



# Introduzione ai Calcolatori Elettronici

**2 Crediti Formativi (CFU)**

**Corso di Laurea in Economia  
Aziendale**

**A.A. 2022/2023**

**Architettura di un calcolatore**

Ing. Paola Lapadula

Università degli Studi della Basilicata



# Sommario

- Architettura di un calcolatore
  - Il Modello di Von Neumann
  - Componenti fisici (Hardware)
  - Unità di input e output
- Tipi di computer



# Il Personal Computer

- Il Personal Computer (PC) è, in generale, un elaboratore elettronico “general purpose” per uso individuale
- Le componenti principali sono:
  - Hardware
  - Software: d’ambiente ed applicativo
- Il funzionamento del PC è basato su due elementi fondamentali:
  - Istruzioni da eseguire
  - Dati da elaborare



Il concetto di  
Algoritmo  
e rappresentazione  
delle informazioni



# Architettura del Calcolatore

## ■ Architettura Esterna (Hardware)

Dispositivi di

Uscita

-Schermo

-Audio

-Stampanti

Dispositivi di

Ingresso

-Tastiera

-Mouse



Architettura di "Von Neumann"

Unità Centrale

-Processore

-Memoria di lavoro  
(memoria RAM)

Memorie di Massa

-Disco Rigido

-Pen drive

-CD/DVD



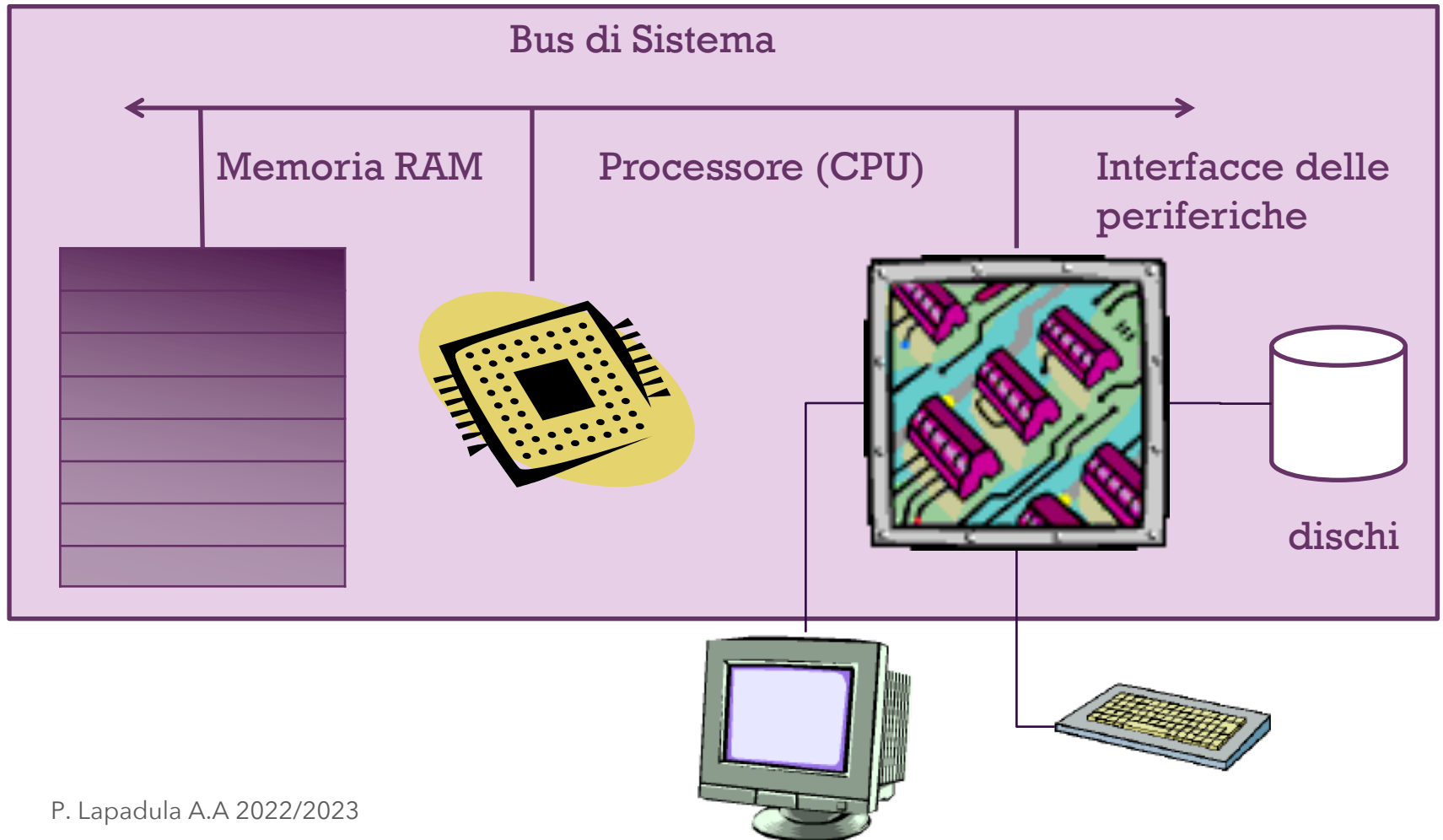


# Il modello di Von Neumann

- Architettura Interna (modello logico)
  - architettura dei componenti dell'unità centrale
- Architettura di "Von Neumann"
  - l'architettura di tutti i calcolatori moderni (dagli anni '50 ad oggi)
  - tre componenti fondamentali: processore, memoria RAM e interfacce delle periferiche



# Il modello di Von Neumann





# Il modello di Von Neumann

- Funzionamento della macchina di Von Neumann
  - Il processore (CPU) si occupa di elaborare le informazioni, coordinando gli altri elementi del calcolatore
  - estrae le istruzioni dalla memoria e le esegue
  - le istruzioni possono comportare:
    - operazioni di manipolazione dei dati
    - operazioni di trasferimento dei dati



# Il modello di Von Neumann

- Ogni trasferimento avviene tramite il bus di sistema, che gestisce il collegamento logico tra gli elementi del calcolatore
- Le varie fasi di elaborazione dei dati si svolgono in maniera sincrona alla scansione temporale del **clock di sistema**, durante la quale la CPU coordina l'esecuzione delle funzioni
  - Clock di sistema: segnale elettrico sul bus di controllo che si alterna tra 1 e 0
  - Il clock determina la velocità operativa



# Il modello di Von Neumann

- Sui sistemi moderni, un clock di sistema si alterna tra 0 e 1 diversi milioni di volte al secondo
- Il tempo di esecuzione di un'istruzione si misura in **cicli di clock (hertz)**,
  - ossia quanti impulsi di clock sono necessari affinché la CPU completi l'istruzione
- Tutto questo avviene in maniera sequenziale
- Le architetture recenti permettono, tramite il **parallelismo**, di eseguire contemporaneamente più operazioni



# Componenti fisici

- Hardware (HW) - componenti fisici di sistema
  - è composto da una serie di elementi funzionali, presenti in ogni calcolatore
  - Unità di elaborazione, memoria centrale, memoria di massa, bus di sistema, unità periferiche
  - Tutti i componenti alloggiavano sulla scheda madre all'interno di un cabinet



# Cabinet

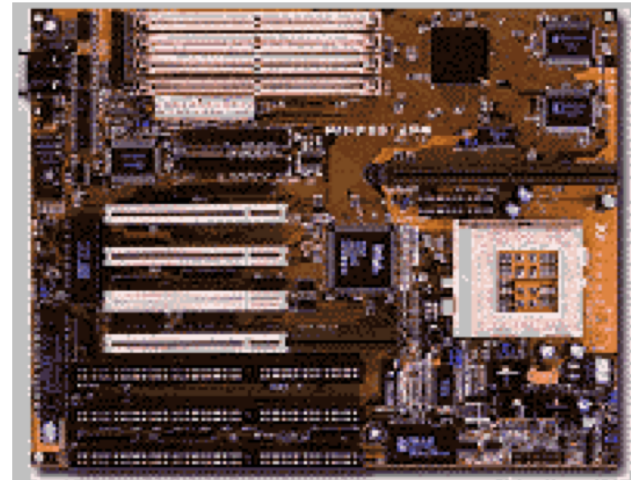
- Detto anche **case**, il Cabinet è il contenitore del computer
- Può essere principalmente di tre tipi:
  - **Desktop**, si sviluppa in orizzontale e si posiziona generalmente sotto il monitor
  - **Tower**, si sviluppa in verticale e può essere posto al di sotto della scrivania
  - **Integrato con il monitor**





# Scheda Madre

- La scheda madre (**motherboard**) è l'elemento centrale dell'elaboratore
- Si tratta di un grande circuito stampato sul quale trovano posto i componenti elettronici principali
  - la CPU,
  - la RAM,
  - la ROM e le interfacce

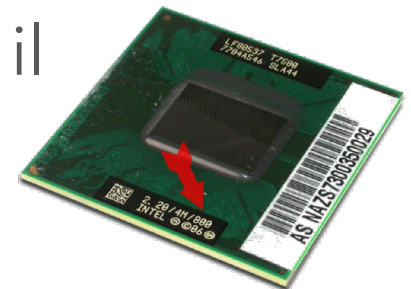






# Il Processore

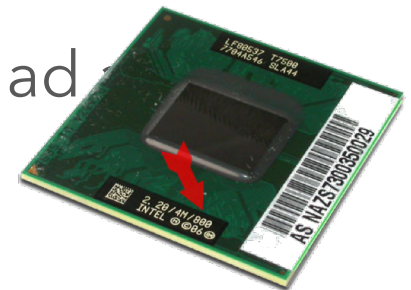
- Il processore (o CPU - Central Processing Unit)
  - è responsabile dell'esecuzione dei programmi e del controllo di tutto ciò che avviene all'interno dell'elaboratore
- I sistemi attualmente in uso sono dotati di processore **Intel Pentium** o **AMD**
  - Il processore non è saldato in modo permanente sulla piastra madre
  - Più facile aggiornare un Pc, sostituendo il processore





# Il Processore

- Alcune caratteristiche importanti del processore
  - Frequenza di clock
  - Numero di core
    - Il numero di core di una CPU non è altro che il **numero di processori indipendenti**, le rispettive Cache e i cache controller
  - Memoria cache
    - La memoria cache è una memoria statica ad alta velocità





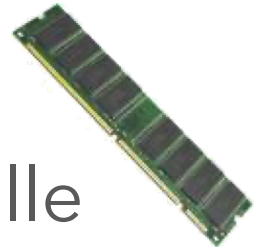
# Il Processore

- Alcune tipologie di processori
  - Microprocessore
    - processore interamente contenuto in un circuito integrato (circuiti elettronici miniaturizzati)
  - Processore dual core/multi core
    - Per aumentare le prestazioni vengono realizzati circuiti integrati contenenti più di un'unità di elaborazione tutte identiche
- Coprocessore
  - processore ausiliario ad un altro processore
  - possono accelerare le prestazioni del sistema



# La memoria centrale: RAM

- Serve per contenere i dati elaborati dai programmi e le istruzioni che costituiscono i programmi stessi
- Memoria di Lettura e Scrittura
- È un chip con dei pin per l'inserimento nelle schede
- È circa 1000 volte più veloce di un disco fisso





# Cache e ROM

**Bootstrap**  
**Processo di caricamento**  
**del SO**  
**nella memoria principale del PC**

- La memoria **Cache** è una memoria statica
  - il microprocessore può accedere a questa memoria in modo più veloce rispetto alla memoria di lavoro principale RAM
- **ROM** (Read Only Memory: memoria a sola lettura), non riscrivibile dal sistema
  - la memoria ROM è scritta dal produttore e non può essere modificata dall'utente
  - programma per l'avvio del bootstrap

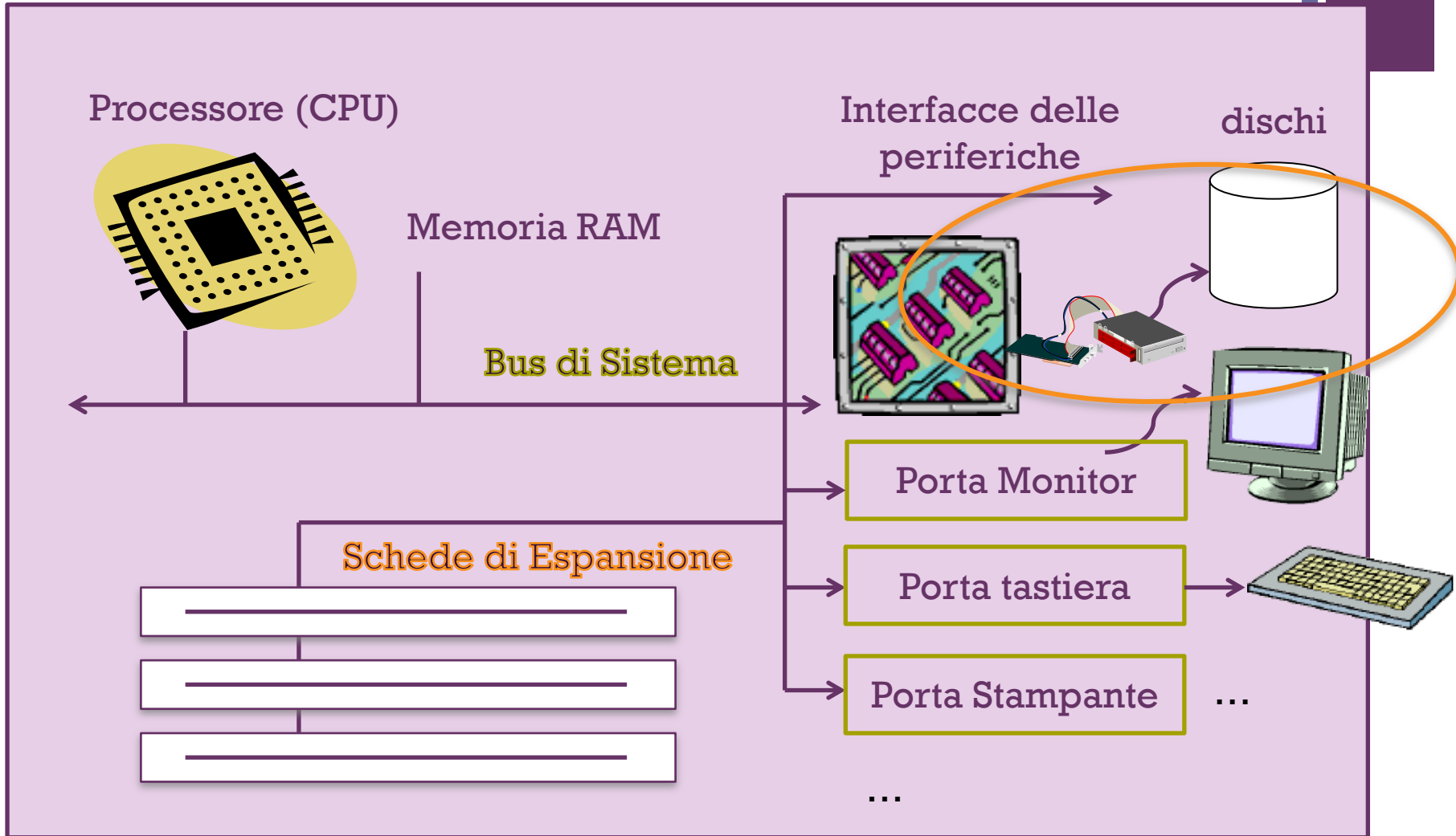


# Bus di sistema

- Il **Bus** collega i vari componenti interni del PC in modo da permettere che i dati vengano inviati da un componente all'altro
- è un insieme di circuiti elettrici detti tracce, stampate sulla superficie della scheda madre, ed include anche
  - diversi microchip detti **controller (>>)**
  - e gli alloggiamenti (slot) in cui si inseriscono le **schede di espansione (>>)**



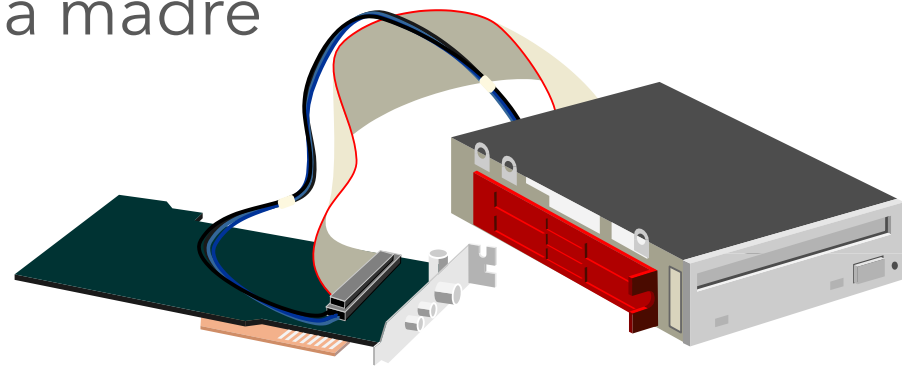
# Bus di sistema





# Controller

- Il **Controller** è un dispositivo elettronico dotato di microprocessore e di un'interfaccia di comunicazione che si occupa del controllo del corretto funzionamento della trasmissione dei dati tra la periferica e il resto del calcolatore
  - ad esempio tra le memorie di massa (disco fisso, CD Rom) e la scheda madre



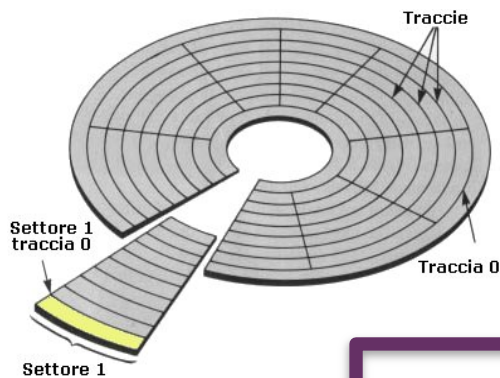




# Dischi e Nastri Magnetici

**ATTENZIONE**  
Solid State  
Drive

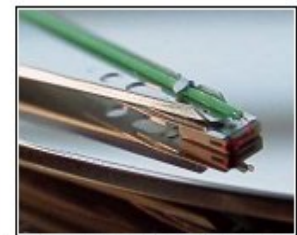
- Dischi: hard disk, floppy disk, zip disk
- Il disco è organizzato fisicamente in tracce e settori
  - Il numero dei settori e delle tracce in cui è suddiviso un disco rigido ne determina la capacità



**Accesso diretto**

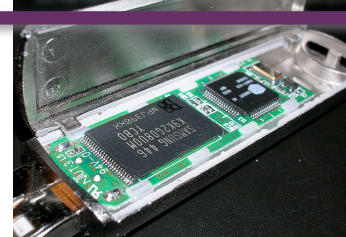


Dischi rivestiti di materiale ferromagnetico



Testine di lettura/scrittura

**Memoria flash**





# Dischi Ottici

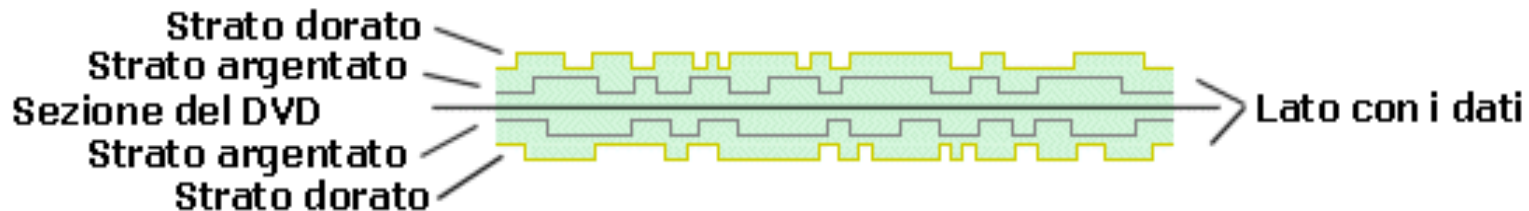
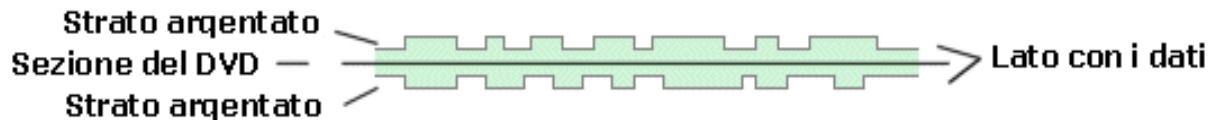
- CD-R, CD-RW (Compact Disk)
  - Capacità 650/700 MB o 74/80 minuti audio
  - Velocità di lettura/scrittura 16x,32x,48x,ecc. (1x=150 Kbps)
- DVD (Digital Versatile Disk)
  - Capacità 4,7 GB o 133 minuti di filmato
  - Con doppia faccia e doppia densità possono raggiungere i 17GB





# Dischi Ottici

- DVD (Digital Versatile Disk) - cont.
  - Velocità di lettura/scrittura 4x,8x,16x,ecc. (1x=1.32 MB/s)
- HD-DVD
  - 3 strati da 15 GB = 45 GB
- Blu-Ray Disk (BD)
  - Capacità: 25 GB, 27 GB fino a 200 GB





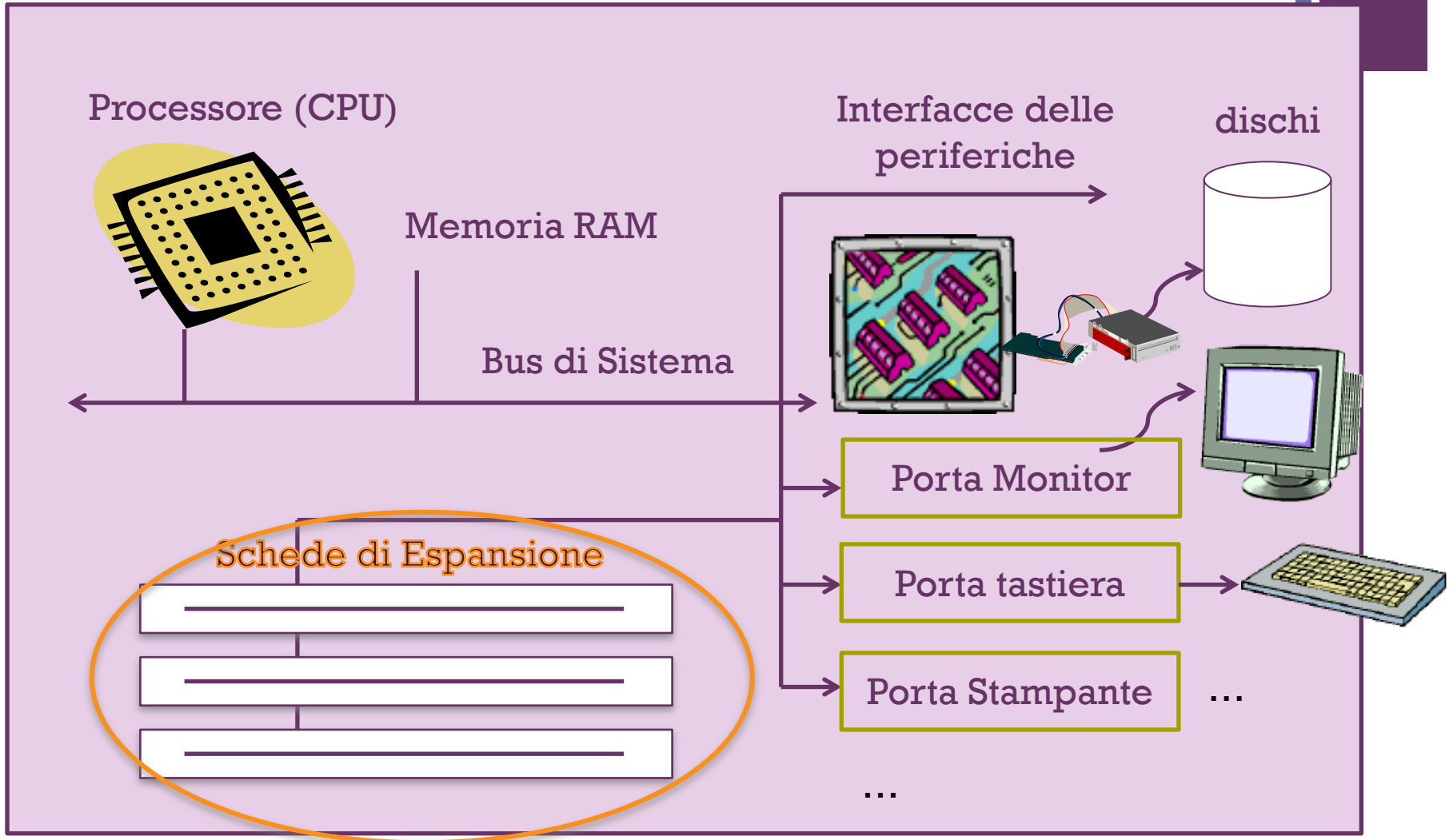
# Le memorie di massa

- Sono memorie permanenti e sono chiamate anche esterne per differenziarle dalla memoria centrale
- I parametri che le caratterizzano sono i tempi di accesso, le capacità e la velocità di trasferimento dati





# Schede di espansione





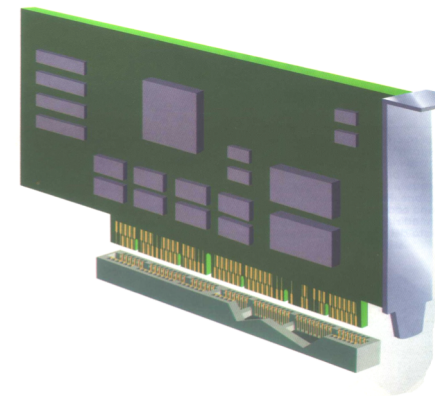
# Schede di espansione

- La maggior parte dei componenti del computer si trova integrato sulla scheda madre
- Per dare maggiori possibilità di espansione o per dare più flessibilità di configurazione sono previste delle **schede di espansione** che vanno inserite negli alloggiamenti previsti sulla scheda madre: slot ISA, PCI, AGP



# Schede di espansione

- slot ISA (Industry Standard Architecture)
  - per schede audio, modem
- slot PCI (Peripheral Component Interconnect)
  - per schede grafiche, schede di rete, controller SCSI (dispositivo per interfacciare gli hard disk SCSI Small Computer Systems Interface)
- slot AGP (Accelerated Graphics Port)
  - per le schede video dell'ultima generazione

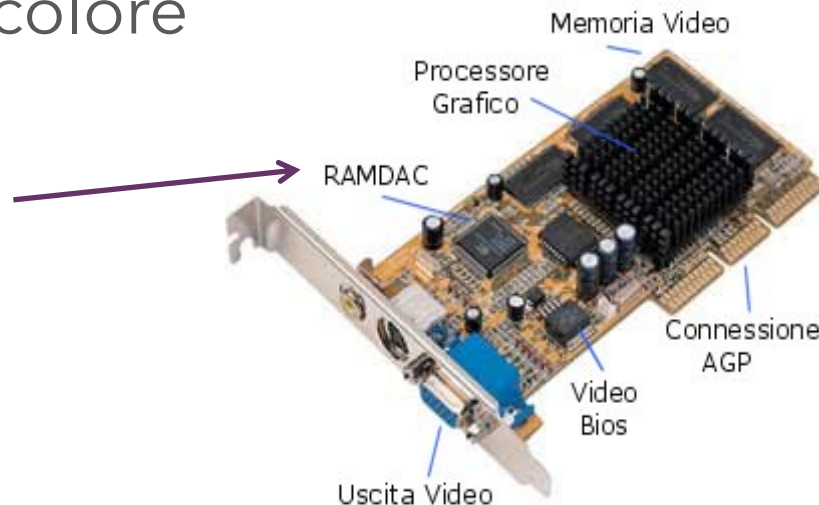




# Scheda video (acceleratore grafico)

- La scheda video originariamente era del tipo CGA - Computer Graphic Adapter
  - un adattatore grafico, capace di rappresentare sullo schermo solo caratteri dalla forma e dalle dimensioni predefinite e con un solo colore

DAC (Digital to Analog Converter)







# Scheda video (acceleratore grafico)

- Nel tempo questo tipo di schede sono state sostituite dalle **VGA** (Video Graphic Adapter)
  - capaci di gestire 16 colori e una risoluzione di 640x480,
  - poi dalle **SVGA**, 256 colori e 800x600 fino ad arrivare agli **acceleratori grafici moderni**, capaci di gestire 16,7 milioni di colori con risoluzioni elevatissime (2048x1024 e oltre)



# Scheda video (acceleratore grafico)

## ■ Perché acceleratore...

- Si parla di acceleratori perché sono componenti dotati di microprocessore e memoria locale, in grado di svolgere autonomamente le principali operazioni di calcolo coinvolte nel processo di gestione della grafica, scaricando così la CPU centrale da una grossa mole di lavoro e migliorando quindi le prestazioni complessive dell'intero sistema



# Scheda audio

- La scheda audio è il dispositivo che permette di registrare e riprodurre i segnali audio con il PC
- Per riprodurre un file registrato, i dati memorizzati su HD o CD, in formato digitale, vengono decompressi e convertiti in corrente elettrica variabile con continuità
- A questo punto il segnale viene inviato alle casse dove viene amplificato



# Scheda audio

- Nel processo di registrazione invece la procedura è invertita: il segnale audio entra in formato analogico
- Le schede moderne possono gestire più di un segnale in ingresso, consentendo una registrazione stereo
- Una volta acquisiti, i segnali vengono convertiti in formato digitale, compressi e inviati alla CPU per la memorizzazione su HD



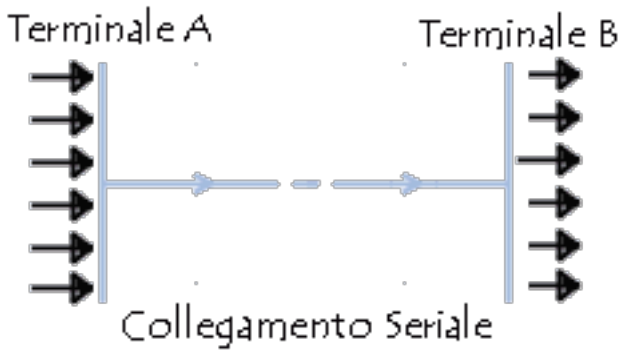
# Le periferiche

- Le periferiche sono quelle componenti che non fanno parte dell'unità centrale:
  - unità di I/O, memorie di massa, stampante, scanner, ecc.
- Il collegamento tra il computer e le periferiche è detta **interfaccia**
- Il collegamento con la periferica è effettuato tramite le **porte** di I/O

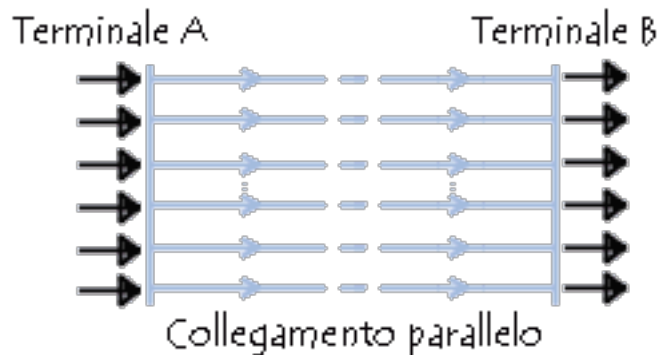


# Le periferiche

## ■ Le prime interfacce



Porta seriale  
PortaPS/2



Porta parallela





# Le periferiche

- La tecnologia ormai più diffusa per le connessioni delle periferiche si chiama **USB** (Universal Serial Bus)
  - sfrutta un metodo di trasmissione seriale ad alta velocità
- Il miglioramento più grande apportato dall'USB è la standardizzazione delle porte
- Tutte o quasi tutte le periferiche moderne hanno l'attacco USB



# USB

**ATTENZIONE**

**USB 3.0**  
**600MB/s**

- L'USB è nato allo scopo di fornire una connessione economica, veloce e semplificata per le periferiche esterne al PC
- La versione USB 2.0 fornisce una trasmissione con una velocità che può raggiungere i 480 Mbps (60MB/s)
  - si può utilizzare con qualsiasi periferica indipendentemente dalla quantità di dati che questa deve trasmettere

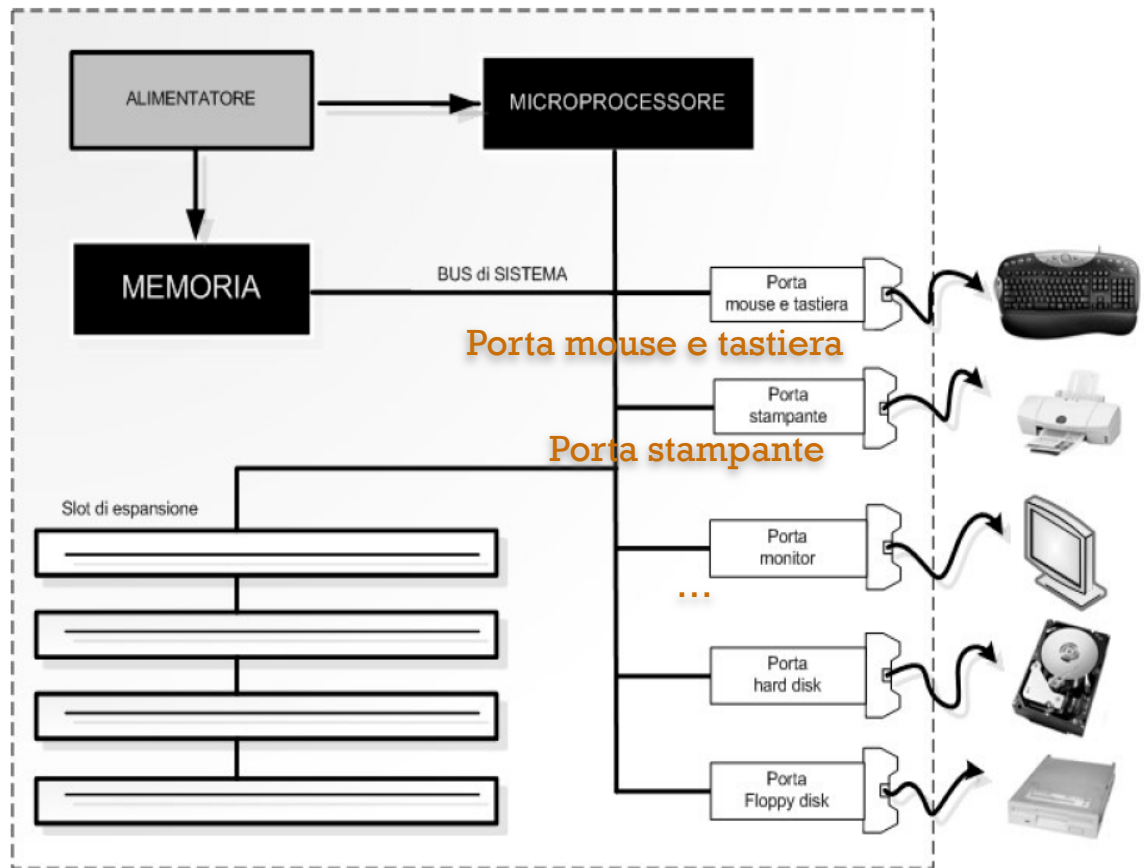






# Le periferiche

- Le periferiche sono quelle parti che non fanno parte dell'unità centrale.
  - unità di I/O, mer scanner, ecc.
- Il collegamento periferiche è de
- Il collegamento effettuato trami





# Unità di input

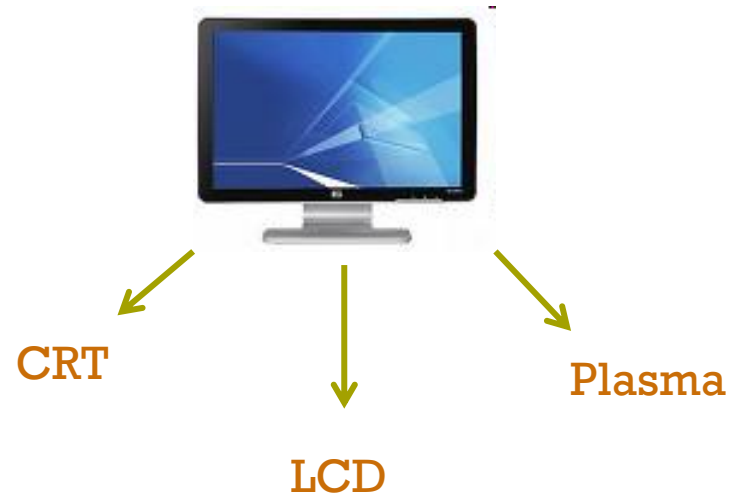
- Input: unità del computer utilizzate per acquisire informazioni che vengono poi passate al processore
  - Tastiera, mouse
  - Trackball
  - Touchpad
  - Joystick
  - Scanner
  - Macchina fotografica digitale
  - Microfono





# Unità di output

- Unità del computer che espongono i risultati elaborati dal processore
  - Monitor
  - Plotter
  - Cuffie
  - Stampanti





# Unità di I/O

- Unità che sono allo stesso tempo sia di input che di output
  - Il modem
  - Touchscreen
  - Memorie di massa





# Tipi di Computer

- In base alle funzioni che deve svolgere, il calcolatore, si distingue per:
  - capacità e velocità di elaborazione, memorizzazione delle banche dati, funzioni specializzate, costi, facilità d'uso
- Si distinguono:
  - Mainframe
  - Network computer
  - Personal Computer
  - Laptop computer
  - Palmare -> Smartphone



# Tipi di Computer

## ■ Mainframe

- grandi sistemi di elaborazione dati
- aziendali, grandi banche dati
- elevate prestazioni, costi elevati,
- personale specializzato



## ■ Network computer

- prestazioni e costi contenuti, dedicati ai singoli utenti
- specializzati per essere interconnessi a computer di maggiore capacità (Server Client)



# Tipi di Computer

- Personal computer
  - prestazioni e costi contenuti, dedicati al singolo utente
  - capacità elaborative autonome, possibilità di essere collegati in rete
- Laptop computer (Notebook)
  - personal computer trasportabili
  - ingombro ridotto, alimentazione autonoma
- PDA sostituiti dagli Smartphone/tablet
  - **P**ersonal **D**igital **A**ssistant) sono dei computer di dimensioni ridotte





# Sommario

- Architettura di un calcolatore
  - Il Modello di Von Neumann
  - Componenti fisici (Hardware)
  - Unità di input e output
- Tipi di computer
  
- Parte del materiale di questa lezione è stato sviluppato a partire dalle lezioni della Dott.ssa Domenica Sileo.





# Termini della Licenza

- This work is licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/1.0/> or send a letter to Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA.
- Questo lavoro viene concesso in uso secondo i termini della licenza "Attribution-ShareAlike" di Creative Commons. Per ottenere una copia della licenza, è possibile visitare <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/1.0/> oppure inviare una lettera all'indirizzo Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA.