

Manuale di Sistemi e Reti

Pietro Nardello 5BI a.s. 2025-2026

Indice:

Introduzione.....	3
Subnetting.....	4
Teoria.....	4
Esercitazione.....	4
Topologia logica.....	4
Requisiti di Subnetting.....	4
Svolgimento.....	5
Conclusioni.....	6
Vlan.....	8
Rete a H.....	8
Access o Trunk.....	9
Router on a Stick.....	9
Installazione e configurazione Macchina Virtuale.....	10
Informazioni.....	10
VirtualBox.....	10
fasi d'installazione.....	10
Creazione della VM.....	10
Specifiche.....	10
Installazione di Debian nel client.....	11
Prima configurazione.....	11
Partizionamento dei dischi.....	12
Configuratore del gestore dei pacchetti.....	14
Primo login nel client.....	14
Creazione del server.....	15
primo login del server.....	15
Creazione router m0n0wall.....	16

Introduzione:

Questo manuale di Sistemi e Reti, realizzato durante l'anno scolastico 2025-2026 nella classe 5BI, raccoglie tutte le attività, esercitazioni e approfondimenti svolti nel corso dell'anno, sia in classe che a casa.

L'obiettivo di questo lavoro è creare un riferimento completo e personale, che documenti il percorso di studi e favorisca una comprensione più solida dei principali concetti affrontati durante l'anno.

Nel manuale sono inclusi:

- gli argomenti teorici trattati durante la lezione
- le attività pratiche di laboratorio e le esercitazioni svolte individualmente o in gruppo
- gli approfondimenti personali, frutto di ricerche, curiosità e riflessioni sugli argomenti più rilevanti del corso
- le verifiche e i progetti che hanno contribuito alla crescita delle competenze tecniche e professionali

Attraverso questa raccolta ho voluto dare ordine e significato al percorso di apprendimento, valorizzando il lavoro svolto e mettendo in evidenza il legame tra teoria e pratica, che è alla base dello studio dei Sistemi e delle Reti.

Il manuale vuole quindi essere non solo una testimonianza del mio impegno scolastico, ma anche uno strumento utile per il ripasso e la preparazione all'esame di Stato.

Subnetting:

Teoria:

Il subnetting è una tecnica utilizzata nelle reti informatiche per suddividere una rete IP più grande in più sotto-reti più piccole. Questo processo permette di organizzare e gestire meglio gli indirizzi IP, migliorando l'efficienza e la sicurezza della rete. In pratica, il subnetting serve a ottimizzare l'uso degli indirizzi disponibili, ridurre il traffico di rete e facilitare l'amministrazione dei dispositivi connessi. Viene spesso utilizzato nelle aziende o nelle reti di grandi dimensioni per separare reparti o sedi, mantenendo il controllo del flusso dei dati e aumentando le prestazioni complessive del sistema.

Esercitazione:

Un'azienda dispone della rete pubblica 200.10.0.0/21.

Occorre realizzare tre sedi collegate tra loro tramite router, ognuna delle quali ospita più sottoreti

Partendo dalla rete 200.10.0.0/21, ricavare le sottoreti che soddisfino i requisiti indicati.

Assegnare in modo ordinato gli intervalli di indirizzi.

Topologia logica:

Router HQ collegato a Router Sede1 e Router Sede2.

Ogni sede ha più LAN con dimensioni diverse.

Requisiti di subnetting:

Sede HQ:

- LAN Amministrazione: almeno 400 host
- LAN Tecnici: almeno 200 host
- LAN Server: almeno 50 host

Sede 1:

- LAN Uffici: almeno 100 host
- LAN Laboratorio: almeno 60 host

Sede 2:

- LAN Commerciale: almeno 120 host
- LAN Supporto: almeno 30 host

Svolgimento:

Sede HQ:

- LAN Amministrazione: almeno 400 host

INDIRIZZO DI RETE: 200.10.0.0

SUBNET MASK: 255.255.254.0

GATEWAY: 200.10.1.254

RANGE INDIRIZZI: 200.10.0.1 - 200.10.1.253

- LAN Tecnici: almeno 200 host

INDIRIZZO DI RETE: 200.10.2.0

SUBNET MASK: 255.255.255.0

GATEWAY: 200.10.2.254

RANGE INDIRIZZI: 200.10.2.1 - 200.10.2.253

- LAN Server: almeno 50 host

INDIRIZZO DI RETE: 200.10.4.64

SUBNET MASK: 255.255.255.192

GATEWAY: 200.10.4.126

RANGE INDIRIZZI: 200.10.4.65- 200.10.4.125

Sede 1:

- LAN Uffici: almeno 100 host

INDIRIZZO DI RETE: 200.10.3.128

SUBNET MASK: 255.255.255.128

GATEWAY: 200.10.3.254

RANGE INDIRIZZI: 200.10.3.129 – 200.10.3.253

- LAN Laboratorio: almeno 60 host

INDIRIZZO DI RETE: 200.10.4.0

SUBNET MASK: 255.255.255.192

GATEWAY: 200.10.4.62

RANGE INDIRIZZI:

Sede 2:

- LAN Commerciale: almeno 120 host

INDIRIZZO DI RETE: 200.10.3.0

SUBNET MUSK: 255.255.255.128

GATEWAY: 200.10.3.126

RANGE INDIRIZZI: 200.10.3.1 – 200.10.3.125

- LAN Supporto: almeno 30 host

INDIRIZZO DI RETE: 200.10.4.128

SUBNET MUSK: 255.255.255.224

GATEWAY: 200.10.4.158

RANGE INDIRIZZI: 200.10.4.129 – 200.10.4.157

Collegamenti Router-Router:

○ LAN SEDE HQ – SEDE1: 200.10.5.1/30 - 200.10.5.2/30

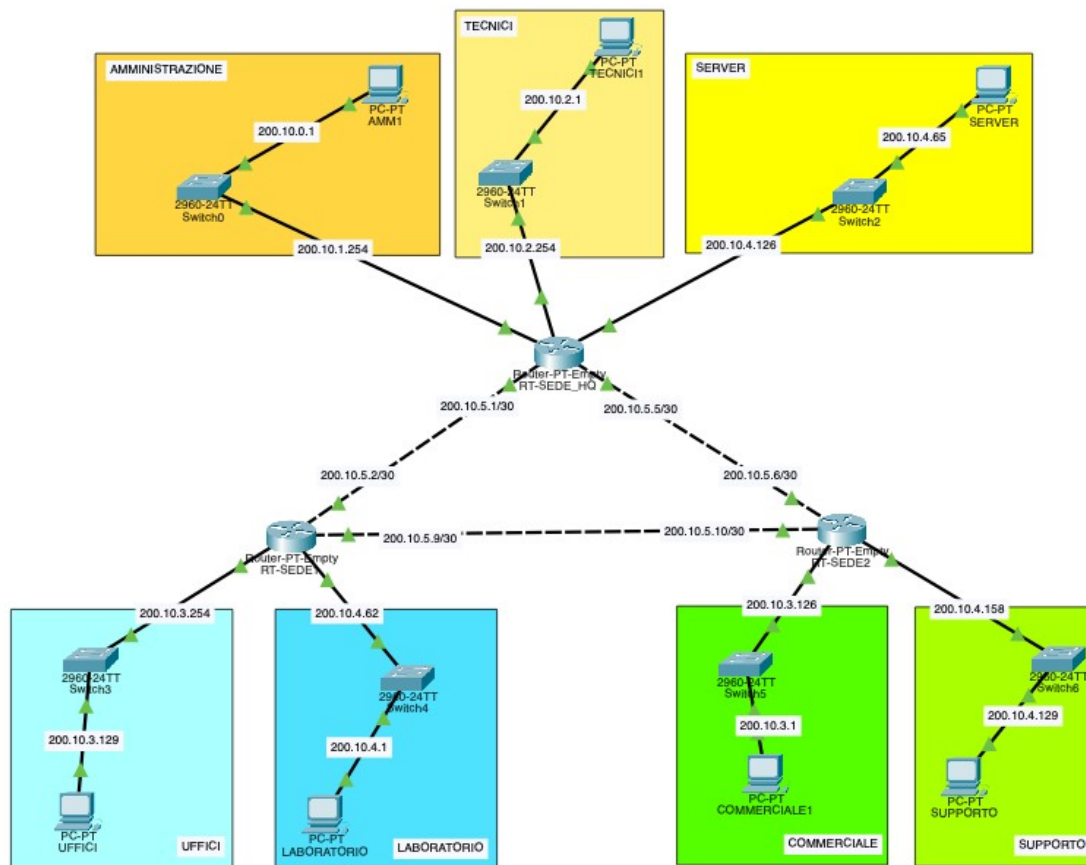
○ LAN SEDE HQ – SEDE2: 200.10.5.5/30 - 200.10.5.6/30

○ LAN SEDE1 – SEDE2: 200.10.5.9/30 - 200.10.5.10/30

Conclusioni:

Faccio un indirizzamento statico degli indirizzi in modo tale che io possa controllare il percorso di ciascun pacchetto.

Ho voluto utilizzare la VLSM in modo tale da ridurre al minimo lo spreco di indirizzi ip (lasciando sempre un po di indirizzi ip di lasco per una possibile espansione futura)



Vlan:

In classe, dopo aver ripassato il subnetting, abbiamo affrontato un nuovo argomento: le VLAN. Le VLAN, acronimo di Virtual Local Area Network, sono reti locali virtuali che permettono di suddividere una rete fisica in più reti logiche separate.

Servono per organizzare e gestire meglio i dispositivi all'interno di una rete, migliorando la sicurezza, le prestazioni e la gestione del traffico.

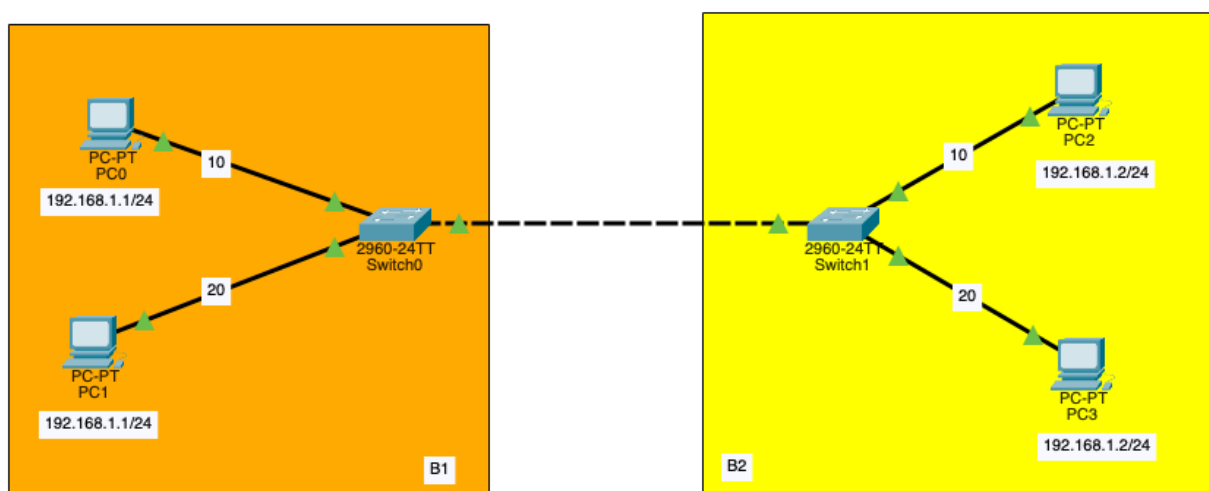
Sono state inventate per risolvere i problemi legati alle reti troppo grandi, dove tutto il traffico veniva condiviso tra tutti i dispositivi, causando rallentamenti e difficoltà di controllo. Grazie alle VLAN è possibile isolare i diversi reparti o gruppi di lavoro all'interno di un'azienda, pur mantenendo un'unica infrastruttura fisica, rendendo la rete più efficiente e sicura.

Rete a H:

In laboratorio abbiamo svolto una simulazione per comprendere meglio il funzionamento delle VLAN, partendo da un caso semplice: una rete a forma di H.

L'esercitazione rappresentava una rete con due stabilimenti, ad esempio una scuola con due sedi, B1 e B2. In entrambe le sedi erano presenti le stesse due VLAN, la VLAN 10 e la VLAN 20, che potevano simboleggiare rispettivamente la rete dei docenti e quella degli studenti.

Durante la prova abbiamo cercato di far comunicare due dispositivi situati in sedi diverse: prima due dispositivi appartenenti alla stessa VLAN (studente con studente), poi due appartenenti a VLAN differenti (docente con studente). Abbiamo osservato che solo i dispositivi appartenenti alla stessa VLAN riuscivano a comunicare tra loro, mentre quelli di reti diverse non potevano scambiarsi dati, confermando così il principio di isolamento tra VLAN.



Access o Trunk:

In classe abbiamo inoltre approfondito brevemente le modalità di configurazione delle interfacce access e trunk. Queste due tipologie di porte svolgono funzioni diverse all'interno di una rete:

- Interfacce access: sono porte dello switch assegnate a una sola VLAN e vengono utilizzate per collegare dispositivi finali come computer, stampanti o telefoni IP. Ogni porta access trasmette i dati solo all'interno della VLAN a cui appartiene.
- Interfacce trunk: sono porte utilizzate per collegare tra loro più switch o altri dispositivi di rete. Permettono il passaggio del traffico di più VLAN contemporaneamente attraverso la stessa connessione, consentendo così di estendere le VLAN su più apparati mantenendo separati i diversi gruppi di rete.

Router on a stick:

Il router on a stick è una configurazione di rete in cui un solo router viene utilizzato per permettere la comunicazione tra più VLAN. Si riferisce a un collegamento in cui il router è connesso a uno switch tramite una singola interfaccia fisica configurata come trunk.

Su questa interfaccia vengono create diverse sottointerfacce, ognuna associata a una VLAN specifica. In questo modo, il router può instradare il traffico tra le VLAN, permettendo ai dispositivi appartenenti a reti diverse di comunicare tra loro pur utilizzando un'unica connessione fisica.

Questa soluzione è molto utile nelle reti di piccole e medie dimensioni, dove non è necessario disporre di un router con molte interfacce fisiche.

Installazione e configurazione Macchina Virtuale

Informazioni:

VirtualBox:

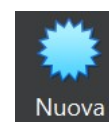
Per la creazione del nostro laboratorio virtuale utilizzeremo diverse macchine virtuali (VM), create tramite il software libero e opensource di Oracle Virtual Box, come sistema operativo opteremo per una versione Debian di linux.

Fasi di installazione:

- Installazione: trasferimento dei file necessari dalla rete per iniziare il processo di installazione.
- Preconfigurazione: impostazione preliminare dei valori fondamentali per consentire l'installazione corretta.
- Spacchettamento: estrazione dei file ottenuti per poterli utilizzare nel sistema.
- Configurazione: definizione e adattamento delle opzioni del programma secondo le proprie esigenze.
- Esecuzione dei trigger: avvio automatico di operazioni o istruzioni quando si verificano specifiche condizioni.

Creazione della VM:

Per la creazione della VM dopo aver installato ed eseguito VirtualBox, per la creazione di una nuova macchina virtuale bisognerà semplicemente premere il tasto nuovo e proseguire con l'installazione attraverso la finestra che compare in automatico al premere del pulsante.



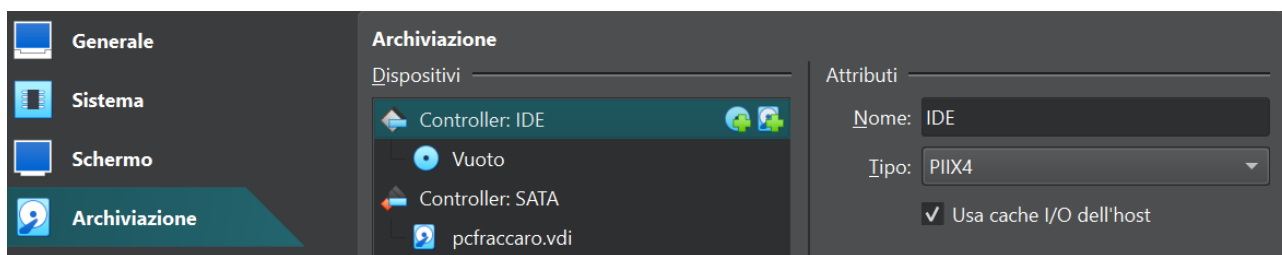
Specifiche:


- Sistema operativo: Linux Debian
- Ram: 8MB
- Processori: 1 CPU
- Memoria: 10 MB

Dopo aver inserito le seguenti specifiche nella macchina sarai pronto a cliccare fine e successivamente premere il tasto impostazioni, come illustrato affianco



La schermata che ti apparirà dovrà essere simile alla seguente:



In questa schermata si dovrà eliminare *Controller: IDE* premendo l'icona in basso  e modificare *Controller: SATA*, seguendo i seguenti passaggi:

- Premere l'icona con il disco
- Premere l'icona con scritto *Aggiungi* e selezionare l'ISO di debian
- Premere il lettore ottico appena aggiunto e modificare Lettore ottico: Porta SATA 3
- Come ultimo passaggio ricordarsi di spuntare il check sulla casella di controllo *Usa cache I/O del Host* (in modo tale che la VM possa utilizzare input e output del pc vero, questo renderà i caricamenti e aggiornamenti della VM molto più rapidi)

Installazione di Debian nel Client:

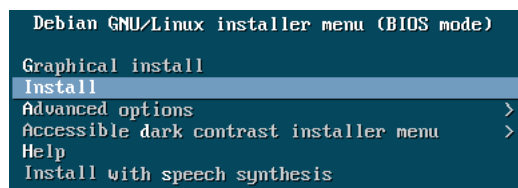
Prima configurazione:

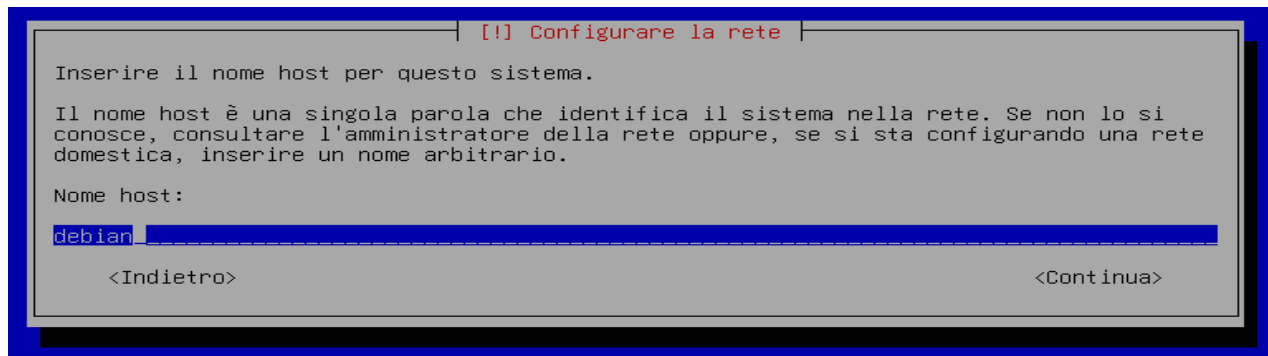
Dopo la configurazione della VM, si può avviare la macchina cliccando l'icona in alto.



All'interno della macchina virtuale non sarà neppure possibile utilizzare il mouse, bisogna spostarsi tra le opzioni utilizzando le frecce del computer e selezionare con il tasto *INVIO*

Qui Debian propone diverse installazioni, per procedere selezionare *Install*, una volta fatto scegliere a piacere lingua, paese e mappa della tastiera.





Dopo il download inserire il nome con cui la VM si presenterà, la classe di default ha scelto questo standard: *client<cognome>*

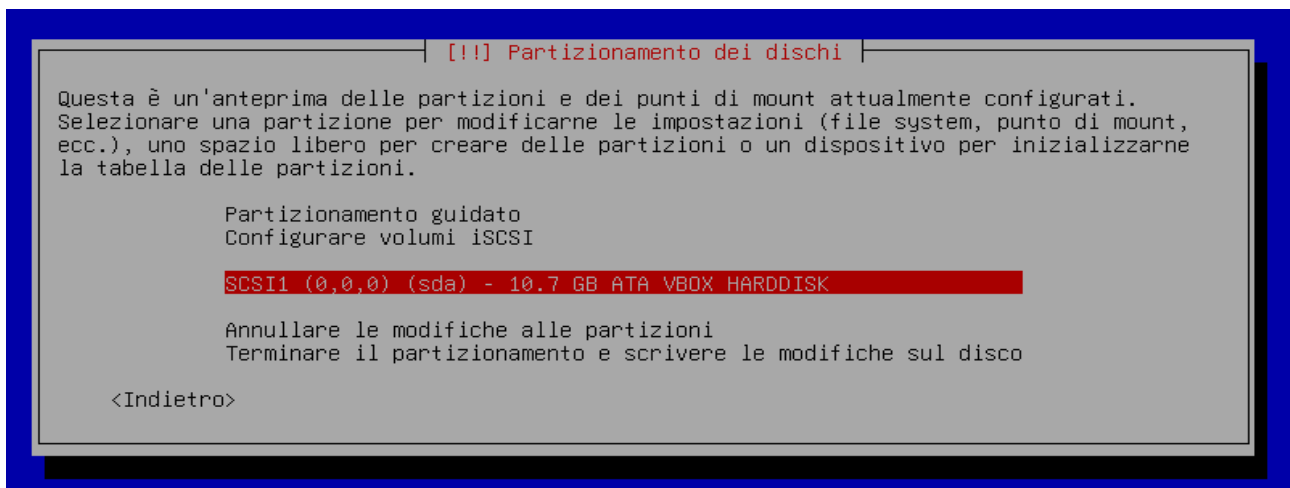
successivamente verrà richiesto di inserire il dominio, inserire: *<cognome>.intra*

Inserire ora come nei seguenti passaggi:

- Password di root: *lasolita*
- Nome completo del nuovo utente: *Utente di servizio*
- Nome utente per l'account: *uds*
- Password per il nuovo utente: *ancoraquella*

Partizionamento dei dischi:

Raggiunta questa schermata premere invio sulla voce *SCSI1 (0,0,0)* e nella schermata successiva premere *SI*



Quando sarete entrati nel disco selezionate *Crea nuova partizione* di default ce la inserisce di 10.7GB, li abbiamo impostati a 10GB, successivamente selezionare *Primaria* e infine *inizio*.

Quando si è arrivati a questo punto bisogna entrare nella partizione del disco appena creata e inserire queste specifiche:

- File system: *ext4 con journaling*
- Opzioni di mount: attiva voce *discard*, *noatime*
- Etichetta: *Linux*
- Blocchi riservati: *1%*

Infine come ultimo passaggio per il partizionamento corretto ed efficiente bisogna creare uno spazio per l'area di swap:

Selezionare spazio libero 737.1MB, premere INVIO e fare click su *Crea nuova partizione*, lascia le dimensioni che imposta in automatico, fai continua e poi *primaria*

Sulla voce usare come: *area di swap*

infine la scheda dovrebbe uscire così:



```
[!!!] Partizionamento dei dischi

Questa è un'anteprima delle partizioni e dei punti di mount attualmente configurati.
Selezionare una partizione per modificarne le impostazioni (file system, punto di mount,
ecc.), uno spazio libero per creare delle partizioni o un dispositivo per inizializzarne
la tabella delle partizioni.

Partizionamento guidato
Configurare il RAID software
Configurare il Logical Volume Manager
Configurare volumi cifrati
Configurare volumi iSCSI

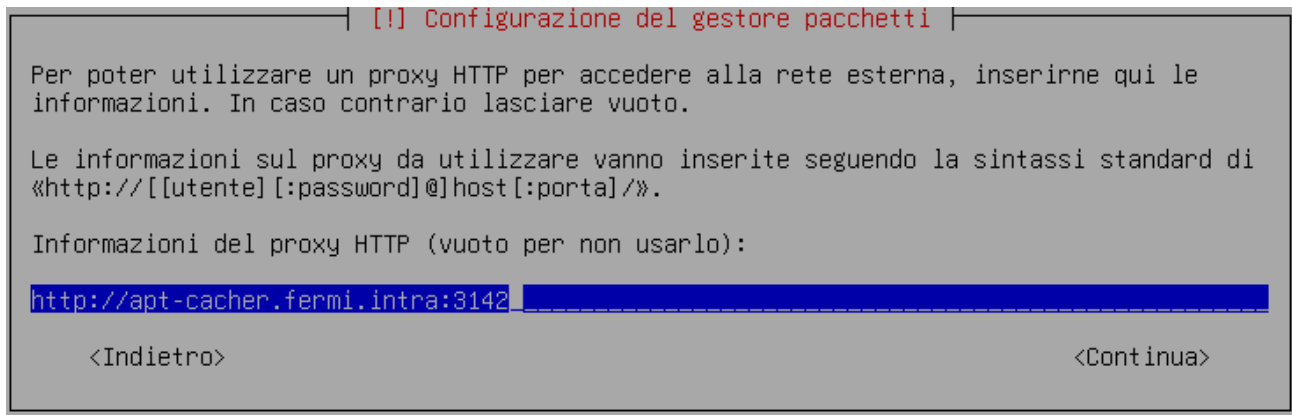
SCSI1 (0,0,0) (sda) - 10.7 GB ATA VBOX HARDDISK
n° 1 primaria 10.0 GB B f ext4 /
n° 2 primaria 736.1 MB f swap swap

Annullare le modifiche alle partizioni
Terminare il partizionamento e scrivere le modifiche sul disco

<Indietro>
```

Configuratore del gestore dei pacchetti:

- Nazione del mirror: *Italia*(scegliere la propria nazione)
- Mirror dell'archivio Debian: *deb.debian.org*



[!] Configurazione del gestore pacchetti

Per poter utilizzare un proxy HTTP per accedere alla rete esterna, inserirne qui le informazioni. In caso contrario lasciare vuoto.

Le informazioni sul proxy da utilizzare vanno inserite seguendo la sintassi standard di «http://[[utente][:password]@]host[:porta]/».

Informazioni del proxy HTTP (vuoto per non usarlo):

http://apt-cacher.fermi.intra:3142

<Indietro <Continua

Solo se a scuola proseguire come in figura altrimenti lasciare vuoto.

- *Raccolta dati sull'uso dei pacchetti: No*

Una volta lasciato che si carichi tutto l'installazione della macchina sarà completata.

Primo log-in nel client:

Al primo avvio della macchina si aprirà un terminale Debian, lì bisogna eseguire il log-in per accedere al terminale come admin e quindi avere tutti i privilegi.

Quando avrai l'accesso da amministratore esegui questi comandi:

```
su -S
apt update
apt install sudo joe screen vim
adduser uds [per aggiungere un utente]
```

Creazione del server:

Per creare il server al interno del nostro laboratorio virtuale è semplicissimo, basterà tornare nella schermata principale di VirtualBox dove puoi visualizzare tutte le VM configurate, clicca con il tasto destro del mouse su quella appena configurata *client<cognome>* e nel menu a tendina che compare bisogna cliccare *Clona*.

- *Clone completo*: selezionare questo come tipo di clonazione, facendo così crea un esatta copia della VM originale

Primo login server:

Per eseguire il login, qui come nell client bisogna avviare la macchina e inserire le credenziali

- utente: uds
- password: ancora quella

adesso bisogna, attraverso il terminale, scrivere un po di linee di codice:

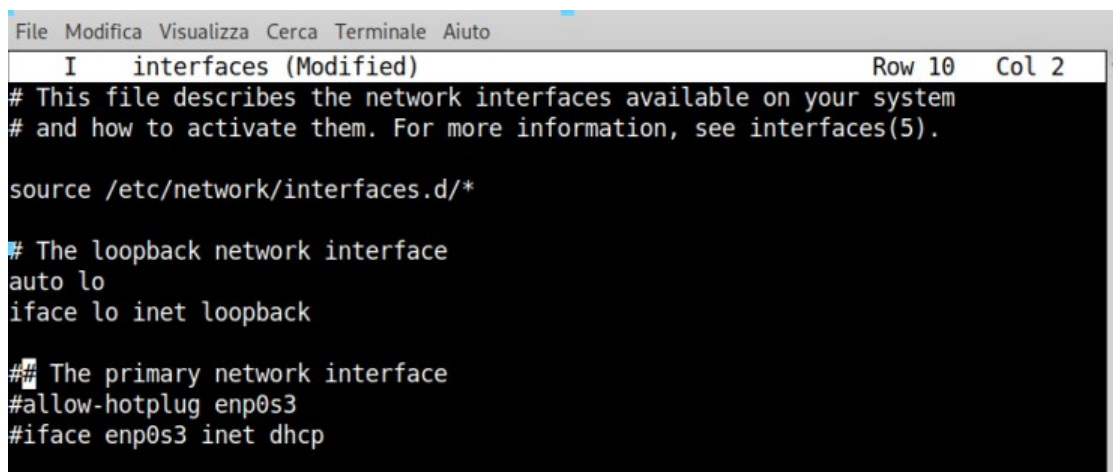
```
sudo -S
apt install lightdm
service lightdm status
systemctl start lightdm
apt install mate
service lightdm restart
```

Successivamente riavvia la macchina, una volta ripartita, si dovrebbe caricare con la GUI

una volta dentro di nuovo, apri una finestra di terminale ed esegui questo comandi, che servono per installare e far funzionare il network manager

```
cd /etc/network
apt-cache search network manager
apt install network-ma
joe interfacesnager-applet
```

in questo momento nel terminale si dovrebbe veder un documento, devi commentare (inserendo al inizio della riga '#') come riportato nel immagine:



```
File Modifica Visualizza Cerca Terminale Aiuto
I interfaces (Modified) Row 10 Col 2
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

### The primary network interface
#allow-hotplug enp0s3
#iface enp0s3 inet dhcp
```

Una volta commentata l'interfaccia Riavviare la macchina.

Creazione del router m0n0wall:

Bisogna ancora una volta tornare nella schermata principale di Oracle VirtualBox fare click su Nuova, e crearla con questi dati:

- nome: m0n0<cognome>
- tipo: BDS ()Free BSD

bisognerà assegnarli:

- Ram: 128MB
- Memoria: 32MB
-

Una volta creata andare su Impostazioni → *Descrizione* e scrivere:

Installata il: [data]

Scheda0: WAN

Scheda1: LAN

Scheda2: DMZ

Poi andare su *Audio* e disattivare la scheda di audio.

Sempre su impostazioni andare anche su *Rete*:

- *Scheda 1: [WAN] Scheda con bridge*
- *Scheda 2:[LAN]*
- *Scheda 3:[DMZ]*