

Tecnologie dei Sistemi di Automazione e Controllo

Prof. Gianmaria De Tommasi

Lezione 8

I Controllori a Logica Programmabile

Corso di Laurea
Codice insegnamento
Email docente
Anno accademico

N39
U0998
detommas@unina.it
2017/2018

Lezione numero: 8

Parole chiave: Controllori a Logica Programmabile, PLC

Sommario della lezione

- **Dispositivi di controllo: i Controllori a Logica Programmabile (PLC)**

- Introduzione
- Cenni storici
- Configurazione minima
- Descrizione delle varie tipologie di moduli

Controllori a Logica Programmabile 1/14

Il controllore a logica programmabile

Il **Controllore a Logica Programmabile** (PLC):

- è il più diffuso dispositivo di controllo per l'automazione industriale
- è un dispositivo modulare con architettura a bus
- è specializzato particolarmente per il controllo logico/sequenziale
- è un dispositivo di costruzione robusta adatto ad operare in ambienti ostili

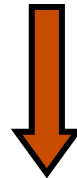
Controllori a Logica Programmabile 2/14

Tecnologie per il controllo logico/sequenziale

**Logica cablata con tecnologia elettrica
(relè,temporizzatori,ecc.)**



**Logica cablata con tecnologia elettronica
(transistor)**



**Logica programmabile basata su calcolatori elettronici
(PLC)**

Controllori a Logica Programmabile 3/14

Cenni storici

1968 → documento di specifica della General Motors nel quale si elencano le caratteristiche che avrebbero dovuto avere i controllori di nuova generazione.

- Facilità di programmazione e riprogrammazione, possibilmente anche sull'impianto
- Facilità di manutenzione (modularità)
- Dimensioni ridotte
- Costi competitivi

Metà degli anni 70 → primo PLC basato su microprocessore prodotto dalla [Allen-Bradley](#)

Controllori a Logica Programmabile 4/14

PLC e Sistema PLC

Definizioni del IEC

PLC → un **Controllore a Logica Programmabile** (PLC) è un sistema elettronico digitale destinato all'uso in ambito industriale che utilizza una memoria programmabile per l'archiviazione del programma utente orientato al controllo di macchine e processi

Sistema PLC → un Sistema PLC è una configurazione realizzata dall'utilizzatore formata da un PLC e dalle periferiche associate, necessarie al sistema automatizzato previsto

In questo corso il termine PLC verrà utilizzato per indicare *sia un PLC che un Sistema PLC*

Controllori a Logica Programmabile 5/14 Configurazione minima

La configurazione minima per un PLC è una architettura a bus nella quale siano presenti:

- Telaio o armadio (rack)
- Modulo alimentatore
- Modulo processore
- Moduli di ingresso e uscita
- Terminale di programmazione

Esistono PLC dalle funzionalità ridotte con architettura monolitica

Controllori a Logica Programmabile 6/14

Modulo processore

Il modulo processore:

- rappresenta il cuore di un sistema PLC
- può racchiudere uno o più processori al suo interno
- spesso è specializzato per eseguire operazioni su bit tipiche del controllo logico/sequenziale

La modalità di funzionamento più diffusa per il modulo processore è quella **ciclica** (**ciclo a copia massiva degli ingressi e delle uscite**).

I controllori dalle prestazioni più recenti hanno la possibilità di eseguire compiti secondo tutte le modalità previste per un dispositivo di controllo (**ciclica, periodica e ad eventi**)

Controllori a Logica Programmabile 7/14

Ciclo a copia massiva degli ingressi e delle uscite

- 1. Aggiornamento della memoria di ingresso**
- 2. Esecuzione del programma utente**
- 3. Esecuzione delle routine del sistema operativo per la gestione del dispositivo**
- 4. Aggiornamento delle uscite fisiche in base ai valori conservati nella memoria di uscita**

Controllori a Logica Programmabile 8/14

Moduli di ingresso e uscita

I moduli di ingresso e uscita:

- possono essere sia **analogici** che **digitali**;
- consentono di interfacciare il PLC direttamente con sensori ed attuatori senza l'utilizzo di ulteriori sistemi di condizionamento del segnale.

I livelli di tensione comunemente utilizzati per i moduli digitali sono: (0,24) V, (0,220) V (continua o alternata), (0,5) V e (0,50) V (continua).

I valori tipici dei segnali trattati dai moduli analogici sono (-5,5) V, (-10,10) V, (0,5) V oppure (4,20) mA . La trasmissione in corrente viene spesso utilizzata in ambito industriale perchè meno sensibile ai disturbi elettromagnetici e perchè permette di risparmiare un cavo per ogni collegamento.

Data la diffusione di sensori quali termocoppie e RTD esistono moduli di ingresso per il loro utilizzo diretto

Controllori a Logica Programmabile 9/14

Modulo Alimentatore

Il **modulo alimentatore** deve garantire l'alimentazione anche in presenza di microinterruzioni della rete.

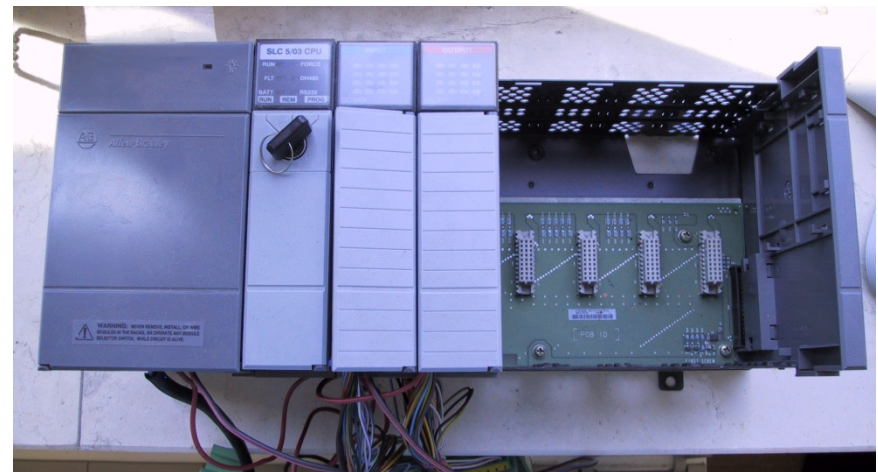
Modulo alimentatore = trasformatore + circuito rettificatore + stabilizzatore + **circuito di protezione da sovracorrenti e cortocircuiti**

I moduli alimentatori di ultima generazione prevedono una segnalazione al modulo processore in caso di mancanza di alimentazione dalla rete. Questa segnalazione può essere utilizzata per attivare una procedura speciali prima dello spegnimento

Controllori a Logica Programmabile 10/14 Telaio o rack

Il **rack** contiene i vari moduli che compongono il sistema, assicurando la connessione elettrica e meccanica attraverso il bus.

Il bus di un PLC è proprietario → è praticamente impossibile utilizzare insieme moduli di case costruttrici diverse



Controllori a Logica Programmabile 11/14 Terminale di programmazione

Un PLC non prevede né tastiera né schermo, quindi la sua programmazione deve essere effettuata tramite un dispositivo *esterno*.

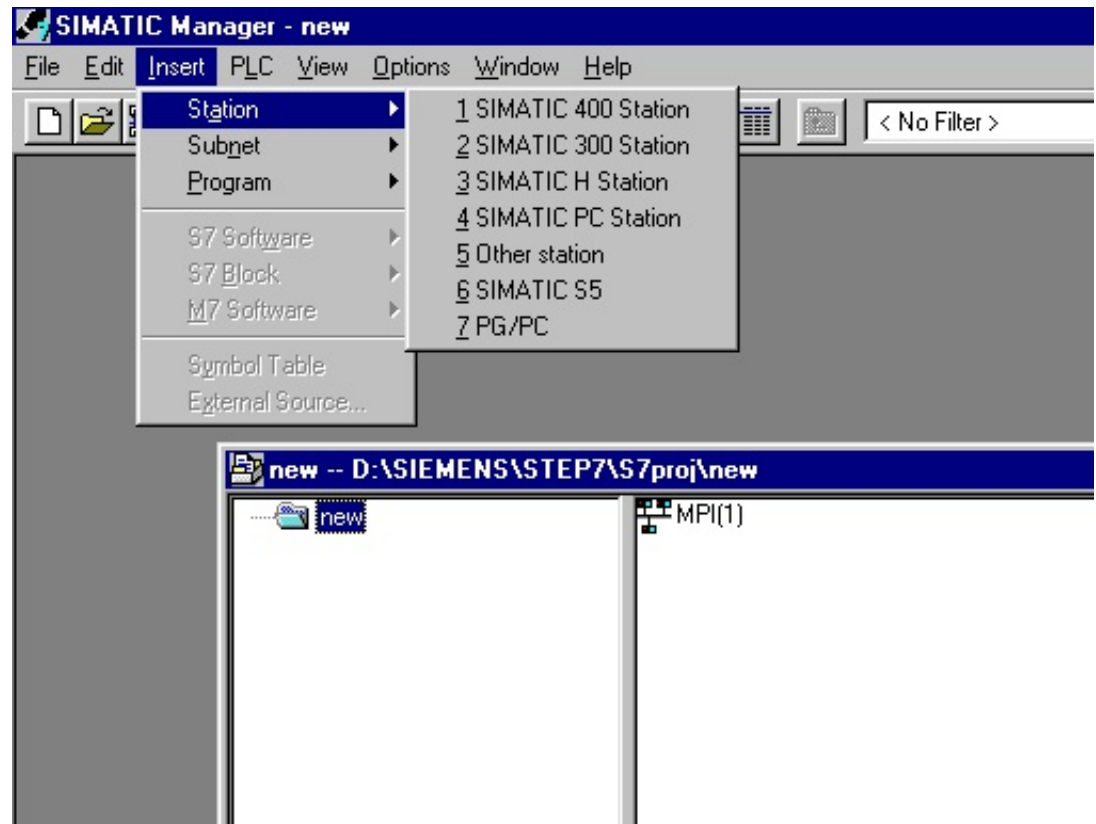
Per i vecchi modelli di PLC (e ancora oggi per alcuni PLC piccoli) venivano utilizzati dei **terminali a tastiera**



Controllori a Logica Programmabile 12/14

Programmazione da PC

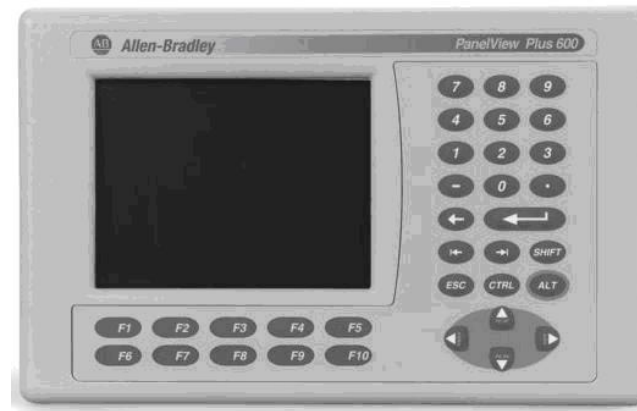
Oggi tutti i PLC vengono programmati attraverso un Personal Computer sul quale viene eseguito il **sistema di sviluppo proprietario**



Controllori a Logica Programmabile 13/14

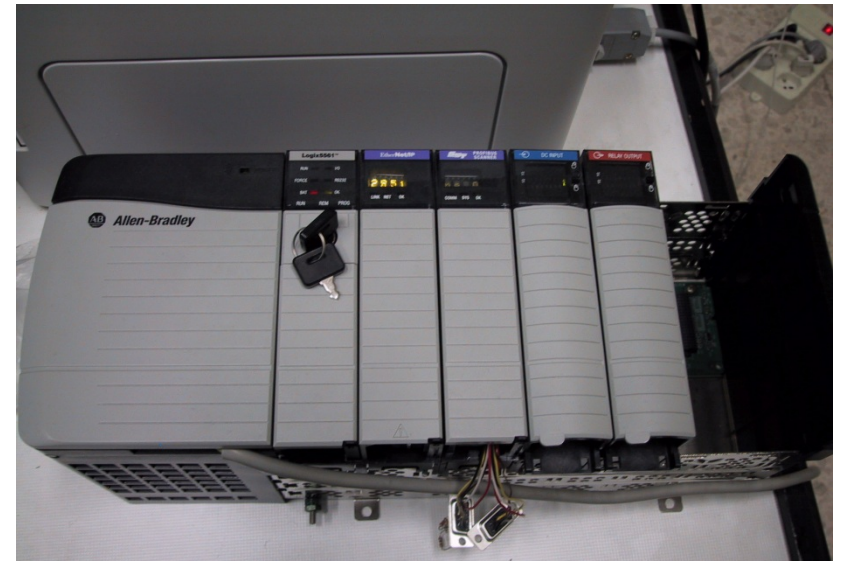
Moduli speciali

- Moduli di ingresso e uscita remoti
- Moduli per la comunicazione di rete (Ethernet, Profibus,...)
- Moduli PID
- Moduli Servo (per il controllo di motori passo passo)
- Moduli Encoder (dotati di contatori ad alta velocità)
- Moduli Interfaccia Utente (Pannelli Operatore)



Controllori a Logica Programmabile 14/14

Esempi di PLC



Indice Letture

Materiali di studio

- ❑ P. Chiacchio e F. Basile, Cap. 8.

Fonti in rete

Case Produttrici di PLC

- 📄 [Allen Bradley](#)
- 📄 [Siemens](#)
- 📄 [Omron](#)
- 📄 [Telemecanique](#)