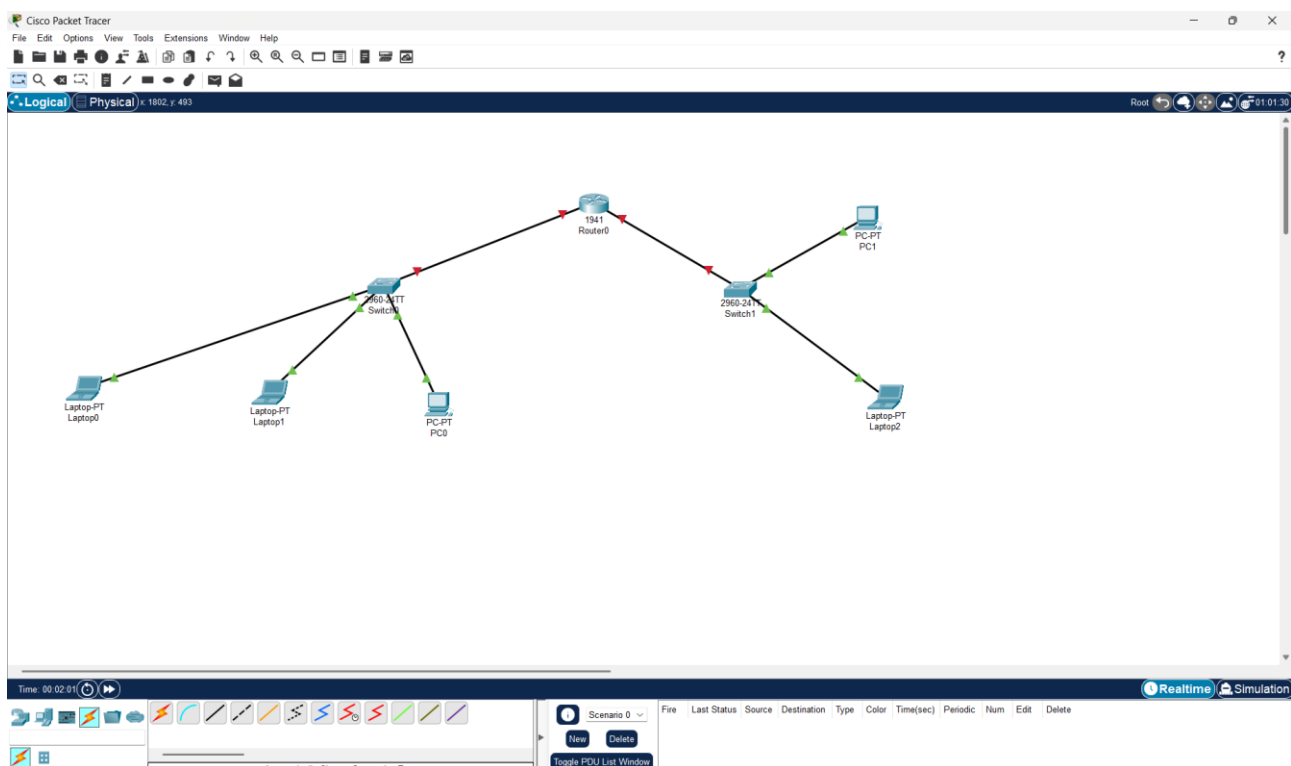


## PASSAGGIO 1



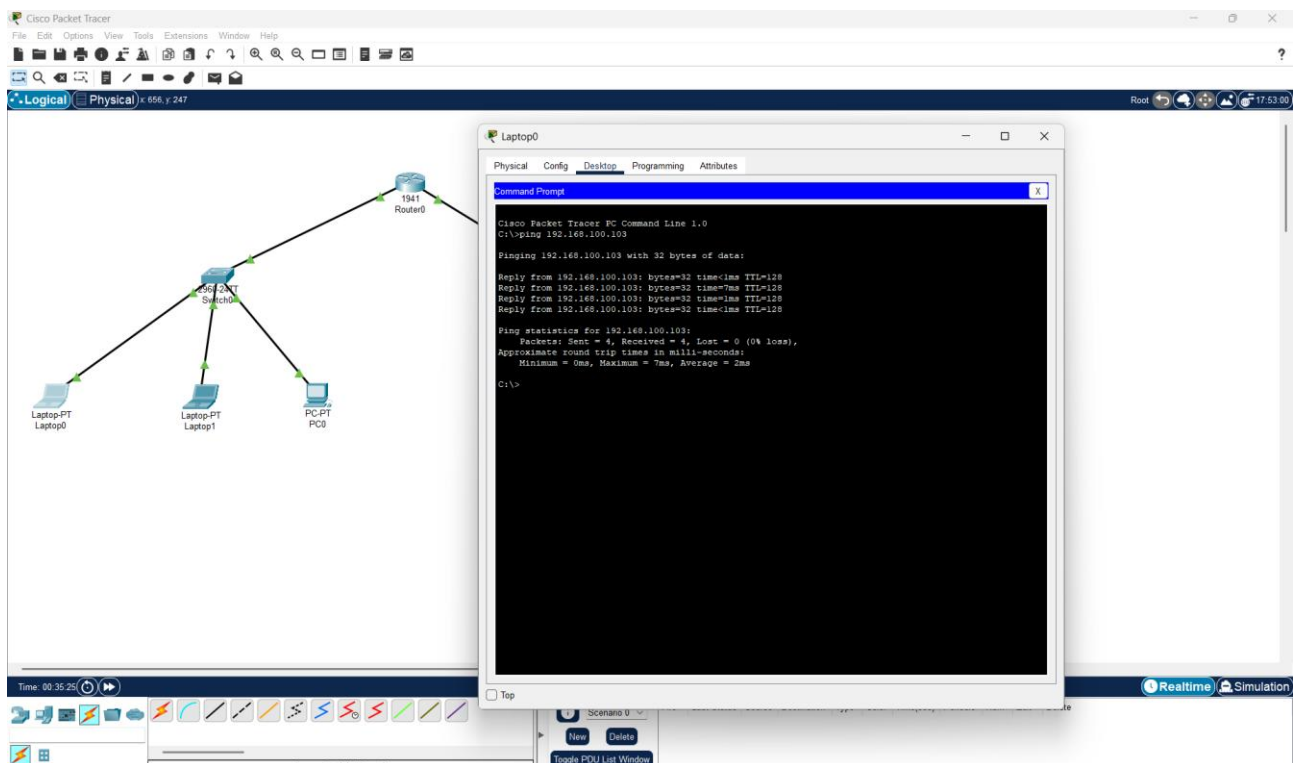
Il primo passaggio è stato quello di inserire all'interno del piano di lavoro i device e le macchine necessarie allo svolgimento dell'esercizio. Nello specifico ho ordinato che LAPTOP 0 avesse come IP : 192.168.100.100

LAPTOP 2 avesse IP: 192.168.200.100

PC0 avesse IP: 192.168.100.103

I dispositivi sono stati collegati agli switch, senza tuttavia prevedere una connessione diretta con il router in questa fase. Tale scelta è motivata dal fatto che, nel primo step, l'esercizio richiede esclusivamente la comunicazione tra host appartenenti alla stessa sottorete. In questo contesto il router non è ancora necessario, poiché non interviene nel traffico locale. Il suo coinvolgimento sarà previsto unicamente nella fase successiva, quando sarà necessario garantire l'interconnessione tra sottoreti differenti.

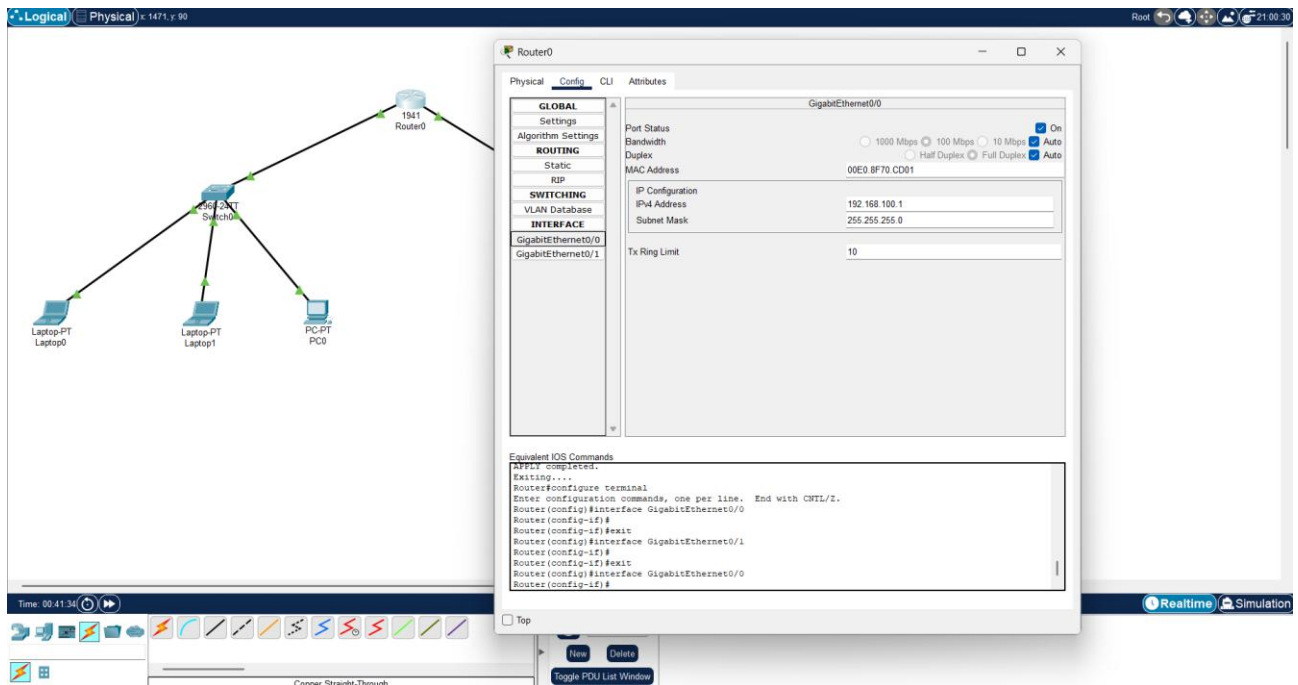
## PASSAGGIO 2



Dopo aver configurato gli indirizzi IP, è stato necessario verificare la corretta comunicazione tra i dispositivi appartenenti alla stessa sottorete. Per effettuare il test, è stato eseguito un comando ping da Laptop0 (192.168.100.100) verso PC0 (192.168.100.103).

L'esito è stato positivo: tutti i pacchetti ICMP sono stati inviati e ricevuti con successo, confermando che i dispositivi risultano correttamente connessi e che la rete locale è operativa.

## PASSAGGIO 3

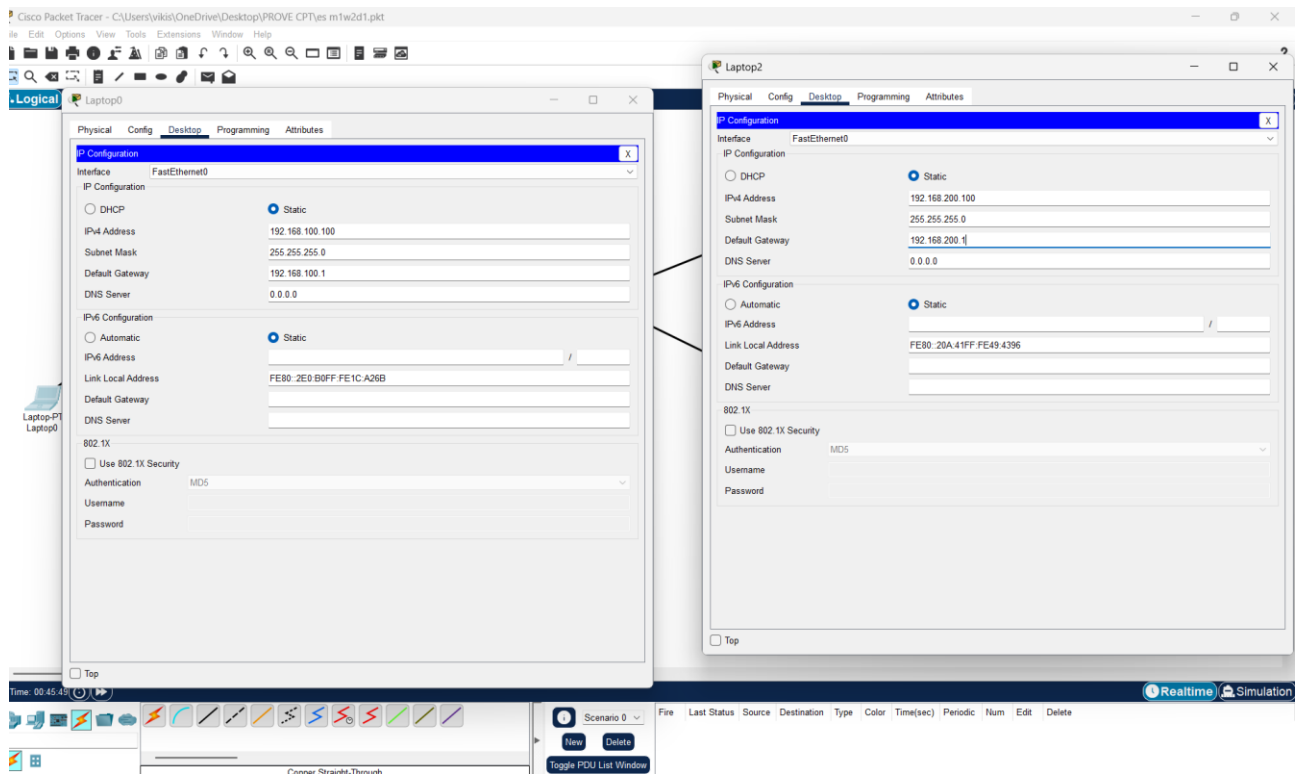


Successivamente, è stato configurato il router per consentire la comunicazione tra dispositivi appartenenti a sottoreti differenti.

Sono state abilitate e configurate le interfacce del router:

GigabitEthernet 0/0 con indirizzo IP 192.168.100.1 (sottorete 192.168.100.0/24)

GigabitEthernet 0/1 con indirizzo IP 192.168.200.1 (sottorete 192.168.200.0/24)



In parallelo, su ciascun dispositivo è stato impostato il default gateway, corrispondente all'indirizzo dell'interfaccia del router appartenente alla rispettiva rete:

Laptop0 → Gateway 192.168.100.1

PC0 → Gateway 192.168.100.1

Laptop2 → Gateway 192.168.200.1

Questa configurazione ha reso il router l'elemento centrale di instradamento tra le due sottoreti, consentendo il corretto inoltro dei pacchetti e garantendo la comunicazione end-to-end tra i dispositivi appartenenti a reti diverse.

## PASSAGGIO 4

In questa fase si è verificata la comunicazione tra dispositivi appartenenti a sottoreti diverse.

Dal Laptop0 (192.168.100.100) è stato eseguito un comando ping verso il Laptop2 (192.168.200.100).

Il test ha avuto esito positivo, confermando che il router, correttamente configurato, ha svolto la funzione di instradamento tra le due reti e che la comunicazione è

avvenuta senza perdite di pacchetti.

The screenshot shows the Cisco Packet Tracer interface. The network topology includes a central 2960-XT Switch connected to three devices: Laptop-PT Laptop0, Laptop-PT Laptop1, and PC-PT PC0. The switch is also connected to a 1941 Router0. A terminal window for Laptop0 is open, displaying the following commands and results:

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.100.103

Pinging 192.168.100.103 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.100.103: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.100.103: bytes=32 time=7ms TTL=128
Reply from 192.168.100.103: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.100.103: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.100.103:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 7ms, Average = 2ms

C:\>ping 192.168.200.100

Pinging 192.168.200.100 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.200.100: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.200.100: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.200.100: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.200.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>
```

## PASSAGGIO 5

The screenshot shows the Cisco Packet Tracer interface with the PDU Information at Device: Laptop0 window open. The PDU details are as follows:

At Device: Laptop0  
Source: Laptop0  
Destination: 192.168.200.100

In Layers:  
Layer7  
Layer6  
Layer5  
Layer4  
Layer3  
Layer2  
Layer1

Out Layers:  
Layer7  
Layer6  
Layer5  
Layer4  
Layer3  
Layer2  
Layer1

Layer 3: IP Header Src. IP: 192.168.100.100, Dest. IP: 192.168.200.100 ICMP Message Type: 8  
Layer 2: Ethernet II Header 00E0.B01C.A268 >> 00E0.BF70.CD01  
Layer 1: Port(s): FastEthernet0

Simulation Panel:

Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device
0.000	-	-	Laptop0
0.001	-	Laptop0	Switch0
0.002	-	Switch0	Router0
0.003	-	Router0	Switch1
0.004	-	Switch1	Laptop2
0.005	-	Laptop2	Switch1
0.006	-	Switch1	Router0

Simulation Panel controls: Reset Simulation, Constant Delay, Captured to: 0.006 s, Play Controls (Play, Stop, Step Back, Step Forward).

Per approfondire il funzionamento della comunicazione, è stata avviata la simulazione in modalità *Simulation Mode* di Packet Tracer.

Analizzando i pacchetti ICMP si è potuto osservare che:

- 1) Gli indirizzi IP (LAYER3) rimangono invariati per tutta la comunicazione, identificando univocamente l'host sorgente (192.168.100.100 – Laptop0) e l'host destinazione (192.168.200.100 – Laptop2).
- 2) Gli indirizzi MAC (Layer 2) invece cambiano a ogni hop, poiché ogni collegamento fisico utilizza i propri identificativi di scheda di rete per permettere l'inoltro del pacchetto.

Questa analisi mette in evidenza il principio secondo cui gli indirizzi IP restano costanti lungo l'intero percorso end-to-end, mentre gli indirizzi MAC vengono aggiornati a ogni tratta della comunicazione.

**CONCLUSIONE:** L'attività svolta ha permesso di comprendere in maniera pratica il funzionamento della comunicazione a livello 2 (Data Link) e a livello 3 (Rete) del modello ISO/OSI.

Nella prima fase è stata verificata la comunicazione diretta tra dispositivi appartenenti alla stessa sottorete, tramite switch, senza la necessità di un router. Successivamente, la configurazione delle interfacce del router ha consentito l'instradamento tra due sottoreti distinte, rendendo possibile la comunicazione end-to-end tra Laptop0 e Laptop2.

Attraverso l'analisi dei pacchetti in Packet Tracer è stato inoltre possibile osservare come gli indirizzi MAC (livello 2) cambino a ogni hop, mentre gli indirizzi IP (livello 3) rimangano costanti da sorgente a destinazione. Questo ha evidenziato in modo concreto il ruolo complementare dei due livelli: il livello 2 garantisce la consegna frame per frame lungo il percorso, mentre il livello 3 assicura l'indirizzamento logico e l'instradamento tra reti diverse.

In sintesi, l'esperienza ha fornito un quadro operativo chiaro sull'interazione tra dispositivi di rete (switch e router) e protocolli di comunicazione, consolidando i concetti teorici con esempi pratici di configurazione e verifica.

## ESERCIZIO FACOLTATIVO

Durante le comunicazioni osservate in laboratorio, sono stati coinvolti i protocolli dei livelli rete e trasporto del modello ISO/OSI. In particolare:

### LIVELLO RETE LAYER 3

**IP (Internet Protocol):** gestisce l'indirizzamento logico e l'instradamento dei pacchetti da un host sorgente a un host destinazione, anche quando appartengono a sottoreti diverse.

**ICMP (Internet Control Message Protocol):** utilizzato per la diagnostica e il controllo. È il protocollo che permette l'esecuzione del comando *ping*, utile per verificare la raggiungibilità degli host e rilevare eventuali errori di rete.

### LIVELLO TRASPORTO LAYER 4

**TCP (Transmission Control Protocol):** protocollo orientato alla connessione, che garantisce consegna affidabile, controllo di flusso e gestione degli errori.

**UDP (User Datagram Protocol):** protocollo non orientato alla connessione, che fornisce un servizio più veloce ma non affidabile, spesso utilizzato per applicazioni in tempo reale (es. streaming, VoIP).

L'integrazione di questi protocolli assicura che la rete non solo trasporti correttamente i pacchetti da un punto all'altro, ma offra anche strumenti per il monitoraggio e la gestione delle comunicazioni.