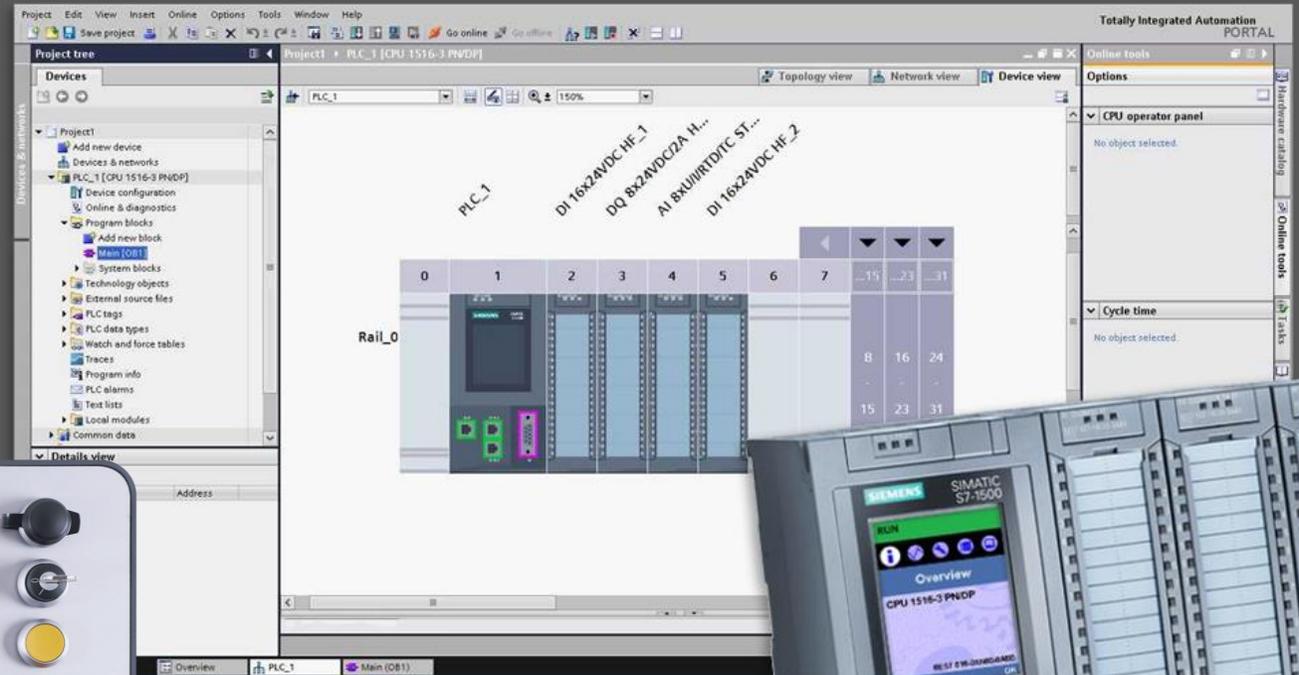


PLC



MATERIALE DIDATTICO:

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

PASSWORD PLC: **C91_PLC_2023**

TEORIA

STORIA DEL PLC

PLC: PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER

Il motivo per il quale nacque il PLC fu la necessità di eliminare i costi elevati per rimpiazzare i sistemi complicatissimi basati su relè.

Nel anni 70 la società Bedford Associates propose ai maggiori produttori di auto una macchina chiamata **Modular Digital Controller (MODICON)**.

IL Modicon fu il primo PLC ad essere commercializzato e prodotto in larga scala. Questo nuovo dispositivo, poteva essere facilmente programmato, richiedeva scarsa manutenzione e consentiva modifiche in modo semplice e a basso costo.

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).

ASPETTO FISICO DI UN PLC





SIMATIC
S7-1200

0 1 2 3 4 5
DI

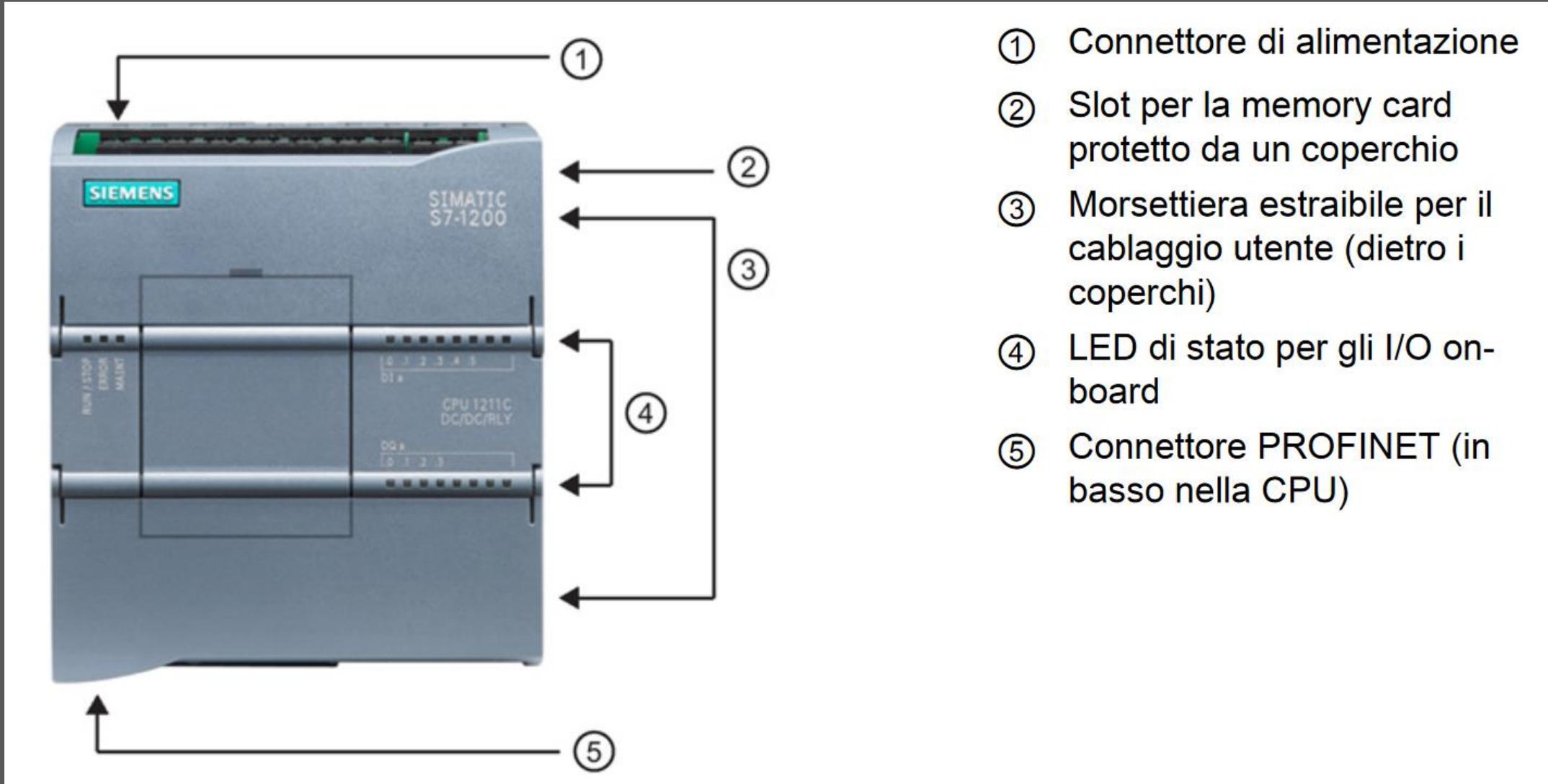
CPU 1215C
DC/DC/DC



DIAG

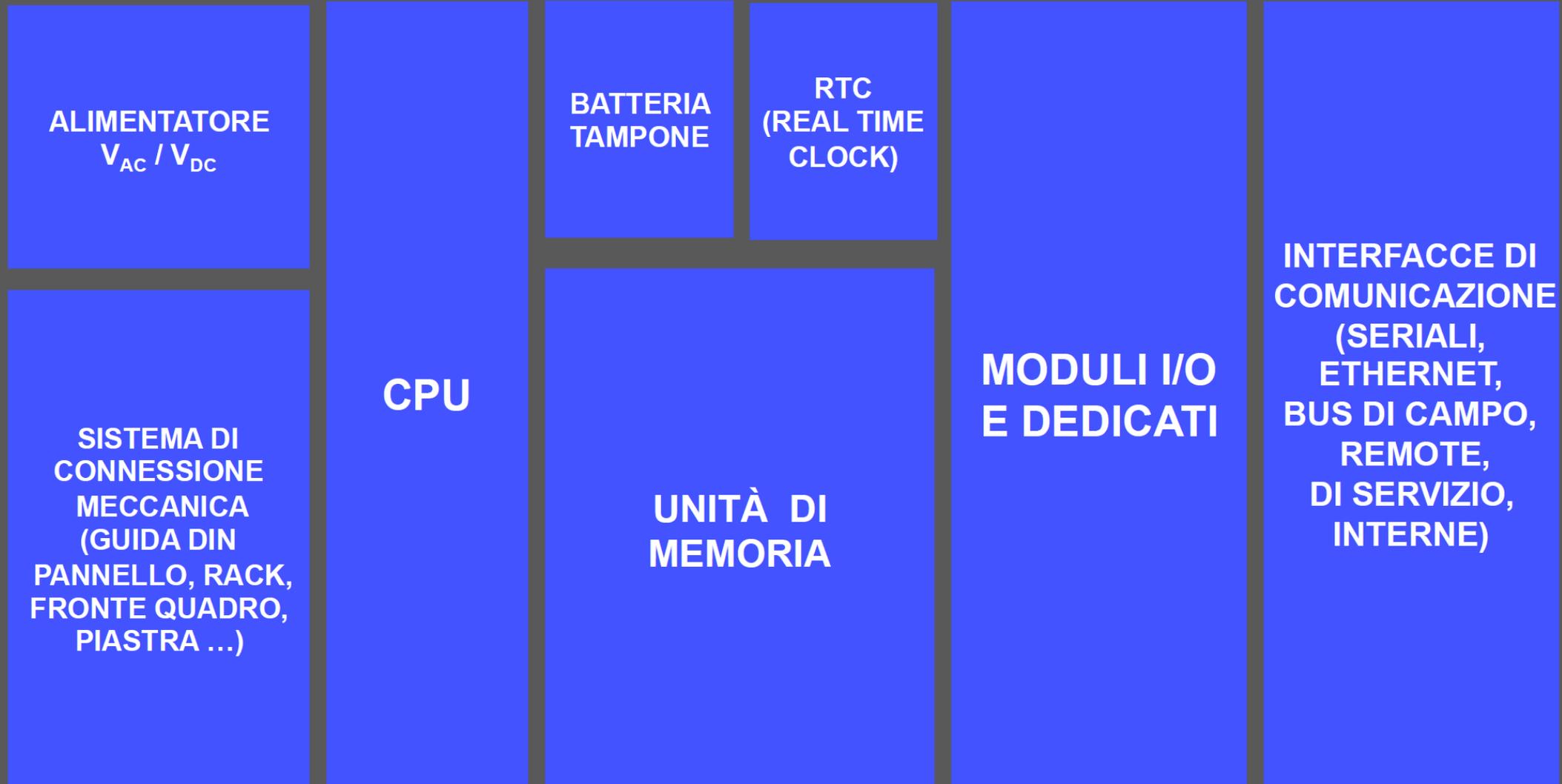
0 1 2 3
AI

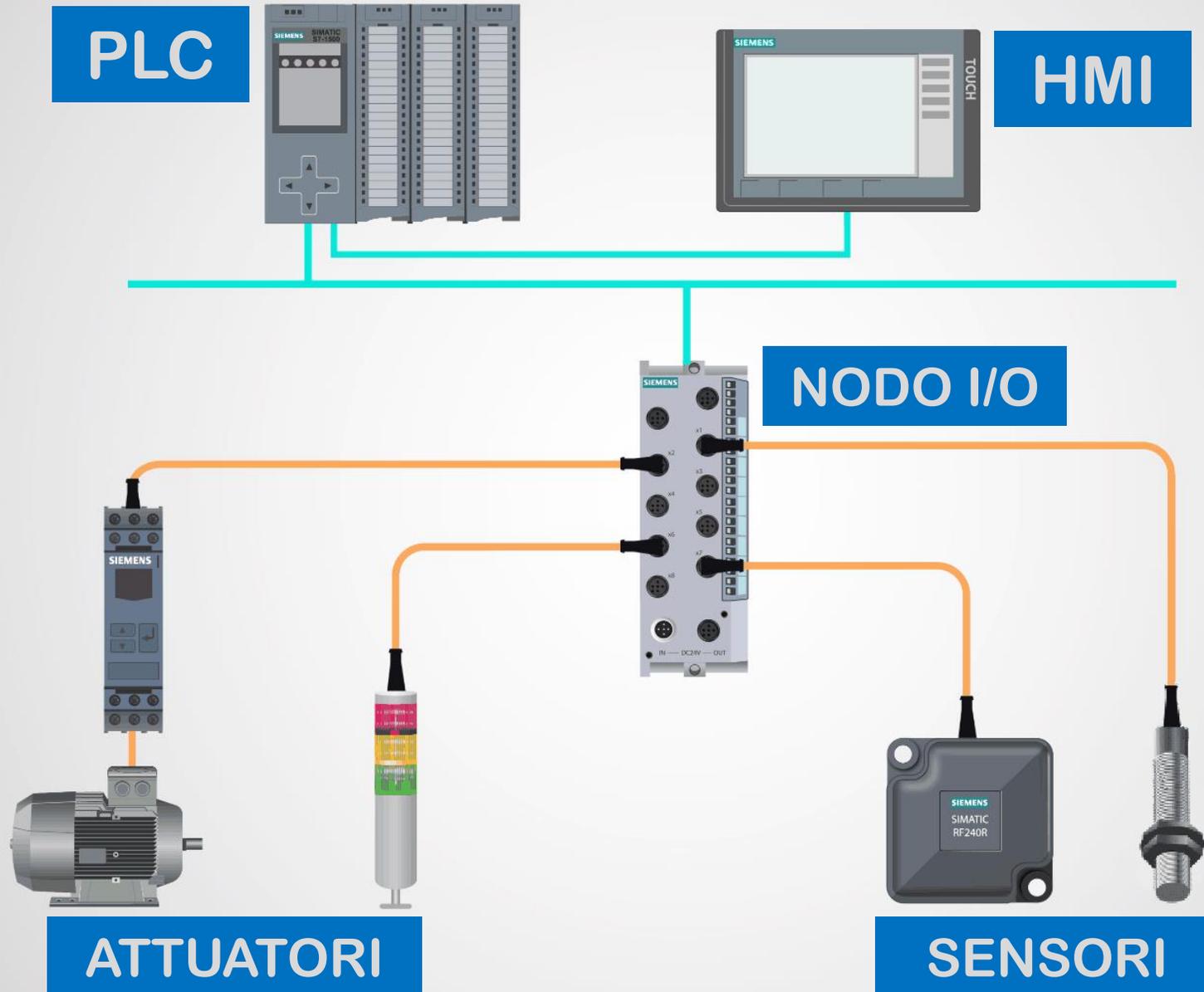
SCHEMA DI UN PLC S7-1200

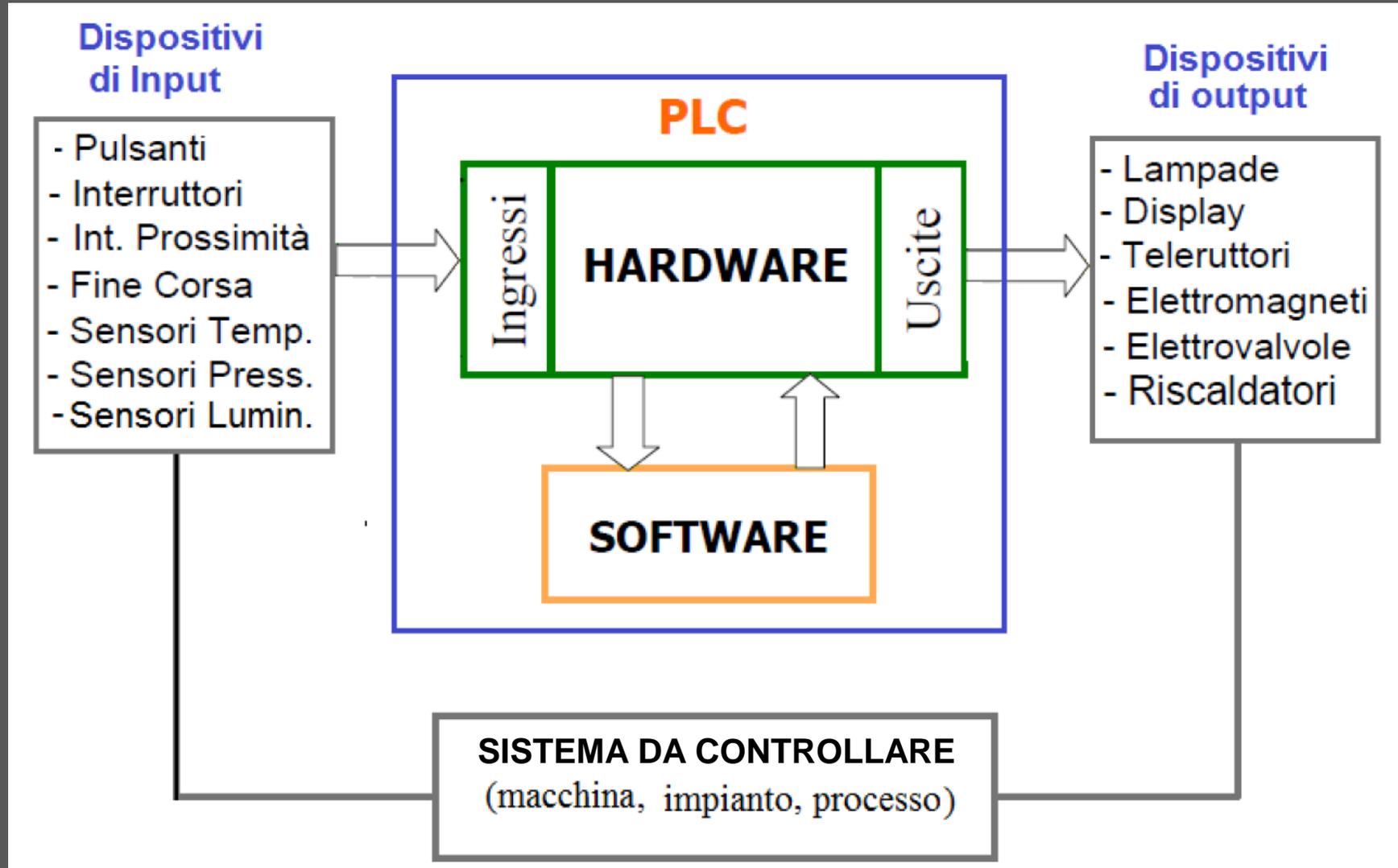


- ① Connettore di alimentazione
- ② Slot per la memory card protetto da un coperchio
- ③ Morsettiera estraibile per il cablaggio utente (dietro i coperchi)
- ④ LED di stato per gli I/O on-board
- ⑤ Connettore PROFINET (in basso nella CPU)

SCHEMA A BLOCCHI DI UN PLC



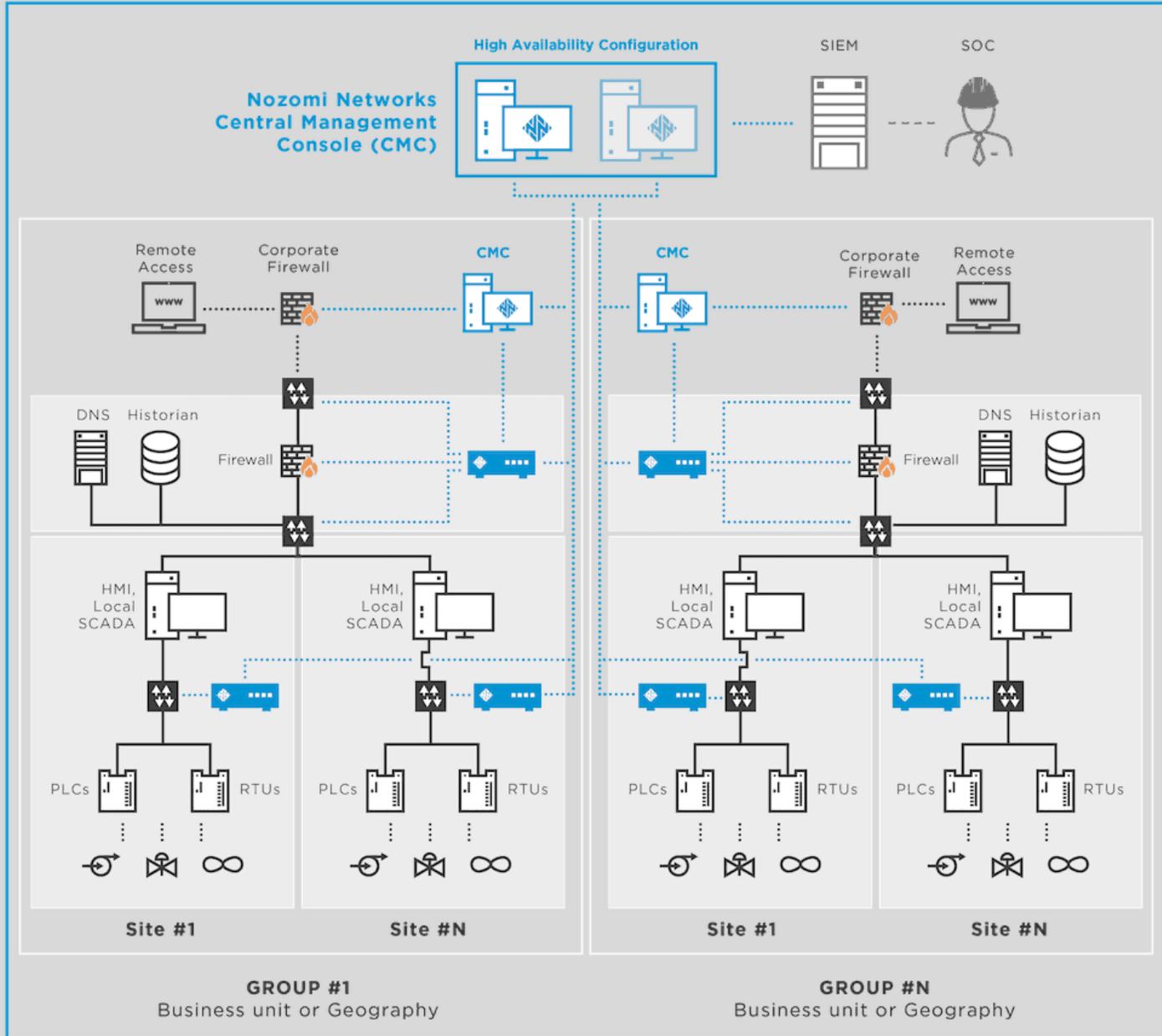




LOGICA DI FUNZIONAMENTO DI UN PLC



- Level 4**
IT Network
- Level 3**
Operations
(ICT/DMZ)
- Level 2**
Process Network
- Level 1**
Control Network
- Level 0**
Field Network



LETTURA DEGLI INGRESSI

La CPU interroga tutti i dispositivi di ingresso e registra il loro stato nella memoria immagine dello stato degli ingressi.

Lo stato degli ingressi si conserva inalterato per un intero ciclo di scansione.

ESECUZIONE DEL PROGRAMMA

La CPU, prelevando i dati della memoria immagine degli ingressi, risolve le equazioni logiche del programma. Comincia con la prima istruzione, procede quindi in sequenza attraverso tutte le istruzioni successive finché raggiunge la fine del programma.

AGGIORNAMENTO DELLE USCITE

I risultati prodotti vengono registrati nella memoria immagine dello stato delle uscite. Solo alla fine del programma il contenuto della memoria viene trasferito ai rispettivi dispositivi di uscite, ovvero le uscite vengono attivate.

CICLO SINCRONO IN INGRESSO ED IN USCITA

Sfruttando i registri di “immagine degli ingressi” e di “immagine delle uscite”.

Il PLC legge tutti gli ingressi contemporaneamente all’inizio del ciclo e crea in memoria una immagine del processo relativa all’istante in cui è stato acquisito il valore di ogni singolo ingresso. Tale immagine rimane invariata per tutta la durata del ciclo anche se, durante l’esecuzione dello stesso, alcuni ingressi dovessero modificare il loro stato.

TEMPO DI ESECUZIONE

Tempo che intercorre tra l'istante in cui l'istruzione stessa viene letta dalla memoria e l'istante in cui, dopo che la stessa è stata decodificata ed eseguita, la CPU inizia la fase di lettura dell'istruzione successiva.

TEMPO DI CICLO

Tempo necessario per eseguire tutte le istruzioni che costituiscono il programma.

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);
2. Structured Text (ST) (linguaggio alto livello, testuale);
3. Ladder Diagram (LD) (schema a contatti, grafico);
4. Functional Block Diagram (FBD) (blocchi funzionali, grafico);
5. Sequential Function Chart (SFC) (diagrammi di flusso, grafico).

LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE PER PLC IEC61131-3

LINGUAGGI GRAFICI

LD LADDER DIAGRAM

FBD FUNCTIONAL BLOCK DIAGRAM

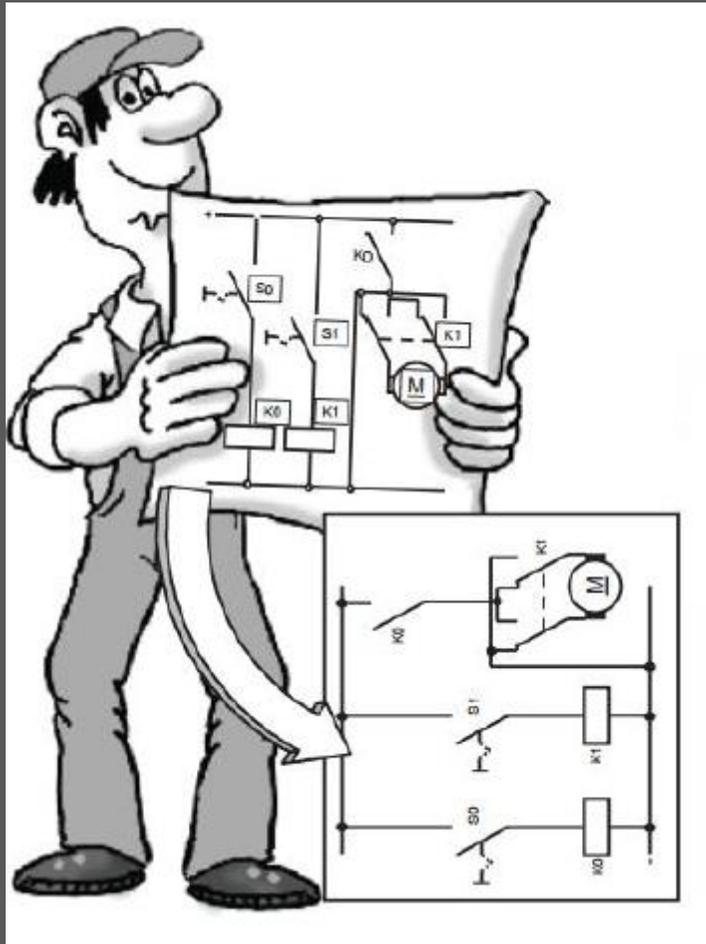
SCF SEQUENTIAL FUNCTION CHART

LINGUAGGI TESTUALI

IL INSTRUCTION LIST

ST STRUCTURED TEXT

LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE PER PLC IEC61131-3

LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE
SECONDO LE NORME IEC 61131

LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE GRAFICI

LADDER DIAGRAM ottenuto come **trasposizione** informatica dei **quadri a relè**
SCHEMA A CONTATTI

FUNCTIONAL BLOCK DIAGRAM ottenuto come **trasposizione** dei **diagrammi circuitali** in cui le interconnessioni rappresentano i **percorsi dei segnali** che collegano i vari componenti; i blocchi rappresentano le singole operazioni logiche

SEQUENTIAL FUNCTIONAL CHART ottenuto applicando un formalismo grafico per la descrizione di **operazioni logiche sequenziali** e formalismi grafici proprio di altri linguaggi di programmazione; utilizzato per descrivere in maniera orientata alla **progettazione sistemi complessi di automazione**

LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE PER PLC IEC61131-3

LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE

SECONDO LE NORME IEC 61131

LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE TESTUALI

INSTRUCTION LIST

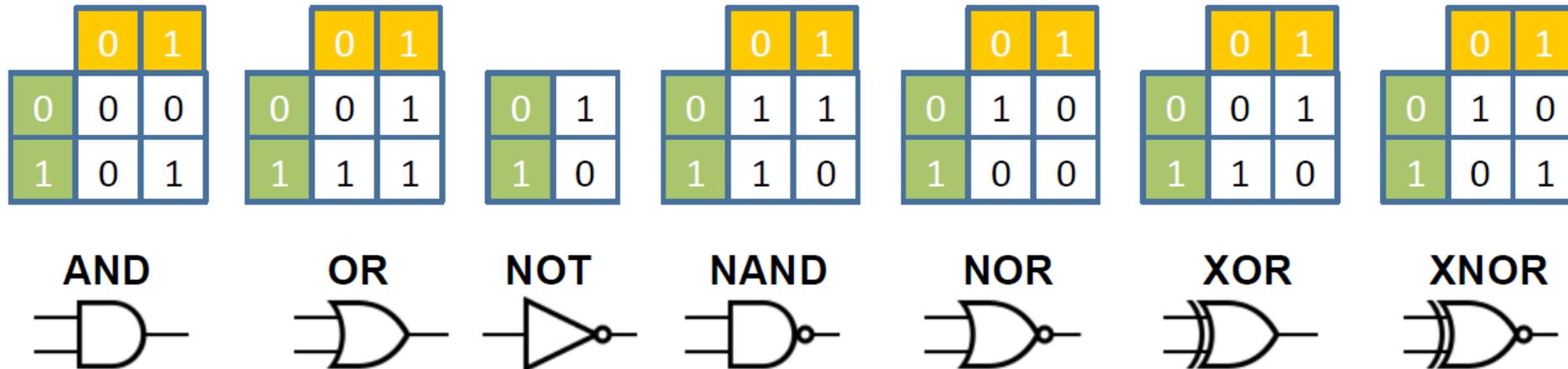
linguaggio di programmazione di **basso livello** molto simile all'**ASSEMBLER**; le istruzioni sono costituite da un operatore e da un solo operando e fanno riferimento ad un registro di memoria; i formalismi adottati possono essere molto differenti in quanto fissati dal produttore dell'hardware per il PLC

STRUCTURED TEXT

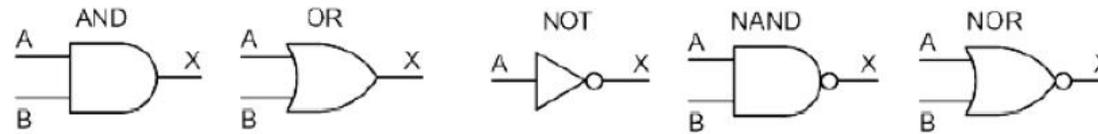
linguaggio di programmazione strutturato ad **alto livello** con un formalismo che si ispira al **BASIC** e al **PASCAL**; è adatto alla rappresentazione di procedure complesse che non potrebbero essere descritte con i linguaggi grafici

RETI LOGICHE

- le **reti logiche** sono **circuiti di elaborazione di tipo digitale** realizzati con **circuiti elettronici** che svolgono funzioni di tipo logico (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR, XNOR)
- caratterizzati dal fatto che **in ogni istante i valori delle variabili di uscita dipendono dai valori delle variabili di ingresso e/o di alcune variabili di configurazione**



PORTE LOGICHE



A	B	X
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

A	X
0	1
1	0

A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Elettrotecnica

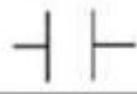
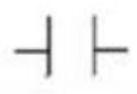
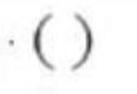
Elettronica

Collegamento in serie di contatti

Collegamento in parallelo

Logica AND

Logica OR

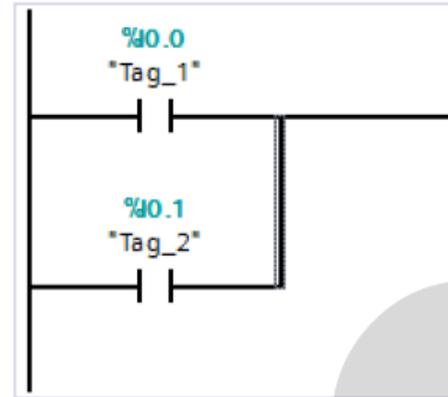
Simboli Grafici	Codifica in KOP	Livelli logici (1/0)
 S Interruttore, segno generale		
 S Pulsante normalmente aperto 		S = "1", c'è continuità S = "0", non c'è continuità
 S Pulsante normalmente chiuso 		S = "0", c'è continuità S = "1", non c'è continuità
 S Interruttore normalmente aperto		S = "1", c'è continuità S = "0", non c'è continuità
 S Interruttore normalmente chiuso		S = "0", c'è continuità S = "1", non c'è continuità
 Relè (bobina)		Relè Eccitato "1" Relè Diseccitato "0"

Example in Series – AND Logic



I0.0	I0.1	Output
0	0	FALSE
0	1	FALSE
1	0	FALSE
1	1	TRUE

Example in Parallel- OR Logic



I0.0	I0.1	Output
0	0	FALSE
0	1	TRUE
1	0	TRUE
1	1	TRUE

AND - ESEMPIO ELETTRICO/PLC

Schema in logica cablata

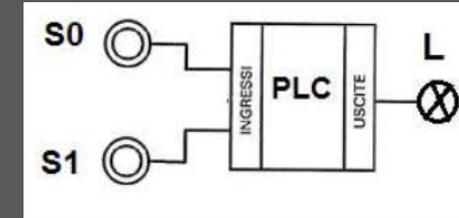
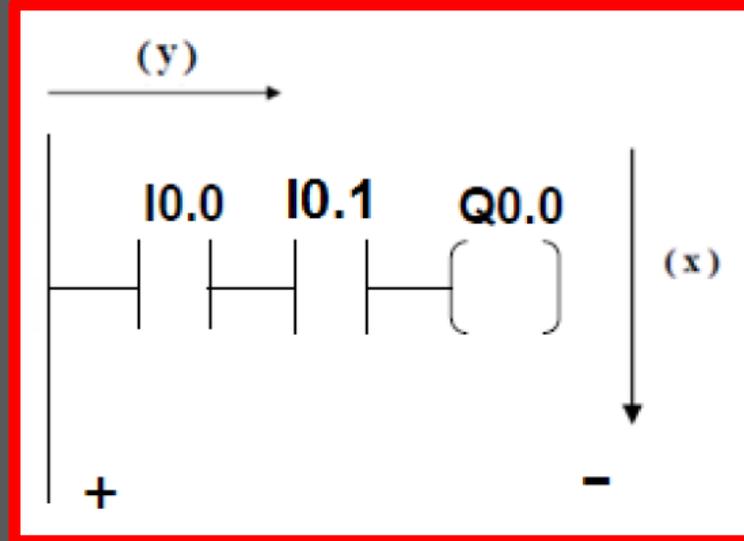
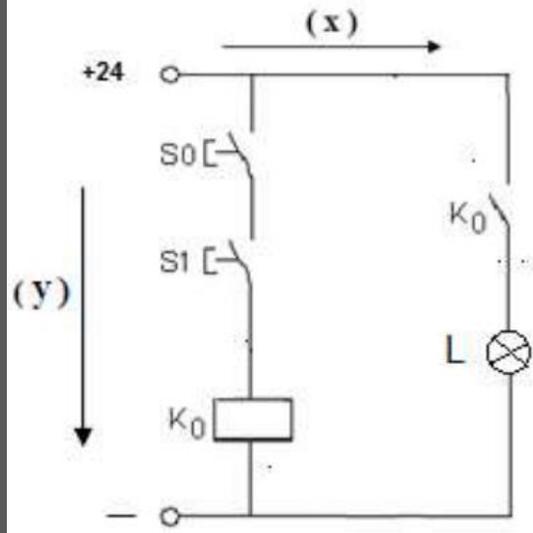
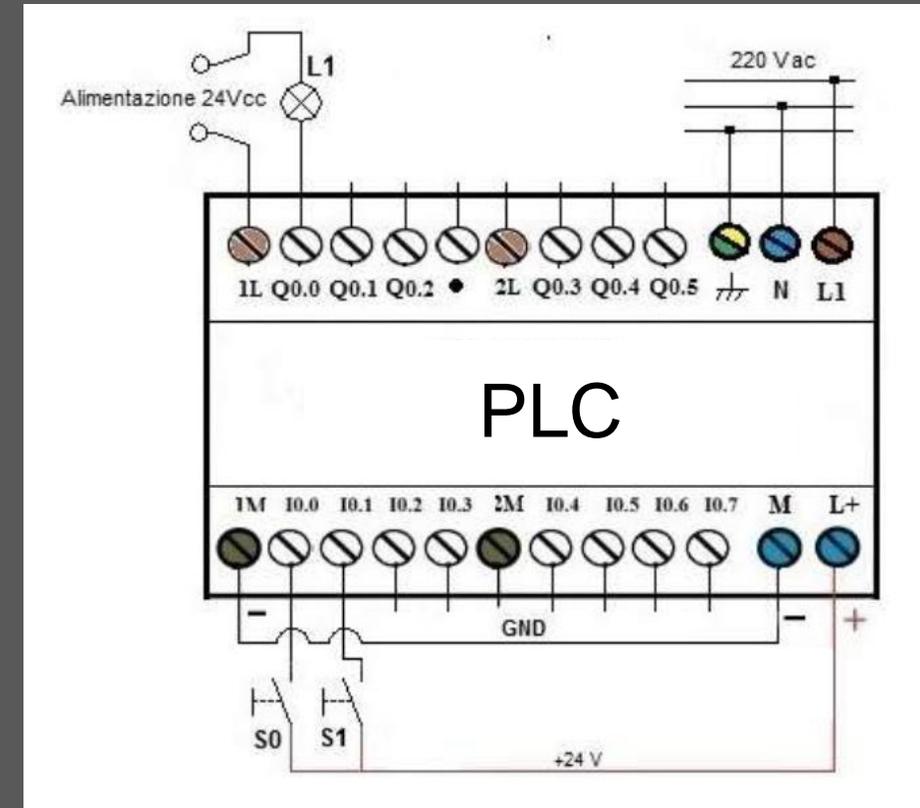


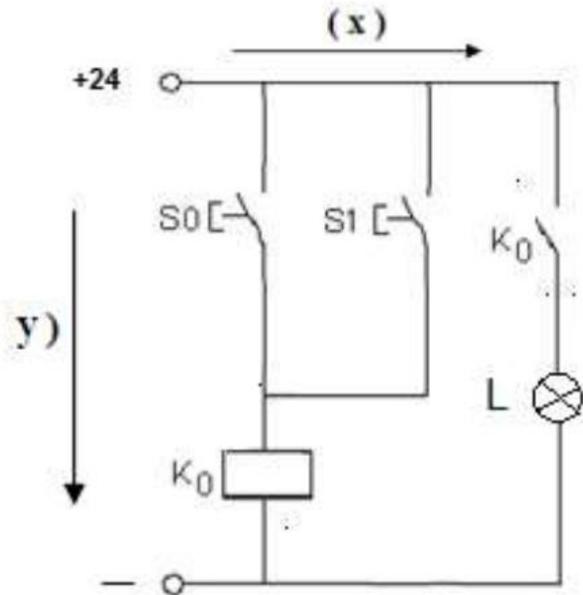
Tabella degli indirizzi

Nome	Indirizzo	Input	Output	Descrizione
S0	I0.0	X		Pulsante NO
S1	I0.1	X		Pulsante NO
L	Q0.0		X	Lampada 24Vcc



OR - ESEMPIO ELETTRICO/PLC

Schema in logica cablata



KOP

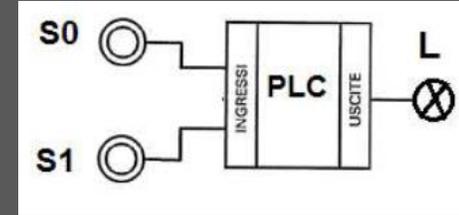
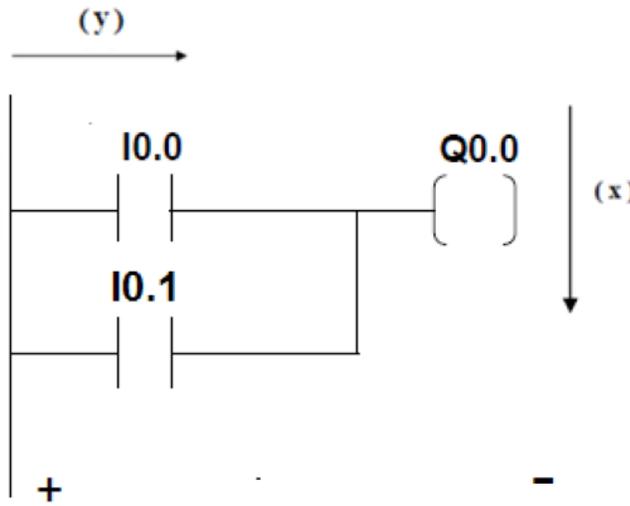
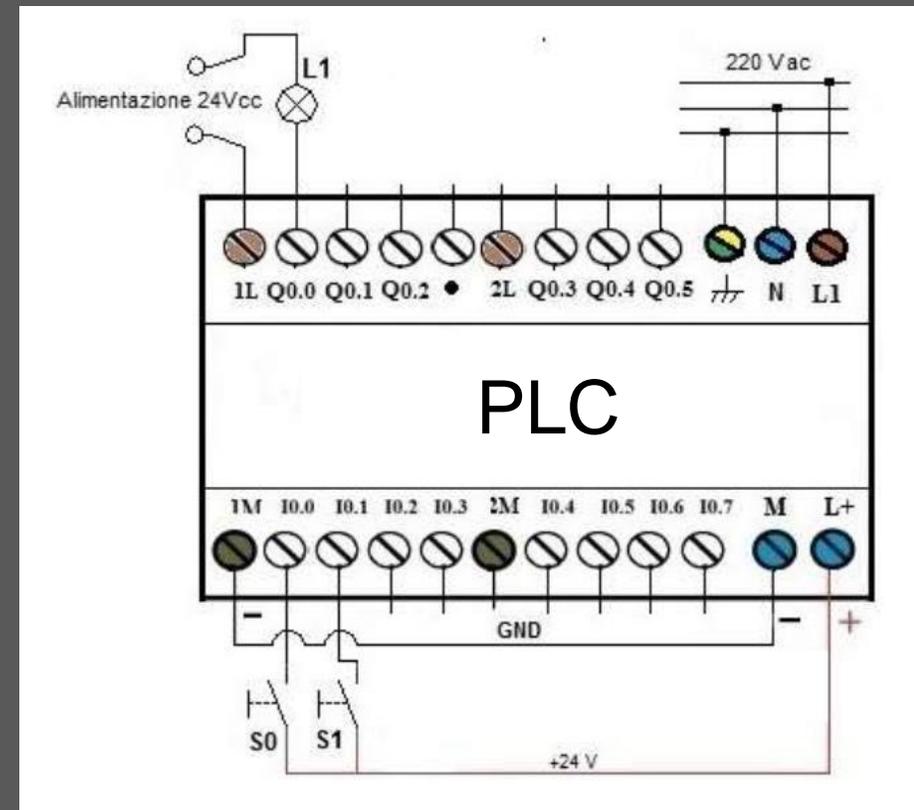


Tabella degli indirizzi

Nome	Indirizz o	Input	Output	Descrizione
So	I0.0	X		Pulsante NO
S1	I0.1	X		Pulsante NO
L	Q0.0		X	Lampada 24Vcc



TIPI DI DATI

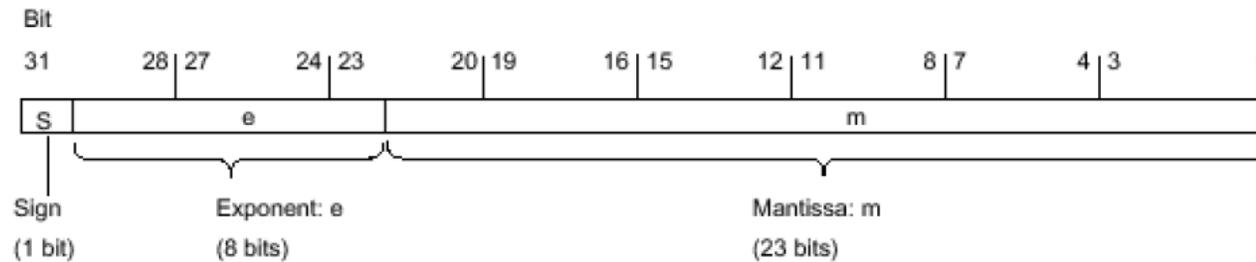
Data Type	Length (bits)	Range of values	Examples	Address Example
BOOL	1	2#0 or 2#1	2#0	I0.0, Q0.0, M0.0
BYTE	8	-128 ~ +127 or 0 ~ 255	2#00001111	M0
WORD	16	0 to 65535	61680, W#61680	MW0
DWORD	32	0 to 4294967295	15793935, DW#15793935	MD0
SINT	8	-128 to 127	+44, SINT#+44	M0
USINT	8	0 to 255	78, USINT#78	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

TIPPI 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:**

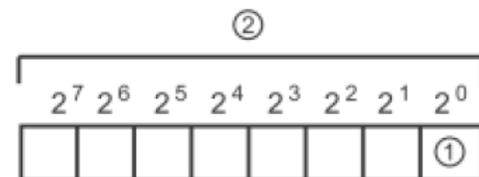
- **Sign:** The sign is determined by the signal state of bit 31. The bit 31 assume the value **"0" (positive)** or **"1" (negative)**.
- **8-bit exponents to basis 2:** The exponent is increased by a constant (base, +127), so that it has a value range of **0 to 255**.
- **23-bit mantissa:** Only the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

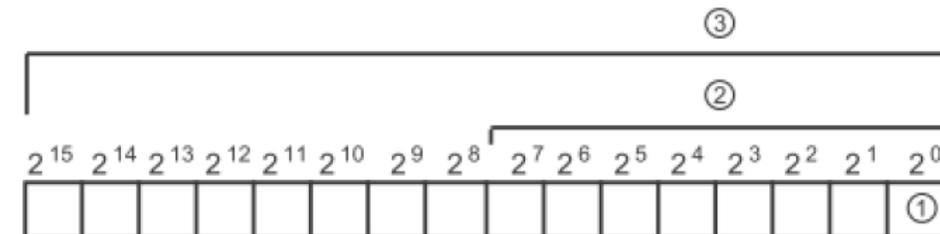
Dati digitali memorizzati in bit, Byte, Word, Double-Word, ecc.

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).

INGRESSI – USCITE - MERKER

- Gli **ingressi** sono operandi che provengono direttamente dal collegamento del PLC con il campo
- Le **uscite** sono gli operandi che permettono al PLC di inviare comandi verso il campo
- I **merker** sono dei registri residenti nella memoria di sistema del PLC da usare come memorie di lavoro
- Ingressi, uscite e merker hanno una dimensione espressa in bit/byte/word ed hanno un indirizzo univoco

TEORIA RETI

RETI ETHERNET/PROFINET

MAC Address: in una rete Ethernet/PROFINET ciascun dispositivo è identificato da un indirizzo MAC (Media Access Control, controllo di accesso al mezzo fisico) assegnato dal costruttore.

Un indirizzo MAC è costituito da sei coppie di cifre esadecimali separate da trattini (-) o da due punti (:)

01-23-45-67-89-AB o 01:23:45:67:89:AB

RETI ETHERNET/PROFINET

IP Address: ogni dispositivo deve avere anche un indirizzo IP (Internet Protocol) che gli consenta di fornire i dati in reti più complesse e provviste di router. Gli indirizzi IP sono suddivisi in segmenti di 8 bit espressi in formato decimale separato da punti (192.168.0.1).

La prima parte dell'indirizzo IP corrisponde all'ID della rete (in quale rete ci si trova) e la seconda all'ID dell'host (che è unico per ciascun dispositivo della rete). Gli indirizzi IP ad es 192.168.x.y sono per convenzione indirizzi di reti private che non fanno parte di Internet.

RETI ETHERNET/PROFINET

Subnet Mask: una sottorete è un raggruppamento logico dei dispositivi collegati ad una rete. Nella LAN (Local Area Network) i nodi delle sottoreti tendono ad essere fisicamente vicini. Le maschere di sottorete definiscono i limiti delle sottoreti IP.

La maschera di sottorete 255.255.255.0 è generalmente adatta ad una rete locale poco estesa. Ciò significa che tutti gli indirizzi IO della rete devono avere gli stessi 3 ottetti iniziali e che i singoli dispositivi sono identificati dell'ultimo ottetto. (campo di 8 bit).

Le diverse sottoreti sono collegate tra loro tramite router.

ASSEGNAMENTO

INDIRIZZO DI RETE

POSTAZIONE LAVORO

Tutti gli elementi del Pannello di controllo

< > > Pannello di controllo > Tutti gli elementi del Pannello di controllo

Modifica le impostazioni del computer

 Account utente	 Area geografica	 Audio	 AutoPlay	 Backup e ripristino (Windows 7)
 Barra delle applicazioni ed esplorazione	 Caratteri	 Cartelle di lavoro	 Centro accessibilità	 Centro connessioni di rete e condivis...
 Centro PC portatile Windows	 Centro sincronizzazione	 Communication Settings	 Connessione RemoteApp e desktop	 Crittografia unità Bi
 Cronologia file	 Data e ora	 Dispositivi e stampanti	 Flash Player (32 bit)	 Gestione colori
 Gestione credenziali	 Gestione dispositivi	 Imposta interfaccia PG/PC (32 bit)	 Java	 Mail (Microsoft Outlook) (32 bit)
 Mouse	 Opzioni di indicizzazione	 Opzioni Esplora file	 Opzioni Internet	 Opzioni risparmio energia
 Parametrizzazione memory card (32 bit)	 Programmi e funzionalità	 Programmi predefiniti	 Riconoscimento vocale	 Ripristino
 Risoluzione dei problemi	 Sicurezza e manutenzione	 Sistema	 Spazi di archiviazione	 Strumenti di amministrazione
 SupportAssist OS Recovery	 Tastiera	 Telefono e modem	 Terminale WinCC Chipcard (32 bit)	 WinCC Runtime Advanced Internet (32 bit)
 Windows Defender Firewall	 Workstation SIMATIC (32 bit)			

Centro connessioni di rete e condivisione
Consente di controllare lo stato della rete, modificare le impostazioni di rete e impostare le preferenze per la condivisione di file e stampanti.

 Centro connessioni di rete e condivisione

← → ▾ ↑  > Pannello di controllo > Tutti gli elementi del Pannello di controllo > Centro connessioni di rete e condivisione

Pagina iniziale Pannello di controllo

Modifica impostazioni scheda

Modifica impostazioni di condivisione avanzate

Opzioni streaming multimediale

Visualizzare le informazioni di base sulla rete e configurare le connessioni

Visualizza reti attive


Rete pubblica

Tipo di accesso: Internet

Connessioni:  Wi-Fi 

Rete non identificata

Rete pubblica

Tipo di accesso: Nessun accesso alla rete

Connessioni:  Ethernet 2

Modifica impostazioni di rete



[Configura nuova connessione o rete](#)

Configurare una connessione a banda larga, remota o VPN oppure configurare un router o un punto di accesso.



[Risoluzione problemi](#)

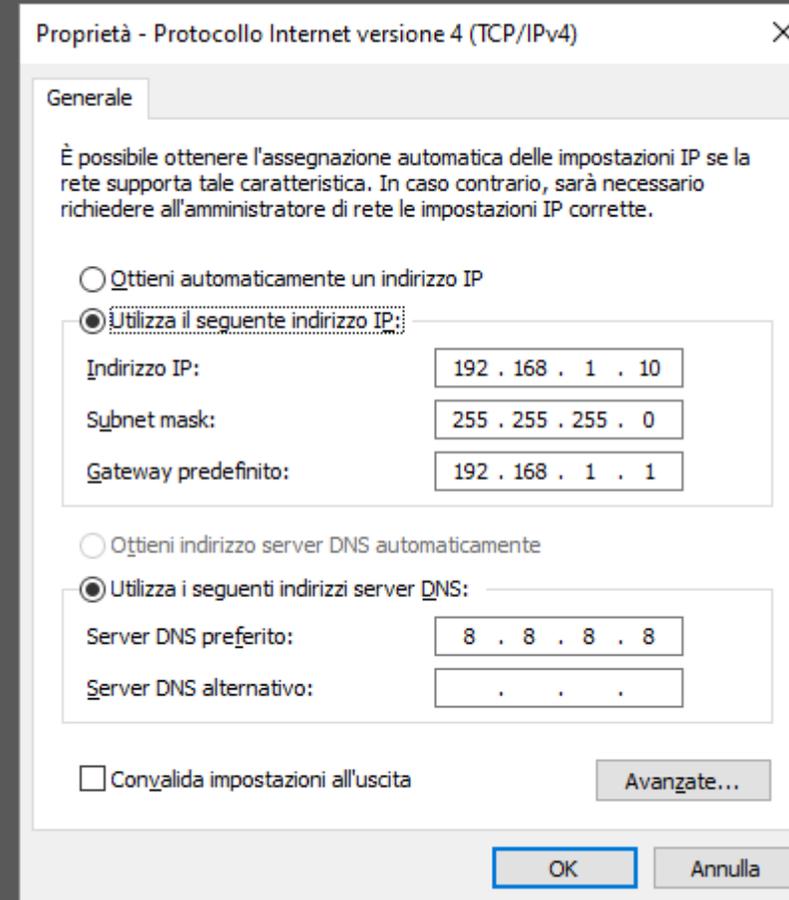
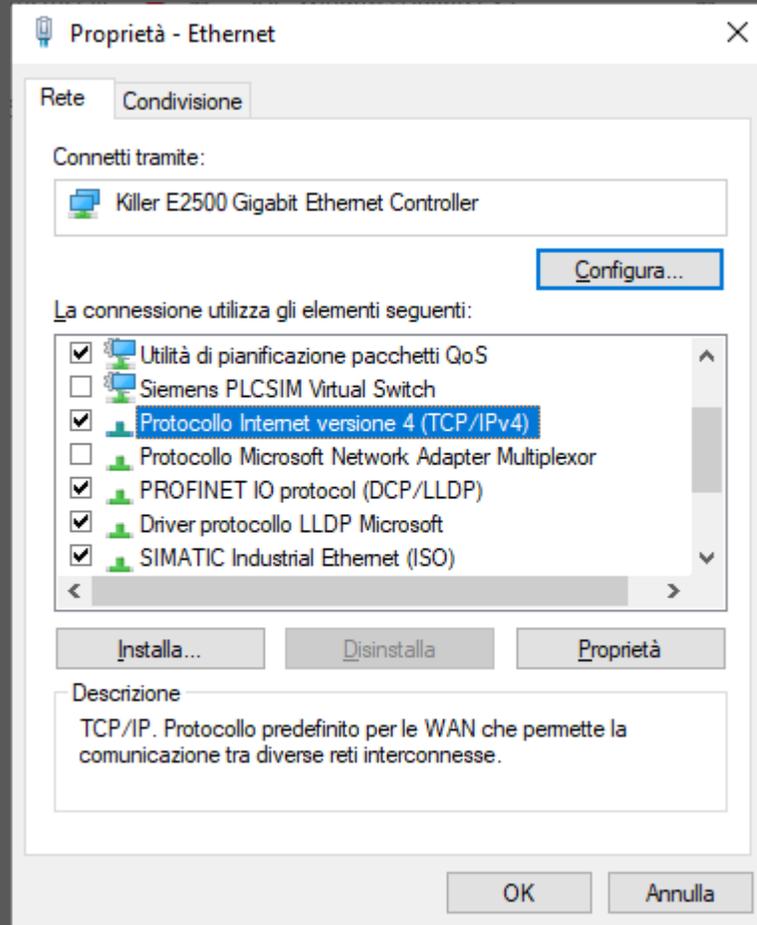
Eseguire la diagnosi e la correzione di problemi di rete oppure ottenere informazioni per la risoluzione dei problemi.

 **Connessioni di rete**

 > Pannello di controllo > Rete e Internet > Connessioni di rete

Organizza ▼

 Ethernet Identificazione in corso... Killer E2500 Gigabit Ethernet Cont...	 Ethernet 2 Rete non identificata Siemens PLCSIM Virtual Ethernet ...
 VMware Network Adapter VMnet8 Abilitato VMware Virtual Ethernet Adapter ...	 Wi-Fi Xperia XZ1_5f37 Killer Wireless-n/a/ac 1435 Wirele...



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:

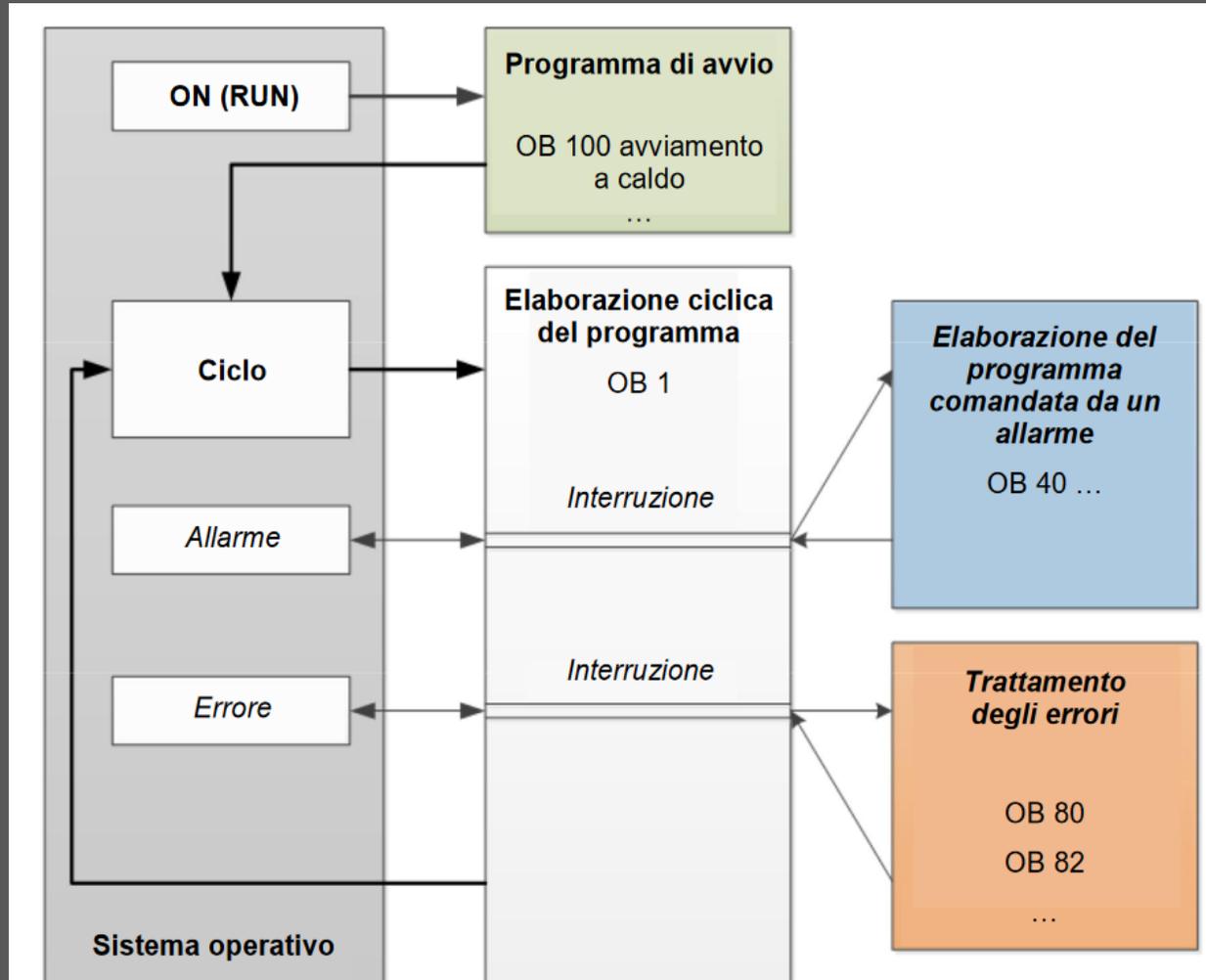
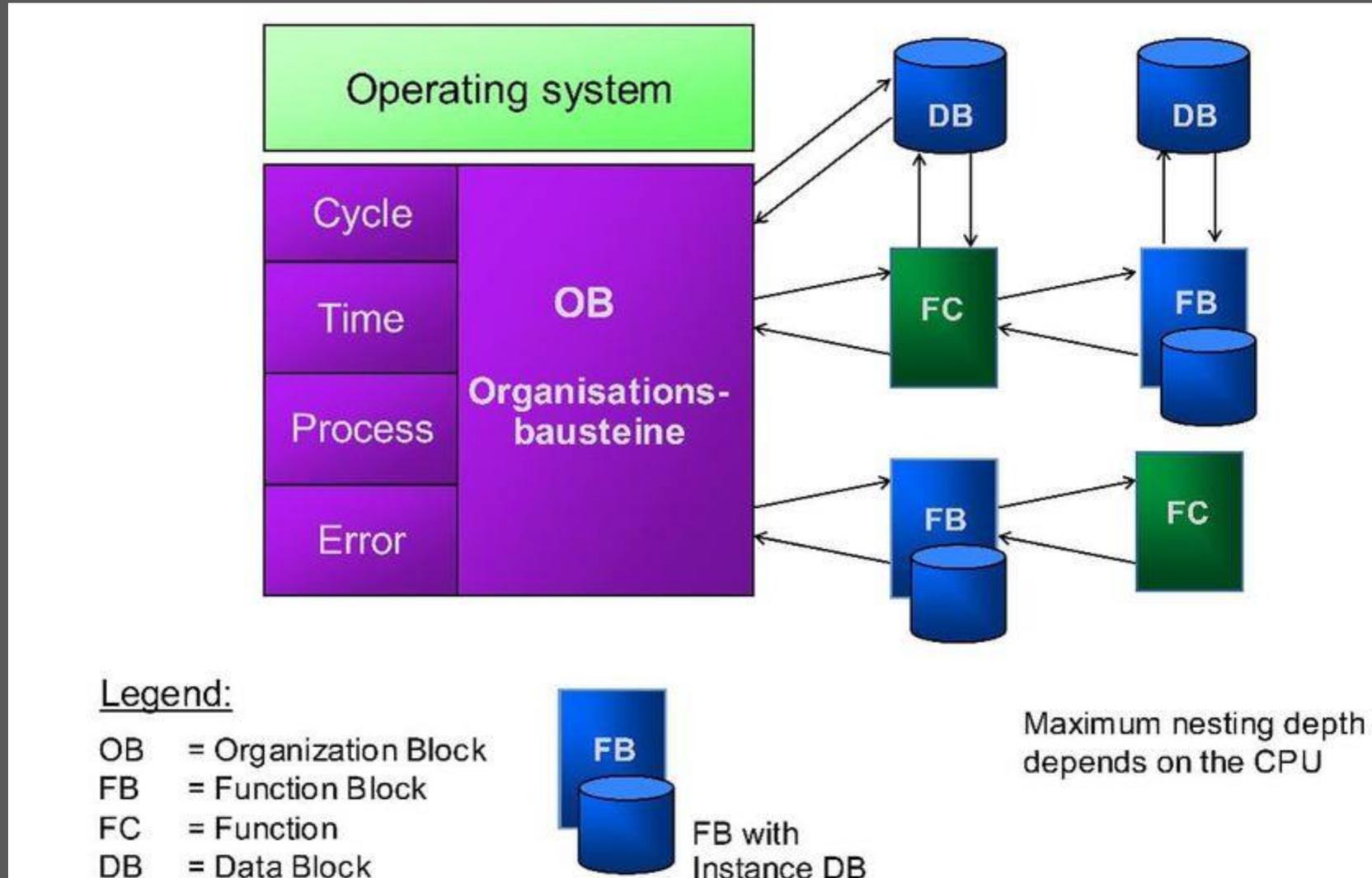
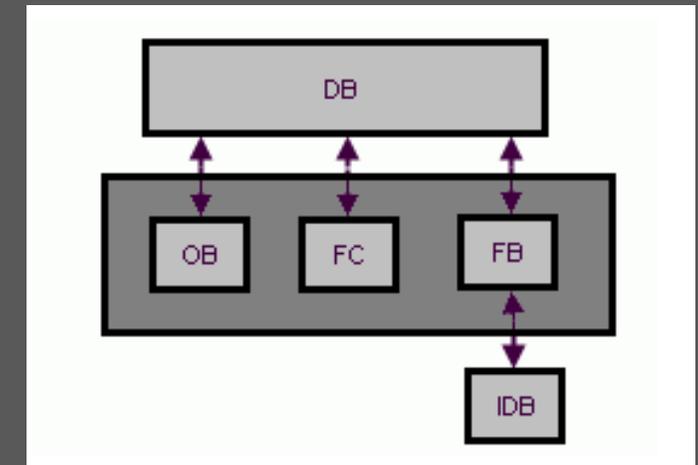
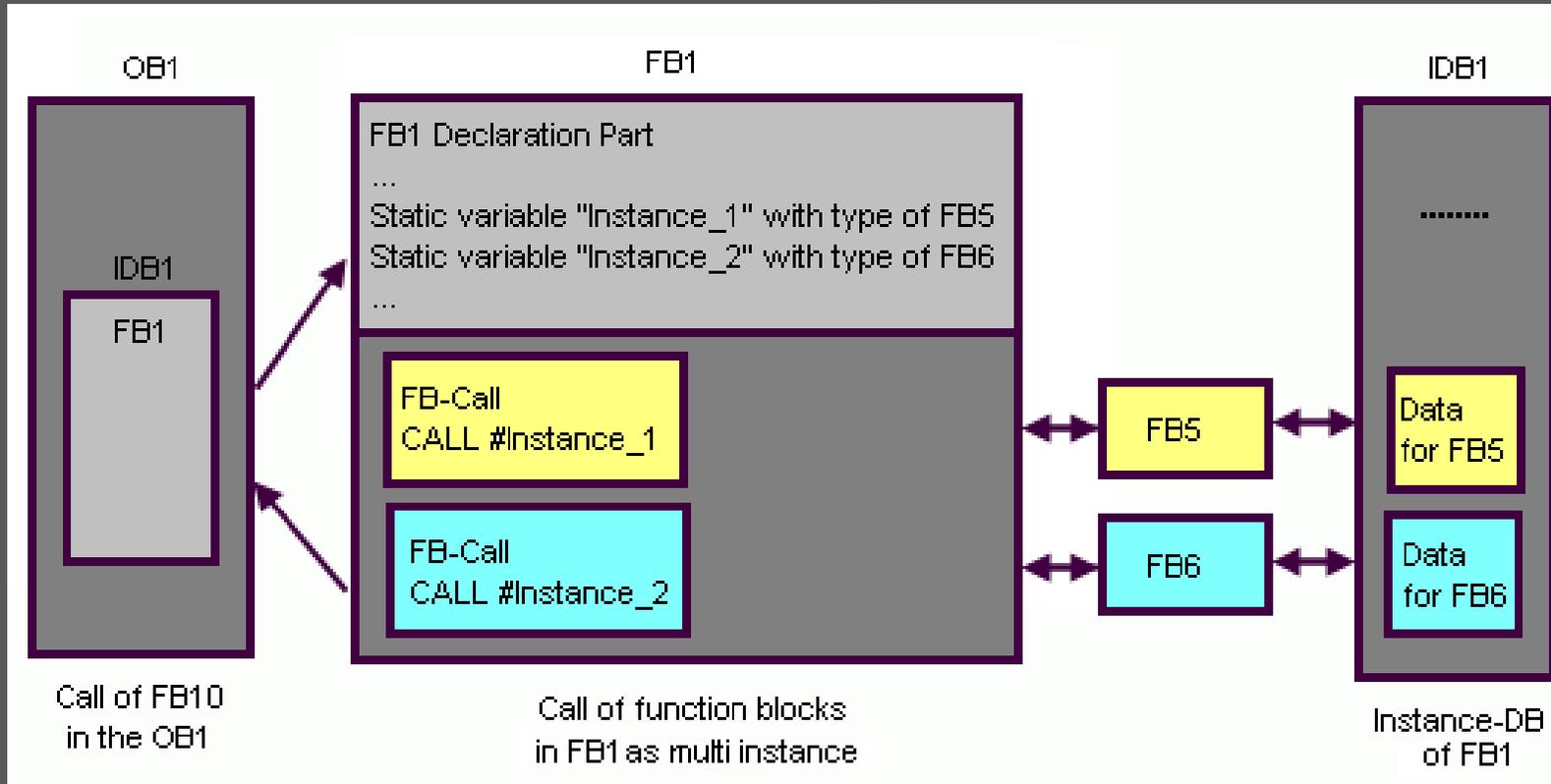


Figura 1: eventi di avvio nel sistema operativo e richiamo degli OB

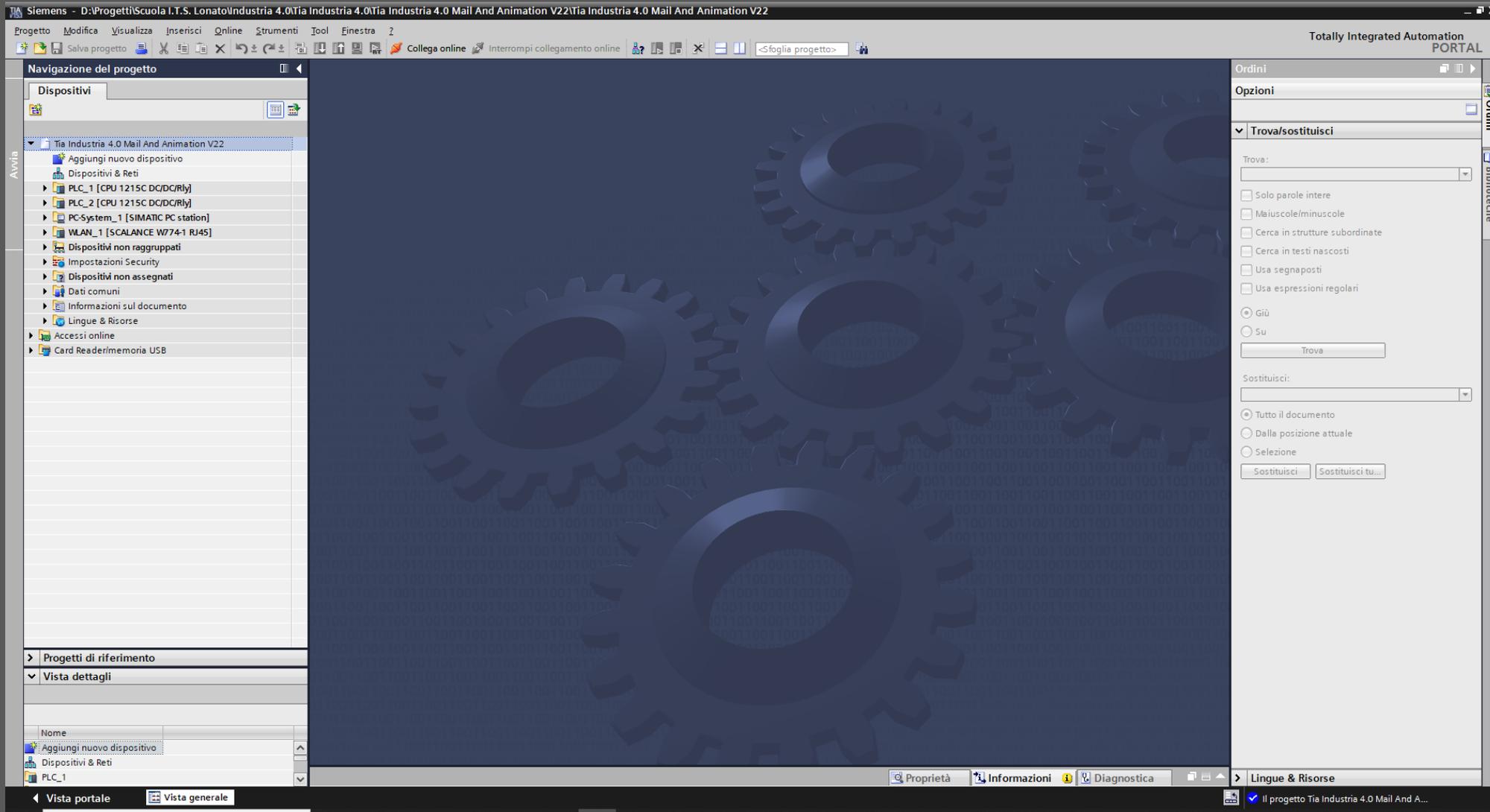
STRUTTURA DI PROGRAMMA PLC



STRUTTURA DI PROGRAMMA PLC



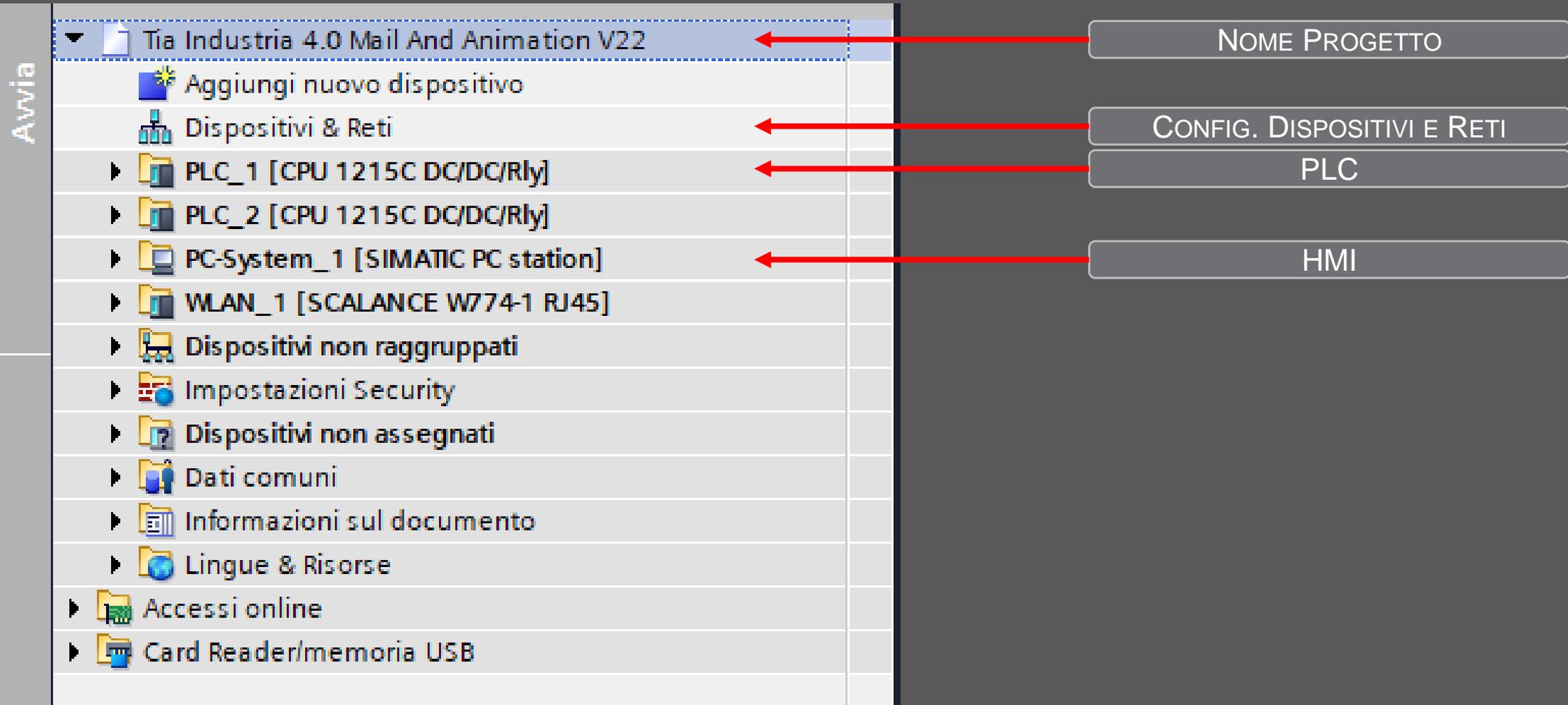
IL SOFTWARE SIEMENS TIA PORTAL



The screenshot displays the Siemens TIA Portal software interface. The main window shows a project navigation tree on the left, a central workspace with a background of gears and binary code, and a search panel on the right. The search panel includes options for finding and replacing text, such as "Trova/sostituisci", "Trova:", "Sostituisci:", and "Sostituisci tu...". The interface is in Italian, with the title bar showing "Siemens - D:\Progetti\Scuola I.T.S. Lonato\Industria 4.0\Tia Industria 4.0\Tia Industria 4.0 Mail And Animation V22\Tia Industria 4.0 Mail And Animation V22". The search panel also includes a "Trova" button and a "Sostituisci" button. The background features a large gear and binary code patterns.

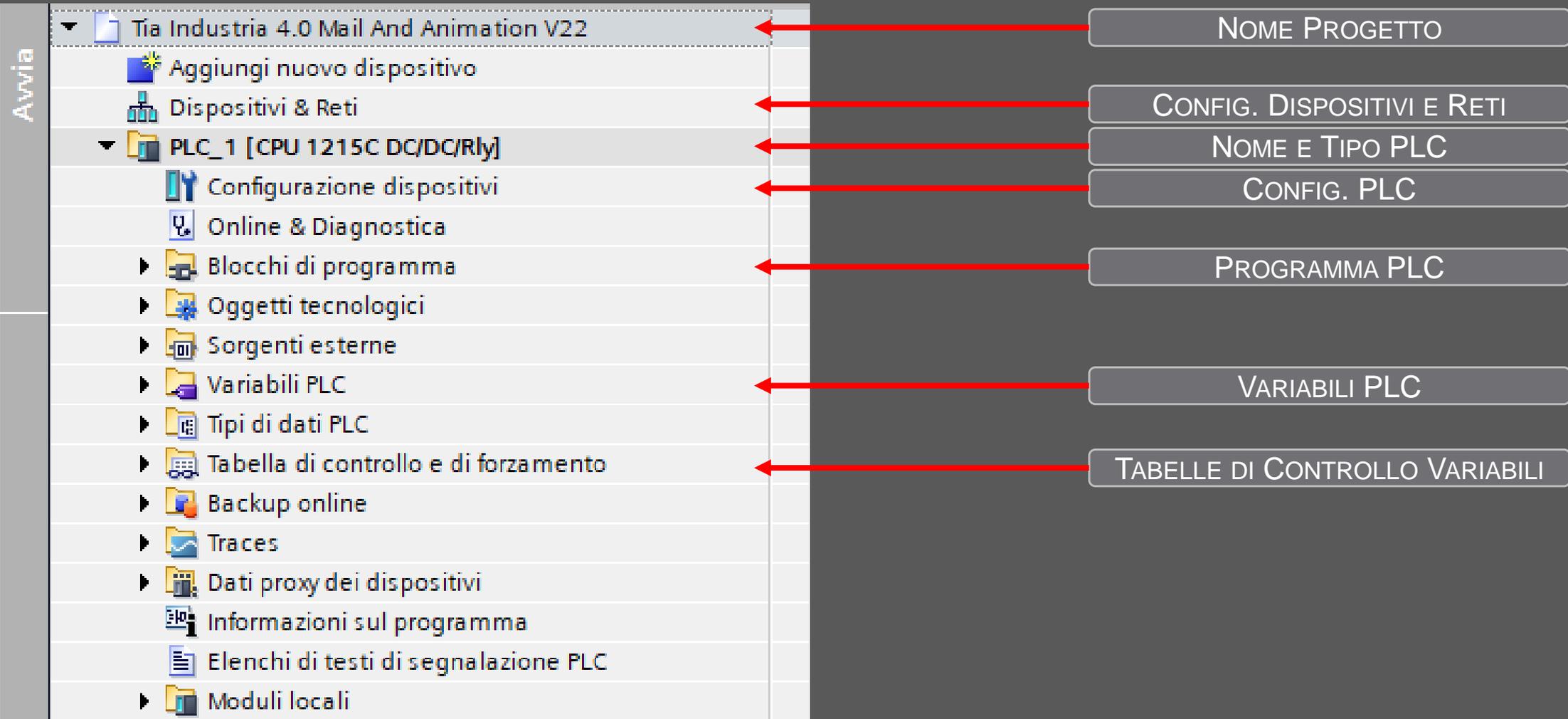
IL SOFTWARE SIEMENS TIA PORTAL

ALBERO PROGETTO



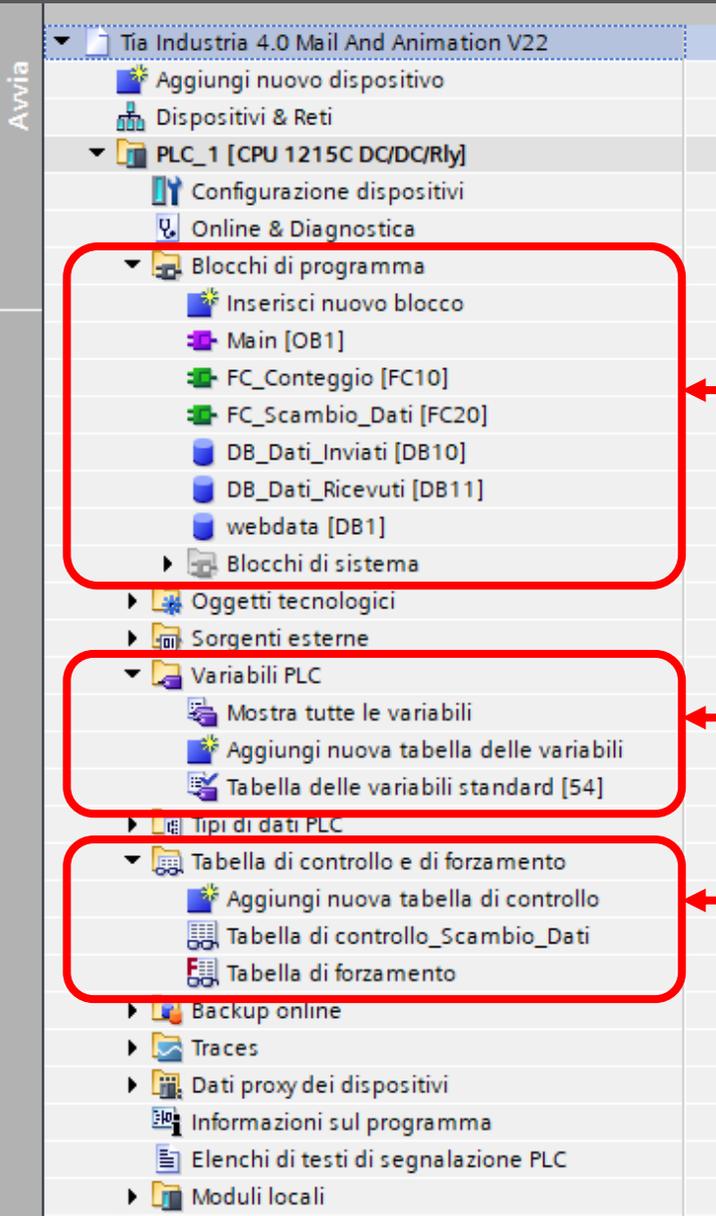
IL SOFTWARE SIEMENS TIA PORTAL

ALBERO PROGETTO PLC



IL SOFTWARE SIEMENS TIA PORTAL

ALBERO PROGETTO PLC



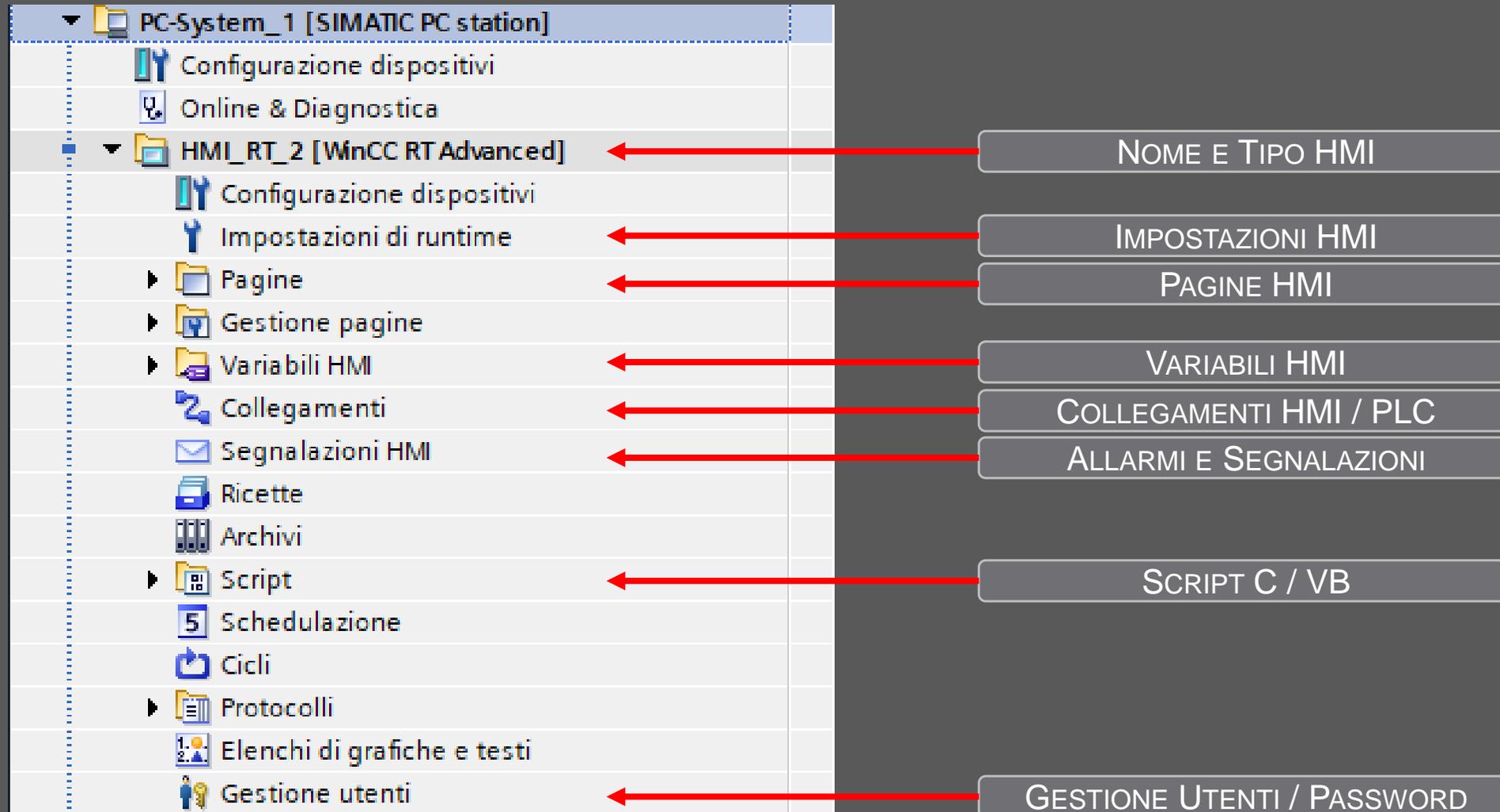
BLOCCHI DI PROGRAMMA PLC

TABELLE VARIABILI PLC

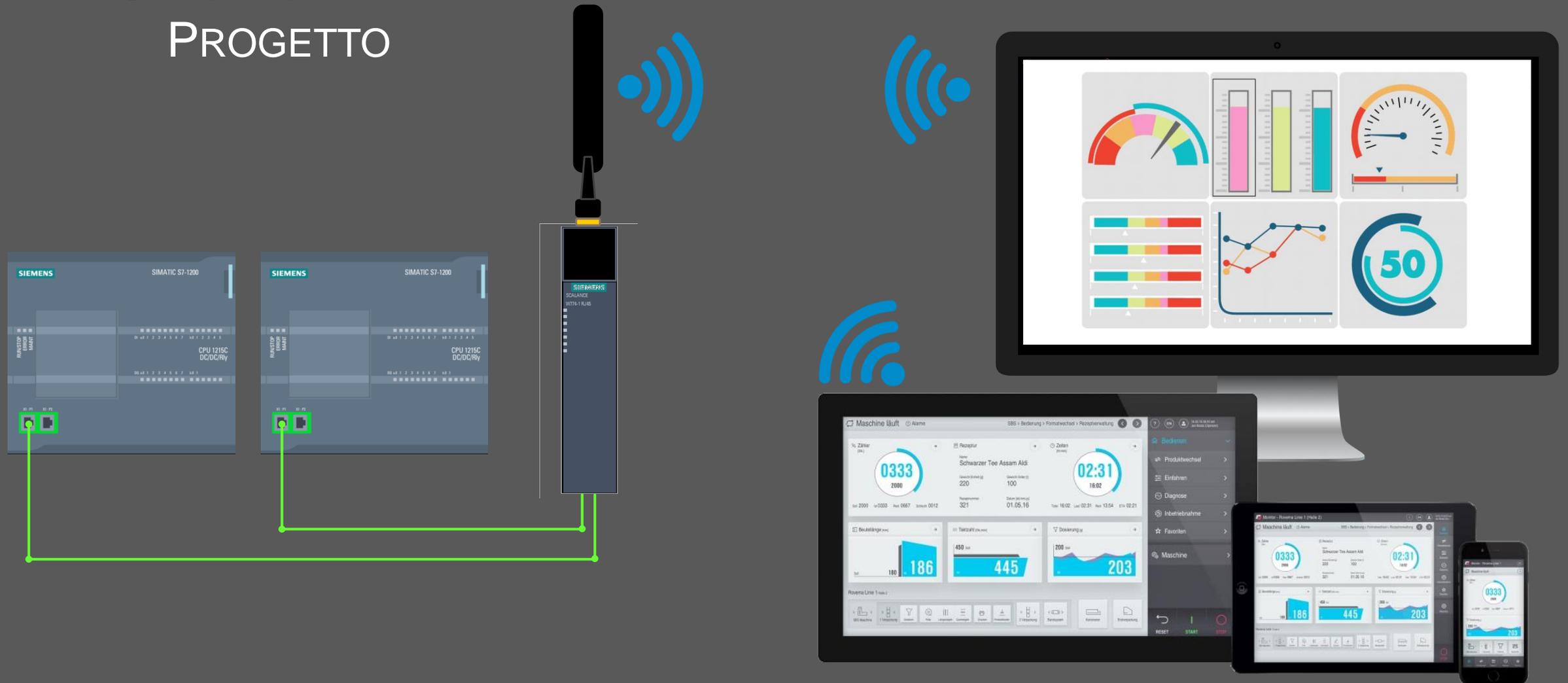
TABELLE CONTROLLO VARIABILI

IL SOFTWARE SIEMENS TIA PORTAL

ALBERO PROGETTO HMI



STRUTTURA DEL PROGETTO

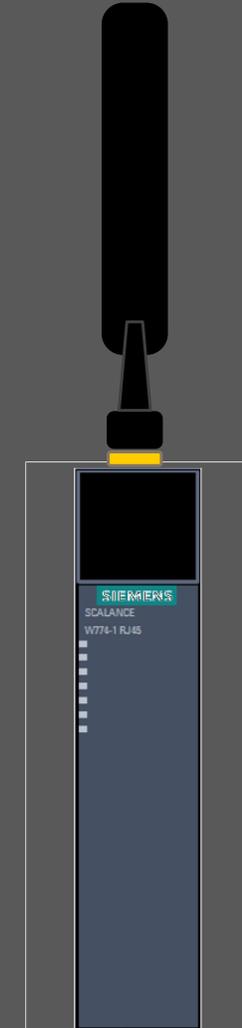
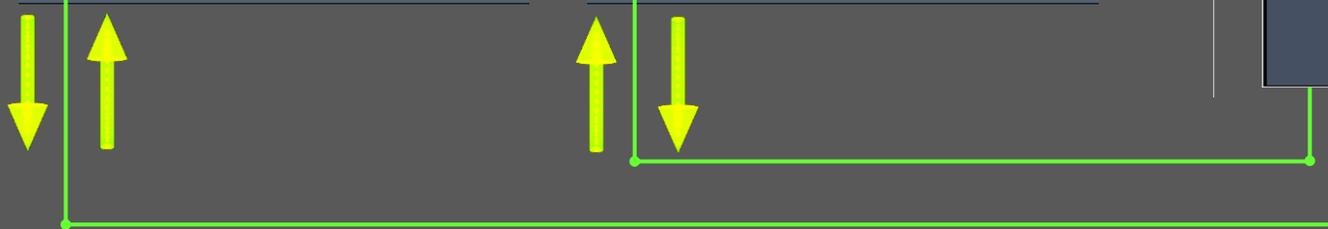
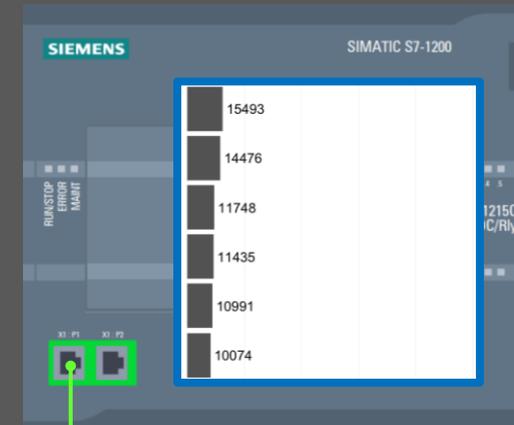
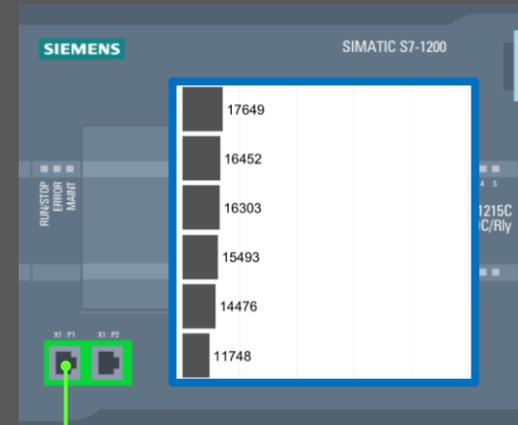


SCAMBIO DATI VIA PROFINET

ITS_Lonato_20210114 > PLC_1 [CPU 1215C DC/DC/Rly] > Blocchi di programma > DB_Dati_Inviati [DB10]

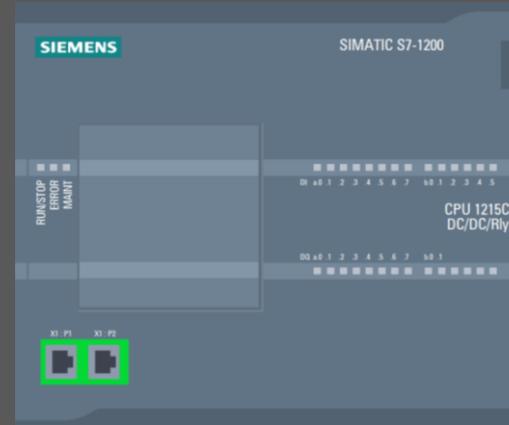
Mantieni valori attuali | Istantanea | Copia istantanee come valori di avvio | Carica valori di avvio

DB_Dati_Inviati		Tipo di dati	Offset	Valore di avvio	A ritenzio...	Accessibile ...	Scrivi...	Visibile in ..	Valore di i...
1	Static								
2	Dato_Inviato_01	Int	0.0	0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Dato_Inviato_02	Int	2.0	0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Dato_Inviato_03	Int	4.0	0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	Dato_Inviato_04	Int	6.0	0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Dato_Inviato_05	Int	8.0	0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	Dato_Inviato_06	Int	10.0	0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
8	Dato_Inviato_07	Int	12.0	0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	Dato_Inviato_08	Int	14.0	0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
10	Dato_Inviato_09	Int	16.0	0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
11	Dato_Inviato_10	Int	18.0	0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	



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>

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
 - 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

Catologo hardware Tool online Ordini Biblioteca

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

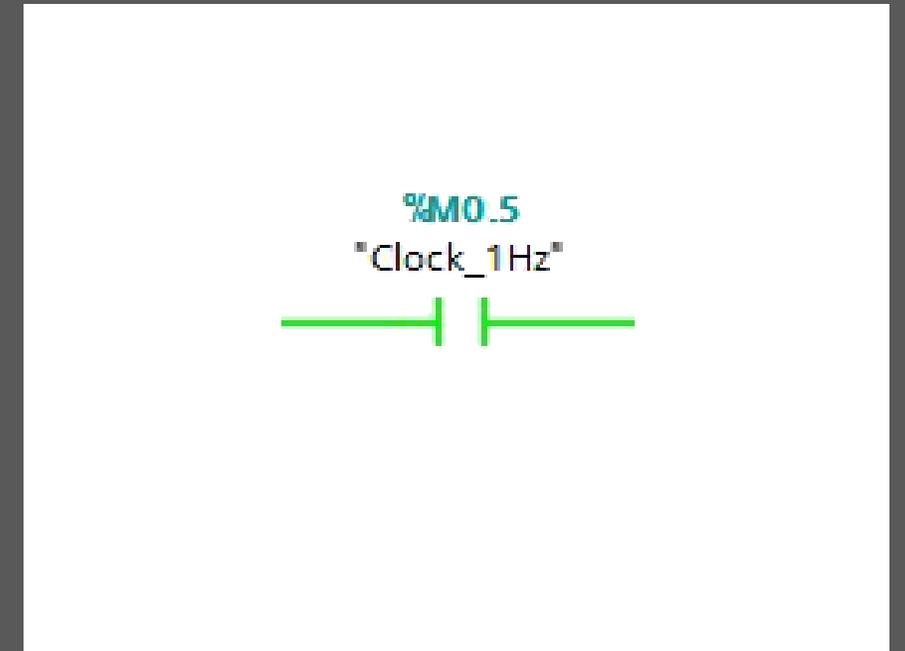
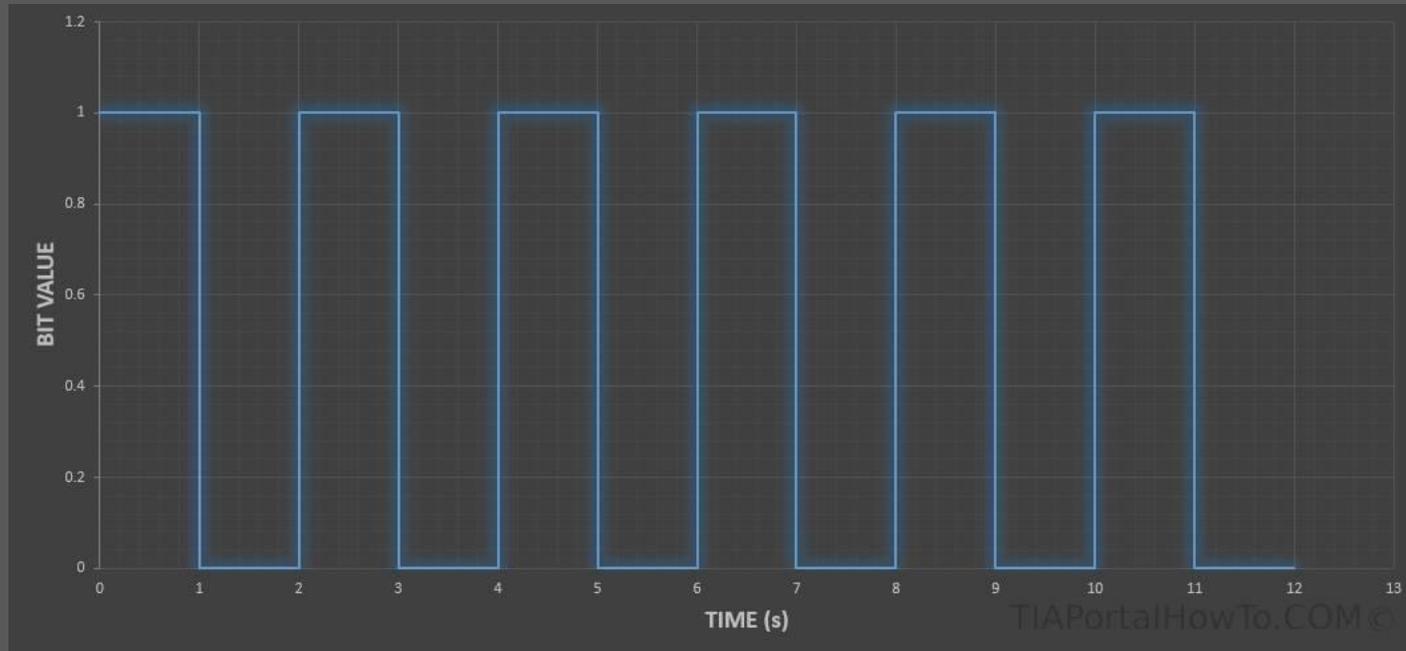
Operazione annullata prima del carica...

ABILITAZIONE

BYTE DI MERKER

CLOCK / SISTEMA

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 ?

Salva progetto

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:

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.

Proprietà Informazioni Diagnostica

Vista portale Vista generale

Il progetto ITS_Lonato_202001 è stato ...

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
 - Moduli locali
 - PLC_2 [CPU 1215C DC/DC/Rly]
 - WLAN_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 forzamento

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]
 - VLAN_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...

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:\Progetti\Scuola 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

Navigazione del progetto

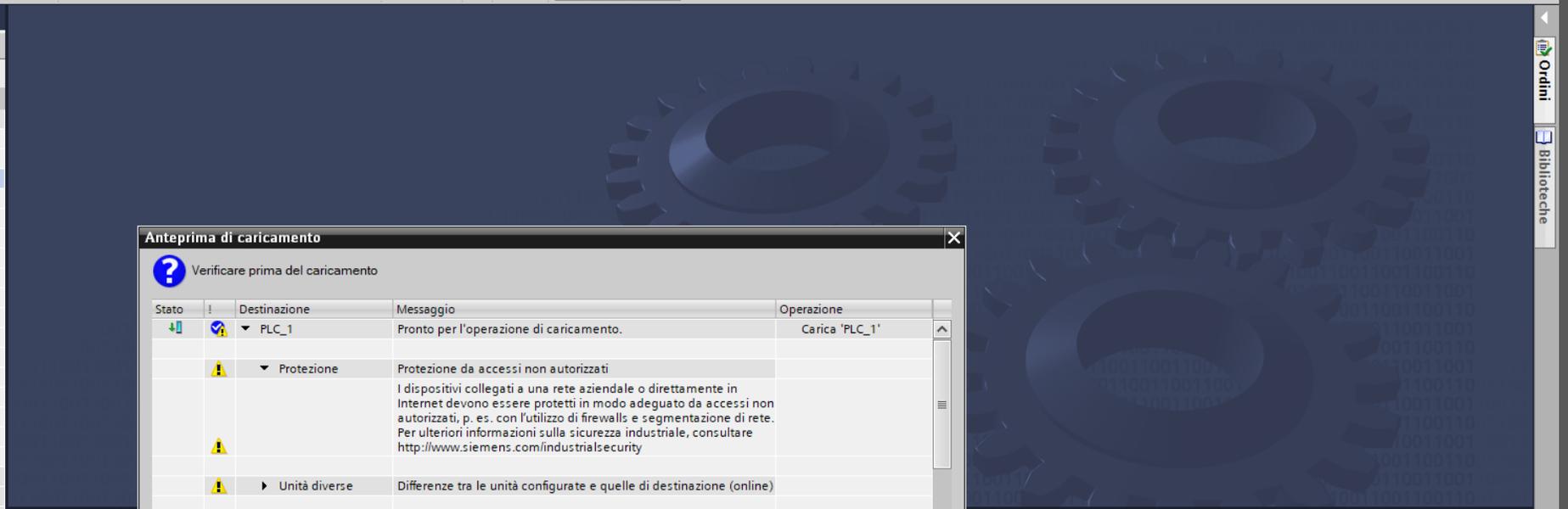
Dispositivi

- 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 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	Stato	Operazione	Tempo
Configurazione dispositivi	OK		
Online & Diagnostica	OK		
Blocchi di programma	OK		
Oggetti tecnologici	OK		
Sorgenti esterne	OK		
Variabili PLC	OK		
Tipi di dati PLC	OK		
Tabella di controllo e di for	OK		



Anteprima di caricamento

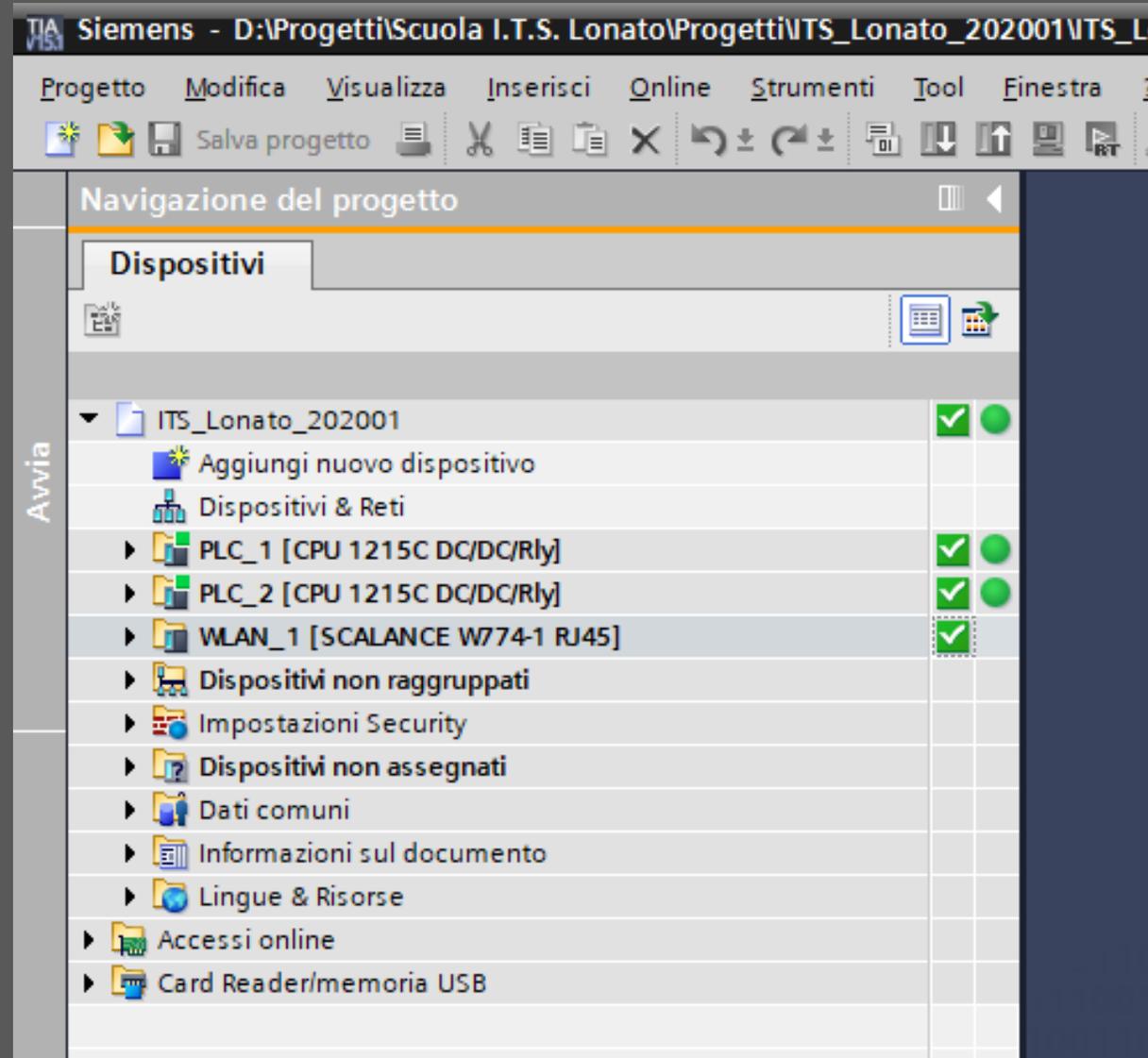
Verificare prima del caricamento

Stato	Destinazione	Messaggio	Operazione
OK	PLC_1	Pronto per l'operazione di caricamento.	Carica 'PLC_1'
Warning	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	
Warning	Unità diverse	Differenze tra le unità configurate e quelle di destinazione (online)	
OK	Configurazione de...	Elimina e sostituisci i dati di sistema nella destinazione	Carica nel dispositivo
OK	Software	Carica software nel dispositivo	Caricamento coerente

Aggiorna Fine Carica Annulla

Percorso	Stato	Operazione	Tempo
PLC_1	Warning		
Configura	Warning		
S7-120	Warning		
Tel	Warning		
PLC_1	OK	0 1	14:37:21
PLC_1	OK	0 1	14:37:21
Blocchi di programma	OK		
Main (OB1)	OK	0 0	14:37:23
	OK		14:37:23
	Warning	Compilazione terminata (errori: 0; avvisi: 1)	14:37:26

PROGETTO PLC ONLINE

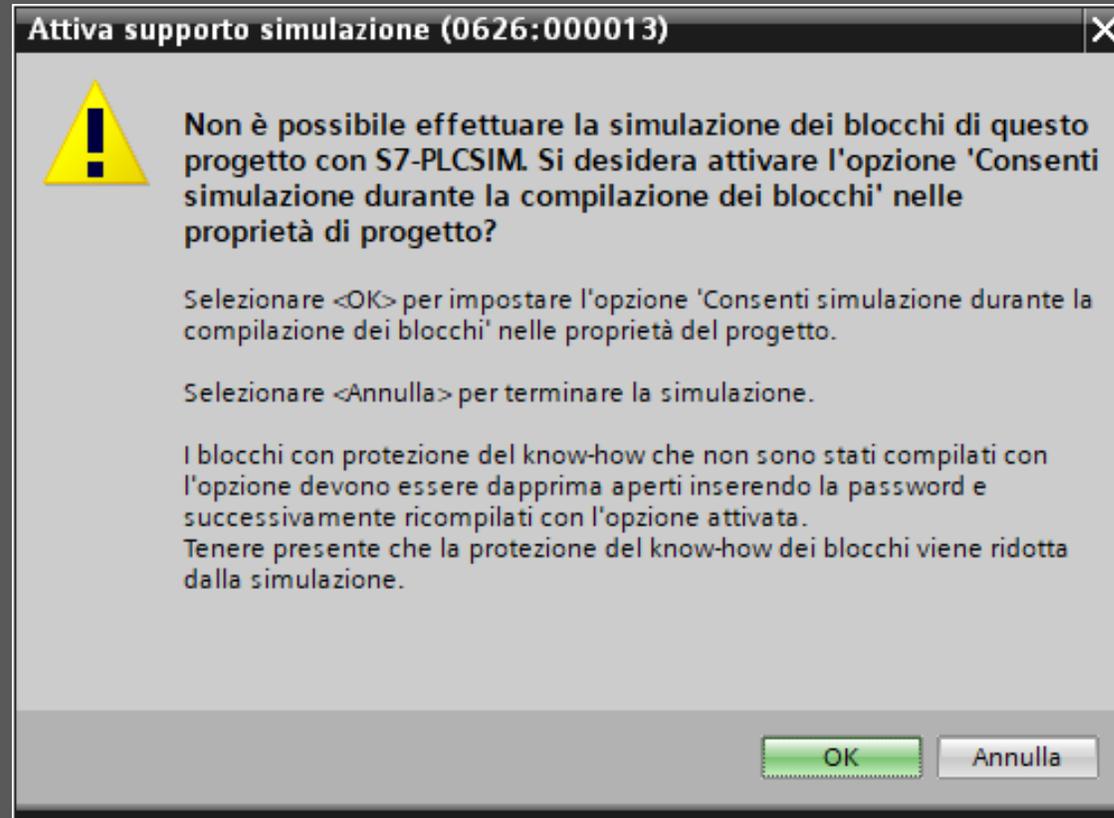


The screenshot displays the Siemens TIA Portal software interface. The title bar shows the project path: "Siemens - D:\Progetti\Scuola I.T.S. Lonato\Progetti\ITS_Lonato_202001\ITS_L...". The menu bar includes "Progetto", "Modifica", "Visualizza", "Inserisci", "Online", "Strumenti", "Tool", and "Finestra". The toolbar contains icons for "Salva progetto", "Copia", "Incolla", "Elimina", "Ripristina", "Annulla", "Ripristina", "Stampa", "Zoom in", "Zoom out", "Zoom reset", and "RT".

The main window is titled "Navigazione del progetto" (Project Navigation). The "Dispositivi" (Devices) tab is active, showing a tree view of the project's hardware configuration. The tree is organized as follows:

- ITS_Lonato_202001 (checked, online)
 - Aggiungi nuovo dispositivo
 - Dispositivi & Reti
 - PLC_1 [CPU 1215C DC/DC/Rly] (checked, online)
 - PLC_2 [CPU 1215C DC/DC/Rly] (checked, online)
 - WLAN_1 [SCALANCE W774-1 RJ45] (checked)
 - 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

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.:

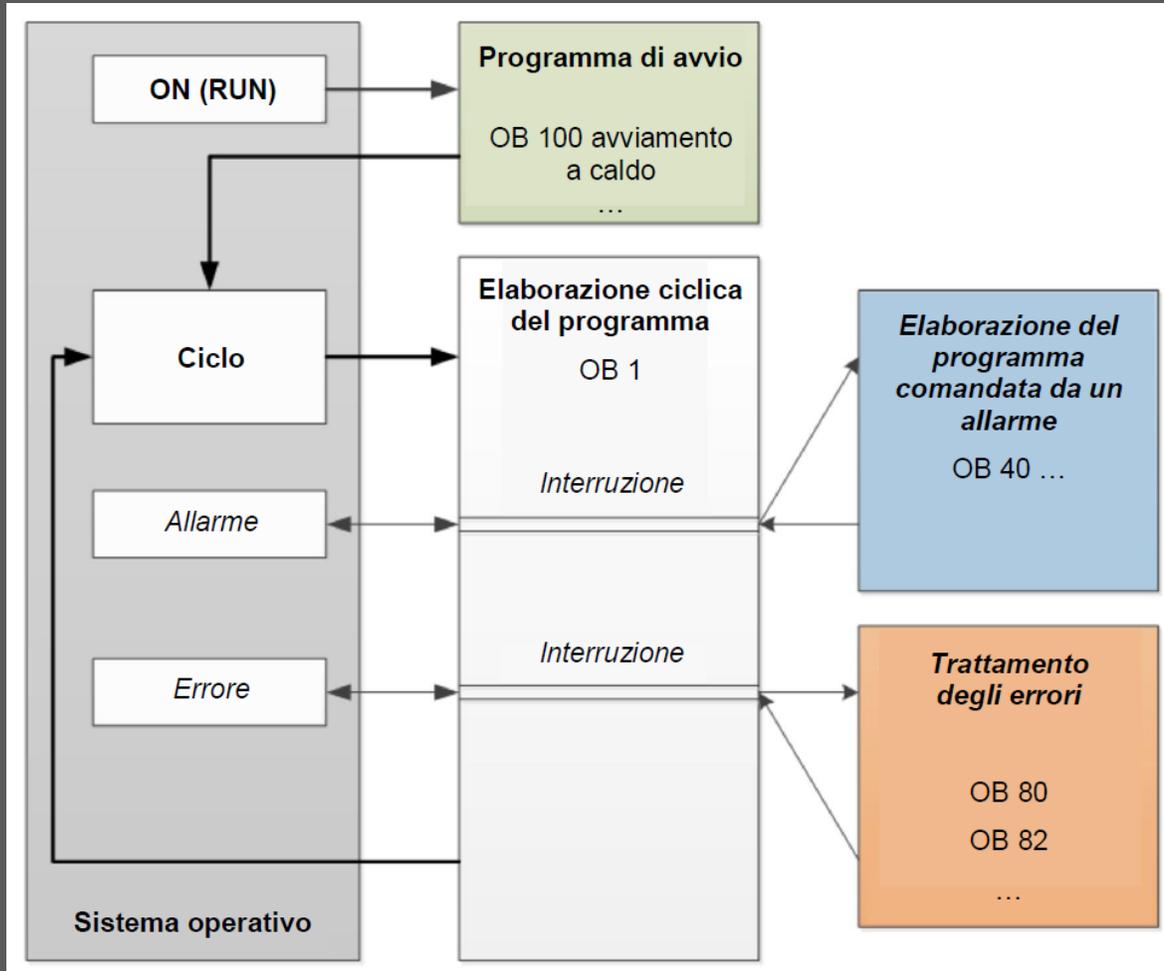
- Verifica dei presupposti necessari per un nuovo avvio (avviamento a caldo) con l'aiuto di OB di avvio
- Elaborazione dei dati di processo, ovvero comando dei segnali di uscita in funzione degli stati dei segnali di ingresso
- Reazione ad allarmi e ingressi di allarme
- Elaborazione di guasti durante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

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 di 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 :

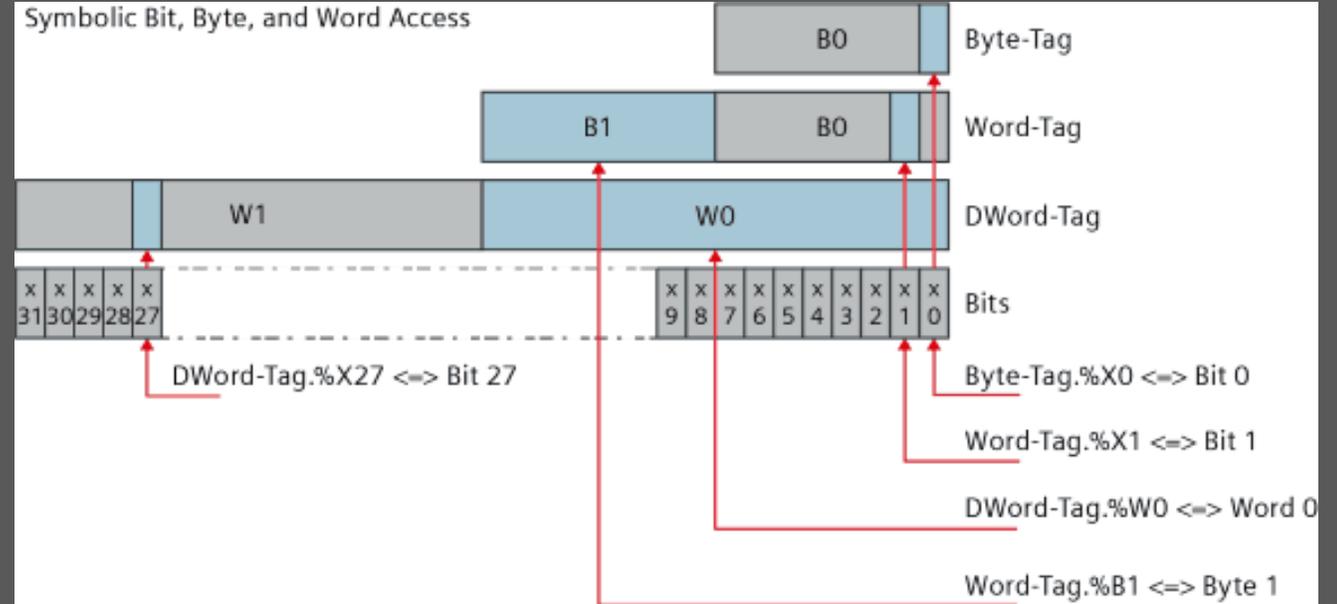
- I protocolli come ad esempio OPC UA non utilizzano più gli offset ma il simbolico
- Se si desidera accedere ad un singolo bit di una variabile intera o word si può utilizzare il simbolo seguito dalla seguente sintassi:

nomeVariabile.x0 bit 0 della variabile

nomeVariabile.b0 byte 0 della variabile

nomeVariabile.w0 word 0 della variabile

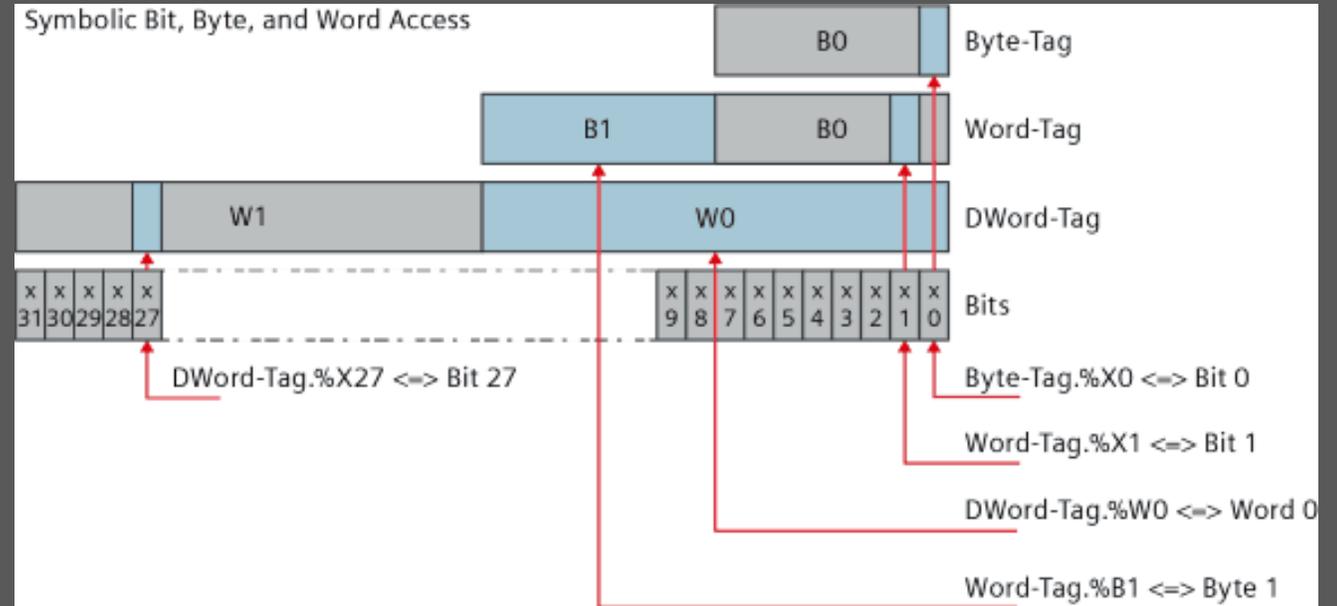
ACCESSO A 'PARTI' DI VARIABILI – DB NON OTTIMIZZATE



Es. NomeDB.IndirizzoTagW.DBX0.0 = Bit nella Word

Es. NomeDB.IndirizzoTagDW.DBB0 = Byte nella Doppia 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