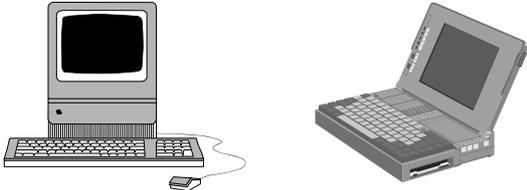


ELABORATORE ELETTRONICO ("COMPUTER")

strumento per la rappresentazione e l'elaborazione delle informazioni



Fondamenti di Informatica L-A

L'ELABORATORE

Componenti principali

- Unità centrale
- Video ("monitor")
- Tastiera e Mouse
- Lettore CD
- Dischi fissi ("hard disk")
- Dischetti ("floppy")

Componenti accessori

- Stampante
- Modem
- Scanner
- Tavolette grafiche

...



HARDWARE

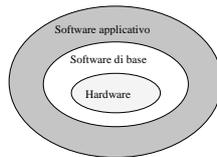
Fondamenti di Informatica L-A

SOFTWARE

Software: programmi che vengono eseguiti dal sistema.

Distinzione fra:

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

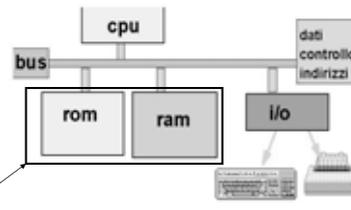


NB: suddivisione utile ma non sempre evidente (*firmware*)

Fondamenti di Informatica L-A

HARDWARE

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



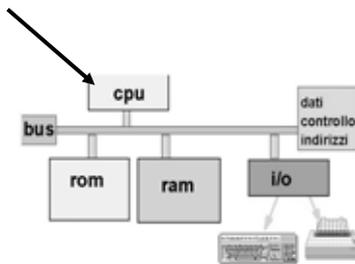
memoria centrale

Fondamenti di Informatica L-A

HARDWARE

CPU (Central Processing Unit), o Processore

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



Fondamenti di Informatica L-A

HARDWARE

RAM & ROM

- Dimensioni relativamente limitate
- Accesso molto rapido

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

Fondamenti di Informatica L-A

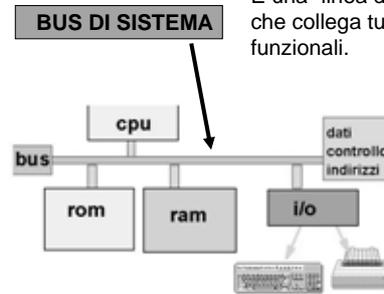
HARDWARE

ATTENZIONE

- **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

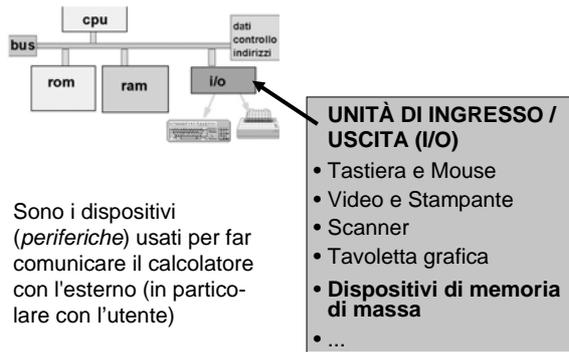
Fondamenti di Informatica L-A

HARDWARE



Fondamenti di Informatica L-A

HARDWARE



Fondamenti di Informatica L-A

HARDWARE



Fondamenti di Informatica L-A

LA MEMORIA DI MASSA

Scopo: memorizzare **grandi masse** di dati in modo **persistente**
 (I dati memorizzati su questo tipo di memoria sopravvivono all'esecuzione dei programmi)

Caratteristiche:

- **tempo di accesso**
- **capacità**

Byte (e multipli)

- Kbyte (1.024 Byte)
- Mbyte (1.048.576 Byte)
- Gbyte (1.073.741.824 Byte)

Tempo di accesso

- disco fisso: ~10 ms
- floppy: ~100 ms

Capacità

- disco fisso: >10 GB
- floppy: 1.4 MB

Fondamenti di Informatica L-A

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** (**DISCHI**): si può recuperare direttamente un qualunque dato memorizzato

Fondamenti di Informatica L-A

DISPOSITIVI MAGNETICI

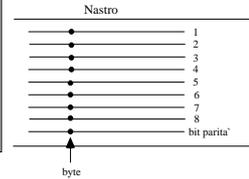
- L'area del dispositivo è suddivisa in **micro-zone**
- Ogni micro-zona memorizza una **informazione elementare** sotto forma di **stato di magnetizzazione**:
 - **area magnetizzata / area non magnetizzata**
- Ai due possibili stati di magnetizzazione vengono **associate le due cifre binarie 0 e 1 bit** (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.

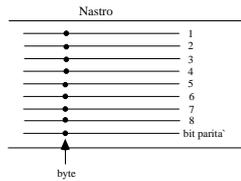
Sul nastro sono tracciate delle **piste orizzontali parallele** (di solito 9, di cui 8 corrispondono ad un byte e la nona è il bit di parità).



Fondamenti di Informatica L-A

NASTRI MAGNETICI (segue)

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



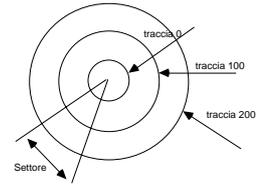
- Tutte le **elaborazioni** sono **sequenziali**: le operazioni su uno specifico record sono **lente**
- Oggi servono solo per mantenere copie di riserva (**backup**) dei dati

Fondamenti di Informatica L-A

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**.

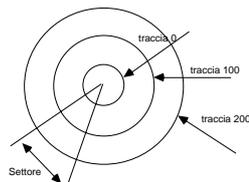


Le superfici sono organizzate in **cerchi concentrici (tracce)** e in **spicchi** di ugual grandezza (**settori**). Le tracce equidistanti dal centro formano un **cilindro**.

Fondamenti di Informatica L-A

DISCHI MAGNETICI (segue)

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

DISCHETTI (FLOPPY)

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)

IMPORTANTE: per poter essere usati, i dischetti devono prima essere **suddivisi in tracce e settori** dal Sistema Operativo → **FORMATTAZIONE**

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, 40 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 (segue)

1986, CD - I (Compact-Disk Interactive)

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

Ormai il CD è il principale mezzo 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.

Fondamenti di Informatica L-A

Il presente

1997, DVD (Digital Video Disk)

- Evoluzione del CD-ROM
- Capacità fino a 17 GB
- Velocità di trasferimento molto elevata

Adatto per film e opere pesantemente multimediali.

Flash memory stick ("penne USB"):

- memorie persistenti che possono essere riscritte/cancellate più volte
- capacità: fino a 1024 MB (1GB)



Fondamenti di Informatica L-A

CAPACITÀ DELLE MEMORIE

Tipo di memoria	Capacità
Memoria centrale	16-512 Mbyte
Dischi magnetici	1 GByte -100 Gbyte
Dischi floppy	1.4 Mbyte
Nastri (bobina)	20-400 Mbyte
Nastri (cassetta)	200-5000 Mbyte
Dischi ottici	650 Mbyte - 17 GByte

Fondamenti di Informatica L-A

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

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**



Fondamenti di Informatica L-A

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, ...)

Fondamenti di Informatica L-A

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 (95 / 98, NT, XP...)
- Unix
- Linux
- 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

I sistemi operativi si sono evoluti nel corso degli ultimi anni (interfacce grafiche, Macintosh, Windows, ...)

Fondamenti di Informatica L-A

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.



e viceversa:



Fondamenti di Informatica L-A

RUOLO DEL SISTEMA OPERATIVO

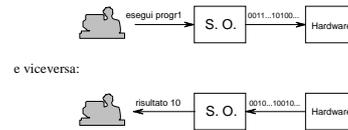
Qualsiasi operazione di accesso a risorse della macchina implicitamente richiesta dal comando di utente viene esplicitata dal S.O.

Esempi:

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

Fondamenti di Informatica L-A

ESEMPIO



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

Fondamenti di Informatica L-A

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.

Fondamenti di Informatica L-A

CLASSIFICAZIONE dei S.O.

Esempi:

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

Fondamenti di Informatica L-A

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*)

Fondamenti di Informatica L-A

AMBIENTI DI PROGRAMMAZIONE

È l'insieme dei programmi che consentono la scrittura, la verifica e l'esecuzione di nuovi programmi (*fasi di sviluppo*).

Sviluppo di un programma:

- Affinché un programma scritto in un qualsiasi linguaggio di programmazione sia comprensibile (e quindi eseguibile) da un calcolatore, occorre **tradurlo** dal linguaggio originario al linguaggio della macchina.
- Questa operazione viene normalmente svolta da speciali programmi, detti **traduttori**.

Fondamenti di Informatica L-A

TRADUZIONE DI UN PROGRAMMA

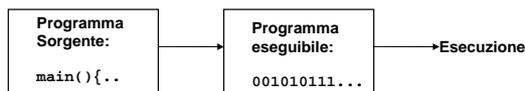
PROGRAMMA	TRADUZIONE
main()	
{ int A;	00100101
...	
A=A+1;	11001..
if....	1011100..

Il **traduttore** converte

- **il testo** di un programma scritto in un particolare linguaggio di programmazione (**sorgenti**)
- nella corrispondente **rappresentazione in linguaggio macchina** (programma **eseguibile**).

Fondamenti di Informatica L-A

SVILUPPO DI PROGRAMMI

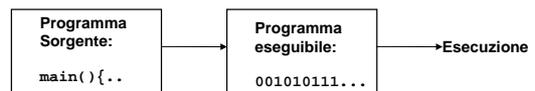


Due categorie di traduttori:

- i **Compilatori** traducono l'intero programma (senza eseguirlo!) e producono in uscita il programma convertito in linguaggio macchina
- gli **Interpreti** traducono ed eseguono immediatamente **ogni singola istruzione** del programma sorgente.

Fondamenti di Informatica L-A

SVILUPPO DI PROGRAMMI (segue)

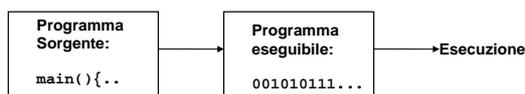


Quindi:

- nel caso del **compilatore**, lo schema precedente viene percorso **una volta sola** prima dell'esecuzione
- nel caso dell'**interprete**, lo schema viene invece attraversato **tante volte quante sono le istruzioni** che compongono il programma.

Fondamenti di Informatica L-A

SVILUPPO DI PROGRAMMI (segue)



L'esecuzione di un programma **compilato** è più **veloce** dell'esecuzione di un programma **interpretato**

Fondamenti di Informatica L-A

AMBIENTI DI PROGRAMMAZIONE

COMPONENTI

- **Editor**: serve per creare file che contengono **testi** (cioè sequenze di caratteri). In particolare, l'editor **consente di scrivere il programma sorgente**.

E poi...



Fondamenti di Informatica L-A

AMBIENTI DI PROGRAMMAZIONE

I° CASO: COMPILAZIONE

- **Compilatore:** opera la **traduzione di un programma sorgente** (scritto in un linguaggio ad alto livello) **in un programma oggetto** direttamente eseguibile dal calcolatore.



PRIMA si traduce **tutto il programma**
POI si esegue la **versione tradotta.**

Fondamenti di Informatica L-A

AMBIENTI DI PROGRAMMAZIONE (2)

I° CASO: COMPILAZIONE (segue)

- **Linker:** (*collegatore*) nel caso in cui la costruzione del programma oggetto richiede l'unione di **più moduli** (compilati separatamente), il linker provvede a **collegarli** formando un unico **programma eseguibile**.
- **Debugger:** ("*spulciatore*") consente di **eseguire passo-passo** un programma, **controllando via via quel che succede**, al fine di **scoprire ed eliminare errori** non rilevati in fase di compilazione.

Fondamenti di Informatica L-A

AMBIENTI DI PROGRAMMAZIONE (3)

II° CASO: INTERPRETAZIONE

- **Interprete:** **traduce ed esegue** direttamente **ciascuna istruzione** del *programma sorgente*, **istruzione per istruzione**.
È alternativo al compilatore (raramente sono presenti entrambi).



Traduzione ed esecuzione sono intercalate, e avvengono *istruzione per istruzione*.

Fondamenti di Informatica L-A

PERSONAL COMPUTER

PC (ex "IBM-COMPATIBILI")

Usano processori della famiglia *Intel 80x86*:

- 8086
- 80286
- ...
- Pentium
- Pentium MMX
- Pentium II
- Pentium III
- ...



Le prestazioni dipendono 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

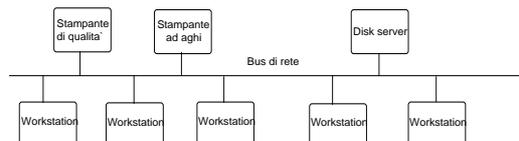
Super-calcolatori

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

Fondamenti di Informatica L-A

RETI DI CALCOLATORI

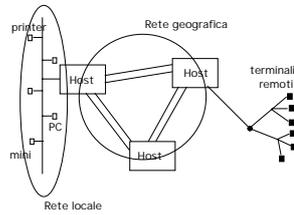
- **Reti Locali:** connettono elaboratori **fisicamente vicini** (nello stesso ufficio o stabilimento).
- **LAN (Local Area Network)**



Fondamenti di Informatica L-A

RETI DI CALCOLATORI (segue)

- **Reti geografiche:** collegano elaboratori medio-grandi situati anche **a grande distanza**.
- **WAN (Wide Area Network)**



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)**

