

Automazione a logica programmabile

- ❑ Introduzione al PLC
- ❑ Confronto Logica Cablata e Programmata
- ❑ Hardware del PLC
- ❑ La programmazione



PLC = Controllore Logico Programmabile

Dispositivo elettronico nato per l'automazione
delle linee di assemblaggio

Rappresenta l'unità di governo ed elabora

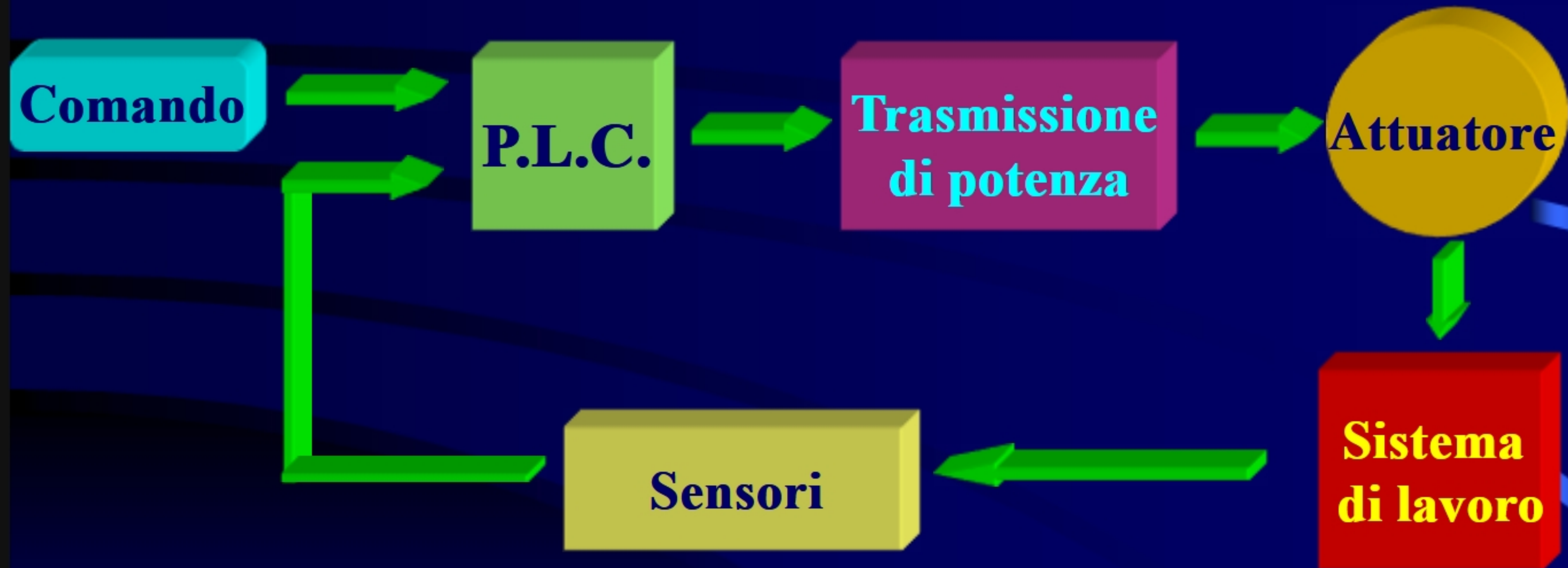
- a) i comandi inviati dall'operatore
- b) le informazioni ricevute dai sensori

Comanda le unità di potenza mediante
opportune interfacce



Schema a blocchi di un automatismo

(click per creare)





Confronto logica cablata e logica programmata

- Spazi
- Tempi
- Affidabilità
- Consumi
- Velocità
- Costi



Spazi

PLC	Logica cablata
Minor ingombro <i>L'eliminazione dei componenti elettromeccanici riduce gli spazi necessari</i>	Maggior ingombro <i>Il cablaggio dei componenti elettromeccanici richiede maggiori spazi</i>



Tempi di esecuzione

PLC	Logica cablata
Minori • Eliminazione cablaggi • Eliminazione collaudi (eseguibili al banco) • Nessuna o ridotte modifiche al circuito per modifiche all'impianto	Maggiori • Installazione componenti • Collaudi • Eventuali modifiche all'impianto richiedono modifiche al circuito



Affidabilità

PLC	Logica cablata
Maggiore • Assenza di parti meccaniche in movimento <i>Sensibile alle interferenze (richiede protezione)</i>	Minore • Apparecchiature meccaniche con vita limitata <i>Insensibile alle interferenze</i>



Consumi

PLC	Logica cablata
Ridotti consumi di energia	Maggiori consumi di energia <i>(in relazione all'impianto realizzato)</i>



Velocità

PLC	Logica cablata
Minore velocità <i>(a causa dei tempi richiesti dall'esecuzione del programma, ma sufficiente al corretto funzionamento degli impianti)</i>	Maggiore velocità



Costi

PLC	Logica cablata
Conveniente per applicazioni non eccessivamente semplici	Conveniente per applicazioni molto semplici

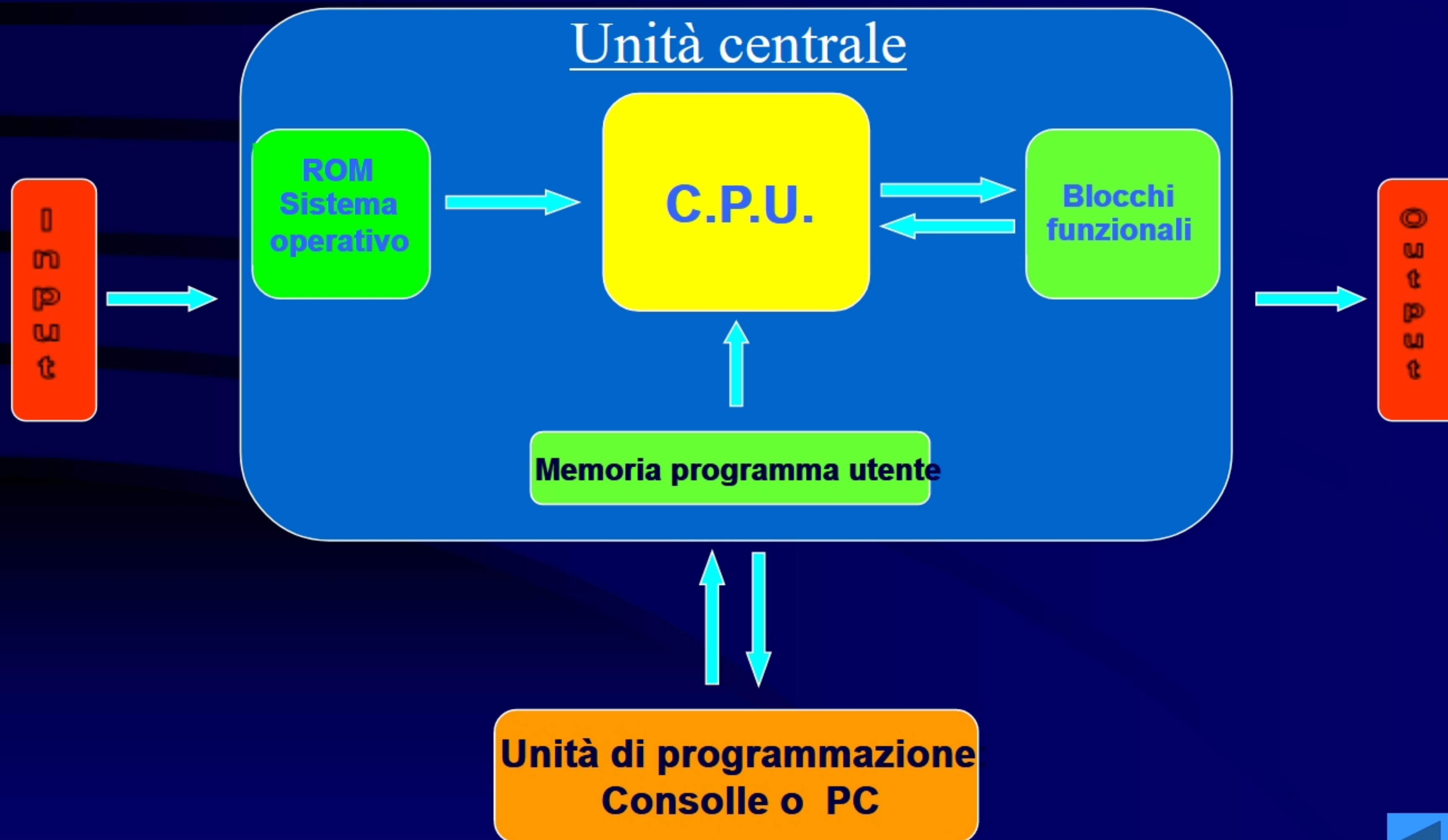


Hardware del PLC

La struttura hardware generalmente è costituita da:

- Unità centrale
- Sezione ingressi
- Sezione uscite
- Unità di programmazione

Hardware del P.L.C.





Unità centrale

L'unità comprende:

- CPU
- Memoria ROM
- Memoria programma utente
- Blocchi funzionali





CPU

CPU (**C**entral **P**rocessing **U**nit) è il *processore*, cioè il circuito che coordina tutte le attività.

Caratteristica fondamentale è la sua velocità di elaborazione che definisce il tempo di *scansione*.

La *scansione* è l'insieme di tutte le attività per la corretta gestione di tutto il sistema



Memoria ROM

ROM (**R**ead **O**nly **M**emory) o memoria a sola lettura, contiene il Sistema Operativo programmato dal costruttore.

Non può essere cancellata e mantiene i dati anche in mancanza di tensione di alimentazione (memoria *non volatile*)



Memoria programma utente

Memorizza le istruzioni programmate dall'utente e che il PLC deve eseguire.

E' una memoria *non volatile* poiché non deve perdere i dati in assenza di tensione.

Le più usate sono :

- **EPROM**
- **EEPROM**
- **RAM** con batteria tampone



EPROM

Erasable **PROM** è una memoria che permette di modificare i dati in essa memorizzati.

La loro cancellazione richiede l'esposizione ai raggi ultravioletti di una finestrella apposita per tempi anche lunghi e per più volte.

Impiegabili dove non sono richieste frequenti modifiche (cancellazioni).



EEPROM

Erasable **E**lectrically **PROM** ovvero
cancellabile elettricamente senza l'impiego
di particolari dispositivi se non tramite
l'unità di programmazione.

Contrariamente alla Eprom i tempi di
cancellazione sono più rapidi.



RAM con batteria tampone

Random **A**cces **M**emory (memoria ad accesso casuale) permette di effettuare velocemente sia operazioni di lettura che di scrittura.

E' una **memoria volatile** cioè perde i dati in assenza di alimentazione, si rende non volatile con il supporto di una batteria tampone che può durare anche anni.



Blocchi funzionali

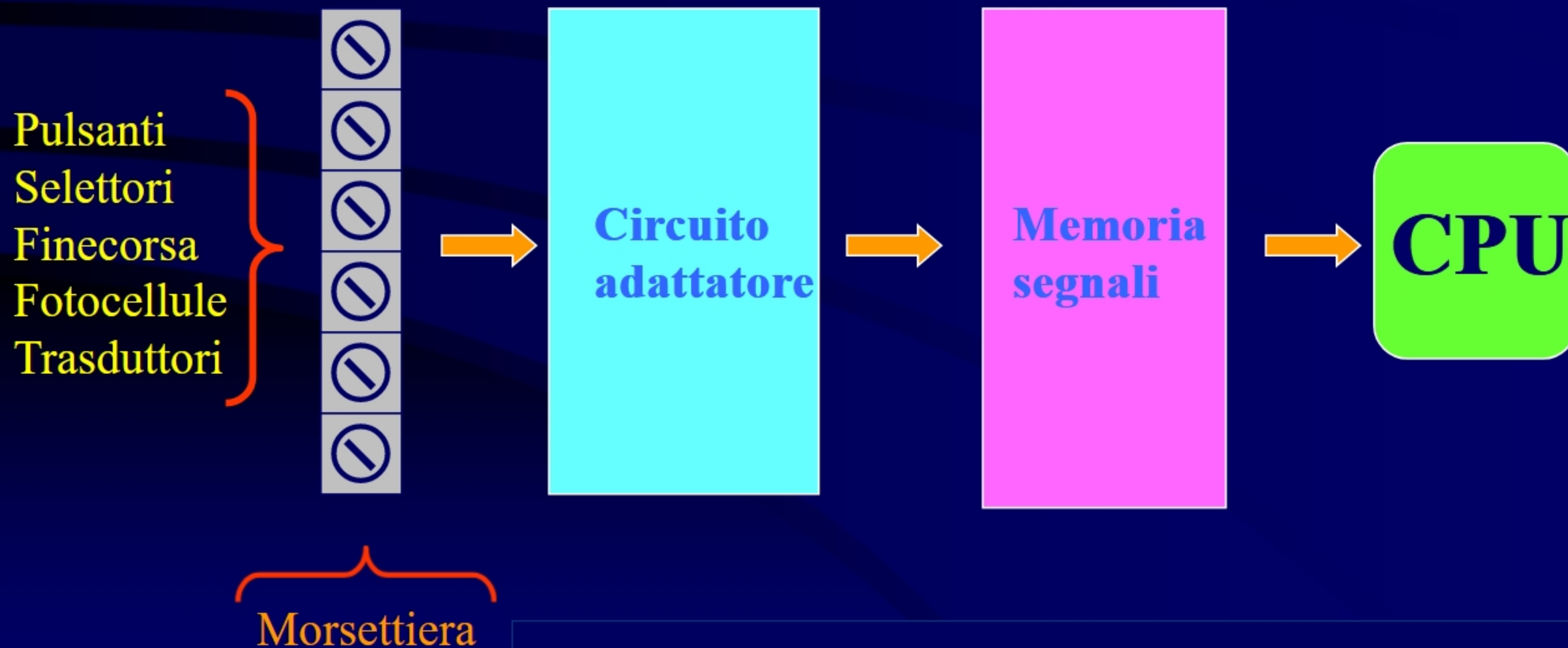
L'insieme dei circuiti integrati IC che permette l'utilizzo di funzioni quali:

- Memorizzazione
- Temporizzazione
- Conteggi
- Collegamenti serie e parallelo
- Operazioni matematiche
- Immagazzinamento dati numerici



Sezione ingressi

E' l'hardware di interfaccia tra Input e CPU

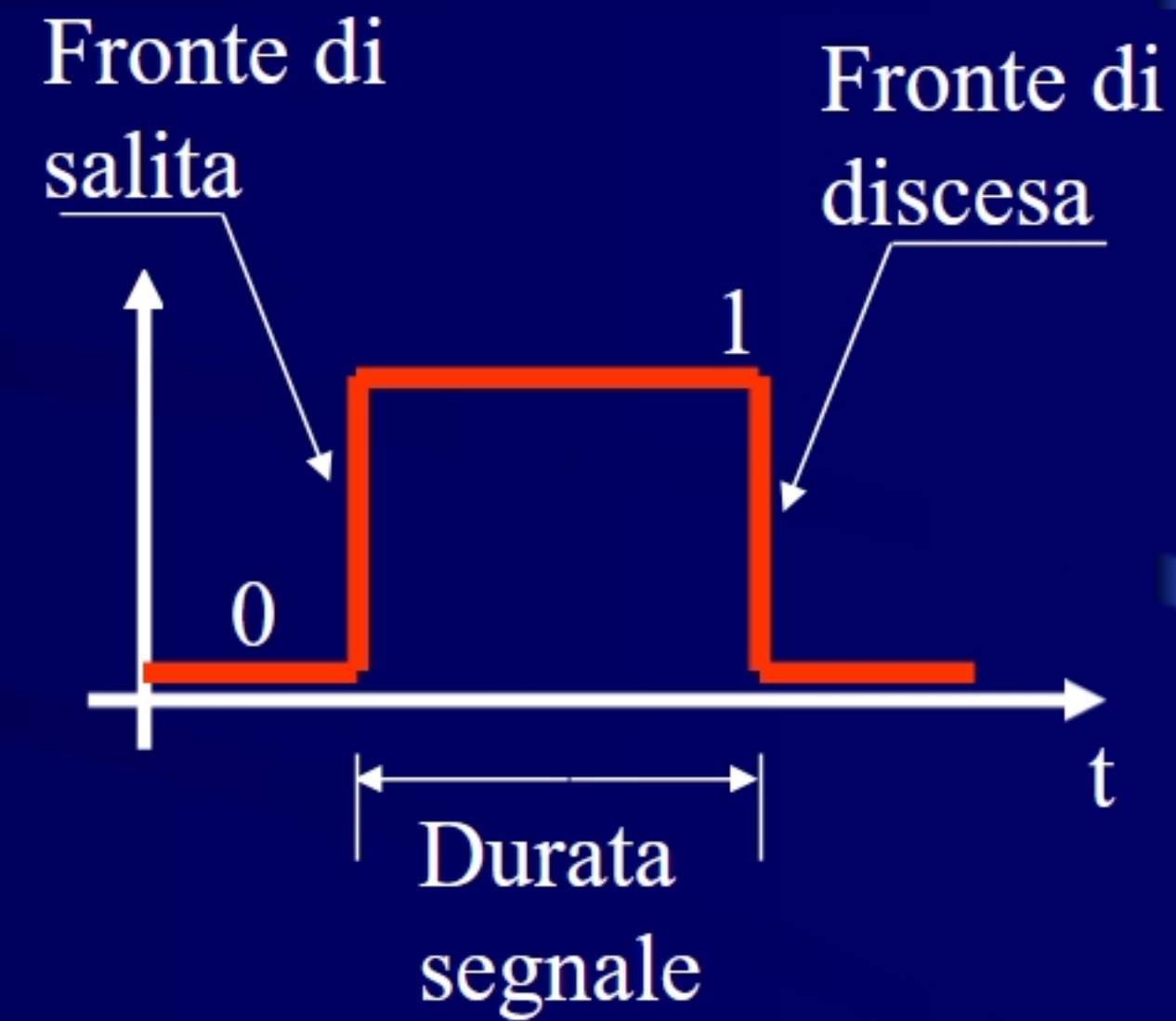




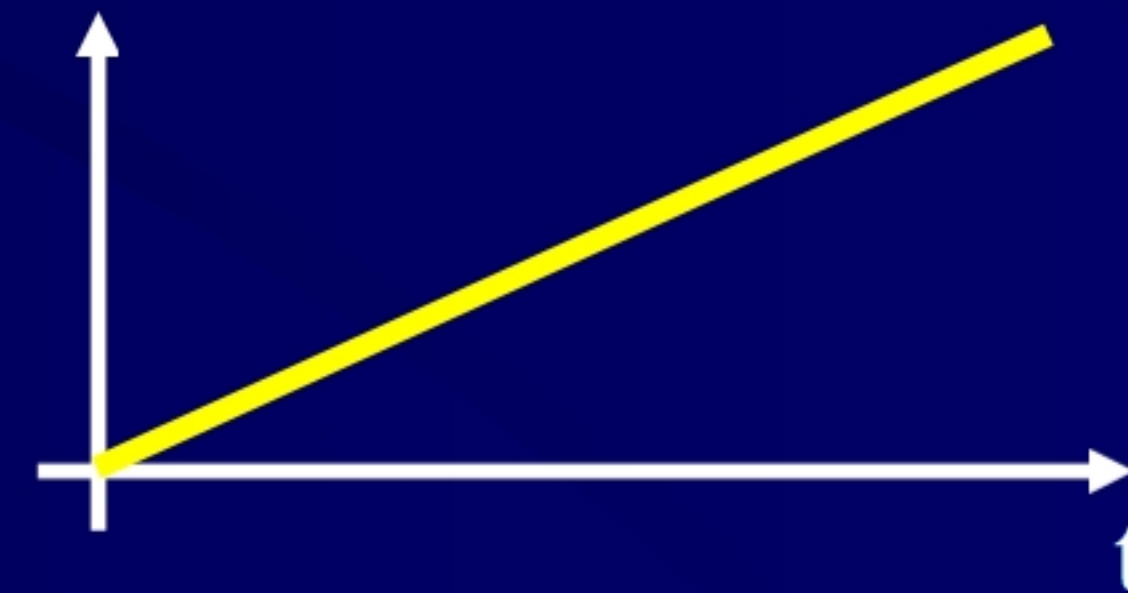
Sezione ingressi

Gli ingressi possono essere:

Digitali ed assumere solo due stati logici detti 0 – 1 o On – Off.



Analogici ed assumere qualsiasi valore compreso tra due estremi (range) definiti





Sezione ingressi

Gli ingressi vengono collegati con opportuni **morsetti di collegamento** debitamente numerati e il loro stato viene monitorato con led che risultano **accesi** per livello di ingresso **1** e **spenti** per livello di ingresso **0**



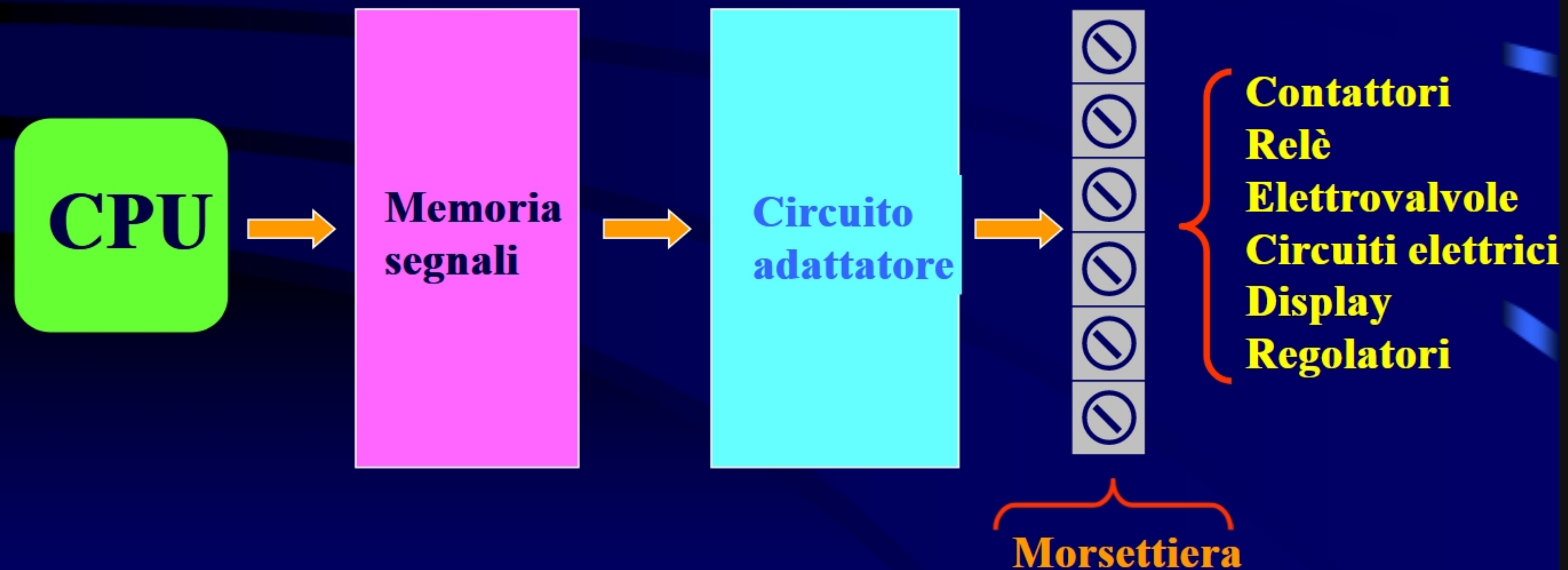
Ingressi





Sezione uscite

E' l'hardware di interfaccia tra CPU e Output





Sezione uscite

Le uscite vengono collegate con opportuni **morsetti di collegamento** debitamente numerate e il loro stato viene monitorato con led che risultano **accesi** per livello di uscita **1 (on)** e **spenti** per livello di uscita **0 (off)**

Uscite





Programmazione

Il programma è una lista di **istruzioni** che fa eseguire alla CPU le operazioni che permettono di controllare un processo.

L'istruzione è composta da:





Indirizzo

E' la posizione fissa, nella memoria utente, individuata mediante un numero (o indirizzo di memoria) impostato automaticamente dal PLC a partire da 0 fino a quello previsto per la capacità di memoria impiegata.



Operazione

E' la parte di una istruzione attraverso la quale la CPU esegue una determinata funzione.

Le operazione di base sono le stesse per tutti i tipi di PLC che, se di marche diverse, vanno programmate con codici diversi.



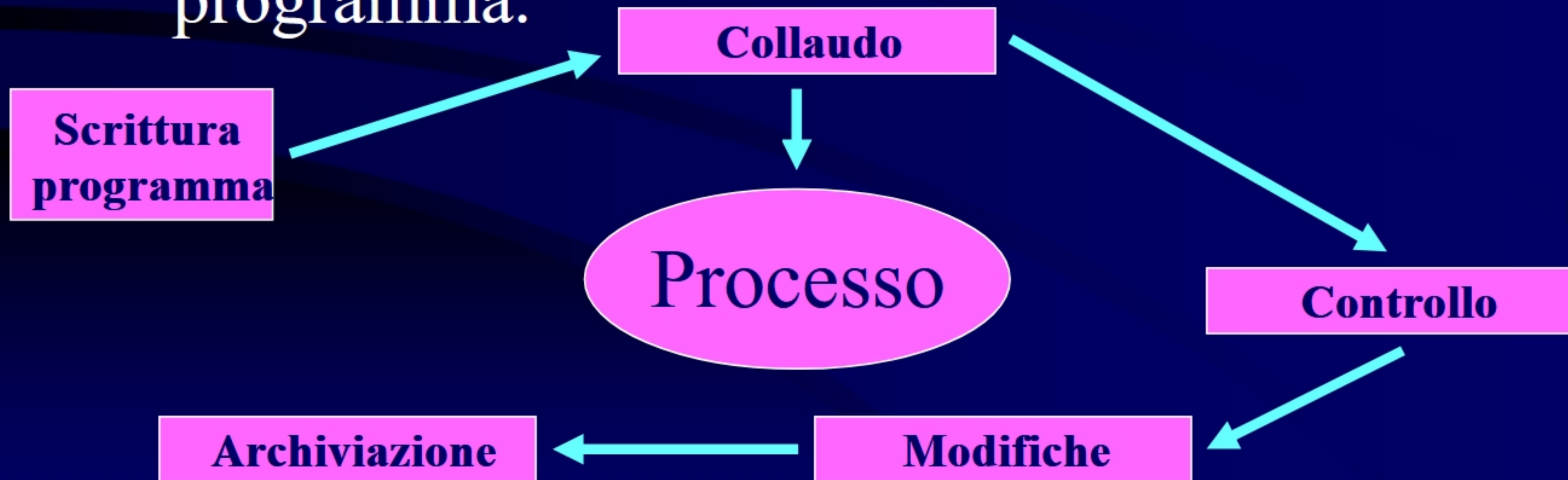
Operando

Tutte le funzioni che il processore ve eseguire, richieste dalle varie istruzioni, hanno la necessità di un **operando**, cioè si deve specificare su quale bit o word esse devono agire.



Unità di programmazione

Interfaccia in grado di colloquiare con il PLC per operare la programmazione, il collaudo, il controllo, le modifiche necessarie al processo nonché l'archiviazione del programma.





Unità di programmazione

Una semplice suddivisione può essere:

Hand-held

Detti anche **consolle di programmazione** sono dispositivi *dedicati* vale a dire sono specifici per ogni tipo di PLC.

Comodi per il trasporto permettono una completa programmazione anche se un poco macchinosa da eseguire

Portatili

Per impianti più complessi dove è richiesta una capacità di interfacciamento con compiti più evoluti

PC

Il classico PC con uno specifico software rendono possibili tutte le operazioni realizzabili con sistemi dedicati permettendo inoltre una migliore archiviazione dei programmi.



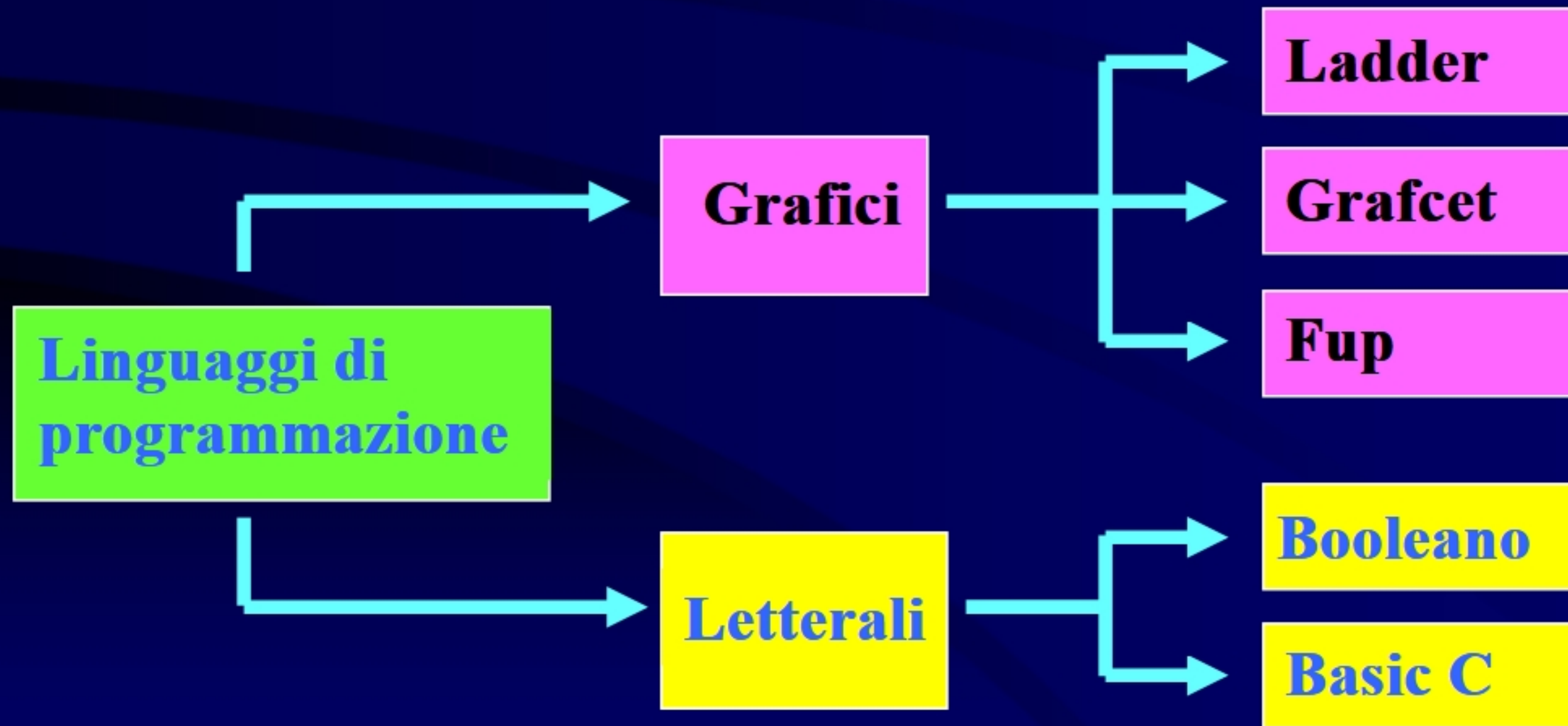
Hand-held Portatili PC





Linguaggi di programmazione

Per fornire le istruzioni al PLC si deve utilizzare un opportuno linguaggio di programmazione. I linguaggi possono essere grafici o letterali.





Linguaggi grafici

Ladder: è il maggiormente usato in quanto permette una facile conversione dalla logica cablata.

Grafcet scompone tutti gli automatismi in una successione di fasi alle quali associare azioni e transizioni

Fup: utilizza blocchi logici funzionali a cui vengono inviati i segnali da elaborare.



Linguaggi letterali

Sono linguaggi che si basano sull'utilizzo di codici letterali per realizzare una determinata operazione.

Non sono codici standardizzati poiché PLC diversi usano sintassi diverse per la stessa operazione.

Il più usato è l'**AWL** o **lista istruzioni**