

Simulazione di un accesso ADSL a Internet con Cisco Packet Tracer

Prima parte

Per comodità si riporta la prima parte già descritta nel file Rete-iniziale-Accesso-Internet disponibile nelle risorse on line LABORATORIO DIDATTICO 5.

Nel caso in cui il file di Packet Tracer con la simulazione dell'accesso a Internet fosse già stato preparato si può passare alla seconda parte.

Si illustrano i passi con cui è possibile creare un file Packet Tracer (PT) che simuli un accesso a Internet di tipo ADSL verso un Data Center.

1. Si apre Cisco Packet Tracer (qui si impiega la versione 6.1); si inserisce un modem ADSL cliccando su **Wan emulation**, selezionando **DSL modem** e trascinandolo sull'area di disegno di PT; clicchiamo sul modem, selezioniamo **Config** e modifichiamo il nome per esempio in **Modem ADSL** (FIGURA 1).

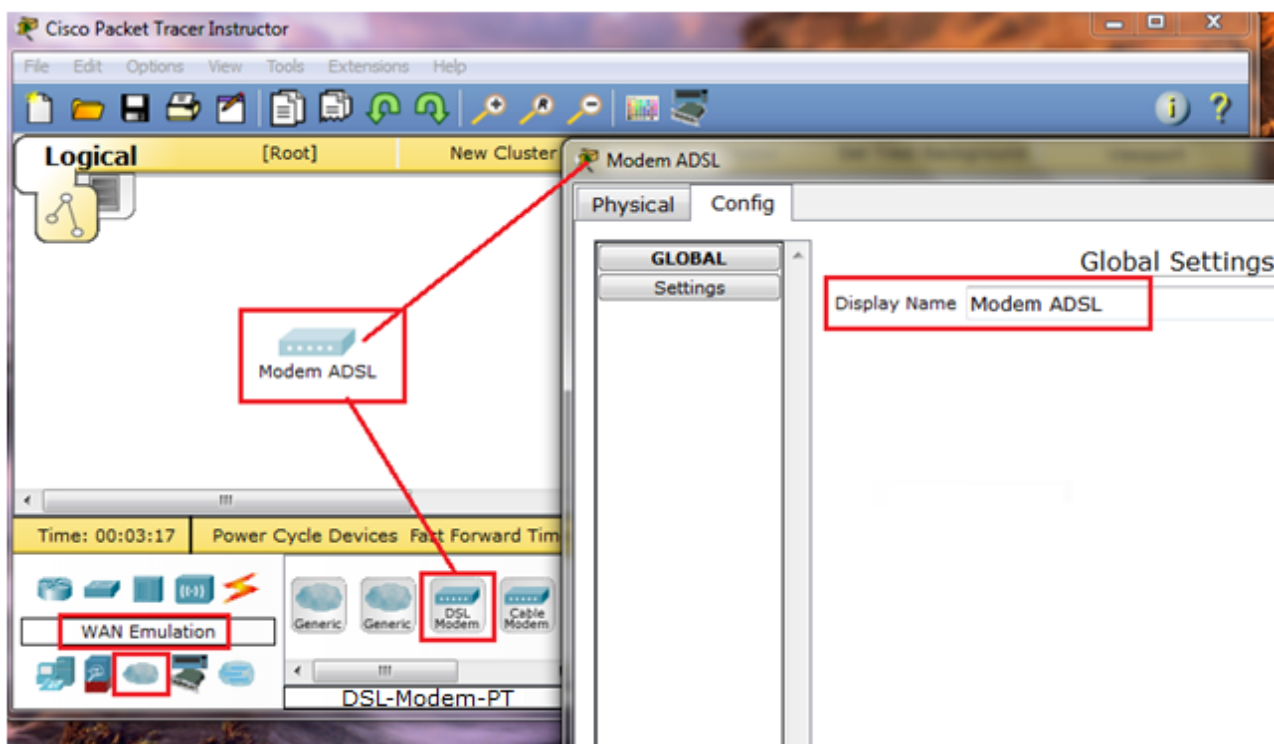


FIGURA 1 Inserimento del modem ADSL

2. Selezioniamo **Wan emulation** e **Cloud-PT-Empty**; Clicchiamo sul Cloud e
 - su **Config** per modificarne il nome, per esempio in PoP - (DSLAM), in modo da simulare il Point of Presence del Provider Internet che contiene il DSLAM (xDSL Access Multiplexer) che interfaccia il modem ADSL lato Provider;
 - su **Physical** per inserire (dopo aver spento l'apparato)
 - la scheda **PT-CLOUD-NM-1AM**, per il collegamento tramite doppino telefonico (*Phone*) al modem ADSL,
 - la scheda **PT-CLOUD-NM-1FGE**, per il collegamento Gigabit Ethernet su fibra ottica verso un router (FIGURA 2).

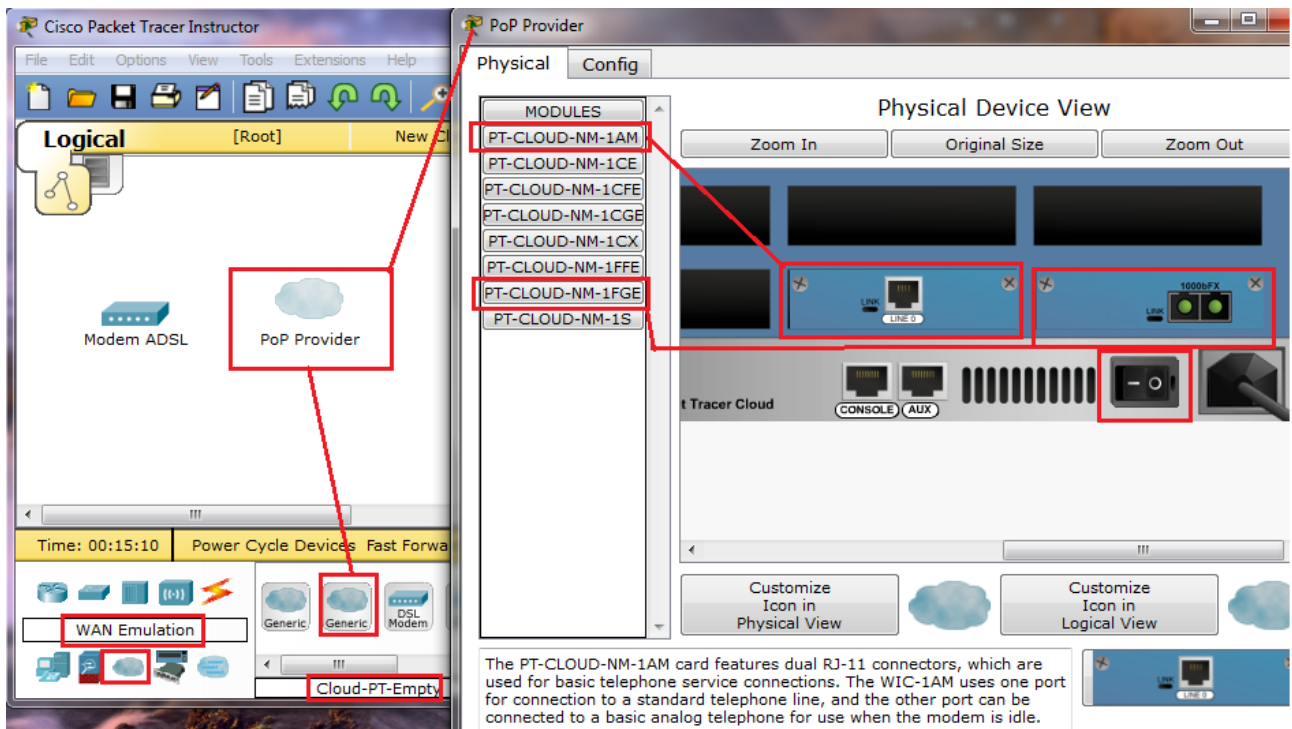


FIGURA 2 Inserimento del PoP simulato da un Cloud

3. Accendiamo l'apparato (Cloud) e lo colleghiamo al modem ADSL tramite un doppino telefonico, selezionando la Connections **Phone** e collegandola lato Cloud su **Modem** e lato modem ADSL su **Port0** (FIGURA 3).

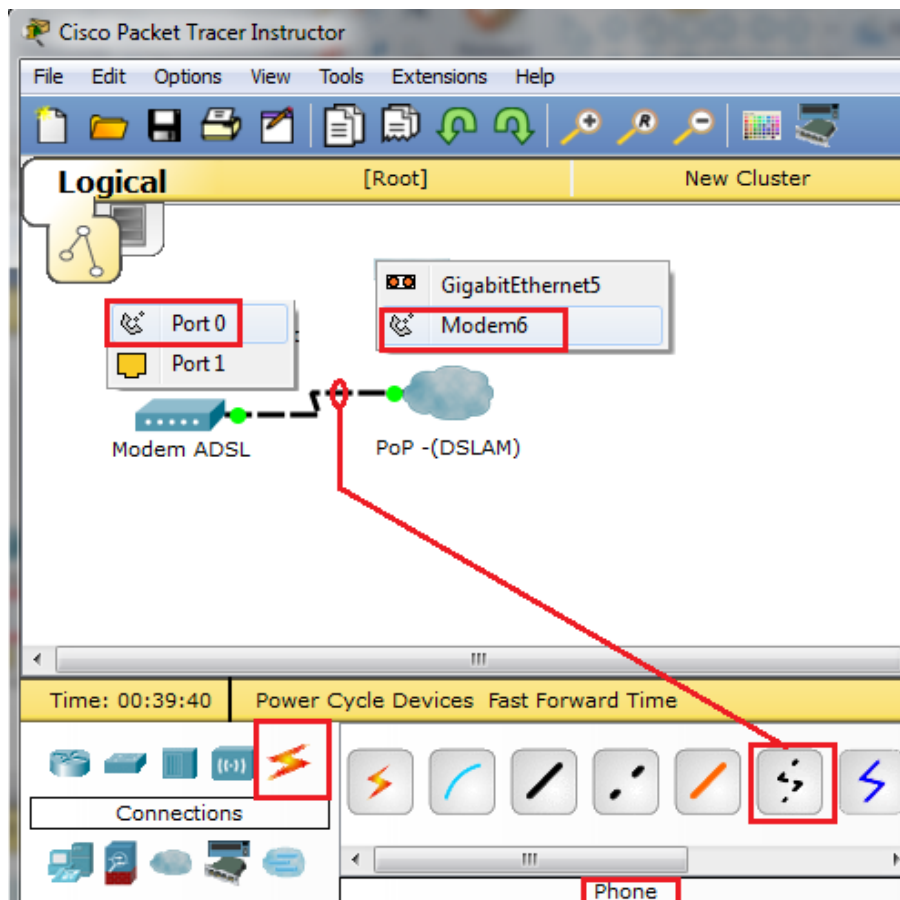


FIGURA 3 Collegamento PoP - modem ADSL con doppino telefonico (Phone)

4. Simuliamo ora il collegamento a Internet con un data center di un Provider:
 - inseriamo un router selezionando per esempio **Routers, Generic Router-PT-Empty**;
 - clicchiamo sul router e su **Config** modificandone il nome per esempio in Router-Data-Center;
 - Clicchiamo su **Physical**, spegniamo il router e inseriamo due schede **PT-ROUTER-NM-1FGE** per collegamenti Gigabit Ethernet su fibra ottica (FIGURA 4); accendiamo il router.

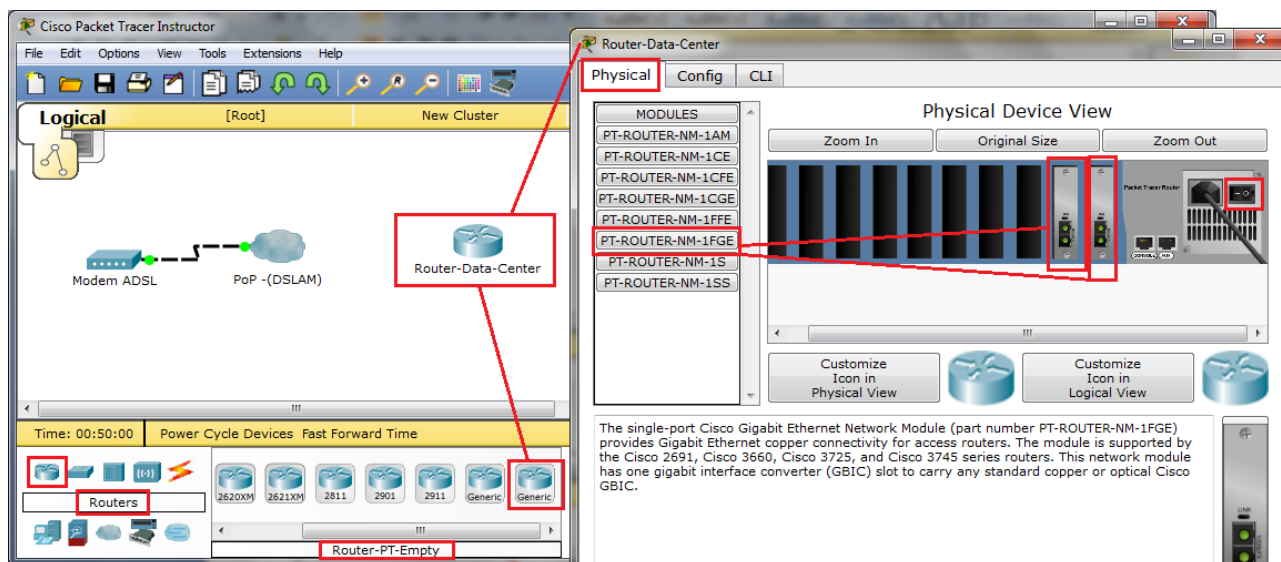


FIGURA 4 Inserimento del router

5. Colleghiamo la porta GigabitEthernet0/0 del router alla porta GigabitEthernet del PoP (Cloud) tramite una fibra ottica (FIGURA 5); il collegamento non è però attivo in quanto il router non è ancora stato configurato.

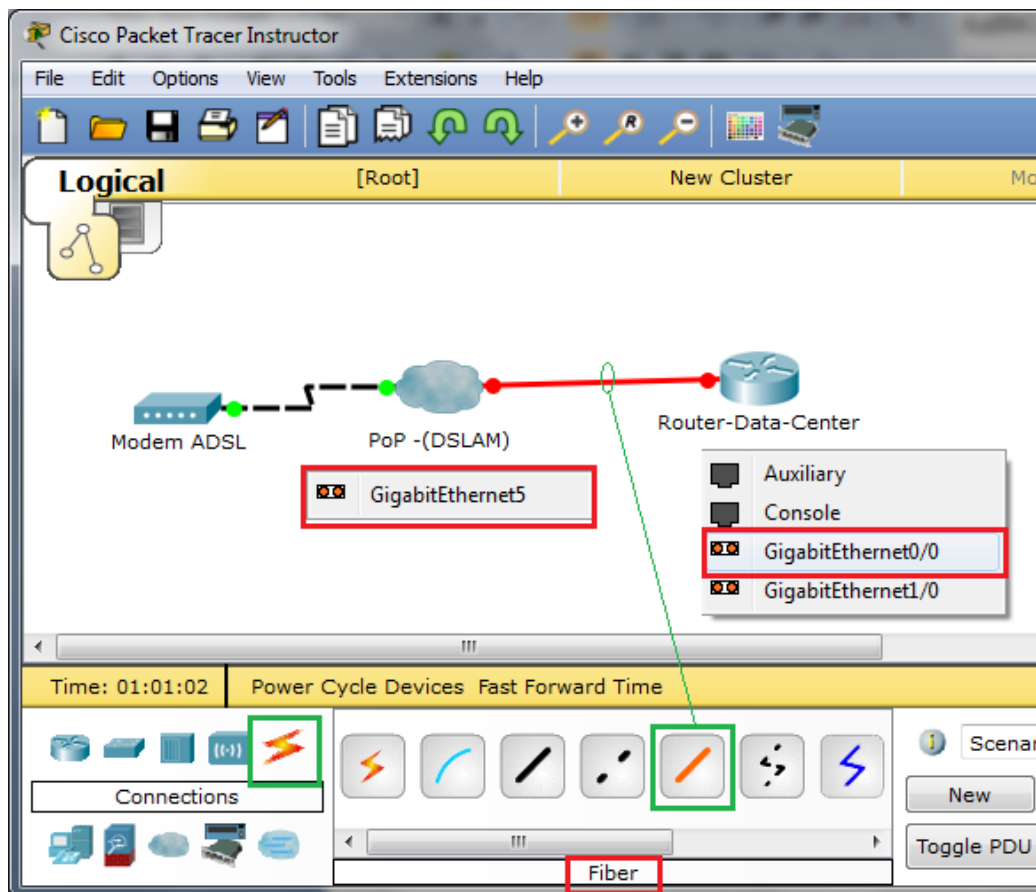


FIGURA 5 Collegamento PoP-Router su fibra ottica

- Inseriamo uno switch a cui andranno collegati i server, selezionando per esempio **Switches, Switch Generic PT Empty** (FIGURA 6); clicchiamo sullo switch, lo spegniamo e inseriamo alcune schede Gigabit Ethernet per fibra ottica (**PT-SWITCH-NM-1FGE**), a cui collegare i server, una scheda Gigabit Ethernet per cavi in rame (**PT-SWITCH-NM-1CGE**) e/o una scheda FastEthernet (**PT-SWITCH-NM-1CFE**) a cui collegare dei PC; accendiamo quindi lo switch.

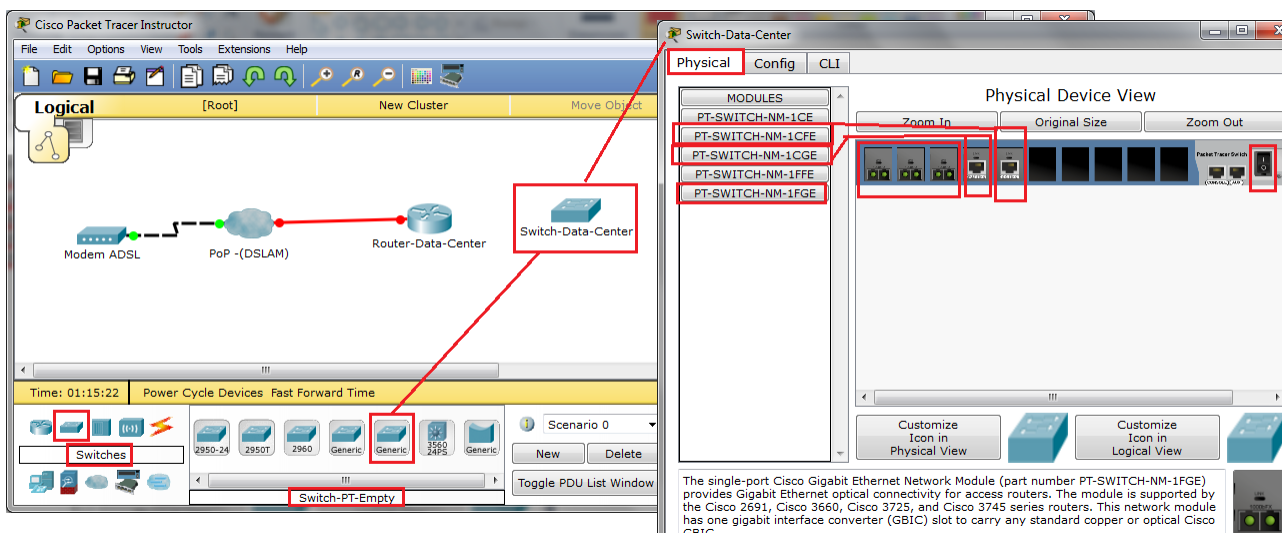


FIGURA 6 Inserimento dello Switch

- Inseriamo due server, uno che funge da server DNS e uno che funge da server HTTP/FTP, cliccando su **End devices, Generic Server-PT** (FIGURA 7); clicchiamo su un server, selezioniamo **Config** e cambiamo il suo nome per esempio in Server DNS; clicchiamo su **Physical**, spegniamo il server, estraiamo la scheda FastEthernet presente e la sostituiamo con una scheda Gigabit Ethernet per fibra ottica (**PT-HOST-NM-1FGE**); accendiamo il server; ripetiamo l'operazione per il server HTTP; inseriamo anche un PC a disposizione dell'amministratore di rete.

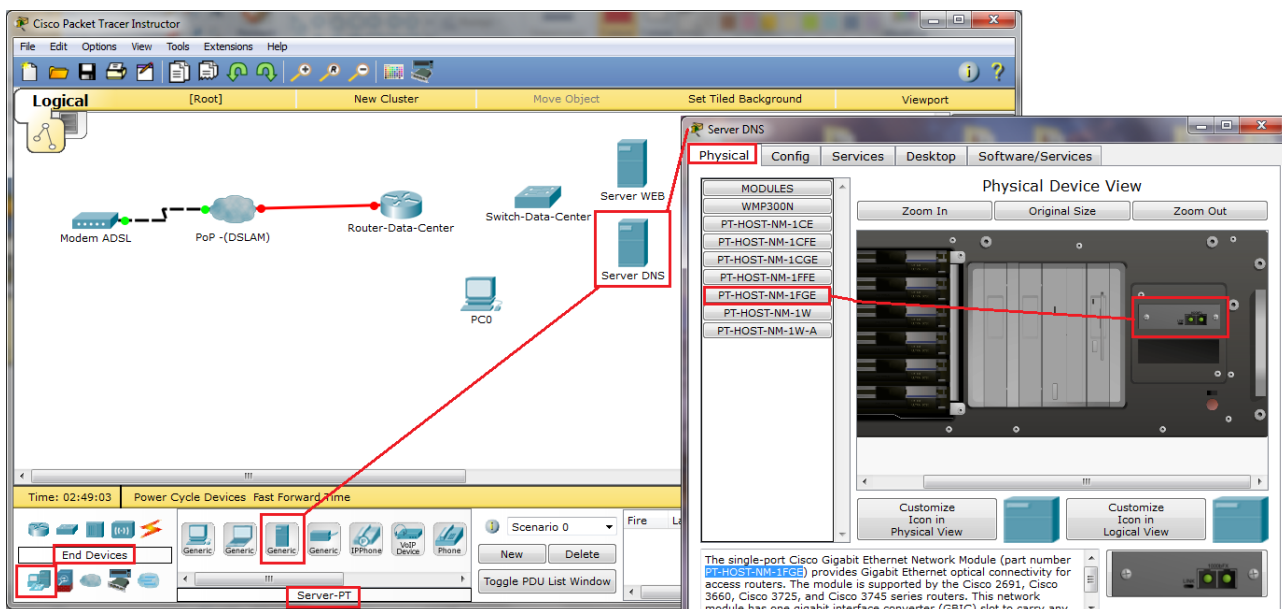


FIGURA 7 Inserimento dei server

- Collegiamo con fibra ottica le porte GigabitEthernet dello switch a quelle del router e dei server, mentre colleghiamo con un cavo Ethernet il PC alla porta FastEthernet dello switch (FIGURA 8); ovviamente la situazione non descrive la struttura reale di un Data Center, che è molto più complessa per motivi di affidabilità ed efficienza.

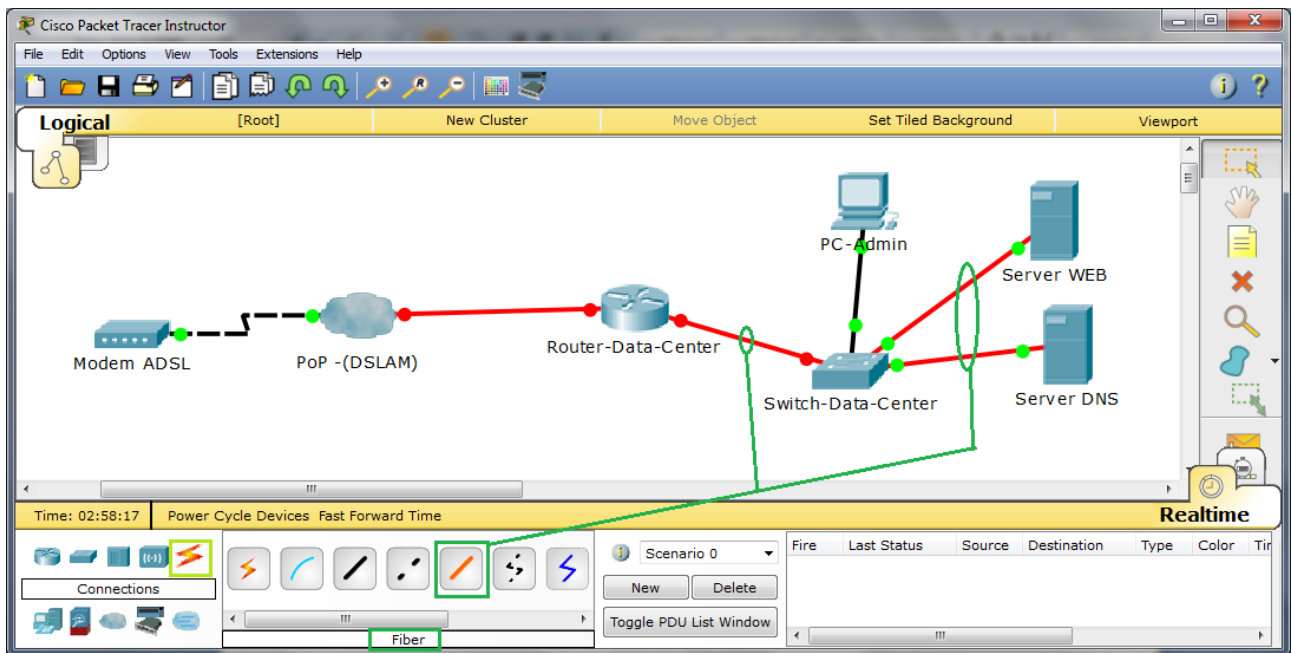


FIGURA 8 Collegamenti dello switch

Configurazione degli apparati

Terminata la simulazione della parte fisica della rete si passa alla configurazione del router, dei server e del Cloud che consentono di simulare l'accesso a un sito posto in un data center su Internet. Per esempio il piano di indirizzamento della rete IP sia quello mostrato in FIGURA 9.

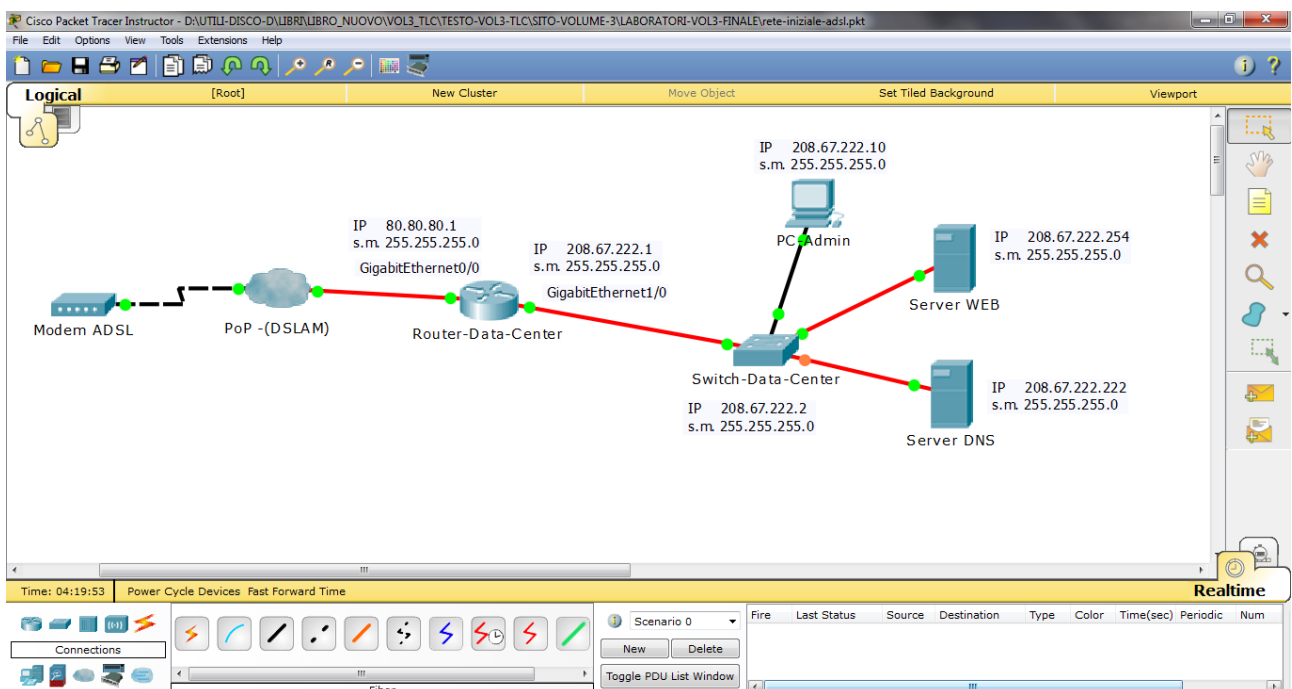


FIGURA 9 Piano di indirizzamento

Configurazione del router del data center.

Configuriamo il router del data center con i seguenti parametri (FIGURA 9):

- L'interfaccia GigabitEthernet 0/0 ha indirizzo IP 80.80.80.1 con subnet mask 255.255.255.0, e appartiene così alla subnet IP 80.80.80.0/24, a cui appartengono anche i router (ADSL) degli utenti;
- L'interfaccia GigabitEthernet 1/0 ha indirizzo IP 208.67.222.1 con subnet mask 255.255.255.0; appartiene così alla subnet IP 208.67.222.0/24 a cui sono collegati i server, il PC e lo switch;
- Attiviamo il protocollo di routing RIPv2;

- Attiviamo il servizio DHCP verso gli apparati (router e modem ADSL) di utente, in modo da assegnare loro automaticamente un indirizzo IP pubblico.

Configuriamo il router a linea di comando (FIGURA 10) cliccando sul router, selezionando **CLI** (Command Line Interface) e operando nel modo qui di seguito indicato.

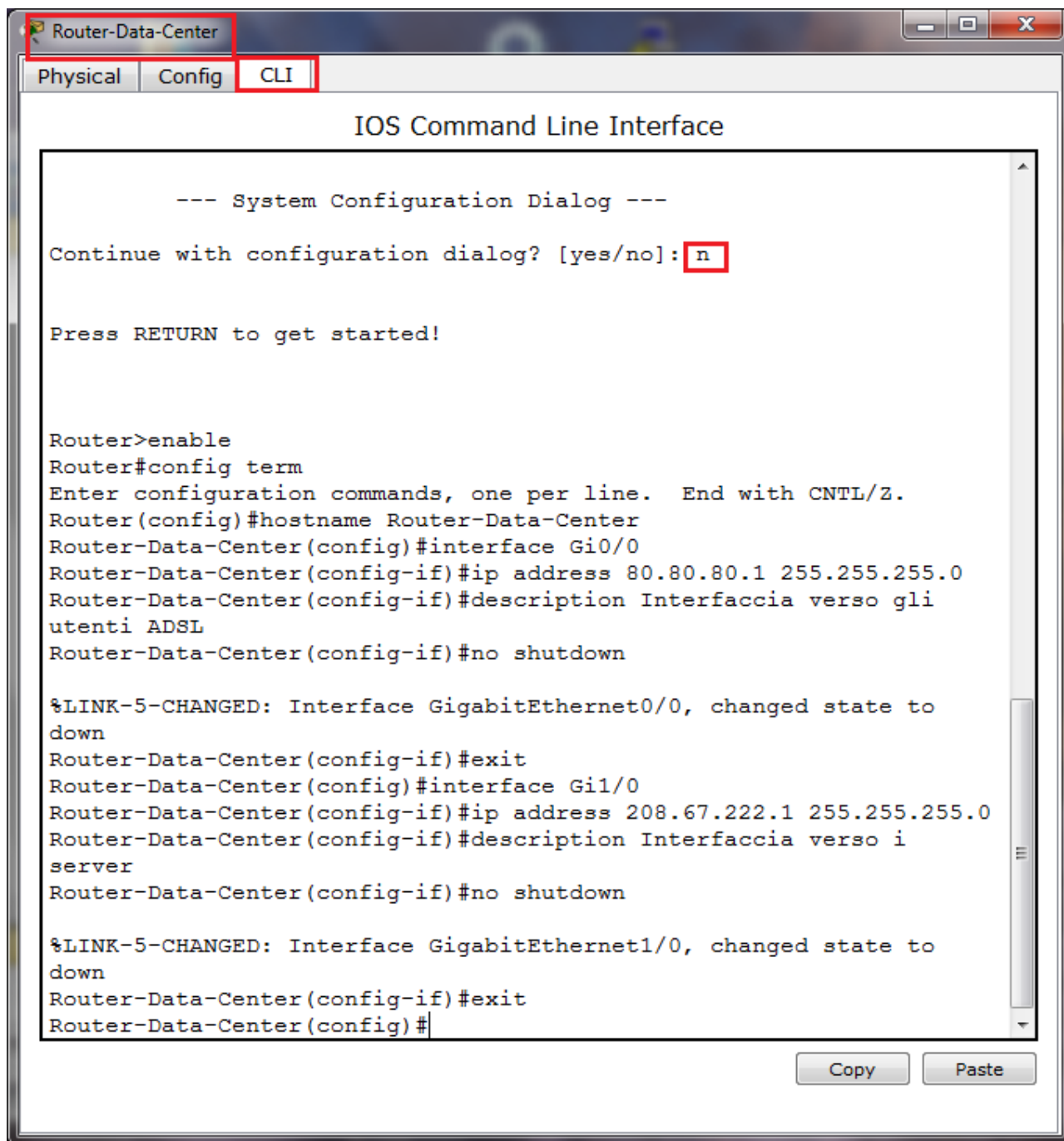


FIGURA 10 Configurazione a linea di comando del router

Parametri da configurare	Comandi immessi
Non utilizziamo la configurazione guidata	--- System Configuration Dialog --- Continue with configuration dialog? [yes/no]: no Press RETURN to get started!
Entriamo in modalità amministratore (<i>privilege exec</i>) con il comando enable	Router> enable Router#

Parametri da configurare	Comandi immessi
Entriamo in modalità di configurazione globale con il comando configure terminal (abbreviabile in conf term)	Router# conf term Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Assegniamo al router il nome con il comando hostname <nome>	Router(config)# hostname Router-Data-Center Router-Data-Center(config)#

Parametri da configurare	Comandi immessi
Entriamo in modalità di configurazione dell'interfaccia GigabitEthernet0/0	Router-Data-Center(config)# interface Gi0/0
Assegniamo l'indirizzo IP e la subnet mask	Router-Data-Center(config-if)# ip address 80.80.80.1 255.255.255.0
Descriviamo la funzione dell'interfaccia	Router-Data-Center(config-if)# description Interfaccia verso gli utenti ADSL
Abilitiamo l'interfaccia	Router-Data-Center(config-if)# no shutdown
Usciamo	Router-Data-Center(config-if)# exit Router-Data-Center(config)#

Parametri da configurare	Comandi immessi
Configurazione dell'interfaccia GigabitEthernet1/0	Router-Data-Center(config)# interface Gi1/0
Assegniamo l'indirizzo IP e la subnet mask	Router-Data-Center(config-if)# ip address 208.67.222.1 255.255.255.0
Descriviamo la funzione dell'interfaccia	Router-Data-Center(config-if)# description Interfaccia verso i server
Abilitiamo l'interfaccia	Router-Data-Center(config-if)# no shutdown
Usciamo	Router-Data-Center(config-if)# exit Router-Data-Center(config)#

Parametri da configurare	Comandi immessi
Configurazione del servizio DHCP	
Assegniamo un nome al pool DHCP	Router-Data-Center(config)# ip dhcp pool utenti-adsl
Configuriamo la rete IP, con la relativa subnet mask, da cui prendere gli indirizzi IP	Router-Data-Center(dhcp-config)# network 80.80.80.0 255.255.255.0
Configuriamo il default gateway per i client	Router-Data-Center(dhcp-config)# default-router 80.80.80.1
Configuriamo il server DNS per i client	Router-Data-Center(dhcp-config)# dns-server 208.67.222.222
Usciamo	Router-Data-Center(dhcp-config)# exit
Escludiamo dagli indirizzi disponibili i primi 10 indirizzi IP	Router-Data-Center(config)# ip dhcp excluded-address 80.80.80.1 80.80.80.10 Router-Data-Center(config)#
Parametri da configurare	Comandi immessi
Configurazione del protocollo di routing RIPv2	Router-Data-Center(config)# router rip
Configuriamo la versione 2	Router-Data-Center(config-router)# version 2
Configuriamo le reti IP da annunciare	Router-Data-Center(config-router)# network 80.80.80.0 Router-Data-Center(config-router)# network 208.67.222.0
Non facciamo inviare messaggi RIP sull'interfaccia Gigabit1/0 (non ha altri router)	Router-Data-Center(config-router)# passive-interface Gi1/0
Usciamo	Router-Data-Center(config-router)# exit Router-Data-Center(config)#
Parametri da configurare	Comandi immessi
Configurazione di username (admin) e password (1!qo05tY7u) per l'accesso come amministratore al router	Router-Data-Center(config)# username admin privilege 15 secret 1!qo05tY7u
Protezione dell'accesso via porta console (line con 0) con username e password	Router-Data-Center(config)# line con 0 Router-Data-Center(config-line)# login local Router-Data-Center(config-line)# exit
Protezione dell'accesso via telnet (line vty 0 15) con username e password	Router-Data-Center(config)# line vty 0 15 Router-Data-Center(config-line)# login local
Terminiamo la configurazione	Router-Data-Center(config-line)# end
Salviamo la configurazione corrente (<i>running-config</i>) in quella di avvio (<i>startup-config</i>)	Router-Data-Center# copy run start Destination filename [startup-config]? Building configuration... [OK]

Configurazione apparato Cloud PoP

Configuriamo ora la connessione ADSL sul Cloud PoP-(DSLAM) interconnettendo la porta a cui è connesso il modem ADSL alla porta GigabitEthernet (FIGURA 11).

Clicchiamo sul Cloud PoP, selezioniamo **Config** e **DSL**; clicchiamo su **ADD** per aggiungere la connessione fra le due porte (nell'esempio la porta **Modem6** con la porta **GigabitEthernet5**).

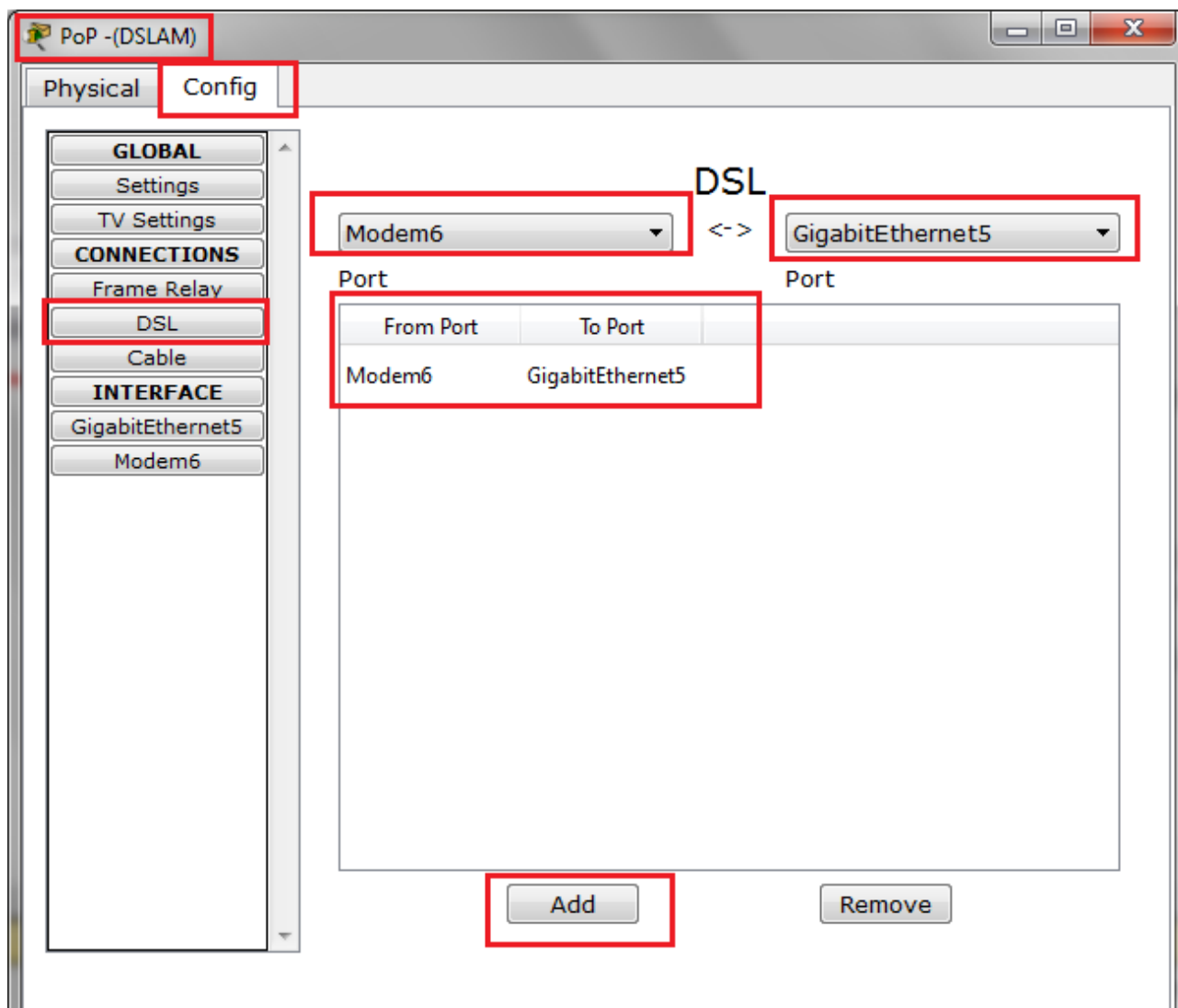


FIGURA 11 Configurazione del Cloud PoP

Configurazione di Server e PC

A questo punto si passa alla configurazione con indirizzi IP statici dei server e del PC dell'amministratore

- server DNS -> IP 280.67.222.222; s.m. 255.255.255.0; default gateway 208.67.222.1
- server WEB -> IP 280.67.222.254; s.m. 255.255.255.0; default gateway 208.67.222.1
- PC -> IP 280.67.222.10; s.m. 255.255.255.0; default gateway 208.67.222.1

Clicchiamo su un server, selezioniamo **Desktop**, **IP Configuration** e assegniamo la configurazione IP (FIGURA 12).

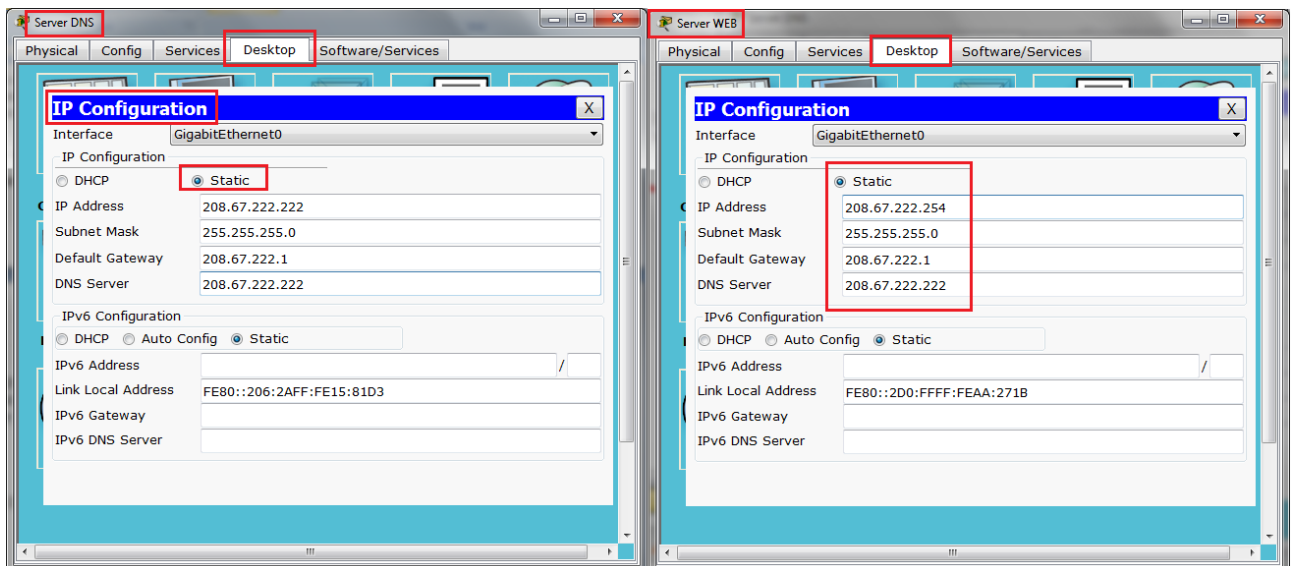


FIGURA 12 Configurazione IP dei server

Verifichiamo che dal PC admin si riesca a comunicare verso i server, il router e lo switch effettuando dei ping sui loro indirizzi IP. Clicchiamo sul PC Admin, selezioniamo Desktop, Command Prompt ed effettuiamo i ping (FIGURA 13):

ping 208.67.222.1; ping 208.67.222.222; ping 208.67.222.254; ping 80.80.80.1

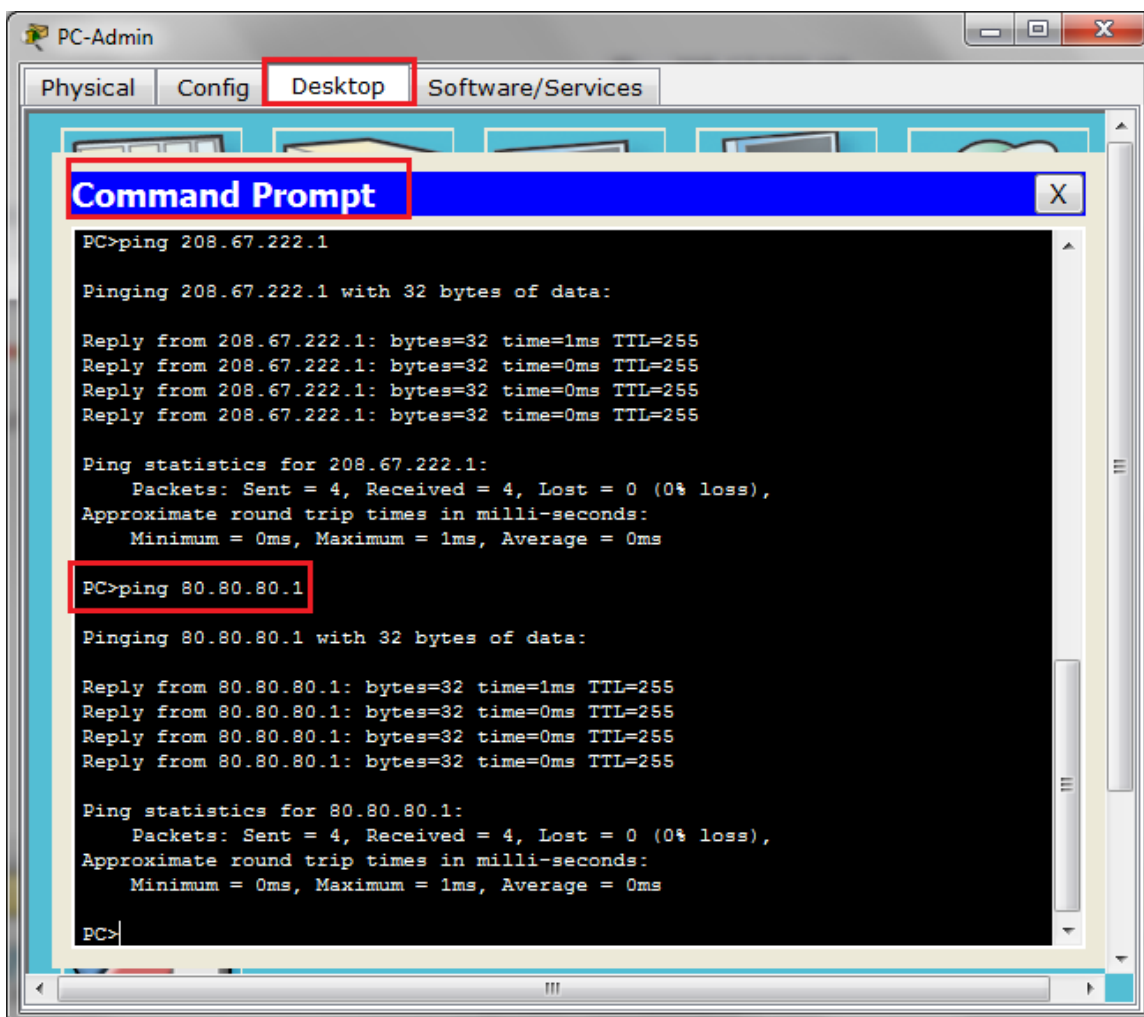


FIGURA 13 Verifica della connettività IP con i Ping.

Configurazione del servizio DNS

Configuriamo il servizio DNS in modo che sia assegnato, per esempio, il nome **www.lab-tele.net** al sito posto sul server HTTP (WEB) avente indirizzo IP 208.67.222.254, cliccando sul server DNS, selezionando **Services**, **DNS**; si inserisce il nome del sito (www.lab-tele.net), l'indirizzo IP corrispondente (208.67.222.254), lasciando selezionato **A Record** e cliccando su **ADD**.

Il servizio DNS va attivato cliccando su **ON** (FIGURA 14)

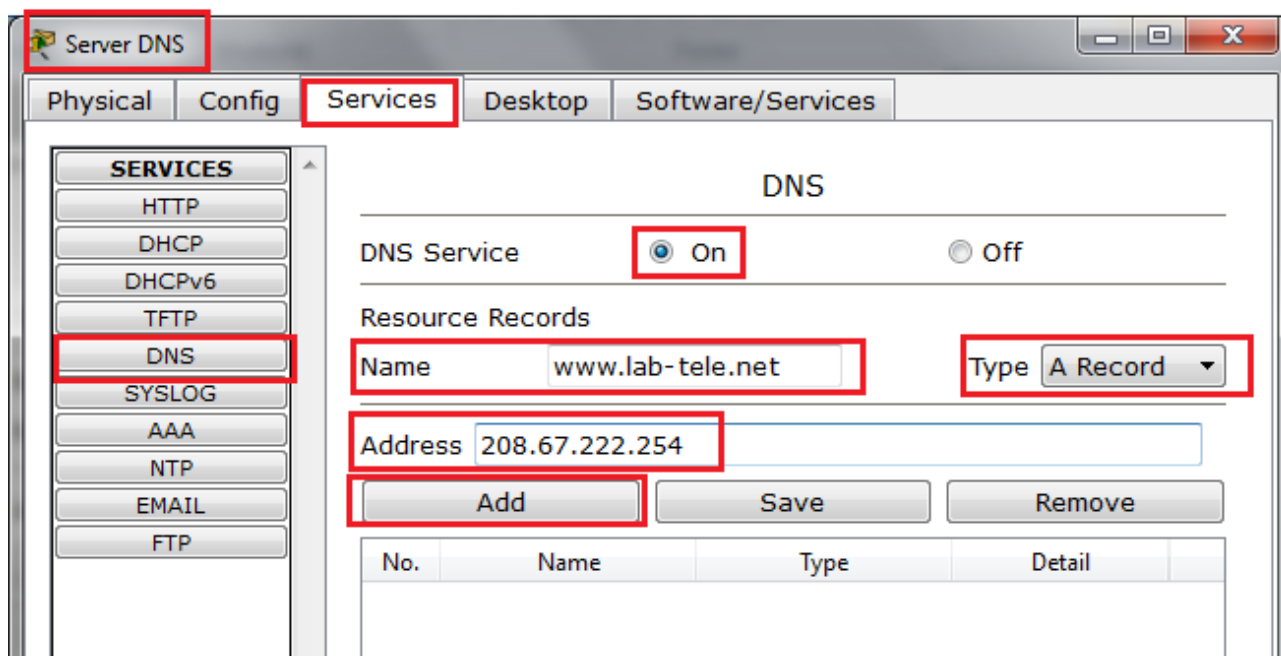


FIGURA 14 Configurazione del servizio DNS

Aggiungiamo anche due alias per il sito www.lab-tele.net: *lab-tele* e *tele* (FIGURA 15).

Si sceglie come **Type CNAME**, si configura il nome dell'alias (lab-tele) e il vero nome dell'host (www.lab-tele.net), si clicca quindi su **ADD**.

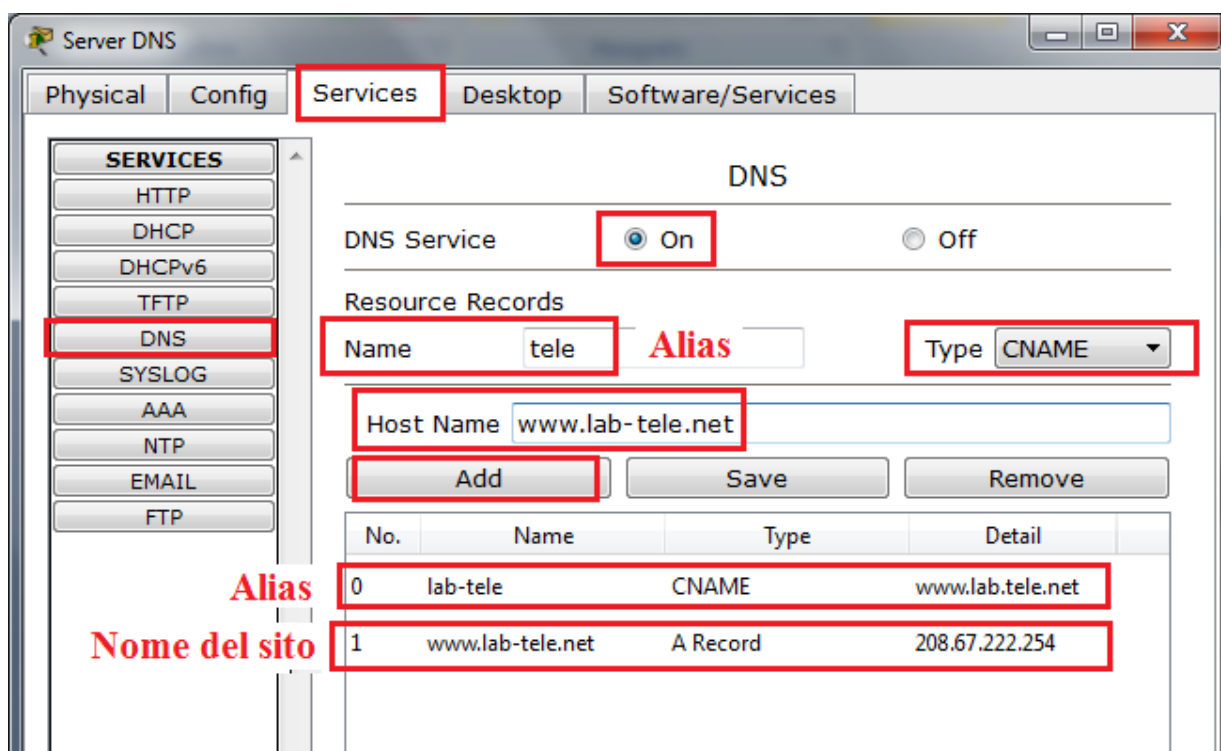


FIGURA 15 Configurazione degli alias

Configurazione del servizio HTTP sul server WEB

Si clicca sul server WEB, si seleziona **Services**, **HTTP** e si sostituisce (se lo si desidera) la pagina HTML di default con una propria pagina di prova (FIGURA 16).

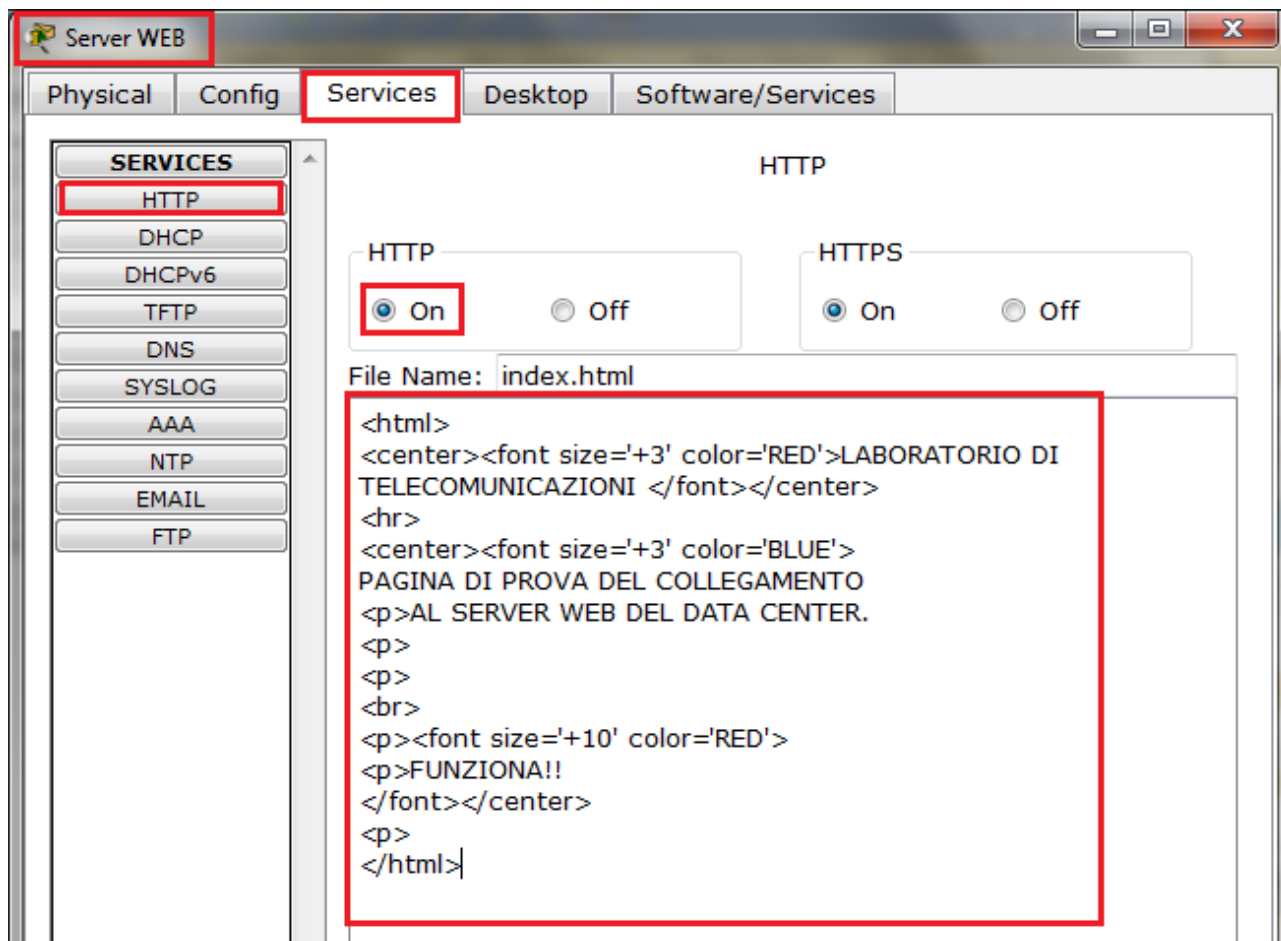


FIGURA 16 Configurazione del servizio HTTP

E' anche possibile attivare il servizio **FTP** (per generici file) e **TFTP** (per i file di configurazione), configurando username, password e diritti. Per esempio in FIGURA 17 si è configurato un utente FTP con username PIPPO, password plutone e accesso completo ai file, mentre in FIGURA 18 si è attivato il servizio TFTP.

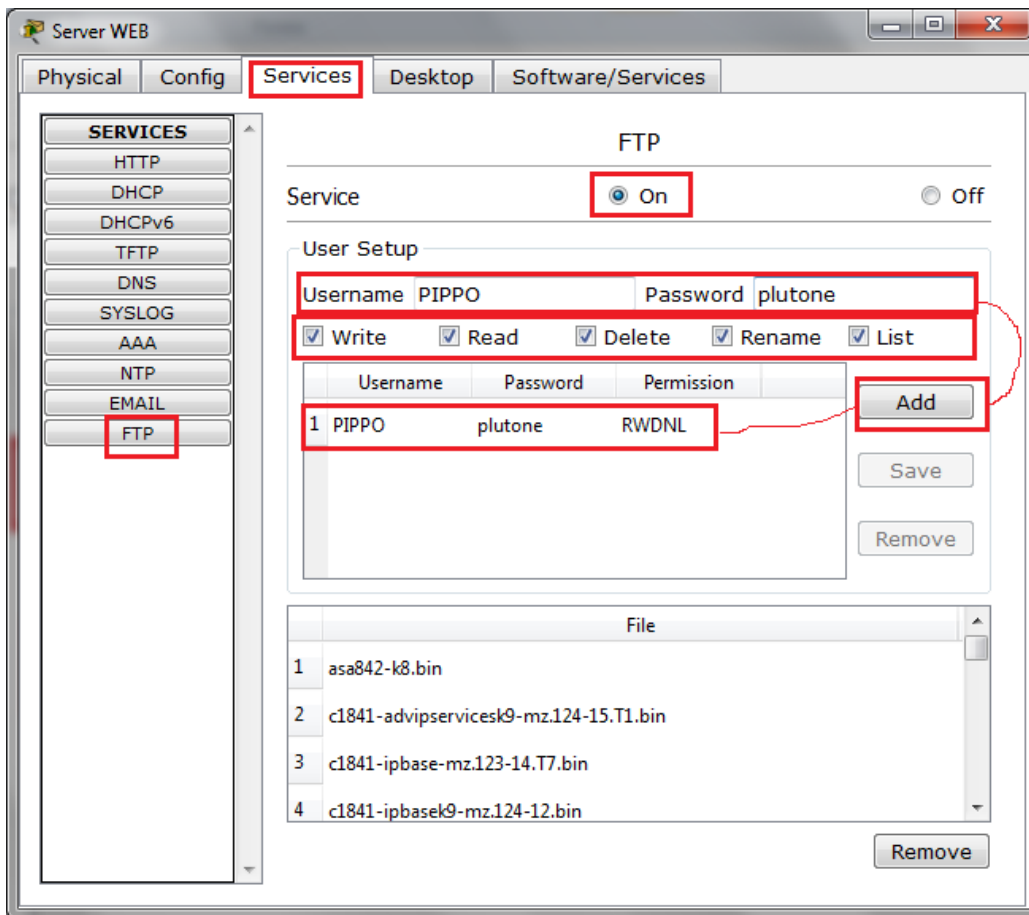


FIGURA 17 Configurazione del servizio FTP

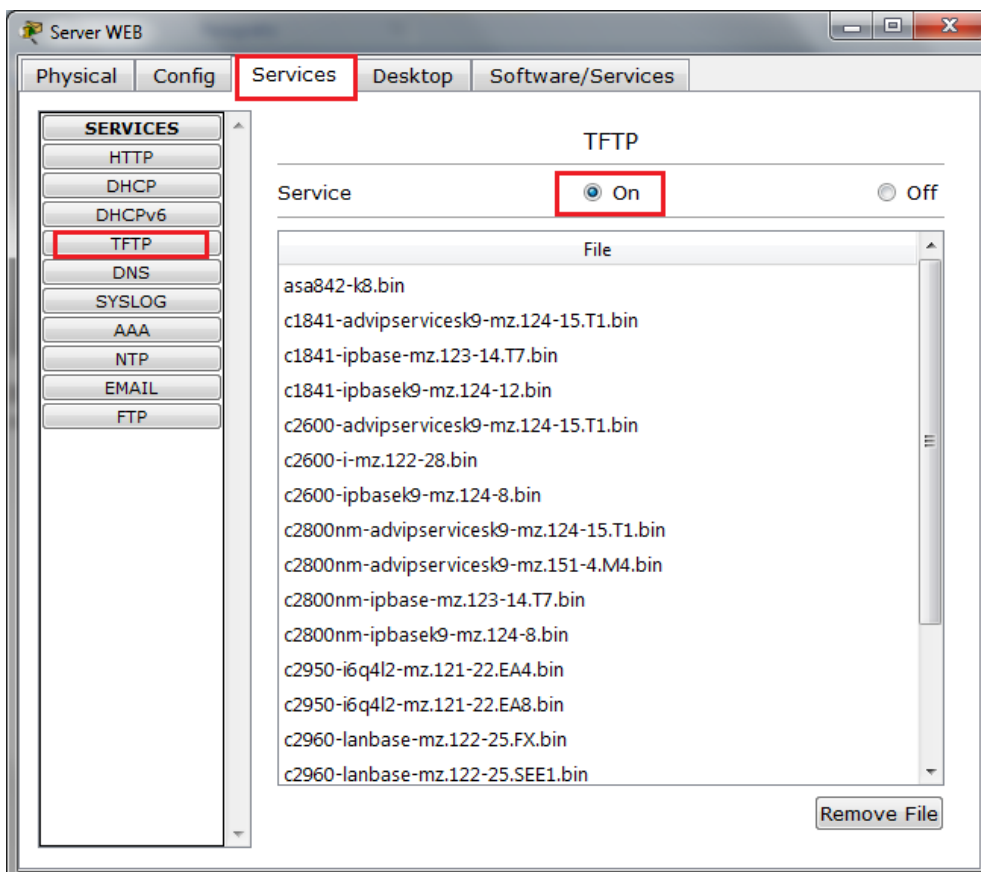


FIGURA 18 Configurazione del servizio TFTP

A questo punto è possibile salvare il file con la configurazione di avvio (**startup-config**, abbreviabile come **start**) del Router-Data-Center sul server TFTP.

Si clicca sul Router-Data-Center, si seleziona **CLI**, si accede come amministratore inserendo username e password precedentemente configurati, si digita il comando **copy start tftp**, si inserisce l'indirizzo IP del server TFTP (208.67.222.254) e si accetta il nome di default proposto per il file da salvare (FIGURA 19). Ora sul server TFTP è presente il file di configurazione del router (FIGURA 20).

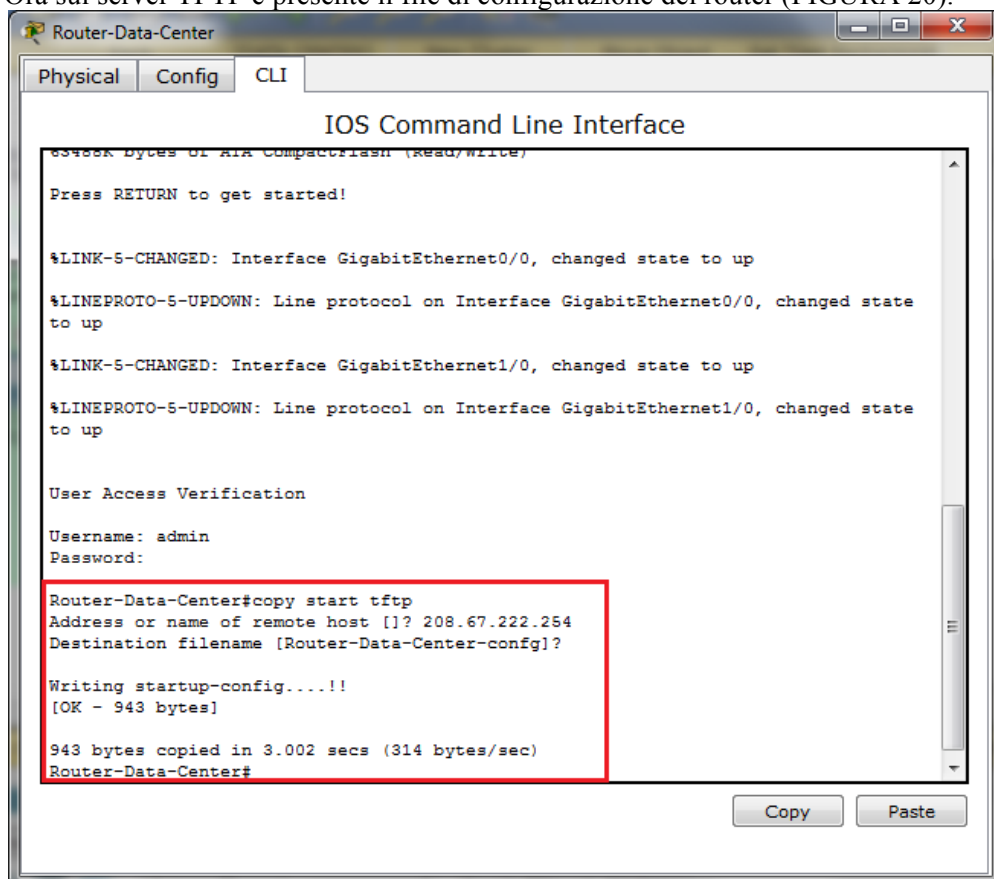


FIGURA 19 Copia del file con la configurazione di avvio sul server TFTP

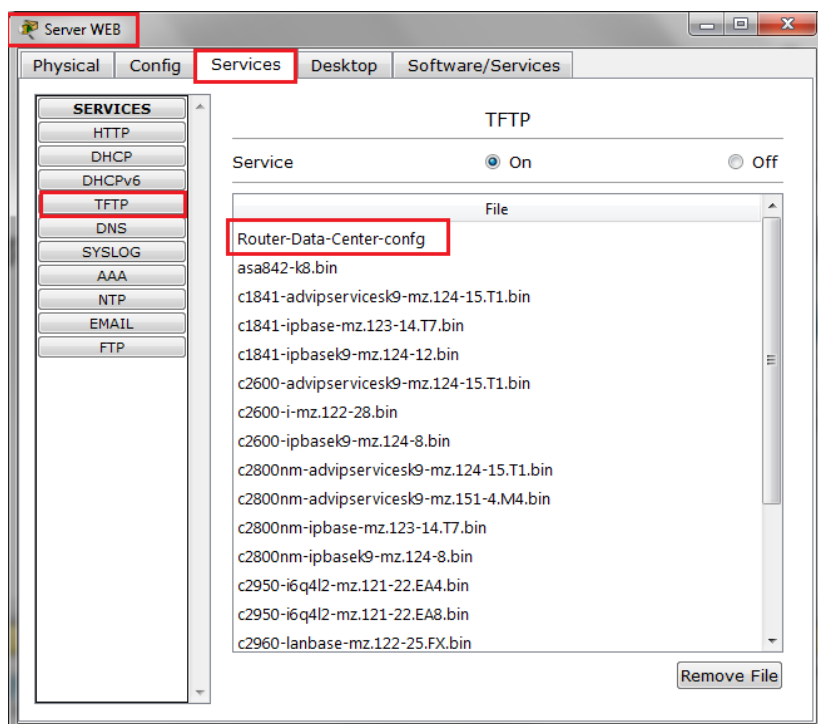


FIGURA 20 Verifica della presenza del file di configurazione salvato sul server TFTP

Configurazione dello switch (opzionale)

Infine è possibile configurare lo switch, assegnandogli un indirizzo IP (per esempio 208.67.222.2 255.255.255.0) e configurando username e password per l'accesso come amministratore, in modo da poterlo configurare in rete, per esempio via telnet.

Si clicca sullo switch, si seleziona CLI e si immettono i comandi indicati qui di seguito.

Configurazione di base dello Switch-Data-Center

```
Switch>enable
Switch#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Switch(config)#hostname Switch-Data-Center

Switch-Data-Center(config)#username admin privilege 15 secret A1b65!!

Switch-Data-Center(config)#interface vlan1
Switch-Data-Center(config-if)#ip address 208.67.222.2 255.255.255.0
Switch-Data-Center(config-if)#no shutdown
Switch-Data-Center(config-if)#exit

Switch-Data-Center(config)#line con 0
Switch-Data-Center(config-line)#login local
Switch-Data-Center(config-line)#exit

Switch-Data-Center(config)#line vty 0 15
Switch-Data-Center(config-line)#login local
Switch-Data-Center(config-line)#end

Switch-Data-Center#copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
Switch-Data-Center#
```

Simulazione grafica di un Cloud Internet

Mascheriamo la struttura del data Center creando un **Cluster**:

si selezionano tutti gli elementi che compongono il data center e si clicca su **New Cluster** (figg. 21 e 22). Clicchiamo sul nome del Cluster creato e lo modifichiamo, per esempio, in data center su Internet.

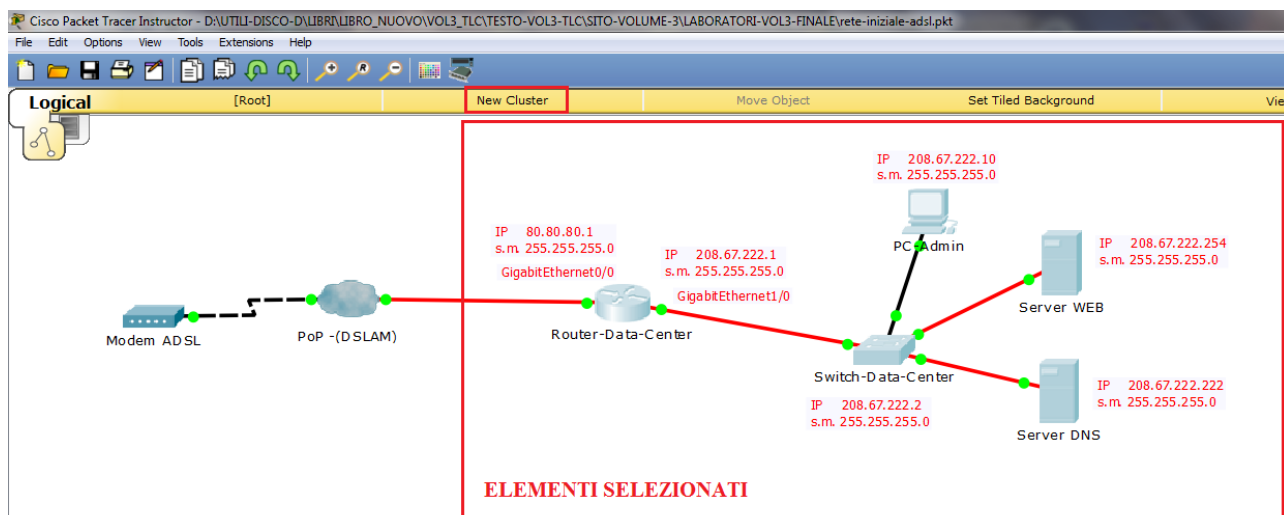


FIGURA 21 Selezione degli elementi che formano un Cluster

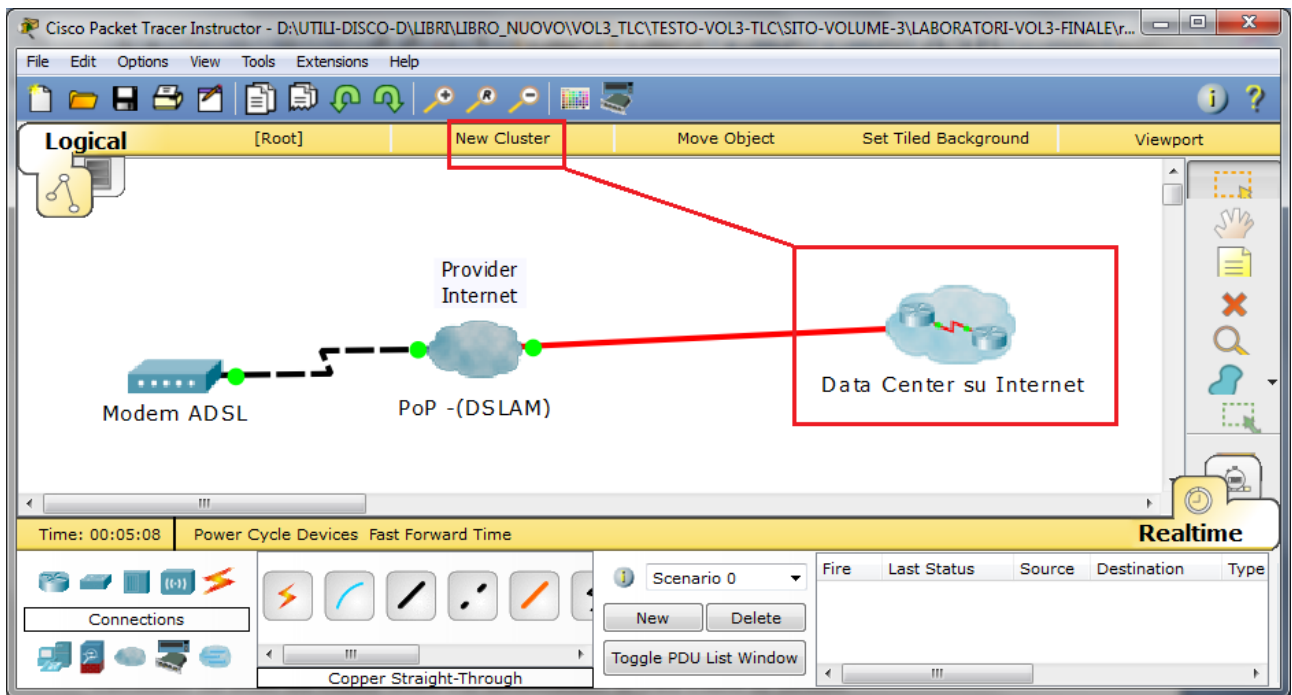


FIGURA 22 Rappresentazione grafica del Cluster creato

Possiamo infine evidenziare la parte di competenza dell'Internet Server Provider, per esempio inserendola in un rettangolo colorato (FIGURA 23)

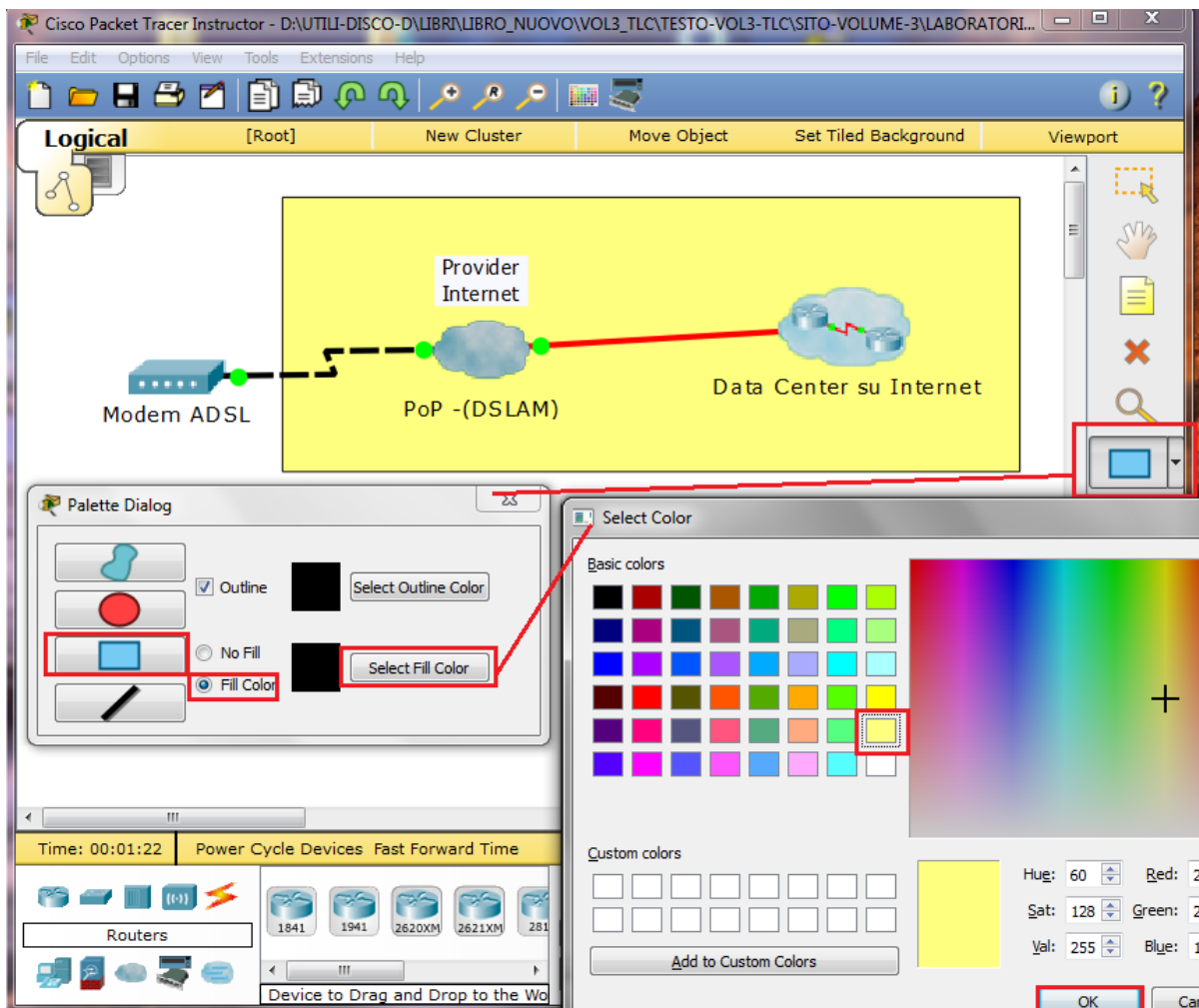


FIGURA 23 Evidenziazione della porzione di rete di competenza dell'ISP con rettangolo colorato.

Si salva il file PT assegnandogli un nome, per esempio *Accesso-Internet*. La rete iniziale che simula un accesso a Internet ADSL è così pronta e si presenta come in FIGURA 24.

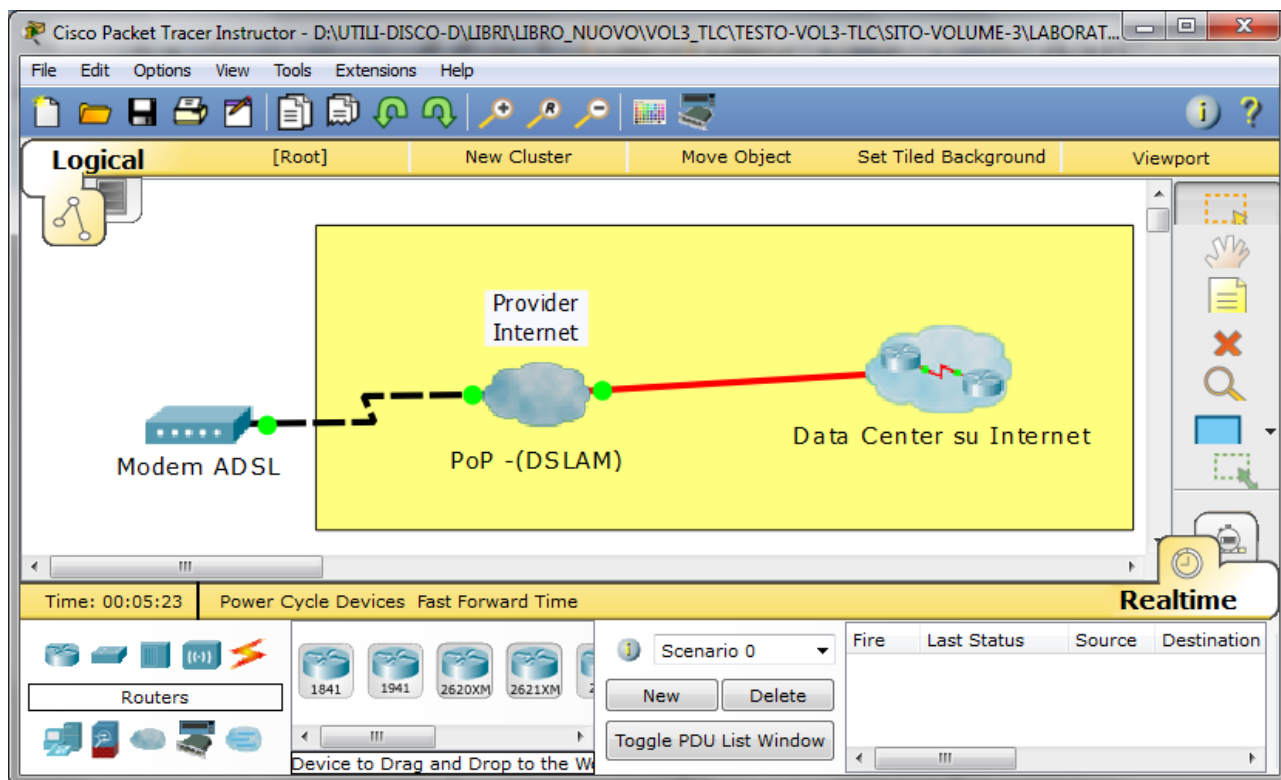


FIGURA 24 Rete iniziale completata.

Seconda parte

Inserimento del router per l'accesso a Internet

Come router per l'accesso a Internet inseriamo il Wireless device *Linksys WRT300N*, apparato multifunzione che integra un router, un access point 802.11n e uno switch, già impiegato nel LABORATORIO DIDATTICO 4 del CAPITOLO 4. Selezioniamo quindi il WRT300N e lo aggiungiamo alla rete preparata. Collegiamo con un cavo Ethernet (*Copper Straight-Through*) la porta *Internet* del WRT300N alla porta Ethernet (*Port 1*) del modem ADSL (FIGURA 25).

Passiamo quindi alla configurazione del router (FIGURA 26) e, per velocizzare le operazioni, clicchiamo sull'icona e selezioniamo **Config** per configurare l'interfaccia **LAN**, assegnando l'indirizzo IP **192.168.4.254** con subnet mask **255.255.0.0**.

Si è scelto di configurare questa subnet mask per consentire l'accesso a Internet a tutte le subnet IP, in quanto Packet Tracer non consente di definire delle route statiche sul WRT300N per cui, se si impiegasse la subnet mask 255.255.255.0, le reti 192.168.0.0/24, 192.168.1.0/24, 192.168.2.0/24, 192.168.3.0/24 risulterebbero irraggiungibili in quanto hanno indirizzi IP di rete diversi da quello a cui appartiene l'interfaccia LAN (192.168.4.254) del WRT300N, per cui esso tenterebbe di inoltrare le risposte attraverso il suo default gateway su Internet (80.80.80.1).

Per l'interfaccia WAN (*Internet*) scegliamo la configurazione automatica via DHCP.

Clicchiamo sulla GUI e disabilitiamo il server DHCP se prevediamo di fornire tale servizio con il router-B. Se lo si desidera è possibile configurare l'access point integrato come indicato nel LABORATORIO DIDATTICO 4 DEL CAPITOLO 4.

Clicchiamo su **Save Settings** per salvare la configurazione.

E' consigliabile verificare se la configurazione è stata salvata correttamente cliccando nuovamente su **Config**, **Internet** e **Config**, **LAN**.

Per testare il corretto funzionamento dell'accesso a Internet possiamo collegare un PC assegnandogli, per esempio, la seguente configurazione (FIGURA 27):

Indirizzo IP 192.168.4.150; s.m. 255.255.255.0; default gateway 192.168.4.254; server DNS 208.67.222.222

Effettuiamo un ping sull'interfaccia del router che funge da default gateway per verificare la sua raggiungibilità: **ping 192.168.4.254** (FIGURA 28).

Effettuiamo quindi dei ping verso i server su Internet per verificarne la raggiungibilità: ping 208.67.222.222; ping 208.67.222.254.

A questo punto possiamo cancellare il PC, selezionare tutto, copiare cliccando su **Edit, Copy**, Cliccare su **New** e aprire il file del laboratorio didattico 5, modificarlo, incollare l'accesso a Internet cliccando su **Edit, Paste**, collegare lo switch al WRT300N con un **cavo cross** (*Copper cross-over*). Dopo la copia è utile verificare che la configurazione delle interfacce Internet e LAN del WRT300N sia quella desiderata. Si ottiene così lo scenario per il LABORATORIO DIDATTICO 6 riportato in FIGURA 29.

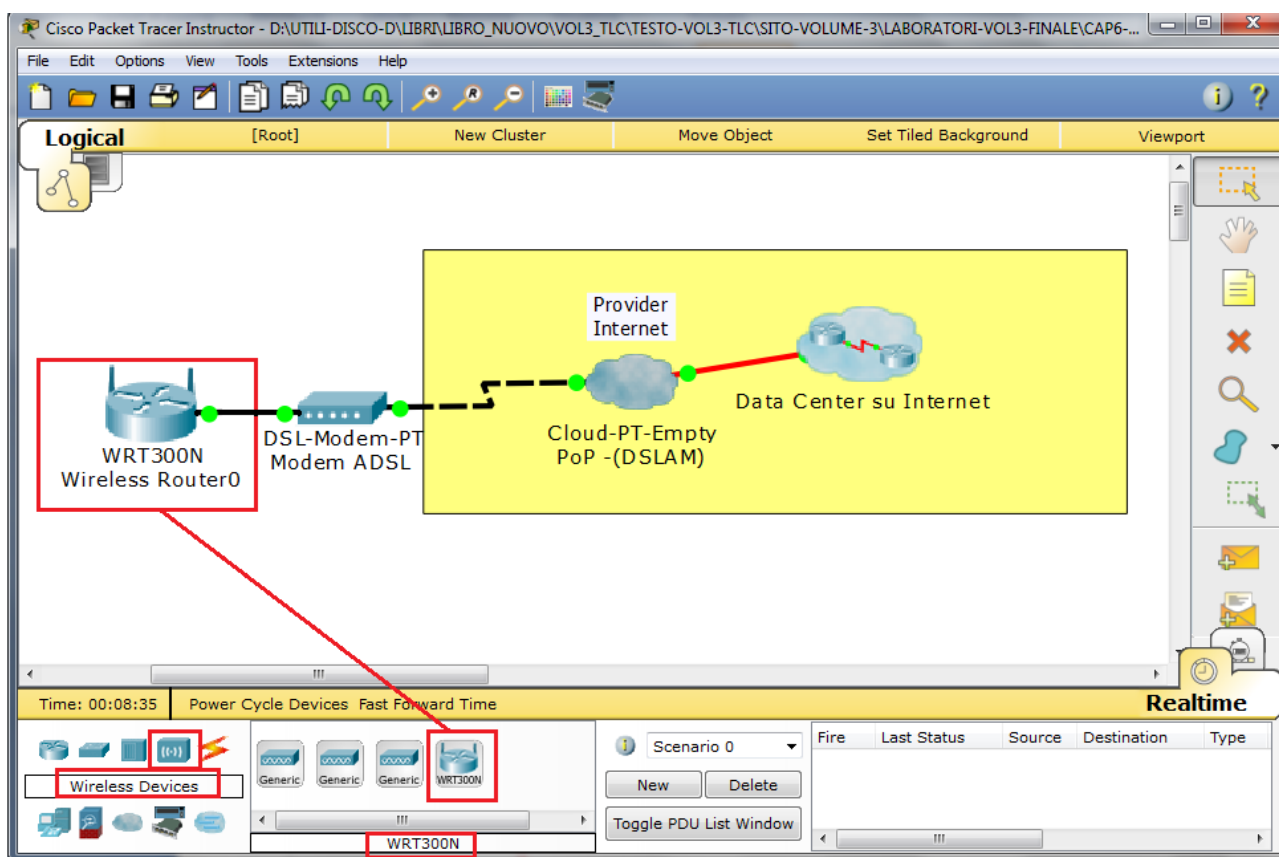


FIGURA 25 Inserimento del Wireless device WRT300N.

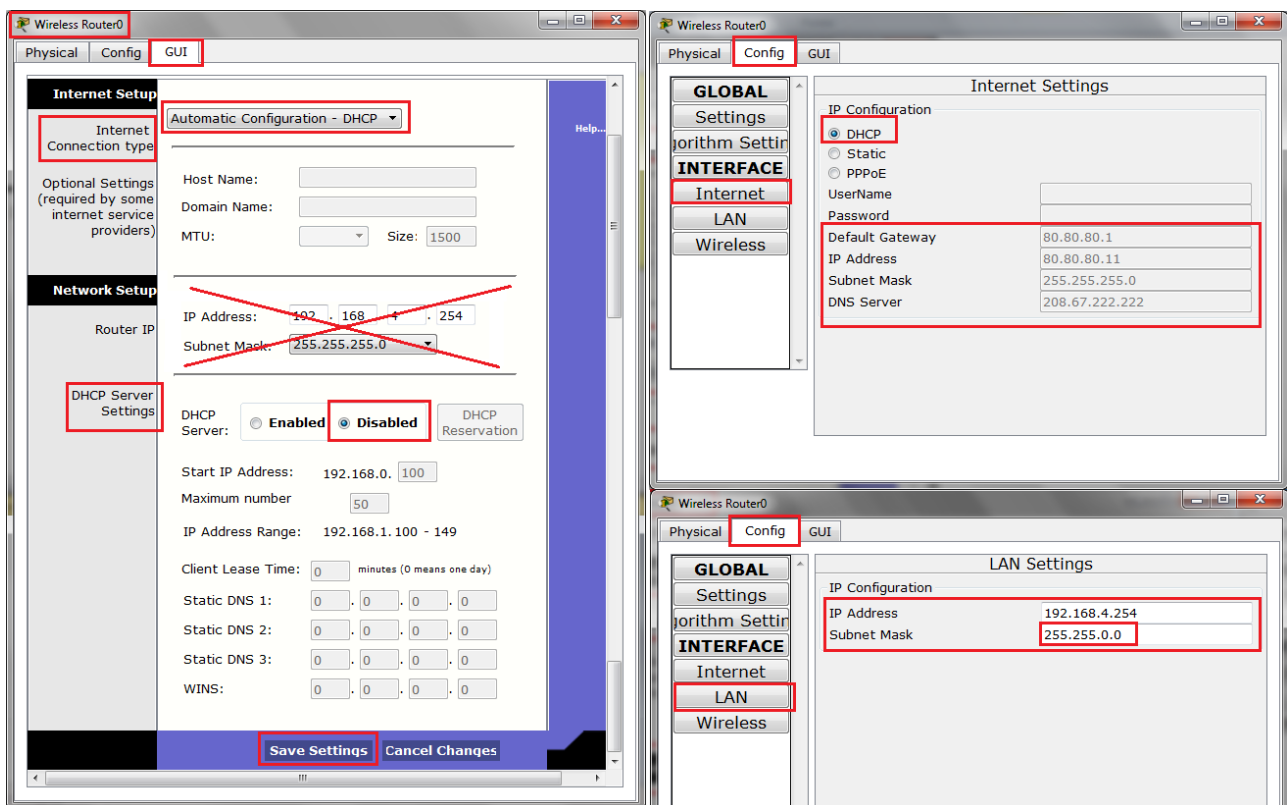


FIGURA 26 Configurazione del Wireless device WRT300N e sua verifica.

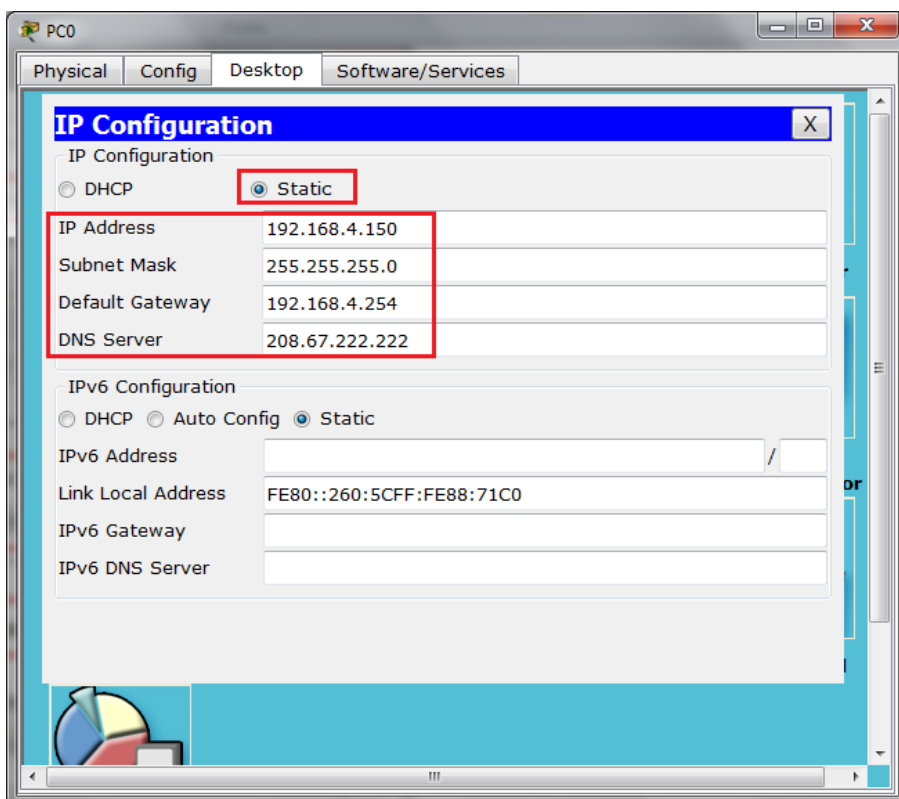


FIGURA 27 Configurazione del PC

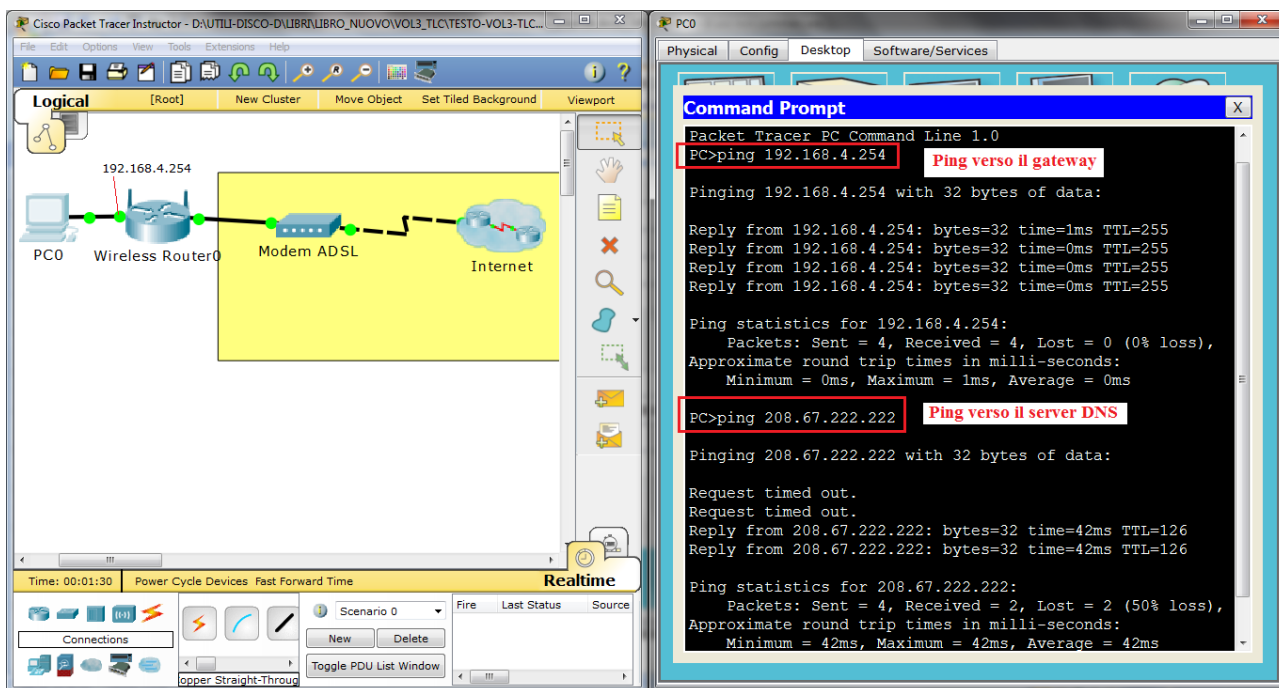


FIGURA 28 Verifica della raggiungibilità del default gateway e del server DNS su Internet

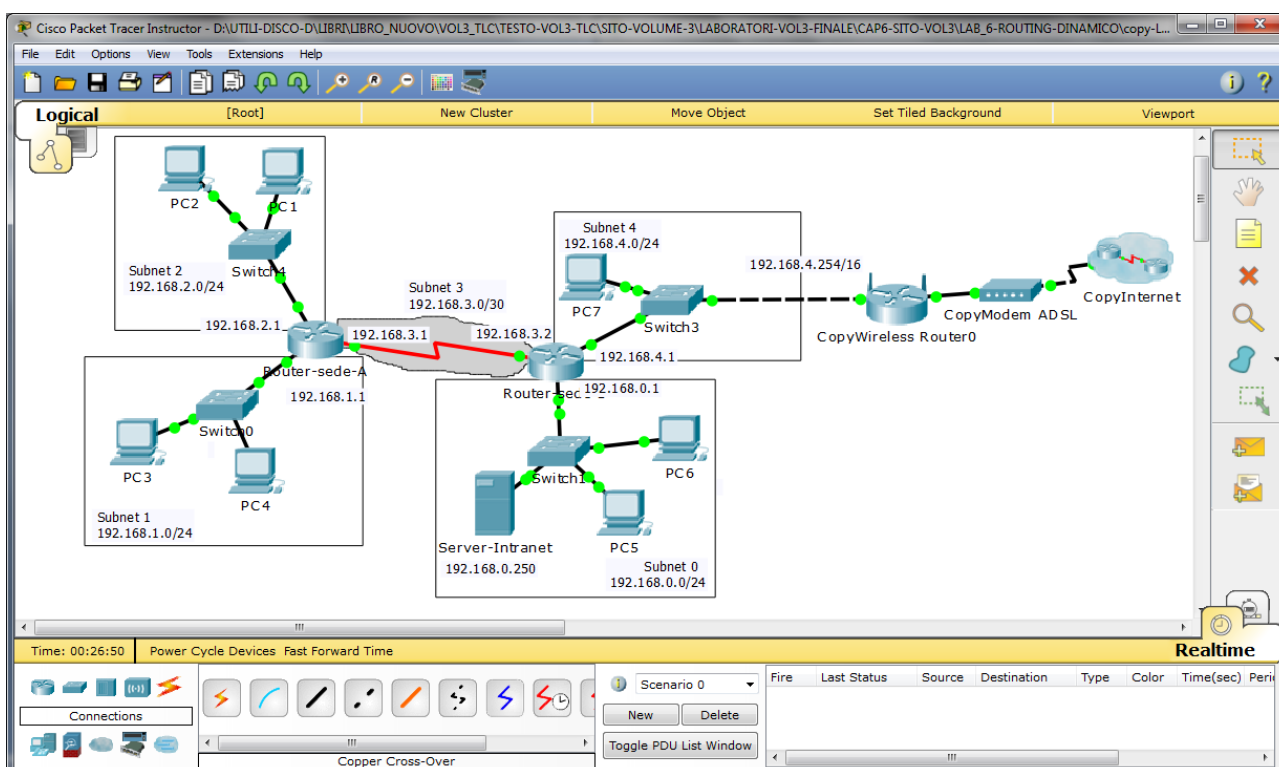


FIGURA 29 Scenario per il LABORATORIO DIDATTICO 6.