

Il Personal Computer

18

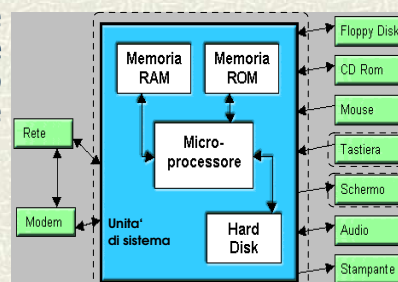
Hardware – 1

➤ **Hardware:** componenti fisiche dell'elaboratore; la forma e le prestazioni dell'hardware variano in funzione del tipo di elaboratore

➤ Principali componenti hardware:

- Ⓜ unità di sistema
- Ⓜ schermo
- Ⓜ tastiera

a cui si aggiunge l'hardware esterno, costituito da periferiche quali stampanti, mouse o modem



19

Hardware – 2

- > **Unità di sistema:** è il cuore dell'elaboratore, contiene tutti i circuiti elettronici che ne consentono il funzionamento
 - **Case dell'unità di sistema:** contiene un alimentatore, le unità a disco, una scheda di sistema e varie schede adattatrici
 - **Scheda di sistema:** integra i microprocessori, la memoria, i circuiti di controllo e i connettori che la collegano alle periferiche (per esempio, la tastiera, lo schermo, il mouse)
- > Tutti i PC sono composti dagli stessi componenti fisici
 - La struttura per blocchi distinti è la caratteristica peculiare dei PC — siano essi **desktop, laptop, notebook**: unità di sistema, monitor e tastiera rappresentano i blocchi costitutivi fondamentali
 - Uniformità si ha anche nell'aspetto funzionale dei componenti che costituiscono un PC

20

Software – 1

- > **Software:** l'insieme dei programmi installati sul computer e delle informazioni che l'elaboratore utilizza per effettuare i suoi compiti
 - **Programmi:** costituiti da una serie di istruzioni che l'elaboratore è in grado di comprendere e di eseguire
 - il **sistema operativo** (**Microsoft WINDOWS, LINUX**, etc.) fornisce i dati e le routine necessari all'elaboratore per "funzionare" e comunicare con gli utenti; il sistema operativo gestisce le operazioni di lettura/scrittura su disco o in memoria, l'output su schermo, interpreta i tasti che vengono premuti sulla tastiera, etc.
 - il **software applicativo** è l'insieme dei programmi che "girano" sull'elaboratore e svolgono compiti e funzioni specifiche (es.: programmi di elaborazione testi, quali **Word**, database come **Access**, fogli elettronici come **Excel**, programmi destinati alla comunicazione come **Outlook Express**, destinati alla grafica come **AutoCAD**, o al calcolo come **Matlab**, o di utilità, come **Norton Utilities**)
 - **Dati:** informazioni interpretate e/o create dai programmi

21

Software – 2

- > **Attenzione:** i programmi non sono distinguibili dai dati osservando il contenuto della memoria
- > L'elaboratore è un dispositivo elettronico: ogni sua componente può "vivere" in due soli stati — acceso o spento — che corrispondono al passaggio o meno di corrente
- > All'interno dell'elaboratore, qualsiasi tipo di informazione, sia che si descrivano programmi o dati, è codificata come una successione di 0 e 1
- > L'atomo di informazione è il **bit**, per *binary digit*

```
000000001010000100000000000011000
00000000100011100001100000100001
10001100011000100000000000000000
10001100111100100000000000000100
10101100111100100000000000000000
```

Mappa della memoria di un elaboratore

22

Software – 3

- > Un **byte** è un insieme di 8 bit (un numero binario a 8 cifre)
- > Il byte è l'elemento base con cui si rappresentano i dati nei calcolatori
- > Cosa sono i KB (**Kilobyte**), MB (**Megabyte**), GB (**Gigabyte**)?

1 KB = 2^{10} byte = 1024 byte

1 MB = 2^{20} byte = 1048576 byte

1 GB = 2^{30} byte = 1073741824 byte

1 TB = 2^{40} byte = 1099511627776 byte (**Terabyte**)

23

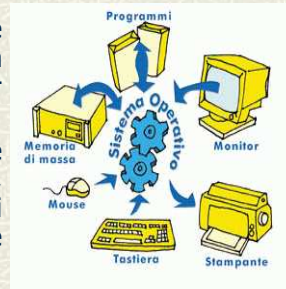
Il sistema operativo – 1

- Tutte le piattaforme hardware e software richiedono un **sistema operativo**

- Ⓜ All'accensione del PC, occorre attendere alcuni istanti prima di poter iniziare a lavorare: durante questa pausa il computer "carica" il sistema operativo

- Ⓜ Un sistema operativo è un programma che gestisce processi, amministra la memoria, controlla file e cartelle, sorveglia il flusso di informazioni con le periferiche hardware e presenta all'utente del PC un'interfaccia

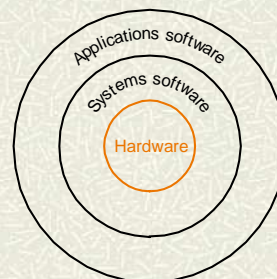
- Ⓜ I programmi e le applicazioni in esecuzione sul sistema si rivolgono al sistema operativo mediante richieste di servizio, dette **system call**



24

Il sistema operativo – 2

- Il sistema operativo è l'interfaccia tra l'hardware ed il software applicativo e fornisce i servizi di base che assicurano il funzionamento dell'elaboratore
- È caratterizzato da un nucleo di moduli essenziali, il **kernel**
- Inoltre, i moderni sistemi operativi sono costituiti da un numero elevato di piccoli moduli, ognuno dei quali è formato da varie sezioni destinate ad eseguire una singola funzione
- Le sezioni che controllano direttamente l'hardware si chiamano **driver di dispositivo**, perché "pilotano" i dispositivi



25

Il sistema operativo – 3

- All'accensione, il *boot-strap loader* carica il kernel che provvede al caricamento degli opportuni driver dei dispositivi, tra cui quelli per la tastiera, per lo schermo, per la stampante, per i vari tipi di connettori, etc.
- Ogni driver è formato da una serie di istruzioni che "spiegano" come controllare uno specifico componente hardware
- L'uso dei driver fornisce ai programmi applicativi un'interfaccia indipendente dai dispositivi: lo stesso programma applicativo funziona su tutti i PC che abbiano installato l'apposito driver

26

Le componenti hardware del PC

27

L'alimentatore – 1

- L'energia elettrica è distribuita in corrente alternata a bassa tensione: in Europa la tensione è di 220 volt con una frequenza di 50Hz, mentre negli USA è di 115 volt a 60Hz
- I circuiti elettronici invece:
 - ⊗ Funzionano a bassissima tensione (al di sotto dei 15 volt) ed in corrente continua
 - ⊗ Richiedono valori molto stretti nelle tolleranze delle tensioni e mal sopportano variazioni superiori al 5–10%, limiti oltre i quali possono danneggiarsi irreparabilmente
 - ⊗ Sono sensibili a disturbi e rumori elettrici sovrapposti alla tensione di alimentazione

28

L'alimentatore – 2

- Occorre quindi un dispositivo che...
 - ⊗ ...Abbassi la tensione ai valori richiesti dai circuiti elettronici (da 3 a 12 volt)
 - ⊗ ...Trasformi la corrente alternata in continua
 - ⊗ ...Stabilizzi i valori con tolleranze ristrette
 - ⊗ ...Elimini (per quanto possibile) i disturbi presenti sulla rete
- L'**alimentatore** è un sistema di conversione, che ha lo scopo di adattare le caratteristiche della fonte di energia primaria (per lo più la distribuzione elettrica) alle specifiche necessità dell'apparecchiatura da alimentare
- All'alimentatore è demandato anche il compito di fornire l'isolamento richiesto dalle norme di sicurezza e dalle esigenze dell'applicazione



29

L'alimentatore – 3

- L'alimentatore consente di convertire le potenze richieste dal PC (superiori a 200 watt) con un rendimento elevato (con basse perdite) e con trasformatori di piccole dimensioni (costi ridotti ed ingombri limitati)
- Tuttavia, una certa quantità di energia si perde in fase di conversione e l'alimentatore genera calore che deve essere dissipato nell'ambiente per evitare danni ai componenti del PC
 - ⊗ Una ventola, integrata all'alimentatore, fa circolare un flusso di aria sufficiente al raffreddamento delle parti interne (oltre a movimentare l'aria nello *chassis*)

30

Gli stabilizzatori

- I dispositivi di protezione contro gli sbalzi di tensione assorbono l'energia in eccesso, auto-distruggendosi per difendere l'elaboratore
- Gli stabilizzatori funzionano come minibatterie e garantiscono una sensibile riduzione dell'effetto delle cadute di tensione
- I **gruppi di continuità** o **UPS** (*Uninterruptible Power Supply*) svolgono le stesse funzioni degli stabilizzatori ma, poiché comprendono una batteria, possono fornire energia per un certo tempo dopo l'interruzione di corrente

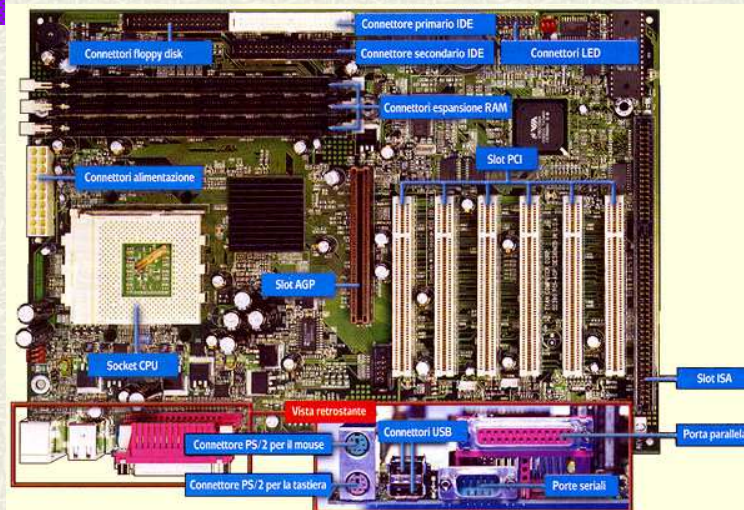
31

La scheda di sistema – 1

- Tutti i membri della famiglia dei PC comprendono un processore, vari chip di memoria e numerosi circuiti "intelligenti", cioè programmabili
- Nei PC, tutti i principali componenti circuitali sono collocati sulla **piastra madre** o **mother-board**; ulteriori componenti funzionalmente significative sono poste su **schede di espansione**, innestate in **slot** previsti sulla scheda di sistema
- Il processore stesso è posizionato a innesto sulla scheda madre
- La scheda madre è realizzata in **fiberglass** e i componenti elettronici che la costituiscono sono collegati tra loro da **tracce**

32

La scheda di sistema – 2



33

I chip



- > I circuiti integrati (*Integrated Circuit*, IC), comunemente chiamati **chip**, sono blocchi di plastica nera o di ceramica provvisti di piedini d'argento, detti *pin* (posti su entrambi i lati o solo nella parte inferiore), che servono a collegarli con la scheda di sistema
- > I chip contengono piccolissime schede con circuiti, collocate su un substrato di silicio e collegate mediante minuscoli fili ai piedini del chip
- > Il blocco di plastica, che costituisce il meccanismo di supporto dei piedini e dei circuiti, permette al chip di collegarsi con il mondo esterno
- > Le dimensioni dei chip dipendono dal numero dei piedini e danno un'indicazione della complessità del circuito ivi contenuto

34

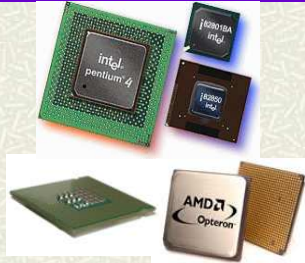
Principali IC della mother-board

- > **Chipset**: si occupa di coordinare l'operato di tutti gli altri chip presenti sulla scheda madre
- > **ROM (Read Only Memory)**: contengono il software necessario per inizializzare il computer, di solito fornito dal costruttore dell'elaboratore
- > **RAM (Random Access Memory)**: forniscono uno spazio temporaneo in cui conservare programmi e dati
- > **UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)**: dispositivo che converte i dati dal formato parallelo a quello seriale, e viceversa; viene usato per il controllo delle porte seriali

35

Il microprocessore – 1

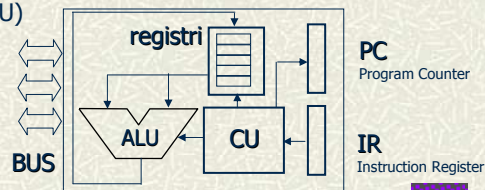
- La **CPU, Central Processing Unit**, è l'unità di elaborazione centrale
- Le funzioni della CPU vengono integrate in un componente chiamato **microprocessore**
- La CPU lavora a N GHz: segue un ritmo, definito dall'orologio del sistema, di N miliardi di impulsi al secondo; questi impulsi determinano la velocità del computer (es., il microprocessore **Intel Pentium IV** con un clock a 3 GHz è temporizzato da tre miliardi di impulsi al secondo)



36

Il microprocessore – 2

- Il microprocessore è una *calcolatrice* dotata di molte funzionalità supplementari: come in una calcolatrice i dati vengono immessi, manipolati e, infine, si producono dei risultati; come un PC è costituito da blocchi funzionali
- I blocchi funzionali più importanti sono:
 - **BIU, Bus Interface Unit**, cioè unità di interfaccia del bus, svolge tutte le funzioni richieste per fare fluire i dati nel/dal microprocessore
 - **EU, Execution Unit**, cioè unità di esecuzione, esegue le istruzioni
 - Unità Aritmetico Logica (ALU)
 - Registri
 - Unità di Controllo (CU)



37

Il microprocessore – 3

- Alcuni dettagli, per esempio la quantità di memoria che può essere gestita contemporaneamente, il numero di istruzioni diverse disponibili e la velocità di esecuzione delle operazioni, distinguono microprocessori simili
- Le differenze nell'architettura dei microprocessori implicano che il software scritto per "girare" sui computer di una data casa produttrice non funzionerà con quelli di un'altra
- **Compatibilità verso il basso:** il software scritto per microprocessori di fascia bassa funzionerà per quelli di fascia alta della stessa famiglia
- I modelli di punta attuali hanno un clock a 3.8 GHz, e sono a 64 bit (la ALU è in grado di elaborare dati rappresentati con 64 bit)

38

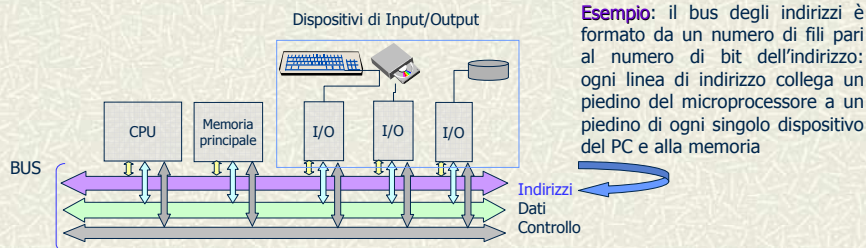
Il bus – 1

- Il microprocessore può eseguire e coordinare una notevole varietà di funzioni grazie ai circuiti di supporto ad esso collegati mediante una serie di **bus**
- Ognuno dei componenti funzionali del PC è collegato ad un **bus di controllo**, un **bus degli indirizzi** e un **bus dei dati**, nonché ad una linea di alimentazione
 - ⊗ Il **bus di controllo** trasmette segnali che indicano quando un dato è disponibile per l'accesso, il tipo di accesso, e segnala eventuali errori occorsi durante l'operazione
 - ⊗ Ciascun componente collegato al **bus degli indirizzi** può riconoscere una combinazione di segnali elettronici unica, detta **indirizzo**
 - ⊗ Il microprocessore fornisce i segnali e quindi usa il **bus dei dati** per trasferire i dati stessi

39

Il bus – 2

- Quando il microprocessore deve leggere dati dalla memoria, segnala la locazione desiderata sul bus indirizzi e quindi li legge sul bus dei dati
- L'esatta sincronizzazione dei bus degli indirizzi e di trasferimento dati è compito del bus di controllo



40

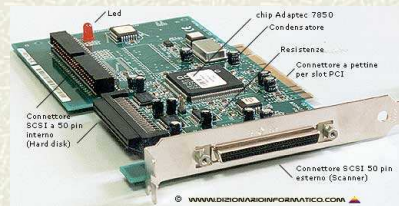
Il bus – 3

- Il bus è fisicamente realizzato da un gruppo di linee comuni sulla scheda madre a cui sono collegati tutti i dispositivi del PC e, quando una nuova scheda viene innestata in uno slot di espansione, viene inserita direttamente sul bus
- Il bus è sotto il controllo diretto del microprocessore che, ad ogni istante, seleziona l'interconnessione da attivare e indica l'operazione da compiere; le varie altre unità funzionali collegate al bus entrano in azione solo all'atto della selezione da parte del microprocessore
- **Bus di espansione:** complessivamente il bus dei dati, degli indirizzi e di controllo, oltre ai collegamenti supplementari che forniscono corrente alla scheda di espansione e la collegano con la terra

41

Le schede di espansione

- > Le schede di espansione espandono le funzionalità della scheda madre per pilotare dispositivi interni o esterni
- > Le più comuni sono...
 - **scheda video**: su cui si connette il monitor; dalla scheda video dipendono il numero di colori del monitor, la risoluzione massima, la velocità grafica, etc.
 - **scheda audio**: attraverso la quale il computer è in grado di produrre o registrare suoni
 - **scheda di rete**: per le connessioni dirette alla rete (senza modem)
 - **scheda SCSI**: consente di pilotare dispositivi che richiedono una particolare velocità nel trasferimento dei dati



Una scheda SCSI

42

I chip ausiliari – 1

- > **Generatore di clock** — Fornisce i segnali multifase dell'orologio, che coordinano il microprocessore e le periferiche; gli altri chip, che richiedono un segnale di temporizzazione regolare, lo ricavano dal generatore di clock dividendo la frequenza fondamentale
- > In altre parole... l'**orologio del sistema** fornisce al computer un battito regolare e sincrono
 - Qualsiasi funzione eseguita dal microprocessore impiega un certo numero di battiti dell'orologio del sistema: in un elaboratore a 2167 MHz il segnale dell'orologio oscilla 2 miliardi e 167 milioni di volte al secondo

43

I chip ausiliari – 2

- > Tuttavia, non tutti i circuiti del PC lavorano al ritmo dell'orologio di sistema...
 - Se lo fanno sono **sincroni**, in caso contrario **asincroni**
 - **Esempio:** quando viene usata la tastiera, non si possono sincronizzare le battute (che dipendono dall'operatore umano)
→ la tastiera è una periferica asincrona
- > Gli eventi asincroni sono gestiti dal **dispositivo di controllo dell'interrupt**
 - In una comunicazione asincrona, i dispositivi che comunicano (es., la tastiera e il microprocessore) non funzionano allo stesso ritmo ed è necessario un dispositivo aggiuntivo che controlli se l'evento asincrono si è verificato