

CORSO DI METODI MOLECOLARI E BIOINFORMATICA

LM Biologia Evoluzionistica, Università di Padova

Dr. Enrico Gaffo, Dr. Andrea Binatti

Prof. Stefania Bortoluzzi

Esercitazione 2

Padova, 27 ottobre 2021

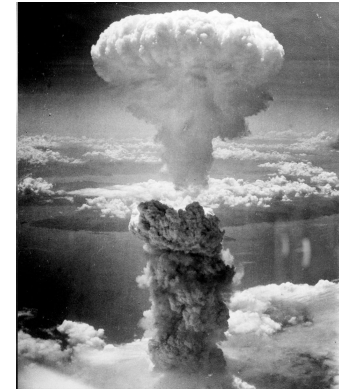
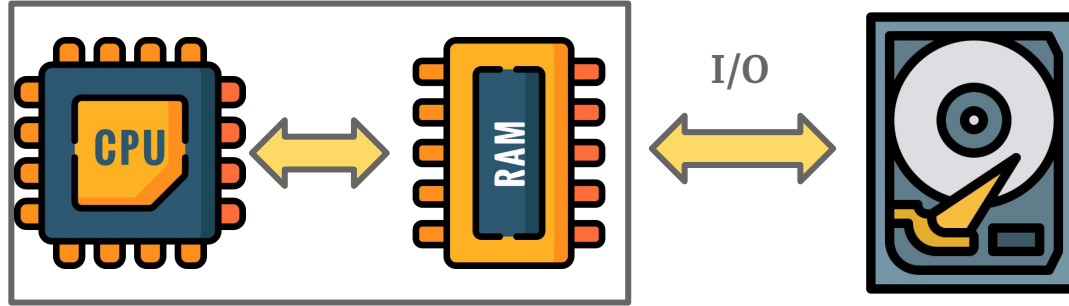
Obiettivo dell'esercitazione

- Familiarizzare con l'interfaccia da linea di comando dei sistemi Linux (e Unix-like)
- Installare nel proprio computer una macchina virtuale per usare Linux su sistemi Windows

Linux serve per potersi esercitare con i comandi che verranno spiegati nel resto del corso

Basic schema of a computer machine:

the Von Neumann architecture



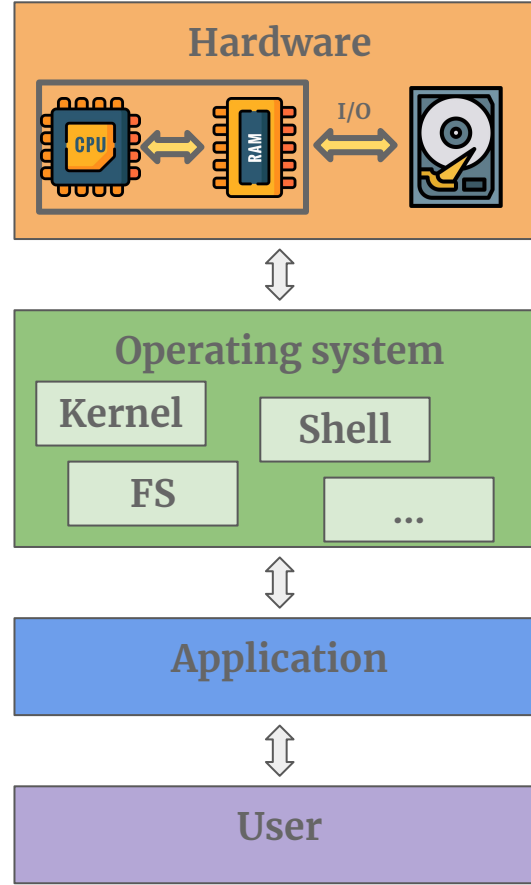
Operating system (OS)



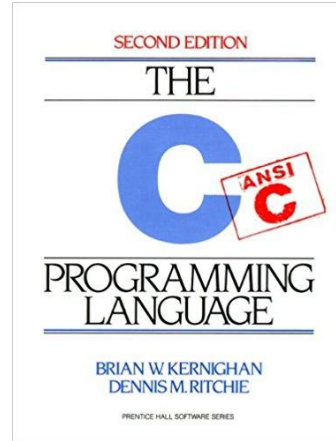
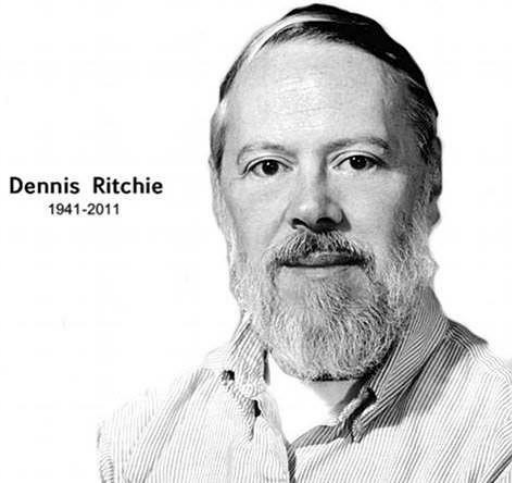
chromeOS



ubuntu.



Dennis Ritchie

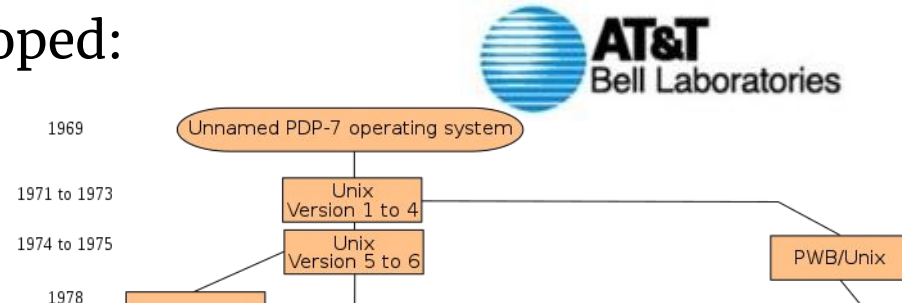


Ken Thompson



In the early '70s invented and developed:

- the C programming language
- the Unix OS



The Unix philosophy

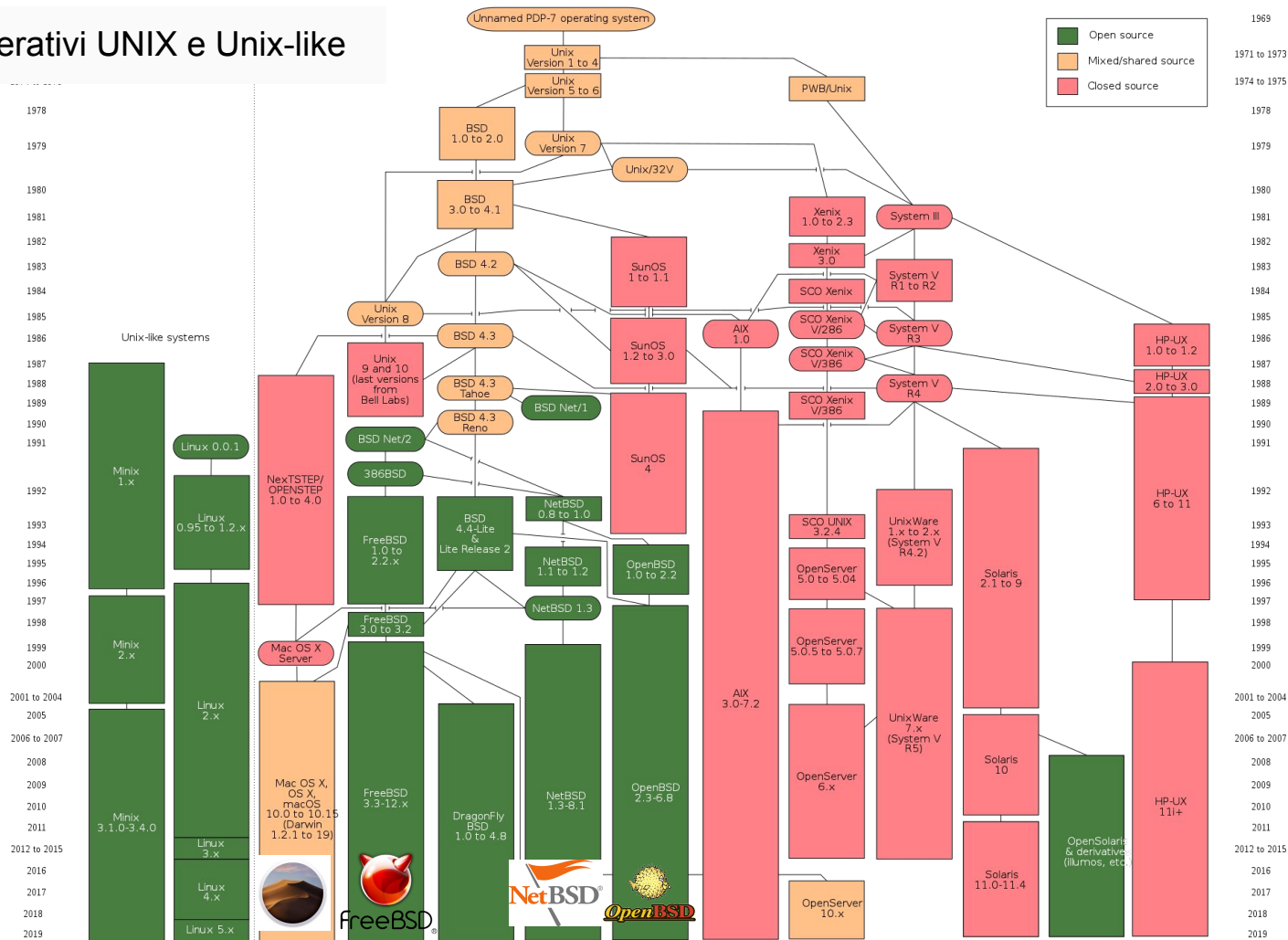
Building simple, short, clear, modular, and extensible code that can be easily maintained and repurposed by developers other than its creators.

Favor composability

i.e. software can be assembled in various combinations to satisfy specific
user requirements

(we will exploit that, f.i. when using the “pipe” operator)

Sistemi operativi UNIX e Unix-like



The GNU Project

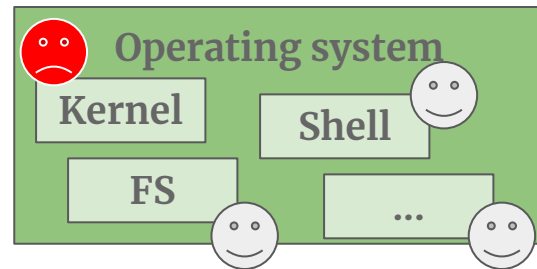
GNU = "GNU's Not Unix!"

Started in 1983, had the goal of creating a "complete Unix-compatible software system" composed entirely of free software



Richard Stallman

By the early 1990s, many of the programs required in an operating system (such as libraries, compilers, text editors, a command-line shell, and a windowing system) were completed...but the kernel was incomplete !



Linus Torvalds



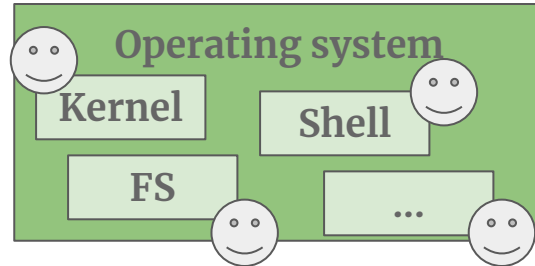
GNU/Linux OS

In 1991, wrote its own operating
system kernel “Unix-like”
(motivated by licensing issues)

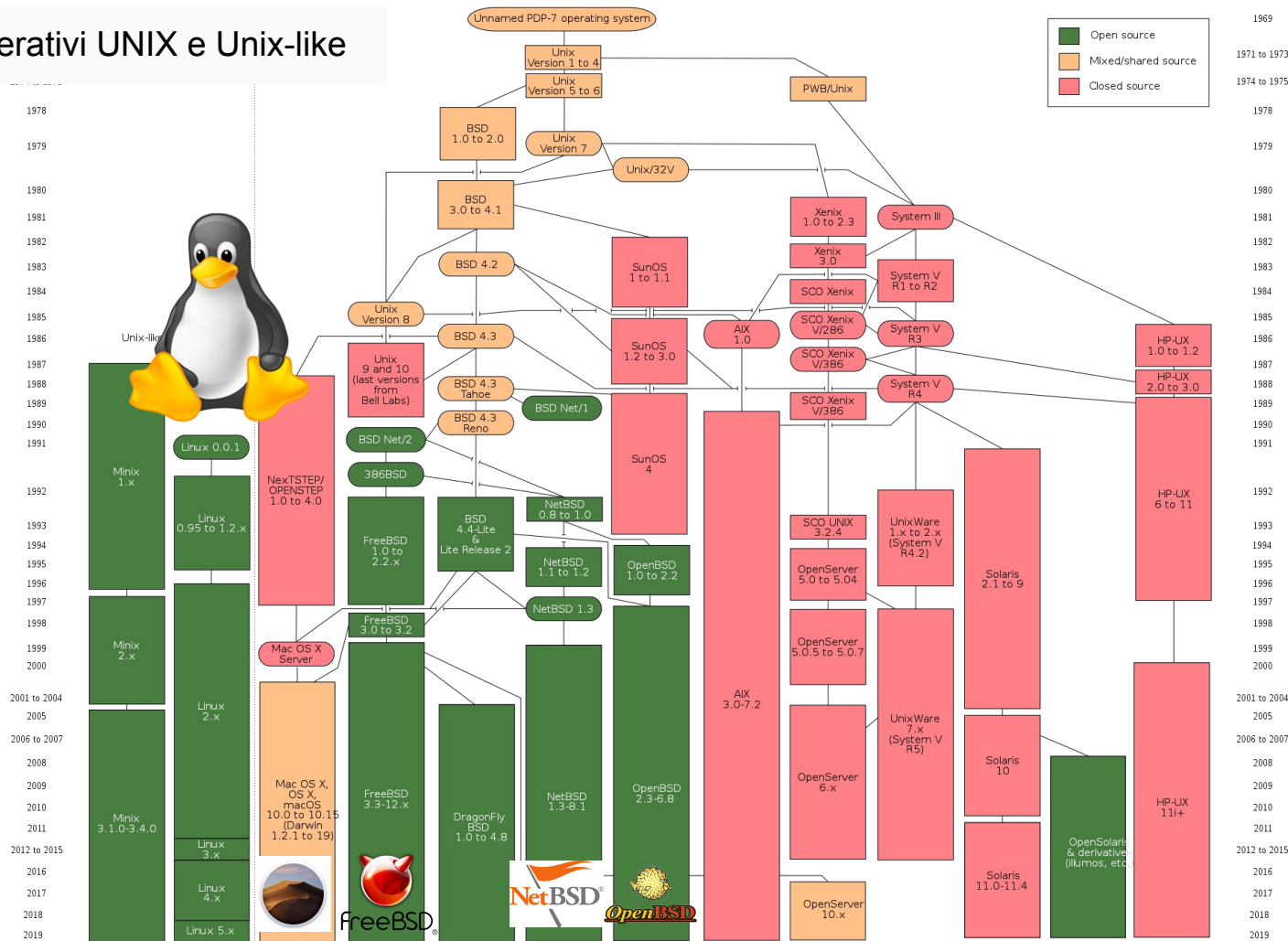
Linux (kernel)



GNU OS components



Sistemi operativi UNIX e Unix-like



Distribuzioni linux



debian



ubuntu



redhat



fedora



slackware
linux



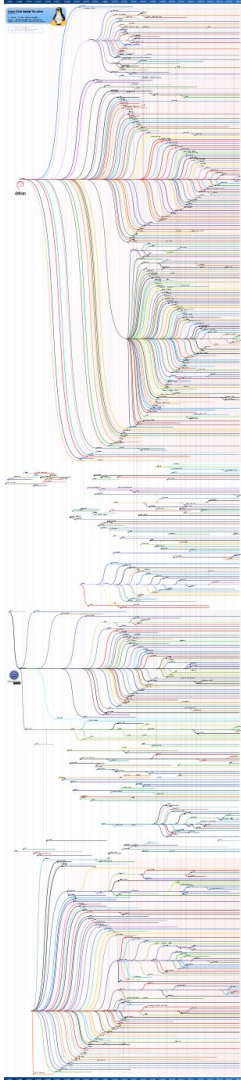
archlinux

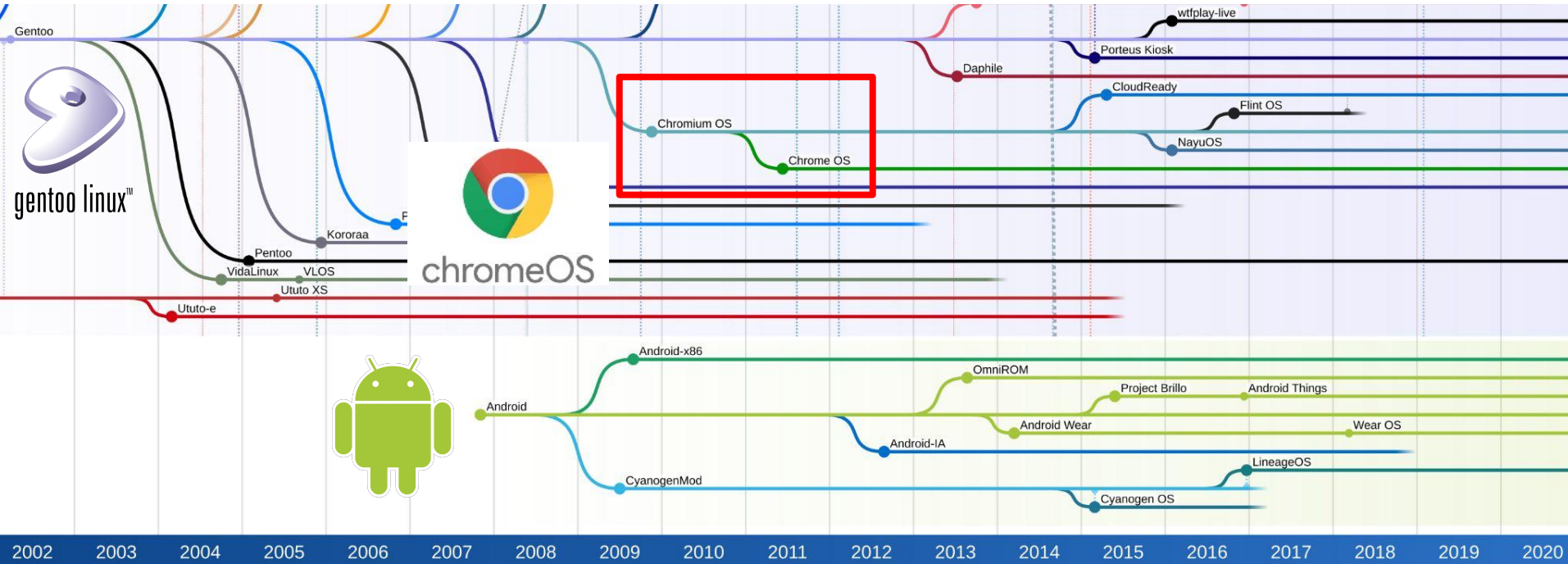


gentoo linux™



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1b/Linux_Distribution_Timeline.svg





Perchè usare Linux per la bionformatica?

- La maggioranza dei tool bioinformatici sono sviluppati per Linux
- È open source e (spesso) free
- “Compatibile” tra sistemi desktop e server
- Command line (Shell) con molti strumenti per lavorare su file di testo
- Automatizzare software di analisi (composability!)

Shell: a user interface

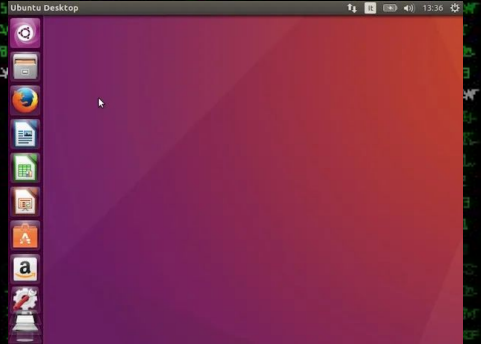
The outermost layer around the operating system

Allows the user to interact with the OS

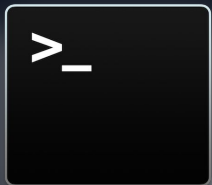
>_

Command-line shells

Graphical shells



Command line interface



```
< CAN YOU MAKE ME A SANDWICH?>
```

```
< NO >
```

```
< SUDO MAKE ME A SANDWICH >
```

```
< OK >
```



What is the command line?

The window, which is usually called the command line or command-line interface, is a text-based application for viewing, handling, and manipulating files on your computer. It's much like Windows Explorer or Finder on the Mac, but without the graphical interface. Other names for the command line are:

cmd, CLI, prompt, console or terminal.

Perchè usare la CLI Linux?

- Alte performance computazionali
- Richiede meno risorse computazionali (no GUI)
- I comandi non cambiano nonostante gli aggiornamenti
- Automatizzare i passaggi di un'analisi (comporre pipeline)
- Flessibilità
- Facile lavorare su macchine in remoto

MOVING AROUND



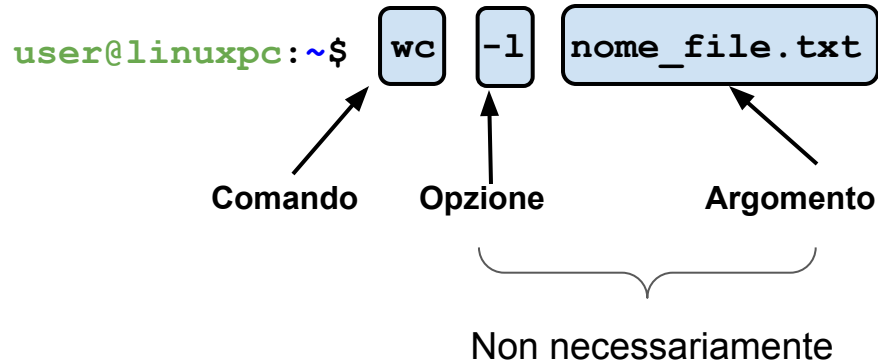
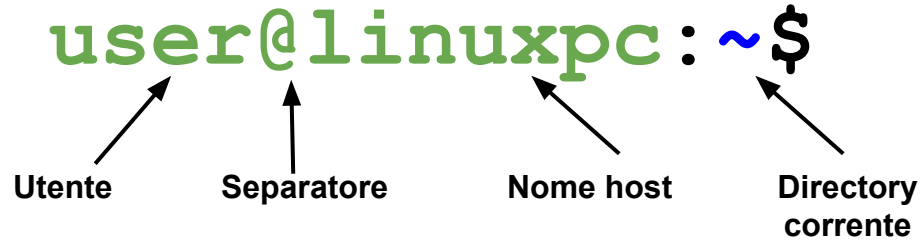
... in hierarchical file systems

```

      .-""-.
     /   \  " _ , - - = " = - - , _ "   \   /
    /       \ : - :           : - :   \       /
   /         \| /o\          \| /o\        \         \
  /           \| := "~\      ~ "= :         \|         \
 /             \ ( )              /             \
|               |                 |               |
 \             /                  \            /
  .-""-.                          .-""-.
.- - - - { } -- | / , . - - . , \ | -- { } - - - -.
)      ( _ ) _ ) \ _ / `~ - - == - ~` \ _ / ( _ ( _ ) (
( ... using the command line ! wof wof ! )
)
'-----'
```

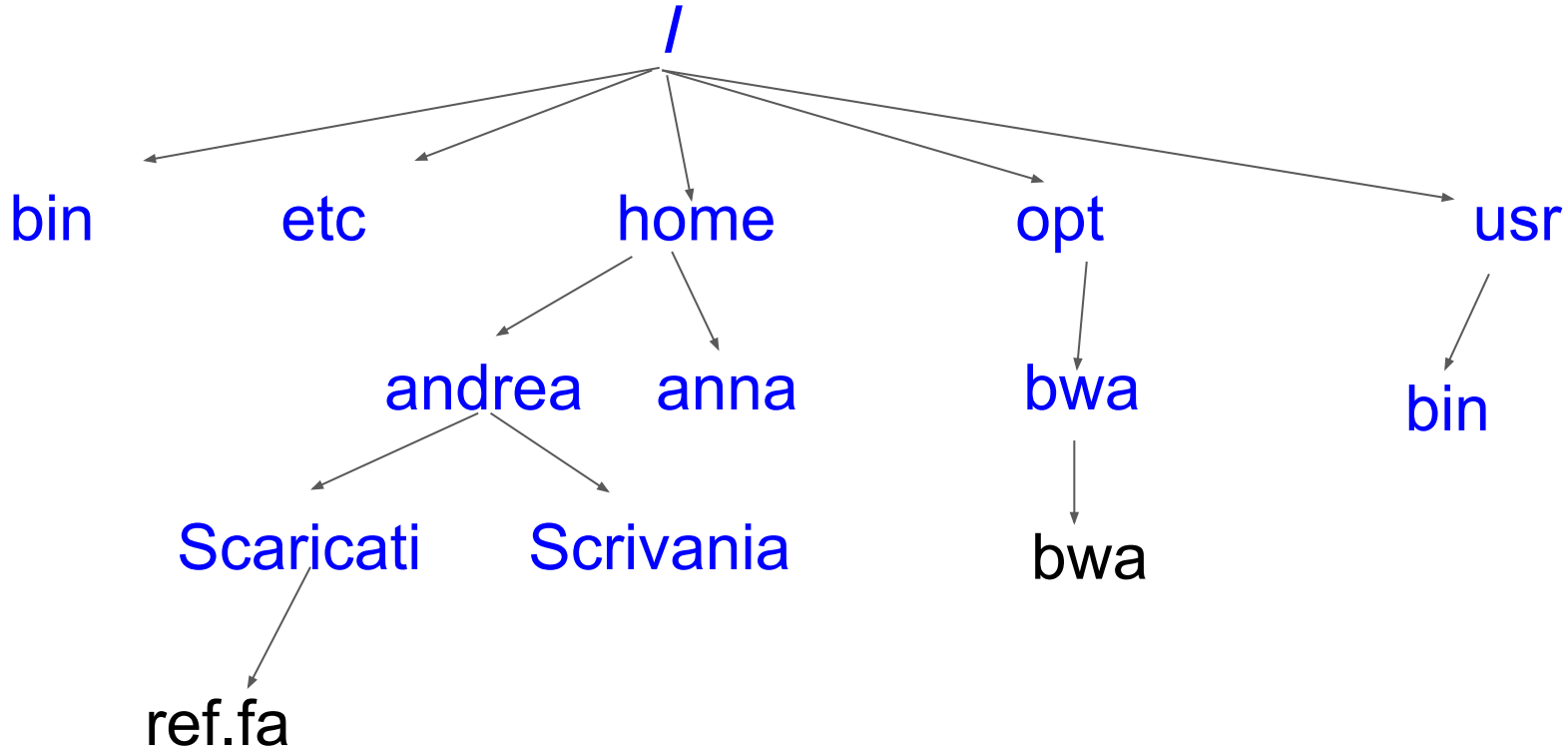
Anatomia di un comando

Prompt dei comandi

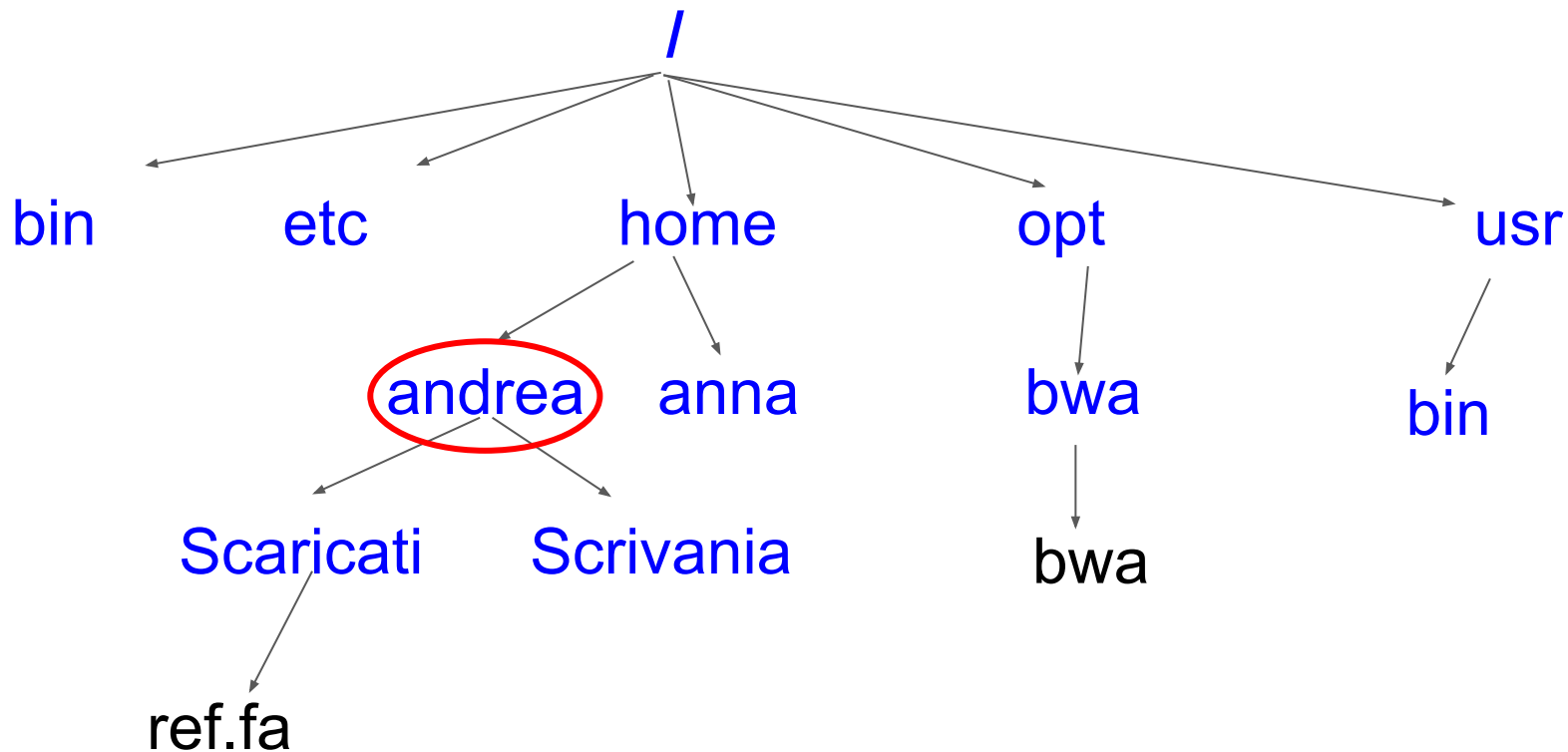


Hierarchical file system

https://en.wikipedia.org/wiki/Filesystem_Hierarchy_Standard

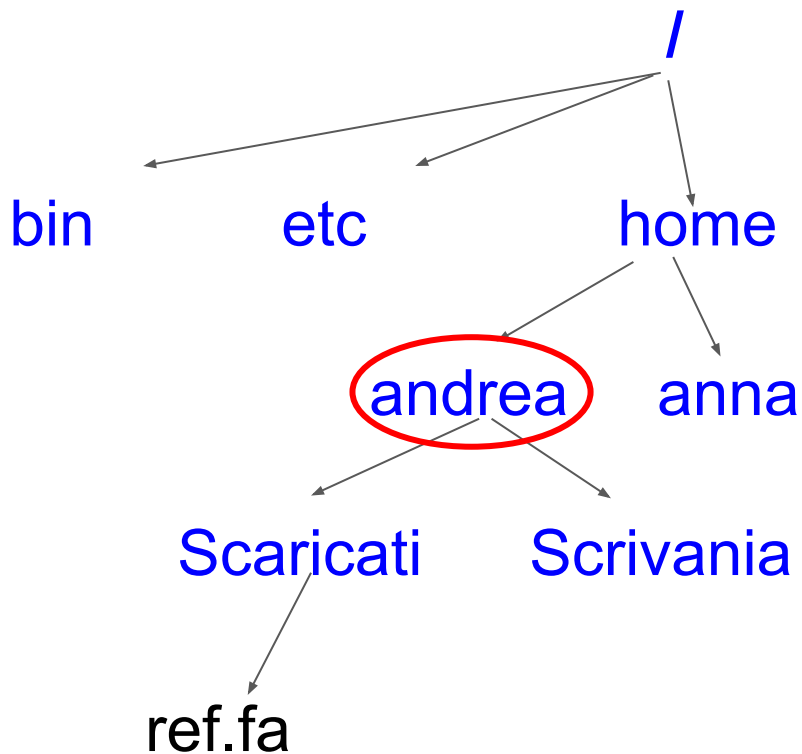


The “home” Directory



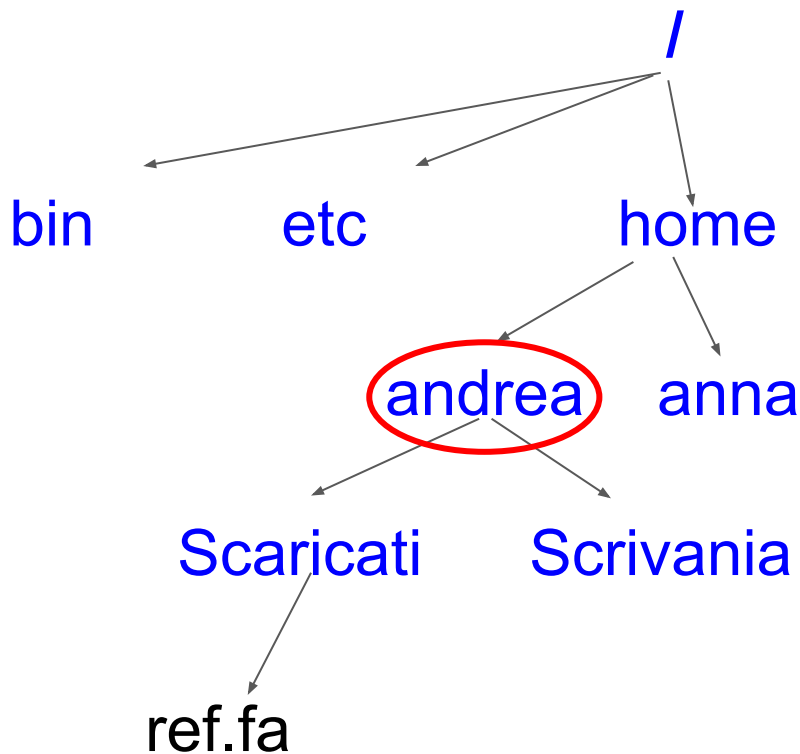
Each user has one

The current/working directory



The shell always has one current directory. It starts from user's home

The current/working directory



Print working directory:

\$pwd

/home/andrea

List files in current directory:

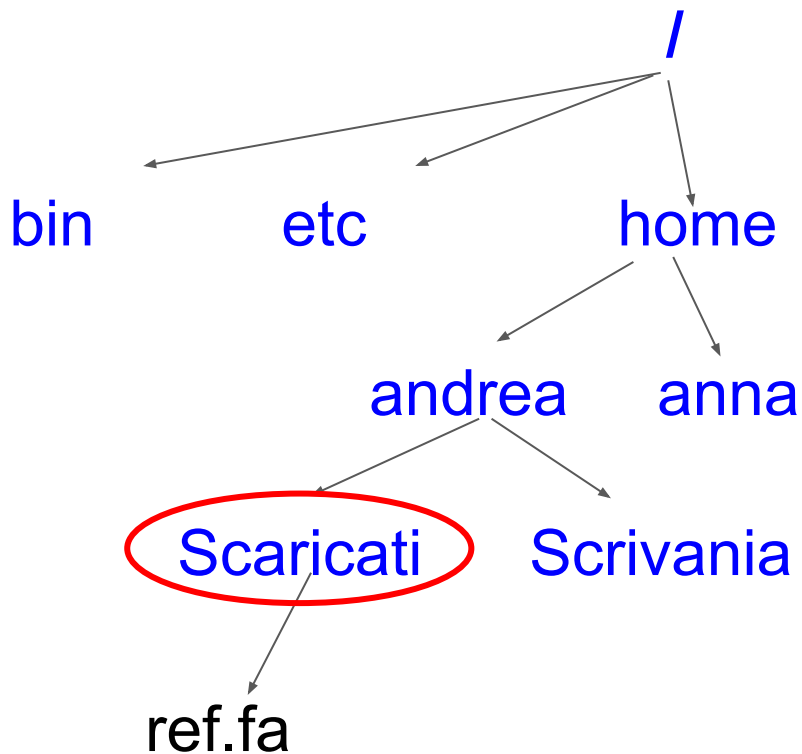
\$ls

Scaricati Scrivania

Change working directory

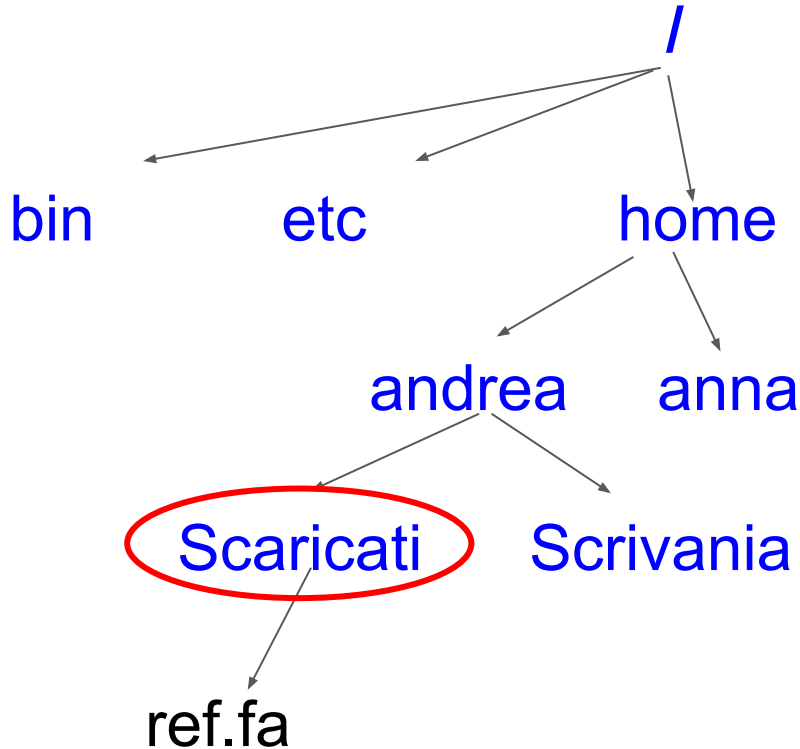
\$cd Scaricati

The current/working direcotry



```
$pwd  
/home/andrea/Scaricati  
$ls  
ref.fa
```

Absolute and Relative Paths



Relative paths depend on the current directory

Absolute path starts from /:

/home/andrea

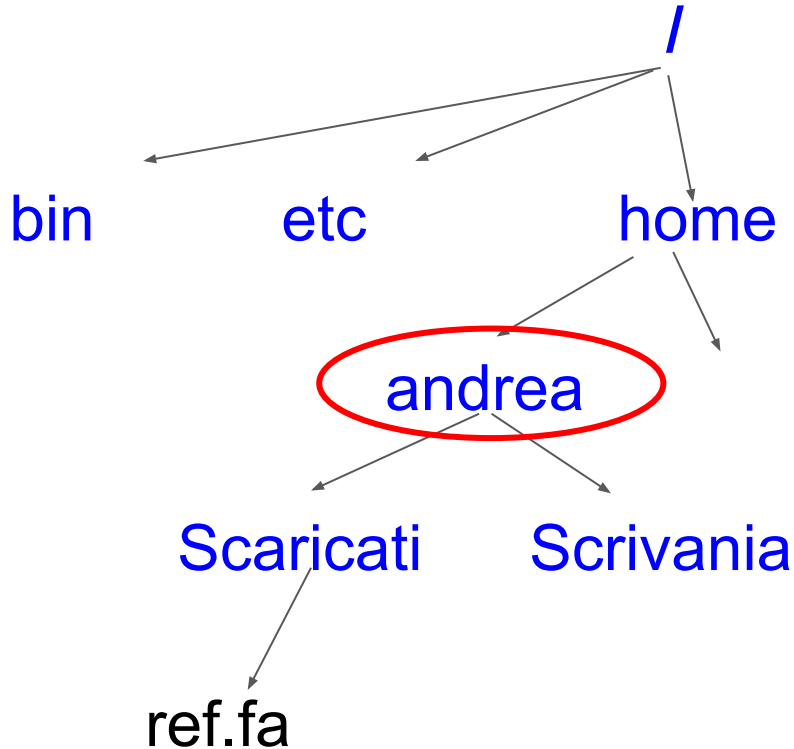
/opt/bwa/bwa

/home/andrea/Scaricati/ref.fa

Relative paths start from the current directory:

Scaricati/ref.fa

Absolute and Relative Paths

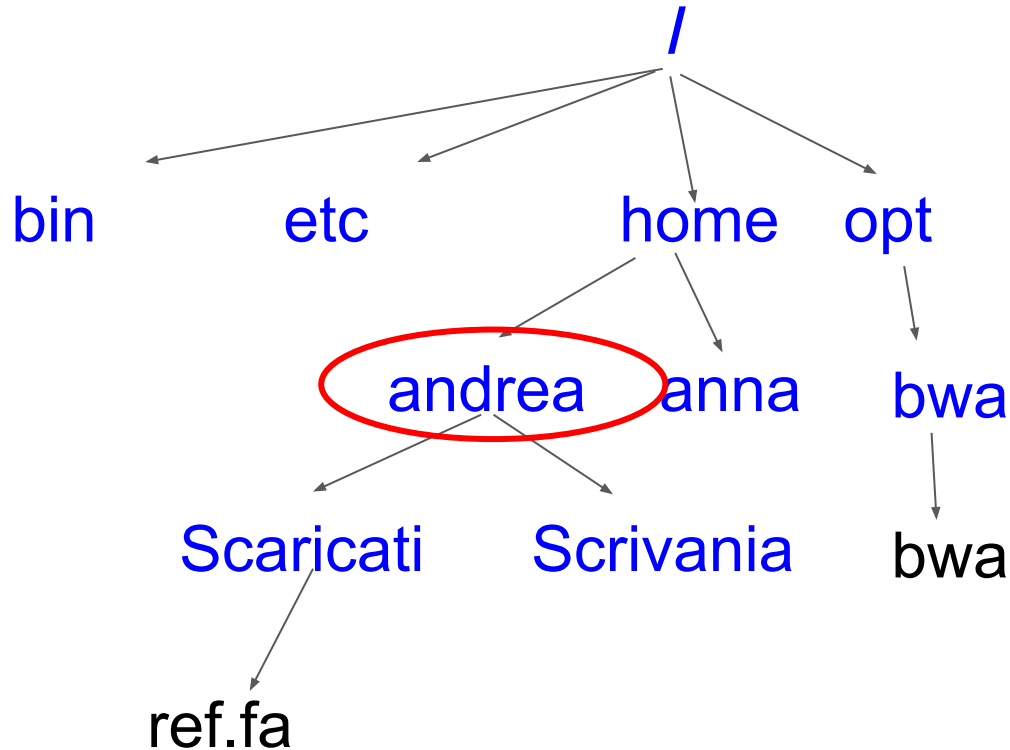


Relative paths start from the current directory:

```
$cd /home/andrea
```

```
$less Scaricati/ref.fa
```

Relative Paths and special directories “.” and “..”



“.” and “..” are always present
.. is the parent directory
. is the current directory

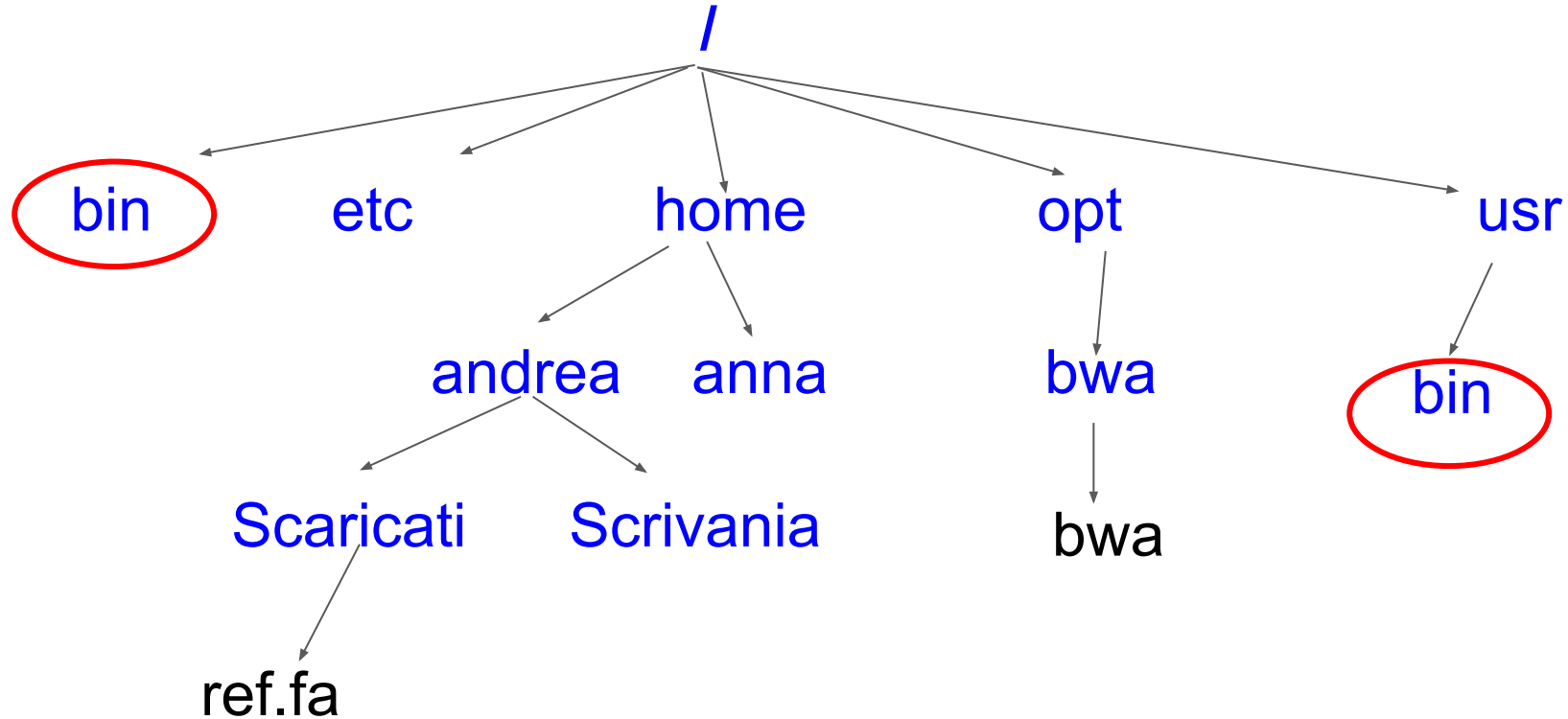
```
$pwd  
/home/andrea  
ls ..  
andrea anna  
$cd ..  
$pwd  
/home/  
$ls ../opt/bwa  
bwa  
$cd  
$pwd  
/home/andrea
```

The PATH environmental variable

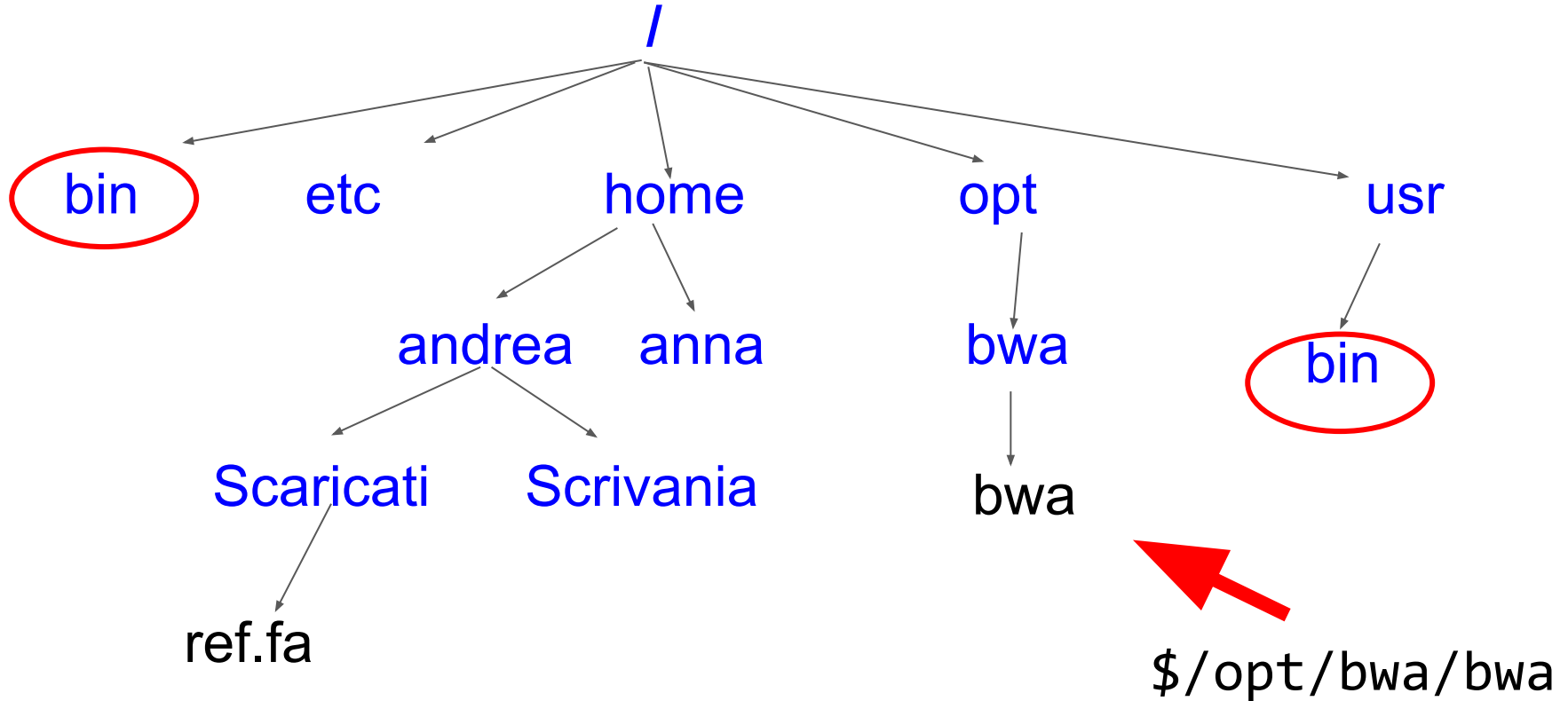
PATH is an environmental variable in Linux and other Unix-like operating systems that tells the shell which directories to search for executable files (i.e., ready-to-run programs) in response to commands issued by a user.

```
user@linuxpc:~/ $ echo $PATH
```

The PATH environmental variable

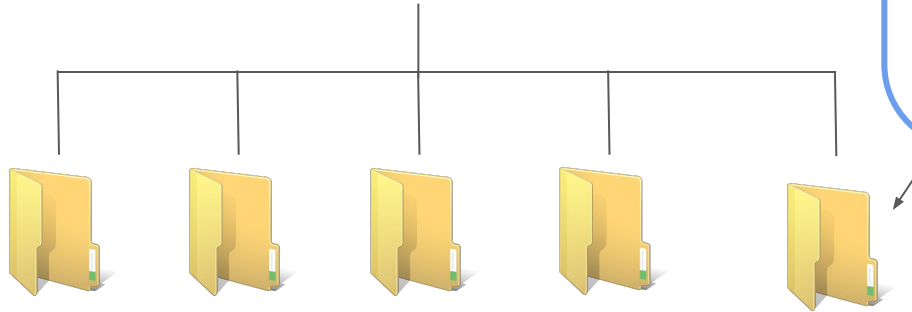


How to execute a program/command not in the PATH?

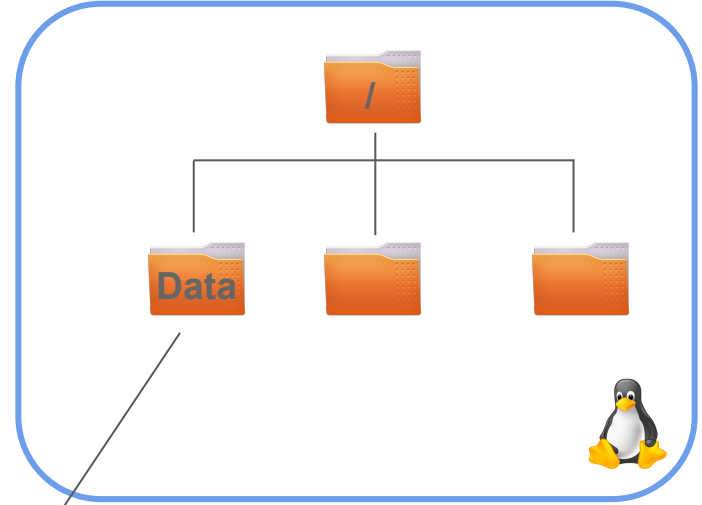


A digital hallway with green binary code walls and floor, featuring several glowing rectangular doorways.

Virtual Machines



Shared data

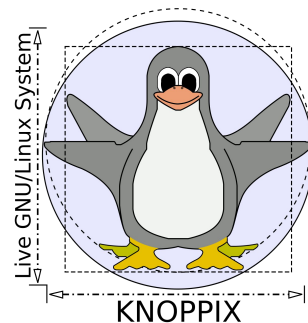


Creazione di una macchina virtuale

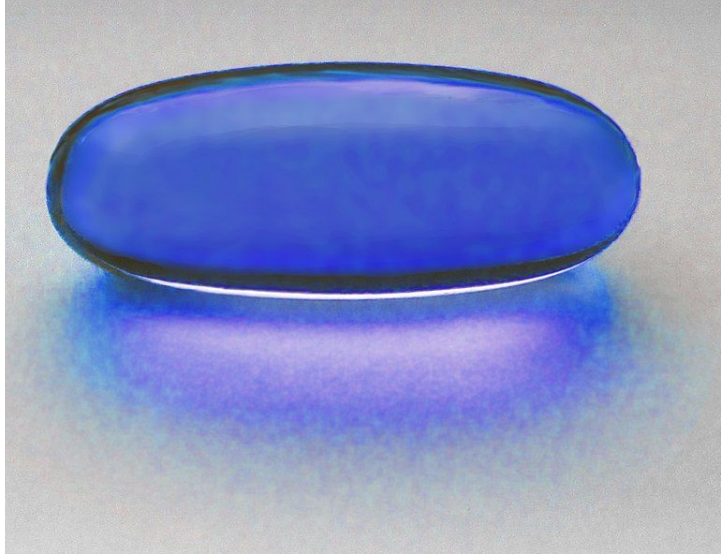
- Versione del sistema operativo guest: Ubuntu 20.10
- Dimensione del “disco virtuale”: 15 Giga (Controllare di avere abbastanza spazio sul proprio hard disk)

Alternative per chi non vuole usare una macchina virtuale

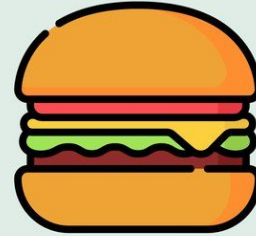
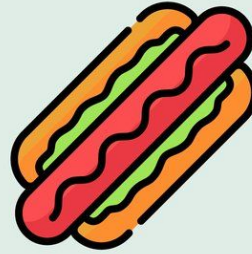
- <https://bellard.org/jslinux>
- Installare Linux sul proprio computer
 - partizione separata
 - sostituendo Windows
- Linux bootable USB / CD / DVD







For those who chosed
to leave, here you
some (junk) food





Download Oracle VirtualBox



- <https://www.virtualbox.org/>
- Software gratuito per la creazione ed esecuzione di macchine virtuali
- Scaricare versione 6.1

Download Oracle VirtualBox



VirtualBox

Download VirtualBox

search...
[Login](#) [Prefere](#)

Here you will find links to VirtualBox binaries and its source code.

VirtualBox binaries

By downloading, you agree to the terms and conditions of the respective license.

If you're looking for the latest VirtualBox 6.0 packages, see [VirtualBox 6.0 builds](#). Please also use version 6.0 if you need to run VMs with software virtualization, as this has been discontinued in 6.1. Version 6.0 will remain supported until July 2020.

If you're looking for the latest VirtualBox 5.2 packages, see [VirtualBox 5.2 builds](#). Please also use version 5.2 if you still need support for 32-bit hosts, as this has been discontinued in 6.0. Version 5.2 will remain supported until July 2020.

VirtualBox 6.1.16 platform packages

- [Windows hosts](#)
- [OS X hosts](#)
- [Linux distributions](#)
- [Solaris hosts](#)



[About](#)

[Screenshots](#)

[Downloads](#)

[Documentation](#)

[End-user docs](#)

[Technical docs](#)

[Contribute](#)

[Community](#)

Scaricare Ubuntu 20.10

Ubuntu 20.10

The latest version of the Ubuntu operating system for desktop PCs and laptops, Ubuntu 20.10 comes with nine months, until July 2021, of security and maintenance updates.

Recommended system requirements are the same as for Ubuntu 20.04.1 LTS.

[Ubuntu 20.10 release notes](#) 

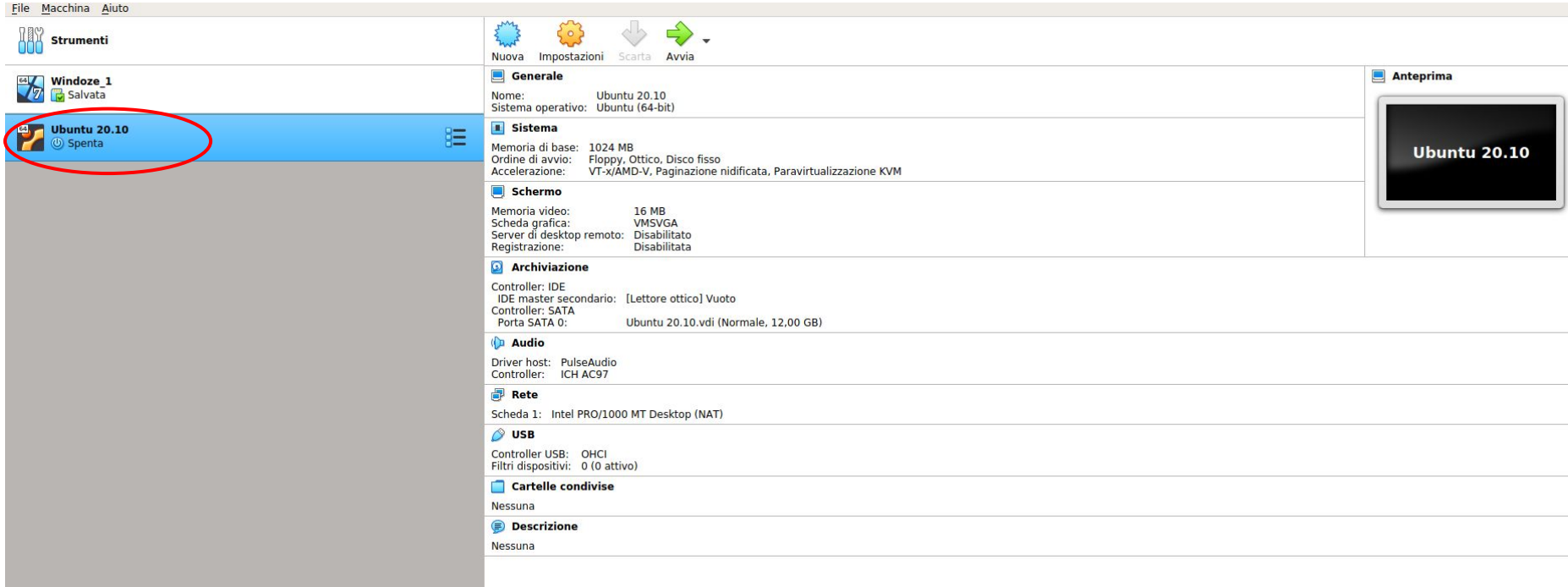


Download

[Alternative downloads and torrents >](#)

Andare sul sito <https://ubuntu.com/download/desktop> e scaricare Ubuntu 20.10. Il file si chiama “ubuntu-20.10-desktop.iso”

Eliminare la macchina virtuale creata nell'esercitazione precedente



Cliccare sul tasto destro del mouse sulla macchina virtuale da eliminare, cliccare su “Rimuovi” e nel menu successivo cliccare su “Rimuovi tutti i file”

Attivare la virtualizzazione in Windows 10

Riavvia il tuo PC e segui la guida a seconda del PC utilizzato, ecco alcuni esempi

HP

- Mentre il PC si sta riavviando premere ripetutamente ESC per entrare nel BIOS
- Premere F10 per BIOS Setup.
- Premere la Freccia Destra per arrivare sul 'System Configuration' tab, seleziona Virtualization Technology e poi premi INVIO
- Seleziona Enabled e premi INVIO.
- Premi F10 e seleziona Yes, poi premi INVIO per salvare e riavvia.

Dell

- Premi F2 allo startup del BIOS Setup.
- Premi la Freccia Destra per andare su Advanced tab, seleziona Virtualization e premi INVIO.
- Seleziona Enabled e premi INVIO.
- Premi F10 key e seleziona Yes, poi premi INVIO per salvare e riavvia in Windows.

Asus e Acer

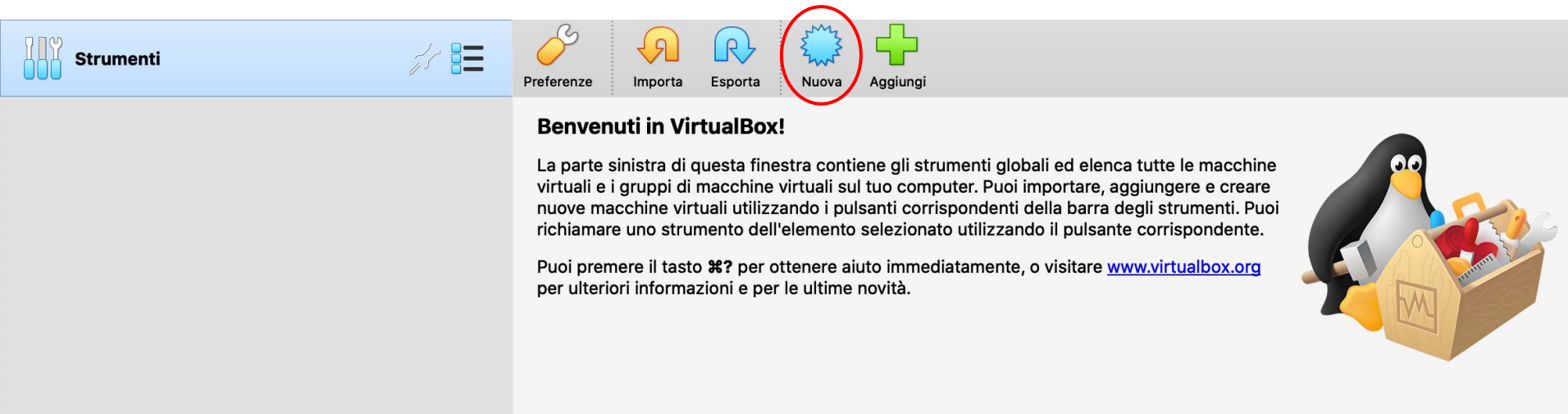
- Premi F2 allo startup del BIOS Setup.
- Premi la Freccia Destra per Advanced tab, seleziona Virtualization Technology e premi INVIO.
- Seleziona Enabled e premi INVIO.
- Premi F10 key e seleziona Yes, poi premi INVIO per salvare e riavvia in Windows.

Lenovo

Seguire la guida nel sito

<https://support.lenovo.com/in/en/solutions/ht500006-how-to-enable-virtualization-technology-on-lenovo-computers>

Creare una macchina virtuale



The screenshot shows the VirtualBox application window. On the left is a sidebar with a 'Strumenti' (Tools) section containing icons for various tools. The main toolbar at the top includes buttons for 'Preferenze' (Preferences), 'Importa' (Import), 'Esporta' (Export), 'Nuova' (New), and 'Aggiungi' (Add). The 'Nuova' button, which has a blue starburst icon, is circled in red. Below the toolbar, the text 'Benvenuti in VirtualBox!' (Welcome to VirtualBox!) is displayed, followed by a paragraph explaining the interface and the purpose of the 'Nuova' button. To the right of the text is a cartoon penguin holding a toolbox filled with various tools.

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 **??** per ottenere aiuto immediatamente, o visitare www.virtualbox.org per ulteriori informazioni e per le ultime novità.

Cliccare sul tasto “Nuova” per creare una nuova “macchina virtuale”



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:

Cartelle della macchina:

Tipo:

Versione:

Scegliere un nome per la nuova macchina virtuale, scegliere “Linux” come tipo di macchina virtuale e “Ubuntu (64-bit)” come versione e cliccare sul bottone “Successivo”



In base alle caratteristiche del vostro computer, selezionare quanta memoria RAM assegnare alla macchina virtuale.



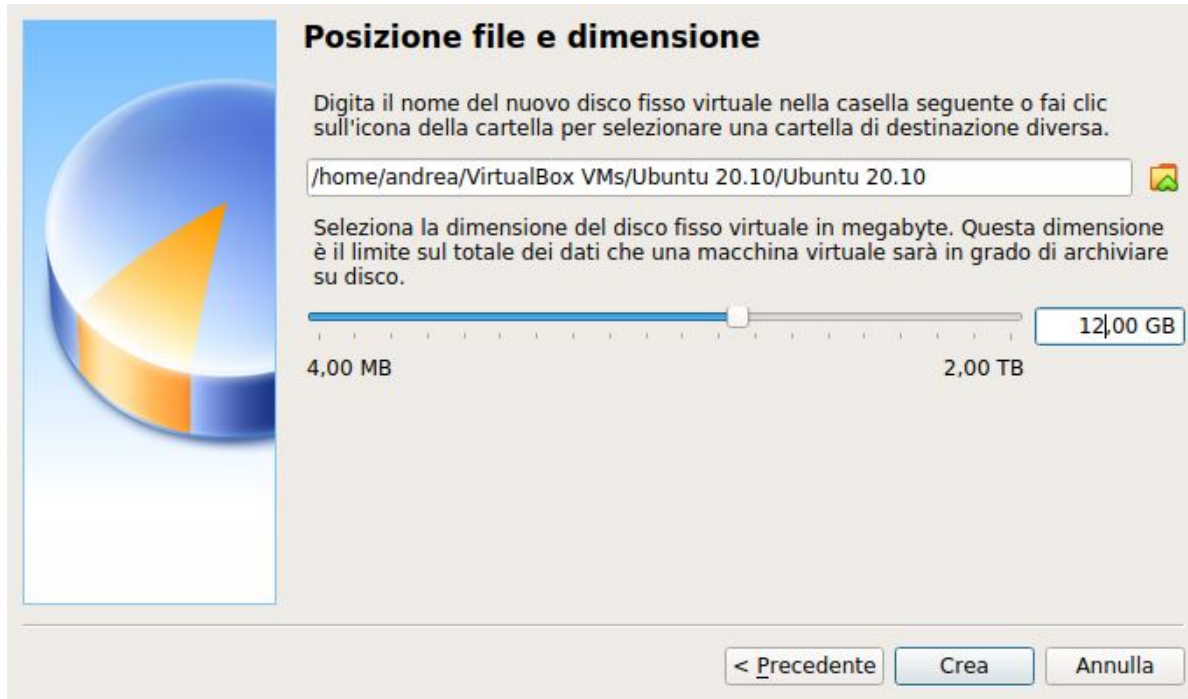
Scegliere l'opzione "Crea subito un nuovo disco fisso virtuale",
cliccare "Crea"



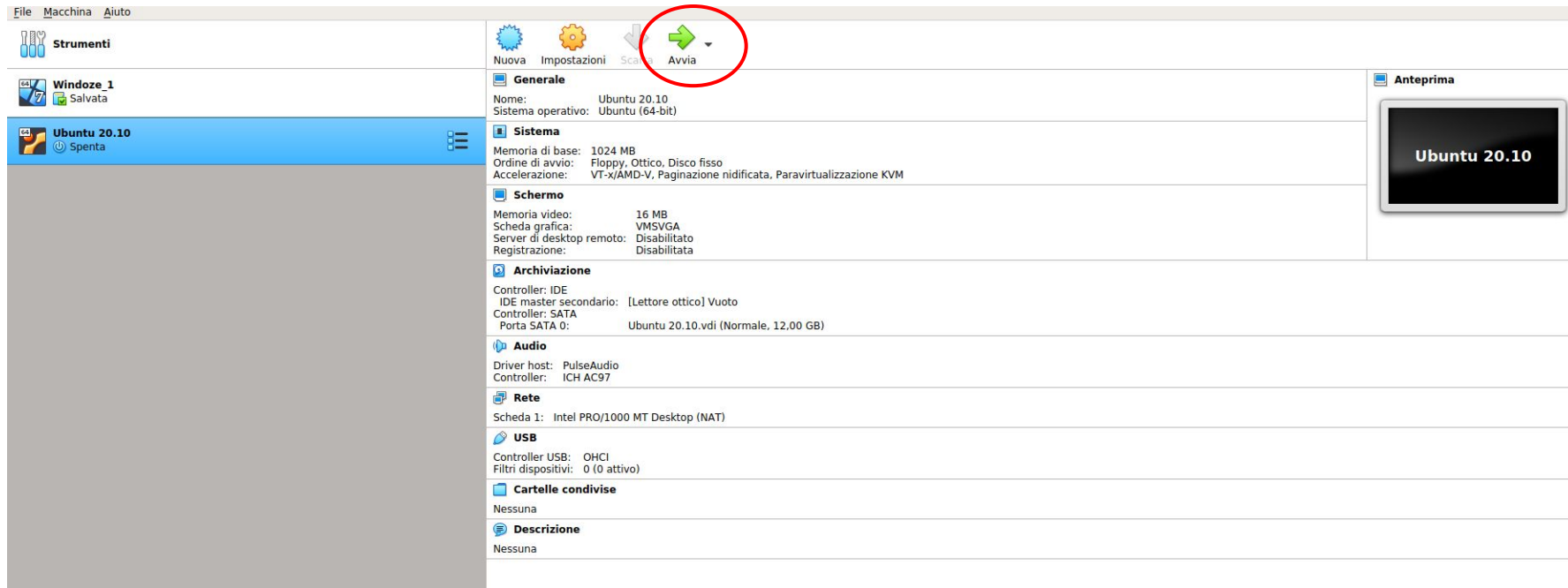
Scegliere l'opzione "VDI (VirtualBox Disk Image)", cliccare "Successivo"



Scegliere l'opzione "Allocato dinamicamente", cliccare "Successivo"



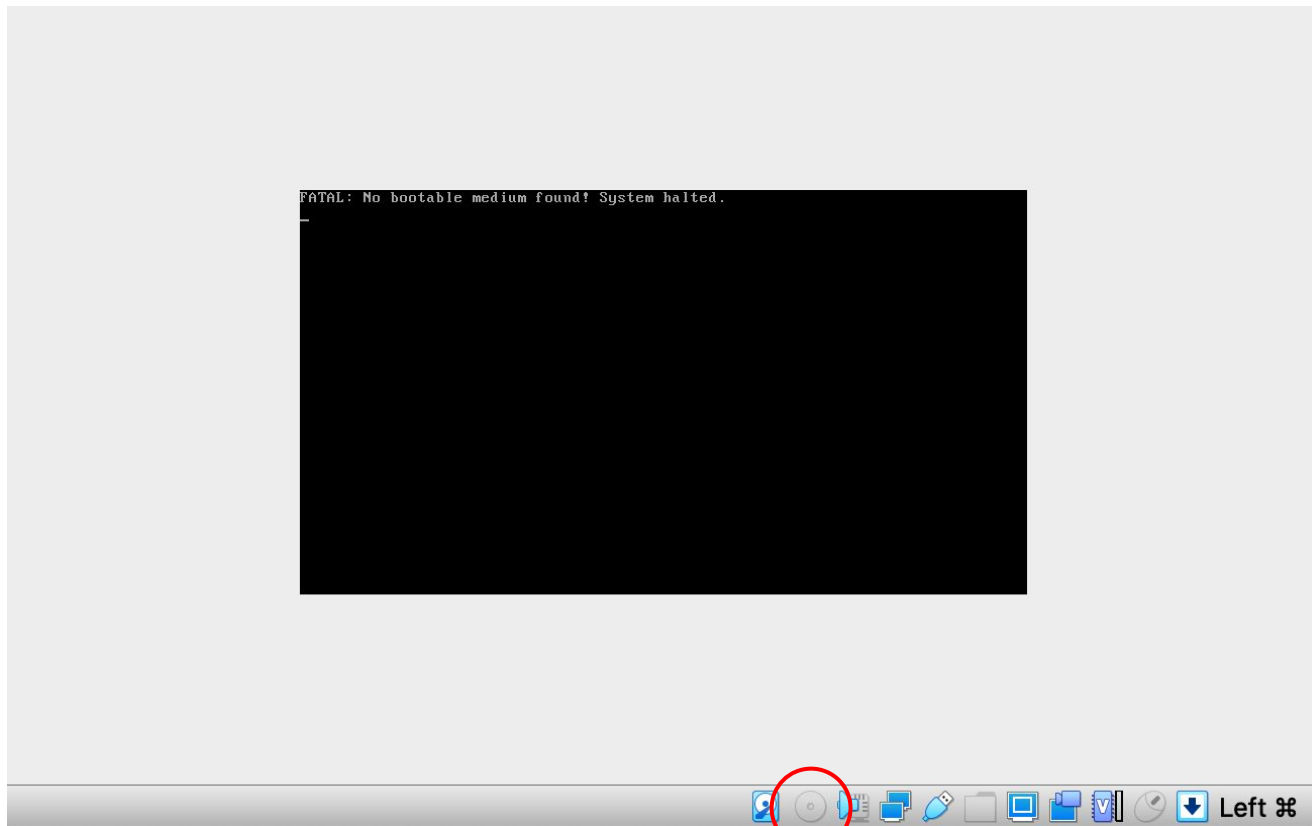
Inserire "12,00 GB", cliccare "Crea"



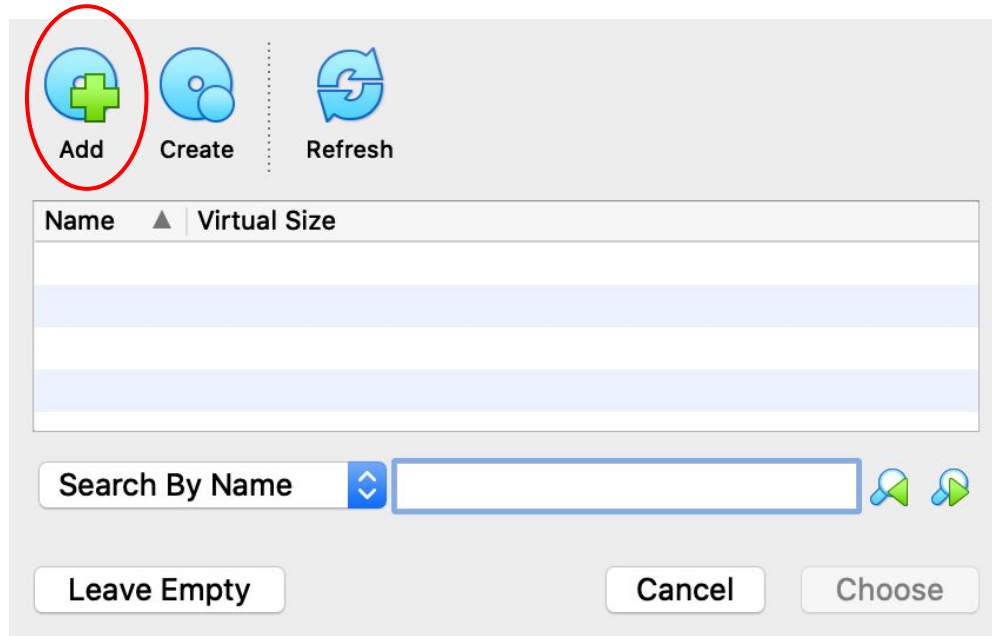
Accendere la macchina virtuale e avviare il sistema operativo cliccando il bottone “Avvia”



Dovrebbe apparire una finestra simile a questa dove inserire il file immagine .iso di ubuntu e poi cliccare su “Avvia”. Quando inizia l’installazione, spingere “Invio” su “Ubuntu”



Se non si apre in automatico la pagina della slide precedente, cliccare sull'icona a forma di CD e scegliere "Choose/Create a disk image" (Altrimenti andare alla slide 47)



Cliccare su “Add” per aggiungere il file immagine .iso di Ubuntu 20.10. Iniziare e seguire la procedura per l’installazione di Ubuntu.

Benvenuti

English
Español
Esperanto
Euskara
Français
Gaeilge
Galego
Hrvatski
Íslenska
Italiano
Kurdî
Latviski
Lietuviškai
Magyar
Nederlands
No localization (UTF-8)
Norsk bokmål
Norsk nynorsk



Prova Ubuntu



Installa Ubuntu

È possibile provare Ubuntu direttamente da questo supporto (CD) senza apportare alcuna modifica al proprio computer.

Oppure è possibile installare Ubuntu affiancandolo o sostituendolo all'attuale sistema operativo. Questa operazione non dovrebbe richiedere troppo tempo.

È possibile leggere le [note di rilascio](#).

Una volta iniziata la procedura guidata di installazione, scegliere la lingua desiderata e cliccare su “Installa Ubuntu”. Seguire la procedura guidata fino alla finestra “Aggiornamenti e altro software”.

Aggiornamenti e altro software

Quali applicazioni installare?

☒ Installazione normale

Browser web, strumenti, software d'ufficio, giochi e riproduttori multimediali.

☐ Installazione minima

Browser web e strumenti di base.

Altre opzioni

☒ Scaricare gli aggiornamenti durante l'installazione di Ubuntu

Ciò consente di risparmiare tempo dopo l'installazione.

☒ Installa software di terze parti per grafica, dispositivi Wi-Fi e formati multimediali aggiuntivi

Questo software è soggetto alle condizioni di licenza incluse con la sua documentazione. Alcune sono di tipo proprietario.

Esci

Indietro

Avanti

Selezionare “Installazione normale” e mettete le due spunte sotto “Altre opzioni” e cliccare “Avanti”

Tipo d'installazione

Non è stato trovato alcun sistema operativo installato su questo computer. Come procedere?

☒ Cancella il disco e installa Ubuntu

Attenzione: in questo modo verranno eliminati programmi, documenti, foto, musica e altri file presenti in tutti i sistemi operativi.

Caratteristiche avanzate...

Nessuna selezione

☐ Altro

È possibile creare o ridimensionare le partizioni oppure scegliere più partizioni per Ubuntu.

Esci

Indietro

Installa

Selezionare “Cancella il disco e installa Ubuntu” e cliccare “Installa”

Informazioni personali

Il vostro nome:

andrea



Il nome del computer:

andrea-VirtualBox



Il nome utilizzato per essere identificato da altri computer.

Scegliere un nome utente:

andrea



Scegliere una password:

●●●●●●●●

Password fragile

Confermare la password:

●●●●●●●●



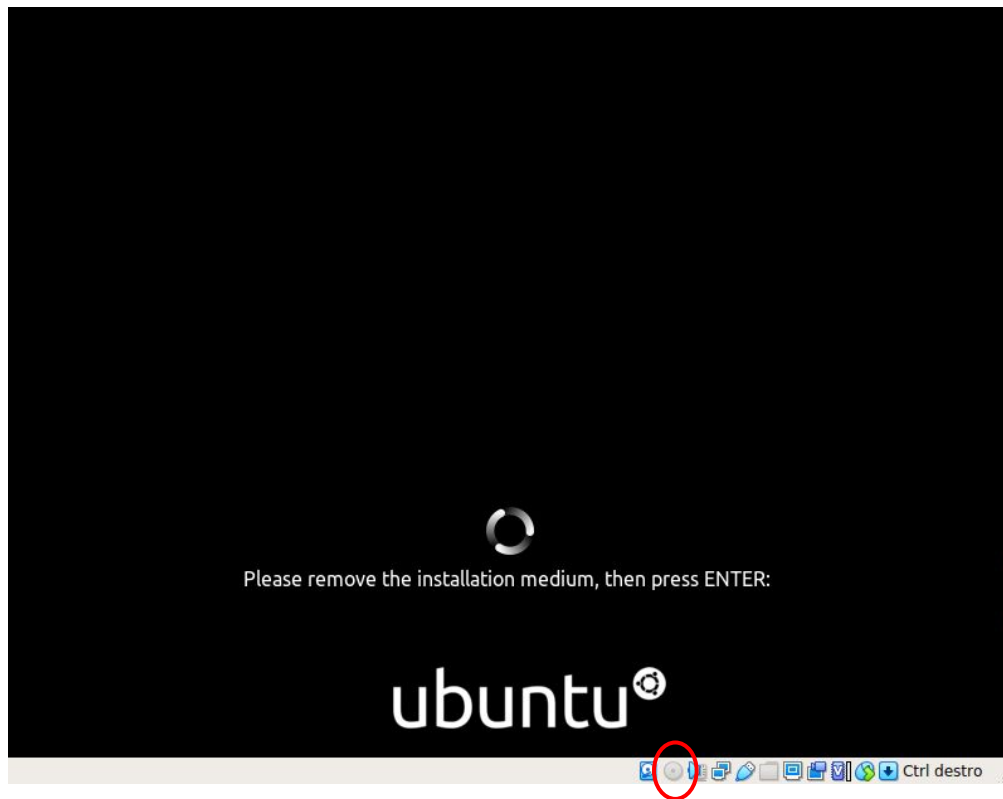
- ☒ Accedere automaticamente
- ☐ Richiedere la password personale per accedere
- ☐ Usa Active Directory

Dominio e altri dettagli verranno inserire nei passi successivi.

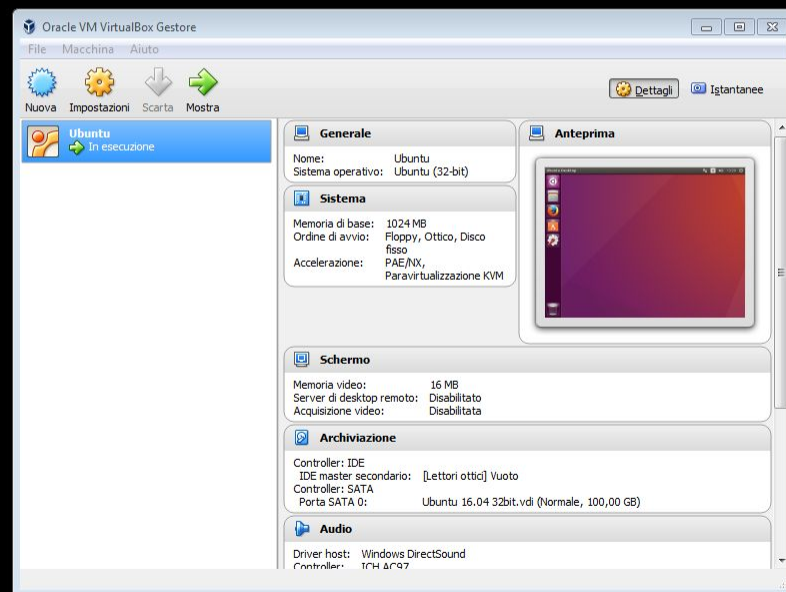
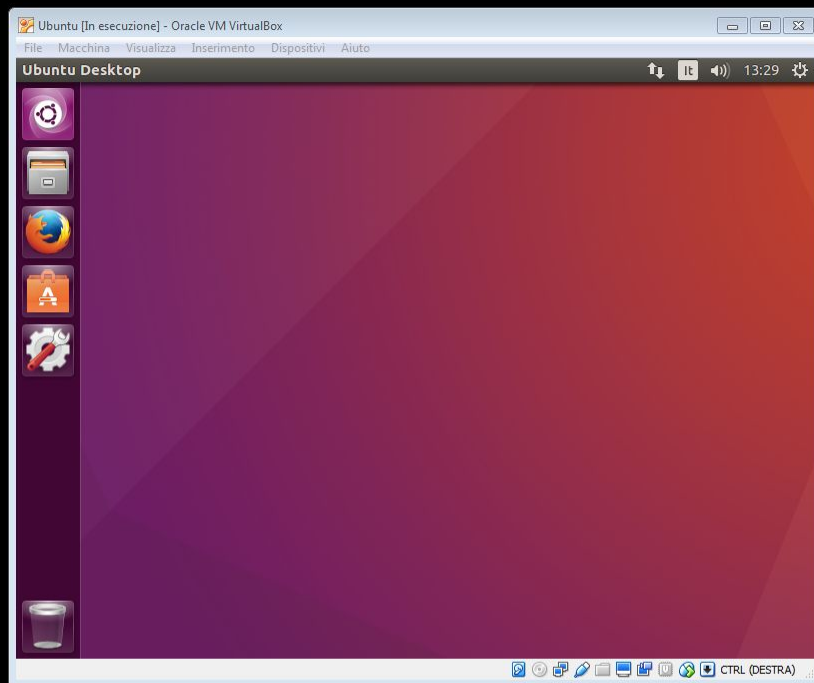
Indietro

Avanti

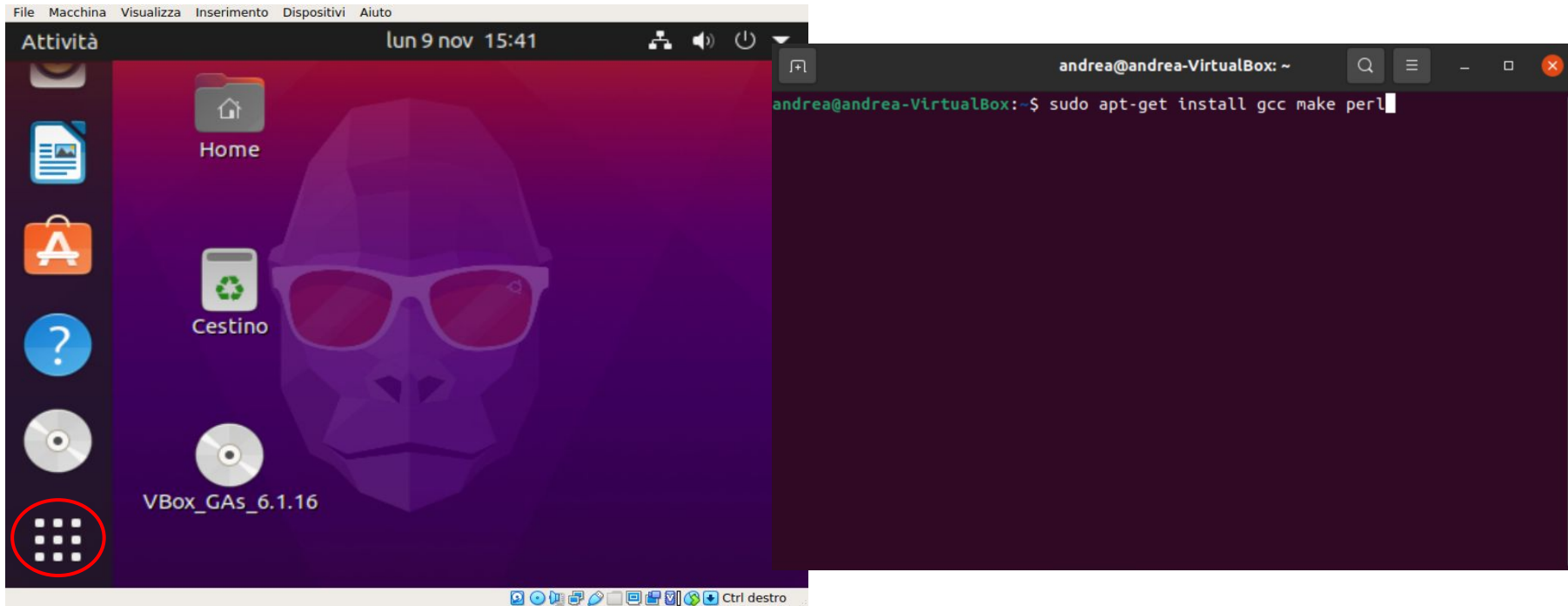
Scrivere il vostro nome, scegliere un nome utente ed una password



Dopo aver riavviato il sistema, comparirà questa schermata e cliccate sull'icona a forma di CD in basso, flaggate l'immagine .iso di Ubuntu e cliccate su "Rimuovi disco dal lettore virtuale". Poi premete "Enter"

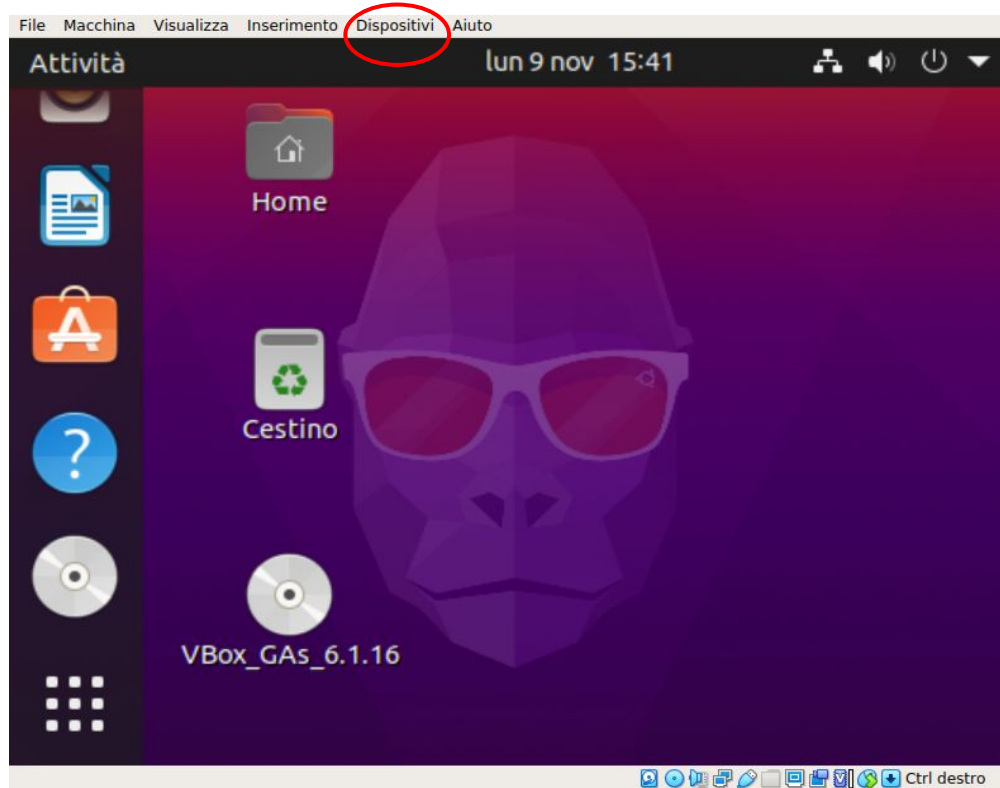


Per vedere la macchina virtuale a tutto schermo



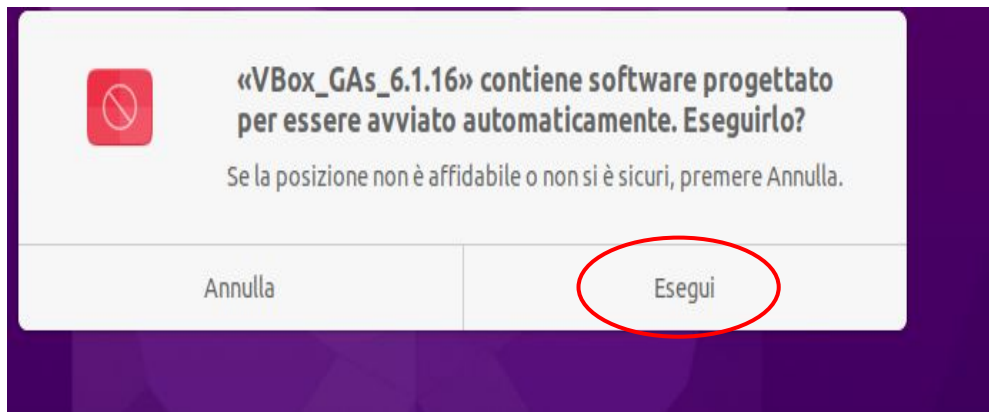
Aprire “Terminale” tramite il menu delle Applicazioni, scrivere il comando nella shell, premere “Enter”, inserire la password che avete scelto durante l’installazione e premere ancora “Enter”.

Per vedere la macchina virtuale a tutto schermo



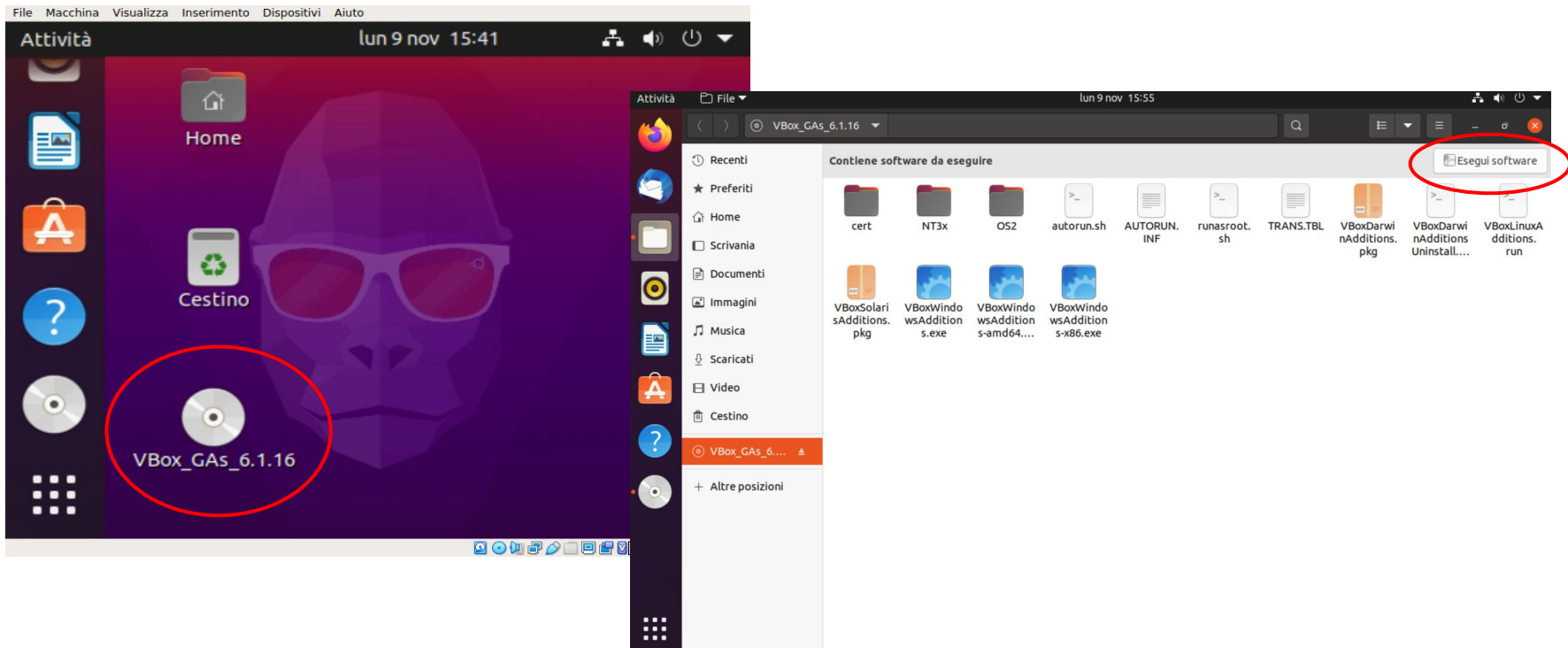
Cliccare su “Dispositivi” e nel menù a tendina cliccare su “Inserisci l’immagine del CD delle Guest Additions”

Per vedere la macchina virtuale a tutto schermo



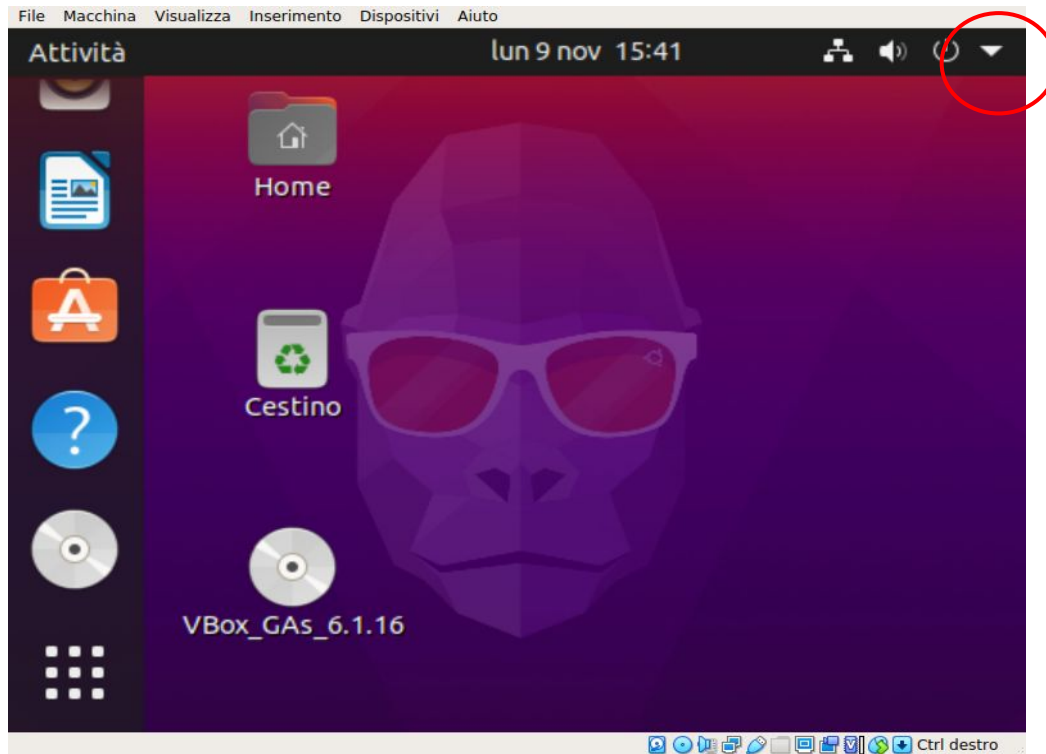
Cliccare su “Esegui”, inserire la password della macchina virtuale e partirà l’installazione delle Guest Additions. Se non appare questa finestra guardare la prossima slide, altrimenti andare alla slide 57.

Per vedere la macchina virtuale a tutto schermo



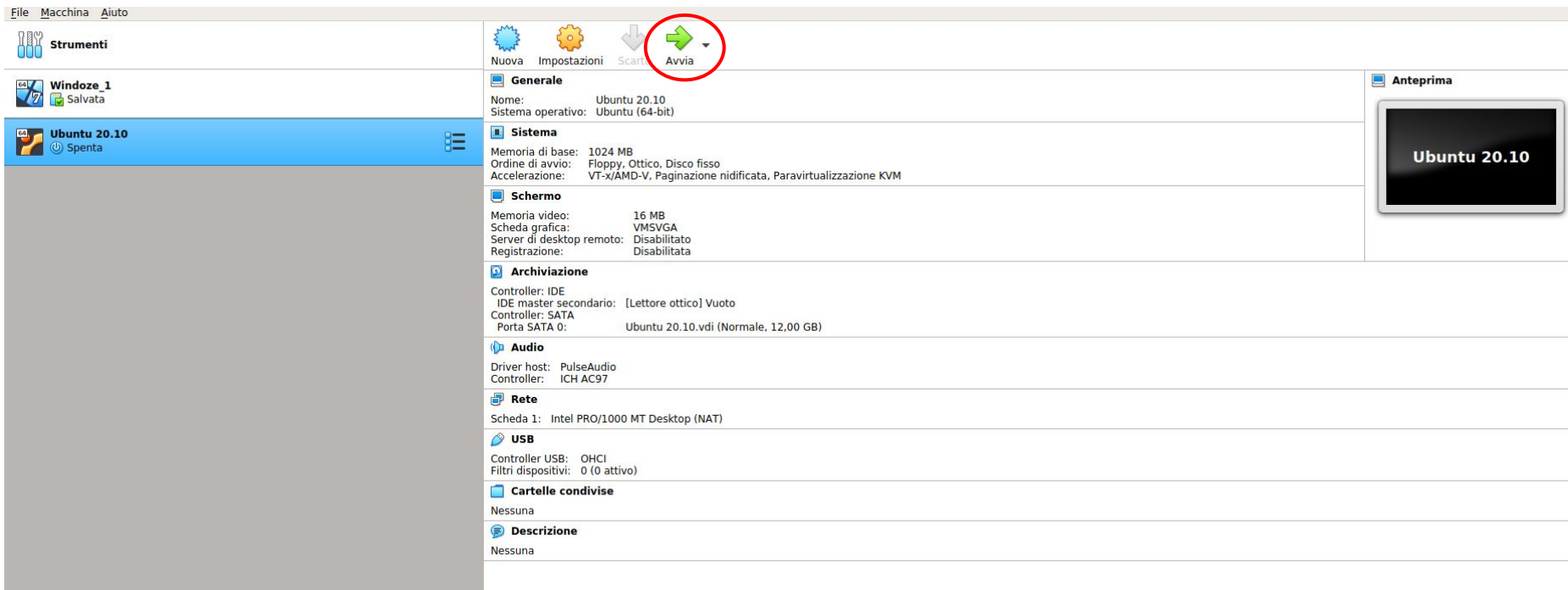
Doppio click sull'icona a forma di CD che comparirà sul desktop e nella finestra che comparirà cliccare su "Esegui software"

Per vedere la macchina virtuale a tutto schermo



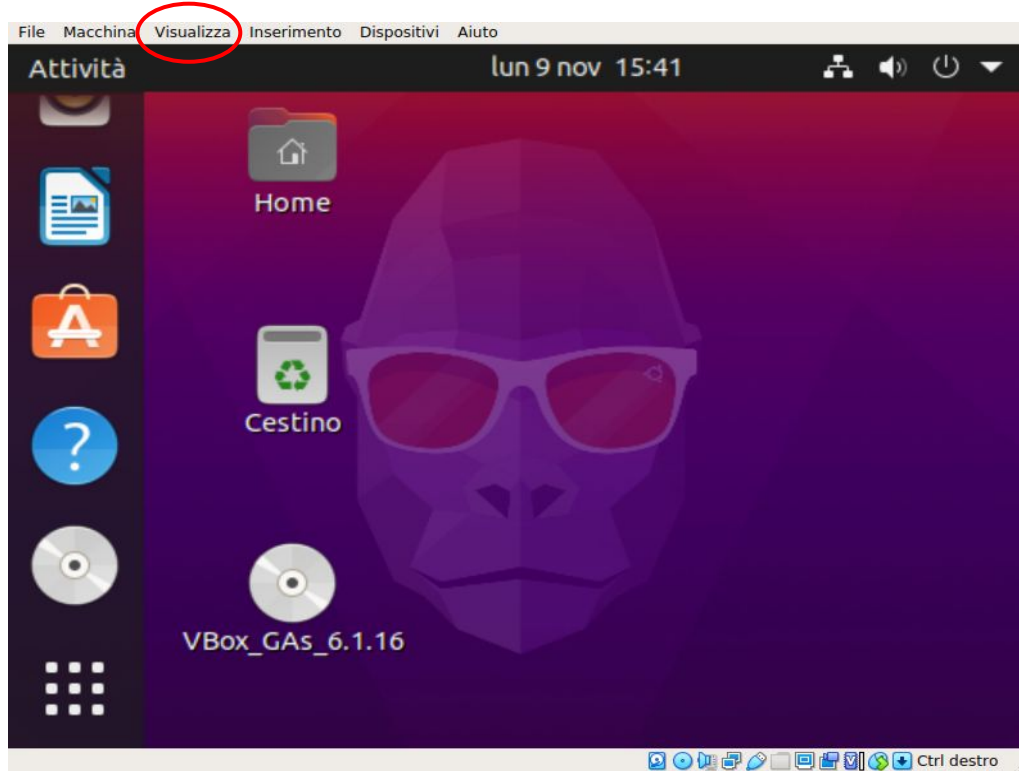
Cliccare per chiudere VirtualBox, mettere “Spegni la macchina” e cliccare su “OK”.

Per vedere la macchina virtuale a tutto schermo



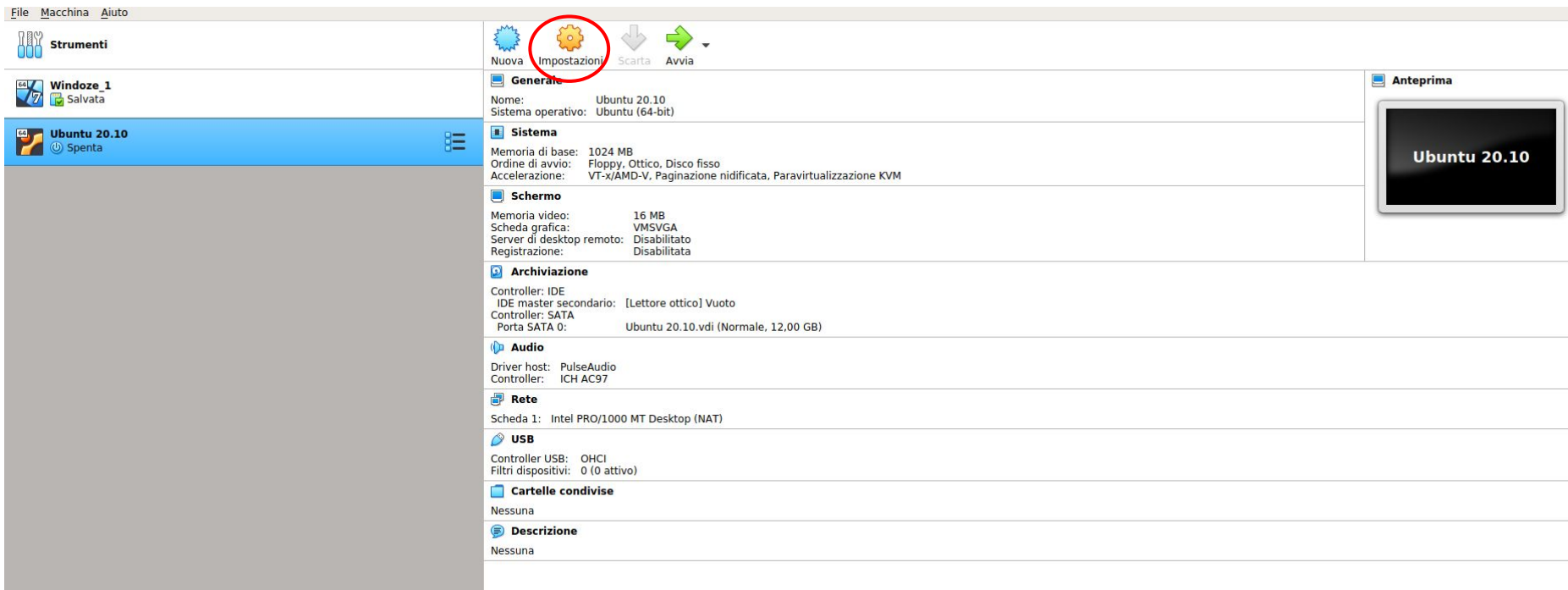
Riavviate la macchina virtuale cliccando su “Avvia”

Per vedere la macchina virtuale a tutto schermo



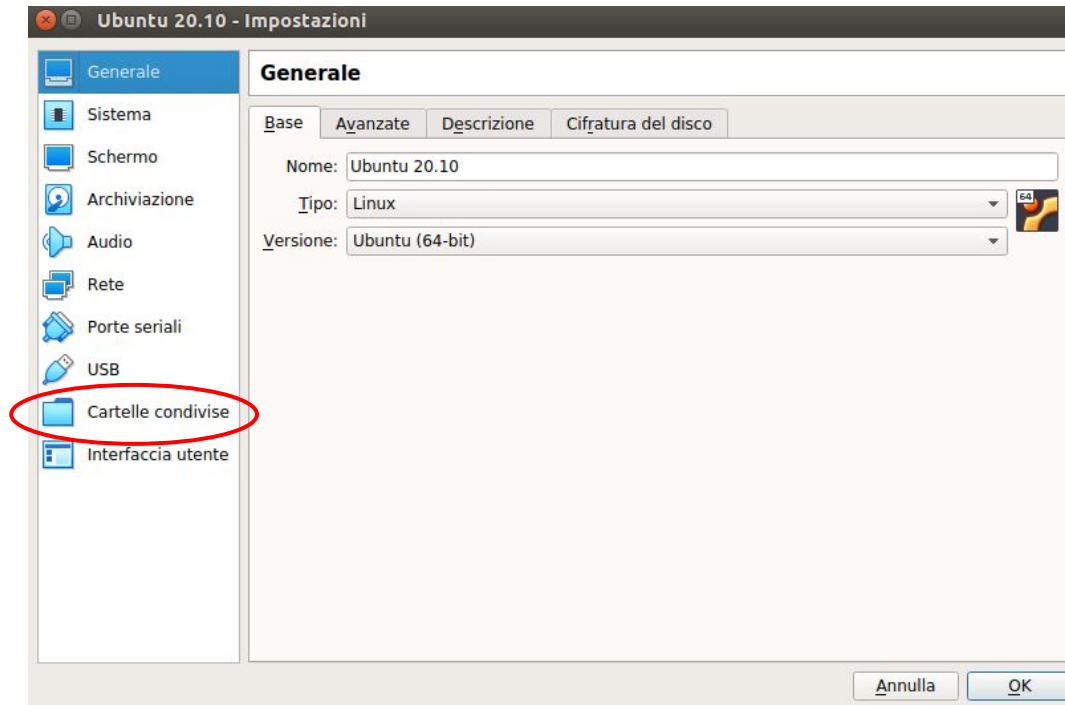
Cliccate su “Visualizza”, nel menu a tendina cliccate su “Modalità a schermo intero”. Per tornare alla modalità normale premete Ctrl (destra) + F

Creare una cartella condivisa



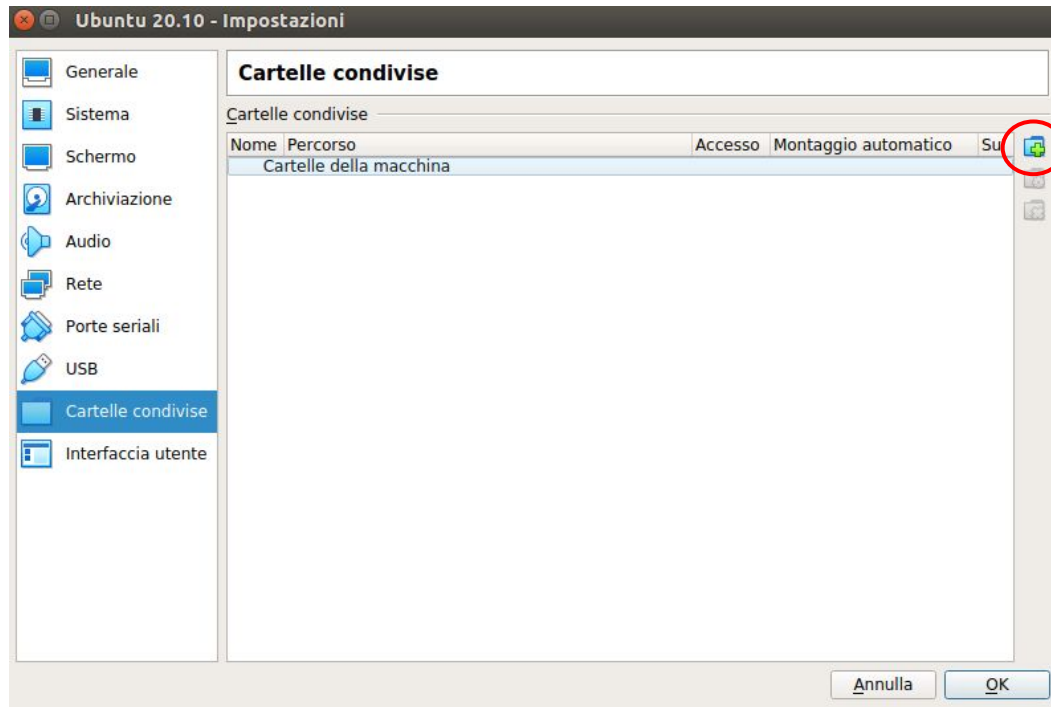
Nella pagina iniziale di VirtualBox cliccare su “Impostazioni”

Creare una cartella condivisa



Nel menu di sinistra cliccare su “Cartelle condivise”

Creare una cartella condivisa



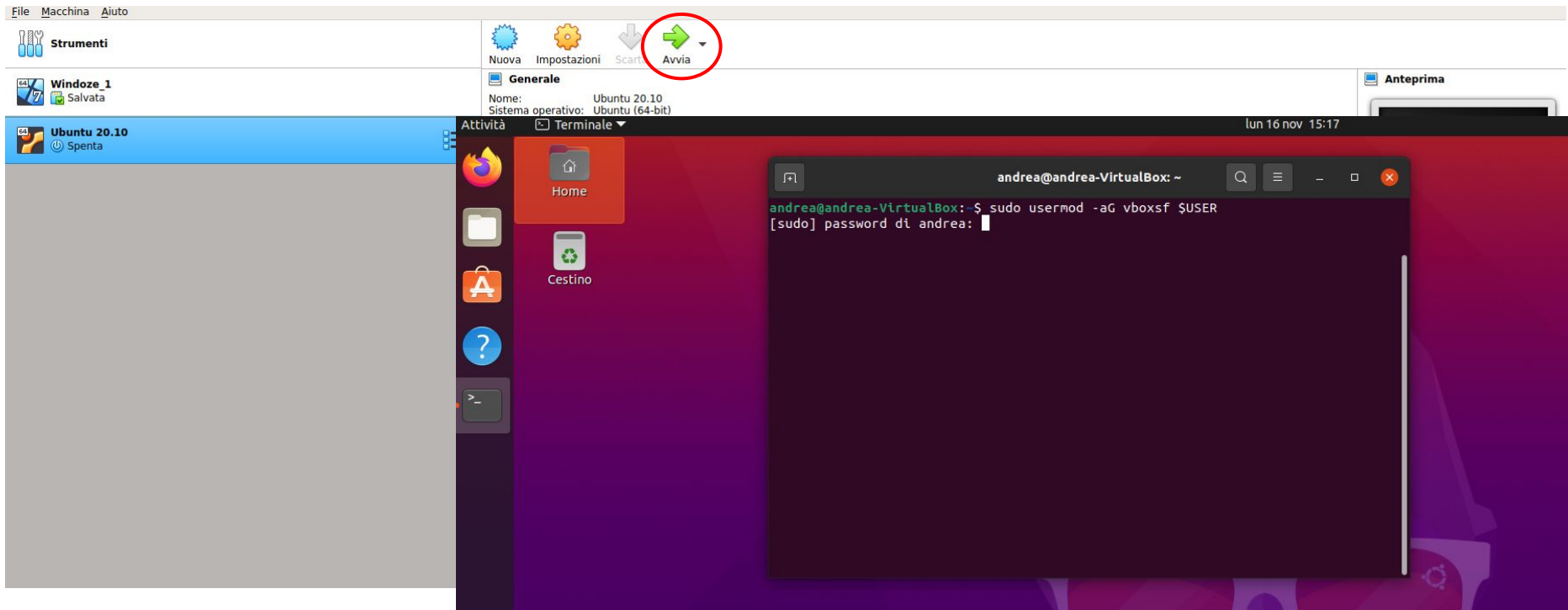
Cliccare sull'icona della “cartella”

Creare una cartella condivisa



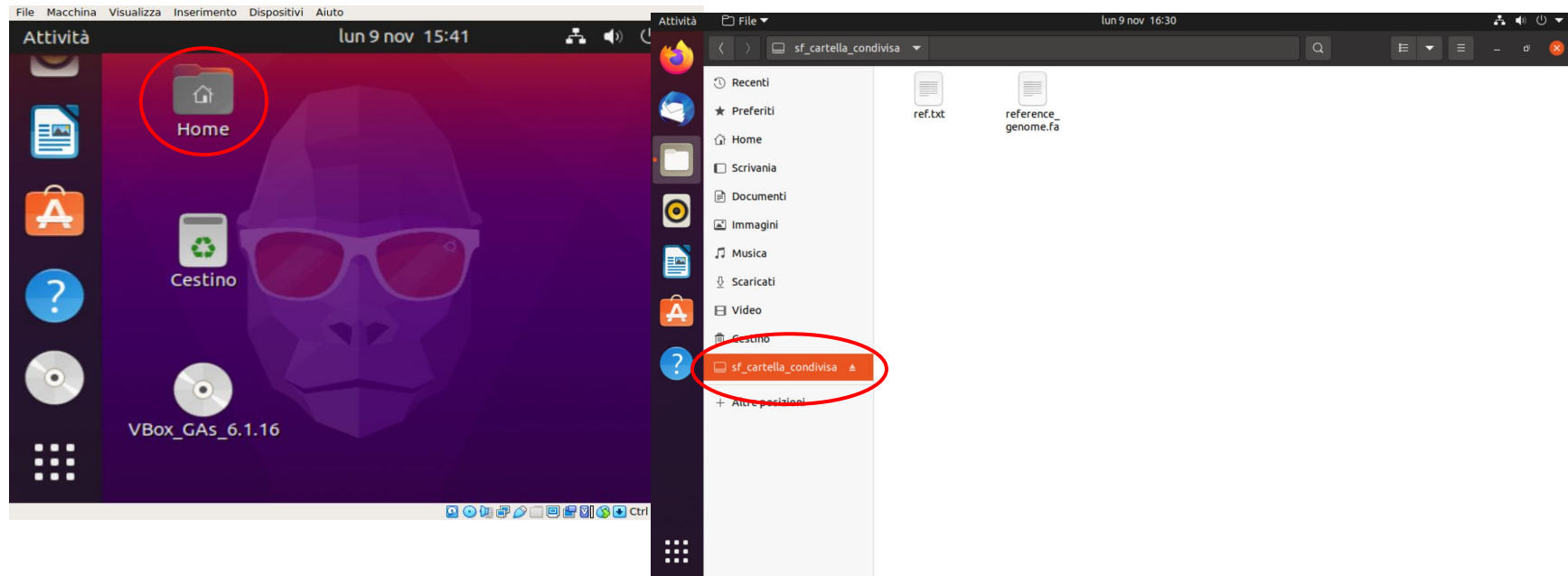
Inserire il percorso della cartella da condividere, il nome della cartella che sarà dato nella macchina virtuale e flaggare “Montaggio automatico”

Creare una cartella condivisa



Riavviate la macchina virtuale cliccando su “Avvia”, aprite il “Terminale” dal menu delle Applicazioni, scrivete la riga di comando “sudo usermod -aG vboxsf \$USER” e inserite la vostra password della macchina virtuale

Creare una cartella condivisa



Riavviate la macchina virtuale e troverete la cartella condivisa con il suo contenuto dentro alla vostra “Home”