

CO.P.E.R.N.I.CO
Costruzione di imPianti intEgRati
iNtelligentI e Connessi

PROGRAMMAZIONE PLC

manuale partecipante

PROGRAMMA DEL CORSO

Data: 06/04/2021
Pag. I

Progetto	2346324 - CO.P.E.R.N.I.CO [AVI/136/19 - CUP G88D20000680008]	Cliente	R.E.M.
Titolo Corso	PROGRAMMAZIONE PLC	Edizione	1
Durata (ore)	40	Docente	Gilberto Padovani

Programma

DATA	ORE	TITOLO	MODALITÀ	DOCENTE
		VERIFICA INGRESSO		
		GIORNO 1		
		Panoramica plc Siemens		
		Linguaggi di Programmazione		
		Caratteristiche S7-1200		
		Area Dati S7-1200		
		Istruzioni di Base 1		
		Introduzione a Tia Portal		
		Versionsi di Tia Portal		
		Esercizi con plc reali o simulatore		
		GIORNO 2		
		Impostazioni CPU		
		Merker Byte di Clock		
		Istruzioni di Base 2		
		Data Block		
		Esercizi plc reali o simulatore		
		GIORNO 3		
		Blocchi FC - FB		
		Blocchi OB		
		I segnali Analogici		
		Configurazione segnali Analogici		
		Scaling dei segnali Analogici		
		Esercizi plc reali o simulatore		
		GIORNO 4		
		Funzioni Web Server		
		L'Ambiente WinCC		
		Come impostare un progetto		
		Comunicazione Plc - HMI		

PROGRAMMA DEL CORSO

Data: 06/04/2021
Pag. II

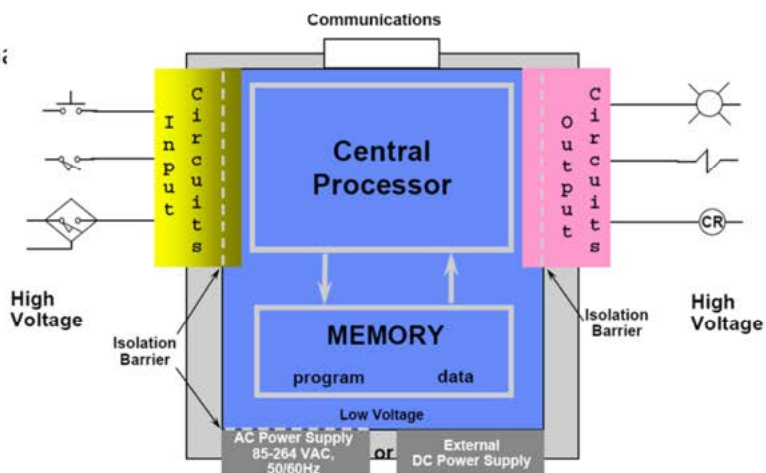
		Pulsanti di Navigazione		
		Grafica e Animazioni		
		Messaggi e Allarmi - Lista Testi		
		Simulazione in Run Time		
		Esercizi vari		
		GIORNO 5		
		Analisi di un programma reale		
		Metodo e Analisi di ricerca guasti		
		Diagnostica con CPU ed HMI		
		Lavoro in campo su macchina reale (in base alle necessità e possibilità Aziendali)		
		QUESTIONARIO DI GRADIMENTO DEL CORSO		
		VERIFICA USCITA		



STRUTTURA DEL PLC



- Alimentatore
- CPU
- Memoria di Sistema
- Memoria Utente
- Schede di I/O
- Periferiche



1 – Plc Siemens_1200. **3**

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



- E' la parte fondamentale del PLC, avvalendosi di un microprocessore, organizza e coordina tutte le attività di comando.
- Interagisce con le memorie (di sistema e utente) con le schede di i/o e con le periferiche.
- La potenza della cpu viene espressa attraverso il set delle istruzioni e la velocità di elaborazione.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

- Costituisce il sistema operativo del PLC, contiene il set delle istruzioni.
- La memoria di sistema viene scritta su memoria rom, al fine di evitare cancellazioni involontarie.
- L'utente non può accedere alla memoria di sistema.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for writing. There are no margins, text, or other markings on the paper.

1 – Plc Siemens_1200. **6**

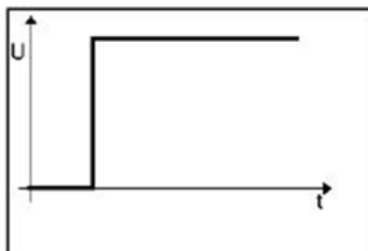
This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue lines, similar to notebook paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

- Mantiene il contenuto della memoria dati anche in caso di cadute di alimentazione. Viene detta "**batteria tampone**". Tipica dei plc di vecchia generazione...
- La durata tipica delle batterie tampone era di circa 5 anni (dipendente dall'uso, dall'umidità, dalla temperatura).
- Quando la batteria e' in fase di scarica viene attivato un led, posto sul frontale del PLC.
- Se la memoria che contiene il programma utente e' di tipo Ram, e la batteria si scarica del tutto, vengono persi tutti i dati. **La batteria si sostituisce a plc acceso!**

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

- Schede di Ingresso digitali
- Schede di Uscita digitali (a relè, transistor, triac)
- Schede di Ingresso analogiche
- Schede di Uscita analogiche
- Schede di Linguaggio Basic
- Schede di Contatori veloci, Controllo assi, Pid
- Schede per la comunicazione seriale e/o di rete

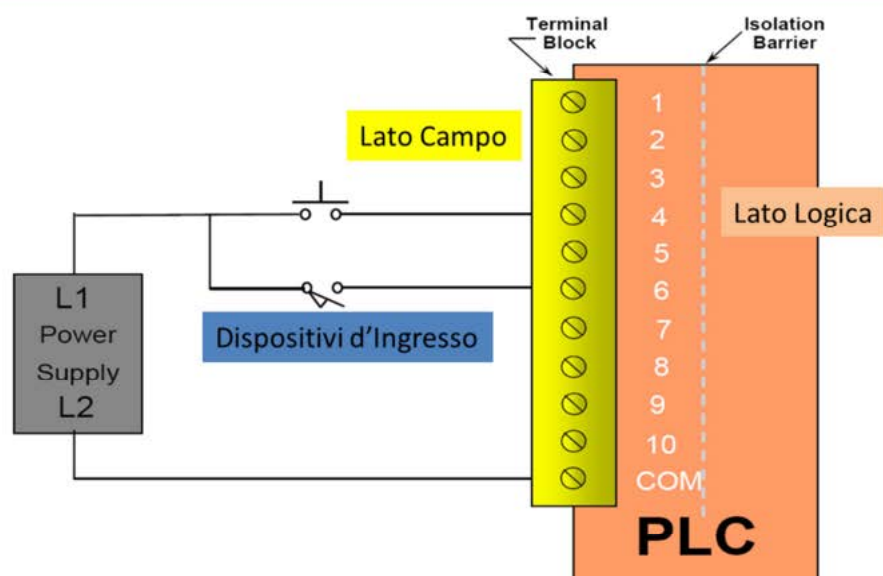
- Livello logico 0 = non c'è passaggio di corrente elettrica.
- Livello logico 1 = c'è passaggio di corrente elettrica.



Andamento di un segnale digitale

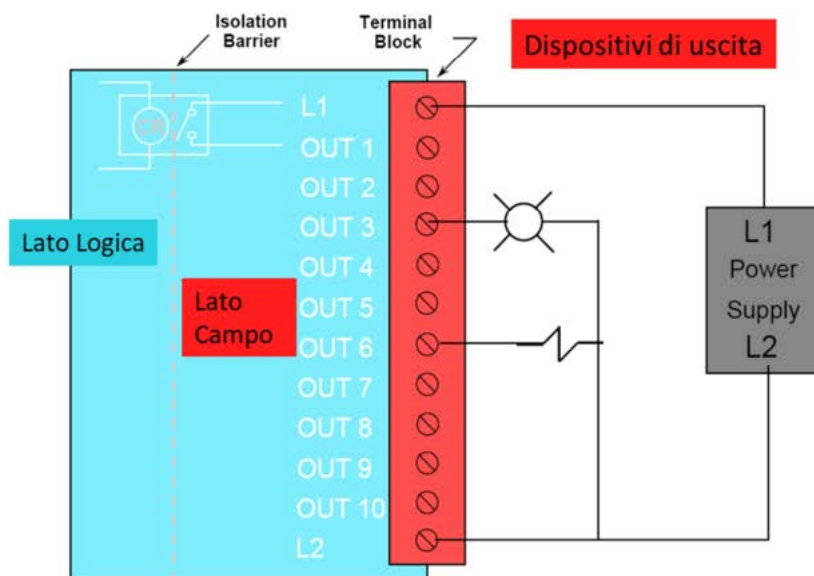


ELEMENTI DEL PLC - 9



Tipi di ingressi

Pulsanti – Selettori – Fine corsa – Sensori – Contatti avv. Motori
Contatti relè – Misuratori di livello, temperatura, umidità etc.



Tipi di uscite

Valvole – Elettrovalvole – Relè di controllo – Lampade – Ventilatori – Comandi Motori
Pilotaggio di attuatori tramite uscite analogiche.

- Console di programmazione
- Display o Terminali Operatore (HMI)
- Interfaccia per personal computer
- Interfaccia per stampante e/o laser
- Dispositivi di memorizzazione di massa



- **Micro Plc:** Fino a 32 punti di Ingressi/Uscite, esclusivamente di tipo digitali.
- **Plc di piccola taglia:** Da 32 fino a 256 Ingressi/Uscite sia digitali che analogici. Gestione reti, Moduli speciali.
- **Plc di media taglia:** Da 256 fino a 2048 Ingressi/Uscite sia digitali che analogici. Gestione reti, Moduli speciali.
- **Plc di grande taglia:** Oltre i 2048 Ingressi/Uscite. Top di gamma sia per quanto concerne la scelta dell'hardware, delle periferiche e del software.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



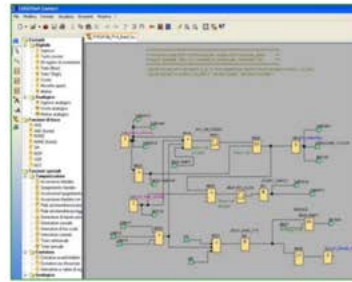
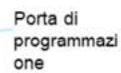
- Allen Bradley
- Siemens
- Omron
- Telemecanique
- Ge Fanuc
- Toshiba
- Mitsubishi
- Matsushita
- Hitachi
- Klockner – Moeller
- Modicon
- ABB
-

[illegible]



- Propone **plc** di tutte le taglie (famiglia Simatic), dai micro plc ai grandi plc, sistemi di Reti proprietarie, Terminali operatore, Sensoristica, Pulsanteria. Negli ultimi 10 anni, ha saputo rinnovare sia l'hardware che il software, fornendo componenti sempre più compatti e veloci.
- Per il software esistono cinque versioni:
 - **Logo Comfort** per plc logo
 - **MicroWin** per i plc S7-200
 - **Step7** per i plc s7-300 e 400
 - **Tia Portal** per i plc S7300-400 e S71200-1500
 - **S5** per i vecchi plc S5

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



- A partire da 8 Ingressi e 4 Uscite **Logo** è il microPlc di Siemens, utilizzato per:
 - Illuminazione scale, esterna
 - Tende parasole
 - Automazione cancelli
 - Impianti di Aerazione
 - Irrigazione Giardino
- Si può programmare con i tasti a bordo Cpu oppure per programmi più complessi, si può utilizzare il software **LogoComfort**

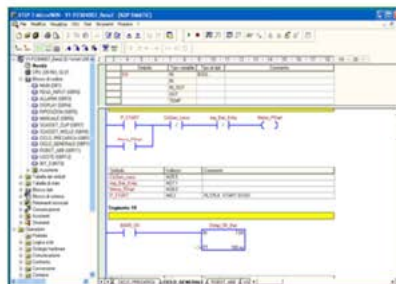
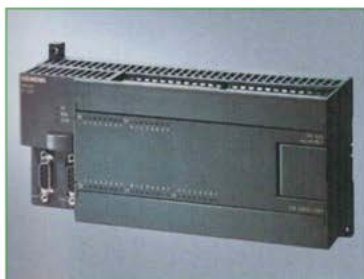
This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



PLC DI FASCIA BASSA

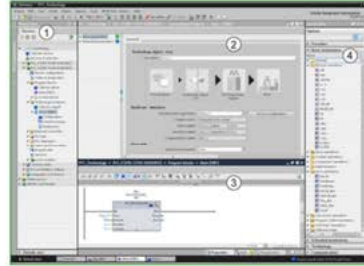


S7-200



- Il Plc **compatto**, per la massima capacità di automazione e con il minimo onere economico
- Caratterizzato da facilità di montaggio, di programmazione e di utilizzo
- Con alto grado di integrazione, compatto e potente
- La programmazione avviene per mezzo del software **MicroWin**
- Supporta la programmazione di compiti d'automazione difficili, con help online
- Ampio repertorio di funzioni
- Con 3 editor standard **AWL**, **KOP**, **FUP**; è possibile commutare tra gli editor in qualsiasi momento

S7-1200



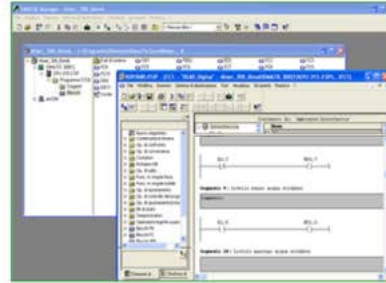
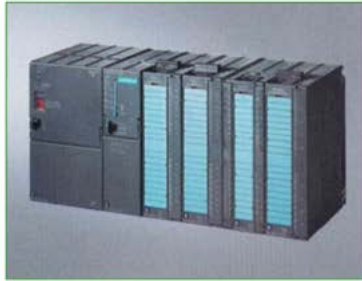
- 

Data Rev. 12/10/2020

1 – Plc Siemens_1200. 20

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

S7-300



- Il Plc modulare **per tutti i compiti di automazione**
- Gamma di unità modulari completa, per l'adattamento ottimale al grado di automazione richiesta
- Ampliabile senza problemi, in funzione della crescita dei compiti
- Potente, grazie alle molteplici funzioni integrate
- La programmazione avviene per mezzo del software **Step7**
- Programmazione in linguaggi evoluti
- Massimo repertorio di funzioni
- Con 3 editor standard **AWL, KOP, FUP** + 2 editor speciali: **S7Graph** e **S7-SCL**

-

- La programmazione avviene per mezzo del software **Step7**
- Programmazione in linguaggi evoluti
- Massimo repertorio di funzioni
- Con 3 editor standard **AWL, KOP, FUP** + 2 editor speciali: **S7-Graph** e **S7-SCL**

S7-1500



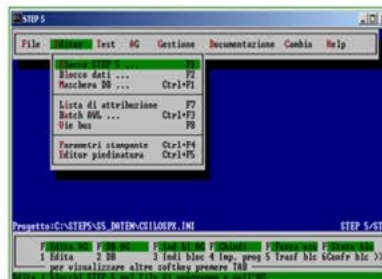
- Il nuovo controllore dalla potenza davvero ragguardevole. Unisce la potenza all'efficienza.
- Dotato di **display a bordo**, per la diagnostica di primo livello
- Adatto a qualsiasi compito di automazione, anche in zone a rischio, con CPU di tipo **FailSafe**
- La programmazione avviene all'interno dell'ambiente **Tia Portal**, solo nella versione Professional
- Integrazione completa con i **Basic Panel**, con cui condivide lo stesso Database
- Permette l'integrazione anche con i controllo Assi della serie **Simotion**

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

S5-115U

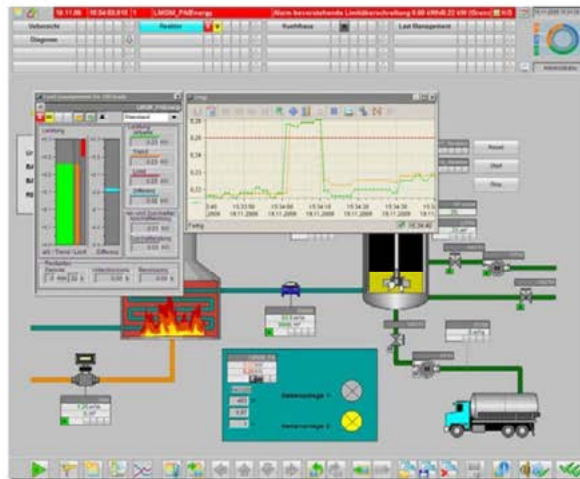


- Uno dei plc più **affidabili** della storia, ormai fuori produzione, vanta il più alto numero di installazioni in Europa. Impianti in funzione da oltre 25 anni.
- L'esecuzione costruttiva **robusta** consentiva l'applicazione anche in condizioni di servizio ed ambientali molto severe.

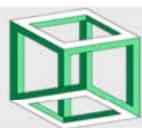


- La programmazione avveniva per mezzo del software **Step5** in ambiente DOS.
- Con 3 editor standard **AWL**, **KOP**, **FUP**.
- Di uso non facile, permetteva comunque una buona programmazione.

Programma di Supervisione



- Con l'ambiente WinCC installato su un computer è possibile rappresentare graficamente l'impianto, gestirne i comandi, visualizzarne gli allarmi etc.



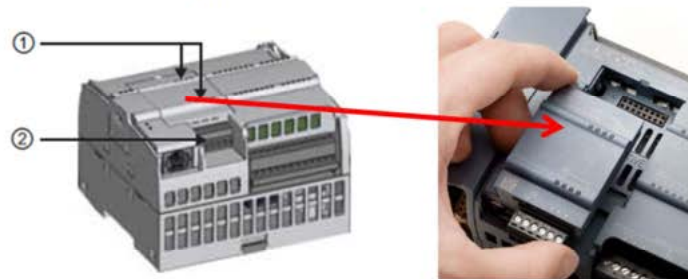
CONTROLLORI PROGRAMMABILI

- © 2010-2020 Gilberto Padovani - Tutti i diritti riservati - E' espressamente vietata qualsiasi duplicazione del presente documento.
Tutti i diritti sono riservati a norma di legge. Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore, Gilberto Padovani.
E' espressamente vietato trasmettere ad altri il seguente documento, né in formato cartaceo, né elettronico, né per denaro né a titolo gratuito.
Tutti i marchi, i brevetti registrati, i software o porzioni di essi descritti in questo documento, sono dei legittimi proprietari.

Signal board

Le signal board (SB) consentono di aggiungere ingressi e uscite alla CPU. Le SB possono disporre di I/O digitali o analogici e vengono installate sul lato anteriore della CPU.

- SB con 4 I/O digitali (2 ingressi DC e 2 uscite DC)
- SB con 1 uscita analogica



- ① LED di stato dell'SB
- ② Morsettiera estraibile per il cablaggio utente

- ① LED di stato degli I/O del modulo
- ② Connettore di bus
- ③ Morsettieria estraibile per il cablaggio utente

CPU Performance	CPU 1211C	CPU 1212C	CPU 1214C
Operazione booleana	0.1 μ s / istruzione		
Movimento di word	12 μ s / istruzione		
Matematica reale	18 μ s / istruzione		
CPU Comunicazione / Connettività	CPU 1211C	CPU 1212C	CPU 1214C
Numero di porte	1		
Tipo	Interfaccia RJ45		
Velocità dei dati	10/100 Mb/s		
Moduli di comunicazione	3 max.		

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

- Supporta inoltre, la comunicazione con i **SIMATIC HMI Basic Panel** per la visualizzazione, con altri controllori per la comunicazione CPU-CPU e con apparecchiature di terzi, per ulteriori possibilità di integrazione.
- L'interfaccia di comunicazione consiste in una **connessione RJ45** immune ai disturbi con funzionalità **Auto-Cross-over**, capace di supportare una molteplicità di collegamenti Ethernet, con una velocità di trasmissione dati fino a 10/100 Mbit/s.

1 – Plc Siemens_1200. 35

[illegible]



- Si utilizza per esprimere correlazioni logiche legate al funzionamento del sistema da controllare.

[illegible]

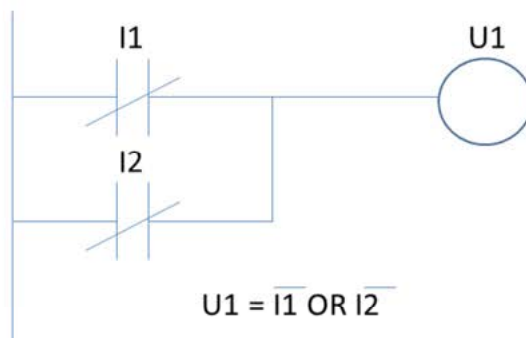
- **AND:** L'uscita è ON solo se tutti gli ingressi sono ON (circuiti serie).



U1 = I1 AND I2



- **NAND:** L'uscita è OFF solo se tutti gli ingressi sono ON.




$$5723 = 5 \times 4096 + 7 \times 256 + 2 \times 16 + 3 \times 1$$



- E' un tipo di codifica che viene usata nelle variabili numeriche dove bisogna effettuare operazioni di:

- Conteggio
- Calcolo matematico
- Comparazioni

- E' formata da cifre che possono assumere valori da **0** a **9**.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



TABELLA DI CODIFICA

DEC	HEX	BINARIO	BCD
0000	0000	0000 0000 0000 0000	0000 0000 0000 0000
0001	0001	0000 0000 0000 0001	0000 0000 0000 0001
0002	0002	" " " 0010	" " " 0010
0003	0003	" " " 0011	" " " 0011
0004	0004	" " " 0100	" " " 0100
0005	0005	" " " 0101	" " " 0101
0006	0006	" " " 0110	" " " 0110
0007	0007	" " " 0111	" " " 0111
0008	0008	" " " 1000	" " " 1000
0009	0009	" " " 1001	" " " 1001
0010	000A	" " " 1010	" " 0001 0000
0011	000B	" " " 1011	" " 0001 0001
0012	000C	" " " 1100	" " 0001 0010
0013	000D	" " " 1101	" " 0001 0011
0014	000E	" " " 1110	" " 0001 0100
0015	000F	" " " 1111	" " 0001 0101
0016	0010	" " 0001 0000	" " 0001 0110

[illegible]



- **BIT:** Unità elementare di informazione che può assumere solo due stati: **ON/OFF**.
- **BYTE:** Indica una sequenza composta da 8 BIT.
- **WORD:** In generale indica una sequenza di Bit di lunghezza uguale a quella delle parole di memoria gestite da un calcolatore. In questo caso indica una sequenza composta da 16 BIT.
- **DWORD:** Doppia word. Composta da una sequenza di 32 BIT.

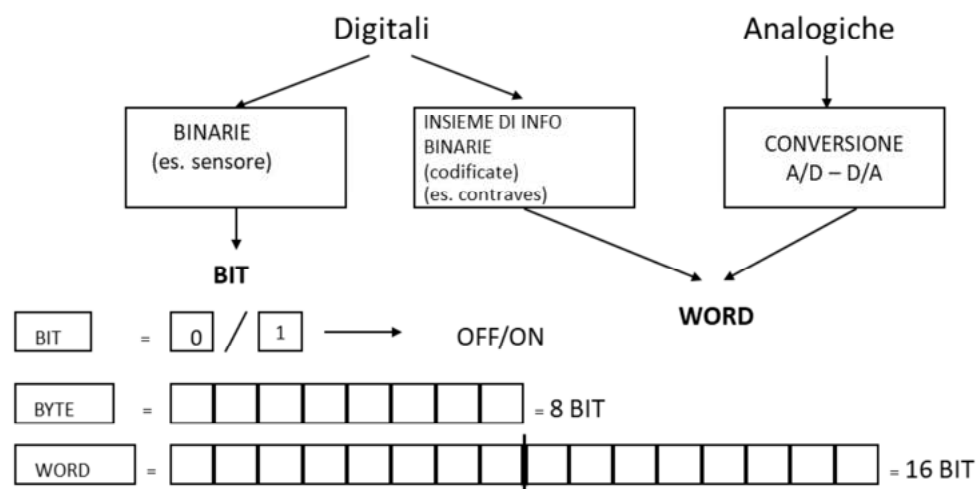
[illegible]

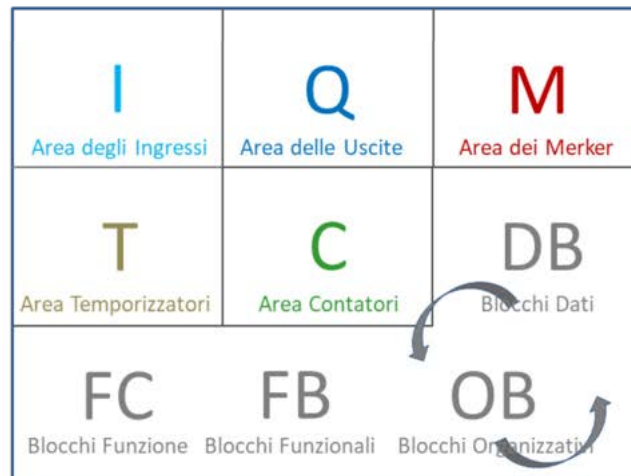


BIT.... WORD CON IL PLC



- Le informazioni che il plc è in grado di gestire sono:



This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

1 – Plc Siemens_1200. 49

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



Vengono utilizzati come bit di lavoro nei programmi

- 

Data Rev. 12/10/2020

1 – Plc Siemens 1200. **50**

[illegible]



- Le istruzioni di temporizzazione vengono utilizzate per creare **ritardi programmati**.
- Sono indirizzabili solo come canali. La nomenclatura non è più preimpostata (T), ma liberamente definibile a livello simbolico.
- Per salvare i propri dati ciascun temporizzatore utilizza una struttura memorizzata in un **blocco dati**, che viene assegnato quando si inserisce l'istruzione nell'editor.
- **Il loro limite non è più fisso** come invece per i plc S7-200/300. Il limite dei Timer è dato sostanzialmente dalla quantità di memoria utente a disposizione!

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



- Le istruzioni di conteggio **consentono di contare sia gli eventi** interni del programma che quelli esterni del processo.
- Sono indirizzabili solo come canali. La nomenclatura non è più preimpostata (Z), ma liberamente definibile a livello simbolico.
- Per salvare i propri dati ciascun contatore utilizza una struttura memorizzata in un **blocco dati**, che viene assegnato quando si inserisce l'istruzione nell'editor.
- **Il loro limite non è più fisso** come invece per i plc S7-200/300. Il limite dei Contatori è dato sostanzialmente dalla quantità di memoria utente a disposizione!

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



Non contengono istruzioni Step7 e servono alla registrazione dei **Dati Utente**. La loro dimensione è variabile e liberamente definibile.

Le funzioni fanno parte dei **Blocchi** programmati dall'Utente, contengono istruzioni Step 7 e possono utilizzare i Blocchi Dati.

Anche gli **FB** fanno parte dei **Blocchi** programmati dall'Utente, con la particolarità di avere un Blocco Dati correlato come memoria (**DB di istanza**).

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[illegible]

Valido per le Aree Dati I/Q/M

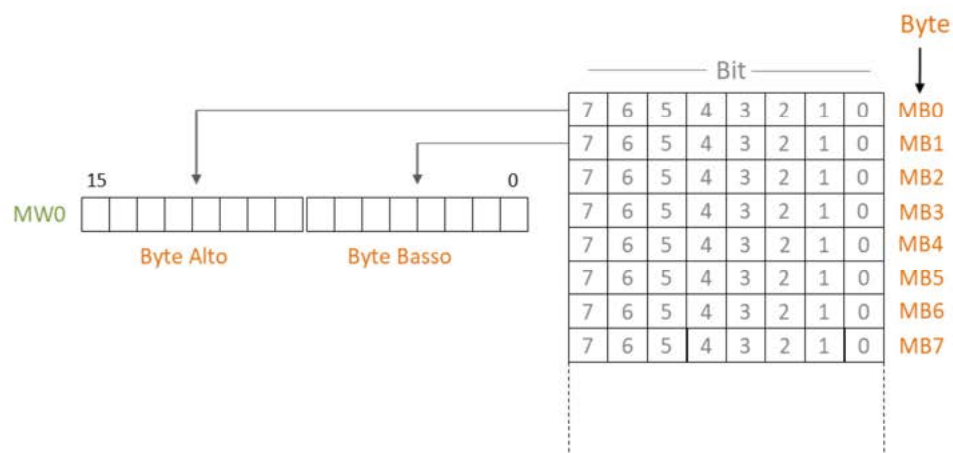
[illegible]



INDIRIZZAMENTI - 2



Valido per le Aree Dati I/Q/M

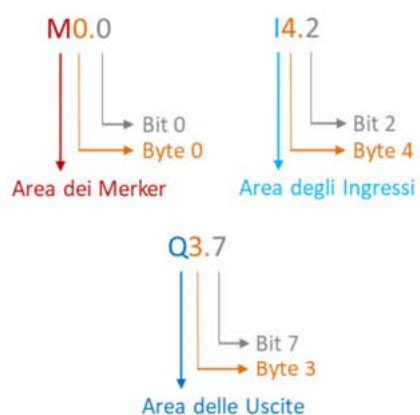
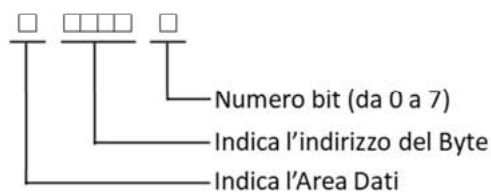




INDIRIZZAMENTI - 3



Indirizzamento a bit



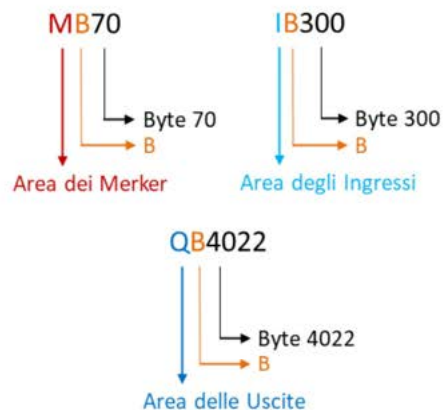
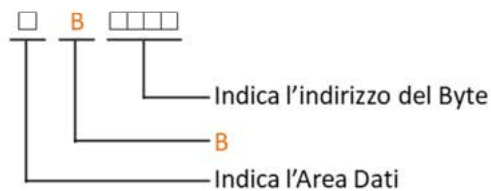
Bit								Byte
7	6	5	4	3	2	1	0	0
7	6	5	4	3	2	1	0	1
7	6	5	4	3	2	1	0	2
7	6	5	4	3	2	1	0	3
7	6	5	4	3	2	1	0	4
7	6	5	4	3	2	1	0	5
7	6	5	4	3	2	1	0	6
7	6	5	4	3	2	1	0	7



INDIRIZZAMENTI - 4



Indirizzamento a Byte



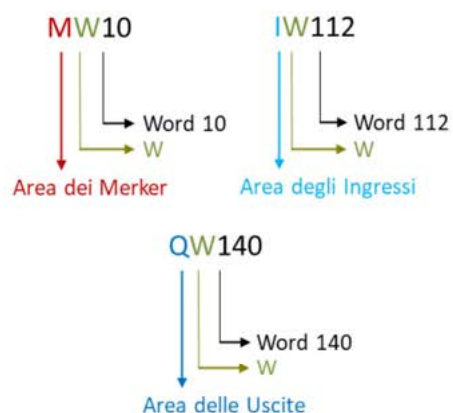
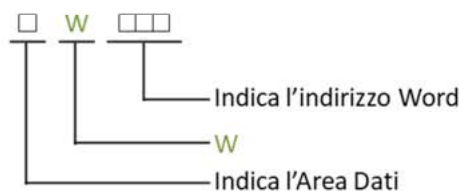
Bit								Byte
7	6	5	4	3	2	1	0	0
7	6	5	4	3	2	1	0	1
7	6	5	4	3	2	1	0	2
7	6	5	4	3	2	1	0	3
7	6	5	4	3	2	1	0	4
7	6	5	4	3	2	1	0	5
7	6	5	4	3	2	1	0	6
7	6	5	4	3	2	1	0	7



INDIRIZZAMENTI - 5



Indirizzamento a Word



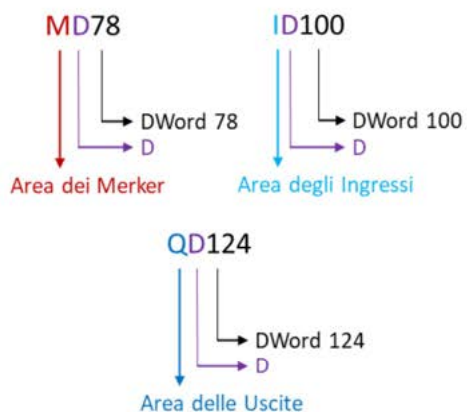
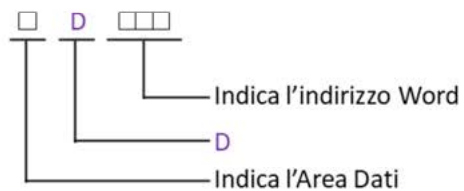
Word	Bit								Byte
	7	6	5	4	3	2	1	0	MB0
	7	6	5	4	3	2	1	0	MB1
	7	6	5	4	3	2	1	0	MB2
	7	6	5	4	3	2	1	0	MB3
	7	6	5	4	3	2	1	0	MB4
	7	6	5	4	3	2	1	0	MB5
	7	6	5	4	3	2	1	0	MB6
	7	6	5	4	3	2	1	0	MB7



INDIRIZZAMENTI - 6



Indirizzamento DWord



DWord								Bit	Byte
7	6	5	4	3	2	1	0		MB0
7	6	5	4	3	2	1	0		MB1
7	6	5	4	3	2	1	0		MB2
7	6	5	4	3	2	1	0		MB3
7	6	5	4	3	2	1	0		MB4
7	6	5	4	3	2	1	0		MB5
7	6	5	4	3	2	1	0		MB6
7	6	5	4	3	2	1	0		MB7

1 – Plc Siemens_1200. **61**This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



-
- This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

1 – Plc Siemens_1200. **64**[illegible]



- L'accesso **QX.Y:P** viene definito "**scrittura diretta**" perché i dati vengono inviati direttamente all'uscita di destinazione, che non deve quindi attendere il successivo aggiornamento dell'immagine di processo delle uscite.
- Poiché le uscite fisiche comandano direttamente le apparecchiature in campo a cui sono collegate, non è consentito leggerle. Ciò significa che gli accessi **QX.Y:P** **sono di sola scrittura**, diversamente dagli accessi **QX.Y** che possono essere sia di lettura che di scrittura.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



- Uno dei problemi più sentiti nell'ambito della programmazione dei plc, è l'assenza di una piattaforma comune.
- Non esiste un ambiente dove poter programmare tutti i plc presenti nel mercato. (sarebbe la fortuna dei programmatori)
- Ogni costruttore plc è legato al proprio ambiente di sviluppo, che propone a pagamento insieme all'Hardware.

[illegible]

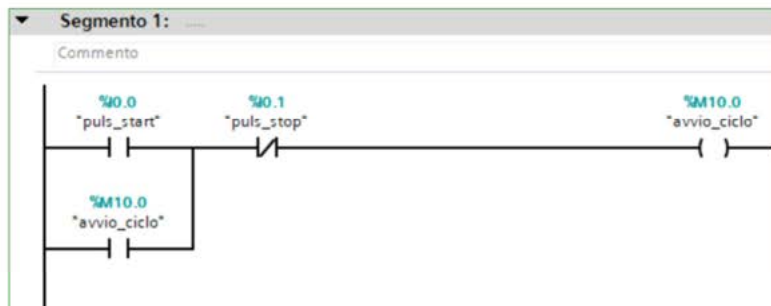
- Un tentativo di armonizzare l'attività di programmazione plc è stata la creazione di uno standard che prende il nome di **61131-3**, creato da **PlcOpen**.
- Lo standard definisce 5 tipi di linguaggi:
 - Ladder
 - Instruction List
 - Sequenzial Function Chart
 - Function Block Diagram
 - Structured Text

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue lines, similar to notebook paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



Quali linguaggi ?

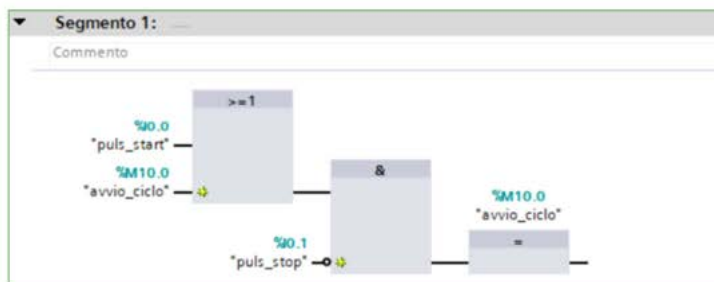
- Il Plc S7-1500 consente la programmazione con tre tipi di Linguaggi: il **KOP**, il **FUP**, l'**SCL**
- **KOP** - Schema a Contatti (LADDER).
Di estrazione elettrotecnica, rappresenta graficamente il sistema da controllare per mezzo di simboli a norma DIN 19239.





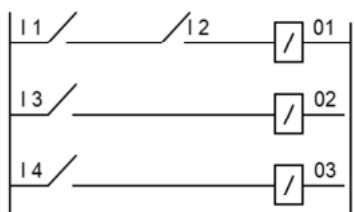
Linguaggio FUP

- **FUP** - Schema Logico.
Di estrazione elettronica. il sistema da controllare viene rappresentato graficamente mediante simboli a norma DIN 40700 e 19239.
- Ogni funzione è rappresentata da un simbolo che ne indica la funzione.
- A sinistra del simbolo compaiono gli ingressi e a destra le uscite.

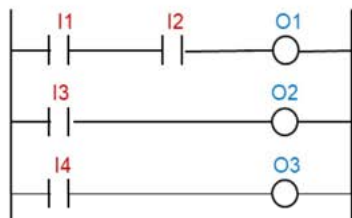


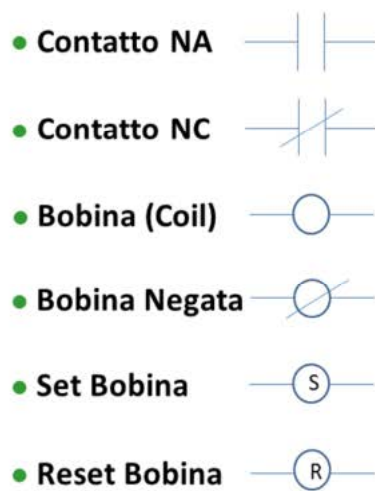


SCHEMA ELETTRICO



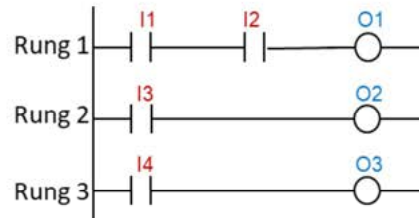
LADDER

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[illegible]



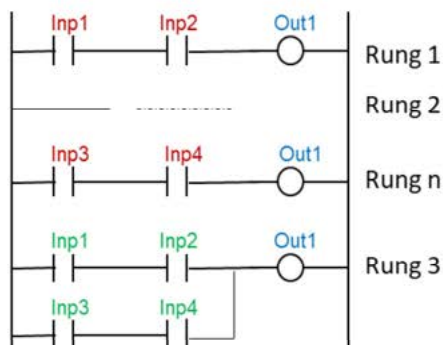
- Un programma scritto in linguaggio **ladder** viene eseguito in modo sequenziale.
- In un programma di 50 rami (rung), esso viene eseguito dal primo ramo al cinquantesimo, per poi ricominciare nuovamente dal primo (dopo aver aggiornato le uscite e aver letto gli ingressi).

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

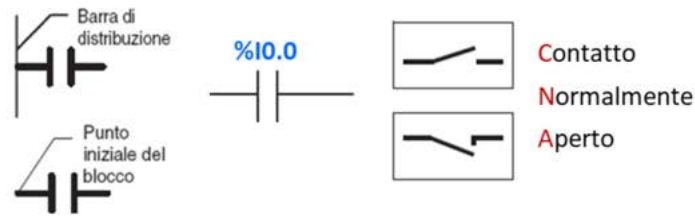


Duplicazione delle Uscite/Variabili

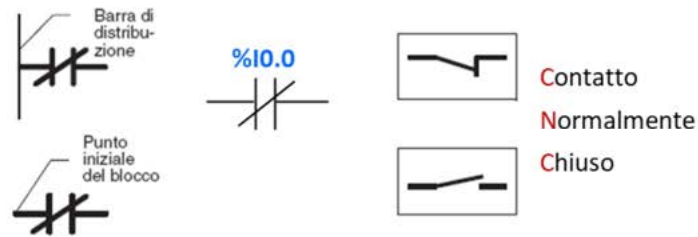
- Uno degli errori più frequenti, durante la stesura del programma è la **duplicazione delle uscite**. (Si intendono uscite le assegnazioni che vengono fatte nella parte finale destra del circuito).
- In questo caso nel primo rung, l'effetto di **Inp1** e **Inp2** è nullo sull'uscita **Out1**. Chi influisce sulla condizione di Out1, sono **Inp3** e **Inp4** nel Rung2. Ecco allora sul **Rung3**, come deve essere riscritto il programma, tenendo conto di tutte le condizioni.



1 – Plc Siemens_1200. **77**This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

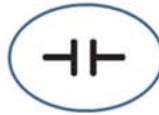


- Spesso indica un inizio logico di un segmento. L'attivazione di un contatto normalmente aperto dipende dallo stato di segnale dell'operando corrispondente.
- Se l'*operando* ha lo stato di segnale "**1**", il contatto normalmente aperto viene chiuso e lo stato del segnale dell'ingresso viene trasferito all'uscita.
- Se l'*operando* ha lo stato di segnale "**0**", il contatto normalmente aperto non viene attivato e lo stato del segnale sull'uscita dell'istruzione viene impostato a "**0**".



- Spesso indica un inizio logico di un segmento. L'attivazione di un contatto normalmente chiuso dipende dallo stato di segnale dell'operando corrispondente.
- Se l'operando ha lo stato del segnale **"1"**, il contatto normalmente chiuso viene aperto e lo stato del segnale sull'uscita dell'istruzione viene resettato su "0".
- Se l'operando ha lo stato di segnale **"0"**, il contatto normalmente chiuso non viene attivato e lo stato del segnale dell'ingresso viene trasferito all'uscita.

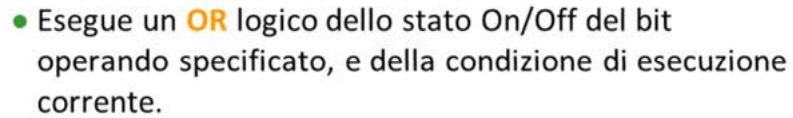
[illegible]



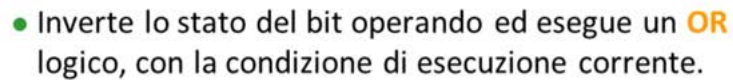
- Esegue un **AND** logico dello stato del bit operando che viene specificato, e della condizione di esecuzione corrente.



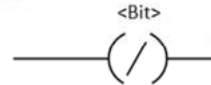
- Inverte lo stato del bit operando che viene specificato, ed esegue un **AND** logico, con la condizione di esecuzione corrente.



OR Not



- **Invia in uscita il risultato** dell'elaborazione logica, al bit specificato. (Usato sia per variabili fisiche che interne).



- **Inverte il risultato** dell'elaborazione logica, e lo invia in uscita al bit specificato. (Usato sia per variabili fisiche che interne).

— (S)

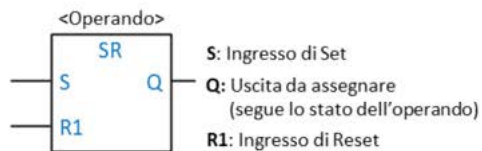
- 1 – Plc Siemens_1200. 83

$$\text{---}(\text{R})$$

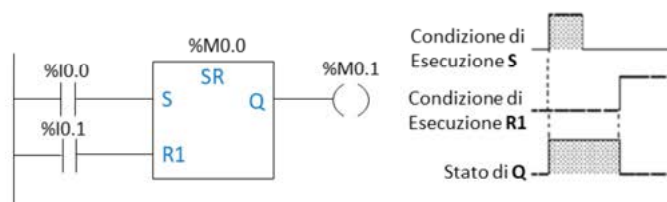
-



SR - Flip Flop



- L'istruzione **SR** (*Setta Resetta flip flop*) o blocco funzionale bistabile, simula la funzionalità di un relè a ritenuta.

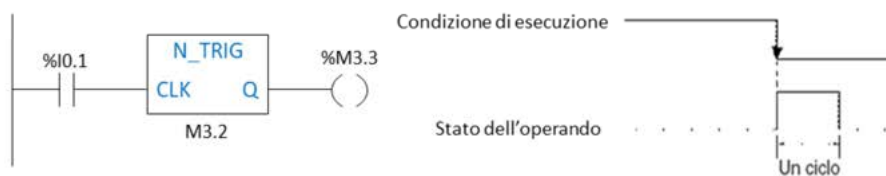


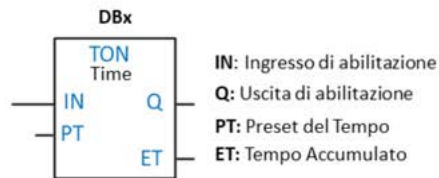


N_TRIG - Negative Pulse



- L'istruzione **N_TRIG** genera sul **fronte di discesa** del segnale d'ingresso, un impulso sull'*Operando*, avente la durata di 1 ciclo di scansione. Sull'uscita Q viene posto il risultato del fronte negativo.





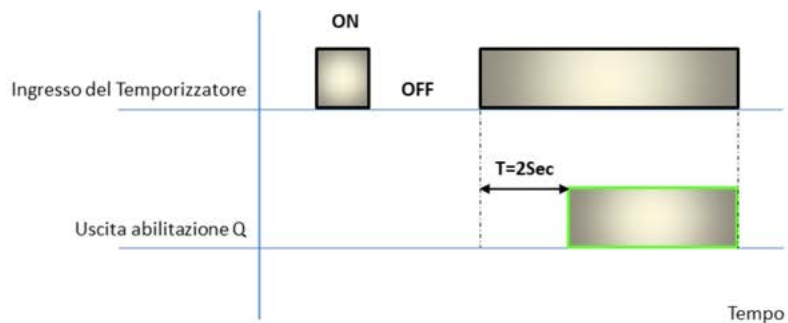
- L'istruzione **TON** (*ritardo all'inserzione*) genera un **ritardo all'eccitazione**, rispetto al segnale d'ingresso. La durata del ritardo viene impostato nel parametro **PT** "Preset".
- Il temporizzatore **IEC** è una struttura del tipo di dati di sistema che può essere dichiarata tramite un blocco dati (**DB**), oltre che come variabile locale del tipo TON, nella sezione "Input, "InOut"".
- La **base tempi** viene indicata in modo esplicito, per esempio **T#5S** significa: 5 secondi.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



TON (IEC)

- Quando l'ingresso del temporizzatore va ad ON, il valore corrente del Timer **inizia a decrementare**.
- Affinchè il Timer diventi attivo (Uscita abilitazione **Q** a ON) il segnale di ingresso *deve durare almeno quanto il valore del preset*. (esempio PT=2S significa 2 secondi)



[illegible]

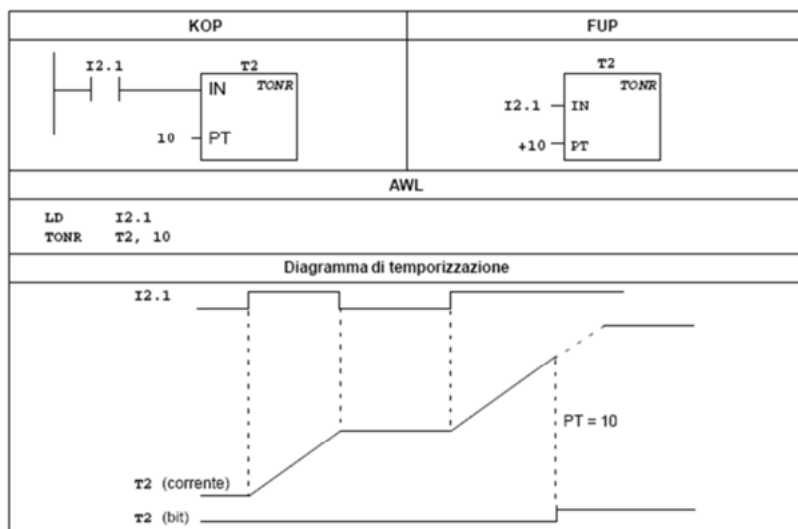


TIMER - 4



TONR

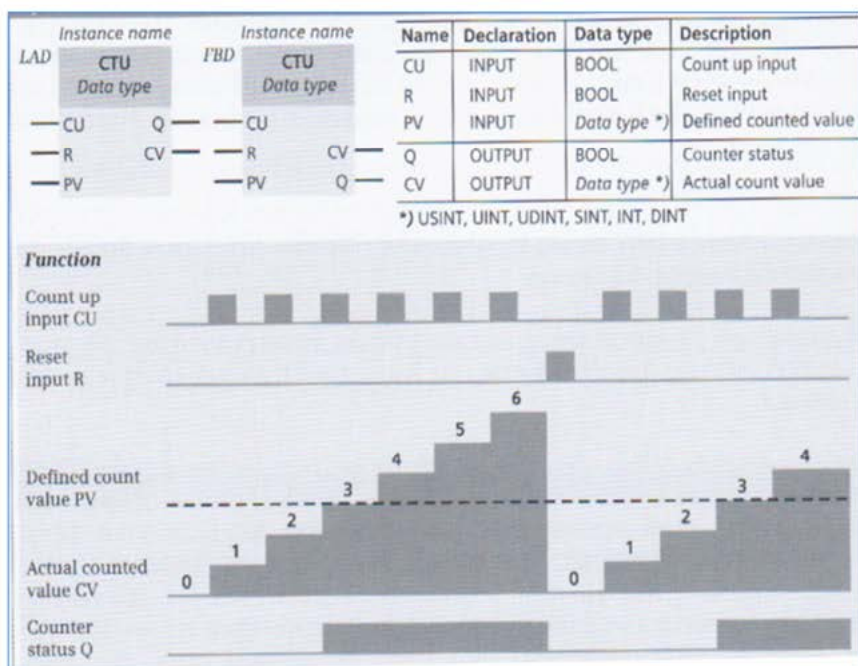
Esempio di temporizzatore di ritardo all'inserzione con memoria



This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue lines, similar to notebook paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



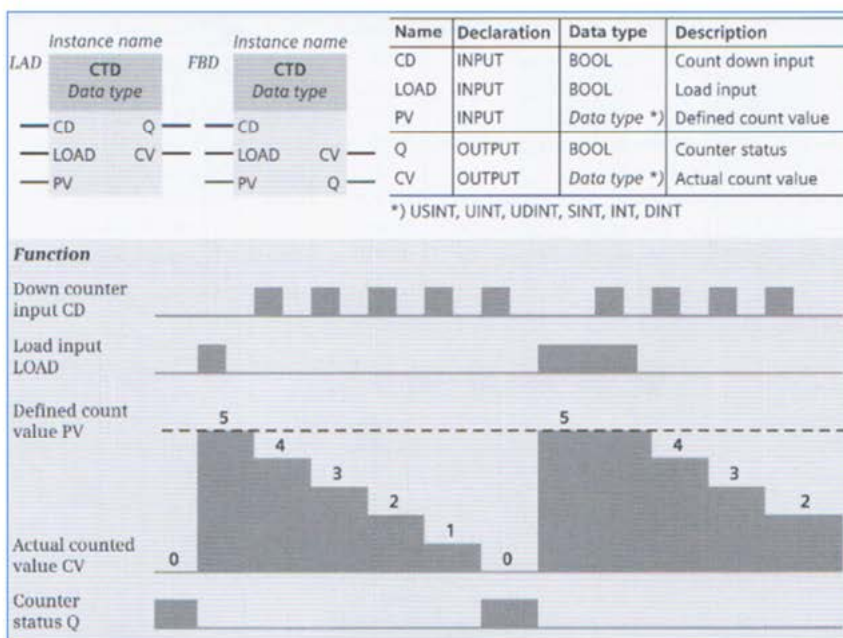
Esempio conteggio in Avanti



[illegible]



Esempio conteggio all'Indietro

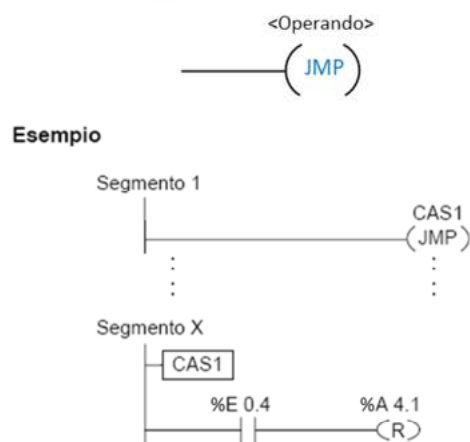




- Salta in un altro segmento se **RLO = 1** (assoluto).
“RLO” = Risultato Logico Combinatorio” ---> Condizione di esecuzione!
- **Esegue un salto** se nessun ulteriore elemento è interposto tra il percorso di corrente a sinistra e l'operazione.
- Per ogni --- (**JMP**) deve essere presente anche una destinazione (**etichetta di salto**). Le operazioni tra l'operazione di salto e l'etichetta non vengono eseguite.



JMP(salto assoluto)



- Il salto viene eseguito **sempre**, e vengono saltate le operazioni comprese tra l'operazione di salto e l'etichetta **CAS1**.

LABEL

- 1 – Plc Siemens_1200. 99

[illegible]



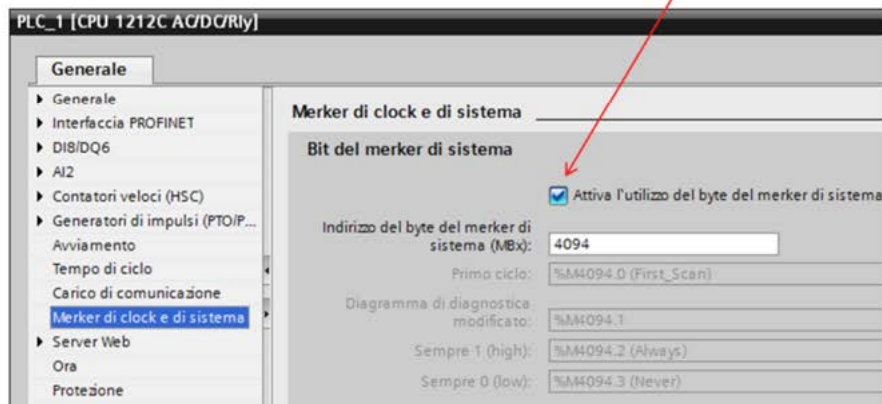
- Non esiste un'istruzione per il richiamo dei Blocchi di programma FC, FB, OB. Per utilizzarli all'interno del segmento voluto, è **sufficiente trascinarli utilizzando il mouse**.
- Il **richiamo** al blocco può essere sia *condizionato* che *incondizionato*.
- Terminata l'esecuzione del blocco richiamato, il programma riprende l'elaborazione, dall'**istruzione subito successiva** al richiamo.



MERKER DI SISTEMA - 2



- Nelle proprietà della Cpu scegliere la voce **“Merker di clock e di sistema”**. Per attivare la funzione basta scegliere il byte da associare e spuntare la casella relativa. Premere OK prima di uscire.

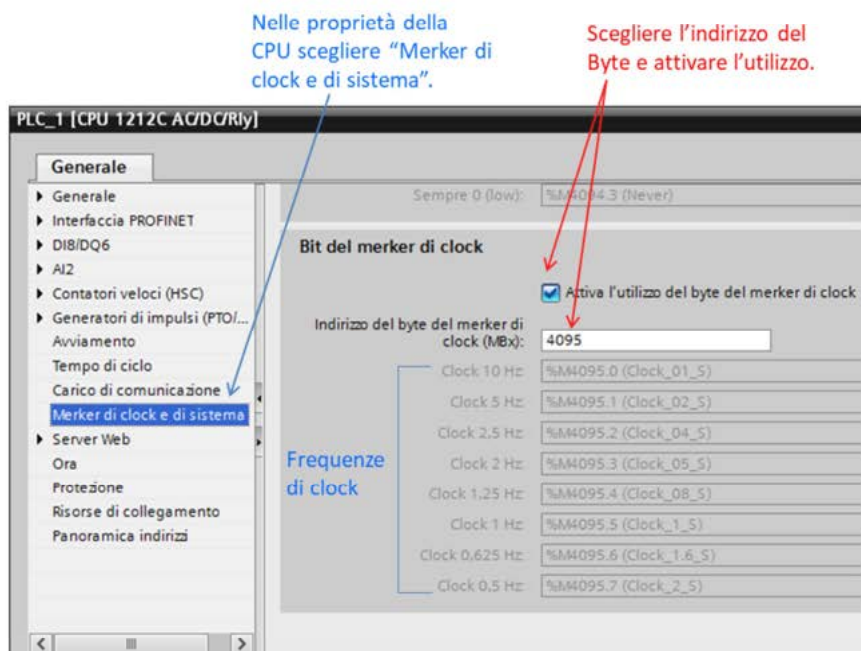


- Durante la scrittura di un programma a volte nasce l'esigenza di dover far lampeggiare una lampada ad una frequenza fissa. Come si fa?
- Il 1200 mette a disposizione un **merker Byte di clock** dove sono presenti 8 merker, che hanno la capacità di fornire l'uscita a varie frequenze (fisse).
- Il merker byte di clock **non è fisso**. Può essere liberamente scelto e impostato, durante la parametrizzazione dei dati della CPU.

[illegible]



MERKER DI CLOCK - 2





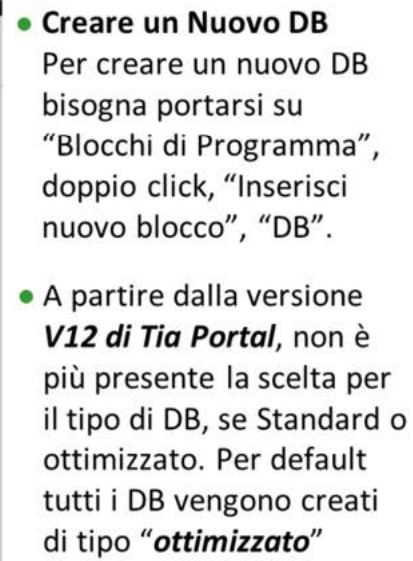
- 

1 – Plc Siemens_1200. 107

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

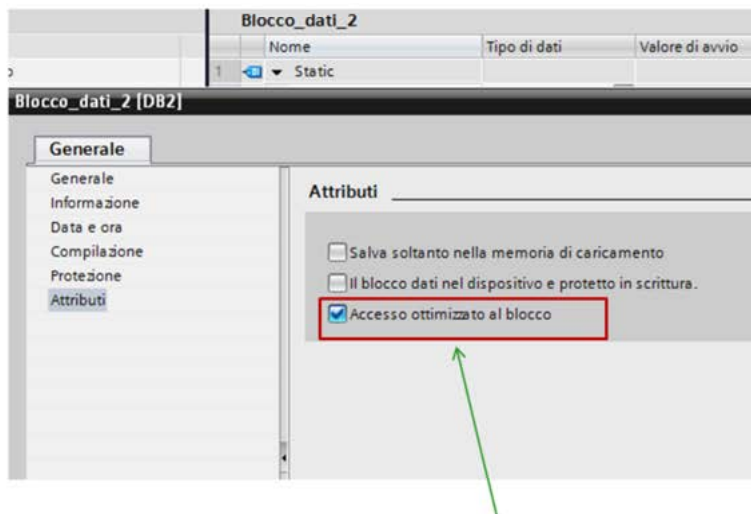
- 

[illegible]





BLOCCHI DATI - 4



- Per trasformare un DB ottimizzato in uno ad **accesso standard**, occorre andare nelle proprietà del blocco e togliere la spunta alla casella “accesso ottimizzato...”



BLOCCHI DATI - 5



Progetto3 > PLC_1 [CPU 1211C AC/DC/Rly] > Blocchi di program

Blocco_dati_2			
	Nome	Tipo di dati	Valore di avvio
1	Static		
2	Temperatura_1	Real	0.0
3	Temperatura_2	Real	0.0
4	Umidita	Int	0
5	Consenso_Scada	Bool	false

- Nelle figure a lato lo stesso DB, sia nella versione “ottimizzata” che “standard”

Blocco_dati_2				
	Nome	Tipo di dati	Offset	Valore di avvio
1	Static			
2	Temperatura_1	Real	0.0	0.0
3	Temperatura_2	Real	4.0	0.0
4	Umidita	Int	8.0	0
5	Consenso_Scada	Bool	10.0	false

La colonna Offset è presente solo nei blocchi ad accesso standard

- Quello che cambia, è nella modalità di richiamo delle variabili dei DB. Nell’ **accesso simbolico**, possiamo richiamare solo come simbolico: **Blocco_dati_2.Umidità**, mentre nell’accesso standard possiamo indirizzare anche in **modo assoluto**: **DB2.DBW8**



BLOCCHI DATI - 6



Navigazione del progetto Analogica > PLC_1 [CPU 1515-2 PN] > Blocchi di programma > DB_Analogico [DB1]

Dispositivi

Analogica

- Aggiungi nuovo dispositivo
- Dispositivi & Reti
- PLC_1 [CPU 1515-2 PN]
- Configurazione dispositivi
- Online & Diagnostica
- Blocchi di programma
 - Inserisci nuovo blocco
 - Main [OB1]
 - FC_Analog [FC1]
 - DB_Analogico [DB1]
- Oggetti tecnologici
- Sorgenti esterne

DB_Analogico

	Nome	Tipo di dati	Valore di avvio	A ritenzione	Accessibile da HMI/...
1	Static			☐	☐
2	Temperatura	Real	0.0	☒	☒
3	Umidita	Real		☒	☒
4	Peso	S5Time		☒	☒
5	Norm_Temperatura	SInt		☒	☒
6	Norm_Umidita	String		☒	☒
7	Norm_Peso	Struct		☒	☒
8	Impostaz_Flusso	Time		☒	☒
9	Norm_Flusso	Time_Of_Day		☒	☒
		UDInt			

- All'interno di un *Data Block* (DB), è possibile definire tutte le variabili desiderate e utilizzando qualsiasi *Tipo di Dato* (Bool, Byte, Int, Dint, Real, String, etc.).

Riepilogo dei tipi di dati validi

Validità dei gruppi dei tipi di dati

I tipi di dati definiscono le proprietà dei dati, ad es. la rappresentazione del contenuto e le aree di memoria ammesse.

Nel programma utente è possibile utilizzare tipi di dati predefiniti che si possono ulteriormente combinare in tipi di dati definiti individualmente. Allo scopo sono disponibili le seguenti categorie di tipi di dati:

- Tipi di dati semplici (numeri binari, numeri interi, numeri in virgola mobile, temporizzatori, DATE, TOD, LTIME, CHAR, WCHAR)
- Tipi di dati complessi (DT, LDT, DTL, STRING, WSTRING, ARRAY, STRUCT)
- Tipi di dati definiti dall'utente (tipo di dati PLC, UDT)
- Puntatore
- Tipi di parametri
- Tipi di dati di sistema
- Tipi di dati hardware

Le tabelle seguenti mostrano la disponibilità dei tipi di dati nelle diverse CPU S7.

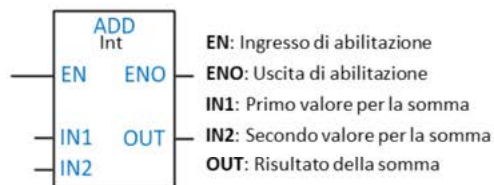
Tutte le tabelle

Tipi di dati	S7-300/400	S7-1200	S7-1500
Numeri binari			
BOOL	X	X	X
Stringhe di bit			
BYTE	X	X	X
WORD	X	X	X
DWORD	X	X	X

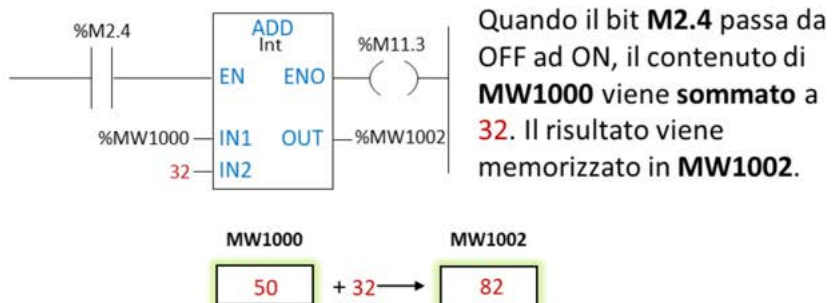
- Per una panoramica approfondita, sui *Tipi di Dati* a disposizione dei plc S7 (non solo 1200), è possibile richiamare l'Help Online (tasto F1) e inserire nel campo di ricerca la stringa: **Riepilogo dei tipi di Dati Validi**



ADD_Int



- L'istruzione **ADD_Int** somma numeri interi a 16 bit. L'operazione somma il contenuto di **IN1** con **IN2** e pone il risultato in **OUT**.

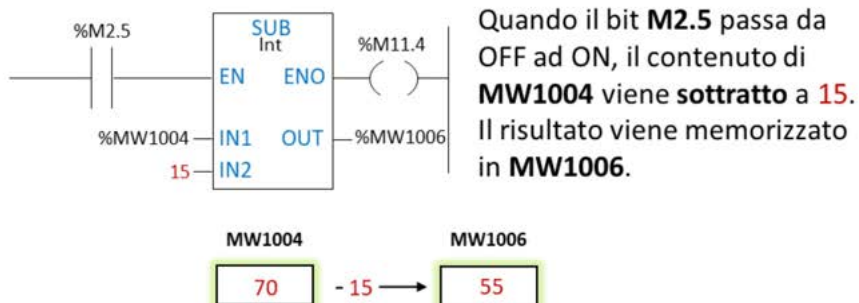




SUB_Int

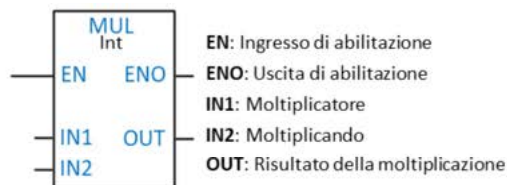


- L'istruzione **SUB_Int** esegue una **sottrazione** tra numeri interi a 16 bit. L'operazione sottrae a **IN1** il contenuto di **IN2** e pone il risultato in **OUT**.

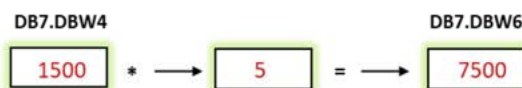
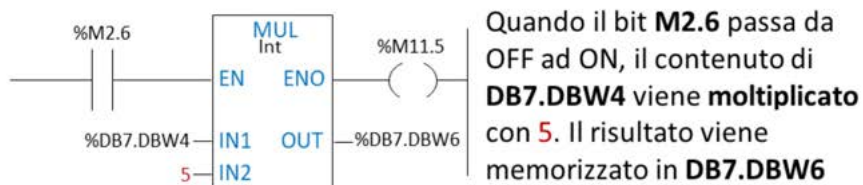




MUL_Int



- L'istruzione **MUL_Int** esegue una **moltiplicazione** tra numeri interi a 16 bit. L'operazione moltiplica **IN1** con **IN2**, il risultato viene posto in **OUT**.

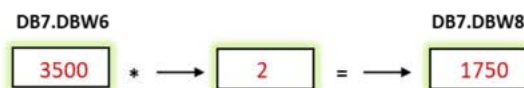
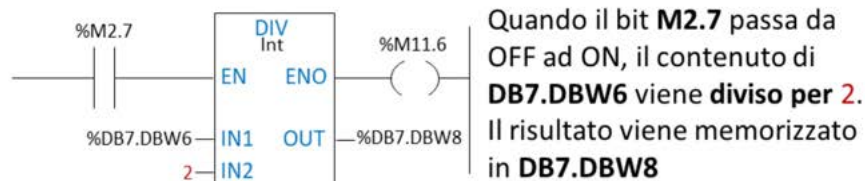




DIV_Int

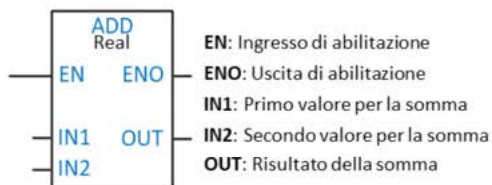


- L'istruzione **DIV_Int** esegue una **divisione** tra numeri interi a 16 bit. L'operazione divide **IN1** con **IN2**, il risultato viene posto in **OUT**.

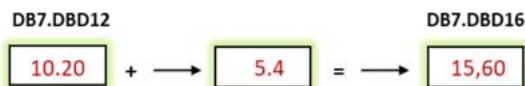
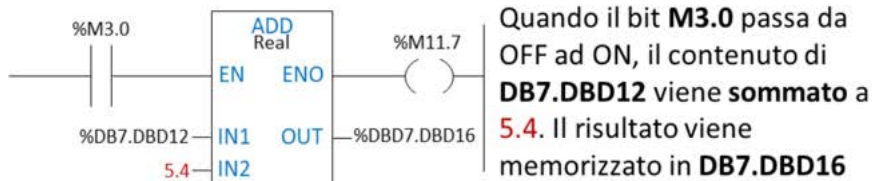




ADD_Real

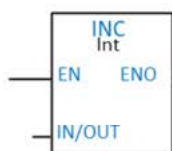


- L'istruzione **ADD_Real** somma numeri in virgola mobile (*numeri reali*). L'operazione somma il contenuto di **IN1** con **IN2** e pone il risultato in **OUT**.





INC



EN: Ingresso di abilitazione
ENO: Uscita di abilitazione
IN/OUT: Valore da incrementare

- L'istruzione **INC** consente di **incrementare** il valore dell'operando nel parametro IN/OUT, al successivo valore superiore e di leggere il risultato.

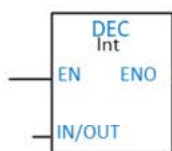


Quando il bit **M4.3** passa da OFF ad ON, il contenuto di **DB7.DBW74** viene **incrementato** di 1.





DEC



EN: Ingresso di abilitazione
ENO: Uscita di abilitazione
IN/OUT: Valore da decrementare

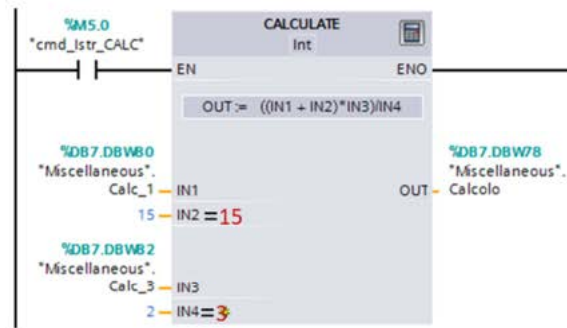
- L'istruzione **DEC** consente di **decrementare** il valore dell'operando nel parametro IN/OUT, al successivo valore inferiore e di leggere il risultato.



Quando il bit **M4.6** passa da OFF ad ON, il contenuto di **DB7.DBW74** viene **decrementato** di 1.



CALCULATE



- L'istruzione **CALCULATE** consente di definire ed eseguire un'espressione per il calcolo di operazioni matematiche o combinazioni logiche complesse in funzione del tipo di dati scelto.

$$\begin{array}{ccccccc}
 \text{DB7.DBW80} & & & \text{DB7.DBW82} & & & \text{DB7.DBW78} \\
 \boxed{15} & + & \boxed{15} & * & \boxed{3} & / & \boxed{2} = \boxed{45}
 \end{array}$$



- Le istruzioni di confronto **vengono eseguite tra due valori** (costanti e/o contenuti dei canali specificati) e creano una condizione di esecuzione **ON** quando la condizione di confronto è vera.
- Per il confronto si possono utilizzare numeri Interi a **8 Bit**, numeri Interi a **16** e a **32 Bit**, numeri in **Virgola mobile** (*numeri reali*).
- Oltre ai numeri è possibile effettuare le comparazioni anche sulle **stringhe**, sui **singoli caratteri**, sulle variabili di tipo **Time** e su quelle **Date and Time**.

[illegible]

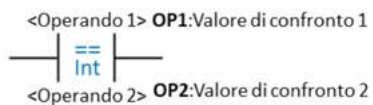




CONFRONTO - 3



CMP ==

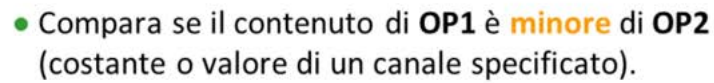


- Compara se il contenuto di **OP1** e **OP2** (costanti o valori dei canali specificati) sono **uguali**.



- Se il contenuto di DB7.DBW10 è **uguale** a 20, la condizione di esecuzione è vera e il merker M12.4 diventa ON.

CMP <



- Se il contenuto di DB7.DBW10 è **minore** di **20**, la condizione di esecuzione è vera e il merker M12.4 diventa ON.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

- Se il contenuto di DB7.DBW10 è **maggiore o uguale a 20**, la condizione di esecuzione è vera e il merker M12.4 diventa ON.

CONFRONTO - 8

CMP <=



- Compara se il contenuto di **OP1** è **minore** o **uguale** a **OP2** (costante o valore di un canale specificato).



- Se il contenuto di DB7.DBW10 è **minore** o **uguale** a **20**, la condizione di esecuzione è vera e il merker M12.4 diventa ON.

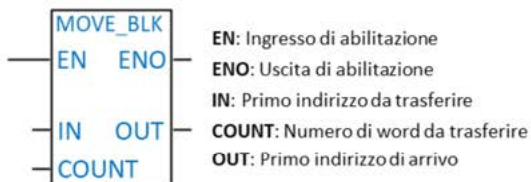
This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



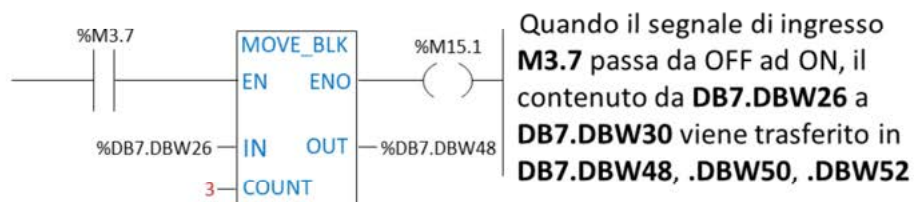
TRASFERIMENTO - 2



MOVE_BLK



- L'istruzione **MOVE_BLK** (*Muovi blocchi di Word*) trasferisce a partire dall'indirizzo "**IN**" il numero di word specificato dall'operando "**COUNT**" copiandole a partire dall'indirizzo specificato in "**OUT**".

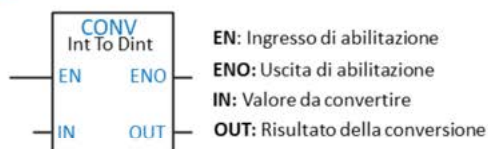




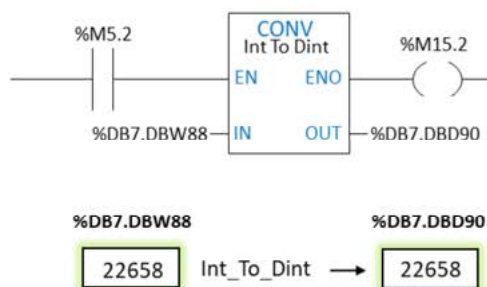
CONVERSIONE - 1



Int_To_Dint



- L'istruzione **Int_To_Dint** (Inter-Doppio Inter) converte un numero **Intero** a 16 bit, in un numero **Intero** a 32 Bit.



Quando il merker **M5.2** passa da OFF ad ON, il contenuto di **DB7.DBW88** viene letto come un numero intero a 16 bit e convertito in un numero intero a 32 bit su **DB7.DBD90**



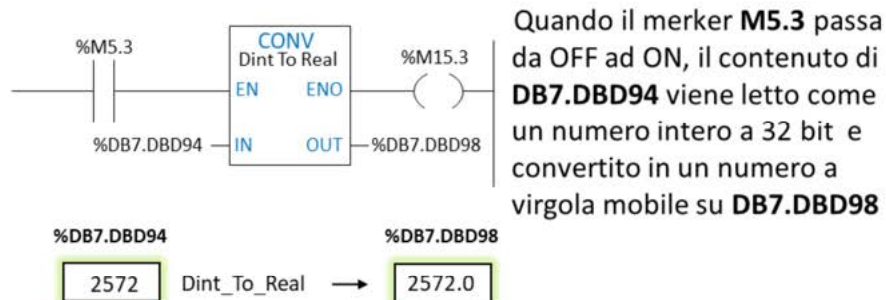
CONVERSIONE - 2



Dint_To_Real



- L'istruzione **Dint_To_Real** (Doppio Intero-Reale) converte un numero **Intero** a 32 bit, in un numero a **Virgola mobile**.



Quando il merker **M5.3** passa da OFF ad ON, il contenuto di **DB7.DBD94** viene letto come un numero intero a 32 bit e convertito in un numero a virgola mobile su **DB7.DBD98**



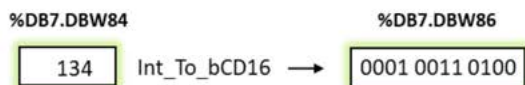
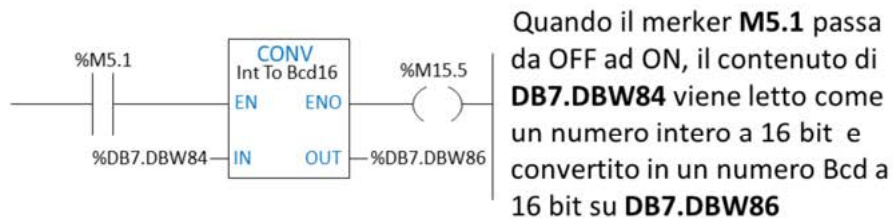
CONVERSIONE - 3



Int_To_Bcd16



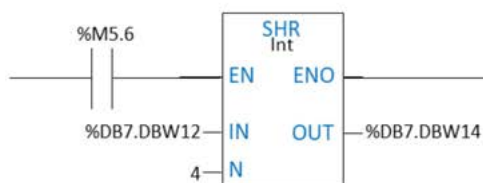
- L'istruzione **Int_To_Bcd16** (Intero - Bcd 16 Bit) converte un numero **Intero** a 16 bit, in un numero **Bcd** anch'esso a 16 Bit.



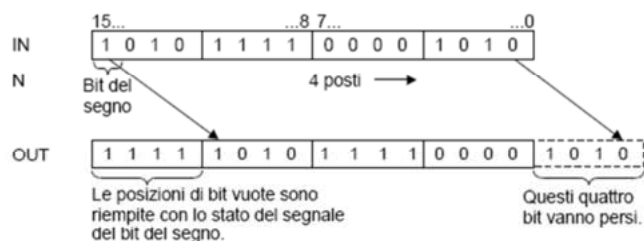
- L'istruzione **SHR_Int** (*Shift Register Right*) consente di spostare verso destra, il contenuto dell'operando nell'ingresso **IN**, bit per bit. Il numero di posizioni con cui deve essere spostato il valore, viene indicato nel parametro **N**.
- Il risultato dello scorrimento sarà presente nel parametro di uscita **Out**.



SHR_Int



L'istruzione **SHR_Int** viene attivata quando **M5.6** = ON. DB7.DBW12 viene caricata e fatta **scorrere a destra** nella misura del **numero di bit** specificato nell'operando **N**. Il risultato viene trasferito su DB7.DBW14.



- L'istruzione **SHL_Int** (*Shift Register Left*) consente di spostare verso sinistra, il contenuto dell'operando nell'ingresso **IN**, bit per bit. Il numero di posizioni con cui deve essere spostato il valore, viene indicato nel parametro **N**.
- Il risultato dello scorrimento sarà presente nel parametro di uscita **Out**.

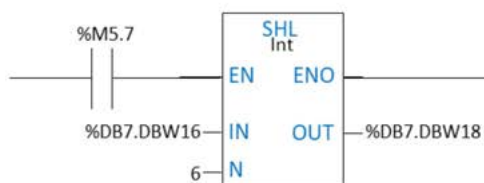
This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



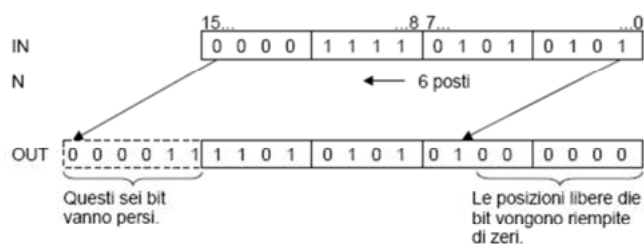
SCORRIMENTO DATI - 4



SHL_Int

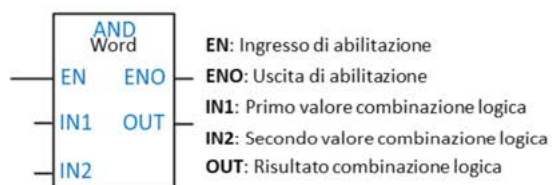


L'istruzione **SHL_Int** viene attivata quando **M5.7** = ON. DB7.DBW16 viene caricata e fatta **scorrere a sinistra** nella misura del **numero di bit** specificato nell'operando **N**. Il risultato viene trasferito su DB7.DBW18.





AND_Word



- L'istruzione **AND_Word** esegue un **AND** logico tra i Bit corrispondenti nei valori dei canali e/o costanti specificati in **In1** e **In2**. Il risultato viene posto in **Out**.

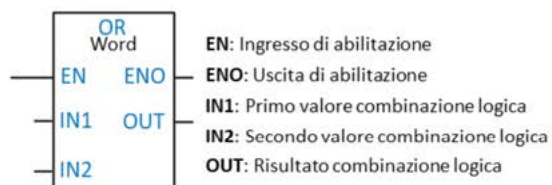
IN1	IN2	OUT
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Esempio:

IN1	01010101 01010101
IN2	00000000 00001111
OUT	00000000 00000101



OR_Word

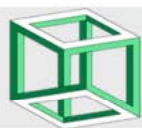


- L'istruzione **OR_Word** esegue un **OR** logico tra i Bit corrispondenti nei valori dei canali e/o costanti specificati in **In1** e **In2**. Il risultato viene posto in **Out**.

IN1	IN2	OUT
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

Esempio:

IN1	01010101 01010101
IN2	00000000 00001111
OUT	01010101 01011111



CONTROLLORI PROGRAMMABILI

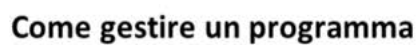
- Corso PLC Siemens S7-1200
- Utilizzo dei Blocchi

1



2 – Plc Siemens_1200. **2**

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



- Come scriveresti un programma complesso?
Interamente su **OB1**, oppure dividendolo in tanti programmi più piccoli?
- Nei plc S7-1200/1500 oltre che sui plc 300/400, lo Step7 mette a disposizione del programmatore dei blocchi che si chiamano **FC** (Funzioni), ed **FB** (Blocchi Funzionali), da utilizzare per realizzare routine specifiche.
- La scelta che si pone quindi è l'approccio a una programmazione **lineare** (interamente su OB1), oppure **procedurale** (chiamate a Blocchi).



2 – Plc Siemens 1200. **3**

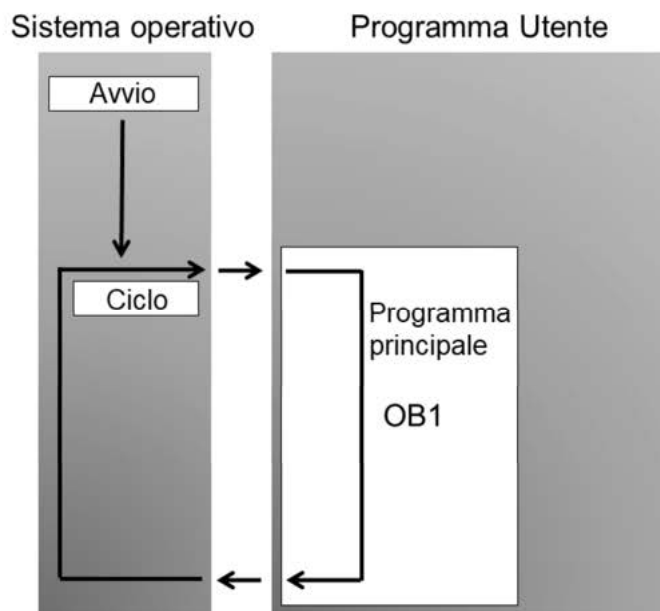
This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



PROGRAMMA LINEARE



- Il **Sistema Operativo** del plc viene eseguito in un loop continuo.
- Il Sistema Operativo Richiama l'**OB1** una volta per ciascun loop.
- Il Blocco OB1, **ad ogni ciclo**, esegue tutte le istruzioni contenute al suo interno.





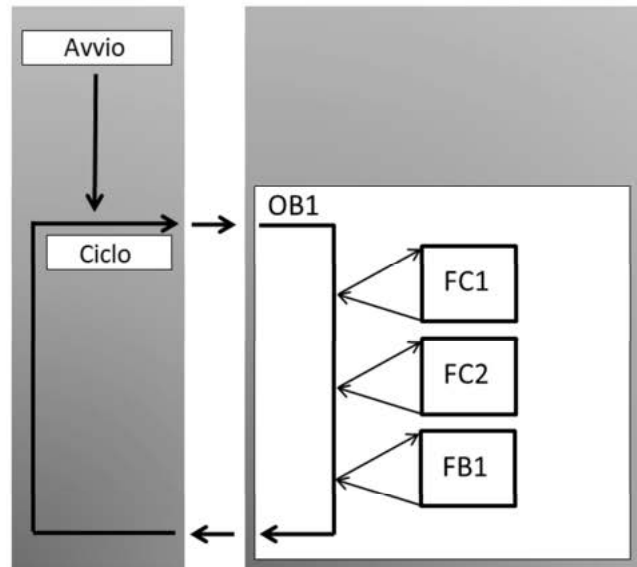
PROGRAMMA PROCEDURALE



- Nella programmazione procedurale, in OB1 vengono effettuate le **chiamate ai Blocchi**.
- Durante l'esecuzione di OB1 **viene passato il controllo** al Blocco "chiamato".
- Terminate le istruzioni il Blocco chiamato restituisce il controllo a OB1.

Sistema operativo

Programma Utente

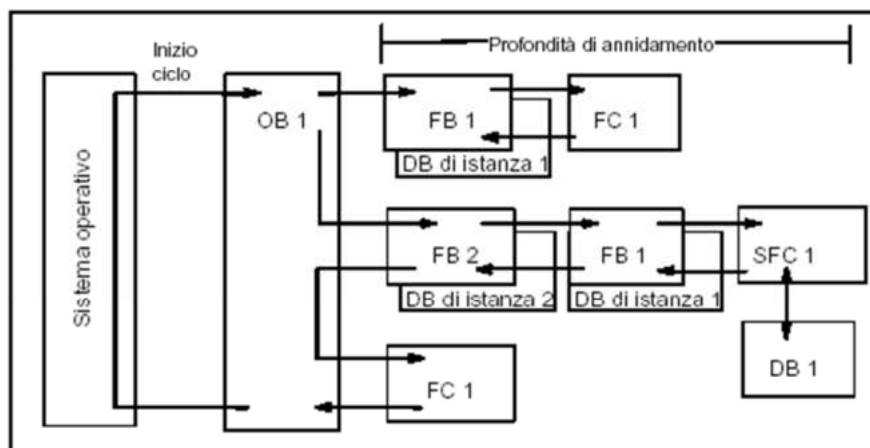




RICHIAMI DEI BLOCCHI



- Il limite della **profondità di annidamento** è di 16 livelli. Significa che a partire da OB1 possiamo richiamare in sequenza fino a 16 Blocchi.
- Il consiglio, è di non superare i 3 livelli di annidamento. Pena la scarsa leggibilità del programma, oltre che a un sovraccarico di lavoro della CPU.





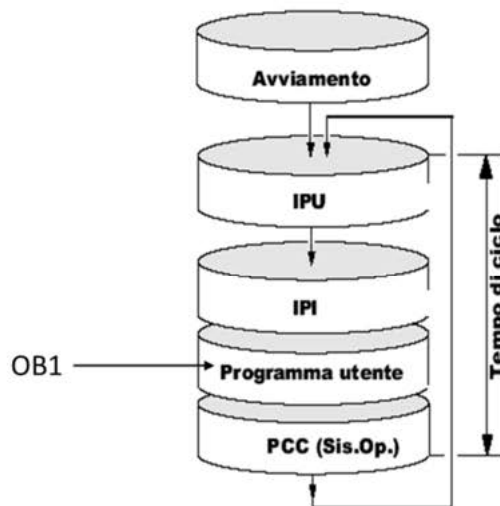
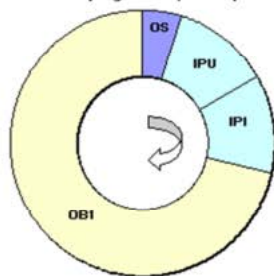
TEMPO CICLO

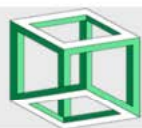


In ogni ciclo il Sistema Operativo

- Aggiorna le Uscite Fisiche in base al registro **IPU**
- Legge gli Ingressi Fisici e li memorizza nel registro **IPI**
- Esegue l' **OB1**
- Elabora i Dati del Sistema

Elaborazione ciclica del programma (CPUs a partire dal 10/98)





CONTROLLORI PROGRAMMABILI

- © 2010-2020 Gilberto Padovani - Tutti i diritti riservati - E' espressamente vietata qualsiasi duplicazione del presente documento.
Tutti i diritti sono riservati a norma di legge. Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore, Gilberto Padovani.
E' espressamente vietato trasmettere ad altri il seguente documento, né in formato cartaceo, né elettronico, né per denaro né a titolo gratuito.
Tutti i marchi, i brevetti registrati, i software o porzioni di essi descritti in questo documento, sono dei legittimi proprietari.



- **Funzioni (FC)** Function

Le Funzioni fanno parte dei **Blocchi** programmabili dall'Utente, contengono istruzioni Step7 e possono utilizzare i Blocchi Dati.

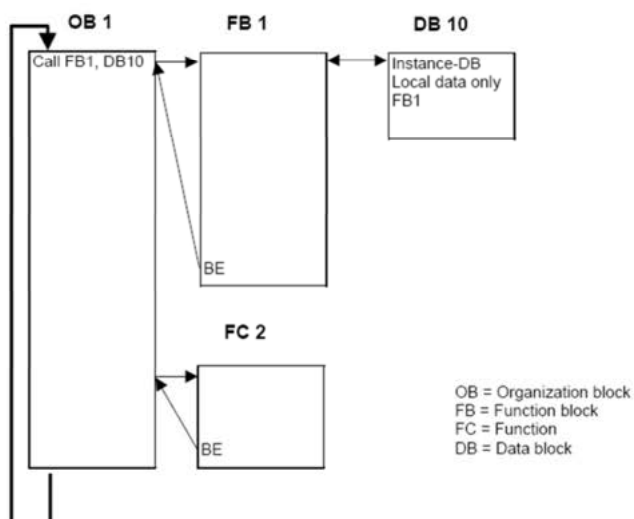


- Un FC contiene una **porzione di programma specifico**, e viene eseguito ogni volta che viene richiamato da un altro Blocco di Codice (un altro FC, un OB, o un FB).
- Non ha una propria memoria e riceve i parametri dal blocco richiamante. I valori di uscita da un FC, devono essere scritti in un indirizzo di memoria o su un DB globale.
- Il numero delle **Funzioni** ammissibili per I PLC S7-1200 e 1500 non riguarda il numero di blocchi supportati, ma unicamente la dimensione della memoria Utente.

[illegible]



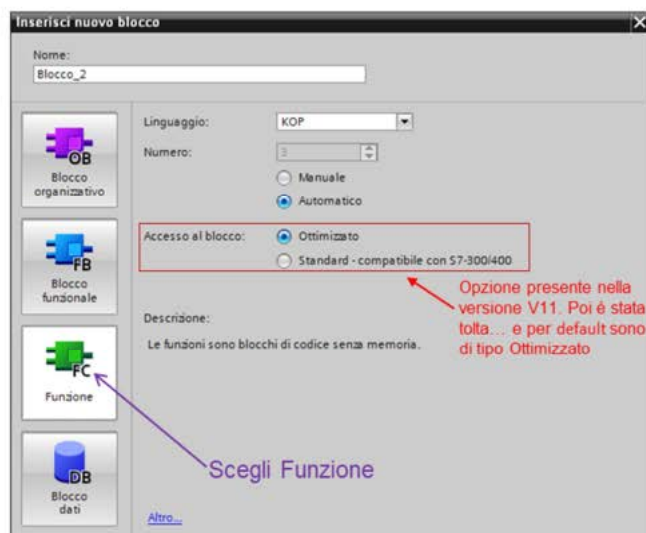
BLOCCHI FC - 2



- In questo esempio la Funzione **FC2** viene richiamata da OB1. Dopo la chiamata viene eseguito il codice di programma di FC2, terminato il quale viene **restituito il controllo a OB1**.



BLOCCHI FC - 3



- **Creare un Nuovo FC**

Per creare un nuovo FC bisogna portarsi su “Blocchi di Programma”, doppio click, “Inserisci nuovo blocco”, “Funzione”.



BLOCCHI FC - 4



Nome: Blocco_2

Linguaggio: KOP

Numero: 3

Accesso al blocco: ☒ Automatico

Descrizione: Le funzioni sono blocchi di codice senza memoria.

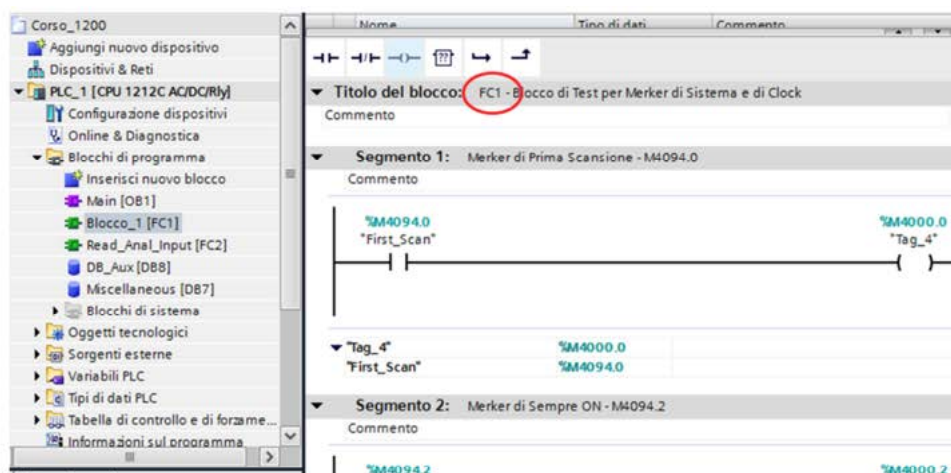
FC

Il Numero FC può essere definito in manuale o lasciando la numerazione in Automatico!

- Attribuire un Nome Simbolico per poterlo identificare in modo univoco, lasciare la numerazione in automatico e **Premere OK** per terminare.



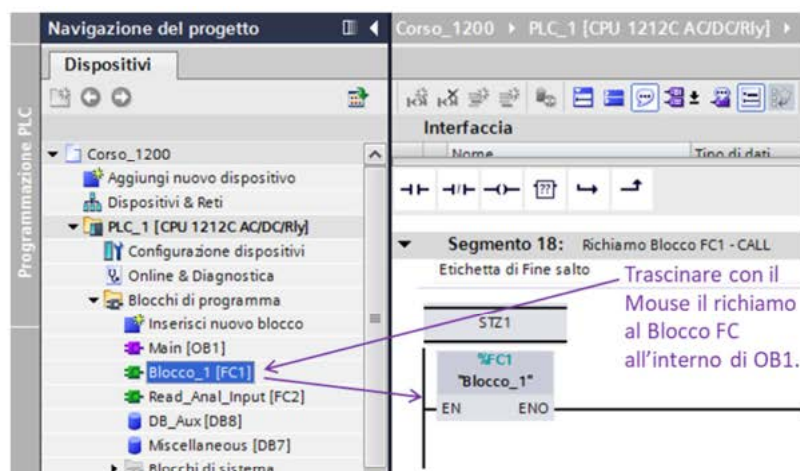
BLOCCHI FC - 5



- Scrivere il codice desiderato all'interno di **FC1**.
Nell'esempio, il Blocco FC1 è stato utilizzato per testare i **Merker di Sistema** e quelli di **Clock**.



BLOCCHI FC - 6



- All'interno di **OB1** inserire un segmento contenente l'istruzione di richiamo, al Blocco FC desiderato. Nell'esempio di sopra viene richiamato il Blocco FC1.

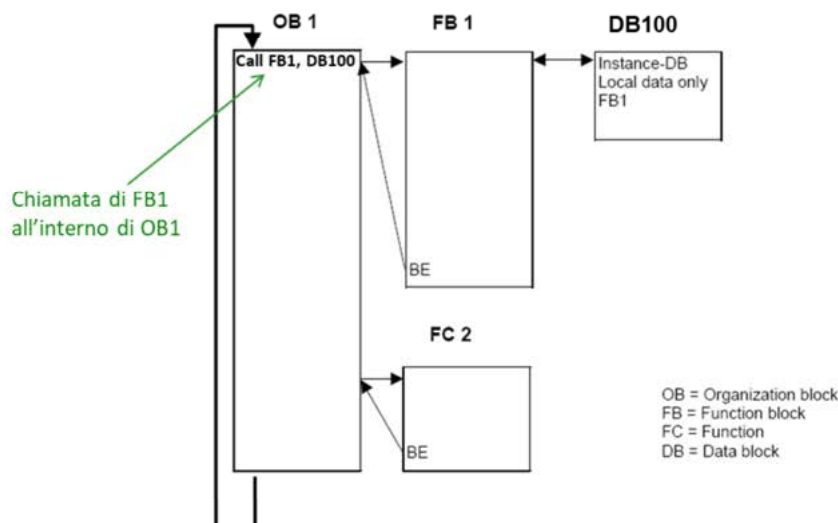


- **Blocchi Funzionali (FB)** **Function Block**
I Blocchi Funzionali fanno parte dei **Blocchi** programmabili dall'Utente, contengono istruzioni Step7, e possono utilizzare i DB.
- Un FB contiene una **porzione di programma** specialistico, e viene eseguito ogni volta che viene richiamato da un altro Blocco (OB, FB, FC).
- Hanno la particolarità di un Blocco Dati correlato come memoria (**DB di istanza**), con il quale possono ricevere e restituire dei parametri, per svolgere funzioni ripetitive e complesse.
- Il numero dei **Blocchi Funzionali** ammissibili per i PLC S7-1200/1500, non riguarda il numero di blocchi supportati, ma unicamente la dimensione della memoria Utente.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



BLOCCHI FB - 2



- In questo esempio la Funzione **FB1** viene richiamata da OB1 e vengono passati i Parametri tramite il **DB di Istanza** DB100. Terminato il codice contenuto in FB1 il controllo viene **restituito a OB1**, e i parametri vengono aggiornati.



BLOCCHI FB - 3



- **Creare un Nuovo FB**

Per creare un nuovo FB bisogna portarsi su “Blocchi di Programma”, doppio click, “Inserisci nuovo blocco”, “Blocco Funzionale”.



BLOCCHI FB - 4



Inserisci nuovo blocco

Nome: *Inserire qui un Nome Simbolico per FB*

Linguaggio: *Scegli il Tipo di Linguaggio*

Numero: *Il Numero FB può essere definito in manuale o lasciando la numerazione in Automatico!*

☐ Manuale
☒ Automatico

Accesso al blocco:
☒ Ottimizzato
☐ Standard - compatibile con S7-300/400

Descrizione:
I blocchi funzionali sono blocchi di codice che memorizzano i propri valori in modo permanente nei blocchi dati di istanza in modo da poterne disporre anche dopo l'elaborazione del blocco.

[Altro...](#)

- Scegliere il Numero di FB (esempio FB1), e attribuire un Nome Simbolico per poterlo identificare in modo univoco e veloce. **Premere OK** per terminare.



BLOCCHI FB - 5



Corso_1200 ▸ PLC_1 [CPU 1212C AC/DC/Rly] ▸ Blocchi di programma ▸ Par_Timer [FB1]

Interfaccia

	Nome	Tipo di dati	Valore di default	Ritenzione	Visibile in ...
1	▼ Input				
2	■ Ingresso1	Bool	false	Non a ritenz...	☒
3	■ <aggiungi>				☐
4	▼ Output				
5	■ Output1	Bool	false	Non a ritenz...	☒
6	■ <aggiungi>				☐
7	▼ InOut				
8	■ <aggiungi>				☐
9	▼ Static				
10	■ Timer1	IEC_TIMER		Non a rit...	☒
11	■ <aggiungi>				☐

Scrive le Variabili

- **Utilizzare l'interfaccia** delle variabili temporanee per creare quelle che si intendono utilizzare all'interno dell' FB. Queste variabili saranno associate come **parametri formali** durante il richiamo dell'FB.



BLOCCHI FB - 6



▼ Titolo del blocco: Test FB - Passaggio parametri ad un Timer

Commento

▼ Segmento 1:

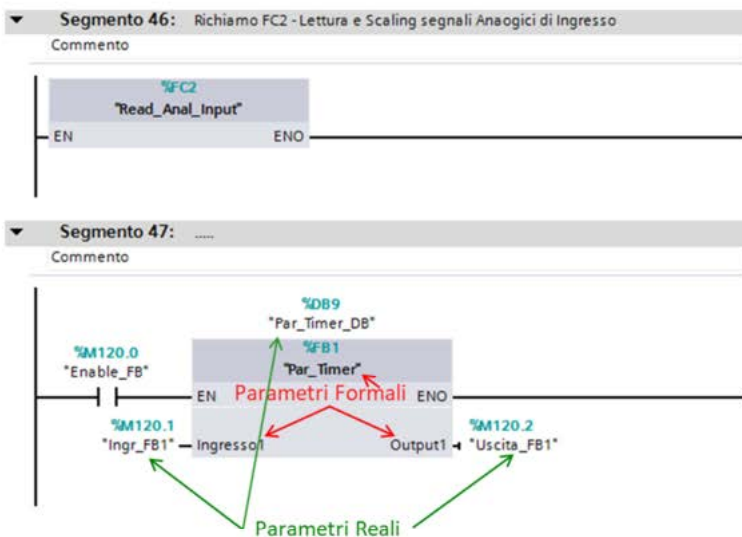
Commento



- All'interno dell'FB **scrivere il codice** che verrà eseguito durante il suo richiamo. **N.B.** Inserire il prefisso # durante l'inserimento delle variabili (identifica l'appartenenza all'FB **come variabili temporanee**)



BLOCCHI FB - 7



- In **OB1** effettuare la chiamata a FB1, **associando** i parametri reali a quelli formali del blocco FB creato.



BLOCCHI FB - 7



The screenshot shows the 'Par_Timer_DB' data block configuration in the STEP 7 LAD editor. The top table lists the variables and their properties:

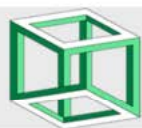
	Nome	Tipo di dati	Valore di avvio	Ritenzione	Visibile in ..	Commento
1	Input					
2	Ingresso1	Bool	false	☐	☒	
3	Output					
4	Output1	Bool	false	☐	☒	
5	InOut					
6	Static					
7	Timer1	IEC_TIMER		☐	☒	

Below the table, the 'Par_Timer_DB [DB9]' configuration is shown. The 'Generale' tab is active, displaying the following fields:

- Nome: Par_Timer_DB
- Tipo: DB (with a dropdown menu showing 'DB di istanza di Par_Timer [FB]')
- Numero: 9
- Linguaggio: DB

A red circle highlights the 'Tipo' field and its dropdown menu. A green arrow points from the text 'Vista variabili all'interno di DB9' to the table above.

- Dopo l'associazione del **DB di Istanza (DB9)** al Blocco FB desiderato (**FB1**), all'interno dello stesso DB vengono create *"in automatico"*, le variabili dichiarate e utilizzate nel Blocco FB associato.



CONTROLLORI PROGRAMMABILI

- © 2010-2020 Gilberto Padovani - Tutti i diritti riservati - E' espressamente vietata qualsiasi duplicazione del presente documento.
Tutti i diritti sono riservati a norma di legge. Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore, Gilberto Padovani.
E' espressamente vietato trasmettere ad altri il seguente documento, né in formato cartaceo, né elettronico, né per denaro né a titolo gratuito.
Tutti i marchi, i brevetti registrati, i software o porzioni di essi descritti in questo documento, sono dei legittimi proprietari.



- I blocchi organizzativi (**OB**) rappresentano l'interfaccia tra il sistema operativo e il programma utente.
- Vengono **richiamati** dal sistema operativo e comandano l'elaborazione ciclica del programma su interrupt, il comportamento di avvio del sistema di automazione e la gestione degli errori.
- Gli OB determinano la **sequenza** (eventi di avvio) in cui verranno elaborate le singole parti del programma.
- È la **priorità** a stabilire quale OB può essere interrotto da un altro OB. Gli OB con priorità più alta interrompono quelli con priorità più bassa.

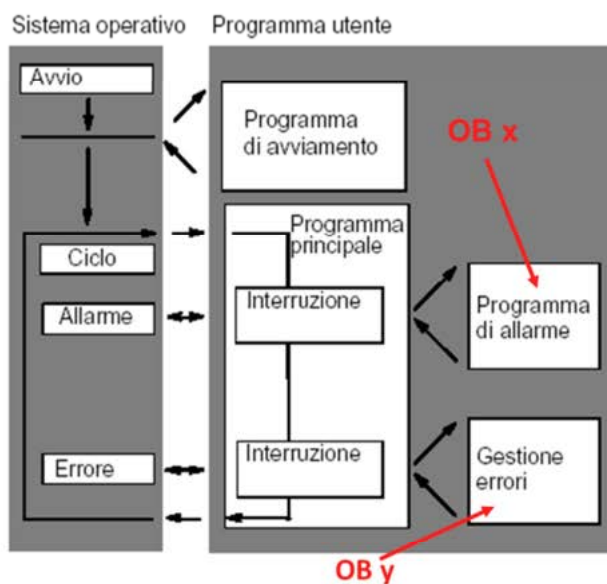
This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for writing. There are no margins, text, or other markings on the paper.



BLOCCHI OB - 2



- L'esecuzione ciclica può essere interrotta da:
 - Allarmi del programma
 - Errori di Sistema
 - Interrupt





- Nel **1200/1500** gli OB sono stati organizzati in **classi**, ognuna delle quali svolge un compito specifico:
 - **OB di Ciclo:** Blocchi di codice di livello superiore nei quali avviene la programmazione (**OB1**) [*pr1*].
 - **OB di Avvio:** Vengono elaborati una sola volta, durante l'avvio a caldo del plc (**OB100**) [*pr1*].
 - **OB allarmi di Ritardo:** Interrompono l'elaborazione ciclica del programma decorso un lasso di tempo definito (**OB20**) [*pr3*].
 - **OB di schedulazione Orologio:** interrompono l'elaborazione ciclica del programma a intervalli definiti (**OB30**) [*pr4*].

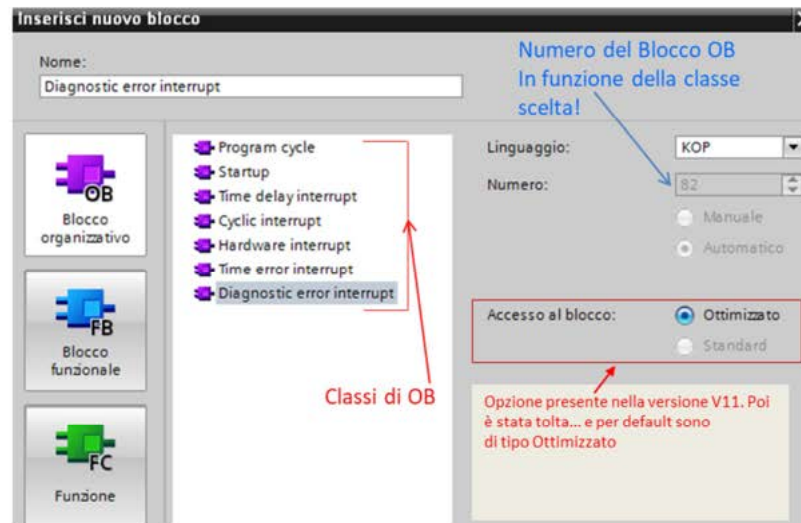
This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



- **OB interrupt di Processo:** Interrompono l'elaborazione ciclica del programma per effetto di un evento hardware (OB40) [pr5].
 - **OB di Errore Temporale:** Al superamento del tempo di ciclo max, interrompono l'elaborazione ciclica del programma (OB80) [pr26].
 - **OB allarmi Diagnostica:** Interrompono l'elaborazione ciclica del programma se l'unità con funzioni di diagnostica per la quale è stato abilitato l'allarme, individua un errore (OB82) [pr26].
- Lo svolgimento del programma utente si basa così su eventi, sull'assegnazione di OB agli eventi e sul codice che si trova all'interno dell'OB, oppure che viene richiamato da quest'ultimo.



BLOCCHI OB - 5



2 – Plc Siemens 1200. **30**This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

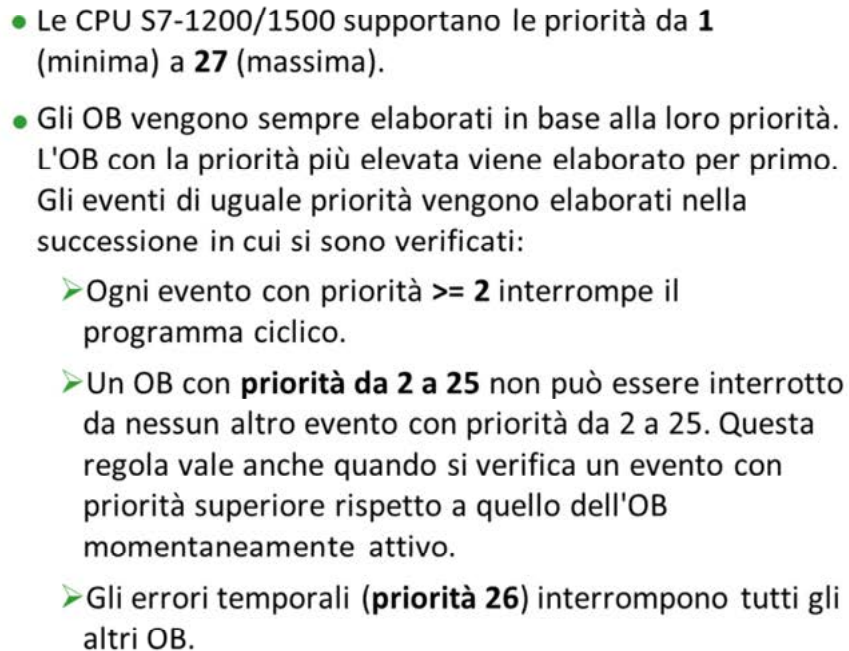


BLOCCHI OB - 7

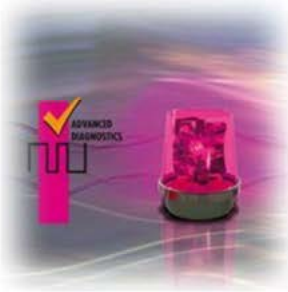


Gli eventi che non hanno come conseguenza un avvio dell'OB, nonché la rispettiva reazione del sistema operativo, sono riportati in questa Tabella.

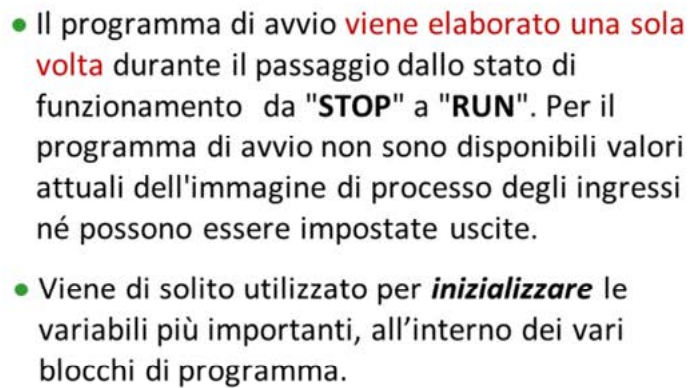
Classe di evento	Evento	Priorità dell'evento	Reazioni del sistema
Estrazione/inserimento di unità centrali	Estrazione/inserimento di un'unità	21	STOP
Estrazione/inserimento di unità della periferia decentrata (PROFINET oppure PROFIBUS)	Estrazione/inserimento di un'unità	21	RUN
Errore di accesso alla periferia nell'aggiornamento dell'immagine di processo	Errore di accesso alla periferia nell'aggiornamento dell'immagine di processo	22	Ignora
Errore di programmazione	Errore di programmazione in un blocco per il quale vengono utilizzate le reazioni di sistema preimpostate dal sistema operativo (nota: se è stato attivata la gestione locale dell'errore, diventa attiva quella programmata nel blocco).	23	RUN
Errore di accesso alla periferia	Errore di accesso alla periferia in un blocco per il quale vengono utilizzate le reazioni di sistema preimpostate dal sistema operativo (nota: se è stato attivata la gestione locale dell'errore, diventa attiva quella programmata nel blocco).	24	RUN
Il tempo di controllo del ciclo è stato superato 2 volte	Il tempo di controllo del ciclo è stato superato 2 volte	27	STOP

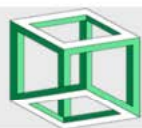
This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for writing. There are no margins, text, or other markings on the paper.

OB82 - Allarme di diagnostica



- Il sistema operativo della CPU richiama l'**OB82** se un'unità supportante la diagnostica, e per la quale è stato abilitato un allarme di diagnostica, rileva un errore.
- L'OB 82 deve essere creato come oggetto nel programma S7. Occorre poi scrivere il programma che viene elaborato nell'OB 82, e **caricarlo nella CPU** come parte del programma utente.
- L'OB 82 può essere utilizzato per effettuare una diagnostica corretta dell'errore riscontrato, utilizzando le variabili "informazioni di avvio".

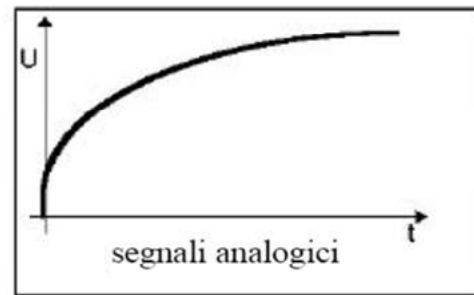
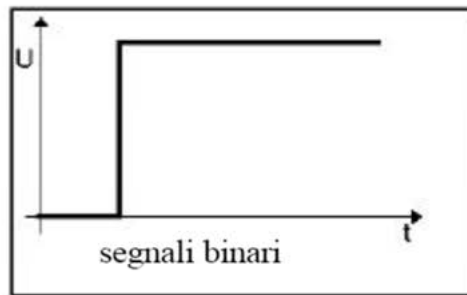


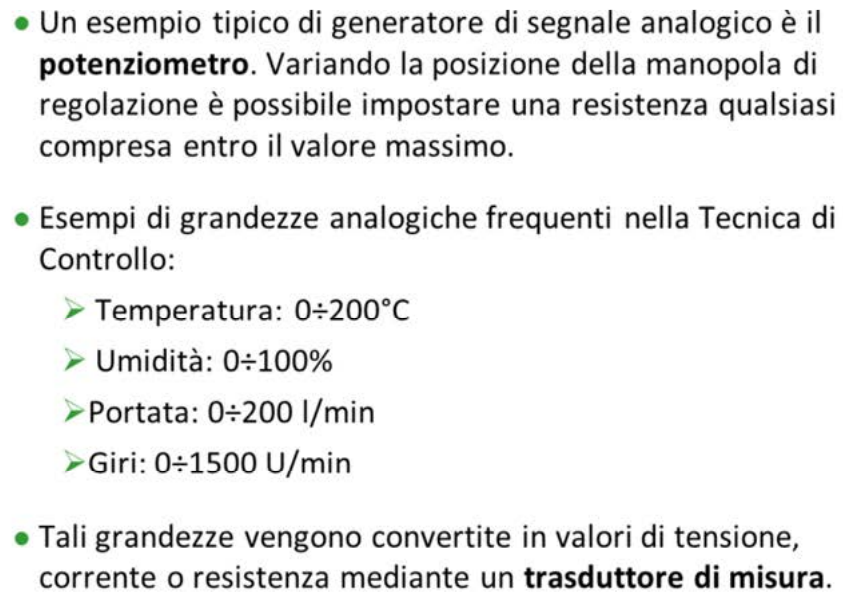


CONTROLLORI PROGRAMMABILI

- © 2010-2020 Gilberto Padovani - Tutti i diritti riservati - E' espressamente vietata qualsiasi duplicazione del presente documento.
Tutti i diritti sono riservati a norma di legge. Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore, Gilberto Padovani.
E' espressamente vietato trasmettere ad altri il seguente documento, né in formato cartaceo, né elettronico, né per denaro né a titolo gratuito.
Tutti i marchi, i brevetti registrati, i software o porzioni di essi descritti in questo documento, sono dei legittimi proprietari.

- Diversamente dai segnali binari che possono assumere solo gli stati di **tensione presente** “+24V” e **tensione assente** “0V”, i segnali analogici possono assumere un numero maggiore di valori, compresi in un dato intervallo.



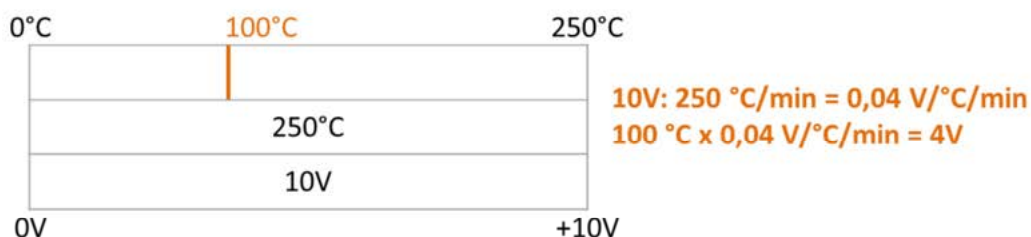
37

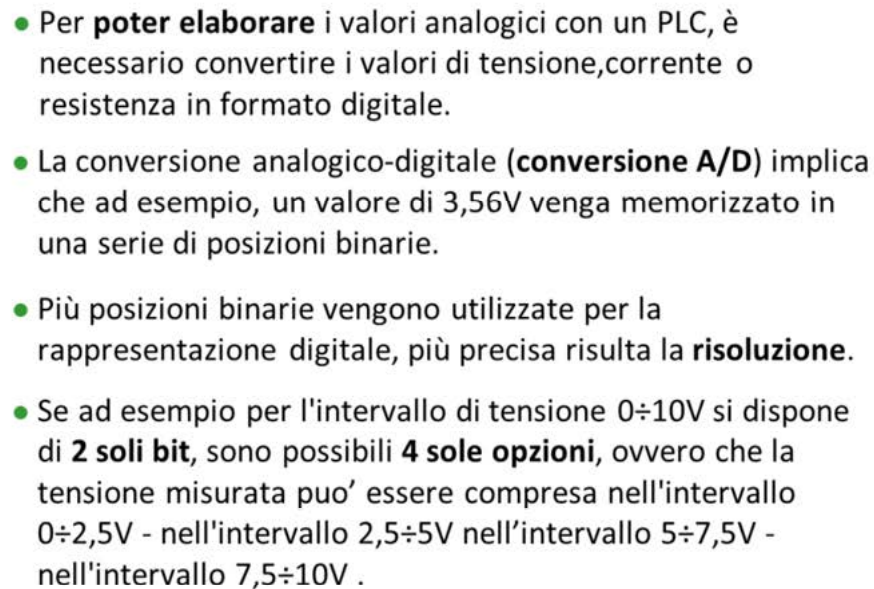


ANALOGICA - 3



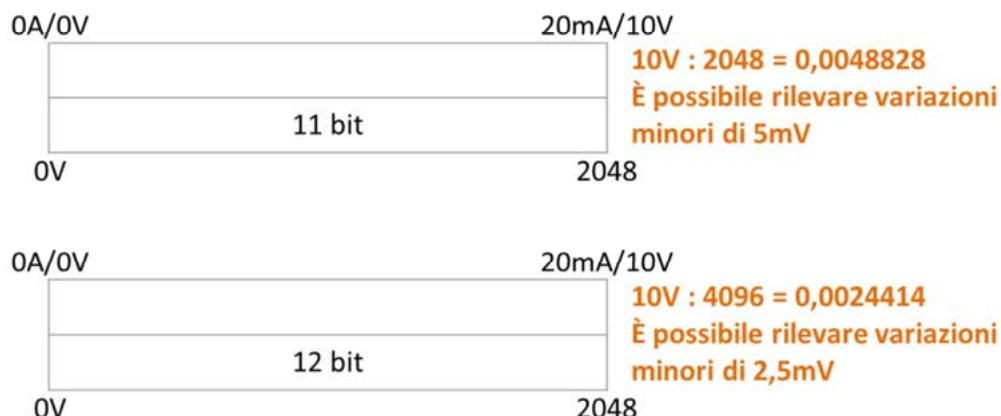
- Ad esempio, per rilevare il valore di una temperatura all'interno di una pressa si può decidere che l'intervallo da 0 a 250°C **corrisponde all'intervallo di tensione** da 0 a +10V e convertire i "gradi" in tensione, mediante un trasduttore di misura.
- Se viene rilevata una temperatura di 100°C, il trasduttore genera in uscita un valore pari a +4V
in base alla formula $250:10=100:X$ ----> $X = 4$

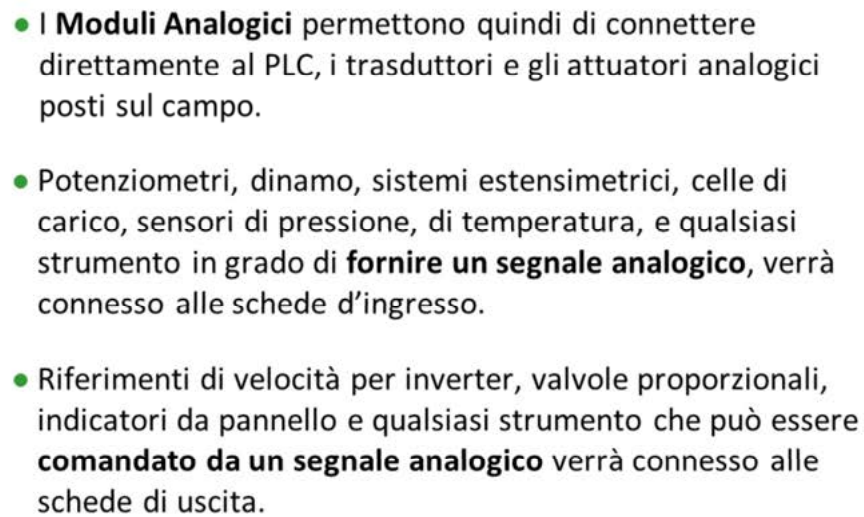


This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, typical of notebook paper. There are no margins, text, or other markings on the page.



- I Convertitori A/D più diffusi nella tecnica di controllo **operano con 11 o 12 bit**. Con 11 bit si dispone di 2048 intervalli di valori e con 12 bit di una risoluzione di 4096 intervalli.



This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper has a slight shadow on its right side, suggesting it's resting on a surface.

- 2 – Plc Siemens_1200.
- 42**



- Le principali caratteristiche delle schede (o moduli) **di uscita analogici** sono:
 - Il **tipo di uscita** supportato
(0..+10V, -10V..+10V, 0..20mA, 4..20mA)
 - il **numero di bit di risoluzione** per il convertitore A/D (da 8 a 16 Bit)
 - Il **tempo di conversione**
(in genere, si utilizzano ADC a doppia rampa con tempo di conversione nell'ordine di pochi ms)
 - Il **massimo carico** collegabile all'uscita
 - Il **tipo di collegamento per il carico**
(a 2 fili o a 4 fili nel caso del circuito di sensing in grado di eliminare l'errore dovuto alla cdt)



Analog Input Module	SM 1231 AI	4x13 Bit $\pm 10V$ or 0-20 mA
	SM 1231 AI	8x13 Bit $\pm 10V$ or 0-20 mA

- USCITE

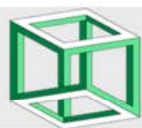
Analog Output Module	SM 1232 AO	2x14 Bit $\pm 10V$ or 0-20 mA
	SM 1232 AO	4x14 Bit $\pm 10V$ or 0-20 mA



Come leggere gli Ingressi Analogici

- L'intervallo di tensioni scelto in fase di configurazione (esempio: 0÷10V) viene codificato con **valori interi che vanno da 0 a 27648**, per poter essere gestiti facilmente all'interno del programma.

Sistema	Campo di misura della tensione						
Decimale	Esadecimale	±10 V	±5 V	±2,5 V	0 ... 10 V		
32767	7FFF	11,851 V	5,926 V	2,963 V	Overflow	11,851V	Overflow
32512	7F00						
32511	7EFF	11,759 V	5,879 V	2,940 V	Campo di overshoot	11,759 V	Campo di overshoot
27649	6C01						
27648	6C00	10 V	5 V	2,5 V	Campo nominale	10 V	Campo nominale
20736	5100	7,5 V	3,75 V	1,875 V		7,5 V	
1	1	361,7 µV	180,8 µV	90,4 µV		361,7 µV	
0	0	0 V	0 V	0 V		0 V	
-1	FFFF					I valori negativi non sono ammessi	
-20736	AF00	-7,5 V	-3,75 V	-1,875 V			
-27648	9400	-10 V	-5 V	-2,5 V			
-27649	93FF				Campo di undershoot		
-32512	8100	-11,759 V	-5,879 V	-2,940 V			
-32513	80FF				Underflow		
-32768	8000	-11,851 V	-5,926 V	-2,963 V			



CONTROLLORI PROGRAMMABILI

- © 2010-2020 Gilberto Padovani - Tutti i diritti riservati - E' espressamente vietata qualsiasi duplicazione del presente documento.
Tutti i diritti sono riservati a norma di legge. Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore, Gilberto Padovani.
E' espressamente vietato trasmettere ad altri il seguente documento, né in formato cartaceo, né elettronico, né per denaro né a titolo gratuito.
Tutti i marchi, i brevetti registrati, i software o porzioni di essi descritti in questo documento, sono dei legittimi proprietari.



- Il plc S7-1200 possiede attualmente **2 moduli di Ingresso Analogici** a 4 e a 8 punti, oltre al modulo misto che contiene 4 punti di Ingresso e 2 di Uscita.
- I moduli di Ingresso Analogici per il plc S7-1200 vengono identificati da Siemens come **SM1231**.



- Altra tipologia di ingressi Analogici sono i moduli **SM1231 RTD** a 4 e a 8 punti, per la gestione di resistenze e termoresistenze come **Pt100** etc.
- Completano gli ingressi Analogici i moduli **SM1231 TC** a 4 e a 8 punti, utilizzati per la gestione di Termocoppie di tipo K, J, etc.

[illegible]



- La rappresentazione di valori analogici nei moduli di espansione SM1231, avviene in digitale nel formato della parola dati **INTEGER**.
- Per una corretta interpretazione del segnale e di una sua ulteriore elaborazione, sono necessarie delle **conversioni**, che si possono realizzare con delle istruzioni, o per mezzo di funzioni già preconfezionate.
- La messa in scala "**scaling**" dei segnali di ingresso del plc S71200, può essere realizzata per mezzo di due Istruzioni tra loro legate e opportunamente configurate: **Norm_X** e **Scale_X**.

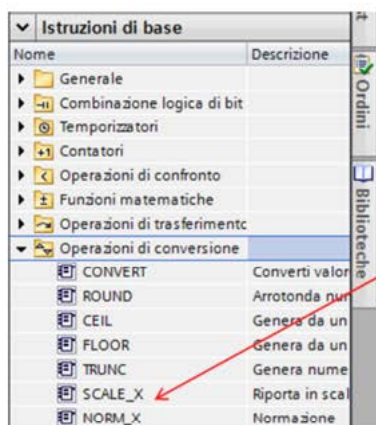
This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



INGRESSI ANALOGICI - 4

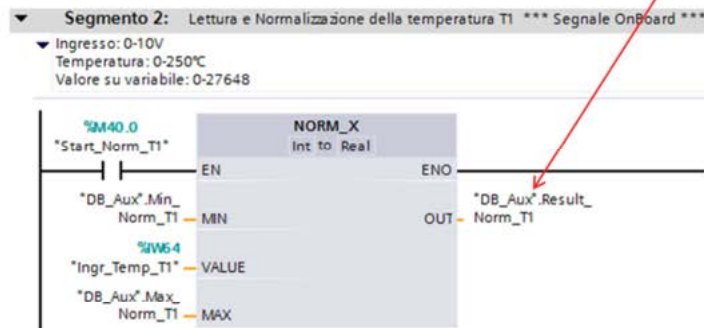


- Le Istruzioni **Norm_X** e **Scale_X** si trovano all'interno della finestra relativa alle Istruzioni, nell'ambiente Step7 Basic (o Professional), in Tia Portal.



- Dopo aver scelto **"Istruzioni di Base"** occorre aprire il gruppo di Istruzioni **"Operazione di Conversione"**. Scegliere la **"Scale_X"** o la **"Norm_X"** con un doppio click per inserirle all'interno della finestra di lavoro.

- Cronologicamente la prima Istruzione da inserire è la **Norm_X**. Questa Istruzione trasforma il segnale proveniente dall'ingresso Analogico (convertito in digitale come 0-27648) in un valore che va da 0.0 a 1.0



- Nell'esempio in figura, nelle variabili **.Min_Norm_T1** e **.Max_Norm_T1** vengono preimpostati i valori 0 e 27648. In uscita, la variabile **.Result_Norm_T1** varierà da 0.0 a 1.0 in base al valore di **Ingr_Temp_T1**.



INGRESSI ANALOGICI - 6

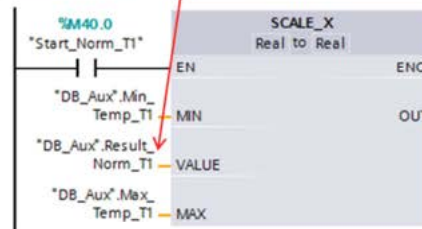


- Nel secondo step si inserisce l'Istruzione **Scale_X**. Questa Istruzione realizza una proporzione tra i valori minimo e massimo di una grandezza (es. 0°C÷250°C) in base al valore in ingresso (0.0÷1.0) della variabile **.Result_Norm_T1** dell'Istruzione **Norm_X**.

▼ Segmento 3: Scaling Temperatura 1 | 0-250°C

▼ Ingresso: 0-10V
Temperatura: 0-250°C
Valore su variabile: 0-27648

A 3V → Temp: 75°C → Valore: 8294
A 5V → Temp: 125°C → Valore: 13824
A 7.5V → Temp: 187.5°C → Valore: 20736
A 9V → Temp: 225°C → Valore: 24883



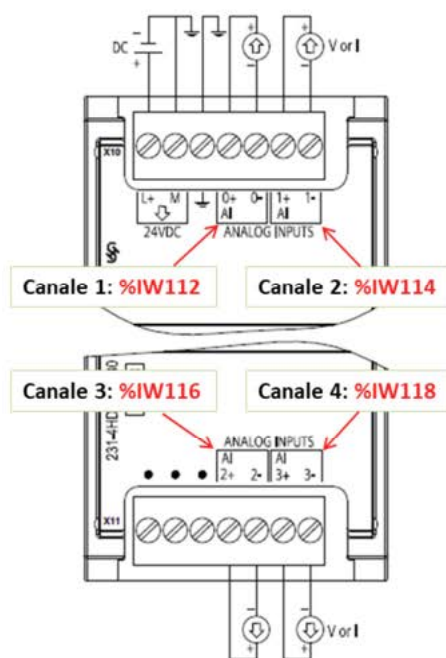
- Nell'esempio in figura, nelle variabili **.Min_Temp_T1** e **.Max_Temp_T1** vengono impostati i valori 0.0 e 250.0
- Sull'uscita **".Aux_Temp_T1"** si avrà la lettura continua del valore di temperatura.



INGRESSI ANALOGICI - 7

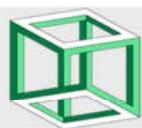


SM1231 - AI4 x 13 Bit - 4 segnali di Ingresso Analogici



- I segnali del modulo a 4 punti (canali), se inseriti come primo modulo dopo la cpu, assumono l'indirizzamento riportato qui a lato. All'interno di Step7-Basic (in Tia Portal) utilizzare IW112, IW114, IW116, IW118 per gestire i 4 segnali.

N.B.
Ponticellare i segnali non utilizzati



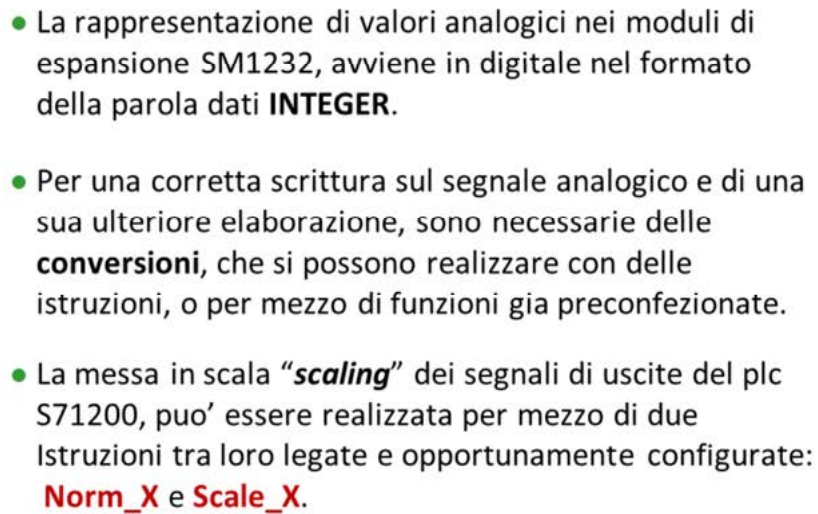
CONTROLLORI PROGRAMMABILI

- © 2010-2020 Gilberto Padovani - Tutti i diritti riservati - E' espressamente vietata qualsiasi duplicazione del presente documento.
Tutti i diritti sono riservati a norma di legge. Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore, Gilberto Padovani.
E' espressamente vietato trasmettere ad altri il seguente documento, né in formato cartaceo, né elettronico, né per denaro né a titolo gratuito.
Tutti i marchi, i brevetti registrati, i software o porzioni di essi descritti in questo documento, sono dei legittimi proprietari.



- Il plc S7-1200 possiede attualmente **2 moduli di Uscite Analogiche** a 2 e a 4 punti, oltre al modulo misto che contiene 4 punti di Ingresso e 2 di Uscita.
- I moduli di Uscite Analogiche per il plc S7-1200 vengono identificati da Siemens come **SM1232**.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[illegible]



USCITE ANALOGICHE - 3



- Le Istruzioni **Norm_X** e **Scale_X** si trovano all'interno della finestra relativa alle Istruzioni, nell'ambiente Step7 Basic, in Tia Portal.

Istruzioni di base	
Nome	Descrizione
Generale	
Combinazione logica di bit	
Temporizzatori	
Contatori	
Operazioni di confronto	
Funzioni matematiche	
Operazioni di trasferimento	
Operazioni di conversione	
CONVERT	Converti valori
ROUND	Arrotonda num
CEIL	Genera da un
FLOOR	Genera da un
TRUNC	Genera nume
SCALE_X	Riporta in scal
NORM_X	Normazione

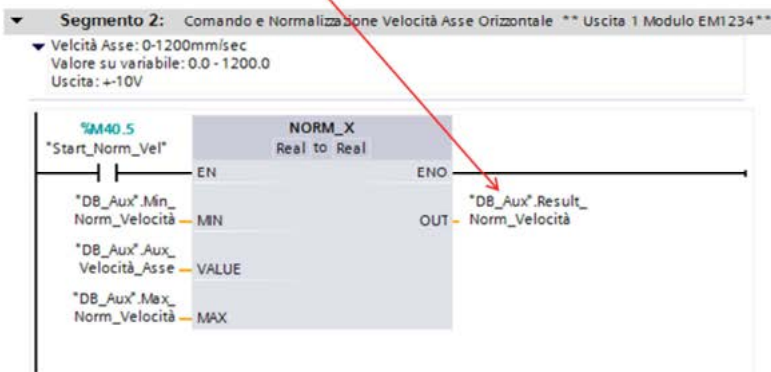
- Dopo aver scelto **"Istruzioni di Base"** occorre aprire il gruppo di Istruzioni **"Operazione di Conversione"**. Scegliere la **"Scale_X"** o la **"Norm_X"** con un doppio click per inserirle all'interno della finestra di lavoro.



USCITE ANALOGICHE - 4



- Cronologicamente la prima Istruzione da inserire è la **Norm_X**. Questa Istruzione trasforma il valore impostato sulla variabile “_Velocità_Asse” (0.0 ÷ 1200.0) in un valore che va da 0.0 a 1.0



- Nell'esempio in figura, nelle variabili .Min_Norm_Velocità e .Max_Norm_Velocità vengono preimpostati i valori 0.0 e 1200.0. In uscita, la variabile .Result_Norm_Velocità varierà da 0.0 a 1.0 in base al valore di .Aux_Velocità_Asse.



USCITE ANALOGICHE - 5

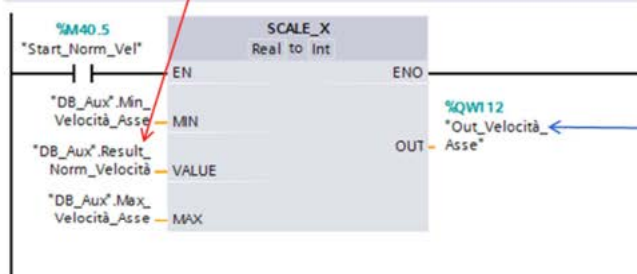


- Nel secondo step si inserisce l'Istruzione **Scale_X**. Questa Istruzione assegna in uscita su **Velocità_Asse** un valore che varia da **0 a 27648** in funzione del valore della variabile **Result_Norm_velocità** (0.0÷1.0) dell'Istruzione **Norm_X**.

Segmento 3: Comando Velocità Asse Orizzontale | 0-1200mm al secondo

Velocità Asse: 0-1200mm/sec
Valore su variabile: 0.0 - 1200.0
Uscita: ±10V

A 2,5V → Valore bit: 6972 → Velocità Asse: 300mm/sec
A 5V → Valore bit: 13824 → Velocità Asse: 600mm/sec
A 7,5V → Valore bit: 20736 → Velocità Asse: 900mm/sec
A 10V → Valore bit: 27648 → Velocità Asse: 1200mm/sec



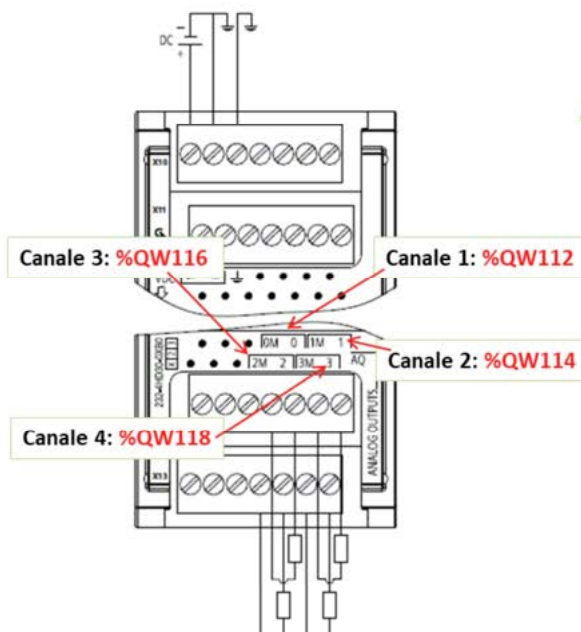
- Nell'esempio in figura, nelle variabili **Min_Vel_Asse** e **Max_Vel_Asse** vengono impostati i valori 0 e 27648.
- Sull'uscita **Out_Velocità_Asse** si avrà l'assegnazione continua al canale analogico di uscita.



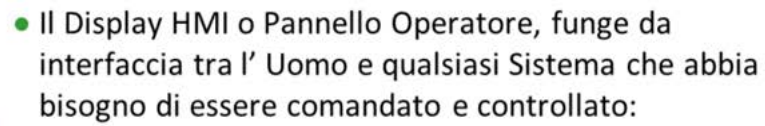
USCITE ANALOGICHE - 6



SM1232 - AO4 x 14 Bit - 4 segnali di Uscite Analogiche



- I segnali del modulo a 4 punti (canali), se inseriti come primo modulo dopo la cpu, possono assumere l'indirizzamento riportato qui a lato. All'interno di Step7-Basic (in Tia Portal) utilizzare QW112, QW114, QW116, QW118 per gestire i 4 segnali.



- Macchina
- Impianto
- Termoregolazione
- Controllo Ambientale
- Domotica
- Altro...



- I primi impianti-macchine erano privi di questi dispositivi. La parte di **visualizzazione** era delegata a pannelli serigrafati con sopra dei led.
- La parte di comando avveniva invece tramite pulsantiere e contraves, impostando i quali era possibile **cambiare i parametri** delle ricette o i preset delle variabili di controllo.
- L'avvento dei *Display* ha consentito un risparmio di ingombri e di costi, una maggiore velocità di intervento dei manutentori e una riusabilità del prodotto, prima inesistente.
- Con l'evoluzione tecnologica i *Display* sono passati da semplici visualizzatori di testi, a **strumenti interattivi** ultra performanti.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

2 – Plc Siemens_1200. **65**

- [illegible]



- Ci sono delle **caratteristiche comuni** nei Display, che bisogna saper interpretare:
 - Touch Screen o Tasti Funzione
 - Tipo di Retroilluminazione
 - Risoluzione in Pixel (es. 240x128)
 - Dimensione area visiva (es. 5 pollici)
 - Memoria Utente
 - Interfacce (RS232, RS422, etc)
 - Reti (Profibus, Ethernet, CanOpen, etc)
 - Dimensioni
 - Tipo di Alimentazione (es. 24Vdc)
 - Grado di protezione (es. IP65)
 - Peso
 - Ambiente di sviluppo

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



- **Grado di interazione** con il Sistema da controllare
- Eventuali vincoli di **ricambi** già esistenti a magazzino
- Tipo di Plc o di rete da interfacciare
- Passare in rassegna le caratteristiche comuni dei Display, al fine di **individuare quello più adatto** all'esigenza specifica.



- La scelta del tipo di Display da installare è una scelta che occorre fare **insieme con il Cliente** e in base ad alcuni criteri fondamentali:
 - **Grado di interazione** con il Sistema da controllare
 - Eventuali vincoli di **ricambi** già esistenti a magazzino
 - Tipo di Plc o di rete da interfacciare
 - Passare in rassegna le caratteristiche comuni dei Display, al fine di **individuare quello più adatto** all'esigenza specifica.

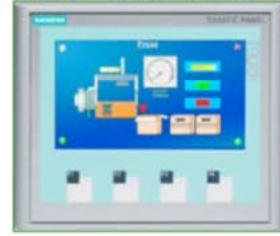
Display di tipo Proprietario

SIEMENS - TD200



- Se l'esigenza è solo di visualizzazione allarmi e poche impostazioni.
- Terminale **alfanumerico** a 2 righe. Viene utilizzato in coppia con il plc S7-200.
- La programmazione avviene **all'interno** dell'ambiente MicroWin, (programma per S7-200) in modo semplice e veloce.

SIEMENS - KTP400 Basic



- Per esigenze di gestione ricette, visualizzazione allarmi e pagine grafiche.
- Terminale **grafico** di tipo touch. Per il controllo e la gestione di macchine e impianti di piccole dimensioni. (S7300/400 - S7-1200)
- La programmazione si effettua con l'ambiente software **WinCC Basic** in Tia Portal.

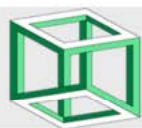
PROFACE - AGP3300-T1-D24



- Per la gestione e il controllo di grandi macchine e impianti.
- Terminale **grafico** di tipo touch. 256 colori, Risoluzione 640x480 (10,4").
- La programmazione si effettua con l'ambiente Software **VTWin** o **Polymath Basic**.
- Driver per i maggiori tipi di Plc.



- Per la gestione e il controllo di macchine e impianti complessi.
- Terminale **grafico** di tipo touch. 65.536 colori, Risoluzione 320x240 (5,7").
- La programmazione si effettua con l'ambiente Software **GPProEX**.
- Driver per i maggiori tipi di Plc e di Reti.



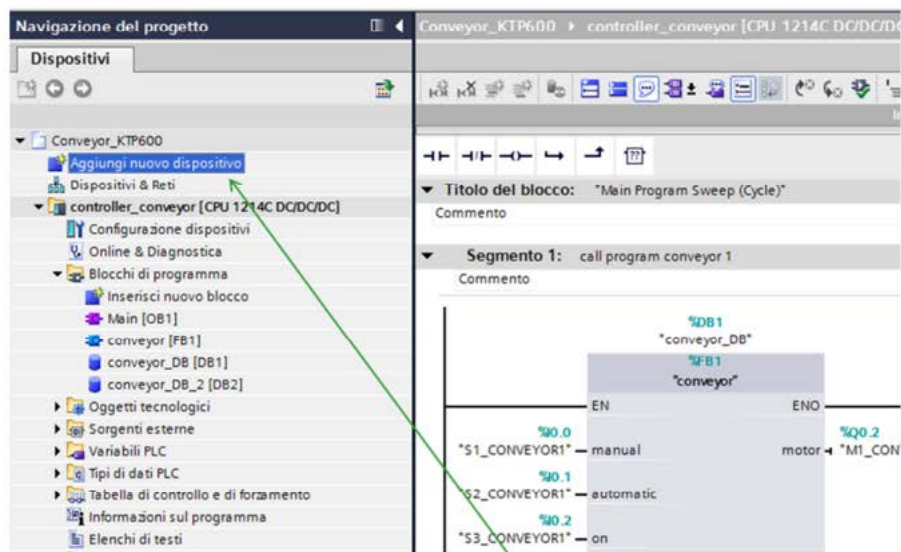
CONTROLLORI PROGRAMMABILI

- Corso PLC Siemens S7-1200
- Introduzione a WinCC

© 2010-2020 Gilberto Padovani - Tutti i diritti riservati - E' espressamente vietata qualsiasi duplicazione del presente documento.
Tutti i diritti sono riservati a norma di legge. Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore, Gilberto Padovani.
E' espressamente vietato trasmettere ad altri il seguente documento, né in formato cartaceo, né elettronico, né per denaro né a titolo gratuito.
Tutti i marchi, i brevetti registrati, i software o porzioni di essi descritti in questo documento, sono dei legittimi proprietari.



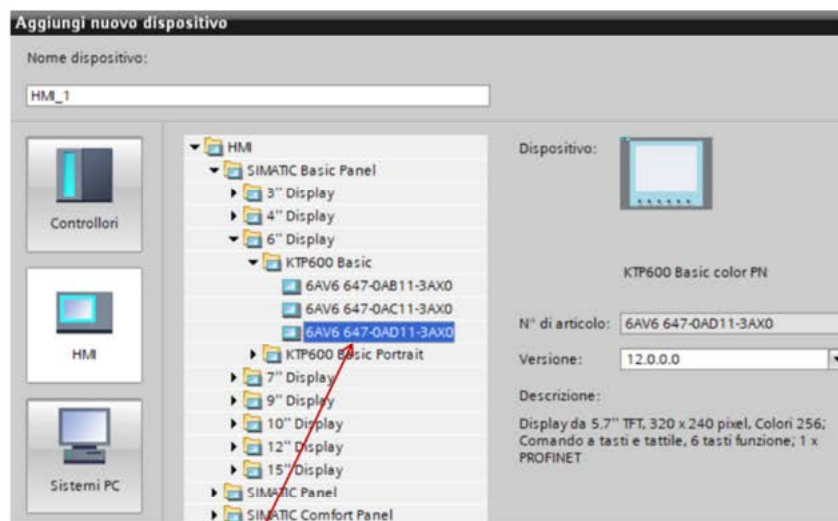
Creare progetto WinCC - 1



- Dalla finestra di navigazione del progetto selezionare e fare doppio click sulla voce *“Aggiungi nuovo dispositivo”*.



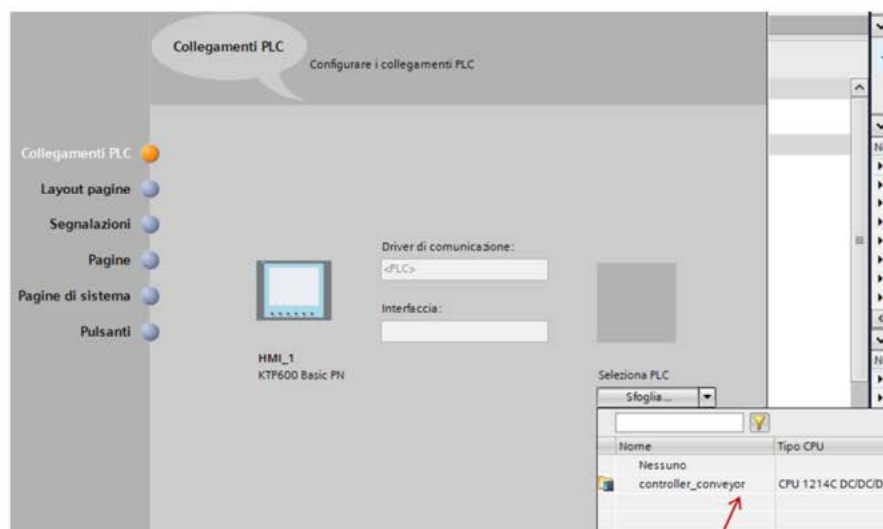
Creare progetto WinCC - 2



- Scegliere il tipo di dispositivo HMI, per esempio il display *"KTP600 Basic PN"*. E' un display Touch da 5.7 pollici.



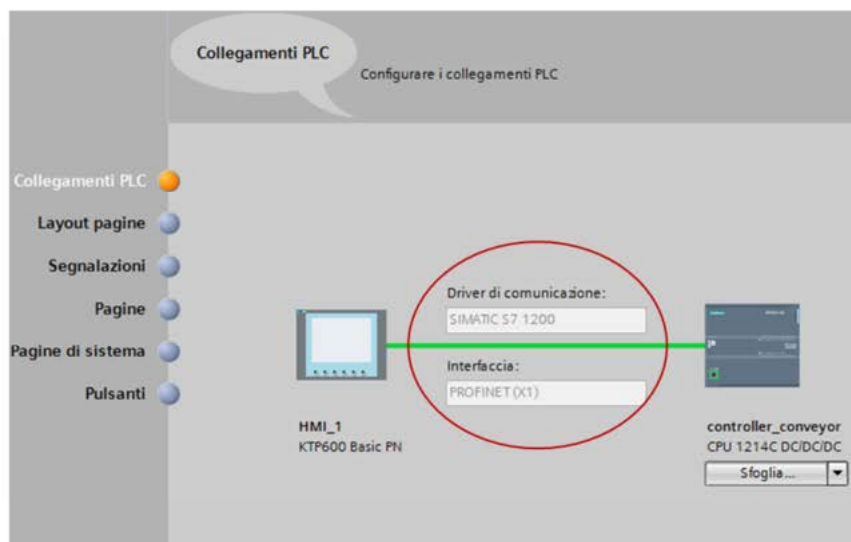
Creare progetto WinCC - 3



- Scegliere il collegamento con il plc di riferimento, con cui si intendono scambiare i dati, nell' esempio il plc è un S7-1200 (Cpu 1214C), denominato *"controller_conveyor"*.



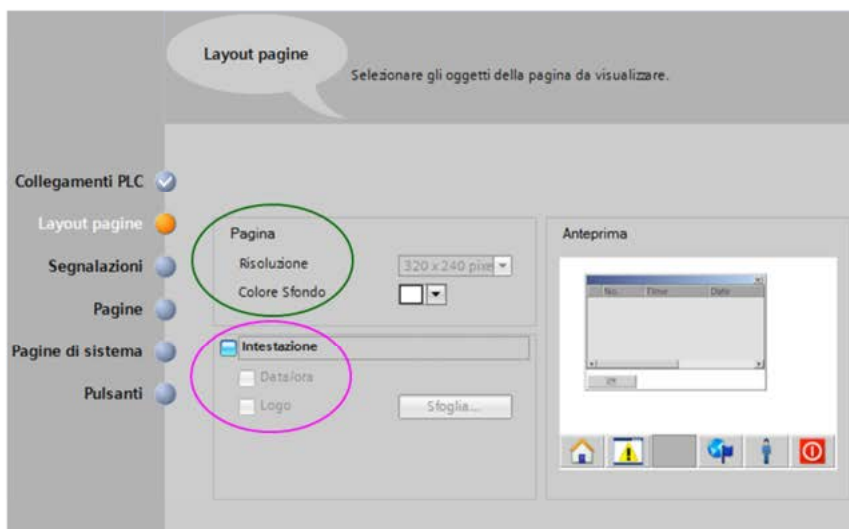
Creare progetto WinCC - 4



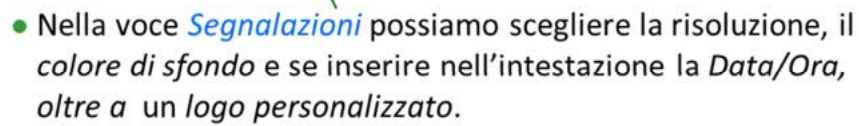
- Dopo aver scelto il driver di comunicazione e l'interfaccia hardware, il sistema evidenzia il tipo di collegamento scelto per la nostra applicazione.



Creare progetto WinCC - 5

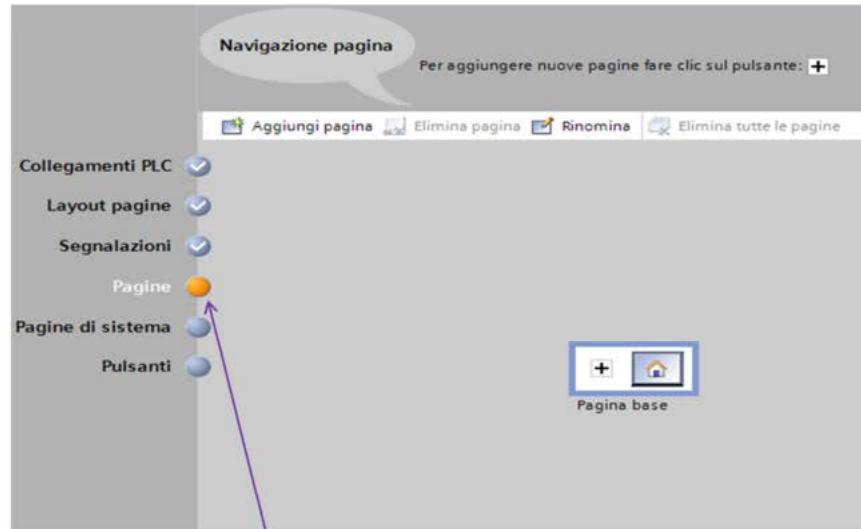


- Nel *layout pagine* possiamo scegliere la risoluzione, il colore di sfondo e se inserire nell'intestazione la *Data/Ora*, oltre a un logo personalizzato.





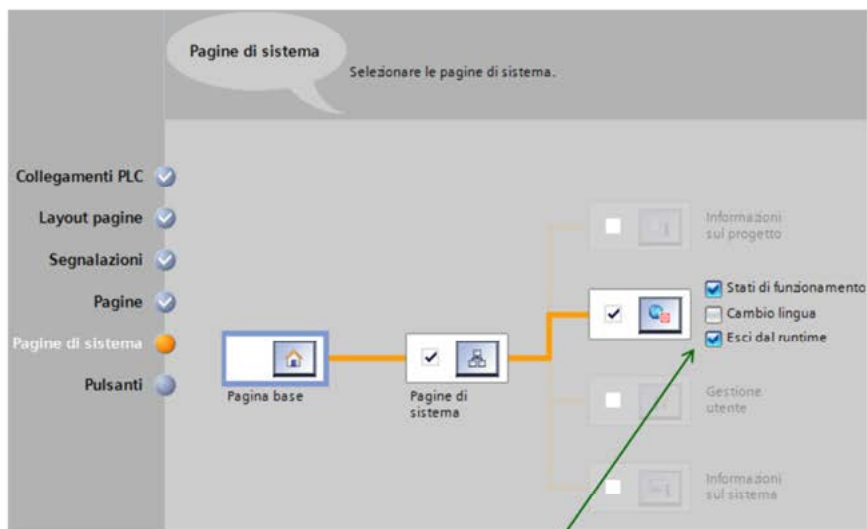
Creare progetto WinCC - 7



- Nella voce **Pagine** possiamo rimuovere, per iniziare, le pagine supplementari, lasciando a disposizione solo quella relativa alla pagina Base.



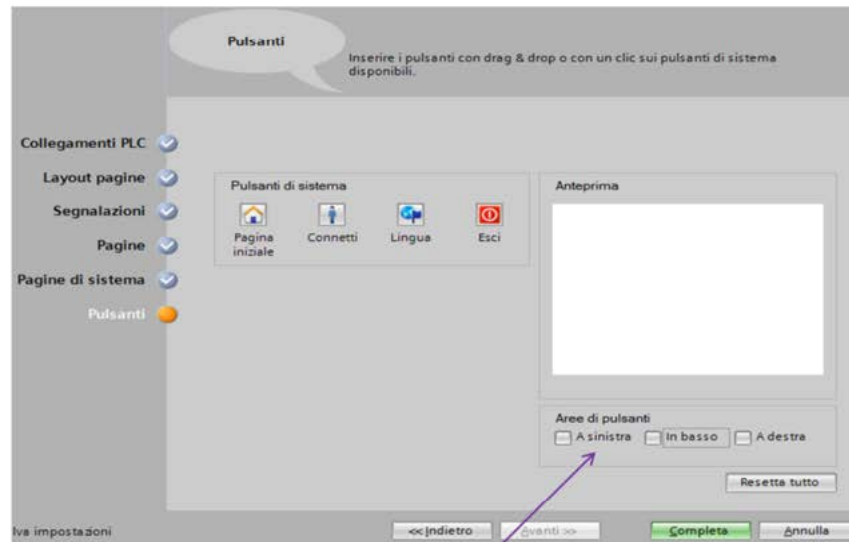
Creare progetto WinCC - 8



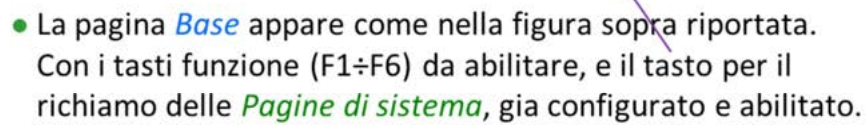
- Nella voce *Pagine di Sistema* si possono selezionare varie funzioni. Nello specifico in questo esempio ci limitiamo a selezionare gli *Stati di funzionamento* e *Esci dal runtime*.

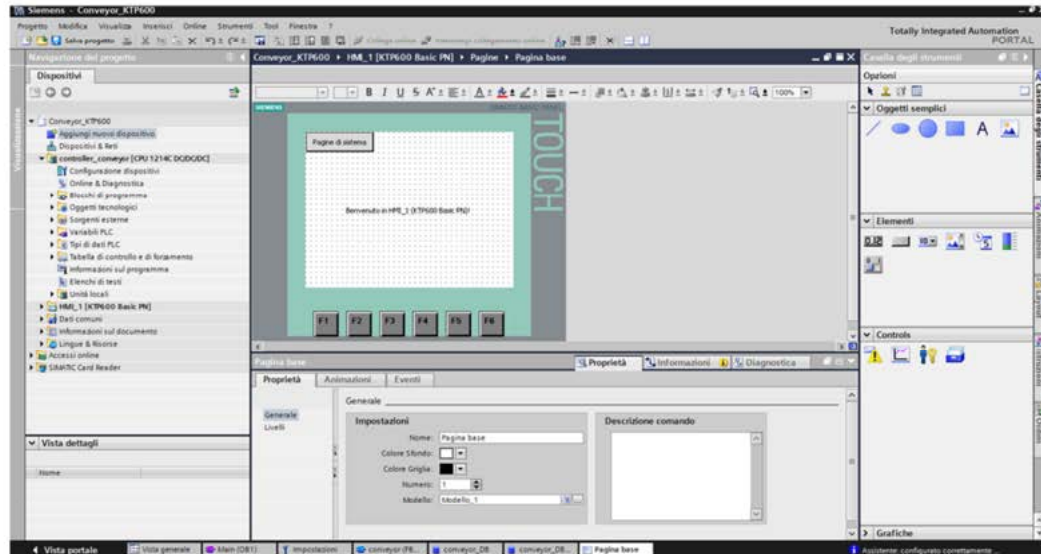


Creare progetto WinCC - 9

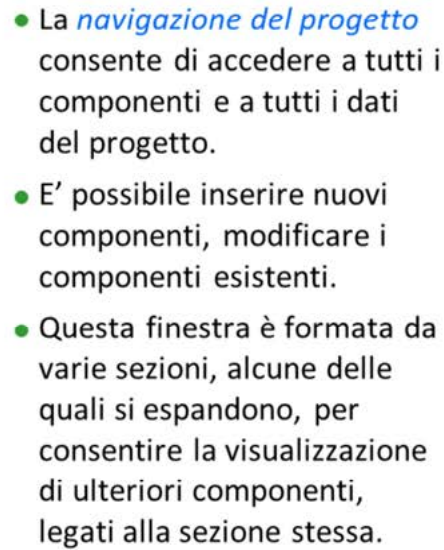


- Nella voce **Pulsanti** possiamo decidere se utilizzare o meno i pulsanti di sistema, e dove posizionarli all'interno del layout di pagina. Se attivati saranno visibili su tutte le pagine.



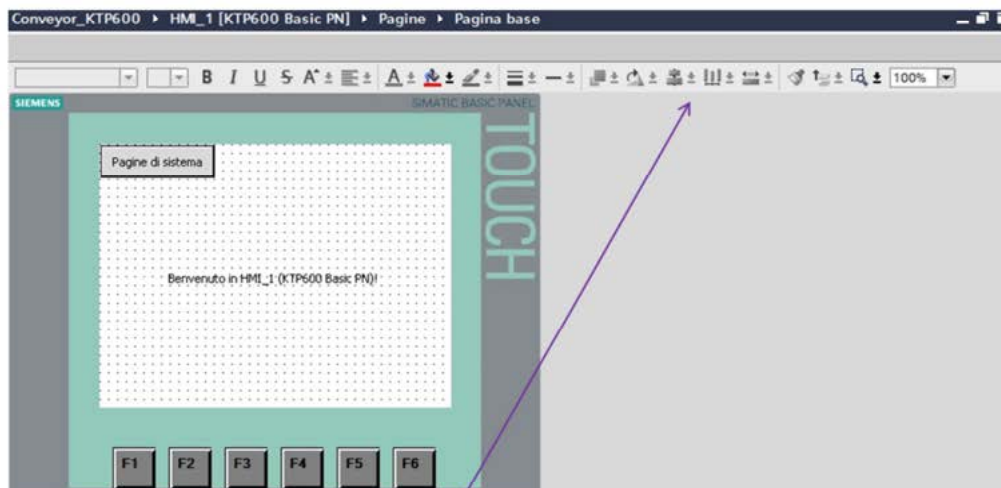


- Vista generale (in Tia Portal) dell'interfaccia utente per sviluppare applicazioni con [WinCC](#). Ambiente a disposizione del programmatore, per creare applicazioni [HMI](#).

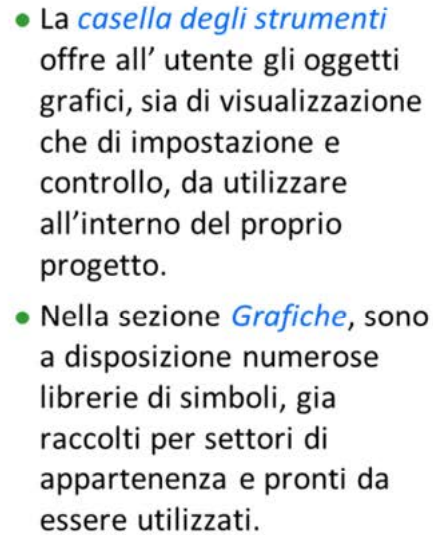


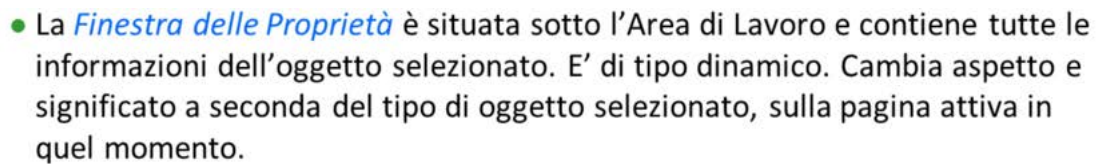


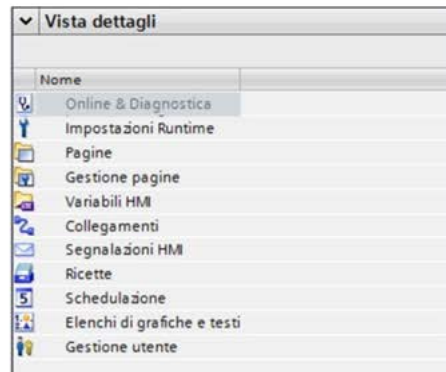
WinCC - Area di lavoro



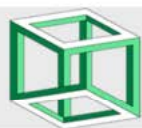
- L' *Area di lavoro* per WinCC appare come nell'immagine di sopra. E' formata dal layout della pagina in realizzazione e dalla *barra degli strumenti* a disposizione dell'utente.







- Nella *Vista dettagli* vengono visualizzati determinati contenuti di un oggetto, selezionato nella Vista generale o nella navigazione del progetto.
- E' il caso per esempio degli elenchi di Testi o delle Variabili.
- I contenuti visualizzati variano a seconda dell'oggetto selezionato.



CONTROLLORI PROGRAMMABILI

- © 2010-2020 Gilberto Padovani - Tutti i diritti riservati - E' espressamente vietata qualsiasi duplicazione del presente documento.
Tutti i diritti sono riservati a norma di legge. Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore, Gilberto Padovani.
E' espressamente vietato trasmettere ad altri il seguente documento, né in formato cartaceo, né elettronico, né per denaro né a titolo gratuito.
Tutti i marchi, i brevetti registrati, i software o porzioni di essi descritti in questo documento, sono dei legittimi proprietari.



2 – Plc Siemens_1200. 89

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper has a slight shadow on its right side, suggesting it's resting on a surface.



Definire le Variabili PLC per Allarmi



The screenshot shows the 'Visualizza_HMI' table with the following data:

	Nome	Tipo di dati	Valore di avvio	Ritenzione	Visibile in ...
1	Static				
2	Segn_Macchina	Word	0	☒	☒
3	TP_Allarmi_1	Word	0	☒	☒
4	TP_Allarmi_2	Word	0	☒	☒

Below the table, the 'Generale' properties window is open, showing the 'Generale' tab. The 'Nome' field is set to 'TP_Allarmi_1' and the 'Tipo di dati' field is set to 'Word'.

- Creare una o più variabili nel plc, per lo scambio dati con HMI, da dedicare agli allarmi o alle segnalazioni



Definire le Variabili PLC per Allarmi



Variabili HMI

Nome	Tabel...	Tipo di dati	Collegamento	Nome ...	Variabile PLC	Ind...	Tipo
conveyor_DB_automatic	Tabel...	Bool	Collegamento_HMI	PLC_1	conveyor_DB.automatic	<acc...	
conveyor_DB_manual	Tabel...	Bool	Collegamento_HMI	PLC_1	conveyor_DB.manual	<acc...	
conveyor_DB_mem_automatic	Tabel...	Bool	Collegamento_HMI	PLC_1	conveyor_DB.mem_automatic	<acc...	
Impostazioni_HMI_Fascia1_Start	Tabel...	USInt	Collegamento_HMI	PLC_1	Impostazioni_HMI.Fascia1_Start	<acc...	
Impostazioni_HMI_Fascia1_Stop	Tabel...	USInt	Collegamento_HMI	PLC_1	Impostazioni_HMI.Fascia1_Stop	<acc...	
Impostazioni_HMI_Fascia2_Start	Tabel...	USInt	Collegamento_HMI	PLC_1	Impostazioni_HMI.Fascia2_Start	<acc...	
Impostazioni_HMI_Fascia2_Stop	Tabel...	USInt	Collegamento_HMI	PLC_1	Impostazioni_HMI.Fascia2_Stop	<acc...	
Segnal_Macchina	Tabel...	Word	Collegamento_HMI	PLC_1	Visualizza_HMI.Segn_Macchina	<acc...	
Temperatura_1	Tabel...	Real	Collegamento_HMI	PLC_1	DB_Aux.Temperatura_1	<acc...	
TP_Allarmi_1	Ta...	Word	Collegamento_HMI	PLC_1	Visualizza_HMI.TP_Allarmi_1	<acc...	
TP_Allarmi_2	Tabel...	Word	Collegamento_HMI	PLC_1	Visualizza_HMI.TP_Allarmi_2	<acc...	

<Aggiungi>

Segnalazioni a bit | Segnalazioni analogiche

Allarmi_1 | Proprietà | Informazioni | Diagnostica

Proprietà | Eventi

Generale

Nome: TP_Allarmi_1

Variabile PLC: Visualizza_HMI.TP_Allarmi_1

Collegamento: Collegamento_HMI

Nome PLC: PLC_1

Indirizzo:

Tipo di accesso: <accesso simbolico>

Impostazioni

Tipo di dati: Word

Lunghezza: 2

Codice: Binario

- Nelle variabili HMI definire le variabili Trigger per gli allarmi.
- Linkare le variabili al plc di riferimento



Segnalazioni HMI - a Bit



The screenshot shows the 'Segnalazioni a bit' (Bit Signals) configuration window. It contains a table with the following columns: ID, Testo di messaggio (Message Text), Classe di segnalazione (Signal Class), Variabile di trigger (Trigger Variable), and Bit di trigger (Trigger Bit).

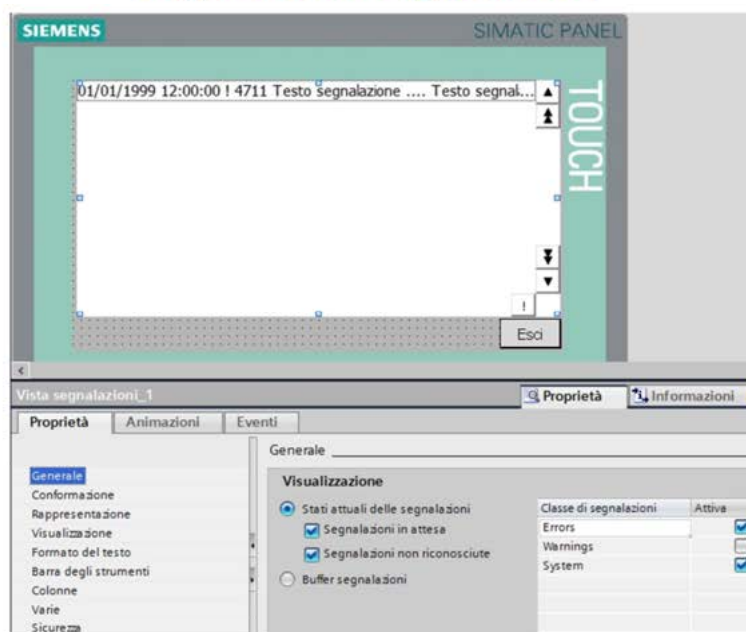
ID	Testo di messaggio	Classe di segnalazione	Variabile di trigger	Bit di trigger
1	EMERGENZA INTERVENUTA	Errors	TP_Allarmi_1	0
2	MANCANZA ARIA	Errors	TP_Allarmi_1	1
3	SCATTO TERMICO POMPA 1	Errors	TP_Allarmi_1	2
4	SCATTO TERMICO POMPA 2	Errors	TP_Allarmi_1	3
5	SCATTO TERMICO POMPA 3	Errors	TP_Allarmi_1	4
6	INVERTER 2.1 NON PRONTO	Errors	TP_Allarmi_1	5
7	INVERTER 2.5 NON PRONTO	Errors	TP_Allarmi_1	6
8	FUSORE 1 IN ALLARME	Errors	TP_Allarmi_1	7
9	FUSORE 2 IN ALLARME	Errors	TP_Allarmi_1	8
10	FUSORE 3 IN ALLARME	Errors	TP_Allarmi_1	9
11	LIVELLO THANK 1 MINIMO	Errors	TP_Allarmi_1	10
12	LIVELLO THANK 1 MASSIMO	Errors	TP_Allarmi_1	11
13	LIVELLO THANK 2 MINIMO	Errors	TP_Allarmi_1	12
14	LIVELLO THANK 2 MASSIMO	Errors	TP_Allarmi_1	13
15	LIVELLO THANK 3 MINIMO	Errors	TP_Allarmi_1	14
16	LIVELLO THANK 3 MASSIMO	Errors	TP_Allarmi_1	15

Below the table, the 'Proprietà' (Properties) window is open for 'Segnalazione a bit_1'. It shows the following settings:

- Testo di messaggio: EMERGENZA INTERVENUTA
- ID: 1
- Classe di segnalazione: Errors
- Gruppo di segnalazione: <nessun gruppo di>
- Nome: Segnalazione a bit_1

- All'interno delle "Segnalazioni HMI" dedicati ai Bit, riportare la descrizione degli allarmi che si vogliono visualizzare.
- Scegliere la classe di assegnazioni p.es. "Errors", e la variabile di Trigger.
- Nell'esempio di lato la variabile Trigger è la "TP_Allarmi_1".

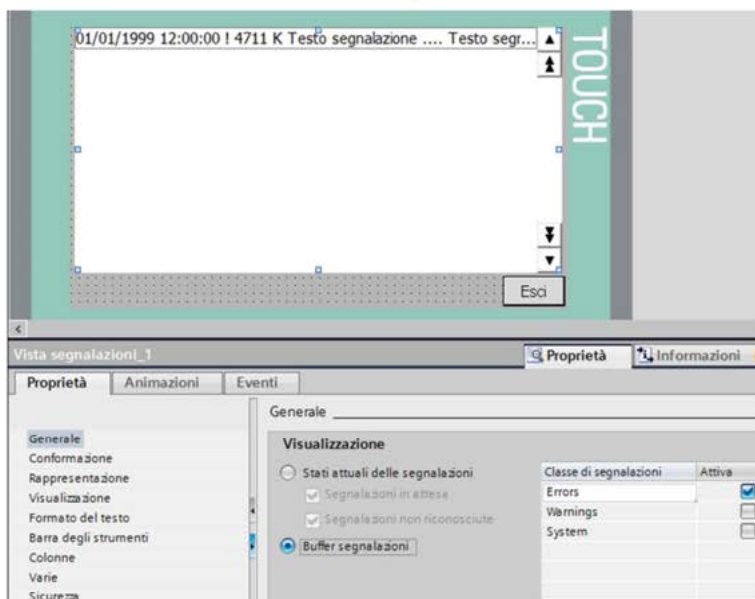
Pagina Vista Segnalazioni



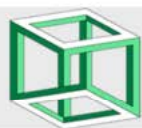
- Creare una pagina dedicata alle segnalazioni (Allarmi). Dalla casella degli Strumenti scegliere "Controls" e poi "Vista Segnalazioni".
- Nelle proprietà scegliere il tipo di segnalazione desiderato.



Buffer delle Segnalazioni



- Gli eventi di segnalazione vengono memorizzati in un buffer interno chiamato **“Buffer delle Segnalazioni”**. Le dimensioni di questo buffer dipendono dal tipo di pannello operatore utilizzato.



CONTROLLORI PROGRAMMABILI

- © 2010-2020 Gilberto Padovani - Tutti i diritti riservati - E' espressamente vietata qualsiasi duplicazione del presente documento.
Tutti i diritti sono riservati a norma di legge. Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore, Gilberto Padovani.
E' espressamente vietato trasmettere ad altri il seguente documento, né in formato cartaceo, né elettronico, né per denaro né a titolo gratuito.
Tutti i marchi, i brevetti registrati, i software o porzioni di essi descritti in questo documento, sono dei legittimi proprietari.



Lista Testi - 1



Navigation del progetto

Videocorso S71200 HMI completo ▶ PLC_1 [CPU 1212C AC/DC/Rly] ▶ Blocchi di programmi

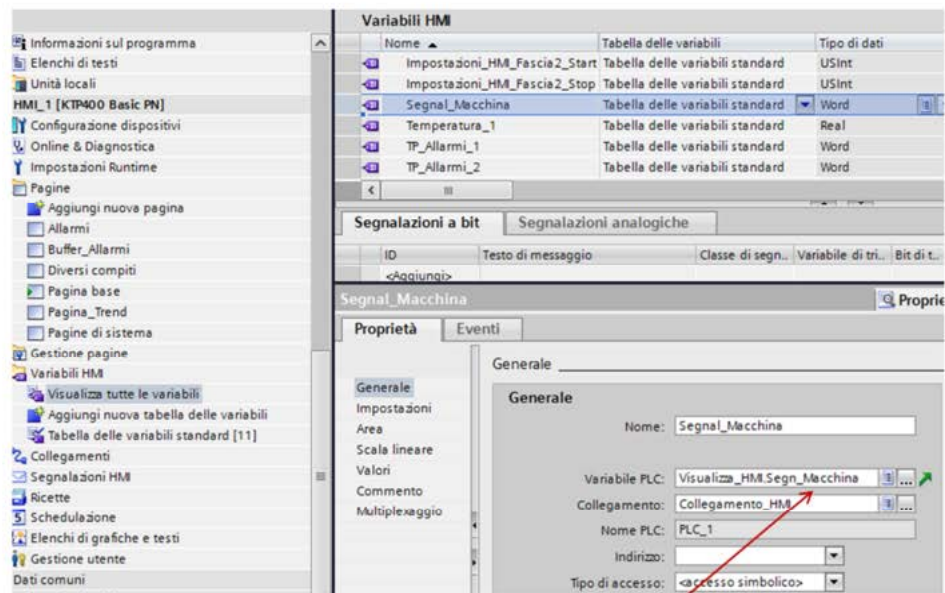
Dispositivi

- DB_Timer [DB4]
- Impostazioni_HMI [DB13]
- Par_Timer_DB [DB9]
- Visualizza_HMI [DB14]
- Blocchi di sistema
 - Oggetti tecnologici
 - Sorgenti esterne
 - Variabili PLC
 - Tipi di dati PLC
 - Tabella di controllo e di forzamento

Visualizza_HMI

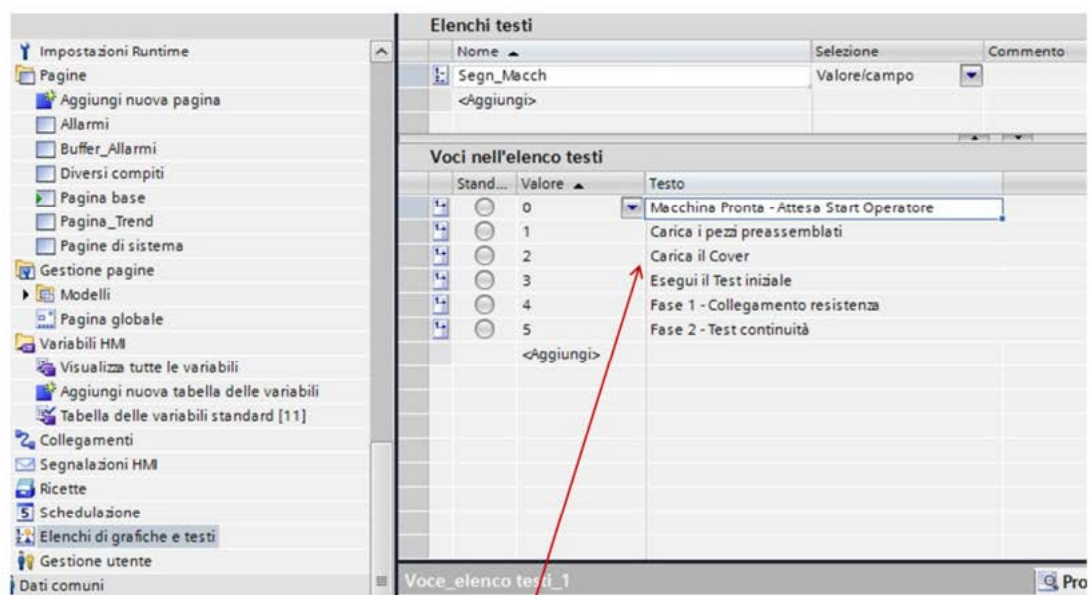
	Nome	Tipo di dati	Valore di avvio	Ritenzione	Visibile in HMI
1	Static				
2	Segn_Macchina	Word	0	☒	☒
3	TP_Allarmi_1	Word	0	☒	☒
4	TP_Allarmi_2	Word	0	☒	☒

- Creare una variabile nel plc, di tipo word, da dedicare alla lista dei testi da visualizzare sul pannello operatore (HMI).
- Nell'esempio in figura la variabile dedicata alla lista dei testi si chiama *"Segn_Macchina"*.

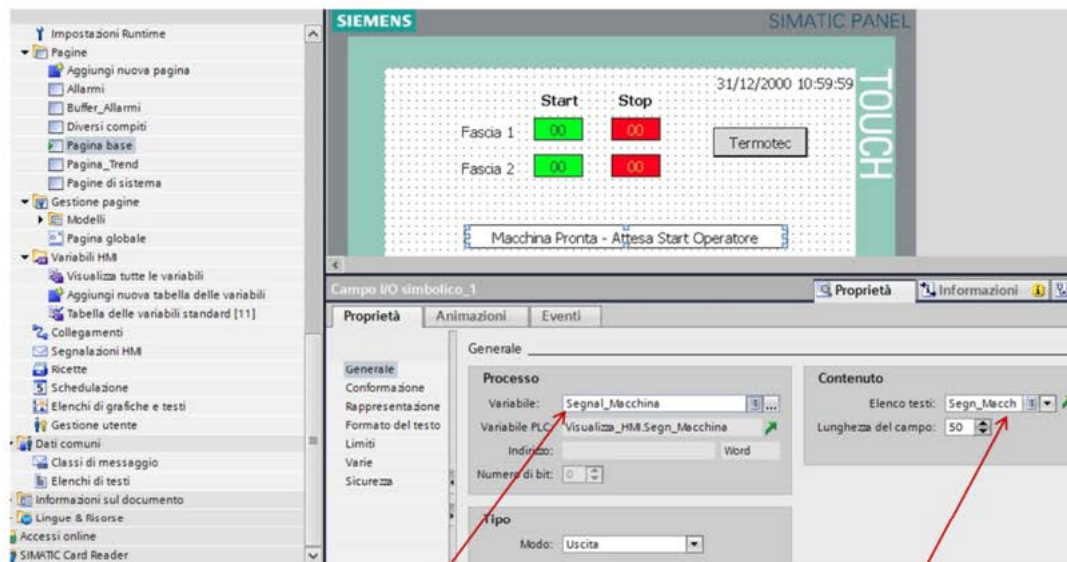


- Lato HMI creare una variabile, (nell'esempio "Segnal_Macchina") e linkarla alla variabile precedentemente creata nel plc.

Lista Testi - 3



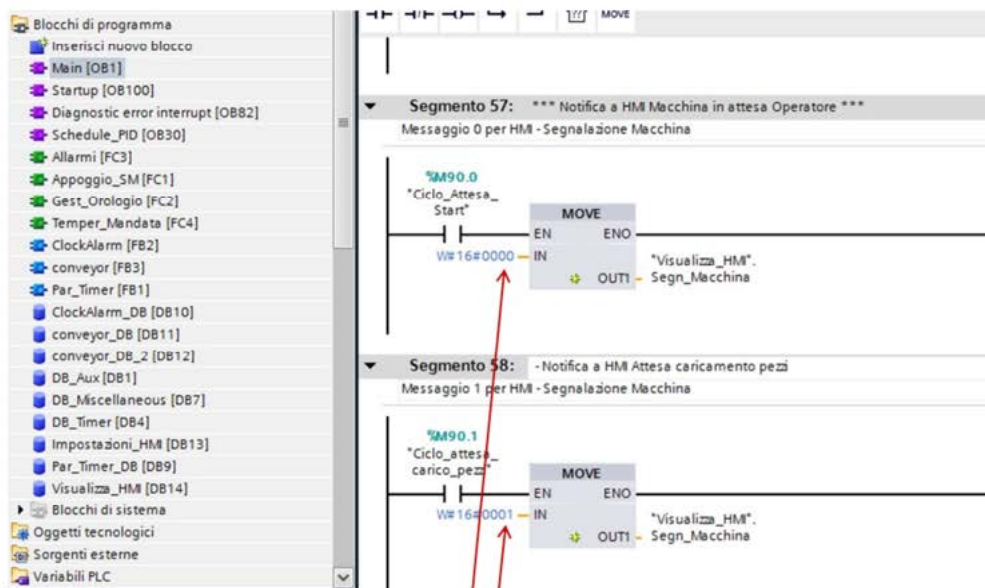
- Negli Elenchi di grafiche e testi, lato HMI, creare un *elenco testi* (nell'esempio "Segn_Macch"), con la descrizione assegnata a ogni valore che assumerà la variabile associata.



- Inserire in una pagina un campo I/O Simbolico.
Adattare il campo alla pagina (dimensionarlo) e associare la variabile HMI "Signal_Macchina" e l'elenco testi "Segn_Macch".



Lista Testi - 5



- Lato plc definire le condizioni associate alla visualizzazione della lista testi, muovendo i valori 0,1,2,3... relativi alle descrizioni da visualizzare sul pannello nel campo simbolico.



- Le protezioni regolano l'accesso ai dati e alle funzioni. Durante il funzionamento in **RunTime**, dei Display Operatore, consentono di proteggere le applicazioni realizzate, da interventi non autorizzati.
- Per una gestione ottimale di queste funzioni, occorrerebbe già nelle fasi iniziali di progetto definire quali sono le criticità, e **regolare di conseguenza l'accesso ai vari Utenti**, creando dei gruppi a livello gerarchico di responsabilità.
- Occorre perciò impostare utenti e gruppi di utenti provvisti di diritti di accesso caratteristici: **le autorizzazioni**.
- Le autorizzazioni necessarie per l'esecuzione dei comandi si progettano negli oggetti rilevanti per la sicurezza. Gli operatori, ad esempio, hanno accesso solo a determinati oggetti di comando. I manutentori, invece, potrebbero avere accesso illimitato a tutte le funzioni, durante il RunTime.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



Gruppi Utenti



Videocorso S71200 HMI completo > HMI_1 [KTP400 Basic PN] > Gestione utente

Utenti Gruppi utenti

Gruppi					
Nome	Numero	Nome da visualizzare	Invecchiament...	Commento	
Gruppo amministratori	1	Gruppo amministratori	☐	Inizialmente il gruppo 'Ammi...	
Utenti	2	Utenti	☐	Inizialmente il gruppo 'Utenti'.	
Tecnici Assistenza	3	Assistenza	☐	Solo per i tecnici di Assistenza	
<Aggiungi>					

Autorizzazioni					
Attivato	Nome	Nome da visualizzare	Numero	Commento	
☒	Gestione utente	Gestione utente	1	Autorizzazione 'Gestione ute...	
☒	Controllo	Controllo	2	Autorizzazione 'Controllo'.	
☒	Servizio	Servizio	3	Autorizzazione 'Servizio'.	
☒	Archivia valori di processo	Autorizzazione_2	4	Autorizzazione Archivia Valori	
<Aggiungi>					

- Nei Gruppi Utenti creare un nuovo gruppo e assegnare nelle autorizzazioni (finestra in basso), i compiti che possono essere eseguiti dal nuovo gruppo. Nell'esempio in figura il gruppo "Tecnici Assistenza" ha tutte le autorizzazioni disponibili.



Creazione Utenti



Videocorso S71200 HMI completo > HMI_1 [KTP400 Basic PN] > Gestione utente

Utenti Gruppi utenti

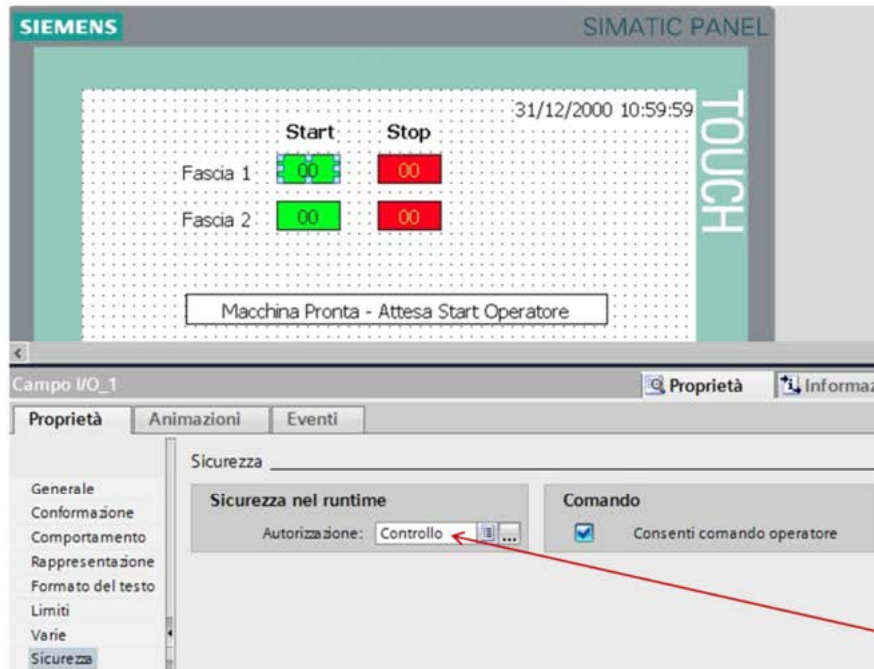
Utenti						
	Nome	Password	Disconnessione autom...	Tempo di scollegamento	Numero	Commento
	Amministratore	*****	☒	5	1	L'utente 'Amministratore' vie...
	gils4b	*****	☒	5	2	
	<Aggiungi>					

Gruppi						
	Membro di	Nome	Numero	Nome da visualizzare	Invecchiament...	Commento
	☐	Gruppo amministratori	1	Gruppo amministratori	☐	Inizialmente il gruppo 'Ammi...
	☐	Utenti	2	Utenti	☐	Inizialmente il gruppo 'Utenti'...
	☒	Tecnici Assistenza	3	Assistenza	☐	Solo per i tecnici di Assistenza
	<Aggiungi>					

- Nella voce di menu **“Utenti”** creare i nuovi utenti assegnando la *password* e scegliendo il *Gruppo di appartenenza*. Nell’esempio è stato creato l’utente **“gils4b”** ed è stato assegnato al gruppo **“Tecnici Assistenza”**



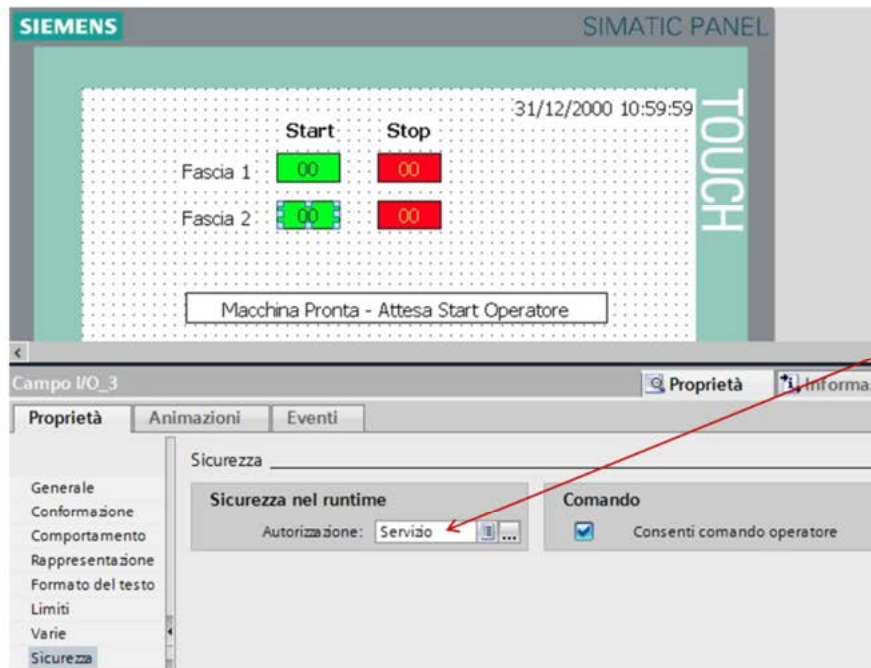
Impostare Sicurezza Oggetti - 1



- Proteggere i singoli oggetti selezionandoli nell'area di lavoro, e nella voce "Sicurezza" definire il tipo di Autorizzazione.
- Nel caso specifico l'oggetto Start "Fascia 1" è protetto in sicurezza dal tipo di Autorizzazione "Controllo".



Impostare Sicurezza Oggetti - 2

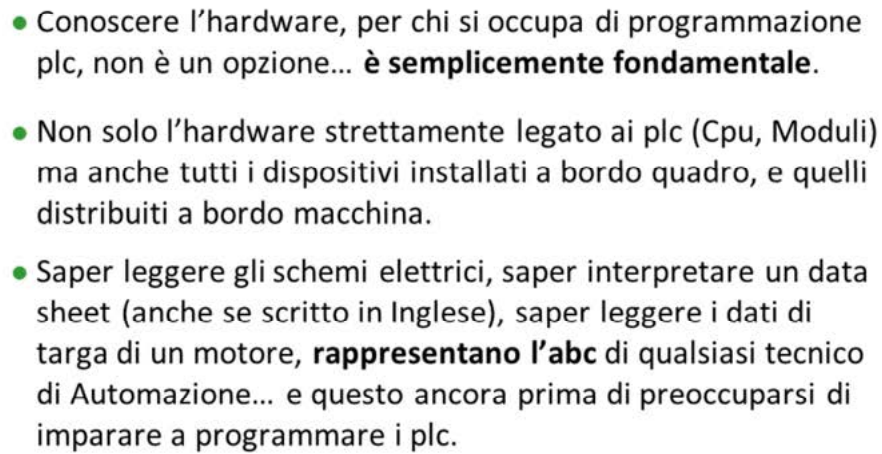


- In questo esempio l'oggetto Start "Fascia 2" è protetto in sicurezza dal tipo di Autorizzazione "Servizio".
- Tutti gli Utenti, appartenenti ai gruppi che hanno tra le autorizzazioni "Servizio", potranno impostare la fascia oraria.



2 – Plc Siemens_1200. 108

-
- This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

109



- **Non esiste un metodo assoluto**, matematico e infallibile, per l'individuazione di un guasto su un impianto o su una macchina di Automazione.
- Troppe sono infatti le **variabili che cambiano** da impianto a impianto, e di settore in settore.
- Un impianto di processo per esempio, ha delle caratteristiche intrinseche diverse da un impianto di produzione ad alta cadenza, e quindi diverso sarà l'approccio al problem solving...
- Quindi, come fare se non esiste un metodo assoluto e sicuro?
Si deve usare la logica, partendo da una buona conoscenza dell'impianto e dalle parti (e dispositivi) che lo costituiscono.

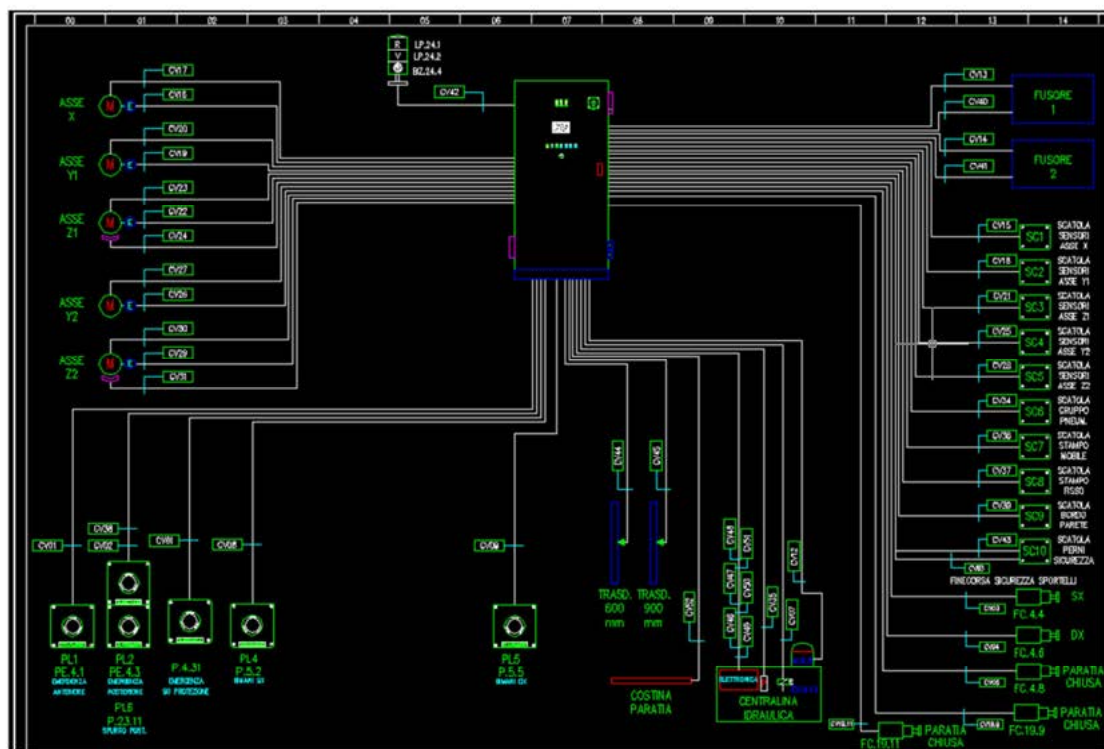
This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



- Un modo intelligente per **rappresentare le parti** che compongono un impianto, è quello di disegnarle all'interno di un layout.
- Le ditte costruttrici che sono attente ai bisogni della manutenzione, lo forniscono di norma insieme al manuale d'uso.
- Se non è stato consegnato insieme alla documentazione, dovremo con un po' di pazienza, disegnarcelo da soli.
- Attenzione. Dobbiamo riportare solamente **le parti più importanti dell'impianto**, non per esempio, il singolo sensore o la singola Elettrovalvola (già riportati sugli schemi elettrici).



ESEMPIO DI LAYOUT





L'IMPORTANZA DEGLI ALLARMI



- I moderni sistemi forniscono (normalmente), una **diagnostica di alto livello**, indicando al manutentore le anomalie dell'impianto. E' una buona base di partenza per la soluzione delle problematiche...

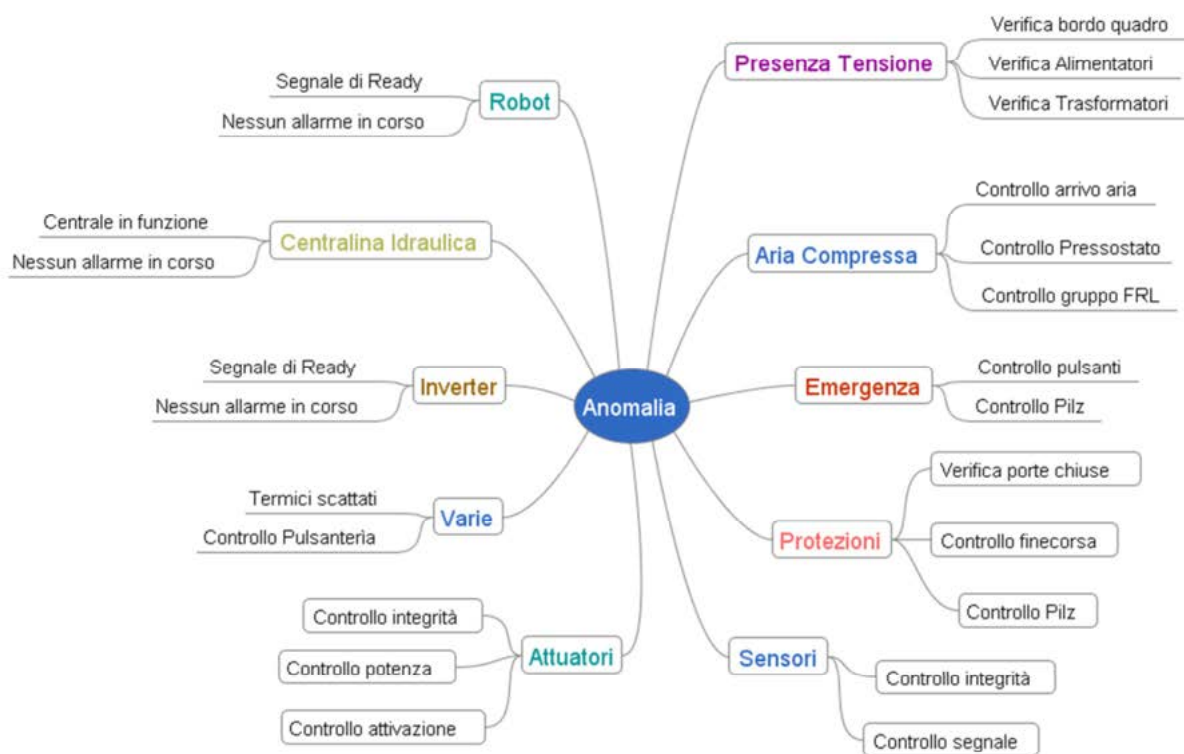


AI_5104	PRE CALANDRA	ALLARME MOTORE RISCALDO	17/08/2007 10:11:42.0	0
AI_5103	PRE CALANDRA	ALLARME DISPONIBILE 2	17/08/2007 10:11:26.10	11:31 10:11:46
AI_Tiss_Fre	RICETTA	Tiss Pre Calandra [101-299]	16/08/2007 10:37:59	10:38:14 10:38:09
AI_5101	PRE CALANDRA	ALLARME DISPONIBILE 1	16/08/2007 10:36:56	10:37:16 10:37:09
AI_5100	PRE CALANDRA	ALLARME MOTORE GRUPPO TIRO	16/08/2007 10:27:31	10:28:06 10:27:40
AI_Temp_C_14	RICETTA	Temperatura Cil 1-4 [150-1400]	14/08/2007 15:28:43	15:28:57 15:27:04
AI_Tiss_Fre	RICETTA	Tiss Pre Calandra [101-299]	14/08/2007 15:26:00	15:26:22 15:26:30
AI_Tiss_Fre	RICETTA	Tiss Pre Calandra [101-299]	14/08/2007 15:20:06	15:20:40 15:20:44
AI_Press_RB_12	RICETTA	Pressione RB 1-2 [0-1000]	14/08/2007 14:28:21	14:28:37 14:28:39
AI_Press_RB_23	RICETTA	Pressione RB 2-3 [0-1000]	14/08/2007 14:27:50	14:27:59 14:28:00
AI_Taglio_Arr	RICETTA	Taglio Annullato [10-9999]	14/08/2007 14:26:53	14:27:01 14:27:08
AI_Esol_Temp	RICETTA	Esclusione Temperatura [0-1]	14/08/2007 14:25:36	14:26:33 14:26:37
AI_Scon_C_34	RICETTA	Scon. Cilindri 3-4 [0-350]	14/08/2007 12:35:46	12:37:09 12:37:15
AI_Spes_C12_SX	RICETTA	Spessore Cil 1-2 SX [999 +999]	14/08/2007 12:35:18	12:35:34 12:35:40
AI_Spes_C12_SX	RICETTA	Spessore Cil 1-2 SX [999 +999]	14/08/2007 12:31:51	12:32:37 12:32:41
AI_Tiss_Fre	RICETTA	Tiss Pre Calandra [101-299]	14/08/2007 09:13:46	09:13:54 09:14:00

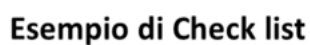




MAPPA MENTALE PER ANALISI





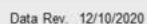
Presenza Tensione ☐

Verifica bordo quadro ☐

Verifica alimentatori ☐

Verifica trasformatori ☐

- **Ognuno la può creare** a seconda della propria esperienza e della propria visione dell'impianto, e di come secondo lui si deve procedere per la risoluzione delle anomalie sull'impianto.

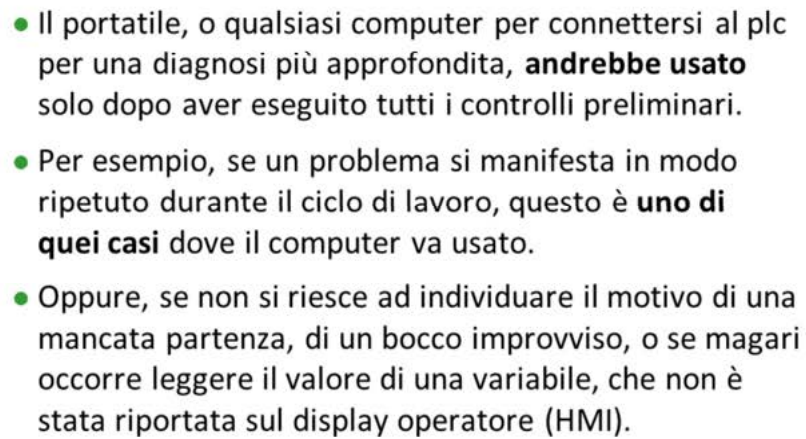
2 – Plc Siemens 1200. **117**[illegible]



Cosa utilizzare

- Dando per scontato di essere dotati di strumentazione sia elettrica che meccanica, i supporti fondamentali che necessitano sono:
 - » - Schemi Elettrici
 - » - Schemi Pneumatici
 - » - Altre tipologie di schemi
 - » - Tester, pinza amperometrica
 - » - Oscilloscopio
- Gli schemi devono essere tenuti **sempre aggiornati**, e qui si ritorna al discorso della metodicità. Se non si riportano in modo leggibile e chiaro le modifiche apportate, si fa un cattivo servizio all'azienda, ai colleghi, ma anche a se stessi.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.





CONOSCERE I DISPOSITIVI



Finecorsa



Reed



Induttivo



Fotocellule
a riflessione



Manifold EV



Azionamento e
Motore Brushless



Modulo di sicurezza



Inverter



Pressostato



Dinamo Tachimetrica



Freno-Frizione



Cella di carico



Relè Statico



Termocoppia



Switch Ethernet

Trasduttore lineare

