

3.2 - COMANDI ELETTRONICI A LOGICA CABLATA E LOGICA PROGRAMMABILE

Un comando automatico può essere realizzato con logica cablata o programmabile, in particolare quella cablata può essere di tipo pneumatico, elettrico, elettronico; quella programmabile può essere realizzata con computer o PLC (vedi la tabella comparativa tab. 3.2 e l'organigramma per la scelta del tipo di comando a pagina 3.10).

Per quanto concerne i sistemi di comando pneumatici, le loro applicazioni riguardano in genere settori ben definiti, caratterizzati da bassi tempi di risposta (cicli lenti), ridotto tasso di complessità, un numero massimo di circa 50 ingressi/uscite e utilizzo negli ambienti deflagranti.

I sistemi elettromeccanici hanno rappresentato, sino ad alcuni anni fa, il modo più comune per realizzare un sistema automatizzato.

I relè infatti offrono una serie di vantaggi: sono apparecchiature semplici e robuste, con le quali si possono realizzare funzioni complesse, sono diffuse in tutto il mondo e garantiscono quindi una certa facilità nel reperimento di parti di ricambio, sono facili da usare.

Oltre agli aspetti positivi però comportano parecchi svantaggi, tra i quali il numero limitato di contatti azionati da una bobina, la difficoltà e il costoso rifacimento del cablaggio, la difficile localizzazione dei guasti, in quanto mancano in questi impianti sistemi autodiagnostici adeguati. Inoltre, in caso di guasto, l'impianto può fermarsi per molto tempo; i grossi sistemi automatizzati sono ingombranti e assorbono durante il funzionamento un'elevata potenza, infine la durata di queste apparecchiature è limitata nel tempo, dato che ci sono organi in movimento.

Agli svantaggi legati alle loro caratteristiche elettriche e meccaniche, si aggiunga che gli impianti moderni richiedono una più elevata sofisticatezza tecnologica, una maggiore flessibilità e una serie di funzioni che i relè non sono in grado di dare.

In particolare con i relè è impossibile comandare stampanti, monitor, oppure collegare diversi automatismi tra di loro (es. in rete locale); per il suddetto motivo questo sistema di comando tende ad essere sostituito da logiche programmabili, in particolare da PLC; ai relè è rimasta la funzione di interfacciamento tra la logica programmabile e gli attuatori di potenza e l'utilizzo nei piccoli automatismi.

Se il comando automatico deve avere prestazioni di un certo rilievo, la scelta di un comando elettronico cablato o meglio a logica programmabile diventa indispensabile.

Si riesce a raggiungere un buon grado di versatilità, in particolare con la logica cablata elettronica, ma nonostante tutto permette soluzioni concepite per realizzare determinate applicazioni, che non solo sono inservibili per altre utilizzazioni, ma spesso mal si adattano alla stessa macchina per cui sono state progettate e costruite quando queste richiedono delle varianti di funzionamento.

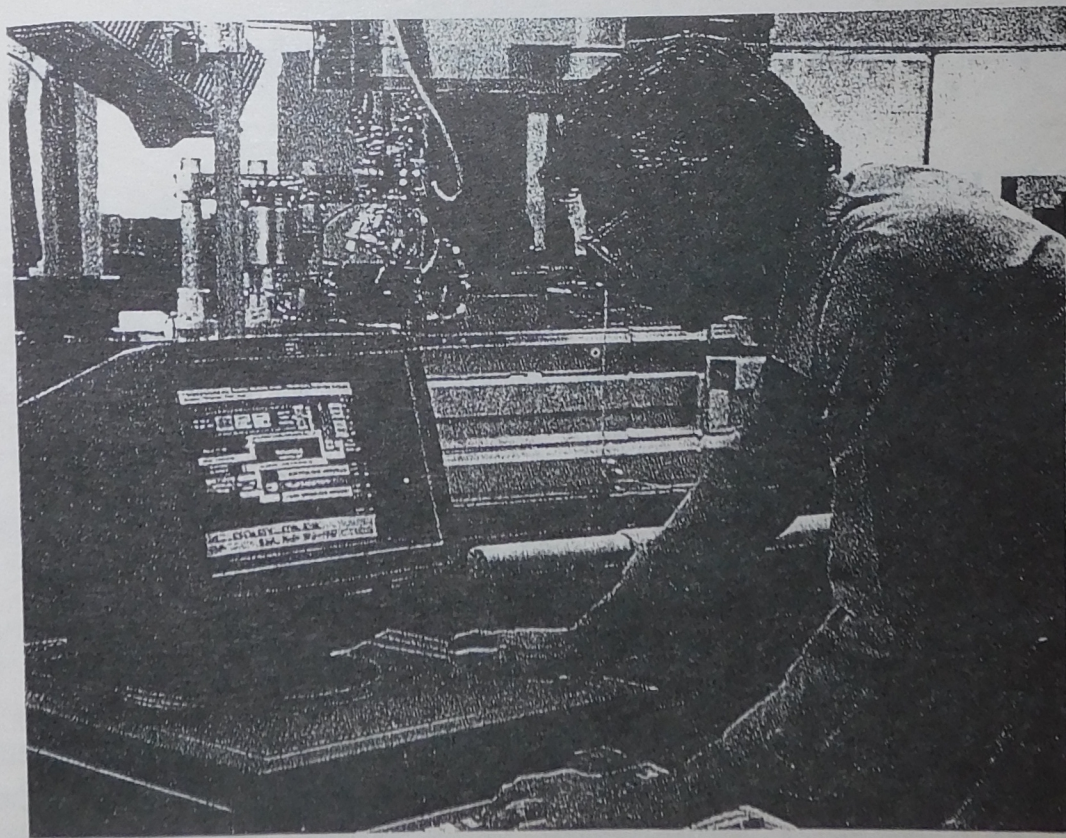


Fig. 3.3 - Esempio di supervisione di un sistema automatico mediante computer.

Si è pensato allora di realizzare apparecchiature aventi maggiore flessibilità, caratteristica questa che viene sempre più richiesta, in quanto riesce a ridurre i costi per rendere automatico un determinato processo.

Queste apparecchiature offrono il vantaggio di potersi adattare ad un certo ciclo automatico, intervenendo prevalentemente attraverso la modifica del programma e senza modificare i circuiti che compongono le apparecchiature.

È possibile trovare in commercio due tipi di apparecchiature programmabili: i computer e i PLC.

Attualmente i computer costituiscono l'organo supervisore per la gestione e la raccolta dei dati, ma l'esecutività dei comandi viene delegata ai PLC, infatti con un computer tradizionale si riescono a controllare sino a decine di PLC gestendo tutta una serie di funzioni.

I computer in genere offrono, a costi per altro più elevati, un'interfaccia uomo/macchina sicuramente migliore, infatti solo circa il 30% delle capacità del computer è dedicato al controllo della macchina, il resto è interfaccia con l'uomo.

Invece i PLC progettati e costruiti per lavorare in ambienti difficili, come quelli industriali, indirizzano tutte le loro capacità verso il processo produttivo.

Quindi la soluzione computer associato ai PLC consente di raggiungere l'obiettivo della fabbrica integrata, dove non è più sufficiente dare informazioni sulla macchina, ma occorre integrare informazioni di vario genere, quali le giacenze di magazzino e le richieste di produzione.

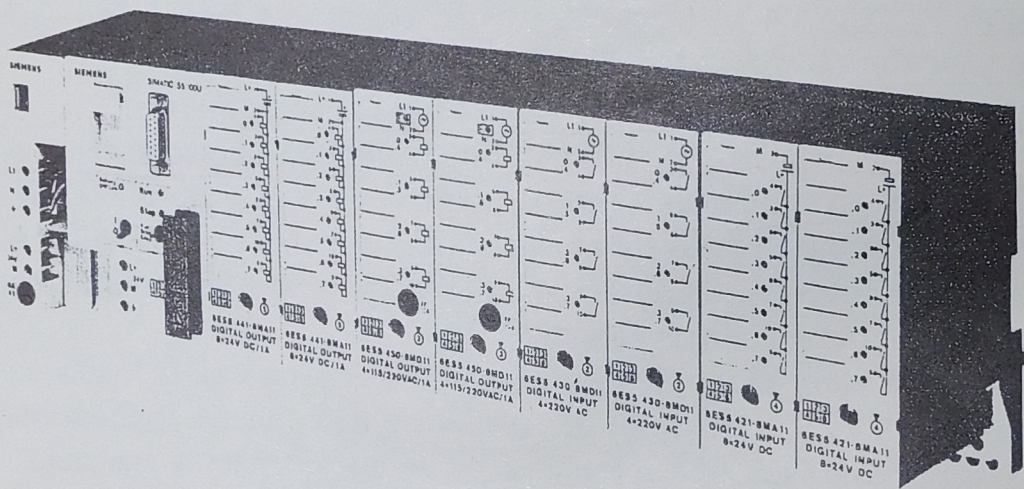


Fig. 3.4 - Controllore logico programmabile Siemens S5-100U.

3.3 - DEFINIZIONE DI UN PLC

Attualmente, come si è detto in precedenza, accanto alla parola logica si tende sempre più a specificare se questa è cablata o programmabile.

Per apparecchiature a **logica cablata** si intendono quelle in cui le funzioni decisionali si ottengono collegando in **hardware** diversi elementi logici, sia statici (transistor, circuiti integrati, ecc.) che elettromeccanici (relè).

Questo tipo di logica presenta caratteristiche ben definite e pertanto difficilmente modificabili: può quindi essere utilizzata per controlli di macchine o processi sufficientemente stabili, che non richiedono modificazioni né in fase di messa in servizio né in fase operativa.

Attualmente però gli elevati costi di cablaggio e di manutenzione hanno ridotto la scelta di questo tipo di logica a poche applicazioni su apparecchiature estremamente semplici.

Le apparecchiature a **logica programmabile (hardware)** sono in grado di realizzare tutte le principali funzioni logiche, richieste per la conduzione di una macchina o di un processo operativo, secondo un determinato **programma (software)** memorizzato in opportuni circuiti dell'apparecchiatura stessa (**memoria**) e con un grado di flessibilità estremamente elevato.

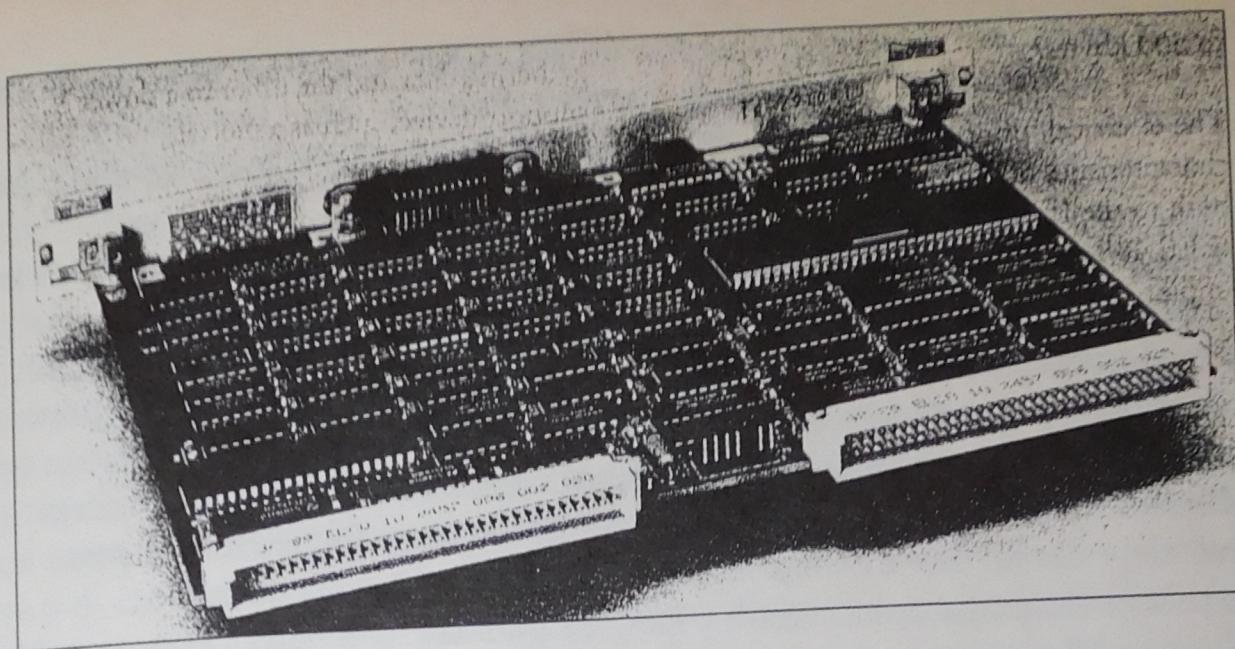


Fig. 3.5 - Esempio di circuito stampato con relativi componenti elettronici.

Risulta quindi evidente che un intero ciclo produttivo o un controllo di processo può essere modificato a piacere, anche in fase operativa, semplicemente cambiando il contenuto della **memoria**, cioè modificando il **programma**.

Oltre ai problemi di cablaggio, le logiche programmabili hanno brillantemente risolto il problema della componentistica.

Se si prende in considerazione un sistema statico, esso è composto da un numero elevato di relè o schede elettroniche con elementi AND, OR, NOT, contatori, registri, sommatori, memorie, ecc.

Tutte le funzioni, che nei sistemi a logica cablata sono estremamente rigide (ogni relè o scheda elettronica ha una propria funzione), nei controllori programmabili sono ottenibili mediante la programmazione di un unico tipo di scheda di memoria.

Questa ulteriore caratteristica delle logiche programmabili fa sì che la struttura hardware (circuito elettronico) possa essere dimensionata indipendentemente dalla complessità del ciclo macchina o del processo.

Apparecchiature di questo tipo prendono nome di controllori a logica programmabile (PLC = Programmable Logic Controllers).

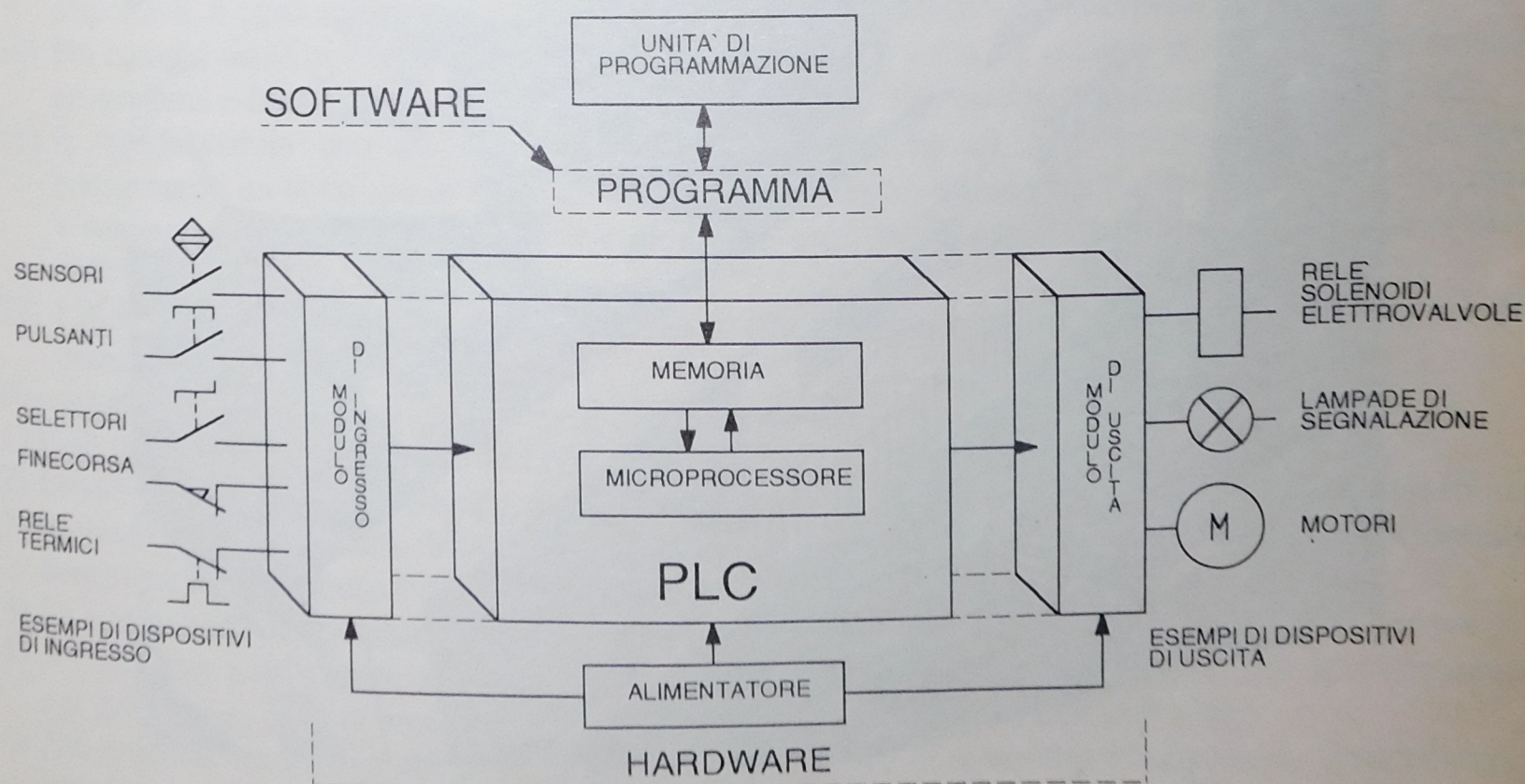


Fig. 3.6 - Schema a blocchi semplificato di un PLC.

Alla sua nascita (il primo modello commerciale fu sviluppato nel 1969 dalla Modicon per la General Motors Hydramatic Division) il controllore programmabile era essenzialmente un dispositivo programmabile che sostituiva i relè, con in più la possibilità di disporre di temporizzatori, contatori e registri a scorrimento (shift register).

Esso riceveva i segnali dagli elementi di ingresso e, sulla base del programma, agiva per sequenziare il comando di organi come contattori, elettrovalvole, relè, ecc.

Successive innovazioni, quali funzioni aritmetiche, subsistemi remoti di ingresso/uscita (I/O), possibilità di gestire segnali analogici, funzioni evolute (come la generazione di rapporti di produzione, listati dei programmi, visualizzazione dei dati o messaggi mediante unità periferiche, archiviazione e richiamo di dati, trasferimento dei dati tramite linea telefonica (modem), funzionamento in rete collegato con altri PLC, computer, controlli numerici, ecc.) hanno reso il controllore programmabile una parte integrale di molte applicazioni relative al controllo dei processi, favorendone così un'ampia diffusione.

Esiste una notevole analogia tecnologica tra i PLC e i personal computer (PC), entrambi definibili come dei microcomputer che utilizzano un microprocessore (CPU) per coordinare tutte le operazioni interne.

In realtà un computer è un calcolatore progettato per la soluzione di problematiche non specifiche, perciò viene definito di "uso generale".

Infatti un computer viene utilizzato per elaborazione di testi, grafica, gestione di dati, progettazione, calcoli; può essere usato anche per il controllo industriale utilizzando però particolari interfacce.

Il controllore logico programmabile è invece progettato per la soluzione di problemi di controllo e di automazione, infatti non è in genere in grado di elaborare dati o numeri, ma al contrario elabora segnali elettrici analogici e digitali, sia in ingresso che in uscita.

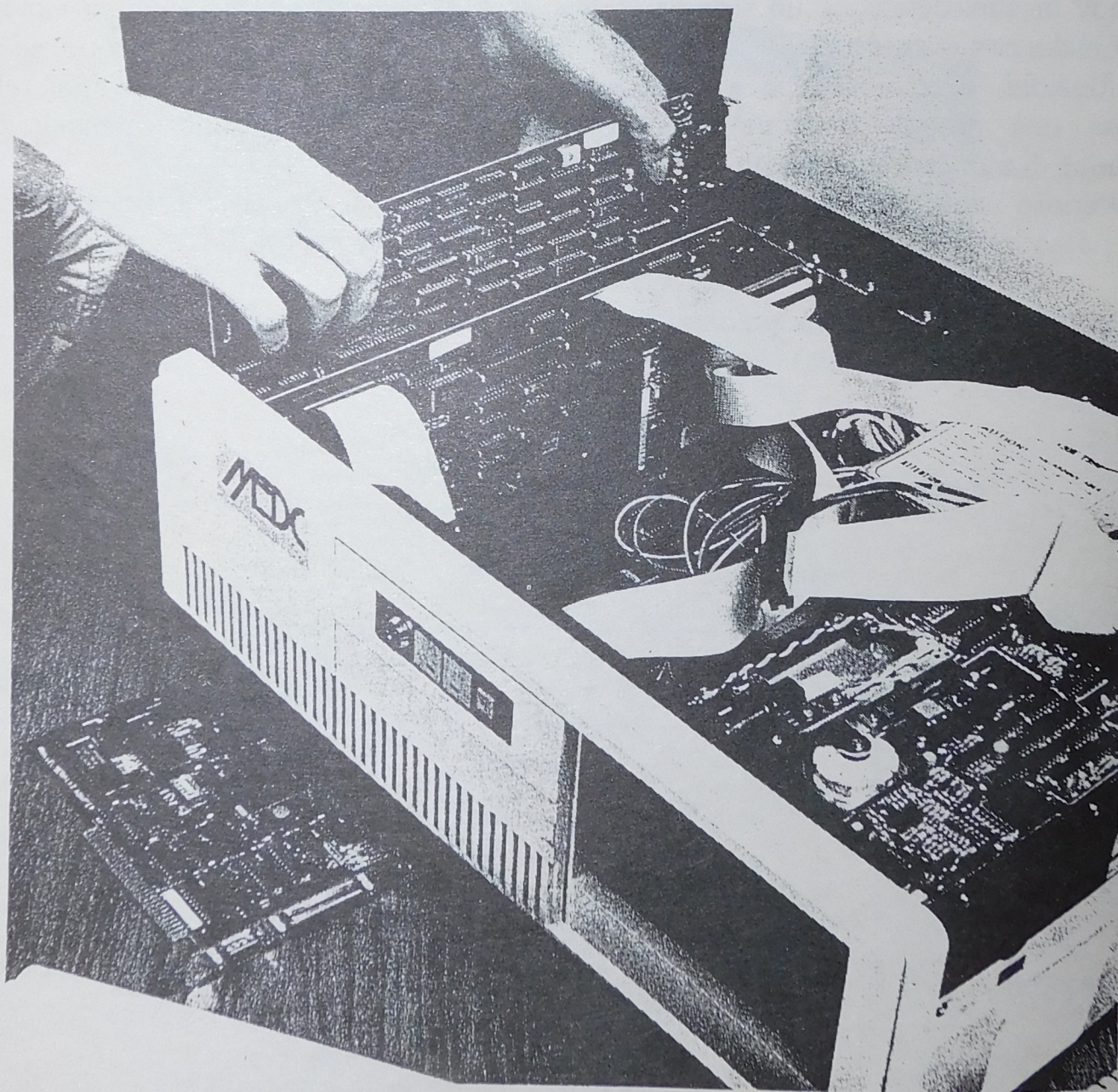


Fig. 3.7 - Inserimento di una scheda di interfaccia in un personal computer.

3.4 - VANTAGGI E LIMITI DEL PLC RISPETTO ALLA LOGICA CABLATA

Oltre a quanto precedentemente descritto, i controllori programmabili presentano svariati vantaggi rispetto alle logiche cablate.

- 1) L'apparecchiatura è di carattere standard, composta di una varietà minima di elementi; a seconda delle esigenze, diventa perciò possibile modificare o ampliare apparecchiature già esistenti mediante la sostituzione o l'aggiunta di tali elementi. Questo consente di realizzare quadri elettrici di comando con funzioni sofisticate, ma ordinati e di semplice realizzazione.
- 2) Il cablaggio si riduce al solo collegamento degli organi di ingresso (pulsanti, finecorsa, sensori, ecc.) e di uscita (contattori, relè, elettrovalvole, lampade, azionamenti elettronici, ecc.), fattore importante anche quando si effettuano delle variazioni funzionali, poichè ciò non richiede modifiche costruttive o di cablaggio.
- 3) Le funzioni che deve svolgere il controllore sono definite dal programma che risulta indipendente dagli organi di ingresso e di uscita, in quanto esso rileva solo lo stato dei segnali in ingresso e in uscita; inoltre il programma può essere in genere compilato in vari linguaggi al fine di adattare al meglio le conoscenze specifiche del personale addetto alla realizzazione dell'automazione.
- 4) In caso di eliminazione di un macchinario, l'apparecchiatura di controllo (PLC) è ancora utilizzabile per un'applicazione anche diversa, è sufficiente riprogrammarla per il suo nuovo compito.
- 5) Il PLC può essere applicato su macchine già in funzione, sostituendo solo la logica cablata, mantenendo gli organi di ingresso e di uscita.
- 6) È possibile apportare modifiche al programma anche mentre la macchina è installata.
- 7) Il PLC mette a disposizione, contrariamente ai sistemi di controllo di tipo elettromeccanico, un numero di relè, temporizzatori, contattori, ecc. molto alto e per ognuno di essi un numero di contatti elevato (es. centinaia), tale numero è limitato esclusivamente dalla quantità di memoria presente sul controllore.
- 8) È completamente statico e con componenti integrati, acquista così un'ottima affidabilità, un ingombro minimo e un'elevata sicurezza di funzionamento grazie anche all'uso di sofisticate procedure diagnostiche. Si semplifica inoltre la manutenzione dell'impianto.
- 9) A partire da un certo numero di funzioni, il costo del PLC è nettamente competitivo rispetto ai corrispondenti sistemi a logica cablata sia di tipo elettromeccanico che di tipo elettronico, attualmente si può dire che, a partire da 6/8 contattori ausiliari, i costi di cablaggio fanno preferire una soluzione a logica programmabile. I progressi fatti dalla tecnologia elettronica rendono disponibili, a costi sempre più contenuti, PLC con prestazioni via via crescenti.
- 10) Più compiti simili possono essere programmati una sola volta, in quanto la memoria che contiene il programma è facilmente duplicabile e altrettanto facilmente può essere installata su altri PLC.
- 11) È interfacciabile con stampanti, terminali video anche di tipo grafico, personal computer, consentendo un controllo di tipo ON LINE dell'impianto, questo tra l'altro consente di visualizzare e stampare rapidamente e in qualsiasi momento dati, messaggi e tutta la documentazione relativa all'impianto.
- 12) I PLC più moderni e potenti sono in grado di operare con numeri, effettuare regolazioni (es. PID), prendere decisioni.

Non trascuriamo però alcuni limiti a cui il PLC è soggetto.

- 1) Esso non elimina completamente i relè, in particolare nei circuiti di potenza.
- 2) La sua velocità operativa (tempo di ciclo) può in alcuni casi, anche se raramente, essere insufficiente.
- 3) Richiede un investimento iniziale che lo rende vantaggioso solo per applicazioni sufficientemente complesse (vedi il punto 9 relativo ai vantaggi).
- 4) La sostituzione per qualsiasi motivo di alcuni moduli (es. unità centrale) risulta a volte costosa.
- 5) Il PLC deve essere associato, per questioni di sicurezza, a particolari circuiti (es. elettromeccanici) per garantire in caso di emergenza l'arresto in regime di sicurezza dell'impianto.
- 6) Nei processi automatici che avvengono in impianti dove ci sono alte temperature, forti vibrazioni e interferenze elettromagnetiche, occorre proteggere il PLC con opportuni accorgimenti.
- 7) Il PLC introduce un nuovo modo di lavorare, che non sempre è bene accetto, anche se con il passare del tempo questo problema assume sempre minore incidenza.

CARATTERISTICHE	LOGICA CABLATA		LOGICA PROGRAMMATA	
	ELETTROMECCANICA	ELETTRONICA	PLC	COMPUTER
PREZZO PER FUNZIONE	ABBASTANZA BASSO	BASSO	BASSO	ABBASTANZA ALTO
DIMENSIONI FISICHE	VOLUMINOSE	MOLTO COMPATTE	MOLTO COMPATTE	ABBASTANZA COMPATTE
VELOCITA' OPERATIVA	LENTA	MOLTO VELOCE	VELOCE	ABBASTANZA VELOCE
IMMUNITA' AI DISTURBI ELETTRICI	ECCELLENTE	BUONA	BUONA	PIUTTOSTO BUONA
INSTALLAZIONE	ELEVATI TEMPI PER LA PROGETTAZIONE E L'INSTALLAZIONE	ELEVATI TEMPI PER LA PROGETTAZIONE	SEMPLICE DA PROGRAMMARE E DA INSTALLARE	ELEVATI TEMPI PER LA PROGRAMMAZIONE INSTALLAZIONE NON SEMPRE SEMPLICE
CAPACITA' DI COMPLICATE OPERAZIONI	NO	SI	SI	SI
FACILITA' DI CAMBIAMENTO FUNZIONI	MOLTO DIFFICILE	DIFFICILE	MOLTO SEMPLICE	PIUTTOSTO SEMPLICE
MANUTENZIONE	DIFFICILE ELEVATO NUMERO DI CONTATTI	DIFFICILE SE I CIRCUITI INTEGRATI SONO SALDATI	SEMPLICE POCHE SCHEDE STANDARD	DIFFICILE POCHE SCHEDE FATTE SU ORDINAZIONE

Tab. 3.2 - Comparazione di sistemi di controllo elettrici-elettronici.

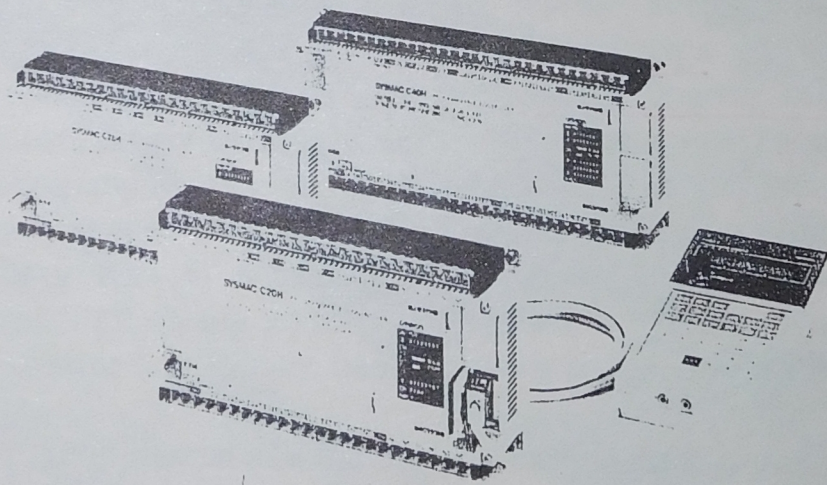


Fig. 3.8 - Controllori logici programmabili Omron SYSMAC C20/28/40H.

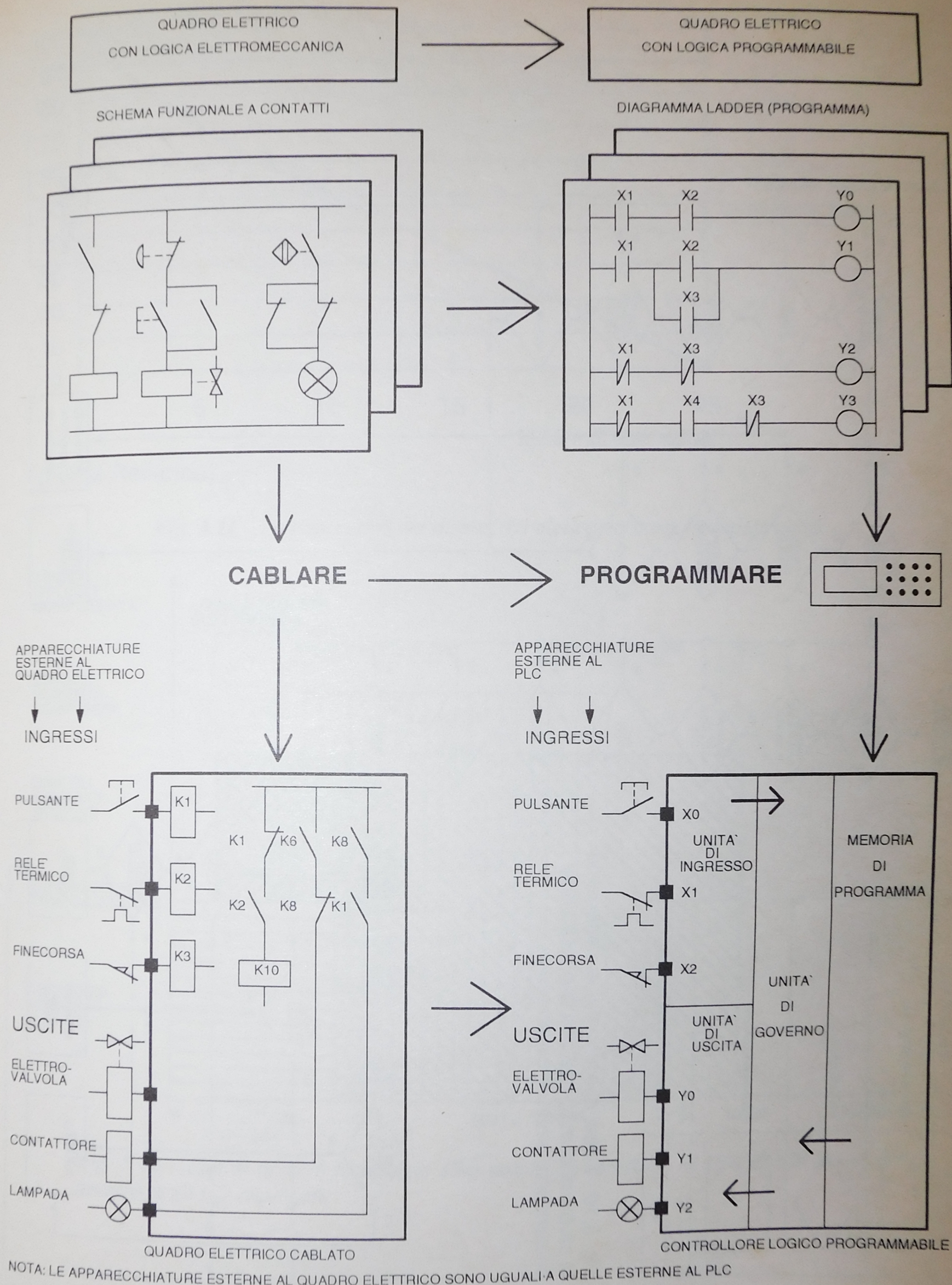
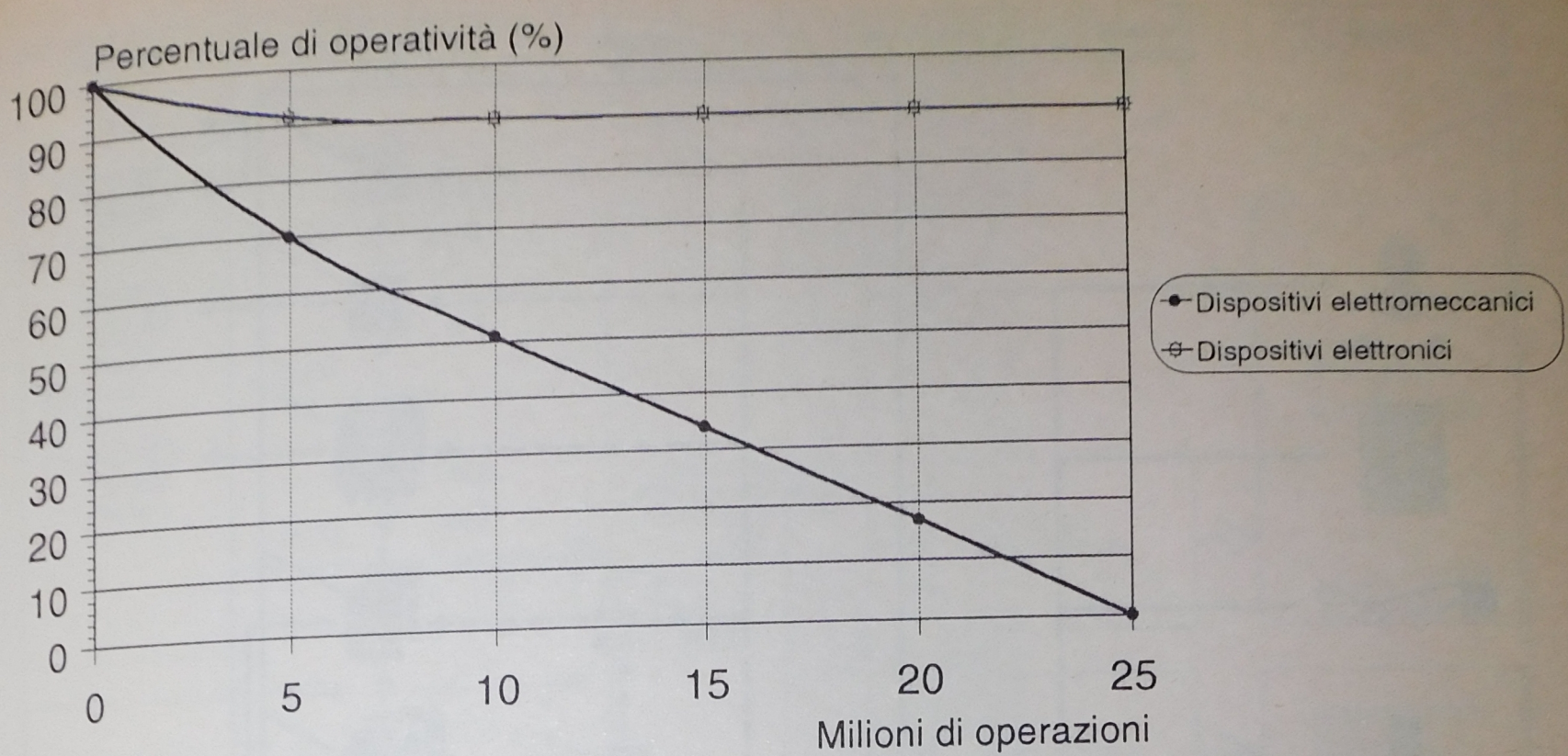


Fig. 3.9 - Confronto tra un comando elettromeccanico ed un comando a logica programmabile.


```

graph TD
    Start([ORGANIGRAMMA  
PER LA SCELTA  
TRA DIVERSE  
TECNOLOGIE]) --> D1{CALCOLI  
NUMERICI}
    D1 -- SI --> J1(( ))
    D1 -- NO --> D2{IL  
SISTEMA  
DEVE ESSERE  
FLESSIBILE}
    D2 -- SI --> J1
    D2 -- NO --> D3{GESTIONE  
DATI E  
PERIFERICHE  
ECC.}
    D3 -- SI --> J1
    D3 -- NO --> D4{CICLI  
RAPIDI}
    D4 -- SI --> J1
    D4 -- NO --> D5{NUMERO  
DI INGRESSI  
LIMITATO}
    D5 -- NO --> J1
    D5 -- SI --> D6{NUMERO  
LIMITATO DI  
EQUAZIONI  
LOGICHE}
    D6 -- NO --> J1
    D6 -- SI --> D7{INGOMBRI  
RIDOTTI}
    D7 -- SI --> J1
    J1 --> D8{CICLI  
MOLTO  
RAPIDI}
    D8 -- SI --> D9{CALCOLI  
NUMERICI  
SEMPLICI}
    D8 -- NO --> D10{GESTIONE  
DATI E  
PERIFERICHE}
    D9 -- SI --> J2(( ))
    D9 -- NO --> J2
    D10 -- SI --> J2
    D10 -- NO --> D11{FLESSIBILITA'}
    D11 -- SI --> J2
    D11 -- NO --> J3(( ))
    J2 --> J4(( ))
    J3 --> J4
    J4 --> J5(( ))
    J5 --> D12{GESTIONE  
DATI E  
PERIFERICHE}
    D12 -- SI --> J5
    D12 -- NO --> D13{CALCOLI  
SEMPLICI}
    D13 -- SI --> J5
    D13 -- NO --> J6(( ))
    J6 --> D14{NUMERO  
INGRESSI  
MOLTO  
ELEVATO}
    D14 -- SI --> J5
    D14 -- NO --> D15{NUMERO  
EQUAZIONI  
LOGICHE  
ELEVATO}
    D15 -- SI --> J5
    D15 -- NO --> D16{FLESSIBILITA'}
    D16 -- SI --> J5
    D16 -- NO --> J7(( ))
    J7 --> J8(( ))
    J8 --> J9(( ))
    J9 --> J10(( ))
    J10 --> J11(( ))
    J11 --> J12(( ))
    J12 --> J13(( ))
    J13 --> J14(( ))
    J14 --> J15(( ))
    J15 --> J16(( ))
    J16 --> J17(( ))
    J17 --> J18(( ))
    J18 --> J19(( ))
    J19 --> J20(( ))
    J20 --> J21(( ))
    J21 --> J22(( ))
    J22 --> J23(( ))
    J23 --> J24(( ))
    J24 --> J25(( ))
    J25 --> J26(( ))
    J26 --> J27(( ))
    J27 --> J28(( ))
    J28 --> J29(( ))
    J29 --> J30(( ))
    J30 --> J31(( ))
    J31 --> J32(( ))
    J32 --> J33(( ))
    J33 --> J34(( ))
    J34 --> J35(( ))
    J35 --> J36(( ))
    J36 --> J37(( ))
    J37 --> J38(( ))
    J38 --> J39(( ))
    J39 --> J40(( ))
    J40 --> J41(( ))
    J41 --> J42(( ))
    J42 --> J43(( ))
    J43 --> J44(( ))
    J44 --> J45(( ))
    J45 --> J46(( ))
    J46 --> J47(( ))
    J47 --> J48(( ))
    J48 --> J49(( ))
    J49 --> J50(( ))
    J50 --> J51(( ))
    J51 --> J52(( ))
    J52 --> J53(( ))
    J53 --> J54(( ))
    J54 --> J55(( ))
    J55 --> J56(( ))
    J56 --> J57(( ))
    J57 --> J58(( ))
    J58 --> J59(( ))
    J59 --> J60(( ))
    J60 --> J61(( ))
    J61 --> J62(( ))
    J62 --> J63(( ))
    J63 --> J64(( ))
    J64 --> J65(( ))
    J65 --> J66(( ))
    J66 --> J67(( ))
    J67 --> J68(( ))
    J68 --> J69(( ))
    J69 --> J70(( ))
    J70 --> J71(( ))
    J71 --> J72(( ))
    J72 --> J73(( ))
    J73 --> J74(( ))
    J74 --> J75(( ))
    J75 --> J76(( ))
    J76 --> J77(( ))
    J77 --> J78(( ))
    J78 --> J79(( ))
    J79 --> J80(( ))
    J80 --> J81(( ))
    J81 --> J82(( ))
    J82 --> J83(( ))
    J83 --> J84(( ))
    J84 --> J85(( ))
    J85 --> J86(( ))
    J86 --> J87(( ))
    J87 --> J88(( ))
    J88 --> J89(( ))
    J89 --> J90(( ))
    J90 --> J91(( ))
    J91 --> J92(( ))
    J92 --> J93(( ))
    J93 --> J94(( ))
    J94 --> J95(( ))
    J95 --> J96(( ))
    J96 --> J97(( ))
    J97 --> J98(( ))
    J98 --> J99(( ))
    J99 --> J100(( ))
    J100 --> J101(( ))
    J101 --> J102(( ))
    J102 --> J103(( ))
    J103 --> J104(( ))
    J104 --> J105(( ))
    J105 --> J106(( ))
    J106 --> J107(( ))
    J107 --> J108(( ))
    J108 --> J109(( ))
    J109 --> J110(( ))
    J110 --> J111(( ))
    J111 --> J112(( ))
    J112 --> J113(( ))
    J113 --> J114(( ))
    J114 --> J115(( ))
    J115 --> J116(( ))
    J116 --> J117(( ))
    J117 --> J118(( ))
    J118 --> J119(( ))
    J119 --> J120(( ))
    J120 --> J121(( ))
    J121 --> J122(( ))
    J122 --> J123(( ))
    J123 --> J124(( ))
    J124 --> J125(( ))
    J125 --> J126(( ))
    J126 --> J127(( ))
    J127 --> J128(( ))
    J128 --> J129(( ))
    J129 --> J130(( ))
    J130 --> J131(( ))
    J131 --> J132(( ))
    J132 --> J133(( ))
    J133 --> J134(( ))
    J134 --> J135(( ))
    J135 --> J136(( ))
    J136 --> J137(( ))
    J137 --> J138(( ))
    J138 --> J139(( ))
    J139 --> J140(( ))
    J140 --> J141(( ))
    J141 --> J142(( ))
    J142 --> J143(( ))
    J143 --> J144(( ))
    J144 --> J145(( ))
    J145 --> J146(( ))
    J146 --> J147(( ))
    J147 --> J148(( ))
    J148 --> J149(( ))
    J149 --> J150(( ))
    J150 --> J151(( ))
    J151 --> J152(( ))
    J152 --> J153(( ))
    J153 --> J154(( ))
    J154 --> J155(( ))
    J155 --> J156(( ))
    J156 --> J157(( ))
    J157 --> J158(( ))
    J158 --> J159(( ))
    J159 --> J160(( ))
    J160 --> J161(( ))
    J161 --> J162(( ))
    J162 --> J163(( ))
    J163 --> J164(( ))
    J164 --> J165(( ))
    J165 --> J166(( ))
    J166 --> J167(( ))
    J167 --> J168(( ))
    J168 --> J169(( ))
    J169 --> J170(( ))
    J170 --> J171(( ))
    J171 --> J172(( ))
    J172 --> J173(( ))
    J173 --> J174(( ))
    J174 --> J175(( ))
    J175 --> J176(( ))
    J176 --> J177(( ))
    J177 --> J178(( ))
    J178 --> J179(( ))
    J179 --> J180(( ))
    J180 --> J181(( ))
    J181 --> J182(( ))
    J182 --> J183(( ))
    J183 --> J184(( ))
    J184 --> J185(( ))
    J185 --> J186(( ))
    J186 --> J187(( ))
    J187 --> J188(( ))
    J188 --> J189(( ))
    J189 --> J190(( ))
    J190 --> J191(( ))
    J191 --> J192(( ))
    J192 --> J193(( ))
    J193 --> J194(( ))
    J194 --> J195(( ))
    J195 --> J196(( ))
    J196 --> J197(( ))
    J197 --> J198(( ))
    J198 --> J199(( ))
    J199 --> J200(( ))
    J200 --> J201(( ))
    J201 --> J202(( ))
    J202 --> J203(( ))
    J203 --> J204(( ))
    J204 --> J205(( ))
    J205 --> J206(( ))
    J206 --> J207(( ))
    J207 --> J208(( ))
    J208 --> J209(( ))
    J209 --> J210(( ))
    J210 --> J211(( ))
    J211 --> J212(( ))
    J212 --> J213(( ))
    J213 --> J214(( ))
    J214 --> J215(( ))
    J215 --> J216(( ))
    J216 --> J217(( ))
    J217 --> J218(( ))
    J218 --> J219(( ))
    J219 --> J220(( ))
    J220 --> J221(( ))
    J221 --> J222(( ))
    J222 --> J223(( ))
    J223 --> J224(( ))
    J224 --> J225(( ))
    J225 --> J226(( ))
    J226 --> J227(( ))
    J227 --> J228(( ))
    J228 --> J229(( ))
    J22
```

(Fonte Reliance)

Fig. 3.11 - Vita operativa dei dispositivi elettromeccanici ed elettronici.

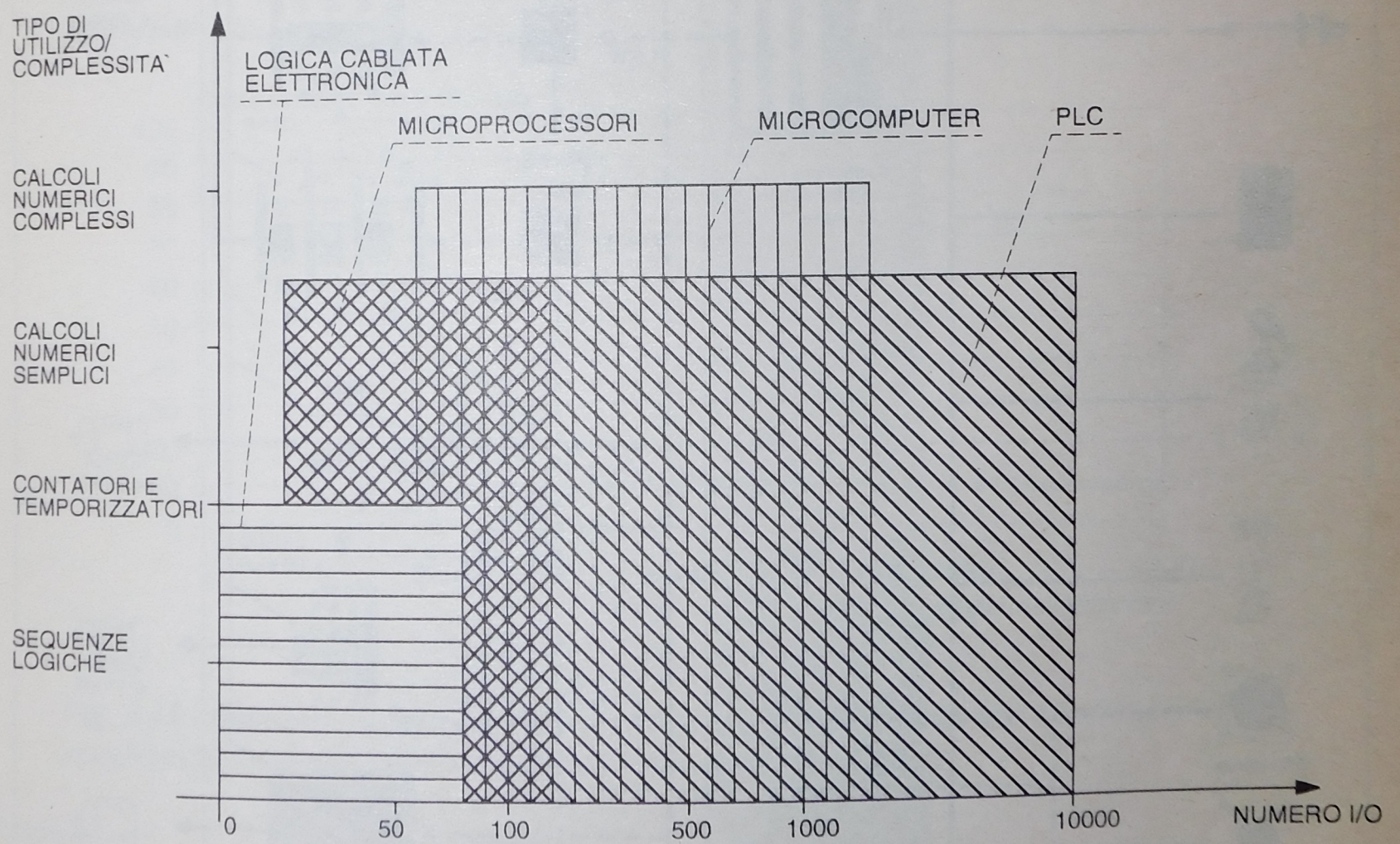


Fig. 3.12 - Uso di diverse tecnologie elettroniche in relazione al tipo di utilizzo e al numero degli I/O impiegati.

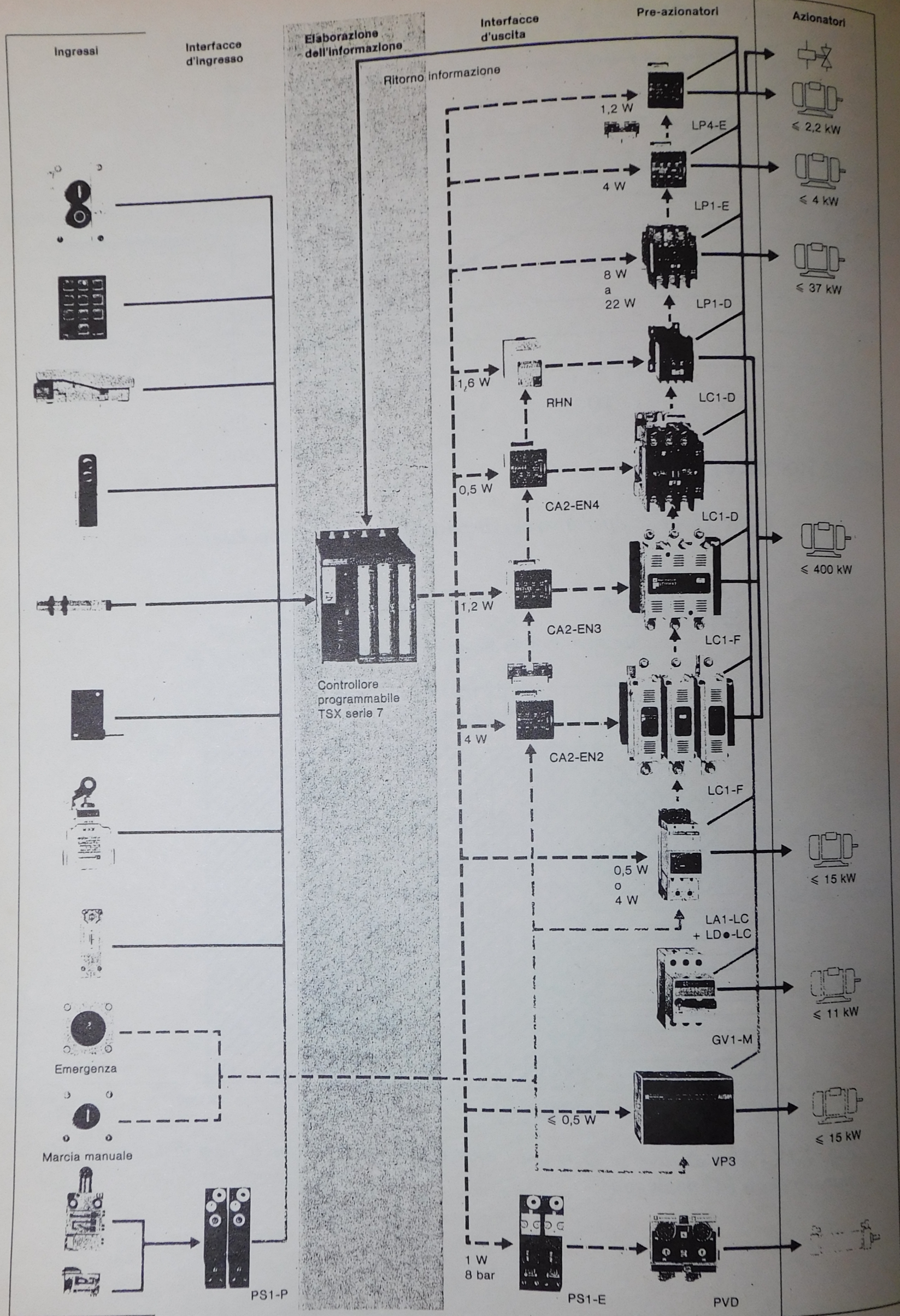


Fig. 3.13 - Esempio di interfacce per controllori programmabili Telemecanique TSX serie 7.

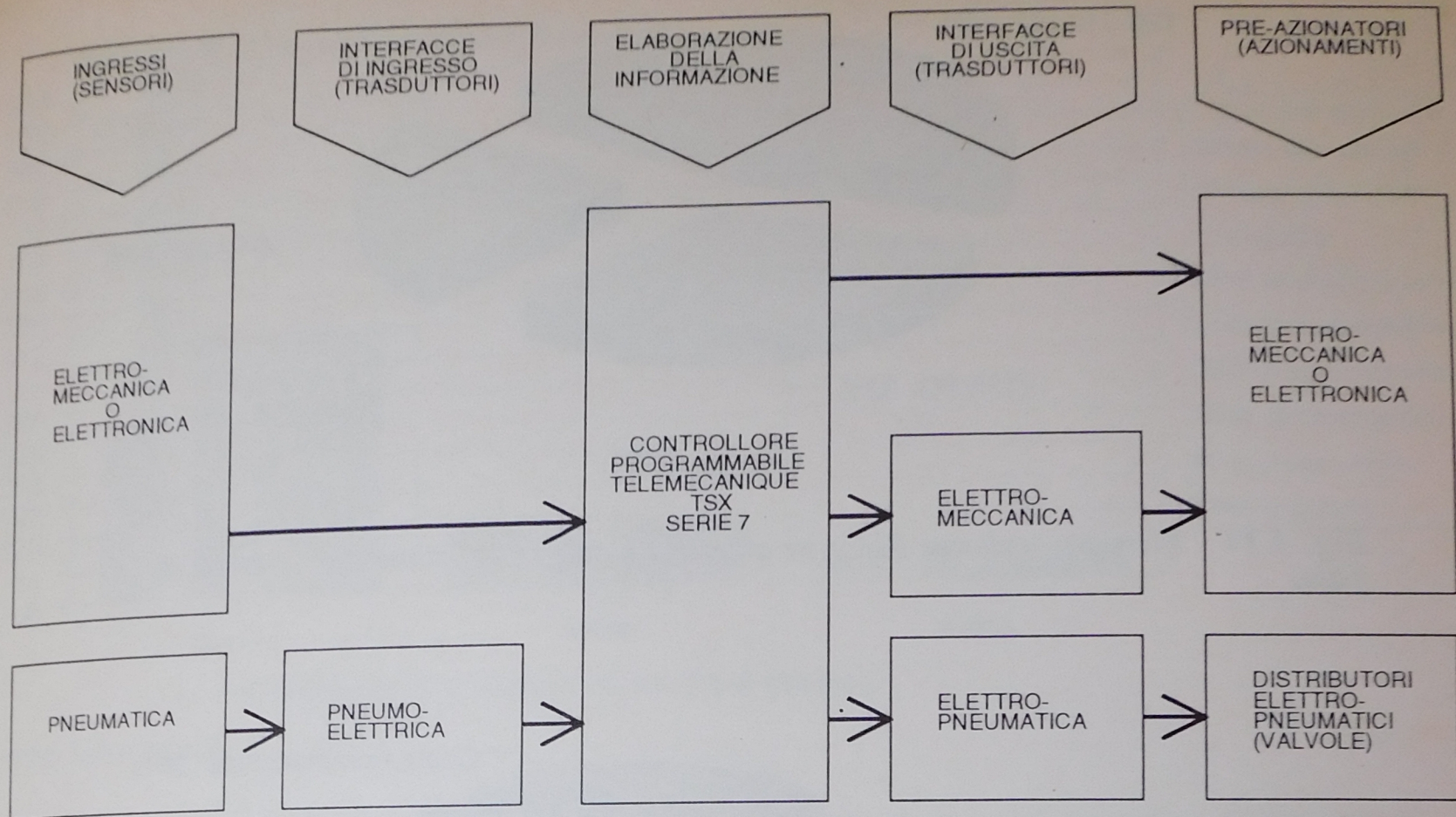


Fig. 3.14 - Guida alla scelta delle interfacce per controllori programmabili Telemecanique.

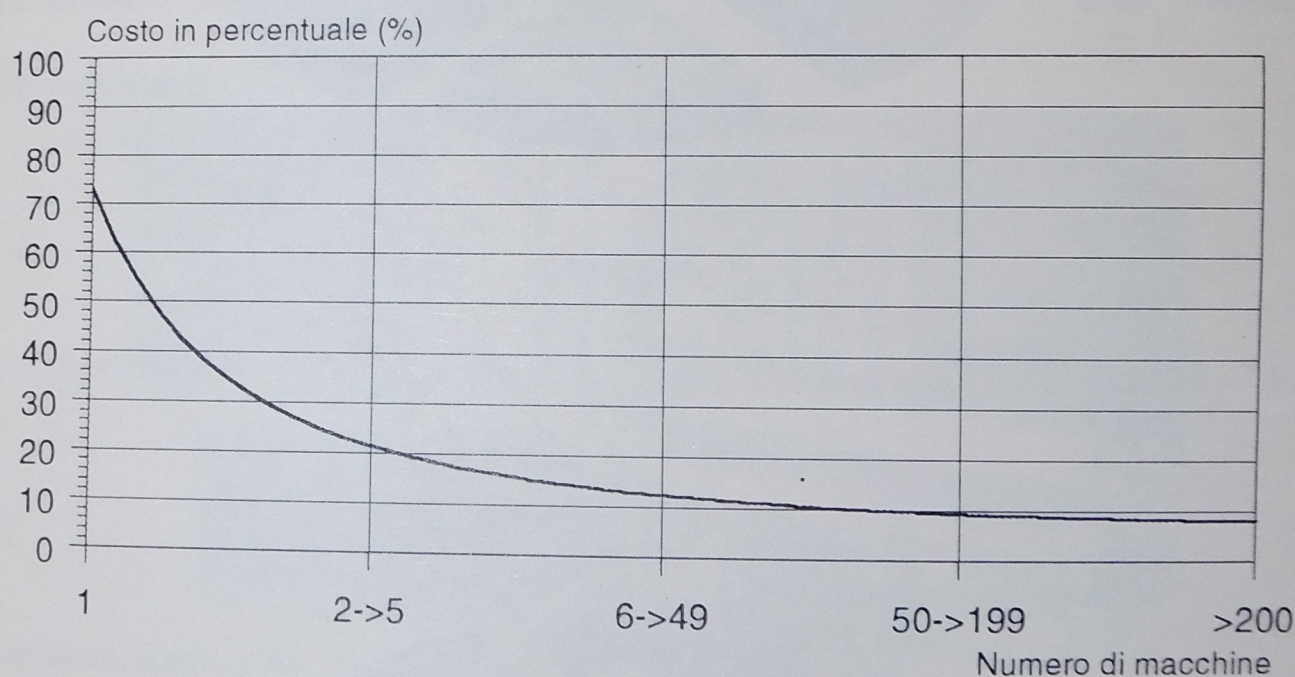


Fig. 3.15 - Incidenza approssimativa del costo di un PLC (hardware e software) in una macchina in funzione del numero di macchine costruite (Festo).

Esempio:

	Costo per una macchina	Costo per 200 macchine
	£	£
PLC	1500000	700000
Unità di programmazione	3500000	0
Software (100 h x £ 60000)	6000000	0
Totale PLC + software	10000000	700000

Nell'esempio il costo totale del PLC + software nel caso si debba costruire 200 macchine è circa il 7% rispetto al costo che si ha se si costruisce una sola macchina.

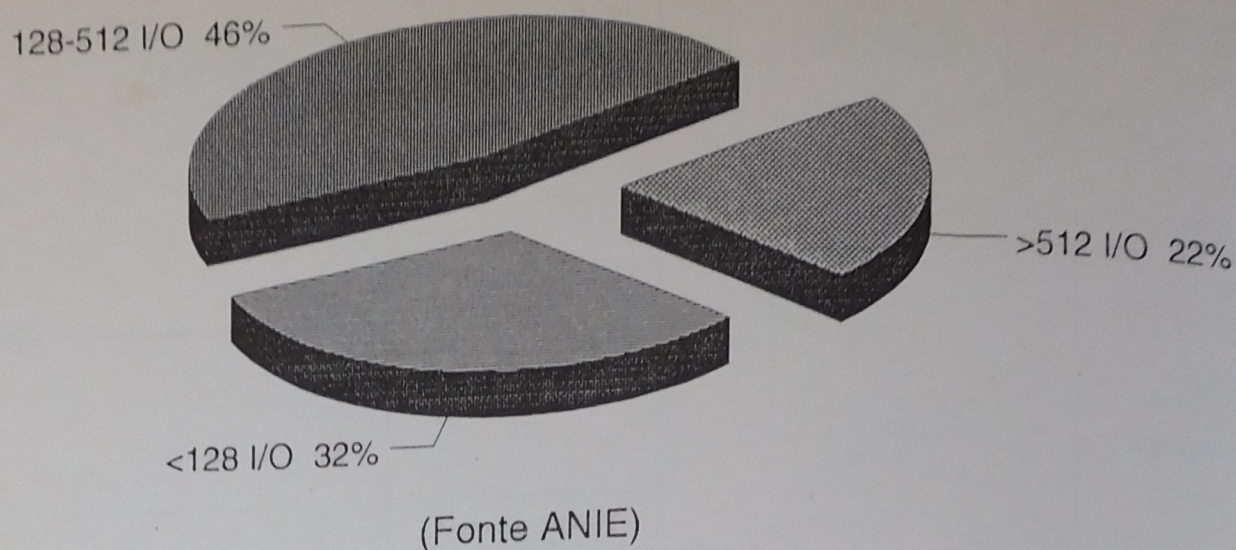


Fig. 3.16 - Mercato italiano PLC: in quantità e sua ripartizione per numero di I/O - 1989.

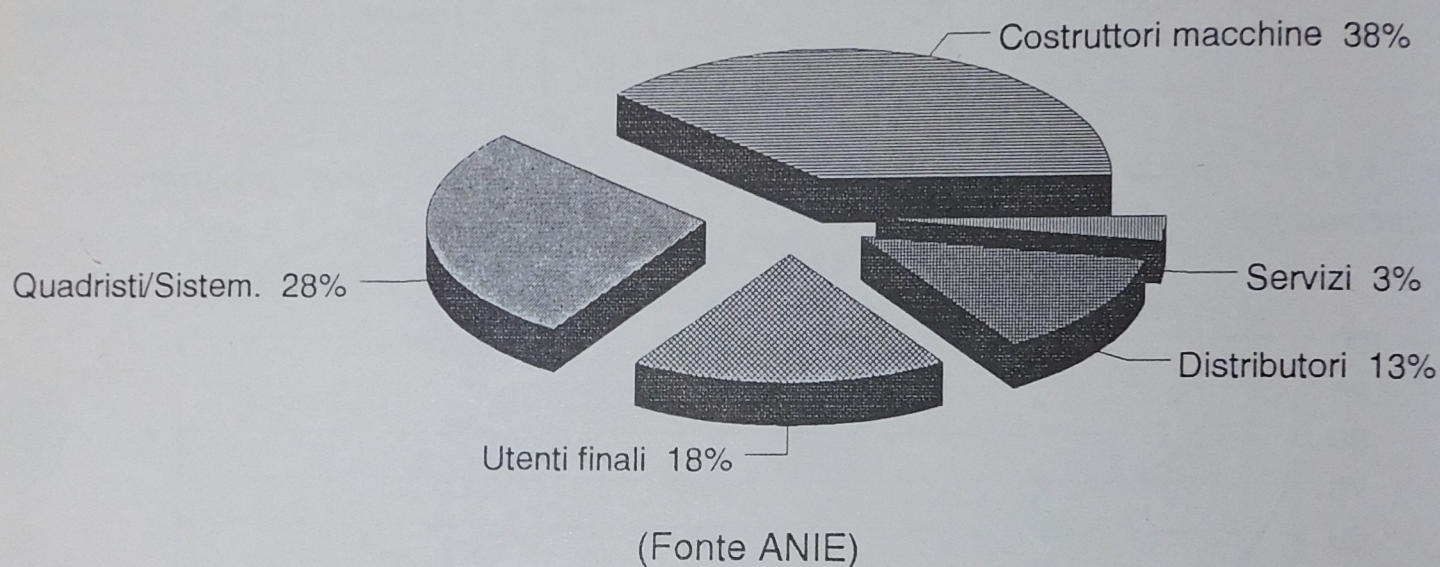


Fig. 3.17 - Mercato italiano dei PLC: suddivisione per categorie merceologiche - 1989.

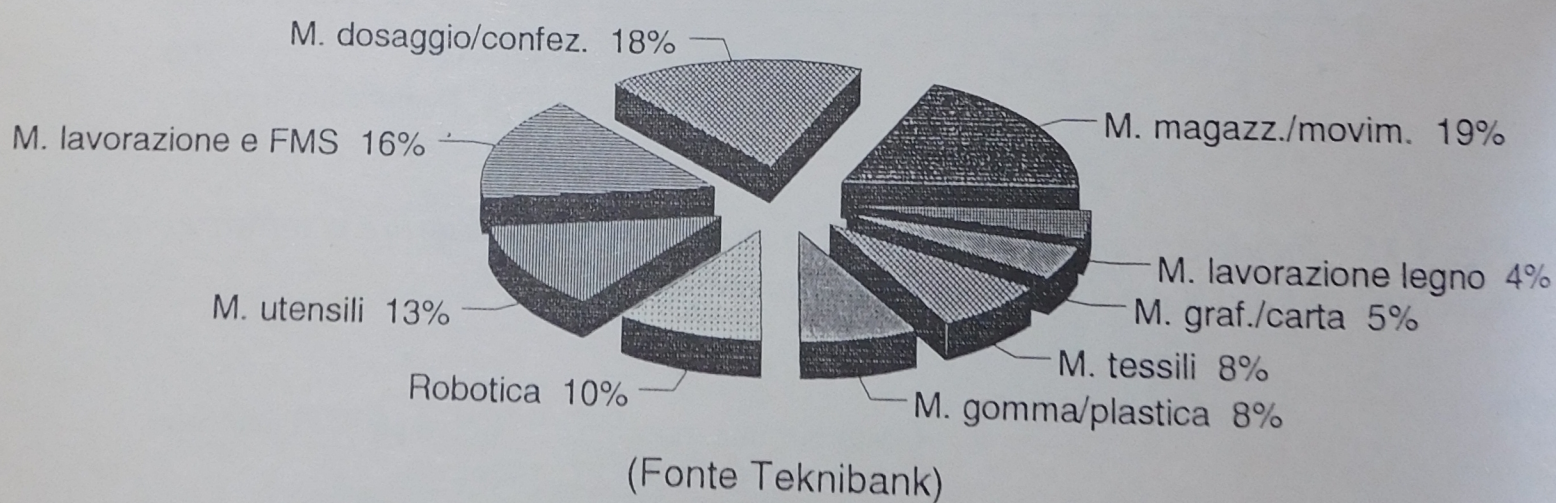
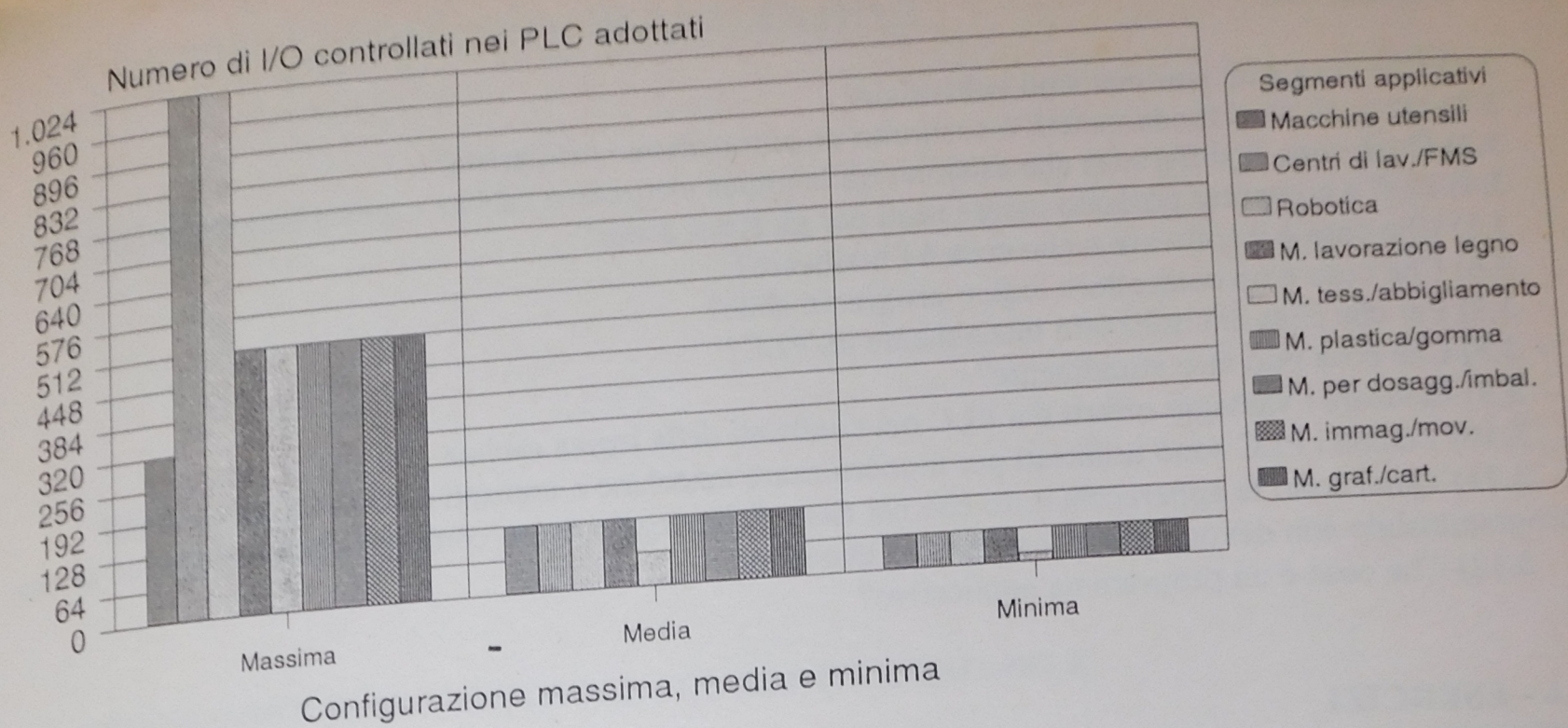


Fig. 3.18 - Settori applicativi dei PLC: mercato italiano - 1990.



(Fonte Teknibank)

Fig. 3.19 - Richiesta di PLC nei diversi segmenti applicativi: mercato italiano - (numero di I/O: configurazione massima, media e minima).

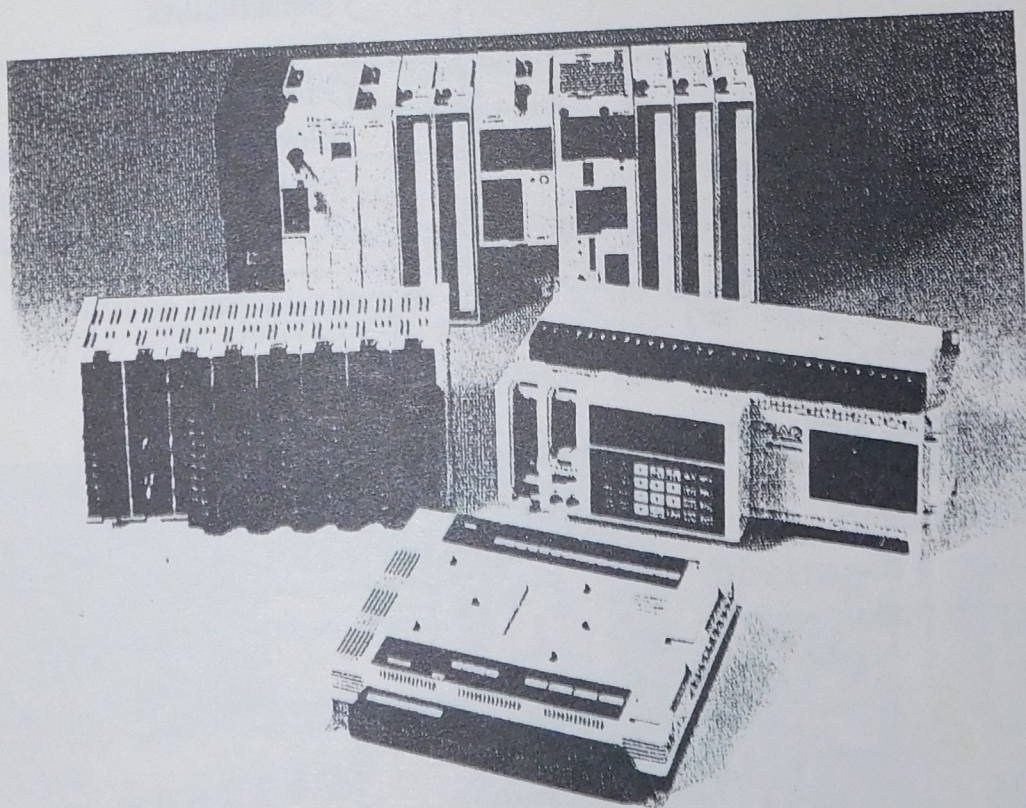


Fig. 3.20 - Controllori logici programmabili Hitachi serie H.

3.5 - DOMANDE

- 3.1) Che cosa è un automatismo industriale?
- 3.2) Da quali parti fondamentali è costituito un automatismo industriale?
- 3.3) Quali sono le differenze che esistono tra la logica elettronica cablata e quella programmabile?
- 3.4) PLC e computer possono essere usati per gli stessi scopi?
- 3.5) Che cosa è il software e che cosa è l'hardware?
- 3.6) Che cosa è un controllore logico programmabile?
- 3.7) Per che cosa era utilizzato inizialmente un PLC?
- 3.8) Che cosa può fare attualmente?
- 3.9) Elencare i vantaggi offerti dai PLC nei confronti della logica cablata.
- 3.10) Perché i PLC sono utilizzati per modernizzare macchine o impianti automatici già esistenti?
- 3.11) Quali sono le apparecchiature che nel caso di passaggio da un comando elettromeccanico ad uno programmabile non devono essere cambiate o eliminate?
- 3.12) Che cosa è un programma applicativo?

3.6 - ESERCIZI

- 3.1) Disegnare lo schema a blocchi di un PLC, con i dispositivi di ingresso e di uscita.
- 3.2) Abbinare le seguenti caratteristiche del controllore logico programmabile con i benefici che esso offre:

CARATTERISTICHE DEI PLC	VANTAGGI
A) Uso di componenti allo stato solido	☐ Minimo spazio richiesto
B) Piccole dimensioni	☐ Espandibilità
C) Software con uso di temporizzatori e contatori	☐ Collegamento con personal computer
D) Uso di procedure diagnostiche	☐ Riduzione dei cablaggi
E) Uso di memorie per memorizzare i programmi	☐ Elevata sicurezza di funzionamento
F) Architettura basata su moduli standard	☐ Facile duplicazione dei programmi
G) Apparecchiatura interfacciabile	☐ Possibilità di modifica dei valori di preset

- 3.3) Utilizzando il diagramma di flusso scegliere la tecnologia più adatta per realizzare i seguenti automatismi:
 - a) impianto semaforico
 - b) impianto per l'avviamento stella/triangolo di un motore asincrono trifase
 - c) impianto per il lavaggio auto
 - d) impianto di imbottigliamento
 - e) comando di un motore a due velocità
 - f) comando di un cilindro pneumatico