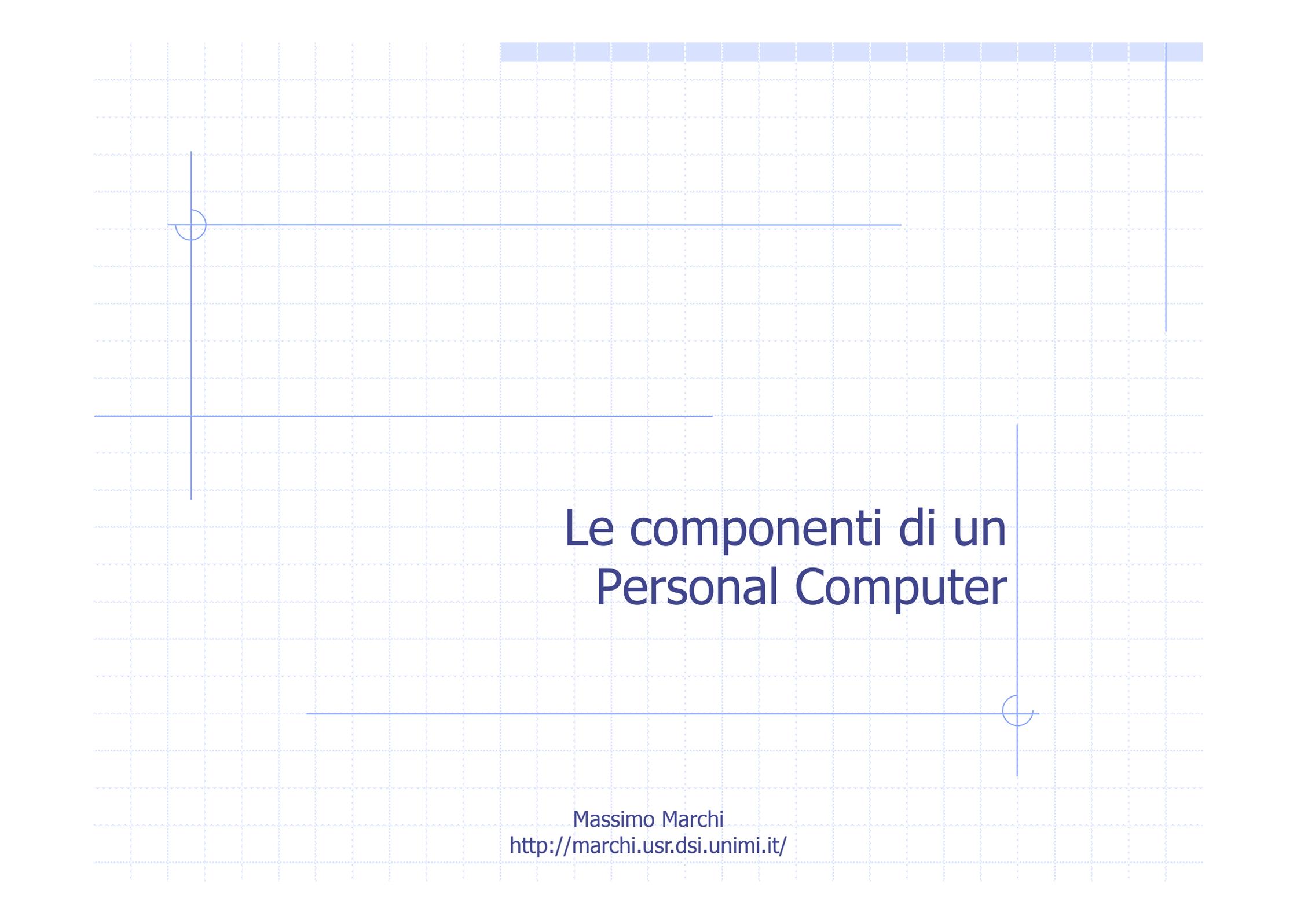


# ***Informatica di base***

## Architettura di un elaboratore



# Le componenti di un Personal Computer

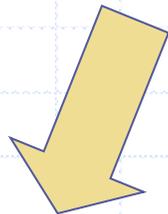
Massimo Marchi  
<http://marchi.usr.dsi.unimi.it/>

# Distinzione HW/SW

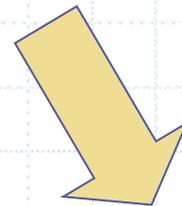
- ◆ Dal punto di vista logico il PC e' composto da due parti:
  - L'hardware (HW, *il "ferro"*)
    - ◆ La parte fisica
  - Il software (SW, *la logica*)
    - ◆ I programmi

# Hardware

◆ Hardware:  
equipaggiamento *fisico* del computer.



Parte attiva, che dirige:  
• *processore*



Parte passiva:  
• *memoria,*  
• *canali di comunicazione,*  
• *dispositivi I/O*

# Il Software

- ◆ Il **software** è l'equipaggiamento logico del computer, costituito dai programmi che fanno svolgere al calcolatore un insieme di funzioni.
- ◆ Un **programma** è un insieme di istruzioni codificate in un linguaggio comprensibile al processore (*linguaggio macchina*)

# Esempi di software

## SW di sistema:

- ◆ Sistema operativo
- ◆ Driver di I/O
- ◆ Interfaccia utente
- ◆ Tool di amministrazione

## SW applicativo:

- ◆ Videoscrittura
- ◆ Compilazione 740
- ◆ Gestione biblioteca
- ◆ Visualizzazione molecole
- ◆ Controllo impianto industriale
- ◆ Sequenziamento genoma
- ◆ Progettazione (CAD)
- ◆ Previsioni finanziarie



# Hardware nel dettaglio

Massimo Marchi  
<http://marchi.usr.dsi.unimi.it/>

# Struttura fisica di un PC

il case (minitower) racchiude  
motherboard, processore,  
dischi e schede

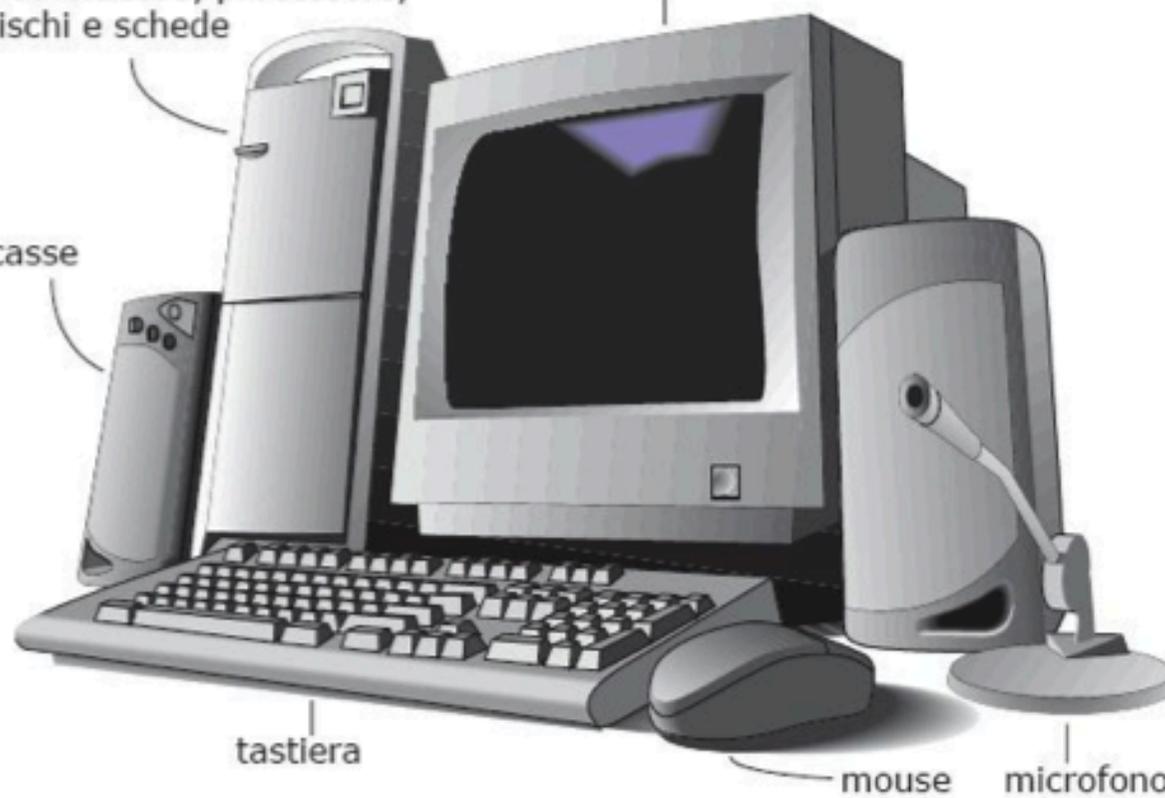
monitor

casse

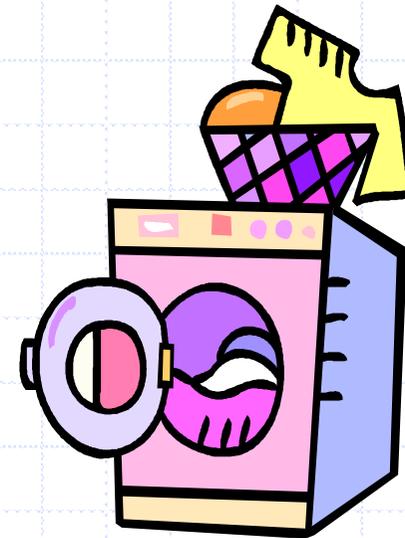
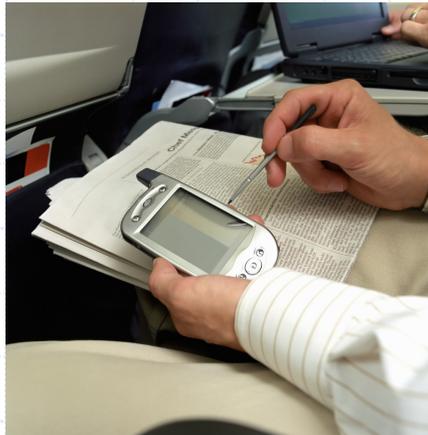
tastiera

mouse

microfono



# Altre forme di computer

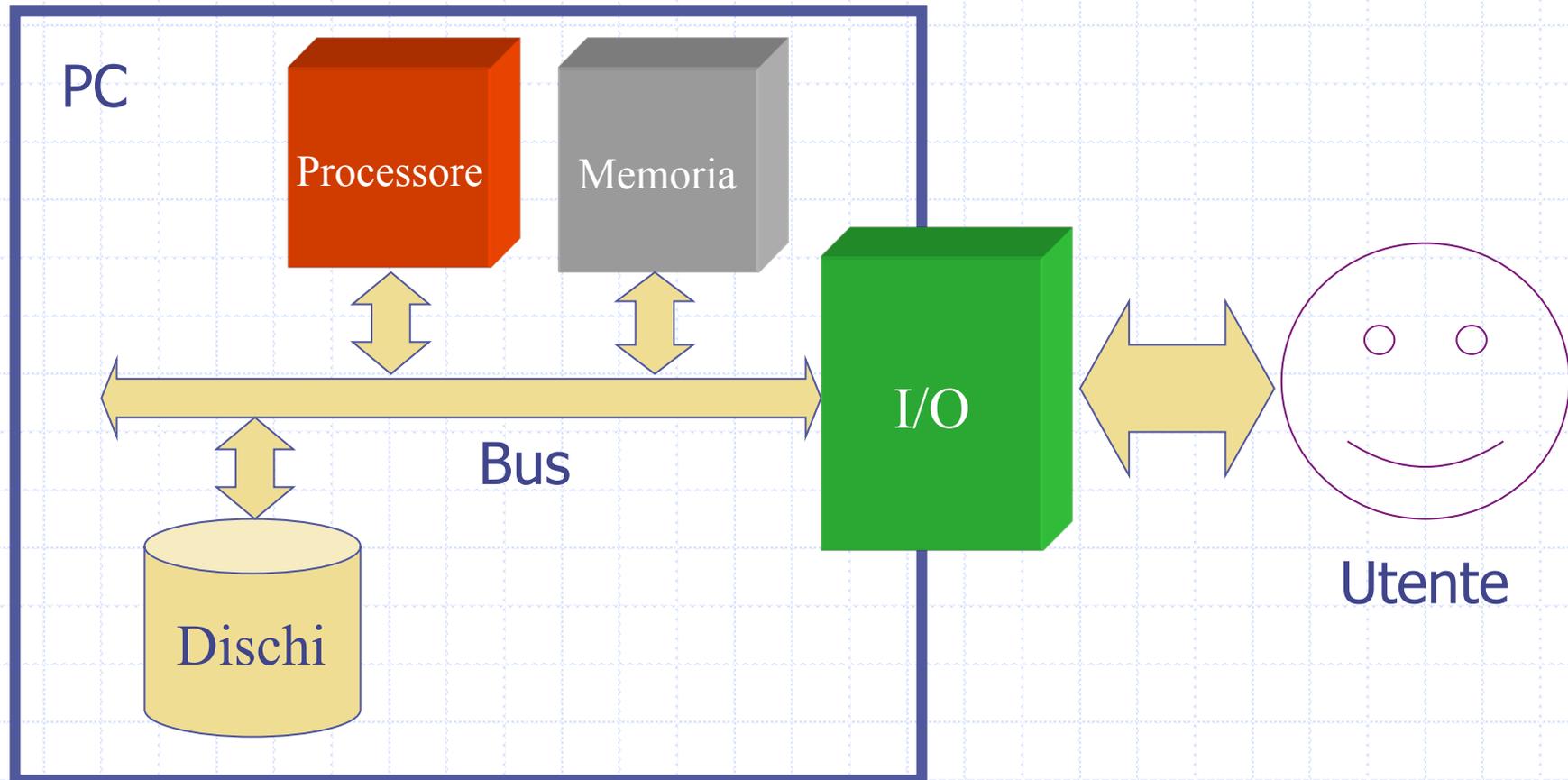


# Le principali componenti HW

- ◆ Un elaboratore è composto da tre componenti HW principali:
  - **Il microprocessore**
    - ◆ esegue fisicamente i comandi sui dati
  - **La memoria (RAM e Memorie di massa)**
    - ◆ dove i comandi e dati sono memorizzati
  - **I dispositivi di Ingresso/Uscita (I/O)**
    - ◆ Permettono di comunicare con il mondo esterno

Tra loro sono connessi con i **bus**

# Le interconnessioni /1

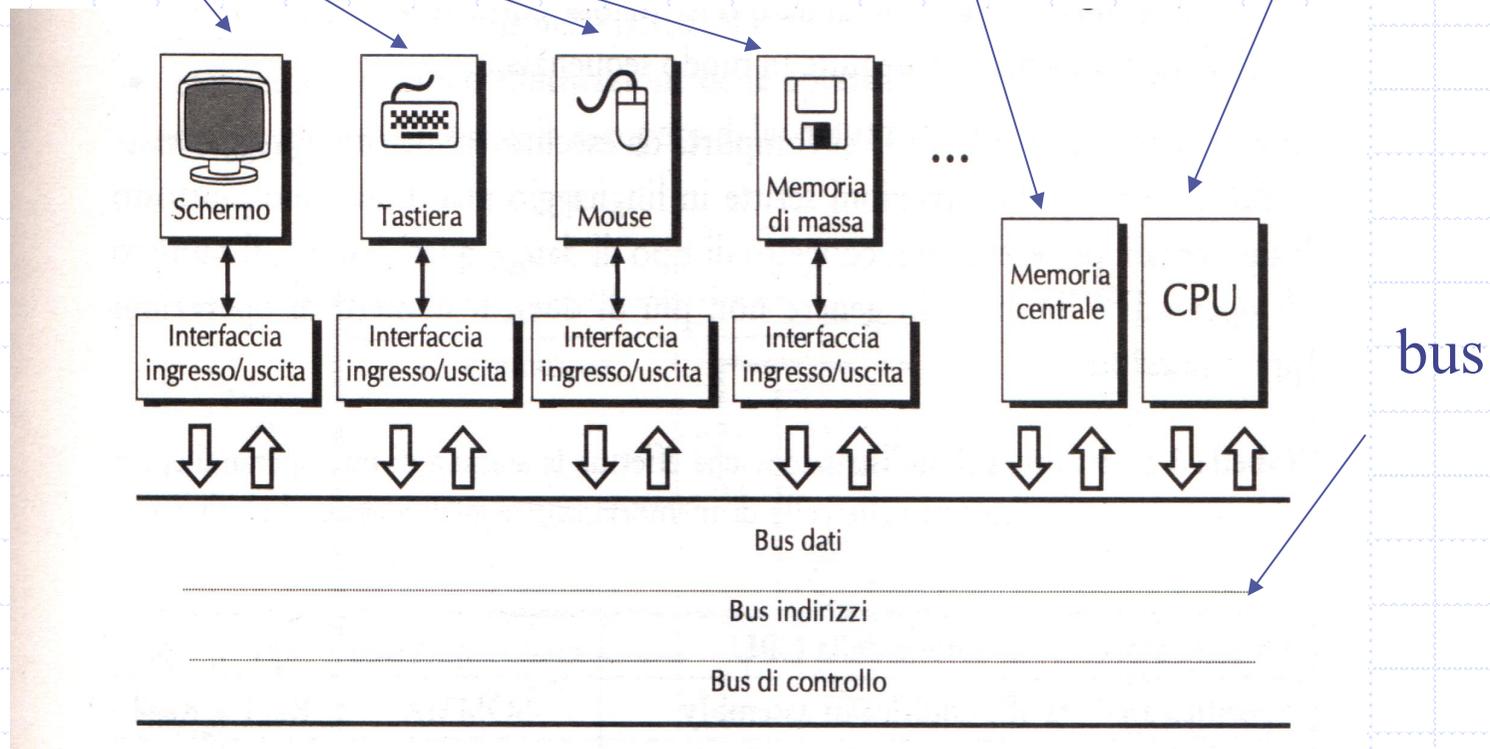


# Le interconnessioni /2

periferiche

Memoria centrale

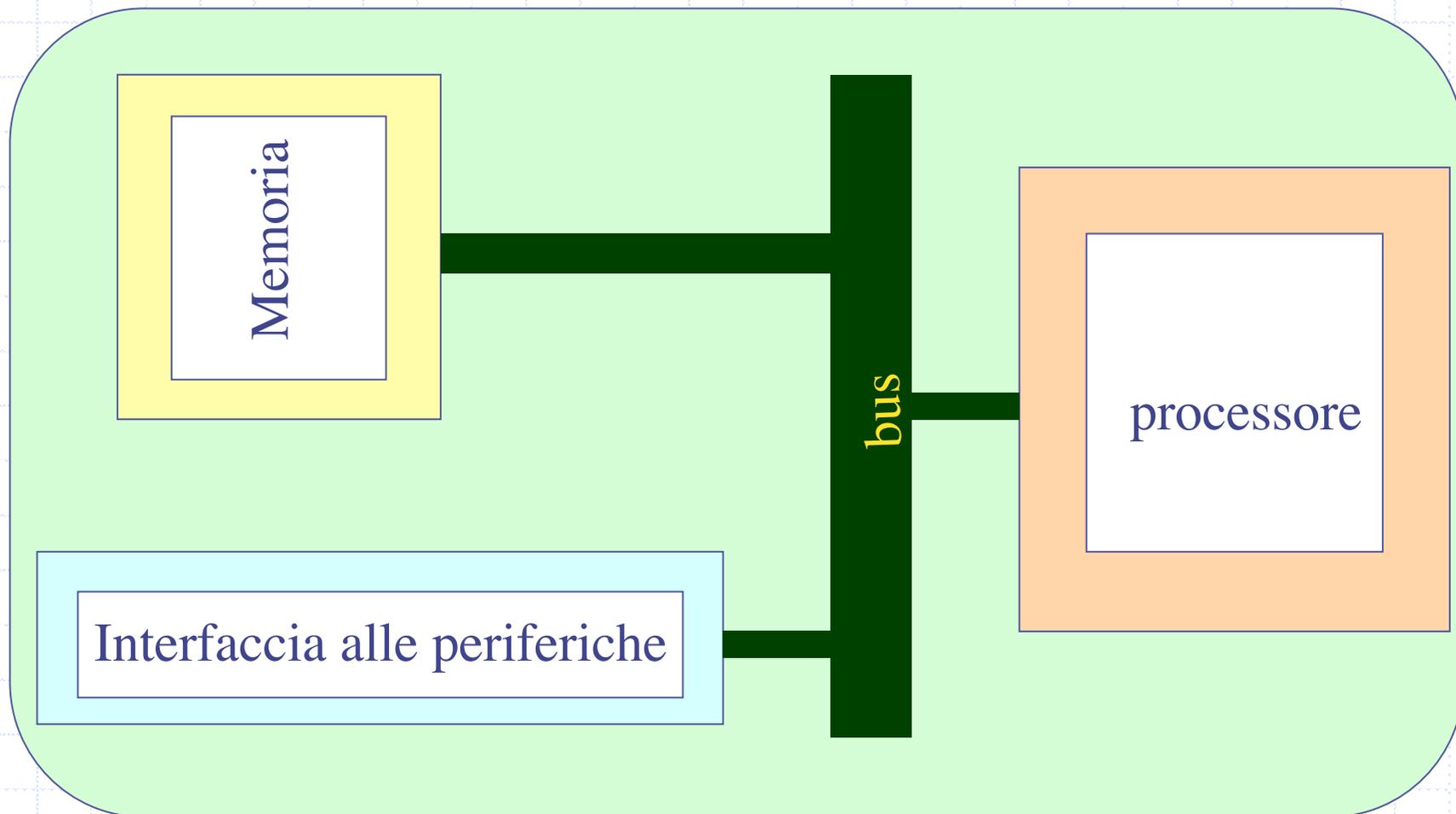
CPU



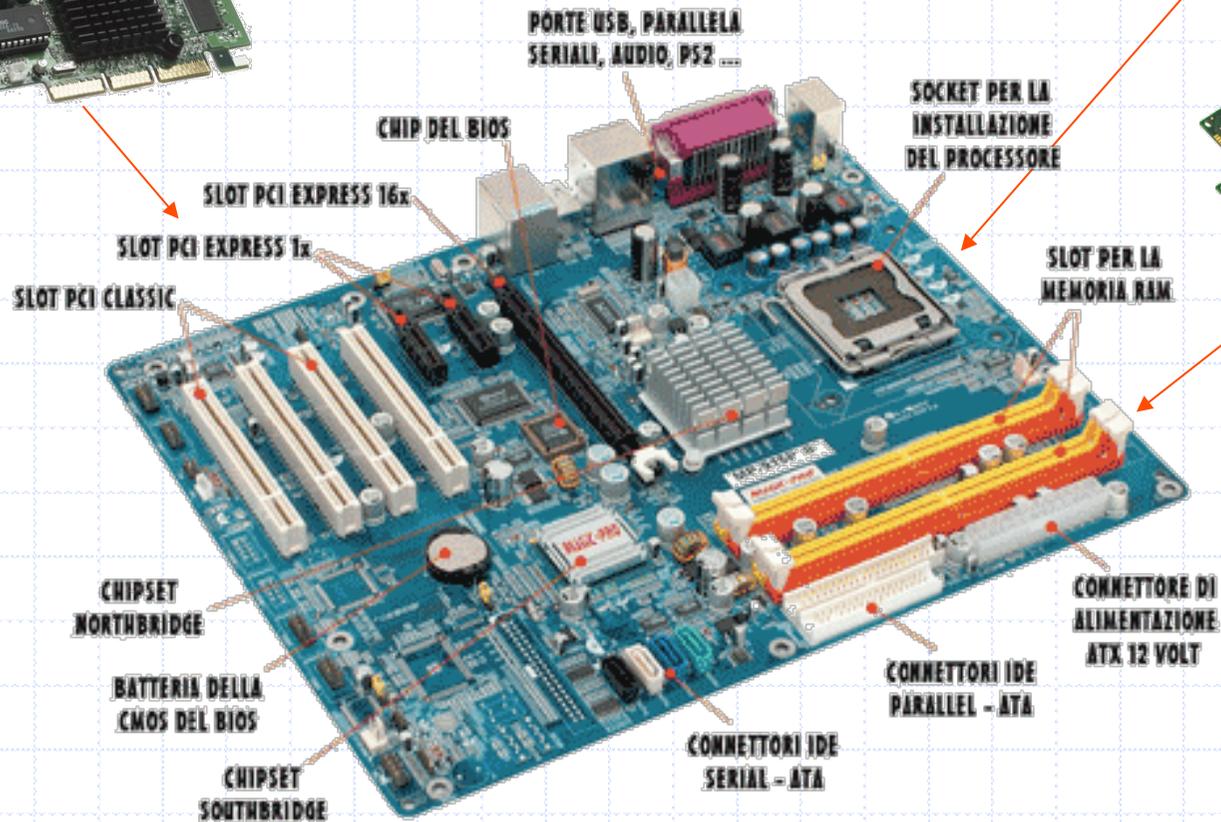
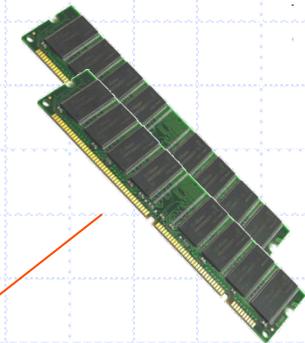
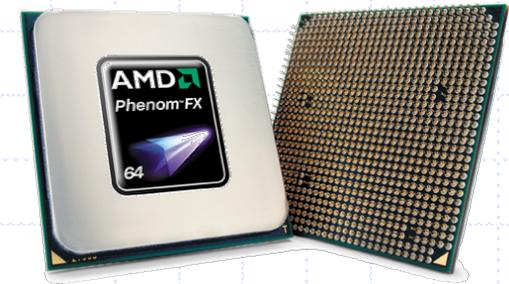
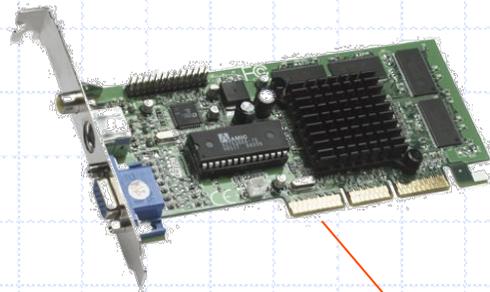
# La scheda madre <sup>/1</sup>

- ◆ La piattaforma su cui sono montate alcune componenti del PC (processore, memorie, modem interno) è detta **scheda madre** (*mother board*).
- ◆ La scheda madre contiene **slot** liberi per l'eventuale aggiunta di memoria o espansioni hardware (es: scheda video)
- ◆ Contiene alcune prese (chiamate **porte**) per il collegamento di periferiche esterne (es: schermo, tastiera, dischi esterni).

# La scheda madre <sup>/2</sup>



# La scheda madre /3



# Microprocessore (CPU)

- ◆ **Central Processing Unit (CPU):** chip integrato che dirige ogni attività del computer
- ◆ E' composto a sua volta da due componenti principali:
  - *l'unità di controllo (CU):*
    - ◆ interpreta le istruzioni
    - ◆ controlla le operazioni correlate
    - ◆ sovrintende alla trasmissione dati tra le componenti
  - *l'unità aritmetico-logica (ALU):*
    - ◆ esegue tutte le operazioni logico-aritmetiche
- ◆ **Esempi di famiglie di CPU:**
  - Intel Serie x86 e compatibili (AMD, Cyrix),
  - Motorola Serie 68000,
  - IBM PowerPC

# Velocità della CPU

- ◆ La velocità di una CPU viene misurata in **Hertz**, ossia **cicli** al secondo (o un suo multiplo come MHz o GHz)
- ◆ In ogni ciclo è scandito dal **clock** interno, un impulso periodico che sincronizza tutte le parti del sistema
- ◆ Per valutare la velocità effettiva è necessario sapere quanti dati vengono elaborati per ciclo di clock...  
Es. Il 8086, ha un'architettura a 16 bit
- ◆ ... e quanti cicli di clock richiede ogni tipo di istruzione per essere portato a termine.
- ◆ Ci sono notevoli differenze tra varie famiglie di CPU; questo rende difficile confrontare famiglie diverse di CPU.

# La CPU in breve

- ◆ La CPU è un esecutore di istruzioni su dati
- ◆ Usa la RAM come un block-notes su cui memorizzare i dati intermedi
- ◆ Usa il disco per memorizzare i dati per il lungo periodo
- ◆ Usa i dispositivi di input/output per comunicare con gli utenti/mondo esterno

# Memorie

- ◆ In ogni PC vi sono due tipi di memoria:
  - memoria di lavoro: serve a far partire il PC, caricare il sistema operativo e per lavorare con programmi e documenti.
    - ◆ È costituita da chip montati sulla scheda madre
    - ◆ Si divide in due parti: memoria ROM e memoria RAM
  - memoria di massa: serve a registrare il sistema operativo, i programmi ed i documenti.
    - ◆ Questo tipo di memoria conserva permanentemente le informazioni registrate:
    - ◆ Esempi: il disco rigido, i dischetti, i CD-ROM...

# Read-Only Memory (ROM)

## Memoria a sola lettura

- ◆ E' una memoria permanente, non riscrivibile.
- ◆ Contiene un programma, **BIOS** (Basic Input Output System), detto anche *firmware*, che viene caricato all'avvio del PC e che ha il compito di:
  - Inizializzare l'hardware allo stato iniziale
  - Fare una verifica sommaria che tutto funzioni correttamente
  - Caricare il sistema operativo dal disco rigido alla memoria RAM; una volta caricato il controllo del PC passa
- ◆ Negli attuali PC la ROM è sostituita da Electrically Erasable Programmable ROM (*EEPROM*) in modo da permettere all'occorrenza l'aggiornamento del BIOS

# Random Access Memory (RAM)

## Memoria ad accesso casuale

- ◆ la Random Access Memory (**RAM**) viene usata per contenere dati e programmi in esecuzione sul PC poiché è molto più veloce delle memorie di massa.
- ◆ La caratteristica principale delle RAM è che sono **volatili**: i dati per mantenersi nella RAM richiedono elettricità; tolta la corrente il contenuto della RAM svanisce. Tutti dati memorizzati nella RAM sono quindi da considerarsi *provvisori* finché non vengono “salvati” sulle memorie di massa.
- ◆ Oltre alla capacità misurata in Megagabyte, della RAM interessa la velocità di trasferimento dati (in ns)

# La RAM in breve

- ◆ E' un dispositivo di memorizzazione volatile, cioè allo spegnimento tutti i dati memorizzati vengono persi.
- ◆ E' veloce ma limitata, solitamente di qualche GigaByte di capacità.

# Cache RAM

- ◆ RAM veloce, interposta tra la RAM vera e propria, contenente i dati e le istruzioni utilizzate più di frequente dal processore.
- ◆ Due livelli:
  - primo livello (L1): racchiusa nel chip del processore;
    - ◆ lavora alla stessa frequenza del processore
    - ◆ molto costosa e non espandibile
    - ◆ dimensioni: 32K-256K
  - secondo livello (L2): esterna ed incorporata sulla scheda madre
    - ◆ più lenta della L1 ma più veloce della RAM
    - ◆ più economica della L1 ed espandibile
    - ◆ dimensioni: 256K-2M

# BUS

- ◆ Il bus è formato da piste di rame che trasportano sia dati sia segnali di controllo
- ◆ I bus permettono lo scambio di dati CPU, memoria e periferiche di I/O
- ◆ L'**ampiezza** di un bus è il numero di bit che possono essere trasferiti contemporaneamente e dà un'idea della velocità di trasferimento dei dati
- ◆ Oggi i bus più comuni hanno un'ampiezza di 64bit

# La memoria di massa

- ◆ E' un dispositivo di memorizzazione sul lungo periodo, in grado di mantenere i dati durante le fasi di spegnimento del computer
- ◆ E' di grande capacità ma decisamente più lento delle memorie RAM
- ◆ E' solitamente di qualche centinaio di GigaByte.
- ◆ Ospita il File System

# Disco Rigido (HD)

- ◆ Traduzione di Hard Disk (non è "floppy"= pieghevole)
- ◆ Dimensioni: Gigabytes; Velocità: millisecondi
- ◆ Componenti elettroniche e meccaniche (sottovuoto):
  - una serie di dischi in pila fatti di materiale magnetizzabile in continua rotazione
  - testine magnetica di lettura/scrittura
    - ◆ fissate ad un unico supporto (si muovono insieme)
    - ◆ una per ogni faccia di ogni disco
    - ◆ non lo toccano per il cuscino d'aria che si forma per la rotazione veloce dei dischi
  - comandato da un controller (IDE o SCSI)
  - organizzazione dati per **cilindri** (tracce concentriche) e settori (o **cluster**). Indice: tavola FAT

# Dischetti (FD)

- ◆ Floppy disk perché un tempo pieghevoli (es. 5'1/4)
- ◆ capacità: qualche Megabyte (tipicamente 1.44 MB)
- ◆ rimovibili: il supporto di registrazione magnetica è separato dalla unità di lettura e registrazione
- ◆ una **testina** per faccia: le testine sono in grado di modificare la polarizzazione delle particelle magnetizzabili, o di percepirne lo stato.
- ◆ prima di essere utilizzati vanno **formattati** cioè predisposti per la lettura/scrittura, suddividendo il rivestimento magnetico in tracce e settori
- ◆ possono essere protetti dalla scrittura tramite apertura della finestrella apposita

# Compact Disc (CD)

- ◆ tecnologia ottica per archivio di dati
- ◆ formato unico, ma il lettore è diverso da quelli utilizzati per i CD musicali
- ◆ organizzazione dati secondo standard diversi
- ◆ il CD-ROM è a sola lettura: la fabbricazione prevede la pressofusione in plastica di ciascun esemplare a partire da un originale (master).
- ◆ La superficie del dischetto è composta da minuscole scanalature che rappresentano i singoli bit
- ◆ Un laser colpisce le scanalature e il drive è in grado di tramutare la rifrazione del raggio in segnali elettrici da inviare al computer

# I dispositivi di Input/Output

- ◆ Rappresentano l'interfaccia del calcolatore verso il mondo esterno



# I dispositivi di I/O

- ◆ Permettono di comunicare con la CPU
  - Dispositivi di Input:
    - ◆ Es: Tastiera, mouse, microfono, lettori CD-ROM
  - Dispositivi di Output:
    - ◆ Es: Monitor, stampanti, altoparlanti
  - Dispositivi di Input/output:
    - ◆ Es: Masterizzatori, schermi touchscreen, Chiavette USB, hard-disk, floppy disk

# I dispositivi di Input

- ◆ I dispositivi di input acquisiscono informazioni dall'esterno in un formato adatto all'operatore
- ◆ dopo averle tradotte in un formato adatto all'elaboratore le trasmettono al calcolatore stesso
- ◆ Es.: mouse, tastiera, scanner, microfono

# La tastiera

- ◆ La tastiera è il dispositivo che permette all'utente di digitare i comandi.
- ◆ La pressione del dito su ogni tasto genera un segnale elettrico corrispondente al tasto selezionato, che viene inviato al processore

# Tastiera

- ◆ Principale interfaccia di input
- ◆ tasti:
  - alfanumerici  
a...z...A...Z 0...9
  - punteggiatura  
; : & % ) ( + ...
  - speciali  
Fn, ALT, CTRL, Invio, tasti cursore...
- ◆ tastierino numerico
- ◆ Vi sono differenze nella disposizione dei tasti sulla tastiera legate alla nazione.



# Tasti Speciali

- ◆ Esc: annulla operazione
- ◆ Tasti Funzione: programmabili
- ◆ Stamp: stampa schermo
- ◆ Bloc Scorr: blocca lo scrolling
- ◆ Tab: tabulazione
- ◆ Ctrl: controllo - usato in combinazione con altri tasti
- ◆ Alt: in combinazione con altri tasti, varia la loro funzione
- ◆ Alt Gr: idem per simboli grafici
- ◆ Caps Lock: maiuscolo bloccato
- ◆ Shift: maiuscolo o simbolo in alto dei tasti
- ◆ Backspace: cancella il carattere a sinistra del cursore
- ◆ Invio: ritorno a capo e conferma comando
- ◆ Bloc Num: attiva/disattiva tastierino numerico
- ◆ Pagina su e giù: su o giù di una pagina di documento nella finestra
- ◆ Tasto Windows: per avere menu Start di Windows
- ◆ Ins: passa in modo inserimento/sovrascrittura
- ◆ Canc: cancella a destra del cursore o l'oggetto selezionato
- ◆ Fine: vai a fine finestra o documento
- ◆ Home: vai ad inizio finestra
- ◆ Tasti Freccia: spostamento cursore

# I dispositivi di puntamento /1

- ◆ Permettono all'utente di selezionare le entità grafiche presentate sullo schermo alle quali sono associati dei comandi.

# I dispositivi di puntamento /2

- ◆ I dispositivi di puntamento più diffusi sono:
- ◆ Il mouse
  - Meccanico: viene mosso su una superficie rigida. Lo spostamento del cursore sullo schermo è basato sul movimento di una sfera di gomma posta alla base del dispositivo, e solidale con due rotelle che rilevano lo spostamento in direzioni ortogonali.
  - Ottico: viene mosso su una superficie riflettente su cui è tracciata una griglia; alla base del dispositivo sono presenti una sorgente luminosa (LED, light emitting diode) e un fotorivelatore che trasforma in indicazioni di movimento le interruzioni del fascio dovute al movimento del dispositivo attraverso la griglia

# I dispositivi di puntamento <sup>/3</sup>

## ◆ Il touchpad

- È una piccola superficie sulla quale una matrice di sensori identifica il movimento del polpastrello

## ◆ Il trackball

- Il meccanismo di funzionamento è lo stesso del mouse, ma la mano dell'operatore muove direttamente la sfera che indica il movimento

# I dispositivi di Output

- ◆ I dispositivi di output acquisiscono informazioni dall'elaboratore nel formato di rappresentazione interno e le traducono in un formato consono all'operatore/mondo esterno
- ◆ Es.: video, stampante

# Lo schermo /1

- ◆ Lo schermo è il dispositivo principale sul quale vengono visualizzati i risultati delle elaborazioni:
- ◆ È costituito da una griglia di piccole celle, dette pixel (picture element).
- ◆ Ogni pixel è caratterizzato da un indirizzo, ed ha associate informazioni riguardo al colore (dell'immagine di cui fa parte).

# Lo schermo <sup>/2</sup>

- ◆ Risoluzione, data dal numero di pixel (colonne x righe) che formano lo schermo.
- ◆ Dimensione, misurata in pollici (inch), misura la diagonale della parte attiva dello schermo:
  - 1 pollice = 2,54 cm
  - Dimensioni più diffuse:
    - ◆ 15 pollici, 17 pollici, 19 pollici

# Lo schermo /3

- ◆ Data la grande mole di dati da elaborare dovuta al numero di pixel e alla presenza del colore, ormai tutti i PC sono forniti di una scheda grafica che gestisce lo schermo e realizza anche autonomamente operazioni grafiche sulle immagini (rotazioni, traslazioni, etc..).
- ◆ Ogni scheda è in grado di gestire una risoluzione massima e quelle inferiori ad essa
  - Risoluzioni più diffuse:
    - ◆ 800x600 (Super-VGA),
    - ◆ 1024x768

# Lo schermo CRT /1

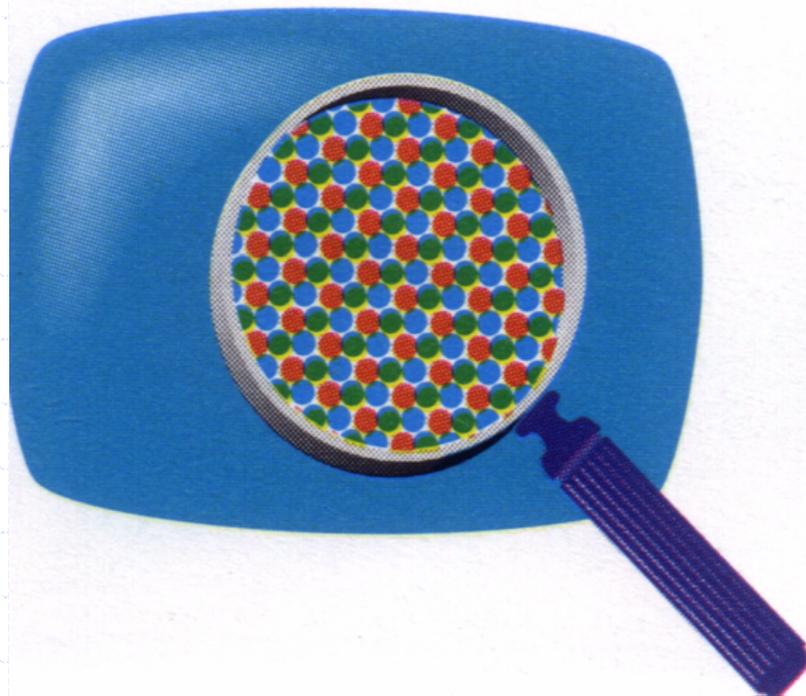
- ◆ Schermi con tubo a raggi catodici (CRT: Cathode Ray Tube)
- ◆ La tecnologia è la stessa degli schermi televisivi: l'immagine da visualizzare è una matrice di bit, e il valore corrispondente ad ogni bit viene convertito in un comando al tubo a raggi catodici che solleciterà in modo opportuno il pixel corrispondente. (Nel caso di immagini a colori si tratta di matrici multiple)
- ◆ Stanno rapidamente scomparendo in favore degli schermi piatti (LCD, Plasma).

# Lo schermo CRT <sup>/2</sup>

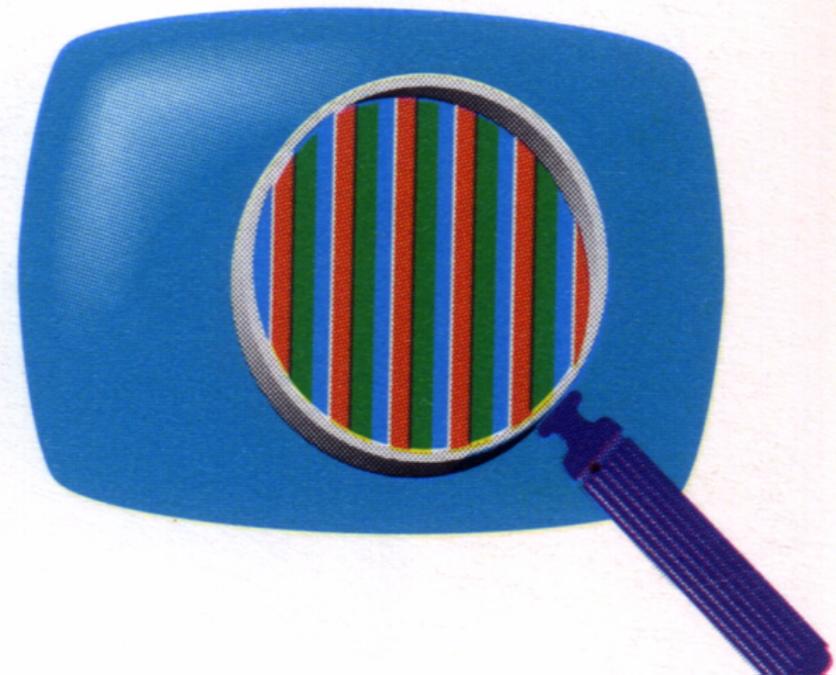
- ◆ Ogni pixel è suddiviso in tre strisce (o punti) di fosforo (una verde, una rossa, una blu). Il colore del pixel dipende dalla luminosità di ciascuno dei tre elementi che lo compongono.
- ◆ Il dot pitch è la dimensione delle strisce (o dei punti), e determina la nitidezza dell'immagine.

# Lo schermo CRT <sup>/3</sup>

Punti



Strisce



# Lo schermo LCD /1

- Sono schermi piatti in cui l'immagine viene creata sfruttando l'effetto polarizzante di alcuni cristalli (Liquid Crystal Display).
- La luce, ambientale o generata da circuiti aggiuntivi, viene bloccata o trasmessa dai cristalli a seconda della polarizzazione imposta da segnali elettrici opportuni.

# Lo schermo LCD <sup>/2</sup>

- Nella versione TFT (*Thin Film Transistor*) viene aggiunta una matrice di transistor per migliorare la luminosità e la stabilità dell'immagine.
- Sono caratterizzati da un costo basso, consumo energetico ridotto, ristrettezza del campo visivo. Diffusi per i portatili.

# Lo schermo al plasma

- Schermi a plasma (Plasma Display Panel)  
Costituiti da due pannelli di vetro tra i quali si trovano dei gas. Quando vengono colpiti da un raggio di elettroni inducono i gas a generare raggi ultravioletti che a loro volta stimolano i fosfori verdi rossi e blu.
- Più costosi, ma più leggeri e piatti rispetto ai CRT.

# Lo schermo OLED

- Gli Organic LED (OLED) sono display a colori con la capacità di emettere luce propria: a differenza dei display a cristalli liquidi, i display OLED non richiedono una luce esterna per funzionare.
- Più costosi degli LCD e di difficile costruzione per grandi dimensioni, sono caratterizzati da prestazioni migliori e da bassi consumi. Sono la tecnologia emergente.

# Le stampanti

- ◆ Le stampanti sono i dispositivi che trasferiscono su carta i risultati delle elaborazioni.
- ◆ Sono caratterizzate da:
  - Risoluzione, misurata in punti per pollice (dpi=dots per inch)
  - Velocità di stampa, misurata in pagine al minuto. Questo è un parametro indicativo, perché il tempo di stampa dipende dal tipo di documento (es: un documento solo testo b/n richiederà meno tempo di un immagine a colori ad alta risoluzione)

# Le stampanti Ink-Jet

- ◆ Le tecnologie adottate nella stampa sono varie:
- ◆ Stampanti a getto di inchiostro (ink-jet)
  - le immagini sono costituite da punti di inchiostro spruzzati dagli ugelli della testina.
  - Basso costo
  - Buona qualità di stampa
  - Possibilità di stampa a colori economica

# Le stampanti laser

## ◆ Stampanti laser

- La modalità di stampa è simile a quella delle fotocopiatrici: l'inchiostro viene attirato da una superficie che è stata caricata elettricamente da un raggio laser nelle zone contenenti l'immagine, e viene poi trasferito sulla carta e fissato mediante riscaldamento
- Il fascio laser può essere anche molto sottile, permettendo una ottima qualità di stampa
- Adatte per grandi volumi di stampa

# Il modem <sup>/1</sup>

- ◆ Il modem (*MOdulatore/DEModulatore*) è la periferica che permette di trasferire dati da un computer ad un altro utilizzando la connessione telefonica (che prevede un segnale di tipo analogico)

# Il modem <sup>/2</sup>

- ◆ Prima di inviare un segnale sulla linea telefonica il modem converte le informazioni di tipo digitale in un segnale analogico (operazione di modulazione)
- ◆ Quando riceve un segnale dalla linea telefonica, il modem lo converte in formato digitale per poterlo trasferire al computer (operazione di demodulazione)

# Il modem <sup>/3</sup>

- ◆ Il parametro principale per valutare le prestazioni di un modem è la velocità di trasmissione, misurata in Kbit al secondo.
- ◆ Le velocità dei modem attuali variano a seconda del tipo di modulazione, del tipo di linea telefonica sottostante e della direzione di trasferimento.
  - UMTS e ADSL sono in grado raggiungere i 20Mb/s (più frequentemente i 2-5Mb/s)

# Altri dispositivi di I/O

- ◆ Esistono molti altri dispositivi di I/O specializzati per operazioni particolari. Eccone alcuni esempi:
  - Lettore codice a barre
  - Strumenti per la misurazione di fenomeni fisici (es: termometri, rilevatori della composizione dell'aria)
  - Telecamere
  - Lettori di impronte digitali

# Scanner

Dispositivo per digitalizzare elementi grafici; produce una immagine digitale

- ◆ tipi: piano, a tamburo
- ◆ funzionamento: luce fluorescente sul documento; luce riflessa convogliata in una lente sul dispositivo CCD che legge l'intensità della luce in pixel immaginari sul documento. Per i colori ci sono 3 CCD
- ◆ caratteristiche tecniche:
  - **risoluzione**
    - ◆ **ottica** (in dpi):  $\propto$  numero di sensori del CCD
    - ◆ **massima**: ottenuta per interpolazione
  - **profondità del colore**: numero di colori che può riconoscere e ricreare (es. 24 bit o *true color*)

# OCR

## Riconoscimento Ottico dei Caratteri

- scansione documento per produrre la **bitmap**
  - OCR esamina le zone chiare e scure per individuare la presenza di testo e/o grafica
  - estrazione delle caratteristiche
  - confronto con i modelli di carattere (matrici o mod. matematici)
  - produzione di un file di testo modificabile con editor o programmi di videoscrittura
- ◆ alcuni monitor o programmi OCR sono in grado di riconoscere grafia.

# Componenti dei dispositivi I/O

- ◆ Ogni periferica è costituita da 3 componenti:
  - Una componente visibile, il dispositivo vero e proprio, detto **device**
  - Una componente elettronica di controllo, di solito interna al PC, il **device controller**, o più semplicemente **controller**
  - Una componente software, il **device driver**, che fa da *traduttore* tra PC e controller

# Il controller

- ◆ Riceve gli ordini dal microprocessore attraverso il driver e li impartisce al dispositivo fisico
- ◆ Risiede su un circuito stampato ed è solitamente esterno all'unità periferica ed all'interno dello chassis
- ◆ Il collegamento tra il controller e la periferica avviene attraverso opportuni connettori

# Il device driver

- ◆ Componente sw necessaria per la gestione della periferica.
- ◆ Ogni modello di periferica ha un proprio driver che viene venduto insieme alla periferica stessa
- ◆ Prima di utilizzare una nuova periferica è necessario installare il driver corrispondente
- ◆ Windows contiene pre-installati molti driver adatti svariate periferiche; questo evita spesso di dover installare il driver per una nuova periferica.

# Esempi di controller

## La Scheda Video

- ◆ Per la visualizzazione dei segnali del computer sul video, questi devono essere trasformati in segnali video
- ◆ Tutto ciò che appare sul monitor viene inviato dal computer ad una scheda di interfaccia inserita in uno slot oppure, integrata sulla scheda madre.
- ◆ **video RAM:** chip di memoria, nei quali vengono mappati i dati che devono essere visualizzati sullo schermo (capacità 128Kb-1Mb)
- ◆ La visualizzazione avviene tramite l'accensione di **pixel** punti luminosi (tramite 3 DAC)
  - **risoluzione** = numero di pixel nelle due dim.  
(es. 1024x768, 800x600, 640x480)
  - **profondità** = numero di colori o tonalità di grigio (es. 24bit/16 milioni, 16bit/64K, 8bit/256, 4bit/16)

# Esempi di controller

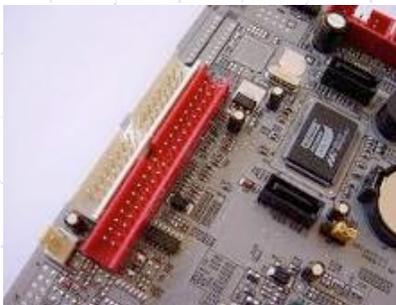
## La Scheda Audio

- ◆ Un processore dedicato (DSP) comanda i convertitori e può effettuare la compressione
  - **riproduzione:** suoni digitali sono convertiti da file numerici (come nei CD musicali) in segnali analogici mediante un convertitore D/A
  - **campionamento:** la registrazione digitale tramite microfono o altra sorgente avviene convertendo il segnale analogico in file numerici mediante un convertitore A/D
    - ◆ l'onda viene divisa in parti uguali per un certo numero di volte al secondo (freq. di campionamento)
    - ◆ qualità: dipende dal dettaglio in cui l'onda viene convertita in bit
- ◆ sezione MIDI: standard di comunicazione musicale
  - **riproduzione:** file simili a spartiti passati ad un sintetizzatore FM
  - **ingresso:** periferiche che sono in grado di dialogare in questo formato

# Porte

- ◆ Le periferiche sono collegate fisicamente al computer attraverso opportune prese (porte).
- ◆ La modalità di collegamento può essere seriale (trasferito un bit alla volta) oppure parallela (trasferito più di un bit alla volta).

IDE/ATA



SATA



USB



SCSI



# Tipi di porte

- ◆ Seriale: originariamente usata per periferiche a bassa velocità come modem e stampanti. Attualmente viene impiegato per ottenere connessioni ultra-veloci.
- ◆ Parallela: Usato originariamente per memoria di massa e dispositivi che richiedevano notevoli velocità. Attualmente viene impiegato principalmente per i BUS sulla scheda madre.

# Tipi di porte

- ◆ Seriale: originariamente usato per periferiche a bassa velocità e collegamenti lunghi. Attualmente viene impiegato per ottenere connessioni ultra-veloci.
- ◆ Parallela: originariamente usato per dispositivi che richiedevano notevoli velocità. Permette solo collegamenti corti. Attualmente viene impiegato principalmente per i bus.

# Porte SCSI

- ◆ SCSI (Small Computer Standard Interface)
  - Permette di collegare più componenti alla stessa porta.
  - Usa un trasferimento parallelo.
  - Garantisce una elevata velocità di trasmissione.
  - Utilizzate per dischi fissi, lettori CD-ROM, scanner.
  - Attualmente soppiantata da *Serial Attached SCSI (SAS)*

# Porte USB

- ◆ USB (Universal Serial Bus, a modalità di trasmissione seriale)
  - Trasmissione molto più veloce rispetto alla seriale standard RS232
  - Utilizzano cavi sottili facilitando così i collegamenti.
  - Permettono il collegamento in serie di dispositivi diversi (fino a 127 dispositivi)
  - Distribuiscono la corrente (dispositivi a basso consumo non necessitano di fili di alimentazione)
  - Permettono di aggiungere e rimuovere dispositivi a computer acceso (hot plugging)

# Porte FireWire

- ◆ Sono molto simili alle porte USB
- ◆ Permettono un trasferimento seriale ad alta velocità
- ◆ Sono più veloci delle USB, ma anche più costose.



# Porte Wireless

## ◆ Collegamenti wireless:

- Lo scambio di dati avviene in assenza di fili
- E' un insieme di tecnologie in costante via di sviluppo.



# Porte Wireless Infrarossi

- ◆ Collegamento a raggi infrarossi.
  - Lo scambio di dati avviene in assenza di fili (wireless) ma attraverso un raggio infrarosso.
  - La traiettoria del raggio è una retta e quindi le porte dei dispositivi devono essere più o meno allineate. In aggiunta il raggio non può essere interrotto quindi non ci devono essere ostacoli tra le due porte. Si dice che i due dispositivi devono avere la *visibilità ottica*
  - E' di questo tipo lo standard Irda

# Porte Wireless Radio

- ◆ Collegamento tramite onde radio.
  - Lo scambio di dati avviene in assenza di fili (wireless) ma attraverso onde radio
  - La traiettoria delle onde è a 360°, quindi le porte wireless dei dispositivi non devono necessariamente essere allineate. In aggiunta Le onde radio tendono ad attraversare gli oggetti quindi i collegamenti radio non necessitano di visibilità ottica.
  - Sono di questo tipo: WiFi, WiMax, Bluetooth.

# I bus <sub>/1</sub>

- ◆ I controller di tutte le periferiche devono essere collegati al microprocessore per poter prendere ordini dallo stesso
- ◆ Per svolgere questa funzionalità ogni elaboratore è provvisto di uno o più bus
- ◆ Il bus è paragonabile ad una strada che termina al microprocessore su cui convergono più vie laterali che fanno capo ai vari controller

# I bus <sup>/2</sup>

- ◆ Periferiche diverse possono usare tipi di bus diversi, in genere in funzione della velocità di trasmissione dati
- ◆ I bus più diffusi:
  - PCI, PCI-Express
  - SCSI
  - IDE

# I bus <sup>/3</sup>

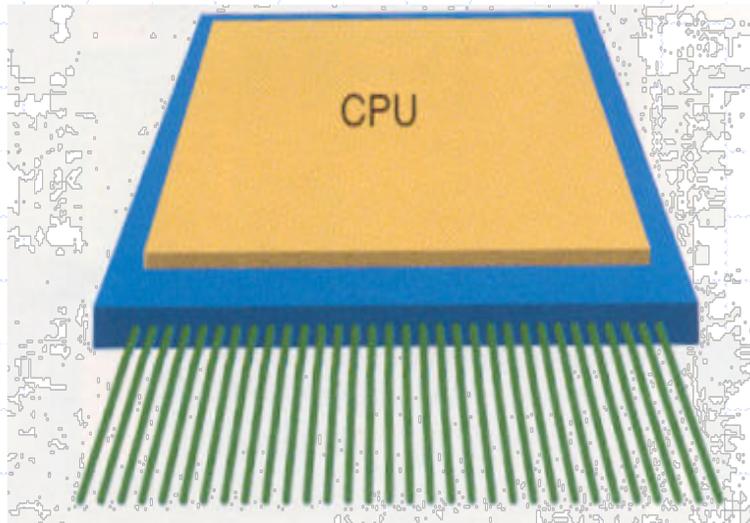
- ◆ Il bus è il canale fisico che mette in comunicazione le varie componenti del calcolatore.
  - E' composto da un insieme di fili.
  - In ogni istante, su ogni filo, viaggia un bit.
  - Se il bus è formato da n fili, può trasferire n bit contemporaneamente
  - Pertanto l'ampiezza del bus influenza la velocità del computer

# Tipi di bus

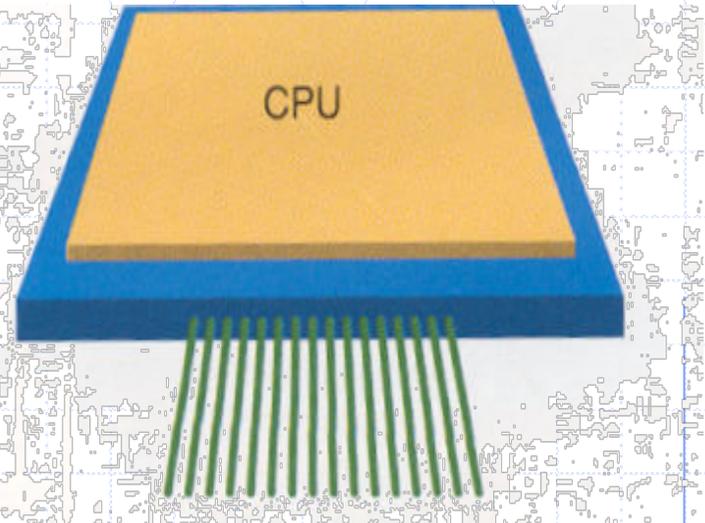
- ◆ Periferiche diverse possono usare tipi di bus diversi, a seconda della velocità di trasmissione dati richiesta.
- ◆ Inoltre, la memoria centrale ha bisogno di un canale molto più veloce rispetto alle periferiche
- ◆ Quindi, oltre al bus di sistema, i PC di oggi sono forniti anche di un insieme di bus locali dedicati alle periferiche

# Il bus di sistema

32 bit



16 bit



Oggi i bus possono essere a 64 bit

# Dati sul bus

- ◆ In un dato istante sul bus possono viaggiare:
  - **Dati:** un dato in trasferimento tra CPU, memoria e periferiche (Dati)
  - **Indirizzi:** un indirizzo che identifica una posizione nella memoria alla quale la CPU deve leggere o scrivere (indirizzi)
  - **Controlli:** un segnale di controllo, come la selezione dell'unità coinvolta nel trasferimento dati (sorgente e destinatario) o la definizione della direzione dello scambio (lettura o scrittura)