



Università degli Studi di Cagliari
Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica

ELEMENTI DI INFORMATICA

https://www.unica.it/unica/page/it/gianluca_marcialis

A.A. 2021/2022

Docente: **Gian Luca Marcialis**

SISTEMI OPERATIVI

Sommario

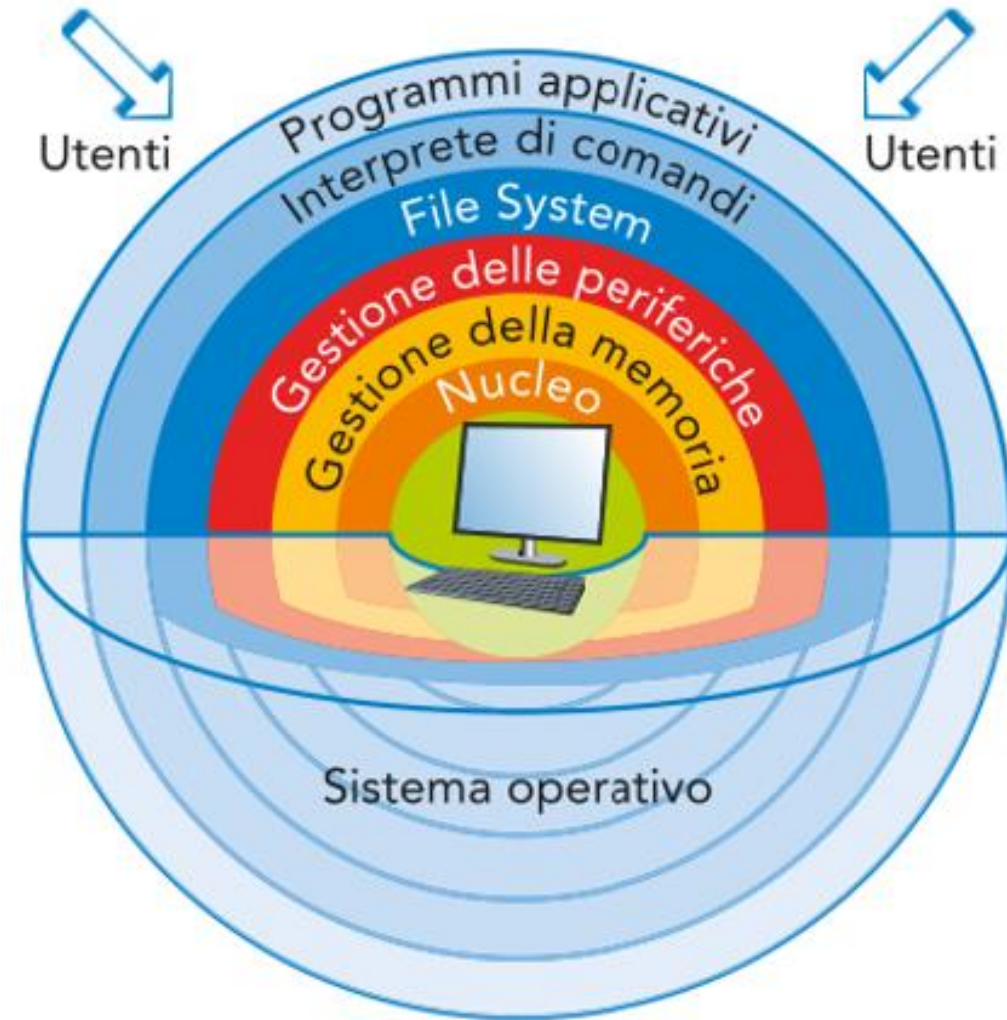
- Architettura
- Gestione dei processi
- Gestione della memoria
- Driver
- Shell dei comandi
- Interfacce

Il Sistema Operativo (SO)

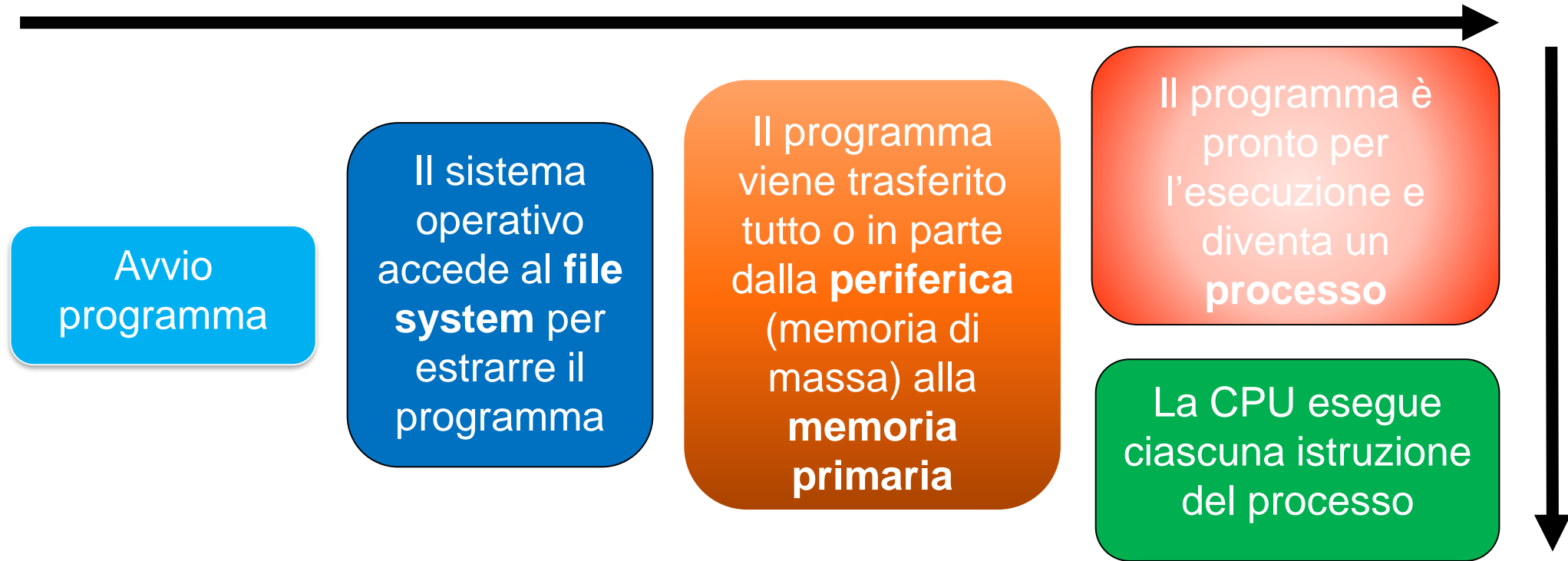
- Insieme di programmi (software) con le seguenti funzioni
 - gestire le *risorse* (hardware) del calcolatore in modo **corretto, efficiente e sicuro**
 - fornire agli utenti e ai programmatori un'*interfaccia* semplificata con l'hardware
- Risorse del calcolatore
 - tutti i componenti hardware necessari per l'esecuzione dei programmi:
 - memoria centrale, processore, periferiche, ecc.
- Interfaccia utente\hardware
 - insieme di funzionalità software che "nascondono" agli utenti i dettagli dell'hardware (ad es., I/O su memoria secondaria)

Schema dell'architettura a livelli del SO

- Ciascun livello si occupa di una parte dell'hardware
- Livelli adiacenti intercomunicanti
- L'utente interagisce per mezzo dell'interprete dei comandi
 - Mascherato con interfacce grafiche



Flusso della gestione delle applicazioni



Architettura a livelli del SO

- Gestore dei processi (programmi *in esecuzione*)
 - condivisione della CPU tra i vari processi (*concorrenza*)
 - gestione delle fasi di attesa per operazioni di I/O
- Gestore della memoria principale
 - allocazione della memoria tra i diversi processi
- Gestore delle periferiche
 - insieme di programmi (*driver*) che gestiscono le operazioni di I/O con le periferiche
 - Anch'esse risultano come macchine “dedicate”
 - I dettagli HW-SW sono mascherati agli utenti, che si trovano a comunicare con esse attraverso primitive ad alto livello (leggi/scrivi)

Architettura a livelli del SO (cont.)

➤ Gestore del file system

- organizza la memoria di massa (secondaria) gerarchicamente in *file* e *directory*
- gestisce le operazioni sui file (creazione, scrittura, lettura, ecc.)

➤ Interprete dei comandi (shell)

- è l'interfaccia tra il calcolatore e gli utenti (a *linea di comando* o *grafica*)
- mette a disposizione un insieme di **comandi**, consentendo ad es. di lanciare l'esecuzione di programmi, "navigare" nel file system, ecc.
- Nei Sistemi Operativi è realizzato attraverso *interfacce grafiche* (**Graphic User Interface**, **GUI**), con le quali si semplifica il concetto dell'operazione da svolgere
 - Es. *spostare un file nel cestino* equivale a scrivere e far eseguire da riga di comando un'istruzione del tipo “*cancella il file*”

Gestione dei processi: un esempio



Gestione della memoria centrale

➤ Ogni processo occupa una parte della memoria centrale

➤ Problemi

- la memoria principale ha dimensioni ridotte: può contenere pochi processi
- bisogna evitare che un processo acceda a celle di memoria allocate ad altri processi (di altri utenti o del SO!)
- il programma associato ad ogni processo deve poter essere caricato a partire da un indirizzo qualsiasi, ma i programmi al loro interno devono fare riferimento ad indirizzi precisi (es.: operandi delle istruzioni)...

Tecniche di allocazione della memoria:

allocazione contigua

- Ogni programma occupa una sequenza contigua di celle di memoria (area di memoria)
- Un nuovo programma viene allocato in una delle aree libere, se possibile
- Es.: si supponga che i primi 400 KB siano occupati dal SO, e che sia richiesta l'esecuzione di 5 processi utente, nell'ordine:

| Processo | Memoria | Tempo (ore) |
|-----------------|----------------|--------------------|
|-----------------|----------------|--------------------|

| | | |
|------|--------|----|
| Word | 600 KB | 10 |
|------|--------|----|

| | | |
|-------|---------|---|
| Excel | 1000 KB | 5 |
|-------|---------|---|

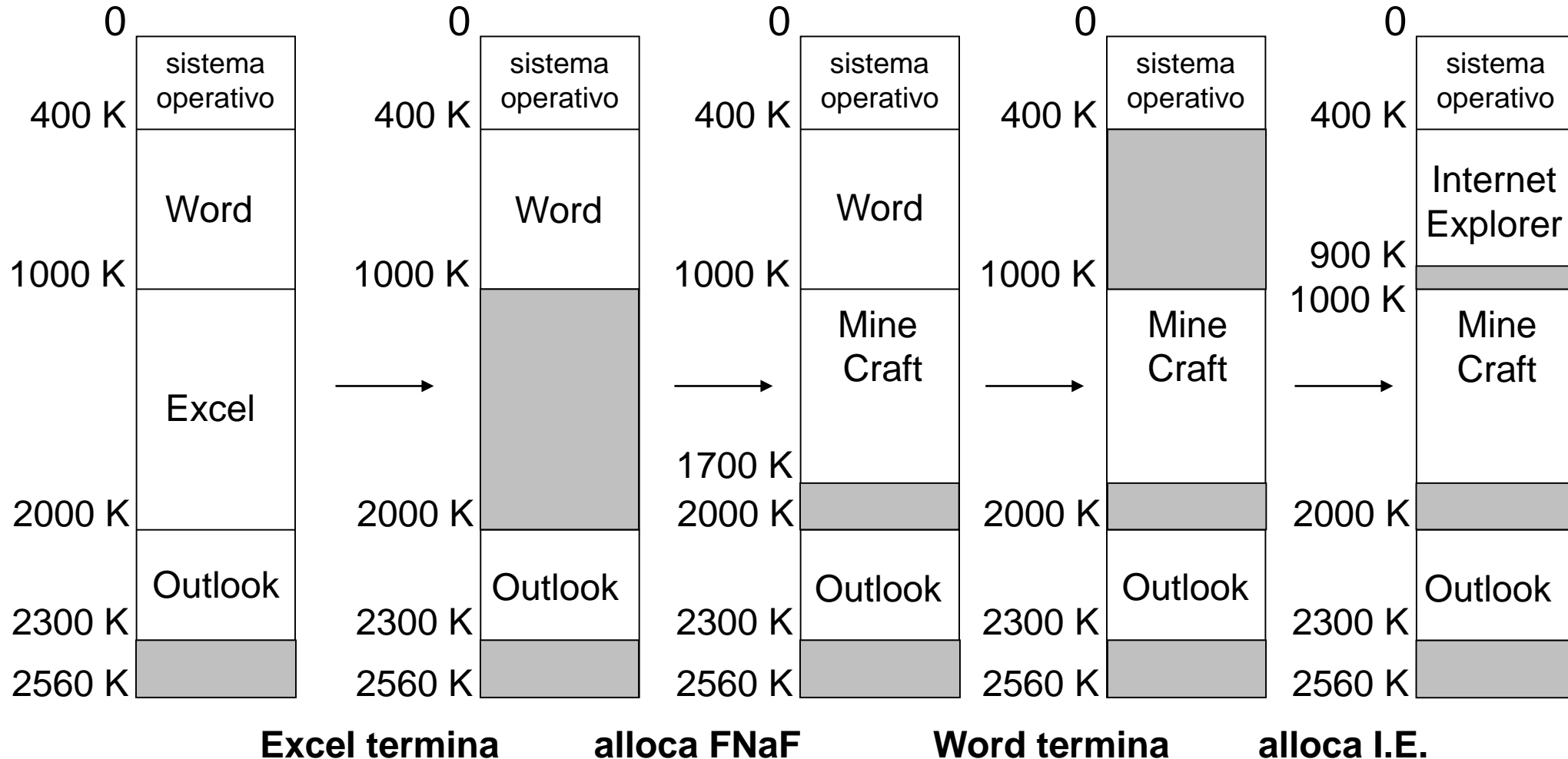
| | | |
|---------|--------|----|
| Outlook | 300 KB | 20 |
|---------|--------|----|

| | | |
|-----------|--------|---|
| MineCraft | 700 KB | 8 |
|-----------|--------|---|

| | | |
|---------------|--------|----|
| Int. Explorer | 500 KB | 15 |
|---------------|--------|----|

(cont.)

Esempio di allocazione contigua



Problemi con allocazione contigua

➤ **Frammentazione:** possono esistere tante aree di memoria libere, nessuna in grado di contenere un intero processo

- *Compattamento*

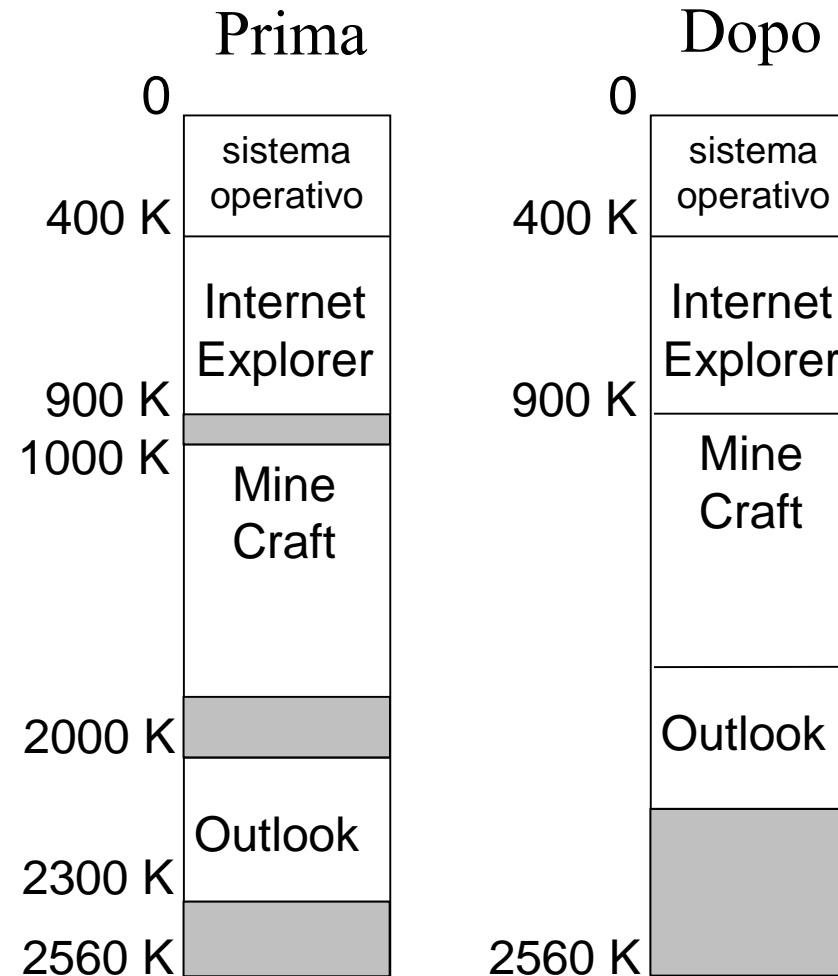
- Raggruppare le aree libere in un'unica più ampia potrebbe richiedere molto tempo

- *Deframmentazione*

- Le aree occupate vengono riallocate in modo contiguo

➤ **Alternativa:**

- Allocazione **non** contigua



Paginazione e segmentazione

➤ Tecniche di allocazione **non** contigua

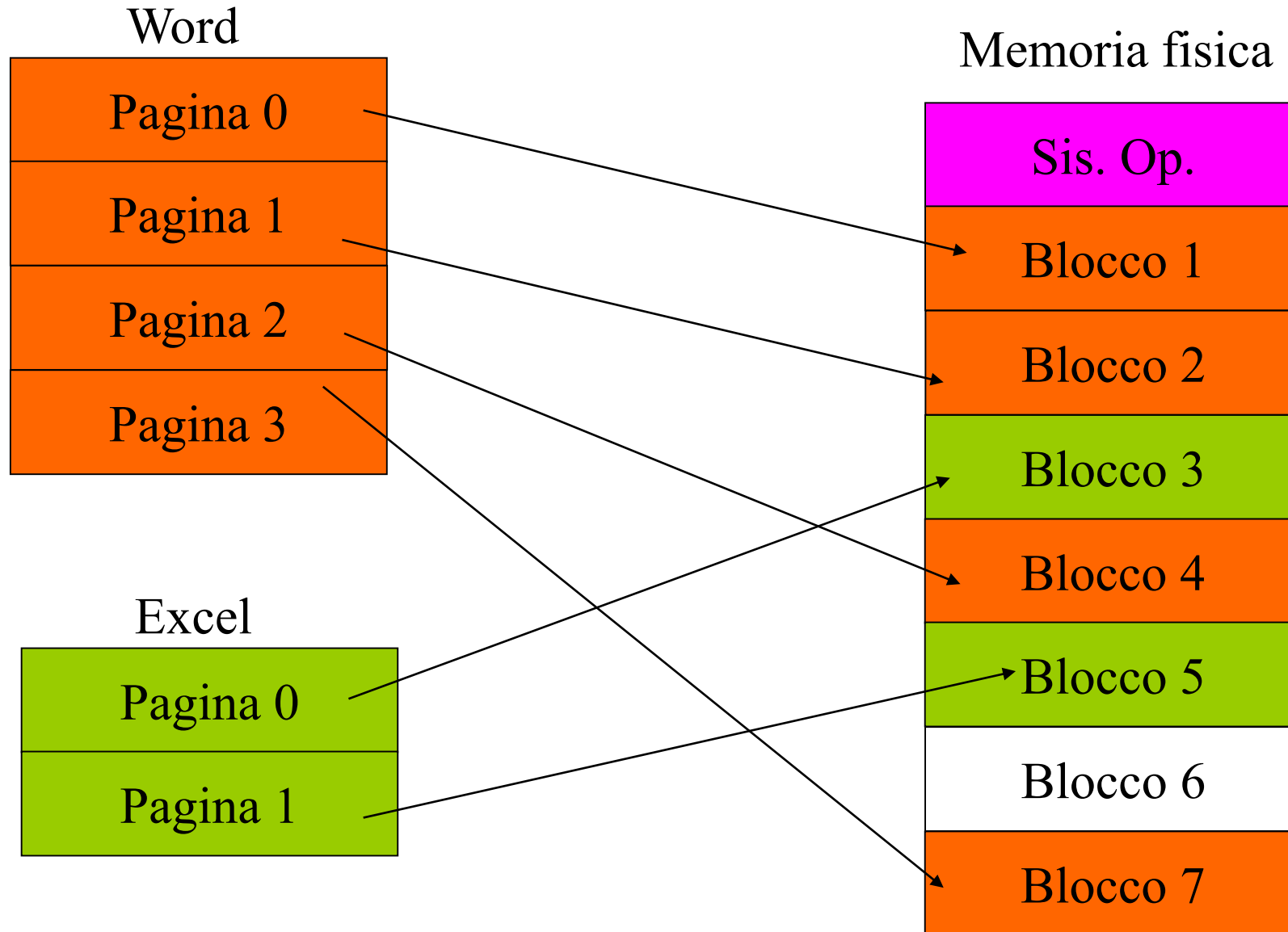
➤ Paginazione

- la memoria è divisa in *blocchi*
- i programmi sono divisi in *pagine*
- pagine e blocchi hanno tutti uguale dimensione
- le pagine di uno stesso programma possono occupare blocchi di memoria non contigui
- Il Sistema Operativo tiene traccia delle pagine fisiche allocate attraverso una “Page Map Table” assegnata ad ogni processo

➤ Segmentazione

- i programmi vengono divisi in *segmenti* di lunghezza anche diversa, che possono essere caricati in aree di memoria non contigue

Un esempio di paginazione



Gestione del file system

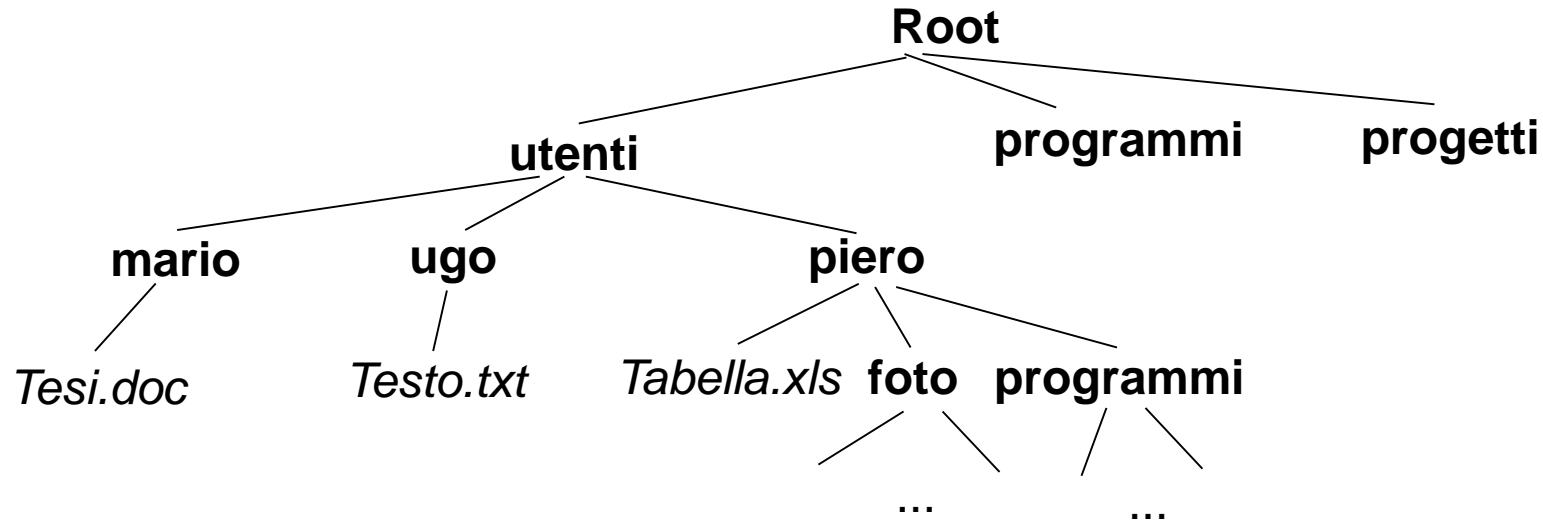
- Organizzazione di dati e programmi in memoria secondaria:
 - indipendente dal dispositivo fisico (nastri, dischi magnetici e ottici, ecc.)
 - unità di memorizzazione: **file**
 - i file sono organizzati in strutture gerarchiche ad albero: **directory**
- File
 - qualsiasi dato o programma si trova all'interno di un file
 - proprietà dei file:
 - nome (lo distingue dai file all'interno della stessa directory)
 - attributi (proprietario, permessi di accesso, tipo, dimensioni, data di creazione e modifica, ecc.)

Gestione del file system (cont.)

➤ Directory

- struttura che può contenere un numero arbitrario di file e altre directory
- la directory a livello più alto è detta **root** (radice)
- due tipi:
 - directory *di sistema*: contengono i programmi e i dati del SO
 - directory utente: contengono applicazioni e dati degli utenti
- proprietà:
 - Nome . Estensione
 - Nome: 8 caratteri; Estensione: 3 caratteri
 - Vincoli non presenti nei SO più moderni (XP, MacOSX)
 - Attributi (proprietario, permessi di accesso, ecc.)

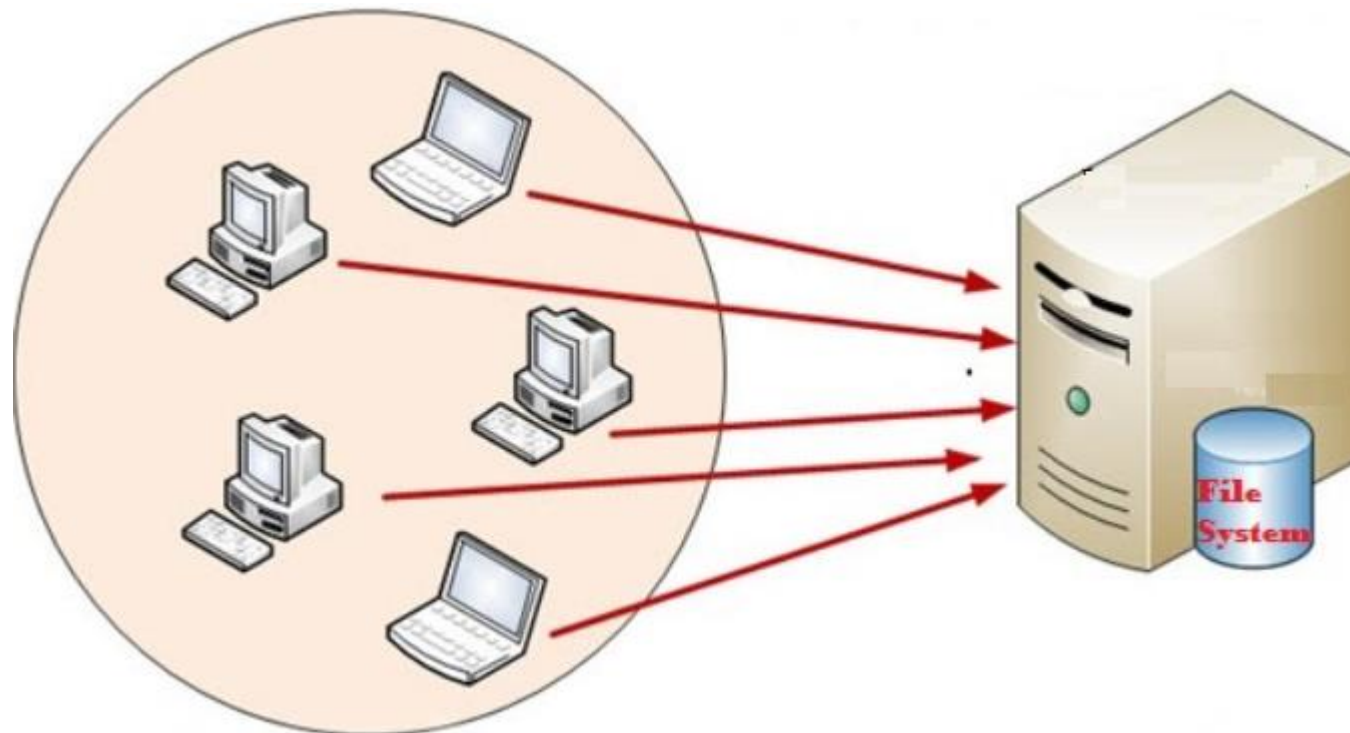
Esempio di organizzazione del file system



- Ogni file e directory è identificato univocamente dal **path name**, che include l'intero cammino dalla directory radice. Es. (notazione Windows):
 - \Root\utenti\ugo\Testo.txt
 - \Root\utenti\mario\Tesi.doc
- File e directory contenuti in directory diverse possono avere lo stesso nome
- In Windows la cartella "root" corrisponde alla cartella "Desktop"

Network File System (NFS)

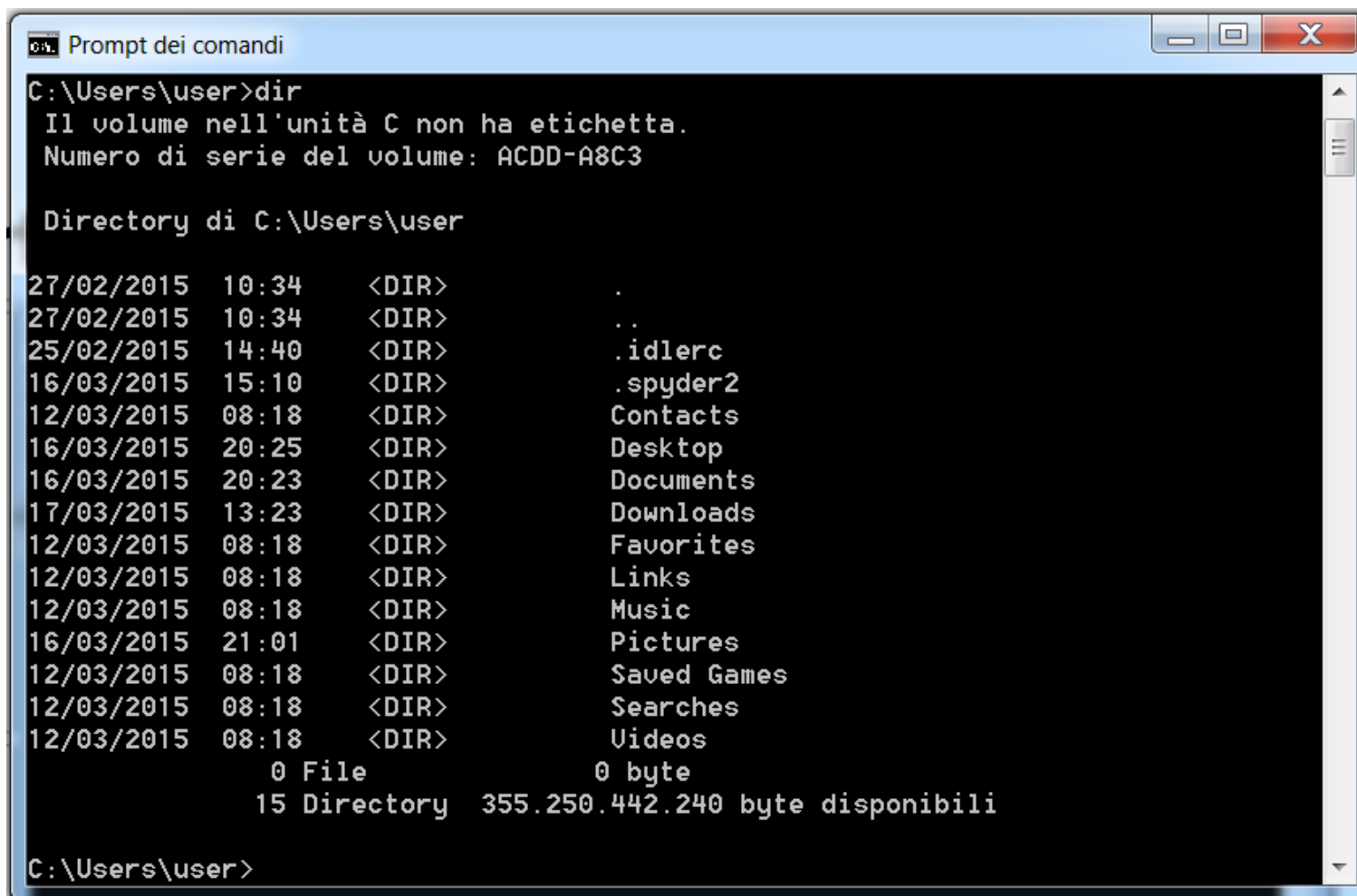
- Con l'avvento delle reti di calcolatori e condivisione in «cloud» è divenuto necessario adattare i file system alle nuove esigenze



Operazioni su file e directory

- Il SO mette a disposizione degli utenti (attraverso l'interprete dei comandi) e delle applicazioni (chiamate di sistema) un insieme di operazioni su file e directory
 - creazione di file e directory nella directory corrente
 - elenco del contenuto della directory corrente
 - cambiamento della directory corrente
 - copia, cancellazione e ridenominazione
 - apertura di un file (esecuzione o visualizzazione)
 - modifica dei permessi
- Ogni operazione può essere eseguita solo se si dispone dei permessi necessari

Interfacce utente-macchina: la «shell»

A screenshot of a Windows Command Prompt window titled "Prompt dei comandi". The window has a blue title bar and standard Windows window controls (minimize, maximize, close). The command prompt shows the user at the C:\Users\user directory, having just executed the 'dir' command. The output displays the volume information for the C drive and a detailed directory listing of the user's home directory. The directory listing includes files like .idlerc and .spyder2, and subdirectories like Contacts, Desktop, Documents, Downloads, Favorites, Links, Music, Pictures, Saved Games, Searches, and Videos. At the bottom, it shows 0 files and 15 directories, with 355.250.442.240 bytes available.

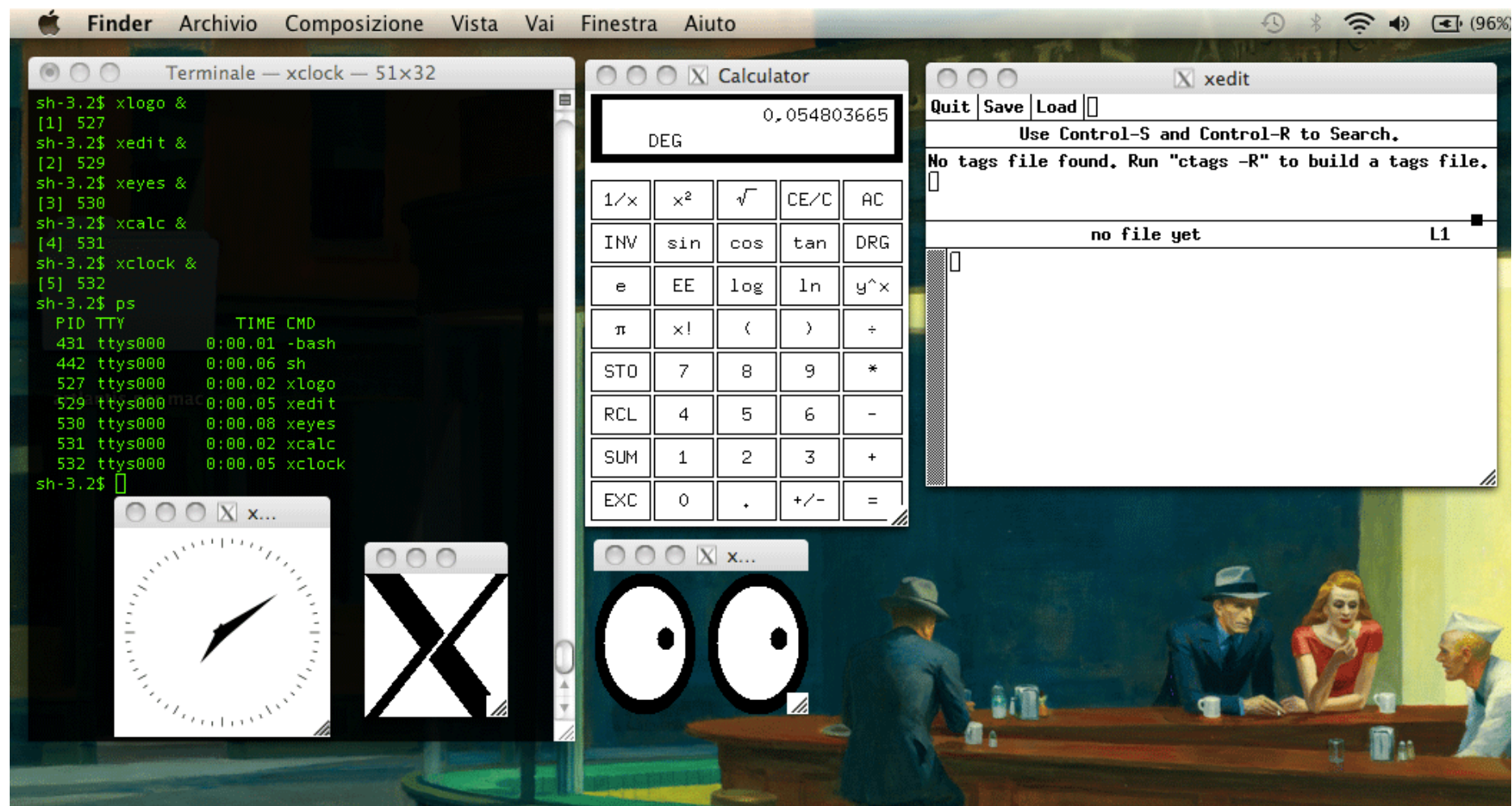
```
Prompt dei comandi
C:\Users\user>dir
Il volume nell'unità C non ha etichetta.
Numero di serie del volume: ACDD-A8C3

Directory di C:\Users\user

27/02/2015  10:34    <DIR>          .
27/02/2015  10:34    <DIR>          ..
25/02/2015  14:40    <DIR>          .idlerc
16/03/2015  15:10    <DIR>          .spyder2
12/03/2015  08:18    <DIR>          Contacts
16/03/2015  20:25    <DIR>          Desktop
16/03/2015  20:23    <DIR>          Documents
17/03/2015  13:23    <DIR>          Downloads
12/03/2015  08:18    <DIR>          Favorites
12/03/2015  08:18    <DIR>          Links
12/03/2015  08:18    <DIR>          Music
16/03/2015  21:01    <DIR>          Pictures
12/03/2015  08:18    <DIR>          Saved Games
12/03/2015  08:18    <DIR>          Searches
12/03/2015  08:18    <DIR>          Videos
               0 File                0 byte
              15 Directory  355.250.442.240 byte disponibili

C:\Users\user>
```

Interfacce grafiche



Per saperne di più...

- Il Sistema Operativo
 - Ceri, et al., Capitolo 13