

Configurazione e verifica della comunicazione tra dispositivi in reti diverse

Catalin Ardelean Pop

27 novembre 2025

Sommario

In questa relazione descrivo la configurazione di una rete composta da due LAN distinte collegate tramite un router. L'obiettivo è permettere la comunicazione tra dispositivi all'interno della stessa rete e tra reti diverse, verificando il funzionamento del livello 2 e 3 del modello ISO/OSI.

1 Introduzione

Nel laboratorio ho realizzato la topologia proposta, utilizzando un router, due switch e vari dispositivi finali (laptop e PC). L'obiettivo era soddisfare due richieste principali:

- Permettere al laptop-PT0 (192.168.100.100) di comunicare con PC-PT-PC0 (192.168.100.103);
- Permettere al laptop-PT0 (192.168.100.100) di comunicare con laptop-PT2 (192.168.200.100), che si trova su un'altra rete.

Per raggiungere il secondo obiettivo è stato necessario configurare correttamente il router, in modo da abilitare l'instradamento tra le due reti.

2 Topologia di rete

La figura 1 mostra la topologia completa realizzata in Cisco Packet Tracer.

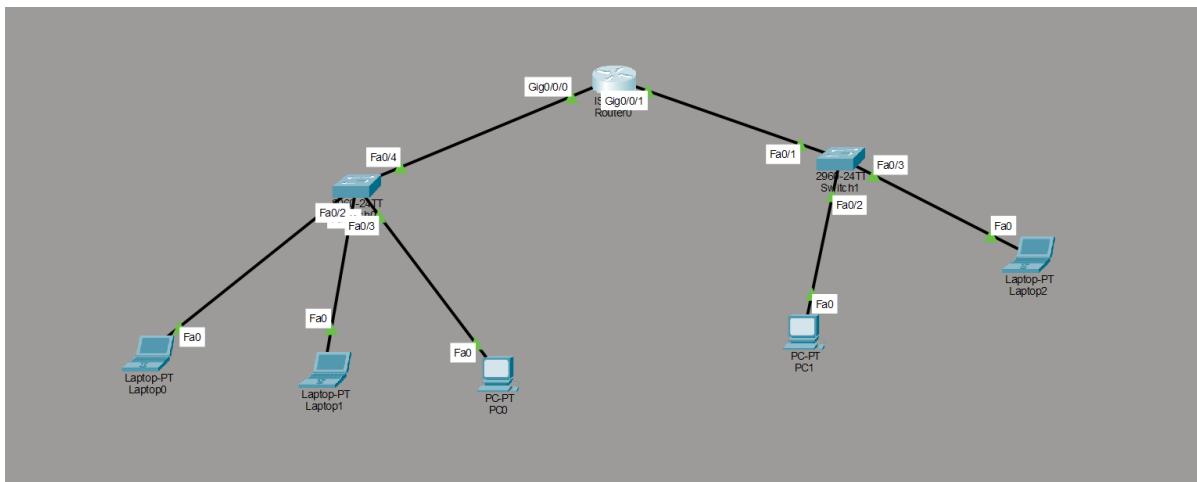


Figura 1: Topologia realizzata in Cisco Packet Tracer.

3 Configurazione dei dispositivi

3.1 1. Configurazione dei dispositivi nella rete 192.168.100.0/24

Nelle figure seguenti sono riportate le configurazioni dei dispositivi principali nella prima rete.

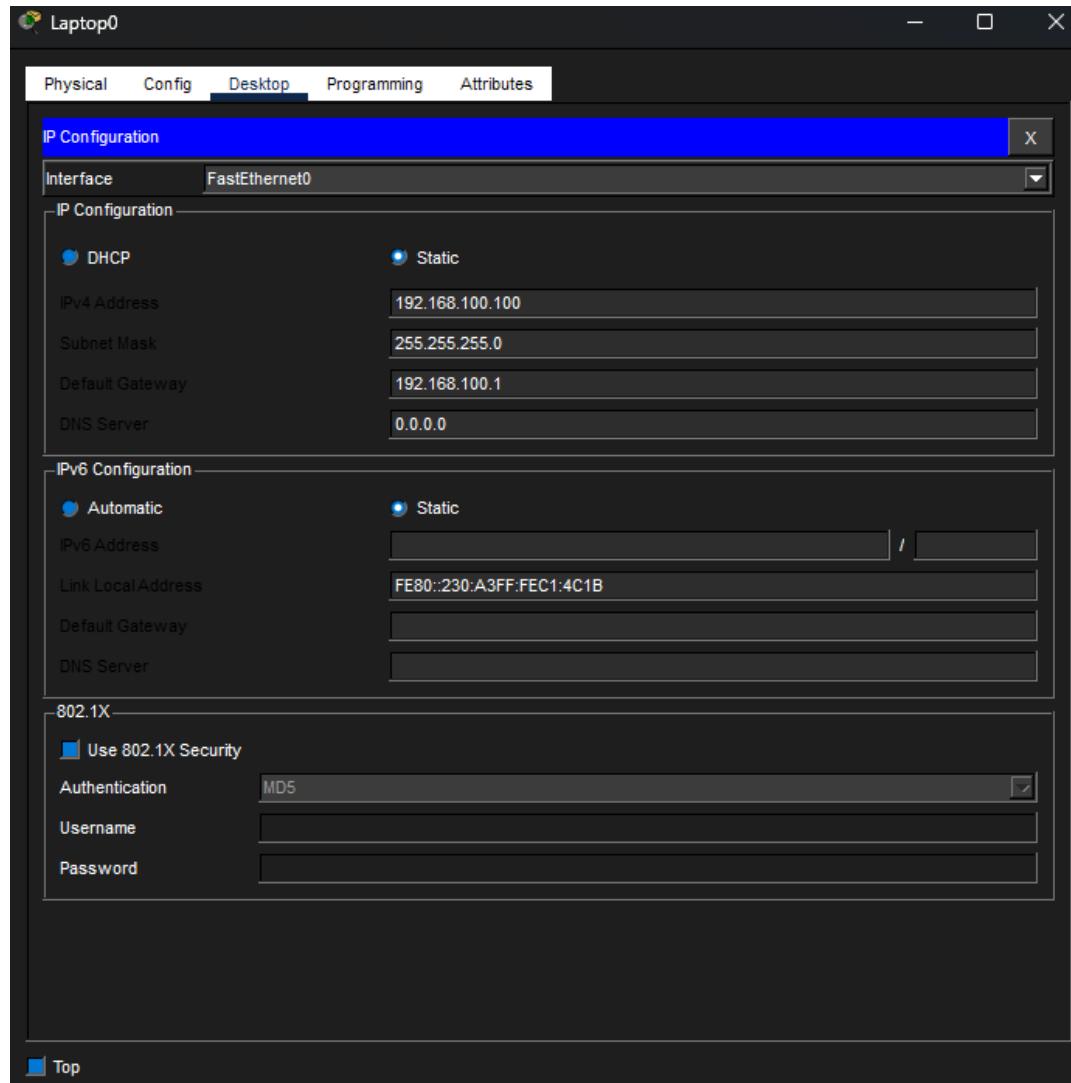


Figura 2: Configurazione IP del laptop-PT0 (192.168.100.100).

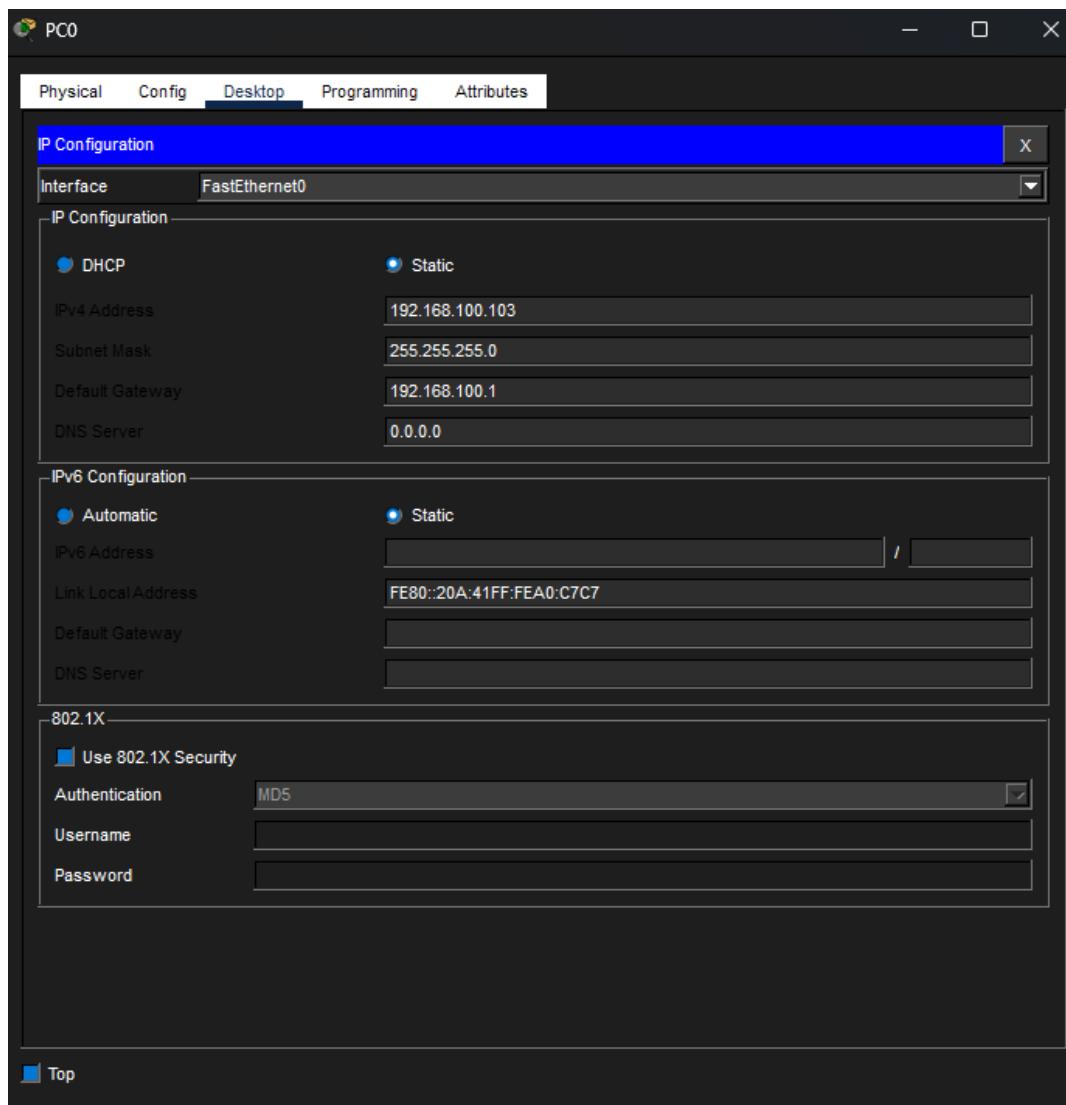
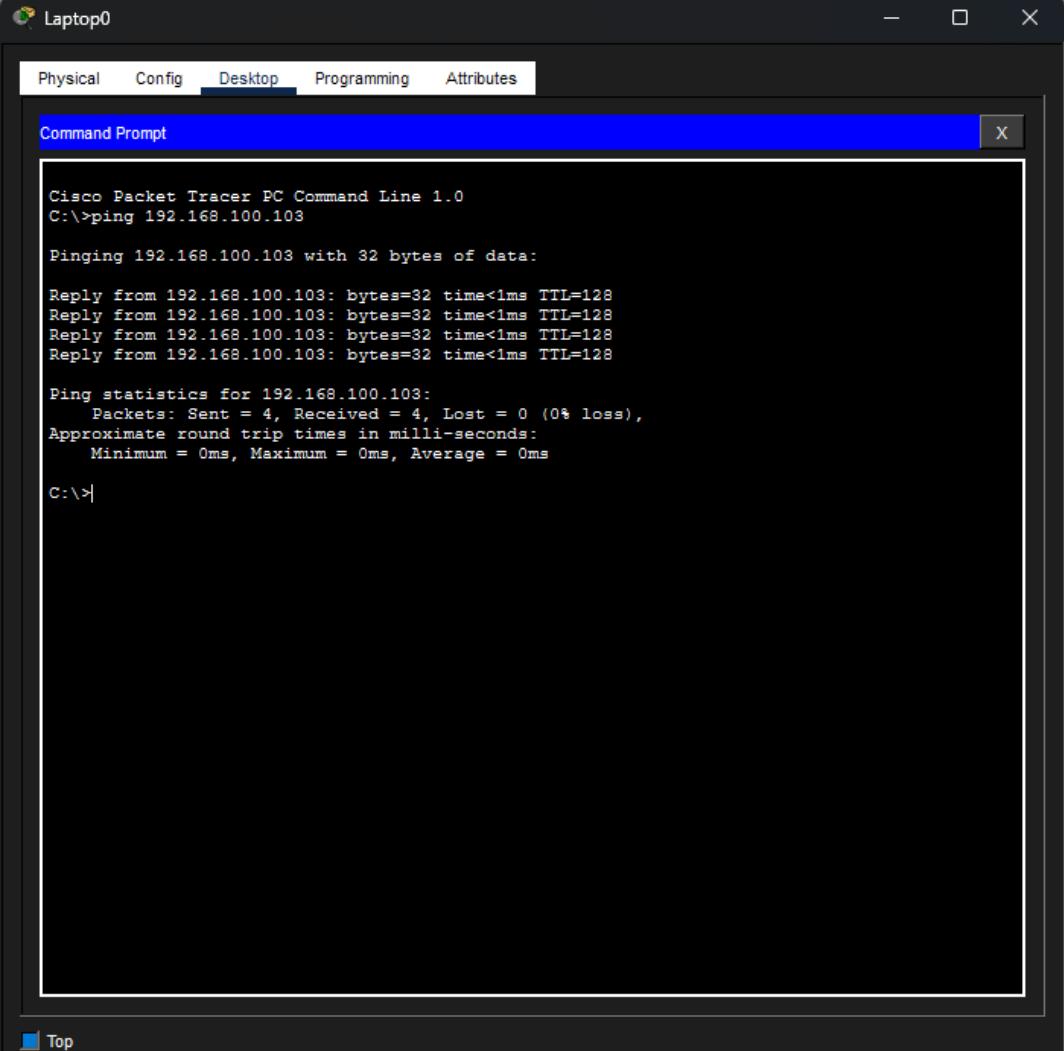


Figura 3: Configurazione IP del PC-PT-PC0 (192.168.100.103).

3.2 2. Verifica della comunicazione nella stessa rete



The screenshot shows a Cisco Packet Tracer interface titled "Laptop0". A "Command Prompt" window is open, displaying the output of a ping command. The command entered was "ping 192.168.100.103". The output shows four replies from the target IP address, each with bytes=32, time<1ms, and TTL=128. It then provides ping statistics: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss). Approximate round trip times are shown as Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, and Average = 0ms. The command prompt ends with "C:\>".

```
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

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 = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

Figura 4: Ping riuscito tra laptop-PT0 e PC-PT-PC0.

Questo conferma che switch e configurazioni IP sono corretti e che la comunicazione di livello 2 funziona.

3.3 3. Configurazione dei dispositivi nella rete 192.168.200.0/24

Di seguito le configurazioni del laptop nella seconda rete.

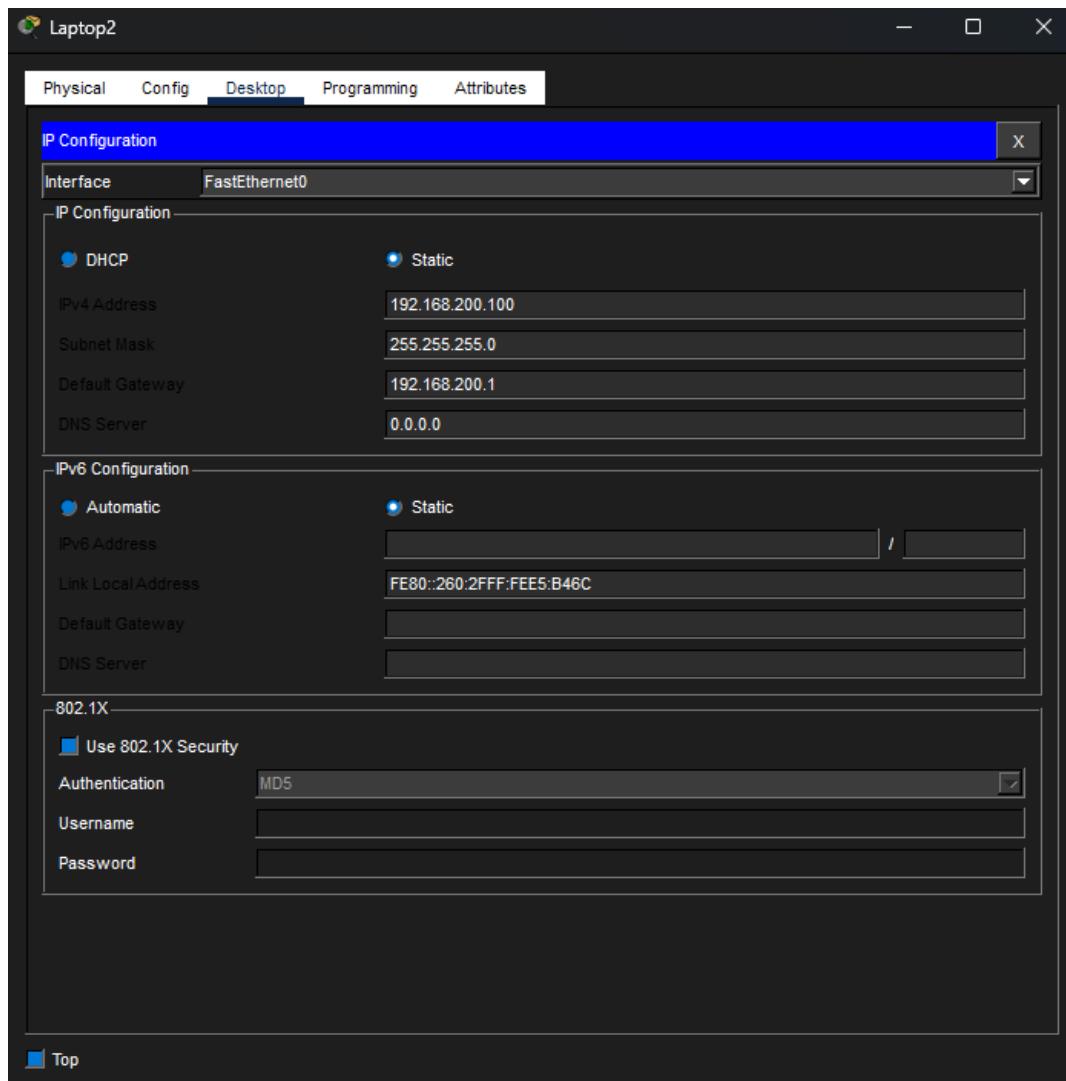
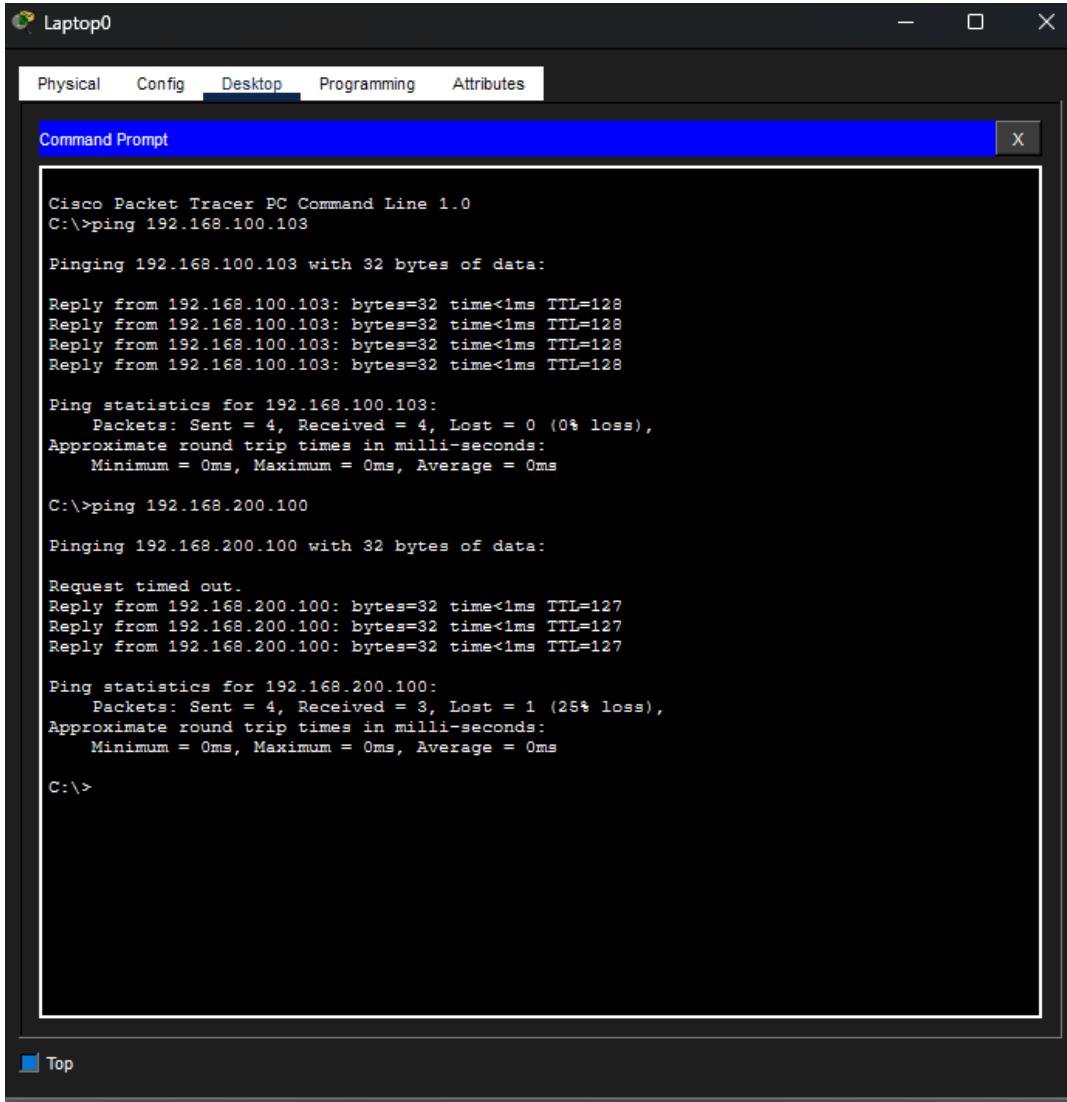


Figura 5: Configurazione IP del laptop-PT2 (192.168.200.100).

3.4 4. Verifica della comunicazione tra reti diverse



The screenshot shows a Cisco Packet Tracer window titled "Laptop0". The "Desktop" tab is selected. A "Command Prompt" window is open, displaying the following output:

```

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

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 = 0ms, Average = 0ms

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 = 0ms, Average = 0ms

C:>

```

Figura 6: Ping riuscito tra laptop-PT0 e laptop-PT2 appartenenti a reti diverse.

Il successo del ping dimostra che il router sta correttamente instradando i pacchetti.

3.5 Configurazione del router

Di seguito la configurazione delle due interfacce del router.

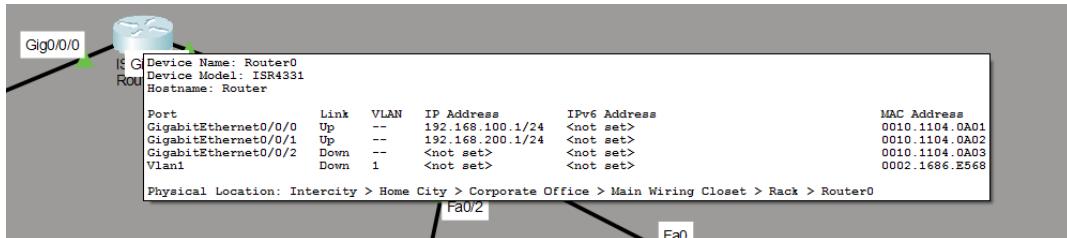


Figura 7: Configurazione del router per instradare le reti 192.168.100.0/24 e 192.168.200.0/24.

4 Cosa succede quando un dispositivo invia un pacchetto verso un'altra rete

In questa sezione descrivo in modo generalizzato e passo per passo che cosa accade quando un host invia un pacchetto verso un dispositivo che non appartiene alla sua stessa rete locale. Questo processo coinvolge sia il livello 2 (switching) sia il livello 3 (routing) del modello ISO/OSI.

1. Verifica se il destinatario è nella stessa rete

Quando un dispositivo deve inviare un pacchetto, confronta:

- il proprio indirizzo IP,
- la sua maschera di rete,
- l'indirizzo IP di destinazione.

Se il destinatario non appartiene alla stessa rete, l'host capisce che deve inoltrare il pacchetto verso il **router gateway**.

2. Risoluzione MAC del gateway (ARP)

L'host deve conoscere il MAC del router per poter creare il frame Ethernet. Se non lo conosce, invia una richiesta ARP (Broadcast) dentro la rete locale. Il router risponde con il proprio indirizzo MAC e l'host aggiorna la tabella ARP.

3. Creazione del pacchetto IP

Il dispositivo crea un pacchetto con:

- indirizzo IP sorgente = IP dell'host,
- indirizzo IP destinazione = IP finale dell'altro dispositivo,
- protocollo (TCP, UDP, ICMP, ecc.).

Il destinatario nel livello 3 rimane **l'host finale**, anche se il pacchetto passa attraverso un router.

4. Incapsulamento in un frame di livello 2

Il pacchetto IP viene inserito in un frame Ethernet:

- MAC sorgente = MAC dell'host mittente,
- MAC destinazione = MAC del router (default gateway).

5. Lo switch inoltra il frame

Lo switch lavora solo a livello 2, quindi:

- legge il MAC di destinazione,
- consulta la tabella MAC,
- inoltra il frame verso la porta collegata al router.

6. Il router riceve il frame ed elabora il pacchetto IP

Il router:

- rimuove l'intestazione Ethernet,
- legge il pacchetto IP,
- confronta l'IP di destinazione con la propria tabella di instradamento.

7. Il router decide dove inoltrare il pacchetto

Il router individua la rete di destinazione e sceglie l'interfaccia corretta. A questo punto:

- crea un nuovo frame Ethernet,
- MAC sorgente = MAC dell'interfaccia router in uscita,
- MAC destinazione = MAC dell'host finale (se necessario via ARP).

8. L'host di destinazione riceve il pacchetto

Quando l'host finale riceve il frame:

- verifica che il MAC di destinazione sia il suo,
- estrae il pacchetto IP.

Conclusione generale

Il processo mostra chiaramente la collaborazione tra:

- **Livello 2 (Switching)** → consegna fisica nella stessa rete mediante MAC,
- **Livello 3 (Routing)** → instradamento dei pacchetti tra reti diverse.

Questo flusso permette a due dispositivi appartenenti a reti differenti di comunicare correttamente grazie al router, che svolge il ruolo di intermediario.