



# Sistemi di Elaborazione delle Informazioni

---

*Sistema Operativo*

Corso di Laurea in Tecniche Sanitarie di Radiologia Medica

**Prof. Crescenzo Gallo**

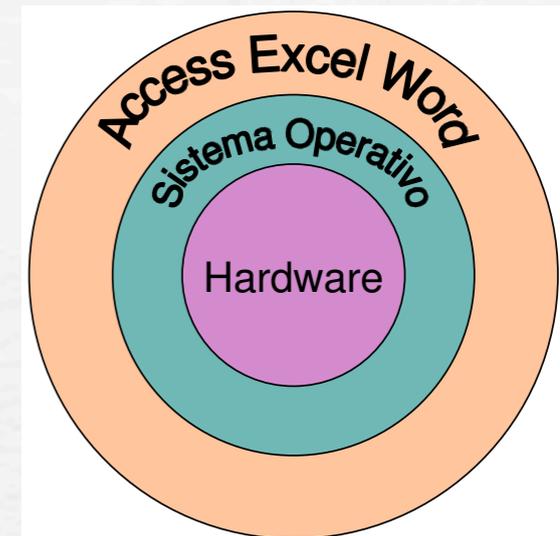
*c.gallo@unifg.it*

# Il Software



# Il Software

- ▶ E' il software (SW) che implementa le **funzionalità** di un sistema di elaborazione.
- ▶ Due **categorie** fondamentali di software:
  - ✓ Il software di sistema
    - Linguaggi di programmazione
    - Sistemi operativi (SO)
  - ✓ I programmi applicativi



## Nota

- Un software **freeware** viene concesso per l'uso gratuito (ad es. Adobe Reader) ma non può essere modificato liberamente senza il consenso dell'autore, né può essere ceduto a terzi in cambio di un corrispettivo in denaro.
- Un software **shareware** può essere usato per un periodo di prova, scaduto il quale va acquistato o rimosso...

# Il Sistema Operativo

- Insieme di programmi che fanno “funzionare” i vari componenti del computer.
- Gestisce le risorse del sistema in maniera trasparente all'utente, fungendo da “interfaccia” verso l'HW.
- Grazie al sistema operativo (SO) possiamo:
  - *Eseguire un programma*
  - *Salvare un file*
  - *Stampare un documento*

▶ E' **portabile** se non dipende da uno specifico processore



# Il Sistema Operativo

## Funzioni principali del Sistema Operativo

- ▶ Gestione dei dispositivi di I/O
- ▶ File system
- ▶ Gestione della memoria
- ▶ Gestione dei processi
- ▶ Gestione (ed accounting) utenti



# Il Sistema Operativo

Il *Sistema Operativo* è uno strato software che:

- opera direttamente sull'hardware;
- isola dai dettagli dell'architettura hardware (*macchina virtuale*);
- fornisce un insieme di funzionalità di alto livello (API).

I suoi obiettivi sono:

- ▶ **Convenienza:** rende l'uso del computer più semplice ed intuitivo.
- ▶ **Efficienza:** consente un'utilizzazione efficiente delle risorse disponibili.
- ▶ **Capacità di evoluzione:** è possibile introdurre nuove funzionalità e/o migliorare le risorse hardware senza interferire con il servizio svolto.

# I Programmi Applicativi

● **Elaboratore : Software = Attore : Copione**

## Copione

L'attore recita ruoli diversi a seconda del copione che gli viene dato.

L'elaboratore svolge funzioni diverse a seconda del programma utilizzato.

- **Applicazioni:** compiti eseguiti con l'ausilio del computer.
- **Programmi applicativi:** programmi utilizzati per svolgere le applicazioni (orizzontali/verticali).



# I Virus

- ▶ Un **virus** è un software che è in grado, una volta eseguito, di infettare dei file in modo da riprodursi facendo copie di se stesso, generalmente senza farsi rilevare dall'utente.
- ▶ I virus possono essere o non essere direttamente dannosi per il sistema operativo che li ospita, ma anche nel caso migliore comportano un certo spreco di risorse in termini di RAM, CPU e spazio sul disco fisso.
- ▶ Come regola generale si assume che un virus possa danneggiare direttamente solo il software della macchina che lo ospita, anche se esso può indirettamente provocare danni anche all'hardware (ad es. causando il surriscaldamento della batteria o della CPU mediante overclocking, oppure fermando la ventola di raffreddamento).
- ▶ Nell'uso comune il termine virus viene frequentemente ed impropriamente usato come sinonimo di **malware**, indicando quindi di volta in volta anche categorie di "infestanti" diverse, come ad esempio *worm*, *trojan*, *dialer* o *spyware*.
- ▶ Una "bufala" (hoax) è invece una falsa minaccia, propagata per burla.



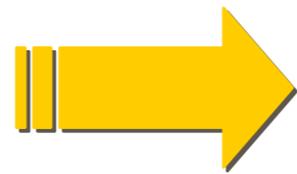
# Evoluzione dei Sistemi Operativi

# Il progresso dell'informatica

I cambiamenti non avvengono da un giorno all'altro.

➔ *Le innovazioni richiedono un certo tempo per estendersi a tutto il sistema.*

Innovazione  
dell'hardware



Innovazione  
del sistema  
operativo



Innovazione  
del programma  
applicativo

# Evoluzione dei SO

Negli anni '50 i SO erano delle persone!

- ▶ I programmi erano scritti su schede perforate.
- ▶ Le schede erano inserite manualmente da un operatore ogni volta che il programma andava cambiato.
- ▶ L'operatore svolgeva il ruolo di Sistema Operativo!



*Oggi i SO non si limitano alla sola esecuzione dei programmi, ma comprendono un vasto numero di applicazioni che garantiscono il corretto funzionamento del sistema e ne **gestiscono le risorse**.*

# Evoluzione dei SO

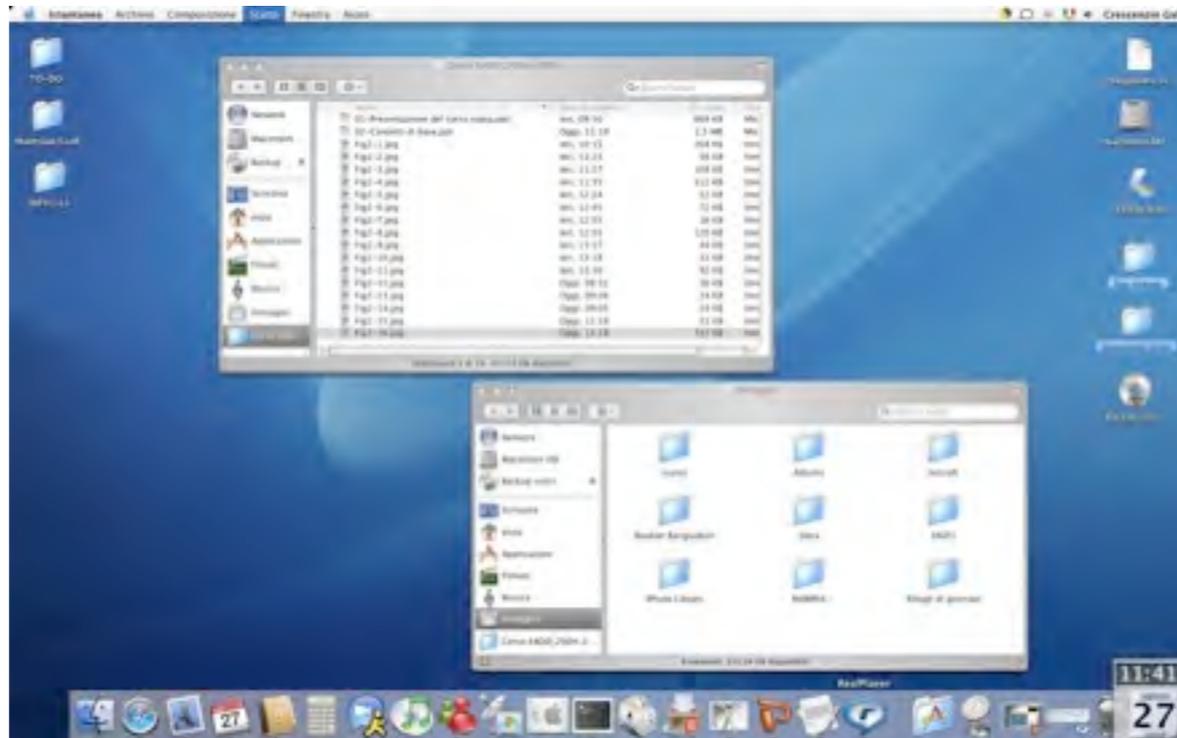
## Interfaccia grafica

Oggi è disponibile l'**interfaccia grafica** (GUI=*graphical user interface*) comparsa per la prima volta sulla workstation Star della Xerox negli anni '70, grazie alla quale l'utente comunica con il computer tramite una serie di icone e finestre e mediante l'uso del mouse per puntare e selezionare gli oggetti: essa si basa sostanzialmente sulla *metafora della scrivania*. ↓

```

Terminal — bash — 80x24
Last login: Fri Aug 27 08:55:05 on tty2
Welcome to Darwin!
macgallio~ enzo$ l
total 0
drwx----- 13 enzo  enzo  442 27 Aug 11:42 Desktop
drwx----- 16 enzo  enzo  544 30 Jul 18:52 Documents
drwx----- 40 enzo  enzo 1360  5 Aug 18:26 Library
drwx-----  3 enzo  enzo  182  8 Jun 17:54 Movies
drwx-----  9 enzo  enzo  306 22 Jul 12:35 Music
drwx----- 13 enzo  enzo  442 27 Aug 11:19 Pictures
drwx-r-xr-x  9 enzo  enzo   306  5 Aug 28:06 Public
drwx-r-xr-x  7 enzo  enzo   230 16 Jul 18:18 Sites
macgallio~ enzo$ l Desktop
total 4496
-rw-r--r--  1 enzo  enzo      0 11 Jun 19:29 Documenti Enzo
-rw-r--r--  1 enzo  admin    0 27 Aug 08:38 EPSON Scan
-rw-r--r--  1 enzo  wheel    0 15 Jun 11:07 Fax ricevuti
drwxr-xr-x  4 enzo  enzo    136 25 May 13:23 INFO1-LS
drwx-r-xr-x 12 enzo  enzo    488 25 Aug 09:39 Materiale Graf
drwxr-xr-x 28 enzo  enzo    688 25 Aug 18:52 TO-DO
-rwxr-xr-x  1 enzo  enzo     486  2 Aug 12:54 bkupusers.th
-rw-r--r--  1 enzo  enzo   2251284 27 Aug 11:42 schermo.tiff
macgallio~ enzo$
    
```

↑  
 Nei primi S.O. (Unix, MsDos) il dialogo con l'utente avveniva attraverso un' **interfaccia testuale**, e ciò rendeva lento e difficile il lavoro dell'utente, che era costretto a ricordare una lunga serie di comandi e la relativa sintassi.



### Caratteristiche fondamentali

- ▶ Interfaccia a finestre
- ▶ Funzioni attivabili tramite click del mouse
- ▶ Impiego della tecnologia WYSIWYG
- ▶ Standardizzazione dei comandi tra le diverse applicazioni (ad es. taglia, copia, incolla, cerca...)

# Evoluzione dei SO

I Sistemi Operativi hanno subito nel corso del tempo un graduale **ampliamento delle loro funzioni:**

- *Connessione di una rete*
- *Gestione del suono*
- *Gestione del video*

Appena le **nuove funzionalità** si diffondono, vengono assorbite dal Sistema Operativo:

- *I progettisti di software applicativo e di utilità possono quindi considerarle comuni a tutti gli elaboratori dotati dello stesso SO*

# Funzioni dei Sistemi Operativi

# Le funzioni principali del SO

- **Gestire** le risorse dell'elaboratore (CPU, memoria, dispositivi)
- **Controllare** che le operazioni vengano eseguite in modo regolare
- **Determinare** dove memorizzare dati e programmi
- **Coordinare** la comunicazione tra i vari componenti del computer
- **Gestire** l'interazione tra l'utente e i programmi applicativi



# Il ruolo del BIOS

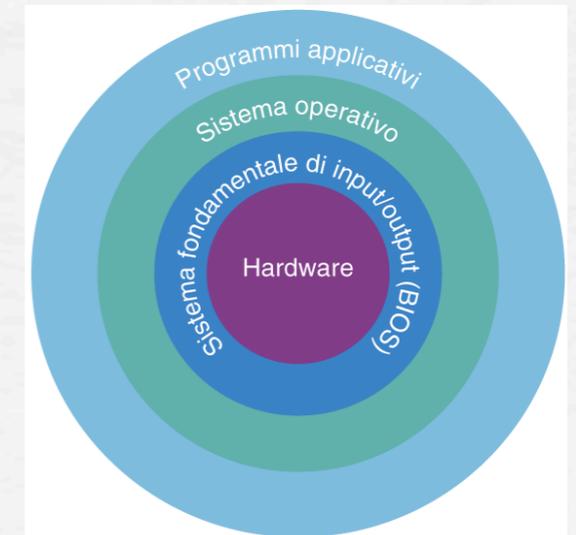
**BIOS: Basic Input Output System**

Programma memorizzato su un chip di memoria non volatile (ROM/Flash)



## Funzioni

- ▶ Interpreta i dati immessi tramite la tastiera
- ▶ Visualizza i caratteri sullo schermo
- ▶ Gestisce le comunicazioni attraverso le porte del computer



*Fornisce un collegamento tra il software ed i componenti hardware dell'elaboratore*

# L'interprete dei comandi (shell)

E' la componente del SO che si occupa di **acquisire l'input dell'utente e di interpretarlo.**



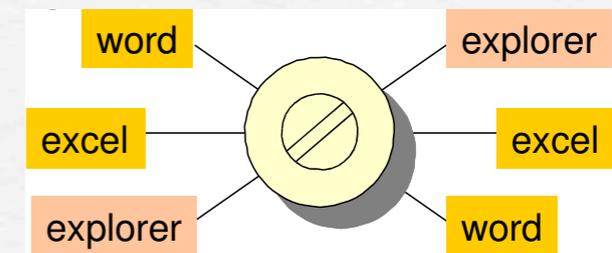
Esempio: doppio click sull'icona di un'applicazione.

➔ *Il SO interpreta questi comandi caricando ed eseguendo l'applicazione.*



# Il Multitasking

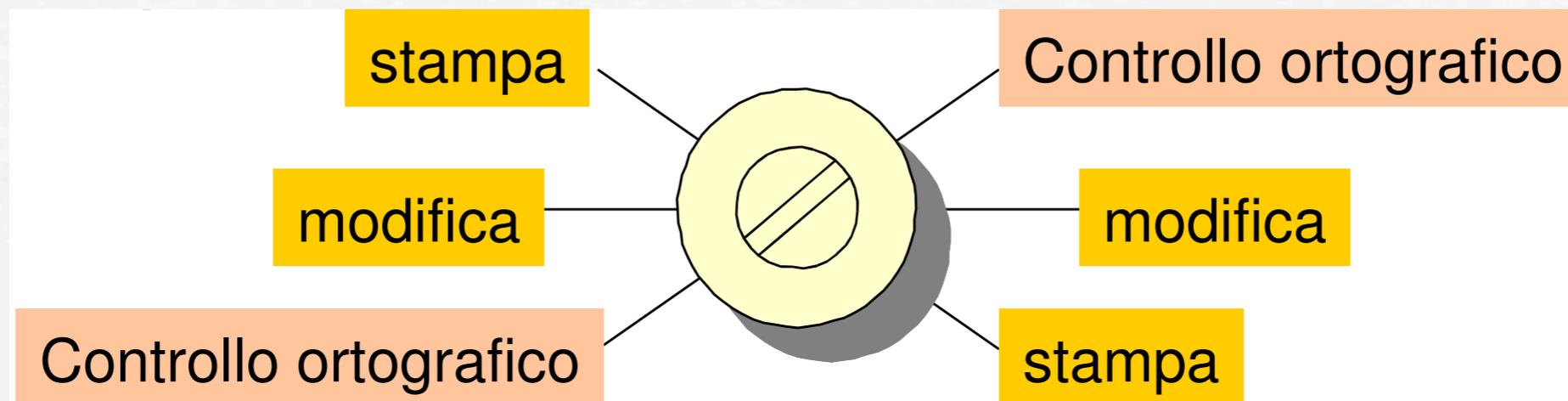
- ~ I vecchi sistemi operativi potevano eseguire soltanto *un programma per volta*.
- ~ I sistemi operativi moderni consentono di utilizzare *diversi programmi contemporaneamente*.



Ma come si fa con una sola CPU (o Core)?

- ~ **Multitasking preemptive:** *l'accesso al processore è regolato dal SO.*
  - ➔ Il SO memorizza tutti i dati relativi ai programmi che deve gestire.
  - ➔ Il SO gestisce la memoria in maniera tale che ogni programma possa accedere solo alla zona di memoria che gli è stata assegnata.

# Il Multithreading



I programmi, in genere, elaborano i dati e i comandi in **ordine sequenziale**.

Solo quando un'operazione è stata portata a termine possono iniziare un'altra.

In un SO **multithreading** i programmi applicativi possono svolgere più operazioni (*thread*) parallelamente.

# Il Multithreading

Un **thread** (abbreviazione di *thread of execution*, filo di esecuzione) è l'unità granulare in cui un processo può essere suddiviso.

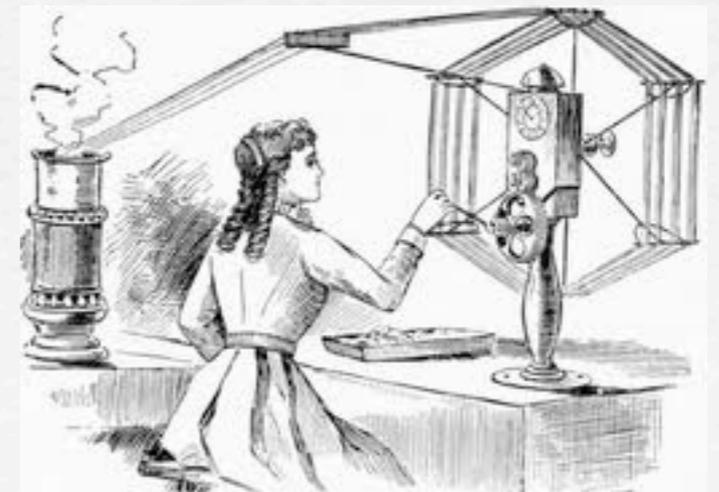
Un processo ha sempre almeno un thread (sé stesso), ma in alcuni casi un processo può avere più thread che vengono eseguiti in parallelo.

Mentre i processi sono fra loro **indipendenti** (utilizzano diverse aree di memoria ed interagiscono solo mediante appositi meccanismi di comunicazione) i thread **condividono** le medesime informazioni di stato, la memoria ed altre risorse di sistema.

Mentre la creazione di un nuovo processo è sempre onerosa per il sistema in quanto devono essere allocate le risorse necessarie alla sua esecuzione, il thread è parte del processo, e quindi una sua nuova attivazione viene effettuata in tempi ridottissimi.

# Fiber vs Thread

- ≡ Un modo alternativo di scomporre un processo in attività elementari è quello che fa uso di **fiber** (fibra).
- ≡ Come i thread, i fiber condividono uno spazio di indirizzi comune (quello del processo) ma utilizzano il **multitasking cooperativo**, mentre i thread implementano il multitasking preemptive.
- ≡ I thread dipendono dallo scheduler dei thread del kernel per interrompere un thread occupato e ripristinarne un altro.
- ≡ I fiber “passano” autonomamente l’esecuzione ad un altro fiber e non attraverso lo scheduler.
- ≡ I fiber possono quindi essere considerati come dei thread nello spazio dell’utente e non del sistema operativo.



# Il Multiprocessing

Il **multiprocessing** (*multielaborazione*) indica la presenza fisica di più processori nello stesso sistema di elaborazione.

Il Sistema Operativo tipicamente gestisce il multiprocessing in due modalità:

## 1. **Symmetric Multiprocessing (SMP)**

- ogni processore può eseguire un processo diverso (e relativi eventuali thread)
- ogni CPU condivide le risorse del sistema

## 2. **NUMA** (*non-uniform memory access*)

- ogni processore ha le sue risorse “private”
- un processore può accedere rapidamente alla propria memoria locale, più lentamente alle memorie degli altri processori o alla memoria condivisa

# Il Task Manager

Nei Sistemi Operativi i processi in esecuzione possono essere visualizzati per mezzo di opportune utilities.

Nome immagine	Nome utente	CPU	Tempo CPU	Utilizzo memoria	Massimo utilizzo memoria	Incremento...	Errori di pagina
avggc.exe	Francesco	00	0.00.01	488 KB	7,604 KB	0 KB	104,018
spoolsv.exe	SYSTEM	00	0.00.02	8,876 KB	9,100 KB	0 KB	9,843
GoogleDesktop.exe	Francesco	00	0.00.08	6,956 KB	8,792 KB	0 KB	12,993
Hazon.exe	Francesco	00	0.00.00	7,592 KB	7,592 KB	0 KB	2,722
WButton.exe	Francesco	00	0.00.00	2,700 KB	2,700 KB	0 KB	735
SynTPLPr.exe	Francesco	00	0.00.00	2,648 KB	2,648 KB	0 KB	795
jusched.exe	Francesco	00	0.00.00	3,288 KB	3,288 KB	0 KB	882
qtask.exe	Francesco	00	0.00.00	4,512 KB	11,872 KB	0 KB	3,985
inCD.exe	Francesco	00	0.00.00	3,840 KB	5,364 KB	0 KB	1,989
svchost.exe	SERVIZIO LOCALE	00	0.00.00	4,920 KB	4,920 KB	0 KB	1,358
ctfmon.exe	Francesco	00	0.00.00	3,920 KB	3,920 KB	0 KB	1,173
svchost.exe	SERVIZIO DI RETE	00	0.00.00	3,556 KB	3,576 KB	0 KB	997
GoogleToolbarNotifier.exe	Francesco	00	0.00.00	316 KB	6,500 KB	0 KB	2,981
svchost.exe	SYSTEM	00	0.00.05	20,844 KB	21,556 KB	0 KB	21,271
ctrlvol.exe	Francesco	00	0.00.00	2,104 KB	2,104 KB	0 KB	783
svchost.exe	SERVIZIO DI RETE	00	0.00.01	5,024 KB	5,024 KB	0 KB	1,505
HPTLBFXF.exe	Francesco	00	0.00.03	2,192 KB	13,636 KB	0 KB	557,751
svchost.exe	SYSTEM	00	0.00.00	5,672 KB	5,884 KB	0 KB	2,114
lsass.exe	SYSTEM	01	0.00.10	908 KB	6,640 KB	0 KB	17,536
services.exe	SYSTEM	00	0.00.12	4,928 KB	5,068 KB	0 KB	2,536
winlogon.exe	SYSTEM	00	0.00.04	416 KB	14,164 KB	0 KB	9,560
csrss.exe	SYSTEM	00	0.00.35	4,012 KB	4,436 KB	0 KB	16,253
smss.exe	SYSTEM	00	0.00.00	372 KB	864 KB	0 KB	1,645
wdfmgr.exe	SERVIZIO LOCALE	00	0.00.00	1,772 KB	1,784 KB	0 KB	490
explorer.exe	Francesco	00	0.01.04	21,728 KB	32,280 KB	0 KB	82,865
hpwu5chd2.exe	Francesco	00	0.00.00	2,860 KB	2,860 KB	0 KB	784
svchost.exe	SYSTEM	00	0.00.00	5,284 KB	5,372 KB	0 KB	1,829
HotkeyApp.exe	Francesco	00	0.00.00	3,420 KB	3,420 KB	0 KB	931
LaunchAp.exe	Francesco	00	0.00.00	3,392 KB	3,392 KB	0 KB	918
SynTPEnh.exe	Francesco	00	0.00.05	5,416 KB	5,416 KB	0 KB	1,584
alg.exe	SERVIZIO LOCALE	00	0.00.00	4,092 KB	4,100 KB	0 KB	1,085
mismsgs.exe	Francesco	00	0.00.00	2,268 KB	6,352 KB	0 KB	2,215
mdm.exe	SYSTEM	00	0.00.00	3,596 KB	3,756 KB	0 KB	1,196
taskmgr.exe	Francesco	05	0.00.01	2,356 KB	5,616 KB	0 KB	2,094
incsrvr.exe	SYSTEM	00	0.00.00	4,212 KB	4,212 KB	0 KB	1,302
AGRSMMMSG.exe	Francesco	00	0.00.00	3,104 KB	3,128 KB	0 KB	874
avgemc.exe	SYSTEM	00	0.00.00	1,716 KB	7,396 KB	0 KB	3,118
igfxpers.exe	Francesco	00	0.00.00	3,212 KB	3,228 KB	0 KB	868
avgupsvc.exe	SYSTEM	00	0.00.00	652 KB	2,876 KB	0 KB	906
System	SYSTEM	00	0.00.18	212 KB	2,012 KB	0 KB	7,209
Ciclo idle del sistema	SYSTEM	93	2.15.28	16 KB	0 KB	0 KB	0

IDP	Nome Processo	Utente	% CPU	Thread	Mem. reale	Tipo
5854	Anteprima	cgallo	39,2	5	73,6 MB	Intel (64 bit)
8111	Monitoraggio Attività	cgallo	1,3	3	21,0 MB	Intel (64 bit)
244	SystemUIServer	cgallo	0,8	3	29,4 MB	Intel (64 bit)
284	RealPlayer Downloader Agent	cgallo	0,7	3	3,5 MB	Intel
8118	screencapture	cgallo	0,3	2	3,2 MB	Intel (64 bit)
6137	Safari Contenuto web	cgallo	0,2	7	164,6 MB	Intel (64 bit)
5825	Keynote	cgallo	0,0	5	191,4 MB	Intel
185	launchd	cgallo	0,0	2	1,2 MB	Intel (64 bit)
2784	Preview	cgallo	0,0	3	38,0 MB	Intel (64 bit)
277	Google Notifier	cgallo	0,0	5	17,1 MB	Intel
6135	Safari	cgallo	0,0	8	97,6 MB	Intel (64 bit)
245	Finder	cgallo	0,0	10	58,4 MB	Intel (64 bit)
281	EyeTV Helper	cgallo	0,0	3	6,6 MB	Intel (64 bit)
285	TransmitMenu	cgallo	0,0	4	12,5 MB	Intel (64 bit)
191	distnoted	cgallo	0,0	2	8,8 MB	Intel (64 bit)
8036	mdworker	cgallo	0,0	3	7,5 MB	Intel (64 bit)
240	talagent	cgallo	0,0	2	6,6 MB	Intel (64 bit)
63	loginwindow	cgallo	0,0	2	15,9 MB	Intel (64 bit)

Il "monitoraggio attività" di Mac OS X

La "gestione attività" di Windows

# Il Time-sharing

Il **time-sharing** consente a più utenti di usare la stessa risorsa di calcolo (CPU) contemporaneamente e indipendentemente l'uno dall'altro.

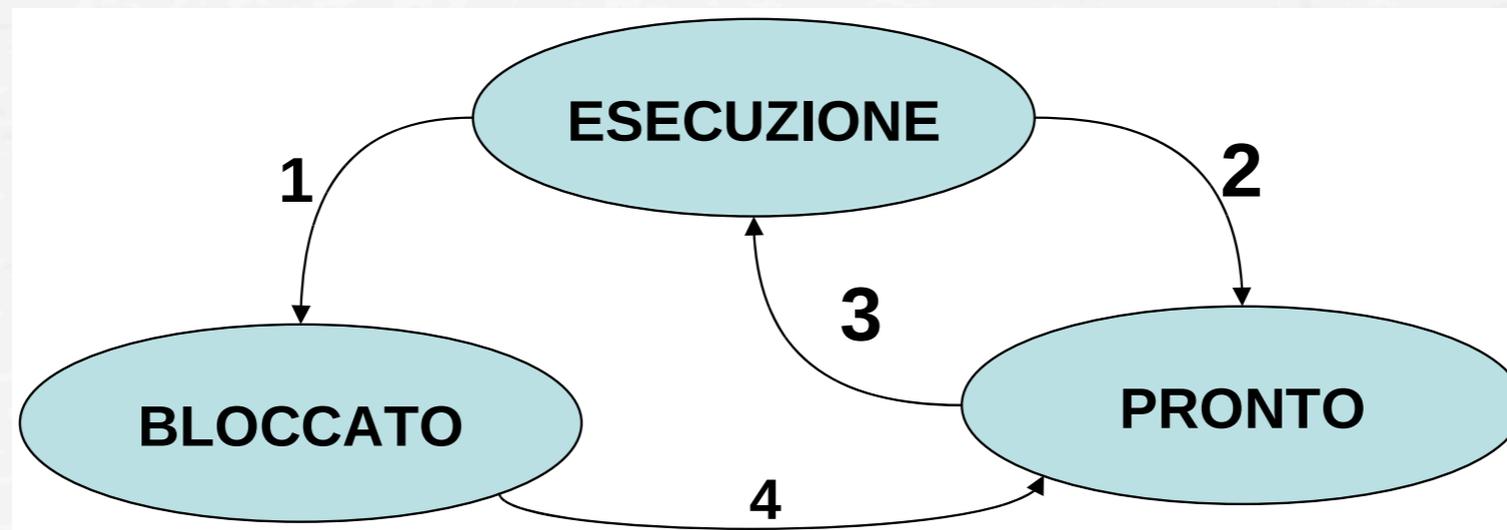
Il time-sharing è stato reso possibile dal fatto che la velocità di calcolo della CPU è stata fin dagli inizi molto maggiore dei tempi di reazione dell'uomo.

La problematica principale del time-sharing è data dalla suddivisione del tempo di calcolo tra i vari utenti.



# La gestione dei processi

- ▶ Nel **time-sharing** il tempo macchina della CPU viene discretizzato: in pratica, la risorsa tempo viene suddivisa in parti uguali chiamate **ticks** (istanti).
- ▶ Ogni processo viene eseguito per un certo numero di ticks e poi messo in attesa.
- ▶ Eventuale gestione statica delle priorità (**real time**).



1. Il processo in esecuzione viene bloccato perché ha richiesto un I/O (**WAIT**)
2. Viene scelto un altro processo pronto da mandare in esecuzione
3. Il processo viene eseguito (**RUN**)
4. L'attesa per I/O è terminata: il processo ritorna in stato di pronto (**READY**)

# Lo scheduler

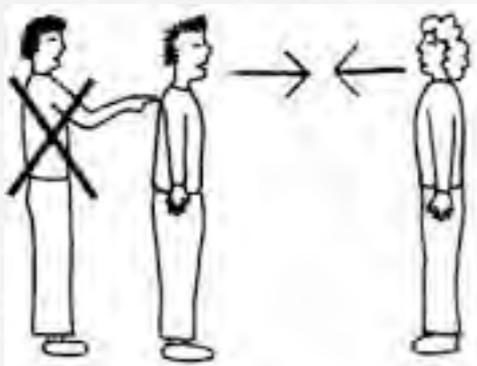
Lo **scheduler** gestisce l'assegnazione della CPU ai processi in esecuzione. La transizione tra i processi (materialmente effettuata dal **dispatcher**) è possibile tramite un meccanismo hardware chiamato **interruzione** (interrupt).

Il meccanismo degli interrupt è per l'appunto quello che consente di interrompere un processo in esecuzione per l'avvio di un altro processo.



# Le interruzioni

- Il meccanismo delle interruzioni è implementato in hardware.
- Quando arriva un'interruzione la CPU salva in maniera automatica le parti essenziali del programma in esecuzione e fa partire lo scheduler che poi porta a termine il lavoro.
- Le **interruzioni** possono essere di due tipi.
  - **Software** (o interne): *generate all'interno del processore da una particolare istruzione (ad es. una chiamata di sistema)*
  - **Hardware** (o esterne): *generate all'esterno del processore dalle periferiche (ad es. l'hard-disk comunica che ha terminata la lettura di un cluster)*



Un'interruzione può essere "interrotta" solo da una a più alta priorità.

Le interruzioni sono servite in maniera LIFO.



# Gestione della memoria centrale

La parte del SO che si occupa della **gestione della memoria** è il *memory manager*.

Il suo **compito** è:

- *conoscere*, ad ogni istante, quali parti della memoria sono in uso e quali no;
- *allocare* memoria ai processi quando ne hanno bisogno;
- *deallocare* la memoria dei processi che hanno terminato.

Altri compiti del gestore della memoria sono:

- implementare il meccanismo della **memoria virtuale**;
- implementare un meccanismo di **protezione**, cioè impedire che un programma possa accedere ad uno spazio di memoria esterno a quello che gli è stato assegnato.



# La memoria virtuale

- ▶ Un SO tenta di tenere in RAM più processi possibile per aumentare la multi-programmazione.
- ▶ Tuttavia, per una certa quantità di RAM disponibile in un sistema, il numero di processi che possono stare in RAM dipende dalla loro dimensione.
- ▶ Può accadere che la quantità di memoria disponibile sia minore di quella richiesta dai processi in esecuzione in quel momento.
- ▶ La Memoria Virtuale è un insieme di tecniche per permettere l'esecuzione di processi la cui immagine (codice, dati) non è completamente nella memoria RAM.

# La memoria virtuale

*L'idea è quella di tenere in memoria solo le parti dei programmi (pagine) effettivamente utilizzate in quel momento.*

*Tutte le altre parti vengono spostate sull'hard disk (in Windows nel PAGEFILE.SYS) e caricate in memoria solo solo quando sono effettivamente richieste.*

*La memoria virtuale utilizza lo **spazio di indirizzamento virtuale**, i cui indirizzi virtuali vengono durante l'esecuzione tradotti in indirizzi reali da un opportuno controller hw (MMU).*



# Il File System

- Le unità di memoria di massa forniscono il supporto fisico per la memorizzazione permanente dei dati, e presentano *caratteristiche estremamente diverse* a seconda della casa costruttrice e del tipo di unità.
- Il **File System** offre una *visione logica uniforme* della memorizzazione dei dati basata su un'unità di memoria logica, il file, definita indipendentemente dalle caratteristiche fisiche delle particolari unità.
- Il **file** è un insieme di informazioni, registrate nella memoria di massa, identificato da un nome, eventualmente seguito da un'estensione (che denota il tipo del file).

Dal punto di vista dell'utente, un file è la più piccola porzione (logica) di memoria secondaria: i dati, cioè, possono essere scritti nella memoria secondaria solo all'interno di un file.



# Il File System

## Le Directory

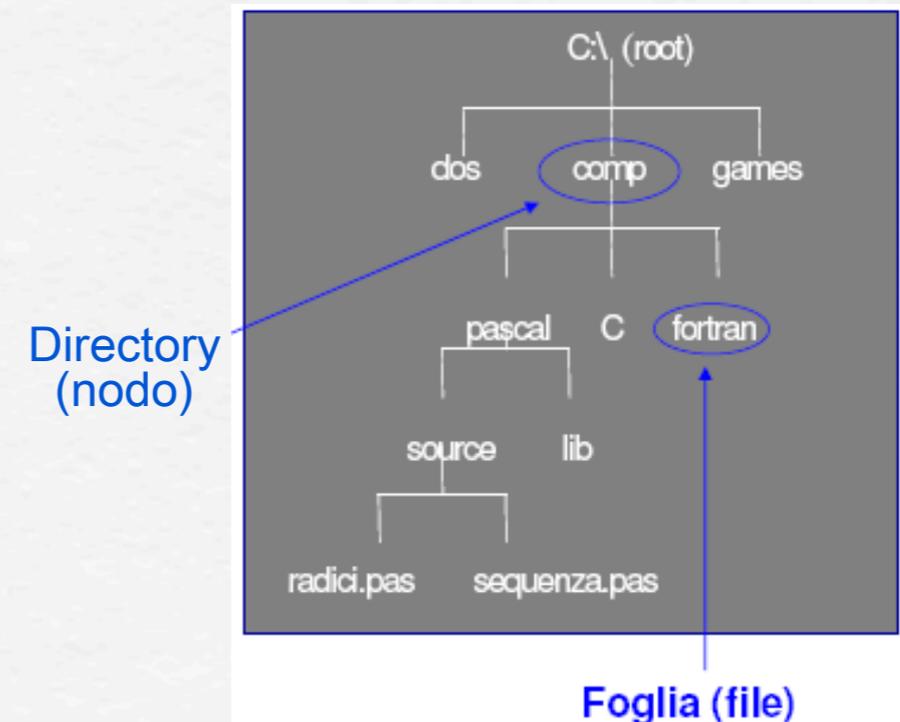
- Le directory sono anch'esse dei file.
- Una directory può contenere anche delle directory.
- Una directory può essere vista come una tabella.
- Le directory consentono di raggruppare tra loro i file.



## Organizzazione Logica dei File

- ▶ L'insieme dei file presenti in memoria di massa è organizzato secondo una struttura gerarchica ad albero, in cui i nodi intermedi costituiscono le directory (che raggruppano altri files e directory secondo un criterio di omogeneità), mentre le foglie rappresentano i file.
- ▶ All'interno di tale struttura, un particolare file è univocamente identificato dal path (o percorso) che localizza la directory in cui il file è memorizzato.

Es.: C:\comp\pascal\source\radici.pas



# Il File System

## La Gestione dei File

- ✓ I file presenti su una periferica possono essere cancellati, aumentati (o diminuiti) in termini di dimensioni, creati, etc.
- ✓ Come fa un file system a gestire lo spazio di memoria presente sulle periferiche per soddisfare queste esigenze?

## Organizzazione Fisica dei File su Disco

Da un punto di vista fisico, la registrazione del file sul disco viene realizzata dal sistema operativo disponendo il contenuto del file su un insieme di cluster possibilmente contigui.

La registrazione dei dati all'interno del file è organizzata in maniera sequenziale, per cui le operazioni di lettura e scrittura possono avvenire solo a partire dall'inizio e procedendo verso la fine.

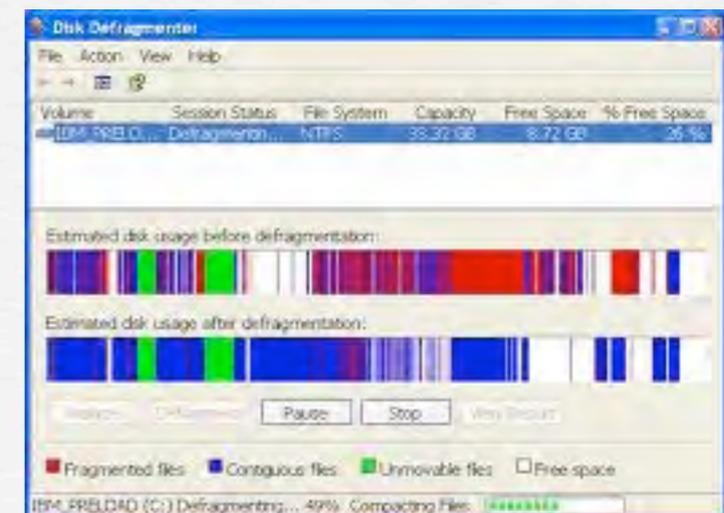
# Il File System

## La deframmentazione

- ✓ riorganizza i cluster del disco per rendere contigui quelli appartenenti allo stesso file
- ✓ migliora l'efficienza del disco
- ✓ In Windows XP è l'utility DEFRAG, in Win7 e Mac OS X è automatica.

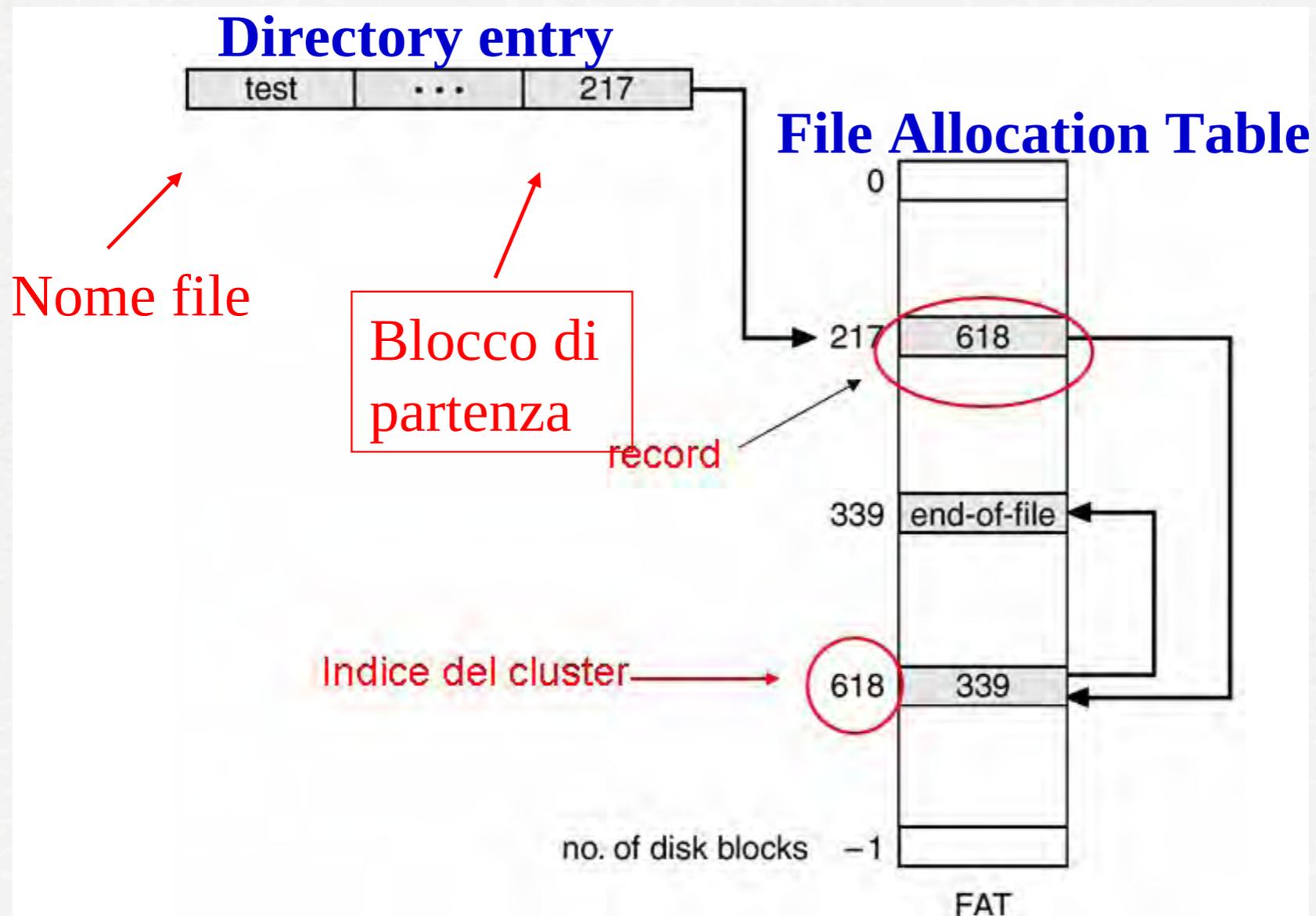
## La scansione del disco

- ✓ In Windows è l'utilità di sistema SCANDISK, in Mac OS X è l'Utility Disco.
- ✓ Controlla gli errori in file e cartelle
- ✓ Controlla gli errori fisici sulla superficie del disco
- ✓ Tenta di riparare gli eventuali errori trovati



# Il File System

## La File Allocation Table (FAT)



In un sistema operativo che utilizza la FAT il cluster è l'unità minima di allocazione di un file. Un file può occupare più cluster.

Viene creata al momento della formattazione del disco

# I moderni Sistemi Operativi

# I Sistemi Operativi (quasi) moderni

## Unix

- ▶ È stato creato da Ken Thompson e Dennis Ritchie nel 1969 (\*).
- ▶ Fu progettato per permettere a diversi programmatori di sfruttare simultaneamente le risorse di un mini-computer.
- ▶ Ben presto si sviluppò su mainframe e per gli usi più disparati, sia nelle università che nelle aziende, diventando uno dei migliori sistemi operativi di sempre (è time-sharing e multitasking/multithreading).
- ▶ Attualmente la maggior parte dei server che collegano la rete Internet hanno Unix come sistema operativo.



(\*) Il 20 luglio 1969 l'uomo sbarca sulla Luna  
Nello stesso anno i Colosseum pubblicano l'LP "Valentyn Suite"

# I Sistemi Operativi (quasi) moderni

## MSDOS

- ▶ Nell'aprile 1980 Tim Paterson<sup>(\*)</sup> crea il Q-DOS (dal CP/M) e poi l'86-DOS per il micro-processore Intel 8086.
- ▶ Nel dicembre 1980 Bill Gates acquista da Tim Paterson i diritti sul sistema operativo, ribattezzato MS-DOS (*Microsoft Disk Operating System*), e Tim viene assunto dalla Microsoft...
- ▶ Fu progettato inizialmente per i microprocessori della Intel a 8-16 bit (8088, 8086, 80186 e 80286).
- ▶ Successivamente è divenuto il sistema operativo standard dei computer IBM (PC-DOS) e compatibili.

---

(\*) Nato nel 1956. Laureato nel 1978 *magna cum laude*.



# I Sistemi Operativi (quasi) moderni

## Windows

- Termine che identifica la famiglia del ben noto sistema operativo di Microsoft.
- Inizialmente la prima versione (Windows 1, 2 e 3) era solo un'interfaccia grafica di MS-DOS.
- Consentiva il cd. “multitasking cooperativo”. L'unico limite era naturalmente la disponibilità di RAM.
- Attualmente versione Windows 7 (desktop) e Windows Server 2008 (server):
  - ✓ *multitasking preemptive e multithreading*
  - ✓ *supporto al multi-touch*
  - ✓ *nuova GUI (Aero) con una nuova taskbar*
  - ✓ *sistema di home-networking chiamato Home Group*
  - ✓ *applicazioni Windows Live Essentials*



# I Sistemi Operativi (quasi) moderni

## Linux



- Sistema operativo derivato da Unix (quindi multitasking/threading).
- Prende il nome dal suo creatore, il finlandese Linus Torvalds.
- Nel 1994 viene rilasciata la versione 1.0 di Linux, subito resa disponibile in Internet per arricchirla con il contributo di altri.
- Questo sistema operativo è GRATUITO (software open source; licenza GNU GPL).
- Può essere scaricato da Internet (via ftp) oppure è disponibile nei CD-ROM allegati a molte riviste di informatica.
- Esistono diverse distribuzioni (raccolte di applicazioni scritte per Linux), le più note sono: Ubuntu, Red-Hat, Debian, Suse, Mandrake.

# I Sistemi Operativi (quasi) moderni

## Mac

- ◉ Termine ibrido, che normalmente identifica sia il computer Apple (Macintosh, da una varietà di mele californiane, lanciato nel 1984 e derivato dal LISA) che il suo sistema operativo (Mac OS).
- ◉ Mac OS X nasce nel 2001 per combinare le note caratteristiche dell'interfaccia utente del Mac OS classico con l'architettura di un sistema operativo di derivazione Unix BSD ("Darwin OS").
- ◉ E' certificato IEEE compliant al 100% POSIX; il codice sorgente è reso disponibile da Apple alla comunità degli sviluppatori.
- ◉ E' il sistema operativo desktop di derivazione Unix più usato al mondo. GUI "Aqua".
- ◉ Attualmente versione Mac OS X 10.7 "Lion" (solo download da App Store).
- ◉ Full 64 bit. Multitasking/multithreading. Integrazione verso iOS (multi-touch).
- ◉ Disponibile sia in versione desktop che server.

