

Esercizio S1 L4

1. Concetti fondamentali

1.1 Protocollo ARP

- Il protocollo **ARP** (Address Resolution Protocol) è un protocollo di rete che serve a tradurre un indirizzo **IP** in un indirizzo **MAC** all'interno di una rete locale.
- Funziona inviando una richiesta broadcast che chiede a tutti i dispositivi di identificare chi possiede un determinato indirizzo **IP**, ottenendo come risposta l'indirizzo **MAC** corrispondente.
- Le informazioni di questa corrispondenza vengono memorizzate in una **cache ARP locale** per velocizzare le future comunicazioni.

1.2 Protocollo ICMP

- L'Internet Control Message Protocol (**ICMP**) è un protocollo di rete utilizzato per inviare messaggi di errore e di controllo tra dispositivi, come host e router.
- È fondamentale per la diagnostica e il monitoraggio della rete, permettendo di verificare la raggiungibilità dei dispositivi tramite il comando **ping**

1.2 Funzione dispositivi

- **Switch**
 - La funzione di uno switch di rete è connettere più dispositivi su una **rete locale (LAN)** e inoltrare i pacchetti di dati solo al dispositivo di destinazione corretto, basandosi sull'indirizzo **MAC**
 - Lo scambio dati avviene sul secondo livello chiamato **Livello collegamento dati**

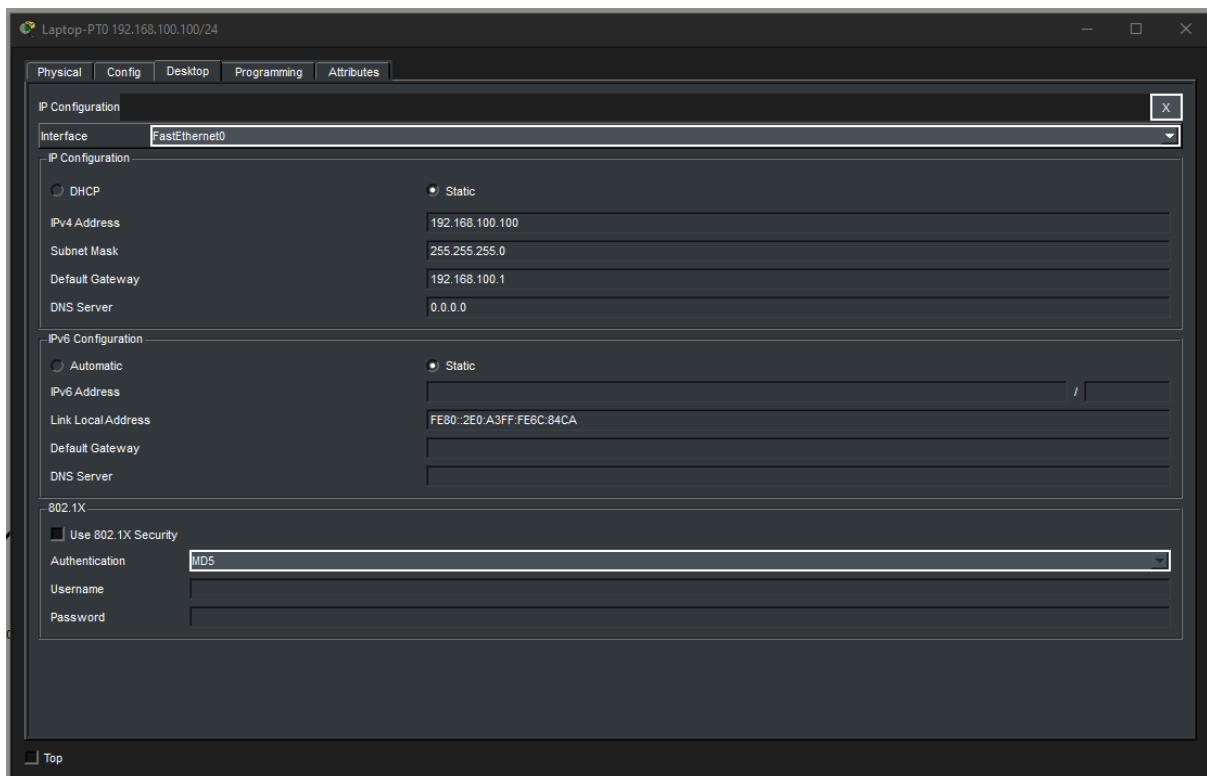
- **Router**

- La funzione di un router è connettere dispositivi che si trovano su **diverse reti** (IP e Maschere differenti) consentendo un scambio dati ad un livello superiore rispetto a quello dello switch, inoltre è presente la possibilità di impostare un **Firewall** (serie di regole specifiche per la gestione dello scambio di dati)
- Lo scambio dati avviene sul terzo livello chiamato **Livello di Rete**

2.0 Configurazione Dispositivi

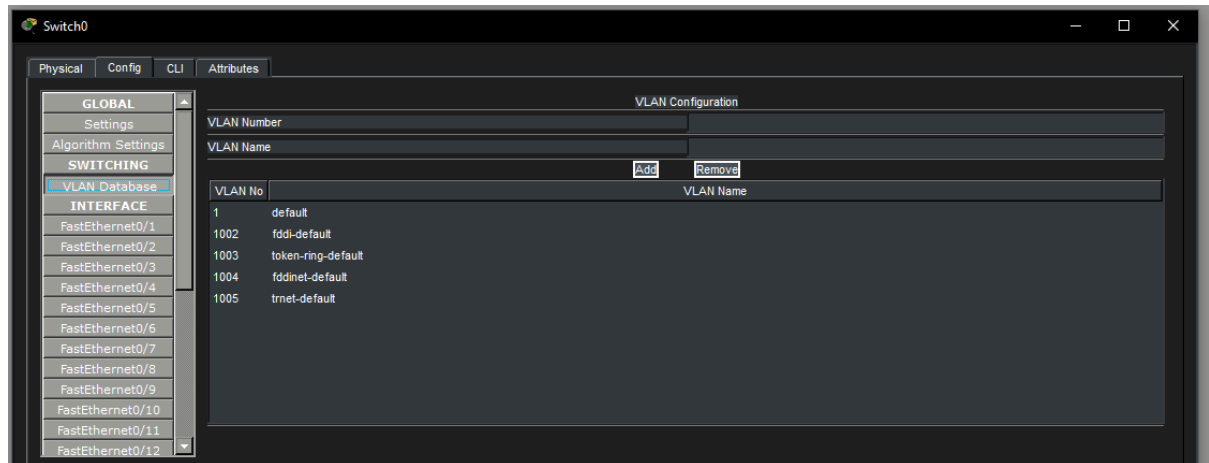
2.1 Configurazione PC

Il primo step per configurare la rete è assegnare un **indirizzo IP**, una **Maschera** e un **Default gateway** ad ogni dispositivo presente



2.2 Configurazione Switch

Per quanto riguarda la configurazione Switch possiamo suddividere la rete tramite **VLAN**

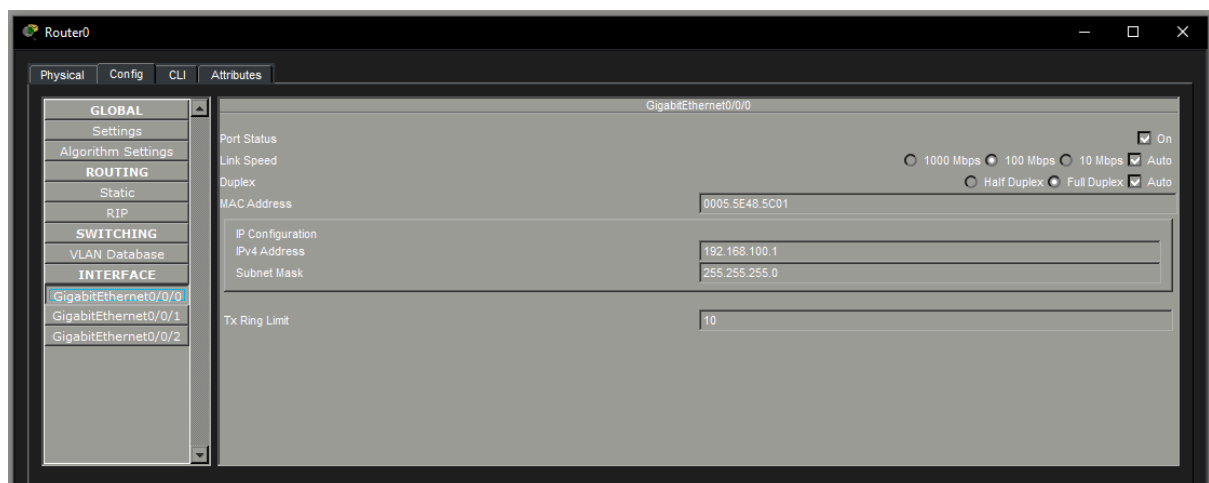


Nel nostro caso non richiesto quindi possiamo lasciare tutti i dispositivi sulla **VLAN 1 default**

2.3 Configurazione Router

Al Router è necessario associare un **indirizzo IP** ed una **Maschera** ad ogni porta in cui viene collegato uno **Switch**.

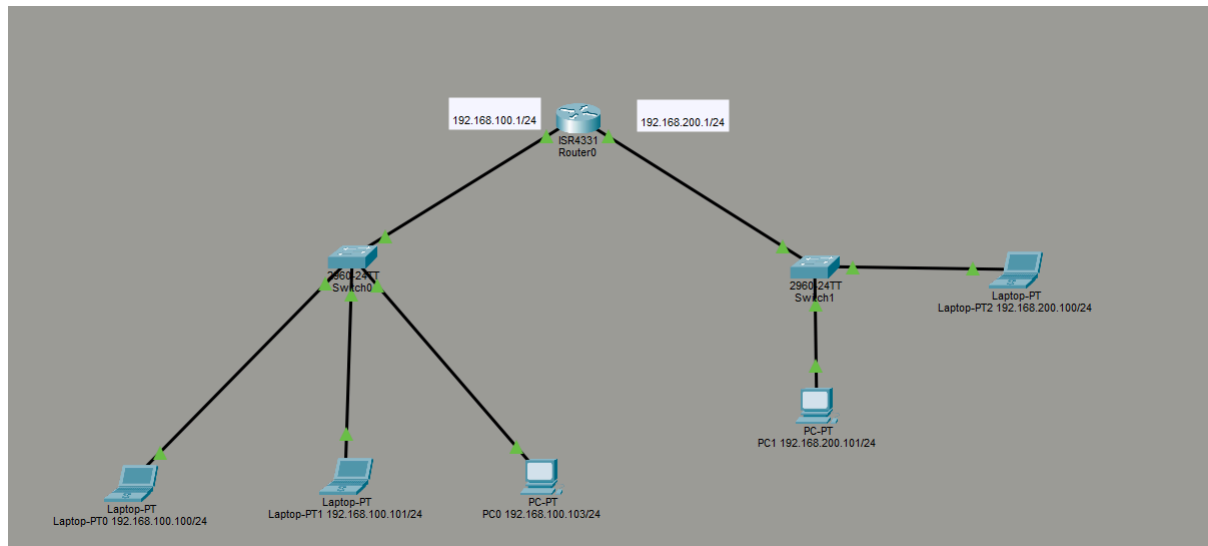
Solitamente viene utilizzato l'indirizzo apposito chiamato **Gateway** (primo o ultimo indirizzo IP utilizzabile ad esempio 192.168.100.1 oppure 192.168.100.254)



Una volta configurati tutti i dispositivi possiamo passare alla configurazione di rete

3. Configurazione rete

La nostra rete è formata da 2 subnet collegate a un router



3.1 Subnet 1

La prima subnet è composta da:

- laptop-PT0 con IP 192.168.100.100/24
- laptop-PT1 con IP 192.168.100.101/24
- PC-PT-PC0 con IP 192.168.100.103/24

Questi 3 dispositivi sono collegati allo **Switch0** tramite porte FastEthernet

```
Device Name: Switch0
Custom Device Model: 2960 IOS15
Hostname: Switch
```

Port	Link	VLAN	IP Address	MAC Address
FastEthernet0/1	Up	1	--	000C.85EA.5B01
FastEthernet0/2	Up	1	--	000C.85EA.5B02
FastEthernet0/3	Up	1	--	000C.85EA.5B03

Il dispositivo **Switch0** è collegato al **Router0** tramite porta GigabitEthernet per fornire uno scambio dati più veloce, con il seguente indirizzo IP:

- 192.168.100.1/24

Non essendoci specifiche necessità i 3 dispositivi si trovano sulla stessa **VLAN**

3.2 Subnet 2

La seconda subnet è composta da:

- laptop-PT2 con IP 192.168.200.100/24
- PC-PT-PC1 con IP 192.168.200.101/24

Questi 2 dispositivi sono collegati allo **Switch1** tramite porte FastEthernet

```
Device Name: Switch1
Custom Device Model: 2960 IOS15
Hostname: Switch

Port          Link   VLAN   IP Address   MAC Address
FastEthernet0/1 Up     1      --           0001.6449.BA01
FastEthernet0/2 Up     1      --           0001.6449.BA02
```

Il dispositivo **Switch1** è collegato al **Router0** tramite porta GigabitEthernet per fornire uno scambio dati più veloce, con il seguente indirizzo IP:

- 192.168.200.1/24

Non essendoci specifiche necessità i 2 dispositivi si trovano sulla stessa **VLAN**

4. Verifica connessioni

In seguito alla corretta configurazione della rete bisogna verificare se lo scambio dati avviene correttamente tra i vari dispositivi.

4.1 Connessione tramite Switch

Per verificare se i dispositivi connessi tramite switch sono collegati correttamente usiamo il comando **ping**, in questo caso verifichiamo la connessione tra il **laptop-PT0 con IP 192.168.100.100** con il **PC-PT-PC0 con IP 192.168.100.103**

```
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection:(default port)

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: FE80::2E0:A3FF:FE6C:84CA
    IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv4 Address . . . . .: 192.168.100.100
    Subnet Mask . . . . .: 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . .: ::
                                   192.168.100.1

Bluetooth Connection:

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv4 Address . . . . .: 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . .: 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . .: ::
                                   0.0.0.0

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<1ms 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 = 0ms, Average = 0ms
```

Il comando ha avuto esito positivo quindi i dispositivi comunicano correttamente tra di loro

4.2 Connessione tramite Router

Per verificare se i dispositivi connessi tramite router sono collegati correttamente andremo a usare lo stesso comando per il **laptop-PT0 con IP 192.168.100.100** con il **laptop-PT2 con IP 192.168.200.100**

```
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: FE80::2E0:A3FF:FE6C:84CA
    IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv4 Address . . . . .: 192.168.100.100
    Subnet Mask . . . . .: 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . .: ::
                                   192.168.100.1

Bluetooth Connection:

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv4 Address . . . . .: 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . .: 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . .: ::
                                   0.0.0.0

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

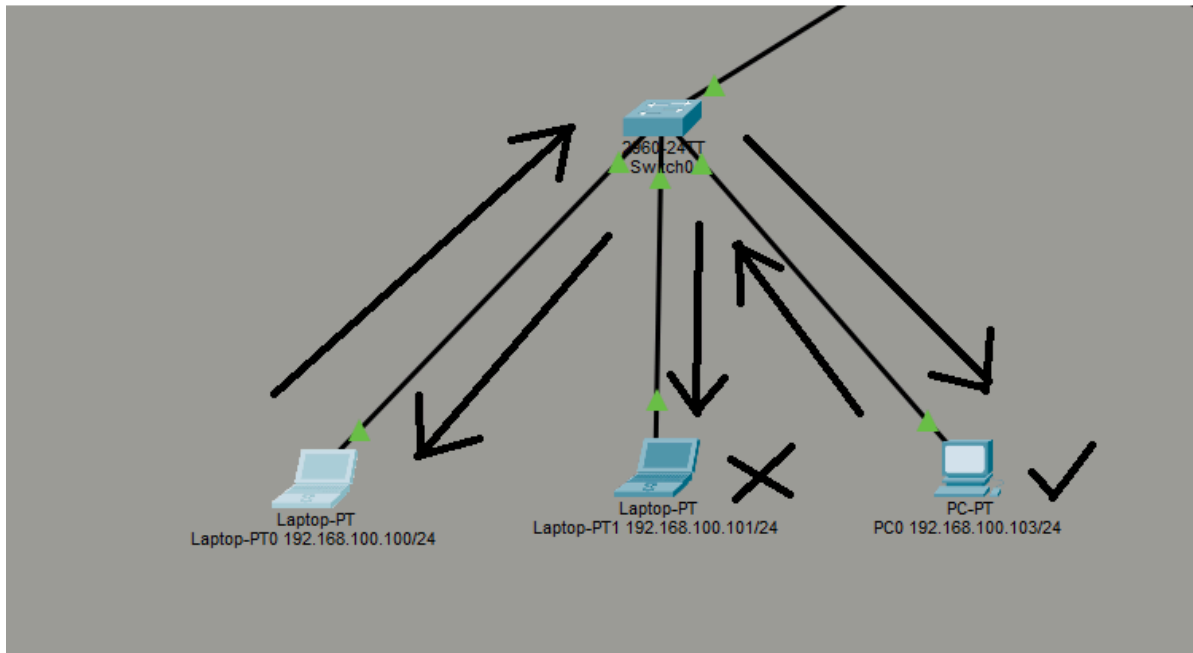
Ping statistics for 192.168.200.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

La prima richiesta non avviene con successo per un errore dovuto al programma, nonostante questo il comando ha avuto esito positivo quindi i dispositivi comunicano correttamente tra di loro

5. Differenza protocollo ARP tra Switch e Router

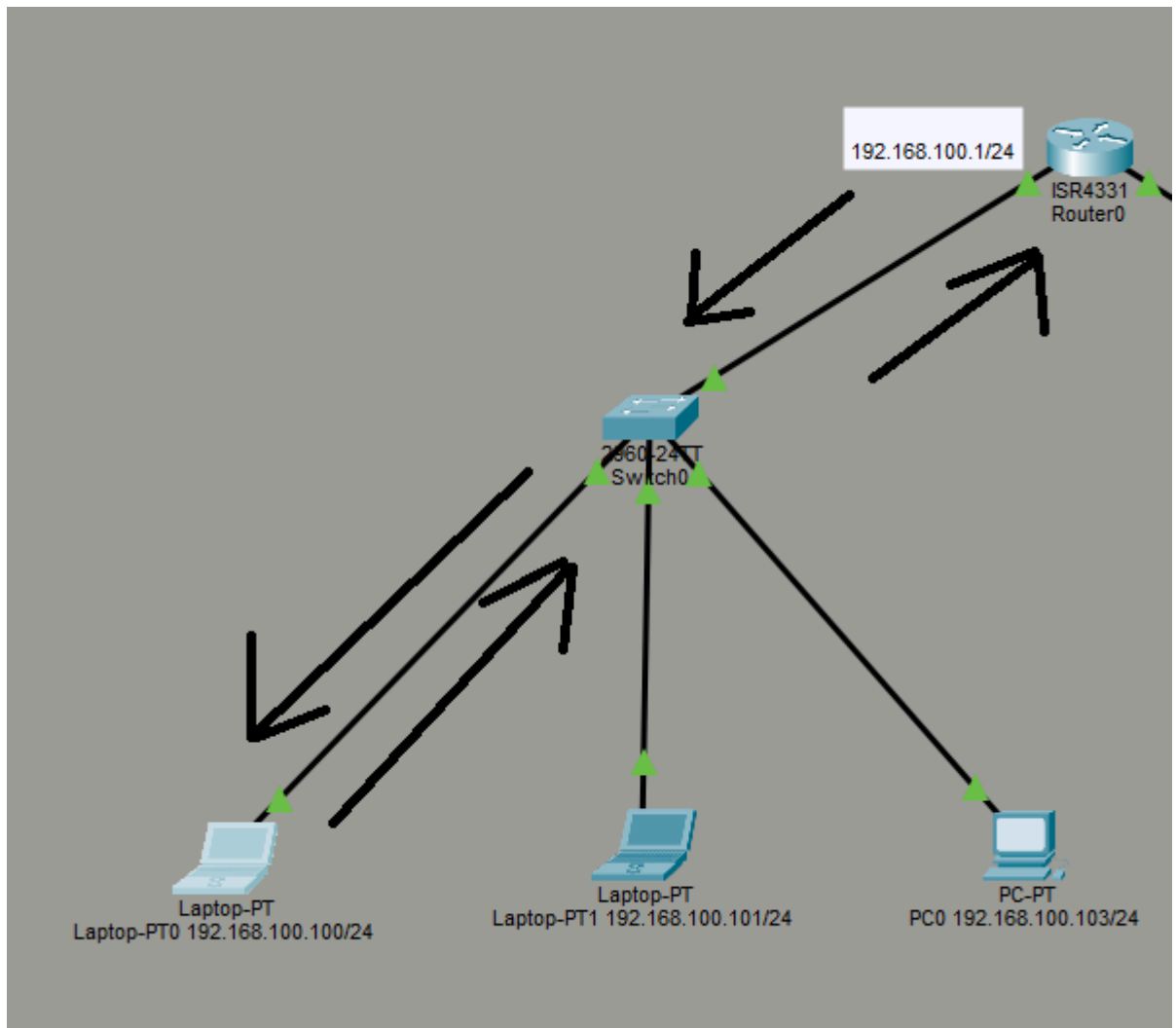
5.1 ARP LAN

Il dispositivo invia un pacchetto ARP in **Broadcast** per vedere quale è l'indirizzo MAC al quale deve inviare il comando Ping e Dopo aver ricevuto l'indirizzo lo salva in cache

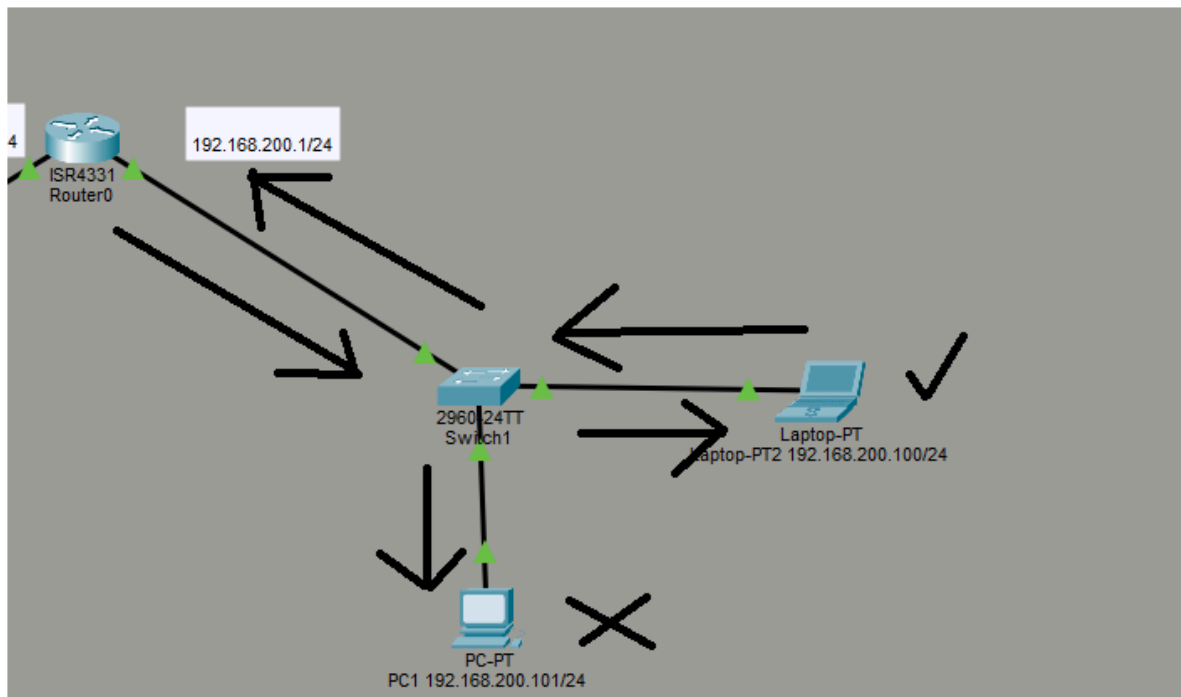


5.2 ARP Router

- Il dispositivo calcola che l'indirizzo IP al quale sta cercando di inviare il **PING** e verifica che non fa parte della stessa rete quindi identifica l'indirizzo **MAC** del **Router** per inviargli il pacchetto ARP



- Ricevuto il **MAC** Invia il pacchetto al router che lo converte al **Livello di rete** per poterlo inviare al dispositivo del **IP** destinatario



- Nella seconda rete viene di nuovo effettuato il **Protocollo ARP** per identificare il **MAC** del destinatario e in seguito il pacchetto dati viene nuovamente convertito al secondo livello di **Collegamento Dati**
- Una volta effettuato questo passaggio i vari indirizzi **MAC** vengono salvati in **CACHE** per velocizzare lo scambio dati e il comando **PING** raggiunge il destinatario
- Successivamente il router inoltra nuovamente il pacchetto al mittente e i successivi tentativi avvengono senza il protocollo ARP

