

Capitolo Sesto

La CPU

6.1 Generalità

L'unità centrale di un PLC, chiamata più semplicemente CPU, normalmente occupa il primo modulo del rack.

Si individua subito in quanto tipicamente è dotata di un selettore, almeno una porta di comunicazione e di spie luminose che indicano:

- Lo stato del programma in esecuzione o meno (RUN/STOP)
- La presenza di segnali forzati via software (FORCE I/O)
- La presenza di comunicazione attraverso la porta seriale (COM)
- La presenza di errori nel programma (FAULT)

Qualora presente, tramite il selettore frontale è possibile selezionare il modo di funzionamento del plc, ossia : in Stop, in Run, o in Test.

Quando il plc ha la CPU in STOP, qualunque segnale possa venire applicato agli ingressi non provoca nessun effetto in quanto il programma è fermo.

Quando si sposta il selettore in RUN il programma inizia a girare per quindi elaborare gli ingressi e comandare le uscite.

Il modo TEST è un modo intermedio in cui il programma viene eseguito a “bassa velocità” per provarlo se funziona correttamente.

E’ sempre bene consultare il manuale del costruttore per verificare come effettivamente funziona la CPU, in quanto ci sono grosse differenze da costruttore a costruttore.

6.1 LA MEMORIA

La CPU è dotata di una serie di memorie :

- la memoria ROM
- la memoria RAM, nella quale vengono inseriti i dati di lavoro del software
- la memoria nella quale è memorizzato il software dell'utente

6.1.1 La Memoria ROM

Nella memoria ROM (read only memory) è contenuto il firmware, cioè il programma base che permette alla CPU di funzionare e eseguire il programma utente.

Il Firmware è denominato anche “Sistema Operativo” e tra i suoi compiti vi è anche il check-up all'accensione e durante il funzionamento del plc, per garantirne la massima affidabilità e precisione.

NOTA : anche nei Personal Computer esiste il firmware, ma è denominato BIOS.

All'atto pratico, comunque, non è indispensabile sapere che c'è questa memoria o quanto spazio occupa, in quanto l'utilizzatore del plc non può ne modificarla ne vederla.

E' comunque in tale memoria che sono memorizzati i valori di default (ossia di fabbrica) che stabilisce il costruttore per le variabili interne del plc.

In alcuni PLC di più moderna concezione, le CPU non vengono equipaggiate con memorie ROM, quindi il Sistema Operativo deve essere caricato in RAM alla prima accensione.

6.1.2 La Memoria RAM

La memoria RAM (random access memory) è una memoria nella quale la CPU pone i dati del programma utente.

Essa è di tipo volatile, e cioè non viene mantenuta se dovesse mancare l'alimentazione elettrica al plc.

Nella RAM si possono memorizzare variabili numeriche utili per calcoli o conversioni, oppure messaggi da trasmettere ad altri PLC, ecc.

6.1.3 La Memoria utente

I programmi per i plc vengono generalmente elaborati tramite un personal computer, quindi compilati e trasferiti nella memoria del plc.

Tale memoria è normalmente una EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory), ossia una memoria che non permette la cancellazione del suo contenuto se non tramite impulsi elettrici generati dal PC in fase di trasferimento.

Questo garantisce il mantenimento del software in qualunque condizione di funzionamento, sia che stia funzionando che sia spento : tale tipo di memoria viene detta non volatile.

Le EEPROM hanno soppiantato le più obsolete EPROM (dette anche UVPROM) che non permettevano la cancellazione del programma se non esponendole ad una lampada a raggi ultravioletti.

Dato che normalmente le EEPROM sono memorie lente rispetto alla RAM, alcuni costruttori programmano il firmware in modo che il processore, all'accensione, copi il programma utente dalla EEPROM alla RAM.

Altri costruttori, per economizzare nei costi, utilizzano solamente la memoria RAM, nella quale il software utente permane grazie alla presenza di una batteria (detta RAM tamponata).

6.1.4 Dimensione della Memoria utente

La valutazione di quanta memoria serva ad un determinato programma non può essere fatta a priori, ma solo dopo che il programma è stato scritto.

Tra le altre considerazioni, questa valutazione non può essere fatta finché non si sceglie il tipo e la marca di plc, in quanto non esiste alcuna standardizzazione in merito, né normativa specifica.

Ad esempio alcuni costruttori indicano la capacità di memoria in kbyte, altri in kword ed altri ancora in K istruzioni.

Questi dati sono però scarsamente confrontabili in quanto una singola istruzione può occupare più o meno byte della memoria a seconda del modello di plc.

In attesa di normative più chiare, meglio acquistare il plc dotato della quantità di memoria indicata dai tecnici della casa costruttrice che avete deciso di utilizzare.

Dato che calcolare quanta memoria occupa un programma costerebbe un notevole dispendio di tempo, meglio piuttosto acquistare un plc con una discreta quantità di memoria tra i modelli a catalogo.

6.2 **ORGANIZZAZIONE DELLA MEMORIA**

La memoria del PLC è destinata a contenere, oltre al programma, vari tipi di informazioni.

Alcune di queste informazioni sono proprie della CPU, quali :

- lo stato degli ingressi e delle uscite (detta immagine)
- registri di sistema con lo stato della CPU, ed altre funzioni diagnostiche
- word con settaggi per la comunicazione tra PLC e con moduli speciali

Altre aree della memoria sono a disposizione dell'utente, che può inserirvi qualunque tipo di dato, quali ad esempio:

- bit che il programma utente può utilizzare come relè interni
- registri di conteggio adibiti a temporizzatori
- registri di conteggio adibiti a contatori
- word di libero utilizzo (normalmente sono numeri interi)
- registri nei quali i dati inseriti permangono anche al mancare dell'alimentazione.

In ogni caso è necessario consultare sempre i manuali forniti dal costruttore per verificare come vengono identificate queste aree della memoria.

6.3 NUMERAZIONE DEGLI INGRESSI / USCITE

Per identificare un ingresso od una uscita, il software ha la necessità di individuarla tramite un numero denominato indirizzo.

Anche se ciascun fabbricante usa metodi leggermente diversi, l'indirizzo generalmente è composto dall'associazione di due numeri derivati da :

- il morsetto dell'ingresso o dell'uscita sul modulo
- il numero dello slot nel quale il modulo è inserito;

Ad esempio l'ingresso 7 del modulo 4 potrebbe essere rappresentato nei seguenti modi : 4.7 oppure I:4/7 oppure 0407 o anche X47

In fase di programmazione è bene accertarsi di quale sia il metodo previsto per quel modello di plc.

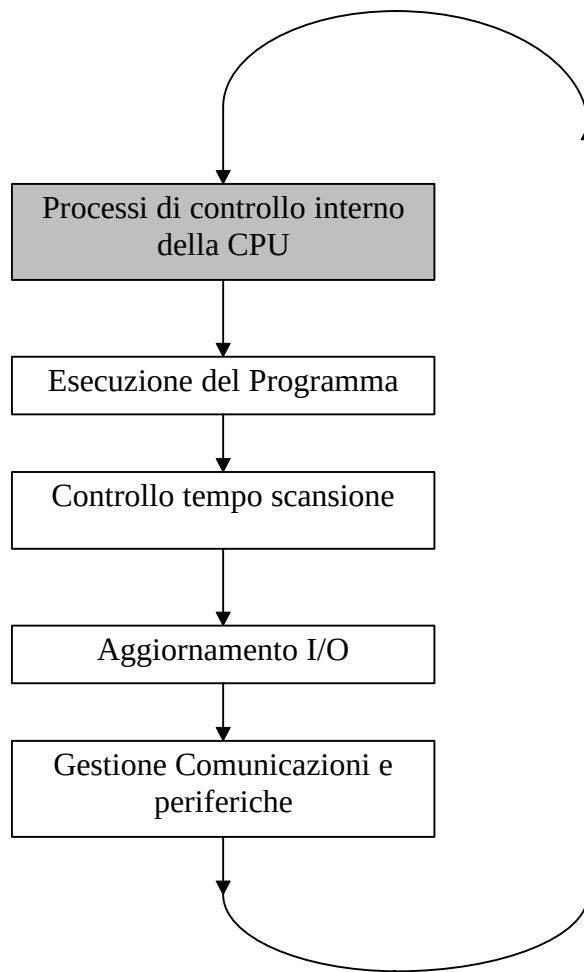
6.4 MODO DI FUNZIONAMENTO

Il programma scritto dall'utente nel plc contiene l'associazione logica tra ingressi ed uscite sotto la forma di schema unifilare o di porte logiche.

I plc però non devono essere immaginati come dispositivi che nella memoria collegano con una linea virtuale gli ingressi con le uscite.

La CPU, infatti, non può fare più cose contemporaneamente, così si sfrutta la sua velocità per far apparire contemporaneo un processo che nella realtà è sequenziale.

Quando la CPU viene commutata dal modo "Programmazione" al modo "RUN" (cioè esecutivo), essa inizia ad eseguire le seguenti operazioni :



Questa sequenza viene comunemente denominata “scansione”.

Dato che questa sequenza viene ripetuta parecchie volte al secondo, all’utente appare tutto istantaneo, un po' come avviene con lo schermo del televisore di casa, che nella realtà viene “ridipinto” 50 volte al secondo.

Allo stesso modo la CPU del plc, finito di elaborare il programma, comunica alle uscite lo stato che devono assumere, le quali poi rimangono in attesa della scansione successiva.

Dato che i relè hanno una inerzia meccanica non è possibile variarne lo stato in modo troppo rapido : in tali casi è opportuno usare uscite di tipo elettronico, come le uscite transistor.