

# Sistemi Operativi

AAF - Secondo anno - 3CFU

A.A. 2020/2021

Corso di Laurea in Matematica

## Bash

Annalisa Massini

Dipartimento di Informatica  
Sapienza Università di Roma

# Argomenti trattati

- 1 Unix
  - Caratteristiche di Unix
  - Le versioni di Linux
- 2 VirtualBox e Linux
  - Installare VirtualBox e Ubuntu
- 3 Cenni basilari sulla shell
  - Bash

Unix

## Caratteristiche di Unix

# Caratteristiche principali

- Multiutente:** più utenti contemporaneamente possono usare lo stesso computer grazie a Unix
- Multiprocesso:** lo stesso utente può lanciare contemporaneamente più di un processo
- File system gerarchico:** il file system è organizzato come un albero, dove ogni nodo interno è una directory e ogni foglia è un file o una directory
- è possibile aggiungere file system aggiuntivi (ad esempio, una chiave USB o un CD): viene “montato” su una qualche directory

# Caratteristiche principali

**Kernel:** gestisce memoria (principale e secondaria), processi, I/O, risorse hardware in generale

**System calls:** funzioni C che possono essere chiamate se ci si vuole interfacciare con il kernel (ad es., per creare un file...)

**Shell:** programma interattivo che accetta comandi da “girare” al kernel (del tipo: mostra il contenuto di una directory)

## Altro:

- *Ambienti di programmazione*: per permettere di scrivere programmi, tipicamente in C
  - compilatore, debugger, text editor
  - i programmi scritti in linguaggi interpretati (ad es., Python o Java) non vengono eseguiti direttamente, ma appunto tramite l'interprete
  - quindi è come se ci fosse un ulteriore “velo”, che con il C è rimosso
  - pertanto, il linguaggio principe per “dialogare” direttamente con il kernel è il C

# Caratteristiche principali

## Altro:

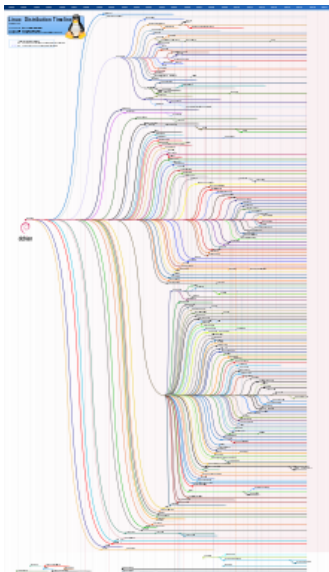
- *Utilities*: altri programmi, per fare qualsiasi cosa che sia computabile
  - suite Office (OpenOffice, LibreOffice)
  - lettore PDF (Acrobat Reader, evince, ...)
  - browser (Firefox, Chrome, ...)
  - messaggistica (Skype, ...)
  - riproduttore audio/video (VLC, ...)
  - editor di immagini (xfig, gimp, ...)
  - giochi (semplici!)
  - ...
- *Modularità*: programmi installabili a pacchetti, moduli del sistema operativo attivabili e disattivabili

Linux

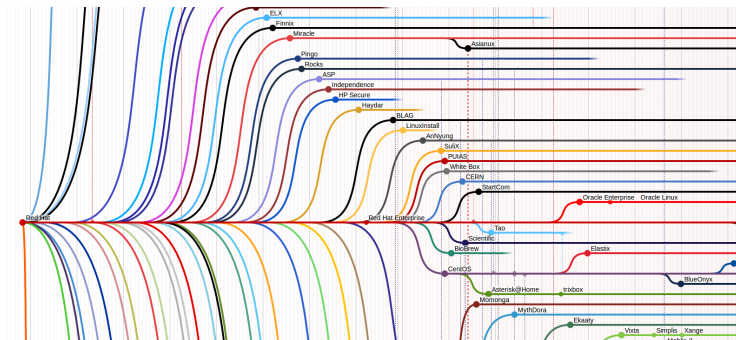
## Le versioni di Linux



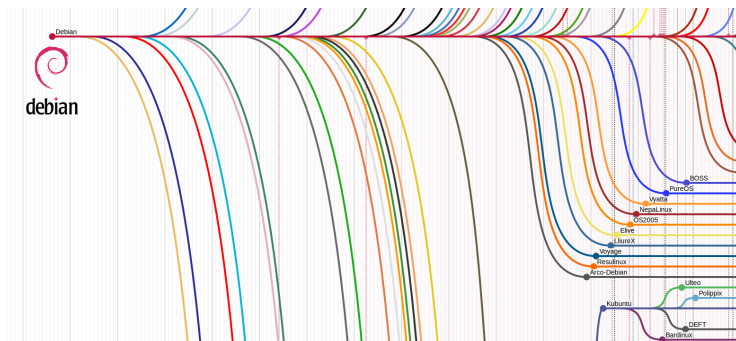
- Ci sono moltissime versioni
- Timeline delle distribuzioni di Linux, da Wikipedia



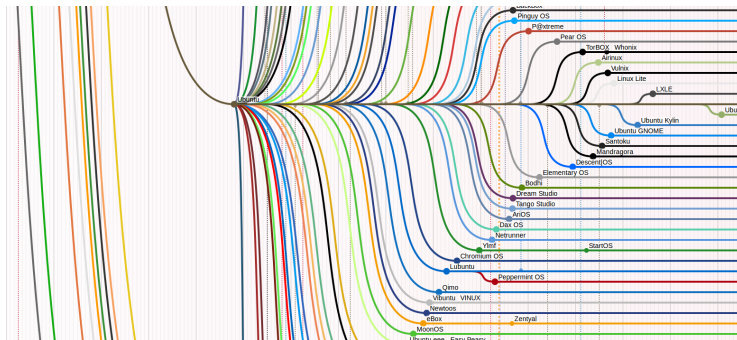
- Timeline delle distribuzioni di Linux, da Wikipedia (particolare)



- Timeline delle distribuzioni di Linux, da Wikipedia (particolare)



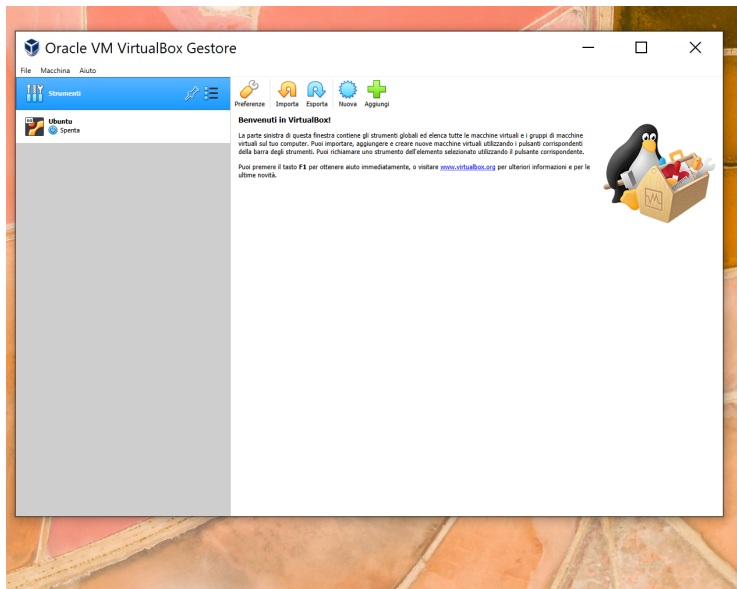
- Timeline delle distribuzioni di Linux, da Wikipedia (particolare)



- Possiamo installare Linux su una *macchina virtuale*, (come VirtualBox - lo vediamo subito)
  - per *macchina virtuale* si intende un applicativo che replica in tutto e per tutto un computer, a partire dal tasto di accensione
  - è possibile far sì che la rete sia condivisa con il sistema operativo *ospitante*
    - per *ospitante* si intende il sistema operativo sul quale è in esecuzione VirtualBox
    - per *ospitato*, si intende il sistema operativo che viene eseguito all'interno di VirtualBox



- Scaricare VirtualBox dal link:  
`https://www.oracle.com/it/virtualization/technologies/vm/downloads/virtualbox-downloads.html?source=ow:ow:p:nav:mmddyVirtualBoxHero_it&intcmp=:ow:ow:p:nav:mmddyVirtualBoxHero_it`
- Installare VirtualBox
- Scaricare Ubuntu da `https://www.osboxes.org/virtualbox-images/` andando al link di Ubuntu `https://www.osboxes.org/ubuntu/`
- Scompattare Ubuntu (guardare per esempio `https://www.7-zip.org/`)
- Aprire VirtualBox e creare una macchina virtuale





The screenshot shows the Oracle VM VirtualBox Gestore application window. The main interface includes a menu bar (File, Macchina, Auto), a toolbar with icons for Strumenti, Preferenze, Importa, Esporta, Nuova, and Aggiungi, and a sidebar with a list of virtual machines (Ubuntu, Spenta). A dialog box titled "Nome e sistema operativo" is open in the foreground, providing instructions for naming and configuring a new virtual machine.

**Benvenuti in VirtualBox!**

La parte sinistra di questa finestra contiene gli strumenti globali ed elenca tutte le macchine virtuali e i gruppi di macchine virtuali sul tuo computer. Puoi importare, aggiungere e creare nuove macchine virtuali utilizzando i pulsanti corrispondenti della barra degli strumenti. Puoi richiamare uno strumento dell'elemento selezionato utilizzando il pulsante corrispondente.

**Nome e sistema operativo**

Scegli un nome descrittivo e la cartella di destinazione per la nuova macchina virtuale e seleziona il tipo di sistema operativo che desideri installare. Il nome che scegli sarà utilizzato da VirtualBox per identificare questa macchina.

Nome:

Cartella della macchina:

Tipo:

Versione:

Buttons:

The screenshot shows the Oracle VM VirtualBox Gestore interface. The main window has a title bar with the application name and standard window controls. Below the title bar is a menu bar with 'File', 'Macchina', and 'Aiuto'. A toolbar contains icons for 'Strumenti', 'Preferenze', 'Importa', 'Esporta', 'Nuova', and 'Aggiungi'. The left sidebar shows a tree view with 'Ubuntu' and 'Spentz' under the 'Strumenti' icon. The main content area displays a 'Benvenuti in VirtualBox' message with instructions on how to use the software. A small cartoon penguin with a box of tools is positioned to the right of the message. Overlaid on the main window is a dialog box titled 'Dimensione della memoria' (Memory Size). The dialog box contains the following text: 'Seleziona la quantità di memoria (RAM) in megabyte che sarà allocata per la macchina virtuale. La quantità di memoria consigliata è 1024 MB.' Below the text is a horizontal slider control with a blue handle. The slider has '4 MB' at the left end and '16384 MB' at the right end. The current value is '4096 MB'. At the bottom of the dialog box are two buttons: 'Successivo' and 'Annulla'.

The screenshot shows the Oracle VM VirtualBox Gestore interface. The main window has a title bar with the Oracle logo and the text "Oracle VM VirtualBox Gestore". Below the title bar is a menu bar with "File", "Macchina", and "Aiuto". A toolbar contains icons for "Strumenti", "Preferenze", "Importa", "Esporta", "Nuova", and "Aggiungi". On the left, there is a sidebar with "Ubuntu" and "Sperta" listed. The main area displays a "Benvenuti in VirtualBox!" message with instructions on how to use the software. A "Disco fisso" dialog box is open in the foreground, providing options for creating a new virtual hard disk. The dialog box includes a title bar with a question mark and a close button, and a back arrow. The text inside the dialog box explains the purpose of the dialog and provides instructions on how to create a new virtual hard disk. It also includes a list of options for creating the disk, with "Usa un file di disco fisso virtuale esistente" selected. A dropdown menu shows "Ubuntu 20.10 (64bit).vdi (Normale, 500,00 GB)". At the bottom of the dialog box, there are "Crea" and "Annulla" buttons. A tooltip is visible over the "Crea" button, reading "Scegli un file di disco fisso virtuale...".

**Oracle VM VirtualBox Gestore**

File Macchina Aiuto

Strumenti

Preferenze Importa Esporta Nuova Aggiungi

**Benvenuti in VirtualBox!**

La parte sinistra di questa finestra contiene gli strumenti globali ed elenca tutte le macchine virtuali e i gruppi di macchine virtuali sul tuo computer. Puoi importare, aggiungere e creare nuove macchine virtuali utilizzando i pulsanti corrispondenti della barra degli strumenti. Puoi richiamare uno strumento dell'elemento selezionato utilizzando il pulsante corrispondente. Puoi premere il tasto **F1** per ottenere aiuto immediatamente, o visitare [www.virtualbox.org](http://www.virtualbox.org) per ulteriori informazioni e per le ultime novità.

**Disco fisso**

Se lo desideri, puoi aggiungere un disco fisso virtuale alla nuova macchina. Puoi creare un nuovo file di disco fisso, selezionarne uno dall'elenco o da un'altra posizione utilizzando l'icona della cartella.

Se hai bisogno di una configurazione di archiviazione più complessa, puoi saltare questo passaggio e modificare le impostazioni della macchina dopo averla creata.

Le dimensioni consigliate del disco fisso è **10,00 GB**.

Non aggiungere un disco fisso virtuale  
 Crea subito un nuovo disco fisso virtuale  
 Usa un file di disco fisso virtuale esistente

Ubuntu 20.10 (64bit).vdi (Normale, 500,00 GB)

Scegli un file di disco fisso virtuale...

Crea Annulla

The screenshot shows the Oracle VM VirtualBox Gestore application window. The main interface includes a menu bar (File, Macchina, Aiuto), a toolbar with icons for Strumenti, Preferenze, Importa, Esporta, Nuova, and Aggiungi, and a sidebar with 'Ubuntu' and 'Spertita' options. A central text area welcomes users and provides instructions on using the tools. A 'Benvenuti in VirtualBox!' dialog box is open, displaying a table of attached virtual disks.

**Benvenuti in VirtualBox!**

La parte sinistra di questa finestra contiene gli strumenti globali ed elenca tutte le macchine virtuali e i gruppi di macchine virtuali sul tuo computer. Puoi importare, aggiungere e creare nuove macchine virtuali utilizzando i pulsanti corrispondenti della barra degli strumenti. Puoi richiamare uno strumento dell'elemento selezionato utilizzando il pulsante corrispondente. Puoi premere il tasto **F1** per ottenere aiuto immediatamente, o visitare [www.virtualbox.org](http://www.virtualbox.org) per ulteriori informazioni e per le ultime novità.

**UBUNTU-PROV... ? X**

Supporto

Aggiungi Aggiorna

Aggiungi immagine disco

Nome	Dimensione virtuli	Dimensione effettiva
Attached		
Ubuntu 20.10 (64bit).vdi	500,00 GB	7,32 GB

Cerca per nome

Scegli Annulla

The screenshot shows the Oracle VM VirtualBox Gestore interface. On the left, there is a sidebar with a 'Strumenti' (Tools) menu and a list of virtual machines, including 'Ubuntu' and 'Sperta'. The main window displays a 'Benvenuti in VirtualBox!' (Welcome to VirtualBox!) message. A dialog box titled 'Nome e sistema operativo' (Name and operating system) is open, prompting the user to configure a new virtual machine. The dialog includes fields for 'Nome' (Name), 'Cartella della macchina' (Machine folder), 'Tipo' (Type), and 'Versione' (Version). The 'Tipo' is set to 'Microsoft Windows' and the 'Versione' is set to 'Windows 7 (64-bit)'. There are buttons for 'Modalità esperta' (Expert mode), 'Successivo' (Next), and 'Annulla' (Cancel).

**Oracle VM VirtualBox Gestore**

File Macchina Aiuto

Strumenti

Preferenze Importa Esporta Nuova Aggiungi

**Benvenuti in VirtualBox!**

La parte sinistra di questa finestra contiene gli strumenti globali ed elenca tutte le macchine virtuali e i gruppi di macchine virtuali sul tuo computer. Puoi importare, aggiungere e creare nuove macchine virtuali utilizzando i pulsanti corrispondenti della barra degli strumenti. Puoi richiamare uno strumento dell'elemento selezionato utilizzando il pulsante corrispondente.

**Nome e sistema operativo**

Scegli un nome descrittivo e la cartella di destinazione per la nuova macchina virtuale e seleziona il tipo di sistema operativo che desideri installare. Il nome che scegli sarà utilizzato da VirtualBox per identificare questa macchina.

Nome:

Cartella della macchina: C:\Users\Utente\VirtualBox VMs

Tipo: Microsoft Windows

Versione: Windows 7 (64-bit)

Modalità esperta Successivo Annulla

The screenshot shows the Oracle VM VirtualBox Gestore interface. On the left, there is a sidebar with a 'Strumenti' (Tools) menu and a list of virtual machines, including 'Ubuntu' and 'Sperta'. The main window displays a 'Benvenuti in VirtualBox!' (Welcome to VirtualBox!) message. A dialog box titled 'Nome e sistema operativo' (Name and operating system) is open, prompting the user to create a new virtual machine. The dialog box contains the following fields and options:

- Nome:** A text input field for the name of the virtual machine.
- Cartella della macchina:** A dropdown menu showing the path 'C:\Users\Utente\VirtualBox VMs'.
- Tipo:** A dropdown menu set to 'Microsoft Windows'.
- Versione:** A dropdown menu set to 'Windows 7 (64-bit)'.

At the bottom of the dialog box, there are three buttons: 'Modalità esperta' (Expert mode), 'Successivo' (Next), and 'Annulla' (Cancel). To the right of the dialog box, there is a cartoon illustration of a penguin sitting on a box of tools.

The screenshot displays the Oracle VM VirtualBox Gestore interface. On the left, a sidebar lists the VMs: 'Strumenti', 'Ubuntu' (Spenta), and 'UBUNTU-PROVA' (Spenta). The main area shows the configuration for 'UBUNTU-PROVA' across several tabs: Generale, Sistema, Schermo, Archiviazione, Audio, Rete, USB, Cartelle condivise, and Descrizione. A preview window on the right shows the VM's boot screen with the text 'UBUNTU-PROVA'.

**Oracle VM VirtualBox Gestore**

File Macchina Aiuto

**Strumenti**

**Ubuntu** Spenta

**UBUNTU-PROVA** Spenta

**Generale**

Nome: UBUNTU-PROVA  
Sistema operativo: Ubuntu (64-bit)

**Sistema**

Memoria di base: 4096 MB  
Ordine di avvio: Floppy, CD/DVD, Disco fisso  
Accelerazione: VT-x(AHM-V), Paginazione ridificata, Paravirtualizzazione KVM

**Schermo**

Memoria video: 16 MB  
Scheda grafica: VHSVGA  
Server di desktop remoto: Disabilitato  
Registrazione: Disabilitata

**Archiviazione**

Controller: IDE  
IDE master secondario: [Lettera ottica] Vuoto  
Controller: SATA  
Porta SATA 0: Ubuntu 20.10 (64-bit).vdi (Normale, 500,00 GB)

**Audio**

Driver host: Windows DirectSound  
Controller: ICH AC97

**Rete**

Scheda 1: Intel PRQ/1000 MT Desktop (NAT)

**USB**

Controller USB: OHCI  
Filtri dispositivo: 0 (0 attivo)

**Cartelle condivise**

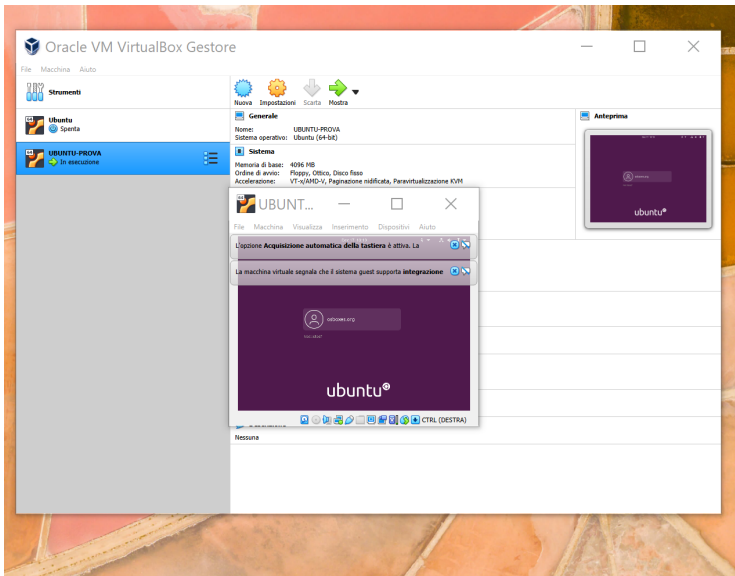
Nessuna

**Descrizione**

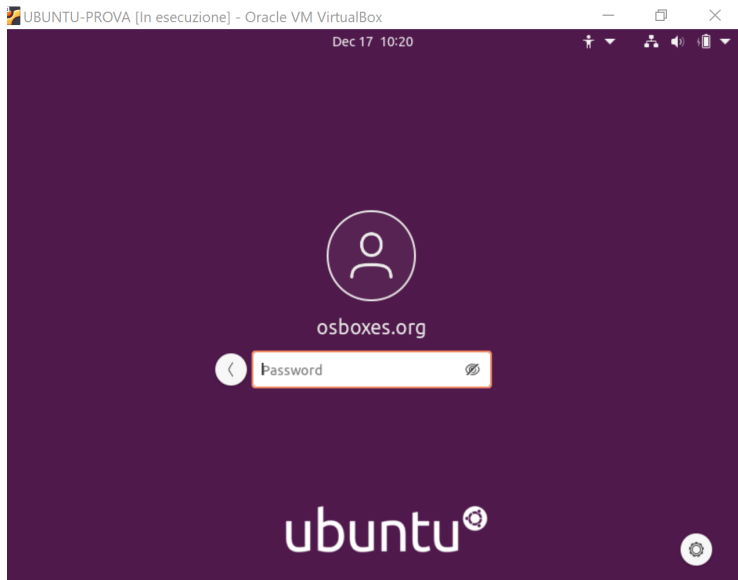
Nessuna

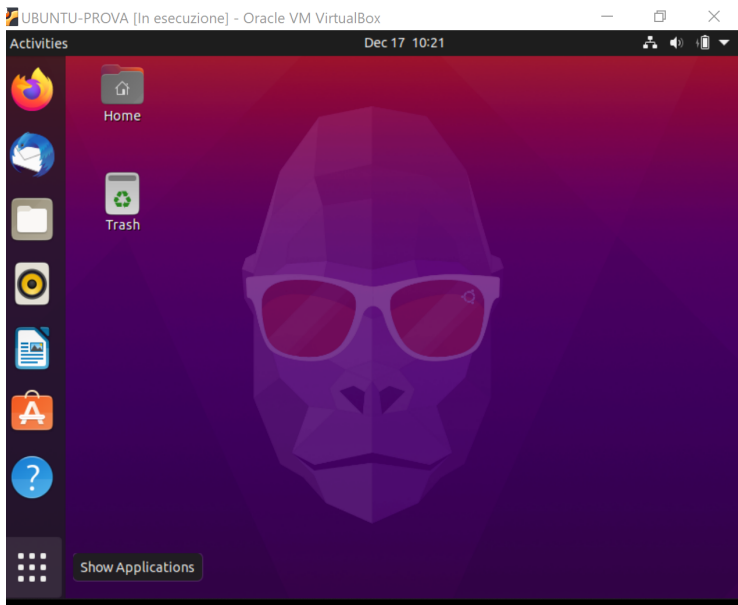
**Anteprima**

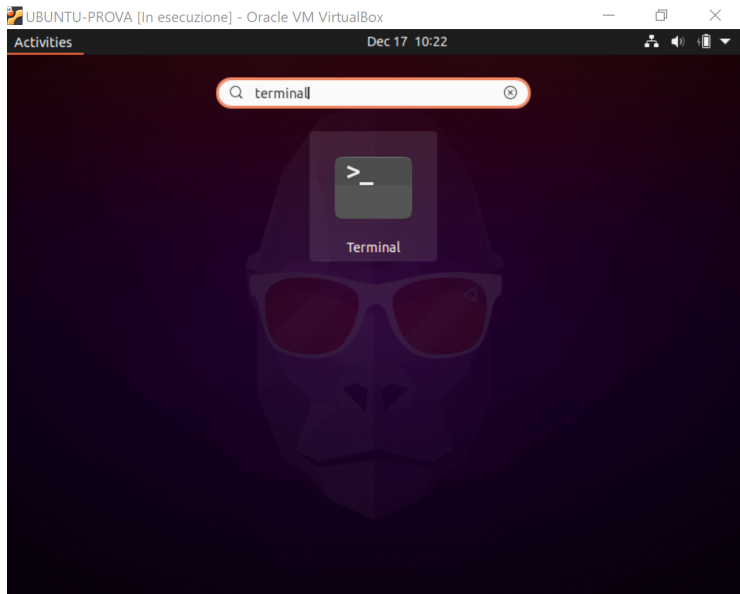
UBUNTU-PROVA

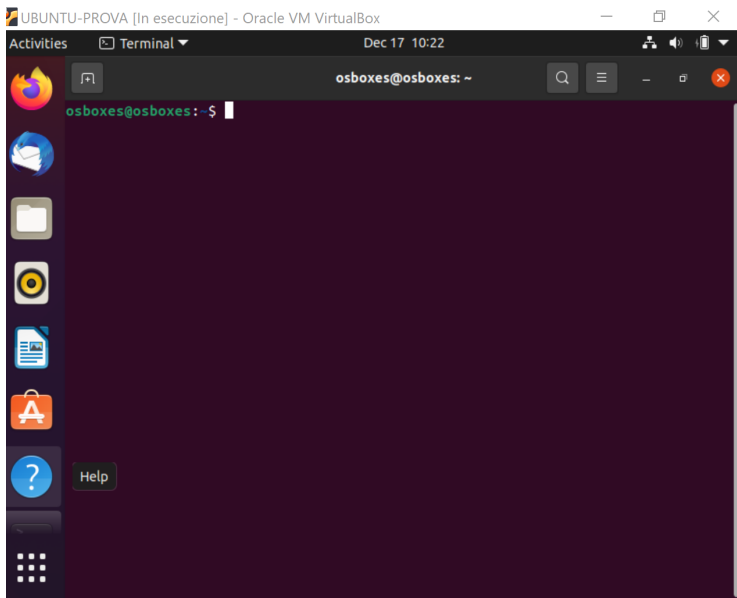












Bash

## Informazioni generali e primi comandi

- Da adesso in poi, si suppone di avere un terminale aperto, e che la shell sia la `bash` (Bourne Again Shell)
- Per sapere quale shell è in uso si possono usare due comandi:  
`echo $0` oppure `ps -p "$$" -ocmd -h`
- Una cosa interessante della `bash`: la *history*
- Si possono replicare comandi già dati usando i tasti cursore *freccia giù* e *freccia su*
  - una volta trovato il comando cercato, lo si può modificare: utile se si vuole rilanciare un programma già dato in precedenza con piccole modifiche
- Si possono addirittura ricercare parti di comandi dati in precedenza con `CTRL+r` (e una volta trovato il comando, lo si può modificare)

- La bash scrive un prompt ed attende che l'utente scriva un *comando*
  - “prompt” sta per “pronto”, ed infatti la presenza del prompt indica, solitamente, che la shell è pronta ad accettare un nuovo comando
  - il prompt tipico è così costituito:  
nomeutente@nomemacchina:~cammino\$, dove cammino è il path dalla directory home alla directory attuale
    - qui stiamo già parlando del filesystem, lo vedremo più avanti
  - quindi, se si è semplicemente nella home, c'è solo la tilde ~
  - se la directory corrente non si trova nel sottoalbero radicato nella home, allora cammino è il path assoluto (la tilde non c'è)

## Comandi

- Ogni comando verrà nel seguito indicato come segue
  - comando [opzioni] argomentiobbligatori
  - tutto ciò che è tra parentesi quadre può essere omissivo
  - se ci sono parentesi graffe sugli argomenti, allora ci dev'essere *almeno* un argomento (ma ce ne può essere anche più d'uno)
    - esempio: cp [-r] [-i] [-a] [-u] {filesorgenti} filedestinazione



## Comandi

- Se ci sono le parentesi quadre e i puntini, allora ci possono essere 0, 1 o più argomenti (eventualmente separati dal carattere indicato)
  - esempio: `ps [opzioni] [pid...]`
  - altro esempio: `chmod mode[, mode...] filename`
  - talvolta, se necessario, potrà essere reso esplicito il numero di argomenti: `ps [opzioni] [pid1 ... pidn]`

## Comandi

- Le opzioni sono tipicamente composte da uno o due *dash* (ovvero, il carattere -) seguiti da alcuni caratteri (senza spazi)
  - solitamente, dopo un dash (versione *vecchia*) c'è un solo carattere, dopo 2 dash (versione *moderna*) c'è una parola
  - spesso, ci sono 2 opzioni per dire la stessa cosa: per esempio le opzioni `-i` e `--interactive` del comando `cp` sono equivalenti
  - le opzioni sono sempre omissibili
  - le opzioni possono avere o no un argomento
    - esempi senza argomento: `-r`, `--recursive`:
    - esempi con argomento: `-k1`, `-k 1`, `--key=1`
    - le opzioni senza argomento con un trattino solo sono raggruppabili: `-b -r -c` è equivalente a `-brc`
  - gli argomenti sono solitamente (ma non necessariamente) nomi di file e/o directory

## Comandi

- Primo esempio (*sinossi*) di comando: `man [sezione]`  
comando
  - dà informazioni complete su un comando
  - per esempio, si può (in un certo senso, ricorsivamente) digitare il comando `man man`
    - come risultato, si apre una pagina che illustra tutte le possibili opzioni che sono accettate dal comando `man`
    - considerando gli altri comandi visti sopra, si può anche eseguire: `man cp`, `man ps`, `man chmod`
  - si vede subito dalla *synopsis* che l'esempio dato sopra è davvero molto semplificato, ma l'uso tipico è quello
  - **esercizio**: provare ad usare alcune delle opzioni di `man` riportate nella *sinossi* completa

## Comandi

- Primo esempio (*sinossi*) di comando: `man [sezione]`  
comando
  - la sezione sarà importante in seguito; per ora ci si limiti a notare che, in alto a sinistra, c'è scritto `MAN(1)`: vuol dire che la sezione è la 1
  - quindi, lo stesso risultato si sarebbe ottenuto scrivendo `man 1`  
`man`
  - si può navigare una pagina di manuale con le frecce cursore e con `PagUp`, `PagDown` (per sistemi in cui manca il programma `less`: si può solo premere la barra spaziatrice...)
  - si può ricercare una parola scrivendo prima lo *slash* (ovvero, il carattere `/`) e poi la parola da cercare (basta poi scrivere solo lo slash per cercarla ancora)
    - non tutto può essere cercato: provare a cercare il singolo carattere `[`
  - per uscire da una pagina di manuale, premere il tasto `q`