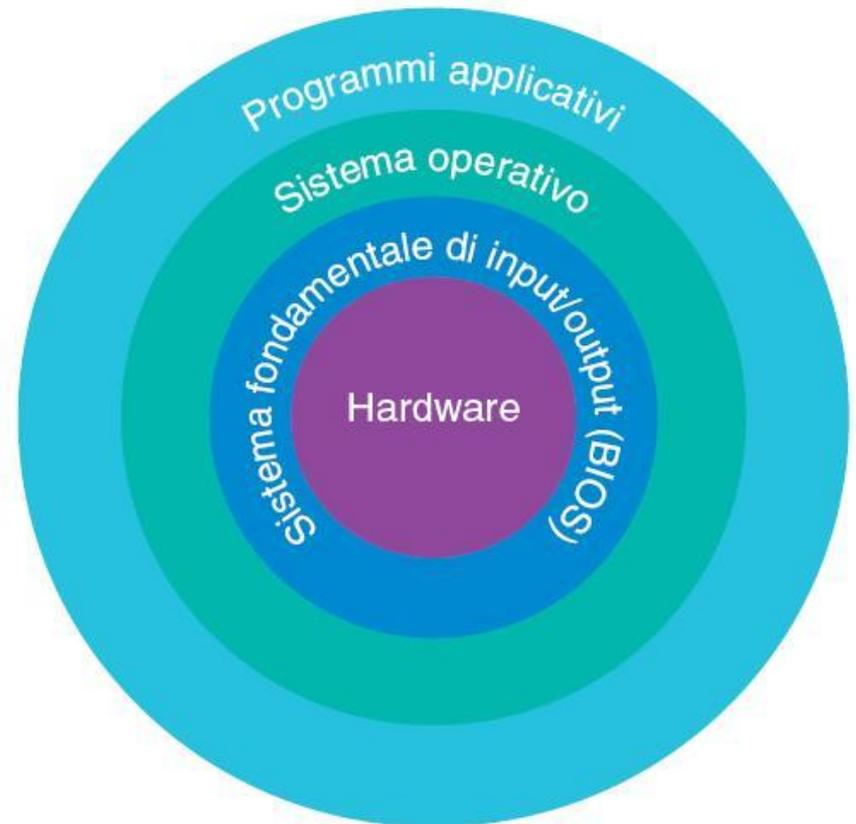

Applicazioni e Sistema Operativo (Software)

Livelli del software

- La BIOS si rapporta direttamente con l'hardware del computer, fornendo informazioni al sistema operativo
- i programmi applicativi gestiscono l'hardware solo attraverso il sistema operativo



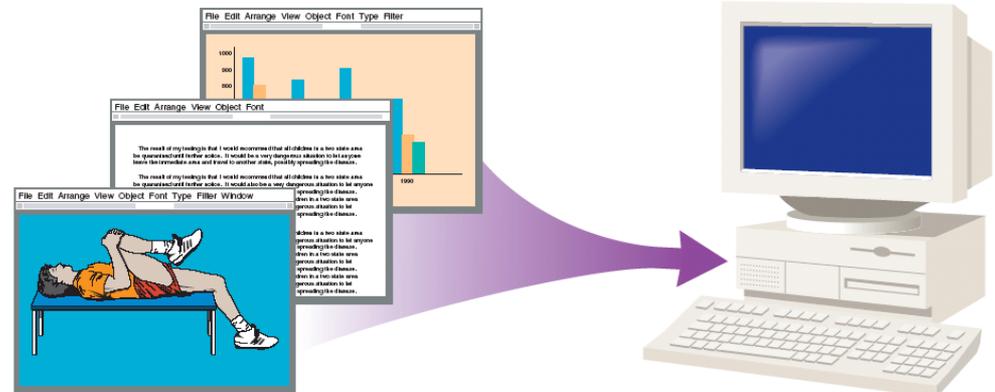
Il software (programmi)

- Sequenza di istruzioni che permette al computer di svolgere dei compiti

- Due categorie:
 - **software di sistema**
 - linguaggi di programmazione
 - sistemi operativi
 - **programmi applicativi**

I programmi applicativi

- I programmi che svolgono determinati compiti sono chiamati programmi applicativi (i compiti applicazioni)
- Varie tipologie:
 - videoscrittura
 - fogli elettronici
 - database,
 - giochi
 - programmi di training
 - ...



Alcuni tipi di programmi applicativi: un programma di grafica, un programma di videoscrittura e un foglio elettronico

- utility
 - antivirus, visualizzatori di file, diagnostici, compressione, backup...

Tipi di programmi applicativi

➤ Mercato orizzontale

- di uso generico
- generalmente riuniti in suite di programmi (Es. Microsoft Office)

➤ Mercato verticale

- applicazioni pensate per un pubblico specifico
- Gestione prenotazioni alberghiere, programma training palestra, etc.

➤ Applicazioni personalizzate

- Professionisti che vogliono software adatto al proprio modo di lavorare
 - Commercialisti, artigiani, etc.

Le interfacce utente

- Le interfacce sono il mezzo dell'interazione tra uomo e macchina.
- Le interfacce grafiche (GUI) hanno elementi comuni, in modo da aiutare l'utente a muoversi in ogni ambiente con familiarità.



Il desktop di Windows XP



Mac OS X

```

root@dhcp102:~# cat /etc/passwd
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
daemon:x:1:1:daemon:/usr/sbin:/usr/sbin/nologin
bin:x:2:2:bin:/bin:/usr/sbin/nologin
sys:x:3:3:sys:/dev:/usr/sbin/nologin
games:x:5:12:games:/usr/games:/usr/sbin/nologin
ftp:x:7:7:ftp:/var/ftp:/usr/sbin/nologin
mail:x:8:8:mail:/var/mail:/usr/sbin/nologin
news:x:9:9:news:/var/news:/usr/sbin/nologin
uucp:x:10:10:uucp:/var/spool/uucp:/usr/sbin/nologin
cron:x:11:11:cron:/var/spool/cron:/usr/sbin/nologin
lp:x:12:12:lp:/var/spool/lpd:/usr/sbin/nologin
lpr:x:13:13:lpr:/var/spool/lpd:/usr/sbin/nologin
lpd:x:14:14:lpd:/var/spool/lpd:/usr/sbin/nologin
nfsnobody:x:65534:65534:nfsnobody:/var/empty:/usr/sbin/nologin

```

L'interfaccia a caratteri del sistema operativo Linux

Tipi di interfacce

- **Interfacce grafiche (GUI)**
- **Interfacce a stilo**
 - un piccolo puntale per dare comandi su uno schermo sensibile
- **Interfacce touchscreen**
 - Interazione tramite contatto con le dita
- **Interfacce conversazionali**
 - Interazione vocale

Tipi di distribuzione dei programmi applicativi

- **A pagamento**
 - Licenza annuale, one shot, ...

- **Shareware e freeware**
 - Software distribuiti gratuitamente per un periodo di prova (shareware) per poi bloccarsi se non si perfeziona l'acquisto
 - Software distribuiti gratuitamente per sempre (freeware) gratuiti ma col solo obbligo di registrarsi come utenti

- **Open Source**
 - Gli autori del software distribuiscono anche i “sorgenti” del programma, rinunciando a qualsiasi diritto
 - Chi voglia manipolare, migliorare o adattare il software deve poi mettere a disposizione di tutti il software secondo lo stesso principio

Licenza

- La licenza in ambito informatico **è il contratto che può accompagnare un prodotto software**
- Tale contratto specifica le modalità con cui l'utente può usare tale prodotto, garantendo dei diritti ed imponendo obblighi
- La licenza è imposta da chi detiene il **copyright**
- La sua validità dipende dalla presenza del diritto d'autore: questo perché solo chi detiene il copyright ha il diritto di far rispettare in ogni sede la licenza stessa

Shareware

- Tipologia di licenza software molto popolare sin dai primi anni '90.
- Vengono distribuiti sotto tale licenza in genere piccoli programmi facilmente scaricabili via Internet.
- Il software sotto tale licenza può ***essere liberamente ridistribuito e utilizzato per un periodo di tempo di prova variabile*** (generalmente 30 giorni).
- Dopodiché è necessario registrare il software presso la casa produttrice pagandone il corrispettivo.

Shareware

- All'avvio dell'applicazione shareware generalmente un messaggio informa l'utente su come effettuare la registrazione e sulle condizioni di utilizzo.
- **La versione di prova ha alcune limitazioni** rispetto alla versione completa quali:
 - l'impossibilità di stampare o salvare i file e simili;
 - contenere al suo interno meccanismi di protezione tali da impedire di utilizzare il software dopo la scadenza;
 - ...
- Una volta acquistata la versione completa viene generalmente fornito un codice seriale da inserire nell'applicativo per sbloccarne le funzioni senza dover effettuare una nuova installazione.

Freeware

- Il termine freeware indica un software che viene distribuito ***in modo gratuito***.
- Il freeware è distribuito indifferentemente con o senza codice sorgente, a totale discrezione dell'autore e senza alcun obbligo al riguardo.
- È sottoposto esplicitamente ad una licenza che ne permette la redistribuzione gratuita.
- Il software freeware viene concesso in uso senza alcun corrispettivo, ed è ***liberamente duplicabile e distribuibile***, con pochissime eccezioni.

Freeware

- Di norma l'autore che decide di rilasciare il suo lavoro come freeware, esercitando appieno il suo diritto di scegliere le forme e le modalità di distribuzione che ritiene più idonee.
- L' autore inserisce esplicitamente delle clausole che ***impediscono qualsiasi tipo di pagamento per la distribuzione*** del suo software, fatto salvo un eventuale "piccolo" rimborso per supporti e spese di duplicazione.

IL SISTEMA OPERATIVO

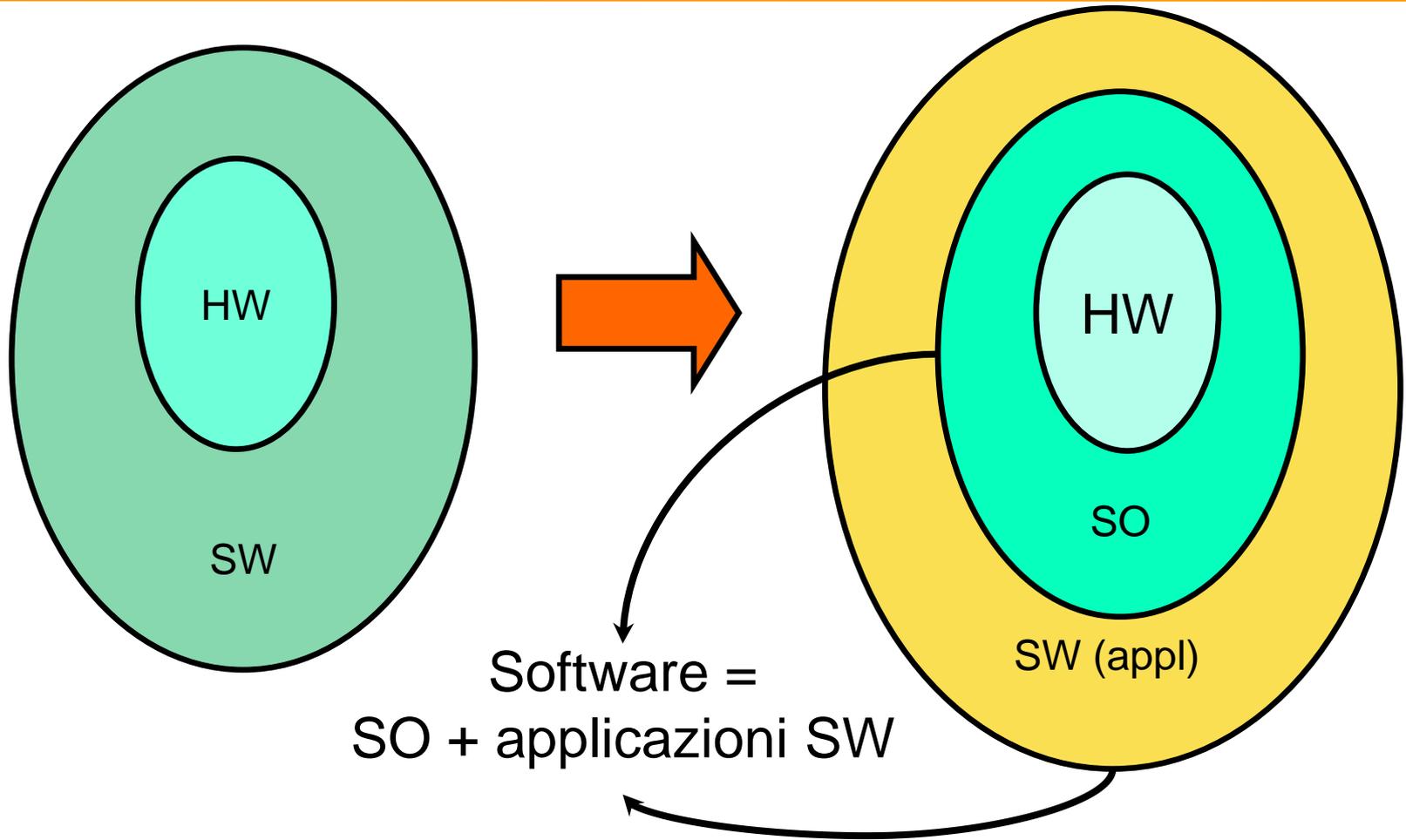
I Sistemi Operativi

- **I sistemi operativi permettono di gestire le risorse efficientemente**
 - tengono traccia di chi accede alle risorse
 - accettano e soddisfano le richieste di uso di risorse
 - risolvono i conflitti tra più risorse
- **Possono essere visti come una macchina di calcolo estesa**
 - rappresentano la base su cui è possibile scrivere programmi applicativi in modo più semplice che utilizzando direttamente l' HW.

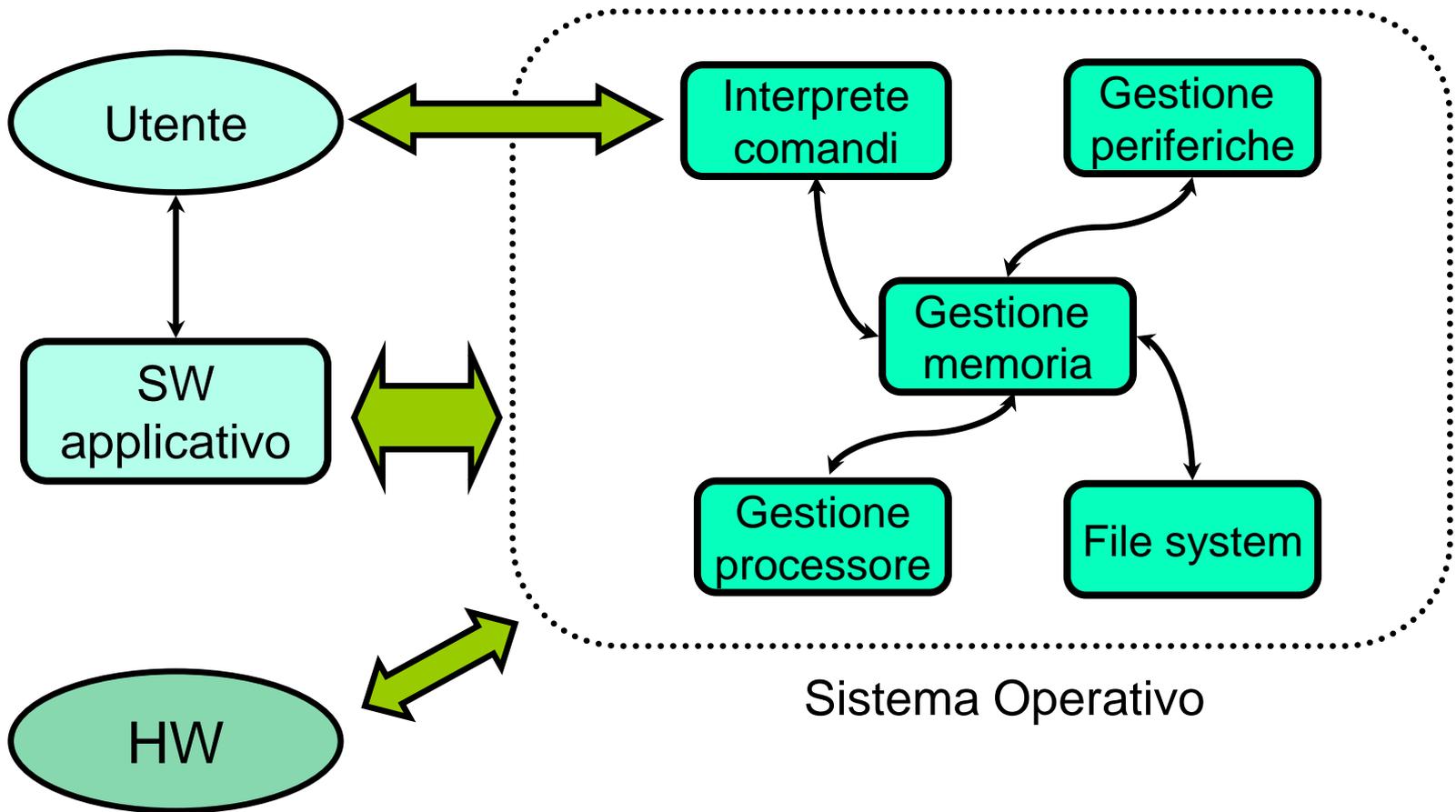
Vantaggi

- I sistemi operativi permettono di definire uno standard per interfacciare i dispositivi fisici, per cui:
 - lo sviluppo dei programmi risulta più semplice ed indipendente dal calcolatore che si utilizza
 - l'aggiornamento del SW di base e dell' HW sia trasparente all' utente ed alle applicazioni.

SO: intermediario tra HW e SW



Ruolo del sistema operativo



Ruolo del sistema operativo

- Gestione dei processi
- Gestione della memoria
- Gestione delle periferiche
- Gestione del file system (memoria di massa oppure hard disk)
- Interprete dei comandi

Esempi di compiti del SO

- Gestire la contemporaneità di più utenti e il loro accesso alle risorse.
- Distribuire le operazioni tra più processori.
- Avvertire l'utente di eventuali errori, e impedire che facciano perdere dati e informazioni.
- Gestire l'alimentazione elettrica (ad es. nei portatili).

Evoluzione dei sistemi operativi

- I primi calcolatori non prevedevano l'uso di sistemi operativi
 - direttamente programmati in linguaggio macchina.
- Con l'aumento della complessità degli elaboratori e del codice da implementare si è reso necessario introdurre il sistema operativo
- Uno dei primi SO fu OS/360.
- Con l'introduzione della multiprogrammazione furono progettati sistemi come CTSS e MULTICS, che spianarono la strada alla nascita di UNIX uno dei più popolari ed efficienti sistemi operativi.

Evoluzione dei sistemi operativi

- In seguito nacque l' MS-DOS, “ispirato” a UNIX
 - semplice ed adatto ai personal computer.
- Una nota particolare merita Linux, un discendente diretto di UNIX ed apparso per la prima volta nel 1991.
 - completamente gratuito ed “open source”
- I sistemi che hanno registrato il maggior successo negli ultimi anni sono Mac(intosh) e Windows
 - grazie alla loro estrema semplicità e chiarezza dell' interfaccia grafica.

Categorie di sistemi operativi

- S.O. per i desktop
 - Windows, Mac OS X, DOS, Linux
 - Meno potenti e affidabili di tutti, sono però i più diffusi

- S.O. per i server
 - Winows Server, OS/2, UNIX, Linux
 - Sicuri e portabili
 - sono pensati per la gestione multitasking e multithreading di applicazioni mission-critical

- S.O. per i mainframe
 - Open MVS, VMS
 - software proprietario in genere
 - Ogni azienda ha prodotto un suo s.o., rendendo la comunicazione tra elaboratori molto complessa

Categorie di sistemi operativi

- ~~S.O. per palmari e tascabili (obsoleti)~~
 - ~~Windows Mobile, Palm Os, Symbian OS~~
 - ~~Interazione con stilo e tastiera virtuale~~

- S.O. per smartphones:
 - Android, iOS, Symbian, Blackberry, Windows Phone,...

- S.O. incorporati
 - DOS embedded
 - Per elettrodomestici e piccoli apparecchi

GESTIONE PROCESSI

Gestore dei processi

- **Gestisce l'esecuzione dei programmi**
 - I programmi in esecuzione vengono chiamati processi (task)
- **Il gestore (supervisore)**
 - decide a quale processo assegnare la CPU
 - coordina gli eventi esterni (interruzioni provenienti dalle periferiche)

Processi e programmi

- Un **programma** è una entità statica composta dal codice eseguibile dal processore (lista di istruzioni)
- Un **processo** è una entità dinamica relativa al programma in esecuzione, ed è composto da:
 - codice del programma
 - dati necessari all'esecuzione del programma
 - stato dell'esecuzione
- In ogni istante c'è un solo processo in esecuzione!

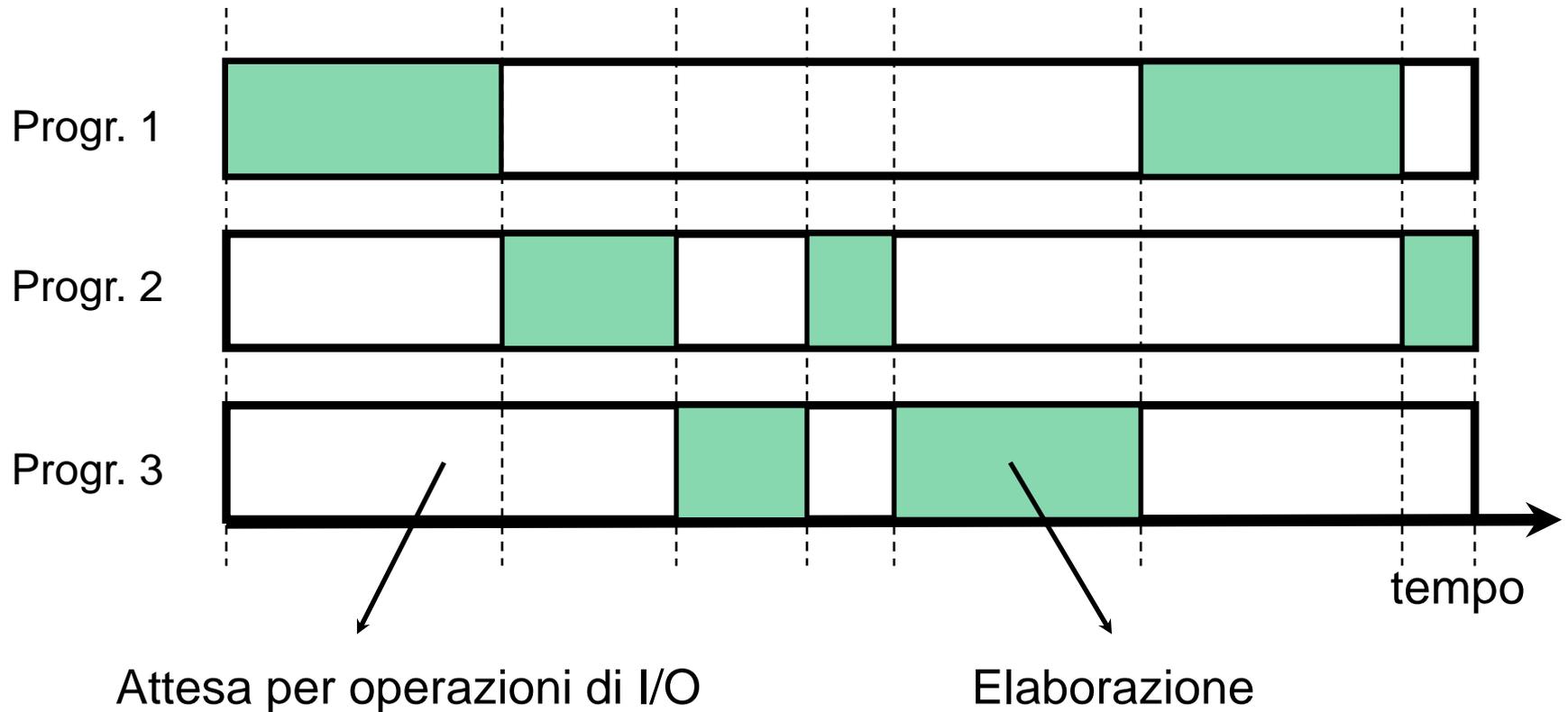
Sistemi operativi multitasking

- I sistemi operativi moderni sono multitasking ovvero consentono di eseguire “parallelamente” più processi (task)
- Il multitasking si ottiene grazie a:
 - Multiprogrammazione
 - Time sharing

Multiprogrammazione

- L'idea che sta alla base della multiprogrammazione è la seguente:
 - i processi sono contemporaneamente nella RAM ed in modo concorrente ordinato condividono le risorse del sistema (tra cui la CPU)
 - finché un processo è in attesa di “qualcosa” un altro è in esecuzione nella CPU
 - obiettivo: la CPU non deve mai essere inattiva

Multiprogrammazione



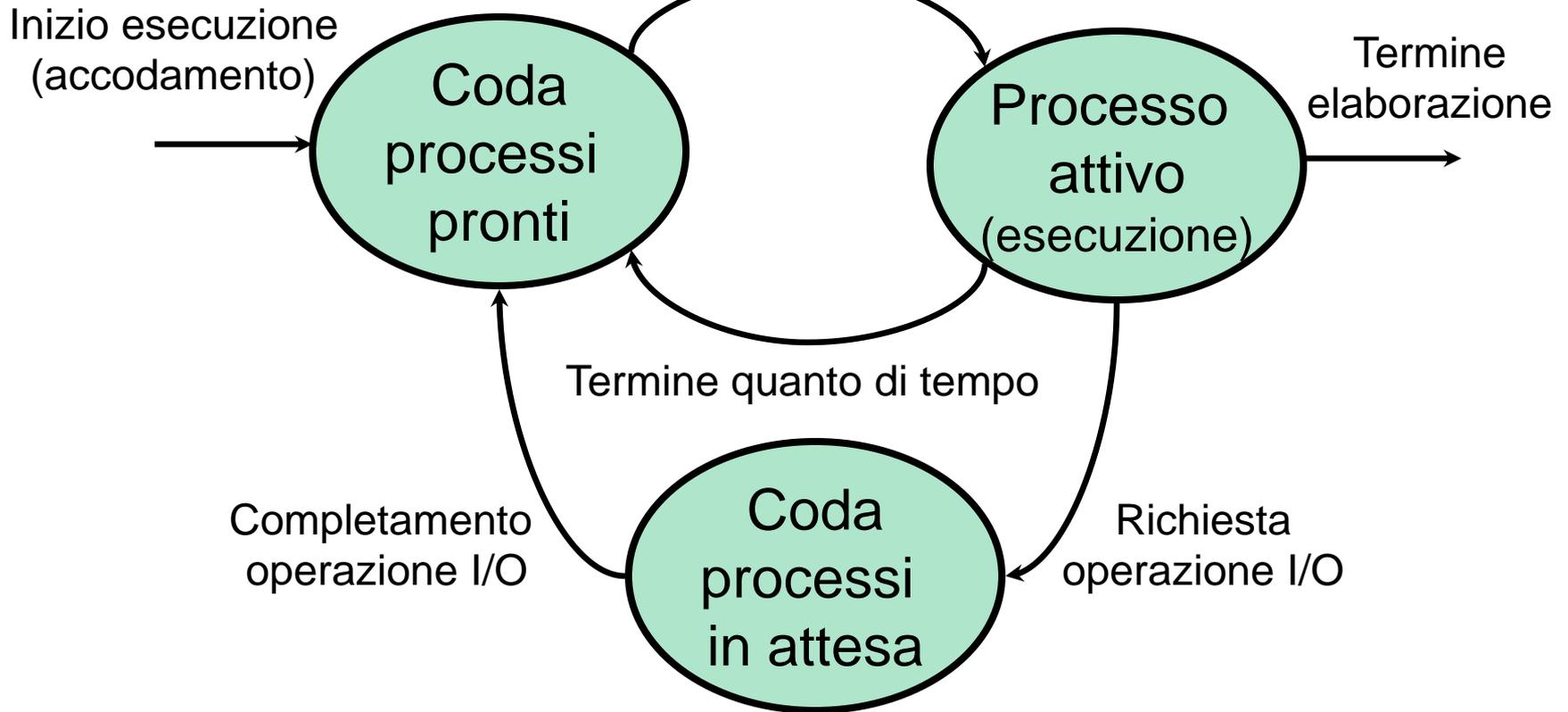
Time sharing

- È possibile condividere la CPU tra più processi suddividendo il tempo di esecuzione del processore
 - Ogni processo utilizza periodicamente un intervallo di tempo prestabilito (*quanto*)
 - Durante il quanto di esecuzione di un processo, tutti gli altri processi sono sospesi (in attesa)
 - Al termine di ogni quanto, il processo in esecuzione viene sospeso e si assegna la CPU ad un altro processo (*context switch*).

- **Obiettivo:**
 - Un solo processo alla volta è in esecuzione nella CPU, ma l'utente ha l'impressione che tutti i suoi programmi funzionino contemporaneamente

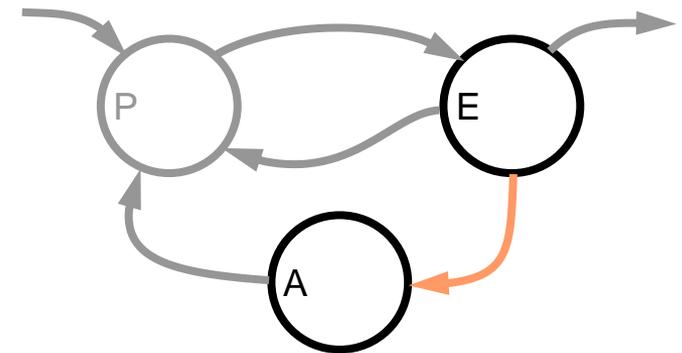
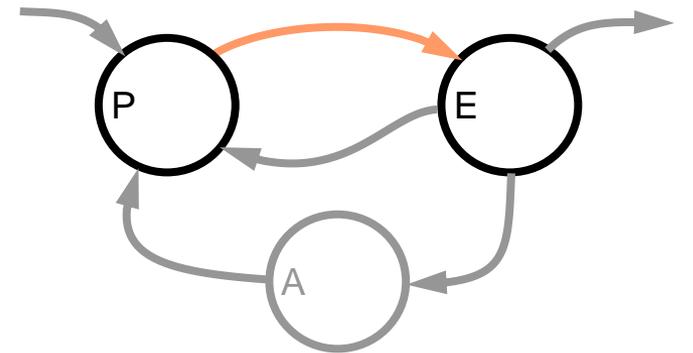
Diagramma di esecuzione

Selezione primo processo pronto e sua esecuzione



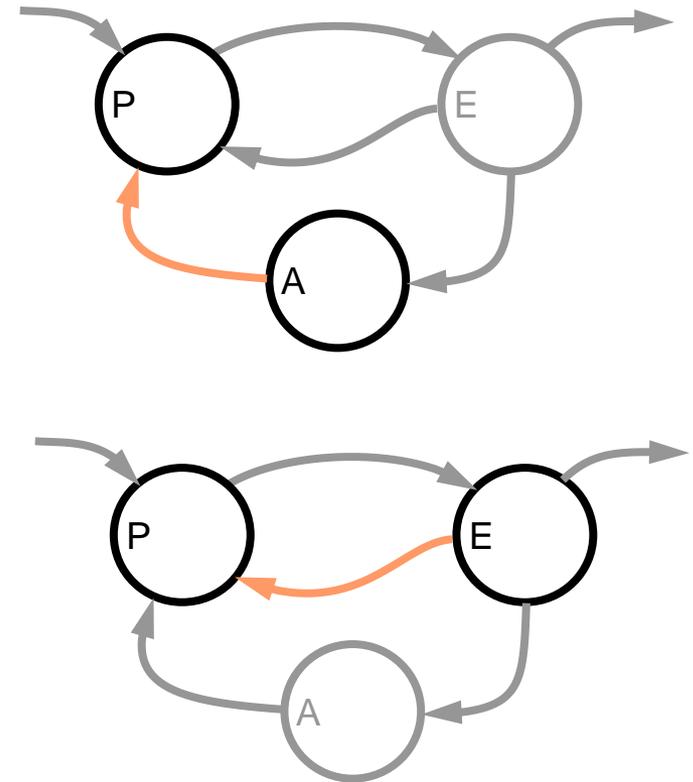
Transizioni di stato

- Pronto → Esecuzione
 - Il SO stabilisce quale dei processi “pronti” debba essere mandato in “esecuzione”.
 - Al massimo c'è un processo in esecuzione
- Esecuzione → Attesa
 - il processo chiede delle risorse che non sono disponibili o attende un evento
 - Possono esserci molti processo in attesa



Transizioni di stato

- Attesa → Pronto
 - Si verifica l'evento atteso dal processo e il SO sposta quel processo nella coda dei processi pronti.
 - Possono esserci molti processi nella coda dei processi pronti
- Esecuzione → Pronto
 - Termina il *quanto* di tempo e il processo in "esecuzione" lascia spazio a un altro processo "pronto".
 - Contemporaneamente un altro processo passa da "pronto" a "esecuzione".



GESTIONE DELLA MEMORIA (RAM)

Gestione della memoria

- Ogni processo necessita di una certa quantità di memoria RAM
 - ad esempio per immagazzinare il codice ed i dati utilizzati
- Spesso l'effettiva memoria fisica non è sufficiente a contenere tutto lo spazio richiesto per n processi
- Il gestore della memoria risolve i conflitti garantendo uno spazio di *memoria virtuale* ai vari processi anche superiore alla capacità della memoria fisica

Memoria virtuale

- Spesso la memoria centrale non è sufficientemente estesa per contenere tutti i programmi che si vogliono eseguire contemporaneamente
- Una soluzione consiste nel trasferire il contenuto di un'area della RAM in un'area della memoria di massa (*area di swap*) tramite un'operazione di **swapping**
- La memoria di massa è molto più lenta della RAM quindi:
 - la memoria virtuale rallenta l'esecuzione dei programmi
 - ma permette di eseguire programmi più grandi e più programmi contemporaneamente

Swapping

- Non è necessario mantenere tutto il programma in memoria centrale...
- ... basta mantenere in RAM la parte del programma che viene usata
 - se la parte del programma che contiene la successiva istruzione da eseguire non è in memoria si carica da disco
 - occorre trovare spazio in memoria centrale eventualmente rimuovendo dalla RAM le parti del programma già eseguite

GESTIONE PERIFERICHE

Gestione delle periferiche

- Il gestore delle periferiche permette la comunicazione tra il calcolatore e tutti i dispositivi esterni ad esso collegati (video, tastiera, stampanti, mouse, ecc.), inoltre:
 - Verifica le caratteristiche hardware delle periferiche
 - Gestisce le operazioni di input e output
 - Fornisce facility operative per l'utente

Gestione delle periferiche

- Garantisce un comportamento asincrono dell'ambiente rispetto al calcolatore e gestisce di accessi contemporanei da parte di più periferiche
- Nasconde ai processi il numero (spesso limitato) di risorse HW disponibili (i.e. più stampe su un'unica stampante tramite *spooling*)
- Non permette ai processi di distinguere tra differenti risorse dello stesso tipo.

Esempio: lo Spooling

- La tecnica di spooling è utilizzata dai driver per rendere virtuali più periferiche non condivisibili; ad esempio, nel caso di una stampante e più processi che intendono stampare:
 - ogni processo invia il file da stampare al driver della stampante, che lo mette in coda nella directory di spooling
 - i file in coda vengono stampati secondo l'ordine di arrivo
 - a directory di spooling vuota il driver rimane in memoria in attesa di una nuova richiesta di stampa.
- In questo modo i processi evitano lunghe attese ed operano indipendentemente dalla periferica.

Device driver

- Il gestore delle periferiche controlla quest'ultime tramite *device driver*
 - Il driver permette al sistema operativo di utilizzare l'hardware senza sapere come esso funzioni, ma dialogandoci attraverso un'interfaccia standard
 - In questo modo hardware diverso costruito da produttori diversi può essere utilizzato in modo intercambiabile

Sistemi Plug & Play

- Nelle versioni più recenti dei sistemi operativi, la necessità di configurare “manualmente” ogni periferica tramite appositi *device driver* viene sostituita da funzioni **Plug & Play**:
 - ad ogni accensione del calcolatore il SO scandisce tutte le risorse HW rilevando quelle non ancora configurate
 - ogni periferica comunica al SO i driver di cui necessita ed li installa senza l'intervento dell'utente

GESTIONE FILE SYSTEM

Gestione della memoria di massa

- Gestire la memoria di massa significa organizzare logicamente i dati/programmi e le possibili operazioni su di essi:
 - recupero, cancellazione o modifica di dati memorizzati
 - copia di dati per backup o trasferimento su altro supporto di memorizzazione

- Caratteristiche:
 - persistentenza
 - Sicurezza

- I dati e i programmi vengono organizzati logicamente in ***file e cartelle all'interno del file system***

File system

- Il **File System** rappresenta l'organizzazione logica dei dati in memoria di massa (stabile)
 - File
 - Entità atomica costituente ogni file system
 - Contiene documenti (testi, immagini, video, ...) o programmi
 - caratterizzato da identificatore (nome.estensione), pathname (C:\Documenti\tesi.doc), data di creazione, dimensione ecc.
 - Cartelle (directory)
 - Contenitori di file
- File e directory sono organizzati secondo una struttura ad albero che ne rende semplice la localizzazione

Esempi di file in Windows

- .exe
 - programmi eseguibili
- .txt
 - file di testo semplice
- .doc .xls .mdb .ppt
 - documenti rispettivamente di Word, Excel, Access, PowerPoint
- .htm e .html
 - pagine web
- .wav .mp3
 - file audio
- .jpg .gif .bmp .png
 - immagini
- .mov .avi
 - filmati

Operazioni su file

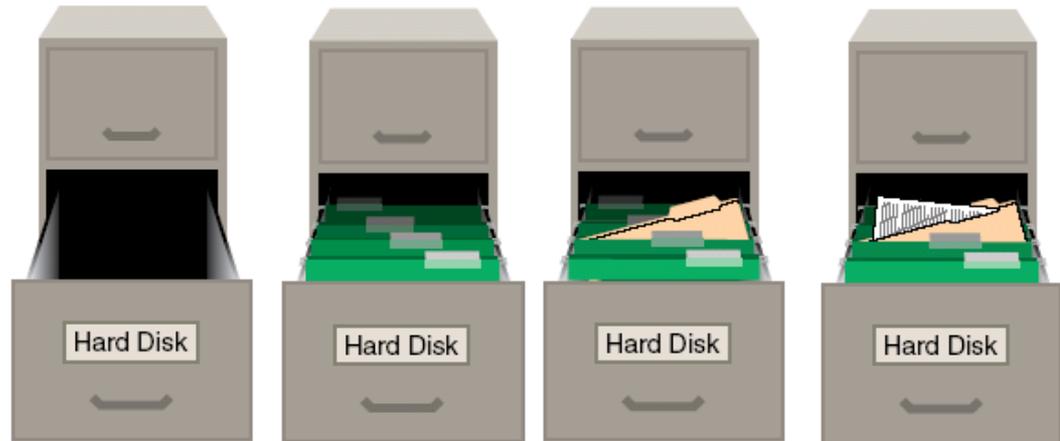
- Il file system consente di:
 - creare, cancellare, spostare, recuperare, modificare documenti in memoria di massa (memoria persistente)
 - modificare gli elementi di un file
 - rinominare i file

Directory (cartella)

- File che contiene informazioni su altri file:
 - organizza i file (dati) in modo gerarchico
 - contiene la lista dei nomi dei file che contiene
- Il file system ha una struttura ad albero costituito da:
 - Radice = si riferisce all'intero file system
 - Nodi interni = directory
 - Foglie = file (documenti/programmi)

Gestione delle cartelle

Le cartelle rappresentano le divisioni logiche dei supporti di memorizzazione: senza di esse, si avrebbe a che fare con un unico immenso spazio nel quale tutti i file sarebbero accatastati alla rinfusa.



Un disco fisso nuovo, come il cassetto vuoto di un archivio, non ha organizzazione.

L'organizzazione del disco in directory o cartelle è paragonabile alla suddivisione del cassetto d'archivio tramite divisori.

L'ulteriore suddivisione delle directory in sottodirectory, o delle cartelle in sottocartelle, è paragonabile all'aggiunta di ulteriori divisori nel cassetto d'archivio.

I file possono essere memorizzati in qualsiasi directory o cartella.

Le cartelle

Pathname (percorso)

- Nella organizzazione ad albero specifica il percorso che si segue per ritrovare i corrispondenti file
- Si identificano:
 - Nomi relativi:
 - relativi ad una particolare directory attiva
 - Nomi assoluti:
 - individua il cammino a partire dalla radice (root) del file system fino a raggiungere il file individuato

Pathname

- Il nome completo di un file è indicato con la notazione: ***percorso\nomefile***
- Percorso
 - le directory da attraversare lungo l'albero per raggiungere la collocazione del file
- \
 - separatore tra directory
- Nomefile
 - nome attribuito dall'utente per identificarne il contenuto

Nomi e pathname

Newyork.bmp

Nome di file in DOS

New York Skyline.bmp

Nome di file in Windows

Nomi di file

I percorsi sono invece necessari per ritrovare i file nei vari supporti di memorizzazione.

I nomi dei file servono alla loro esatta identificazione

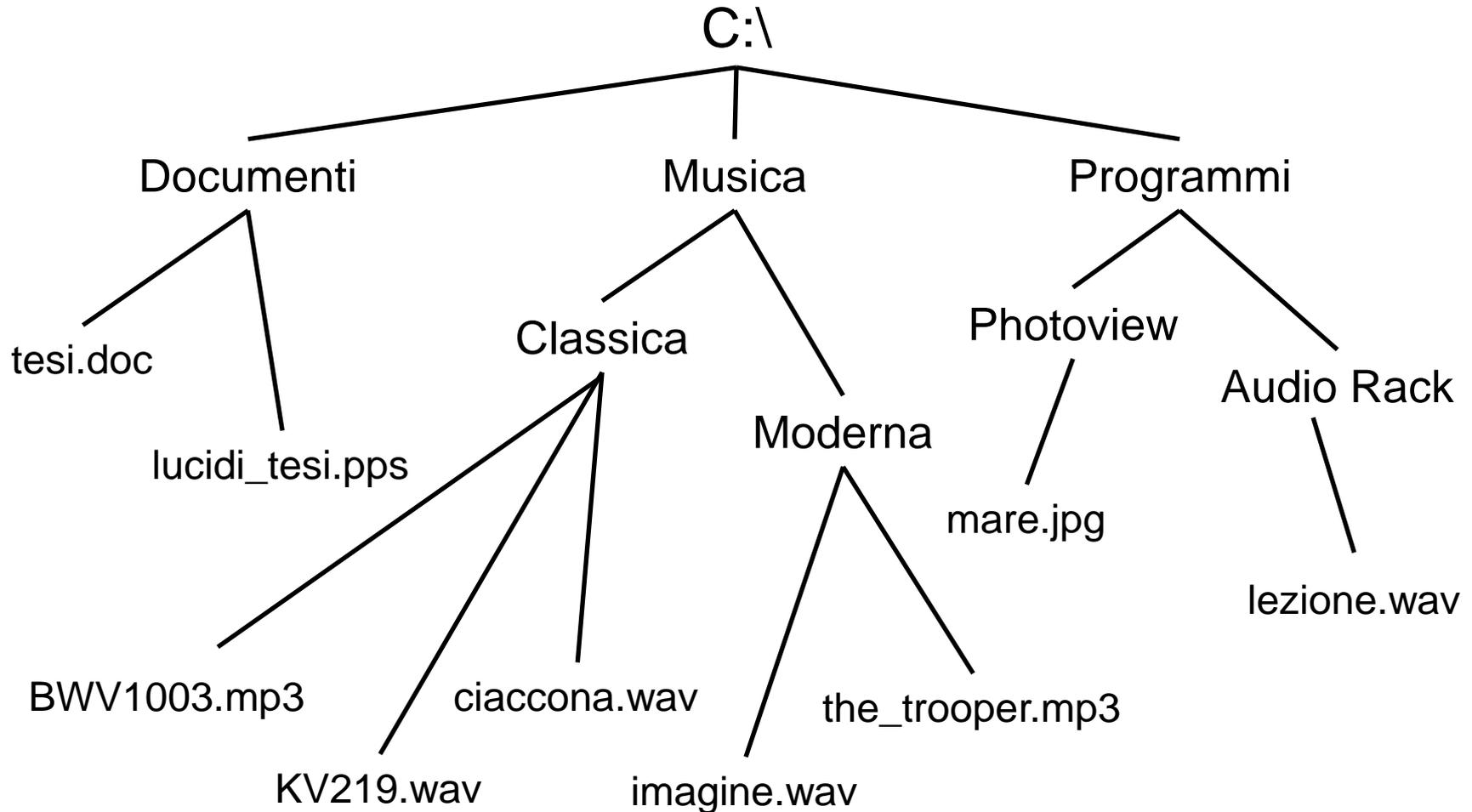
C:\Lettere\Paolo.doc

Il percorso del file in una cartella

C:\Lettere\Venditori\Paolo.doc

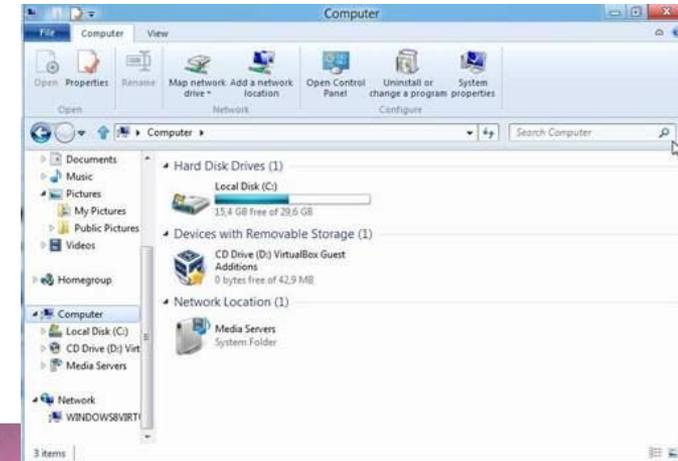
Il percorso del file in una sottocartella/cartella secondaria

Struttura logica di un file system



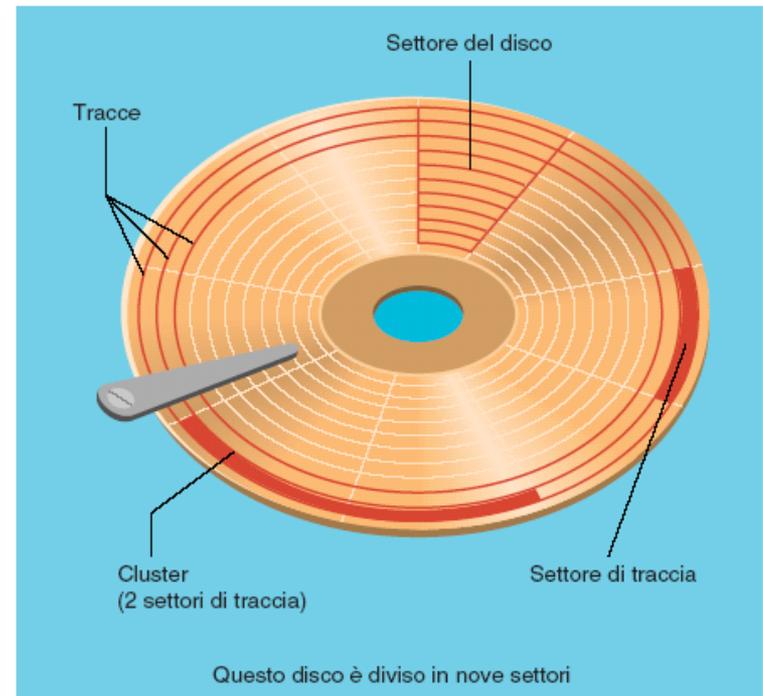
Interfaccia del file system

- Per gestire il file system
 - il sistema operativo Windows mette a disposizione:
 - risorse del computer
 - esplora risorse
 - Il sistema operativo MacOS mette a disposizione
 - dock
 - finder



Formattazione

- La formattazione prepara il supporto a ricevere i dati, suddividendolo in spazi (tracce, settori, cluster) idonei a ricevere i dati.



La formattazione del disco

INTERPRETE DEI COMANDI

Interprete dei comandi

- Consente all'utente di lanciare i programmi
- Ogni volta che facciamo un click stiamo inviando un comando
- I comandi possono essere inviati anche in forma testuale (dalla shell dei comandi)