

Programmazione **2** e Laboratorio di Programmazione

Corso di Laurea in

Informatica

Università degli Studi di Napoli "Parthenope"

Anno Accademico 2023-2024

Prof. Luigi Catuogno

1

Descrizione del Corso

Libro di testo

H. M. Deitel, P. J. Deitel

[FdP]

**C++ Fondamenti di
programmazione**

II ed. (2014) Maggioli Editore (Apogeo Education)

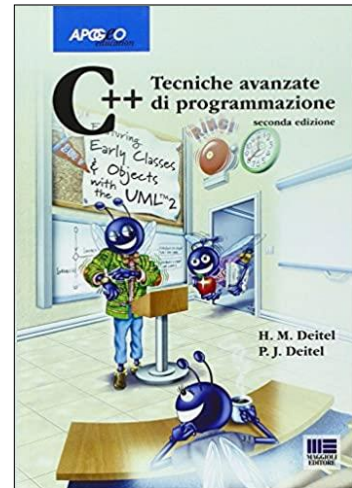
ISBN: 978-88-387-8571-9



2

Descrizione del Corso

Libro di testo H. M. Deitel, P. J. Deitel
[TAP] **C++ Tecniche avanzate di programmazione**
 II ed. (2011) Maggioli Editore (Apogeo Education)
 ISBN: 978-88-387-8572-6



3

Descrizione del Corso

Altre risorse

[MD] Slide e appunti del docente distribuiti durante il corso

[Misc] Articoli, link e riferimenti bibliografici su temi di approfondimento, curiosità e materiale «ludico».

[Vbox] Oracle Corporation
Oracle VM VirtualBox user manual
 Version 7.0.10 (2023), <http://www.virtualbox.org>

[Nano] Chris Allegretta
GNU nano – a small and friendly text editor
 Version 4.9.3 (2020), <https://www.nano-editor.org>

4

Installazione di una «Linux box»

Tutorial – installazione hypervisor e guest OS Linux

5

Installazione di una «Linux box»

Procediamo in due fasi:

1. Installazione di un *hypervisor* di *tipo 2* sul laptop

- Virtualbox
 - Sviluppato e distribuito gratuitamente da Oracle
 - Disponibile per Windows, MacOSX, Linux e Solaris
 - <https://www.virtualbox.org>
- Creazione di una *virtual machine* e...

6

Installazione di una «Linux box»

2. Installazione di Linux

- Installazione del sistema operativo nella VM
 - Linux Mint *Cinnamon edition* con GUI (*Graphical User Interface*)
<https://linuxmint.com>
 - ...

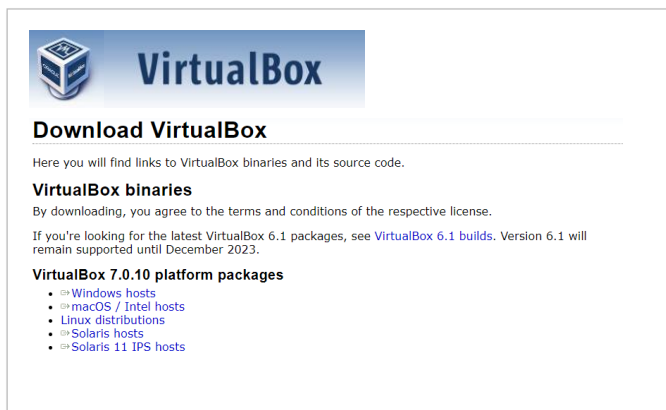
7

Virtualbox

Virtualbox è un *hypervisor*: una applicazione che consente di creare la «riproduzione virtuale» (*virtual machine*) di un computer, nonché di accedervi e di utilizzarla dal desktop del vostro computer.

Il complesso della VM e del SO che vi sarà installato è denominata *guest*

La piattaforma su cui gira l'hypervisor prende il nome di *host*



The screenshot shows the VirtualBox website's download page. At the top, there is a blue header with the VirtualBox logo and the text 'VirtualBox'. Below the header, the main heading is 'Download VirtualBox'. Underneath, there is a sub-heading 'VirtualBox binaries' and a note about the license. A link is provided for the latest packages, with a note that version 6.1 will remain supported until December 2023. At the bottom, there is a section for 'VirtualBox 7.0.10 platform packages' with a list of supported operating systems: Windows hosts, macOS / Intel hosts, Linux distributions, Solaris hosts, and Solaris 11 IPS hosts.

8

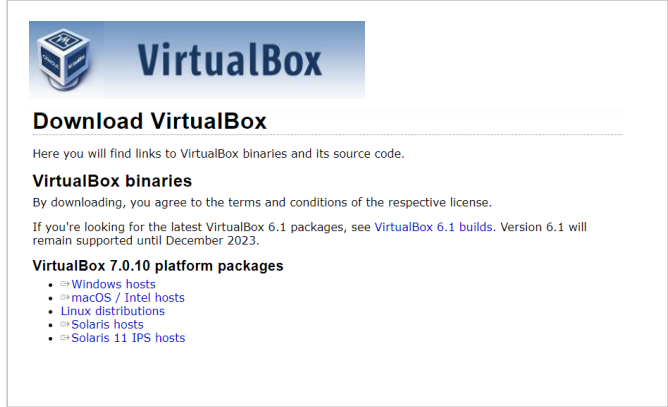
Virtualbox

L'interazione con il guest può avvenire:

- mediante *console* tramite l'interfaccia fornita dall'applicazione (la finestra dell'hypervisor)
- Mediante una *rete virtuale* che collega il guest all'host e che collega il *guest* al mondo esterno

Effettuiamo il download di Virtualbox dal sito ufficiale:

<http://www.virtualbox.org>



Download VirtualBox

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 6.1 packages, see [VirtualBox 6.1 builds](#). Version 6.1 will remain supported until December 2023.

VirtualBox 7.0.10 platform packages

- [Windows hosts](#)
- [macOS / Intel hosts](#)
- [Linux distributions](#)
- [Solaris hosts](#)
- [Solaris 11 IPS hosts](#)

9

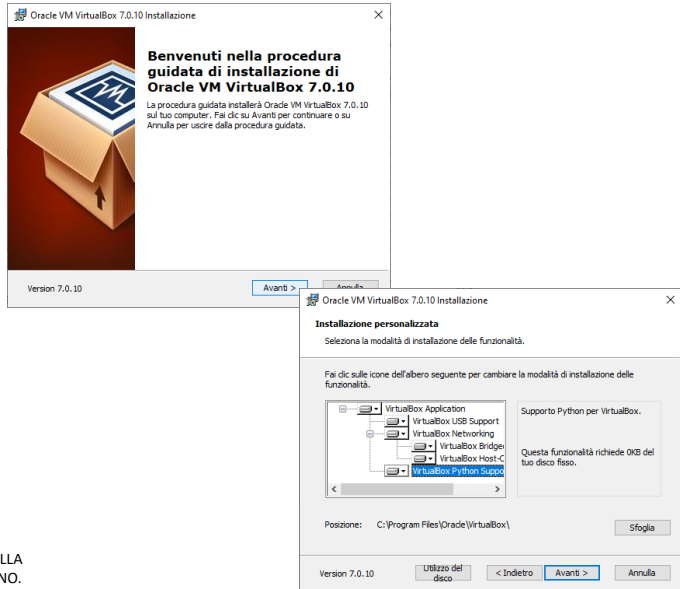
Virtualbox

Una volta effettuato il download (e.g. del package per Windows), lanciare il programma :

VirtualBox-7-0.10-158379-Win.exe

La procedura di installazione è di quelle classiche «avanti, avanti, fine» con poche scelte da effettuare. Nel caso si suggerisce di accettare le opzioni di default

NB IL NOME DEL FILE PUÒ CAMBIARE A SECONDA DELLA VERSIONE DEL PACKAGE E DELLA PIATTAFORMA CUI È DESTINANO.



Oracle VM VirtualBox 7.0.10 Installazione

Benvenuti nella procedura guidata di installazione di Oracle VM VirtualBox 7.0.10

La procedura guidata installerà Oracle VM VirtualBox 7.0.10 sul tuo computer. Fai clic su Avanti per continuare o su Annulla per uscire dalla procedura guidata.

Version 7.0.10

Avanti >

Oracle VM VirtualBox 7.0.10 Installazione

Installazione personalizzata

Seleziona la modalità di installazione delle funzionalità.

Fai clic sulle icone dell'albero seguente per cambiare la modalità di installazione delle funzionalità.

- VirtualBox Application
- VirtualBox USB Support
- VirtualBox Networking
- VirtualBox Bridge
- VirtualBox Host-C
- VirtualBox Python Support

Supporto Python per VirtualBox.

Questa funzionalità richiede OKB del tuo disco fisso.

Posizione: C:\Program Files\Oracle\VirtualBox\ Sfoglia

Version 7.0.10

Utilizzo del disco < Indietro Avanti > Annulla

10

Download di Linux

Reperire e installare la *distribuzione* Linux per l'attività di laboratorio.

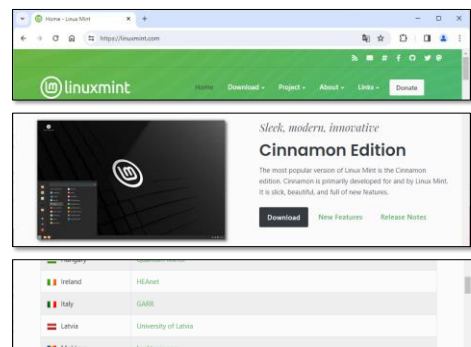
- Linux è un sistema operativo disponibile in diverse *distribuzioni* fornite da diversi produttori con finalità diverse
 - Supporto di uno specifico ambiente produttivo
 - Supporto di uno specifico hardware
 - Piattaforma/middleware per uno specifico prodotto/applicazione
- Una distribuzione consiste essenzialmente
 - Un package di installazione del sistema (e le utility per l'aggiornamento e la disseminazione del software)
 - Una scelta di software pre-installati e configurati nel S.O.
 - Codice eseguibile (kernel, librerie e applicazioni) già compilato per la piattaforma di destinazione

11

Download di Linux

La *distribuzione* Linux Mint è disponibile in diverse versioni:

- *Cinnamon*: Versione classica
- *Cinnamon edge*: Versione classica con supporto a chipset «recenti»
- *Mate*: Basata sulla GUI «Gnome2»
- *XFCE*: Basata sulla GUI XFCE, progettata per computer con un hardware meno performante



Avvertenza: Di qui in poi, si farà riferimento alla distribuzione *Cinnamon* versione 21.3 «Virginia». Scelte differenti non avranno impatto rilevante sull'attività di laboratorio e sono lasciate all'utente esperto.

12

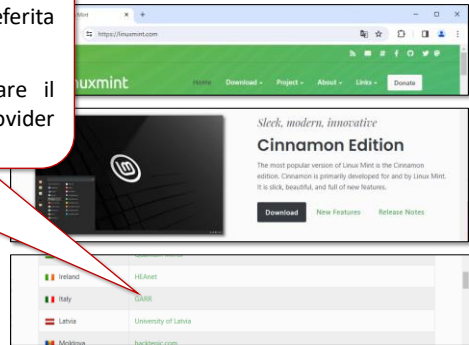
Download di Linux

La *distribuzione* diverse versioni

- *Cinnamon*
- *Cinnamon* chipset «recenti»
- *Mate*: Basata sulla GUI «Gnome2»
- *XFCE*: Basata sulla GUI XFCE, progettata per computer con un hardware meno performante

Si navighi attraverso il sito seguendo il menù download, scegliendo quindi la versione preferita (e.g. Cinnamon);

Si scelga quindi il *mirror* da cui scaricare il pacchetto. Generalmente il download dai provider italiani è più veloce.



Avvertenza: Di qui in poi, si farà riferimento alla distribuzione *Cinnamon* versione 21.3 «Virginia». Scelte differenti non avranno impatto rilevante sull'attività di laboratorio e sono lasciate all'utente esperto.

13

Download di Linux

La *distribuzione* diverse versioni

- *Cinnamon*
- *Cinnamon*

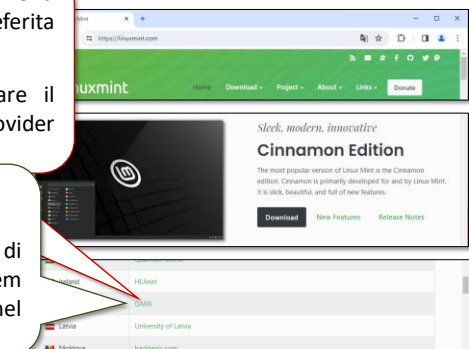
Si navighi attraverso il sito seguendo il menù download, scegliendo quindi la versione preferita (e.g. Cinnamon);

Si scelga quindi il *mirror* da cui scaricare il pacchetto. Generalmente il download dai provider italiani è più veloce.

Il link effettuerà il download del file:

linuxmint-21.3-cinnamon-64bit.iso

Si tratta di una *immagine ISO*, la riproduzione del DVD di installazione del sistema. Prendete nota del luogo del file system in cui è stato scaricato (e.g. su Windows, generalmente, nel folder Download)

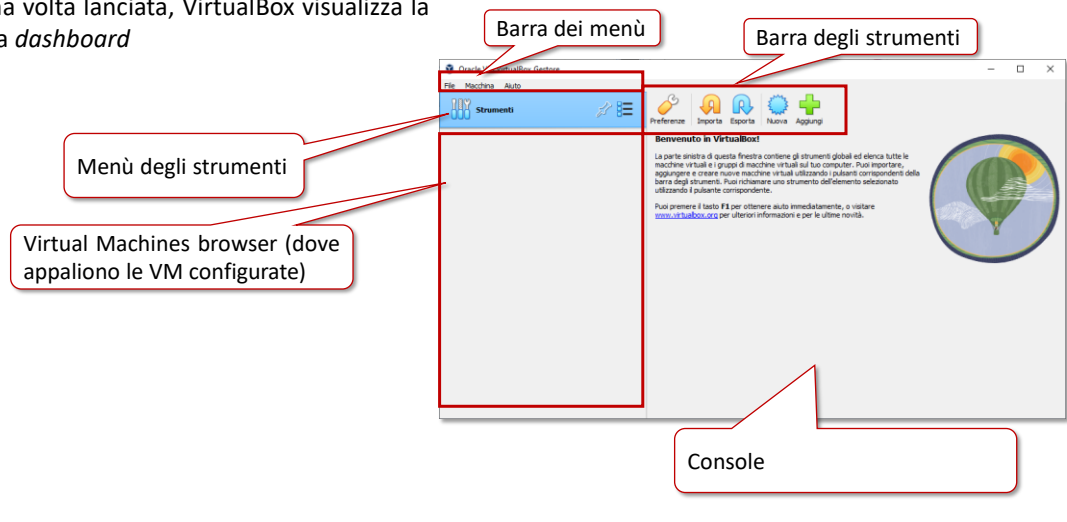


Avvertenza: Di qui in poi, si farà riferimento alla distribuzione *Cinnamon* versione 21.3 «Virginia». Scelte differenti non avranno impatto rilevante sull'attività di laboratorio e sono lasciate all'utente esperto.

14

Creazione della VM con Virtualbox

Una volta lanciata, VirtualBox visualizza la sua *dashboard*

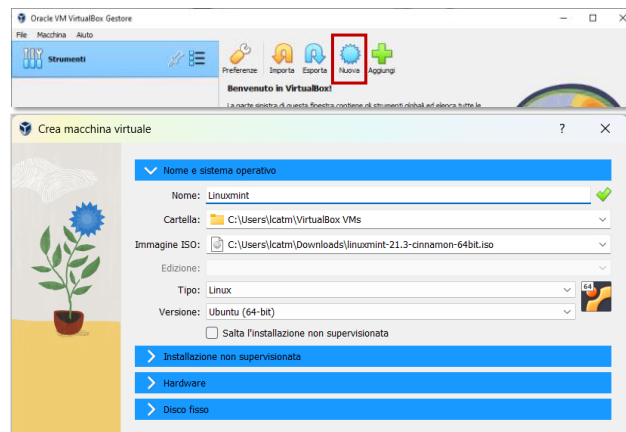


15

Creazione della VM con Virtualbox

Una volta lanciata, VirtualBox visualizza la sua *dashboard*

- 1** Premere il pulsante «Nuova»
- 2** Inserire il nome della VM (a piacere) qui: Linuxmint

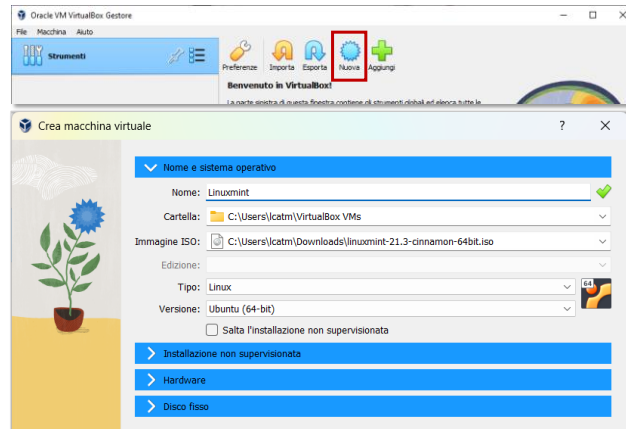


16

Creazione della VM con Virtualbox

Una volta lanciata, VirtualBox visualizza la sua *dashboard*

- 1** Premere il pulsante «Nuova»
- 2** Inserire il nome della VM (a piacere) qui: Linuxmint
- 3** Selezionare l'immagine ISO da cui effettuare l'installazione. Il tipo di sistema (Linux) e la versione (Ubuntu 64-bit) dovrebbero apparire automaticamente

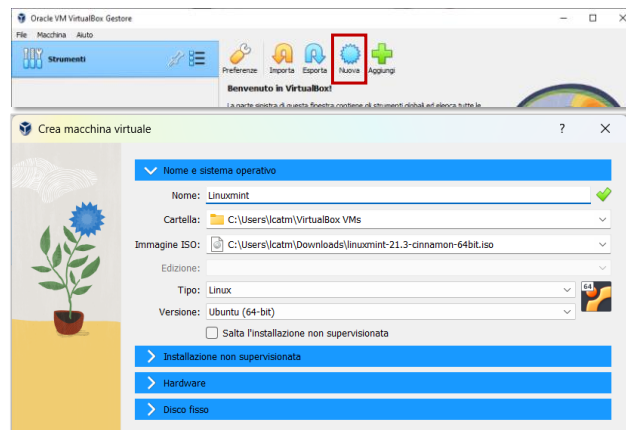


17

Creazione della VM con Virtualbox

Una volta lanciata, VirtualBox visualizza la sua *dashboard*

- 1** Premere il pulsante «Nuova»
- 2** Inserire il nome della VM (a piacere) qui: Linuxmint
- 3** Selezionare l'immagine ISO da cui effettuare l'installazione
- 4** Marcare «Salta l'installazione non supervisionata»



18

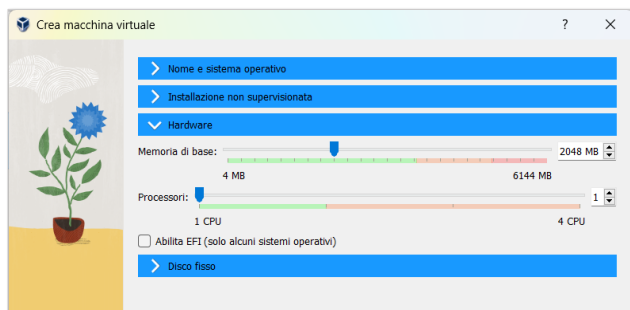
Creazione della VM con Virtualbox

Una volta lanciata, VirtualBox visualizza la sua *dashboard*

- 5** Modificare i parametri HW a seconda delle esigenze (e delle possibilità:

Dimensioni della memoria e numero dei processori

In caso di dubbio, si confermino quelli suggeriti.



19

Creazione della VM con Virtualbox

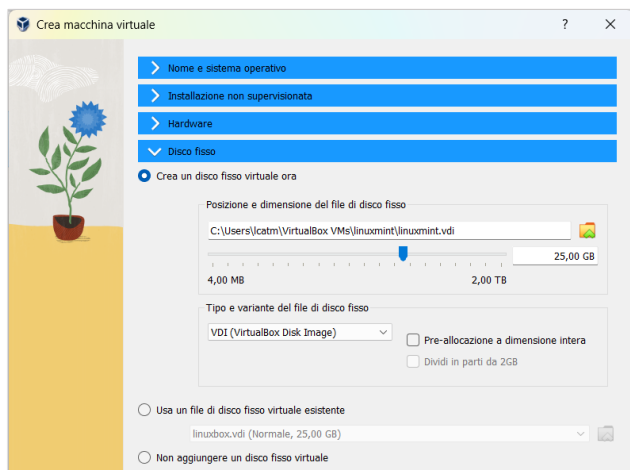
Una volta lanciata, VirtualBox visualizza la sua *dashboard*

- 6** Modificare i parametri HW a seconda delle esigenze (e delle possibilità:

Dimensioni del disco rigido

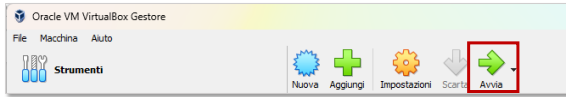
In caso di dubbio, si confermino quelli suggeriti.

- 7** Verificare il riquadro di Riepilogo e se tutto è Ok, premere «Fine» per avviare l'installazione.



20

Installazione di linuxmint

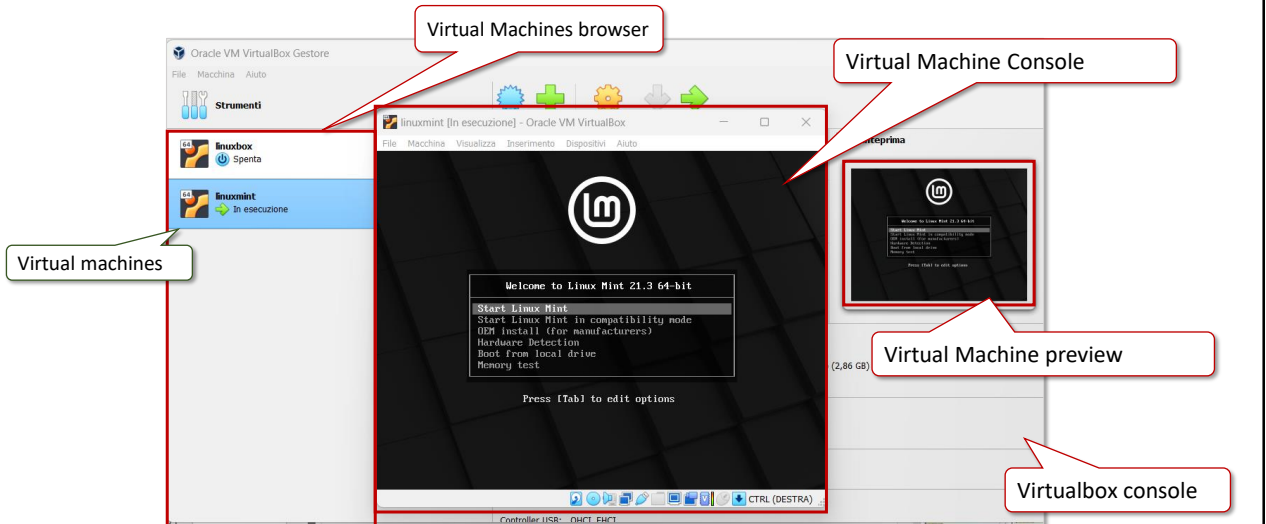


Una volta avviata, la VM effettua il boot dall'immagine ISO selezionata e avvia la procedura di installazione.

Questa chiederà all'utente di effettuare diverse scelte nella configurazione del sistema:

21

Installazione di linuxmint



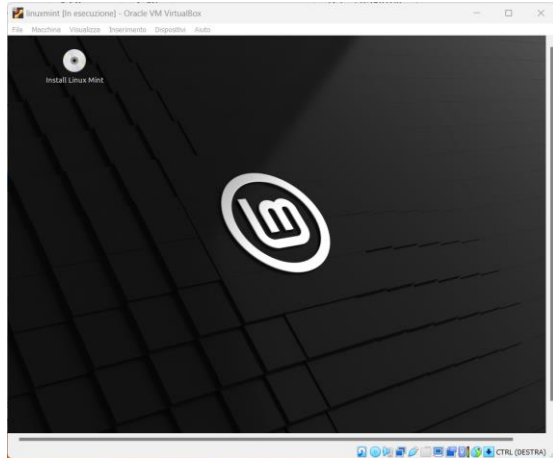
22

Installazione di linuxmint

Una volta avviata, la VM effettua il boot dall'immagine ISO selezionata.

Il sistema è attualmente in esecuzione in modalità *live*. Fornisce quasi tutte le funzionalità del sistema reale (non la persistenza di dati e configurazioni)

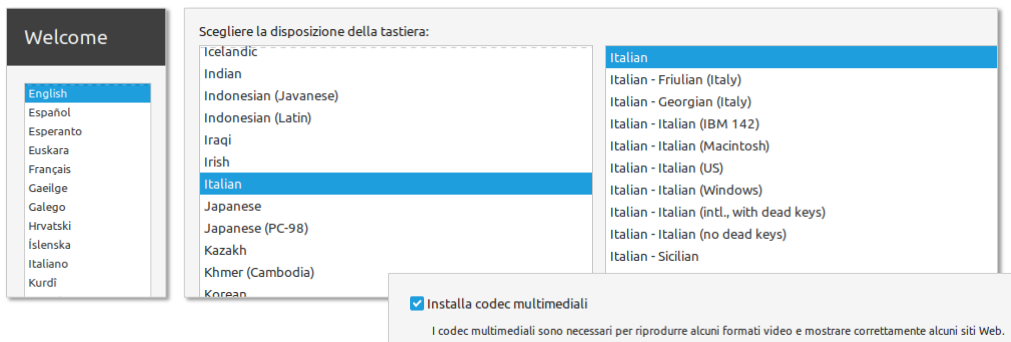
- 1 Da qui: lanciare il programma di installazione vero e proprio.



23

Installazione di linuxmint

- 2 L'installazione prosegue chiedendo all'utente di scegliere la lingua e la *layout* della tastiera (si suggerisce italiano standard) e l'assenso all'installazione dei *codec multimediali*

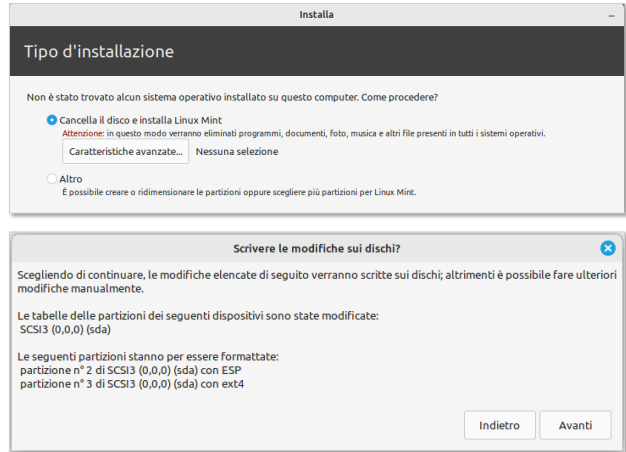


24

Installazione di linuxmint

- 3** L'installazione ha luogo su un *disco virtuale*, che è un file di lavoro dell'*hypervisor*.

Si confermano le scelte suggerite e si procede.



25

Installazione di linuxmint

- 4** Fuso orario: Roma



- 5** Creazione del primo utente: si inserisca il nome per esteso.

Ogni macchina Linux ha un nome (*hostname*) è un nome arbitrario. Conviene prendersi un po' di tempo per trovarne uno soddisfacente.

Lo username (o *login name*) è il nomignolo che apparirà vicino agli oggetti di vostra proprietà (file, processi...) La password è lunga almeno 8 caratteri

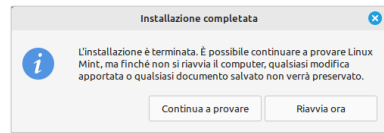
26

Installazione di linuxmint

L'installazione prosegue mostrando uno slideshow e una progress bar...



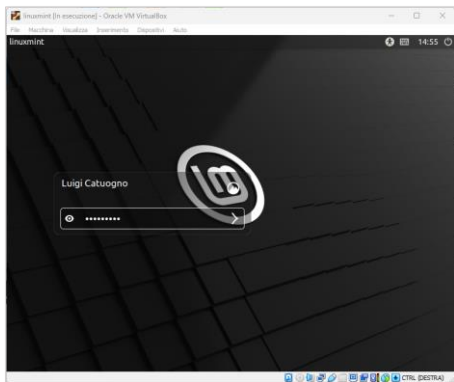
6 Al termine della procedura, riavviare il computer.



27

Installazione di linuxmint

Al termine del riavvio, la macchina virtuale è pronta ad iniziare una sessione di lavoro.



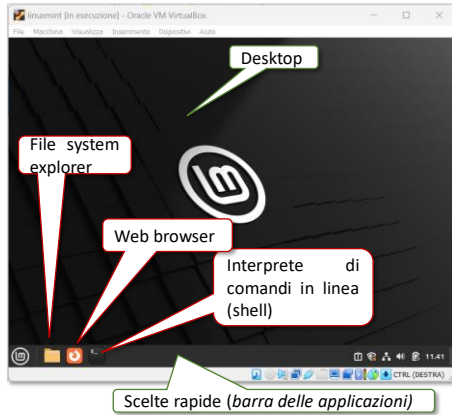
7 Selezionare l'utente, inserire la password e...



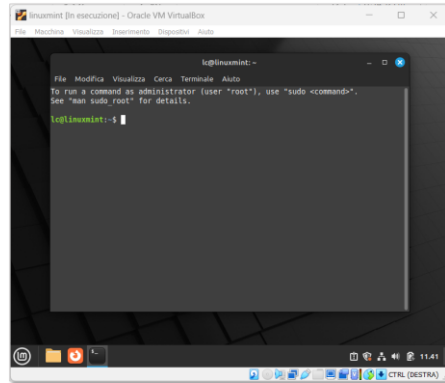
28

Installazione di linuxmint

Nella prima sessione di lavoro, il sistema si presenta così.



8 La *shell* o *command line interface (CLI)* è l'interprete interattivo col quale impartire comandi usando la tastiera.



29

Primi passi in Linux

Interazione con la linea di comando

30

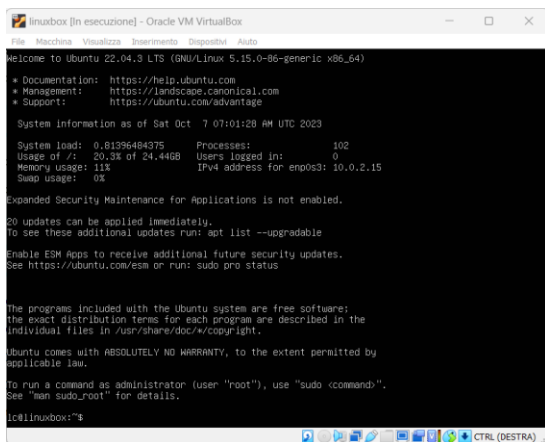
La shell e l'ambiente Linux

La *shell* è un interprete di comandi interattivo che implementa una *Command Line Interface (CLI)* per il Sistema Operativo.

- MS-DOS: command.com
- Windows NT/2000...: cmd.exe
- Dal 2006: MS PowerShell

Per i sistemi UNIX la shell è un «marchio di fabbrica»

- Bourne shell (sh)
- C shell (csh)
- Bourne-again shell (bash)
- ...ksh, tcsh...



```

linuxbox [In esecuzione] - Oracle VM VirtualBox
File  Macchina  Visualizza  Inserimenti  Dispositivi  Aiuto
Welcome to Ubuntu 22.04.3 LTS (GNU/Linux 5.15.0-86-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:        https://ubuntu.com/advantage

System Information as of Sat Oct  7 07:01:28 AM UTC 2023

System load: 0.61396484375   Processes:            102
Usage of /:  20.3% of 24.4468  Users logged in:      0
Memory usage: 11%           IPv4 address for enp0s3: 10.0.2.15
Swap usage:   0%

Expanded Security Maintenance for Applications is not enabled.

20 updates can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

Enable ESM Apps to receive additional future security updates.
See https://ubuntu.com/esm or run: sudo pro status

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

ic@linuxbox:~$
  
```

SCHERMATA SUL TERMINALE DI UNA VM LINUX AL PRIMO LOGIN

31

Il file system

32

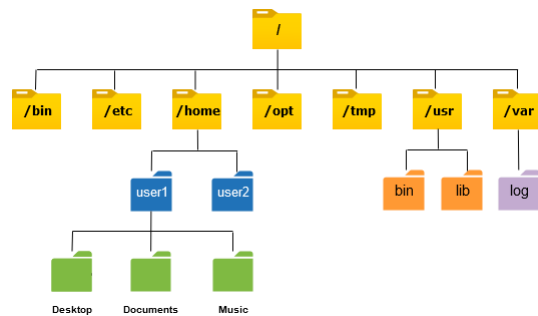
Il file system

La shell offre un metodo di interazione con le risorse del sistema, in primis: i *file*

Sul disco, i file sono raggruppati in contenitori detti *directory*

Le *directory* possono contenere a loro volta *directory* formando una specie di *albero*.

La *directory* più in alto costituisce la radice (*root*)

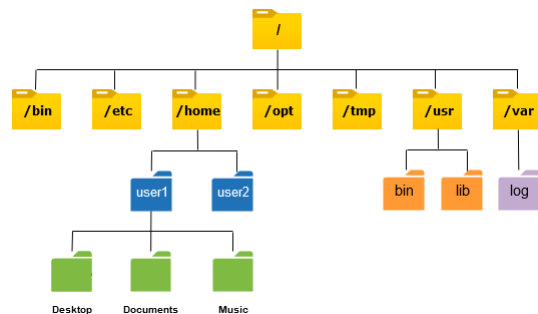


33

Il file system

In prima battuta, il file system può essere visto come il complesso de:

- i dispositivi di memoria secondaria (HD, SSD, ...) utilizzati per contenere file e *directory*
- le regole e gli strumenti per organizzare i dati sul disco
- la gerarchia di file e *directory* (*file system tree*) visibili al sistema e ai sui processi

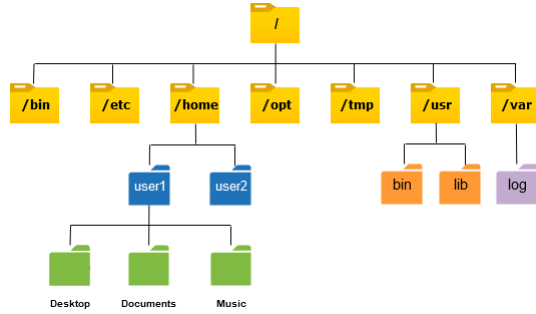


34

Il file system

In un sistema operativo i file dell' utente occupano solo una parte dell'albero. Il resto è dedicato:

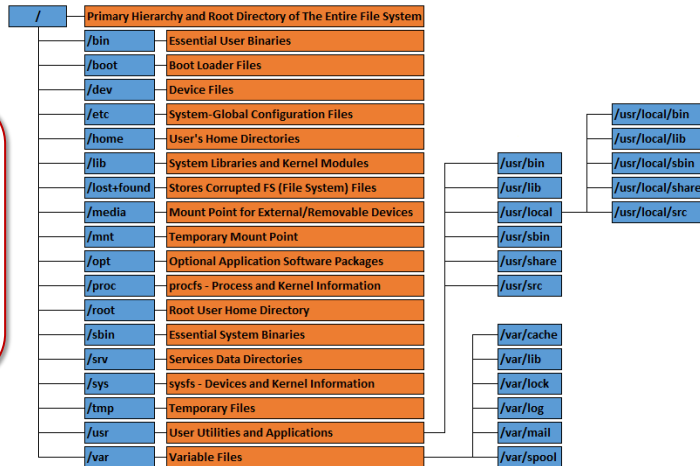
- Alle componenti del sistema stesso (i file contenenti, kernel, device drivers, utility, librerie, comandi...)
- Ai dati che occorrono al sistema per funzionare (file di configurazione, risorse varie, file diagnostici...)
- Alle applicazioni installate (word processor, web browser...)



35

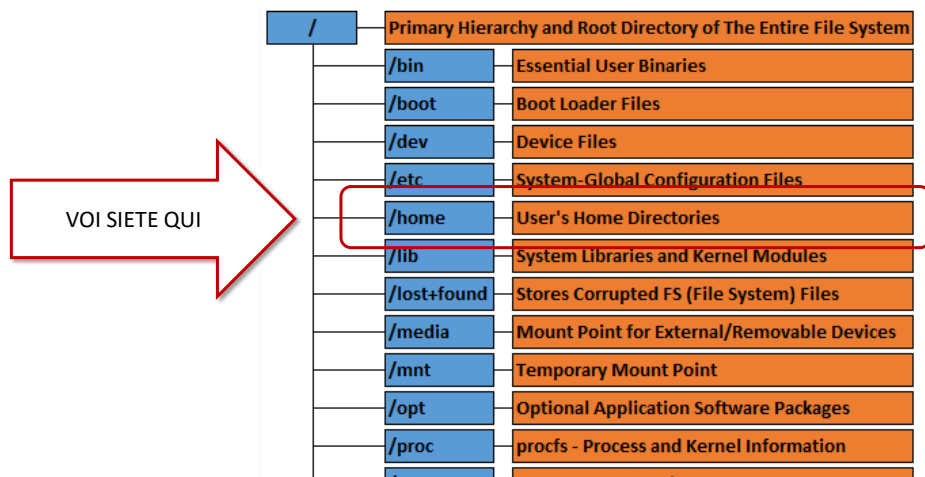
Il file system

L'organizzazione di tutto questo materiale (file system hierarchy) nel sistema LINUX è uno standard. Tale organizzazione si è tramandata con poche variazioni sin dalle origini del sistema UNIX.



36

Il file system



37

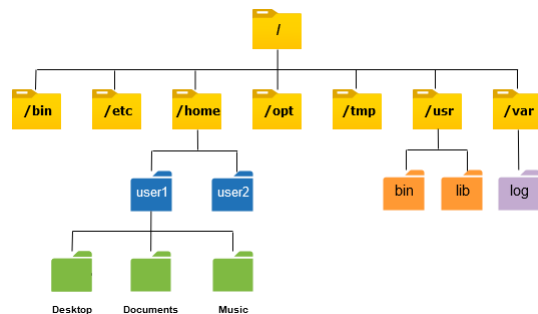
Il file system

I processi utente localizzano file o directory nel file system elencando il nome delle directory che costituiscono il percorso per raggiungere la risorsa a partire dalla root. I nomi intermedi nel percorso sono separati da / (*slash*)

/home/user1/Documents

È il *pathname* della cartella Documents di user1

I *pathname* che iniziano per / sono detti *assoluti* poiché iniziano dalla root e sono univoci.



38

Il file system

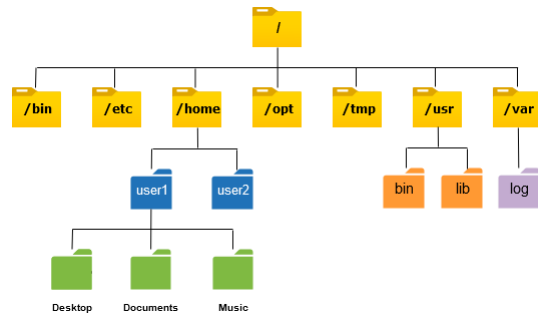
user1/Documents

È il *pathname* della cartella Documents di user1 se si sottintende che il «punto di partenza» del cammino è la directory

/home

I processi accedono al filesystem da un proprio punto di partenza: una arbitraria «directory di lavoro»: la *current working directory*.

I *pathname* che iniziano dalla CWD non iniziano per / e sono detti *relativi*.



39

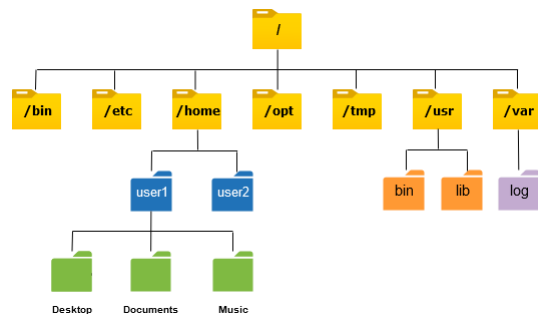
Il file system

Nel momento in cui l'utente user1 effettua il login, la shell assumerà come CWD :

/home/user1

Che costituisce la *home directory* dell'utente.

Tutti i comandi impartiti e i processi avviati d'ora in poi ereditano questa CWD, e i *pathname* relativi, s'intenderanno riferiti a questo punto di partenza.



40

Muoversi nel file system

Il comando `ls` visualizza il contenuto della directory corrente

```
utente@linuxbox:~$ ls
utente@linuxbox:~$
```

La directory è apparentemente vuota. Tuttavia, impartendo il comando con alcune opzioni...

```
utente@linuxbox:~$ ls -s
.  ..  .bash_history  .bash_logout  .bash_rc  .profile  .ssh
utente@linuxbox:~$
```

L'opzione `-a` chiede di visualizzare i file il cui nome inizia per `.`. Che sono usualmente nascosti. In genere questi sono file di configurazione o temporanei ad uso delle applicazioni utente...

41

Muoversi nel file system

Il comando `ls -la` mostra delle informazioni aggiuntive:

```
utente@linuxbox:~$ ls -la
total 32
drwxr-x--- 4 lc   lc   4096 Mar 10  2023 .
drwxr-xr-x 3 root root 4096 Mar 10  2023 ..
-rw----- 1 lc   lc    153 Aug 11 19:33 .bash_history
-rw-r--r-- 1 lc   lc    220 Jan  6  2022 .bash_logout
-rw-r--r-- 1 lc   lc   3771 Jan  6  2022 .bashrc
drwx----- 2 lc   lc   4096 Mar 10  2023 .cache
-rw-r--r-- 1 lc   lc    807 Jan  6  2022 .profile
drwx----- 2 lc   lc   4096 Mar 10  2023 .ssh
-rw-r--r-- 1 lc   lc     0 Mar 10  2023 .sudo_as_admin_successful
utente@linuxbox:~$
```

42

Muoversi nel file system

Si provi il comando `ls` con le seguenti «variazioni»

```
ls -aF
ls -as
ls -laF
ls -lat
```

43

Muoversi nel file system

Creiamo una nuova directory «Prove» con il comando `mkdir`

```
utente@linuxbox:~$ mkdir Prove
utente@linuxbox:~$ ls
Prove
utente@linuxbox:~$
```

Si esplori la directory **Prove** con i seguenti comandi:

```
ls Prove
ls -l
ls -la Prove
```

44

Muoversi nel file system

Per «spostarsi» nella directory Prove i.e. per farne la nostra nuova CWD, usiamo il comando `cd`. Inoltre, impartiamo i seguenti comandi...

```
utente@linuxbox:~$ cd Prove
utente@linuxbox:~/Prove$ mkdir spare
utente@linuxbox:~/Prove$ ls
spare
utente@linuxbox:~/Prove$
```

Si provi con i seguenti comandi:

```
ls -laF spare
ls -la spark
```

45

Muoversi nel file system

Il comando `pwd` visualizza l'attuale CWD

```
utente@linuxbox:~/Prove$ pwd
/home/utente/Prove
utente@linuxbox:~/Prove$ cd spare
utente@linuxbox:~/Prove/spare$ pwd
/home/utente/Prove/spare
utente@linuxbox:~/Prove/spare$ la -a
.  ..
utente@linuxbox:~/Prove/spare$
```

46

Muoversi nel file system

Tutte le directory, contengono due «sottodirectory» speciali: `.` e `..`.

`.` è un nome speciale che indica la directory corrente.

`..` è un nome speciale che indica la directory «genitrice» di quella corrente

```
utente@linuxbox:~/Prove/spare$ cd ..
utente@linuxbox:~/Prove$ pwd
/home/utente/Prove
utente@linuxbox:~/Prove$ cd ..
utente@linuxbox:~/$ pwd
/home/utente
utente@linuxbox:~/$
```

Il comando `cd`, impartito senza *argomenti*, riporterà direttamente alla home directory.

47

Muoversi nel file system

Si esplorino le seguenti directory del filesystem di Linux con i comandi sin qui visti:

```
/etc
/usr/bin
/usr/lib
/tmp
/dev
/boot
```

```
utente@linuxbox:~/$ cd /etc
utente@linuxbox:/etc$ ls | more
```

Aggiungendo `|more`, in coda al comando, l'output sarà *paginato*. In modo da fermare lo *scrolling* del video.

48

Muoversi nel file system

```
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
daemon:x:1:1:daemon:/usr/sbin:/usr/sbin/nologin
bin:x:2:2:bin:/bin:/usr/sbin/nologin
sys:x:3:3:sys:/dev:/usr/sbin/nologin
sync:x:4:65534:sync:/bin:/bin/sync
games:x:5:60:games:/usr/games:/usr/sbin/nologin
man:x:6:12:man:/var/cache/man:/usr/sbin/nologin
```

```
user,,,:/run/systemd:/usr/sbin/nologin
usbmux:x:113:46:usbmux daemon,,,:/var/lib/usbmux:/usr/sbin/nologin
utente:x:1000:1000:Luigi Catuogno:/home/utente:/bin/bash
lxd:x:999:100:/:/var/snap/lxd/common/lxd:/bin/false
utente@linuxbox:~$ cat /etc/passwd
```

Il file `/etc/passwd`, contiene le informazioni sugli utenti del sistema. Inclusi quelli «amministrativi». Tra questi `root`, è l'amministratore di sistema

49

Muoversi nel file system

Il comando `more` visualizza il contenuto di un file di testo

```
utente@linuxbox:~/$ cd /etc
utente@linuxbox:/etc$ more passwd
```

50

Manipolare file e directory

51

Manipolare i file

Il comando `cp` copia i file:

```
utente@linuxbox:~/$ cd Prove
utente@linuxbox:~/Prove$ cp /etc/passwd copia-passwd
utente@linuxbox:~/Prove$ cp /etc/group .
utente@linuxbox:~/Prove$ ls
copia-passwd      group             spare
utente@linuxbox:~/Prove$ cp group spare
utente@linuxbox:~/Prove$ ls spare
group
utente@linuxbox:~/Prove$
```

52

Manipolare i file

Il comando **mv** rinomina (o sposta) file e directory:

```
utente@linuxbox:~/Prove$ mv copia-passwd copia-pwd
utente@linuxbox:~/Prove$ ls
copia-pwd      group          spare
utente@linuxbox:~/Prove$ mv copia-pwd spare/passwd
utente@linuxbox:~/Prove$ ls
group          spare
utente@linuxbox:~/Prove$ ls spare
group          passwd
utente@linuxbox:~/Prove$
```

53

Manipolare i file

Il comando **rm** rimuove i file:

```
utente@linuxbox:~/Prove$ ls
group          spare
utente@linuxbox:~/Prove$ rm group
utente@linuxbox:~/Prove$ ls
spare
utente@linuxbox:~/Prove$
```

54

Manipolare i file

Il comando **rmdir** rimuove le directory (solo se sono vuote):

```
utente@linuxbox:~/Prove$ mkdir foo
utente@linuxbox:~/Prove$ ls
foo      spare
utente@linuxbox:~/Prove$ rmdir foo
utente@linuxbox:~/Prove$ ls
spare
utente@linuxbox:~/Prove$ rmdir spare
rmdir: failed to remove 'spare/': Directory not empty
utente@linuxbox:~/Prove$
```

55

Manipolare i file

Per svuotare *velocemente* una directory:

```
utente@linuxbox:~/Prove$ rm spare/*
utente@linuxbox:~/Prove$ ls spare
utente@linuxbox:~/Prove$ rmdir spare
utente@linuxbox:~/Prove$ ls
utente@linuxbox:~/Prove$
```

Oppure:

```
utente@linuxbox:~/Prove$ rm -fr spare
utente@linuxbox:~/Prove$ ls
utente@linuxbox:~/Prove$
```

56

Caratteri speciali (wild cards)

Alcuni caratteri speciali (o sequenze), indicati nel pathname di file e directory, permettono di «abbreviare» i comandi necessari per effettuare operazioni ripetitive (come ad esempio la rimozione di molti file da una directory). Le stringhe composte con le wild cards, rappresentano le c.d. *espressioni regolari*

Sim.	Descrizione	Espressione	LIKE
*	<i>0 o più caratteri in sequenza</i>	R* ; A*Z , *.txt ;	'Rosa', 'REATO', 'RR223'; AZ , Ax2Z , ABCDZ , AAZ ; file1.txt , file2.txt (ma non txt)
?	<i>Un carattere (qualsiasi)</i>	Cap.?	Cap.1 , Cap.2 , Cap.3 , Cap.A (e non Cap.23 , Cap.xxs)

57

Hello, World! ...*naturalmente*...

58

Hello, World! ...naturalmente...

Creiamo il nostro primo programma in C++

```
utente@linuxbox:/etc$ cd
utente@linuxbox:~/ $ mkdir Prog2
utente@linuxbox:~/ $ cd Prog2
utente@linuxbox:~/Prog2$ nano hello.cpp
```

59

Hello, World! ...naturalmente...

nano è un editor di testo lo utilizzeremo per comporre i programmi in C++.

I comandi di più immediata utilità sono:

Ctrl-X (esci senza salvare)
Ctrl-K (Cut)

Ctrl-O (salva il file)
Ctrl-U (paste)

Ctrl-G (schermata di aiuto)

60

hello.cpp

```
1 // Programma che visualizza una riga di testo.
2 #include <iostream>
3
4 int main()
5 {
6     std::cout << "Hello, World!" << std::endl;
7     return 0;
8 }
```

61

Hello, World! ...naturalmente...

Creiamo il nostro primo programma in C++

```
utente@linuxbox:/etc$ cd
utente@linuxbox:~/ $ mkdir Prog2
utente@linuxbox:~/ $ cd Prog2
utente@linuxbox:~/Prog2$ nano hello.cpp
```

```
utente@linuxbox:~/Prog2 ls
hello.cpp
utente@linuxbox:~/Prog2$ g++ hello.cpp
```

62

Hello, World! ...naturalmente...

Creiamo il nostro primo programma in C++

```
utente@linuxbox:/etc$ cd
utente@linuxbox:~/ $ mkdir Prog2
utente@linuxbox:~/ $ cd Prog2
utente@linuxbox:~/Prog2$ nano hello.cpp
```

```
utente@linuxbox:~/Prog2 ls
hello.cpp
utente@linuxbox:~/Prog2$ g++ hello.cpp
utente@linuxbox:~/Prog2$ ls
a.out hello.cpp
utente@linuxbox:~/Prog2$ ./a.out
Hello, World!
utente@linuxbox:~/Prog2$
```

63

Mappe

Guida allo studio e approfondimenti

64

Mappe

[VBox] Capitolo 2, paragrafi da 2.1 a 2.9

[Misc] *Linux Mint installation guide*
<https://linuxmint-installation-guide.readthedocs.io/en/latest/>

Associazione Linux Italia
<https://linux.it>

The Linux Documentation Project
<https://tldp.org>

The Linux Foundation
<https://linuxfoundation.org>

The GNU project
<https://gnu.org>