

## CONTROLLORI A LOGICA PROGRAMMABILE

**Introduzione.** Il PLC (*Programmable Logic Controller*), *controllore a logica programmabile* è in grado di controllare un processo di una macchina o di un impianto industriale (fig. A). È controllato da un programma che utilizza le informazioni fornite agli ingressi (pulsanti, interruttori, tastiere, stato interno del sistema) per comandare gli attuatori di uscita (motori, relè, elettrovalvole). È realizzato con strutture modulari (quasi sempre in *rack* 19" o con moduli proprietari) per poter configurare il sistema con il numero e il tipo di interfacciamento di ingresso e di uscita più adatto all'applicazione. La gamma di schede o moduli utilizzabili comprende schede di ingresso e di uscita optoisolate, schede analogiche, schede video, schede di interfacciamento per il collegamento in rete con altri PLC e con altri elaboratori di supervisione.

**Struttura dei PLC.** Un'unità centrale contiene i moduli di ingresso e di uscita dal terminale di programmazione (fig. B). L'*unità centrale* è un vero e proprio calcolatore costituito da un microprocessore, memoria permanente e memoria volatile RAM. La *memoria permanente* contiene i programmi che permettono l'interpretazione delle istruzioni scritte nel linguaggio di programmazione del PLC. Viene realizzata mediante ROM, EPROM ed EEPROM. La *memoria volatile* RAM contiene le variabili del programma di controllo del PLC. Il microprocessore legge ed esegue ciclicamente le istruzioni del programma di controllo.

**Scansione sincrona degli ingressi e delle uscite.** All'inizio del ciclo il PLC legge lo stato di tutti gli ingressi delle schede di ingresso, lo memorizza nella memoria RAM. I dati vengono elaborati e i risultati memorizzati nella memoria di uscita e da questa vengono trasferiti ai moduli di uscita. Il tempo di risposta del sistema alle variazioni dei segnali di ingresso deve essere superiore al tempo di scansione (intervallo che trascorre fra la lettura degli ingressi e l'attuazione dell'uscita) che, per i PLC che, adottano questa tecnica di scansione, è dell'ordine dei 5-10 ms. I PLC al termine di ogni scansione effettuano anche un test di autodiagnosi che è in grado di rilevare difetti di funzionamento e reagire disabilitando, mediante un dispositivo di sicurezza (*relè di run*), le uscite bloccando il funzionamento dell'apparecchiatura controllata per evitare danni alla stessa e alle persone. Il test di autodiagnosi si basa su un temporizzatore hardware (*watchdog timer*) programmato per circa 180 ms per prevenire un blocco dell'elaborazione del programma da parte del microprocessore (CPU) del PLC. Il ciclo di scansione, di norma dell'ordine dei 60 ms, provvede a ricaricare periodicamente il temporizzatore; se la scansione non viene completata entro 180 ms l'hardware disattiverà le uscite bloccando l'apparecchiatura.

**Unità di ingresso e di uscita.** I moduli di *ingresso* hanno il compito di adattare, tenendo conto anche delle esigenze di protezione e di sicurezza, le varie sorgenti di informazione sia analogiche sia digitali alle caratteristiche elettriche della memoria di ingresso del PLC (fig. C). I dati della memoria di uscita devono essere adattati, garantendo le massime condizioni di sicurezza, ai vari tipi di attuatori mediante la scelta della scheda di interfaccia più adatta (fig. D). Le schede di ingresso e di uscita sono in genere organizzate per moduli di otto o sedici unità e sono protette da eventuali cortocircuiti con fusibili. L'ultima generazione di PLC utilizza anche schede "intelligenti" di ingresso e di uscita, le quali contengono al loro interno processori che sono in grado di elaborare parzialmente le informazioni ricevute o da trasmettere; ciò allo scopo di abbreviare il tempo di scansione e accelerare il tempo di risposta del PLC.

