

# UNITÀ DIDATTICA **3.1**

## INTRODUZIONE AL PLC

**3.1.1** DEFINIZIONE

**3.1.2** FUNZIONAMENTO DEL PLC

**3.1.3** DIFFERENZE TRA LOGICA CABLATA E LOGICA PROGRAMMABILE

**3.1.4** PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL PLC

## 3.1. INTRODUZIONE AL PLC

### 3.1.1 - Definizione.

Il **CONTROLLORE A LOGICA PROGRAMMABILE** (**PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER**) o **CONTROLLORE PROGRAMMABILE** usualmente denominato con l'acronimo **PLC**, è una *apparecchiatura composta da componenti elettronici, fornita di memorie programmabili e non, contenenti sia dati che programmi, in grado di leggere ed eseguire le istruzioni dei programmi stessi, interagendo con un sistema da controllare, tramite dispositivi di input e output del tipo digitale o analogico* (da Norma CEI 65-23).

Praticamente il PLC è un'apparecchiatura simile ad un computer con la sostanziale differenza di poter comunicare direttamente con l'ambiente esterno (sensori, trasduttori, attuatori) senza necessità di interfacce. Inoltre la costruzione è progettata in funzione dell'installazione in ambiente industriale, caratterizzata da variazioni di temperatura, umidità, vibrazioni, disturbi elettrici, ecc.

### 3.1.2 - Funzionamento del PLC.

La descrizione del funzionamento può essere riassunta brevemente nel seguente modo: *il microprocessore contenuto nel PLC controlla i segnali elettrici (input) provenienti dai sensori e trasduttori facenti parte del sistema da controllare; quando avvengono variazioni dei segnali di input, questi vengono elaborati dal microprocessore stesso che, seguendo le istruzioni contenute in un programma (programma utente) memorizzato precedentemente, invia comandi verso gli attuatori del sistema da controllare (output).*

In questo modo si ha un controllo costante e completo di tutti gli elementi dei circuiti facenti parte di macchine semplici e complesse, programmandone precedentemente le varie fasi di processo.

### 3.1.3 - Differenze tra logica cablata e logica programmabile.

Prima dell'avvento dei PLC (anni '70), i sistemi di controllo dei processi e movimentazioni industriali erano risolti utilizzando circuiti in logica elettromeccanica ed elettronica WLC (Wired Logic Control), (vedere modulo 1 unità didattica 1.3); i sistemi si presentavano scarsamente flessibili in quanto qualsiasi modifica della sequenza logica richiedeva modifiche del *cablaggio*, cioè quella parte «fisica» (hardware)<sup>1</sup> degli elementi facenti parte dell'automatismo. Inoltre nella fase di «test e messa in servizio», risultava spesso necessario modificare il cablaggio con onerosi rifacimenti ed adattamenti.

Con l'avvento dei PLC la struttura ha acquistato una flessibilità garantita, poiché la variazione nella logica di controllo viene ricondotta a semplici variazioni

<sup>1</sup> Con *hardware* si intendono componenti elettrici tra loro connessi tramite conduttori o piste di collegamento (bus), cioè la parte tangibile dell'apparecchiatura.

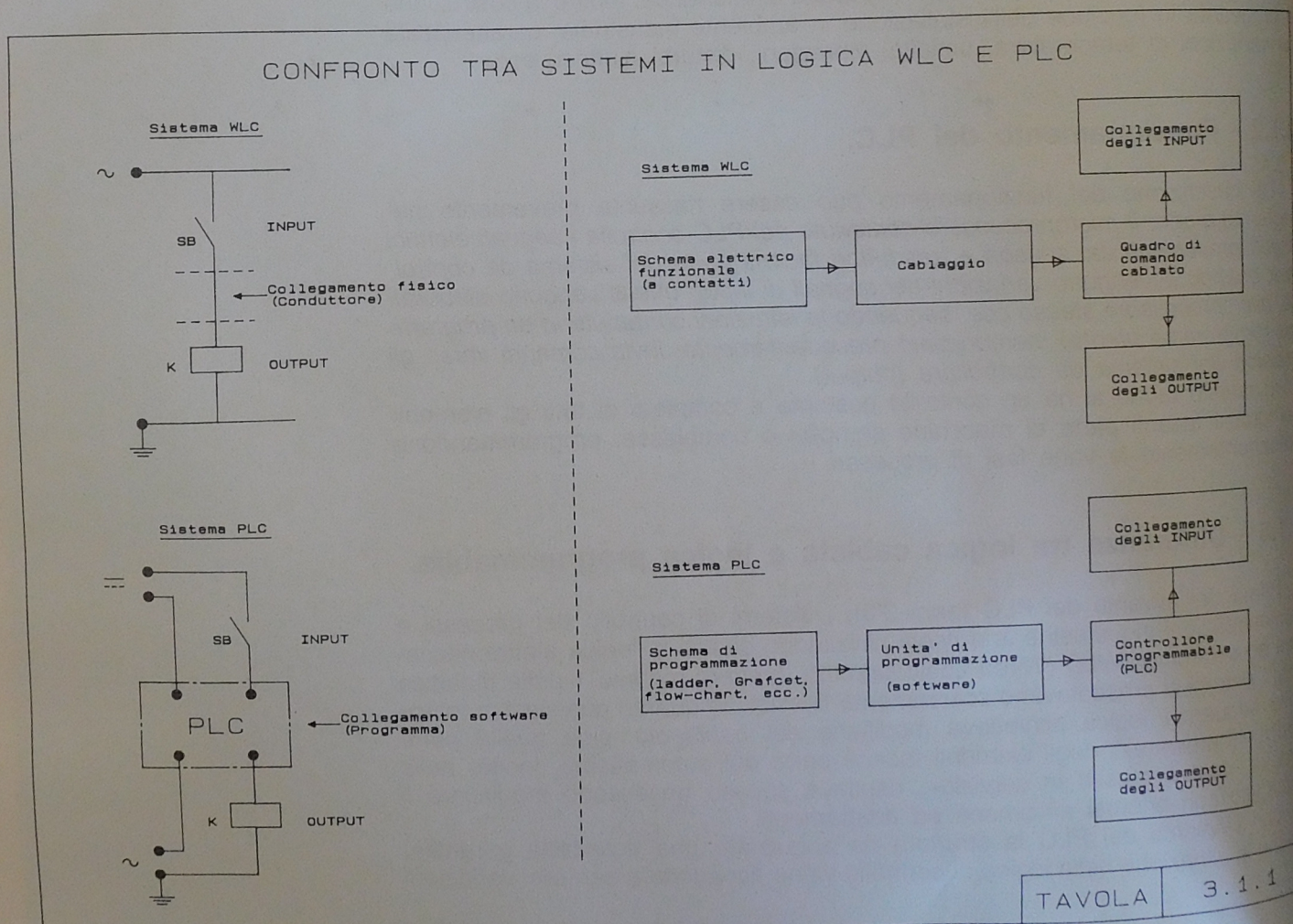
nella programmazione (software)<sup>2</sup> del PLC. Con queste premesse non si vuole intendere che i circuiti in logica elettromeccanica siano scomparsi, ma che i loro componenti sono stati adattati ed integrati alle nuove esigenze e realtà (vedere, ad esempio, i contattori ausiliari nel modulo 1, unità didattica 1.5).

Per meglio comprendere questi concetti si fissi l'attenzione sulla figura in alto a sinistra della tavola 3.1.1, che rappresenta un circuito tradizionale in logica WLC. L'interruttore SB è collegato tramite un conduttore (collegamento fisico) alla bobina K di un relè; l'interruttore rappresenta l'ingresso (input), la bobina l'uscita (output). Il segnale proveniente dall'input attraverso il conduttore giunge all'output che esegue (in pratica in questo caso se viene chiuso l'interruttore la bobina viene eccitata, se si apre l'interruttore la bobina si diseccita). Si noti che l'alimentazione del sistema è unica sia per l'input che per l'output.

Nella figura in basso a sinistra della stessa tavola è rappresentato lo stesso circuito risolto con PLC.

L'interruttore (input) non è più collegato fisicamente alla bobina (output), ma solo attraverso un programma inserito nella memoria del PLC; in tal modo non esiste alcun collegamento fisico (conduttore) tra l'ingresso e l'uscita ma solo il programma preventivamente studiato che verrà elaborato dal microprocessore, inviando a sua volta un segnale all'uscita. Nella risoluzione del circuito con l'uso dei controllori programmabili, le alimentazioni sono due: una per gli ingressi l'altra per le uscite.

Nello schema a blocchi che completa la tavola 3.1.1, è confrontata la stesura



<sup>2</sup> Con *software* si intende tutto quello che non è «tangibile» cioè tutto quello che è «immateriale», come un programma di istruzioni registrato su memoria.

di un circuito risolto con un sistema tradizionale elettromeccanico e quello programmabile. Come si nota la fase di partenza è la stessa anche se identificata con chiavi di lettura diverse. Medesime considerazioni valgono per la fase finale di collegamento con le unità di ingresso e di uscita, che si presentano identiche nei due blocchi; la sostanziale diversità è evidente nella fase centrale in cui nel primo caso (WLC) si dovrà procedere al cablaggio dei componenti elettromeccanici o elettronici, nel secondo allo studio e scrittura di un programma (software).

### 3.1.4 - Principali caratteristiche del PLC.

Il PLC è attualmente un'apparecchiatura tra le più utilizzate nell'ambiente industriale, grazie ad una serie di caratteristiche come nel seguito indicate.

- La *flessibilità*, cioè, come già visto, la possibilità di adeguamenti a nuove esigenze di processo in modo veloce agendo esclusivamente sul software del controllore senza modificare sostanzialmente l'hardware del sistema di controllo.
- L'*affidabilità* è superiore ai dispositivi elettromeccanici in quanto il PLC offre servizi di autodiagnostica, dialogo con computer gestionali, utilizzo di componenti quasi esclusivamente elettronici e quindi privi di manutenzione.
- La *versatilità*, cioè la possibilità del PLC ad essere utilizzato per la risoluzione di problematiche diversificate o comuni ad altri processi; l'aspetto è solo legato al software in quanto l'hardware della macchina rimane immutato o con leggere modifiche.
- Il *riciclo*: in caso di eliminazione della macchina, l'apparecchiatura di controllo è sempre utilizzabile e disponibile per altre applicazioni.
- Il *costo*: si è passati da un'apparecchiatura di notevole costo iniziale a prezzi sempre più competitivi negli ultimi anni. Le ditte tendono a costruire PLC di piccole dimensioni (denominate micro o pico PLC) per la risoluzione di semplici problematiche, in modo da rendere il prodotto commerciale adatto a fasce di utenza sempre maggiori.
- L'*impiego integrato* dei PLC dell'ultima generazione in un pannello operatore, (vedi modulo n° 1 unità didattica 1.1), rende le soluzioni di automazione economiche e di minimo ingombro. Detti apparecchi prendono il nome di «*PLC visualizzati*».
- La *possibilità* di inserimento in *reti di controllo centralizzate*, facenti capo ad un computer gestionale di supervisione: il computer controlla tutta la catena di produzione dove operano i vari PLC, mediante scambio di dati; in tal modo il computer centrale può conoscere e controllare in tempo reale la situazione generale della produzione. Nell'unità didattica 3.9 saranno affrontati questi argomenti in modo più dettagliato.