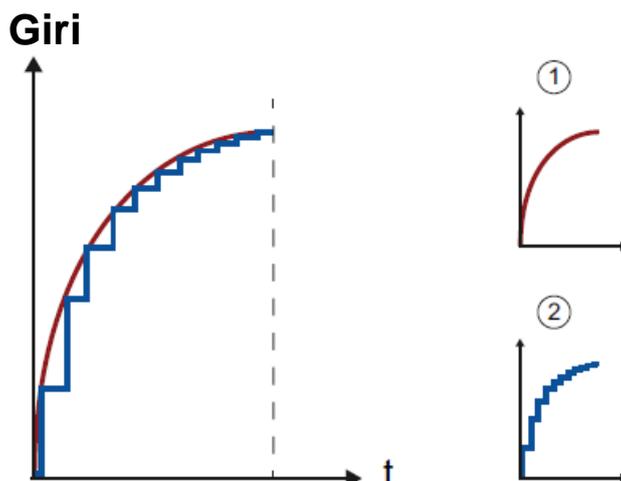


## 4.3 Unità analogiche – convertitore A/D

Queste tensioni, correnti o resistenze elettriche vengono poi collegate a un'unità analogica che digitalizza il segnale per la relativa elaborazione nel PLC.

Per elaborare le grandezze analogiche con un PLC, il valore letto della tensione, della corrente o della resistenza deve essere convertito in un'informazione digitale. Di conseguenza il valore analogico viene convertito in uno schema di bit. Questa conversione viene definita conversione analogico-digitale (conversione A/D). Ciò significa ad es. che il valore della tensione di 3,65V viene salvato come informazione in una serie di cifre binarie.

Nei prodotti SIMATIC il risultato di questa conversione è sempre una parola di 16 bit. Il CAD integrato (convertitore A/D) utilizzato nell'unità di ingressi analogici digitalizza il segnale analogico da rilevare e ne approssima il valore in forma di una curva a gradini. I parametri più importanti di un CAD sono la relativa risoluzione e la velocità di conversione.

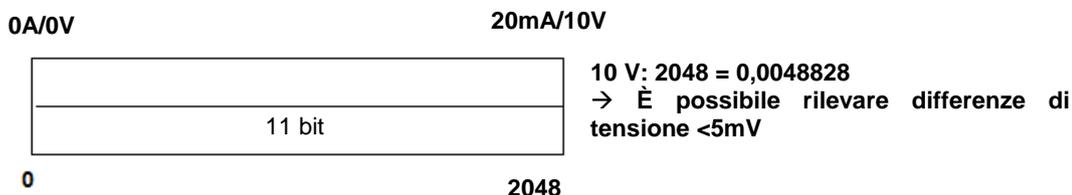


1: Valore analogico

2: Valore digitale

Più cifre binarie vengono utilizzate per la rappresentazione digitale, maggiore è la risoluzione. Se ad es. per il campo della tensione 0 ... +10V fosse disponibile solo 1 bit, si potrebbe affermare solo se la tensione misurata è compresa nel campo 0 ... +5V oppure nel campo +5V ... +10V. Con 2 bit è già possibile suddividere il campo in quattro campi singoli, ovvero 0 ... 2,5 / 2,5 ... 5 / 5 ... 7,5 / 7,5 ... 10V. Nella tecnica di comando i comuni convertitori A/D funzionano con 8 o 11 bit.

Con 8 bit si hanno a disposizione 256 campi singoli e con 11 bit una risoluzione di 2048 campi singoli.



## 4.4 Tipi di dati in SIMATIC S7-1500

SIMATIC S7-1500 comprende numerosi tipi di dati diversi tra loro con i quali vengono rappresentati formati numerici diversi. Qui di seguito è riportato un elenco di alcuni tipi di dati semplici.

Tipo di dati	Dimensioni (bit)	Campo	Esempio di registrazione costante
Bool	1	0 ... 1	TRUE, FALSE, 0, 1
Byte	8	16#00 ... 16#FF	16#12, 16#AB
Word	16	16#0000 ... 16#FFFF	16#ABCD, 16#0001
DWord	32	16#00000000 ... 16#FFFFFFFF	16#02468ACE
Char	8	16#00 ... 16#FF	'A', 'r', '@'
Sint	8	-128 ... 127	123,-123
<b>Int</b>	<b>16</b>	<b>-32.768 ... 32.767</b>	<b>123, -123</b>
Dint	32	-2.147.483.648 ... 2.147.483.647	123, -123
USInt	8	0 ... 255	123
UInt	16	0 ... 65.535	123
UDInt	32	0 ... 4.294.967.295	123
<b>Real</b>	<b>32</b>	<b>+/-1,18 x 10<sup>-38</sup> ... +/-3,40 x 10<sup>38</sup></b>	<b>123,456, -3,4, -1,2E+12, 3,4E-3</b>
LReal	64	+/-2,23 x 10 <sup>-308</sup> ... +/-1,79 x 10 <sup>308</sup>	12345.123456789 -1.2E+40
Time	32	T#-24d_20h_31 m_23s_648ms ... T#24d_20h_31 m_23s_647ms Salvati come: -2,147,483,648 ms ... +2,147,483,647 ms	T#5m_30s 5#-2d T#1d_2h_15m_30x_45ms
String	Variabile	0 ... 254 caratteri di dimensioni in byte	'ABC'

**Nota:** Per il trattamento del valore analogico, i tipi di dati **'INT'** e **'REAL'** sono particolarmente importanti. Infatti i valori analogici immessi sono disponibili come numeri interi a 16 bit in formato **'INT'** e per garantire che l'ulteriore elaborazione sia precisa - considerato l'errore di arrotondamento di **'INT'** - possono essere utilizzati solo numeri in virgola mobile **'REAL'**.

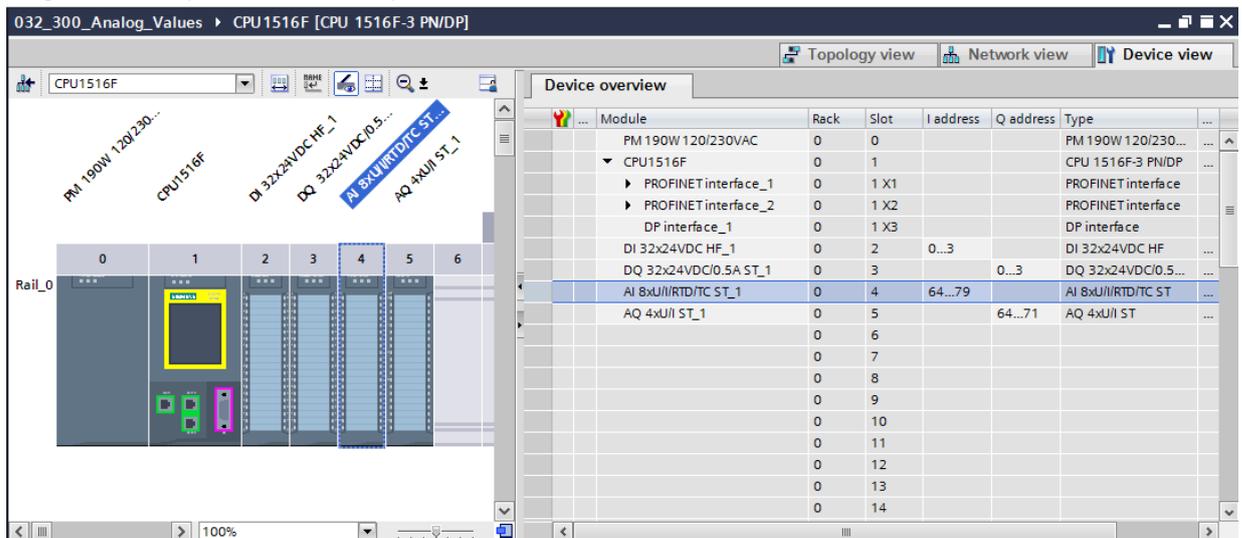
## 4.5 Immissione/emissione dei valori analogici

I valori analogici vengono immessi ed emessi nel PLC come informazioni a parola. Queste parole sono accessibili ad es. con gli operandi:

%IW 64                      Parola di ingresso analogico 64  
 %QW 64                      Parola di ingresso analogico 64

Ogni valore analogico ("Channel") occupa un parola di ingresso o di uscita. Il formato è 'Int', un numero intero.

L'indirizzamento delle parole di ingresso e di uscita si basa sull'indirizzamento nella vista generale dispositivi. Ad esempio:

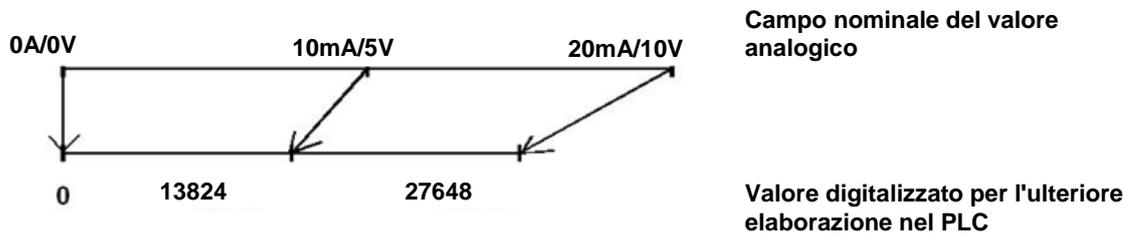


L'indirizzo del primo ingresso analogico sarebbe in questo caso %IW 64, quello del secondo ingresso analogico %IW 66, quello del terzo ingresso analogico %IW68, quello del quarto ingresso analogico IW70, quello del quinto ingresso analogico IW72, quello del sesto ingresso analogico IW74, quello del settimo ingresso analogico IW76 e quello dell'ottavo ingresso analogico IW78.

Qui l'indirizzo della prima uscita analogica sarebbe %QW 64, quello della seconda uscita analogica %QW 66, quello della terza uscita analogica %QW 68, quello della quarta uscita analogica QW 70.

La trasformazione del valore analogico per l'ulteriore elaborazione nel PLC è uguale per ingressi e uscite analogici.

I campi dei valori digitalizzati sono rappresentati in questo modo:



Spesso questi valori digitalizzati devono ancora essere normalizzati con un'ulteriore elaborazione nel PLC.

## 4.6 Normalizzazione dei valori analogici

Un valore di ingresso analogico, disponibile come valore digitalizzato in un campo +/- 27648 deve ancora essere, nella maggior parte dei casi, normalizzato per far sì che i valori numerici corrispondano alle grandezze fisiche del processo.

Allo stesso modo, l'uscita analogica è generalmente il risultato della preimpostazione di un valore normalizzato che dovrà infine essere scalato sul valore di uscita +/- 27648.

Per la normazione ed il riporto in scala nel TIA Portal si ricorre a blocchi finiti o a operazioni aritmetiche.

Per assicurare la massima precisione possibile i valori da normalizzare devono essere convertiti nel tipo di dati REAL così da ridurre al minimo gli errori di arrotondamento.

## 5 Definizione del compito

Nel presente capitolo, il programma della sezione "SCE\_IT\_032-300 Temporizzatori e contatori IEC" viene ampliato di una funzione per il controllo analogico della velocità del nastro.

## 6 Pianificazione

La programmazione del controllo analogico della velocità del nastro avviene nella funzione "MOTOR\_SPEEDCONTROL" [FC10] come ampliamento del progetto "SCE\_IT\_032-300 IEC Timers and Counters". Questo progetto deve essere disarchiviato per inserire in seguito questa funzione. Nel blocco organizzativo "Main" [OB1] viene richiamata e collegata la funzione "MOTOR\_SPEEDCONTROL" [FC10]. Il comando del motore del nastro deve essere modificato su -Q3 (Conveyor motor -M1 variable speed).

### 6.1 Comando analogico della velocità del nastro

L'impostazione predefinita della velocità, espressa in giri al minuto (campo: +/- 50 giri/min), deve avvenire sull'ingresso della funzione "MOTOR\_SPEEDCONTROL" [FC10]. Il tipo di dati è il numero in virgola mobile a 32 bit (Real).

Nella funzione deve essere innanzitutto eseguita una verifica per appurare se il valore di riferimento numero di giri si trova nel campo +/- 50 giri/min.

Se il valore di riferimento numero di giri si trova al di fuori del campo +/- 50 giri/min, sulla relativa uscita deve essere emesso il valore 0 con il tipo di dati "numero intero a 16 bit (Int)". Al valore di ritorno della funzione (Ret\_Val) viene assegnato il valore TRUE (1).

Se l'impostazione predefinita del numero di giri si trova nel campo +/- 50 giri/min, il relativo valore deve essere dapprima normalizzato nel campo 0...1 e successivamente scalato a +/- 27648 con il tipo di dati "numero intero a 16 bit (Int)" per la relativa emissione sull'uscita analogica come valore di riferimento numero di giri.

L'uscita viene collegata al segnale -U1 (valore regolante dei giri motore in due direzioni +/-10V corrisponde a +/- 50 giri/min).

## 6.2 Schema tecnologico

Nel seguito si riporta lo schema tecnologico per la definizione del compito.

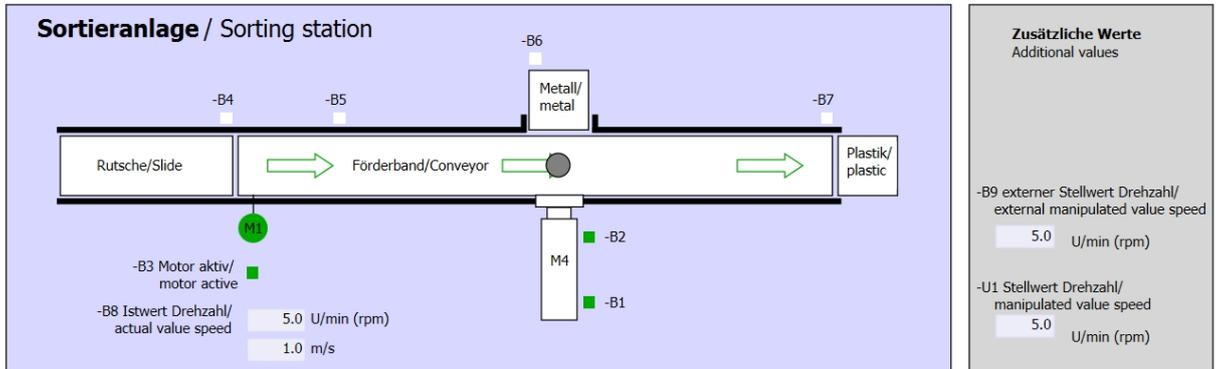


Figura 1: schema tecnologico

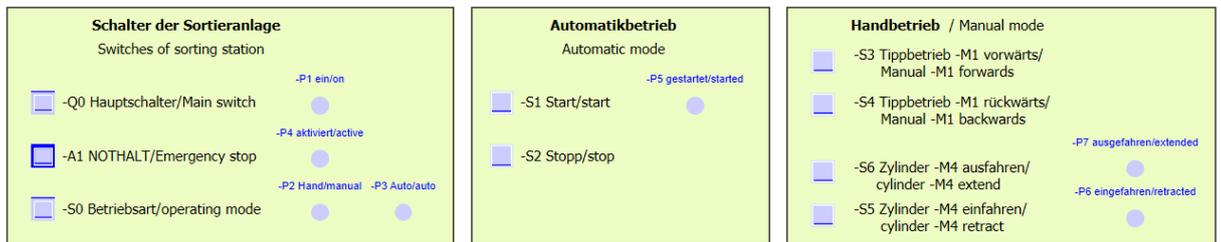


Figura 2: quadro di comando

### 6.3 Tabella di assegnazione

I seguenti segnali devono essere utilizzati come operandi globali nel presente compito.

DI	Tipo	Identificazione	Funzione	NC/NO
I 0.0	BOOL	-A1	Segnalazione EMERGENCY OFF ok	NC
I 0.1	BOOL	-K0	Impianto "ON"	NO
I 0.2	BOOL	-S0	Selettore modo operativo Manuale (0)/ Automatico(1)	Manuale = 0 Automatico = 1
I 0.3	BOOL	-S1	Tasto di avvio automatico	NO
I 0.4	BOOL	-S2	Tasto di arresto automatico	NC
I 0.5	BOOL	-B1	Sensore cilindro -M4 inserito	NO
I 1.0	BOOL	-B4	Sensore scivolo occupato	NO
I 1.3	BOOL	-B7	Sensore pezzo alla fine del nastro	NO

DQ	Tipo	Identificazione	Funzione	
Q 0.2	BOOL	-Q3	Motore nastro M1 numero di giri variabile	
QW 64	BOOL	-U1	Valore regolante dei giri motore in due direzioni +/-10V corrisponde a +/- 50 giri/min	

#### Legenda dell'elenco

DI	Ingresso digitale	DQ	Uscita digitale
AI	Ingresso analogico	AQ	Uscita analogica
I	Ingresso	A	Uscita
NC	Normally Closed (contatto normalmente chiuso)		
NO	Normally Open (contatto normalmente aperto)		

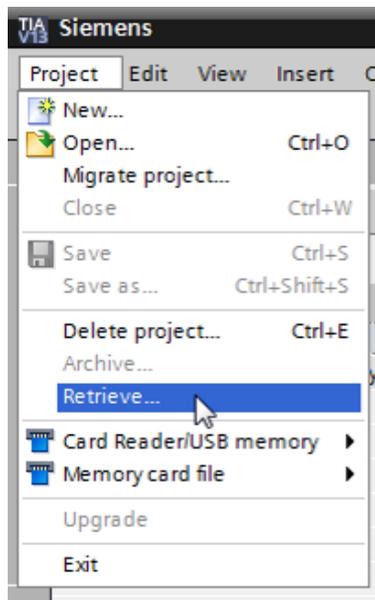
## 7 Istruzioni strutturate passo passo

Qui di seguito sono riportate le istruzioni necessarie per poter realizzare la pianificazione. Per chi ha già dimestichezza sarà sufficiente eseguire i passi numerati. Diversamente orientarsi ai seguenti passi dell'istruzione.

### 7.1 Disarchiviare un progetto esistente

→ Prima di ampliare il progetto "032-300\_IEC\_Timers\_Counters.zap13" nel capitolo "SCE\_IT\_032-300\_IEC\_Timers\_Counters\_S7-1500" è necessario disarchiviare il progetto. Per disarchiviare un progetto esistente è necessario cercare l'archivio specifico nella vista del progetto con → Project → Retrieve. Quindi confermare la selezione con "Open".

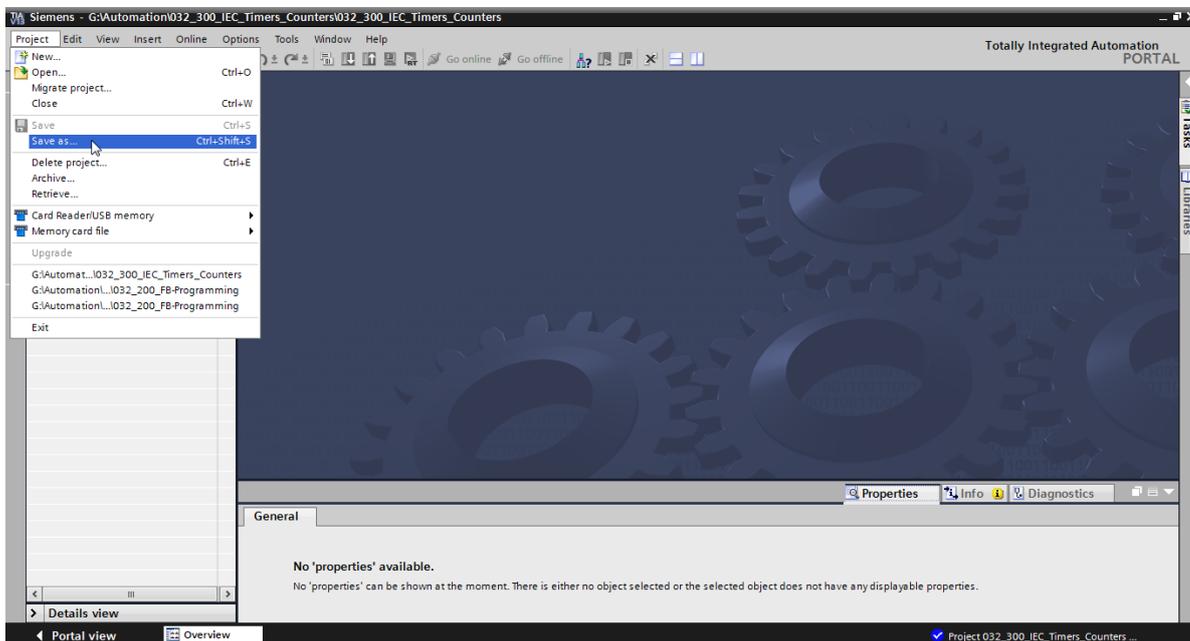
(→ Project → Retrieve → Select a .zap archive → Open)



→ Ora è possibile selezionare la directory di destinazione nella quale salvare il progetto disarchiviato. Confermare la selezione con "OK".

(→ Target directory → OK)

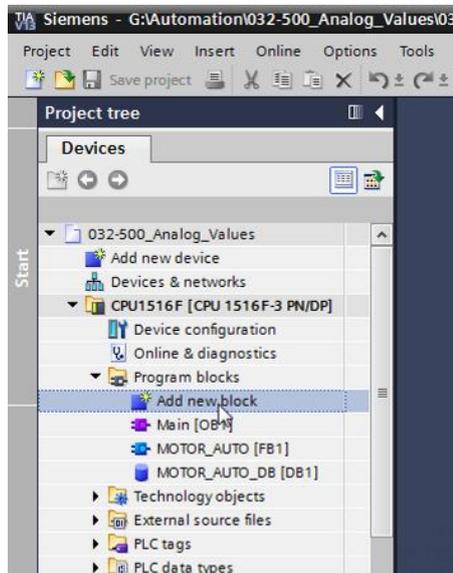
- Salvare il progetto aperto con il nome 032-500\_Analog\_Values\_S7-1500.
- (→ Project / Progetto → Save as... / Salva con nome... → 032-500\_Analog\_Value → Save / Salva)



## 7.2 Creazione della funzione “MOTOR\_SPEEDCONTROL”

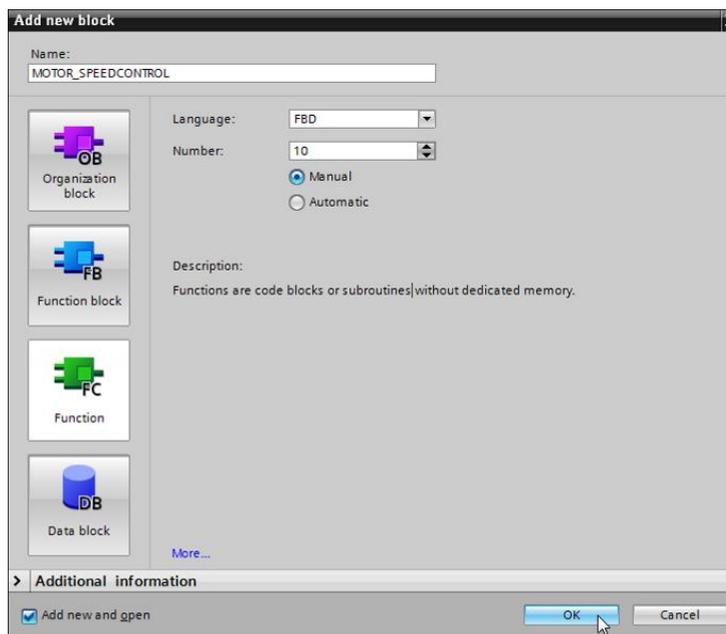
→ Selezionare la cartella 'Blocchi di programma' della CPU 1516F-3 PN/DP quindi fare clic su “Aggiungi nuovo blocco”, per creare qui una nuova funzione.

(→ CPU\_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] → Add new block)

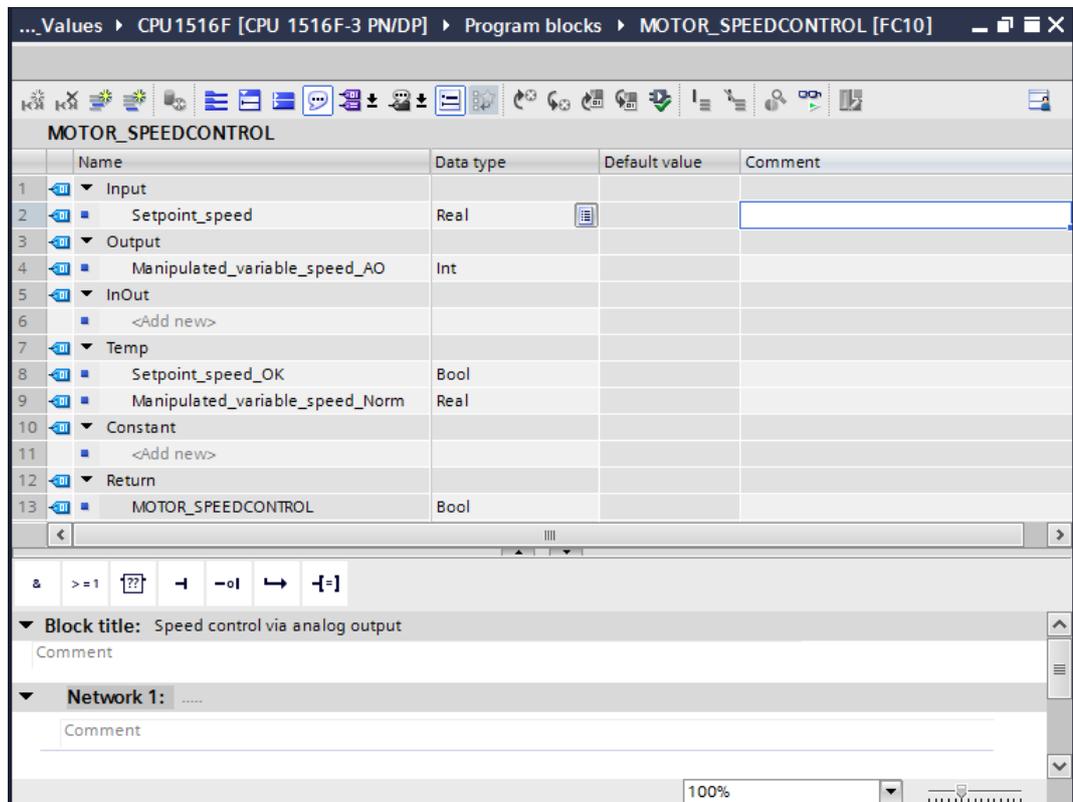


→ Nella finestra di dialogo successiva selezionare e rinominare il nuovo blocco: "MOTOR\_SPEEDCONTROL" Impostare il linguaggio su FUP (Language: FBD) e assegnare manualmente il numero 10. Apportare il segno di spunta sulla casella 'Add new and open'. Fare clic sul pulsante “OK”.

(→ → Name: MOTOR\_SPEEDCONTROL → Language: FBD → Number: 10 Manual →  Add new and open → OK)

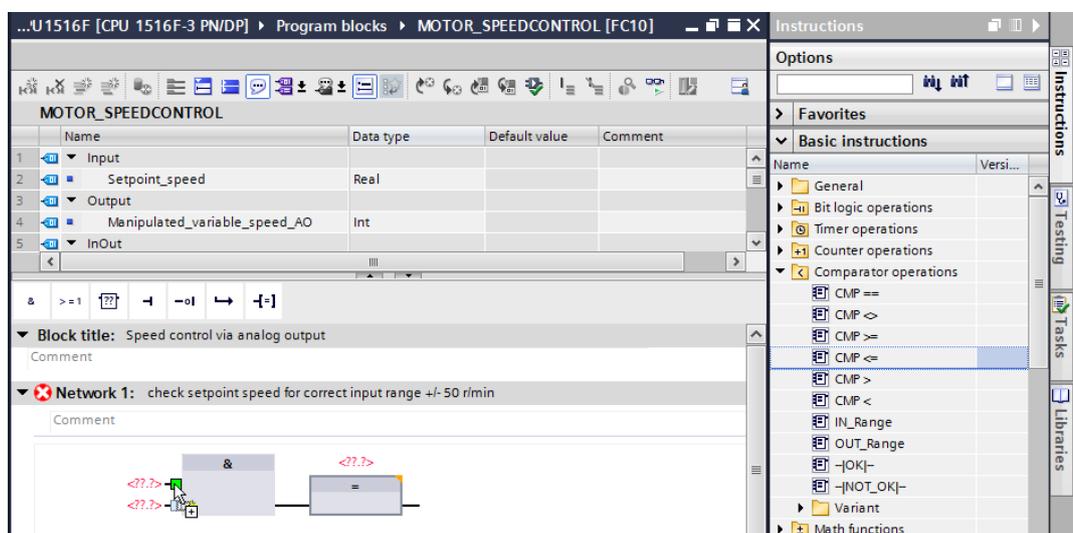


- Generare le variabili locali qui visualizzate con i relativi commenti, e modificare il tipo di dati di 'Return'- Variable da 'Void' a 'Bool'.
- (→ Bool)

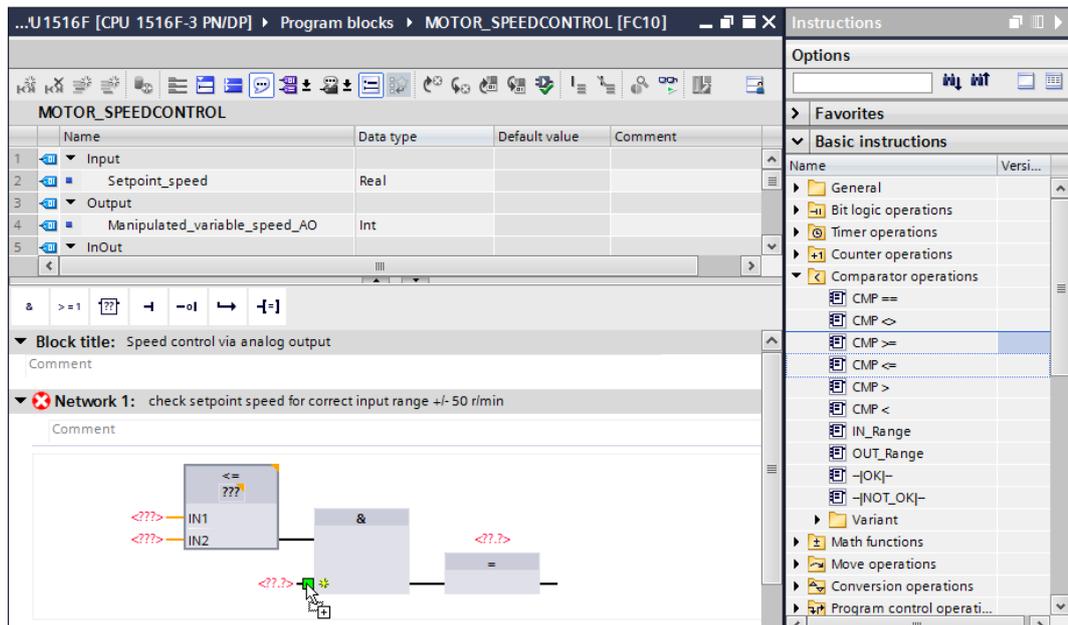


**Nota:** Accertarsi di utilizzare i tipi di dati corretti.

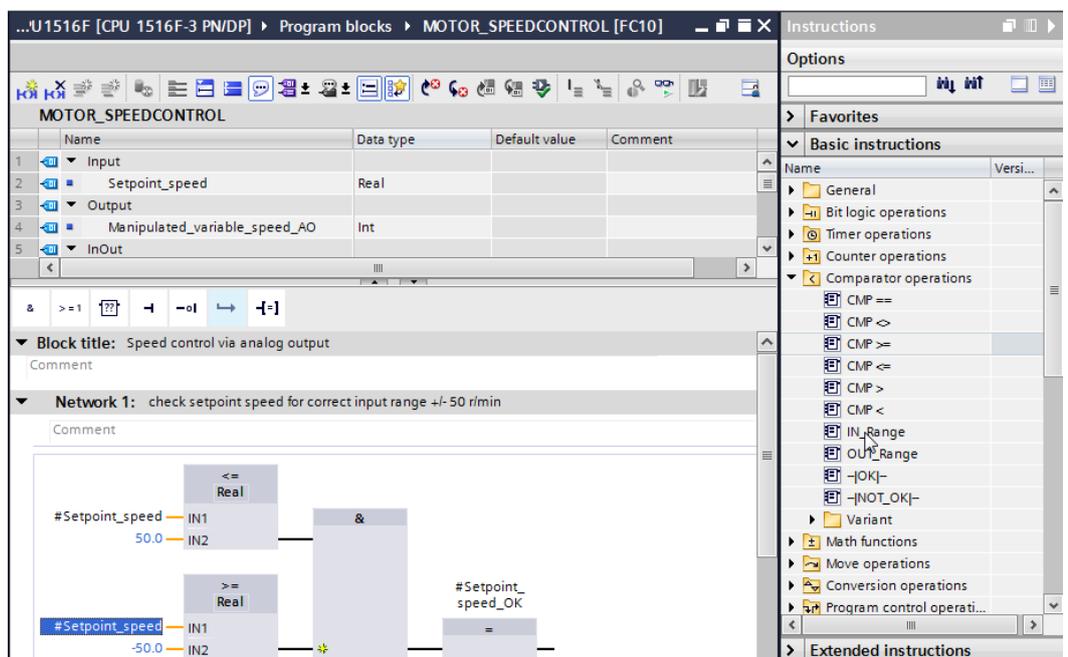
- Assegnare  $\neq$  nel primo segmento facendolo precedere da AND  $\&$ . Dalle 'Basic instructions' trascinare la 'Comparator operation' 'Less or equal' sul primo ingresso della  $\&$  AND logic operation.
- (→  $\neq$ ) →  $\&$  → Basic instructions → Comparator operation → CMP<=)



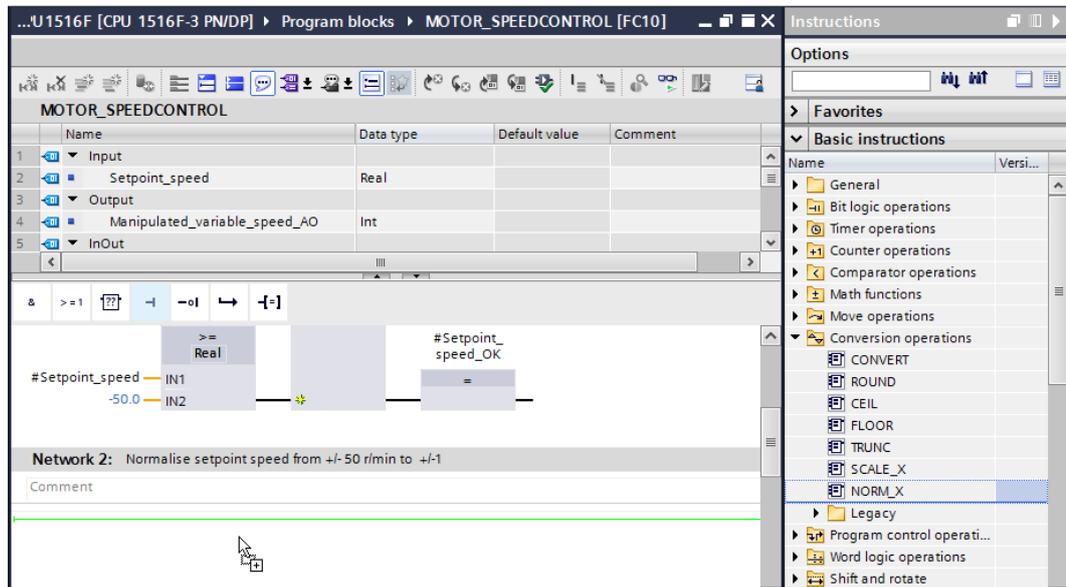
- Nelle 'Basic instructions' trascinare la 'Comparator operation' 'Greater or equal' sul secondo ingresso della & AND logic operation.  
 (→ Basic instructions→ Comparator operation→ CMP<=)



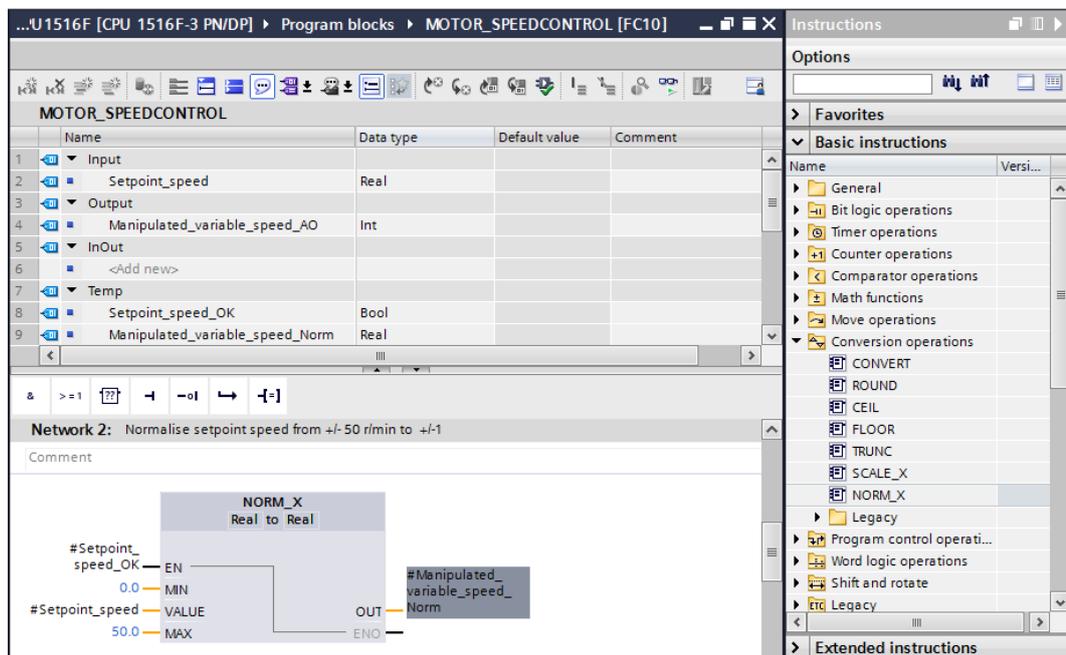
- Collegare ora, come illustrato, i contatti nel segmento 1 con le costanti e le variabili locali. I tipi di dati nei comparatori vengono adeguati automaticamente a 'Real'.



- Nel segmento 2 trascinare le 'Conversion operation' 'NORM\_X', per armonizzare il valore di riferimento numero di giri da +/-50 giri/min a +/- 1.
- (→ Basic instructions→Conversion operations → NORM\_X)



- Collegare ora, come illustrato, i contatti nel segmento 2 con le costanti e le variabili locali.
- I tipi di dati in 'NORM\_X' vengono adeguati automaticamente a 'Real'.



→ Trascinare le 'Conversion operations' 'SCALE\_X' nel segmento 3, per scalare il valore di riferimento numero di giri dal valore normalizzato +/- 1 al valore +/-27648 nel campo dell'uscita analogica.

(→ Basic instructions → Conversion operations → SCALE\_X)

The screenshot shows the 'MOTOR\_SPEEDCONTROL' program block in Network 3. The instruction 'NORM\_X' is configured with the following parameters:

- Conversion:** Real to Real
- MIN:** 0.0
- MAX:** 50.0
- EN:** #Setpoint\_speed\_OK
- VALUE:** #Setpoint\_speed
- ENO:** #Manipulated\_variable\_speed\_Norm

The network comment is: "Scale normalised setpoint speed for analog output to +/- 27648".

→ Successivamente collegare i contatti anche nel segmento 3, come qui illustrato, con le costanti e le variabili locali. I tipi di dati in 'SCALE\_X' vengono adeguati automaticamente a 'Real' o 'Int'.

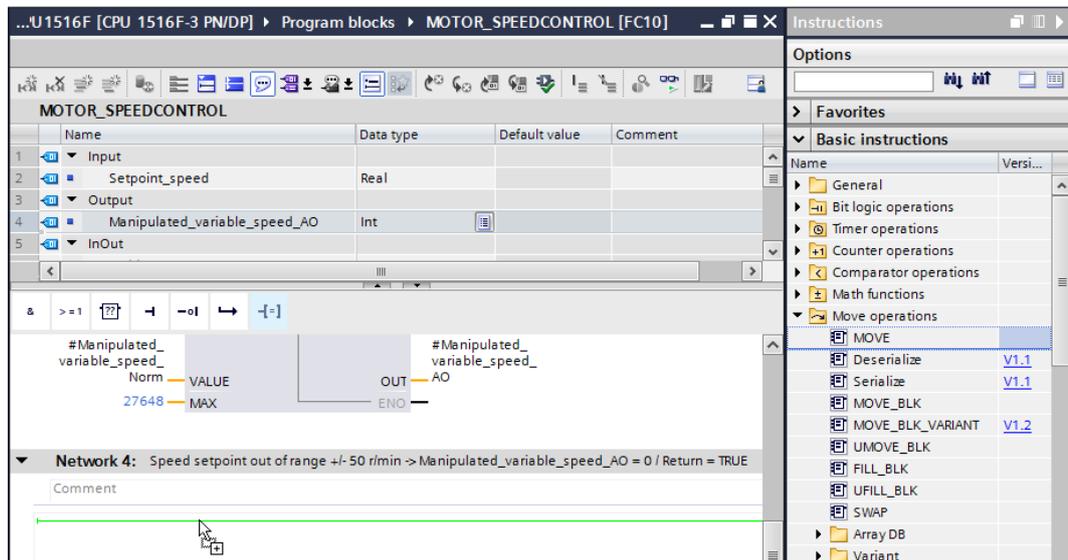
The screenshot shows the 'MOTOR\_SPEEDCONTROL' program block in Network 3. The instruction 'SCALE\_X' is configured with the following parameters:

- Conversion:** Real to Int
- MIN:** 0
- MAX:** 27648
- EN:** #Setpoint\_speed\_OK
- VALUE:** #Manipulated\_variable\_speed\_Norm
- ENO:** #Manipulated\_variable\_speed\_AO

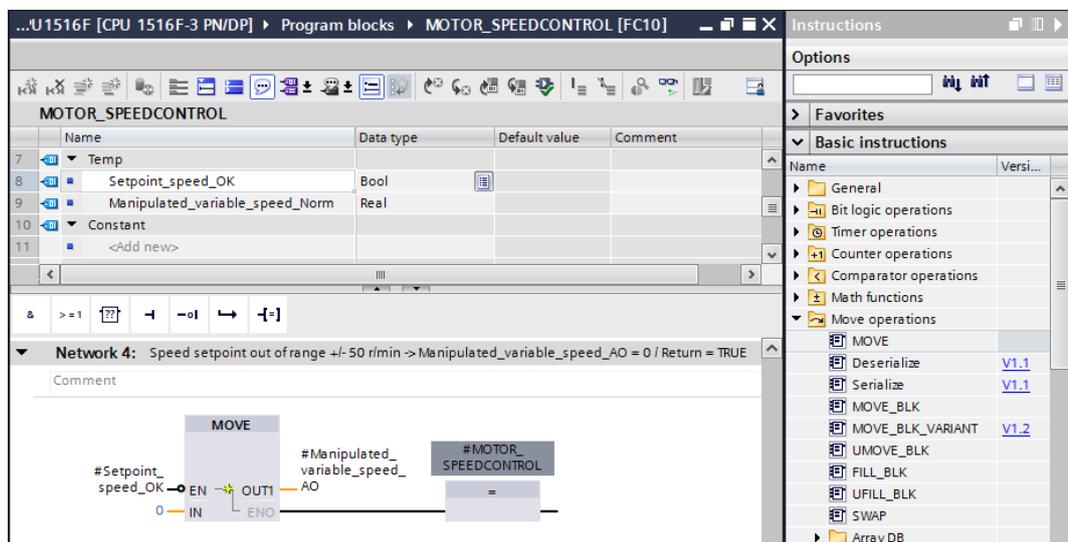
The network comment is: "Scale normalised setpoint speed for analog output to +/- 27648".

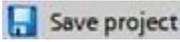
→ Assegnare **[-]** nel quarto segmento. Successivamente trascinare davanti all'istruzione il comando 'Move' prelevandolo dalla cartella 'Move operations' di 'Basic instructions'.

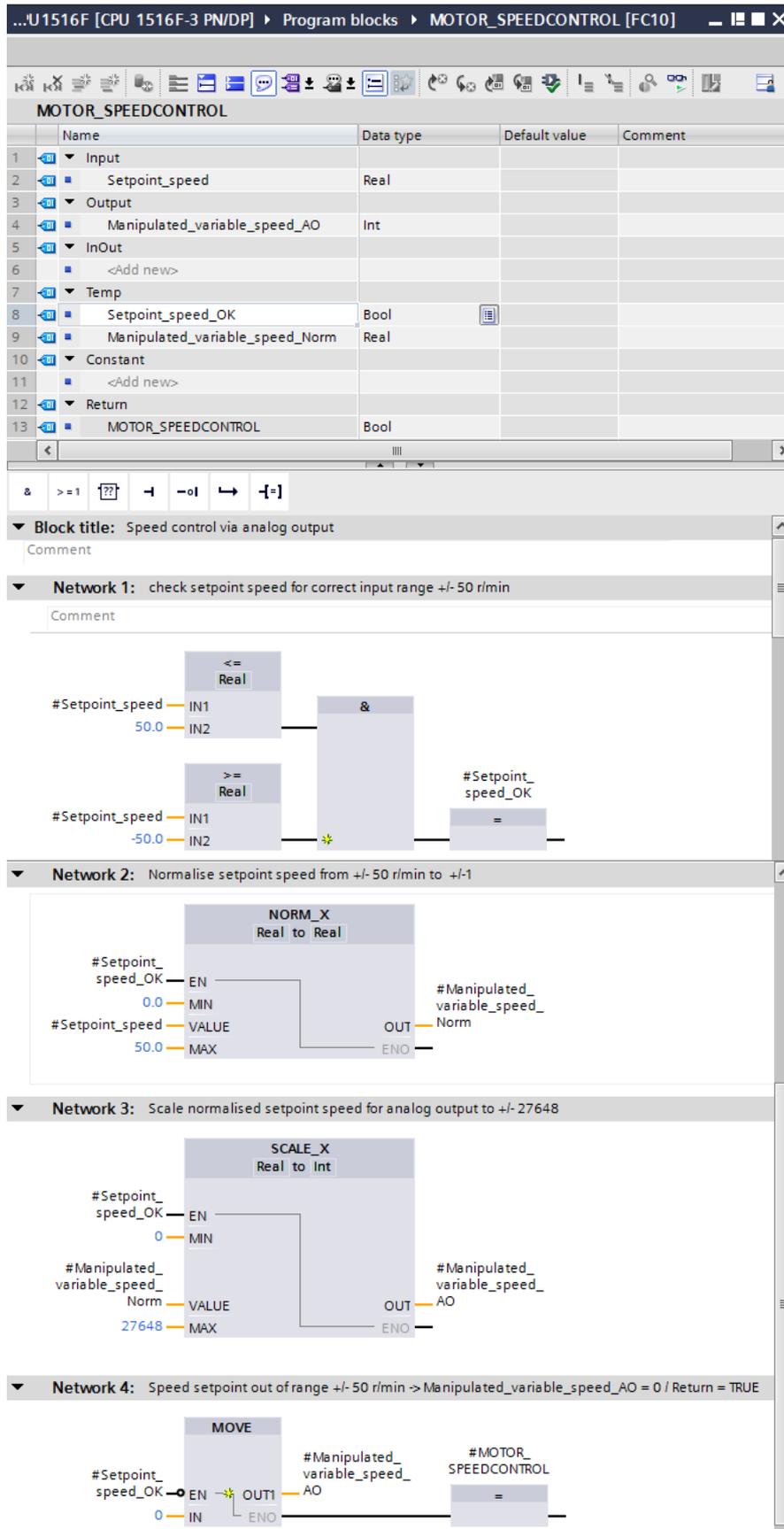
(→ **[-]** → Basic instructions (Istruzioni di base) → Move operations (Operazioni di trasferimento) → MOVE)



→ Nel segmento 4 i contatti vengono ora collegati, come qui raffigurato, con le costanti e le variabili locali. Se il valore di riferimento numero di giri non si colloca nel campo +/- 50 giri/min, sull'uscita analogica viene emesso il valore '0' e al valore di ritorno (Return) della funzione "MOTOR\_SPEEDCONTROL" viene assegnato il valore TRUE.

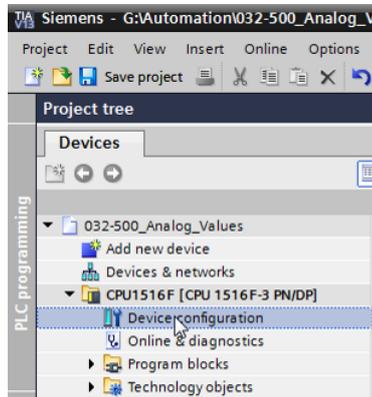


→ Ricordare di selezionare . La funzione finita "MOTOR\_SPEEDCONTROL [FC10]" è rappresentata qui nel seguito in FUP.



## 7.3 Configurazione del canale di uscita analogico

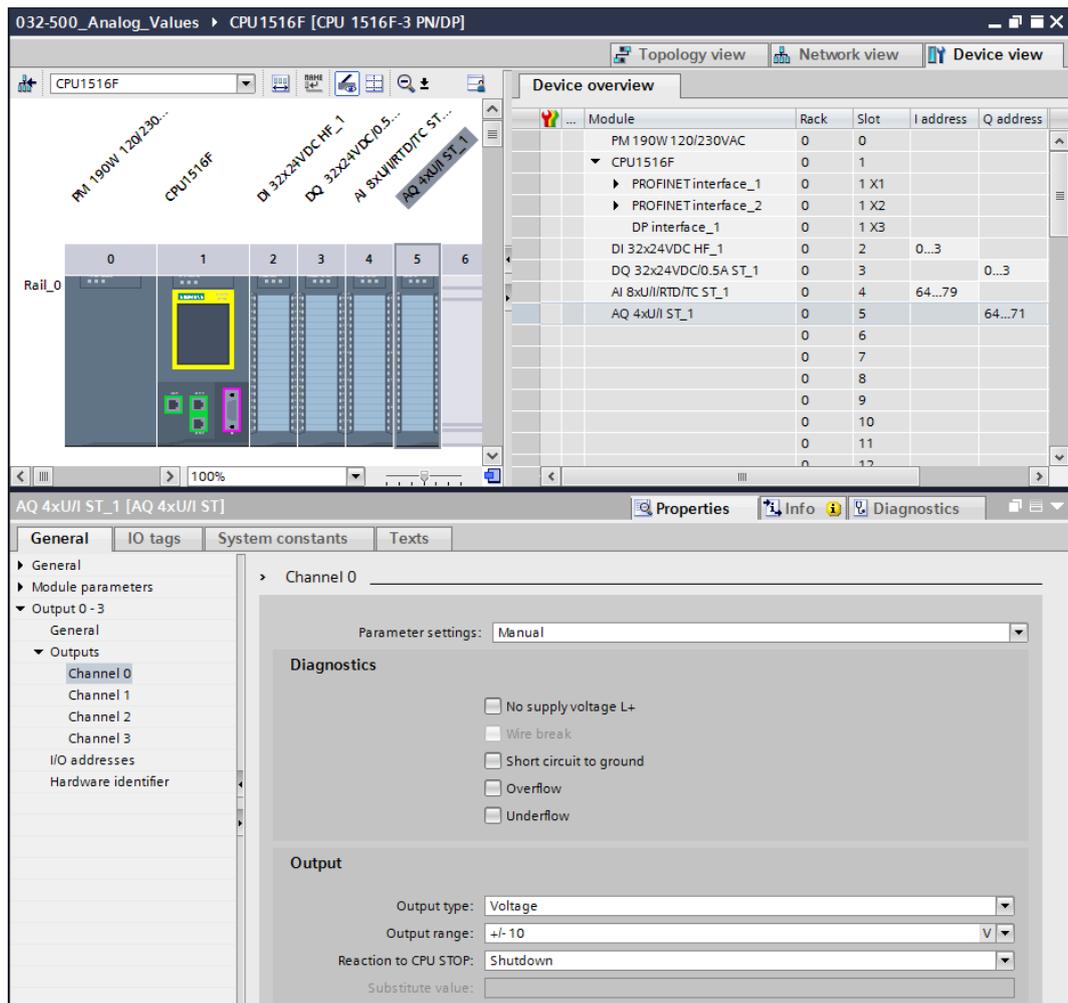
→ Facendo doppio clic aprire la 'Configurazione dispositivi'.



→ Controllare l'impostazione dell'indirizzo e la configurazione del canale di uscita analogico 0.

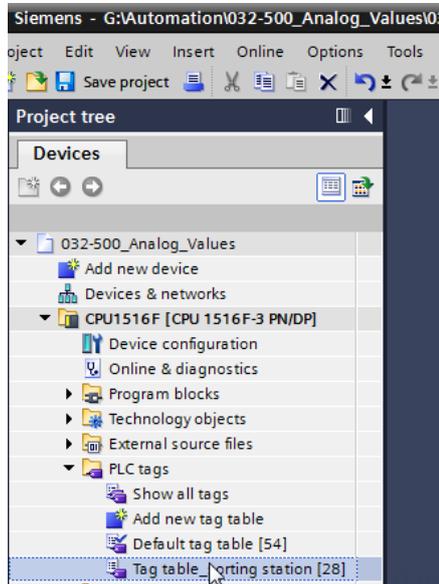
(→ - Q address: 64...71 → Properties → General → Output 0 - 3 → Output → Channel 0

→ Output type: Voltage → Output range: +/- 10 V → Reaction to CPU STOP: Shutdown)



## 7.4 Inserimento di segnali analogici nella tabella delle variabili

- Facendo doppio clic aprire 'Tag\_table\_sorting station'  
(Tabella\_variabili\_stazione\_smistamento).



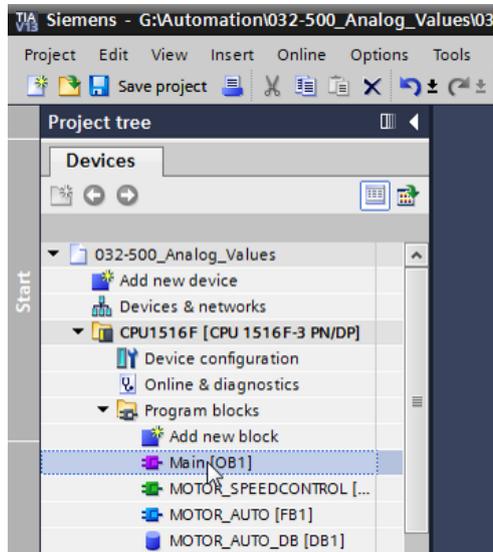
- Complementare la funzione 'Tag\_table\_sorting station'  
(Tabella\_variabili\_stazione\_smistamento) aggiungendo le variabili globali per il trattamento del valore analogico. Aggiungere ad es. un ingresso analogico -B8 e un'uscita analogica -U1.  
(→ -U1 → %QW64 → -B8 → %IW64)

The screenshot shows the 'Tag table\_sorting station' table in Siemens TIA Portal. The table has columns for Name, Data type, Address, Retain, Visibl..., Acces..., and Comment. The table contains 31 rows of data, including variables like -S5, -S6, -Q1, -Q2, -Q3, -M2, -M3, -P1, -P2, -P3, -P4, -P5, -P6, -P7, -U1, and -B8.

	Name	Data type	Address	Retain	Visibl...	Acces...	Comment
15	-S5	Bool	%I1.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	pushbutton manual mode cylinder -M4 retract (no)
16	-S6	Bool	%I1.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	pushbutton manual mode cylinder -M4 extend (no)
17	-Q1	Bool	%Q0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	conveyor motor -M1 forwards fixed speed
18	-Q2	Bool	%Q0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	conveyor motor -M1 backwards fixed speed
19	-Q3	Bool	%Q0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	conveyor motor -M1 variable speed
20	-M2	Bool	%Q0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	cylinder -M4 retract
21	-M3	Bool	%Q0.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	cylinder -M4 extend
22	-P1	Bool	%Q0.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	display „main switch on“
23	-P2	Bool	%Q0.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	display „manual mode“
24	-P3	Bool	%Q0.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	display „automatic mode“
25	-P4	Bool	%Q1.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	display „emergency stop activated“
26	-P5	Bool	%Q1.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	display „automatic mode started“
27	-P6	Bool	%Q1.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	display cylinder -M4 „retracted“
28	-P7	Bool	%Q1.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	display cylinder -M4 „extended“
29	-U1	Int	%QW64	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	manipulated value speed in 2 directions +/- 10V
30	-B8	Int	%IW64	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	sensor actual value speed 0 ...10V
31	<Add new>			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

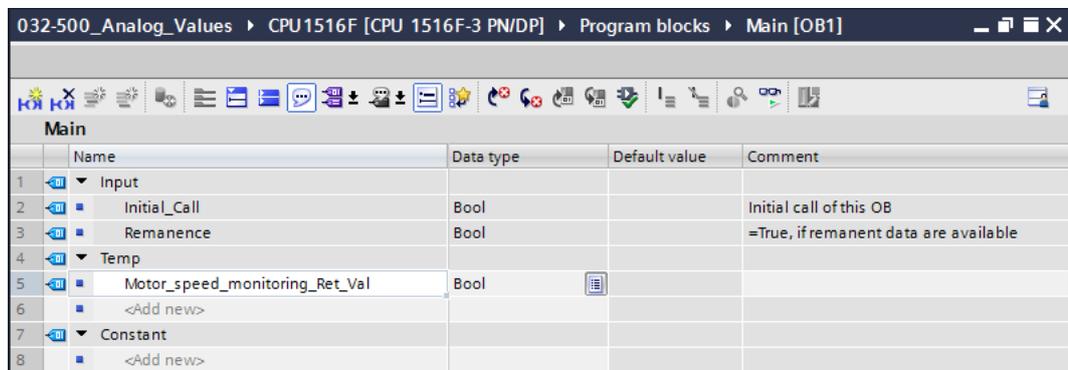
## 7.5 Richiamo del blocco nel blocco organizzativo

→ Aprire il blocco organizzativo “Main [OB1]” con un doppio clic.



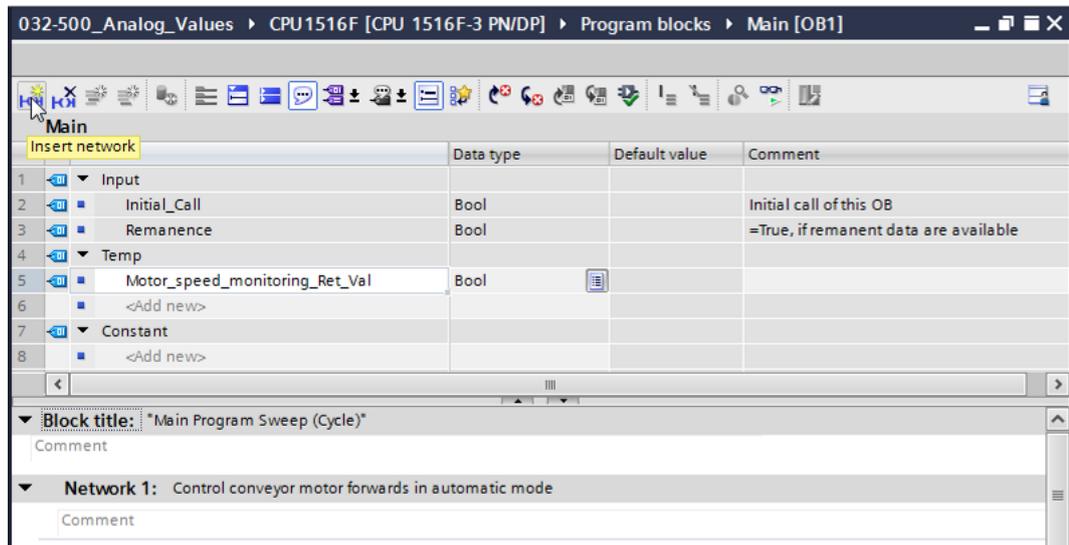
→ Completare le variabili locali dell'OB1 inserendo la variabile temporale ‘Motor\_speed\_monitoring\_Ret\_Val’. Quest'operazione è necessaria per il collegamento del valore di ritorno della funzione “MOTOR\_ SPEEDCONTROL“:

(→ Temp → Motor\_speedcontrol\_Ret\_Val → Bool)

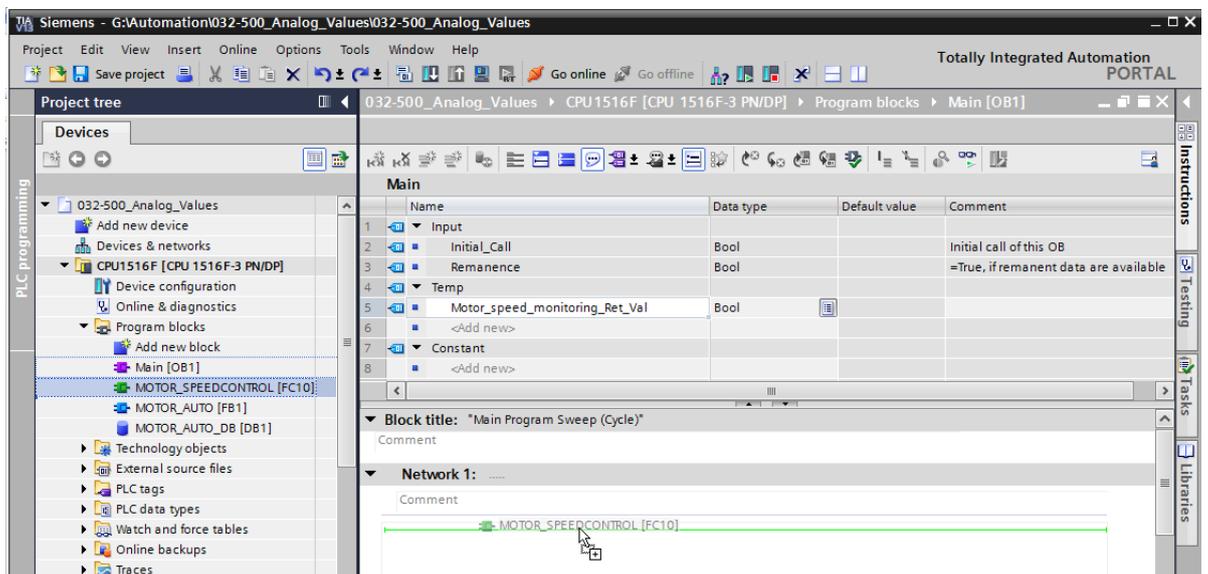


→ Per l'inserimento davanti agli altri segmenti di un nuovo segmento 1, selezionare il titolo del blocco dell'OB1, quindi fare clic su .

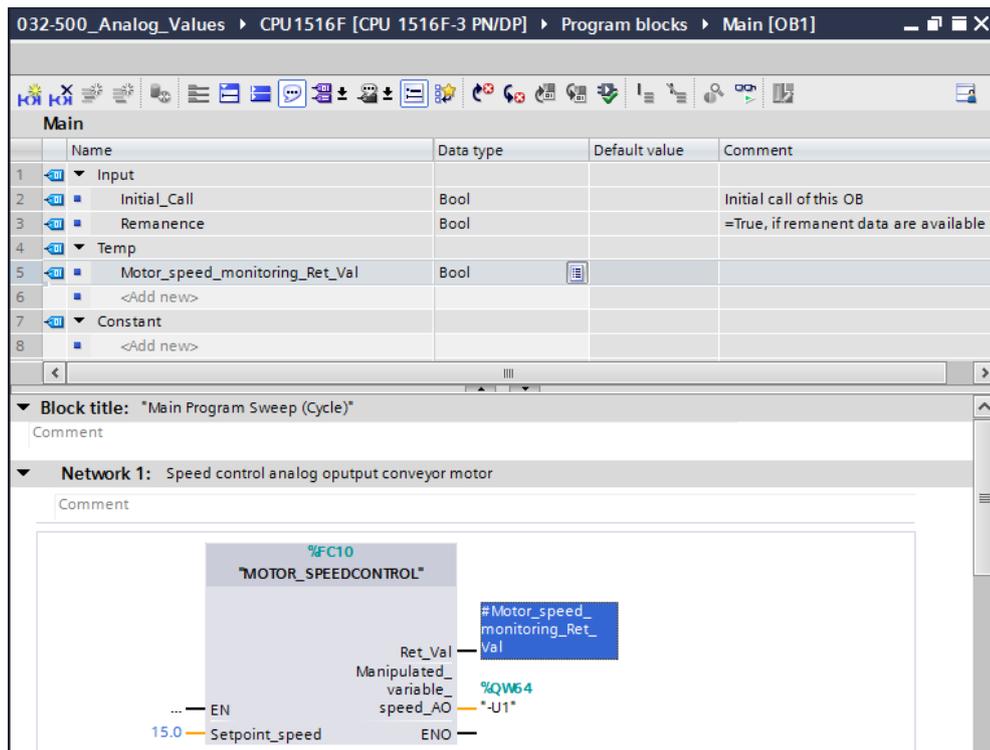
(→  )



→ Per Drag & Drop trascinare ora la funzione “MOTOR\_SPEEDCONTROL [FC10]” nel segmento 1 sulla linea verde.

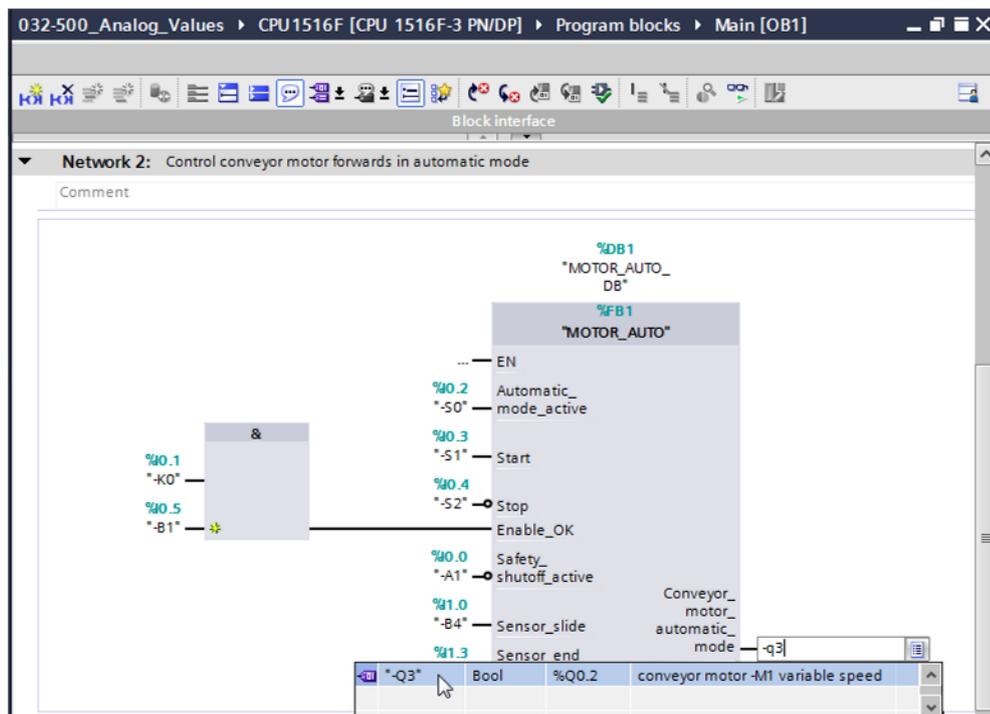


→ Come illustrato di seguito, ricollegare i contatti con le costanti e le variabili globali e locali.

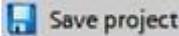


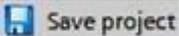
→ Modificare il collegamento della variabile Output “Conveyor motor \_Automatic“ nel segmento 2 in ‘-Q3’ (Conveyor motor –M1 variable speed ), per il comando del motore del nastro considerando l'impostazione predefinita del numero di giri.

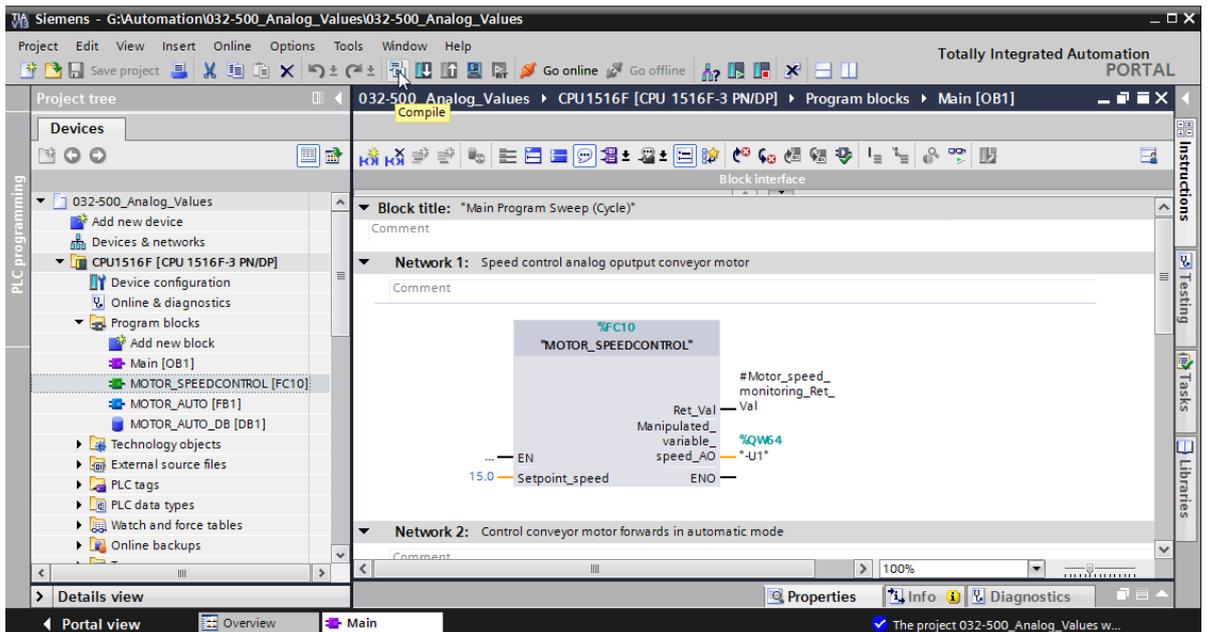
(→ -Q3)



## 7.6 Salvataggio e compilazione del programma

- Per salvare il progetto selezionare il pulsante  nel comando di menu. Per compilare tutti i blocchi fare clic sulla cartella "Program blocks" quindi selezionare il simbolo  nel comando di menu per la compilazione.

(→  → Program blocks → )



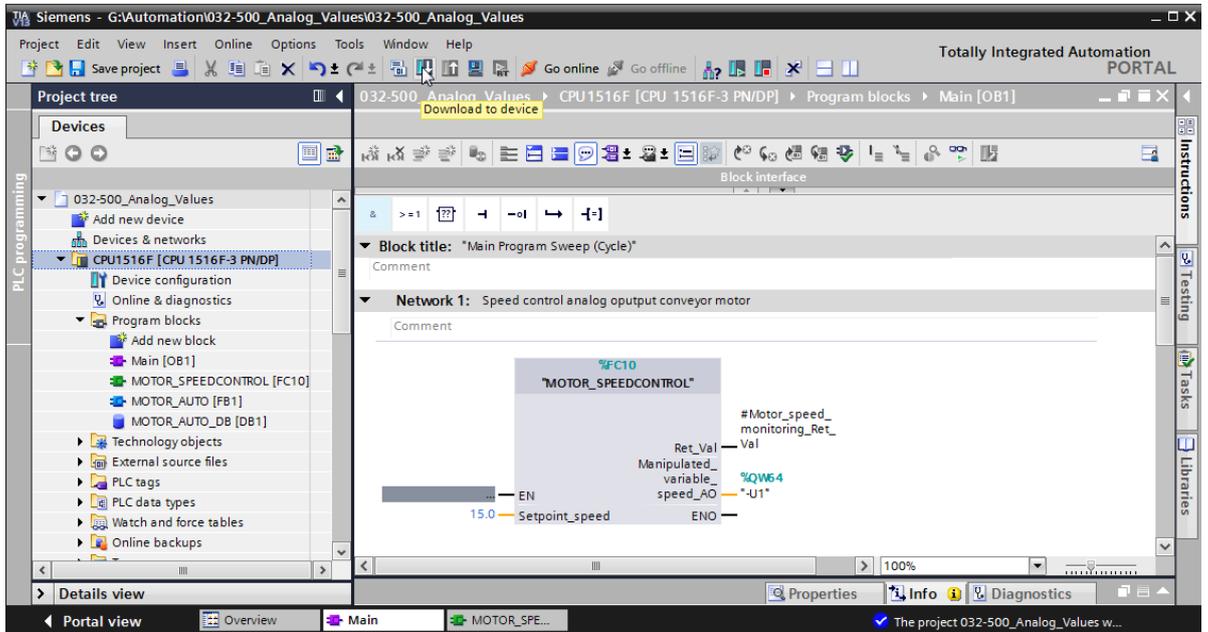
- Nell'area 'Info' 'Compile' (Informazioni / Compila) è possibile vedere quali blocchi sono stati compilati senza errori.

The screenshot shows the 'Info' tab in the 'Compile' section. The status is 'Compiling completed (errors: 0; warnings: 0)'. The table below lists the compilation results for the project.

!	Path	Description	Go to	?	Errors	Warnings	Time
✓	CPU1516F				0	0	12:2...
✓	Program blocks				0	0	12:2...
✓	MOTOR_SPEEDCONTRO...	Block was successfully compiled.					12:2...
✓	Main (OB1)	Block was successfully compiled.					12:2...
✓		Compiling completed (errors: 0; warnings: 0)					12:2...

## 7.7 Caricamento del programma

→ Al termine della compilazione è possibile caricare, con il programma creato, l'intero controllore e la configurazione hardware come descritto nei moduli precedenti.

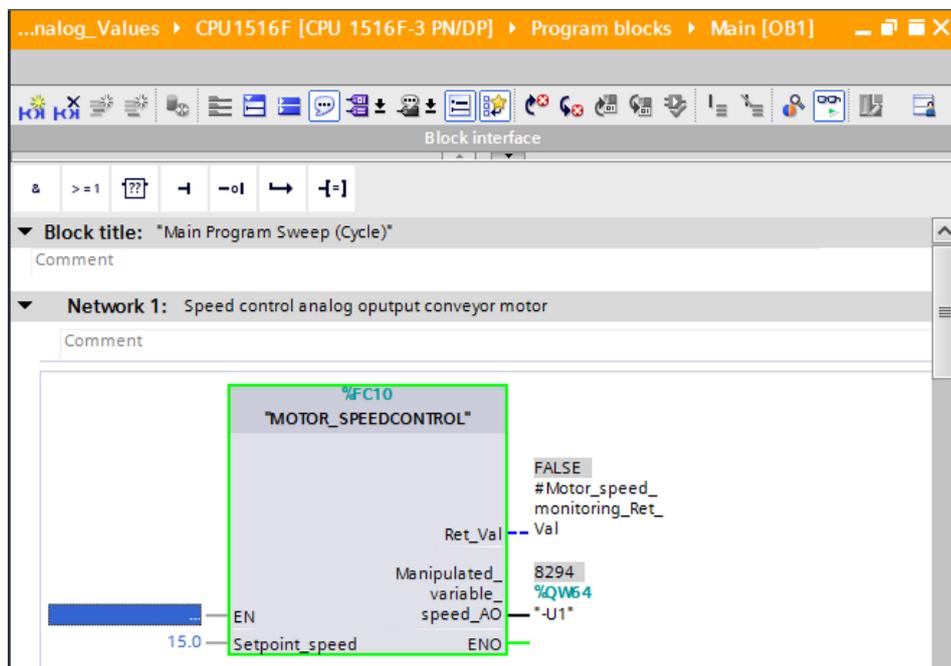
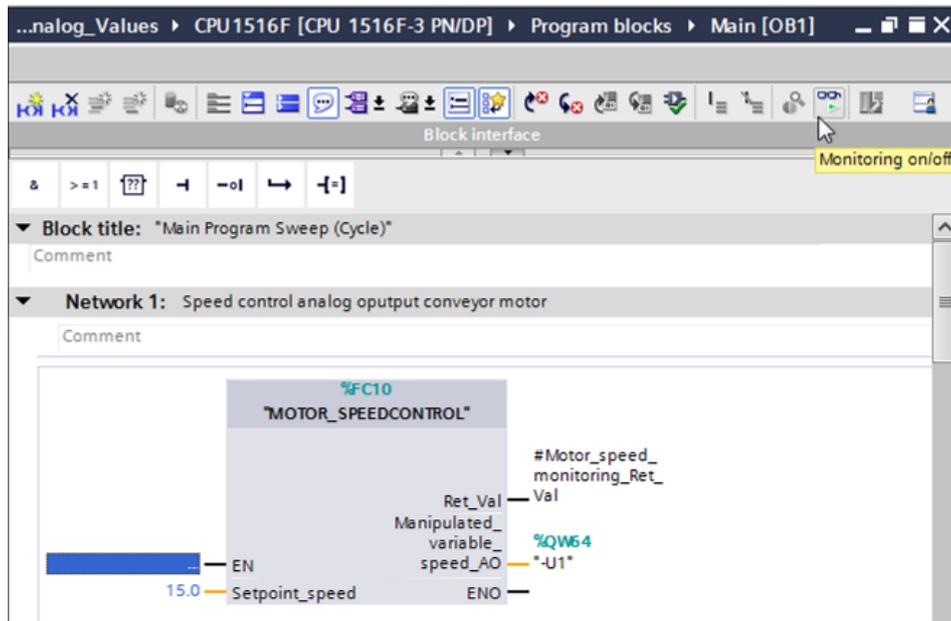


## 7.8 Controllo dei blocchi di programma

→ Per controllare il programma creato è necessario che il blocco corrispondente sia aperto.

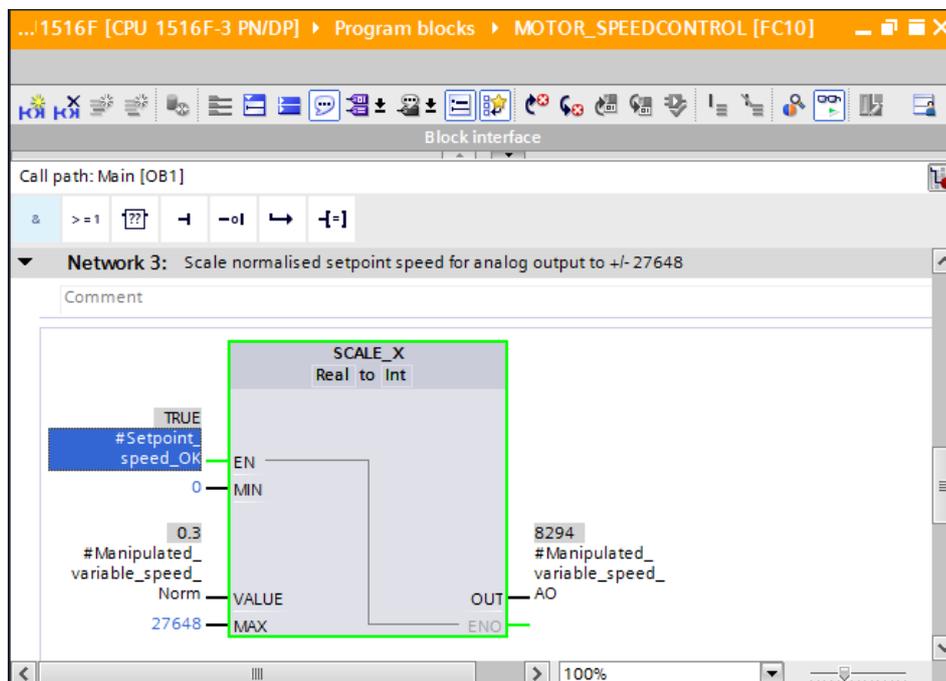
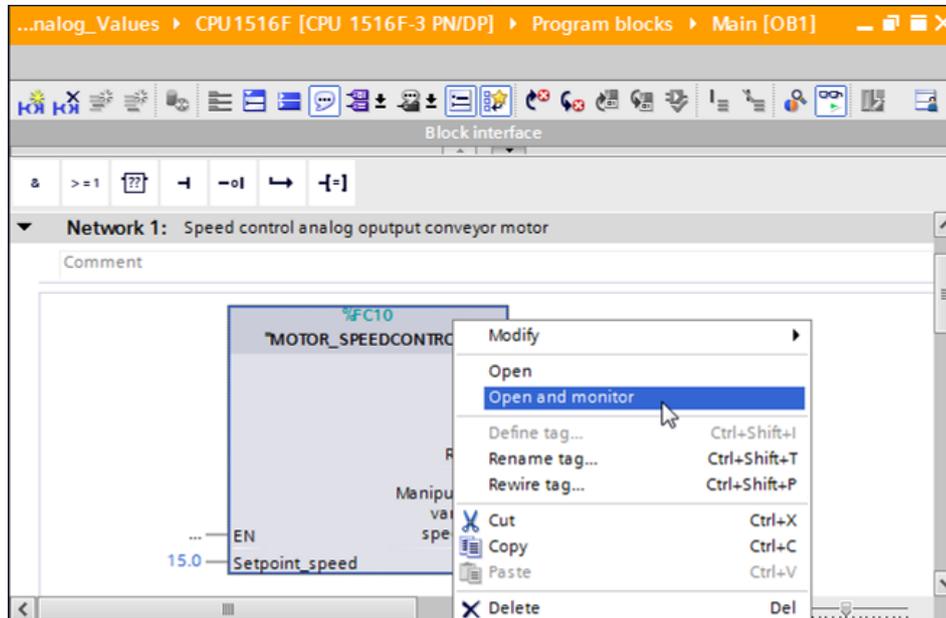
Facendo clic sul simbolo  è possibile attivare/disattivare il controllo.

(→ Main [OB1] → )



→ La funzione “MOTOR\_SPEEDCONTROL” [FC10] richiamata nel blocco organizzativo “Main [OB1]” può essere aperta direttamente facendo clic con il tasto destro del mouse su ‘Open and monitor’; ciò consente il controllo del codice di programma nella funzione stessa.

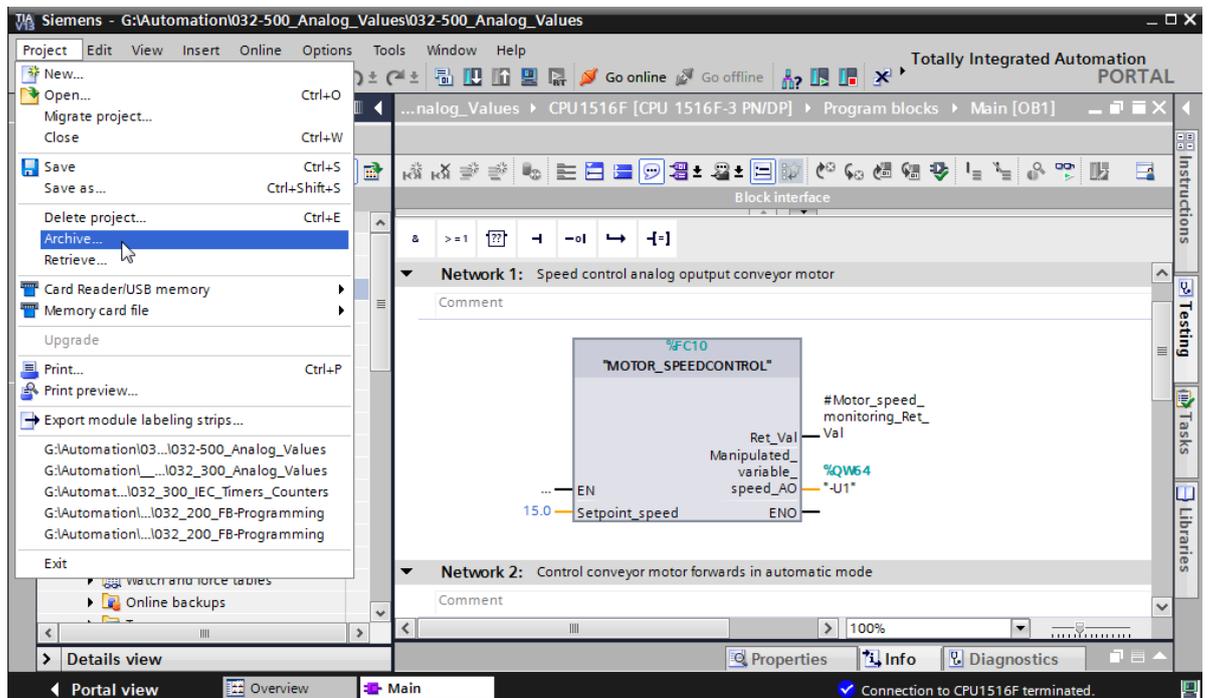
(→ MOTOR\_SPEEDCONTROL [FC10] → Open and monitor)



## 7.9 Archiviazione del progetto

→ Per concludere, si vuole archiviare il progetto completo. Selezionare nel menu → 'Project' la voce → 'Archive...'. Selezionare una cartella in cui archiviare il progetto e salvare come 'TIA Portal project archives'.

(→ Project→ "Archive → TIA Portal project archive → 032-500\_Analog\_Value... → Save)



## 8 Lista di controllo

N.	Descrizione	Controllato
1	Compilazione riuscita senza messaggi di errore	
2	Caricamento riuscito senza messaggi di errore	
3	Accensione impianto (-K0 = 1) Cilindro inserito / conferma attivata (-B1 = 1) EMERGENCY OFF (-A1 = 1) non attivato Modo di funzionamento AUTOMATIC (-S0 = 1) Tasto di arresto automatico non azionato (-S2 = 1) Azionare brevemente il tasto di avvio automatico (-S1 = 1) Sensore scivolo occupato attivato (-B4 = 1) successivamente si attiva il motore nastro M1 numero di giri variabile (-Q3 = 1) e rimane attivato. Il numero di giri corrisponde al valore di riferimento numero di giri nel campo +/- 50 giri/min	
4	Sensore fine nastro attivato (-B7 = 1) → -Q3 = 0 (dopo 2 secondi)	
5	Azionare brevemente il tasto di arresto automatico (-S2 = 0) → -Q3 = 0	
6	Attivazione EMERGENCY OFF (-A1 = 0) → -Q3 = 0	
7	Modo di funzionamento manuale (-S0 = 0) → -Q3 = 0	
8	Spegnimento impianto (-K0 = 0) → -Q3 = 0	
9	Cilindro non inserito (-B1 = 0) → -Q3 = 0	
10	Progetto archiviato correttamente	

## 9 Esercitazione

### 9.1 Definizione del compito – esercitazione

Nel presente esercizio verrà generata, in via supplementare, la funzione "MOTOR\_SPEEDCONTROL" [FC11].

Il valore istantaneo viene fornito come valore analogico in -B8 (sensore valore istantaneo dei giri motore +/-10V corrisponde a +/- 50 giri/min) e interrogato su un ingresso della funzione "MOTOR\_SPEEDCONTROL" [FC11]. Il tipo di dati in questo caso è un numero intero a 16 bit (Int).

Nella funzione questo valore attuale del numero di giri viene dapprima normalizzato sul campo +/-1 come numero in virgola mobile a 32 bit (Real).

Successivamente il valore attuale del numero di giri normalizzato viene scalato in giri al minuto (campo: +/- 50 giri/min) come numero in virgola mobile a 32 bit (Real) e messo a disposizione sull'uscita.

I quattro valori limite indicati nel seguito possono essere predefiniti come numeri in virgola mobile a 32 bit (Real) sugli ingressi del blocco per il monitoraggio di questi ultimi nella funzione.

Speed > Motor\_speed\_monitoring\_error\_max

Speed > Motor\_speed\_monitoring\_warning\_max

Speed < Motor\_speed\_monitoring\_warning\_min

Speed < Motor\_speed\_monitoring\_error\_min

Al superamento di un valore limite verso il basso o verso l'alto, al bit di uscita corrispondente viene assegnato il valore TRUE (1).

In presenza di un guasto dovrà essere attivata la disinserzione di sicurezza del blocco funzionale "MOTOR\_AUTO" [FB1].



### 9.3 Tabella di assegnazione

I seguenti segnali devono essere utilizzati come operandi globali nel presente compito.

DI	Tipo	Identificazione	Funzione	NC/NO
I 0.0	BOOL	-A1	Segnalazione EMERGENCY OFF ok	NC
I 0.1	BOOL	-K0	Impianto "ON"	NO
I 0.2	BOOL	-S0	Selettore modo operativo Manuale (0)/ Automatico(1)	Manuale = 0 Automatico = 1
I 0.3	BOOL	-S1	Tasto di avvio automatico	NO
I 0.4	BOOL	-S2	Tasto di arresto automatico	NC
I 0.5	BOOL	-B1	Sensore cilindro -M4 inserito	NO
I 1.0	BOOL	-B4	Sensore scivolo occupato	NO
I 1.3	BOOL	-B7	Sensore pezzo alla fine del nastro	NO
IW64	BOOL	-B8	Sensore valore istantaneo dei giri motore +/-10V corrisponde a +/- 50 giri/min	

DQ	Tipo	Identificazione	Funzione	
Q 0.2	BOOL	-Q3	Motore nastro M1 numero di giri variabile	
QW 64	BOOL	-U1	Valore regolante dei giri motore in 2 direzioni +/-10V corrisponde a +/- 50 giri/min	

#### Legenda dell'elenco

DI	Ingresso digitale	DQ	Uscita digitale
AI	Ingresso analogico	AQ	Uscita analogica
I	Ingresso	A	Uscita
NC	Normally Closed (contatto normalmente chiuso)		
NO	Normally Open (contatto normalmente aperto)		

### 9.4 Pianificazione

Pianificare ora in autonomia la realizzazione del compito.

## 9.5 Lista di controllo – esercitazione

N.	Descrizione	Controllato
1	Compilazione riuscita senza messaggi di errore	
2	Caricamento riuscito senza messaggi di errore	
3	Accensione impianto (-K0 = 1) Cilindro inserito / conferma attivata (-B1 = 1) EMERGENCY OFF (-A1 = 1) non attivato Modo di funzionamento AUTOMATIC (-S0 = 1) Tasto di arresto automatico non azionato (-S2 = 1) Azionare brevemente il tasto di avvio automatico (-S1 = 1) Sensore scivolo occupato attivato (-B4 = 1) successivamente si attiva il motore nastro M1 numero di giri variabile (-Q3 = 1) e rimane attivato. Il numero di giri corrisponde al valore di riferimento numero di giri nel campo +/- 50 giri/min	
4	Sensore fine nastro attivato (-B7 = 1) → -Q3 = 0 (dopo 2 secondi)	
5	Azionare brevemente il tasto di arresto automatico (-S2 = 0) → -Q3 = 0	
6	Attivazione EMERGENCY OFF (-A1 = 0) → -Q3 = 0	
7	Modo di funzionamento manuale (-S0 = 0) → -Q3 = 0	
8	Spegnimento impianto (-K0 = 0) → -Q3 = 0	
9	Cilindro non inserito (-B1 = 0) → -Q3 = 0	
10	Numero di giri > Limite max numero di giri guasto → -Q3 = 0	
11	Numero di giri < Limite min numero di giri guasto → -Q3 = 0	
12	Progetto archiviato correttamente	

## 10 Ulteriori informazioni

Per l'apprendimento o l'approfondimento sono disponibili ulteriori informazioni di orientamento, come ad es.: Getting Started, video, tutorial, App, manuali, guide alla programmazione e Trial software/firmware al link seguente:

[www.siemens.com/sce/s7-1500](http://www.siemens.com/sce/s7-1500)