



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

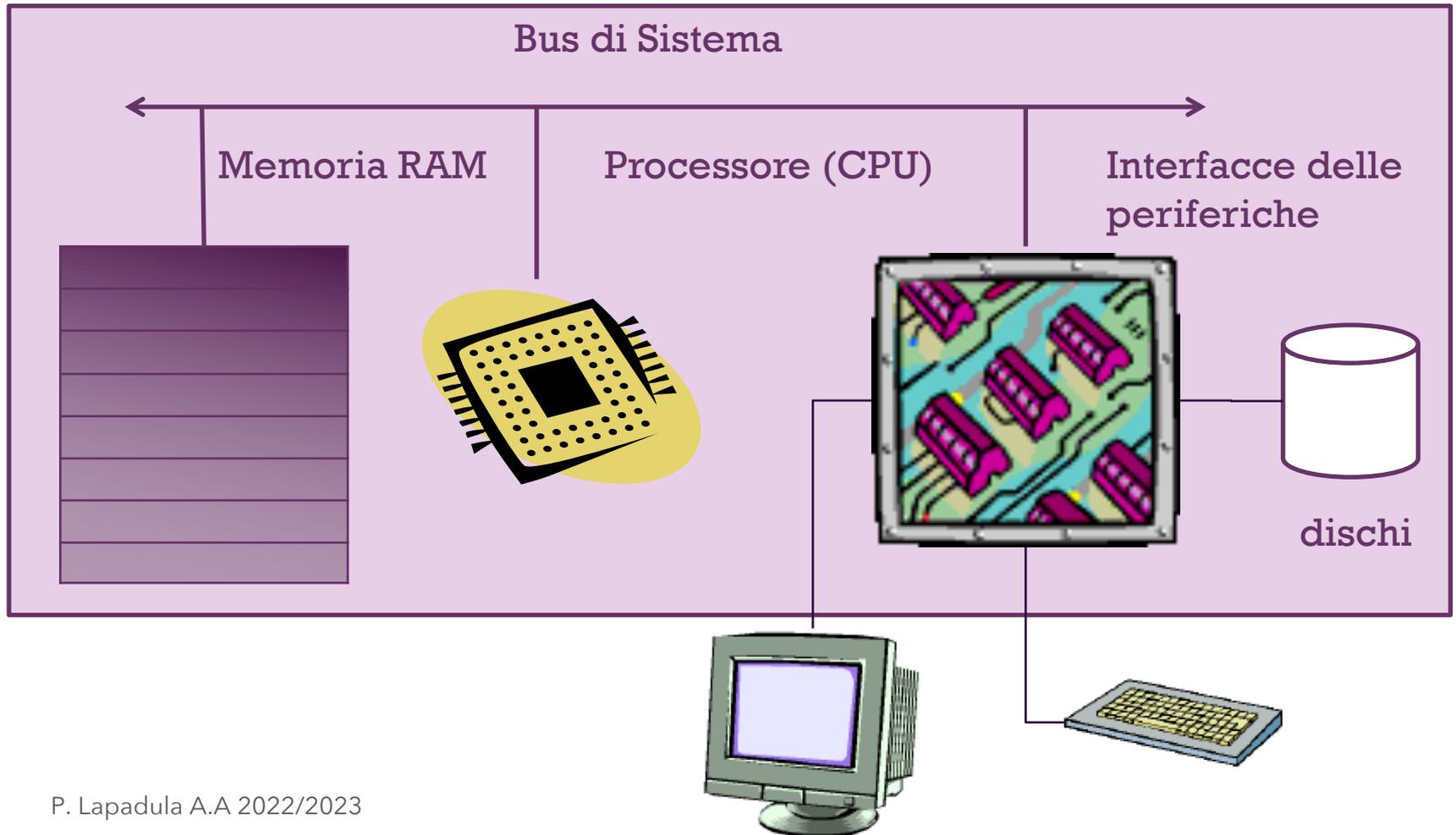


Il modello di Von Neumann

- 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

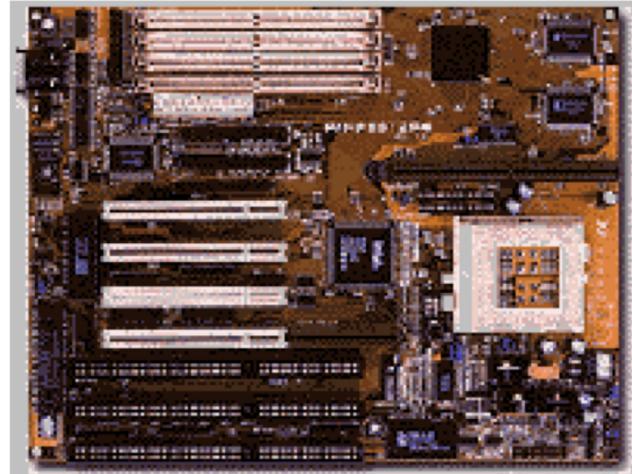
- Detto anche **case**, il Cabinet è il contenitore del computer
- Può essere principalmente di tre tipi:
 - **Desktop**, si sviluppa in orizzontale e si posiziona generalmente sotto il monitor
 - **Tower**, si sviluppa in verticale e può essere posto al di sotto della scrivania
 - **Integrato con il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





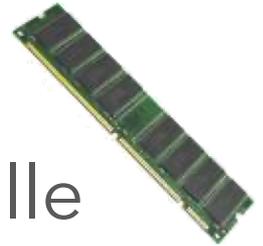
Il Processore

- 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'utilizzatore
 - programma per l'avvio del bootstrap

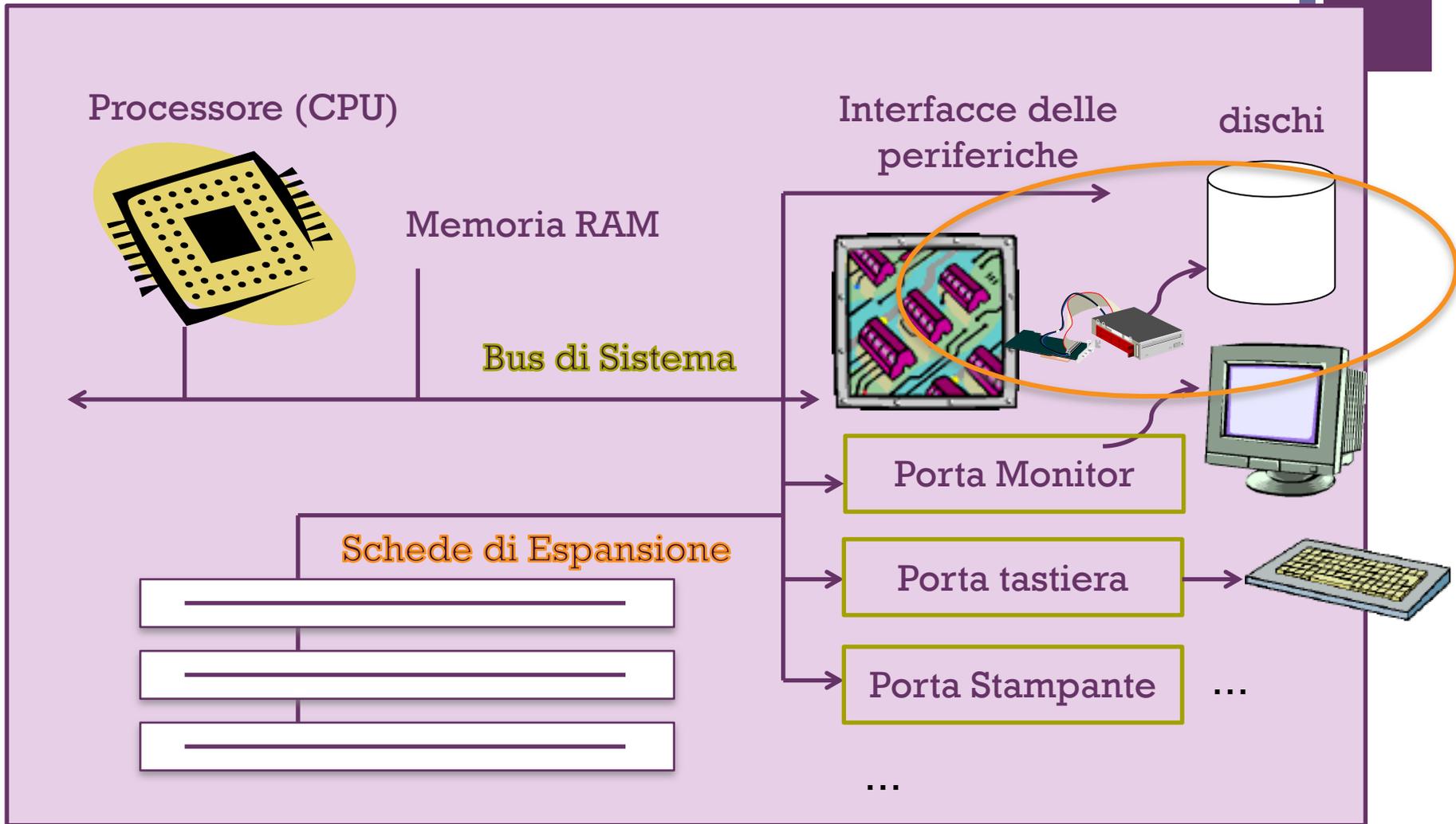


Bus di sistema

- 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 (>>)**



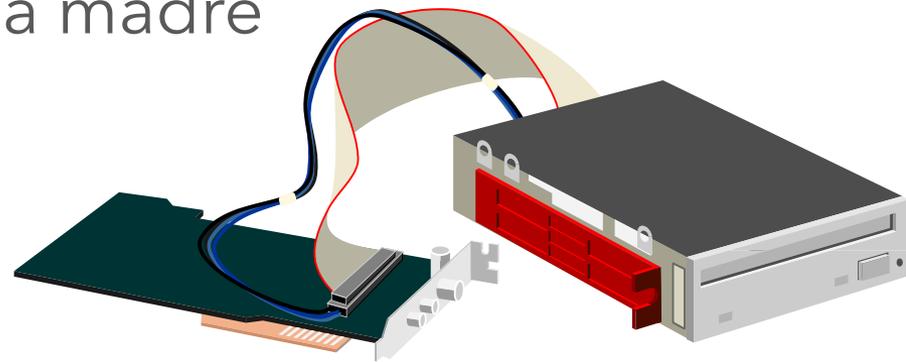
Bus di sistema





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

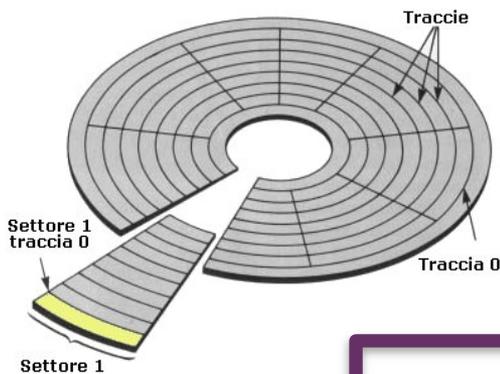




Dischi e Nastri Magnetici

ATTENZIONE
Solid State
Drive

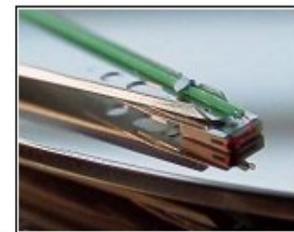
- Dischi: hard disk, floppy disk, zip disk
- Il disco è organizzato fisicamente in tracce e settori
 - Il numero dei settori e delle tracce in cui è suddiviso un disco rigido ne determina la capacità



Accesso diretto



Dischi rivestiti di materiale ferromagnetico



Testine di lettura/scrittura

Memoria flash





Dischi Ottici

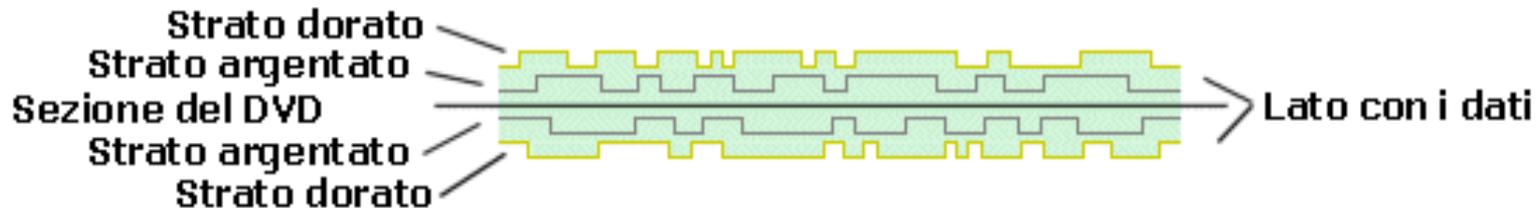
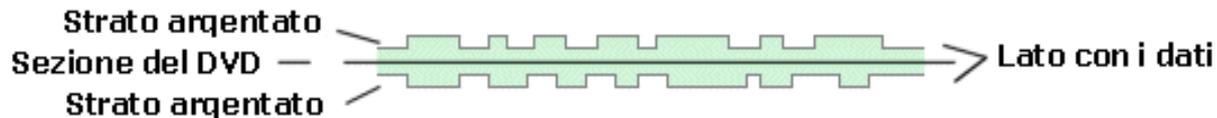
- CD-R, CD-RW (Compact Disk)
 - Capacità 650/700 MB o 74/80 minuti audio
 - Velocità di lettura/scrittura 16x,32x,48x,ecc. (1x=150 Kbps)
- DVD (Digital Versatile Disk)
 - Capacità 4,7 GB o 133 minuti di filmato
 - Con doppia faccia e doppia densità possono raggiungere i 17GB





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





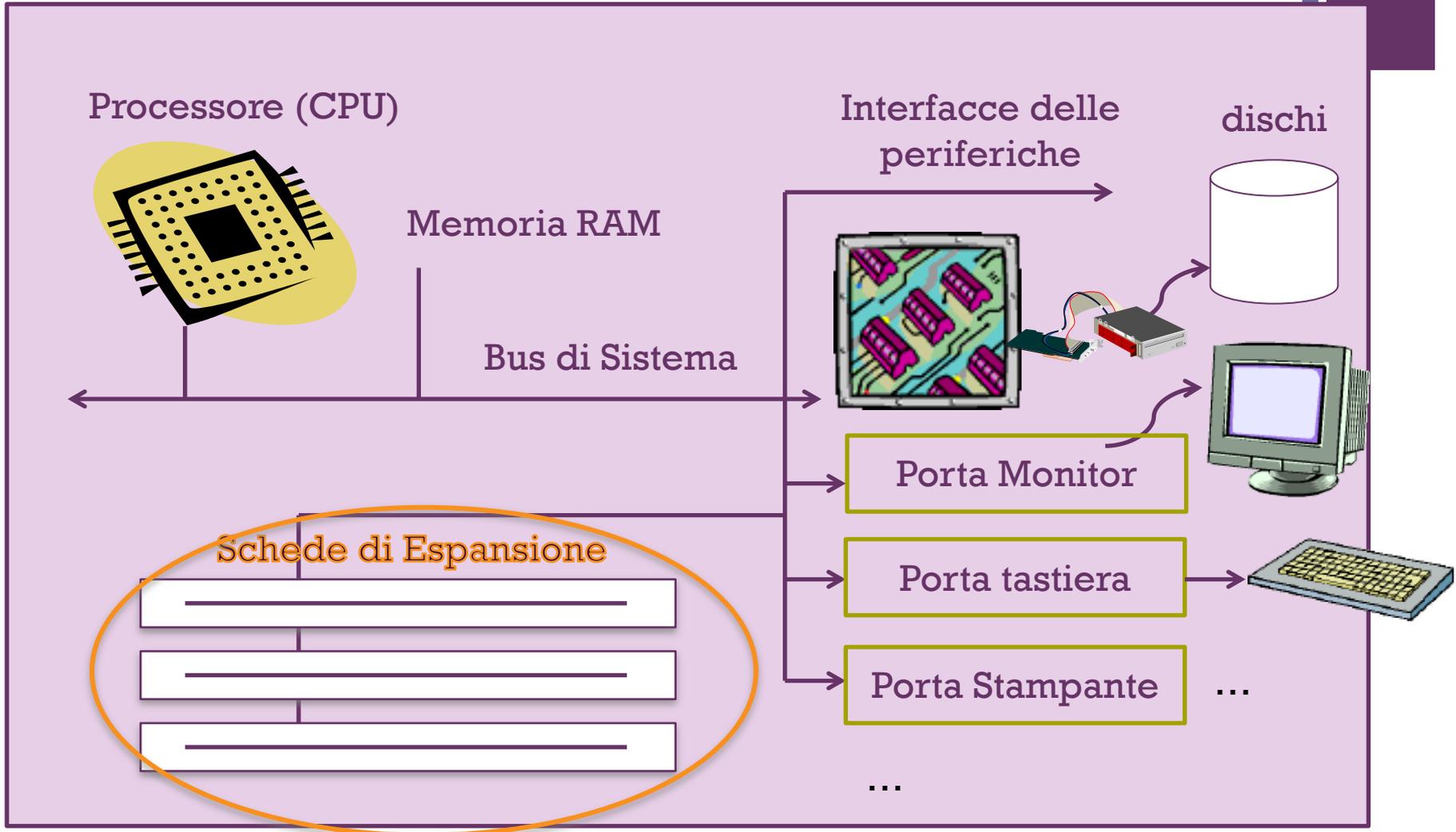
Le memorie di massa

- 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





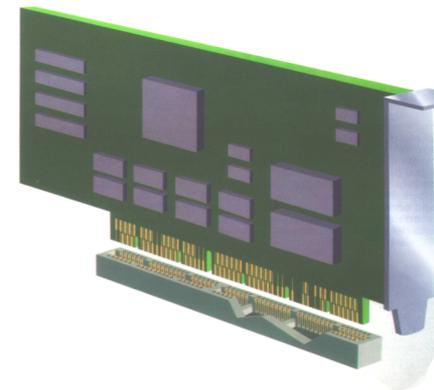
Schede di espansione

- 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

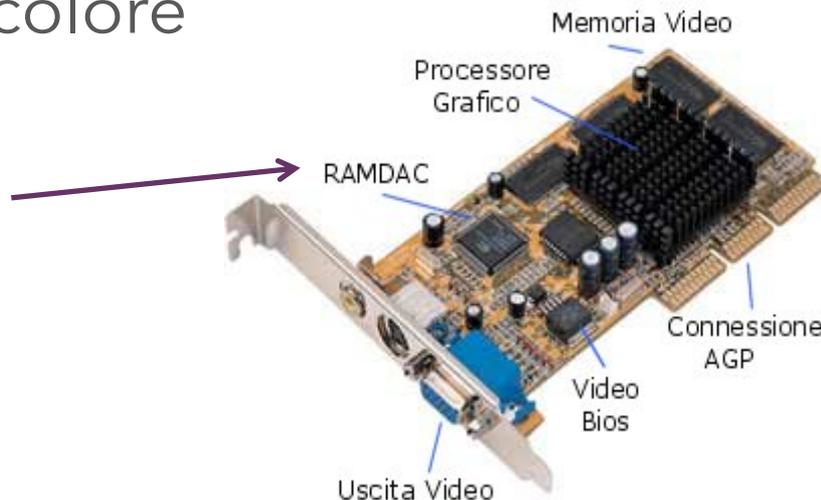




Scheda video (acceleratore grafico)

- 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



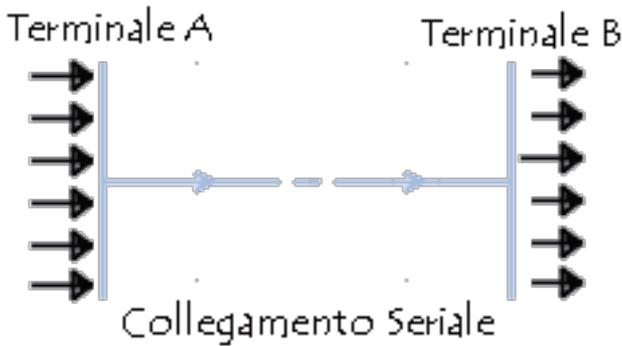
Le periferiche

- 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

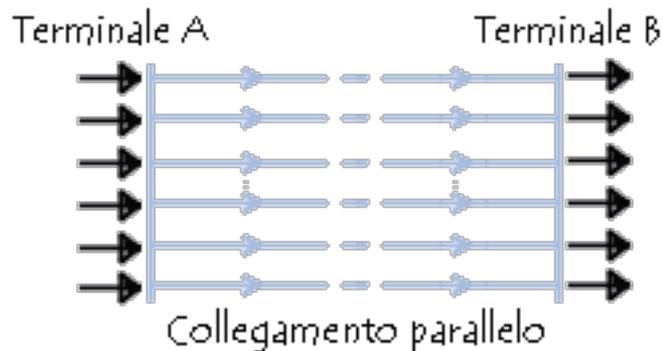


Le periferiche

■ 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

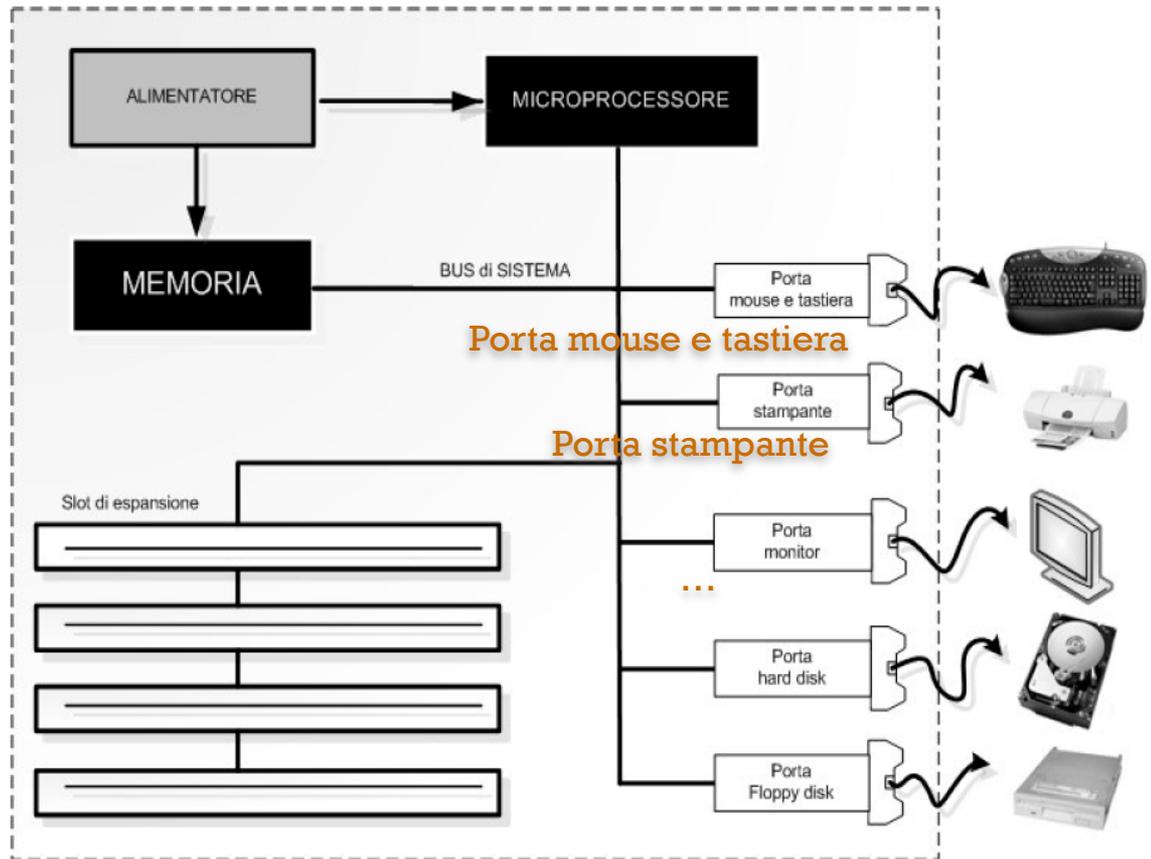
- L'USB è nato allo scopo di fornire una connessione economica, veloce e semplificata per le periferiche esterne al PC
- La versione USB 2.0 fornisce una trasmissione con una velocità che può raggiungere i 480 Mbps (60MB/s)
 - si può utilizzare con qualsiasi periferica indipendentemente dalla quantità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

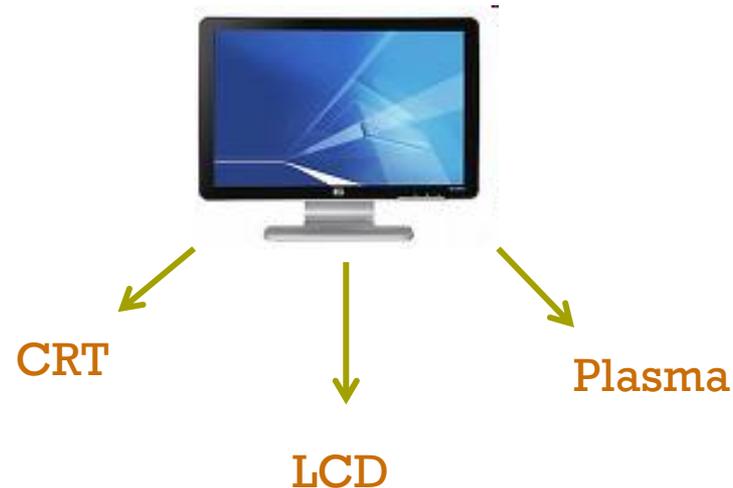
- Input: unità del computer utilizzate per acquisire informazioni che vengono poi passate al processore
 - Tastiera, mouse
 - Trackball
 - Touchpad
 - Joystick
 - Scanner
 - Macchina fotografica digitale
 - Microfono





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.