

Copyright (c) 2008, 2012 Fabio Proietti

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

Authors and contributors
Fabio Proietti

Feedback
Please direct any comments or suggestions about this document to
fabio.proietti AT istruzione DOT it

Publication date and version
2008-11-15, v.0.4
2009-11-15, v.0.5
2010-04-21, v.0.6

last modified 2013-02-25

Il Sistema operativo

Esempi di sistemi operativi

I sistemi operativi più diffusi per l'uso personale sono:

- Microsoft Windows
- Mac OS X
- GNU/Linux

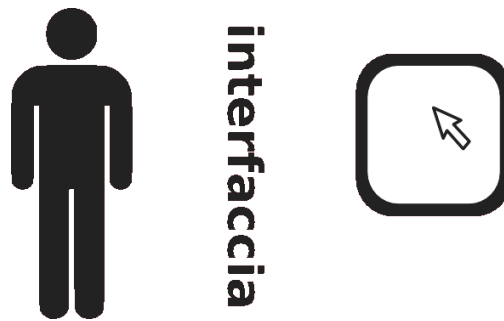
Ogni sistema ha vantaggi e svantaggi:

- Quali di questi sistemi si pagano? Quali non si pagano?
- Quali sistemi sono attaccati dai virus? Quali non lo sono?
- Quali sistemi usi tu?

Le funzioni svolte dal sistema operativo

Il sistema operativo è un insieme di software indispensabili per l'accensione del computer:

- il sistema operativo controlla il funzionamento dell'hardware. Sarebbe impossibile accendere il computer senza un sistema operativo.
- Il sistema operativo consente l'esecuzione dei programmi. Sarebbe impossibile avviare un programma senza sistema operativo.
- Il sistema operativo facilita l'utilizzo del computer all'utente: l'utente muove il mouse e vede le icone sullo schermo. Questo tipo di ausilio viene definita interfaccia (inter=in mezzo, tra uomo e macchina):



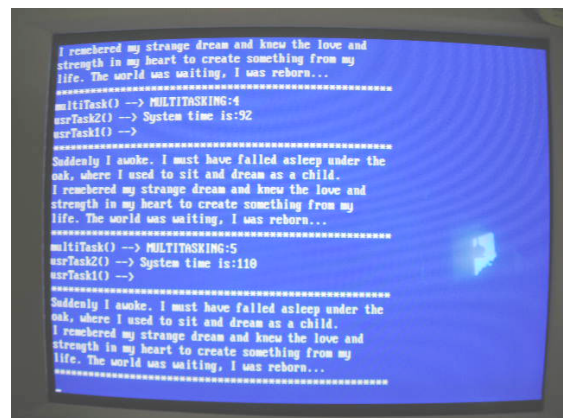
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aiga_toiletsq_men.svg

L'interfaccia

L'interfaccia sul monitor può essere testuale o grafica.

I programmi ad interfaccia testuale sono quelli che si usano con la tastiera. Ne sono un esempio i *vecchi sistemi operativi* come DOS, dove l'utente digita i comandi con la tastiera.

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vmx_terminal.jpg

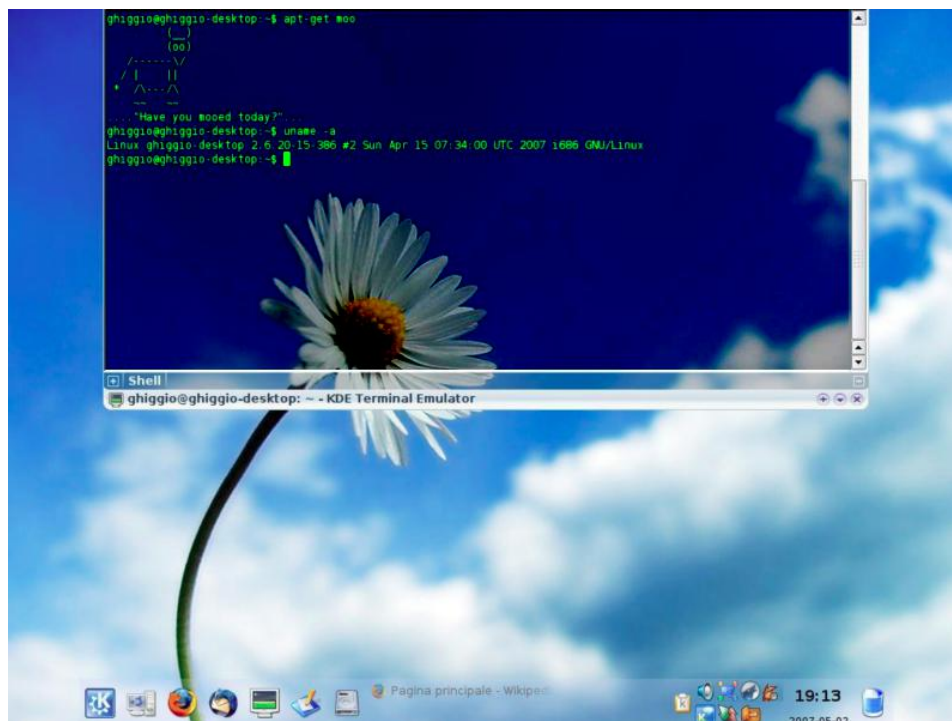


- I programmi di questo tipo si chiamano anche **CLI** (Command Line Interface).
- I programmi con interfaccia grafica si usano anche con il mouse e sono detti anche **GUI** (Graphic User Interface).

Terminale virtuale (interfaccia testuale)

Il terminale è un esempio di programma che permette (anche oggi) di comunicare dei comandi attraverso l'uso della sola tastiera: un mezzo che sembra superato, ma che è molto più flessibile e potente di quello che si potrebbe immaginare.

Il terminale virtuale consente di usare programmi ad interfaccia testuale all'interno di un sistema con interfaccia grafica. Per questo motivo è detto virtuale, perché si apre all'interno di una finestra che simula un terminale, ma dove in realtà sarebbe possibile usare anche il mouse.



<http://it.wikipedia.org/wiki/File:Yakuake.jpg>

Multiboot

Quiz: Possono essere installati più sistemi operativi sullo stesso hard disk?

Usando degli accorgimenti si possono installare più sistemi operativi sullo stesso disco fisso, o su dischi diversi, nello stesso computer. Al momento dell'accensione è l'utente che deve scegliere quale sistema operativo avviare.

Quiz: Possono essere avviati contemporaneamente più sistemi operativi?

Di solito il sistema operativo aiuta l'utente ad utilizzare l'hardware e deve avere il completo controllo su ogni dispositivo, per questo motivo in un computer può essere avviato un solo sistema operativo per volta.

Esistono dei "simulatori" che consentono all'utente di eseguire un secondo sistema operativo, ma questo argomento non verrà trattato.

Multiutenza

Quiz: Un unico computer può essere usato da più persone senza che interferiscano tra di loro durante le loro operazioni?

GNU/Linux è un sistema multiutente, cioè permette l'accesso di più utenti (anche contemporaneamente) alle risorse di un'unica macchina. Per riconoscere l'utente, il sistema richiede uno username ed una password (operazione di LOGIN).

Quando si termina il lavoro al computer si esegue l'operazione inversa per l'uscita (LOGOUT). La sessione utente inizia al momento del login e termina al logout.

Avere un utente diverso per ogni persona che utilizza il computer permette anche di aumentare la sicurezza e la riservatezza.

Colui che può aggiungere nuovi utenti al sistema operativo ed effettuare tutte le altre operazioni di configurazione della macchina è l'amministratore (o superutente); nel sistema GNU/Linux questo superutente è chiamato anche "root".
Esempio:

In una casa con un solo PC e 3 persone che lo devono poter usare, sul sistema operativo ci dovrebbero essere almeno 4 utenti registrati, uno per ogni persona più quello del superutente, o amministratore, che nella pratica verrebbe usato solo nelle fasi di manutenzione del sistema operativo e non durante l'uso quotidiano del computer.

Ogni utente possiede una propria cartella personale, dove gli altri utenti non possono apportare modifiche. Di solito questa cartella personale contiene anche la cartella "Desktop". Questa cartella personale viene chiamata "home folder"; il percorso di questa cartella nel file system del sistema operativo Linux è il seguente (attenzione alle minuscole):

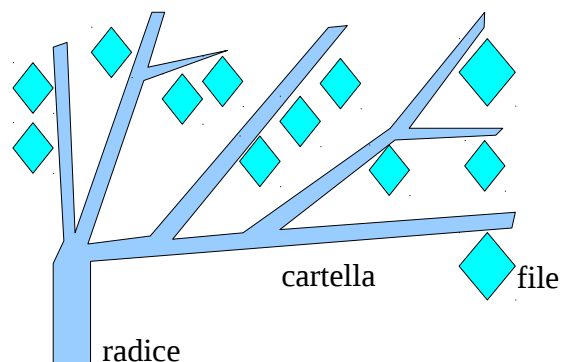
`/home/nomeutente/`

mentre nel sistema operativo Microsoft è:

`C:\Users\nomeutente\`

File system

Il File system permette di mantenere in un certo ordine tutti i file che si trovano sulla memoria di massa (disco fisso). Tutti siamo abituati a vedere il file system come una raccolta di cartelle (directory) che contengono altre cartelle, per questo viene rappresentato come un "**albero**". Ogni "ramo" rappresenta una cartella, ogni "foglia" rappresenta un file.



Nel sistema Microsoft ogni unità di memoria ha alla sua radice il nome di una lettera dell'alfabeto (A: = floppy, C: = disco fisso, ...). Ognuna di queste unità contiene un albero di cartelle indipendente da quello delle altre unità. In altre parole sul sistema Microsoft esistono diversi alberi di cartelle, uno per ogni unità

di memoria di massa.

Il percorso di un file (path name)

Immaginando di partire dalla radice dell'albero fino a giungere al file desiderato, si costruisce un percorso immaginario in cui si trovano tutte le cartelle intermedie. Facciamo un esempio, nel sistema operativo Microsoft, dove si può notare che tra ogni nome viene inserito il separatore "back slash".

```
C:\programmi\openoffice\licenza.txt
```

A differenza del sistema operativo Microsoft, nel sistema operativo GNU/Linux, le unità di memoria **non** vengono identificate da una lettera dell'alfabeto. Che cosa si trova al loro posto? Alla radice del file system si trova il simbolo dello "slash" che rappresenta il contenitore unico di tutte le altre cartelle o file.

Segue un esempio dove si può notare che, oltre per indicare la radice, il carattere "slash" viene usato anche come separatore di un elemento dal successivo.

```
/home/mario/Desktop/lettera.txt
```

Per avere un'idea di quali siano le cartelle più importanti nel file system di GNU/Linux, vediamo brevemente quelle contenute nella radice

/bin	cartella di programmi degli utenti
/boot	cartella per l'avvio del sistema
/dev	cartella per l'amministrazione dei dispositivi hardware
/etc	cartella delle impostazioni di sistema
/home	cartella delle cartelle personali degli utenti
/lib	cartella di librerie software
/media	cartella dei punti di aggancio-mount
/mnt	cartella dei punti di aggancio-mount
/opt	cartella di programmi
/proc	cartella di sistema
/root	cartella personale dell'utente amministratore
/sbin	cartella dei programmi dell'amministratore
/srv	cartella dei programmi dei server
/sys	cartella di sistema
/tmp	cartella dei file temporanei
/usr	cartella delle impostazioni di sistema per gli utenti e dei programmi
/var	cartella dei file di sistema di grandi dimensioni

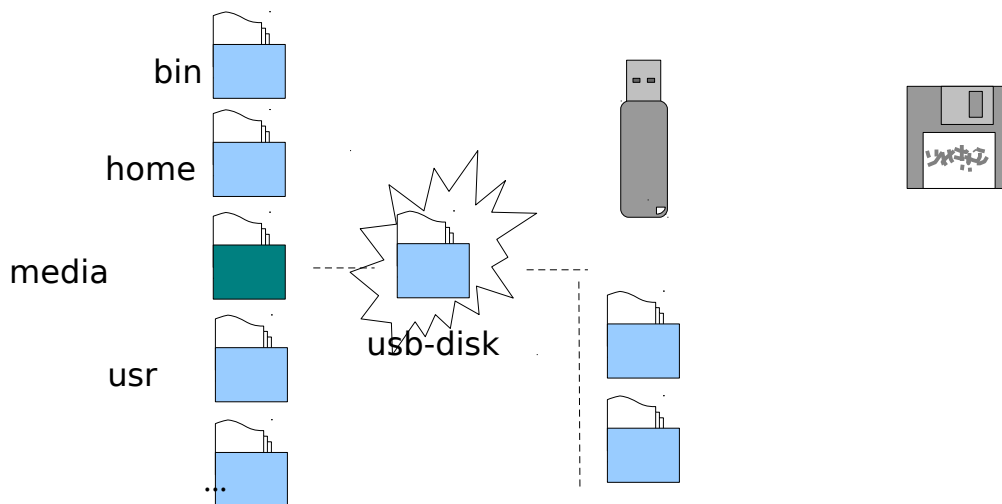
Nota: GNU/Linux fa differenza tra lettere maiuscole e minuscole, si suggerisce di usare le minuscole. Altri sistemi possono avere problemi con il simbolo dello spazio, si suggerisce di evitare di usarlo nei nomi di file e cartelle.

Approfondimento: Comando mount e umount

Nel sistema GNU/Linux esiste un unico albero (un unico file system) dove si possono "agganciare" (col comando mount) tutti gli altri file system, appartenenti alle altre unità di memoria. Ad esempio quando si inserisce una memoria USB, di solito il sistema crea automaticamente una nuova cartella avente il seguente percorso:

```
/media/usb-disk
```

dove si può trovare il contenuto della memoria USB.



Al termine dell'utilizzo della memoria USB si deve comunicare al sistema operativo di "separare" (col comando umount) quello che era stato prima unito. Se si stacca fisicamente la memoria senza fare questa operazione si corre il rischio di perdere i dati appena salvati.

Questo discorso vale anche per ogni altro tipo di memoria, diversa dalla USB, come il floppy disk, il lettore CD/DVD, ecc. Nel caso del floppy disk deve essere fatta manualmente anche l'operazione di mount (aggancio) poiché il computer non riesce ad avvertire automaticamente la presenza del floppy disk nell'apposita fessura. In alcune distribuzioni di GNU/Linux più "vecchie", o anche quando viene impostato dall'utente, tutte le operazioni di mount e di umount devono essere fatte manualmente, anche quelle delle memorie USB.

attività: usando il sistema GNU/Linux, provare ad aprire lo sportello del lettore CD/DVD quando il suo contenuto è stato appena "agganciato" all'albero del file system.

La formattazione

La formattazione è un procedimento che riguarda le memorie su disco (floppy disk e hard disk) e le memorie elettroniche (USB, SD).


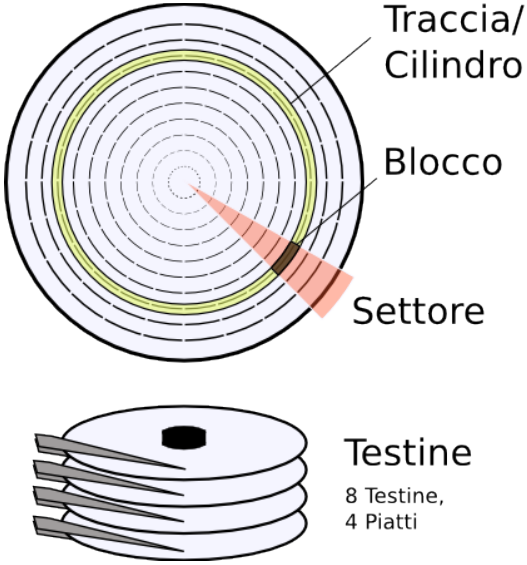
Esistono due tipi di formattazione: quella normale (o fisica) e quella veloce (o logica). Solo i dischi (floppy disk, hard disk) devono essere formattati fisicamente la prima volta che vengono usati, ma a volte sono venduti già formattati. Le memorie elettroniche hanno solo una formattazione logica.

Esistono diversi software che usano diversi procedimenti per eseguire la formattazione (sia fisica che logica).

Questa operazione **cancella tutti i dati** sulla memoria e non è prudente fare esperimenti da soli...

Formattazione fisica

La **formattazione fisica** dei dischi divide la superficie magnetica di un disco in piccole aree, chiamate: tracce, settori e blocchi. Le tracce, i settori servono per creare dei punti di riferimento sulla superficie del disco, come per creare una mappa che permette di trovare più facilmente i dati. L'intersezione tra traccia e settore è chiamata blocco.

	
<p>http://it.wikipedia.org/w/index.php?title=File:Marches_in_Italy.svg</p>	<p>http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cylinder_Head_Sector.svg</p>

A titolo di esempio, un disco magnetico può avere 60000 tracce e 64 settori. Il prodotto del numero di tracce per il numero di settori costituisce il numero di blocchi di un disco. Un hard disk può essere composto anche da 128 piatti con 255 testine. Ogni blocco contiene un piccolo gruppo di dati (ad esempio 0.5 kB).


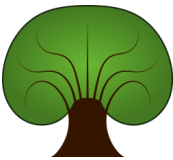
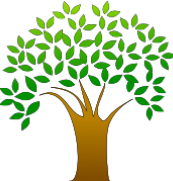


Di solito la formattazione fisica deve essere fatta solo una volta in tutta la vita dell'hard disk.

Formattazione logica

La **formattazione logica** è successiva alla formattazione fisica e crea la struttura logica necessaria per poter poi creare le cartelle e i file organizzati nell'albero del **file system**. La formattazione logica crea quindi lo "scheletro" dell'albero. Se sulla memoria era presente un precedente file system, durante la formattazione logica questo viene cancellato e ne viene creato uno nuovo (e vuoto).

Esistono diversi tipi di file system (alberi delle cartelle). Gli alberi delle cartelle possono sembrare tutti uguali quando si sfogliano. Anche usando un diverso sistema operativo, le cartelle si trovano sempre una dentro l'altra, ma, in realtà, ogni sistema operativo usa un diverso tipo di file system.

Nella prossima figura vengono elencati i **nomi** dei file system di diversi sistemi operativi: FAT32, NTFS, EXT3, SWAP e MFS.

FAT32	NTFS	EXT3	SWAP	MFS
				

La formattazione logica può essere eseguita solo dopo la formattazione fisica ed è più rapida della formattazione fisica.

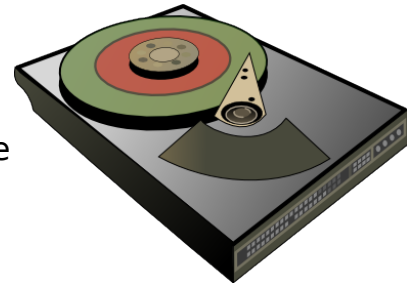
MAC OS X ha adottato il file system MFS, mentre Microsoft, nel corso degli anni, ha utilizzato per i suoi sistemi operativi i seguenti tipi: FAT16, FAT32, NTFS. Come si può immaginare, si tratta di File system sempre coperti dal segreto aziendale...

Il sistema operativo GNU/Linux può leggere e scrivere su tutti questi tipi di file system, ma si consiglia di usare EXT3 perché permette di usare tutte le funzioni di questo sistema operativo. GNU/Linux supporta, inoltre, decine e decine di altri file system.

Quando si acquista un nuovo hard disk potrebbe essere necessario effettuare la formattazione fisica e la formattazione logica. La formattazione è un'operazione riservata all'amministratore e non si esegue frequentemente, ma quella logica può essere ripetuta più spesso, ed è anche più veloce, rispetto a quella fisica. Ogni partizione deve essere sempre formattata logicamente prima di essere usata per salvare file.

Dischi e Partizioni

Partizionare una memoria di massa significa dividerla dal punto di vista logico, in zone tra loro indipendenti. Questa operazione risulta utile quando si devono amministrare dischi di memoria di grande capacità, come quelli odierni, che possono superare i 1000 GB.

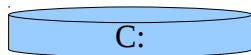


http://wikimediafoundation.org/wiki/File:Hard_drive-mk.svg

Grazie alle partizioni un disco di grande capacità può essere gestito come se al suo posto ci fossero tanti dischi più piccoli. In questo modo si riescono a fare delle ottimizzazioni che aumentano le prestazioni del sistema o che danno altri vantaggi. Ad esempio, se sul nostro computer abbiamo un solo disco e vogliamo avere più sistemi operativi (come Microsoft Windows, Apple Mac OS X, e GNU/Linux) è necessario prima creare le partizioni necessarie ad ospitarli. Esistono diversi software per partizionare un disco, o per modificare le sue partizioni esistenti, ma si corre sempre il rischio di perdere i dati in esso contenuti.

Nel sistema operativo Microsoft, ogni partizione del disco viene identificata con le lettere dell'alfabeto (A:, C:, D:,...) e non può essere distinta da un vero e proprio disco.

prima dell'operazione di partizione



dopo l'operazione di partizione



Nel sistema operativo GNU/Linux i dispositivi hardware vengono gestiti dall'amministratore nell'apposita cartella /dev dove ogni dispositivo viene identificato con un nome logico unico, ad esempio un dispositivo di cattura video viene identificato con il file /dev/video0.

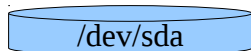
Se si tratta di un floppy disk, viene usato /dev/fd0

Se si tratta di un disco fisso di vecchia generazione questo può essere identificato come /dev/hd.. mentre quelli di nuova generazione si chiamano /dev/sd..

Ogni disco, possiede, al posto dei puntini, una lettera: /dev/sda, /dev/sdb, /dev/sdc

Le partizioni dei dischi vengono identificate da un numero crescente, anche non consecutivo: /dev/sda1, /dev/sda2, /dev/sda3, /dev/sda5, /dev/sda6

prima dell'operazione di partizione



dopo l'operazione di partizione



Quando si vuole utilizzare una partizione o un disco, è necessario aver eseguito prima, automaticamente o manualmente, le operazioni di "aggancio" (mount), specificando sia il nome-file del dispositivo fisico (/dev/...) sia la cartella dove si aggancerà sull'albero del file system (/media/...). L'utente può farlo utilizzando il terminale dei comandi digitando, ad esempio: `mount /dev/fd0 /media/floppy`

mentre nell'operazioni inversa, di separazione (umount) basta specificare almeno una delle due cose: `umount /dev/fd0` oppure: `umount /dev/floppy`

Approfondimento: Terminale (interfaccia testuale)

Il terminale è un programma che permette di comunicare dei comandi attraverso l'uso della sola tastiera: un mezzo che sembra superato, ma che è molto più flessibile e potente di quello che si potrebbe immaginare.

Quando si inseriscono comandi, la parte che precede il cursore che lampeggia si chiama prompt, come in questo esempio:

```
mario@computer12:/home$
```

esso indica il nome dell'utente, quello della macchina (computer12) e la cartella di lavoro attuale.

Il simbolo del dollaro \$ significa che sono disponibili i comandi per l'utente normale. Nel caso in cui ad utilizzare il terminale fosse il super utente, al suo posto ci sarebbe stato il simbolo del cancelletto #

```
computer12:/home#
```

Il terminale può sembrare difficile da usare, ma scrivendo delle opportune istruzioni permette di automatizzare l'esecuzione di compiti che sarebbe noioso e ripetitivo eseguire con il mouse. Inoltre, mentre l'interfaccia grafica del desktop a cui siamo abituati può diventare inutilizzabile se si blocca qualche programma, di solito l'interfaccia a carattere funziona sempre.

Un modo per inserire i comandi è quello di aprire l'emulatore del terminale per gli utenti GNOME Menù Applicazioni, Accessori, Terminale per gli utenti KDE Menù K >...

Un altro modo di accedere al terminale dei comandi è quello di premere la combinazione di tasti CTRL+ALT+F2, dove bisogna effettuare anche il login. Tutti i tasti da F1 a F6 aprono un ulteriore terminale dei comandi, mentre CTRL+ALT+F7 riapre la sessione grafica.

Alcuni comandi fondamentali:

- pwd : comando che visualizza l'attuale cartella di lavoro
- date : visualizza la data attuale
- man date : visualizza il manuale del comando date (si esce con 'q')
- date +%F : visualizza la data nel formato anglosassone
- date 12311759 : imposta la data alle 17:59 del 31 dicembre (richiede root)
- ls : visualizza il contenuto dell'attuale cartella di lavoro
- mkdir rossi: crea una nuova cartella di nome rossi
- cd rossi : si entra nella cartella rossi (non Rossi)
- cd .. : si ritorna nella cartella padre
- ls -la : mostra anche i file nascosti e i permessi degli utenti

```
drwxr-xr-x 2 mario mario 4096 2009-12-07 16:44 rossi
```

questa riga, indica, da sinistra verso destra, quanto segue:

d=directory

rwX=l'utente proprietario ha diritto di lettura, scrittura ed esecuzione/esplorazione

r-x=gli utenti che appartengono allo stesso gruppo del propr. non possono editare

r-x=nemmeno tutti gli altri utenti possono modificare il contenuto della directory

2=numero di collegamenti a questa cartella

mario=nome gruppo proprietario del file o cartella

mario=nome utente proprietario del file o cartella

4096 = Byte occupati

2009-12-07 = data di creazione

rossi=nome cartella

I permessi degli utenti possono essere modificati dal proprietario del file oppure dall'amministratore del sistema (root).

La modifica può essere fatta sia attraverso i programmi di gestione dei file ad interfaccia grafica, sia dal terminale dei comandi con il comando `chmod`

`chmod o+w rossi` = aggiunge il diritto di modifica agli altri utenti

L'utente root utilizza quasi esclusivamente il terminale e non entrerebbe mai nel sistema come gli altri utenti, cioè dalla schermata blu di benvenuto, poiché deve evitare di usare il Desktop Manager ad interfaccia grafica per motivi di sicurezza: quando il super-utente (root) usa un programma trasmette i suoi "superpoteri" al programma che sta usando.

Per cambiare l'utente che sta usando il terminale si usa il comando `su` (switch user)

Auto-completamento: mentre si digitano i comandi oppure i percorsi delle cartelle, il terminale ci aiuta a scrivere premendo una volta il tasto `TAB`. In altri casi si usa due volte `TAB`.

Storia dei comandi: è possibile riutilizzare i comandi appena usati, usando la freccia direzionale verso l'alto e verso il basso.

è impossibile spiegare tutte le combinazioni di comandi che si possono usare sul terminale, per questo motivo si può usare il comando `man`

`man date`

`man ls`

`man chmod`