

# Unità 1

## Il sistema di elaborazione

# La memoria cache

Per consentire al microprocessore di avere a disposizione una memoria molto veloce adeguata alla sua velocità di elaborazione, gli è stata affiancata una memoria dedicata, chiamata **cache**.

Rispetto alla normale memoria è molto più veloce, ma è di piccole dimensioni.

L'evoluzione tecnica ha consentito di integrare questa memoria all'interno del circuito che contiene il microprocessore e di differenziarla in 3 livelli (L1, L2 e L3 dalla più veloce alla più lenta), ottimizzandone le prestazioni.

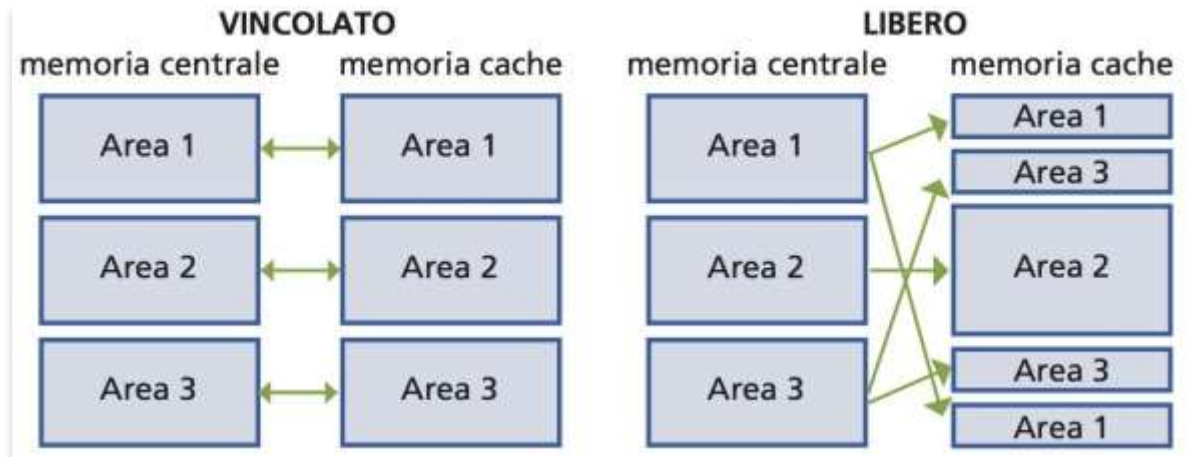
Cache	Tempo di accesso	Dimensioni
L1	1÷4 cicli di clock	16÷64 KB
L2	8÷15 cicli di clock	256÷1.024 KB
L3	25÷50 cicli di clock	2÷10 MB

# La memoria cache

La **gestione della cache** riveste un ruolo molto importante nelle prestazioni complessive del microprocessore.

Esistono degli algoritmi che consentono di gestirne:

- l'aggiornamento (*write-through* oppure *write-back*);
- le modalità di posizionamento dei dati (libero o vincolato).



# La memoria centrale (1)

La **memoria centrale** è costituita da milioni di celle, ciascuna contenente un bit di informazione.

La gestione avviene a gruppi di almeno 8 bit (un byte).

L'accesso ai dati è casuale (RAM), perché non serve una lettura in sequenza delle varie celle per giungere a un dato: è sufficiente indicare nel bus indirizzi la posizione della singola cella.

La memoria funziona solo se è alimentata.

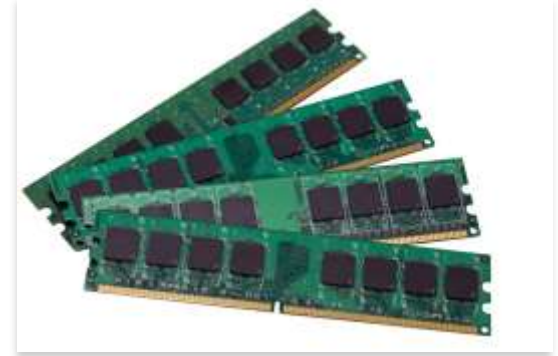
Le operazioni sono **lettura** e **scrittura**.

Un circuito interno provvede a controllare che i dati siano sempre corretti, segnalando eventuali problemi.

# La memoria centrale (2)

Le memorie possono essere di tipo:

- **volatile** (per esempio, RAM);
- **permanente** (per esempio, ROM).



Le **RAM** possono essere di tipo:

- **statico** (SRAM), usate prevalentemente per la cache;
- **dinamico** (DRAM), per la memoria centrale esterna al microprocessore.

Le **ROM** si usano tipicamente per memorizzare programmi per l'avvio del sistema.

# Le periferiche

Le **periferiche** sono classificate per la direzione del flusso di dati tra esse e il microprocessore e per il compito svolto.

La loro classificazione prevede tre sottocategorie:

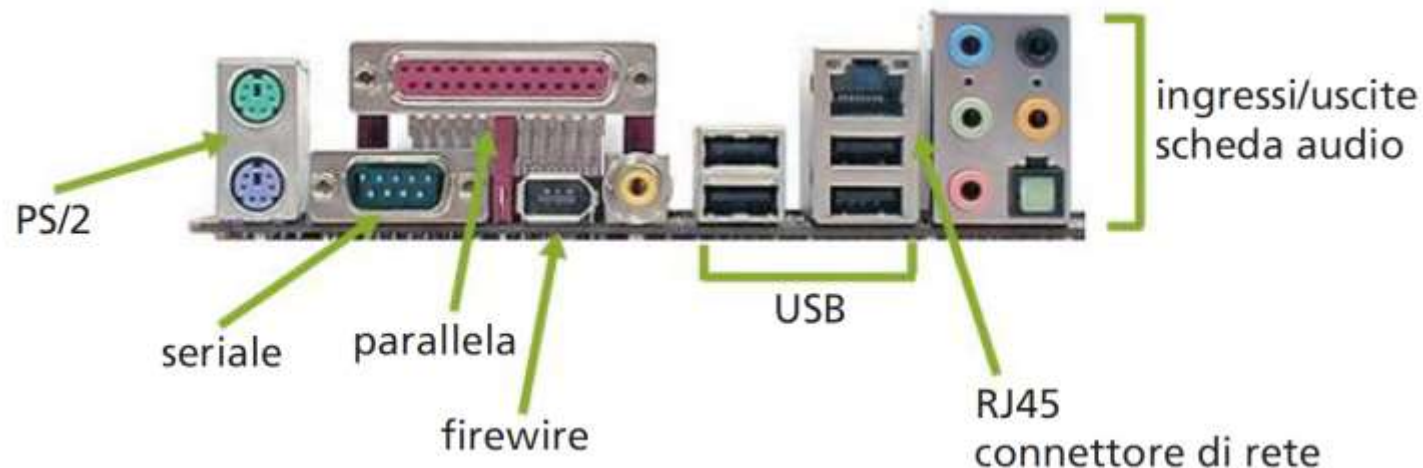
- **input** (dati verso il processore);
- **output** (dati dal processore);
- **input/output** (dati verso il/dal processore).



# Standard di interfacciamento delle periferiche (1)

Le periferiche possono essere collegate all'elaboratore utilizzando delle connessioni adatte alla velocità di trasmissione di dati e alle caratteristiche della periferica.

Le principali sono: porta parallela, porta seriale, AGP, PCI e PCIe, PATA, SATA, USB, FireWire, PS2.



# Standard di interfacciamento delle periferiche (2)

Descriviamo i collegamenti:

- PCIe (PCI Express)
  - Collegamento alla CPU
- PATA/SATA (Parallel/Serial)
  - Collegamento per memorie di massa (hard disk/lettori)
  - Dati serializzati = più lenti
  - Dati paralleli = più veloci
  - PATA permettono «hot swap» = cambio a caldo (PC acceso)
- VGA/HDMI
  - Analogico (più vecchio) = VGA
  - Digitale (più moderno) = HDMI = qualità più alta



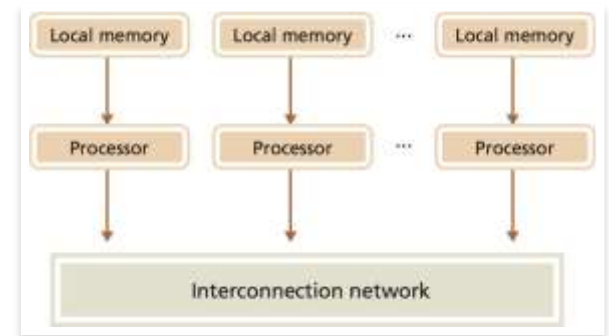
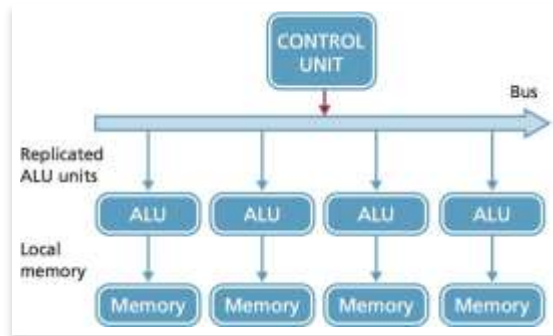
# Architetture non von Neumann (1)

Negli anni la ricerca su come migliorare le prestazioni degli elaboratori ha lavorato molto sull'hardware:

- aumento della velocità del clock del processore;
- utilizzo della tecnica **pipeline**;
- introduzione di memorie veloci (cache) e del DMA.

Il **parallel computing**, invece, si è focalizzato sulle tecniche per far svolgere al computer più operazioni in contemporanea (SIMD, MIMD).

**SIMD**  
**MIMD**



# Pipeline e interruzioni

## DMA Controller e Interruzioni

### DMA (Direct Memory Access)

#### Caratteristiche:

- Trasferimento dati diretto tra memoria e I/O senza CPU
- Gestito dal DMA controller (DMAC)
- Libera la CPU per altre operazioni

#### Modalità:

- Single Transfer: un byte/word per volta
- Block Transfer: blocco intero di dati
- Demand Transfer: trasferimento su richiesta

### Interruzioni

#### Tipi di Interruzione:

1. Hardware (Esterne)
  - Input/Output completato
  - Timer scaduto
  - Errori hardware
2. Software (Interne)
  - Istruzioni specifiche (INT)
  - Errori di esecuzione (Division by zero)
  - System calls

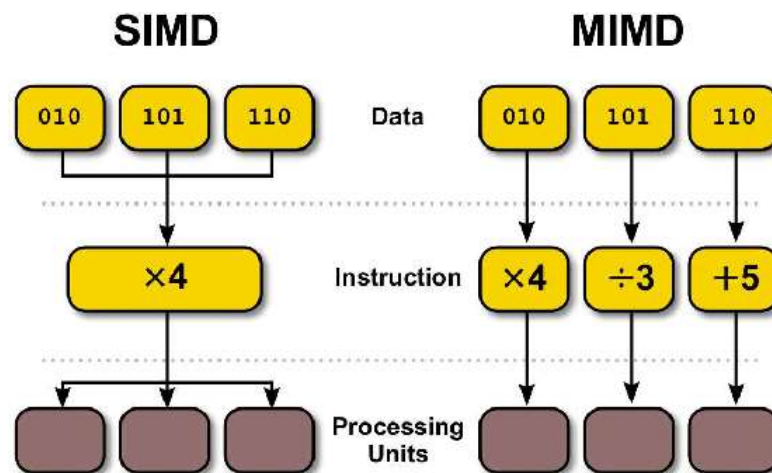
# Architetture ed acronimi

## SIMD (Single Instruction Multiple Data)

- Una singola istruzione opera su più dati in parallelo
- Esempi: SSE, AVX, NEON
- Ottimo per elaborazione grafica e multimedia
- Accelera operazioni vettoriali e matriciali

## MIMD (Multiple Instruction Multiple Data)

- Più processori eseguono istruzioni diverse su dati diversi
- Esempio: Multicore CPU, Cluster
- Vera computazione parallela
- Supporta multitasking e multithreading



# Assemblare computer desktop (1)

L'alternativa all'acquisto di un **computer desktop** con tutte le componenti già installate è quella di prendere separatamente le varie parti e assemblarle insieme.

Le decisioni più importanti da prendere riguardano:

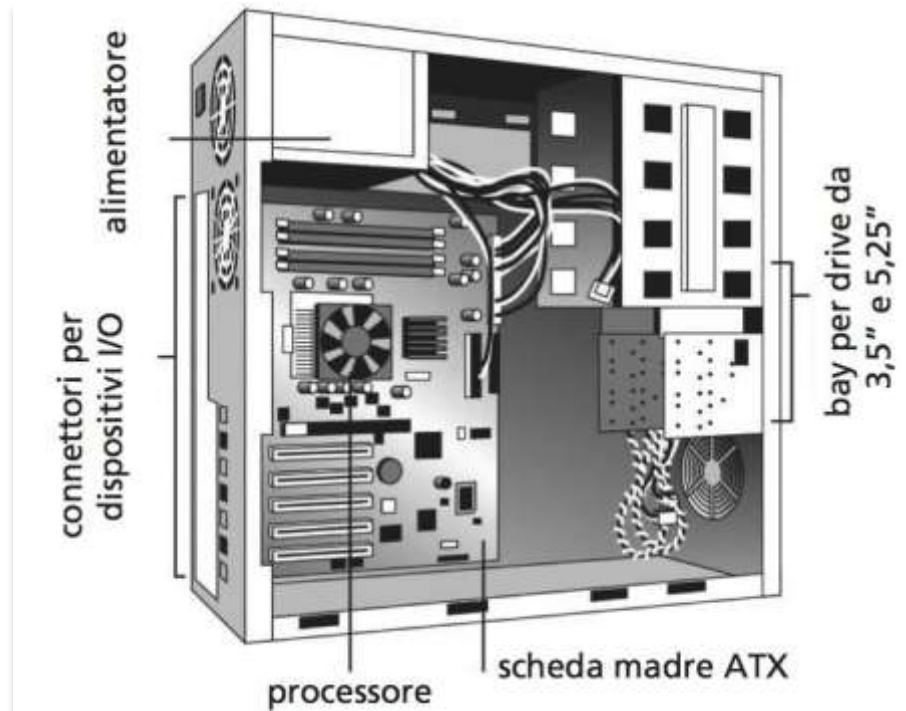
- la **motherboard**;
- il **processore**.

Da queste scelte dipenderanno quelle riguardanti:

- il **case**;
- l'**alimentatore**;
- i **dispositivi da installare**.

# Assemblare computer desktop (2)

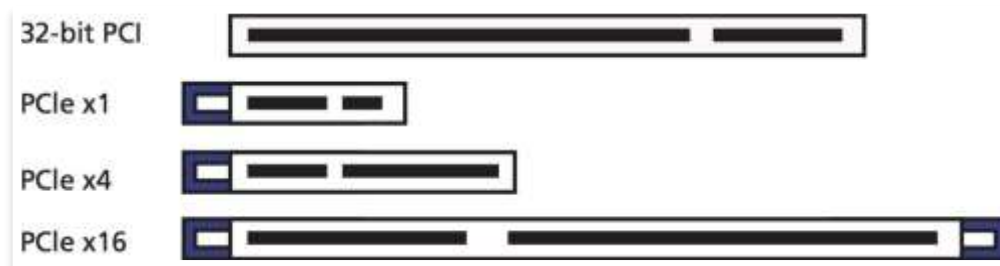
Il **form factor** ancora più diffuso per la motherboard (e quindi per il **case**) è **ATX**, anche nelle sue varianti più piccole come MiniAtx e MicroATX.



# Assemblare computer desktop (3)

Un elemento fondamentale è il **chipset** usato nella motherboard: la velocità del computer dipenderà da quelle dei bus presenti.

Per le **schede di espansione** si usano i bus PCIe, utilizzati soprattutto per schede video e di rete.



La scelta del case dipende anche dai **drive esterni** che si vogliono inserire nel computer, per esempio l'hard disk drive e gli optical drive.