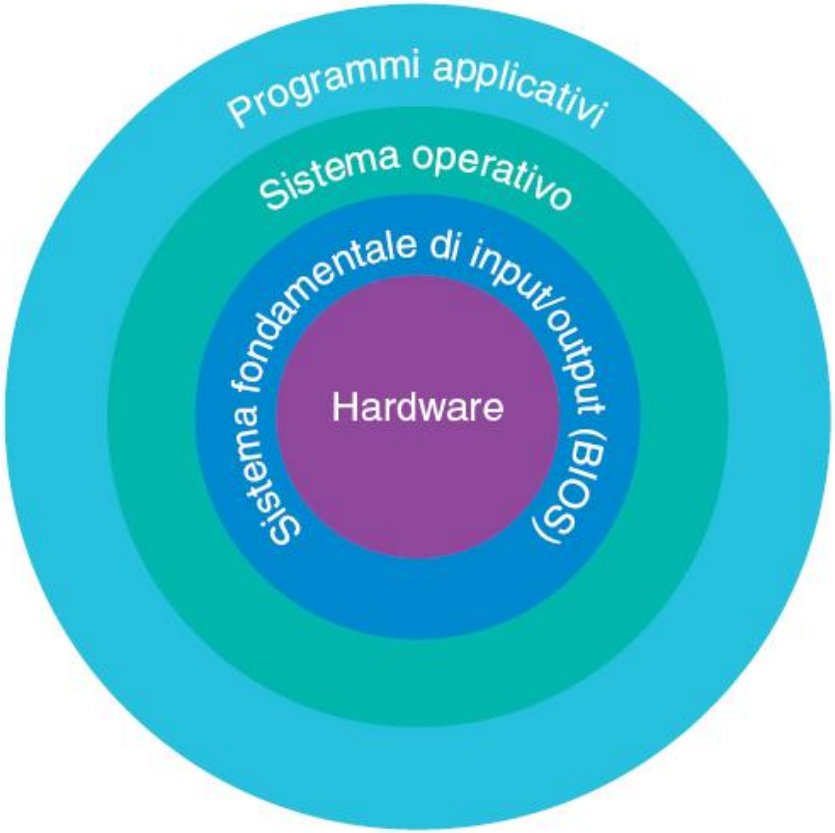
Applicazioni e Sistema Operativo (Software)

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 stesso



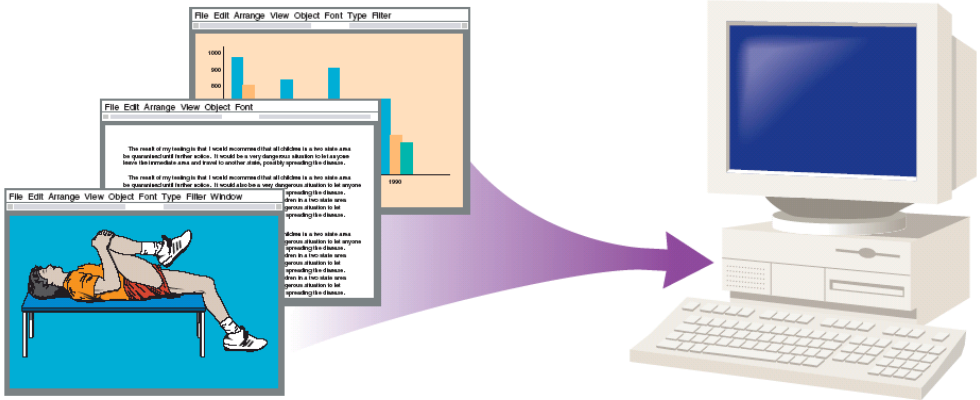
Il software (programmi)

- 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

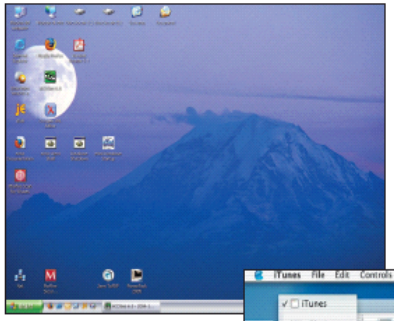
  - utility
    - antivirus, visualizzatori di file, diagnostici, compressione, backup...

Tipi di programmi applicativi

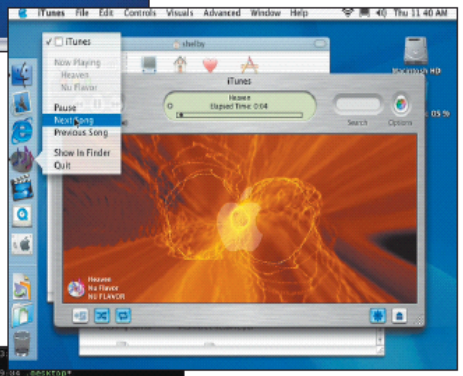
- Mercato orizzontale
  - di uso generico
  - generalmente riuniti in suite di programmi (Es. Microsoft Office)
- Mercato verticale
  - applicazioni pensate per un pubblico specifico
  - Gestione prenotazioni alberghiere, programma training palestra, etc.
- Applicazioni personalizzate
  - Professionisti che vogliono software adatto al proprio modo di lavorare
    - Commercialisti, artigiani, etc.

Le interfacce utente

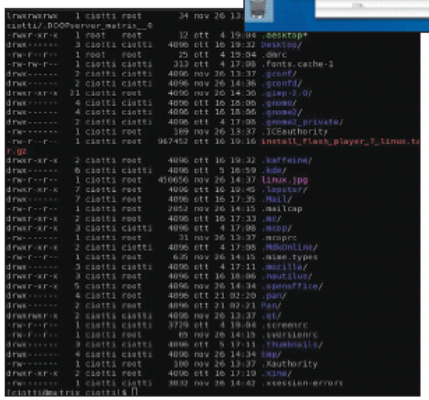
- Le interfacce sono il mezzo dell'interazione tra uomo e macchina.
- Le interfacce grafiche (GUI) hanno elementi comuni, in modo da aiutare l'utente a muoversi in ogni ambiente con familiarità.



Il desktop di Windows XP



Mac OS X



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

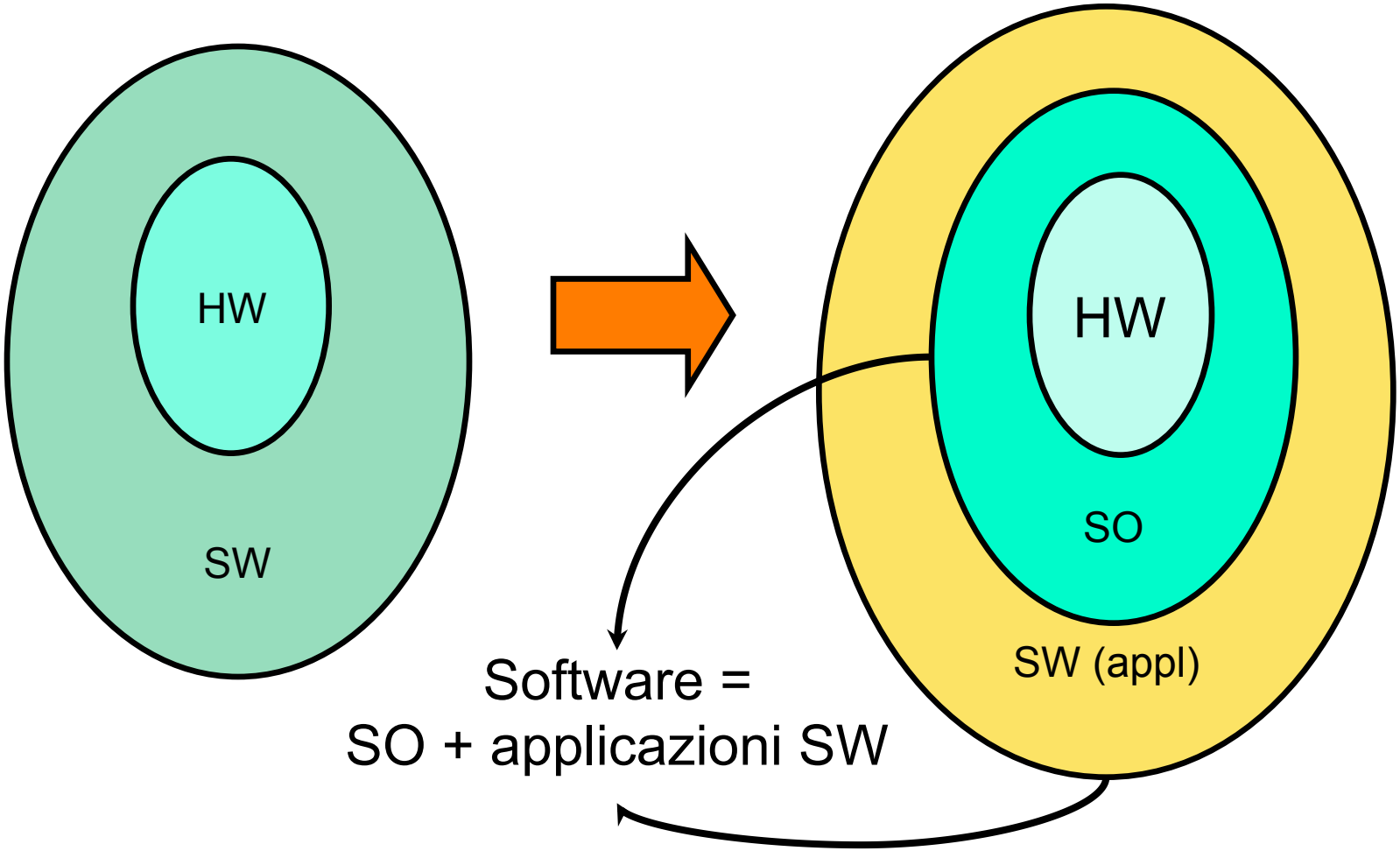
I Sistemi Operativi

- 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.

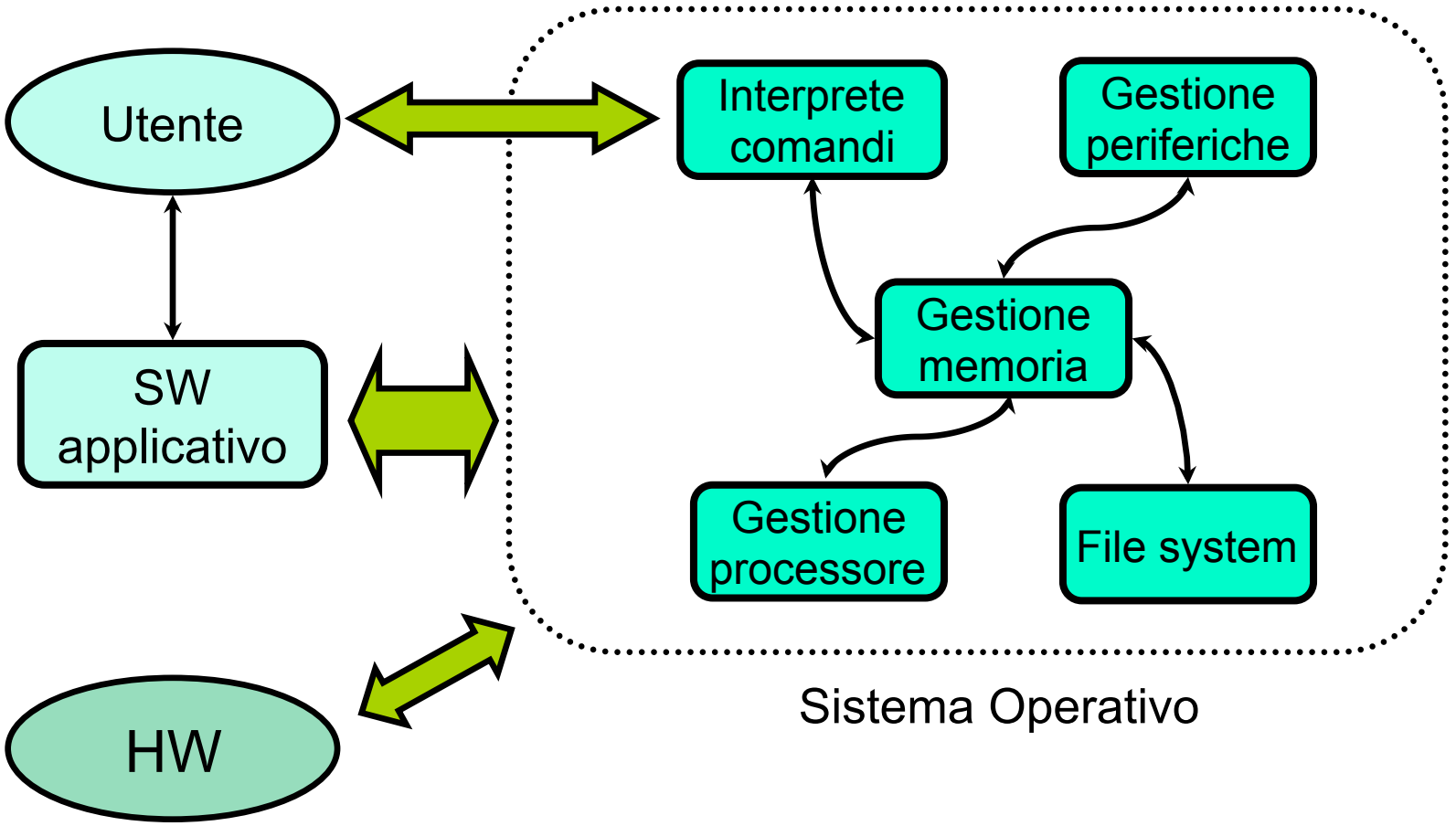
Vantaggi

- I sistemi operativi permettono di definire uno standard per interfacciare i dispositivi fisici, per cui:
  - lo sviluppo dei programmi risulti 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 Macintosh 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

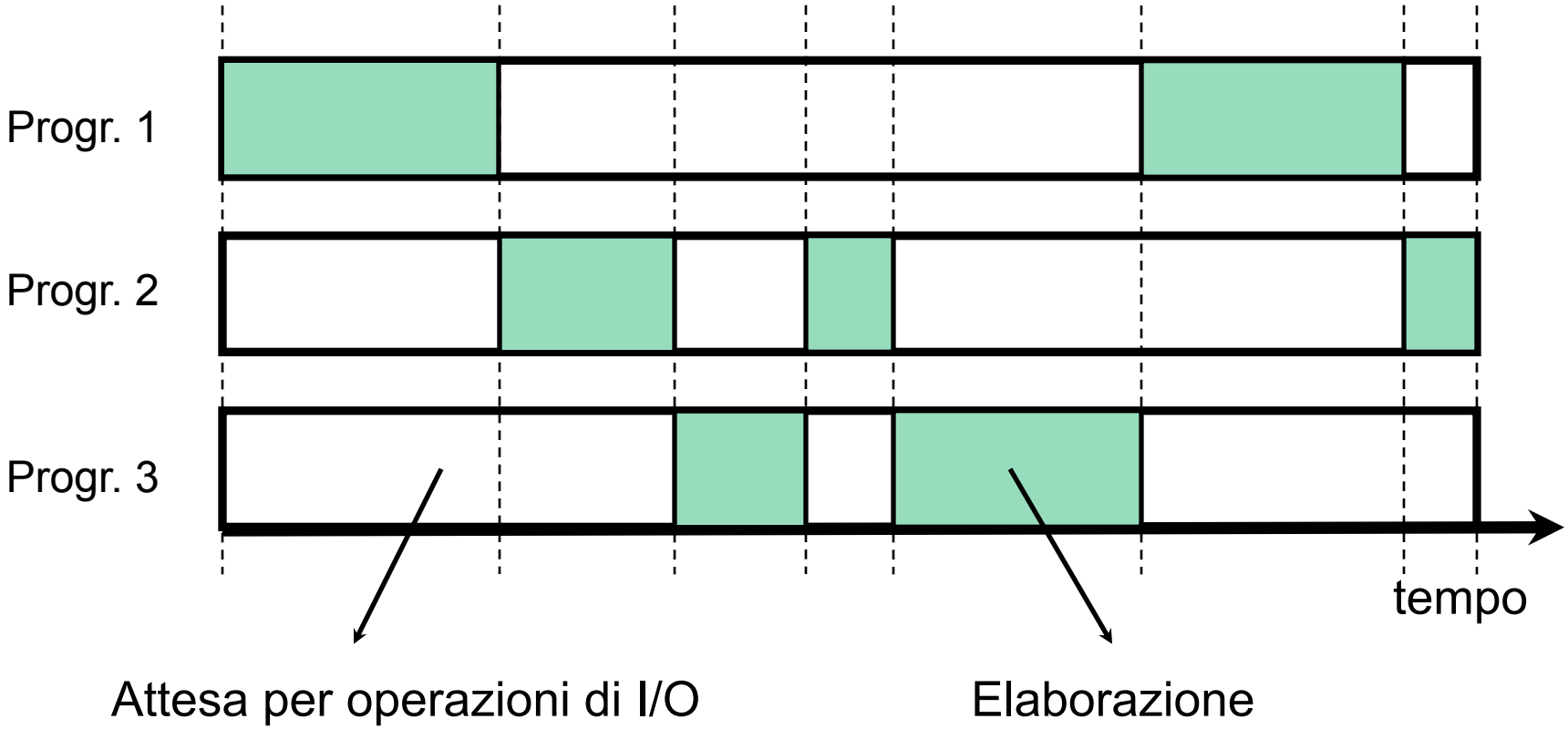
- I sistemi operativi moderni sono multitasking ovvero consentono di eseguire “parallelamente” più processi (task)

- 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 concorrenziale 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

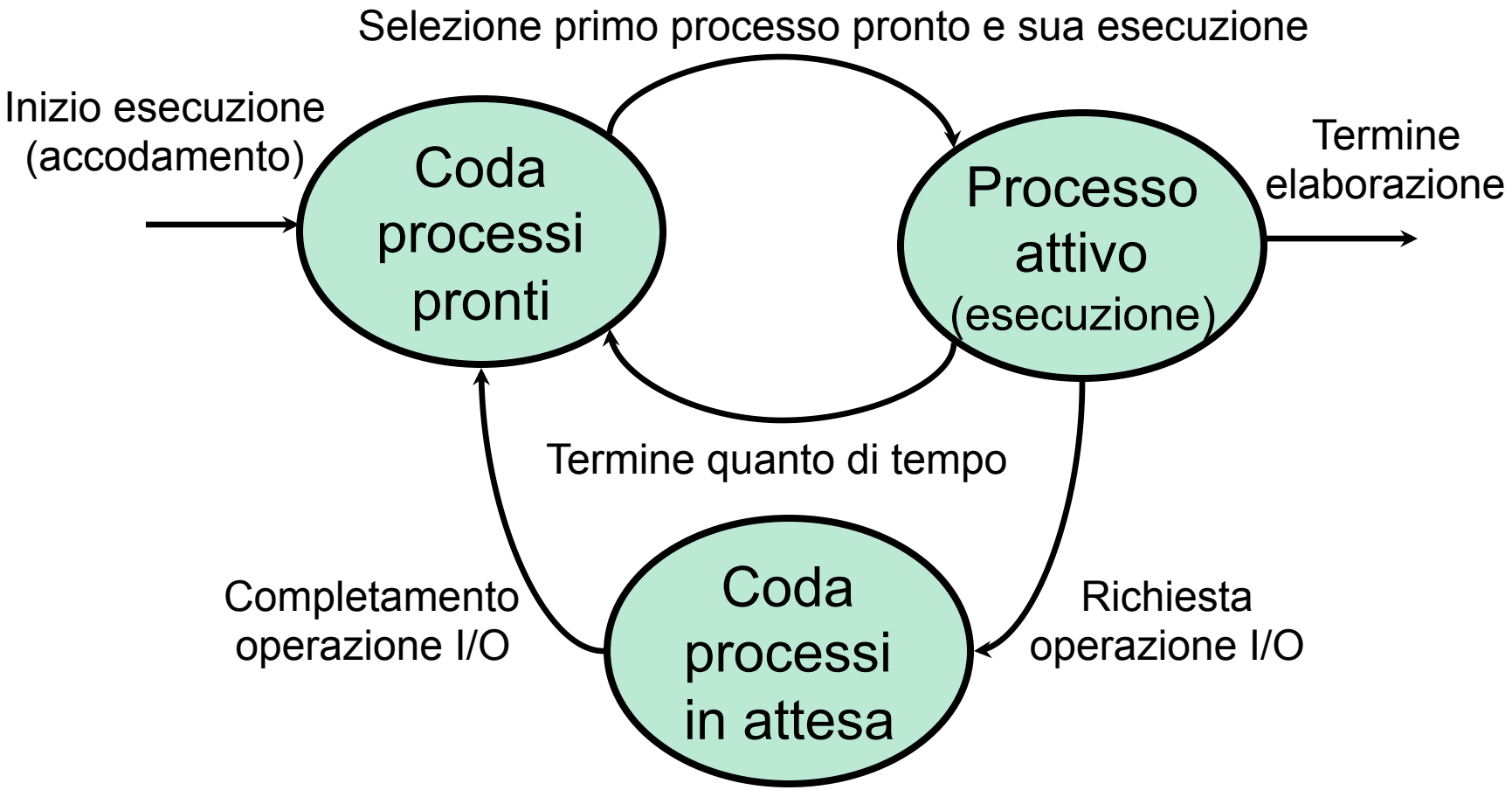
Multiprogrammazione



Time sharing

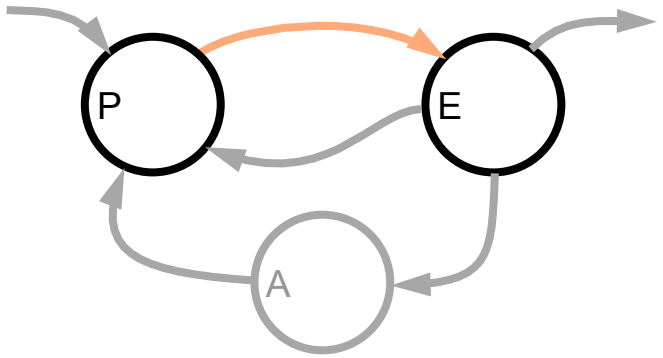
- È possibile condividere la CPU tra più processi suddividendo il tempo di esecuzione del processore
  - Ogni processo utilizza periodicamente un intervallo di tempo prestabilito (*quanto*)
  - Durante il quanto di esecuzione di un processo, tutti gli altri processi sono sospesi (in attesa)
  - Al termine 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

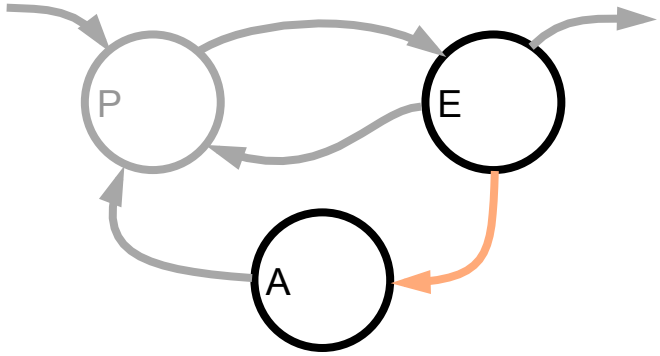
Diagramma di esecuzione



Transizioni di stato

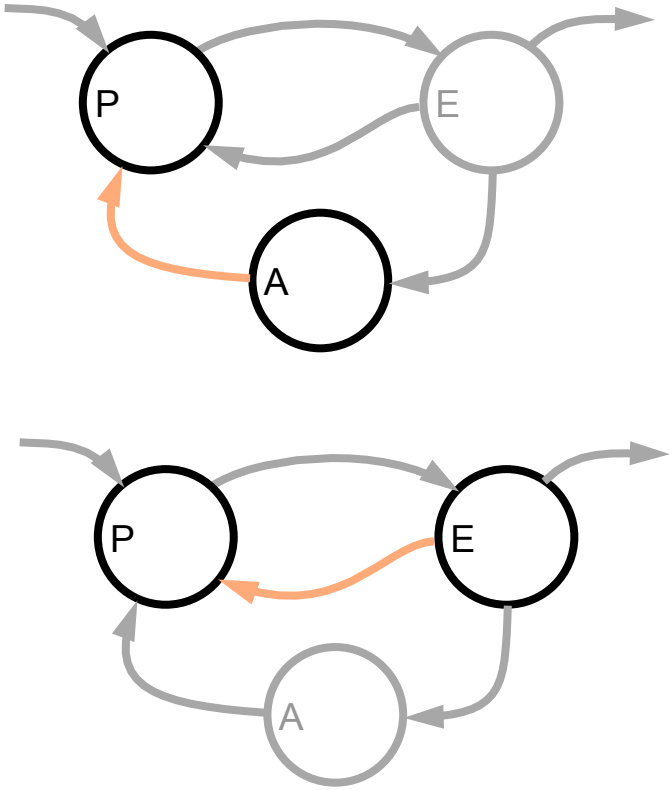
- Pronto → Esecuzione
  - Il SO stabilisce quale dei processi "pronti" debba essere mandato in "esecuzione".
  - Al massimo c'è un processo in esecuzione
- Esecuzione → Attesa
  - il processo chiede delle risorse che non sono disponibili o attende un evento
  - Possono esserci molti processo in attesa





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 le 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 programmai 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

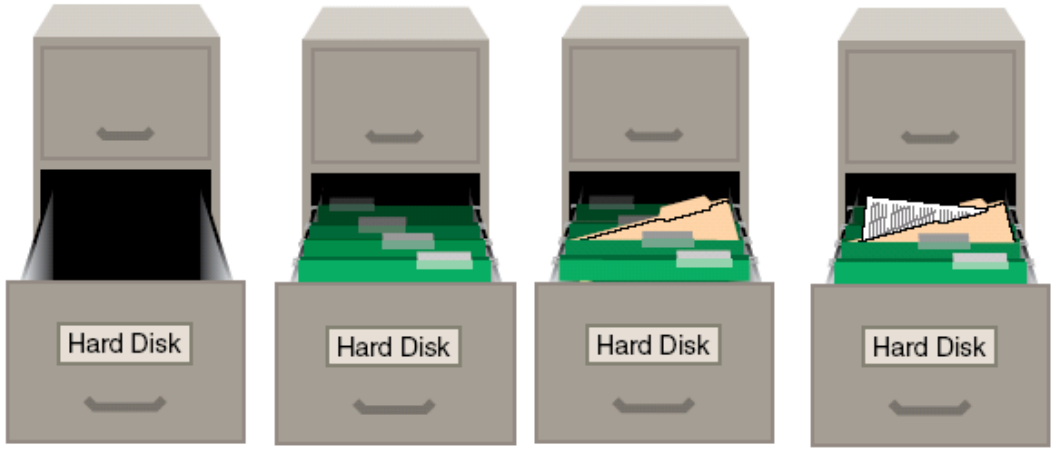
- Il file system consente di:
  - creare, cancellare, spostare, recuperare, modificare documenti in memoria di massa (memoria persistente)
  - modificare gli elementi di un file
  - rinominare i file

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 nomi dei file servono alla loro esatta identificazione

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

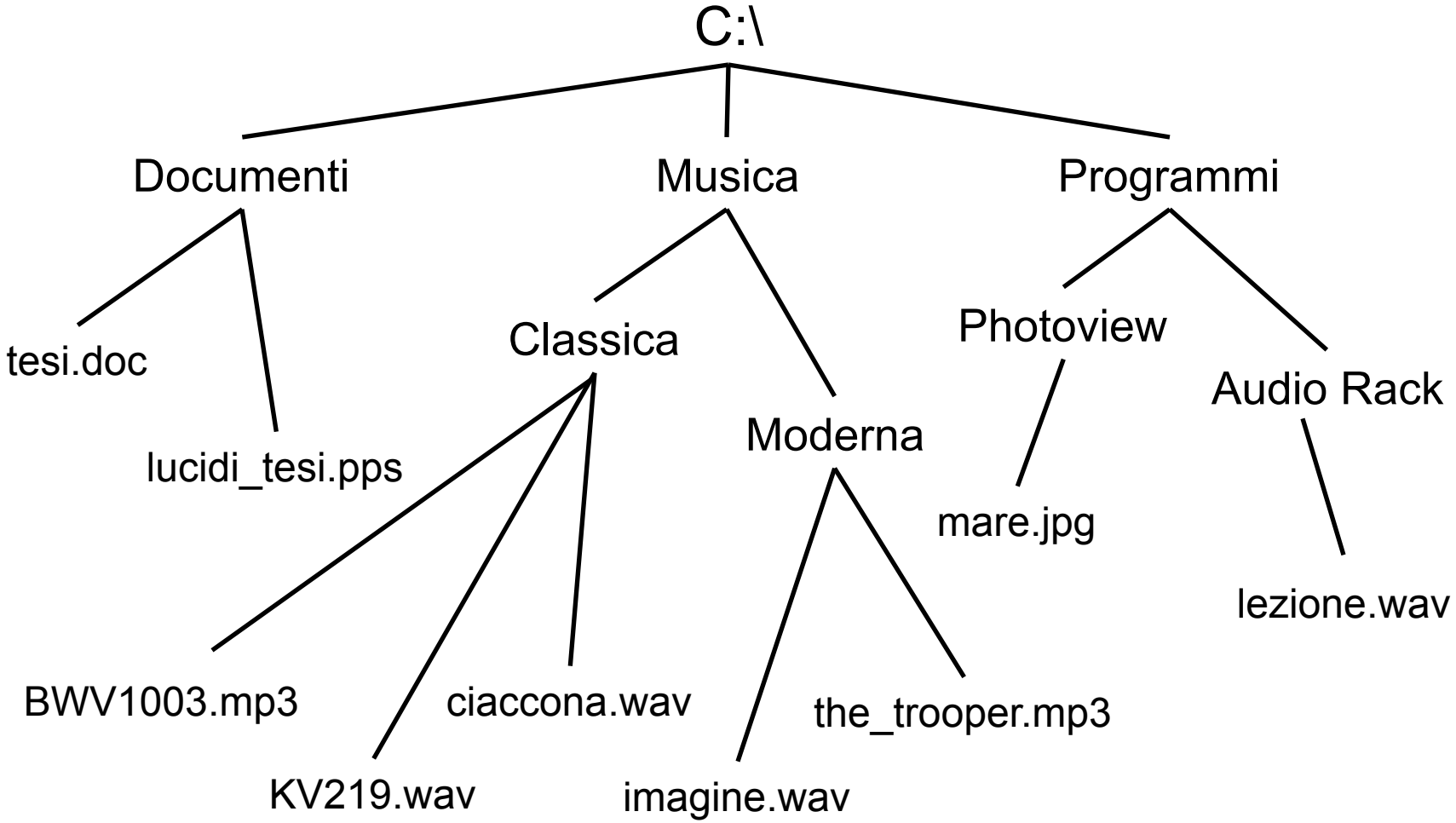
C:\Lettere\Paolo.doc

Il percorso del file in una cartella

C:\Lettere\Venditori\Paolo.doc

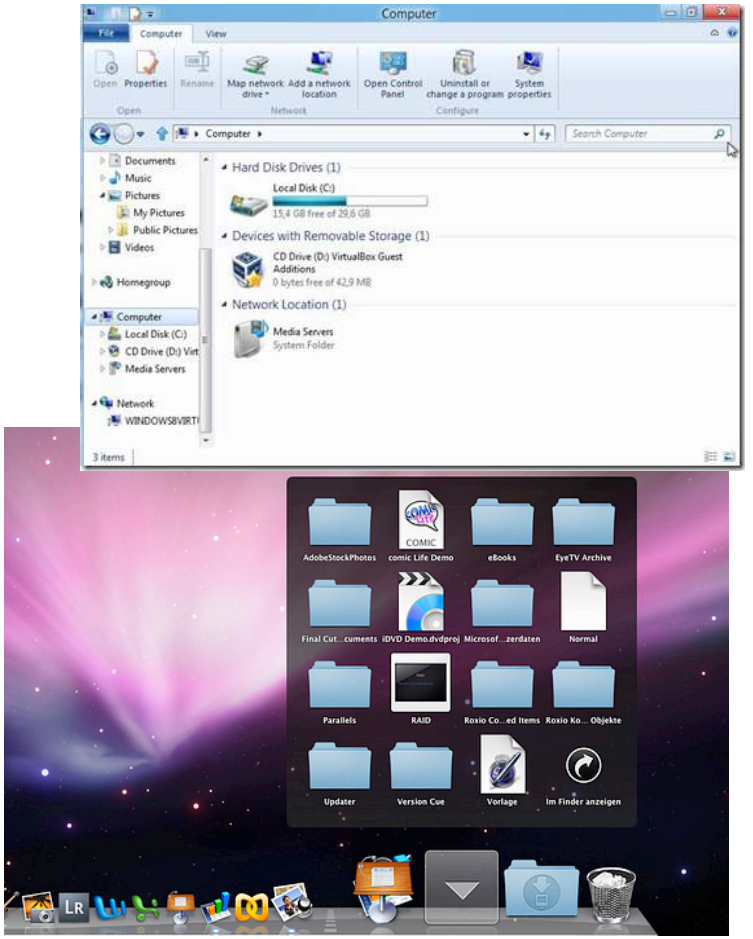
Il percorso del file in una sottocartella/cartella secondaria

Struttura logica di un file system



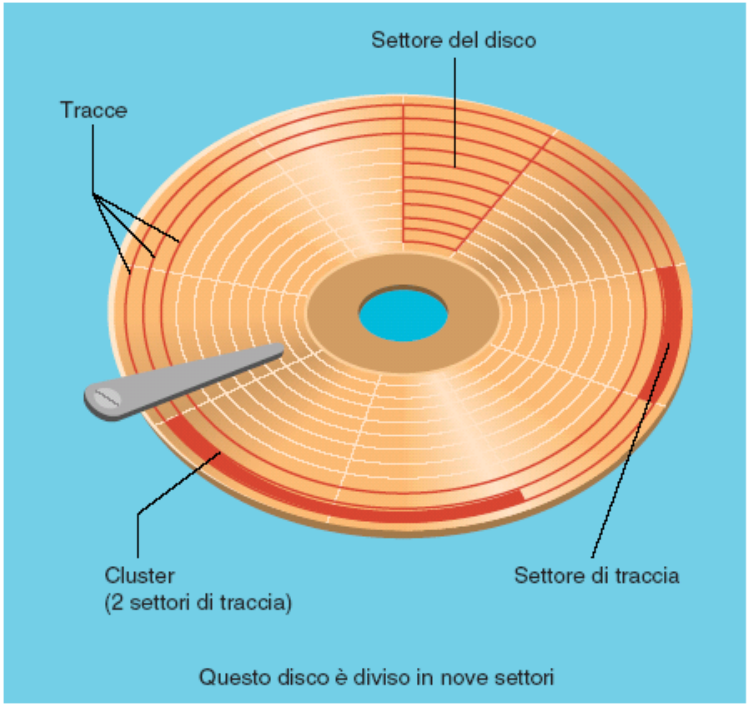
Interfaccia del file system

- 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)