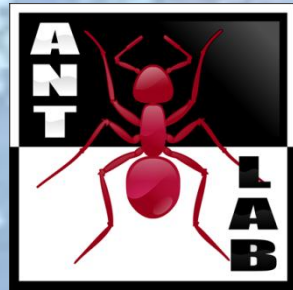


Politecnico di Milano

Dipartimento di Elettronica e Informazione

Reti di Comunicazione e Internet

Laboratorio 4. Packet Tracer



Agenda della lezione

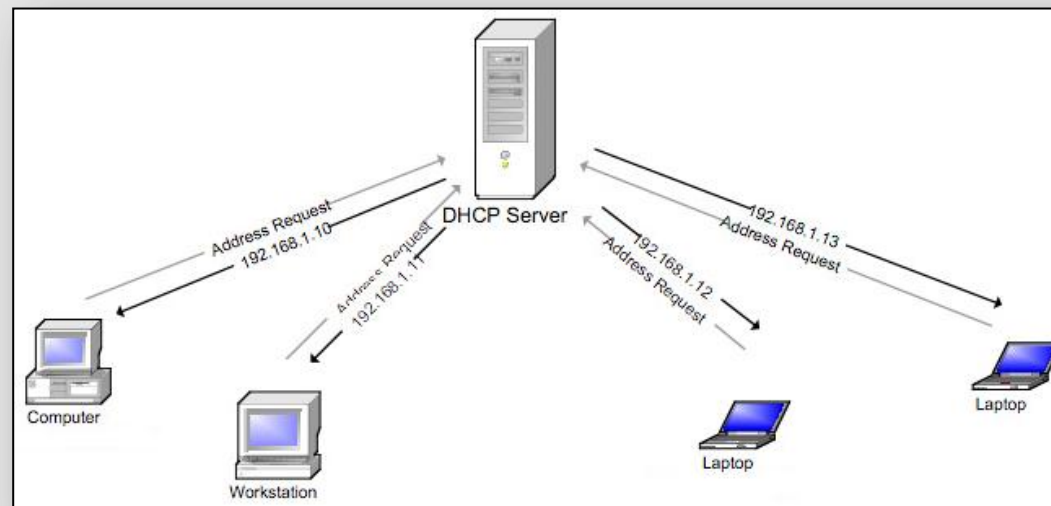
- Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)
- Network Address Translation (NAT)
- Port Forwarding
- Esercizio di Ricapitolazione

Agenda: Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

Laboratorio 4. Packet Tracer

Dynamic Host Configuration Protocol

- Il Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) permette di ricevere dinamicamente una configurazione IP
- Il Client DHCP è un dispositivo che ha bisogno di una configurazione IP
- Il Server DHCP è il dispositivo che assegna configurazioni IP (talvolta questa funzione è incorporata in un router)



Configurazione DHCP Server

- Creare un pool di indirizzi a cui assegnare un nome arbitrario

```
Router(config)#ip dhcp pool NOME_POOL  
Router(dhcp-config)#
```

- Assegnare il default router per il pool che si sta configurando

```
Router(dhcp-config)#default-router IP_router
```

- Definire la rete a cui appartengono gli indirizzi che verranno assegnati ai client

```
Router(dhcp-config)#network network_address netmask
```

- Per escludere un indirizzo dal pool:

```
Router(config)#ip dhcp excluded-address IP_da_escludere
```

Configurazione DHCP Client

- Selezionare configurazione DHCP

The screenshot shows the 'Config' tab of a device in Packet Tracer. The 'IP Configuration' window is open, displaying the 'DHCP' radio button selected. The 'Static' option is also visible. Below the radio buttons, there are input fields for 'IP Address', 'Subnet Mask', 'Default Gateway', and 'DNS Server'. To the right of the configuration window, there is a 'Web Browser' icon with the text 'http:' and a 'Web Browser' label below it. The bottom of the window is labeled 'PC Wireless'.

Physical Config Desktop

IP Configuration X

☒ DHCP
☐ Static

Requesting IP Address

IP Address

Subnet Mask

Default Gateway

DNS Server

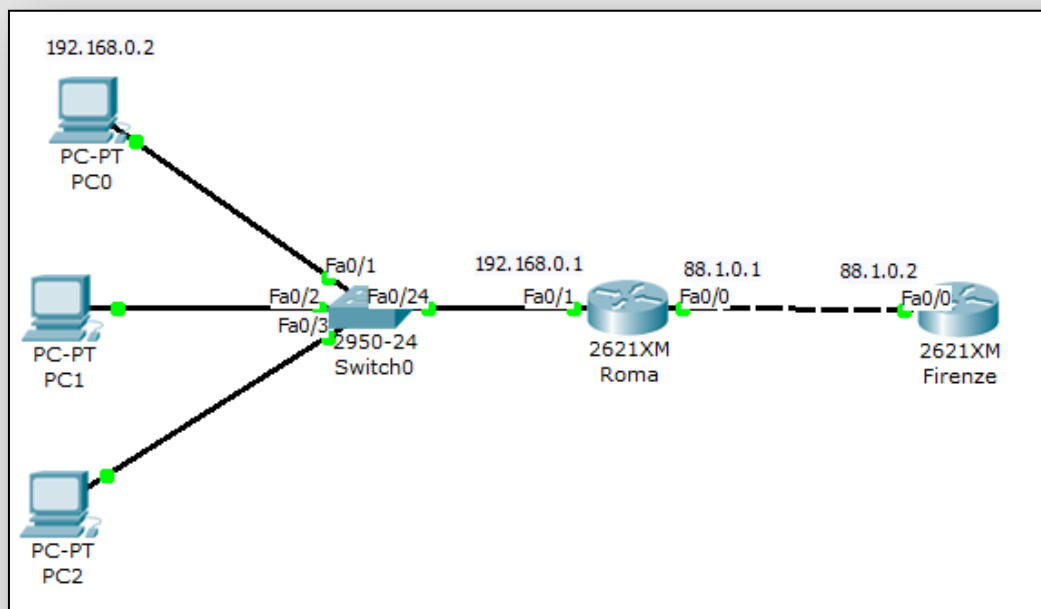
Web Browser

http:

PC Wireless

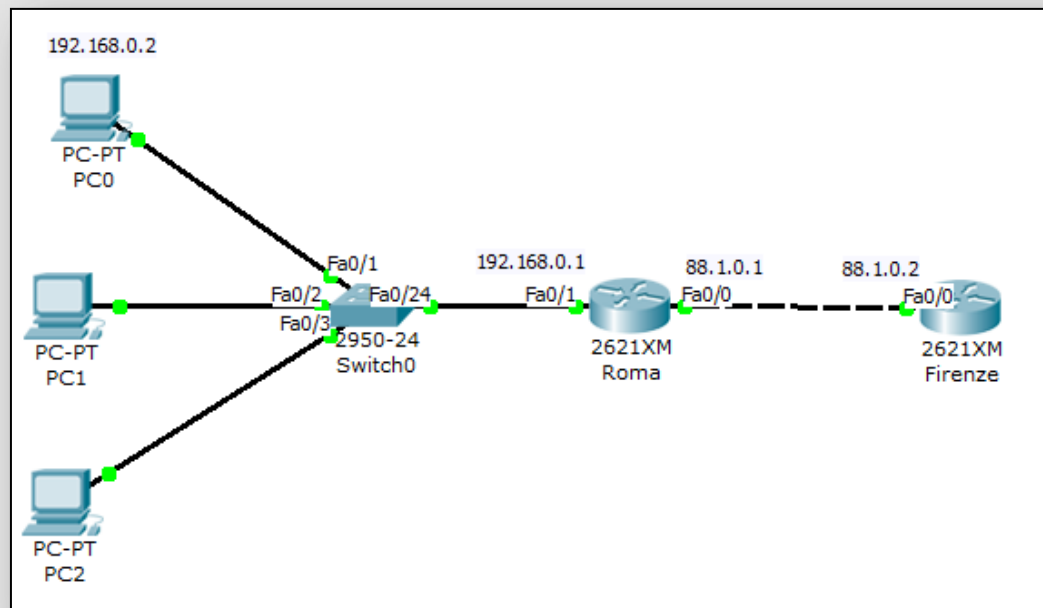
Esercizio 13

- Creare la rete in figura
- Il router *Roma* deve assegnare automaticamente a tutti i client della sua sottorete gli indirizzi IP e la configurazione di rete
- Per tale rete si utilizzi la rete privata 192.168.0.0/24
- Il *PC0* deve avere l'indirizzo IP statico 192.168.0.2/24, mentre gli altri due PC devono poterlo acquisire dinamicamente
- Continua...



Esercizio 13

- L'interfaccia Fa0/1 del router *Roma* deve avere indirizzo IP 192.168.0.1/24
- La rete tra *Roma* e *Firenze* è 88.1.0.0/16
- Assegnare a *Roma* l'IP 88.1.0.1 e a *Firenze* l'indirizzo 88.1.0.2
- Verificare gli indirizzi di PC1 e PC2

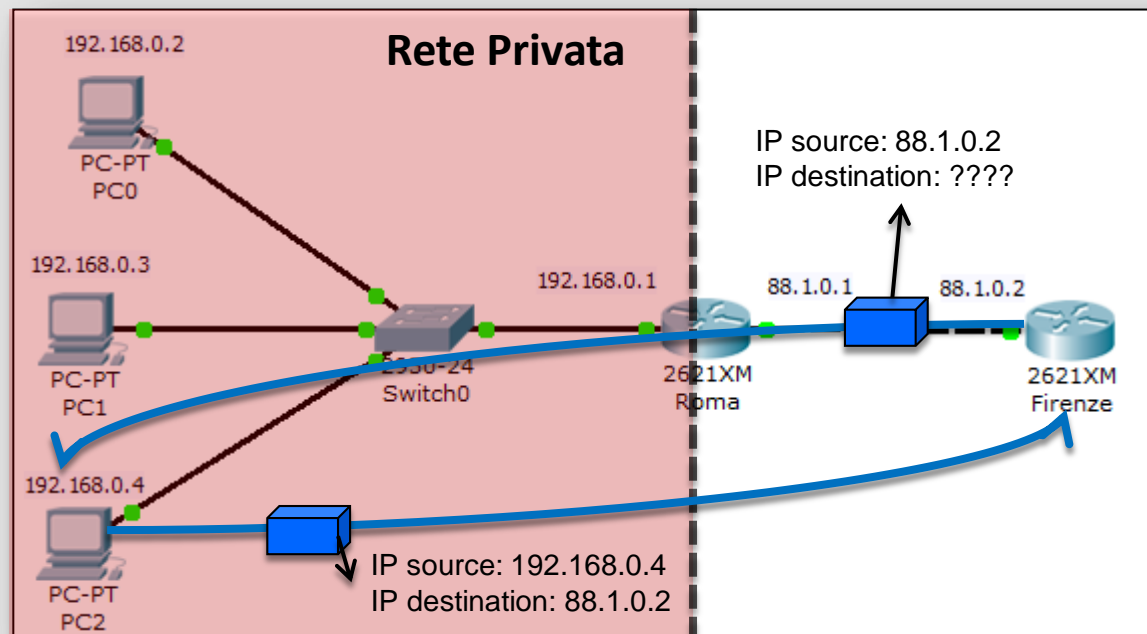


Agenda: Network Address Translation (NAT)

Laboratorio 4. Packet Tracer

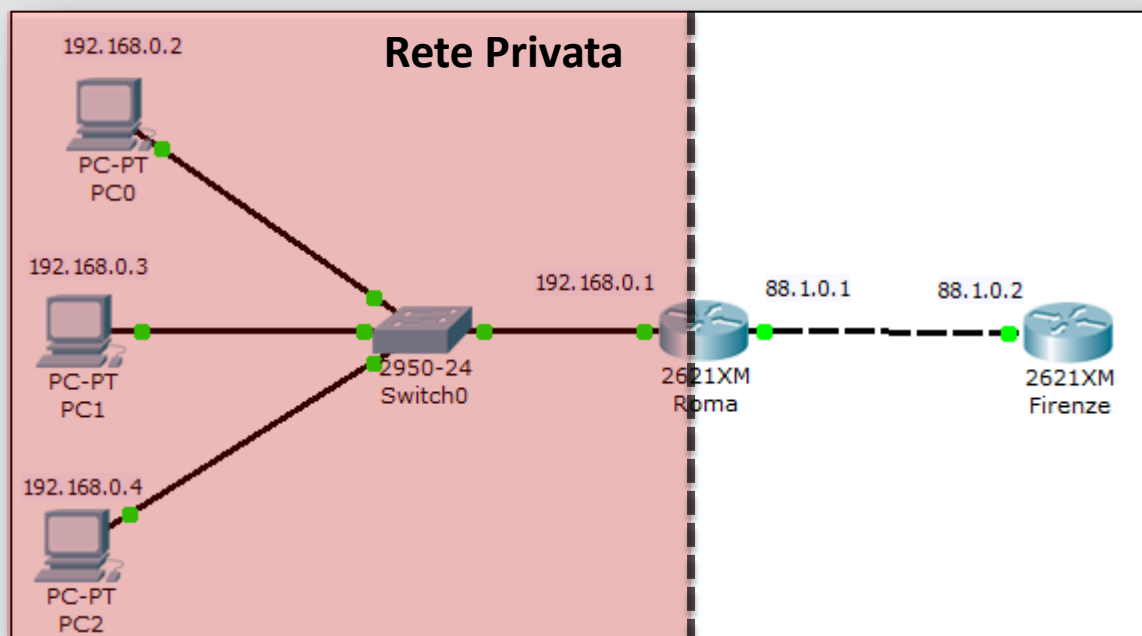
Network Address Translation

- Quando un dispositivo riceve un pacchetto da un computer di un'altra rete privata, in che modo risponde? Quale sarà l'indirizzo IP di destinazione del pacchetto di risposta?



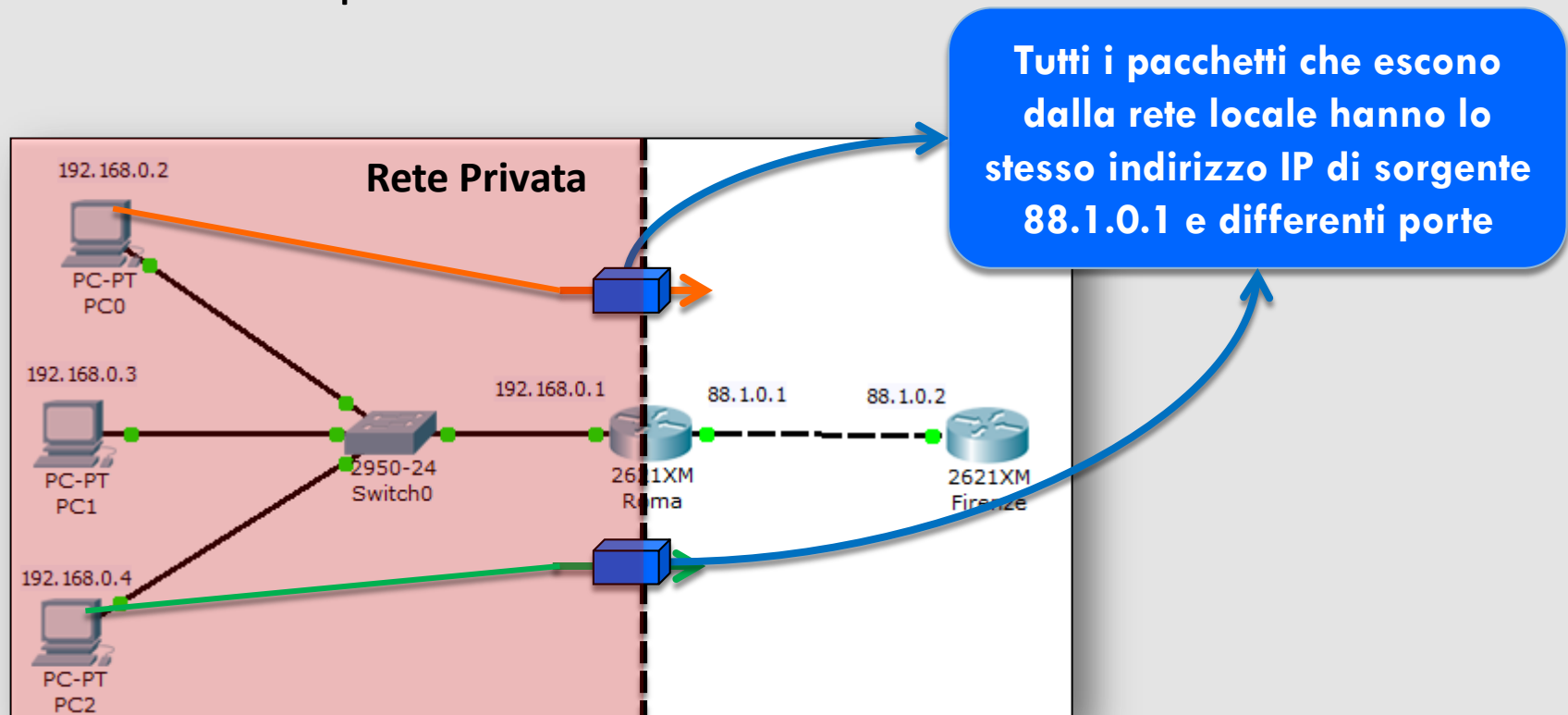
Network Address Translation

- Il Network Address Translation (NAT) risolve questo problema modificando gli indirizzi IP dei pacchetti in transito sul router "responsabile" della rete locale
- La rete dei client che ricevono la configurazione di rete tramite DHCP da *Roma* è una rete privata



Network Address Translation

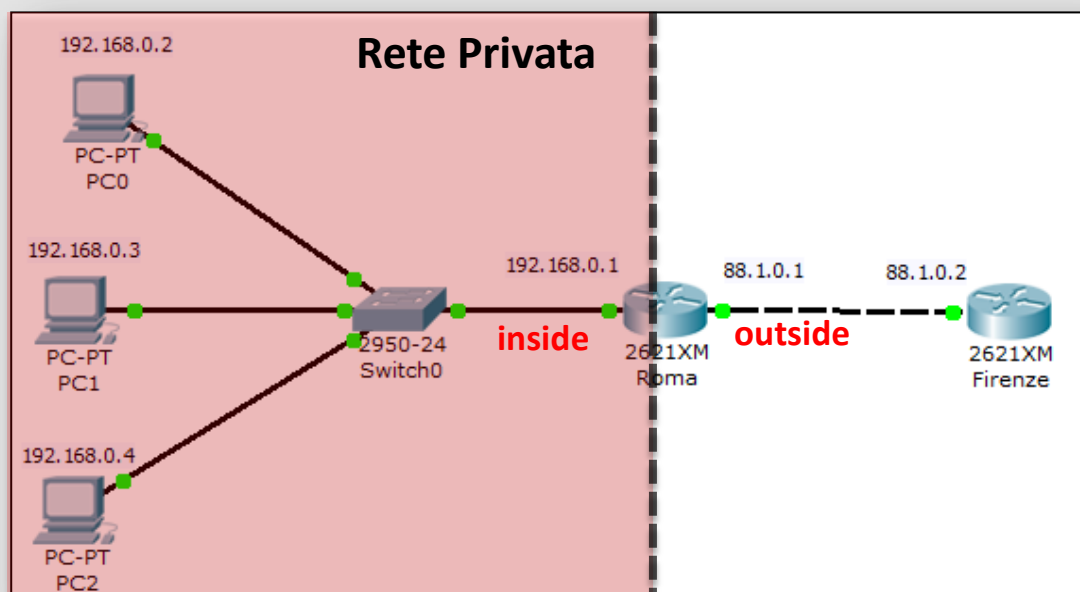
- È necessario configurare *Roma* affinché faccia il NAT degli indirizzi per permettere ai client di raggiungere le altre reti e ricevere risposte



Configurazione NAT

- 1) Specificare, per **OGNI** interfaccia del router, se è interna (inside) o esterna (outside) alla rete da “nattare”

```
Router(config)#interface type port/slot  
Router(config-interface)#ip nat inside  
  
oppure  
Router(config-interface)#ip nat outside
```



Configurazione NAT

2) Creare una lista di indirizzi a cui sarà permesso il NAT

```
Router(config)#access-list list_num permit net_addr net_wildcard
```

Esempio:

```
Router(config)#access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.0.255
```

Indirizzo della rete da “nattare”

Il reciproco della
maschera di
sottorete

Configurazione NAT

3) Associare il NAT alla lista indicata prima:

```
Router(config)#ip nat inside source list list_num interface  
IFName(quella outside) overload
```

Esempio:

```
Router(config)#ip nat inside source list 1 interface fastEthernet  
0/0 overload
```

□ Differenza tra inside e outside:

ip nat inside source

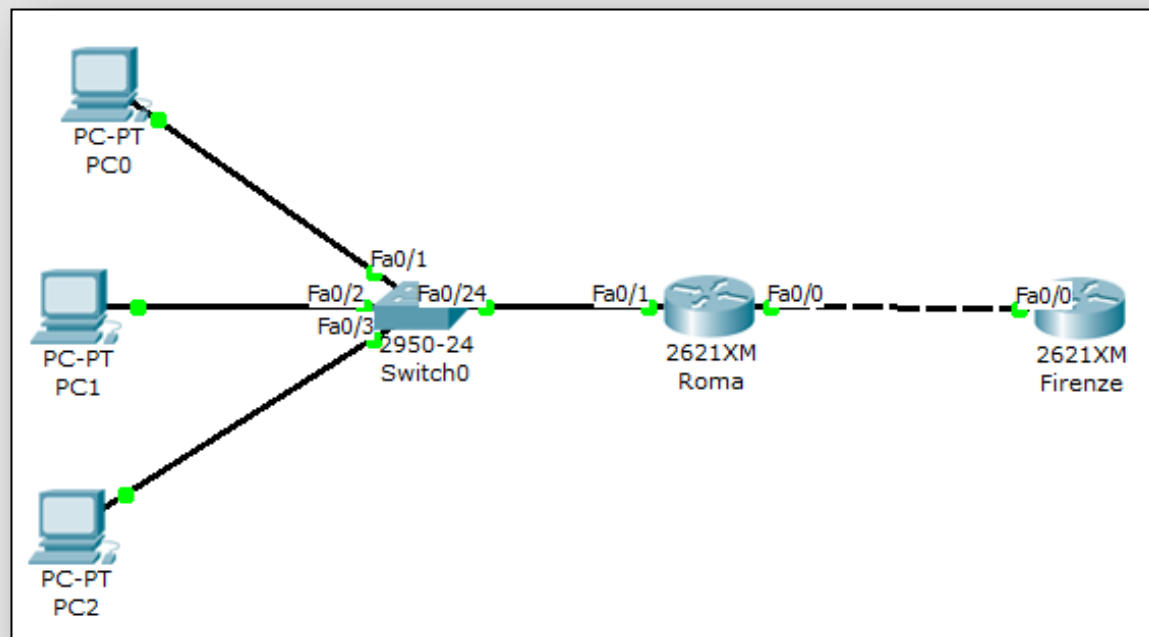
- Traduce l'IP *sorgente* dei pacchetti che vanno da INSIDE a OUTSIDE
- Traduce l'IP *destinazione* dei pacchetti che vanno da OUTSIDE a INSIDE

ip nat outside source

- Traduce l'IP *sorgente* dei pacchetti che vanno da OUTSIDE a INSIDE
- Traduce l'IP *destinazione* dei pacchetti che vanno da INSIDE a OUTSIDE

Esercizio 14

- Configurare il NAT su *Roma*
- Effettuare il ping tra il *PC1* e il router *Firenze*:
 - ▣ Funziona il ping?
 - ▣ Che indirizzi di livello 3 hanno i pacchetti IP che vengono inviati sulla rete tra *Roma* e *Firenze*?

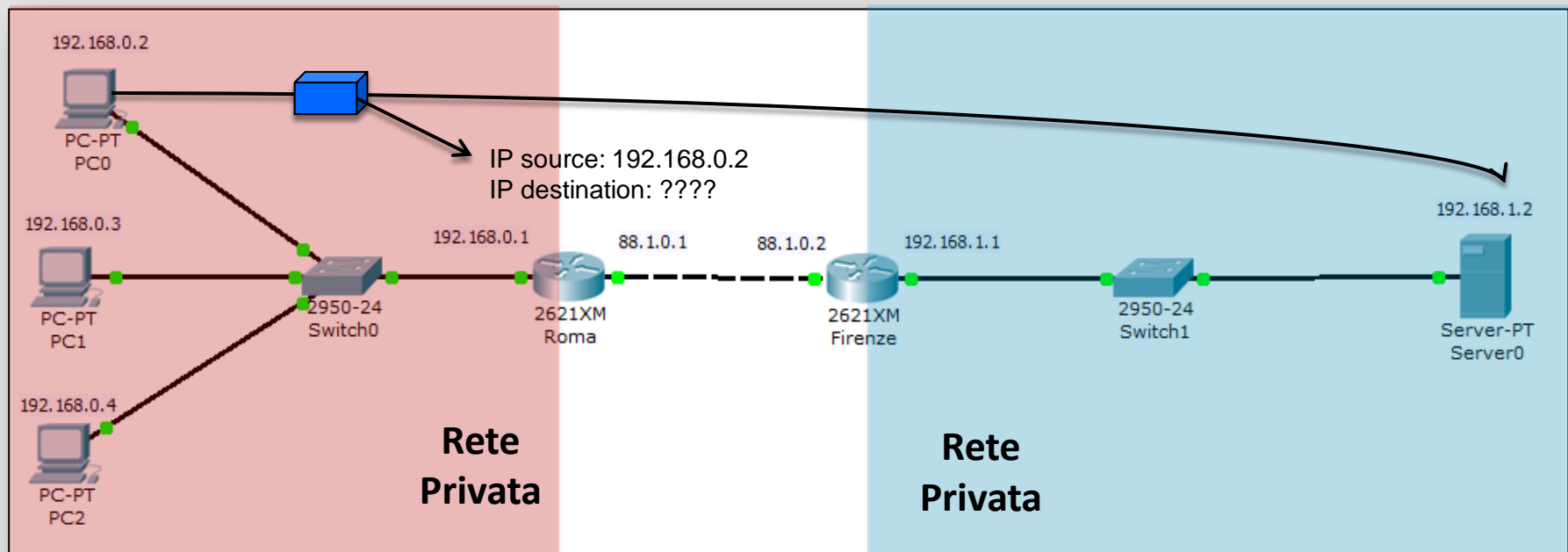


Agenda: Port Forwarding

Laboratorio 4. Packet Tracer

Port Forwarding

- Come è possibile inviare pacchetti ad un computer di una rete privata?



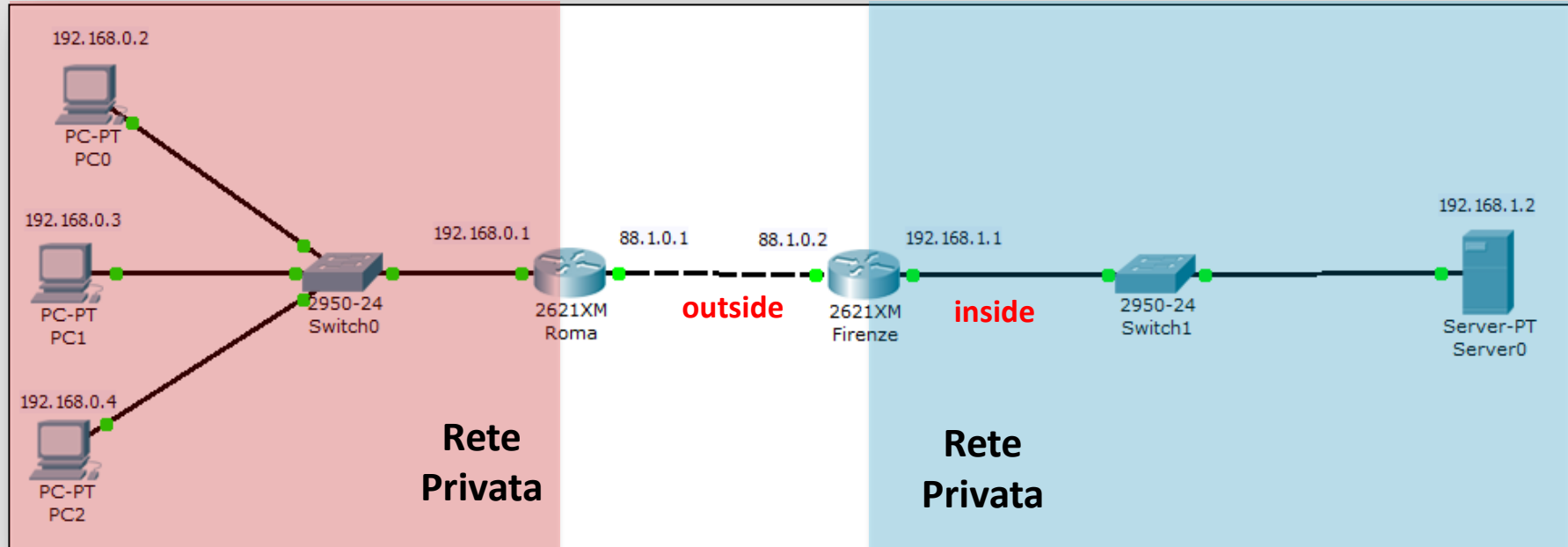
Port Forwarding

- Il port forwarding permette ad un dispositivo A di raggiungere un dispositivo B di un'altra rete privata
- Per tale operazione, il router del dispositivo B deve essere in grado di eseguire una traduzione degli indirizzi di rete (NAT)
- Su tale router viene riservata una porta, P, per la comunicazione con B
- Il dispositivo A deve conoscere tale porta e l'indirizzo del router per poter comunicare con B: invierà un pacchetto con avente come destinazione il router e come porta P
- Quando il router riceve un pacchetto avente come indirizzo di destinazione il suo indirizzo e come porta P, inoltra questo pacchetto a B

Configurazione Port Forwarding

- 1) Come per il NAT, specificare per **OGNI** interfaccia se è interna o se è esterna

```
Router(config)#interface type port/slot  
Router(config-interface)#ip nat inside  
  
oppure  
Router(config-interface)#ip nat outside
```



Configurazione Port Forwarding

2) Associare staticamente l'indirizzo e la porta esterna a quelli interni

```
Router(config)#ip nat inside source static tcp IP_int Port_int  
IP_est Port_est
```

□ Esempio:

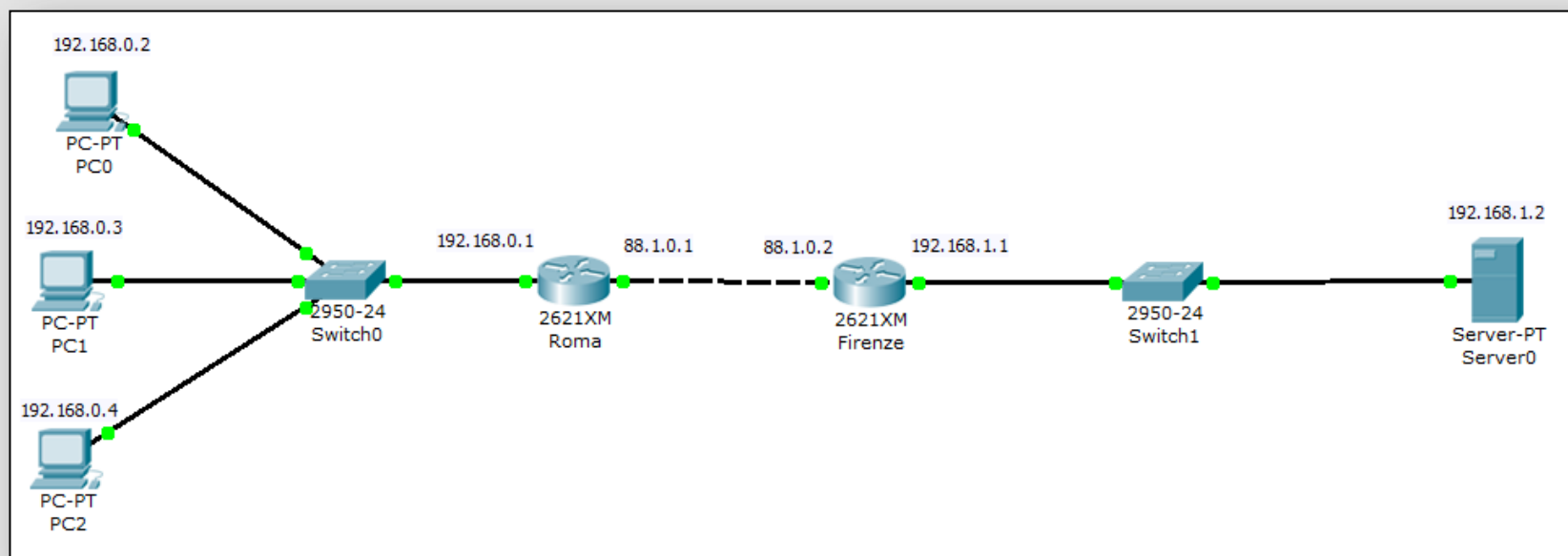
```
Router(config)#ip nat inside source static tcp 192.168.1.2 80  
88.1.0.2 8888
```

Indirizzo ip e porta ESTERNI del router (nell'esempio di prima quelli dell'interfaccia del router *Firenze* verso *Roma*)

Indirizzo ip e porta dell'host (nell'esempio di prima quelli del Server0)

Esercizio 15

- ❑ Modificare la rete dell'esercizio 14 come in figura
- ❑ La rete tra *Firenze* e *Server0* è 192.168.1.0/24 (assegnare 192.168.1.1 a *Firenze* e 192.168.1.2 al *Server0*)
- ❑ Configurare su *Firenze* il NAT per la rete 192.168.1.0/24 ed il Port Forwarding per il *Server0* mappando la porta 8888 di *Firenze* sulla porta 80 di *Server0* (continua...)



Esercizio 15

- Verificare la connettività della rete e la raggiungibilità del *Server0* usando lo strumento “Add Complex PDU”
- Generare il PDU dal PC0
- Selezionare application HTTP
- Attenzione:
 - ▣ Come indirizzo di destinazione inserire quello dell’interfaccia esterna di Firenze (ovvero quella usata per il port forwarding)
 - ▣ Come Destination Port usare 8888 (ovvero quella usata per il port forwarding)
- Continua...

Create Complex PDU

Source Settings

Source Device: PC0
Outgoing Port: FastEthernet ☒ Auto Select Port

PDU Settings

Select Application: HTTP
Destination IP Address: 88.1.0.2
TTL: 32
Source Port: 1
Destination Port: 8888

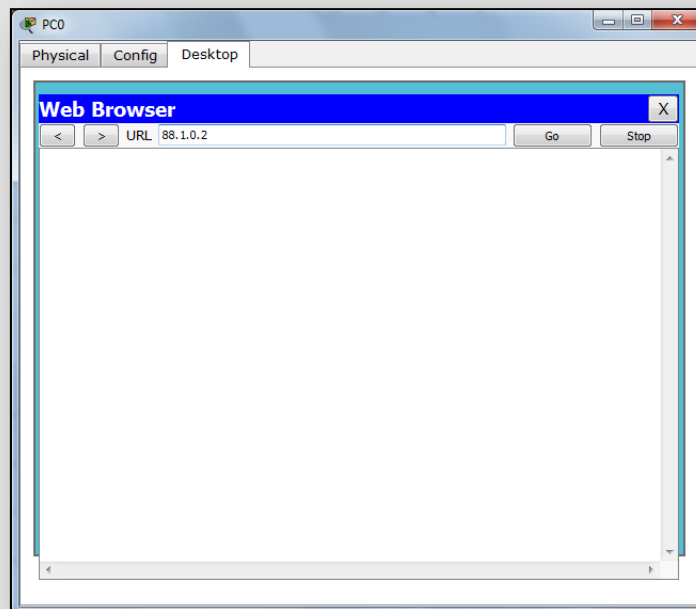
Simulation Settings

☒ One Shot Time: 1 Seconds
☐ Periodic Interval: Seconds

Create PDU

Esercizio 15

- Provare ad inviare la richiesta HTTP mediante web browser dal PC0
- Come URL inserire indirizzo di destinazione inserire quello dell'interfaccia esterna di Firenze (ovvero quella usata per il port forwarding) e la porta 8888 (ovvero `http://88.1.0.2:8888`)

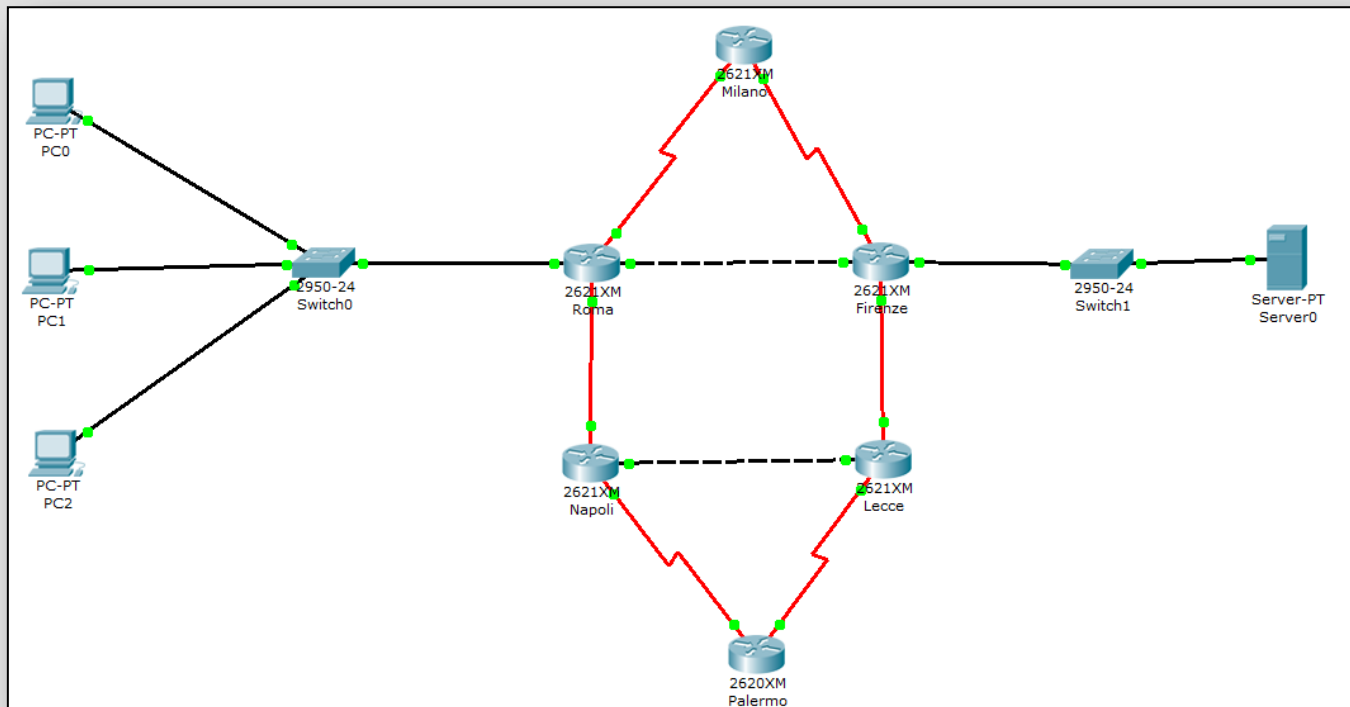


Agenda: Esercizio di Ricapitolazione

Laboratorio 4. Packet Tracer

Esercizio 16

- Aggiungere i router che compongono la backbone geografica come in figura, aggiungendo le interfacce opportune (prima di spegnere i router salvare la configurazione corrente)
- Continua...



Esercizio 16

- Configurare le interfacce dei router:
 - *Roma - Milano*: 193.69.1.0/24
 - *Milano - Firenze*: 193.69.2.0/24
 - *Roma - Napoli*: 193.69.3.0/24
 - *Firenze - Lecce*: 193.69.4.0/24
 - *Napoli - Lecce*: 193.69.5.0/24
 - *Napoli - Palermo*: 193.69.6.0/24
 - *Palermo- Lecce*: 193.69.7.0/24
- Configurare EIGRP sui router considerando che i router fanno parte dell'Autonomous System 57
- Riconfigurare NAT\Port forwarding
- Verificare la connettività completa della rete con un traceroute dal *PC2* al router *Palermo*