

IIS "Denina - Rivoira - Pellico"
Sezione ITIS Giovanni Rivoira - A.S. 2023 - 2024
Informatica - 5L



Istituto Istruzione Superiore
Carlo Denina

Documentazione progetto Raspberry

Gruppo 2

Audisio Nicolò, Bracco Mattia, Galfrè Beniamino Maria

Contents

1	Introduzione	1
1.1	Cos'è Raspberry?	1
1.2	Per cosa si utilizza il Raspberry?	2
1.3	Scheda tecnica del Raspberry PI 3 Model B+	5
2	Installazione del Sistema Operativo	6
2.1	Procedure pre-installazione	6
2.2	Installazione del Sistema Operativo sulla macchina	8
3	Configurazione del Raspberry	8
3.1	Configurazione di base	8
3.1.1	Creazione dell'utente	9
3.1.2	Negare l'aggiornamento	10
3.2	Primo aggiornamento del Sistema Operativo	11
3.3	Modifiche da effettuare	13
3.3.1	Modifica impostazioni di sistema	13
3.3.2	Modifica impostazioni dello schermo	13
3.3.3	Modifica impostazioni delle interfacce	13
3.3.4	Conferma delle modifiche	13
3.4	Configurazione di rete	14
3.4.1	Impostazioni della nostra rete	15
3.5	Connessione SSH da un computer esterno	16
4	Installazione TigerVNC Server	20
4.1	Cosa succede se si riavvia il Raspberry?	24
4.2	Come ricollegarsi da remoto a TigerVNC?	24
5	Sistemazione e cablaggio Raspberry	25
6	Filezilla	26
6.1	Cos'è FileZilla e a cosa serve?	26
6.2	Installazione di FileZilla da terminale	26
6.3	Installazione di FileZilla dal <i>Sito Ufficiale</i>	27
6.4	Utilizzo di FileZilla	28
7	Protocollo FTP	31
7.1	Funzioni	31
7.2	Modalità di connessione client/server	31
7.2.1	Modalità attiva	31
7.2.2	Modalità passiva	31

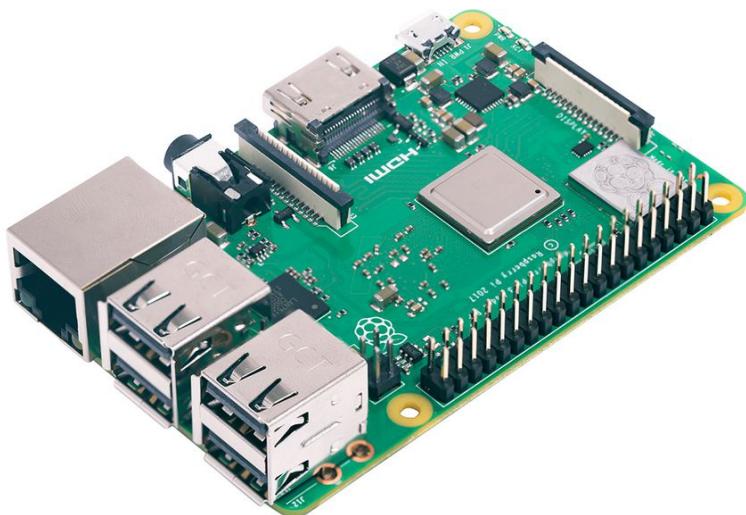
7.3	Modalità di accesso	32
7.4	Comandi FTP	32
7.5	Differenze tra FTP, TFTP, SFTP, FTPS	32
7.5.1	FTP (File Transfer Protocol)	32
7.5.2	SFTP (SSH File Transfer Protocol)	32
7.5.3	FTPS (FTP Secure)	33
7.5.4	TFTP (Trivial File Transfer Protocol)	33

1 Introduzione

1.1 Cos'è Raspberry?

Il Raspberry Pi è una piattaforma rivoluzionaria che dal 2012 ha aperto nuove prospettive per maker di ogni livello e per chiunque voglia imparare a programmare senza grandi investimenti. È un minicomputer composto da una singola scheda, sviluppato nel Regno Unito dalla Fondazione Raspberry Pi, con l'obiettivo specifico di insegnare e promuovere le basi dell'insegnamento della Computer Science nelle scuole e nei paesi in via di sviluppo.

Ha le tipiche caratteristiche ricercate da professionisti ed amatori: costa pochissimo, è completo, piccolissimo e facile da configurare. Può essere considerato un “computer in miniatura”, un intero ecosistema hardware raccolto in un'unica scheda. Raspberry Pi può essere utilizzato per realizzare una vasta gamma di progetti, tra cui videogiochi, sistemi audio, computer e stampanti 3D, media center e smartphone. Inoltre, è possibile utilizzare la scheda per la smart home, la gestione di robot e persino per costruire una macchina fotografica artigianale.



1.2 Per cosa si utilizza il Raspberry?

- **Apprendimento della programmazione:** particolarmente adatto per imparare a conoscere le strutture hardware di un computer e iniziare a cimentarsi nella programmazione.

Può essere utilizzato per la realizzazione di programmi in qualsiasi linguaggio di programmazione e utilizzando *PiBakery* per la programmazione di un progetto mediante la programmazione ad oggetti in maniera grafica, come *Scratch*.



Immagine del software PiBakery

- **Progetti fai-da-te e domotici:** diversi utenti ingegnosi e fai da te hanno realizzato diversi progetti di diversa natura.
Un esempio potrebbe essere la realizzazione di una piccola stazione meteo dove utilizzando sensori di temperatura e umidità essi vengono stampati su un display LCD oppure la realizzazione tramite sensori di controllo domotico dell'illuminazione casalinga.

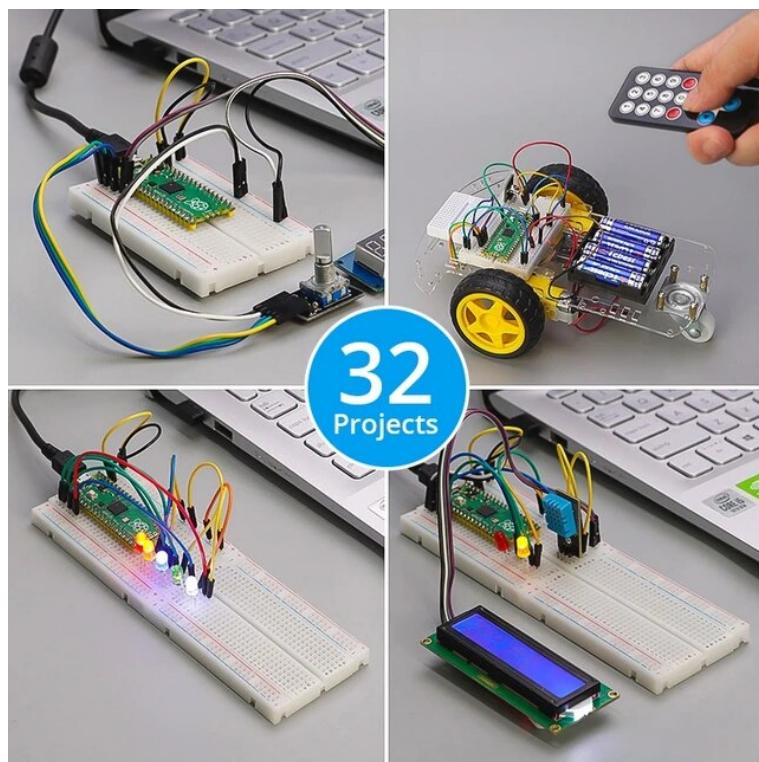


Immagine rappresentativa di alcuni progetti fai-da-te

- **Computer desktop di base:** può essere utilizzato come computer desktop di base per le attività quotidiane, come la navigazione sul web, l'elaborazione di testi e gestione di piccoli contenuti multimediali.

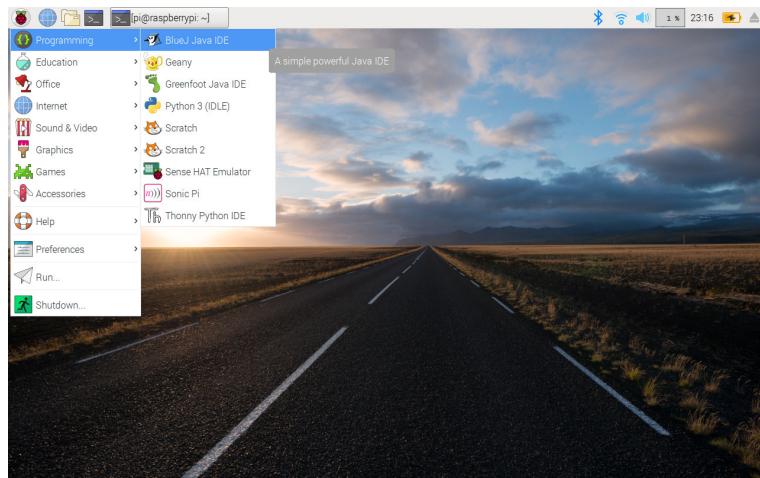


Immagine rappresentativa dell'interfaccia desktop di Raspberry Pi OS

1.3 Scheda tecnica del Raspberry PI 3 Model B+

Caratteristica	Dettaglio
Processore	Broadcom BCM2837B0, Cortex-A53 64-bit SoC @ 1.4GHz
Memoria	1GB
Connettività	LAN wireless dual-band 2.4GHz e 5GHz IEEE 802.11b/g/n/ac Bluetooth 4.2, BLE Gigabit Ethernet su USB 2.0 (throughput massimo 300Mbps) 4 × interfaccia USB 2.0
Video e suono	1 x HDMI a grandezza naturale Porta di visualizzazione MIPI DSI Porta della fotocamera MIPI CSI Uscita stereo a 4 poli e porta video composita
Multimedia	Decodifica H.264, MPEG-4 (1080p30) Codifica H.264 (1080p30) Grafica OpenGL ES 1.1, 2.0
Supporto scheda SD	formato Micro SD per il caricamento del sistema operativo e lo storage dei dati
Alimentazione	5V/2.5A DC tramite connettore micro USB 5V DC tramite header GPIO Power over Ethernet (PoE) abilitato (richiede un PoE HAT separato)
Temperatura operativa	0-50°C

2 Installazione del Sistema Operativo

2.1 Procedure pre-installazione

In questo capitolo, esploreremo i passaggi fondamentali per installare un sistema operativo sulla piattaforma Raspberry Pi. Questo processo è cruciale per sfruttare al meglio le potenzialità di questa versatile scheda di sviluppo. Partiremo dall'installazione del software Raspberry Pi Imager, che ci permetterà di preparare la nostra scheda SD con il sistema operativo desiderato. Successivamente, discuteremo la selezione del sistema operativo più adatto alle nostre esigenze, con un focus particolare sul Raspberry Pi OS con desktop e software consigliati.

Infine, guideremo il lettore attraverso il processo di scaricamento e installazione del sistema operativo sulla scheda SD, preparando così il terreno per l'avvio e l'utilizzo del Raspberry Pi.

Attraverso questo capitolo, il lettore acquisirà una solida comprensione dei passaggi necessari per configurare un Raspberry Pi e sarà pronto per sfruttare tutte le sue potenzialità.

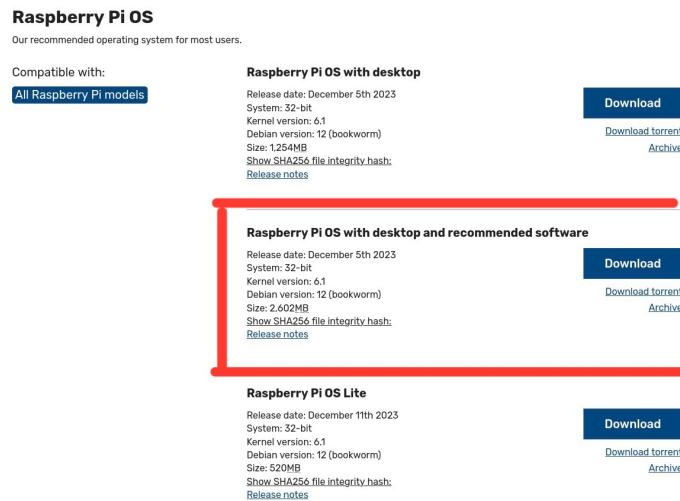
Passaggi per l'installazione del sistema operativo:

1. **Installazione del Raspberry Pi Imager:** Utilizzare il comando seguente per installare il Raspberry Pi Imager sul vostro sistema:

```
sudo apt install rpi-imager
```

In alternativa, è possibile scaricare l'immagine del sistema operativo direttamente dal *Sito Ufficiale*.

2. **Selezione del Sistema Operativo:** Selezionare il sistema operativo preferito. Per questo esempio, abbiamo scelto il “*Raspberry Pi OS with desktop and recommended software* (x32bit)”.



3. **Scaricamento del Sistema Operativo:** Dopo aver selezionato il sistema operativo, scaricare il file del sistema operativo sul vostro PC.
4. **Caricamento del Sistema Operativo sulla Scheda SD:** Utilizzare il Raspberry Pi Imager, precedentemente installato, per caricare il file del sistema operativo all'interno della scheda SD.



5. **Installazione del Sistema Operativo:** Dopo aver copiato il file .img del sistema operativo sulla microSD, procedere con l'installazione del sistema operativo sulla macchina.

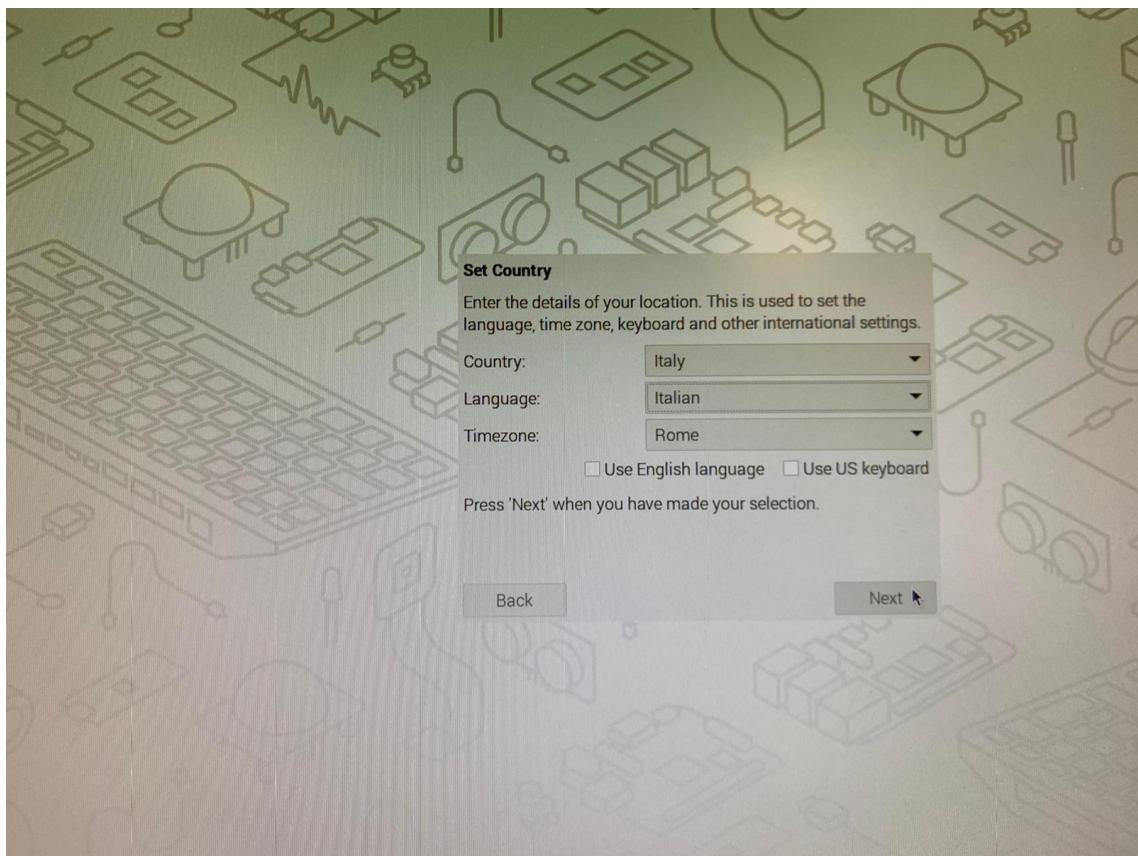
2.2 Installazione del Sistema Operativo sulla macchina

Dopo l'installazione sulla scheda SD, andiamo ad inserirla nel suo apposito slot SD e si avvia il dispositivo.

3 Configurazione del Raspberry

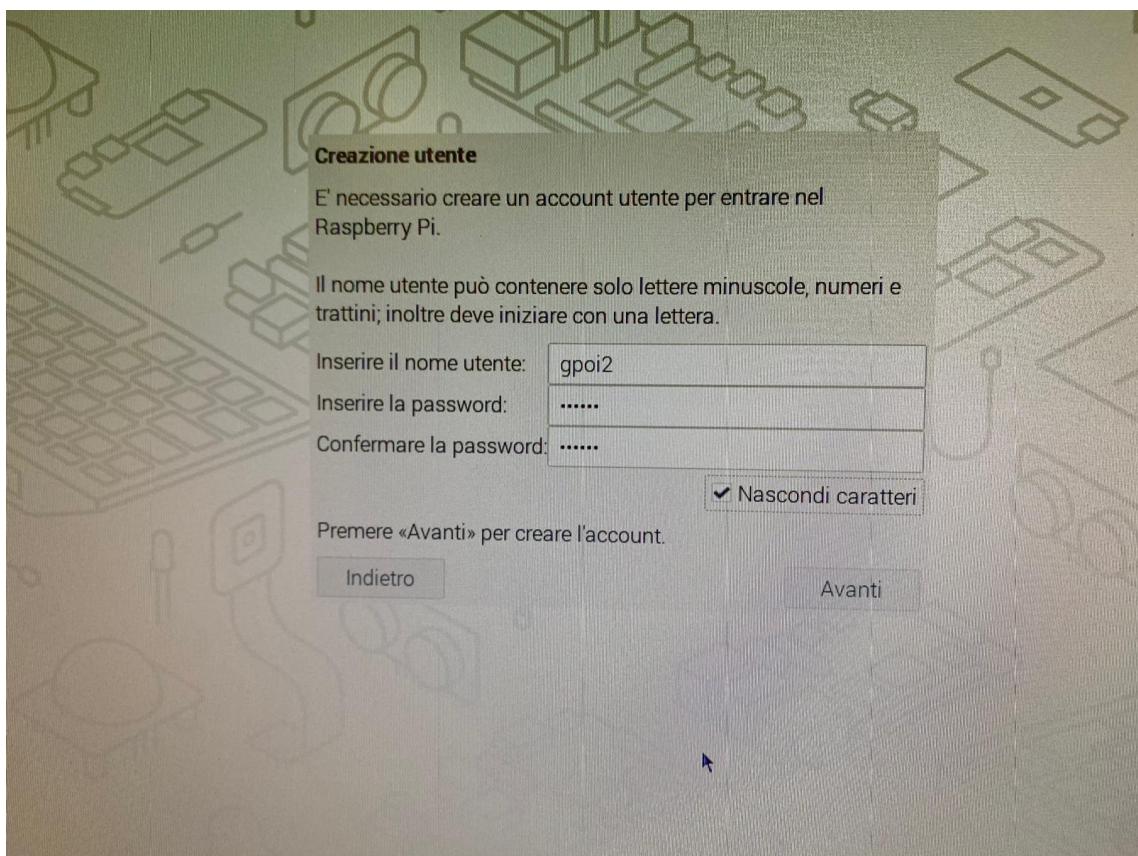
3.1 Configurazione di base

Parametro	Valore
Country	Italy
Language	Italian
Time Zone	Rome

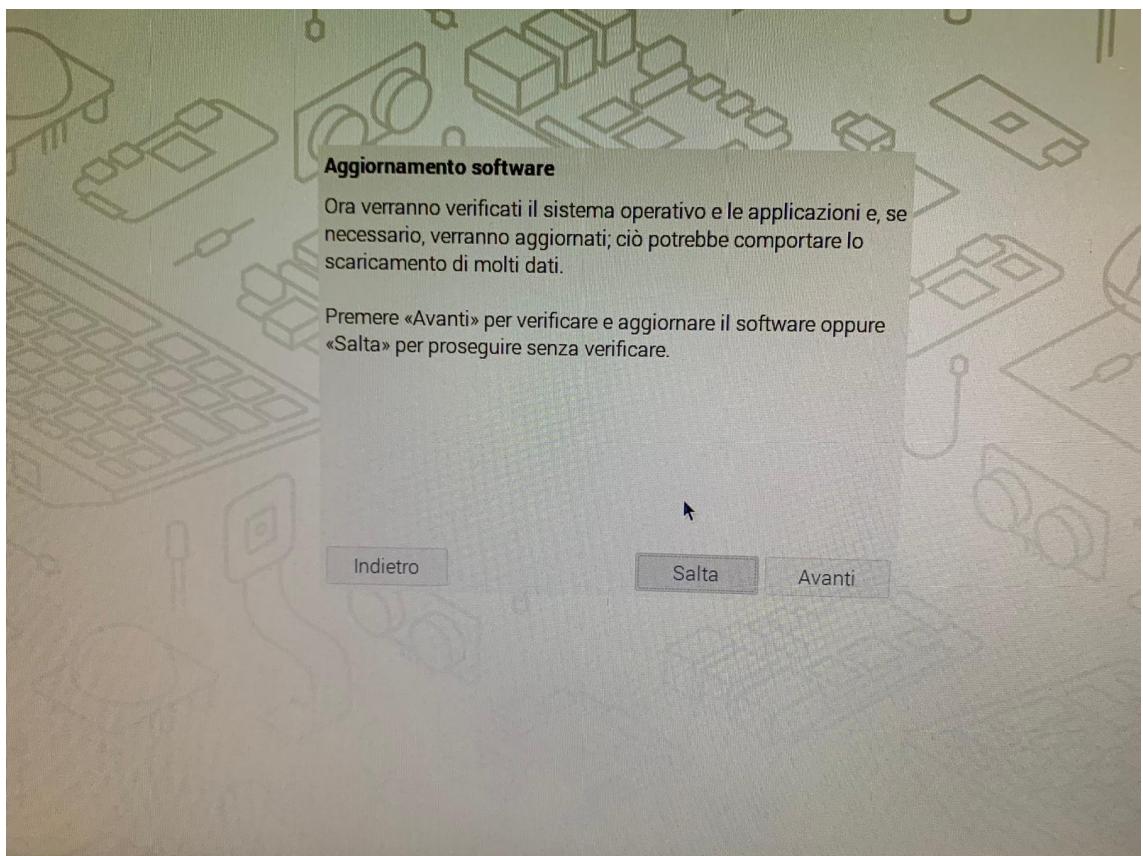


3.1.1 Creazione dell'utente

Parametro	Valore
Nome Utente	gpoi2
Password	pilota



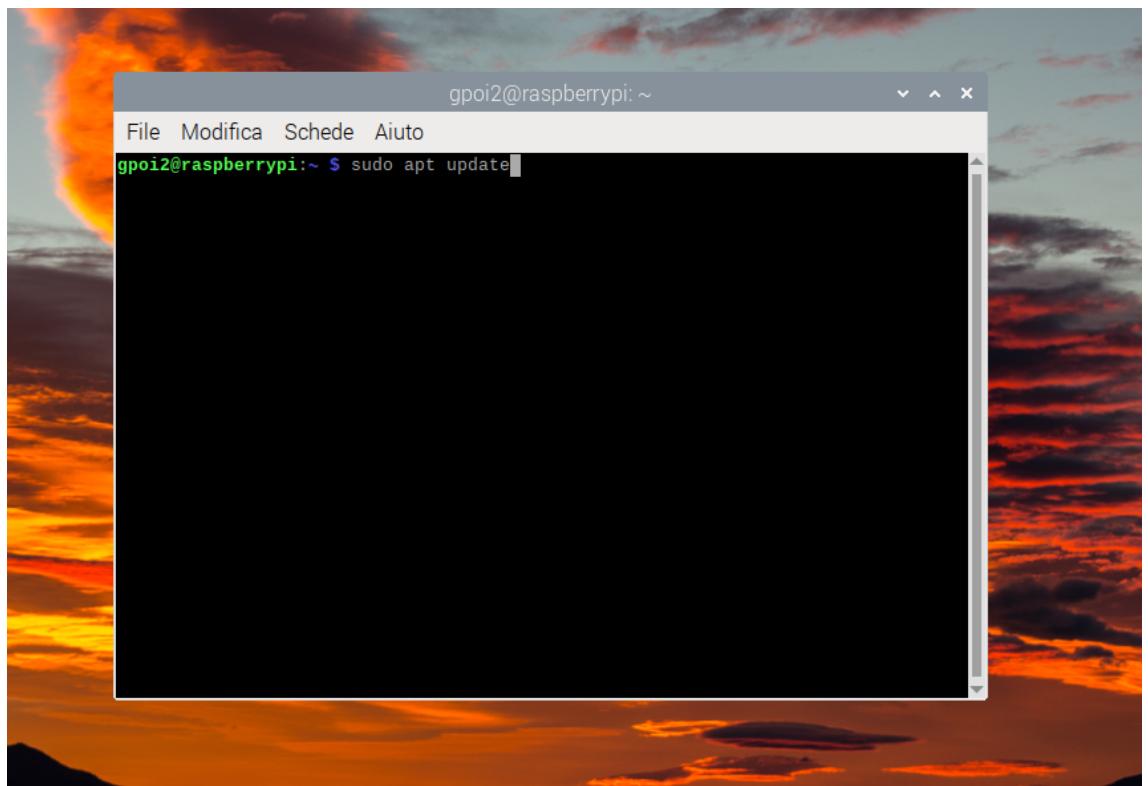
3.1.2 Negare l'aggiornamento



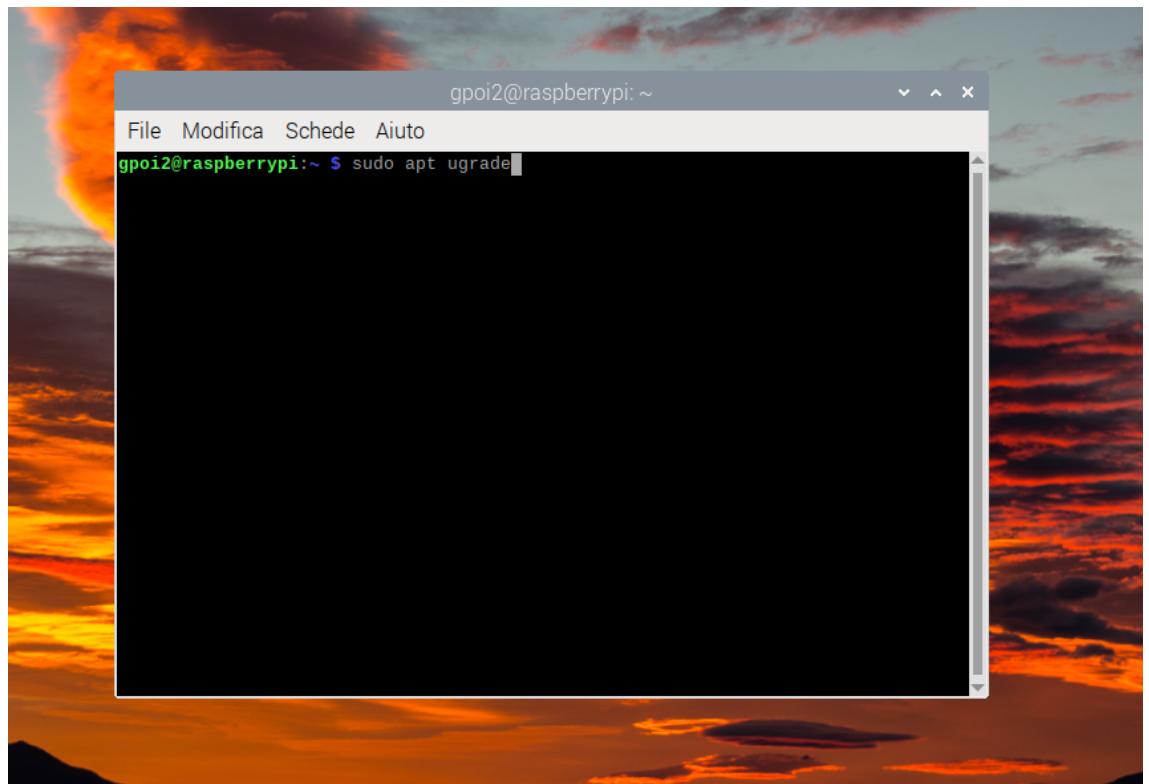
3.2 Primo aggiornamento del Sistema Operativo

Per effettuare il primo aggiornamento del *Sistema Operativo* bisogna accedere sul terminale ed eseguire i seguenti comandi

- `sudo apt update`



- `sudo apt upgrade`



- Riavvio del dispositivo:

```
sudo reboot
```

3.3 Modifiche da effettuare

Successivamente, dopo aver riavviato il dispositivo, bisogna accedere nelle impostazioni di sistema per effettuare le seguenti modifiche:

3.3.1 Modifica impostazioni di sistema

All'interno delle impostazioni di sistema bisogna andare a **disabilitare accesso automatico**.

3.3.2 Modifica impostazioni dello schermo

All'interno delle impostazioni dello schermo **modificare la risoluzione dello schermo** per adattarlo meglio al proprio schermo.

3.3.3 Modifica impostazioni delle interfacce

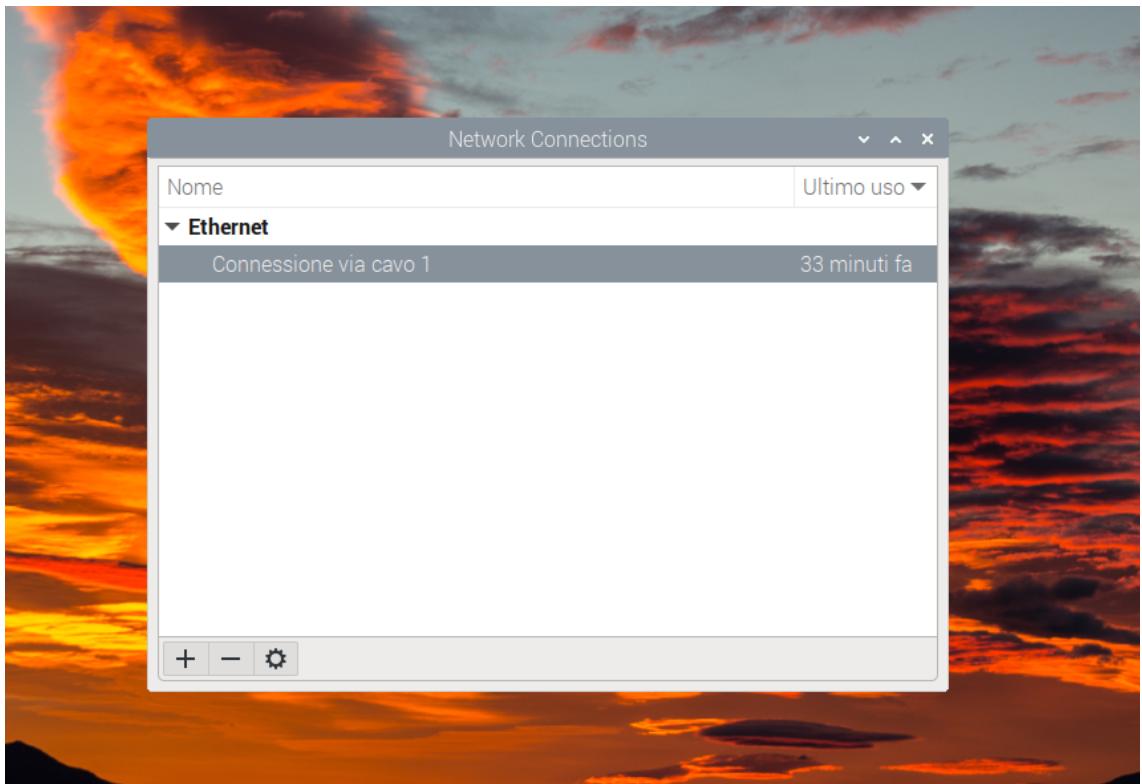
All'interno delle impostazioni delle interfacce andare ad **abilitare SSH e VNC**.

3.3.4 Conferma delle modifiche

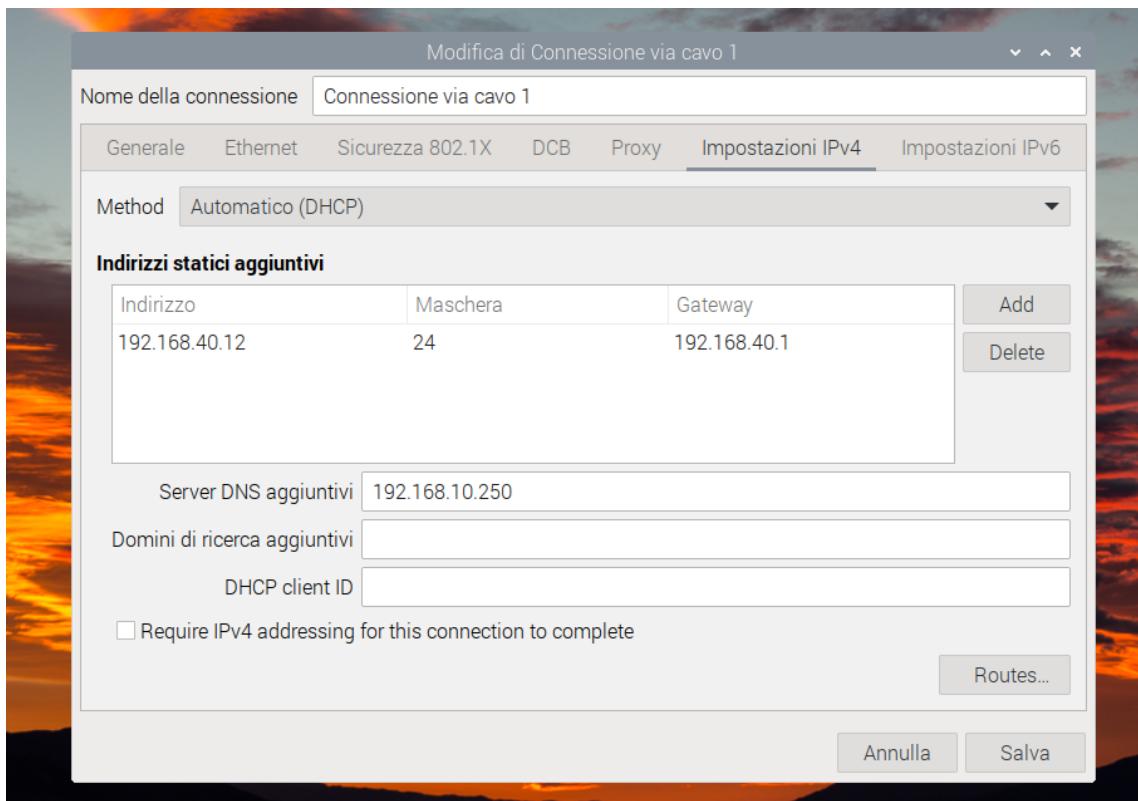
Per confermare le modifiche appena effettuate bisogna **riavviare il dispositivo**.

3.4 Configurazione di rete

Per andare a configurare le impostazioni di rete del Raspberry bisogna accedere nelle *Network Connections*



Successivamente bisogna recarsi sulle impostazioni, andare nella voce *Impostazioni IPv4* e aggiungere un nuovo indirizzo IP schiacciando sul pulsante *Add*.



3.4.1 Impostazioni della nostra rete

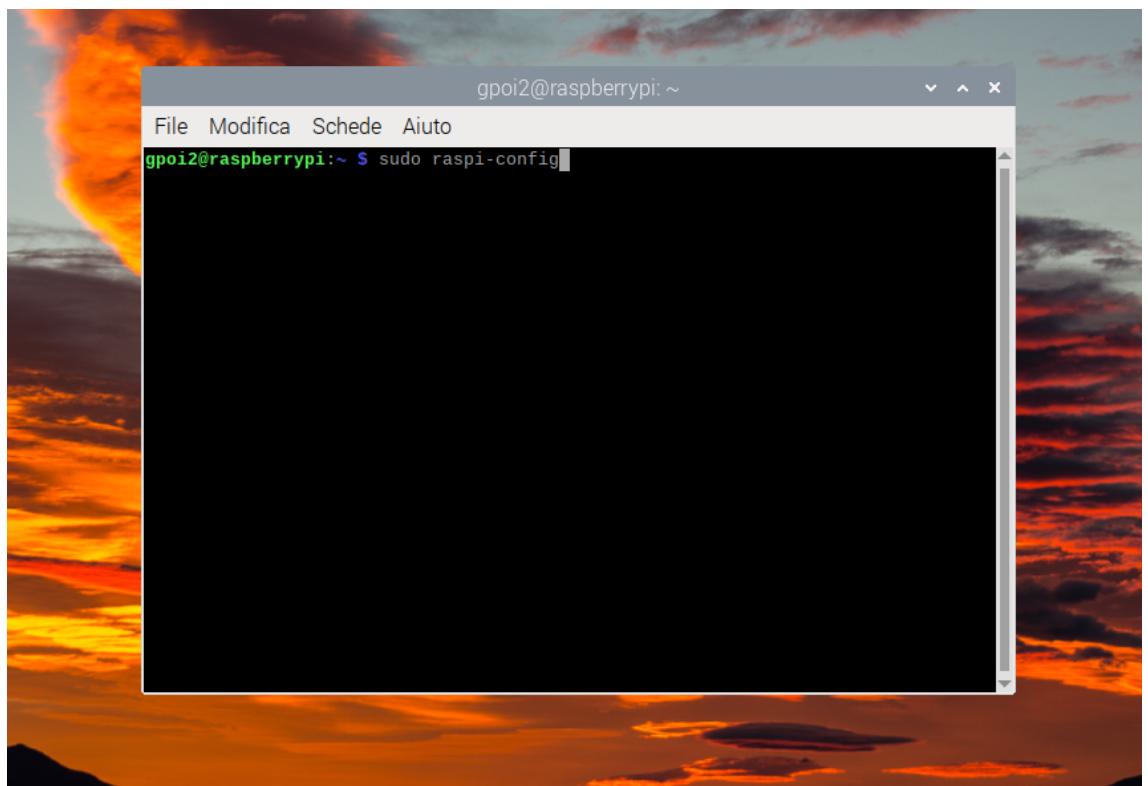
Parametro	Valore
Indirizzo IP	192.168.40.12
Subnetmask	255.255.255.0
IP Default Gateway	192.168.40.1
IP DNS Server	192.168.10.250

3.5 Connessione SSH da un computer esterno

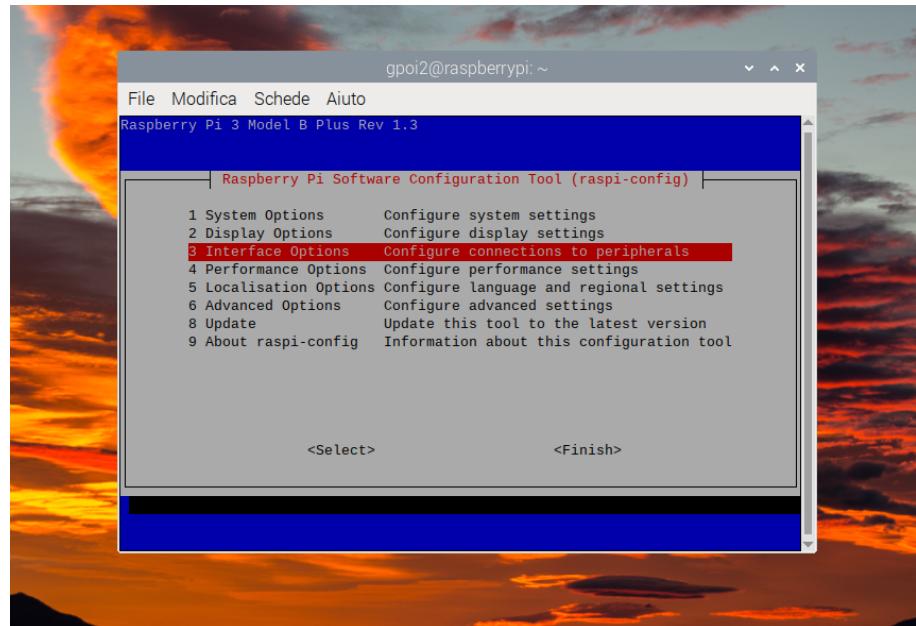
Per verificare se la connessione SSH funziona, bisogna usare un computer esterno collegato sulla stessa rete del Raspberry.

1. **Abilitare il server SSH dal Raspberry:** Accedere sul terminale e digitare il comando:

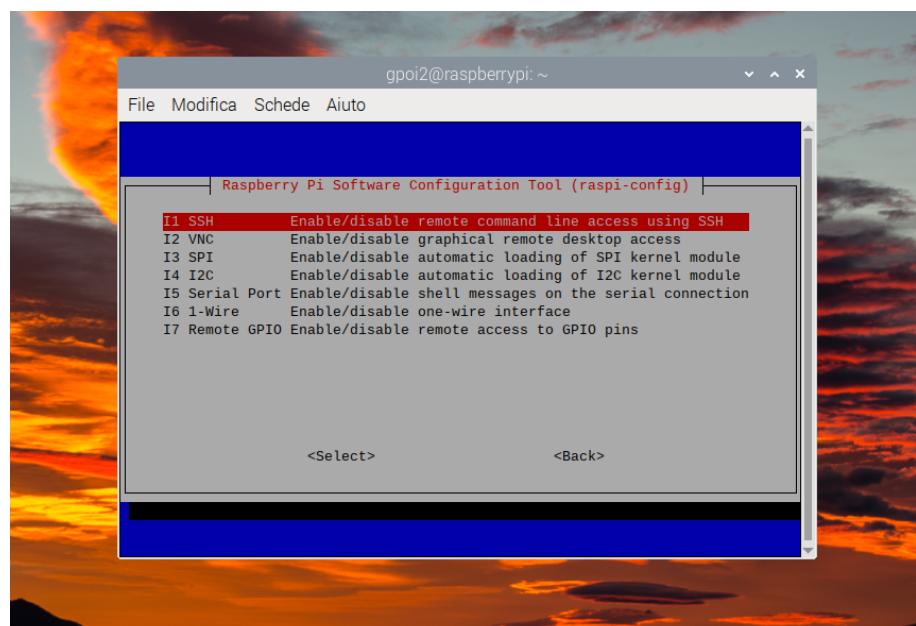
```
sudo raspi-config
```



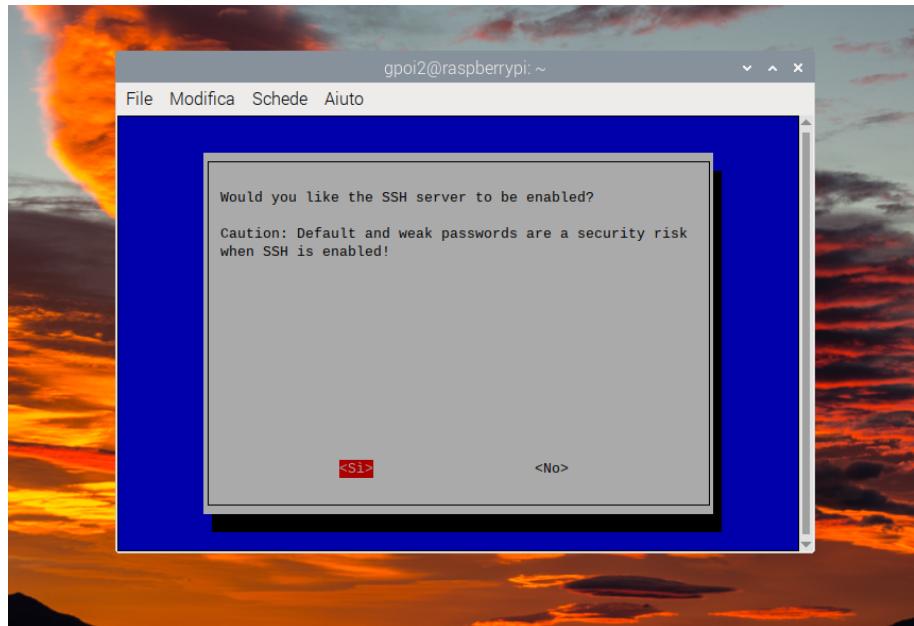
- Accedere a "Interface Options";



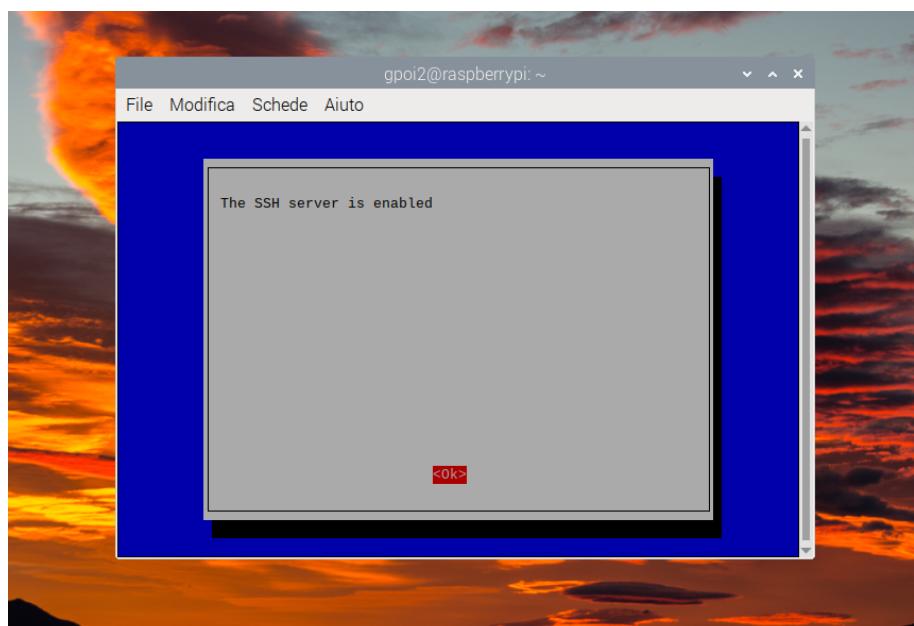
- Accedere a "SSH";



- Premere su ”Yes”: Approvazione per l’attivazione del server SSH;



- Premere su ”OK”: Conferma dell’attivazione del server SSH;



2. Collegamento al server SSH da un altro dispositivo: Accedere sul terminale e digitare il comando:

- ssh *nomeUtenteRaspberry@indirizzoIpRaspberry*
- Inserire la password dell'account Raspberry

The screenshot shows a terminal window titled "gpoi2@raspberrypi: ~". The session starts with a failed attempt to connect to "prova@192.168.40.12" due to a missing host key fingerprint. The user is prompted to accept it, which they do. They then enter the password for "prova@192.168.40.12", which is denied. They try again, but the password is still denied. Finally, they successfully connect to "gpoi2@192.168.40.12" and run the "ls" command, listing files in the current directory.

```
studente@info2-23:~$ ssh prova@192.168.40.12
The authenticity of host '192.168.40.12 (192.168.40.12)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:WC+7nRINjj3XAdAk1VF155ShnY02N+UoOoGt1yqMHpg.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
Warning: Permanently added '192.168.40.12' (ECDSA) to the list of known hosts.
prova@192.168.40.12's password:
Permission denied, please try again.
prova@192.168.40.12's password:
Permission denied, please try again.
prova@192.168.40.12's password:
prova@192.168.40.12: Permission denied (publickey,password).
studente@info2-23:~$ ssh gpoi2@192.168.40.12
gpoi2@192.168.40.12's password:
Linux raspberrypi 6.1.0-rp18-rpi-v7 #1 SMP Raspbian 1:6.1.73-1+rpi1 (2024-01-25) armv7l

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

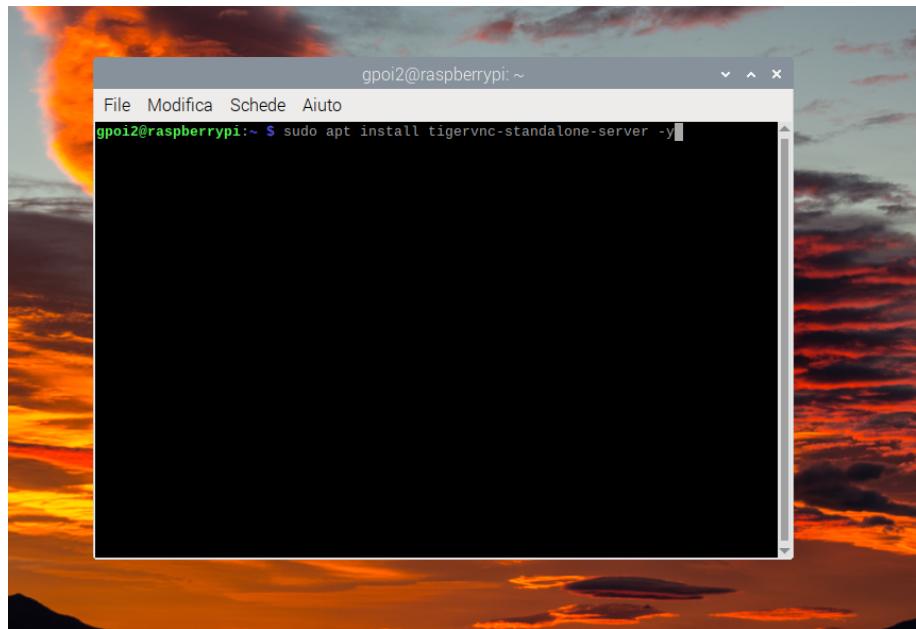
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Thu Feb 29 09:35:16 2024
gpoi2@raspberrypi:~ $ ls
Bookshelf Desktop Documenti Immagini Modelli Musica Pubblici Scaricati Video
gpoi2@raspberrypi:~ $ |
```

4 Installazioen TigerVNC Server

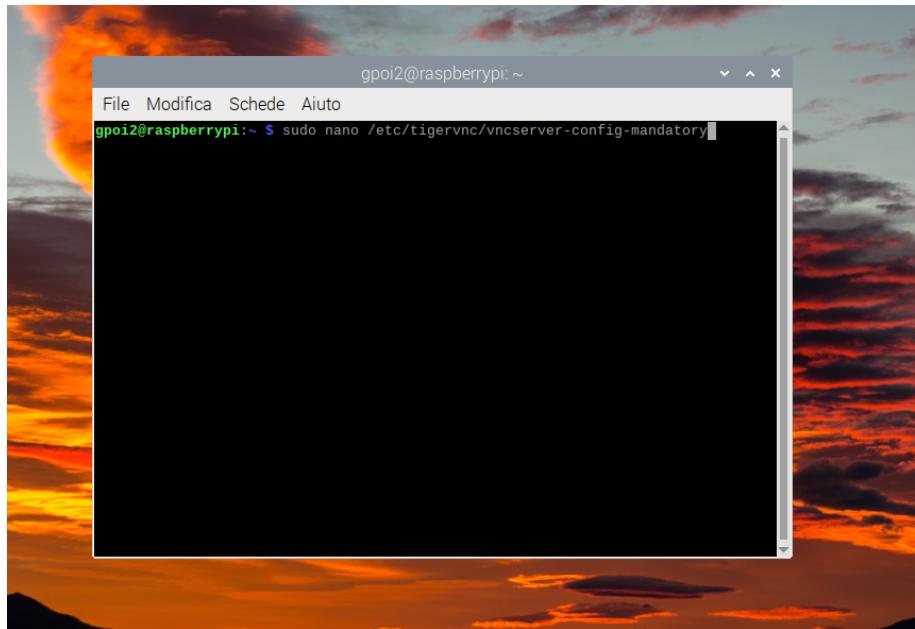
Per procedere con l'installazione di *TigerVNC Server*:

1.

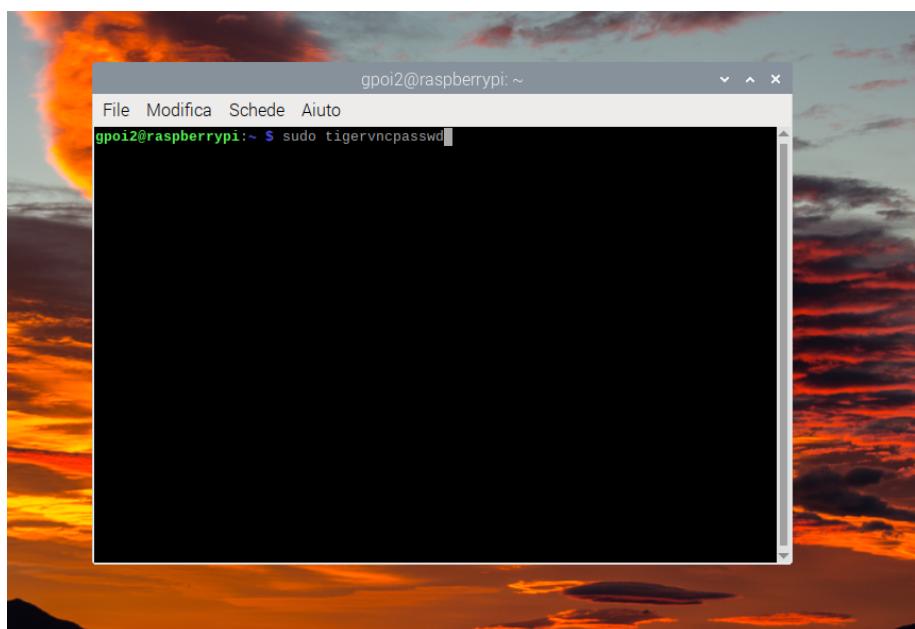
```
sudo apt install tigervnc-  
standalone-server
```



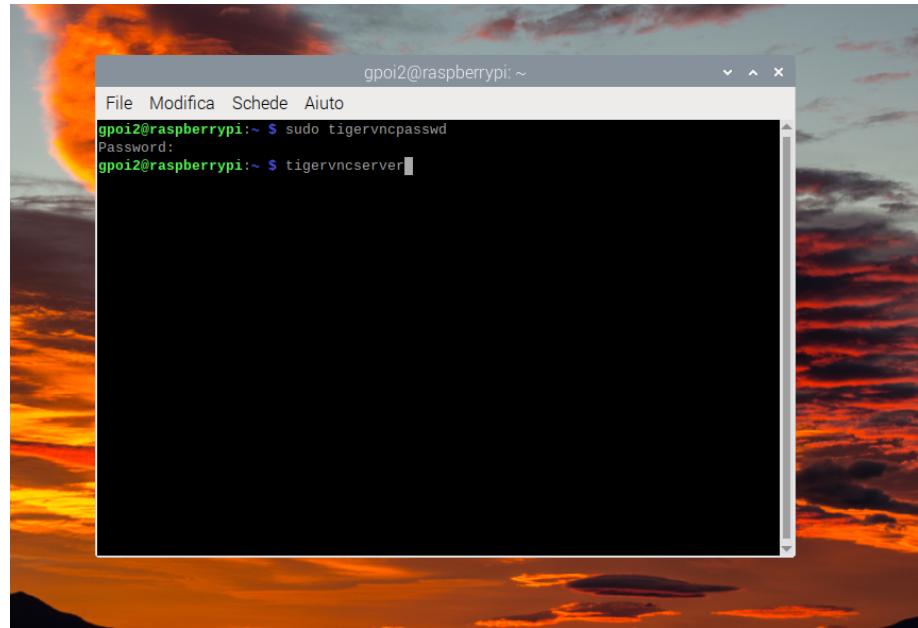
2. `sudo nano /etc/tigervnc/vncserver
 -config-mandatory`



3. `sudo tigervncpasswd`

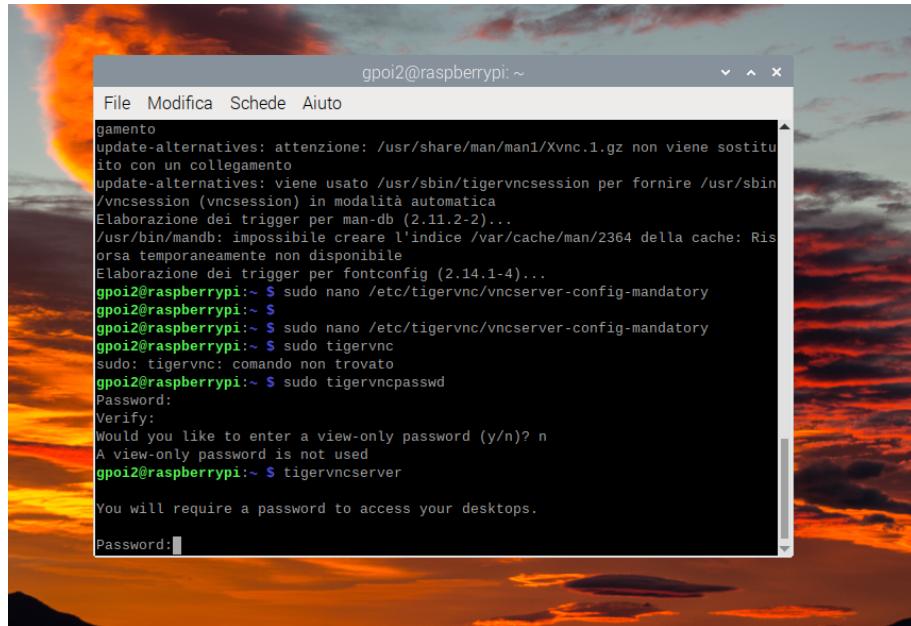


4. Bisogna inserire la password precedentemente configurata



5.

tigervncserver



A terminal window titled "gpoi2@raspberrypi: ~" with a sunset background. The window contains the following text:

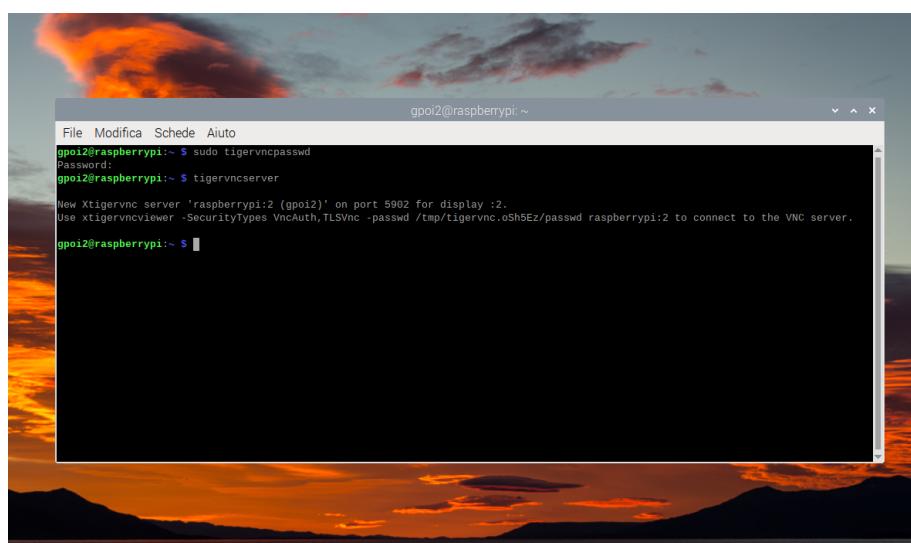
```
File Modifica Schede Aiuto
gaminetto
update-alternatives: attenzione: /usr/share/man/man1/Xvnc.1.gz non viene sostituito con un collegamento
update-alternatives: viene usato /usr/sbin/tigervncsession per fornire /usr/sbin/vncsession (vncsession) in modalità automatica
Elaborazione dei trigger per man-db (2.11.2-2)...
/usr/bin/mandb: impossibile creare l'indice /var/cache/man/2364 della cache: Risorsa temporaneamente non disponibile
Elaborazione dei trigger per fontconfig (2.14.1-4)...
gpoi2@raspberrypi:~ $ sudo nano /etc/tigervnc/vncserver-config-mandatory
gpoi2@raspberrypi:~ $ sudo nano /etc/tigervnc/vncserver-config-mandatory
gpoi2@raspberrypi:~ $ sudo tigervnc
sudo: tigervnc: comando non trovato
gpoi2@raspberrypi:~ $ sudo tigervncpasswd
Password:
Verify:
Would you like to enter a view-only password (y/n)? n
A view-only password is not used
gpoi2@raspberrypi:~ $ tigervncserver
You will require a password to access your desktops.

Password: [REDACTED]
```

6. Se si inserisce correttamente la password e la configurazione è andata a buon fine, dopo l'esecuzione del comando ci si trova all'interno del nostro dispositivo.

Lo si può notare dal terminale che riporta

```
gpoi2@raspberry: ~ $
```



A terminal window titled "gpoi2@raspberrypi: ~" with a sunset background. The window contains the following text:

```
File Modifica Schede Aiuto
gpoi2@raspberrypi:~ $ sudo tigervncpasswd
Password:
gpoi2@raspberrypi:~ $ tigervncserver
New Xtigervnc server 'raspberrypi:2 (gpoi2)' on port 5902 for display :2.
Use xtigervncviewer -SecurityTypes VncAuth,TLSVnc -passwd /tmp/tigervnc.oSh5Ez/passwd raspberrypi:2 to connect to the VNC server.
gpoi2@raspberrypi:~ $
```

4.1 Cosa succede se si riavvia il Raspberry?

Dopo l'installazione e la prima configurazione, se si procede a riavviare il dispositivo, non sarà possibile collegarsi da remoto.

4.2 Come ricollegarsi da remoto a TigerVNC?

Per ricollegarsi nuovamente da remoto è necessario riavviare il servizio di TigerVNC, per effettuare questa operazione ci si può collegare in SSH al Raspberry senza dover avere fisicamente il Raspberry sottomano.

Bisogna effettuare i seguenti passaggi:

1. **Accendi il Raspberry Pi:** Assicurati che il tuo Raspberry Pi sia acceso e connesso alla rete.
2. **Avvia il server VNC sul Raspberry:** Riavviaarlo accedendo tramite SSH da terminale e avviando il servizio relativo a TigerVNC.
3. **Connetti il client VNC:** Sul tuo computer, avvia il client di TigerVNC e inserisci l'indirizzo IP del tuo Raspberry Pi seguito dal numero di porta mostrato nel terminale all'avvio del servizio.
Se non conosci l'indirizzo IP del tuo Raspberry Pi, puoi trovarlo eseguendo il comando `hostname -I` sul Raspberry Pi.

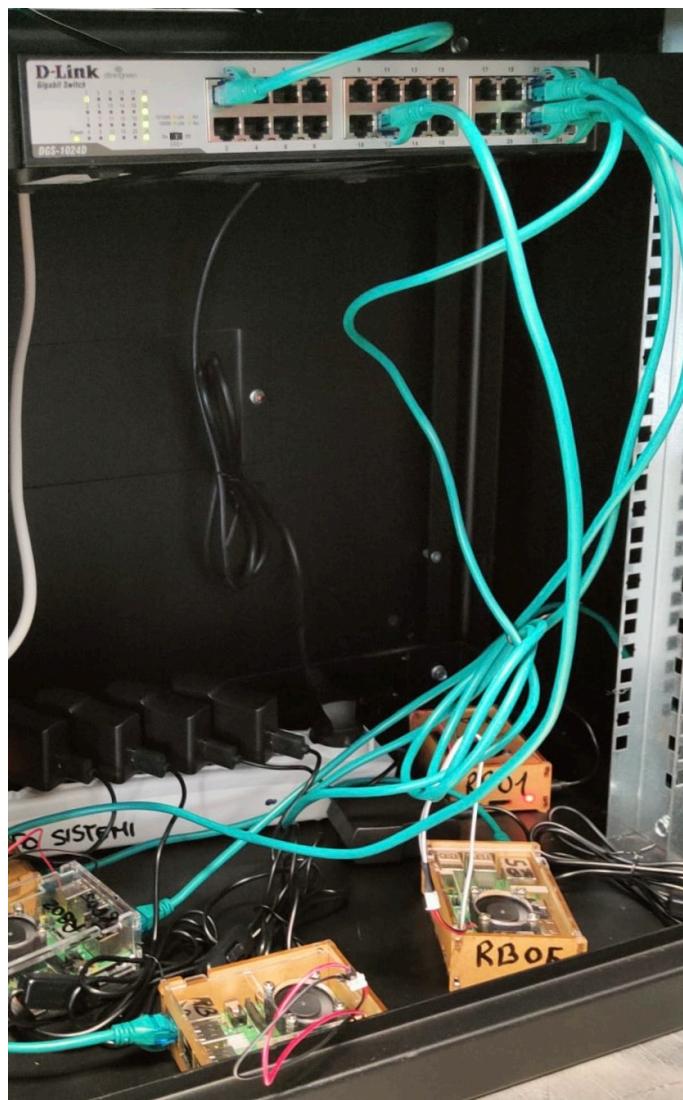
```
hostname -I
```

4. **Inserisci la password VNC:** Quando ti viene richiesto, inserisci la password che hai impostato per il server VNC sul tuo Raspberry Pi.

5 Sistemazione e cablaggio Raspberry

Successivamente si potrebbe spegnere il dispositivo e collocarlo all'interno di un armadio RACK, cablando tutti i cavi necessari.

Da questo momento in poi si potrà accedere al Raspberry solamente da remoto



6 Filezilla

6.1 Cos'è FileZilla e a cosa serve?

FileZilla è un programma gratuito e open source che facilita il trasferimento di file tramite il protocollo FTP (File Transfer Protocol). È disponibile per GNU/Linux, Microsoft Windows e macOS.

Ecco alcune informazioni chiave su FileZilla:

1. **FileZilla Client:** Questo è il programma principale che consente di trasferire file dal tuo computer locale a un server remoto tramite FTP. È uno dei programmi FTP più famosi grazie alla sua multipiattaforma e alla facilità d'uso. Puoi gestire più server FTP contemporaneamente e spostare i file trascinandoli da un punto all'altro.
2. **FileZilla Server:** Questo è un software aggiuntivo, anch'esso gratuito e open source, che ti permette di creare un server. Puoi accettare connessioni in entrata e comunicare con i client tramite protocollo FTP o FTPS (SSL/TLS). In altre parole, puoi utilizzarlo come archivio per rendere disponibili alcuni file agli utenti che utilizzano un client.

In breve, FileZilla è uno strumento essenziale per gestire i trasferimenti di file tra il tuo computer e un server remoto. Se hai bisogno di trasferire file sul tuo spazio FTP, FileZilla è una scelta eccellente!

6.2 Installazione di FileZilla da terminale

1. Aggiornamento dei pacchetti: è consigliabile aggiornare il gestore dei pacchetti del sistema per evitare conflitti di versioni. Eseguire il seguente comando per farlo:

```
sudo apt update
```

2. Installazione di FileZilla:

```
sudo apt install filezilla
```

3. Avvio Firelilla:

```
filezilla
```

6.3 Installazione di FileZilla dal *Sito Ufficiale*

- Installazione client:

The screenshot shows the main page of the FileZilla website. At the top, there's a large red header with the FileZilla logo and the text "FileZilla The free FTP solution". Below the header is a navigation menu on the left with links like Home, FileZilla (Features, Screenshots, Download, Documentation, FileZilla Pro), FileZilla Server (Download), Community (Forum, Wiki), and General (FAQ, Support, Contact, License). The main content area is titled "Overview" and contains text about the free FTP solution, mentioning FileZilla Pro and FileZilla Server. It also includes a section for "Quick download links" with two prominent buttons: "Download FileZilla Client" and "Download FileZilla Server", both with red arrows pointing down.

- Download Client:

This screenshot shows the "Download FileZilla Client for Linux (64bit x86)" page. The left sidebar has the same navigation as the main page. The main content title is "Download FileZilla Client for Linux (64bit x86)". It says the latest stable version is 3.66.5 and asks to select the file for the platform. A green button labeled "Download FileZilla Client" with a red arrow is highlighted. Below it, there's a note about the Debian 10.0 (Buster) 64bit edition and a "More download options" section with icons for other platforms.

6.4 Utilizzo di FileZilla

Di seguito è riportato un esempio di utilizzo di FileZilla per il trasferimento di una directory, e dei suoi relativi file contenuti, sul Raspberry utilizzando il protocollo *SFTP*.

1. Creazione della directory sul nostro dispositivo.

```
mkdir componentiGruppo
```



A screenshot of a terminal window titled "studente@info2-17: ~/Documenti". The window shows the command "mkdir componentiGruppo" being entered and executed. The output shows the directory was created successfully. The terminal has a dark theme with white text and a light gray background.

2. Entrare all'interno della directory.

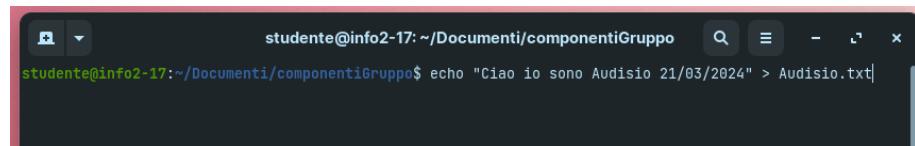
```
cd componentiGruppo
```



A screenshot of a terminal window titled "studente@info2-17: ~/Documenti/componentiGruppo". The window shows the command "cd componentiGruppo/" being entered and executed. The output shows the user is now in the directory. The terminal has a dark theme with white text and a light gray background.

3. Creazione dei file all'interno della directory.

```
echo "Testo_che_mi_piace" >  
Audisio.txt
```



```
studente@info2-17: ~/Documenti/componentiGruppo  
studente@info2-17:~/Documenti/componentiGruppo$ echo "Ciao io sono Audisio 21/03/2024" > Audisio.txt|
```

4. Controllare tutti i file presenti nella directory.

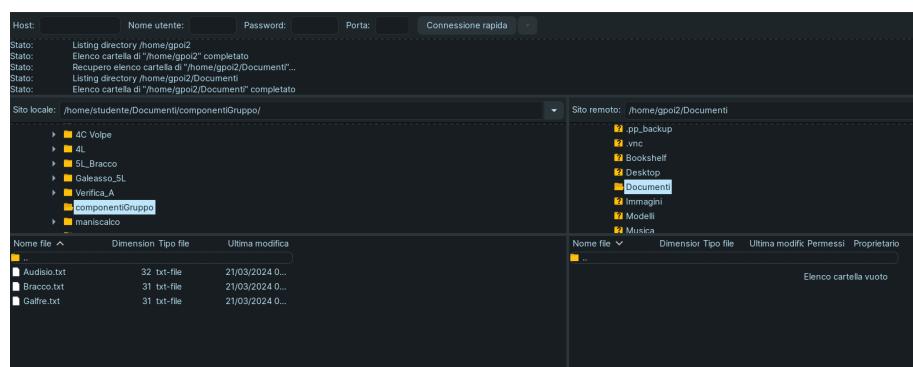
```
ls
```



```
studente@info2-17: ~/Documenti/componentiGruppo  
studente@info2-17:~/Documenti/componentiGruppo$ ls  
Audisio.txt Bracco.txt Galfre.txt  
studente@info2-17:~/Documenti/componentiGruppo$ |
```

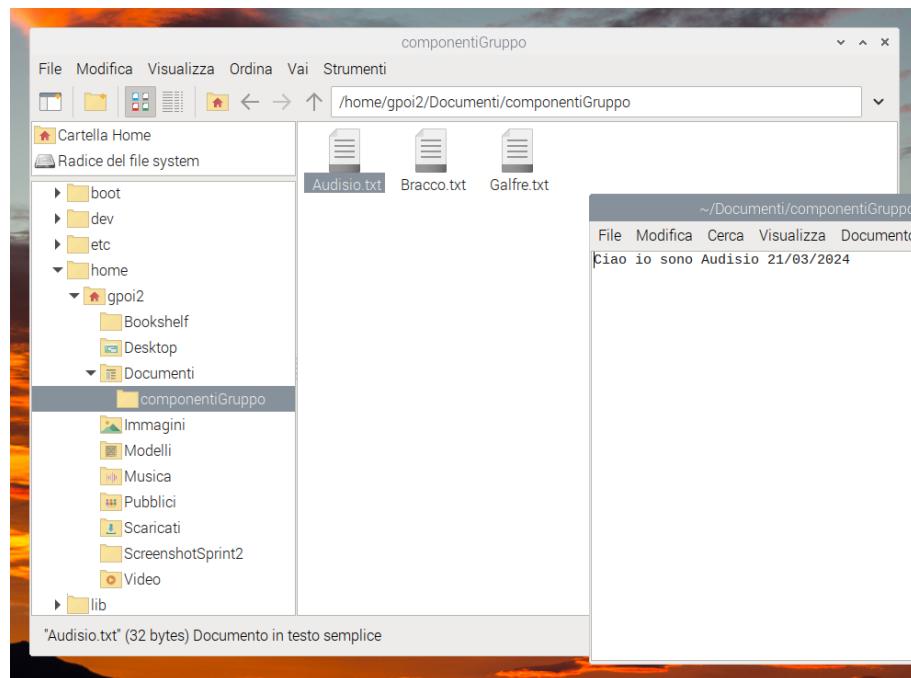
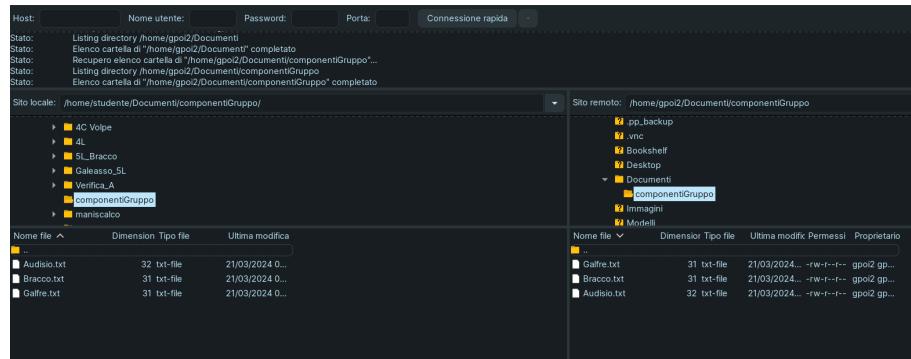
5. Avviare FileZilla e connettersi in *SFTP* (porta 22) al Raspberry.

- 6.
- Nella finestra di sinistra selezionare la directory di origine (Computer) da cui trasferire i file.
 - Nella finestra di destra selezionare la directory di destinazione (Raspberry) in cui verranno trasferiti i file.



- Fare clic con il tasto destro sulla directory di origine e selezionare l'opzione *Upload*.

7. Dopo aver effettuato l'operazione sarà possibile trovare i file nella directory selezionata in precedenza.



8. Nel caso si volesse effettuare l'operazione inversa: selezionare nella finestra di destra la directory di origine (Raspberry) e in quella di sinistra la directory di destinazione (Computer); quindi premere il destro del mouse e selezionare l'opzione *scarica* dalla finestra di destra

7 Protocollo FTP

Il File Transfer Protocol (FTP) è un protocollo di rete che opera sul livello di applicazione del modello ISO/OSI ed è definito nella RFC 959. Il protocollo, definito originariamente nel 1971, consente di trasferire dati ripetutamente tra un dispositivo finale e un server ed è costruito su un'architettura client-server.

7.1 Funzioni

Il protocollo FTP definisce il modo in cui i dati devono essere trasferiti su una rete TCP/IP¹. Il suo obiettivo principale è consentire la condivisione di file tra macchine remote, permettere l'indipendenza tra i file di sistema del client e del server, e abilitare un trasferimento di dati efficiente. FTP viene utilizzato per comunicare e trasferire file tra computer su una rete. Le funzioni principali di FTP includono il caricamento, il download e la manipolazione di file tra diversi computer. FTP viene spesso utilizzato nella creazione dei siti web. Attraverso l'accesso FTP è possibile trasmettere file HTML a un server.

7.2 Modalità di connessione client/server

FTP può operare in una modalità attiva o passiva, che determina come viene stabilita una connessione dati. In entrambi i casi, un client crea una connessione di controllo TCP a una porta di comando del server FTP 21.

7.2.1 Modalità attiva

Il client inizia ad ascoltare su una porta casuale per le connessioni dati in arrivo dal server (il client invia il comando FTP PORT per informare il server su quale porta sta ascoltando).

7.2.2 Modalità passiva

Il client usa la connessione di controllo per inviare un comando PASV al server e poi riceve un indirizzo IP del server e un numero di porta del server dal server, che il client poi usa per aprire una connessione dati all'indirizzo IP del server e al numero di porta del server ricevuto.

7.3 Modalità di accesso

Per ottenere o trasferire un file, un utente autorizzato utilizzerà il protocollo per richiedere di creare modifiche nel server. In cambio, il server concederà tale accesso. Questa sessione è conosciuta come la modalità di connessione attiva.

7.4 Comandi FTP

FTP fornisce una serie di comandi per facilitare il trasferimento di file. Alcuni dei comandi più comuni includono:

- put: copia il file dal client al server
- mput: copia più file dal client al server
- get: recupera il file dal server e lo scarica sulla macchina locale
- mget: recupera più file dal server e li scarica sulla macchina locale.

7.5 Differenze tra FTP, TFTP, SFTP, FTPS

7.5.1 FTP (File Transfer Protocol)

FTP è un protocollo semplice ed efficiente per il trasferimento di file tra un client e un server. Tuttavia, FTP manca di sicurezza poiché entrambi i canali di comando e dati sono non crittografati, il che significa che gli attori malevoli potrebbero potenzialmente intercettare le informazioni che stai trasferendo.

7.5.2 SFTP (SSH File Transfer Protocol)

SFTP offre la stessa funzione di base di FTP, ma utilizza il tunneling e esegue trasferimenti di file su SSH. SFTP utilizza un solo canale e consente di autenticare il client utilizzando un nome utente/password o chiavi crittografiche SSH. La differenza chiave tra FTP e SFTP è che SFTP utilizza un canale sicuro per trasferire i file mentre FTP no. Con SFTP, la tua connessione è sempre protetta e i dati che si spostano tra il tuo client FTP e il tuo server web sono crittografati.

7.5.3 FTPS (FTP Secure)

FTPS è una versione estesa di FTP con supporto per la crittografia SSL/TLS. FTPS richiede almeno due porte: una porta per emettere comandi e una porta dati separata per ogni elenco di directory o trasferimento di file. L'autenticazione viene eseguita tramite certificati x.509, che contengono una chiave pubblica e alcune informazioni di proprietà insieme a una chiave privata.

7.5.4 TFTP (Trivial File Transfer Protocol)

TFTP è una versione semplificata di FTP. Non fornisce alcuna autenticazione o crittografia e viene generalmente utilizzato per il trasferimento di file all'interno di una rete locale.