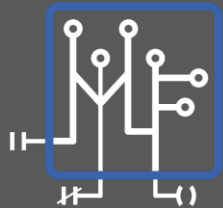
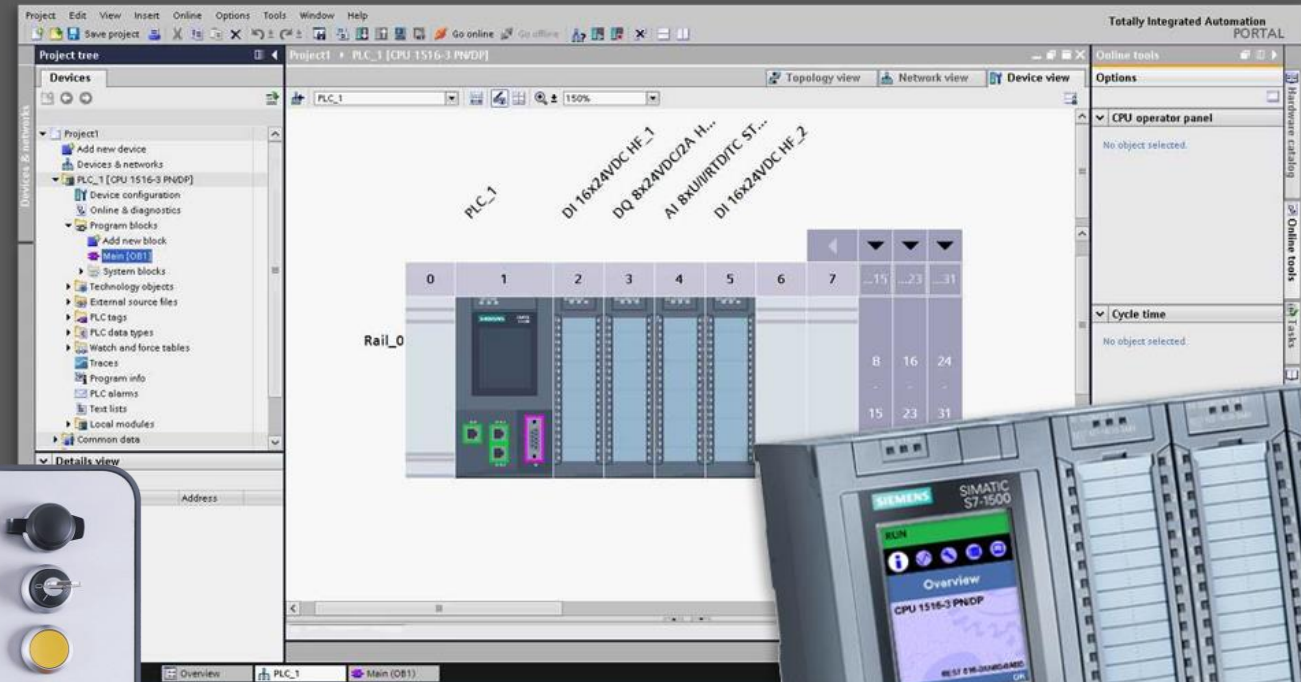


PLC 2



INGMF
The new way of Solving



MATERIALE DIDATTICO:

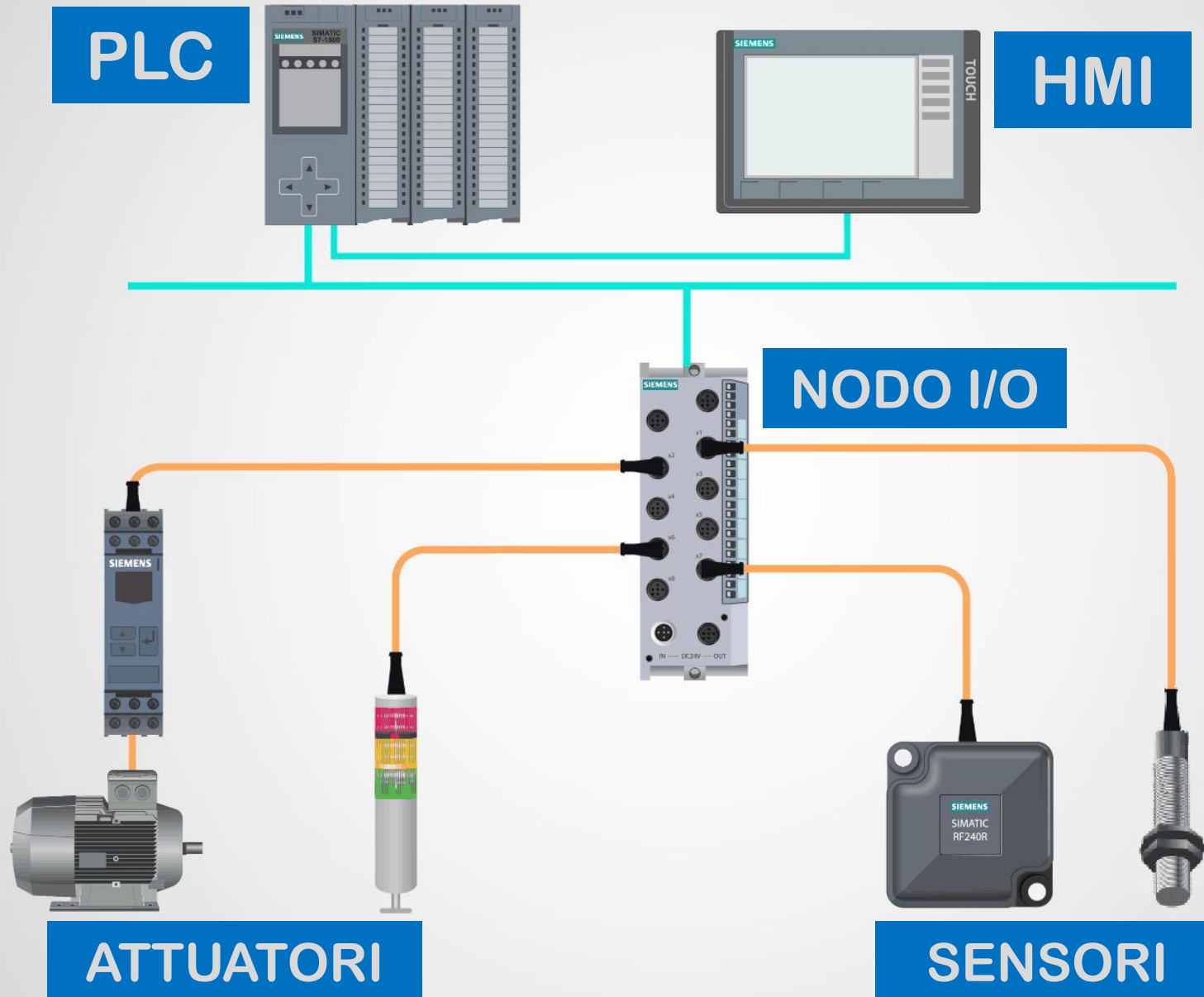
[HTTP://WWW.INGMF.IT](http://www.ingmf.it) → ISTRUZIONE → DIDATTICA

PASSWORD PLC I: **C62_PLC1_2021**

PASSWORD PLC II: **C73_PLC2_2022**

ARGOMENTI

- Programmazione LADDER
 - OB
- Sintassi Avanzata
 - Contatori
 - FB
 - HMI
- Runtime HMI
- SCL (Cenni)
- PID (Cenni)
- SCADA (Cenni)



IL SOFTWARE SIEMENS TIA PORTAL



IL SOFTWARE SIEMENS TIA PORTAL

Offre una serie di strumenti per un livello operativo omogeneo.

La costruzione di un progetto su può riassumere nelle seguenti fasi:

- configurazione hardware: definizione dei telai di montaggi, predisposizione delle unità
- progettazione della comunicazione: definizione dello scambio tra sistemi di automazione tra loro e con altre apparecchiature (es. HMI)
- programmazione: predisposizione e dimensionamento dei dati, sviluppo del programma utente in lista istruzioni o schema a contatti
- test e messa in servizio: prova del programma utente, visualizzazione e modifica variabili, visualizzazione di segnalazioni di errori della CPU
- correzione online del programma utente

TIPI DI BLOCCHI:



- I blocchi organizzativi (OB) definiscono la struttura del programma. In alcuni OB il comportamento e gli eventi di avvio sono predefiniti, ma l'utente può creare OB con eventi di avvio a sua scelta.



- I blocchi dati (DB) memorizzano i dati utilizzabili nei blocchi di programma

TIPI DI BLOCCHI:



- Le funzioni (FC) ed i blocchi funzionali (FB) contengono il codice del programma che corrisponde a specifici task o combinazioni di parametri. Ogni FC o FB dispone di un set di parametri di ingresso e di uscita per condividere i dati con il blocco richiamante. Gli FB sono associati a blocchi dati (DB di istanza) che ne mantengono i valori tra un'esecuzione e l'altra

PRIORITÀ OB:

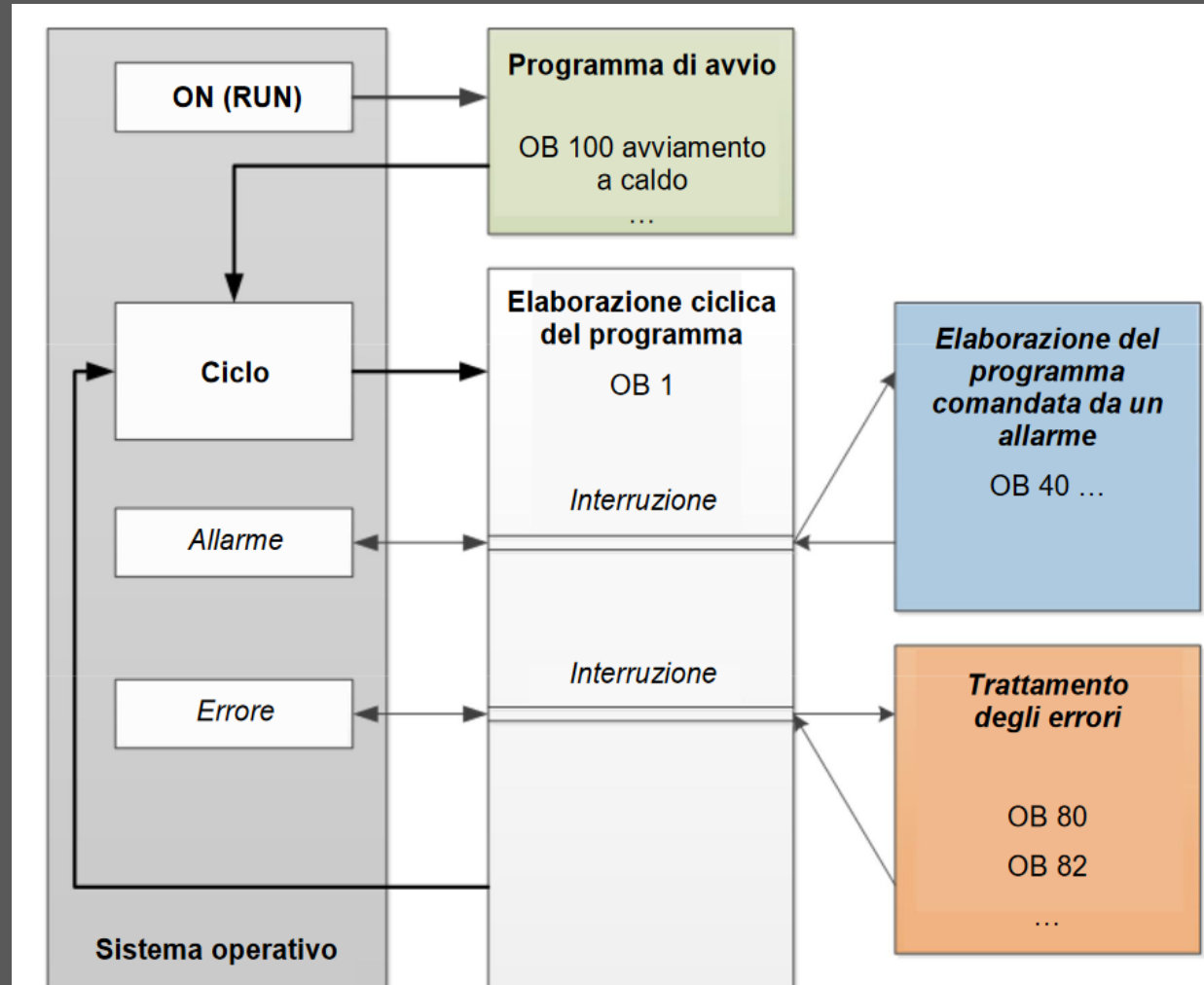
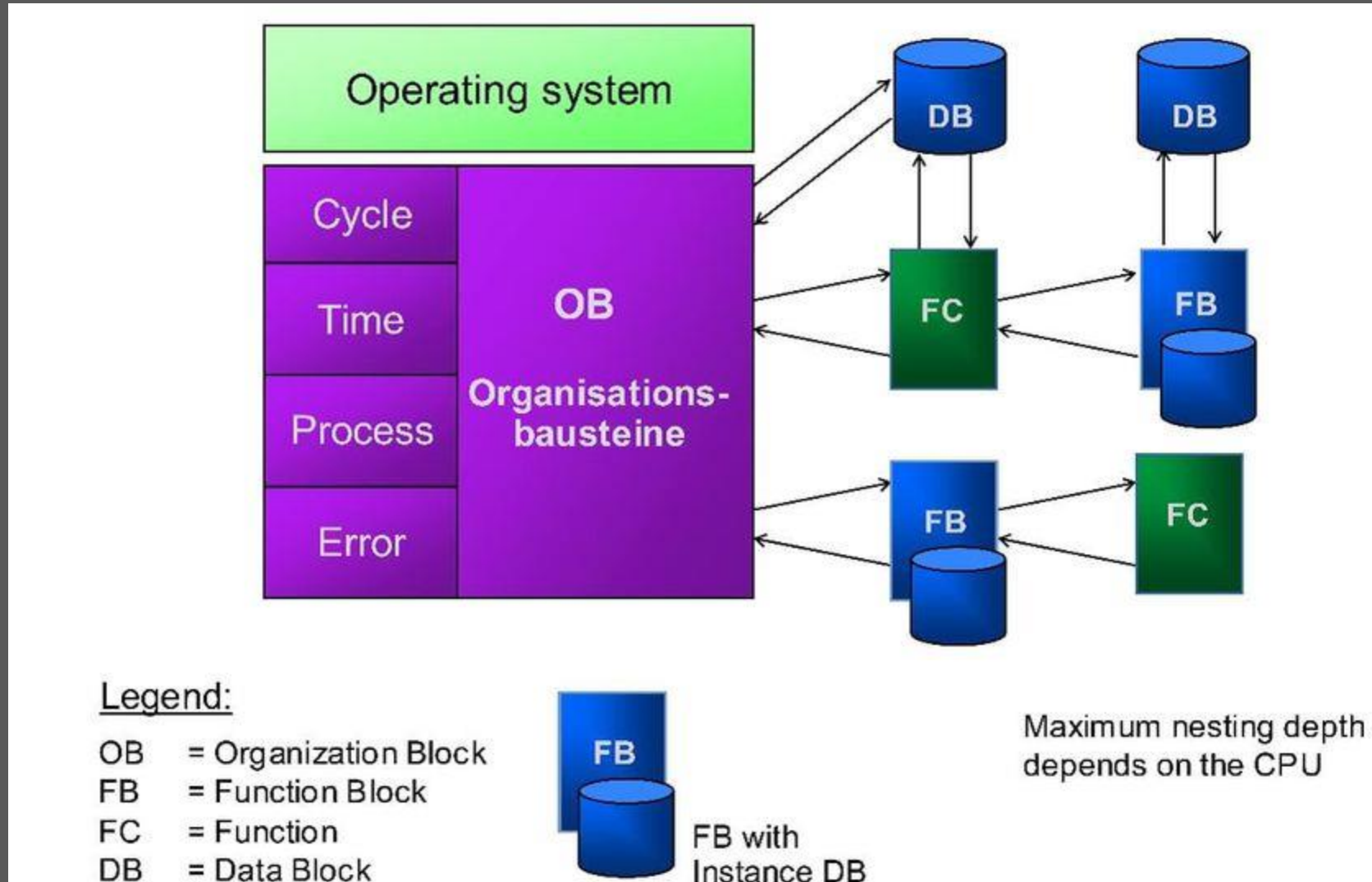
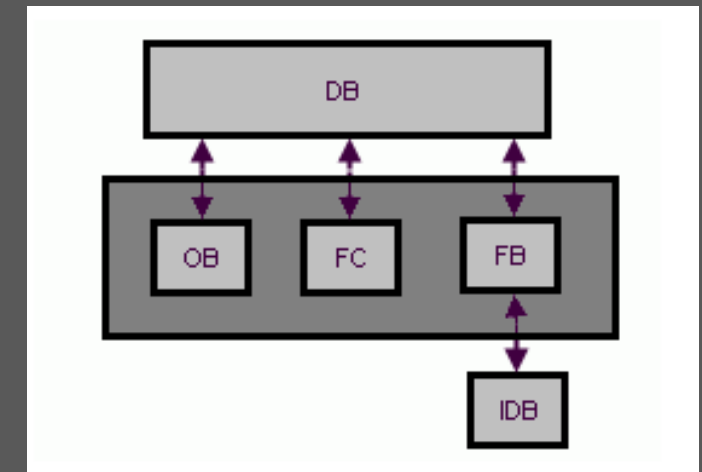
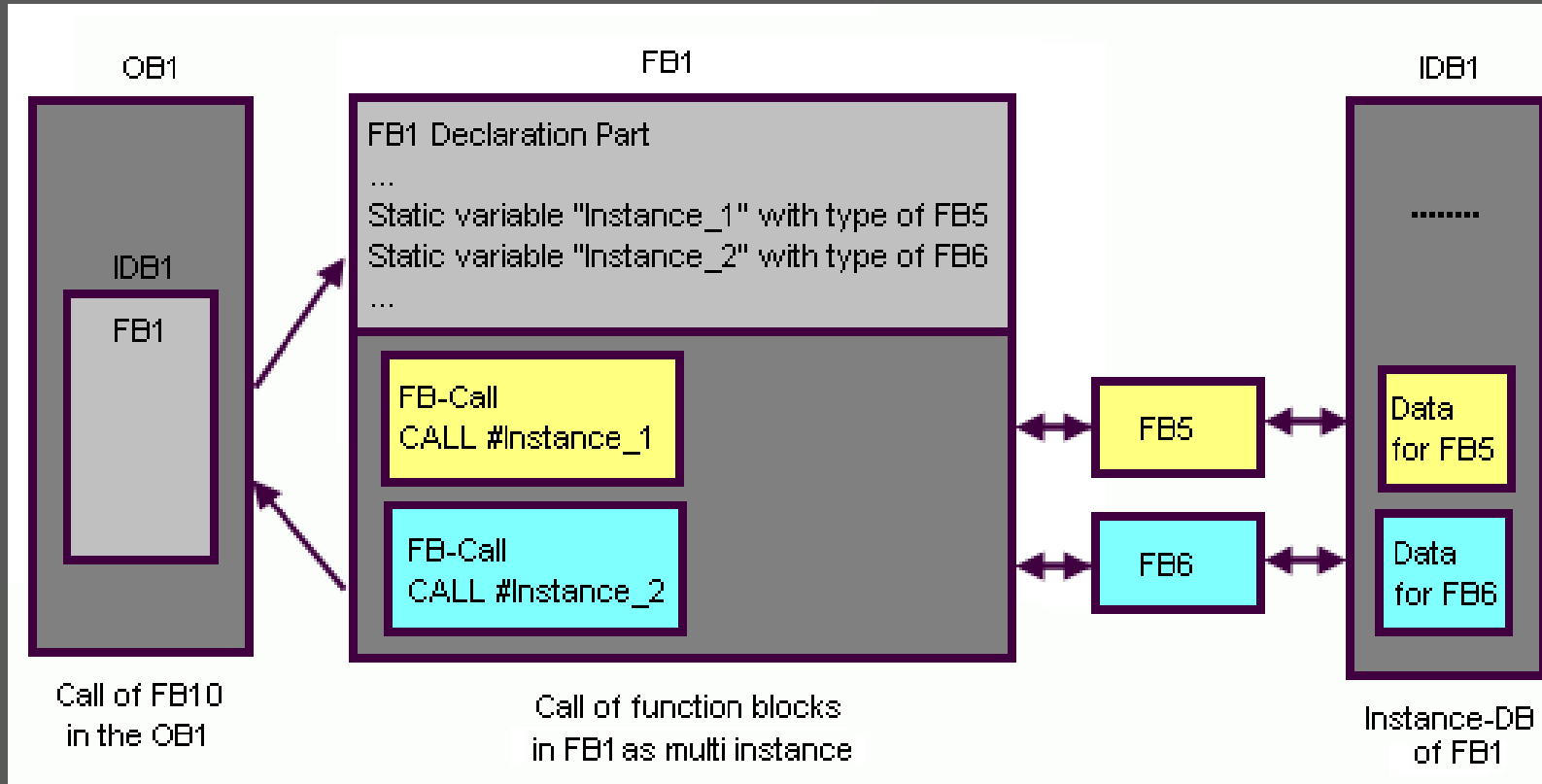


Figura 1: eventi di avvio nel sistema operativo e richiamo degli OB

STRUTTURA DI PROGRAMMA PLC



STRUTTURA DI PROGRAMMA PLC



IL SOFTWARE SIEMENS TIA PORTAL

The screenshot displays the Siemens TIA Portal software interface. The main window shows a project titled "Tia Industria 4.0 Mail And Animation V22". The left sidebar contains a "Dispositivi" (Devices) tree with the following structure:

- Avvia
- Tia Industria 4.0 Mail And Animation V22
 - Aggiungi nuovo dispositivo
 - Dispositivi & Reti
 - PLC_1 [CPU 1215C DC/DC/Rly]
 - PLC_2 [CPU 1215C DC/DC/Rly]
 - PC-System_1 [SIMATIC PC station]
 - WLAN_1 [SCALANCE W774-1 RJ45]
 - Dispositivi non raggruppati
 - Impostazioni Security
 - Dispositivi non assegnati
 - Dati comuni
 - Informazioni sul documento
 - Lingue & Risorse
 - Accessi online
 - Card Reader/memoria USB

Below the tree, there are sections for "Progetti di riferimento" and "Vista dettagli". At the bottom left, a table lists the selected device:

Nome
Aggiungi nuovo dispositivo
Dispositivi & Reti
PLC_1

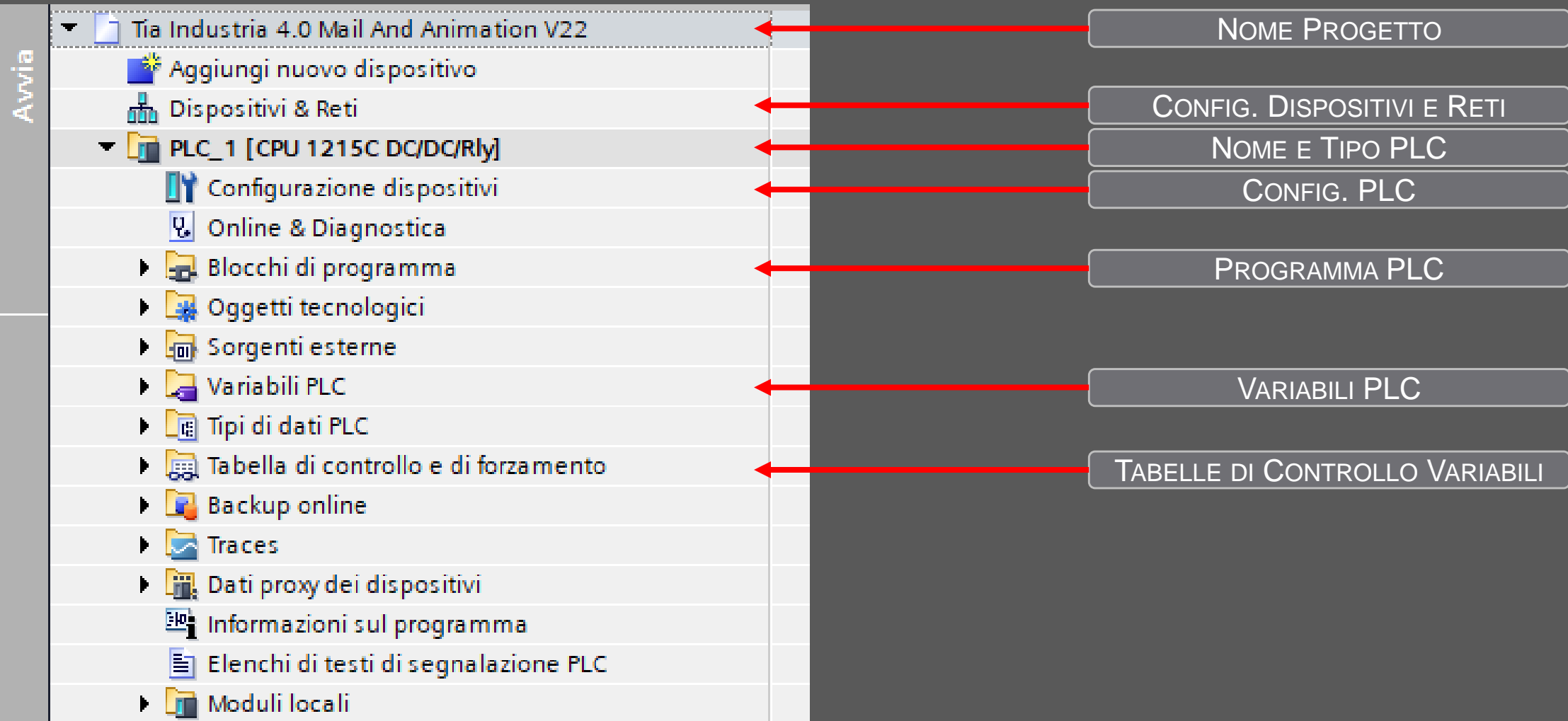
The right sidebar shows the "Totally Integrated Automation PORTAL" search and options panel. It includes sections for "Ordini", "Opzioni", and "Trova/sostituisci". The "Trova/sostituisci" section has a search input field, a "Trova" button, and a "Sostituisci" section with a "Sostituisci" button and a "Sostituisci tu..." button. The "Opzioni" section includes checkboxes for search preferences like "Solo parole intere", "Cerca in strutture subordinate", and "Cerca in testi nascosti".

IL SOFTWARE SIEMENS TIA PORTAL ALBERO PROGETTO

The image shows the Project Tree (Albero Progetto) in Siemens TIA Portal. The tree is displayed on the left side of the interface, with a vertical label 'Avvia' on the far left. The root node is 'Tia Industria 4.0 Mail And Animation V22', which is highlighted with a blue dashed border. Below it are several sub-nodes, including 'Aggiungi nuovo dispositivo', 'Dispositivi & Reti', 'PLC_1 [CPU 1215C DC/DC/Rly]', 'PLC_2 [CPU 1215C DC/DC/Rly]', 'PC-System_1 [SIMATIC PC station]', 'WLAN_1 [SCALANCE W774-1 RJ45]', 'Dispositivi non raggruppati', 'Impostazioni Security', 'Dispositivi non assegnati', 'Dati comuni', 'Informazioni sul documento', 'Lingue & Risorse', 'Accessi online', and 'Card Reader/memoria USB'. On the right side, four callout boxes with red arrows point to specific nodes: 'NOME PROGETTO' points to the root node, 'CONFIG. DISPOSITIVI E RETI' points to 'Dispositivi & Reti', 'PLC' points to 'PLC_2', and 'HMI' points to 'PC-System_1'.

Nome Progetto	Config. Dispositivi e Reti	PLC	HMI
Tia Industria 4.0 Mail And Animation V22	Dispositivi & Reti	PLC_2 [CPU 1215C DC/DC/Rly]	PC-System_1 [SIMATIC PC station]

IL SOFTWARE SIEMENS TIA PORTAL ALBERO PROGETTO PLC



IL SOFTWARE SIEMENS TIA PORTAL ALBERO PROGETTO PLC

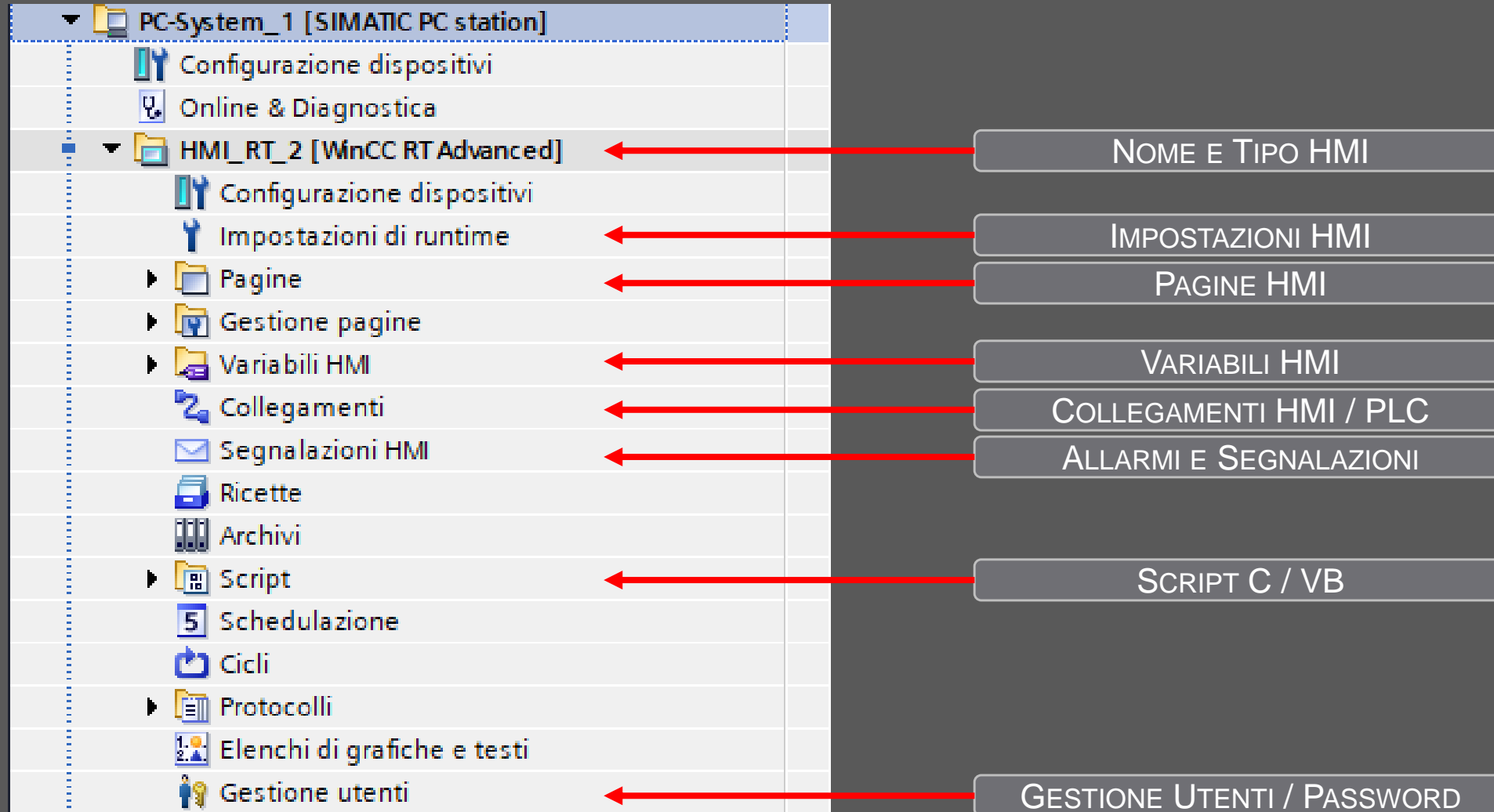
- Avvia
- Tia Industria 4.0 Mail And Animation V22
 - Aggiungi nuovo dispositivo
 - Dispositivi & Reti
 - PLC_1 [CPU 1215C DC/DC/Rly]
 - Configurazione dispositivi
 - Online & Diagnostica
 - Blocchi di programma
 - Inserisci nuovo blocco
 - Main [OB1]
 - FC_Conteggio [FC10]
 - FC_Scambio_Dati [FC20]
 - DB_Dati_Inviati [DB10]
 - DB_Dati_Ricevuti [DB11]
 - webdata [DB1]
 - Blocchi di sistema
 - Oggetti tecnologici
 - Sorgenti esterne
 - Variabili PLC
 - Mostra tutte le variabili
 - Aggiungi nuova tabella delle variabili
 - Tabella delle variabili standard [54]
 - tipi di dati PLC
 - Tabella di controllo e di forzamento
 - Aggiungi nuova tabella di controllo
 - Tabella di controllo_Scambio_Dati
 - Tabella di forzamento
 - Backup online
 - Traces
 - Dati proxy dei dispositivi
 - Informazioni sul programma
 - Elenchi di testi di segnalazione PLC
 - Moduli locali

BLOCCHI DI PROGRAMMA PLC

TABELLE VARIABILI PLC

TABELLE CONTROLLO VARIABILI

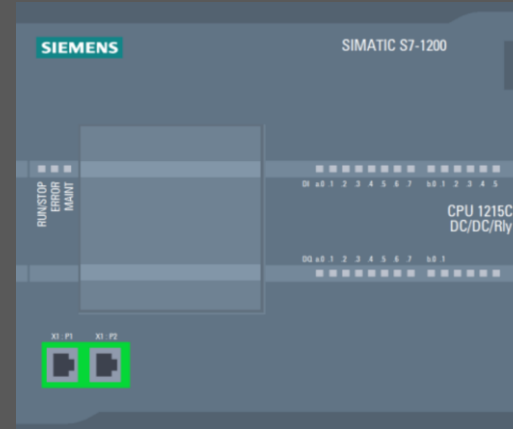
IL SOFTWARE SIEMENS TIA PORTAL ALBERO PROGETTO HMI





PROGETTO PLC

TIA PORTAL



CPU 1215C DC/DC/Rly

6ES7 215-1HG40-0XB0



ASSEGNAZIONE INDIRIZZI DI RETE

Siemens - D:\Progetti\Scuola I.T.S. Lonato\Progetti\ITS_Lonato_202001\ITS_Lonato_202001\ITS_Lonato_202001

Progetto Modifica Visualizza Inserisci Online Strumenti Tool Finestra 2

Salva progetto Collega online Interrompi collegamento online <sfoglia progetto>

Navigazione del progetto ITS_Lonato_202001 > PLC_1 [CPU 1215C DC/DC/Rly]

Dispositivi

- ITS_Lonato_202001
 - Aggiungi nuovo dispositivo
 - Dispositivi & Reti
 - PLC_1 [CPU 1215C DC/DC/Rly]
 - Configurazione dispositivi
 - Online & Diagnostica
 - Blocchi di programma
 - Oggetti tecnologici
 - Sorgenti esterne
 - Variabili PLC
 - Tipi di dati PLC
 - Tabella di controllo e di forzamento
 - Backup online
 - Traces
 - Dati proxy dei dispositivi
 - Informazioni sul programma
 - Elenchi di testi di segnalazione PLC
 - Moduli locali
 - PLC_2 [CPU 1215C DC/DC/Rly]
 - WLAN_1 [SCALANCE W774-1 RJ45]
 - Dispositivi non raggruppati
 - Impostazioni Security
 - Dispositivi non assegnati
 - Dati comuni
 - Informazioni sul documento
 - Lingue & Risorse
 - Accessi online
 - Card Reader/memoria USB

Vista topologica Vista di rete Vista dispositivi

Protocollo IP

Imposta indirizzo IP nel progetto

Indirizzo IP: 192 . 168 . 1 . 101

Maschera di sottorete: 255 . 255 . 255 . 0

Utilizza router

Indirizzo del router: 192 . 168 . 1 . 1

Consenti la modifica dell'indirizzo IP direttamente nel dispositivo

Generale

- Indirizzi Ethernet
- Sincronizzazione dell'ora
- Modo di funzionamento
- Opzioni avanzate
- Accesso al server web

Protocollo IP

Imposta indirizzo IP nel progetto

Indirizzo IP: 192 . 168 . 1 . 101

Maschera di sottorete: 255 . 255 . 255 . 0

Utilizza router

Indirizzo del router: 192 . 168 . 1 . 1

Consenti la modifica dell'indirizzo IP direttamente nel dispositivo

PROFINET

Consenti la modifica del nome del dispositivo PROFINET direttamente nel dispositivo

Vista portale Vista generale PLC_1

Operazione annullata prima del carica...



ABILITAZIONE

BYTE DI MERKER

CLOCK / SISTEMA



Siemens - D:\Progetti\Scuola I.T.S. Lonato\Progetti\ITS_Lonato_202001\ITS_Lonato_202001\ITS_Lonato_202001

Progetto Modifica Visualizza Inserisci Online Strumenti Tool Finestra 2

Salva progetto Collega online Interrompi collegamento online <Sfoglia progetto>

Totally Integrated Automation PORTAL

Navigazione del progetto ITS_Lonato_202001 > PLC_1 [CPU 1215C DC/DC/Rly]

Dispositivi

ITS_Lonato_202001

- Aggiungi nuovo dispositivo
- Dispositivi & Reti
 - PLC_1 [CPU 1215C DC/DC/Rly]
 - Configurazione dispositivi
 - Online & Diagnostica
 - Blocchi di programma
 - Inserisci nuovo blocco
 - Main [OB1]
 - FC_Scambio_Dati [FC10]
 - DB_Dati_Inviati [DB10]
 - DB_Dati_Ricevuti [DB11]
 - Blocchi di sistema
 - Oggetti tecnologici
 - Sorgenti esterne
 - Variabili PLC
 - Tipi di dati PLC
 - Tabella di controllo e di forzamento
 - Backup online
 - Traces
 - Dati proxy dei dispositivi
 - Informazioni sul programma
- Progetti di riferimento
 - Blocchi di programma
 - Main [OB1]
 - PutGet [FB1]
 - GeneralData [DB2]
 - InstPutGet [DB1]
 - RecvData [DB4]
 - RecvData2 [DB1]
- Vista dettagli

Telaio di montag...

Vista generale dispositivi

Modulo	Posto	Indirizzo I	Indirizzo Q	Tipo
	103			
	102			
	101			
PLC_1	1			CPU 1215...
DI 14/DQ 10_1	1 1	0...1	0...1	DI 14/DQ 10
AI 2/AQ 2_1	1 2	64...67	64...67	AI 2/AQ 2
	1 3			
HSC_1	1 16	1000...10...		HSC
HSC_2	1 17	1004...10...		HSC

Proprietà Informazioni Diagnostica

Generale Variabile IO Costanti di sistema Testi

Generale

- Interfaccia PROFINET [X1]
- DI 14/DQ 10
- AI 2/AQ 2
- Contatori veloci (HSC)
- Generatori di impulsi (PTO/PWM)
- Avviamento
- Ciclo
- Carico di comunicazione
- Merker di clock e di sistema**
- Server web
- Lingue disponibili per la selezi...
- Ora
- Protezione & Security
- Controllo di configurazione
- Risorse di collegamento
- Panoramica indirizzi

Merker di clock e di sistema

Bit del merker di sistema

Attiva l'utilizzo del byte del merker di sistema

Indirizzo del byte del merker di sistema (MBx): 1

Primo ciclo: %M1.0 (FirstScan)

Diagramma di diagnostica modificato: %M1.1 (DiagStatusUpdate)

Sempre 1 (high): %M1.2 (AlwaysTRUE)

Sempre 0 (low): %M1.3 (AlwaysFALSE)

Bit del merker di clock

Attiva l'utilizzo del byte del merker di clock

Indirizzo del byte del merker di clock (MBx): 0

Clock 10 Hz: %M0.0 (Clock_10Hz)

Clock 5 Hz: %M0.1 (Clock_5Hz)

Clock 2.5 Hz: %M0.2 (Clock_2.5Hz)

Clock 2 Hz: %M0.3 (Clock_2Hz)

Clock 1.25 Hz: %M0.4 (Clock_1.25Hz)

Clock 1 Hz: %M0.5 (Clock_1Hz)

Clock 0.625 Hz: %M0.6 (Clock_0.625Hz)

Clock 0.5 Hz: %M0.7 (Clock_0.5Hz)

Catalogo hardware

Opzioni

Catalogo

<Trova>

Filtro Profilo: <Tutti>

- CPU
- Signal boards
- Communication boards
- Battery boards
- DI
- DQ
- DI/DQ
- AI
- AQ
- AI/AQ
- Moduli di comunicazione
- Moduli tecnologici

Informazione

Dispositivo:

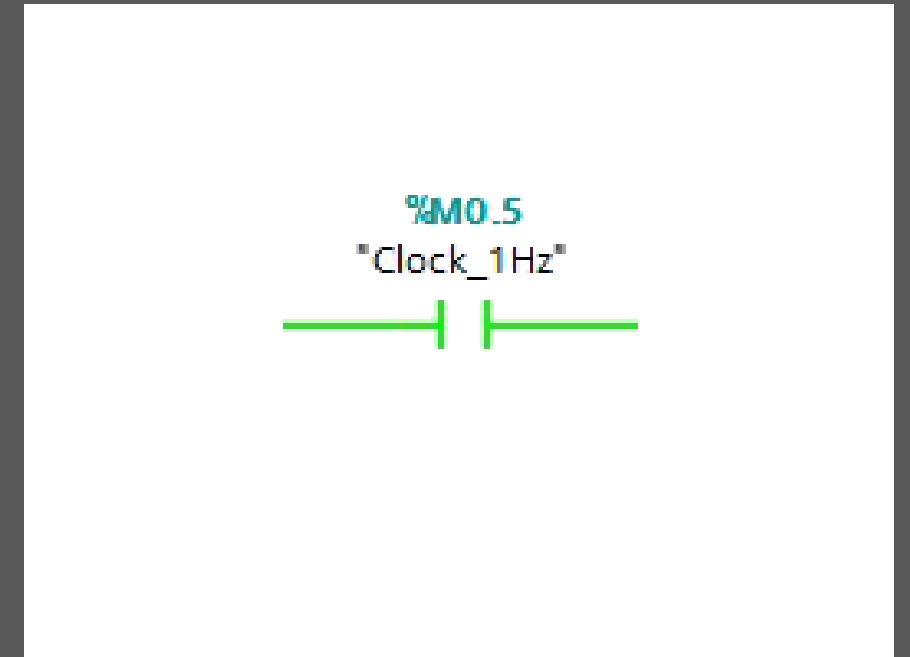
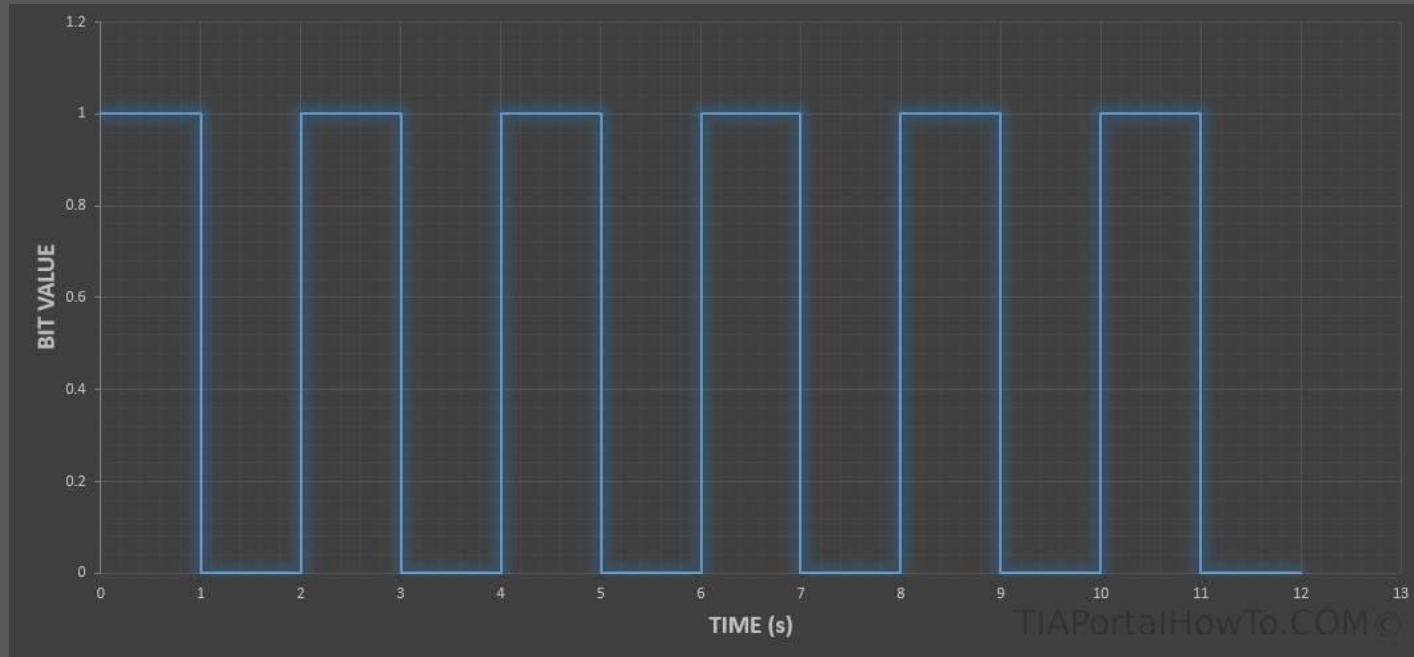
N° di articolo:

Versione:

Vista portale Vista generale DB_Dati_Invi... DB_Dati_Ric... FC_Scambio... Main (OB1) PLC_1

Il progetto ITS_Lonato_202001 è stato ...

CLOCK 1 Hz





DOWNLOAD PROGETTO



Siemens - D:\Progetti\Scuola I.T.S. Lonato\Progetti\ITS_Lonato_202001\ITS_Lonato_202001\ITS_Lonato_202001

Progetto Modifica Visualizza Inserisci Online Strumenti Tool Finestra ?

Collega online Ctrl+K
Collegamento online avanzato...
Interrompi collegamento online Ctrl+M
Simulazione
Arresta runtime/simulazione
Carica nel dispositivo Ctrl+L
Caricamento avanzato nel dispositivo...
Carica e resetta programma del PLC nel dispositivo
Carica programma utente sulla Memory Card
Istantanea dei valori attuali
Carica valori delle istantanee come valori attuali
Carica valori di avvio come valori attuali
Caricamento del dispositivo (software)
Carica il dispositivo come nuova stazione (hardware e software)...
Carica backup del dispositivo online
Rilevamento hardware
Manutenzione pannelli operatore HMI
Nodi accessibili... Ctrl+U
Avvia CPU Ctrl+Maiusc+E
Arresta CPU Ctrl+Maiusc+Q
Online & Diagnostica Ctrl+D
Ricevi messaggi

pi collegamento online <Sfoglia progetto>

Totally Integrated Automation PORTAL

Ordini

Opzioni

Trova/sostituisci

Trova:

Solo parole intere
 Maiuscole/minuscole
 Cerca in strutture subordinate
 Cerca in testi nascosti
 Usa segnaposti
 Usa espressioni regolari

Giù
 Su

Trova

Sostituisci:

Tutto il documento
 Dalla posizione attuale
 Selezione

Sostituisci Sostituisci tu...

Lingue & Risorse

Lingua di edizione:

Lingua di riferimento:

Proprietà Informazioni Diagnostica

Generale

Non sono disponibili 'Proprietà'.
Attualmente non è possibile visualizzare le 'Proprietà'. Non è stato selezionato alcun oggetto oppure l'oggetto selezionato non ha proprietà visualizzabili.

Vista portale Vista generale

Il progetto ITS_Lonato_202001 è stato ...

Navigazione del progetto

Dispositivi

- ITS_Lonato_202001
 - Aggiungi nuovo dispositivo
 - Dispositivi & Reti
 - PLC_1 [CPU 1215C DC/DC/Rly]**
 - Configurazione dispositivi
 - Online & Diagnostica
 - Blocchi di programma
 - Oggetti tecnologici
 - Sorgenti esterne
 - Variabili PLC
 - Tipi di dati PLC
 - Tabella di controllo e di forzamento
 - Backup online
 - Traces
 - Dati proxy dei dispositivi
 - Informazioni sul programma
 - Elenchi di test di segnalazione PLC
 - Moduli locali
 - PLC_2 [CPU 1215C DC/DC/Rly]
 - WMAN_1 [SCALANCE W774-1 RJ45]
 - Dispositivi non raggruppati
 - Impostazioni Security
 - Dispositivi non assegnati
 - Dati comuni
 - Informazioni sul documento
 - Lingue & Risorse
 - Accessi online
 - Card Reader/memoria USB

Vista dettagli

Moduli

Nome
Configurazione dispositivi
Online & Diagnostica
Blocchi di programma
Oggetti tecnologici
Sorgenti esterne
Variabili PLC
Tipi di dati PLC
Tabella di controllo e di for...

Caricamento avanzato

Nodi di accesso configurati di "PLC_1"

Dispositivo	Tipo di dispositivo	Posto c...	Tipo di interfa...	Indirizzo	Sottorete
PLC_1	CPU 1215C DC/DC...	1 X1	PN/IE	192.168.1.101	

Tipo di interfaccia PG/PC:
 Interfaccia PG/PC:
 Collegamento con l'interfaccia/la sottorete:
 1° gateway:

Selezionare il sistema di destinazione:

Dispositivo	Tipo di dispositivo	Tipo di interfaccia	Indirizzo	Dispositivo di des...
Nodo	S7-1200	PN/IE	192.168.0.1	--
Nodo	S7-1200	IE	50.00.00.00.57	--

LED lampeggia

Informazioni sullo stato online:

- Dispositivo accessibile trov...
- Dispositivo accessibile trov...
- Ricerca terminata. Sono stati trovati 2 nodi compatibili su 3 nodi accessibili.
- Richiamo informazioni sui dispositivi in corso...

Carica Annulla

Caricamento avanzato nel dispositivo (0132:000011)

Assegna indirizzo IP

Per l'esecuzione di questa funzione il PG/PC necessita di un ulteriore indirizzo IP nella stessa sottorete del dispositivo.

Aggiungere l'indirizzo IP?

Siemens - D:\ProgettiScuola I.T.S. Lonato\Progetti\ITS_Lonato_202001\ITS_Lonato_202001\ITS_Lonato_202001

Progetto Modifica Visualizza Inserisci Online Strumenti Tool Finestra ?

Salva progetto Collega online Interrompi collegamento online <Sfoglia progetto>

Totally Integrated Automation PORTAL

Avvia

Dispositivi

- ITS_Lonato_202001
 - Aggiungi nuovo dispositivo
 - Dispositivi & Reti
 - PLC_1 [CPU 1215C DC/DC/Rly]**
 - Configurazione dispositivi
 - Online & Diagnostica
 - Blocchi di programma
 - Oggetti tecnologici
 - Sorgenti esterne
 - Variabili PLC
 - Tipi di dati PLC
 - Tabella di controllo e di forzamento
 - Backup online
 - Traces
 - Dati proxy dei dispositivi
 - Informazioni sul programma
 - Elenchi di testi di segnalazione PLC
 - Moduli locali
 - PLC_2 [CPU 1215C DC/DC/Rly]
 - VLAN_1 [SCALANCE W74-1 RJ45]
 - Dispositivi non raggruppati
 - Impostazioni Security
 - Dispositivi non assegnati
 - Dati comuni
 - Informazioni sul documento
 - Lingue & Risorse
 - Accessi online
 - Card Reader/memoria USB

Vista dettagli

Moduli

Nome					
Configurazione dispositivi					
Online & Diagnostica					
Blocchi di programma					
Oggetti tecnologici					
Sorgenti esterne					
Variabili PLC					
Tipi di dati PLC					
Tabella di controllo e di for					

Anteprima di caricamento

Verificare prima del caricamento

Stato	Destinazione	Messaggio	Operazione
✓	PLC_1	Pronto per l'operazione di caricamento.	Carica 'PLC_1'
⚠	Protezione	Protezione da accessi non autorizzati I dispositivi collegati a una rete aziendale o direttamente in Internet devono essere protetti in modo adeguato da accessi non autorizzati, p. es. con l'utilizzo di firewalls e segmentazione di rete. Per ulteriori informazioni sulla sicurezza industriale, consultare http://www.siemens.com/industrialsecurity	
⚠	Unità diverse	Differenze tra le unità configurate e quelle di destinazione (online)	
✓	Configurazione de...	Elimina e sostituisci i dati di sistema nella destinazione	Carica nel dispositivo
✓	Software	Carica software nel dispositivo	Caricamento coerente

Aggiorna

Fine Carica Annulla

Generale

Percorso

- PLC_1
 - Configura
 - 57-120
 - Tel
 - PLC_1
 - PLC_1
 - PLC_1
 - Blocchi di programma
 - Main (OB1)
 - Compilazione riuscita del blocco. 14:37:23
 - Compilazione terminata (errori: 0; avvisi: 1) 14:37:26

Vista portale Vista generale

Il progetto ITS_Lonato_202001 è stato ...

PROGETTO PLC ONLINE

Siemens - D:\Progetti\Scuola I.T.S. Lonato\Progetti\ITS_Lonato_202001\ITS_L...

Progetto Modifica Visualizza Inserisci Online Strumenti Tool Finestra

Salva progetto

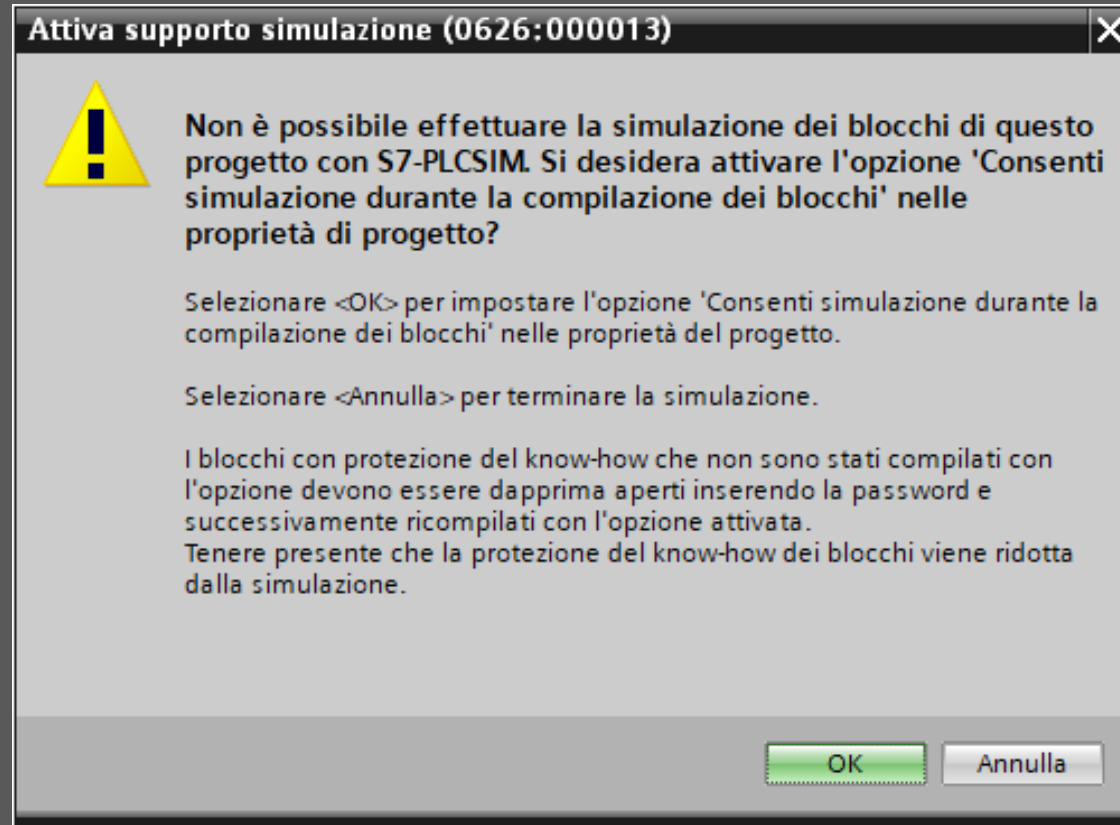
Navigazione del progetto

Dispositivi

Avvia

- ITS_Lonato_202001 ✓ ●
- Aggiungi nuovo dispositivo
- Dispositivi & Reti
- PLC_1 [CPU 1215C DC/DC/Rly] ✓ ●
- PLC_2 [CPU 1215C DC/DC/Rly] ✓ ●
- WLAN_1 [SCALANCE W774-1 RJ45] ✓
- Dispositivi non raggruppati
- Impostazioni Security
- Dispositivi non assegnati
- Dati comuni
- Informazioni sul documento
- Lingue & Risorse
- Accessi online
- Card Reader/memoria USB

PROGETTO PLC SIMULAZIONE



IL SOFTWARE SIEMENS TIA PORTAL

STEP CREAZIONE PROGRAMMA

- CREARE PROGETTO HW
- DOWNLOAD PROGETTO IN PLC (O SIMULATORE)
- DIAGNOSTICA PLC/RETE

- CREARE DB
- CREARE FC/FB
- RICHIAMARE FC/FB IN OB1
- CREARE E VERIFICARE STATO PROGRAMMA CON TABELLE CONTROLLO
- DOWNLOAD PROGETTO IN PLC (O SIMULATORE)
- CORREGGERE PROGRAMMA (ONLINE)

- HMI



TEORIA

DEFINIZIONE DI PLC - NORME IEC 61131.3

PLC: PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER

Il PLC è un **sistema elettronico a funzionamento digitale** destinato all'uso in **ambito industriale**

che utilizza una **memoria programmabile** per l'**archiviazione** interna di istruzioni orientate all'utilizzatore

per l'implementazione di funzioni **logiche**, di **sequenziamento**, di **temporizzazione**, di **conteggio** e **calcolo aritmetico**

allo scopo di **controllare**, mediante ingressi ed uscite, sia digitali che analogici, vari tipi di sistemi semplici e/o complessi (Macchine e Processi).

SISTEMA OPERATIVO E PROGRAMMA UTENTE

Il **sistema operativo** è presente in ogni controllore (CPU) e organizza tutte le funzioni e i processi della CPU che non sono collegati con un compito di comando specifico. Tra i compiti del sistema operativo figurano ad es.:

- Gestione del nuovo avvio (a caldo)
- Aggiornamento dell'immagine di processo degli ingressi e delle uscite
- Richiamo ciclico del programma utente
- Rilevamento di allarmi e richiamo degli OB di allarme
- Identificazione e trattamento degli errori
- Gestione delle aree di memoria

Il sistema operativo è parte integrante della CPU ed è già in dotazione alla fornitura.

Il **programma utente** contiene tutte le funzioni necessarie per l'elaborazione di un compito di automazione specifico. Tra i compiti del programma utente figurano ad es.:

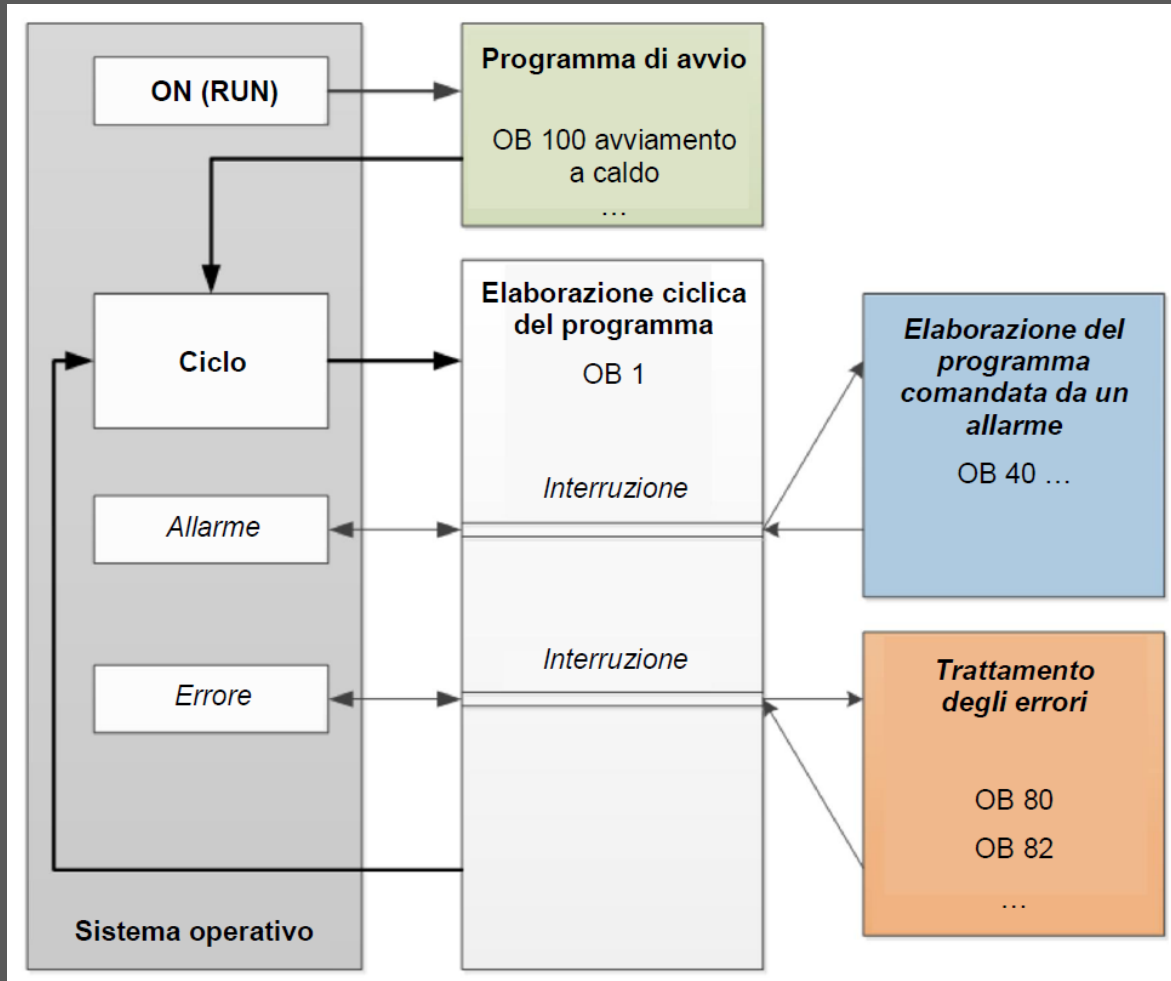
- Verifica dei presupposti necessari per un nuovo avvio (avviamento a caldo) con l'aiuto di OB di avvio
- Elaborazione dei dati di processo, ovvero comando dei segnali di uscita in funzione degli stati dei segnali di ingresso
- Reazione ad allarmi e ingressi di allarme
- Elaborazione di guasti durante la normale esecuzione del programma

OB

I blocchi organizzativi (OB) costituiscono l'interfaccia tra il sistema operativo del controllore (CPU) e il programma utente. Vengono richiamati dal sistema operativo e comandano le seguenti operazioni:

- Elaborazione ciclica del programma (ad es. OB1)
- Comportamento del controllore all'avvio
- Elaborazione del programma comandata da un allarme
- Trattamento degli errori

OB



Un progetto deve contenere almeno un blocco organizzativo per l'elaborazione ciclica del programma.

Un OB viene richiamato da un evento di avvio, come mostra la Figura.

I singoli OB hanno priorità fisse, così, ad es., un OB82 per il trattamento di errori può interrompere l'OB1 ciclico.

OB

Per integrare un blocco organizzativo nel proprio programma, procedere come segue:

1. Aprire il progetto in STEP 7 e passare nella navigazione di progetto alla cartella "Program Blocks".
2. Fare doppio clic sul comando "Add new block" nella cartella "Program Blocks".
3. Nella finestra di dialogo successiva fare clic sul pulsante "Organization block (OB)".
4. Scegliere il tipo di OB necessario per l'esecuzione del programma.
5. Per aggiungere il blocco al programma confermare con OK.

Per informazioni più dettagliate, selezionare l'OB (classe evento) nella finestra di dialogo "Add new block" e fare clic sul link "More...". Si apre la Guida in linea per il blocco organizzativo selezionato. La tabella seguente descrive gli OB per S7-1200/1500.

OB - PANORAMICA DEI BLOCCHI ORGANIZZATIVI PER S7-1200/1500:

Blocchi organizzativi per l'elaborazione ciclica del programma (S7-1200/1500)

Blocchi di codici sovraordinati che nel programma vengono elaborati ciclicamente e nei quali è possibile programmare istruzioni o richiamare altri blocchi. OB1 è il blocco standard per l'esecuzione ciclica del programma utente.

Classe evento: Program cycle, nome: Main (OB1)

Blocchi organizzativi per l'avviamento (S7-1200/1500)

Gli OB per l'avviamento vengono elaborati quando il modo operativo della CPU passa da STOP a RUN.

Classe evento: Startup (OB100)

Blocchi organizzativi per allarme di ritardo (S7-1200/1500)

Trascorso un tempo predefinito, gli OB di allarme di ritardo interrompono l'elaborazione ciclica del programma.

Classe evento: Time delay interrupt (OB20)

Blocchi organizzativi per interrupt a tempo (S7-1200/1500)

A intervalli predefiniti, gli OB di schedulazione orologio interrompono l'elaborazione ciclica del programma.

Classe evento: Cyclic interrupt (OB30)

OB - PANORAMICA DEI BLOCCHI ORGANIZZATIVI PER S7-1200/1500:

Blocchi organizzativi per interrupt di processo HSC (S7-1200/1500)

A seguito di un evento dell'hardware, gli OB di interrupt di processo interrompono l'elaborazione ciclica del programma. Gli interrupt hardware non si riferiscono solo agli interrupt di processo "HSC", ma anche agli interrupt di processo dei canali digitali.

Classe evento: Hardware interrupt (OB40)

Blocchi organizzativi di allarme diagnostico (S7-1200/1500)

Quando l'unità diagnostica per la quale è stato attivato l'allarme diagnostico riconosce un errore, l'OB di allarme diagnostico interrompe l'elaborazione ciclica del programma.

Classe evento: Diagnostic error interrupt (OB82)

Blocchi organizzativi di errore temporale (S7-1200/1500)

Quando viene superato il tempo di ciclo massimo, l'OB di errore temporale interrompe l'elaborazione ciclica del programma.

Classe evento: Time error interrupt (OB80)

Blocco organizzativo per estrazione e inserimento (S7-1500)

Il sistema operativo della CPU richiama l'OB quando viene estratto o inserito un modulo o submodule della periferia decentrata configurato e non disattivato.

Classe evento: Pull or plug of modules (OB83)

OB - PANORAMICA DEI BLOCCHI ORGANIZZATIVI PER S7-1200/1500:

Blocco organizzativo per errore del supporto moduli di un sistema IO PROFINET.

In caso di guasto di un sistema master DP, di uno slave o di una parte di submoduli, il sistema operativo della CPU richiama l'OB.

Classe evento: Rack or station failure (**OB86**)

Blocco organizzativo per errore di programmazione (S7-1500)

Il sistema operativo della CPU richiama l'OB quando durante l'elaborazione di un'istruzione del programma applicativo si verifica un errore di programmazione.

Classe evento: Programming error (**OB121**)

Blocco organizzativo per errore di accesso alla periferia (S7-1500)

Il sistema operativo della CPU richiama l'OB quando durante l'elaborazione di un'istruzione del programma applicativo si verifica un errore durante l'accesso diretto ai dati della periferia.

Classe evento: IO access error (**OB122**)

Blocco organizzativo per allarme ora (S7-1500)

Gli OB possono essere avviati periodicamente o una unica volta in un determinato istante.

Classe evento: Time of day (**da OB10 a OB17**)

OB - PANORAMICA DEI BLOCCHI ORGANIZZATIVI PER S7-1200/1500:

Blocco organizzativo per MC-Interpolator (S7-1500)

Durante la creazione di un oggetto Tecnologia (Motion) viene richiamato automaticamente l'OB "MC-Interpolator" per l'elaborazione degli oggetti Tecnologia (Motion).

Classe evento: MC-Interpolator (OB92)

Blocco organizzativo per MC-Servo (S7-1500)

Durante la creazione di un oggetto Tecnologia (Motion) viene richiamato automaticamente l'OB "MC-Servo" per l'elaborazione degli oggetti Tecnologia (Motion).

Classe evento: MC-Servo (OB91)

Blocco organizzativo per allarme sincronia di clock (S7-1500)

Parti di programma possono essere richiamate in sincronia di clock con il clock DP o con il clock di invio PN.

Classe evento: Synchronous (OB61)

Blocco organizzativo per allarme di stato (S7-1500)

Il sistema operativo della CPU richiama l'OB quando si è verificato un allarme di stato.

Classe evento: Status (OB55)

OB - PANORAMICA DEI BLOCCHI ORGANIZZATIVI PER S7-1200/1500:

Blocco organizzativo per allarme Update (S7-1500)

Il sistema operativo della CPU richiama l'OB quando si è verificato un allarme Update.

Classe evento: Update (**OB56**)

Blocco organizzativo per l'allarme specifico di produttore e/o profilo (S7-1500)

Il sistema operativo della CPU richiama l'OB quando si è verificato un allarme specifico di produttore o profilo.

Classe evento: Profile (**OB57**)

PROGRAMMA PLC

Un programma è una lista di istruzioni che fa eseguire alla CPU una serie di operazioni che permettono di controllare un processo. La più piccola entità di un programma è l'istruzione.

LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE PER PLC IEC61131-3

La Norma IEC61131-3 tiene in considerazione i seguenti tipi di linguaggio:

1. Instruction List (IL) (assembler, testuale) --- [TIA] AWL
2. Structured Text (ST) (linguaggio alto livello, testuale) --- [TIA] SCL
3. Ladder Diagram (LD) (schema a contatti, grafico) --- [TIA] KOP
4. Functional Block Diagram (FBD) (blocchi funzionali, grafico) --- [TIA] FUP
5. Sequential Function Chart (SFC) (diagrammi di flusso, grafico) --- [TIA] GRAPH

TIPI DI DATI

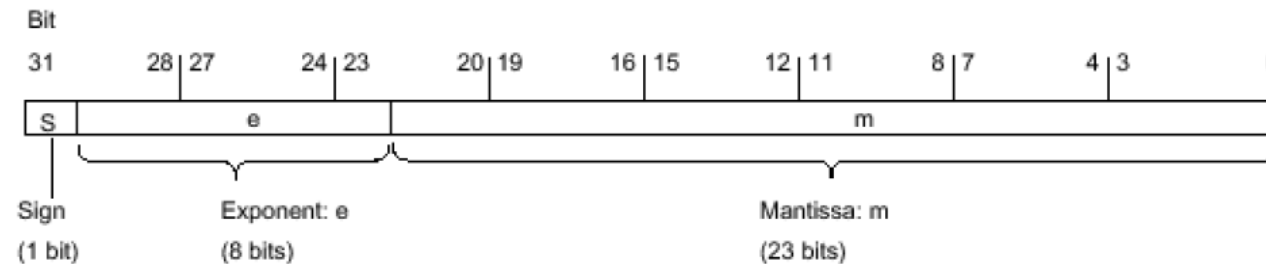
| Data Type | Length (bits) | Range of values | Examples | Address Example |
|-----------|---------------|----------------------------|---------------------------------|------------------|
| BOOL | 1 | 2#0 or 2#1 | 2#0 | I0.0, Q0.0, M0.0 |
| BYTE | 8 | -128 ~ +127 or 0 ~ 255 | 2#00001111 | M0 |
| WORD | 16 | 0 to 65535 | 61680, W#61680 | MW0 |
| DWORD | 32 | 0 to 4294967295 | 15793935, DW#15793935 | MD0 |
| SINT | 8 | -128 to 127 | +44, SINT#+44 | M0 |
| USINT | 8 | 0 to 255 | 78, USINT#78 | M0 |
| INT | 16 | -32768 to 32767 | +3785, INT#+3785 | MW0 |
| UINT | 16 | 0 to 65535 | 65295, UINT#65295 | MW0 |
| DINT | 32 | -2147483648 to +2147483647 | 125790, DINT#125790, | MD0 |
| UDINT | 32 | 0 to 4294967295 | 4042322160,
UDINT#4042322160 | MD0 |

TIPI DI DATI

Pre-defined Data Type

Operands of the data type **REAL** have a length of **32 bits** and are used to represent floating-point numbers. **An operand of the REAL data type consists of the following three components:**

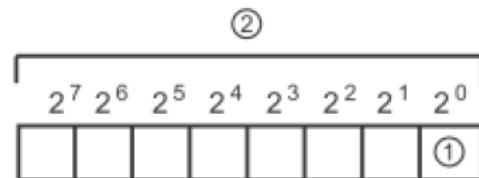
- **Sign:** The sign is determined by the signal state of bit 31. The bit 31 assume the value **"0" (positive)** or **"1" (negative)**.
- **8-bit exponents to basis 2:** The exponent is increased by a constant (base, +127), so that it has a value range of **0 to 255**.
- **23-bit mantissa:** Only the fraction part of the mantissa is shown. The integer part of the mantissa is always 1.



| Data Type | Length (bits) | Format | Range of values | Examples | Address Example |
|-----------|---------------|---|--------------------------------|----------|-----------------|
| REAL | 32 | Floating-point numbers according to IEEE754 | -3.402823e+38 to -1.175495e-38 | 1.0e-5 | MDO |
| REAL | 32 | Floating-point numbers | +1.175495e-38 to +3.402823e+38 | 1.0 | MDO |

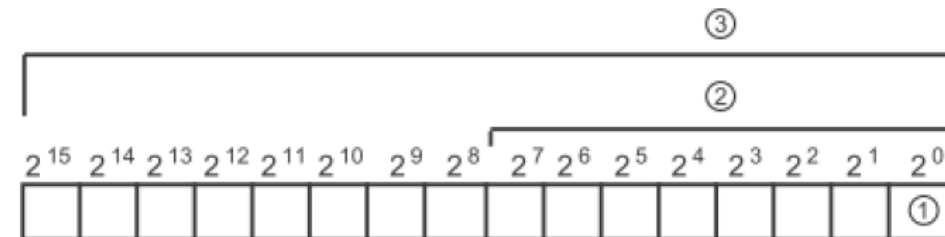
Dati digitali memorizzati in bit, Byte, Word, Double-Word, ecc.

La CPU organizza i bit di dati in gruppi. Un gruppo di 8 bit ① viene chiamato byte ②.



Ogni bit del gruppo è definito da una posizione con un proprio indirizzo e ha un indirizzo di byte e indirizzi di bit da 0 a 7.

Un gruppo di 2 byte è chiamato "parola" (word). Un gruppo di 4 byte è una "doppia parola" (double word).



- ③ Parola
- ② Byte
- ① Bit

Per i numeri si utilizza il sistema binario (a base 2). Una parola può rappresentare un numero compreso tra -32768 e +32767. Il bit con valore 2^{15} viene utilizzato per denotare un numero negativo (se la posizione 2^{15} ha valore "1" il numero è negativo).

DB OTTIMIZZATE VS NON OTTIMIZZATE

| InstLGF_PulseRelay | | | | |
|--------------------|--|----------|-----------|-------------|
| | | Name | Data type | Start value |
| 1 | | ▼ Input | | |
| 2 | | trigger | Bool | false |
| 3 | | set | Bool | false |
| 4 | | reset | Bool | false |
| 5 | | ▼ Output | | |
| 6 | | out | Bool | false |

| InstLGF_PulseRelay | | | | | |
|--------------------|--|----------|-----------|--------|-------------|
| | | Name | Data type | Offset | Start value |
| 1 | | ▼ Input | | | |
| 2 | | trigger | Bool | 0.0 | false |
| 3 | | set | Bool | 0.1 | false |
| 4 | | reset | Bool | 0.2 | false |
| 5 | | ▼ Output | | | |
| 6 | | out | Bool | 2.0 | false |

Le DB per default sono ottimizzate, cioè di default non è possibile accedere alle variabili di una DB tramite indirizzo ma solo ed esclusivamente tramite il simbolico. Facendo tasto destro su una DB, all'interno delle Proprietà / Attributi c'è una spunta "Accesso Ottimizzato al blocco". Togliendo questa spunta, all'interno della DB compare una nuova colonna denominata offset e diventa possibile accedere alla variabile anche attraverso il suo indirizzo assoluto di memoria. Dopo aver tolto la spunta occorre ricompilare il progetto. Nei vecchi PLC esistevano SOLO DB di tipo non ottimizzato. L'accesso non ottimizzato è stato mantenuto per consentire l'interfaccia con terze parti che hanno necessità di conoscere gli offset delle variabili del plc.

DB OTTIMIZZATE VS NON OTTIMIZZATE

E' comunque consigliato utilizzare sempre solo il simbolico che, oltre alla leggibilità, è più performante rispetto all'indirizzamento assoluto in quanto in fase di compilazione produce un codice altamente ottimizzato. Qualunque cosa è oggi fattibile con il simbolico :

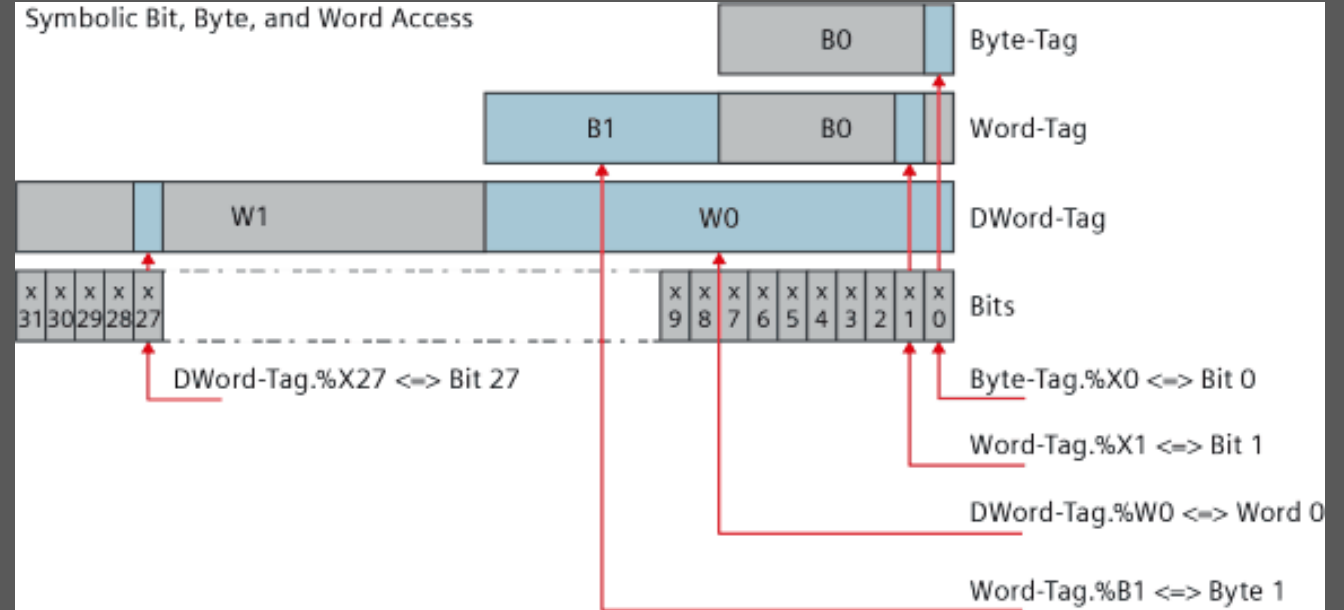
- I protocolli come ad esempio OPC UA non utilizzano più gli offset ma il simbolico
- Se si desidera accedere ad un singolo bit di una variabile intera o word si può utilizzare il simbolo seguito dalla seguente sintassi:

nomeVariabile.x0 bit 0 della variabile

nomeVariabile.b0 byte 0 della variabile

nomeVariabile.w0 word 0 della variabile

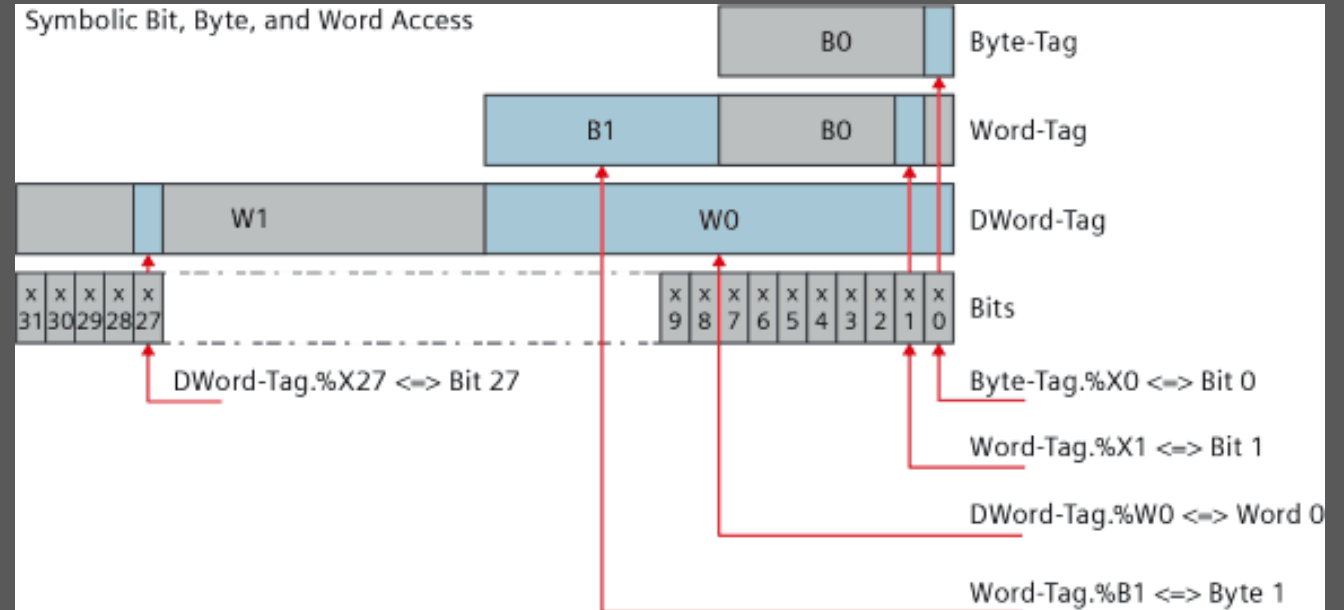
ACCESSO A 'PARTI' DI VARIABILI – DB NON OTTIMIZZATE



Es. NumeroDB.DBX0.0 = Bit nella Word

Es. NumeroDB.DBB0 = Byte nella Word

ACCESSO A 'PARTI' DI VARIABILI – DB OTTIMIZZATE → TAG SLICING



Es. NomeDB.NomeTagW.%X0 = Bit nella Word

Es. NomeDB.NomeTagDW.%B0 = Byte nella Doppia Word

TIMER

Nei vecchi PLC 300 richiedevano aree di memoria dedicate. In TIA Portal questi timer sono ancora presenti (Solo per S7-1500) per ragioni di compatibilità, ma sono stati “nascosti” all’interno della sottocartella “Legacy”.

I nuovi timer di TIA portal sono tutti standardizzati IEC e sono sostanzialmente delle FB che, in corrispondenza di ogni istanza, utilizzano una specifica DB di istanza (la prima libera). Le DB assegnate ai timer vengono memorizzate all’interno dei Blocchi di sistema.

I nuovi timer IEC di TIA Portal sono in tutto quattro : TON, TONR, TOF, TP

CONTATORI

Esattamente come i timer sono anch'essi delle FB che necessitano di una apposita DB di istanza Incrementano di 1 il conteggio ogni volta che la condizione a monte è vera.

A differenza degli operatori aritmetici, i contatori lavorano sui fronti di salita dell'ingresso.

I nuovi counter IEC sono in tutto 3: CTU, CTD e CTUD



GRAZIE