

Elaboratore Elettronico (“computer”)

computer =
 “strumento per la
 rappresentazione e
 l’elaborazione delle
 informazioni”



Fondamenti di Informatica L- A

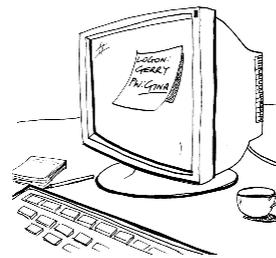
L’ELABORATORE

Componenti principali

- Unità centrale (Case)
 - Motherboard + memoria, bus, schede, ...
 - Lettore CD/DVD/floppy
 - Dischi fissi (“hard disk”)
 - Porte USB/RJ-45/...
- Video (“monitor”)
- Tastiera e Mouse

Componenti accessori

- Stampante
- Modem
- Scanner, tavolette grafiche
- ...



HARDWARE

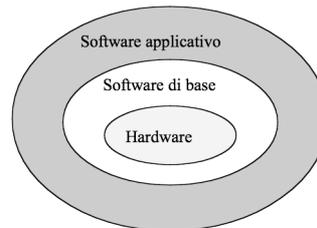
Fondamenti di Informatica L- A

SOFTWARE

Software: programmi che vengono eseguiti dal sistema.

Distinzione fra:

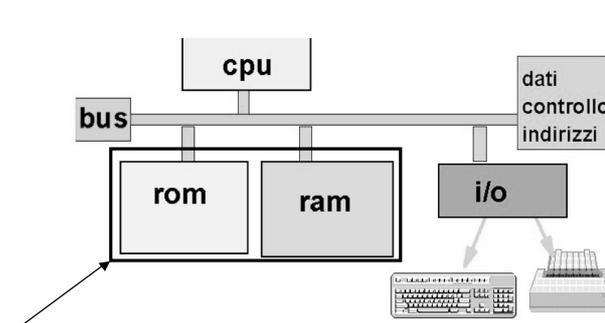
- Software di base (es. Sistema Operativo)
- Software applicativo



NB: suddivisione utile ma non sempre evidente (*firmware*)

HARDWARE

E' composto da un insieme di **unità funzionali**

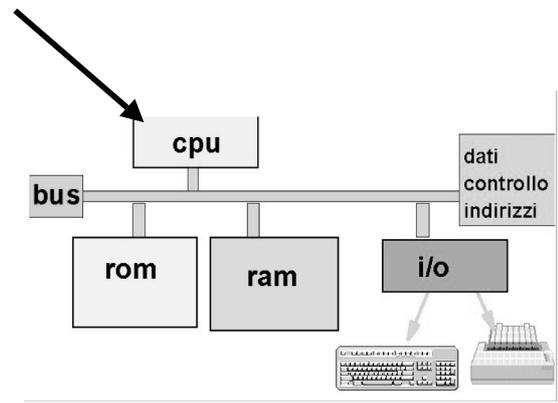


memoria centrale

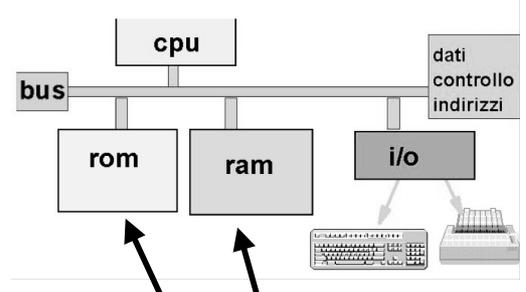
HARDWARE

CPU (Central Processing Unit), o Processore

CPU: Svolge le elaborazioni e il trasferimento dei dati, cioè *esegue i programmi*



HARDWARE



RAM & ROM

- Dimensioni relativamente limitate
- Accesso molto rapido

RAM (Random Access Memory), e ROM (Read Only Memory)
Insieme formano la *Memoria centrale*

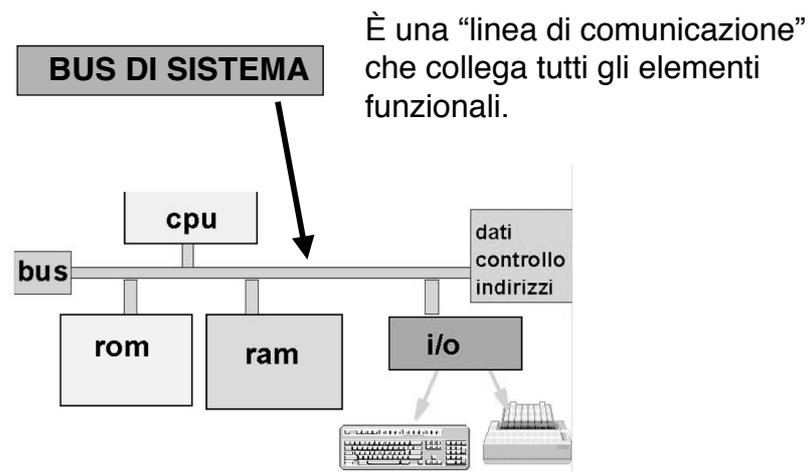
HARDWARE

- **RAM è volatile** (perde il suo contenuto quando si spegne il calcolatore)
 - usata per memorizzare dati e programmi
- **ROM è persistente** (mantiene il suo contenuto quando si spegne il calcolatore) ma il suo **contenuto è fisso e immutabile**
 - usata per memorizzare programmi di sistema

ATTENZIONE

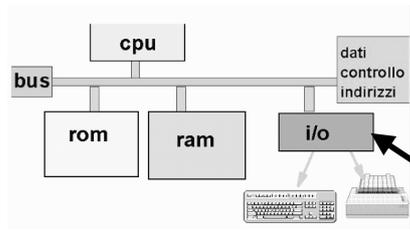
Fondamenti di Informatica L- A

HARDWARE



Fondamenti di Informatica L- A

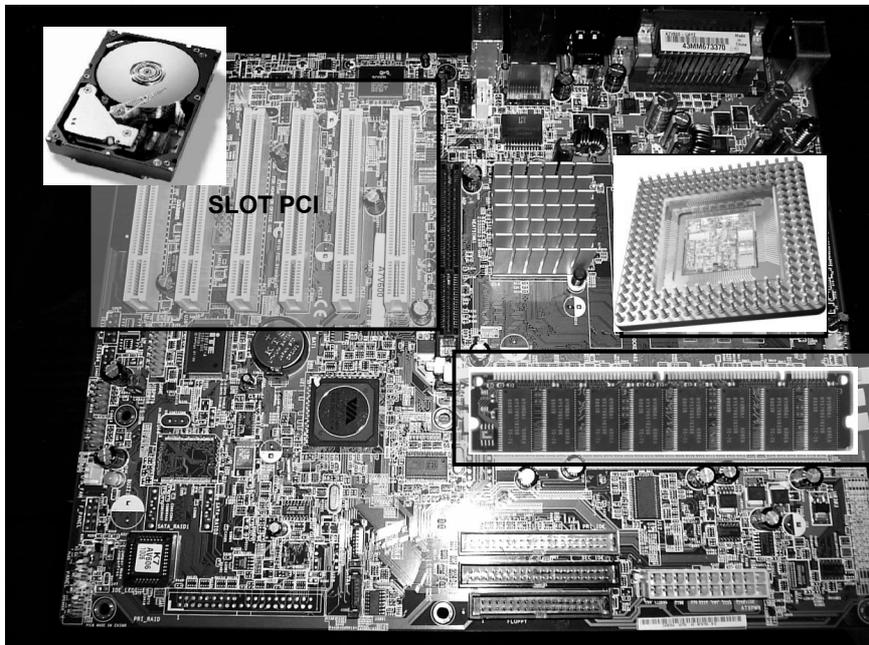
HARDWARE



UNITÀ DI INGRESSO / USCITA (I/O)

- Tastiera e Mouse
- Video e Stampante
- Scanner
- Tavoleta grafica
- **Dispositivi di memoria di massa**
- ...

Sono i dispositivi (*periferiche*) usati per far comunicare il calcolatore con l'esterno (in particolare con l'utente)



TECNOLOGIA DIGITALE

CPU, memoria centrale e dispositivi sono realizzati con **tecnologia elettronica digitale**.

Dati ed operazioni vengono codificati a partire da due valori distinti di grandezze elettriche:

- tensione alta (V_H , 5V)
- tensione bassa (V_L , 0V)

A tali valori vengono convenzionalmente **associate le due cifre binarie 0 e 1:**

- **logica positiva:** $1 \leftrightarrow V_H$, $0 \leftrightarrow V_L$
- **logica negativa:** $0 \leftrightarrow V_H$, $1 \leftrightarrow V_L$

Fondamenti di Informatica L- A

TECNOLOGIA DIGITALE (segue)

Dati ed operazioni vengono codificati tramite **sequenze di bit**

01000110101

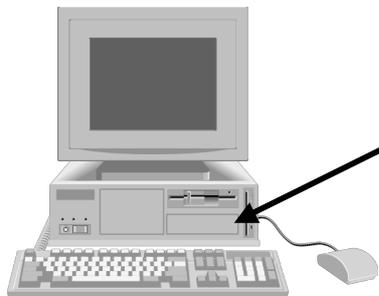
CPU è in grado di operare soltanto in aritmetica binaria, effettuando operazioni *elementari* :

- somma e differenza
- scorrimento (shift)
- ...

Lavorando direttamente sull'hardware, **l'utente è forzato a esprimere i propri comandi *al livello della macchina*, tramite *sequenze di bit*.**

Fondamenti di Informatica L- A

MEMORIA DI MASSA



- Dischi
- CD, DVD, ...
- Nastri
- ...

- memorizza **grandi quantità** di informazioni
- **persistente** (le informazioni sopravvivono all'esecuzione dei programmi: non si perdono spegnendo la macchina)
- accesso molto meno rapido rispetto alla memoria centrale (**millisecondi** contro **nanosecondi** / differenza 10^6)

DISPOSITIVI DI MEMORIA DI MASSA

DUE CLASSI FONDAMENTALI:

- ad **accesso sequenziale** (ad esempio, **NASTRI**): per recuperare un dato è necessario accedere prima a tutti quelli che lo precedono sul dispositivo
- ad **accesso diretto** (ad esempio, **DISCHI e penne USB**): si può recuperare direttamente un qualunque dato memorizzato

- Caratteristiche:**
- **Tempo di acc.**
 - **Capacità**
 - **Tempo di tras.**
 - **Costo**
 - **Tecnologia e af.**

Unità di misura: tempo di accesso

Unità di misura: bandwidth

Tecnologie

- Magnetica (ML hours)
- Ottica
- Flash memory (circ. integrati)
- ...

DISPOSITIVI MAGNETICI

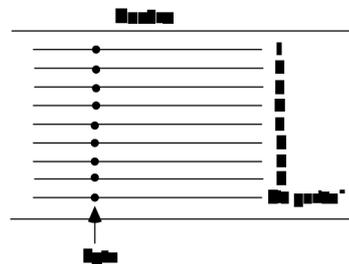
- L'area del dispositivo è suddivisa in **micro-zone**
- Ogni micro-zona memorizza una **informazione elementare** sotto forma di **stato di magnetizzazione**:
area magnetizzata / area non magnetizzata
- Ai due possibili stati di magnetizzazione vengono **associate le due cifre binarie 0 e 1**
bit (Binary digIT)
- Quindi, **ogni micro-zona memorizza 1 bit**
- Per memorizzare informazioni più complesse si considerano *collezioni di bit*.
BYTE (collezione di **8 bit**) e suoi multipli

Fondamenti di Informatica L- A

NASTRI MAGNETICI

Nastri di materiale magnetizzabile arrotolati su supporti circolari, o in cassette.

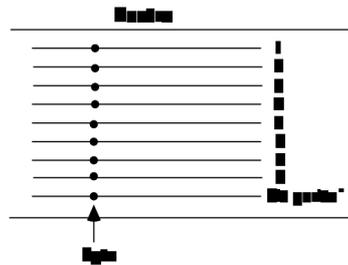
Sul nastro sono tracciate delle **piste orizzontali parallele** (di solito 9, di cui 8 corrispondono ad un byte e la nona è il bit di parità).



Fondamenti di Informatica L- A

NASTRI MAGNETICI

I dati sul nastro sono organizzati in zone contigue dette **record**, separate da zone prive di informazione (*inter-record gap*).



- Tutte le **elaborazioni** sono **sequenziali**: le operazioni su uno specifico record sono **lente**
- Oggi servono solo per mantenere copie di riserva (**backup**) dei dati

Fondamenti di Informatica L- A

DISCHETTI (FLOPPY)

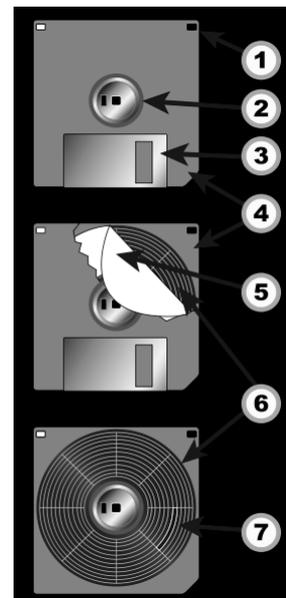
Fine anni '60-oggi (poco)

Sono dischi magnetici di **piccola capacità**, portatili, usati per trasferire informazioni tra computer diversi.

Sono costituiti da un **unico disco** con due superfici.

Sopravvivono solo quelli da 3.5" di diametro (1.4 MB)

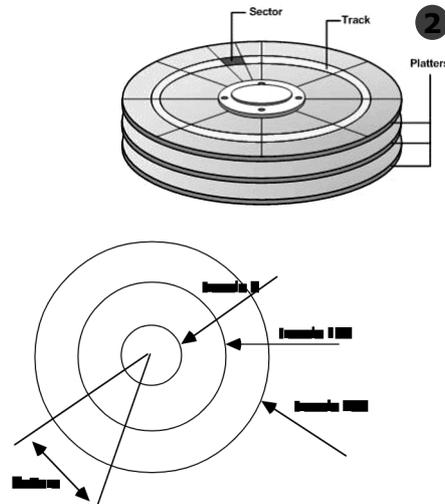
Dati scritti su **tracce** (7), create in fase di **formattazione**.



Fondamenti di Informatica L- A

DISCHI MAGNETICI

Un disco consiste in un certo numero di **piatti** con **due superfici** che ruotano attorno ad un perno centrale. Ogni superficie dispone di una propria **testina di lettura / scrittura**.

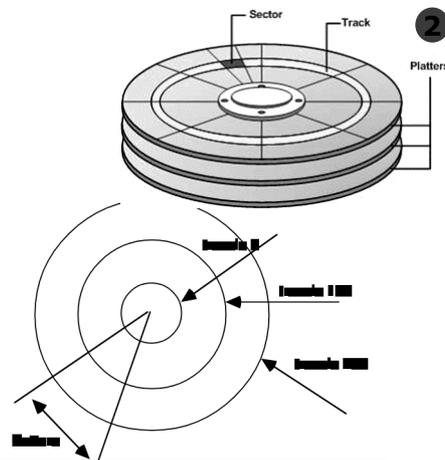


Le superfici sono organizzate in **cerchi concentrici (tracce)** e in **spicchi di ugual grandezza (settori)**. Le tracce equidistanti dal centro formano un **cilindro**.

Fondamenti di Informatica L- A

DISCHI MAGNETICI

I dati sono scritti in posizioni successive **lungo le tracce**: ogni bit corrisponde a uno stato di **magnetizzazione** del materiale magnetico della superficie del disco.



Ogni **blocco** del disco è identificato con la terna **(superficie, traccia, settore)**. Per effettuare il trasferimento dei dati in memoria centrale occorre disporre di un'area di memoria (**buffer**) di dimensioni pari al blocco.

Fondamenti di Informatica L- A

DISCHI MAGNETICI: PERFORMANCE

NOTA: il vero collo di bottiglia può diventare il sistema di trasferimento dall'HD verso l'esterno!!

- PCI-X Bus 133MHz 64bit: 1 GBps
- Firewire 400/800 Mbps
- USB 2.0 480 Mbps

Grandezze da tenere in considerazione:

- seek time (~10 ms)
- vel. rotazione (~10000 RPM)
- transfer rate (~ 10 MBps)



tempo medio necessario a trasferire un blocco di dati da HD a RAM: (~) seek time + 1/2 rotation time + dimensione dati / transfer rate
 g. blocco da 1MB:
 ms + 2ms + 1MB / 10 MBps
 ms (transfer)

Fondamenti di Informatica L- A

DISPOSITIVI OTTICI

1984, CD-ROM (Compact-Disk Read-Only Memory)

- Capacità: > 600 MB
- Costo: < \$1
- Velocità di trasferimento:
 - originariamente 150 KB / s ("1X")
 - oggi 24, 32, 52 volte tanto...

1984, WORM (Write Once Read Many)

- Sono dischi ottici scrivibili (una sola volta)
- Parenti stretti dei CD audio (CD-DA, 1982)
- Accesso diretto ai settori (capacità 2.048 KB)

Fondamenti di Informatica L- A

DISPOSITIVI OTTICI

1986, CD - I (Compact-Disk Interactive)

- Per memorizzare immagini, filmati, grafica, suono, testi e dati (*multimedialità*).

1997, DVD (Digital Video Disk)

- Evoluzione del CD-ROM
- Capacità di 5,7 / 20 / 50 ... GB
- Velocità di trasferimento molto elevata

DVD inizialmente ideato per film e opere pesantemente multimediali.

DISPOSITIVI OTTICI

Ormai il CD/DVD sono (assieme alla rete) tra i principali mezzi per lo scambio di grandi quantità di informazioni

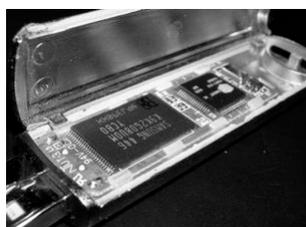
- installazione di nuovi programmi di utilità
- archiviazione di immagini, suoni, opere multimediali
- copie di riserva (backup)
- distribuzione di materiale pubblicitario o “di prova”

Affidabilità: fino a 10-15 anni.

USB STICK

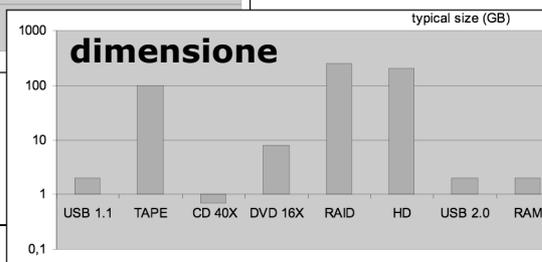
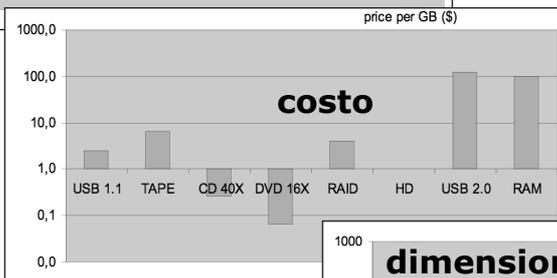
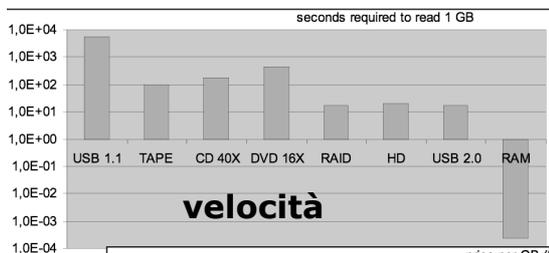
Flash memory stick ("penne USB"):

- memorie persistenti che possono essere riscritte/cancellate piu` volte
- capacità: ordine dei GB
- Nota: USB 1.1 vs. 2.0: 40 volte più veloce



Fondamenti di Informatica L- A

E MEMORIE



Fondamenti di Informatica L- A

IL SOFTWARE

Software:

insieme di programmi eseguibili dal computer.

Organizzazione a strati, ciascuno con funzionalità di livello più alto rispetto a quelli sottostanti

Concetto di *macchina virtuale*



IL FIRMWARE

Firmware:

il confine fra hardware e software.

È uno strato di *micro-programmi*, *scritti dai costruttori*, che agiscono direttamente al di sopra dello strato hardware

Sono memorizzati su una speciale *memoria centrale permanente* (ROM, EPROM, ...)

IL SISTEMA OPERATIVO

Strato di programmi che opera *al di sopra di hardware e firmware* e **gestisce l'elaboratore**.

Solitamente, è venduto insieme all'elaboratore.

Per lo stesso elaboratore, spesso **si può scegliere tra diversi sistemi operativi**, con diverse caratteristiche.

Esempi:

- Windows (2000, NT, XP...)
- Unix (BSD, Solaris, ...)
- Linux (varie distribuzioni)
- MacOS



Fondamenti di Informatica L- A

FUNZIONI DEL SISTEMA OPERATIVO

Le funzioni messe a disposizione dal S.O. dipendono dalla complessità del sistema di elaborazione:

- interpretazione ed esecuzione di comandi
- gestione delle risorse disponibili:cpu, dispositivi, ecc.
 - gestione della memoria centrale
 - organizzazione e gestione della memoria di massa
- gestione di un sistema multi-utente:
 - concorrenza delle attività
 - protezione
 - una macchina astratta (o virtuale) per ogni utente:

Un utente “vede” l'elaboratore solo tramite il Sistema Operativo
→ il S.O. realizza una “macchina virtuale”

Fondamenti di Informatica L- A

FUNZIONI DEL SISTEMA OPERATIVO

Conseguenza:

diversi S.O. possono realizzare *diverse macchine virtuali sullo stesso elaboratore fisico*

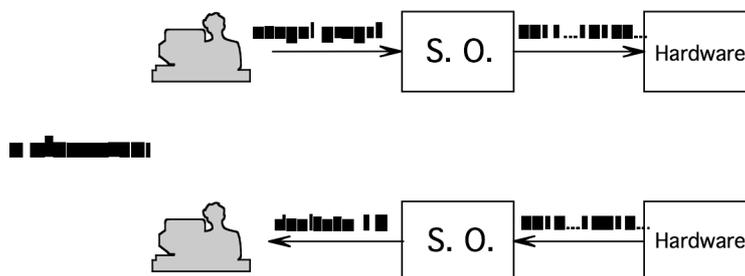
Interazione con l'utente:

Attraverso il S.O. il livello di interazione fra utente ed elaboratore viene elevato:

- senza S.O.: sequenze di bit
- con S.O.: comandi, programmi, dati

RUOLO DEL SISTEMA OPERATIVO

Il S.O. traduce le richieste dell'utente in opportune sequenze di istruzioni, a loro volta trasformate in valori e impulsi elettrici per la macchina fisica.



RUOLO DEL SISTEMA OPERATIVO

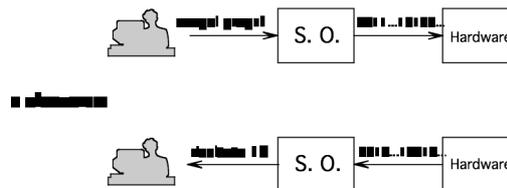
Qualsiasi operazione di accesso a risorse della macchina implicitamente richiesta dal comando di utente viene esplicitata dal S.O.

Esempi:

- accesso a memoria centrale
- accesso ai dischi
- I/O verso video, tastiera, ...

Fondamenti di Informatica L- A

ESEMPIO



<u>Utente:</u> "esegui progr1"	<u>Sistema Operativo:</u> - input da tastiera - ricerca codice di "progr1" su disco - carica in memoria centrale codice e dati <elaborazione>
<u>Utente:</u> "stampa 10"	<u>Sistema Operativo:</u> - output su video

Fondamenti di Informatica L- A

CLASSIFICAZIONE dei S.O.

In base al numero di utenti:

- **Mono-utente (*mono-user*)**: un solo utente alla volta può utilizzare il sistema
- **Multi-utente (*multi-user*)**: più utenti possono interagire contemporaneamente con la macchina.

Nel caso di più utenti contemporanei, **il Sistema Operativo deve fornire a ciascuno l'astrazione di un sistema "dedicato"**.

CLASSIFICAZIONE dei S.O.

In base al numero di programmi in esecuzione:

- **Mono-programmato (*mono-task*)**: si può eseguire *un solo programma* per volta
- **Multi-programmato (*multi-task*)**: il S.O. è in grado di portare avanti contemporaneamente l'esecuzione di più programmi (pur usando una sola CPU).

Nel caso di multi-programmazione **il S.O. deve gestire la suddivisione del tempo** della CPU fra i vari programmi.

CLASSIFICAZIONE dei S.O.

Esempi:

- **MS-DOS:** monoutente, monoprogrammato
- **Windows95/98:** monoutente, multiprogrammato
- **Windows XP:** mono/multiutente, multiprogrammato
- **UNIX e Linux:** multiutente, multiprogrammato

PROGRAMMI APPLICATIVI

Risolvono problemi specifici degli utenti:

- *word processor:* elaborazione di testi
- *fogli elettronici:* gestione di tabelle, calcoli e grafici
- *database:* gestione di archivi
- *suite (integrati):* collezione di applicativi capaci di funzionare in modo integrato come un'applicazione unica.

- Sono scritti in **linguaggi di programmazione** di alto livello
- Risentono in misura ridotta delle caratteristiche della architettura dell'ambiente sottostante (*portabilità*)

PERSONAL COMPUTER

PC (ex "IBM-COMPATIBILI")

Usano processori della famiglia *Intel 80x86*:

- 8086, 386, 486, ...
- ...
- Intel Pentium, Centrino, Xeon, ...
- AMD 64 Athlon, Celeron, Duron, ...
- ...



Le prestazioni dipendono in gran parte da:

- frequenza dell'orologio di sistema (*clock*)
- dimensione della RAM
- velocità/parallelismo delle linee dati/comandi (bus)

Fondamenti di Informatica L- A

ALTRI SISTEMI DI CALCOLO

Workstation

sistemi con capacità di supportare più attività contemporanee, spesso dedicati a più utenti. Prestazioni normalmente superiori a quello di un tipico Personal Computer.

Mini-calcolatori

Macchine capaci di servire decine di utenti contemporaneamente, collegati tramite terminali

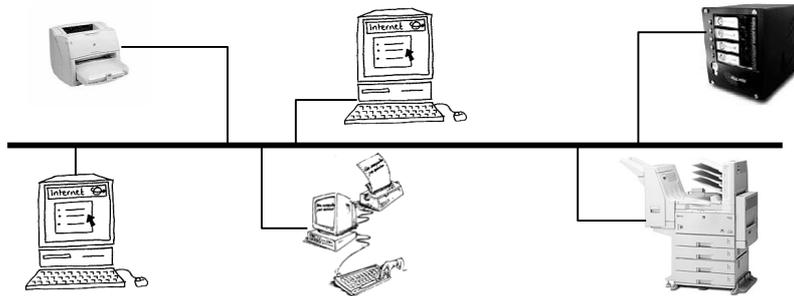
Super-calcolatori

Hanno molti processori, grandi memorie di massa e servono tipicamente centinaia o migliaia di terminali

Fondamenti di Informatica L- A

RETI DI CALCOLATORI

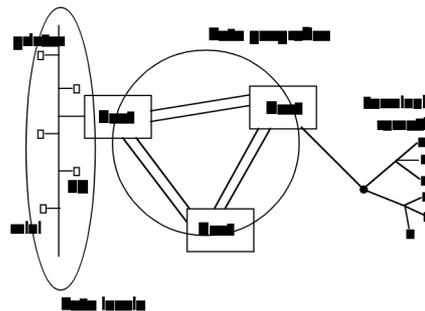
- **Reti Locali:**
connettono elaboratori *fisicamente vicini* (nello stesso ufficio o stabilimento).
- **LAN (Local Area Network)**



Fondamenti di Informatica L- A

RETI DI CALCOLATORI (segue)

- **Reti geografiche (MAN, Metropolitan Area Network):**
collegano elaboratori situati anche a *grande distanza (vari km)*.
- **WAN (Wide Area Network)**
es: Internet



Fondamenti di Informatica L- A

INTERNET: la rete delle reti

- **Internet:** la rete risultante dalla interconnessione mondiale di tutte le reti.
- Milioni di elaboratori (“**siti**”) collegati a **ragnatela**
- **World-Wide Web (WWW)**

