



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
CAMPUS DI CESENA

# LABORATORIO di RETI DI TELECOMUNICAZIONE

**Andrea Piroddi**

Dipartimento di Informatica Scienza e Ingegneria

## Modalità d'esame

- L'esame è composto da un Progetto di Laboratorio che vale 4 punti e dall'esame di Teoria che vale 30 punti
- Il Progetto di Laboratorio non è obbligatorio ma indispensabile per raggiungere la Lode ed in ogni caso sono 4 punti bonus che vengono aggiunti al voto della teoria
- Le tracce per il Progetto di Laboratorio saranno fornite verso la fine di Novembre
- Il Progetto una volta presentato è valido per l'intero anno accademico
- Il Progetto deve essere consegnato almeno una settimana prima della data dell'esame di teoria
- Il progetto deve essere consegnato direttamente via mail al docente ricorrendo ad un repository a scelta dello studente.



# **Introduzione al Laboratorio di Reti di Telecomunicazione**



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
CAMPUS DI CESENA

# Obiettivi del corso (1/2)

## 1. Configurazione di Reti:

- Obiettivo: Configurare reti di telecomunicazioni utilizzando GNS3.
- Competenze acquisite:
  - Configurazione di dispositivi di rete (router, switch, host)
  - Assegnazione di indirizzi IP e configurazione di subnet
  - Implementazione di protocolli di routing statico e dinamico

## 2. Automazione della Configurazione:

- Obiettivo: Automazione delle operazioni di rete con Python.
- Competenze acquisite:
  - Scripting per la configurazione di dispositivi di rete
  - Automazione di attività come il monitoraggio e la gestione del traffico di rete
  - Utilizzo delle librerie Python per l'automazione (es. Paramiko, Netmiko)



## Obiettivi del corso (2/2)

### Monitoraggio del Traffico di Rete:

- Obiettivo: Monitorare e analizzare il traffico di rete con Wireshark.
- Competenze acquisite:
  - Cattura e analisi dei pacchetti di rete
  - Comprensione dei protocolli di rete (TCP, UDP, ICMP)
  - Identificazione e risoluzione dei problemi di rete tramite analisi del traffico

### Analisi delle Prestazioni di Rete:

- Obiettivo: Valutare le prestazioni e la sicurezza della rete.
- Competenze acquisite:
  - Misurazione delle latenze e throughput
  - Analisi dei colli di bottiglia e ottimizzazione delle prestazioni di rete
  - Monitoraggio della sicurezza della rete (analisi di potenziali vulnerabilità e attacchi)



## Requisiti Tecnici (1/3)

Software:

### 1. GNS3 (Graphical Network Simulator 3):

- Simulatore di rete per la creazione e il test di topologie di rete complesse.
- Installazione: Disponibile per Windows, macOS, e Linux.
- Requisiti di sistema:
  - CPU: 2 GHz o superiore
  - RAM: Almeno 4 GB (preferibilmente 8 GB)
  - Spazio su disco: 1-2 GB



## Requisiti Tecnici (2/3)

### 2. Python (versione 3.x):

- Linguaggio di programmazione utilizzato per l'automazione delle reti e scripting.
- Installazione: Disponibile su Windows, macOS e Linux.
- Requisiti di sistema:
  - CPU: 1 GHz o superiore
  - RAM: Minimo 2 GB
  - Dipendenze: Librerie come Paramiko, Netmiko (per automazione di rete)



## Requisiti Tecnici (3/3)

### 3. Wireshark:

- Strumento per catturare e analizzare pacchetti di rete.
- Installazione: Disponibile per Windows, macOS e Linux.
- Requisiti di sistema:
  - CPU: 1.5 GHz o superiore
  - RAM: Minimo 2 GB
  - Spazio su disco: 500 MB





GNS3®



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
CAMPUS DI CESENA

## Che cos'è GNS3?

- Un ambiente virtuale che, ci permette di costruire, progettare, simulare e testare una rete.
- Offre un modo semplice per progettare e costruire reti.
- GNS3 offre la possibilità di costruire in modo facile qualsiasi tipo di rete senza la necessità di alcun hardware reale.
- La parte migliore di questo software?? E' open source!!!



## Che cos'è GNS3?

GNS3 consiste in due componenti software:

- Il software GNS3-all-in-one (GUI)
- La macchina virtuale GNS3 (VM)

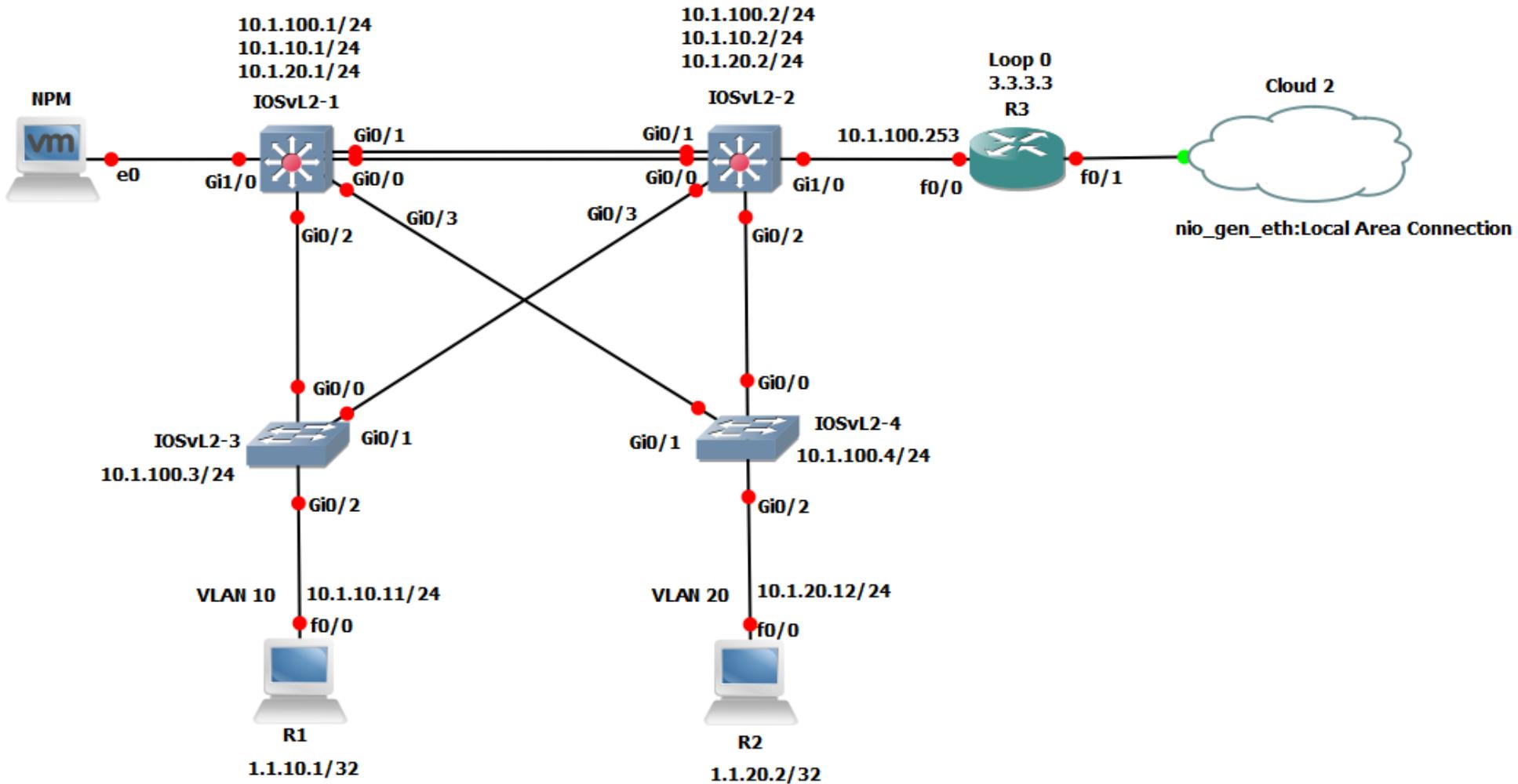
GNS3-all-in-one:

Questa è la parte client di GNS3 ed è un'interfaccia grafica utente (GUI).

Installiamo il software all-in-one sul PC locale (Windows, MAC, Linux) e creiamo le topologie utilizzando questo software.



# Che cos'è GNS3?



# Che cos'è GNS3?

Opzioni del server:

Quando creiamo topologie in GNS3 utilizzando il client GUI del software all-in-one, i dispositivi creati devono essere ospitati ed eseguiti da un processo server. Abbiamo diverse opzioni per la parte server del software:

- Server GNS3 locale
- VM GNS3 locale
- VM GNS3 remota

Il server GNS3 locale viene eseguito localmente sullo stesso PC su cui abbiamo installato il software GNS3 all-in-one. Se, ad esempio, stiamo usando un PC con Windows, sia la GUI di GNS3 che il server GNS3 locale vengono eseguiti come processi su Windows. Anche altri processi, come Dynamips, verranno eseguiti sul PC:

Se decidiamo di utilizzare la VM GNS3 (consigliato), è possibile eseguire la VM GNS3 localmente sul PC utilizzando software di virtualizzazione come VMware Workstation, Virtualbox o Hyper-V; oppure è possibile eseguire la VM GNS3 in remoto su un server utilizzando VMware ESXi o anche nel cloud.



# Installazione GNS3



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
CAMPUS DI CESENA

# Installazione GNS3

Scaricare la VM di GNS3

Quale software di virtualizzazione? VirtualBox o VMware?

In questo documento spiegheremo come importare la VM di GNS3 per VMware, e per VirtualBox.

VMware è un'opzione migliore perché è più veloce e supporta la virtualizzazione nidificata (le VM all'interno della VM sono accelerate dalla CPU). La differenza di velocità è importante e alcune VM saranno troppo lente su VirtualBox.



# Installazione GNS3

## Scaricare la VM

E' possibile ottenere la GNS3-VM in diversi modi.

- Possiamo scaricarla tramite
- <https://www.gns3.com/software/download-vm> . Seleziona una delle versioni per VirtualBox, VMware Workstation/Fusion, VMware ESXi o HyperV.

Questi saranno archivi .zip, quindi assicuriamoci di scegliere “Salva con nome...” durante il download e poi estraiamoli per importarli nel hypervisor scelto.

La seconda opzione è navigare alla pagina delle release di GNS3 su GitHub, dove possiamo scaricare l'applicazione GNS3, le varie versioni della GNS3 VM e il codice sorgente dalla stessa sezione:



# Installazione GNS3

Releases Tags

Latest release

v2.2.0

grossmj released this 8 days ago · 0 commits to master since this release  
2d0a7b5

GUI

- No changes since v2.2.0rc5

Server

- Add debug message for what directory is checked for Qemu binaries. Ref #1655
- Release 2019.2.0-alpha.8
- Fix single quote is not closed. Fixes #1654
- Fix wrong Dynamips command used to rename an ATM switch. Fixes #1651
- Don't specify the PCI bus for AHCI device
- Add id value to all Qemu drives

▼ Assets 10

	<a href="#">GNS3-2.2.0-all-in-one.exe</a>	82.4 MB
	<a href="#">GNS3-2.2.0.dmg</a>	66.1 MB
	<a href="#">GNS3-2.2.0.source.zip</a>	15.2 MB
	<a href="#">GNS3.VM.Hyper-V.2.2.0.zip</a>	524 MB
	<a href="#">GNS3.VM.KVM.2.2.0.zip</a>	458 MB
	<a href="#">GNS3.VM.VirtualBox.2.2.0.zip</a>	467 MB
	<a href="#">GNS3.VM.VMware.ESXI.2.2.0.zip</a>	502 MB
	<a href="#">GNS3.VM.VMware.Workstation.2.2.0.zip</a>	502 MB
	<a href="#">Source code (zip)</a>	
	<a href="#">Source code (tar.gz)</a>	



# Importare la VM di GNS3 in Virtual BOX

## Passo 1: Scaricare la Macchina Virtuale GNS3 Preconfigurata

Prima di iniziare a configurare GNS3, cominciamo scaricando la Macchina Virtuale (VM) di GNS3. Questa VM è preconfigurata con GNS3, rendendo il processo di installazione molto più semplice.

Avete due opzioni di download per la VM di GNS3. In questo passaggio, spiegheremo entrambe le scelte, così potrete selezionare quella che meglio si adatta alle vostre esigenze.



# Importare la VM di GNS3 in Virtual BOX

**Download tramite il sito web di GNS3 (Consigliato)**

Vai su <https://gns3.com/software/download-vm>

Nella pagina di download, selezionate l'opzione Virtualbox.



# Importare la VM di GNS3 in Virtual BOX

The screenshot shows the GNS3 website's "Download GNS3 VM" page. At the top, there is a navigation bar with links for Software, Documentation, Community, Marketplace, and Academy. A search icon and a "Sign in" button are also present. The main content area features a heading "Download GNS3 VM" followed by a descriptive text about the recommended VM for Windows or Mac OS. Below this, four download options are listed, each with a small icon, the VM type, its version, and a "Download" button. The first option, "VirtualBox Version 2.2.42", has a red border around it, indicating it is the selected or recommended choice. The other three options are "VMware Workstation and Fusion Version 2.2.42", "VMware ESXi Version 2.2.42", and "Microsoft Hyper-V Version 2.2.42". At the bottom of the list, there is a link to "Learn more about the GNS3 VM" and a note stating "GNS3 is a Free and Open Source software under GPL v3 licensing".

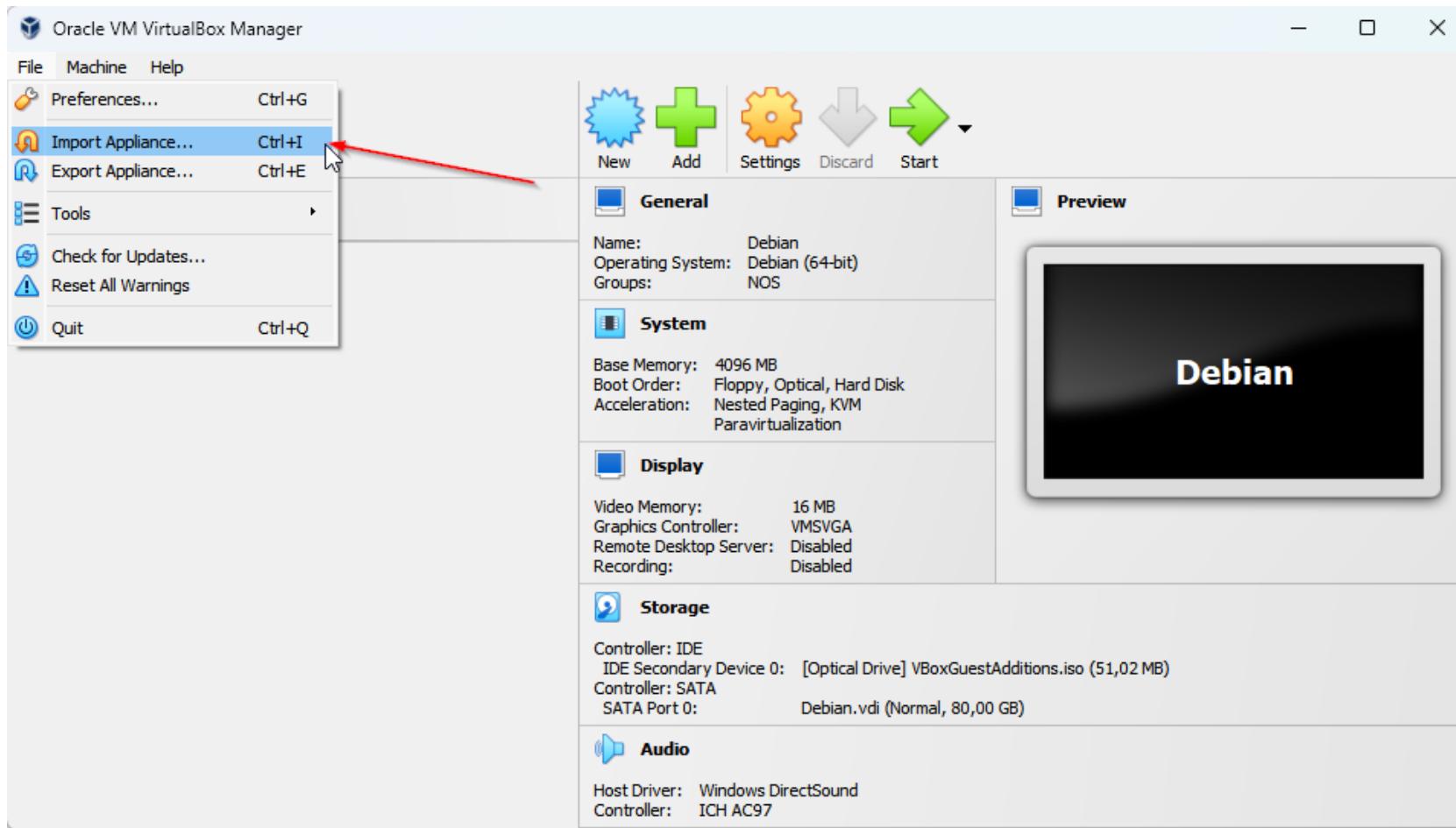


# Importare la VM di GNS3 in Virtual BOX

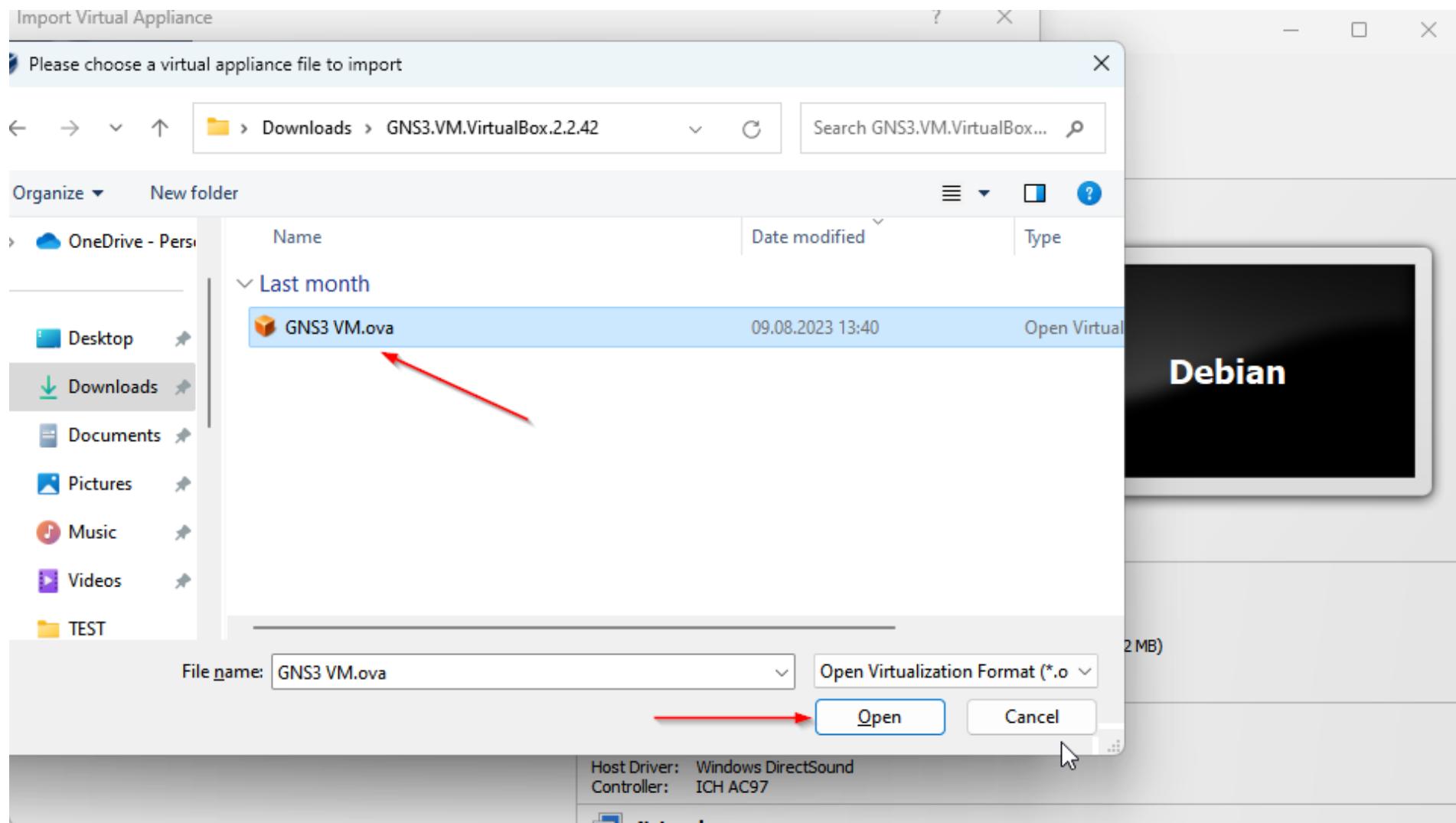
## Passo 2: Importare la Macchina Virtuale in VirtualBox

Avviate  
VirtualBox sul  
computer.

In VirtualBox,  
andate al menu  
**File**  
e selezionate  
**Import  
Appliance**.



# Importare la VM di GNS3 in Virtual BOX



Nella finestra di dialogo che appare, specificate il percorso del file della macchina virtuale scaricata (la VM di GNS3 che avete precedentemente scaricato ed estratto). Dopo aver selezionato il file, cliccate su **Apri** per procedere con il processo di importazione.



# Importare la VM di GNS3 in Virtual BOX

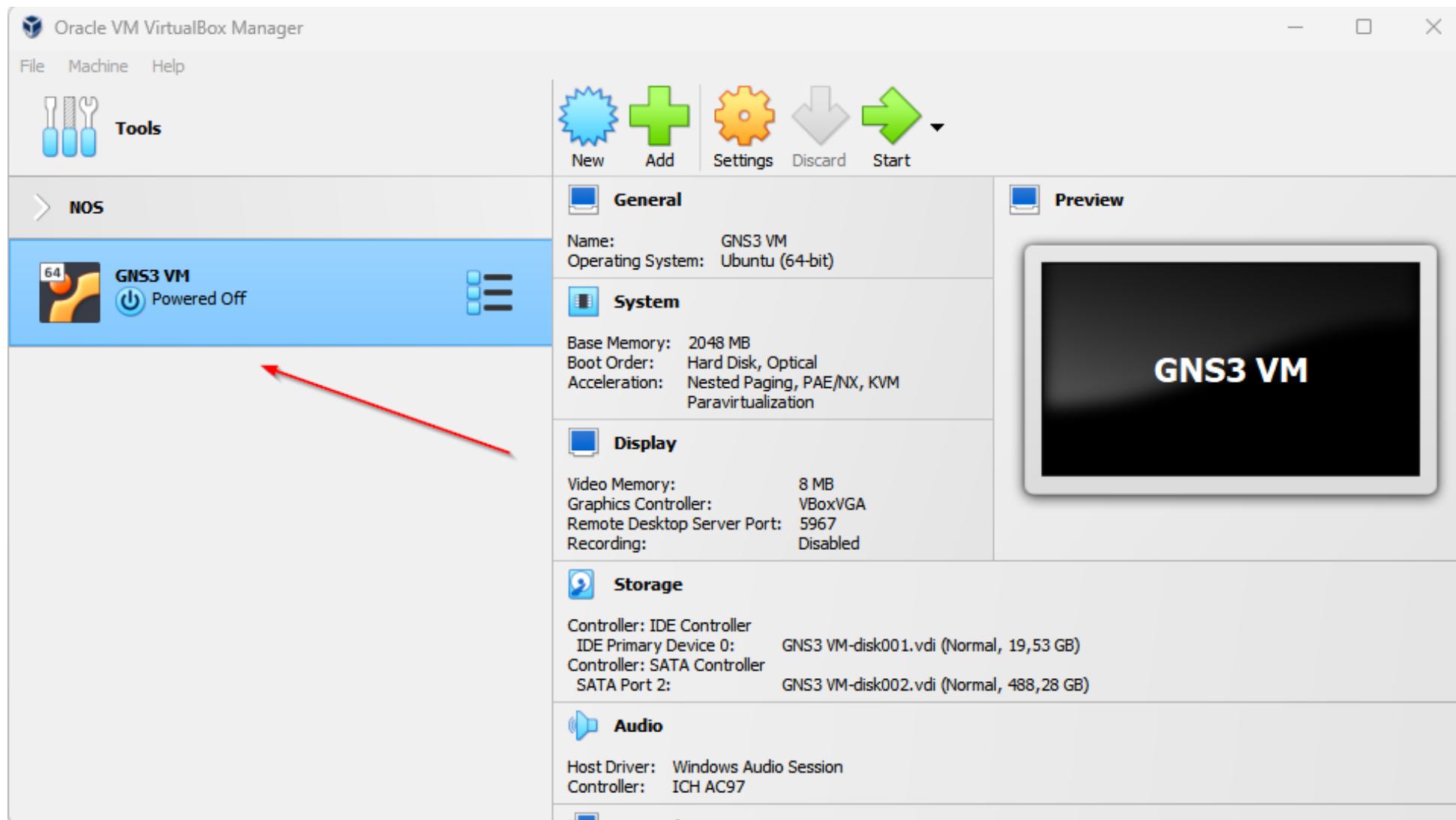
## Passo 3: Configurare i Parametri della Macchina Virtuale

Una volta importata la VM di GNS3, è fondamentale configurarne i parametri per garantire prestazioni ottimali nelle simulazioni di rete.

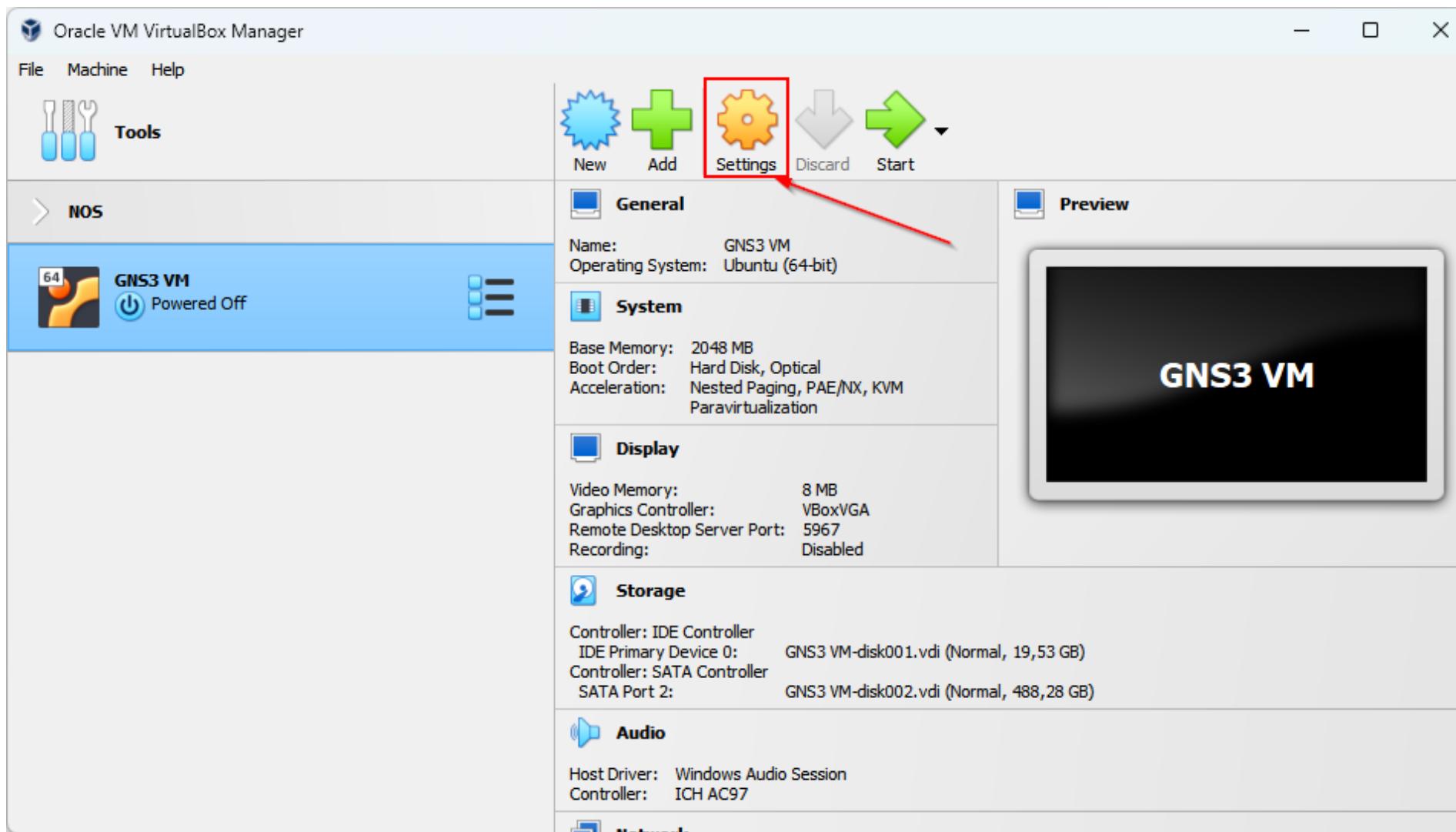
Nel VirtualBox Manager, selezionate la VM di GNS3 importata dall'elenco sul lato sinistro.



# Importare la VM di GNS3 in Virtual BOX



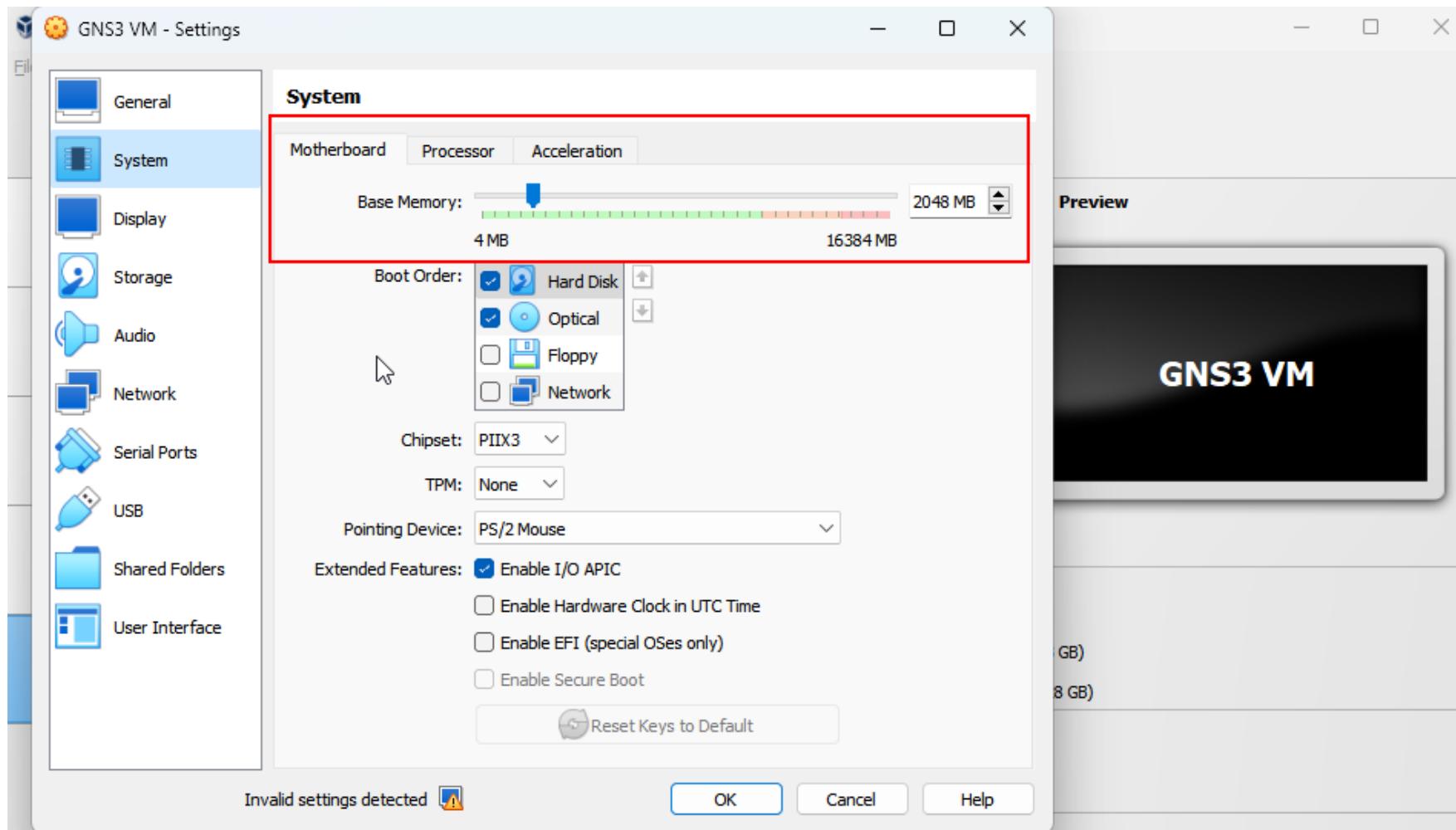
# Importare la VM di GNS3 in Virtual BOX



Cliccate sul pulsante **Impostazioni** nella **barra degli strumenti** di VirtualBox per accedere alle impostazioni della macchina virtuale.



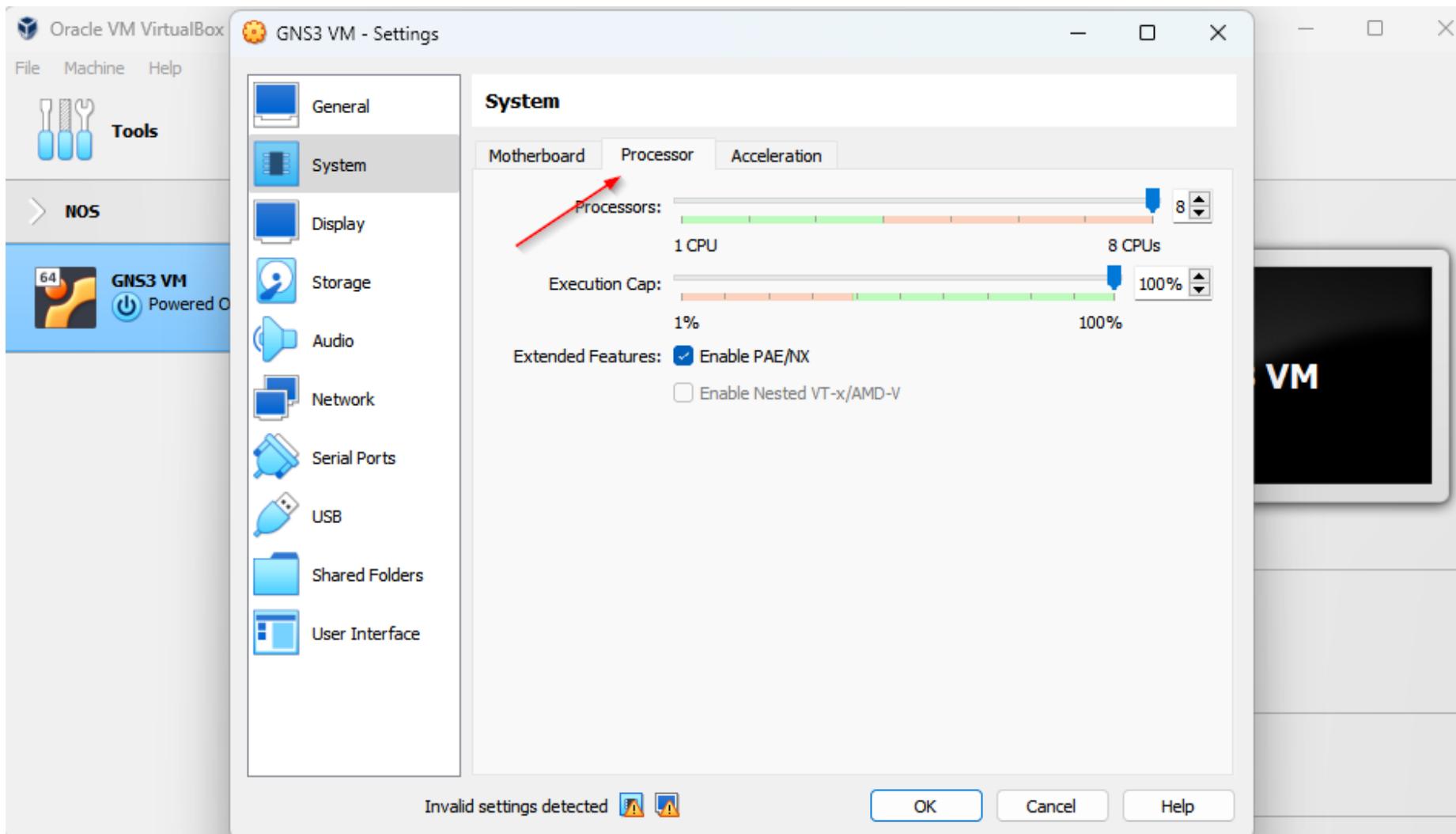
# Importare la VM di GNS3 in Virtual BOX



Nella finestra delle impostazioni, assicuratevi di allocare la quantità raccomandata di RAM e core della CPU in base ai requisiti hardware ottimali indicati nell'introduzione. Andate alla categoria Sistema e poi nella scheda Scheda Madre per allocare la quantità raccomandata di RAM.



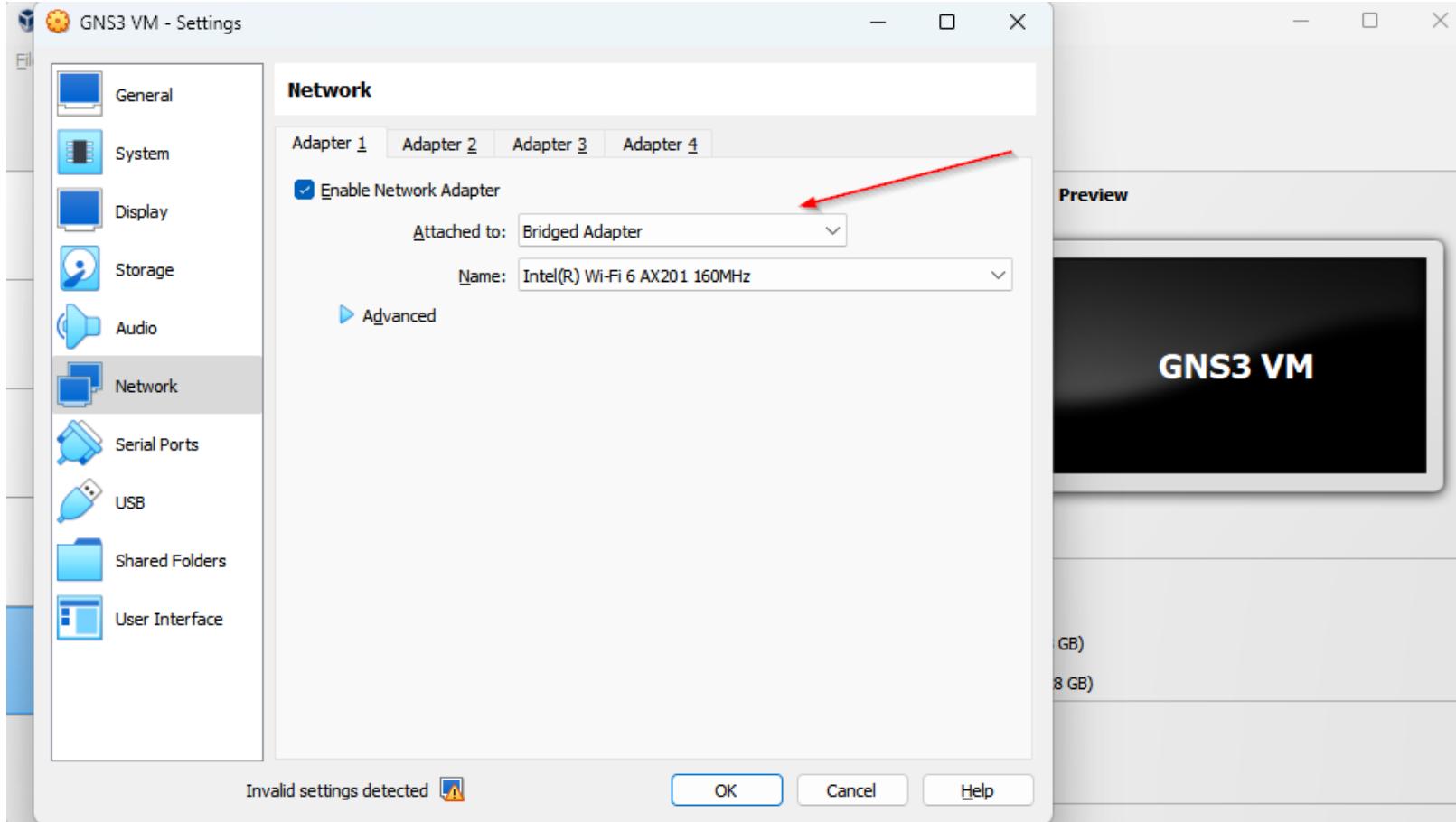
# Importare la VM di GNS3 in Virtual BOX



Andate alla categoria **Sistema** e poi nella scheda **Processore** per allocare il numero raccomandato di core della CPU.



# Importare la VM di GNS3 in Virtual BOX



Nella finestra delle impostazioni, andate alla categoria **Rete** sul lato sinistro. Sotto la scheda **Adattatore 1**, assicuratevi che l'opzione **Abilita scheda di rete** sia selezionata. Nel menu a tendina **Attached to**, selezionate **Adattatore con bridge** e potrete dover specificare l'interfaccia di rete con cui fare il bridge. Usate il menu a tendina accanto a **Name** per scegliere l'interfaccia di rete appropriata, se non è già selezionata. Una volta configurate le impostazioni di rete secondo le vostre preferenze, cliccate su **OK** per salvare le modifiche.



# Importare la VM di GNS3 in Virtual BOX

## Nota

L'adattatore di rete può funzionare in tre modalità:

- NAT (Network Address Translation): Questa modalità permette alla macchina virtuale di condividere l'indirizzo IP del computer host per l'accesso a Internet. È adatta per un accesso generale a Internet e simulazioni di rete di base.
- Adattatore con bridge: Scegliete questa modalità per far funzionare la macchina virtuale come un dispositivo separato sulla rete fisica, come se fosse un altro computer fisico. Questo è utile per configurazioni e scenari di rete più avanzati.
- Rete interna: Usa questa modalità se desideri creare una rete privata isolata dal tuo computer host e da altre reti esterne. Le macchine virtuali collegate alla stessa rete interna possono comunicare tra di loro.



# Importare la VM di GNS3 in Virtual BOX

## Passo 4: Avviare la VM di GNS3 su VirtualBox

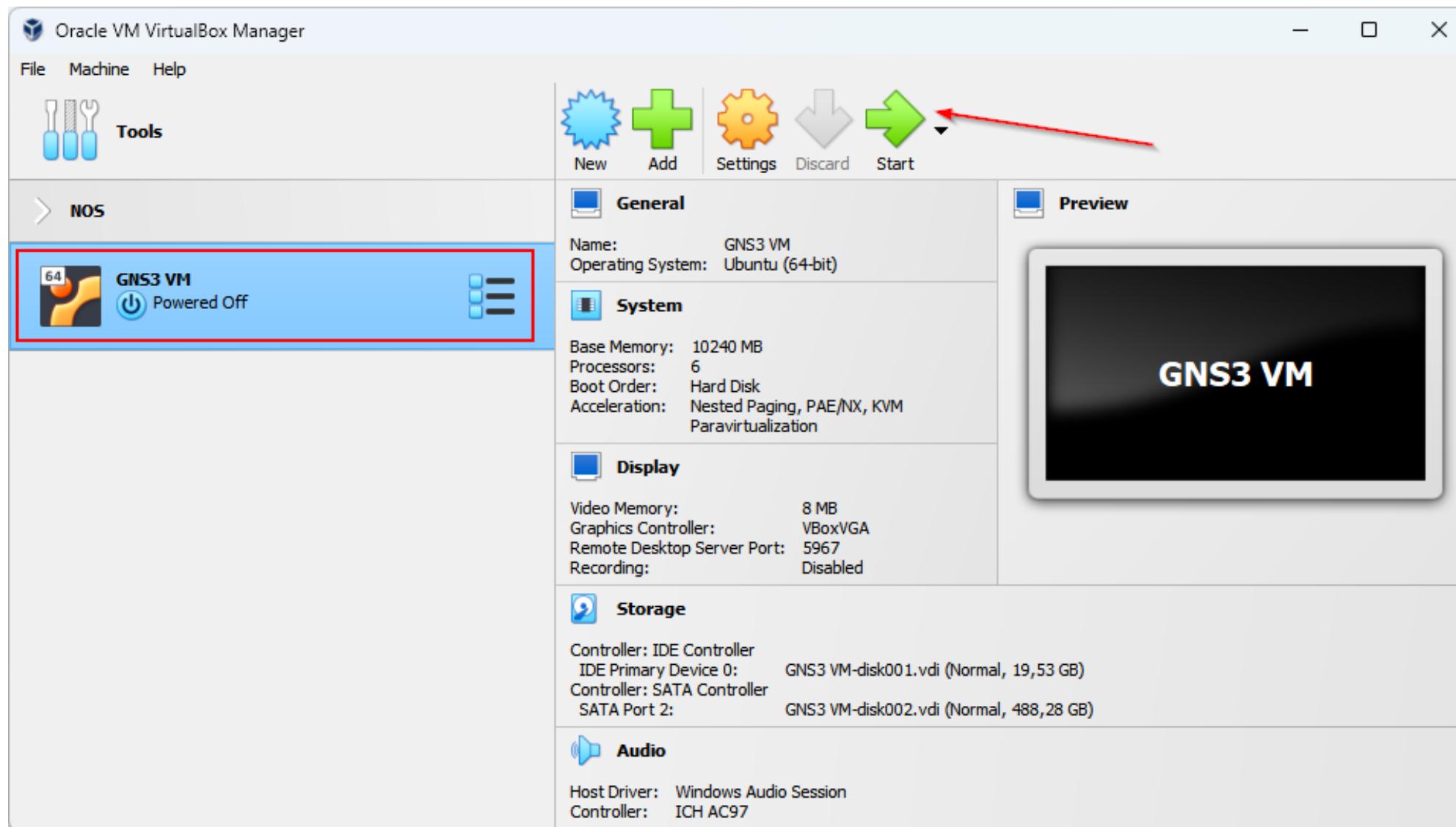
In VirtualBox, individuate la VM di GNS3 nella barra laterale sinistra dell'interfaccia di VirtualBox Manager.

Dovrebbe essere elencata con il nome fornito durante il processo di importazione.

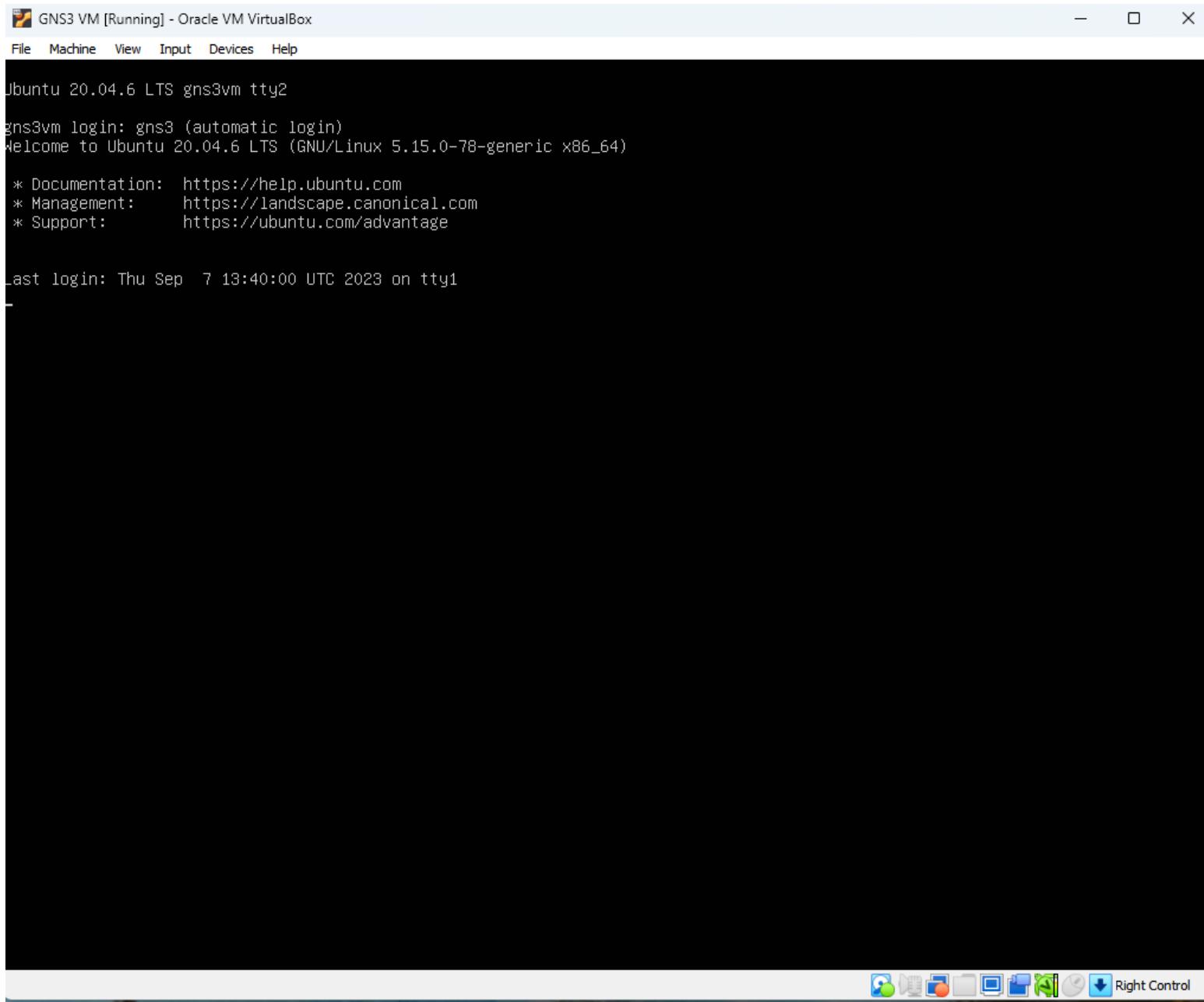
Selezioneate la VM di GNS3 per evidenziarla, quindi cliccate sul pulsante **Avvia** nella barra degli strumenti di VirtualBox, oppure fate semplicemente clic destro sulla VM e scegli Avvia.



# Importare la VM di GNS3 in Virtual BOX



# Importare la VM di GNS3 in Virtual BOX



```
GNS3 VM [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help

Ubuntu 20.04.6 LTS gns3vm tty2

gns3vm login: gns3 (automatic login)
Welcome to Ubuntu 20.04.6 LTS (GNU/Linux 5.15.0-78-generic x86_64)

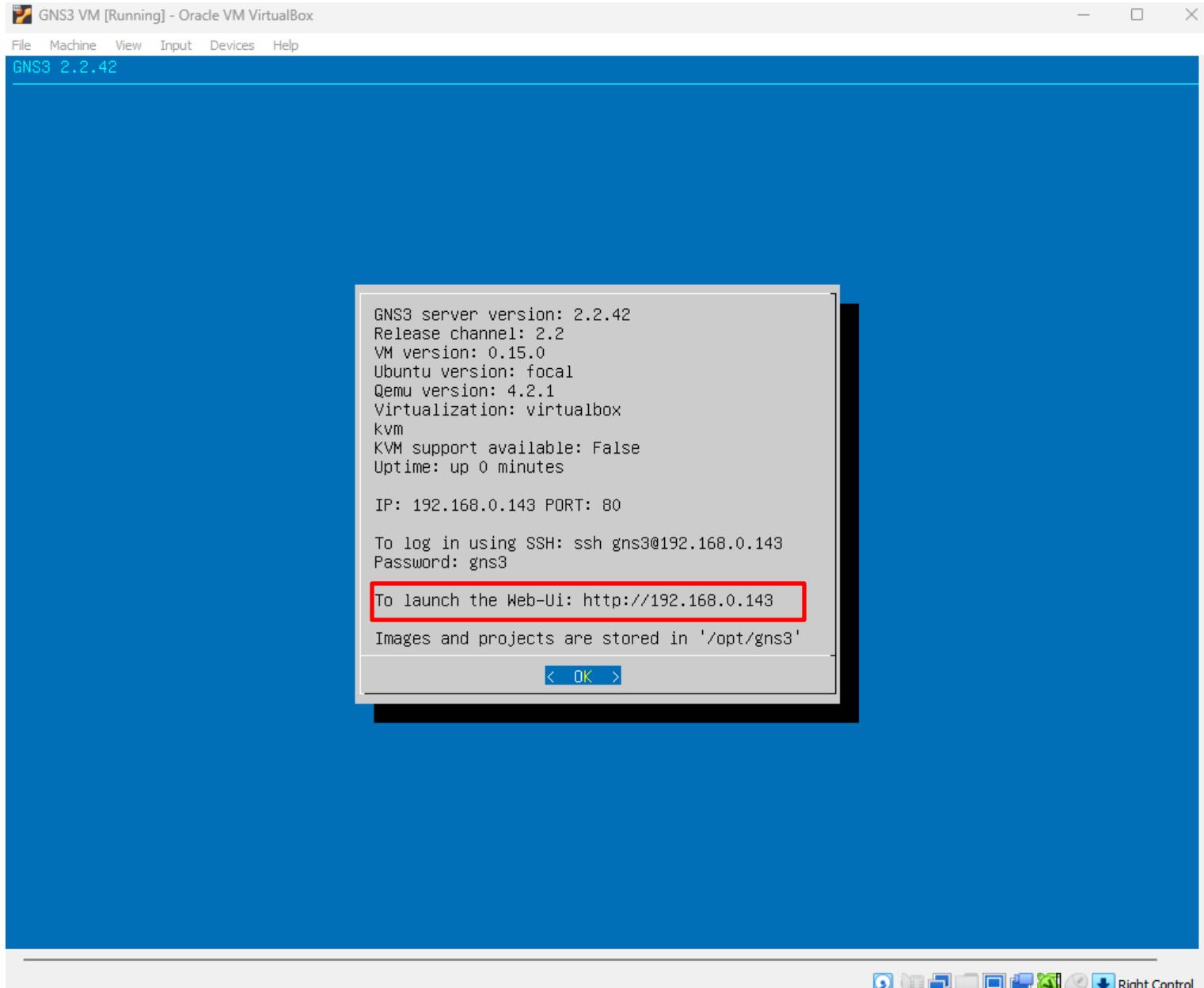
 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:     https://landscape.canonical.com
 * Support:        https://ubuntu.com/advantage

Last login: Thu Sep 7 13:40:00 UTC 2023 on tty1
```

VirtualBox avvierà il processo di avvio per la VM di GNS3. Vedrete una finestra di console che mostra il progresso dell'avvio della VM.



# Importare la VM di GNS3 in Virtual BOX



Una volta che la VM di GNS3 è completamente avviata e pronta, vedrete informazioni su come accedere all'interfaccia grafica utente (GUI) di GNS3.

In genere, queste informazioni includono un indirizzo IP o un nome host che potete utilizzare nel browser web.

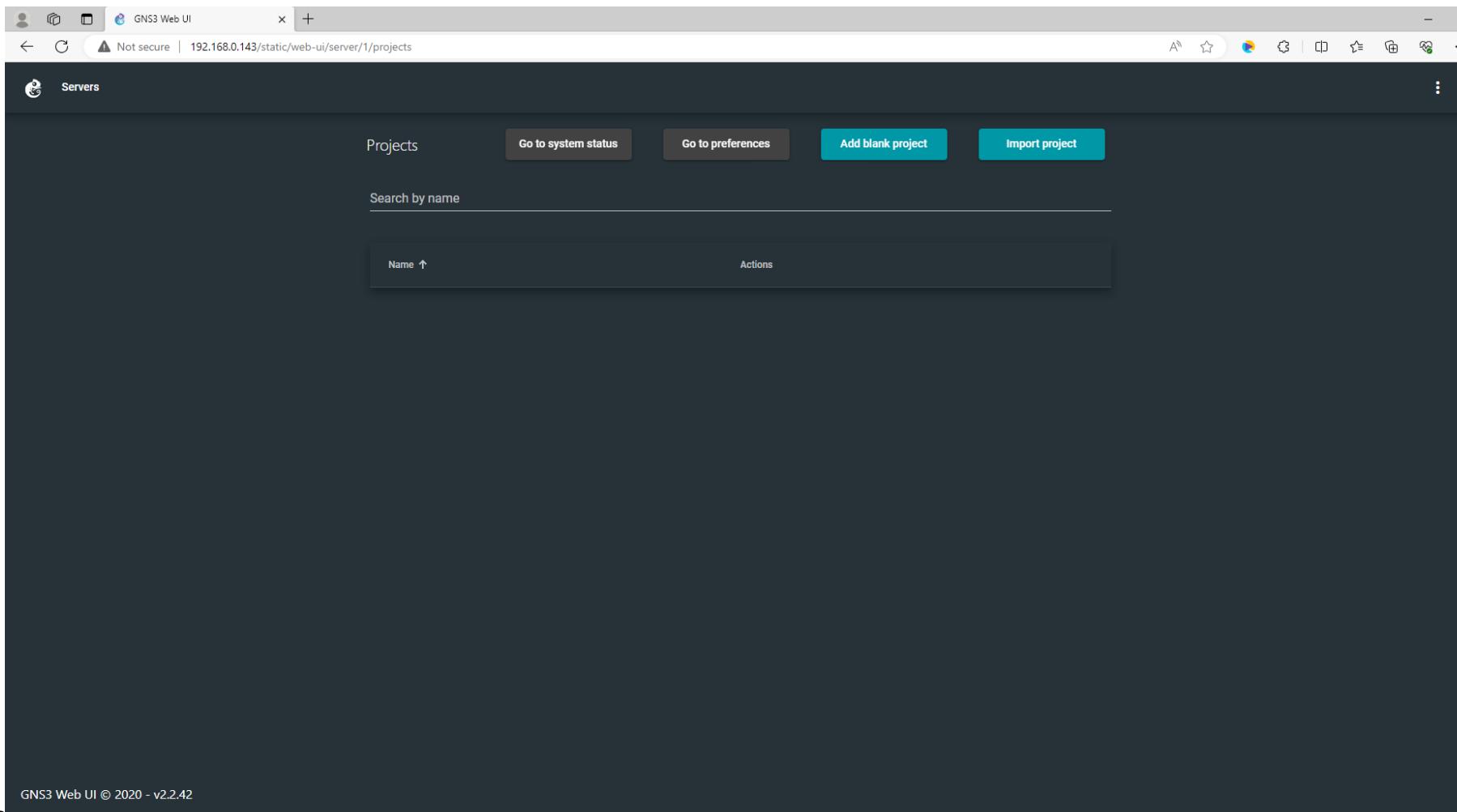
Prendete nota di queste informazioni di accesso, poiché vi serviranno per accedere alla GUI di GNS3 nei passaggi successivi.



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
CAMPUS DI CESENA

# Importare la VM di GNS3 in Virtual BOX

Avviate il vostro browser e aprite l'indirizzo IP specificato. Questo vi porterà all'interfaccia di GNS3, dove potrete gestire le simulazioni di rete.



# **Importare la VM di GNS3 in VMware Workstation**

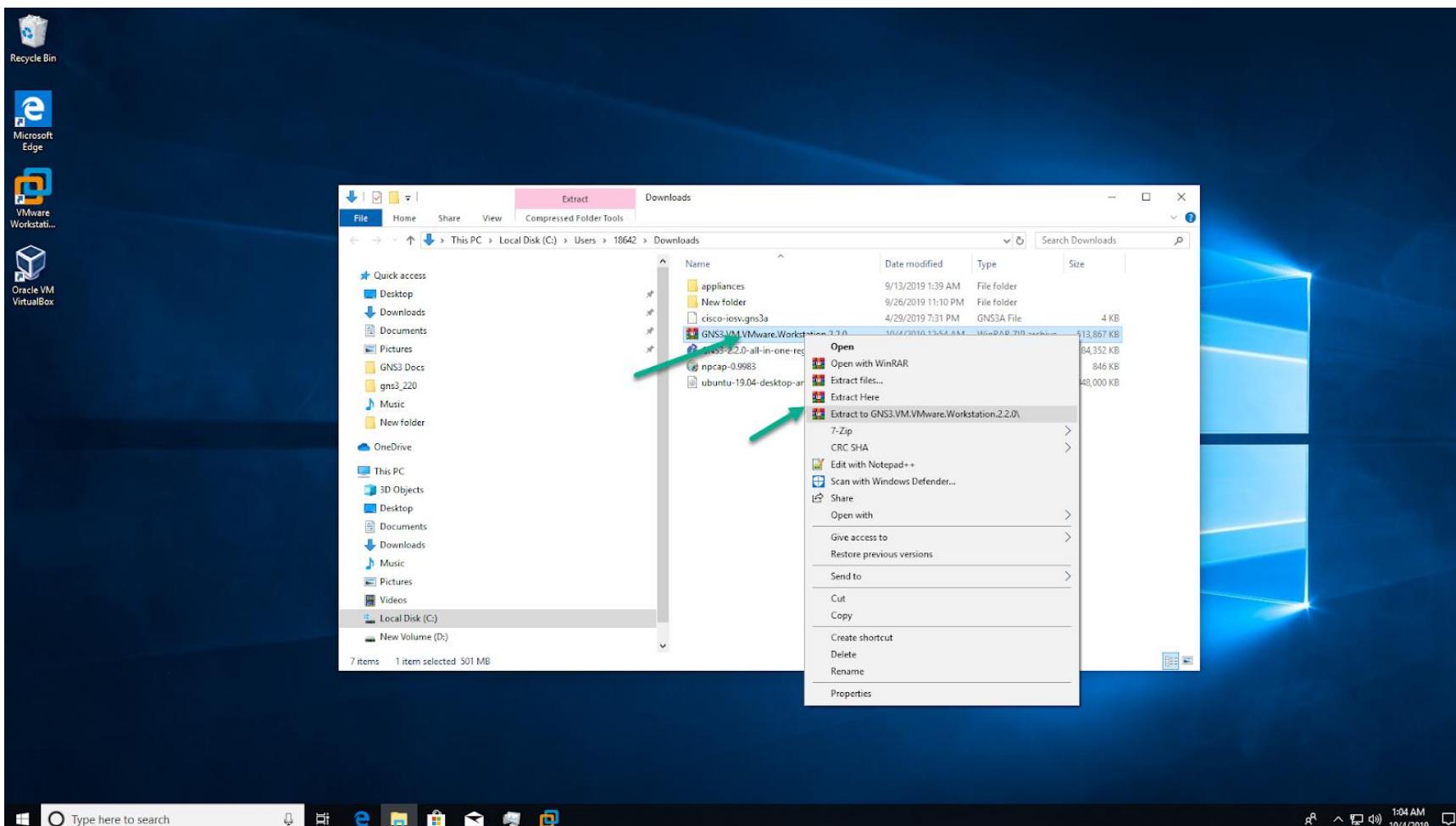


ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
CAMPUS DI CESENA

# Importare la VM di GNS3 in VMware Workstation

In questa sezione, impariamo come importare la VM di GNS3 in VMware Workstation sul PC Windows locale.

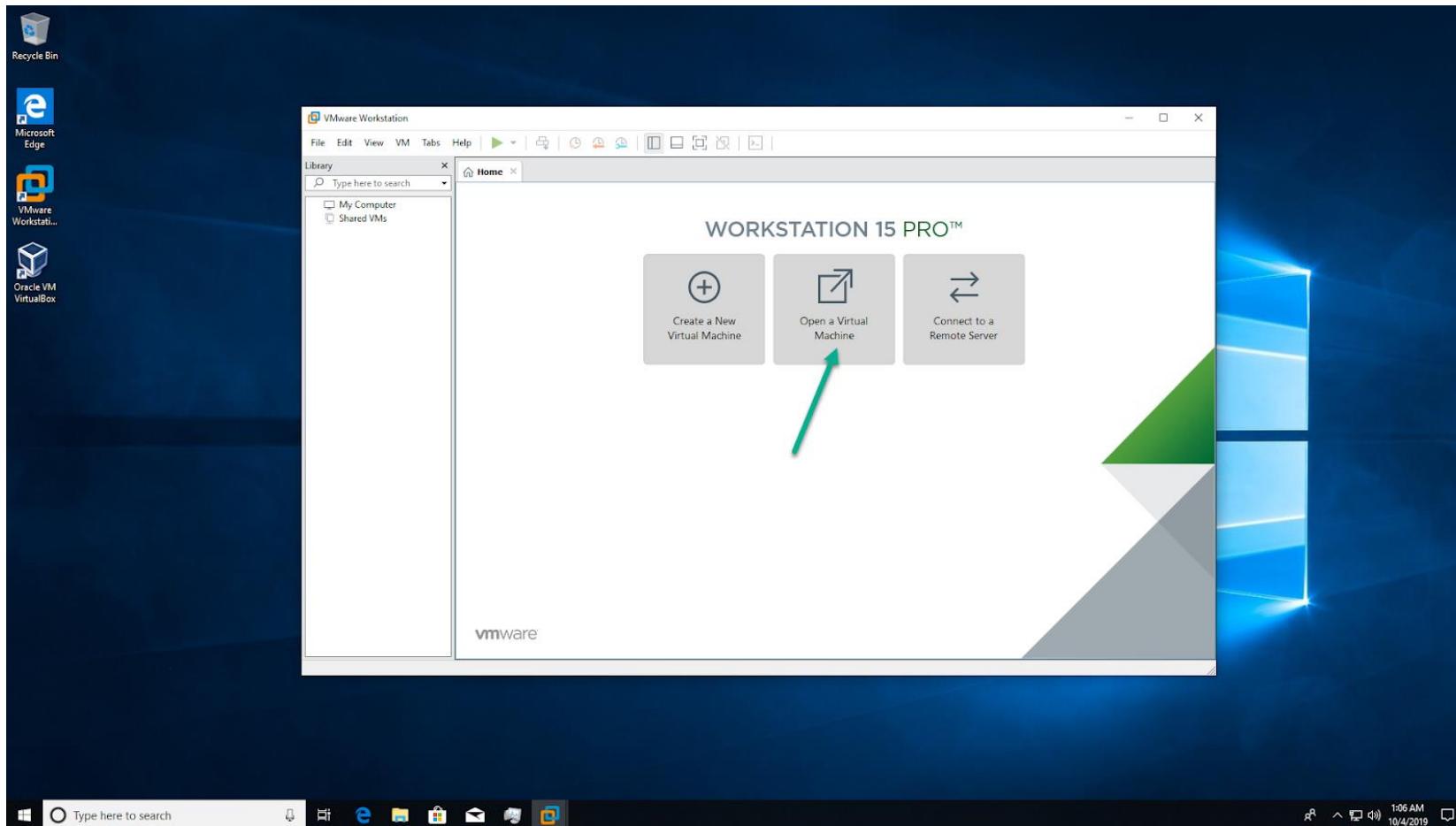
Estraiamo  
l'archivio  
.zip  
scaricato:



# Importare la VM di GNS3 in VMware Workstation

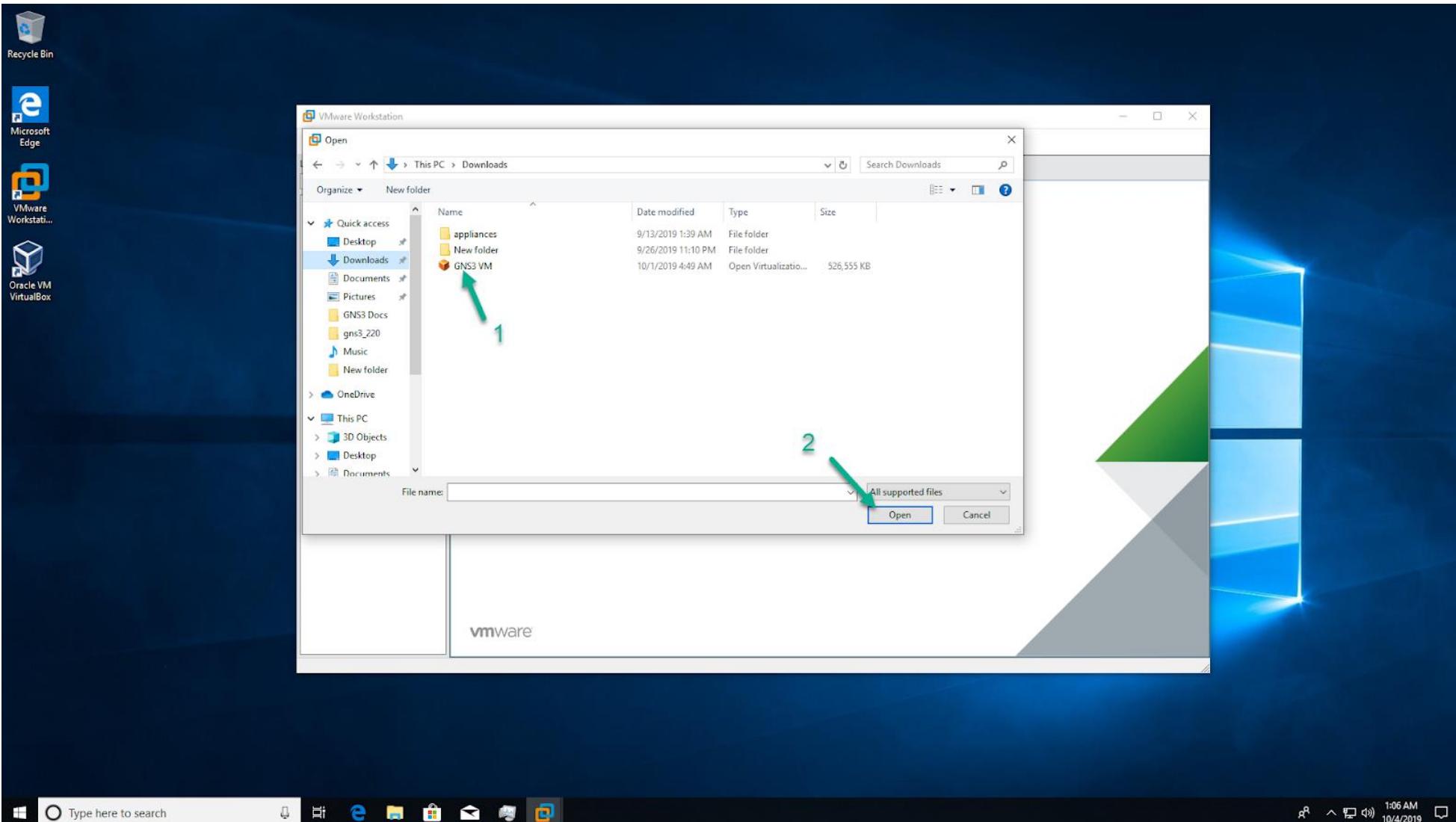
Questo estrae il file “GNS3 VM.ova” contenuto nell'archivio compresso, in modo da poterlo importare in VMware Workstation.

In VMware Workstation, fai clic su 'Apri una macchina virtuale'



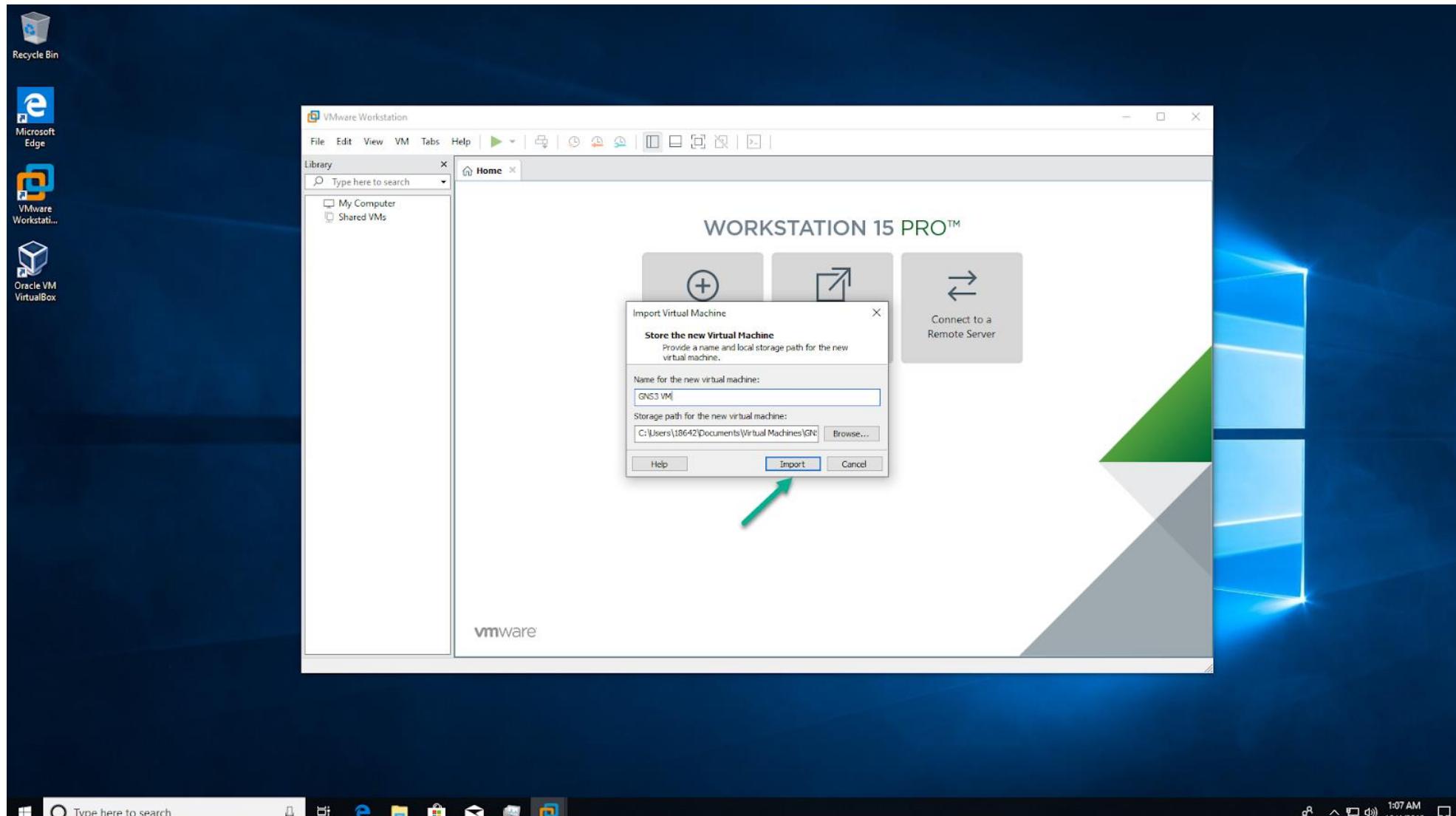
# Importare la VM di GNS3 in VMware Workstation

Naviga nella directory in cui si trova il file GNS3 VM.ova estratto e fai clic su 'Apri' per aprire l'OVA:



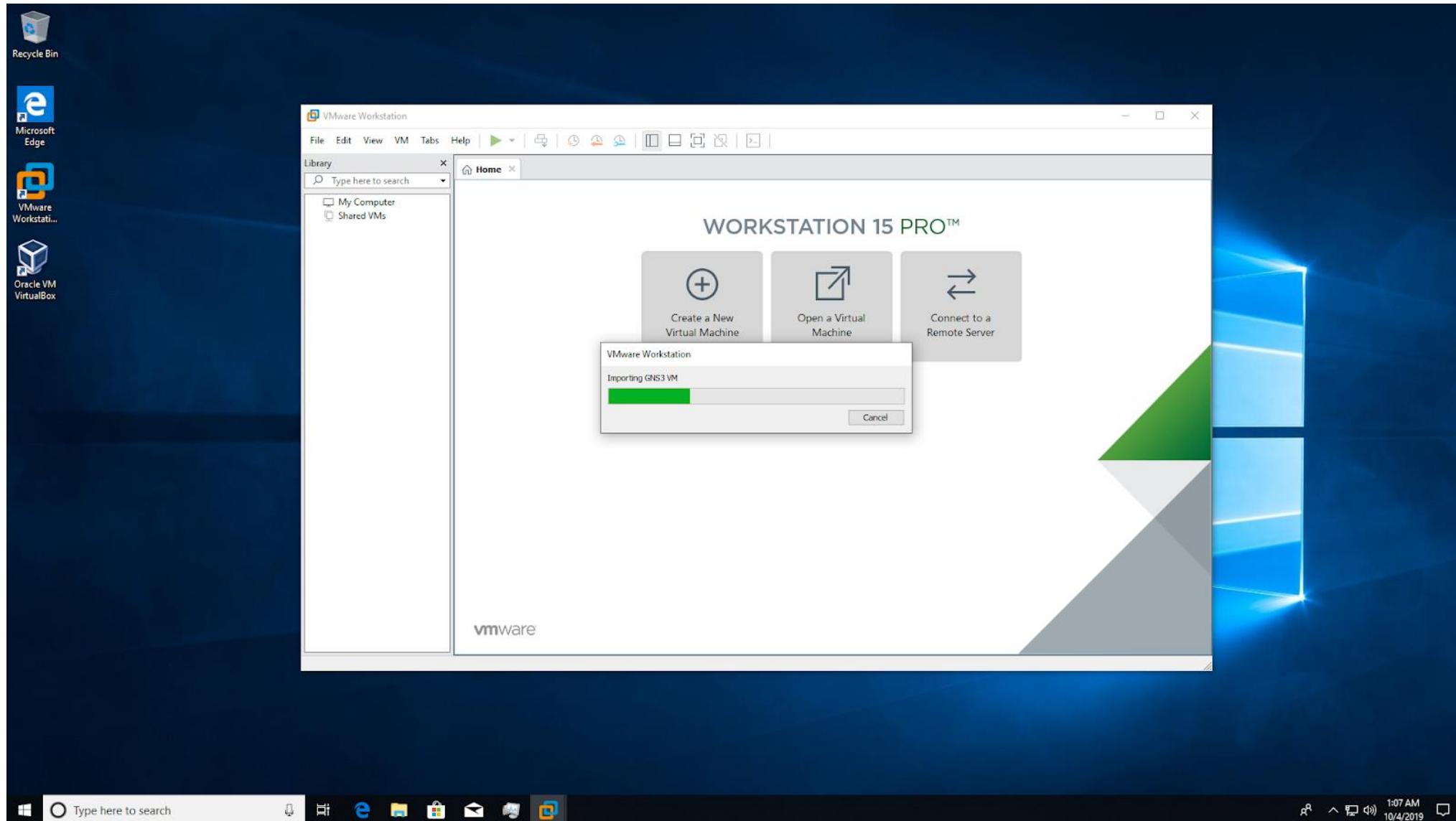
# Importare la VM di GNS3 in VMware Workstation

Lascia il nome della macchina virtuale come 'GNS3 VM' e fai clic su 'Importa':



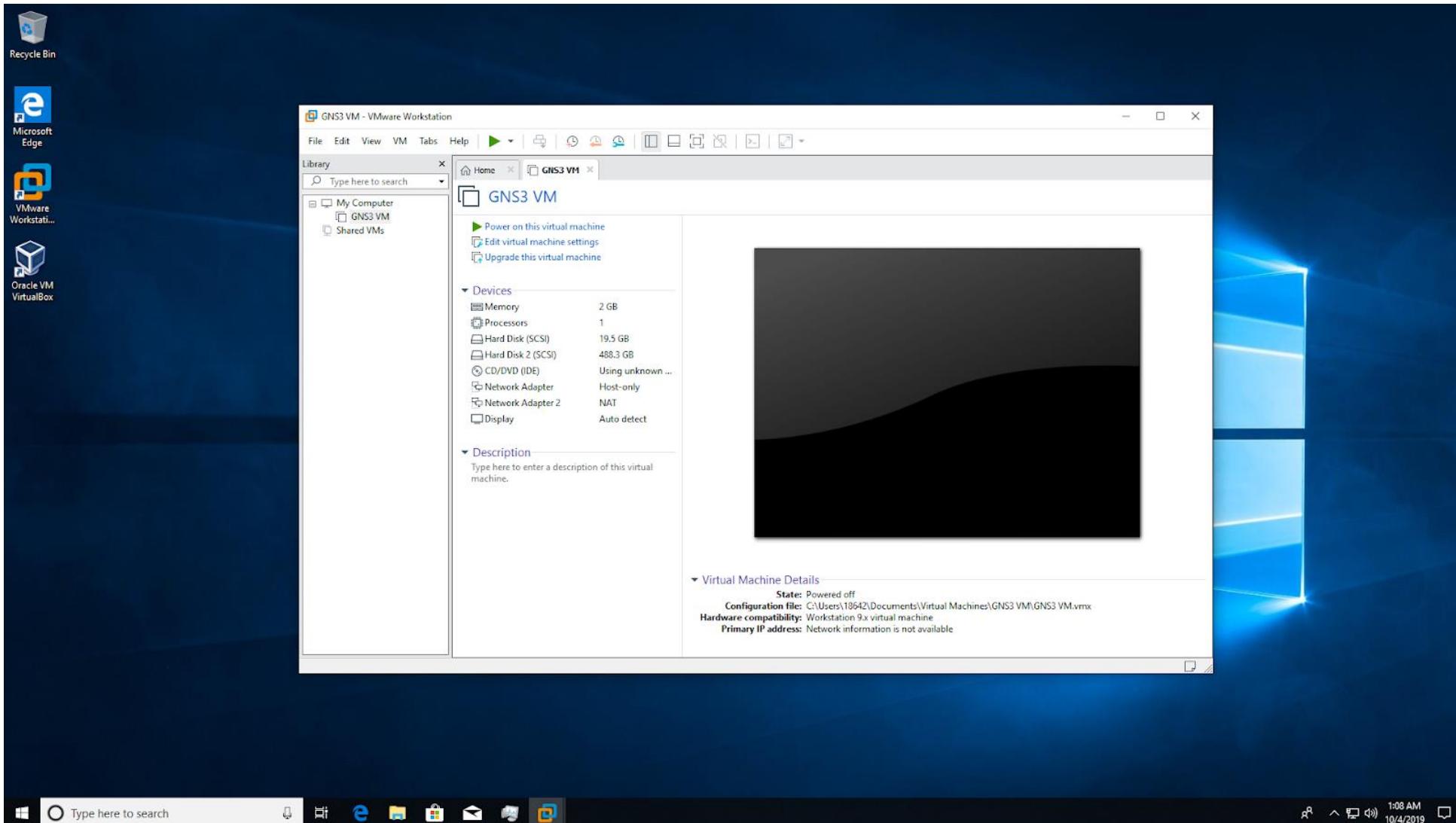
# Importare la VM di GNS3 in VMware Workstation

VMware Workstation importerà la VM di GNS3:



# Importare la VM di GNS3 in VMware Workstation

La VM di GNS3 sarà visibile come disponibile in VMware Workstation. Lasciate tutte le impostazioni sui valori predefiniti:



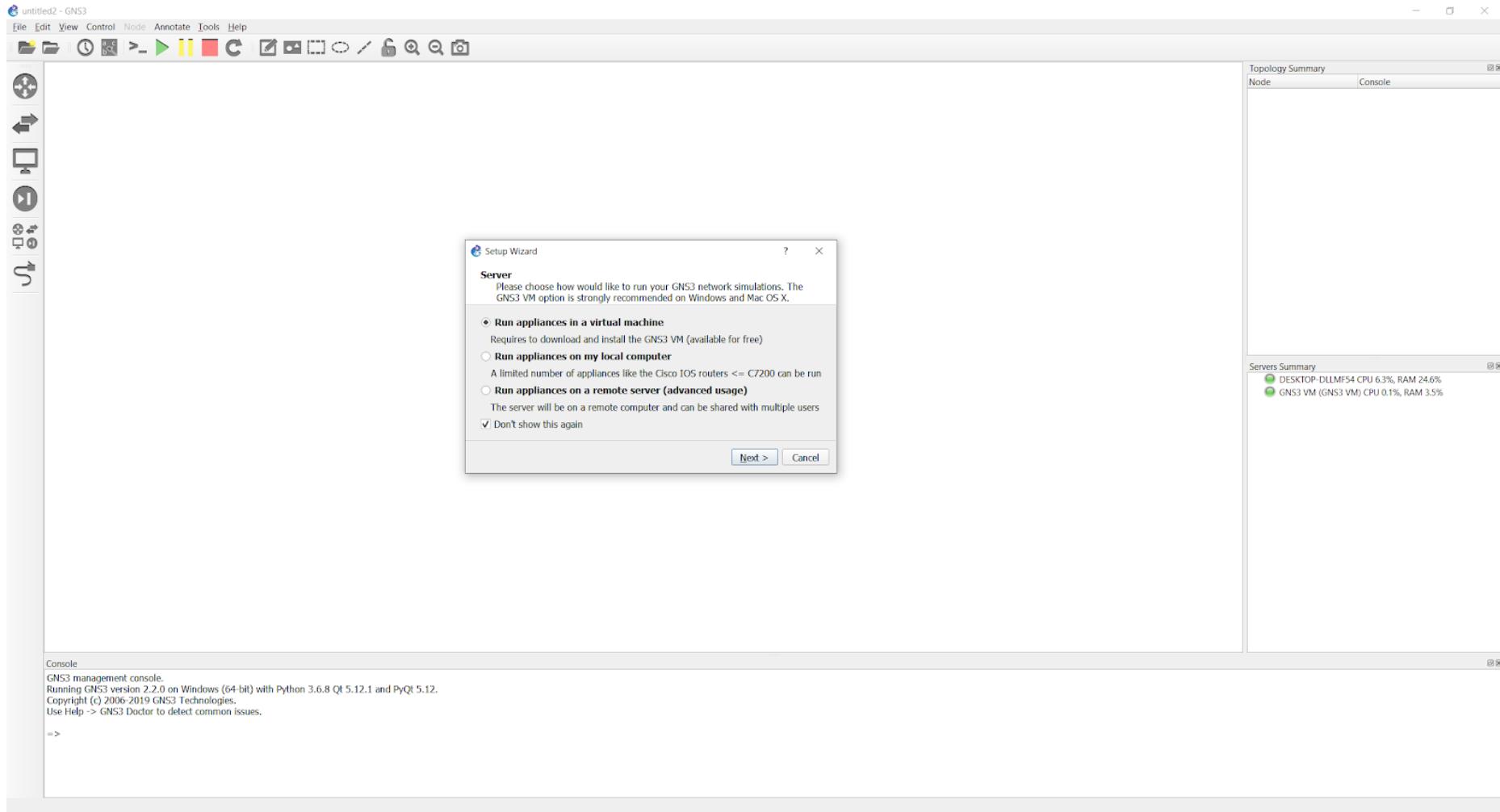
# **Guida alla configurazione della VM GNS3 locale**



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
CAMPUS DI CESENA

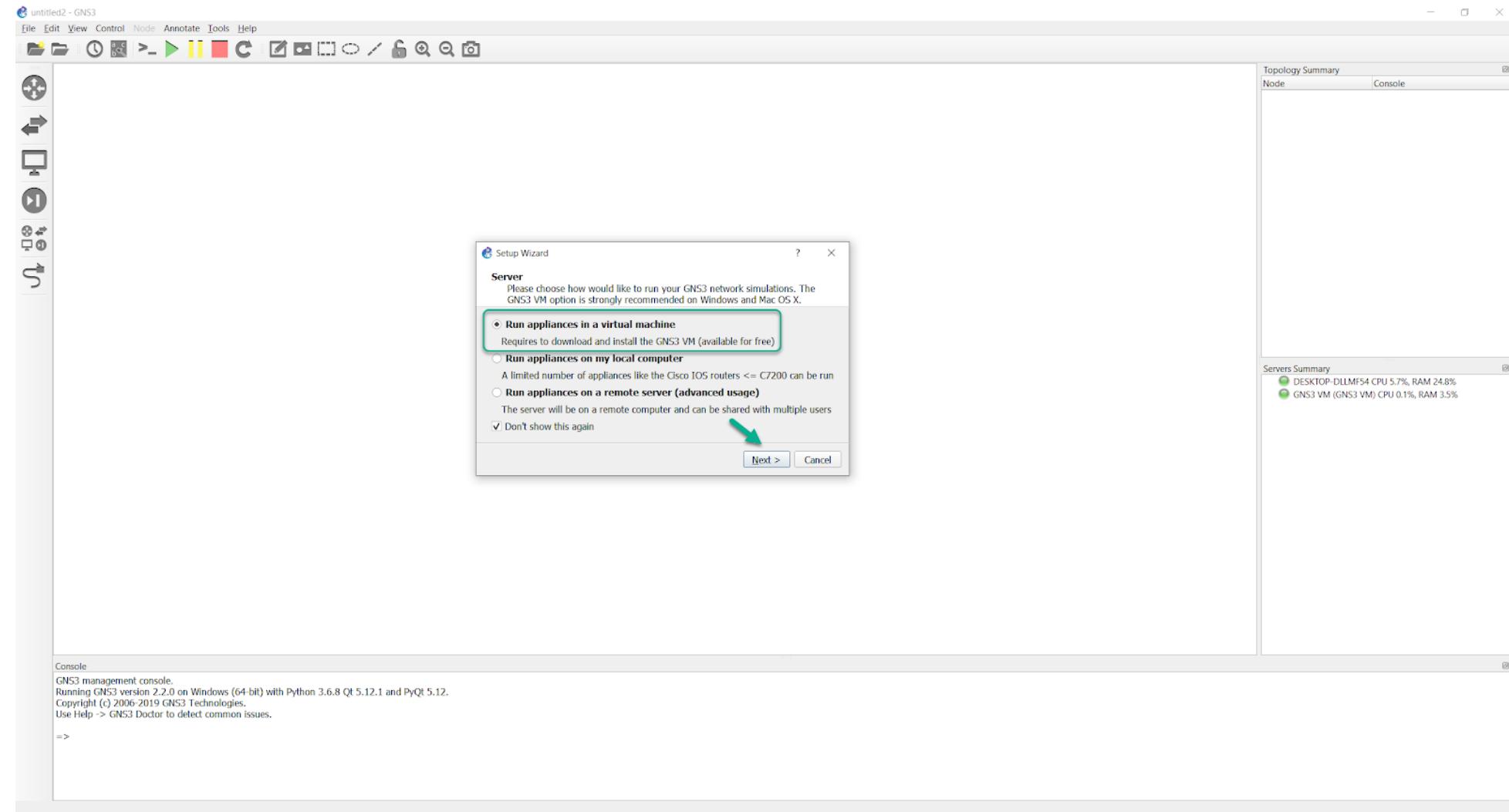
## Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

La Guida alla configurazione di GNS3 viene visualizzata quando GNS3 si avvia per la prima volta. Questo offre un modo semplice per configurare inizialmente le opzioni di GNS3:



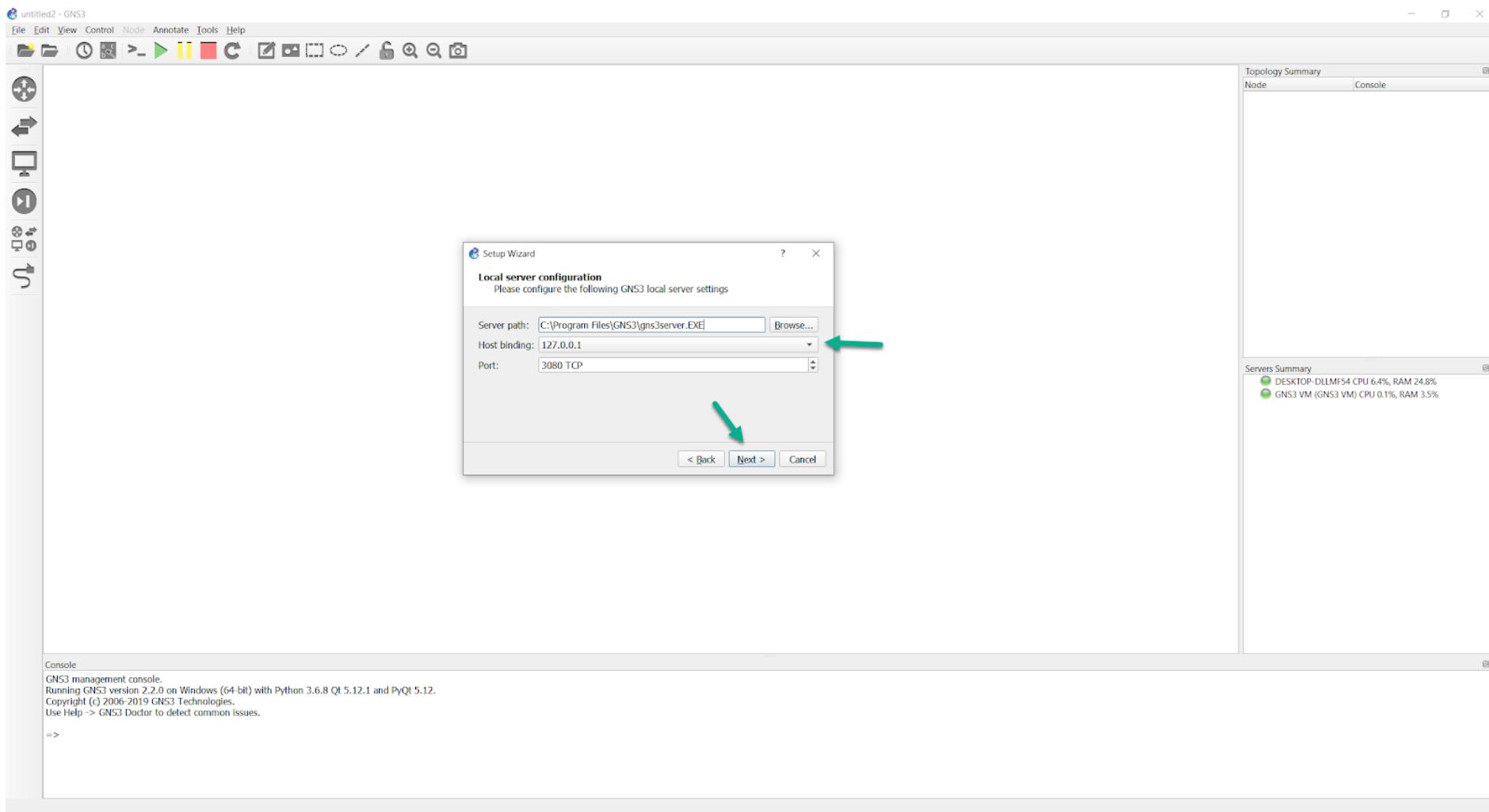
# Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

Selezzionate 'Esegui IOS moderni (IOSv o IOU), ASA e dispositivi di produttori non Cisco' nella Guida e fate clic su 'Avanti':



## Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

Anche se utilizzerete la GNS3-VM per eseguire il 'lavoro pesante' di esecuzione delle VM/images/containers, è comunque necessario configurare le impostazioni del server locale in GNS3 prima di procedere con il resto del processo di configurazione della GNS3-VM.



## Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

Assicuratevi che il percorso dell'eseguibile gns3server sia corretto  
(tipicamente C:\Program Files\GNS3 in un'installazione predefinita)

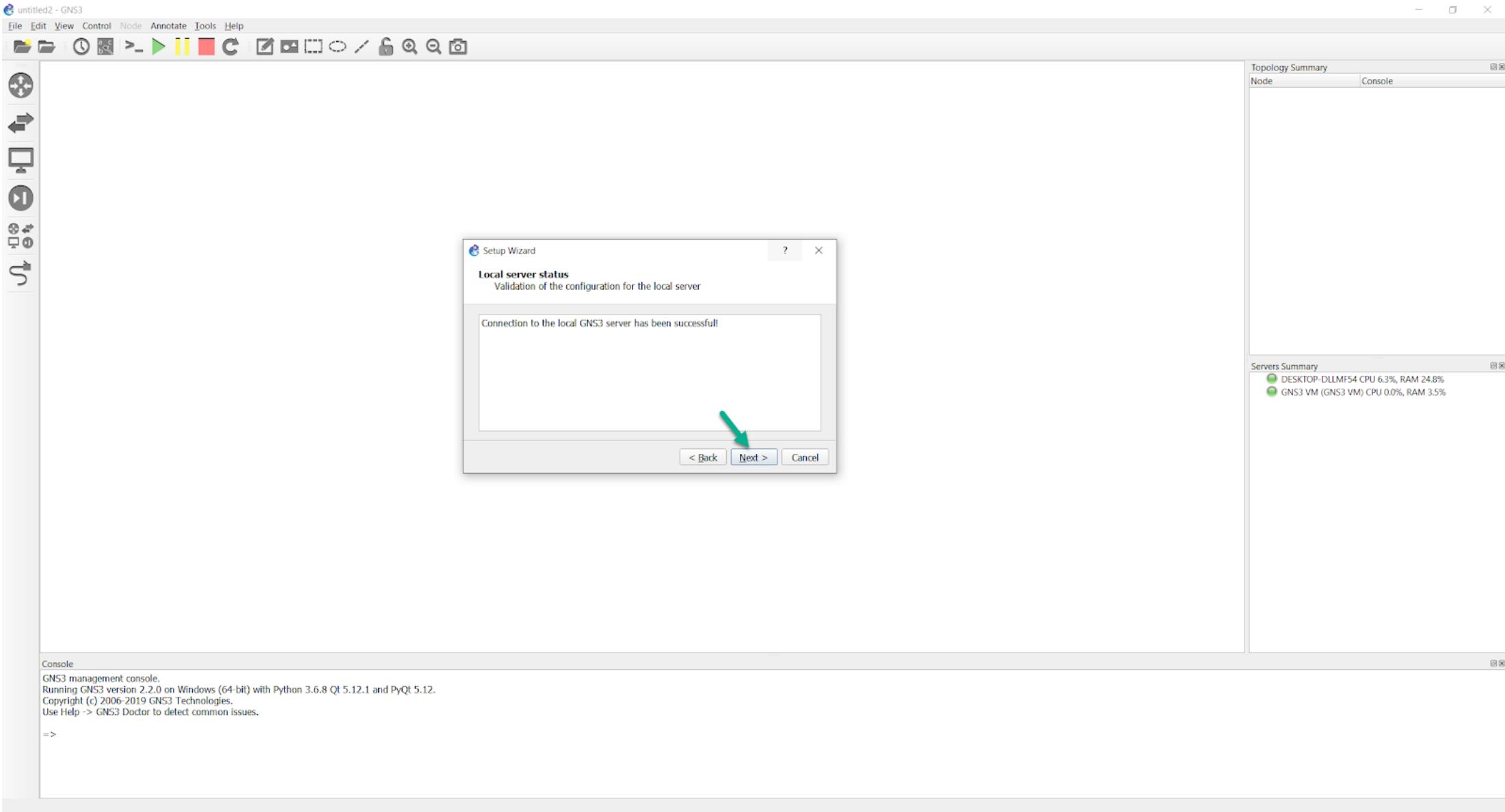
e selezionate un Binding dell'host e una Porta.

Selezionare l'indirizzo di loopback locale 127.0.0.1 tende ad essere l'opzione meno problematica da utilizzare come binding dell'host, ma il menu a tendina contiene opzioni aggiuntive. Fate clic su 'Avanti'.

Comparirà una schermata di convalida della connessione:



# Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

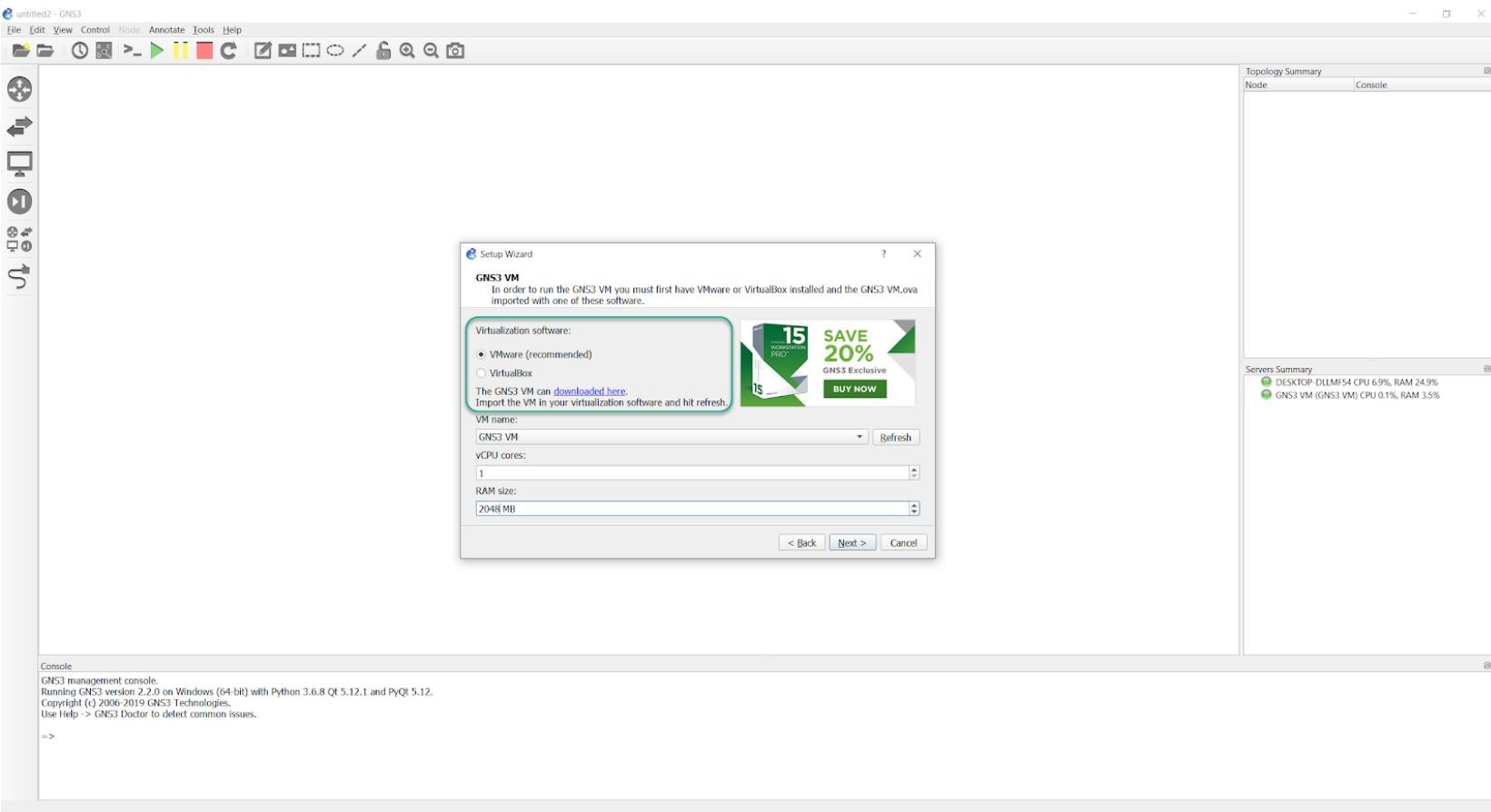


# Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

Un passaggio aggiuntivo che potrebbe essere necessario è consentire agli eseguibili gns3server, ubridge e dynamips di passare attraverso il Firewall di Windows.

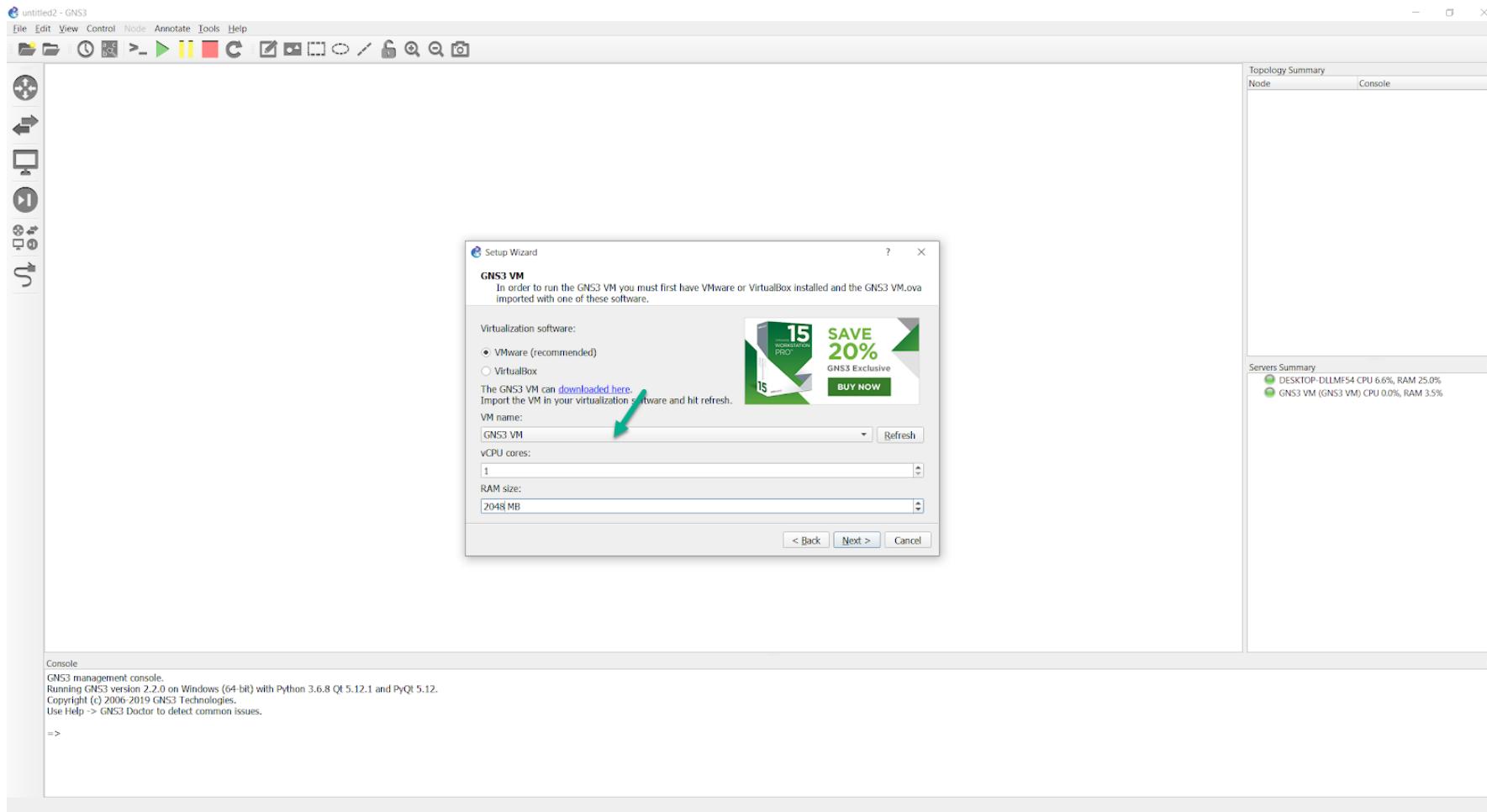
Il comportamento predefinito è che questi siano già autorizzati, ma vale la pena fare un doppio controllo.

Il software di virtualizzazione che state per utilizzare deve essere selezionato. In questo esempio, è selezionato Vmware (raccomandato):



## Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

La Guida alla configurazione rileverà la presenza della GNS3 VM in VMware Workstation. Se la GNS3 VM non viene visualizzata, fate clic sul pulsante 'Aggiorna' e assicuratevi che la VM sia stata importata correttamente in VMware Workstation:



## Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

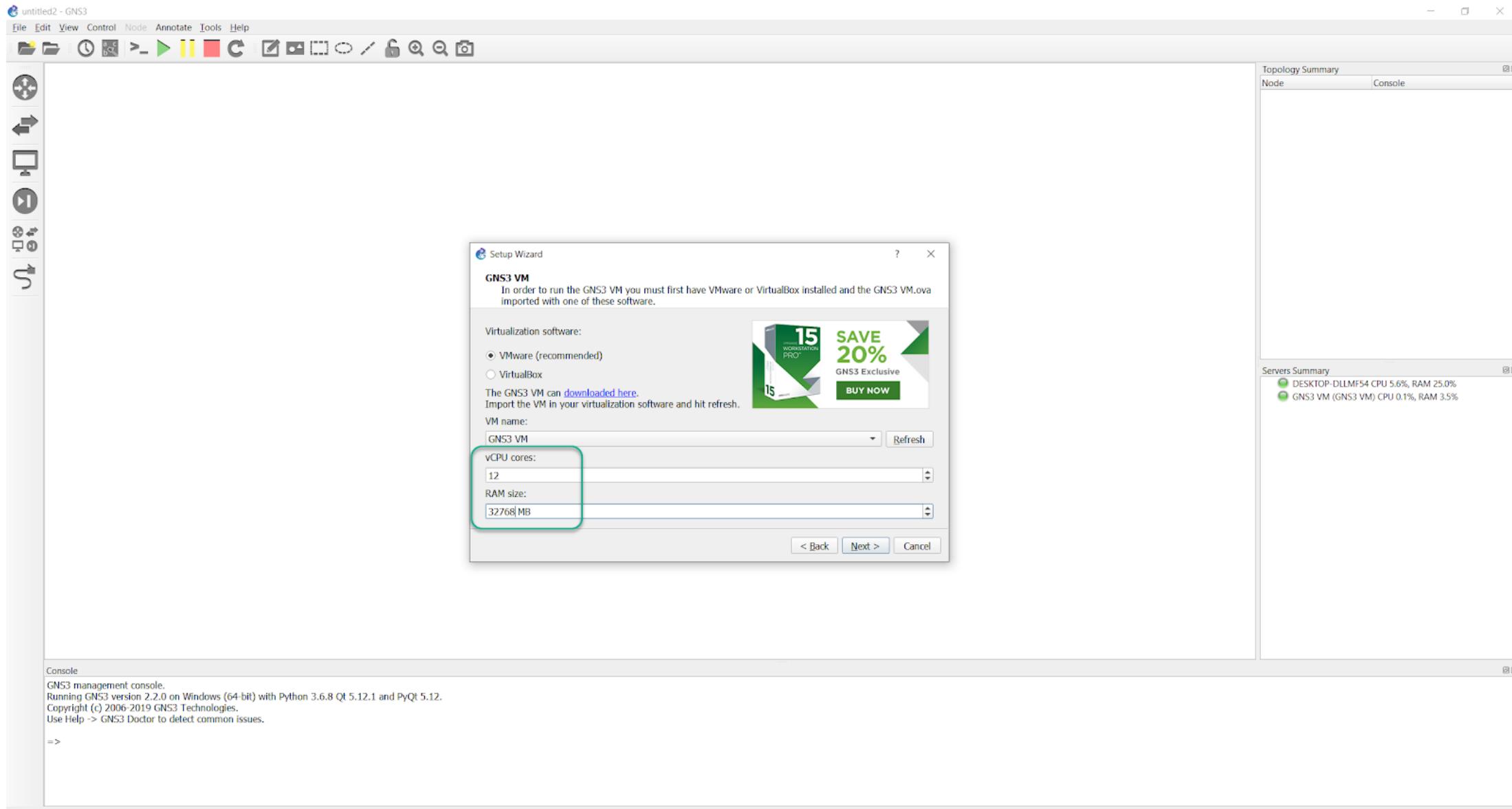
Modificate i valori dei core vCPU e della RAM in base alla quantità supportata dal vostro computer e poi fate clic su 'Avanti':

### INFO

GNS3 consiglia un minimo di 1 core vCPU e 2 GB di RAM. Tuttavia, se si eseguono topologie grandi con molti dispositivi, sono consigliati più core CPU e RAM. Potete modificare le impostazioni in seguito utilizzando la GUI di GNS3. Una buona regola generale è assegnare alla VM metà del totale dei core vCPU e della RAM fisica disponibili sul vostro PC. L'esempio sottostante utilizza un'allocazione minima delle risorse, poiché viene eseguito su un laptop. Su un desktop con CPU quad-core i7 con hyperthreading e 32 GB di RAM, assegnare alla VM GNS3 4-6 vCPU e 16 GB di RAM permetterà di eseguire topologie GNS3 rispettabili, riservando comunque abbastanza risorse per passare da GNS3 a Windows (o Linux).

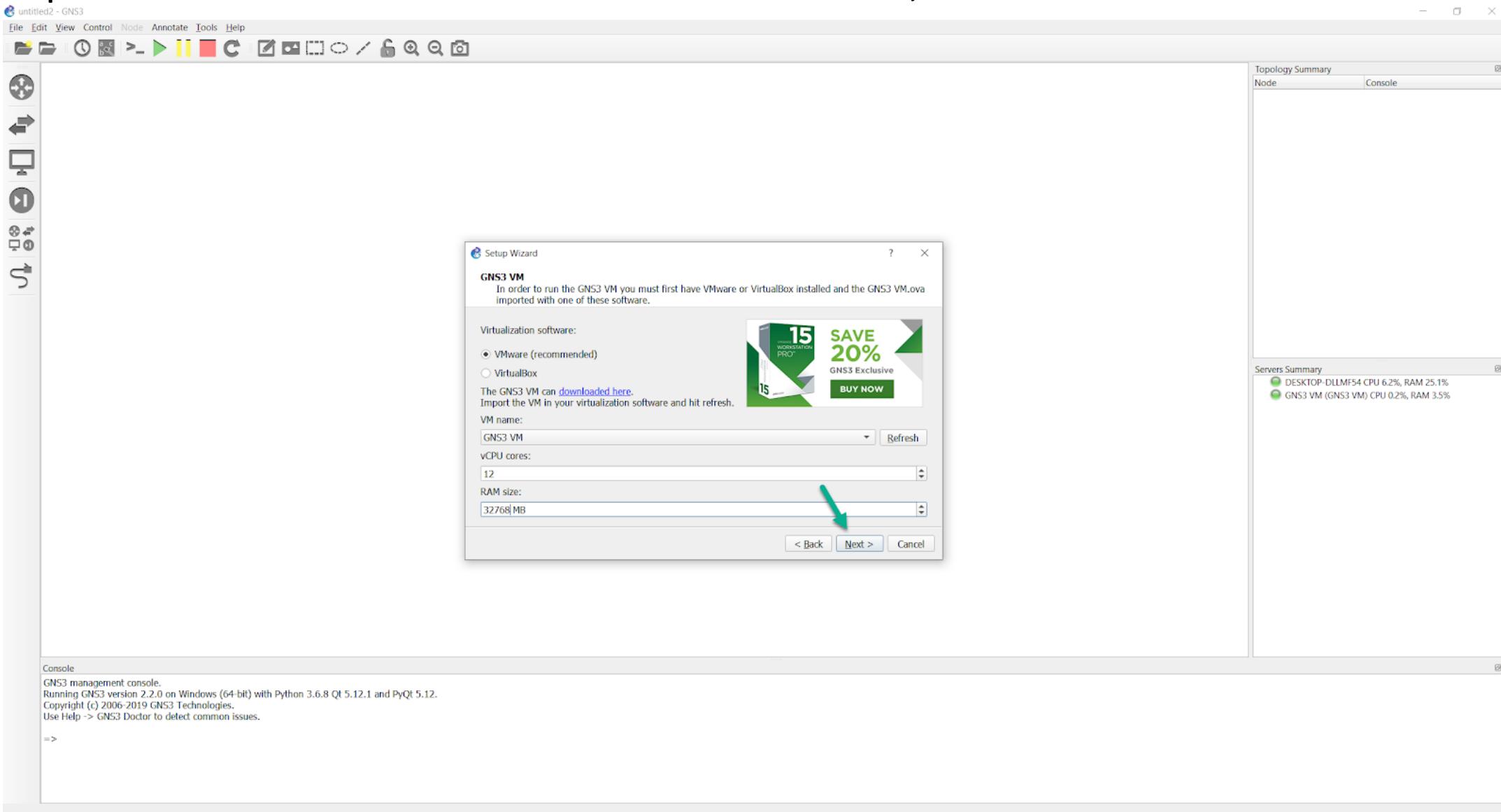


# Guida alla configurazione della VM GNS3 locale



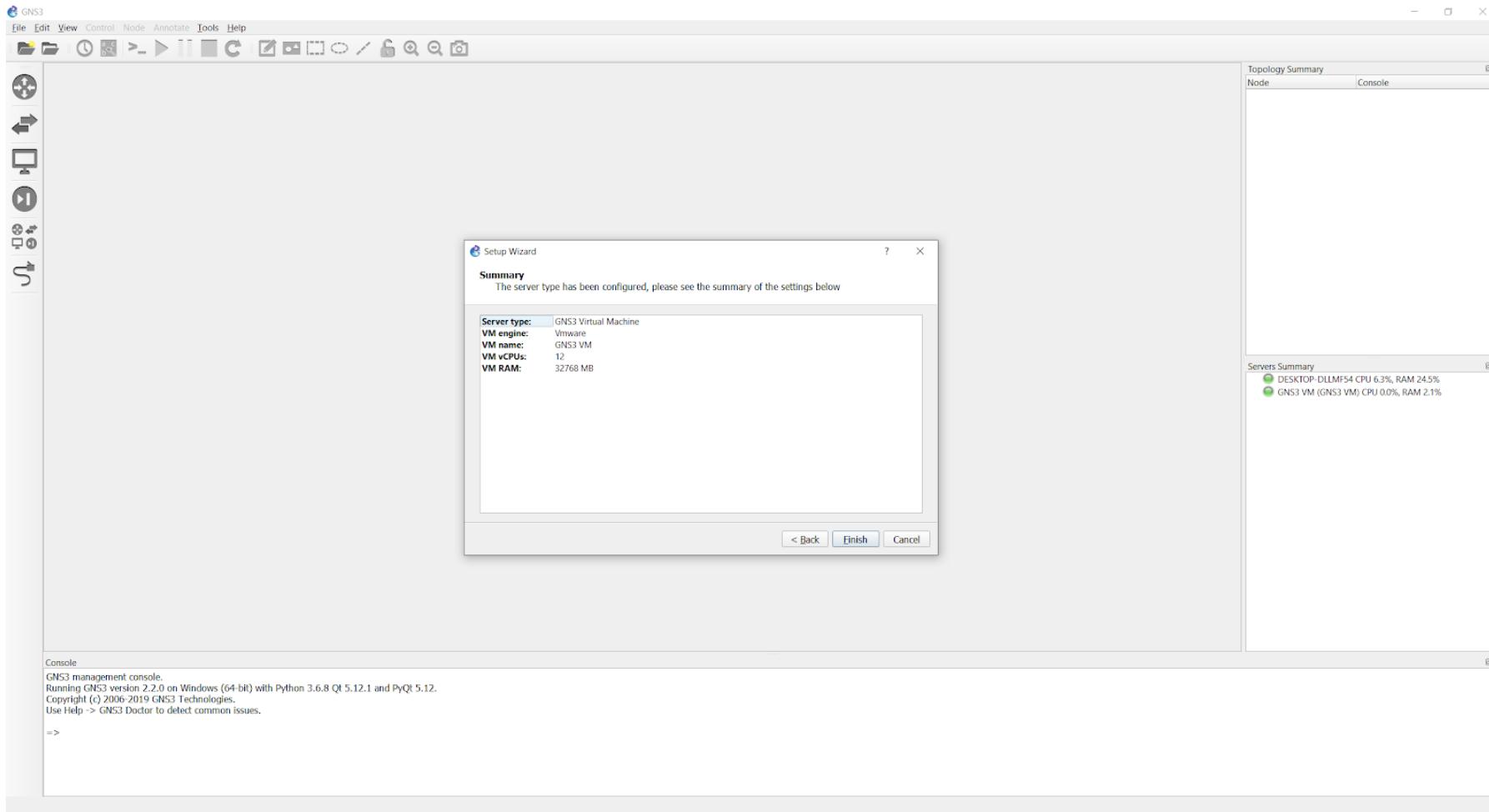
# Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

Dopo aver effettuato le vostre scelte di allocazione, fate clic su 'Avanti':



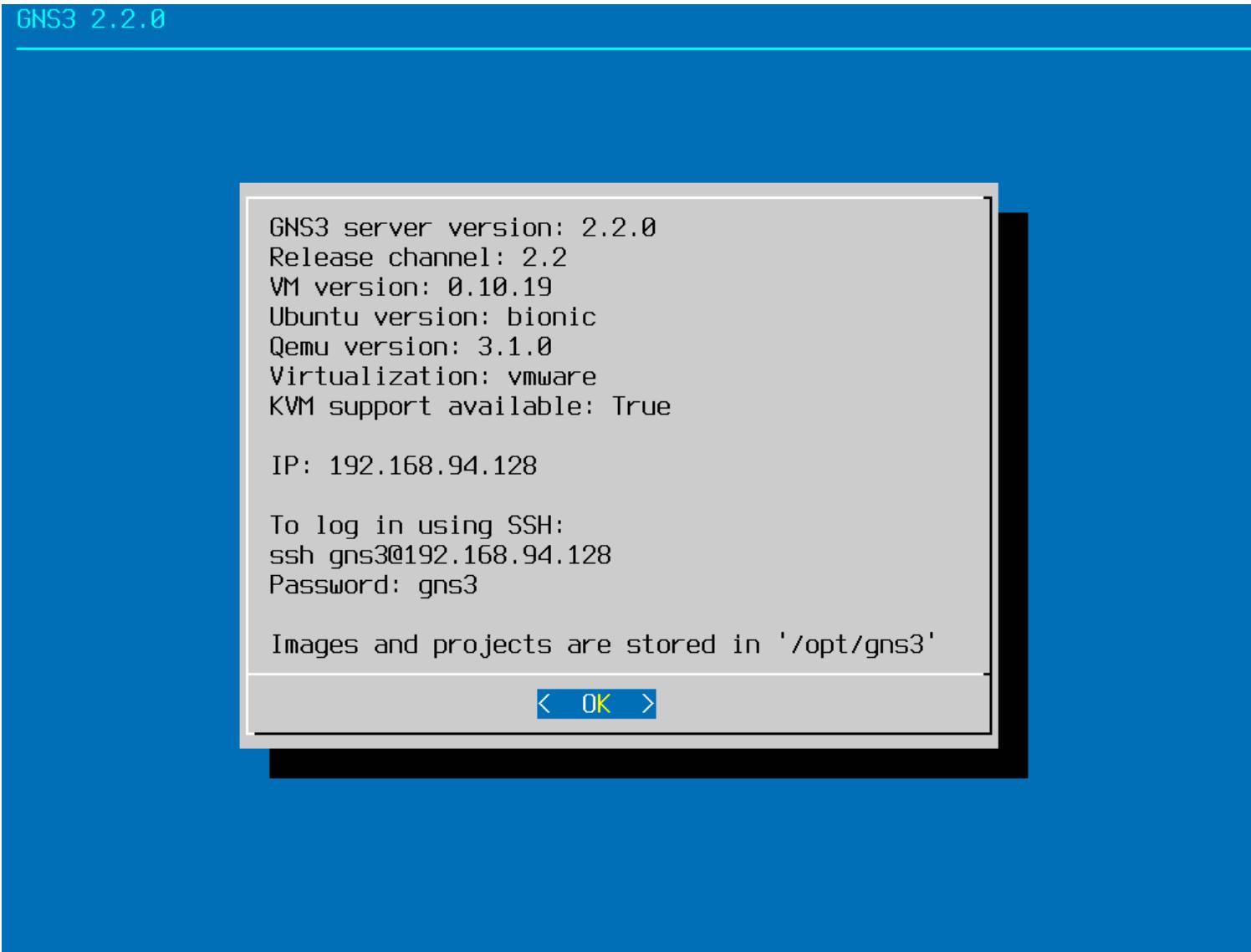
## Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

La pagina successiva mostrerà un riepilogo delle impostazioni scelte per la GNS3 VM. Potreste vedere un pop-up che dice 'Attendere'. È perfettamente normale, poiché indica che GNS3 sta avviando la GNS3 VM:



# Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

Una volta avviata con successo, verrà visualizzato l'indirizzo IP della GNS3 VM:



## Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

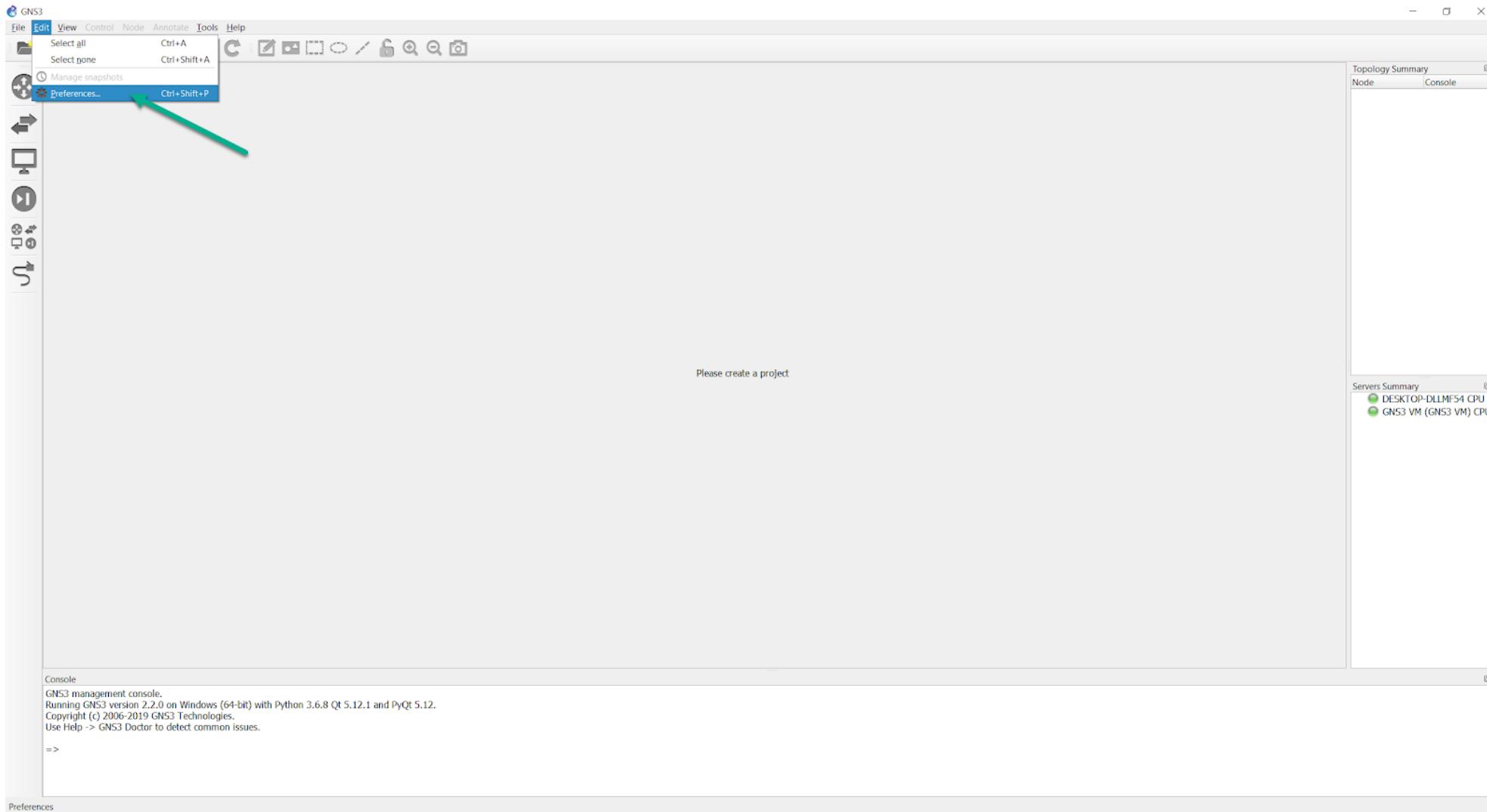
Sebbene i dispositivi vengano normalmente installati utilizzando i modelli di appliance trovati nel GNS3 Marketplace (tramite la guida Importa Appliance), aggiungeremo manualmente un router utilizzando un'immagine IOS compatibile, solo per fare un esempio veloce.

GNS3 non è limitato solo a queste immagini IOS.

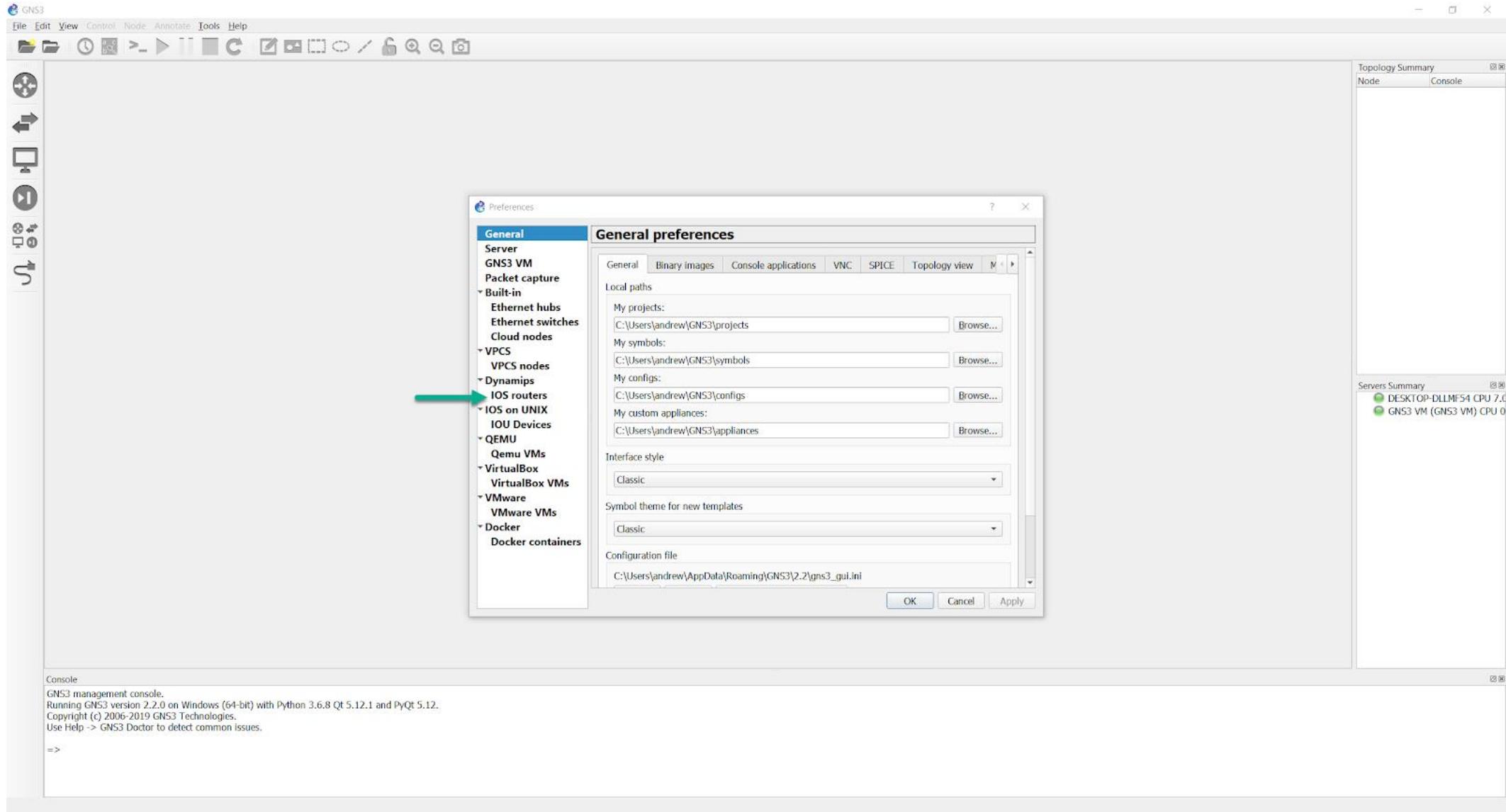


# Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

Nella GUI di GNS3, fate clic su **Modifica->Preferenze->Router IOS**, per raggiungere la sezione corretta in cui dobbiamo trovarci:

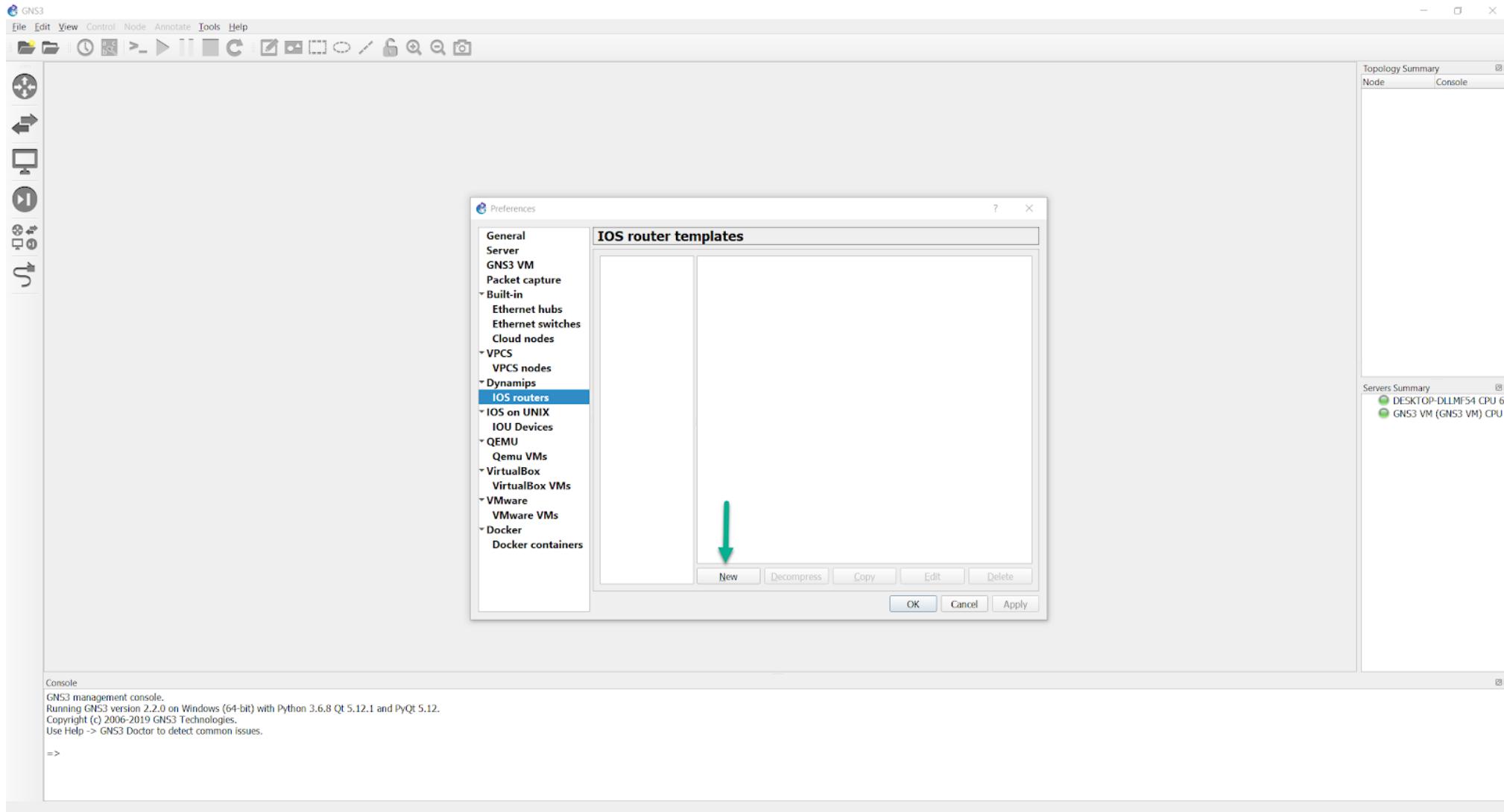


# Guida alla configurazione della VM GNS3 locale



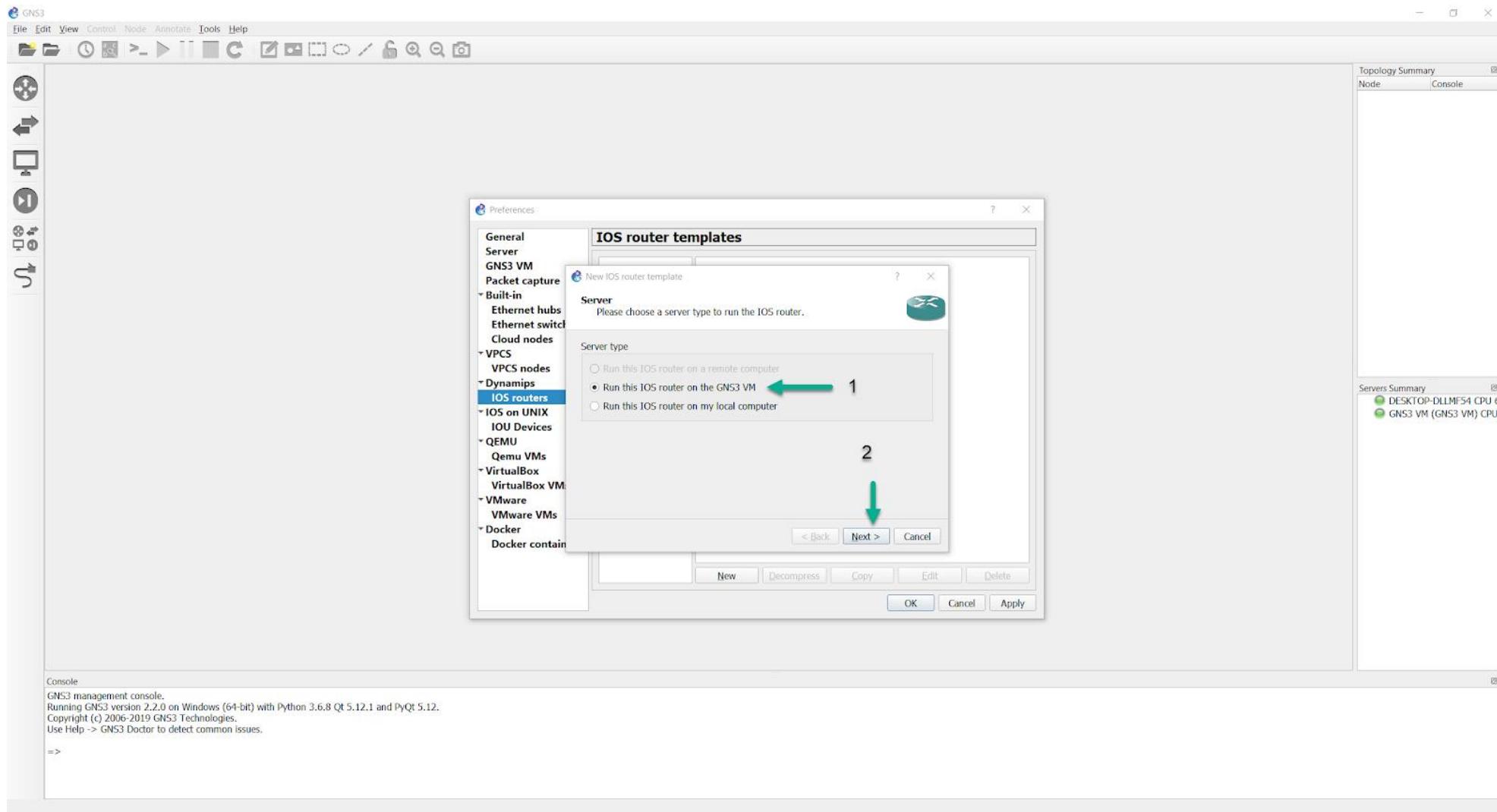
# Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

Fate clic su 'Nuovo' per iniziare a importare e configurare manualmente l'immagine.



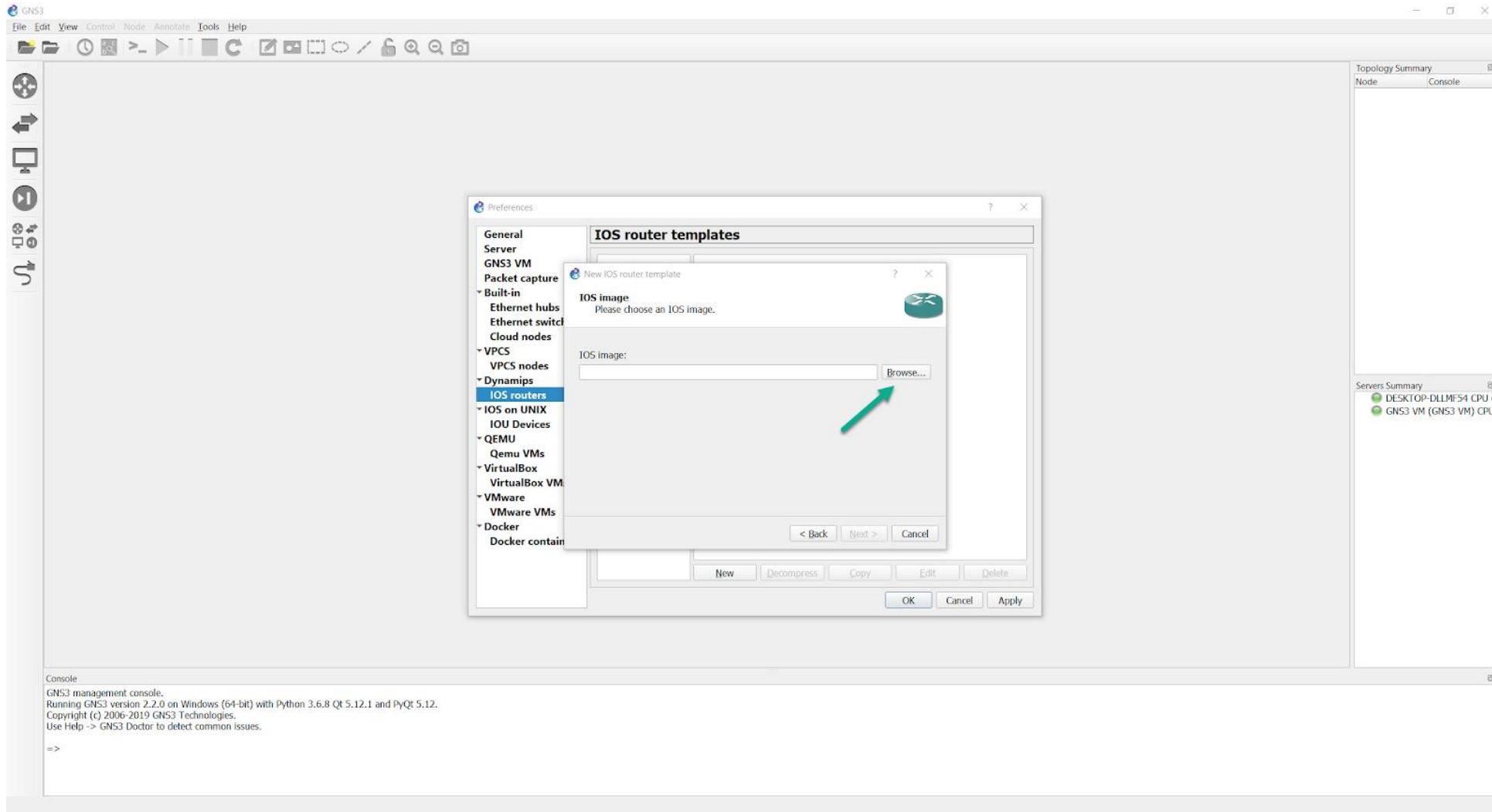
# Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

Nella finestra del nuovo modello di router IOS, selezionate **Esegui il router IOS sulla GNS3 VM** e fate clic su 'Avanti':



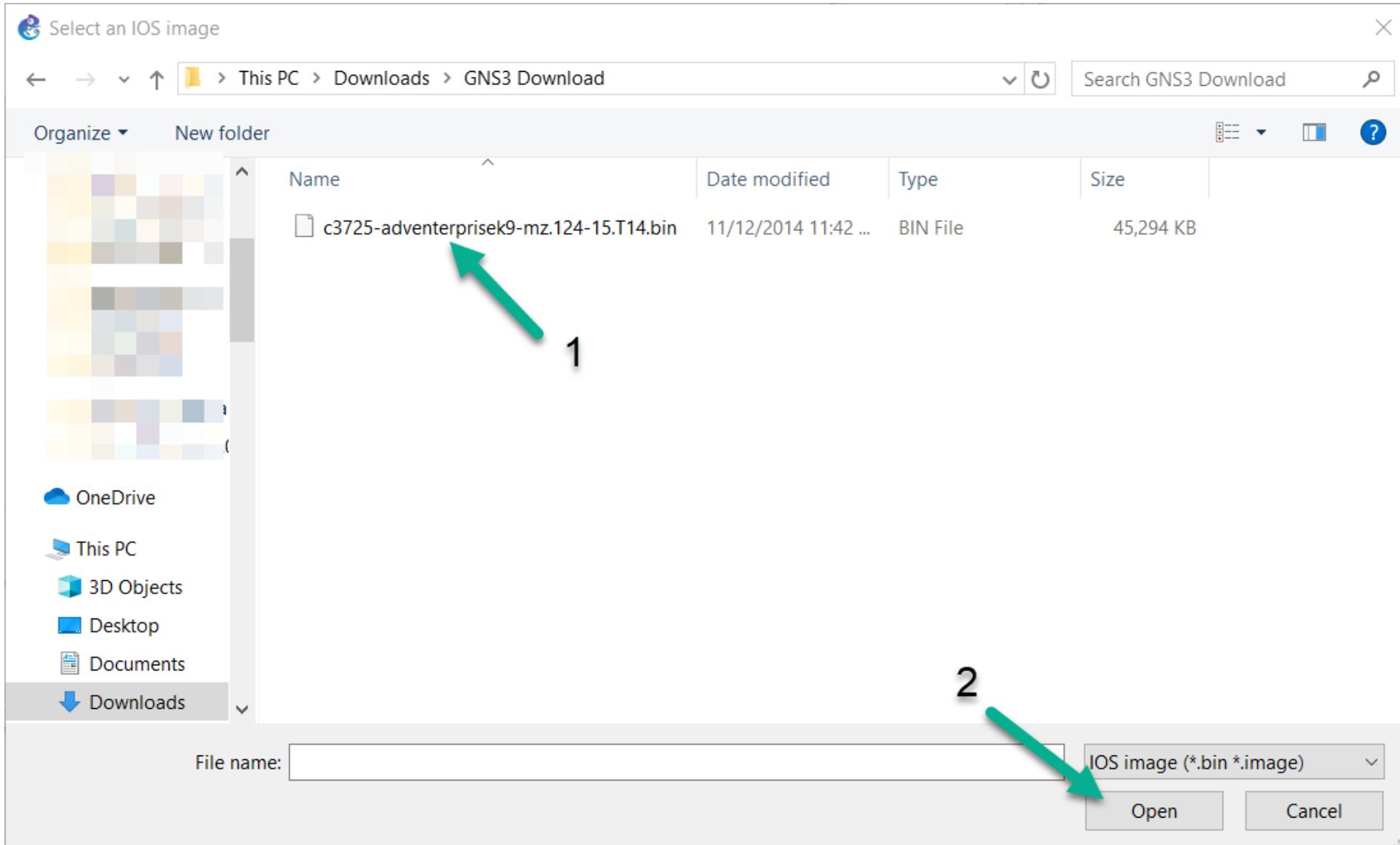
# Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

Viene visualizzata la finestra del nuovo modello di router IOS. Fate clic su '**Browse...**' per trovare un'immagine IOS locale sul vostro computer:



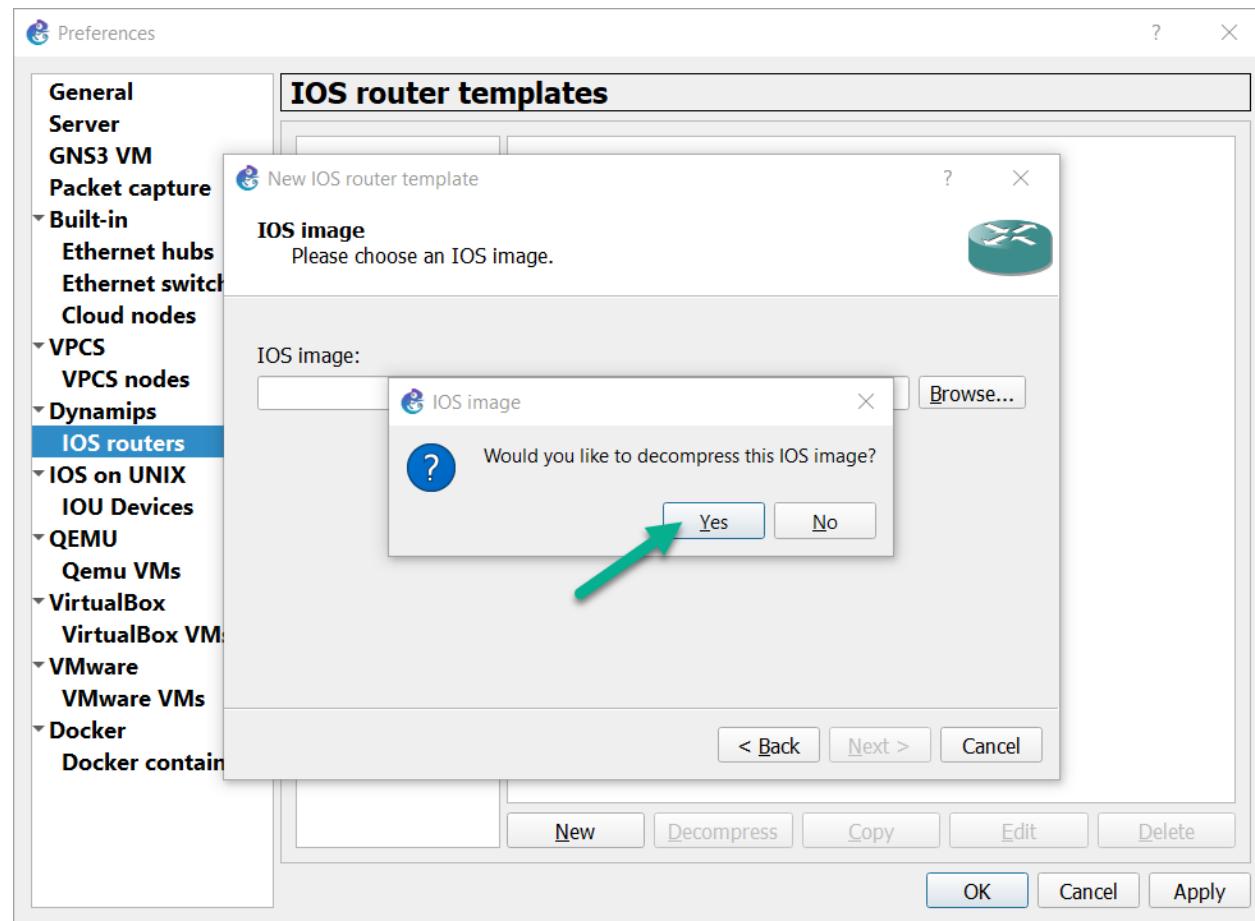
# Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

Navigate nella cartella in cui avete memorizzato le immagini Cisco IOS, selezionate l'immagine e fate clic su '**Open**':



## Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

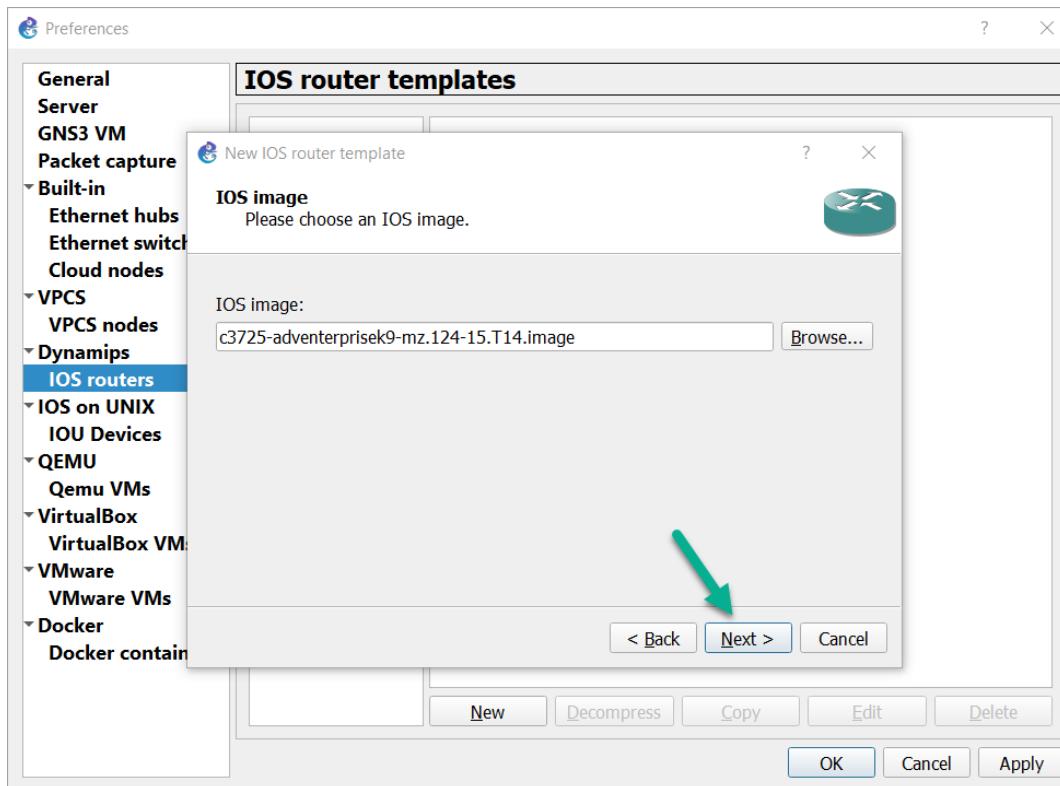
GNS3 può decomprimere le immagini IOS per consentire un avvio più veloce dei router nelle topologie GNS3. Questo è consigliato per una migliore esperienza utente, poiché la decompressione dell'immagine IOS può richiedere diversi minuti, anche su hardware fisico. Fate clic su '**Yes**' per decomprimere l'immagine:



## Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

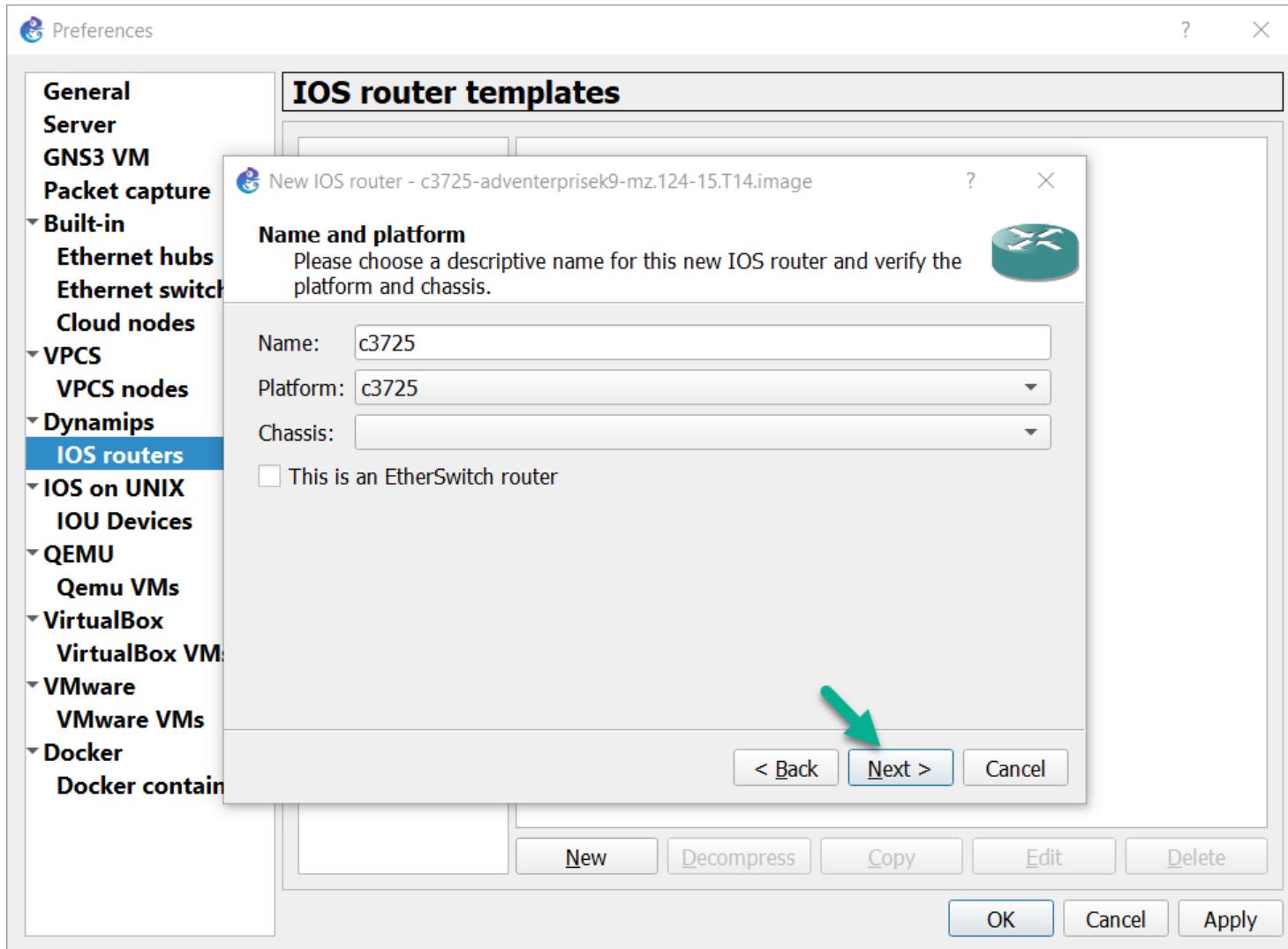
L'immagine viene caricata automaticamente nella GNS3 VM (questo può richiedere alcuni momenti, a seconda della velocità del PC e delle dimensioni dell'immagine/VM).

L'immagine caricata è visualizzata. Fate clic su '**Next**' per continuare la configurazione:



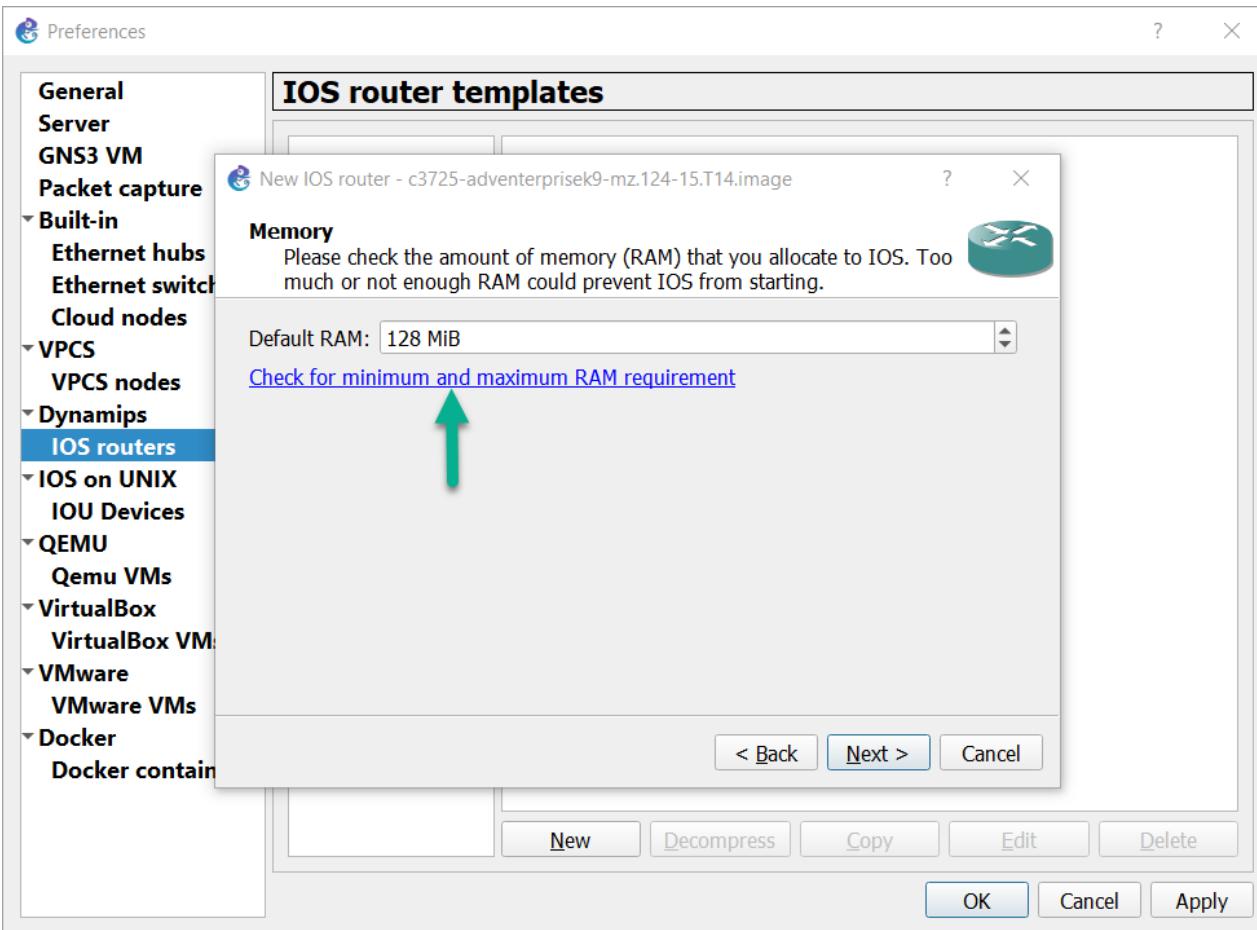
## Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

Viene visualizzata la finestra Nome e piattaforma. Confermate la selezione della Piattaforma, configurate il Nome del router come desiderato e fate clic su '**Next**':



# Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

Viene visualizzata una configurazione predefinita della RAM. È importante verificare i requisiti minimi di memoria del vostro router utilizzando il sito web di Cisco. Fate clic sull'opzione **Check for minimum and maximum RAM requirement**:



# Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

Il Cisco Feature Navigator si apre nel vostro browser web predefinito. Selezionate Nome immagine e inserite il nome dell'immagine che state utilizzando:

The screenshot shows the Cisco Feature Navigator interface. At the top, there are three tabs: "Search by Feature/Technology", "Search by Software", and "Compare Images". Below these tabs, there is an "Objective:" section with the sub-instruction: "Define a specific software image in order to view its supported features". Underneath, there are two search categories: "Software Type" (with a dropdown menu labeled "Select OS Type") and "Search By" (with radio buttons for "Release", "Platform", and "Image Name", where "Image Name" is selected). A large red arrow points to the "Image Name" radio button. Below this, there is a "Release/Platform Info" section with dropdown menus for "Major Release", "Release", "Platform", and "FeatSet/License OR Supervisor(NX-OS specific)". Another red arrow points to the "Image Name" input field, which contains the value "c3725-adventerprisek9-mz.124-15.T14.bin". To the right of this input field is a tooltip with the text "Example: c3725-adventerprisek9-mz.152-3.T1.bin" and a question mark icon. At the bottom of the form, there are buttons for "Supported Features", "Reset", "Available Images", and "Search For Image(s)".

Some features are dependent on product model, interface modules (i.e. Line Cards and Port Adapters), and/or require a software feature license. [Click here](#) for more information.

[Terms & Conditions](#) | [Privacy Statement](#) | [Cookie Policy](#) | [Trademarks](#)



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
CAMPUS DI CESENA

# Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

Click Search for Image(s):

The screenshot shows the Cisco Feature Navigator interface. At the top, there is a navigation bar with the Cisco logo and the title "Cisco Feature Navigator". Below the navigation bar, there are three search tabs: "Search by Feature/Technology", "Search by Software", and "Compare Images". The "Search by Software" tab is selected.

**Objective :**  
Define a specific software image in order to view its supported features

**Software Type**: Select OS Type

**Search By**: Release, Platform, **Image Name**, Product Code

**Release/Platform Info**

Major Release: Select Major Release

Release: Select Release

Platform: Select Platform

FeatSet/License OR Supervisor(NX-OS specific): Select Feature Set

**Image Name:** c3725-adventerprisek9-mz.124-15.T14.bin      Example : c1861-adventerprisek9-mz.152-3.T1.bin ?

Buttons at the bottom: Supported Features, Reset, Available Images, **Search For Image(s)**

Some features are dependent on product model, interface modules (i.e. Line Cards and Port Adapters), and/or require a software feature license. [Click here](#) for more information.

# Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

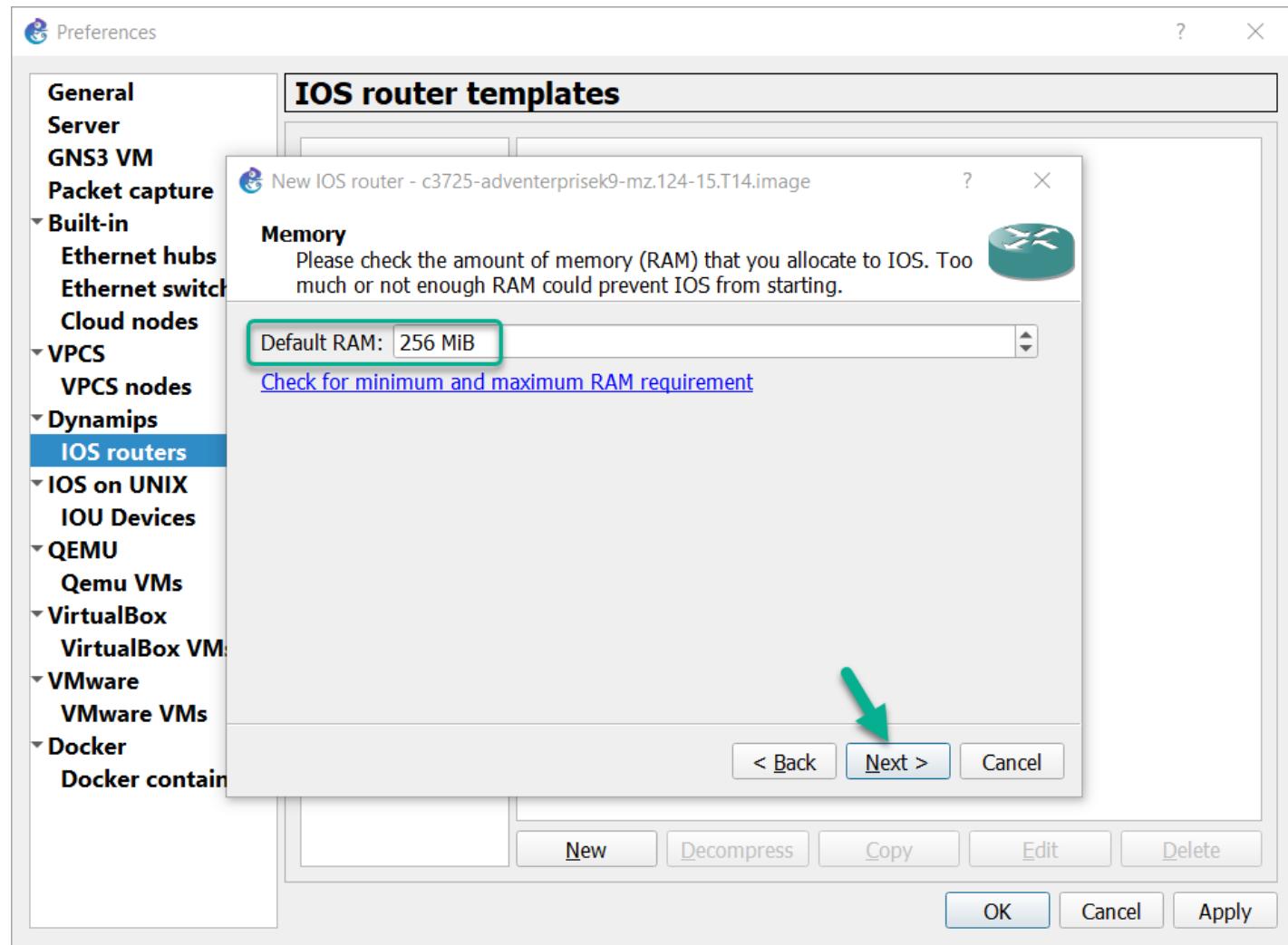
Vengono visualizzati i requisiti minimi di DRAM per l'IOS. Prendete nota del valore per la vostra immagine IOS:

The screenshot shows the Cisco Feature Navigator interface. At the top, there are tabs for "Search by Feature/Technology", "Search by Software", "Compare Images", and "Image EoL Information". Below these, there's an "Objective:" section with a note to define a specific software image to view its supported features. Under "Software Type", there's a dropdown for "Select OS Type" and search options for "Release", "Platform", "Image Name", and "Product Code". The main area has a "Release/Platform Info" section with dropdowns for Major Release, Release, Platform, and Feature Set/License OR Supervisor (NX-OS specific). An "Image Name" input field contains "c3725-adventerprisek9-mz.124-15.T14.bin" with an example below it. Below this is a toolbar with "Supported Features", "Reset", "Available Images", and "Search For Image(s)". The "Available Images" section has a table with columns: Release, Life Cycle, EoL Info Avl, Platform, Feature Set/License OR Supervisor (NX-OS specific), DRAM, Flash, Orderable, and Image. A red arrow points to the "DRAM" column. The table data is as follows:

Release	Life Cycle	EoL Info Avl	Platform	Feature Set/License OR Supervisor (NX-OS specific)	DRAM	Flash	Orderable	Image
12.4(15)T14	MD	No	3725	ADVANCED ENTERPRISE SERVICES	256	64	No	c3725-adventerprisek9-mz.124-15.T14.bin
12.4(15)T14	MD	No	3725	AISK9-AESK9 FEAT SET FACTORY UPG FOR BUNDLES	256	64	No	c3725-adventerprisek9-mz.124-15.T14.bin
12.4(15)T14	MD	No	3725	SPSK9-AESK9 FEAT SET FACTORY UPG FOR BUNDLES	256	64	No	c3725-adventerprisek9-mz.124-15.T14.bin

# Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

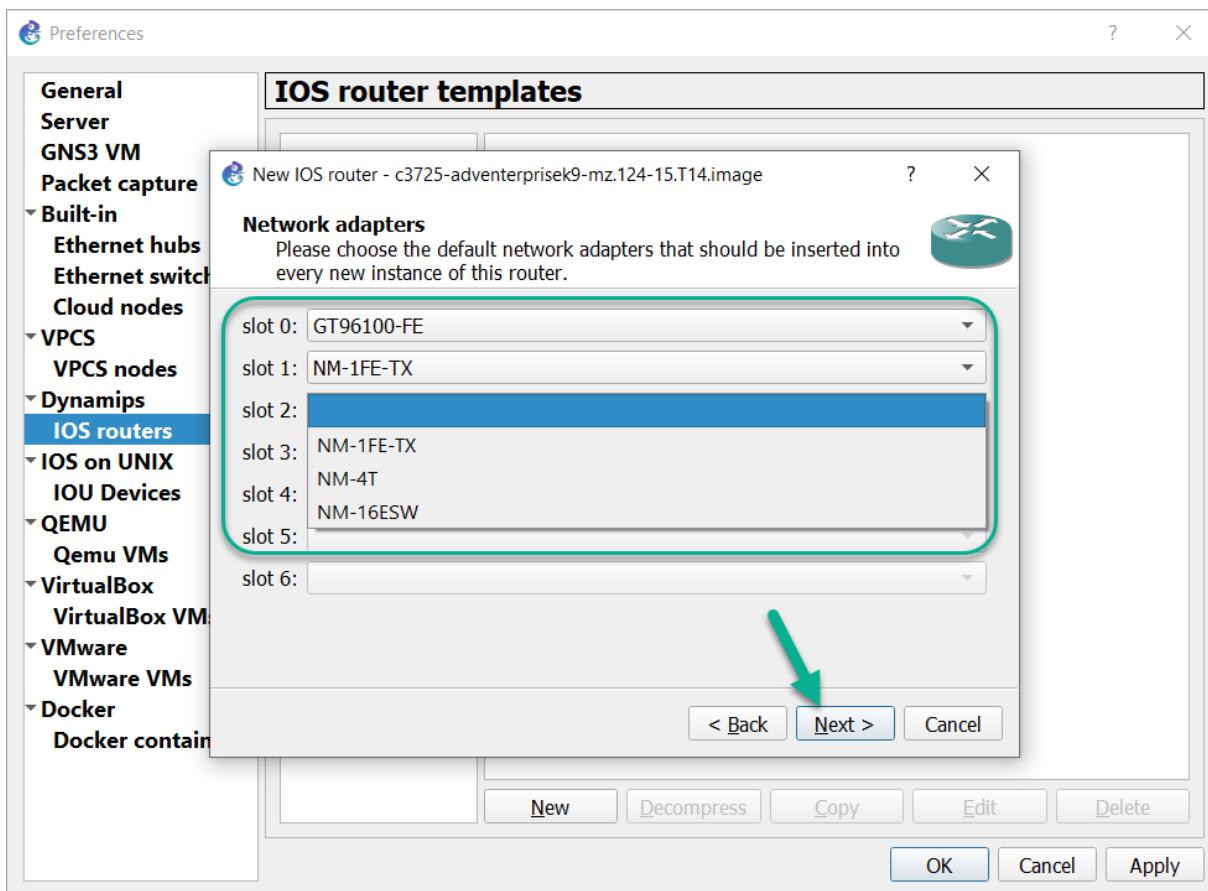
Impostate il valore della RAM predefinita al valore raccomandato dal Cisco Feature Navigator e fate clic su 'Next':



## Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

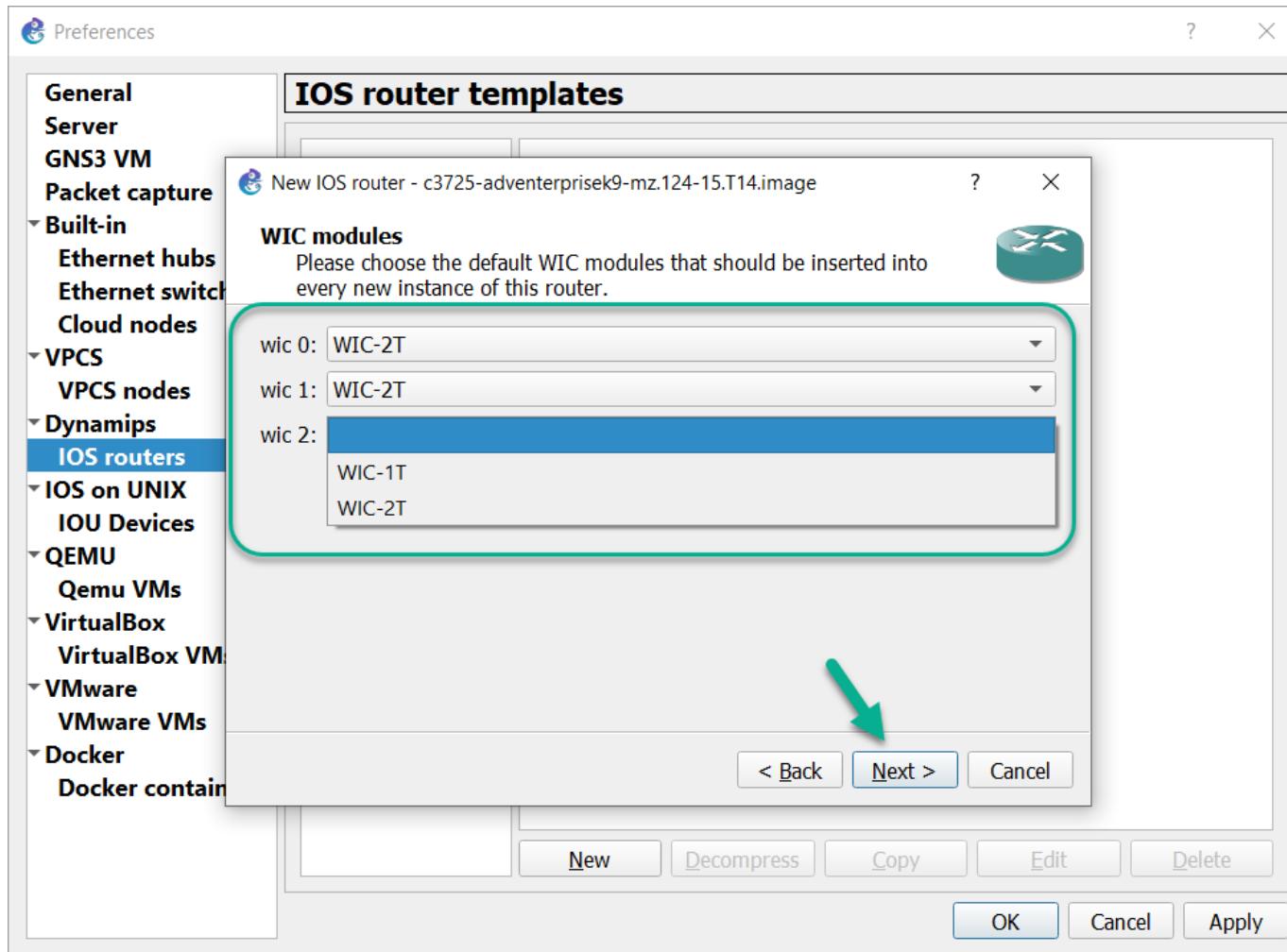
Selezzionate i vostri adattatori di rete preferiti. Questo dipende dal dispositivo. Con questa immagine c3725, possiamo aggiungere adattatori solo agli slot 0, 1 e 2, con lo slot 0 già popolato con un adattatore dual Fast Ethernet GT96100-FE. Gli adattatori che potete aggiungere e quanti slot potete utilizzare per installare adattatori dipende dal dispositivo.

Fate clic su '**Next**':



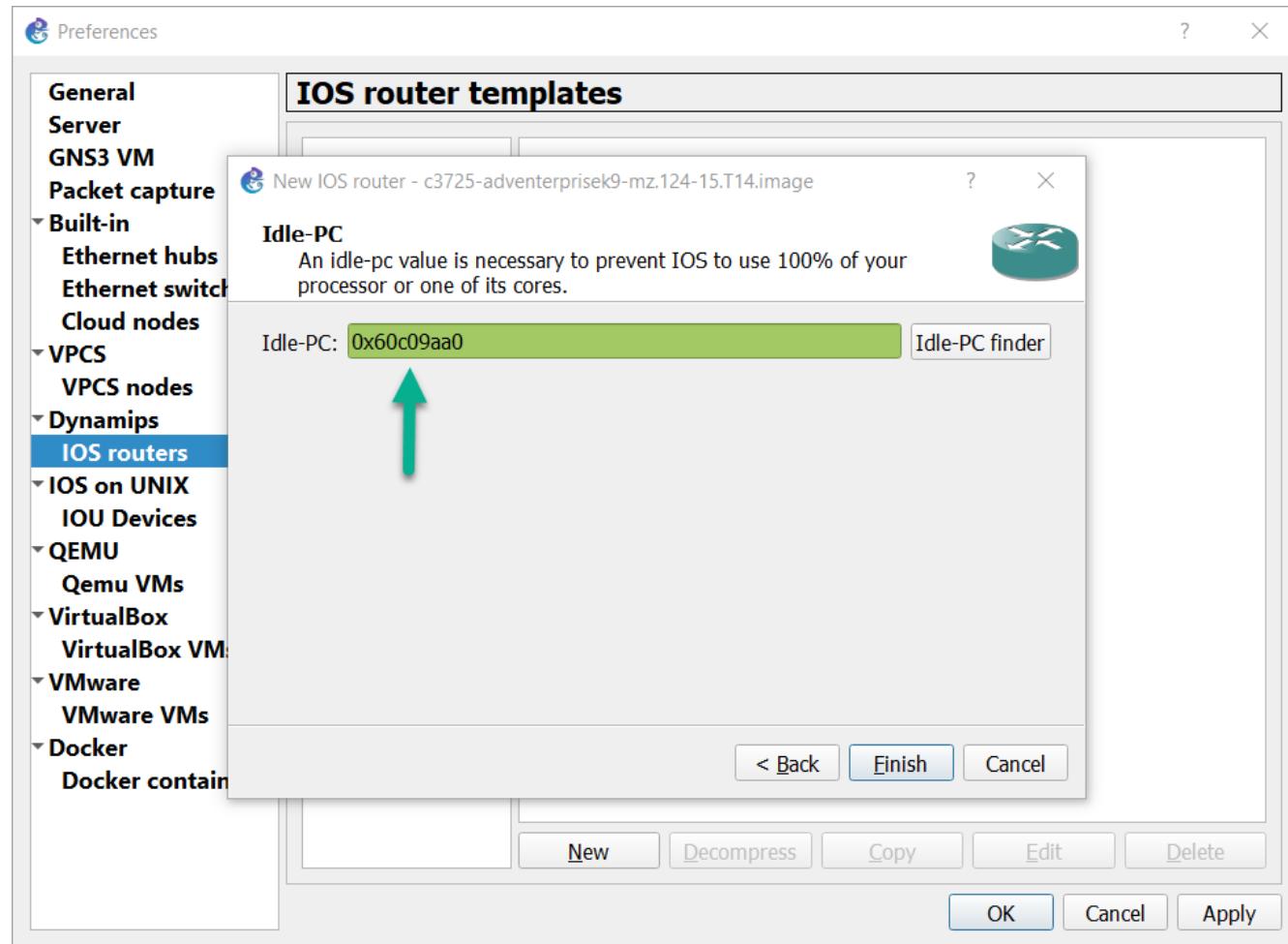
## Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

I moduli WIC possono ora essere aggiunti. Anche in questo caso, dipende dal dispositivo se gli slot WIC sono disponibili, ma i moduli seriali WIC-1T e WIC-2T saranno disponibili sui dispositivi che supportano i WIC. Una volta completato, fate clic su '**Next**':



## Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

È importante per le prestazioni ottimali di GNS3 che venga selezionato un valore Idle-PC. Se non viene visualizzato un valore Idle-PC verde, fate clic sul pulsante 'Trova Idle-PC' per trovare un valore Idle-PC. Questo c3725 ha già un valore idle-pc ottimale predefinito, quindi potete fare clic su '**Finish**':



## Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

Se il vostro dispositivo NON ha un valore idle-pc predefinito, fate clic sul pulsante **Idle-PC finder** nell'angolo in alto a destra per avviare il processo.

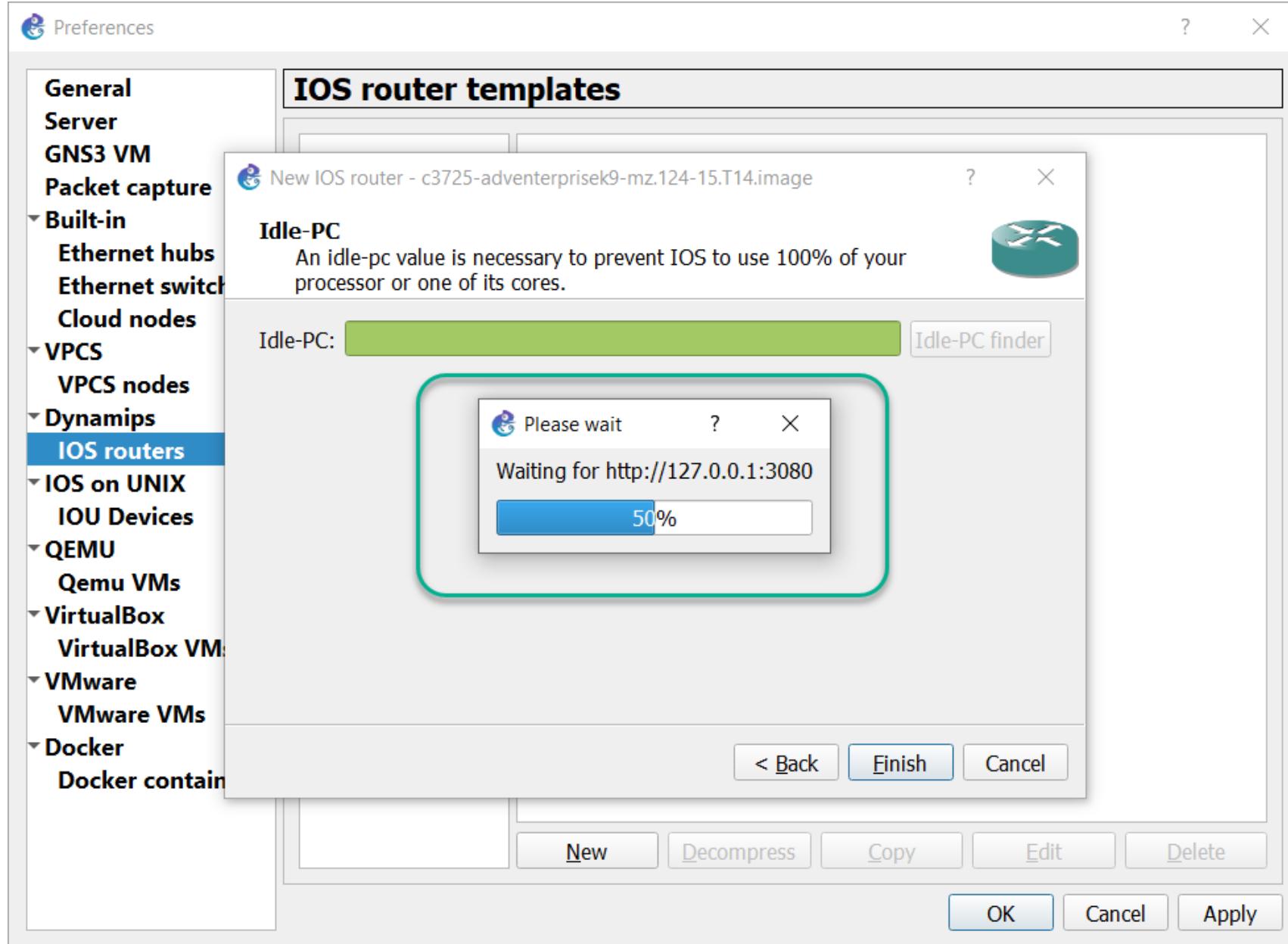
È importante per le prestazioni ottimali di GNS3 che venga selezionato un valore Idle-PC.

Se non viene visualizzato un valore Idle-PC verde, fate clic sul pulsante '**Idle-PC finder**' per trovare un valore Idle-PC.

Se avete selezionato il pulsante Trova Idle-PC (solo se nessun valore è stato rilevato automaticamente), GNS3 calcolerà un valore:

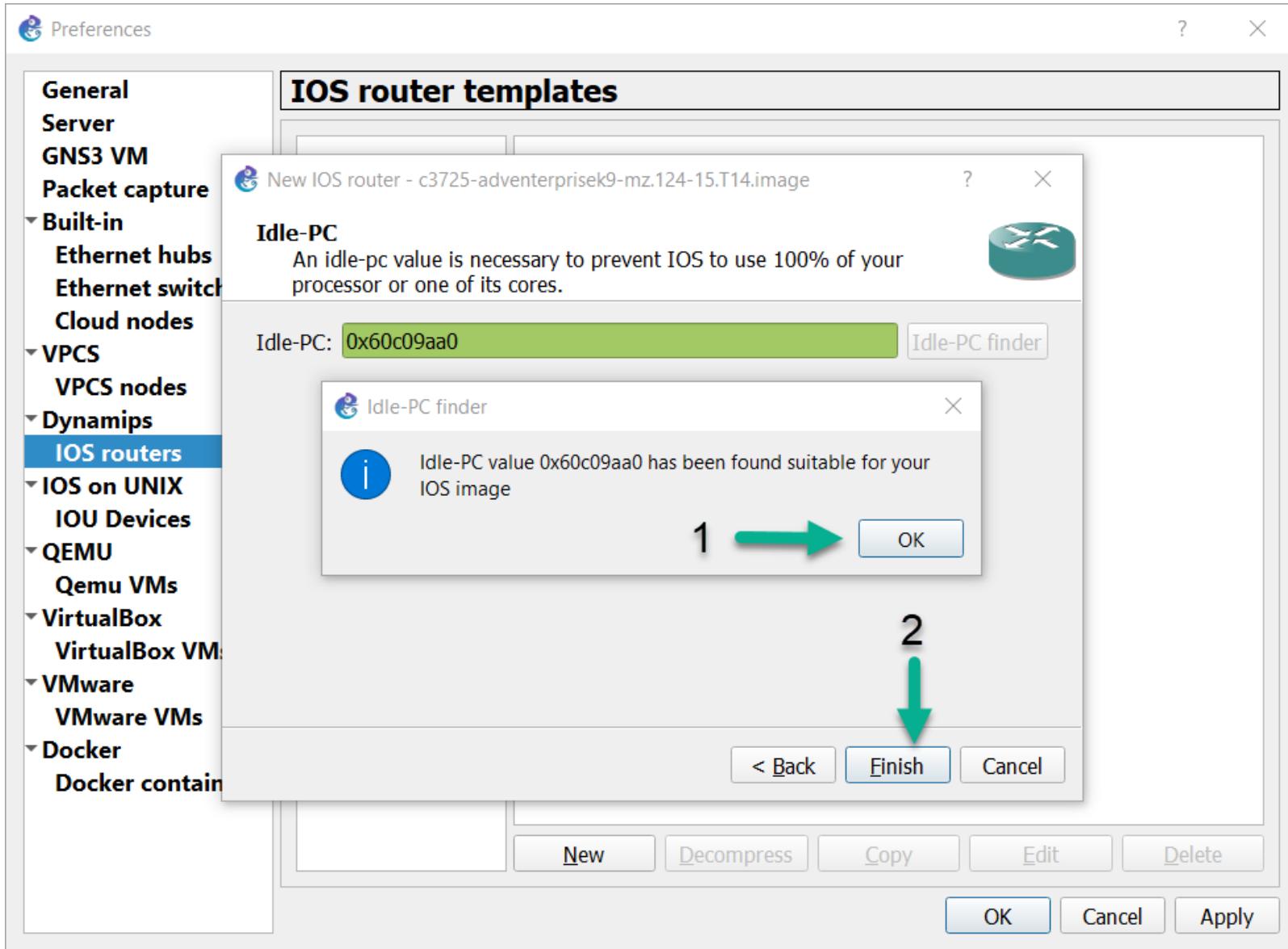


# Guida alla configurazione della VM GNS3 locale



# Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

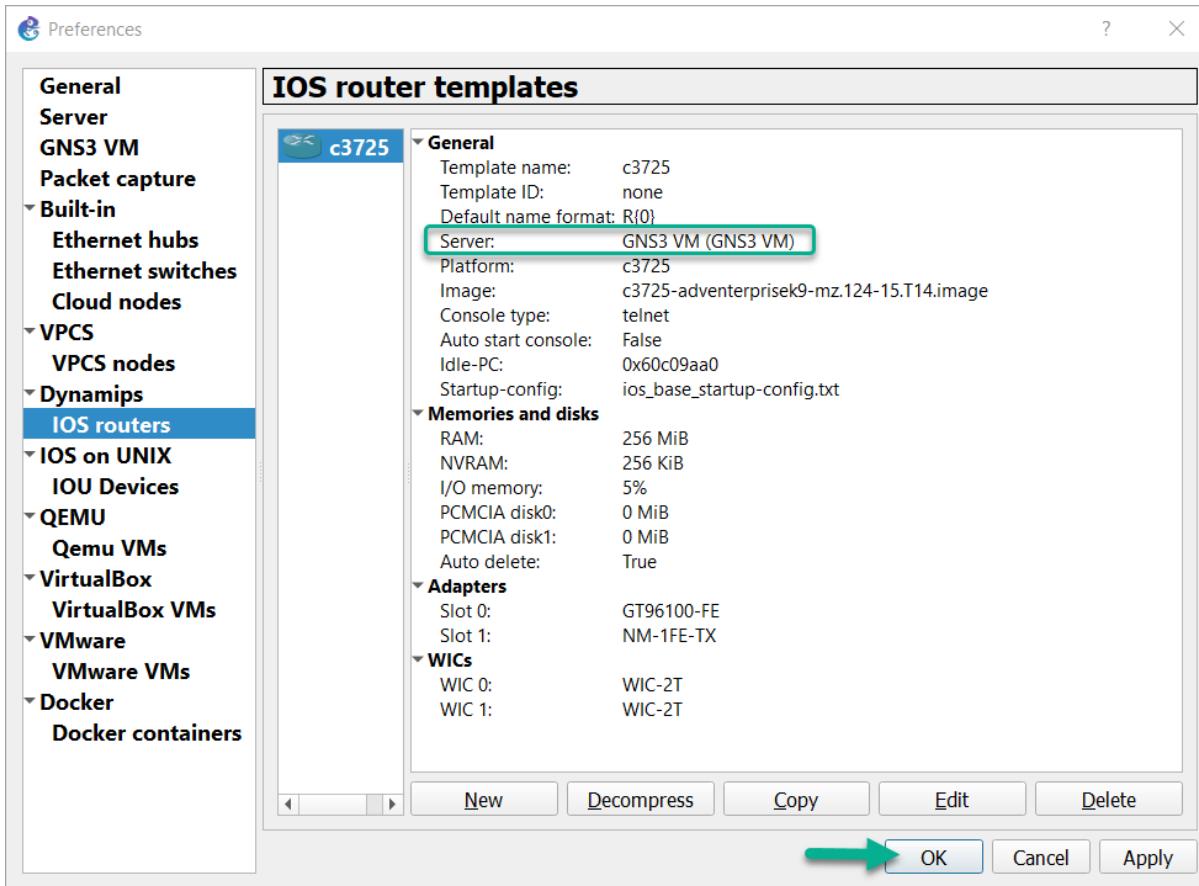
Viene visualizzato un valore Idle-PC. Fate clic su '**OK**' per completare:



# Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

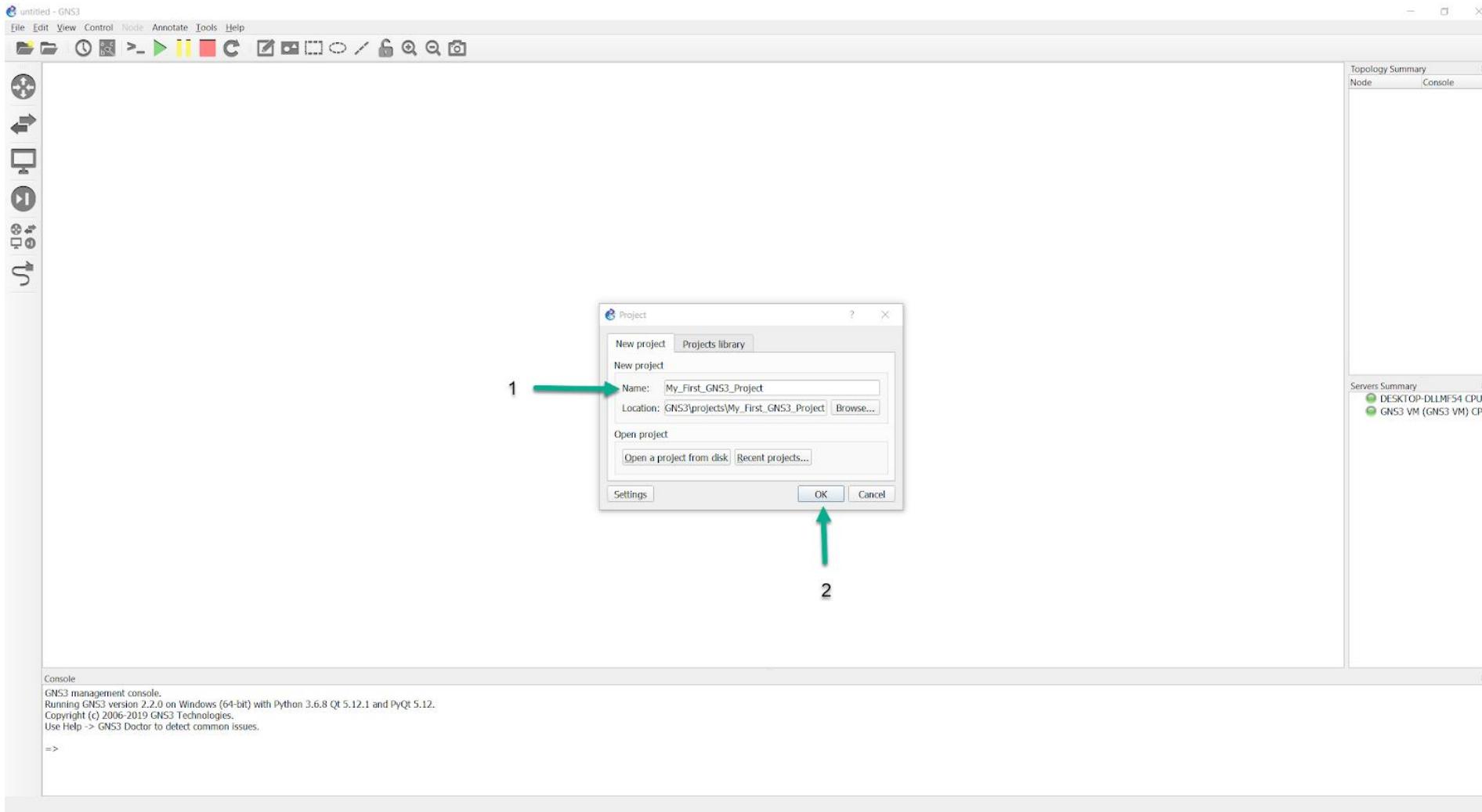
Fate clic su 'Finish' per completare la Guida alla configurazione di GNS3.

Viene visualizzata la finestra **Preferenze** che mostra le impostazioni configurate tramite la Guida. Fate clic su '**OK**' per completare il processo:



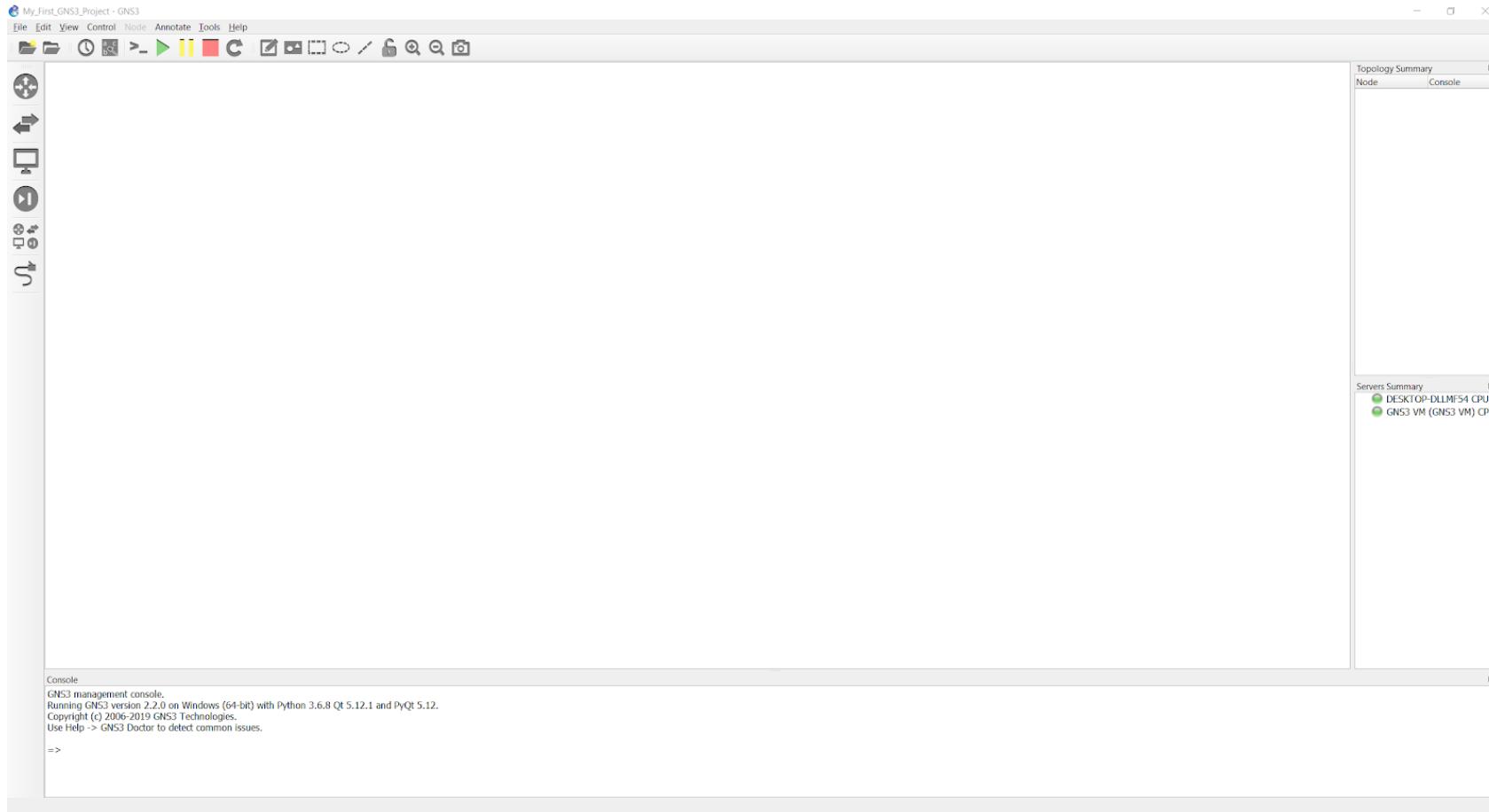
# Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

Viene visualizzata la finestra ***Nuovo progetto***. Date un Nome al vostro nuovo progetto e fate clic su 'OK':



# Guida alla configurazione della VM GNS3 locale

Viene visualizzato lo spazio di lavoro di GNS3:



Congratulazioni! Ora siete pronti per creare le vostre prime topologie GNS3.



# **Prima Topologia di Rete con GNS3**



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
CAMPUS DI CESENA

## Prima Topologia di Rete con GNS3

Questa parte spiega come configurare una semplice topologia GNS3 composta da due dispositivi Virtual PC Simulator (VPCS).

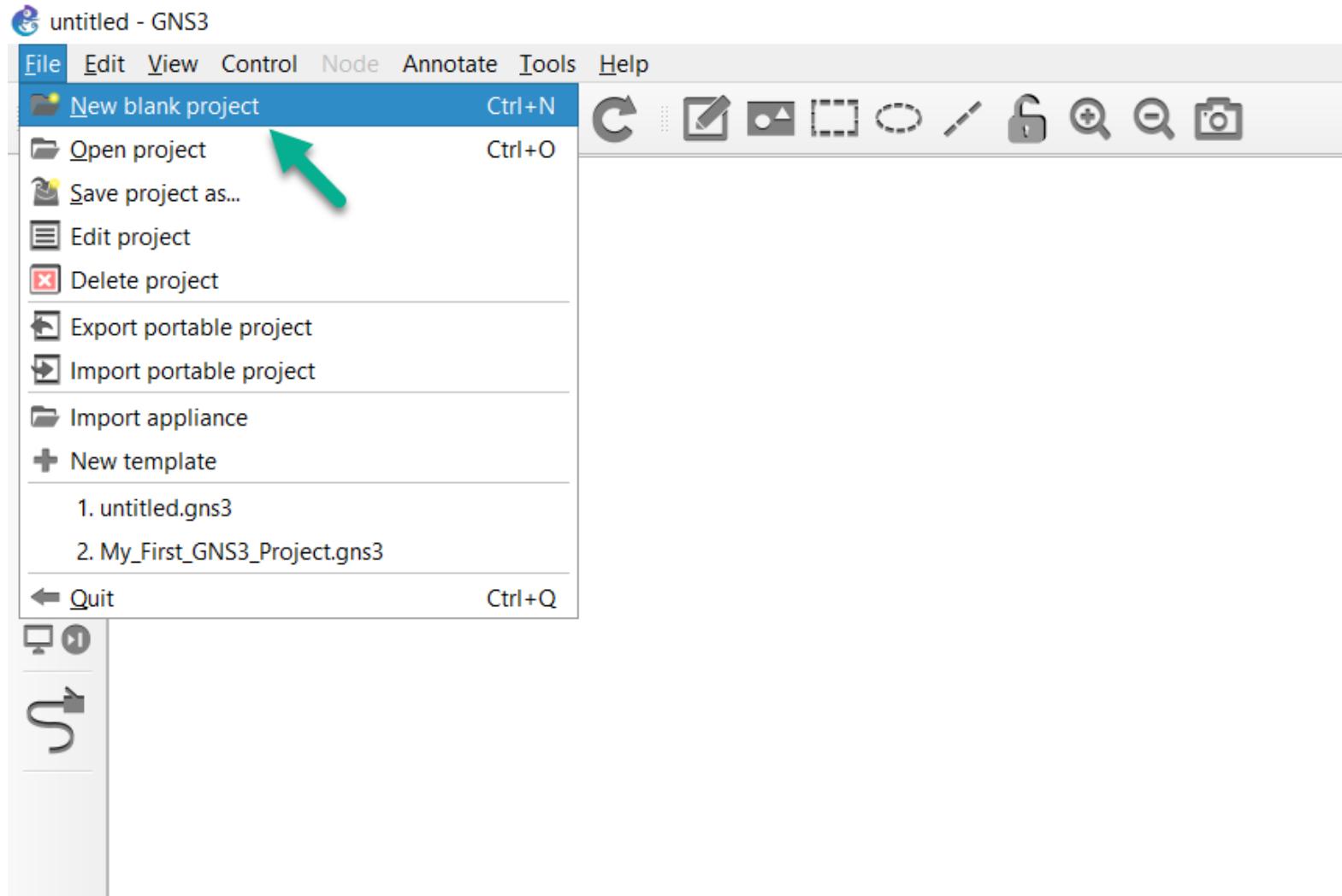
Questo è un modo semplice per testare l'installazione di GNS3 e creare la prima topologia.

I PC VPCS vengono installati per impostazione predefinita come parte dell'installazione di GNS3 su Windows e Mac OS.



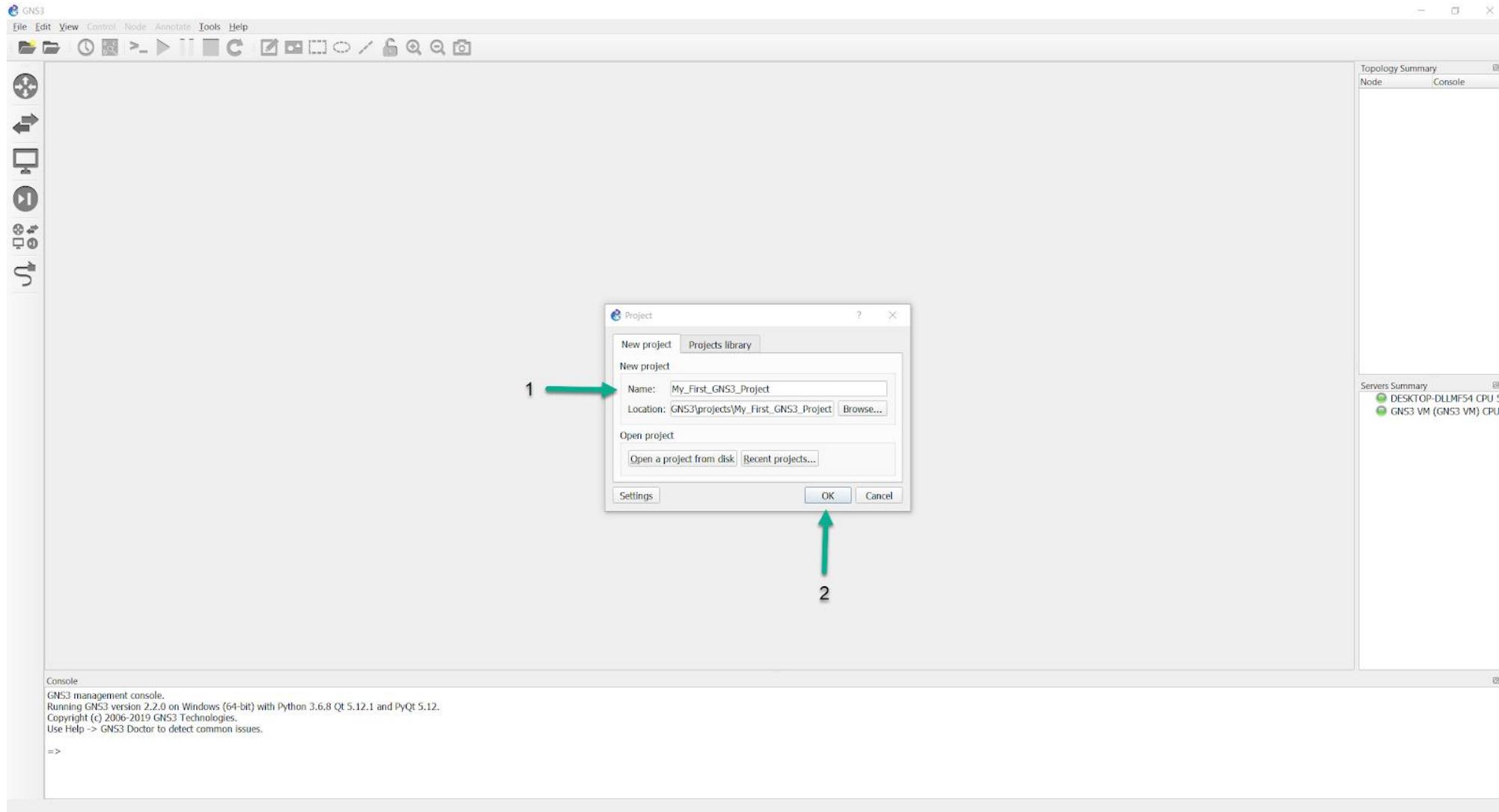
## Prima Topologia di Rete con GNS3

Quando avviate GNS3 2.2.0 per la prima volta, create un nuovo progetto facendo clic su **File->New\_blank\_project**.



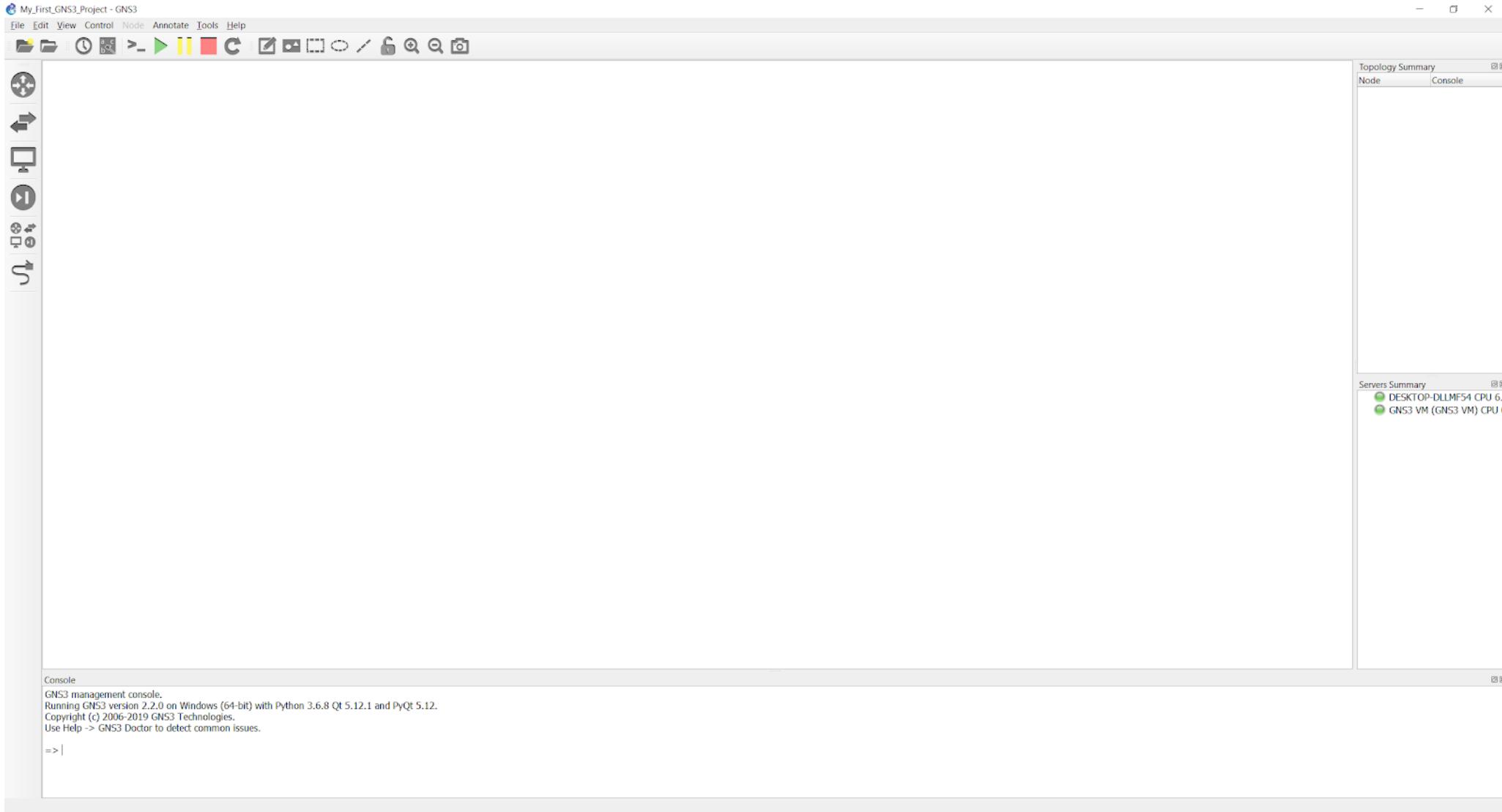
# Prima Topologia di Rete con GNS3

Date al progetto il nome desiderato e poi fate clic su **OK**:



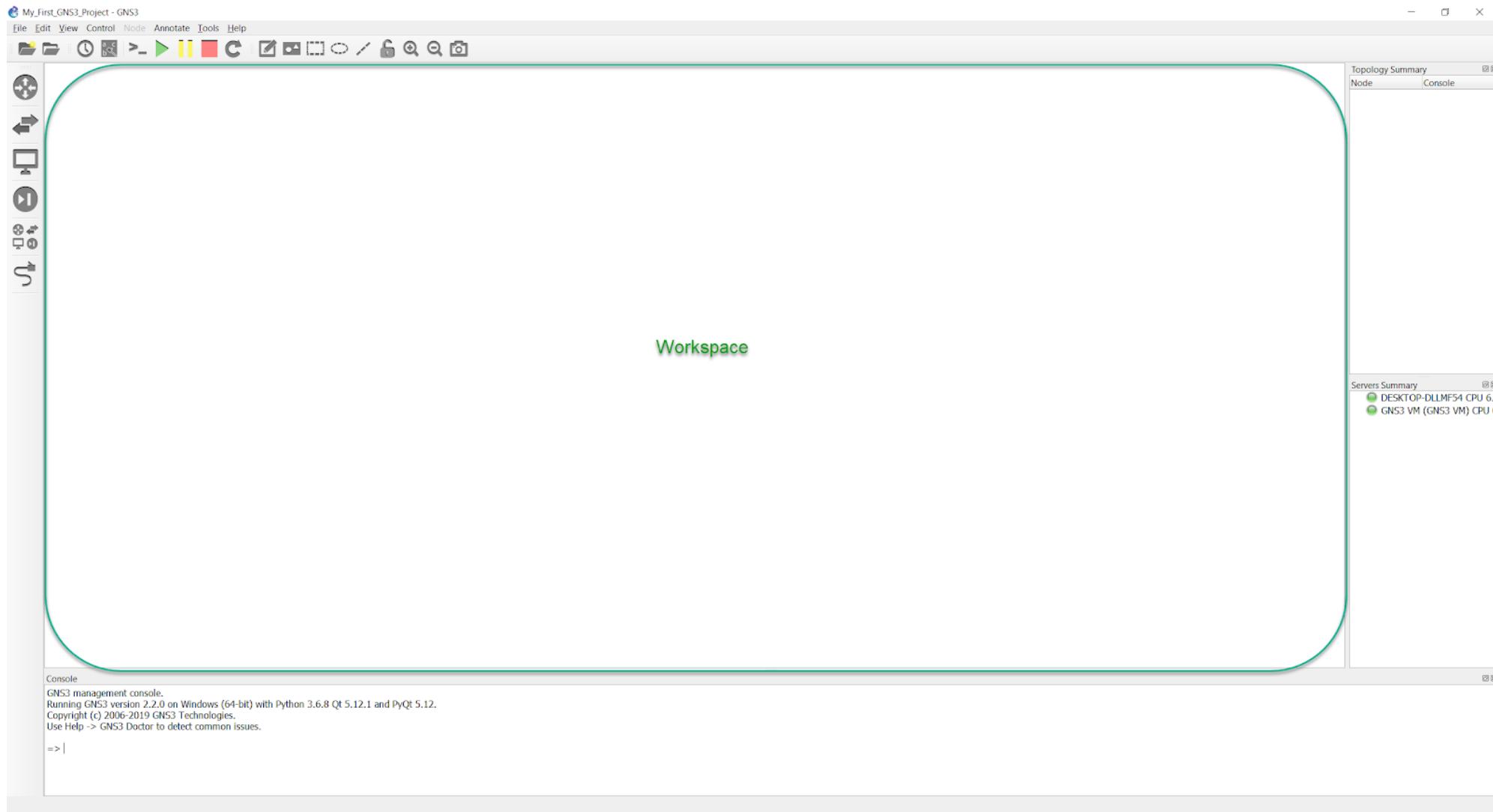
## Prima Topologia di Rete con GNS3

La figura seguente mostra uno screenshot dell'interfaccia grafica di GNS3, che discuteremo brevemente affinché abbiate contezza dei termini utilizzati:



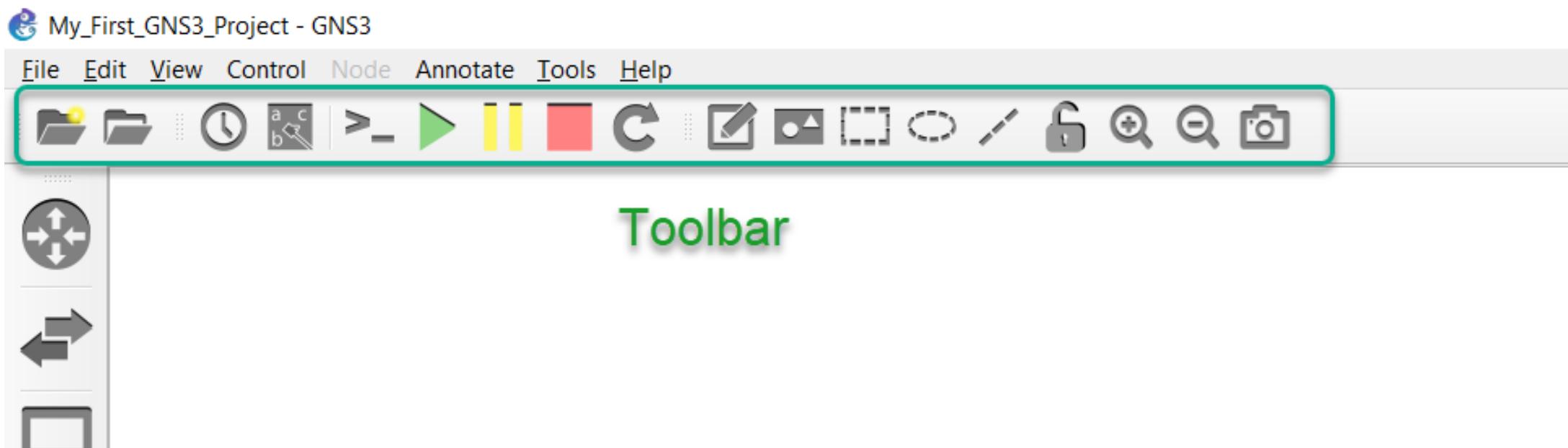
## Prima Topologia di Rete con GNS3

Lo spazio di lavoro (**WorkSpace**) di GNS3 è l'area in cui creiamo le topologie aggiungendo dispositivi e collegamenti:



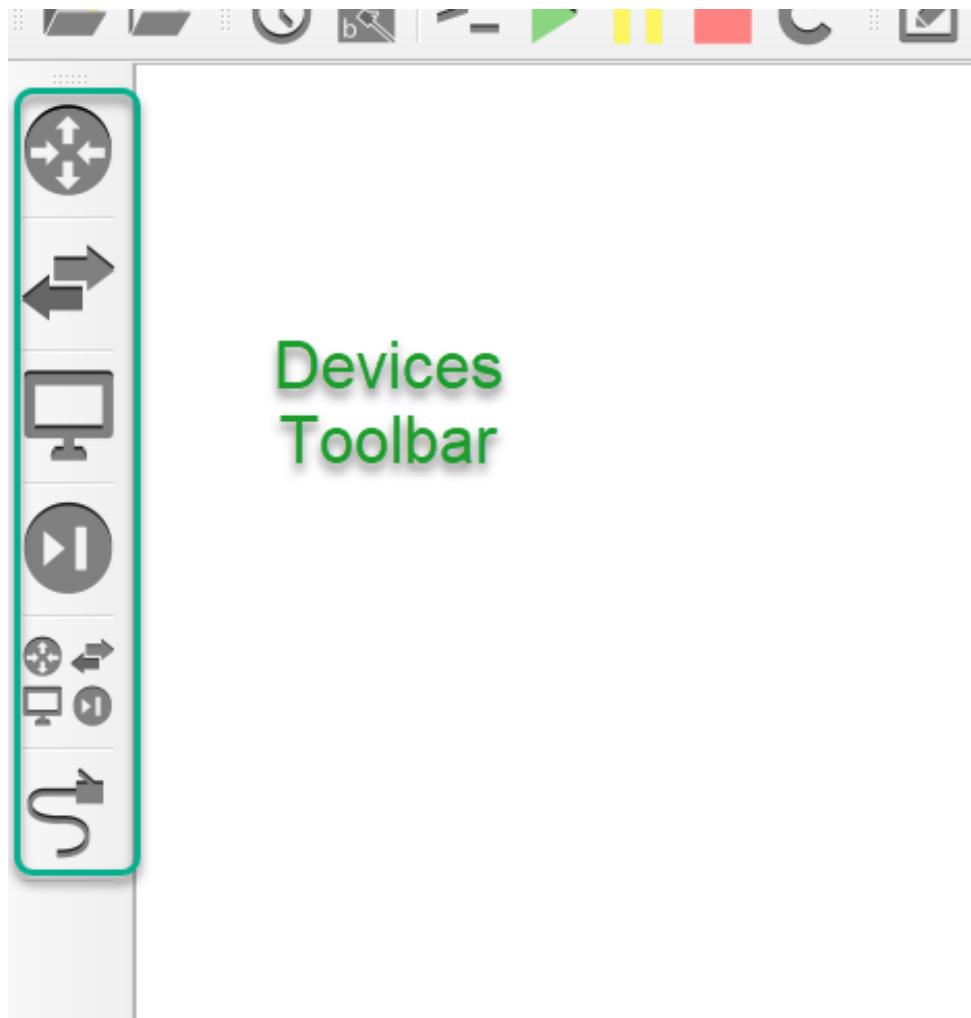
## Prima Topologia di Rete con GNS3

La barra degli strumenti (ToolBar) di GNS3 si trova nella parte superiore dell'interfaccia grafica di GNS3 e contiene gruppi di icone che permettono di eseguire facilmente attività comuni:



## Prima Topologia di Rete con GNS3

La barra degli strumenti dei dispositivi ci consente di aggiungere dispositivi alla topologia di rete. Possiamo farlo trascinando i dispositivi dalla barra degli strumenti allo spazio di lavoro di GNS3.



## Prima Topologia di Rete con GNS3

La barra degli strumenti dei dispositivi è raggruppata in diversi tipi per impostazione predefinita:

Tool	Name
	Routers
	Switches
	End Devices
	Security Devices
	All Devices
	Add a link



## Prima Topologia di Rete con GNS3

Il riquadro ***Topology Summary*** si trova nella parte in alto a destra dell'interfaccia grafica di GNS3 e mostrerà i nodi presenti nella topologia corrente:

Topology Summary	
Node	Console
▶ PC1	telnet 192.168.94.128:5001
▶ PC2	telnet 192.168.94.128:5003
▶ Switch1	none

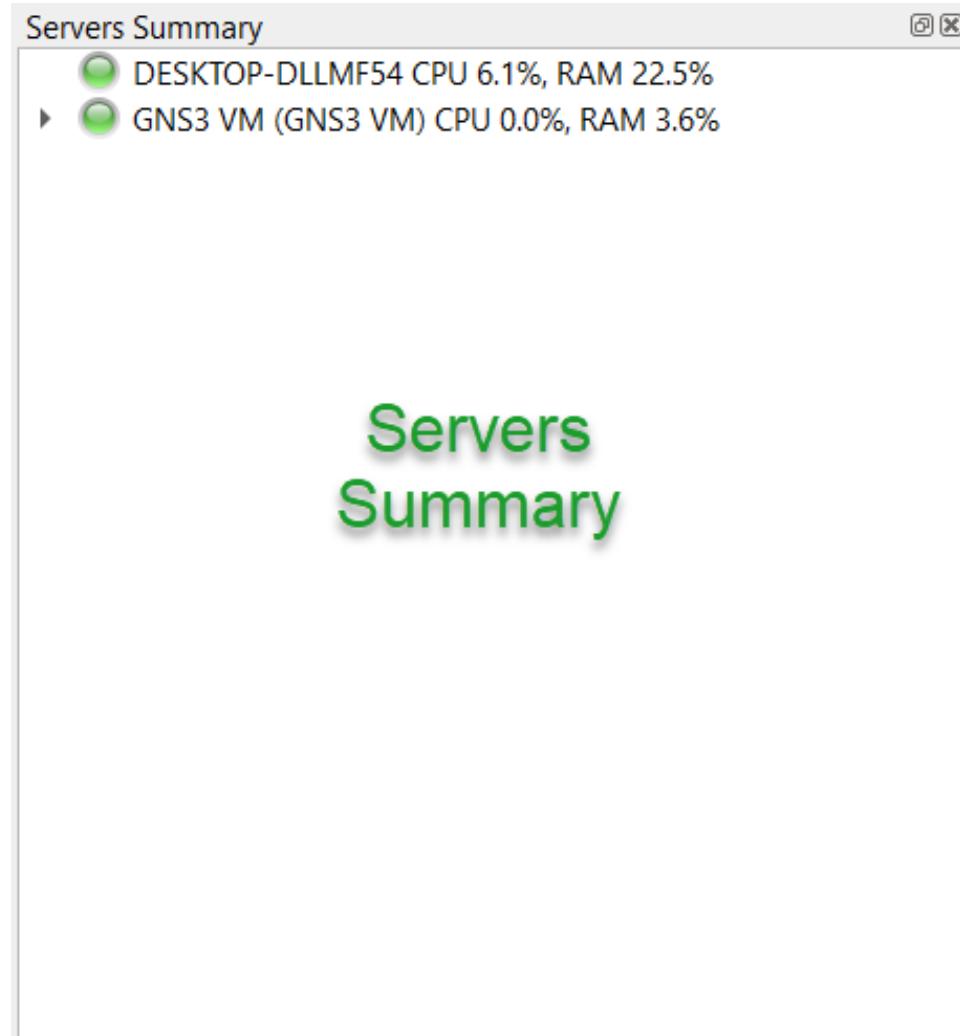
Topology  
Summary

Come vedrete, questo riquadro non solo elenca i dispositivi della topologia corrente, ma mostra anche il loro stato (acceso/spento), oltre a elencare le connessioni tra le varie interfacce dei nodi.



## Prima Topologia di Rete con GNS3

Il riquadro ***Server Summary*** mostra lo stato del server locale, così come quello della GNS3-VM (se in uso):



In questo caso, sia il server locale (il nome del PC) che la GNS3-VM sono attualmente attivi e funzionanti. L'uso delle risorse del server locale include più di quello che GNS3 stesso sta utilizzando, mentre l'uso delle risorse della GNS3-VM mostra solo quello che sta utilizzando al momento.



## Prima Topologia di Rete con GNS3

Infine, la Console di GNS3 si trova nella parte inferiore dell'interfaccia grafica di GNS3:



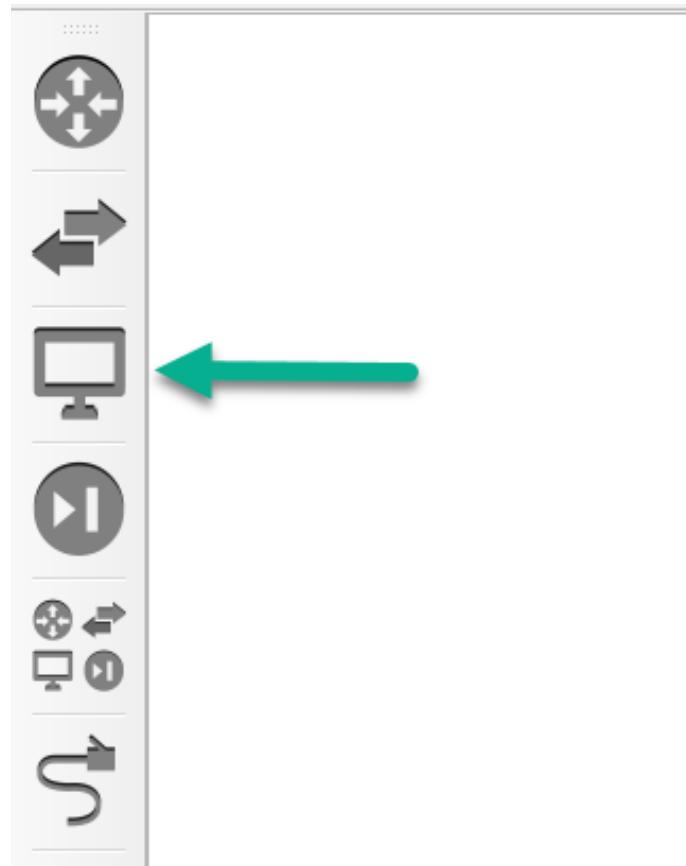
Gli errori che GNS3 incontra durante l'esecuzione dei compiti verranno scritti qui, e i moduli di GNS3 potrebbero chiederci di eseguire comandi di debug qui per isolare meglio un problema che potremmo incontrare.



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
CAMPUS DI CESENA

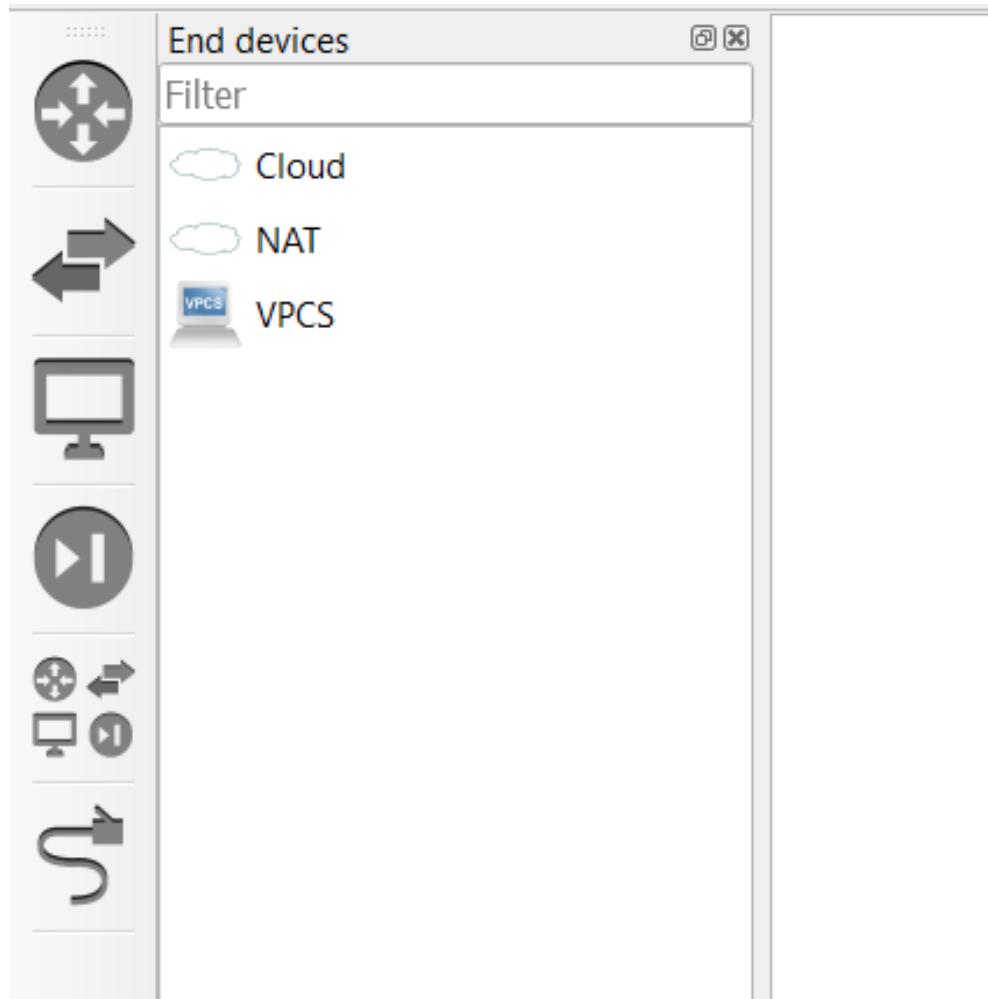
## Prima Topologia di Rete con GNS3

Per creare una nuova topologia GNS3, fate clic sul pulsante **Browse End Devices** nella **Devices Toolbar**:



## Prima Topologia di Rete con GNS3

La barra degli strumenti si espanderà per mostrare i dispositivi disponibili di quel tipo. In questo esempio, il dispositivo VPCS è uno dei tipi disponibili:

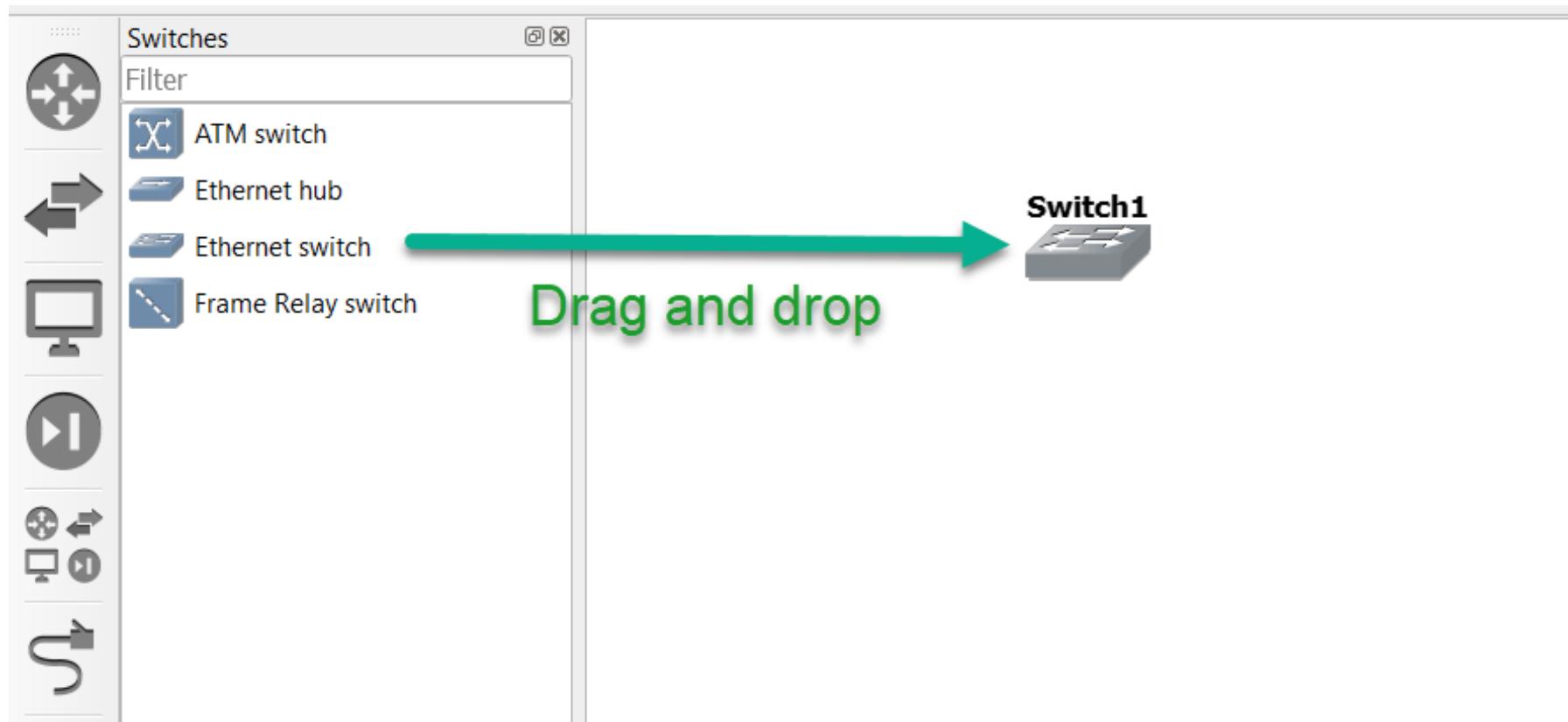


## Prima Topologia di Rete con GNS3

Per creare la prima topologia GNS3, fate clic su Switch nella barra degli strumenti dei dispositivi.

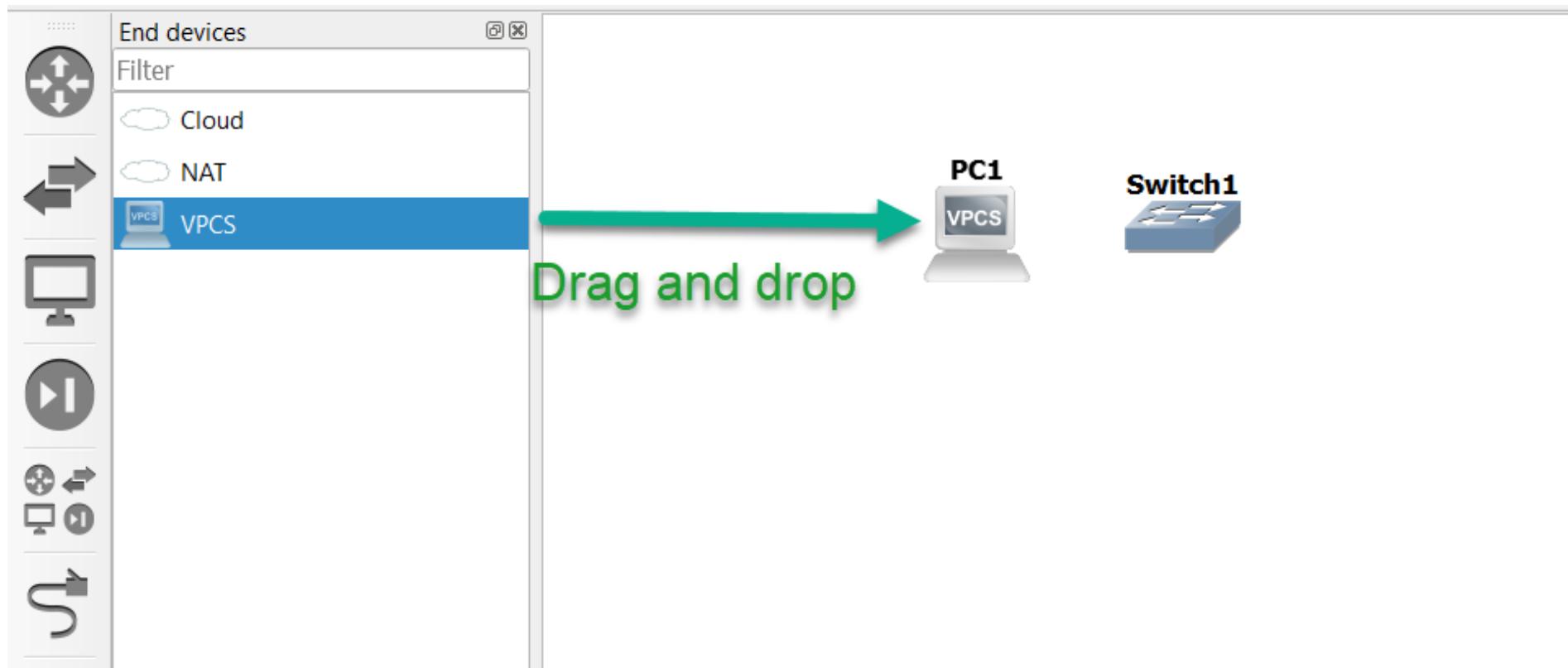
Trascinate e rilasciate il dispositivo Ethernet predefinito nello Spazio di lavoro di GNS3 come mostrato di seguito.

Un'istanza del dispositivo chiamata Ethernetswitch-1 sarà ora disponibile nella topologia.



## Prima Topologia di Rete con GNS3

Successivamente, fate clic su **End devices** nella **Devices Toolbar** e trascinate e rilasciate un'istanza di VPCS (un semplice simulatore di PC) nel **Workspace**, che sarà chiamato PC-1:



## Prima Topologia di Rete con GNS3

Trascinate e rilasciate nuovamente lo stesso nodo VPCS nel Workspace, il che aggiungerà un secondo nodo chiamato 'PC-2', così avremo i dispositivi risultanti nella nostra topologia:



**PC1**  
VPCS



**Switch1**



**PC2**  
VPCS



## Prima Topologia di Rete con GNS3

Nota che il riquadro **Topology Summary** è ora cambiato, per riflettere che abbiamo tre nodi nel nostro spazio di lavoro: Ethernetswitch-1, PC-1 e PC-2:

Topology Summary	
Node	Console
PC1	telnet 192.168.94.128:5002
PC2	telnet 192.168.94.128:5005
Switch1	none



## Prima Topologia di Rete con GNS3

Fate clic sul pulsante **Add a Link** per iniziare ad aggiungere collegamenti alla topologia. Il cursore del mouse cambierà per indicare che è possibile aggiungere collegamenti:

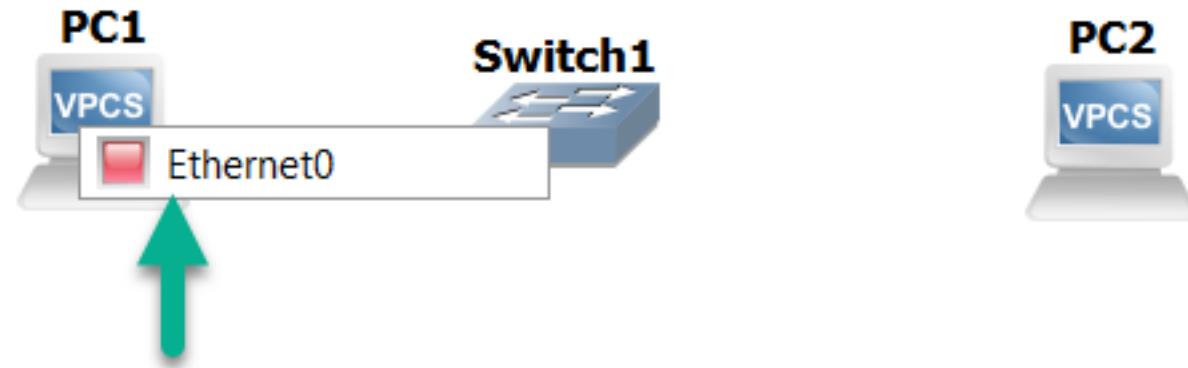


Select the "Link" button to connect nodes together



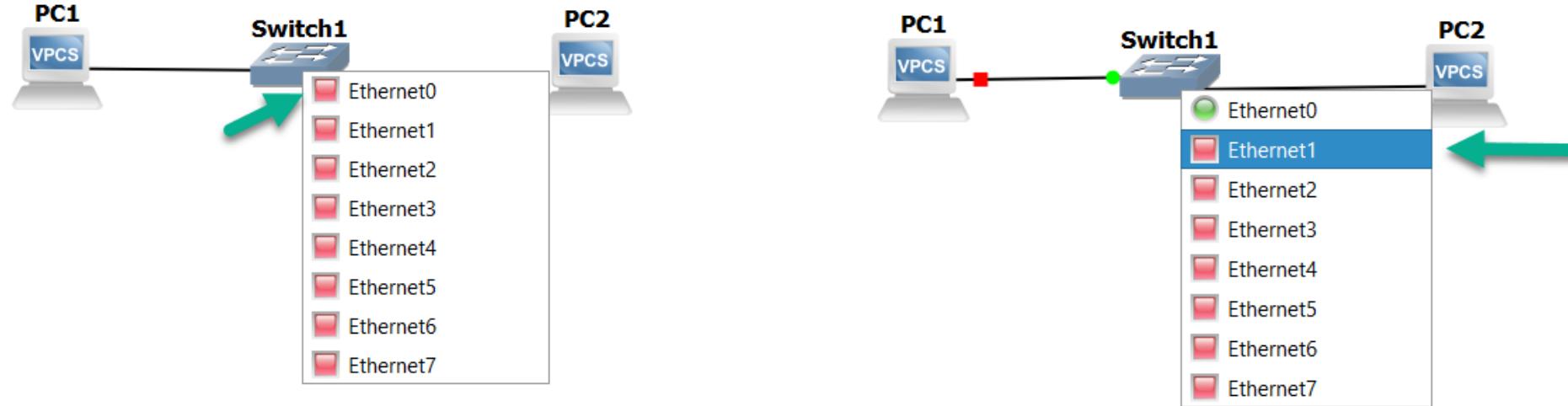
## Prima Topologia di Rete con GNS3

Fate clic su PC-1 nella topologia per visualizzare le interfacce disponibili. In questo esempio, solo Ethernet0 è disponibile (questo dipende dal dispositivo):



## Prima Topologia di Rete con GNS3

Fate clic su Ethernet0 su PC-1, e poi fate clic con il tasto sinistro del mouse su Ethernetswitch-1:

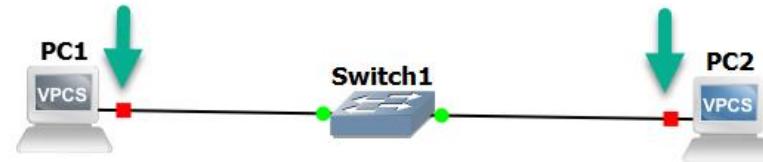


Fate clic sul pulsante **Add a Link** per smettere di aggiungere collegamenti. Il cursore del mouse tornerà alla normalità per indicare che abbiamo smesso di aggiungere collegamenti.



## Prima Topologia di Rete con GNS3

La prima cosa che noterete è che i simboli di indicazione accanto ai dispositivi sono rossi. Questo significa che i dispositivi sono attualmente spenti:



Notice how the link indicators on the PCs are red. Neither PC are currently running

I dispositivi messi in sospensione avranno indicatori gialli. I dispositivi accesi avranno indicatori verdi anche se le loro interfacce sono nello stato down/down (come le interfacce di router/switch che sono state disabilitate amministrativamente). Dovrete verificare la configurazione in esecuzione di eventuali router o switch per assicurarvi che le loro interfacce siano state abilitate manualmente.

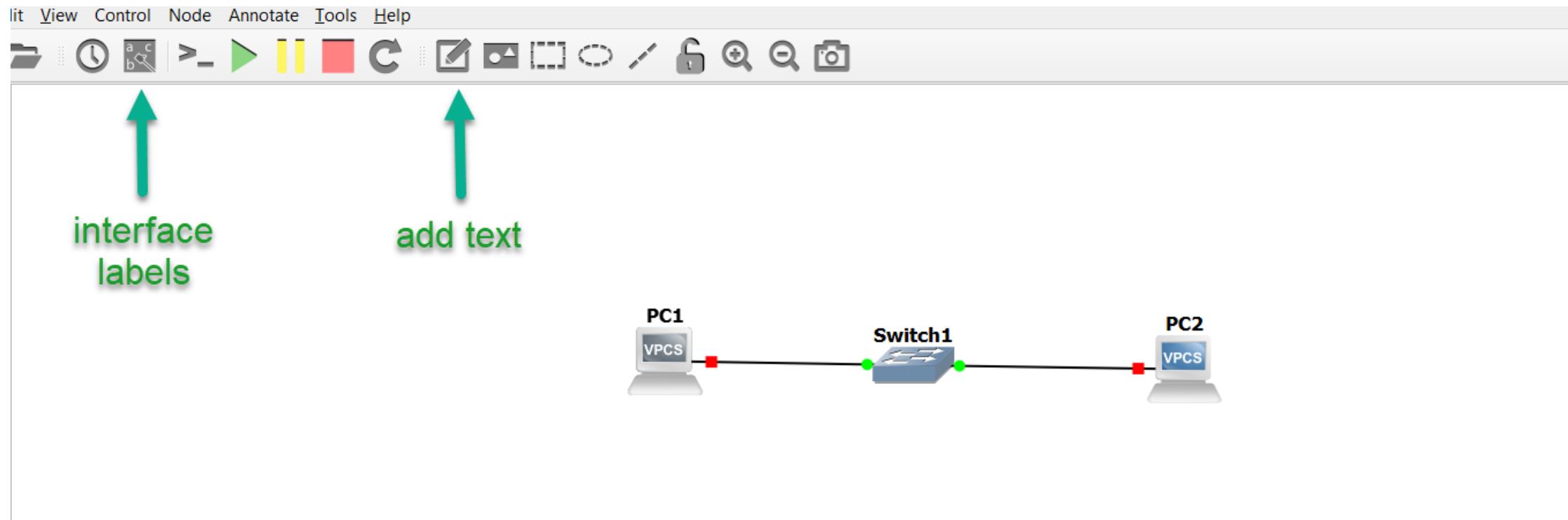
Questo stato di acceso/spento/sospeso è anche riflesso nel Topology Summary.

Topology Summary	
Node	Console
PC1	telnet 192.168.94.128:5002
PC2	telnet 192.168.94.128:5005
Switch1	none



## Prima Topologia di Rete con GNS3

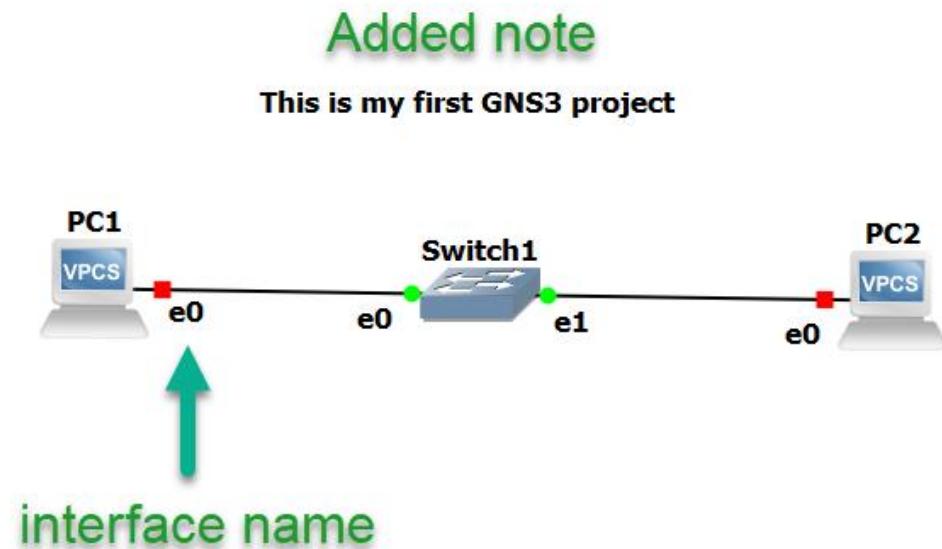
È utile attivare i nomi delle interfacce, oltre ad aggiungere note alla topologia, per rendere più facile vedere quali interfacce sono collegate tra i dispositivi, oltre ad aggiungere note come subnet/indirizzi IP, elencare le aree OSPF o i sistemi autonomi BGP, e così via. Questi due pulsanti sulla barra degli strumenti vi permetteranno di attivare/disattivare i nomi delle interfacce e aggiungere note:



## Prima Topologia di Rete con GNS3

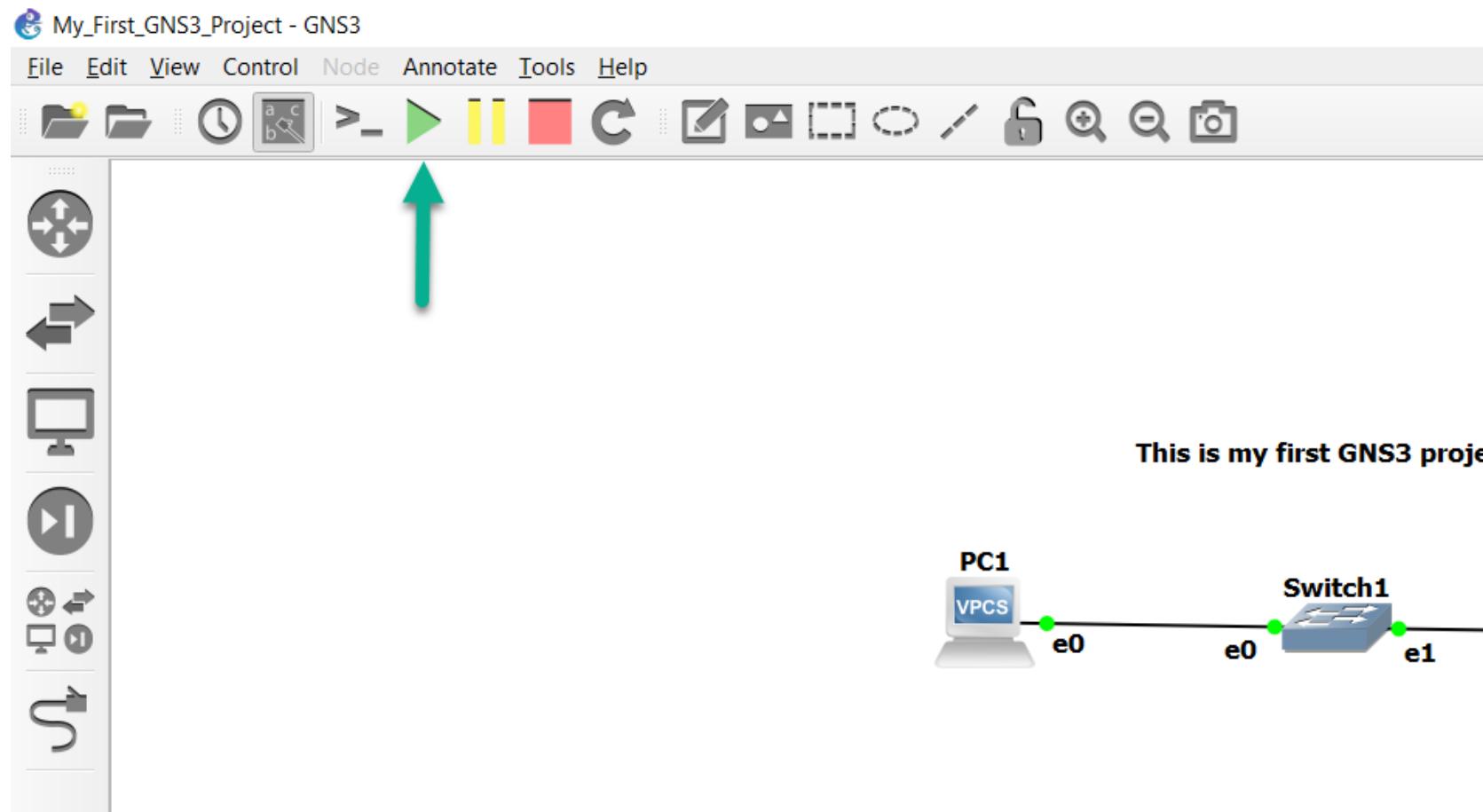
Di seguito un esempio di utilizzo.

Potete vedere che l'interfaccia e0 di PC-1 è collegata all'interfaccia e0 di Ethernetswitch-1, e l'interfaccia e0 di PC-2 è collegata all'interfaccia e1 di Ethernetswitch-1, insieme a una semplice nota:



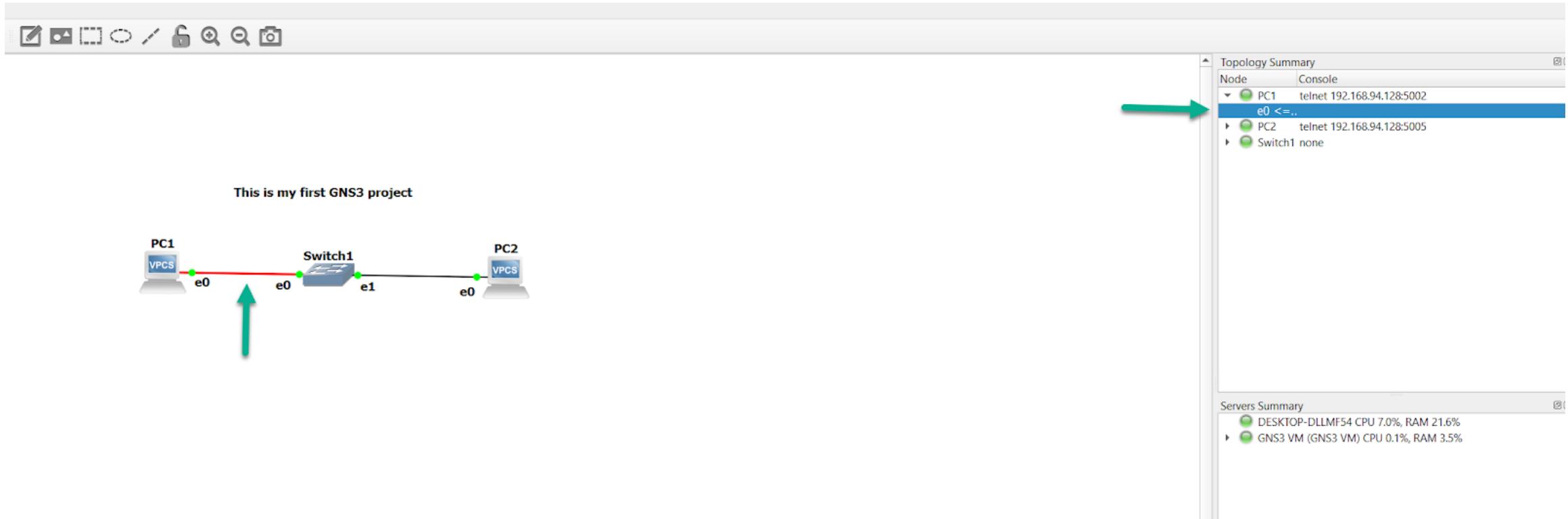
## Prima Topologia di Rete con GNS3

Il pulsante verde '**Play**' sulla barra degli strumenti di GNS3 accenderà tutti i dispositivi nella topologia, mentre il pulsante giallo '**Pause**' li sosponderà, e il pulsante rosso '**Stop**' spegnerà tutti i dispositivi nella topologia.



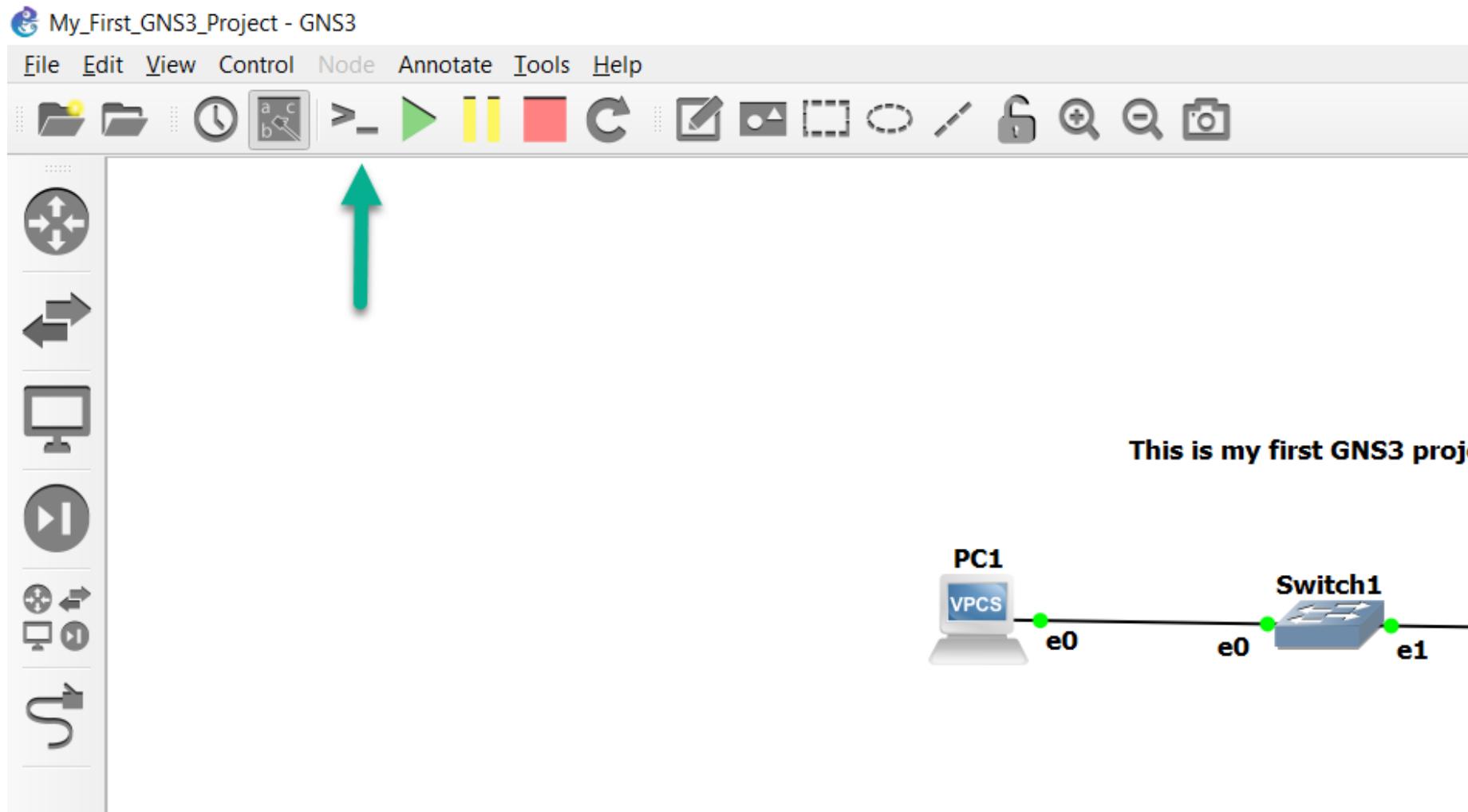
# Prima Topologia di Rete con GNS3

Questo viene anche riflesso nel **Topology Summary**.



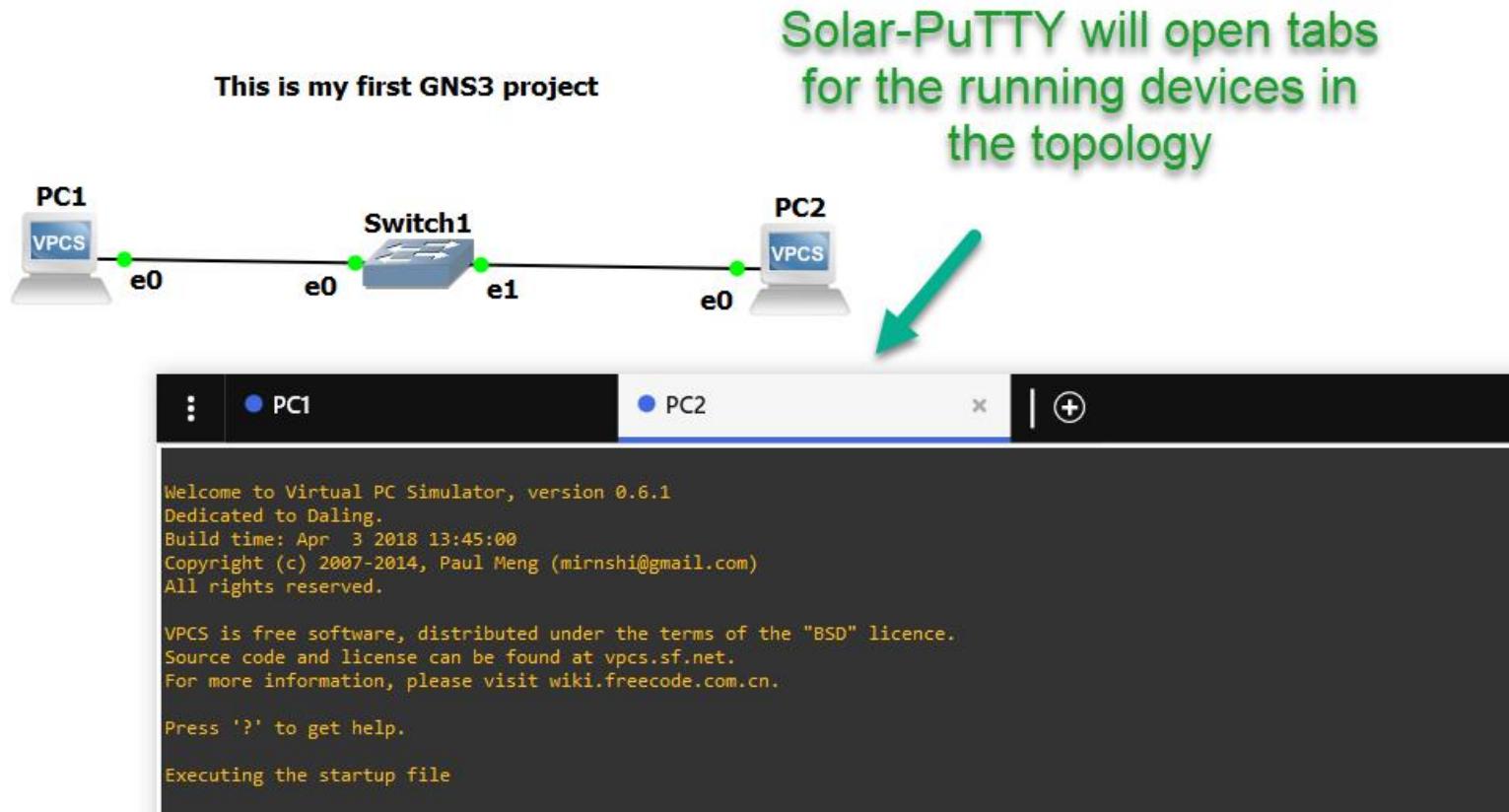
## Prima Topologia di Rete con GNS3

Ora siamo pronti per configurare i dispositivi. Cliccate sul pulsante '**Console connect to all devices**' sulla barra degli strumenti di GNS3 per aprire una connessione a ogni dispositivo nella topologia.



## Prima Topologia di Rete con GNS3

Per impostazione predefinita, GNS3 utilizzerà Solar-PuTTY su Windows, poiché viene installato come parte del processo di installazione di GNS3. Tuttavia, potete configurare GNS3 per utilizzare altri emulatori di terminale (come SecureCRT o Gnome-Term).



## Prima Topologia di Rete con GNS3

Assegniamo gli indirizzi IP a PC-1 e PC-2 e assicuriamoci che possano comunicare tra loro.

```
PC-1> ip 10.1.1.1 255.255.255.0
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.1.1.1 255.255.255.0
PC-1>
PC-2> ip 10.1.1.2 255.255.255.0
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.1.1.2 255.255.255.0
PC-2>
```



# Prima Topologia di Rete con GNS3

PC-1 riesce a pingare PC-2?

```
PC-1> ping 10.1.1.2
84 bytes from 10.1.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.985 ms
84 bytes from 10.1.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.982 ms
84 bytes from 10.1.1.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.000 ms
84 bytes from 10.1.1.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.981 ms
84 bytes from 10.1.1.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.982 ms
```

Sì, ci riesce. Ora facciamo il ping di PC-1 da PC-2.

```
PC-2> ping 10.1.1.1
84 bytes from 10.1.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.980 ms
84 bytes from 10.1.1.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.982 ms
84 bytes from 10.1.1.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.997 ms
84 bytes from 10.1.1.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.029 ms
84 bytes from 10.1.1.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.996 ms
```

Anche questo funziona.



## Prima Topologia di Rete con GNS3

Bene. Tutto funziona come previsto. Ora, dato che GNS3 non salva le configurazioni di questi dispositivi per impostazione predefinita, è una buona idea procedere e farlo manualmente noi stessi, in modo che, se ricarichiamo questo progetto in una data successiva, i PC saranno ancora configurati come li abbiamo lasciati:

```
PC-1> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
PC-1>
PC-2> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
PC-2>
```



<https://www.sysnettechsolutions.com/en/cisco-ios-download-for-gns3/>



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
CAMPUS DI CESENA