

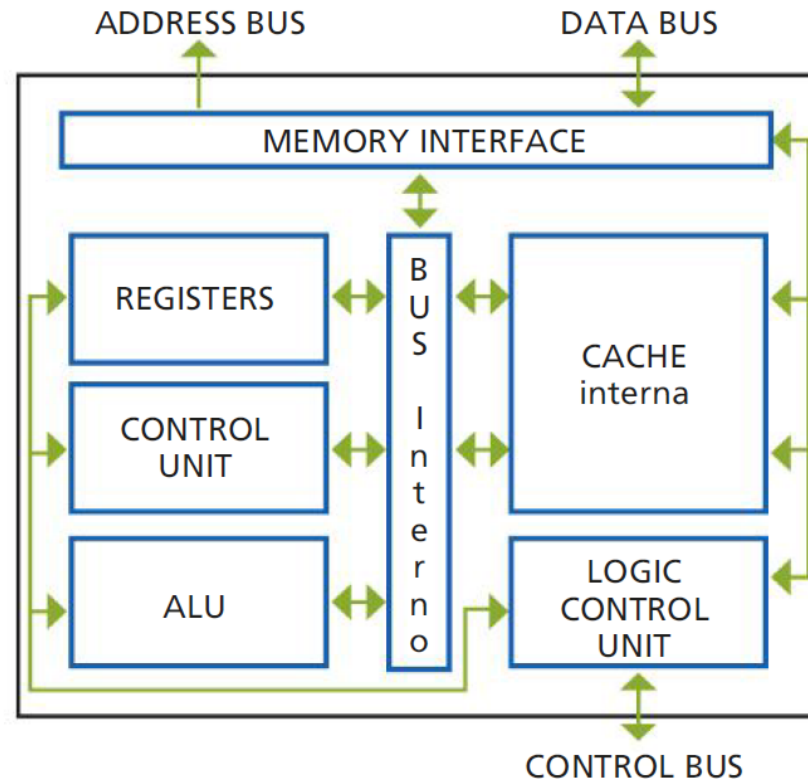
# Unità 3

## Il microprocessore

# L'architettura della CPU (1)

L'elemento fondamentale di un sistema di elaborazione è la **CPU** (*Central Processing Unit*).

La struttura interna della CPU è mostrata nella figura.

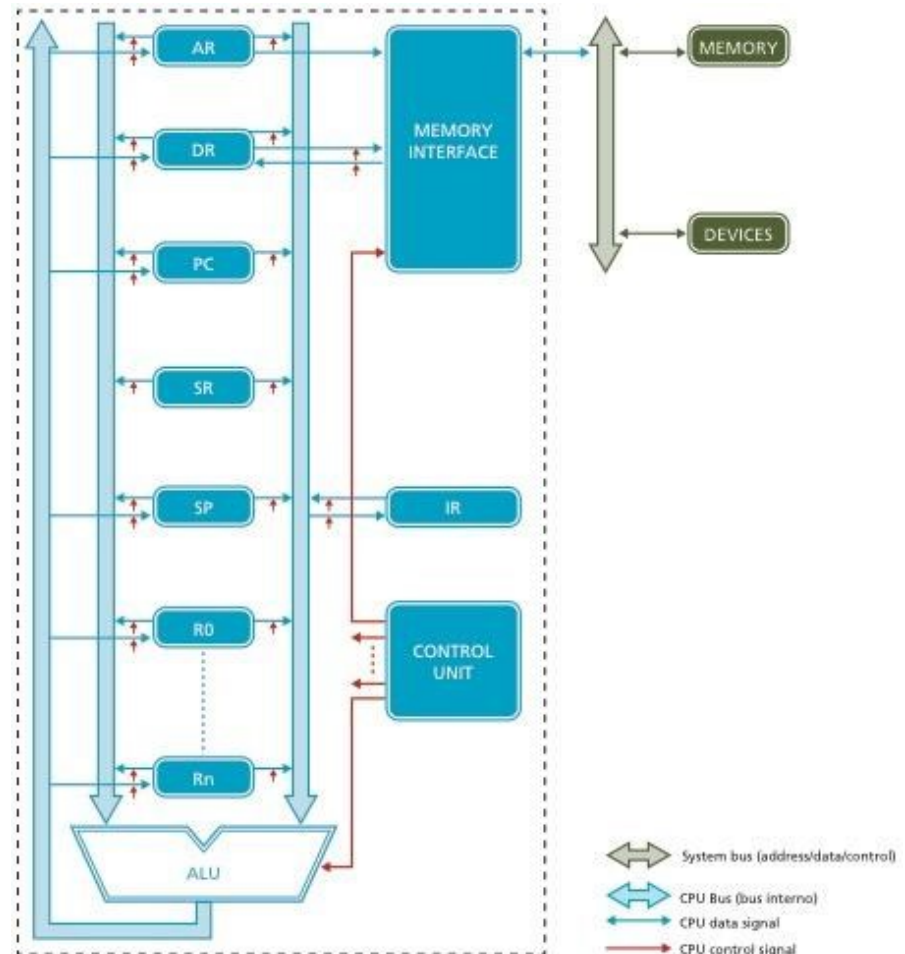


# L'architettura della CPU (2)

La CPU dialoga con le memorie e con le periferiche attraverso il **system bus**.

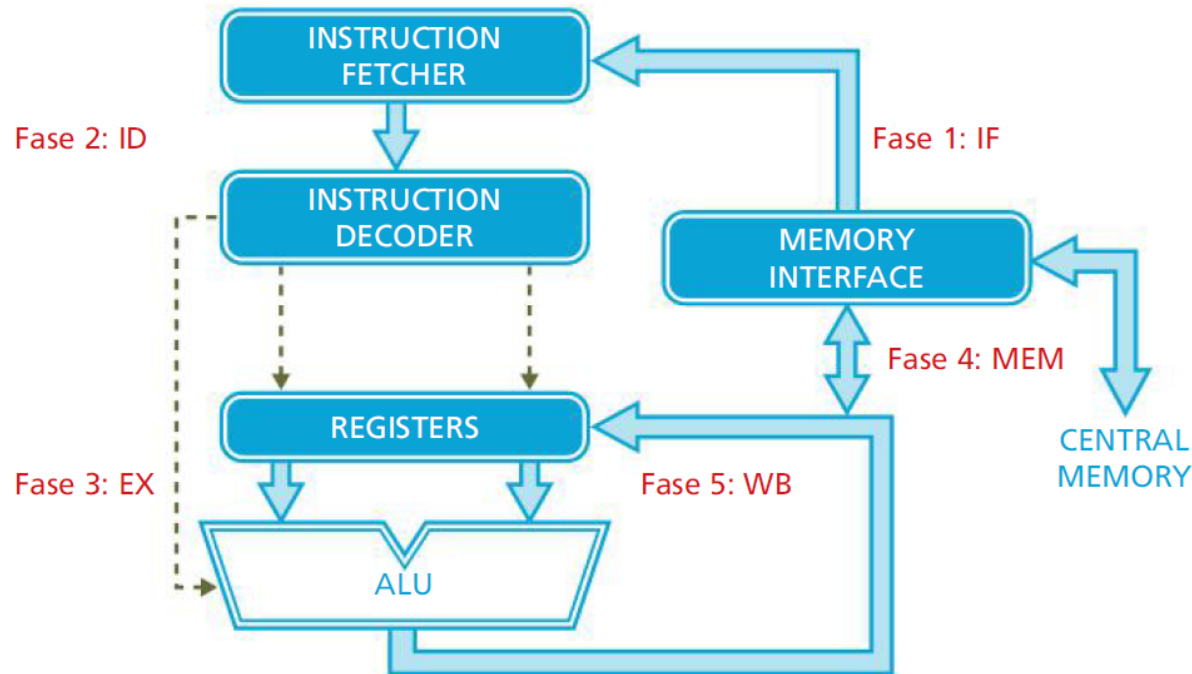
La CPU utilizza una serie di **registri** per eseguire il suo compito.

Architettura di una CPU  
con i registri fondamentali



# Il ciclo macchina (1)

La CPU esegue ogni istruzione in un **ciclo macchina** (o *fetch-execute cycle*).

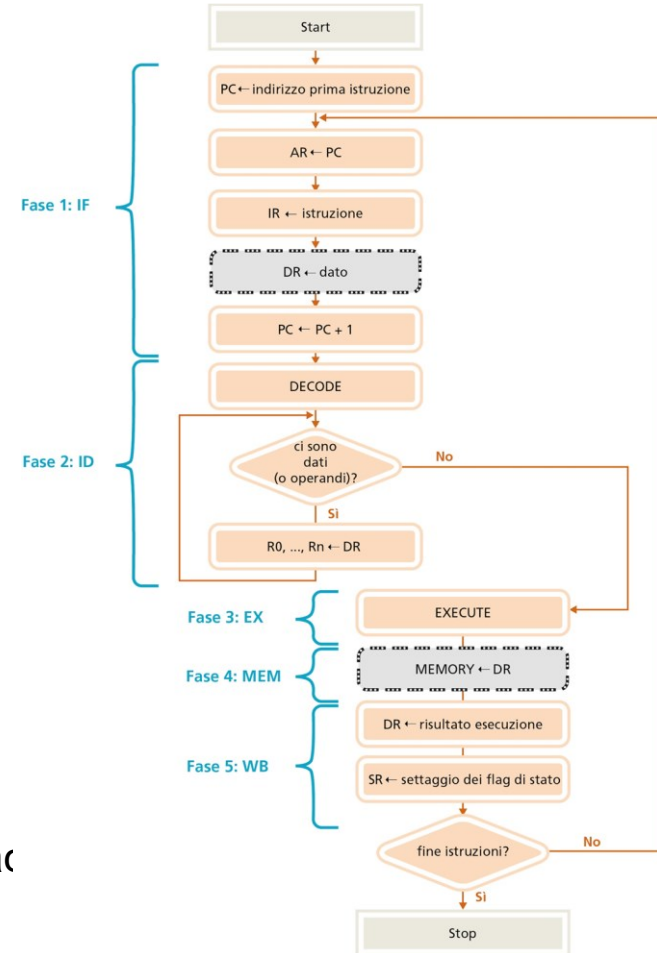


Schema a blocchi del ciclo macchina

# Il ciclo macchina (2)

Le **fasi del ciclo sono 5** e si ripetono fino al termine delle istruzioni macchina del programma:

- IF (*Instruction Fetch*);
- ID (*Instruction Decode*);
- EX (*Execution*);
- MEM (*Memory*);
- WB (*Write Back*).

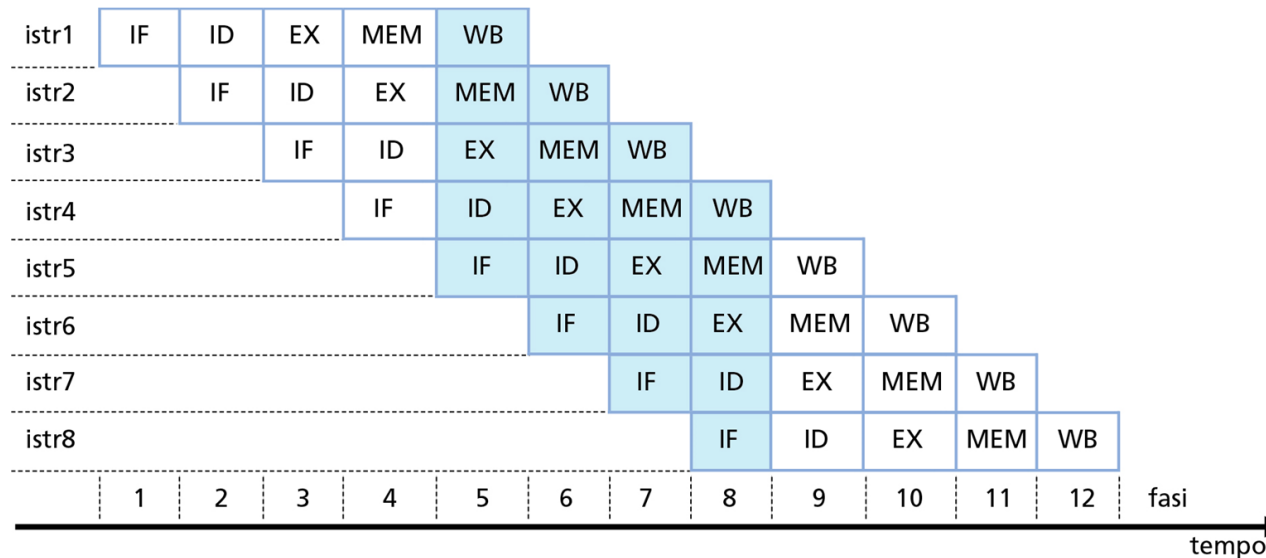


Flowchart del ciclo mac

# La tecnica pipelining (1)

Il **pipelining** è una tecnica che consente di elaborare in parallelo più istruzioni.

Con la tecnica pipelining più unità funzionali sono usate per eseguire un'istruzione macchina, formando una condotta o pipeline.



# La tecnica pipelining (2)

La tecnica pipelining funziona molto bene se non vi sono legami troppo stretti tra due istruzioni.

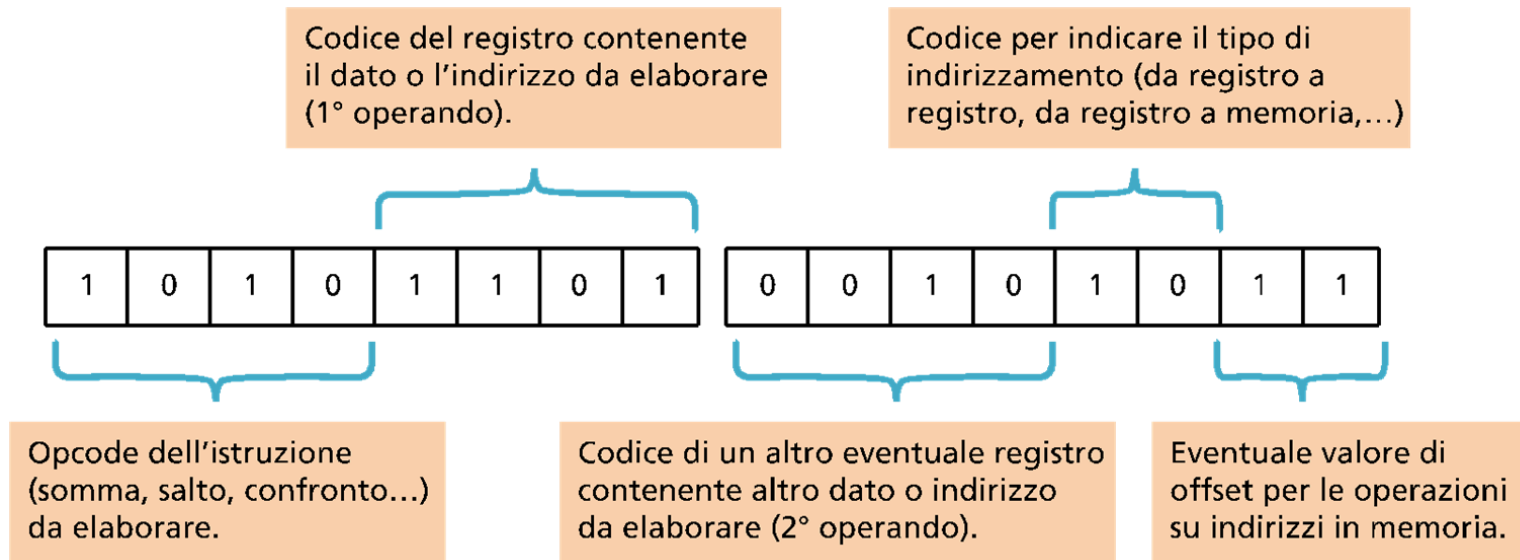
Un altro problema è dovuto ai **salti di esecuzione**: blocchi di istruzioni che non sono eseguite se non sono verificate determinate condizioni.

Per ovviare a questi problemi sono adottate diverse soluzioni:

- utilizzare i cosiddetti registri a doppia porta;
- utilizzare più pipeline autonome in parallelo (**tecnica superscalare**);
- introdurre dei circuiti che si occupano di analizzare i possibili salti (**unità di predizione delle diramazioni**);
- suddividere l'esecuzione di un'operazione in fasi elementari (20-30) che possono essere eseguite molto rapidamente aumentando la frequenza del clock.

# I set di istruzioni macchina

Il **linguaggio macchina** rappresenta l'insieme delle istruzioni macchina che la CPU è in grado di comprendere ed eseguire.



Esempio di formato di un'istruzione macchina