Laboratorio di Informatica di Base

Laurea in Informatica Multimediale

Docente: *Andrea Fusiello*
profs.sci.univr.it/~fusiello

Lucidi a cura di
Andrea Colombari, Carlo Drioli e Barbara Oliboni

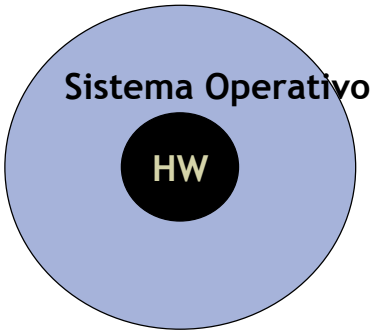
Lezione 1

Il Sistema Operativo

Materiale tratto dai lucidi ufficiali a corredo del testo:

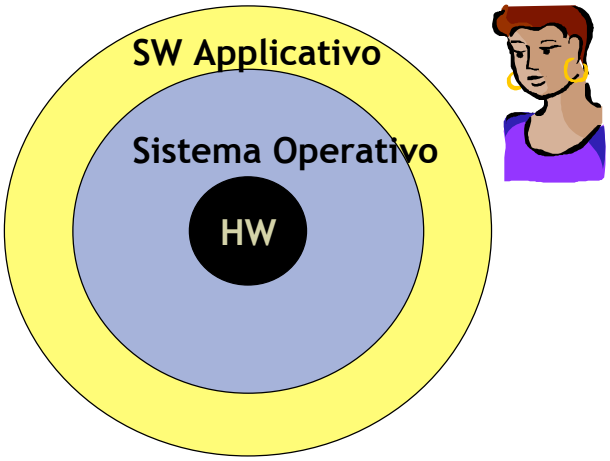
D. Sciuto, G. Buonanno e L. Mari
"Introduzione ai sistemi informatici"
2005 - McGrawHill

Il sistema operativo



- Il S.O. come necessario **intermediario**

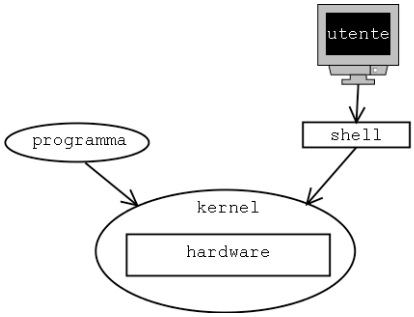
Il sistema operativo



- Il S.O. come necessario **intermediario**
- SW = Sistema Operativo + SW applicativo

Il sistema operativo

- Il sistema operativo fornisce dei servizi ai programmi applicativi e agli utenti rendendo utilizzabili le risorse fisiche presenti nel sistema di calcolo.
- Il sistema operativo può essere inteso come uno strumento che virtualizza le caratteristiche dell'hardware sottostante, offrendo di esso la visione di una macchina astratta più potente e più semplice da utilizzare di quella fisicamente disponibile.



Il sistema operativo: funzioni

- Il S.O. deve svolgere delle funzioni di base:
  - Esecuzione di applicazioni
  - Accesso ai dispositivi di ingresso/uscita
  - Archiviazione di dati e programmi
  - Controllo di accesso
  - Gestione di tempi e costi di utilizzo (contabilizzazione)
  - Gestione dei malfunzionamenti

Il sistema operativo: elementi

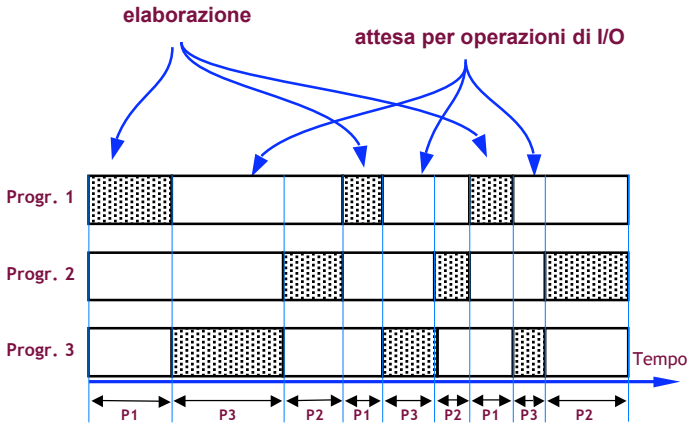
- Un S.O. tipico è costituito dai seguenti elementi:
  - Sistema di gestione del processore
  - Sistema di gestione della memoria
  - Sistema di gestione delle periferiche (I/O)
  - Sistema di gestione dei file (file system)
  - Sistema di gestione degli utenti e dei relativi comandi (interprete comandi o shell)
  - Sistema di gestione della rete.

Il sistema operativo: tipologie

- L'evoluzione dei sistemi di calcolo ha visto succedersi varie tipologie di S.O.:
  - Sistemi batch (esecuzione non interattiva di task)
  - Sistemi interattivi (interazione con l'utente)
  - Sistemi uniprogrammati e monoutente (1 solo l'utente, 1 solo programma utente per volta in esecuzione)
  - Sistemi time-sharing: interattivi, multiprogrammati e multiutente (più utenti e più programmi utente in esecuzione)

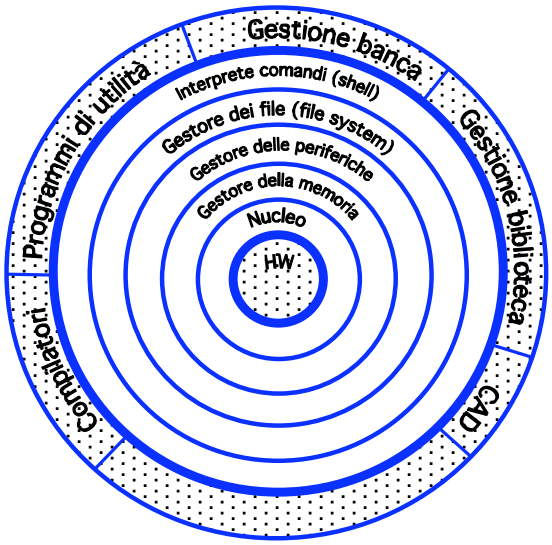
Il sistema operativo: tipologie (2)

Time-sharing



Il sistema operativo: organizzazione

- Un classico modello di organizzazione del S.O. è quello a “strati”, detto anche a “buccia di cipolla”:
  - Determina una gerarchia di macchine virtuali (mv)
  - La mv al livello N è determinata dall’hardware e dagli strati del S.O. fino a quel livello



Il nucleo (kernel)

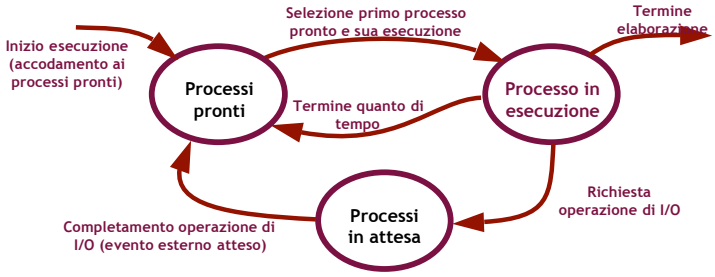
- Per la gestione dei processi il S.O. deve:
  - Interagire direttamente con l'hardware.
  - Occuparsi dell'esecuzione dei programmi e della risposta agli eventi esterni generati dalle unità periferiche di I/O.
  - Gestire i processi corrispondenti ai programmi che sono contemporaneamente attivi.
  - Gestire il contesto di esecuzione dei vari processi.
  - Attuare una politica di alternanza (*scheduling*) nell'accesso alla CPU da parte dei processi in esecuzione.
  - Essere eseguito sempre in modalità privilegiata (detta kernel mode).

La gestione dei processi

- Un programma è un insieme di istruzioni da eseguire (entità statica).
- Un processo è un'istanza di un programma in esecuzione (entità dinamica).
- Un processo è costituito dal programma e dal contesto di esecuzione (program counter, registri, memoria, etc.).
- In un S.O. multiprogrammato (o multitasking o multiprocesso) possono esistere più processi in esecuzione
- I processi possono essere eseguiti in kernel mode (ad es. i servizi forniti dal sistema operativo) o user mode (ad es. i programmi applicativi)

La gestione dei processi (2)

- Compiti del s.o. per la gestione dei processi
  - Creazione/terminazione dei processi
  - Sospensione/ripristino dei processi
  - Sincronizzazione/comunicazione tra processi
  - Gestione di situazioni di stallo (blocco critico o deadlock)
  - Esempio di diagramma di stato dei processi



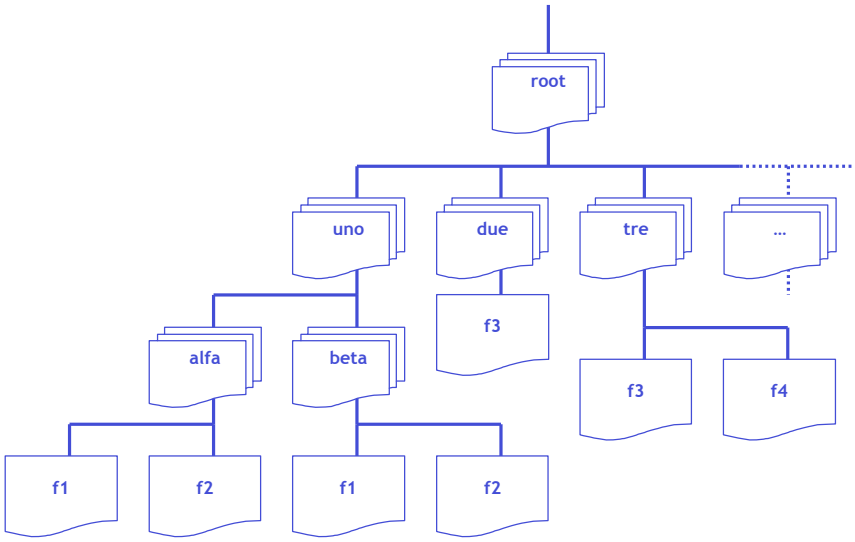
La gestione della memoria

- Il gestore della memoria centrale
  - Risolve le relative esigenze dei vari processi in esecuzione.
  - Consente ai programmi di lavorare in un proprio spazio di indirizzamento virtuale e di ignorare quindi le effettive zone di memoria fisica occupata.
  - Protegge programmi e relativi dati caricati nella memoria di lavoro.
  - Fornisce alle macchine virtuali di livello superiore la possibilità di lavorare come se esse avessero a disposizione una memoria dedicata, di capacità anche maggiore di quella fisicamente disponibile (memoria virtuale).

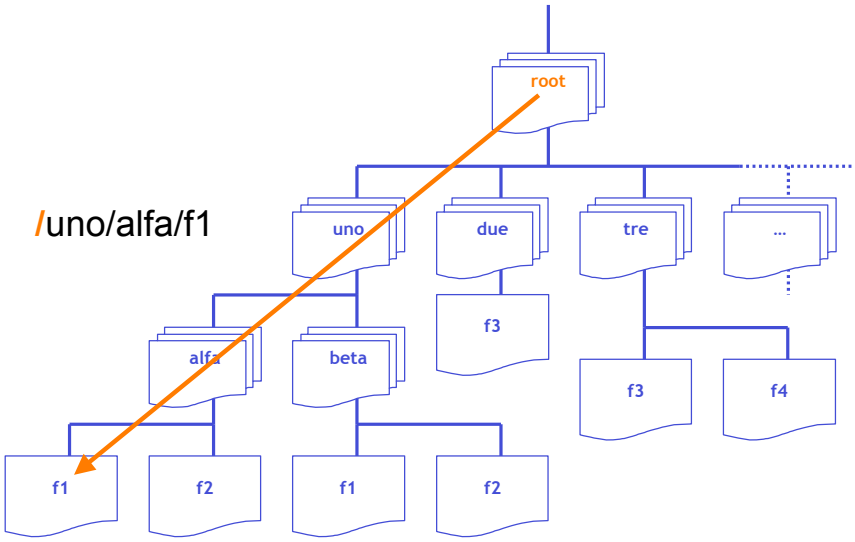
Il file system

- Permette di organizzare i dati contenuti nella memoria di massa in forma strutturata.
- I dati sono raccolti in strutture logiche dette files, identificate da un nome (filename).
- I files sono organizzati in più contenitori logici (cartelle o directory) secondo una struttura ad albero.
- Ciascun file è individuato mediante il suo percorso (path) assoluto, ottenuto giustapponendo i nomi dei nodi che si incontrano dalla radice al file (separati da un carattere apposito, in Linux /). Esempio: /uno/alfa/f1

Il file system (2)



Il file system (2)



La gestione del file system

- Il gestore del file system fornisce i servizi di base per
  - La creazione/cancellazione di file e cartelle.
  - La manipolazione di file e cartelle esistenti.
  - La copia e lo spostamento di dati su supporti diversi.
  - L'associazione tra file e dispositivi di memorizzazione secondaria (memorie di massa).
  - La gestione di collegamenti (link o alias) tra file e cartelle. Un collegamento è un riferimento a un oggetto (file o cartella) presente nel file system.

La gestione delle periferiche

- Il gestore delle periferiche
  - Fornisce una visione del sistema in cui i processi possono operare mediante periferiche astratte.
  - Maschera le caratteristiche fisiche delle periferiche e le specifiche operazioni di ingresso/uscita.
  - Mette a disposizione di ogni processo delle periferiche virtuali.
  - In alcuni S.O. come Linux, il gestore fa in modo che file, cartelle e periferiche I/O vengano presentati all'utente in modo uniforme.

L'interprete di comandi

- E' un modulo del S.O. direttamente accessibile dall'utente.
- Ha la funzione di interpretare i comandi che gli giungono e di attivare i programmi corrispondenti.
- Svolge operazioni di lettura della memoria centrale dei programmi da eseguire.
- Alloca la memoria necessaria e vi carica programmi e dati.
- Crea e attiva il processo relativo ad un programma.

Laboratorio di Informatica di Base

Laurea in Informatica Multimediale

Docente: *Andrea Fusiello*
profs.sci.univr.it/~fusiello

Lucidi a cura di
Andrea Colombari, Carlo Drioli e Barbara Oliboni

Lezione 2

Introduzione a Linux

Testo di riferimento:
M. Bertacca, e A. Guidi
“Introduzione a Linux”
McGrawHill

Il S.O. GNU/Linux: introduzione

- GNU (GNU's Not UNIX) Linux è un sistema operativo libero di tipo Unix, distribuito con licenza GNU GPL (General Public License)
- Il kernel Linux nasce dalla collaborazione a distanza, grazie a Internet, di numerosi sviluppatori volontari
- E' un sistema **multiutente** e **multiprocesso** (**multitasking**)
- Adotta un proprio file system per la memorizzazione dei file (ext2fs) ma e' compatibile con i principali file system in uso (es. MS-DOS, Fat32)
- E' dotato di potenti interfacce a caratteri (**shell** di comando) ma anche di ambienti desktop evoluti come **KDE** e **GNOME**

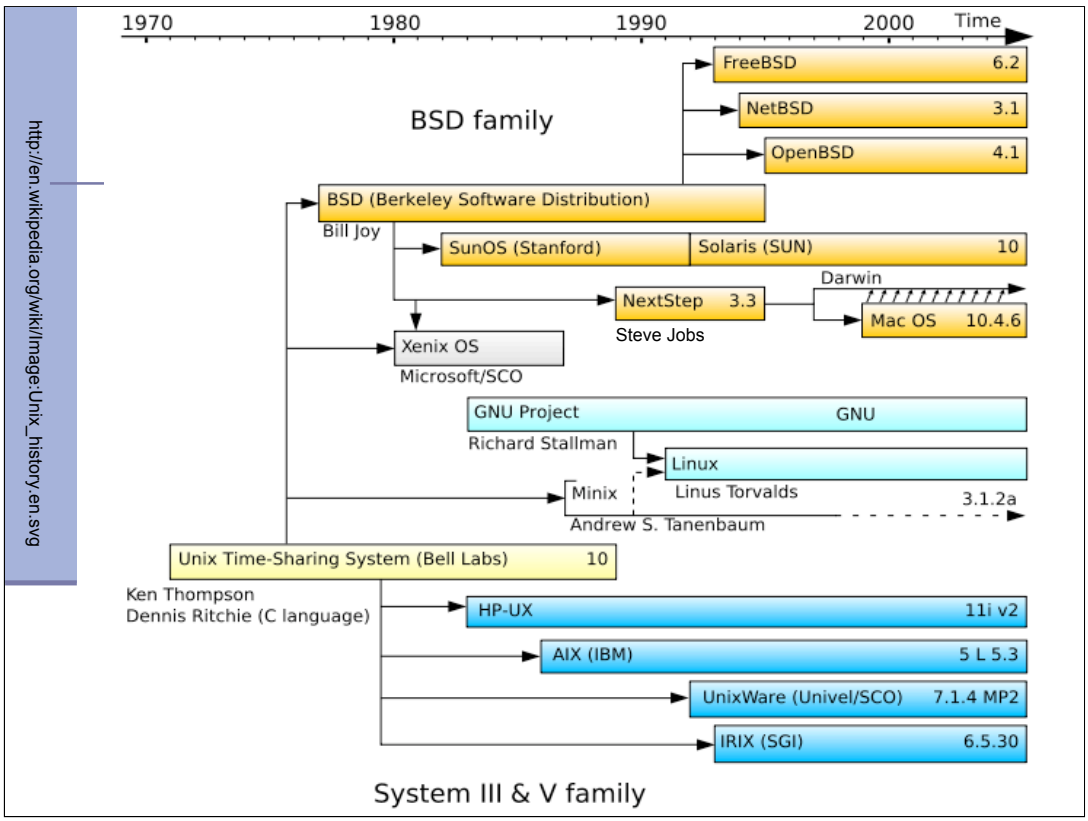
Breve storia di Unix

- 1969 Nasce Unix presso i **Bell Labs** di AT&T. I padri sono **Ken Thomson** e **Dennis Ritchie** (quello del C).
- 1975 Unix V6 esce dai laboratori.
- 1977 Thomson in sabbatico a UC Berkley con **Bill Joy** e Chuck Haley sviluppa **BSD** (Berkley Sofware Development) derivato da Unix V6.
- 1982 Bill Joy fonda Sun e nasce SunOS da 4.1BSD.
- 1983 AT&T rilascia Unix **Systen V.**
- 1983 Rilascio di **4.2BSD.**
- Tutte le successiva variazioni di Unix fanno riferimento a questi due ceppi: Systen V e BSD.

Breve storia di Unix (continua)

- Nel 1984 **Richard Stallman** fonda il progetto **GNU** con lo scopo di creare una versione non commerciale (*free software*) di Unix.
- Nel 1987 A.S. Tanenbaum pubblica **MINIX**, una versione didattica di Unix (non free).
- Nel 1991 lo studente **Linus Torvalds** scrive una versione non commerciale di MINIX, che diventerà il **Linux** kernel (nucleo) che fondendosi con GNU darà origine al s.o. **GNU/Linux.**
- Nel 1999 Apple rilascia **Mac Os X**, basato sulla implementazione di BSD in NEXTSTEP, il s.o. sviluppato da **Steve Jobs** (co-fondatore di Apple) per NeXT.

http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Unix_history-en.svg



GNU: un po' di storia…

- **GNU** è un acronimo "ricorsivo" e significa **GNU's Not UNIX**. Proprio perché nasce con l'idea di sviluppare un S.O. stile UNIX ma libero, che permettesse di sviluppare liberamente favorendo così la collaborazione tra programmatori.
- Il Progetto GNU (1983, **Richard Stallman**), si basa sulla gestione dei diritti d'autore secondo la definizione di **software libero** (contrapposta a software proprietario).
- Fulcro del Progetto GNU è la licenza GNU General Public License (**GNU GPL**), che sancisce e protegge le libertà fondamentali che, secondo Stallman, permettono l'uso e lo sviluppo collettivo e naturale del software.
- Nel 1984 inizia lo sviluppo del Sistema GNU. In realtà il kernel di tale sistema Hurd è tuttora in lavorazione. Ma nel 1991 **Linus Torvalds** scrisse il kernel Linux e lo distribuì sotto licenza GNU GPL. I sistemi GNU con kernel Linux vengono ufficialmente chiamati **GNU/Linux**.

Il SO Linux: accesso alla macchina

- Per accedere ad una sessione Linux è necessario disporre di un nome utente riconosciuto dal sistema (login) e di una parola d'ordine (password)

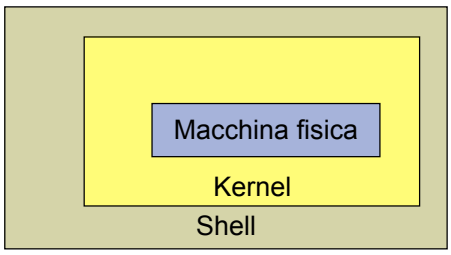
```
login: mialogin
password: *******
```

- Dopo l'autenticazione, l'utente accede alla propria cartella di lavoro (home directory, ad es. /home/mialogin) e può interagire con il S.O. mediante un interprete di comandi (shell)

- Il prompt ($) avvisa l'utente che l'interprete è pronto ad accettare comandi

La Shell e i comandi

- La shell è l'interfaccia tra l'utente e il sistema operativo.
- Legge i comandi dell'utente, li interpreta e richiede al sistema l'esecuzione delle operazioni richieste dal comando.



Comandi

- Per terminare la sessione di lavoro si possono usare i comandi logout o exit. Il sistema tornerà nello stato di richiesta di login e password

```
$ logout
    oppure
$ exit
```

- Per “listare” il files presenti nella cartella di lavoro impartire il comando

```
$ ls
```

- Per creare un file vuoto, impartire il comando

```
$ touch nome_file
```

Comandi

- I comandi hanno opzioni che ne modificano il comportamento, p.es.

```
$ ls -l
```

visualizza informazioni più dettagliate sui files.

- In generale la sintassi di un comando Linux è:

```
comando [opzioni] [argomenti]
```

Caratteri jolly o *metacaratteri*

- `*` Sostituisce un insieme di zero o più caratteri qualsiasi
  Esempio:

```
$ ls c*
```

- `?` Sostituisce un carattere qualsiasi
  Esempio:

```
$ ls co??o.txt
```

- `[]` Permettono di specificare una lista e/o un intervallo di caratteri possibili
  Esempio:

```
$ ls [a-c]*.txt
```

Questo uso dei metacaratteri prende anche il nome di “globbing”, per distinguerlo dalla espressioni regolari, che vedremo più avanti.

Nomi dei file

- I nomi “.” “..” e “~” sono riservati (vedremo per cosa).
- Tutti gli altri sono validi, ma è buona norma evitare i metecaratteri.
- Di solito si usano i caratteri alfanumerici ed il trattino basso (*underscore*).
- I file che iniziano con “.” non vengono visualizzati da ls (usare opzione -a)
- È buona norma che il nome del file termini con un suffisso costituito da un punto e alcuni caratteri che indicano il tipo di file. Es: prova.txt, lenna.png, mio.c

Attenzione: per iil S.O. il concetto di suffisso non esiste, è solo una convenzione.

Il manuale dei comandi

- Il **manuale** dei comandi descrive l'utilizzo e le caratteristiche di ogni comando. Le pagine del manuale si invocano con

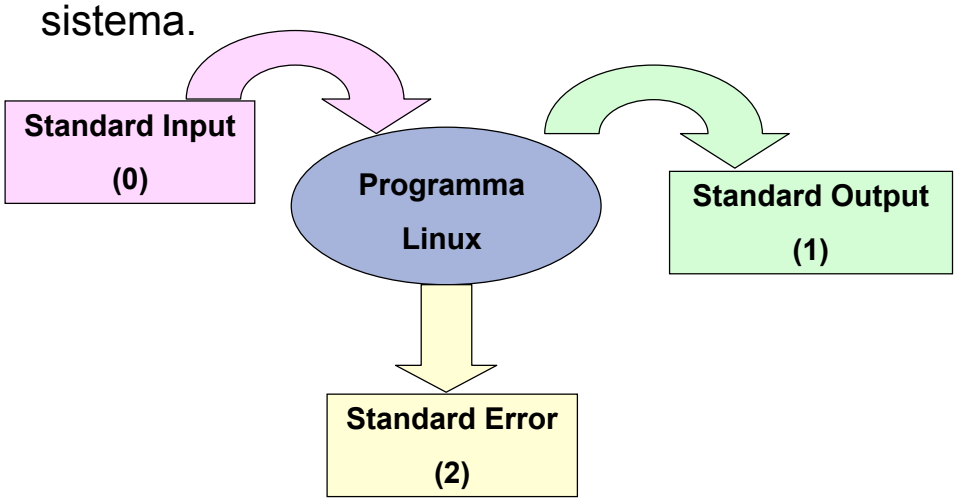
```
man [comando]
```

e hanno tutte la seguente struttura comune:

NAME: riporta il nome del comando e una breve descrizione delle sue funzioni
SYNOPSIS: descrive la sintassi del comando
DESCRIPTION: descrive lo scopo e il funzionamento del comando
OPTIONS: riporta il funzionamento di tutte le opzioni
ENVIRONMENT: descrive eventuali variabili d'ambiente che interagiscono con il comando
AUTHOR: note sull'autore del comando
COPYRIGHT: note su copyright
BUGS: eventuali errori o malfunzionamenti noti
SEE ALSO: eventuali altre pagine del manuale a cui fare riferimento

Redirezione (1)

- Un comando Linux quando viene eseguito ha sempre tre flussi preventivamente aperti dal sistema.



Each open file gets assigned a file descriptor. The file descriptors for `stdin`, `stdout`, and `stderr` are 0, 1, and 2, respectively.

Redirezione (2)

- I tre flussi sempre aperti di un comando si possono *redirigere* da o verso un file.
  - Un comando può scrivere le informazioni che produce su un file piuttosto che sul video (standard output).

```
$ ls -l >lista
$ ls -l >>lista
$ echo 3 + 4 >conto
```

  - Un comando può leggere le informazioni di cui necessita da un file piuttosto che da tastiera (standard input).

```
$ bc < conto
7
```

  - Un comando può scrivere i messaggi di errore su un file piuttosto che sul video (standard error ha il descrittore 2).

```
$ ls -l /qkxq 2>lista
```

>> effettua l'append

&> mette stdin e stdout in uno stesso file. Es: `rm -f $(find / -name core) &> /dev/null`

`i>&j` Redirects file descriptor *i* to *j*. All output of file pointed to by *i* gets sent to file pointed to by *j*.

Convogliamento (piping)

- La shell possiede un meccanismo che permette di convogliare direttamente lo standard output di un comando sullo standard input di un'altro comando:
- Risorsa che permette questo tipo di comunicazione: pipe (condotto).

```
$ ls -l /bin |more
```

- La pipe permette solo uno scambio di dati unidirezionale.

More

Il ruolo della shell

- Una precisazione: è la shell che effettua l'espansione dei metacaratteri (globbing), la redirezione, il convogliamento, mantiene la storia dei comandi ed altre funzionalità che vedremo.
- I **comandi** invece sono forniti dal S.O.
- Infatti, dentro Linux, si possono avere shell diverse:
  - Bash (default)
  - C-shell (/bin/csh)
  - ….
- I comandi sono sempre gli stessi, ma le funzionalità elencate sopra cambiano nella forma e nella sostanza.