

## Simulazione di un accesso ADSL a Internet con Cisco Packet Tracer

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).

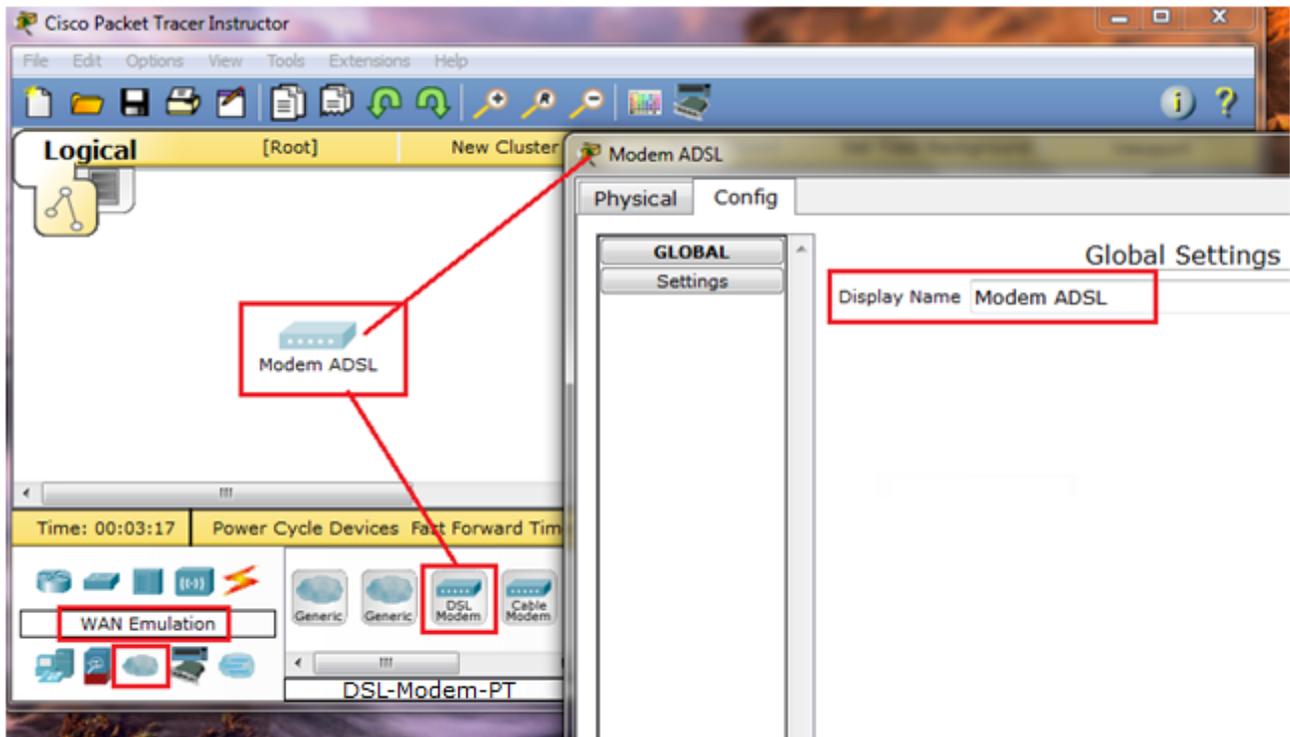


FIGURA 1 Inserimento del modem ADSL

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 (GE) su fibra ottica (F) verso un router (FIGURA 2).

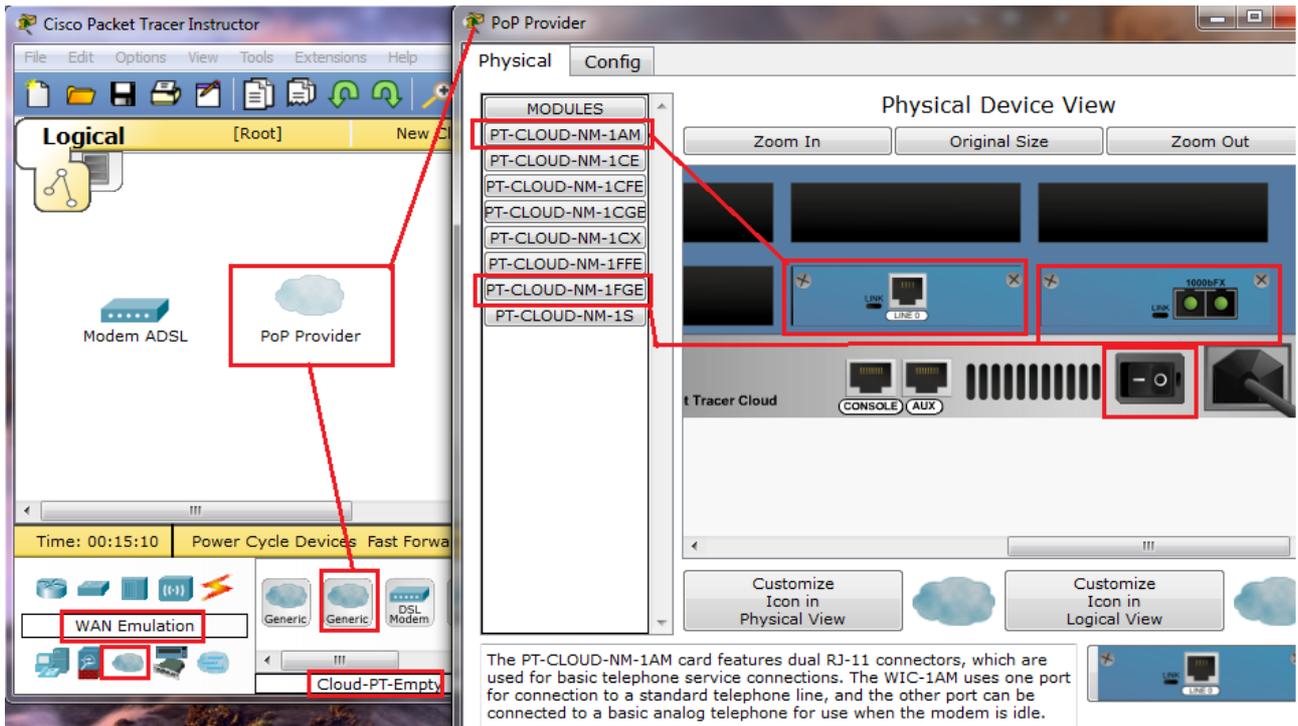


FIGURA 2 Inserimento del PoP simulato da un Cloud

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).

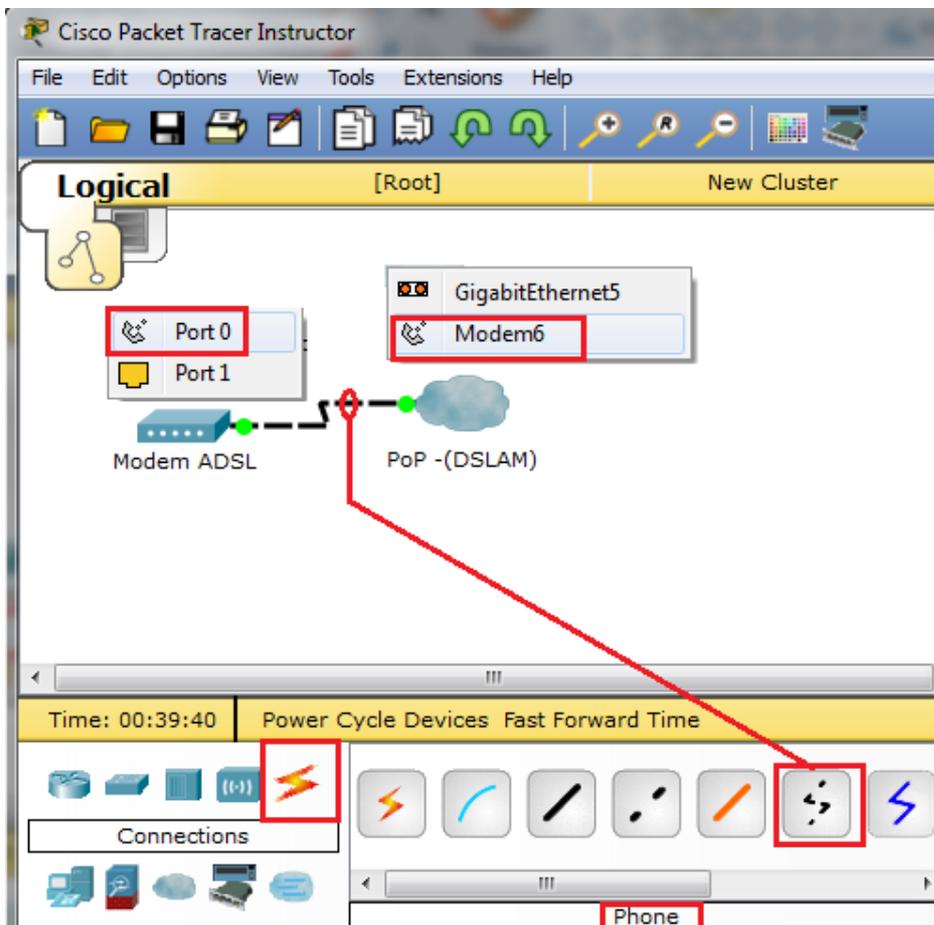


FIGURA 3 Collegamento PoP - modem ADSL con doppino telefonico (Phone)

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.

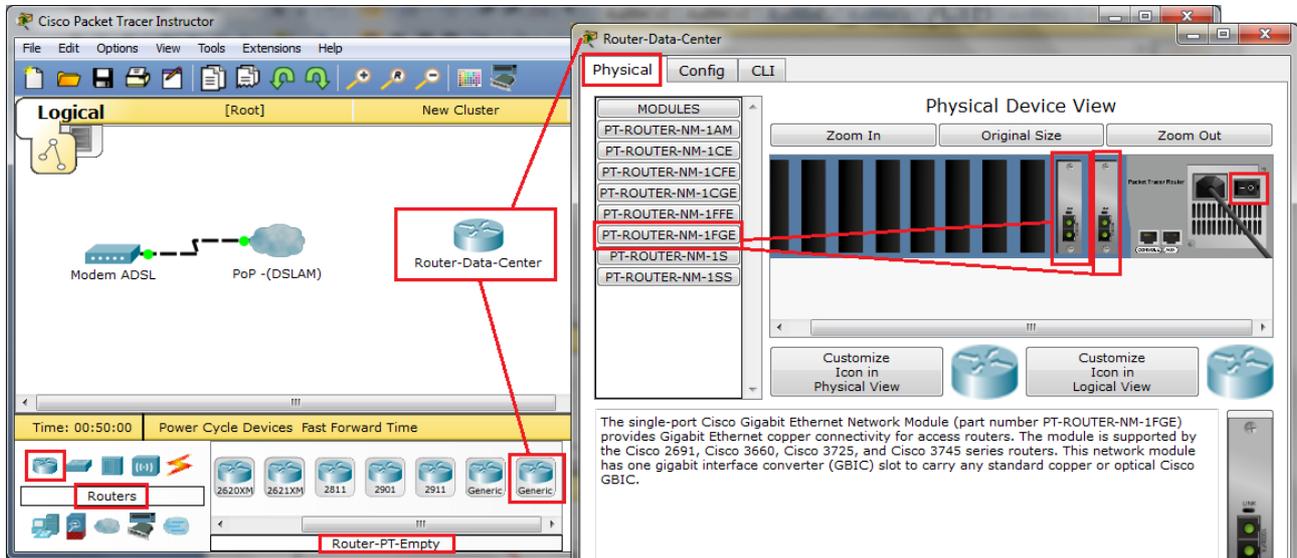


FIGURA 4 Inserimento del router

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.

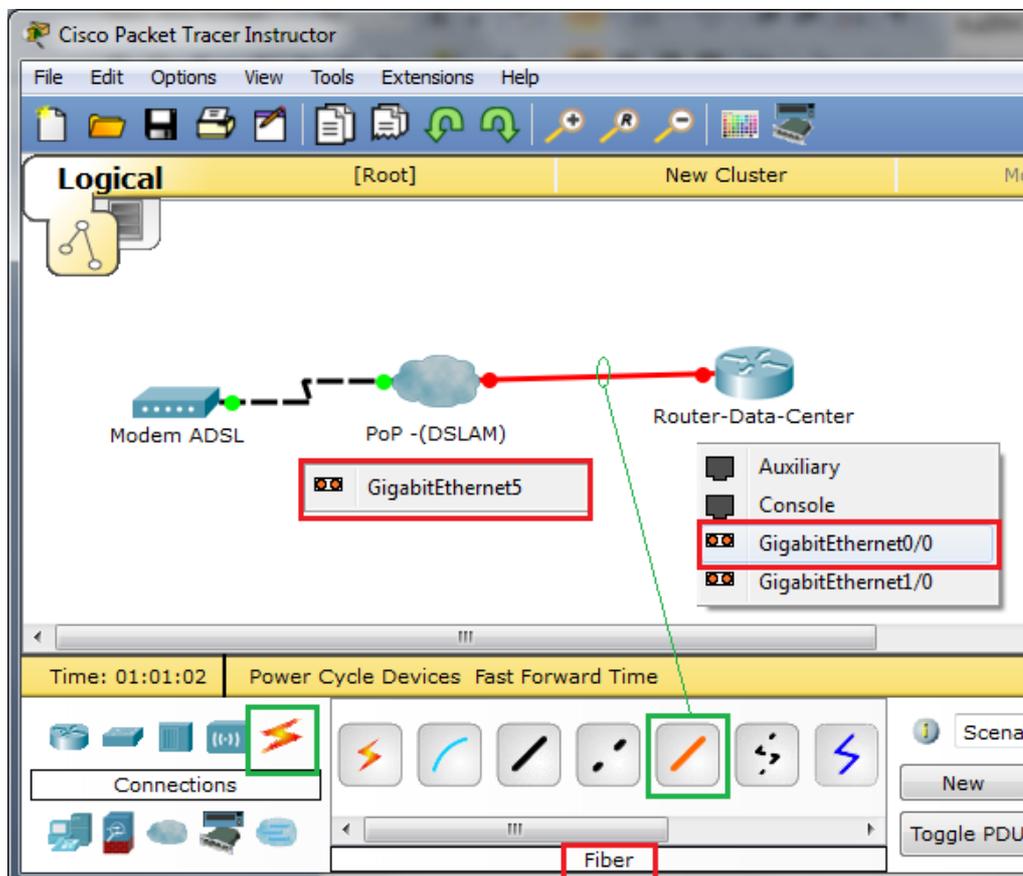


FIGURA 5 Collegamento PoP-Router su fibra ottica

- 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.

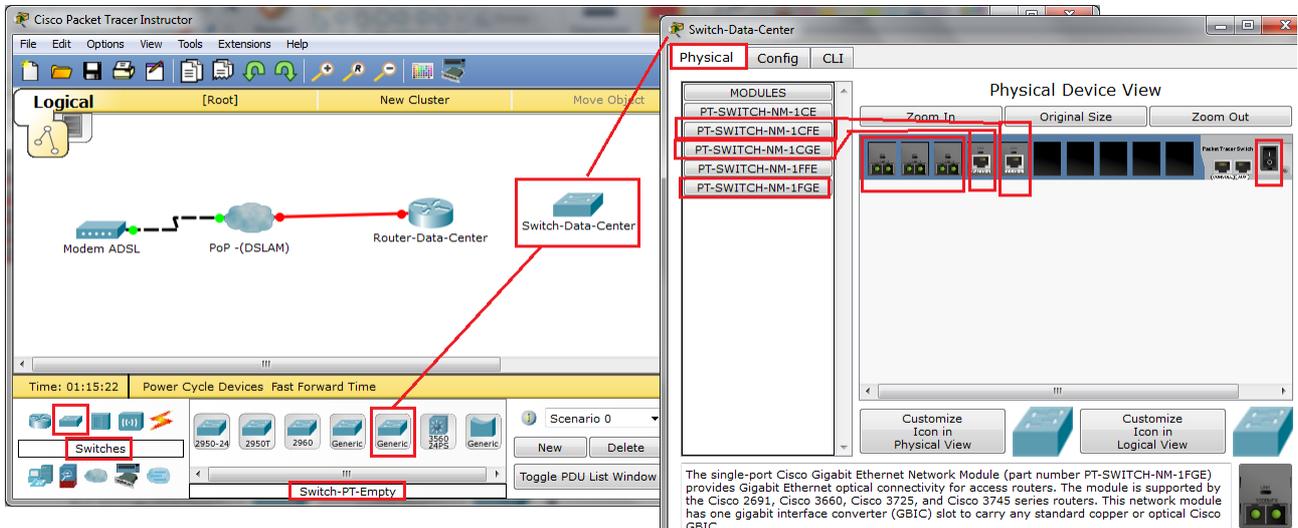


FIGURA 6 Inserimento dello Switch

- Inseriamo due server, uno che funge da server DNS e uno che funge da server WEB/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 WEB; inseriamo anche un PC a disposizione dell'amministratore di rete.

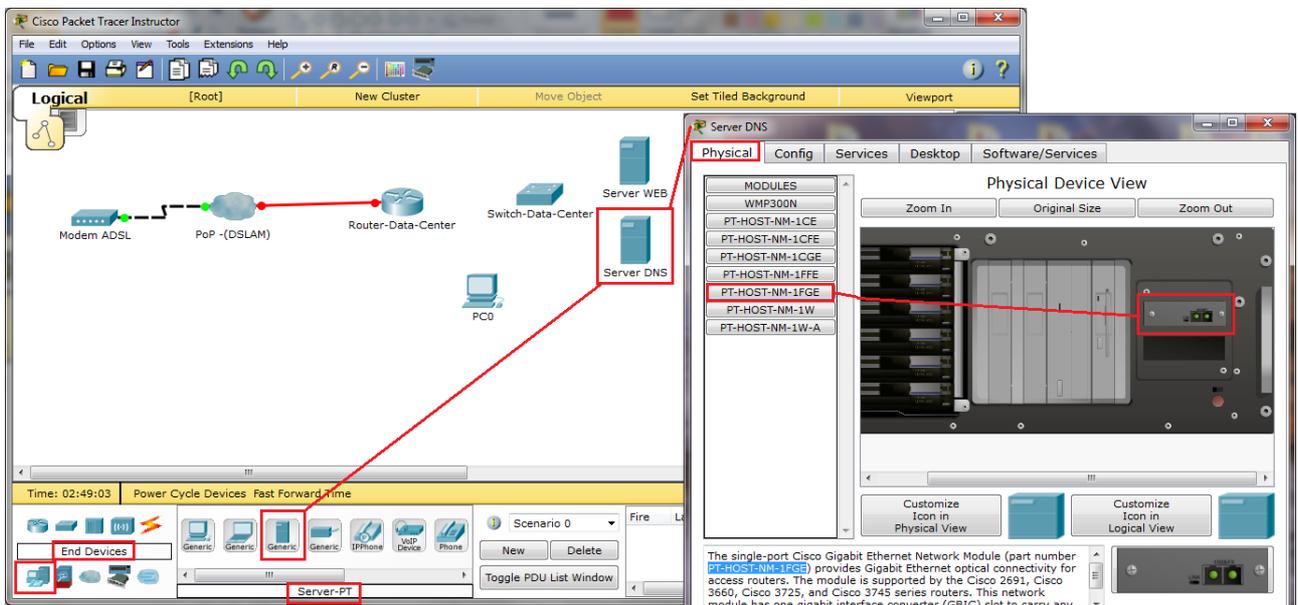


FIGURA 7 Inserimento dei server

- Colleghiamo 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.

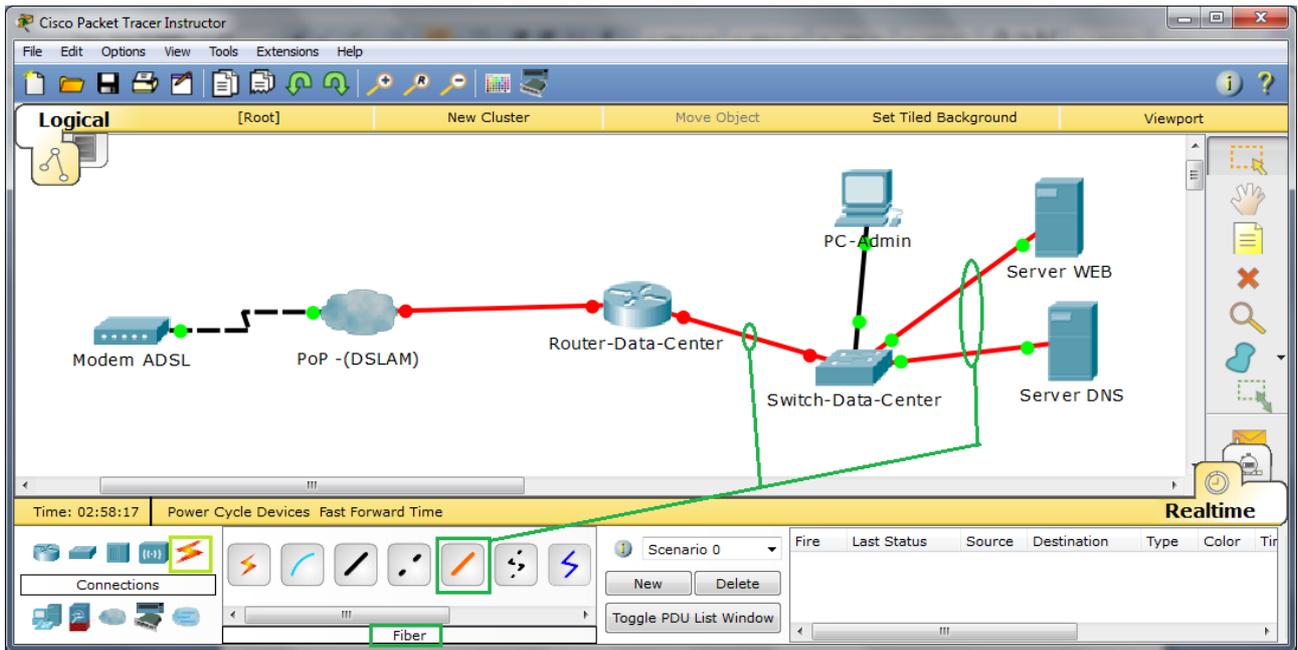


FIGURA 8 Collegamenti dello switch

### 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.

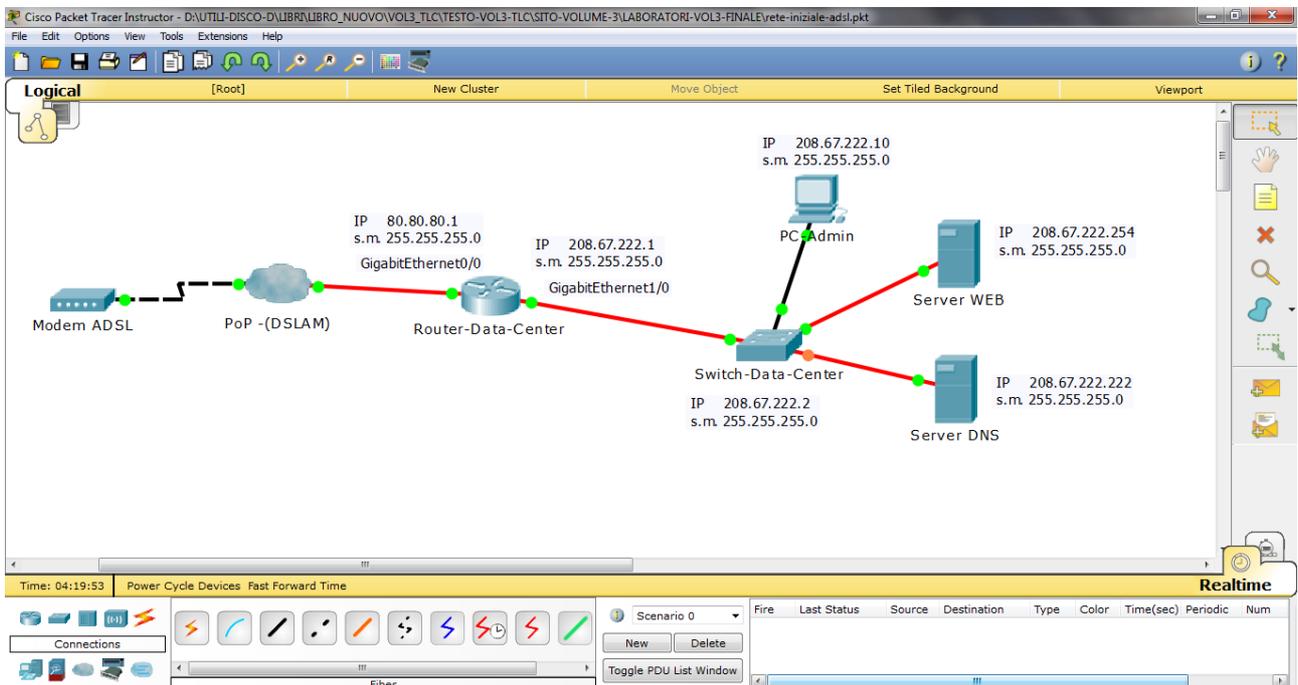


FIGURA 9 Piano di indirizzamento

### 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.

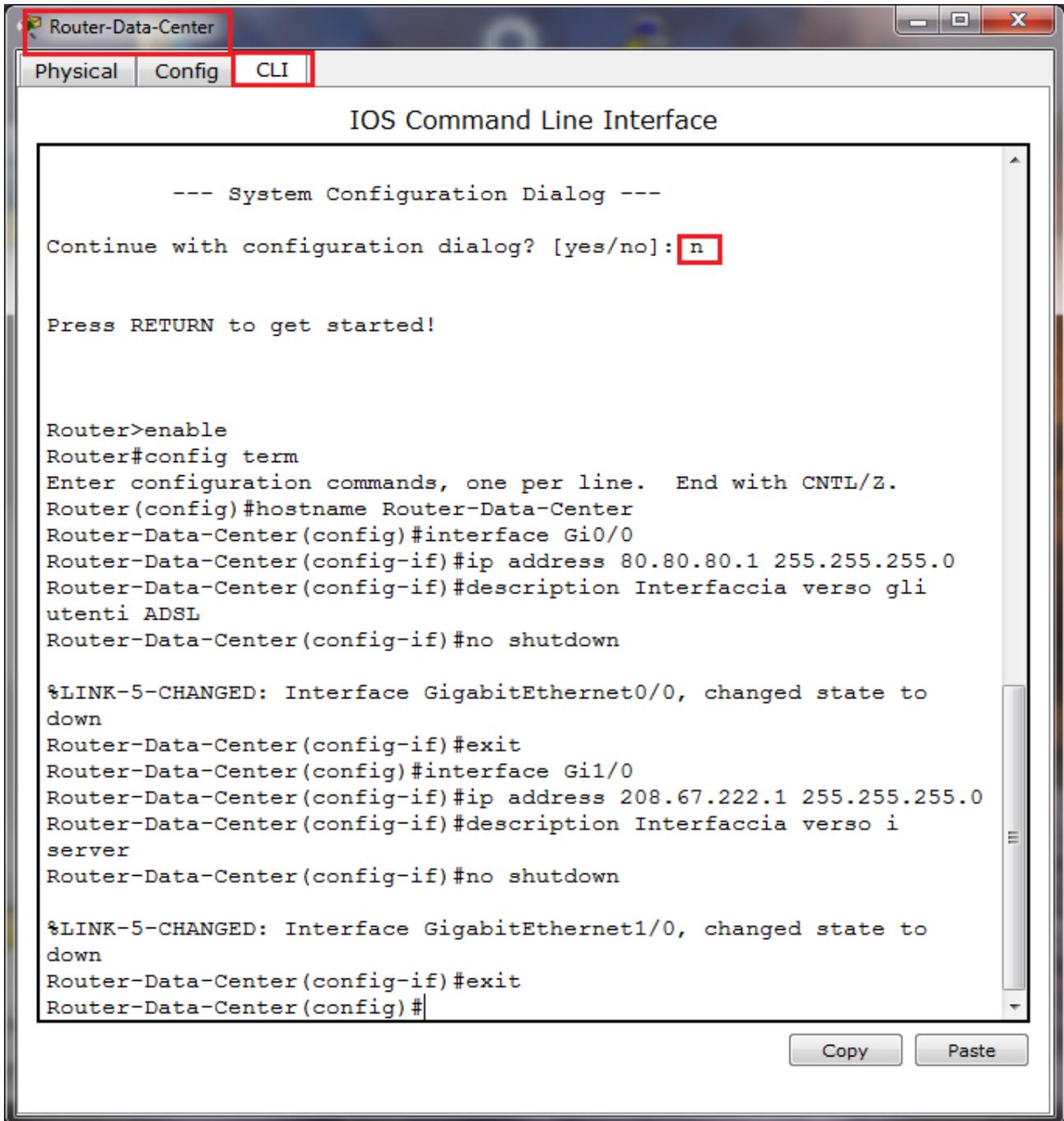


FIGURA 10 Configurazione a linea di comando del router

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 <b>enable</b>	Router> <b>enable</b> Router#

Parametri da configurare	Comandi immessi
Entriamo in modalità di configurazione globale con il comando <b>configure terminal</b> (abbreviabile in <b>conf term</b> )	Router# <b>conf term</b> Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Assegniamo al router il nome con il comando <b>hostname</b> <nome>	Router(config)# <b>hostname</b> 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)# <b>interface Gi0/0</b>
Assegniamo l'indirizzo IP e la subnet mask	Router-Data-Center(config-if)# <b>ip address</b> 80.80.80.1 255.255.255.0
Descriviamo la funzione dell'interfaccia	Router-Data-Center(config-if)# <b>description</b> Interfaccia verso gli utenti ADSL
Abilitiamo l'interfaccia	Router-Data-Center(config-if)# <b>no shutdown</b>
Usciamo	Router-Data-Center(config-if)# <b>exit</b> Router-Data-Center(config)#

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

Parametri da configurare	Comandi immessi
Configurazione del servizio DHCP Assegniamo un nome al pool DHCP	Router-Data-Center(config)# <b>ip dhcp pool</b> utenti-adsl
Configuriamo la rete IP, con la relativa subnet mask, da cui prendere gli indirizzi IP	Router-Data-Center(dhcp-config)# <b>network</b> 80.80.80.0 255.255.255.0
Configuriamo il default gateway per i client	Router-Data-Center(dhcp-config)# <b>default-router</b> 80.80.80.1
Configuriamo il server DNS per i client	Router-Data-Center(dhcp-config)# <b>dns-server</b> 208.67.222.222
Usciamo	Router-Data-Center(dhcp-config)# <b>exit</b>
Escludiamo dagli indirizzi disponibili i primi 10 indirizzi IP	Router-Data-Center(config)# <b>ip dhcp excluded-address</b> 80.80.80.1 80.80.80.10 Router-Data-Center(config)#

Parametri da configurare	Comandi immessi
Configurazione del protocollo di routing <b>RIPv2</b>	Router-Data-Center(config)# <b>router rip</b>
Configuriamo la versione 2	Router-Data-Center(config-router)# <b>version 2</b>
Configuriamo le reti IP da annunciare	Router-Data-Center(config-router)# <b>network</b> 80.80.80.0 Router-Data-Center(config-router)# <b>network</b> 208.67.222.0
Non facciamo inviare messaggi RIP sull'interfaccia Gigabit1/0 (non ha altri router)	Router-Data-Center(config-router)# <b>passive-interface</b> Gi1/0
Usciamo	Router-Data-Center(config-router)# <b>exit</b> Router-Data-Center(config)#

Parametri da configurare	Comandi immessi
Configurazione di <b>username</b> (admin) e <b>password</b> (1!qo05tY7u) per l'accesso come amministratore al router	Router-Data-Center(config)# <b>username</b> admin <b>privilege 15 secret</b> 1!qo05tY7u
Protezione dell'accesso via porta console (line con 0) con username e password	Router-Data-Center(config)# <b>line con 0</b> Router-Data-Center(config-line)# <b>login local</b> Router-Data-Center(config-line)# <b>exit</b>
Protezione dell'accesso via telnet (line vty 0 15) con username e password	Router-Data-Center(config)# <b>line vty 0 15</b> Router-Data-Center(config-line)# <b>login local</b>
Terminiamo la configurazione	Router-Data-Center(config-line)# <b>end</b>
Salviamo la configurazione corrente ( <i>running-config</i> ) in quella di avvio ( <i>startup-config</i> )	Router-Data-Center# <b>copy run start</b> 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**).

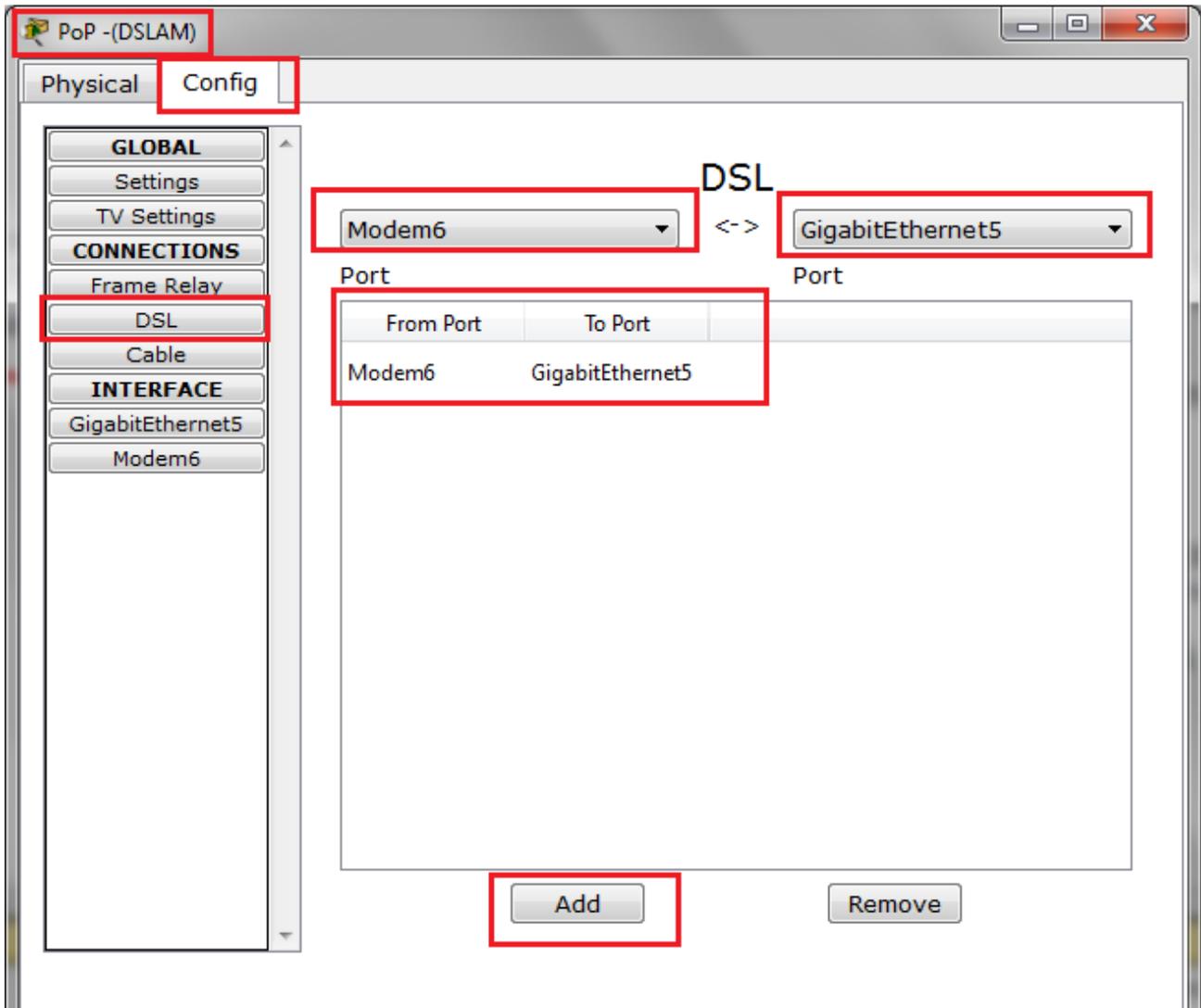


FIGURA 11 Configurazione del Cloud PoP

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

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

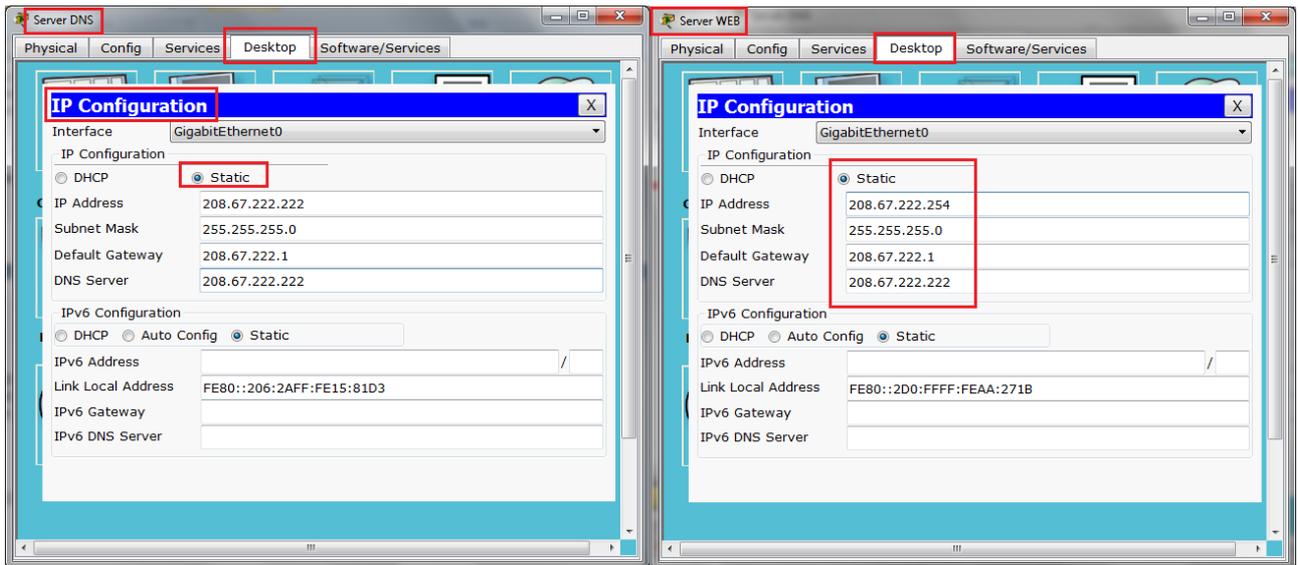


FIGURA 12 Configurazione IP dei server

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**

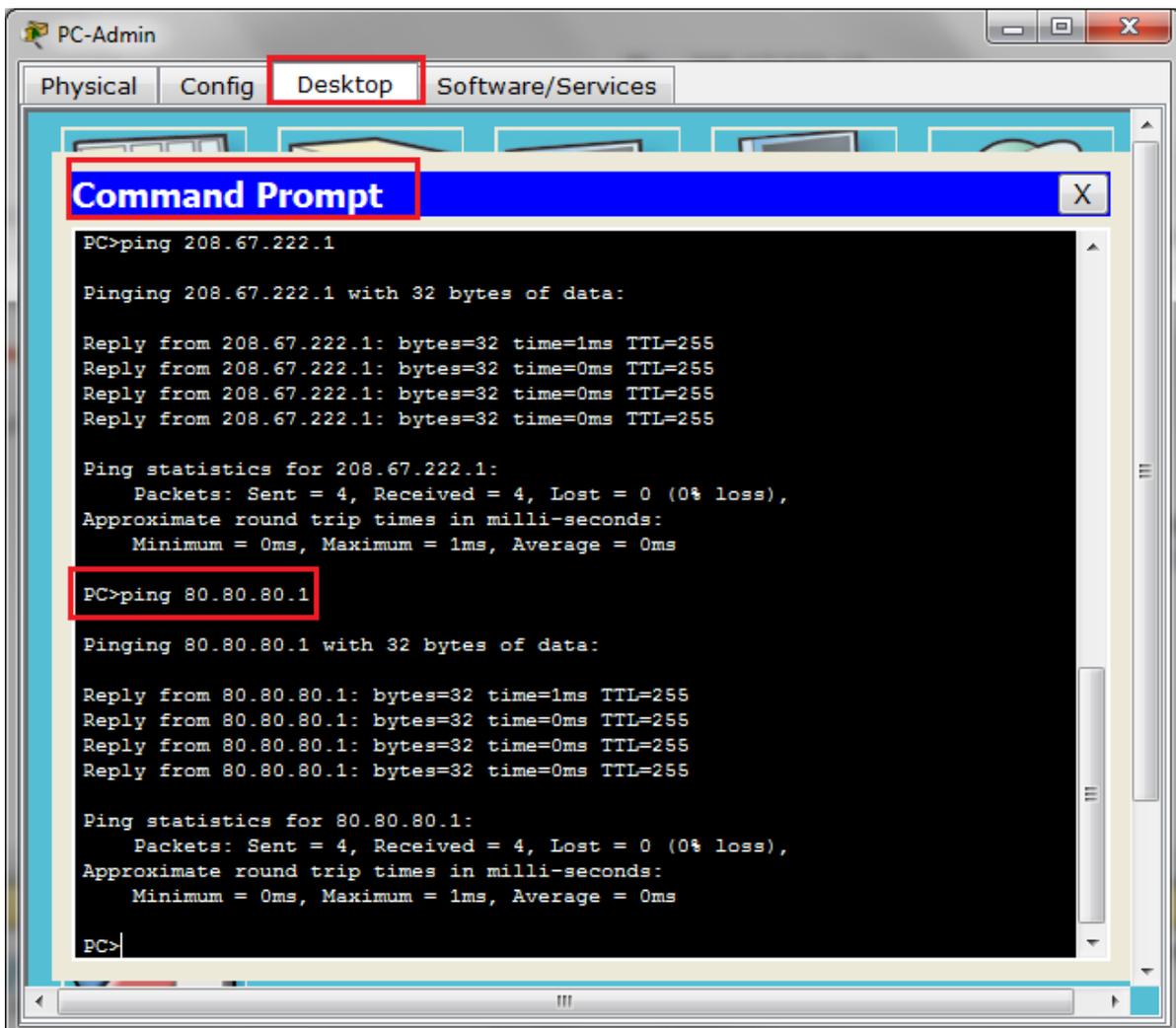


FIGURA 13 Verifica della connettività IP con i Ping.

### 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)

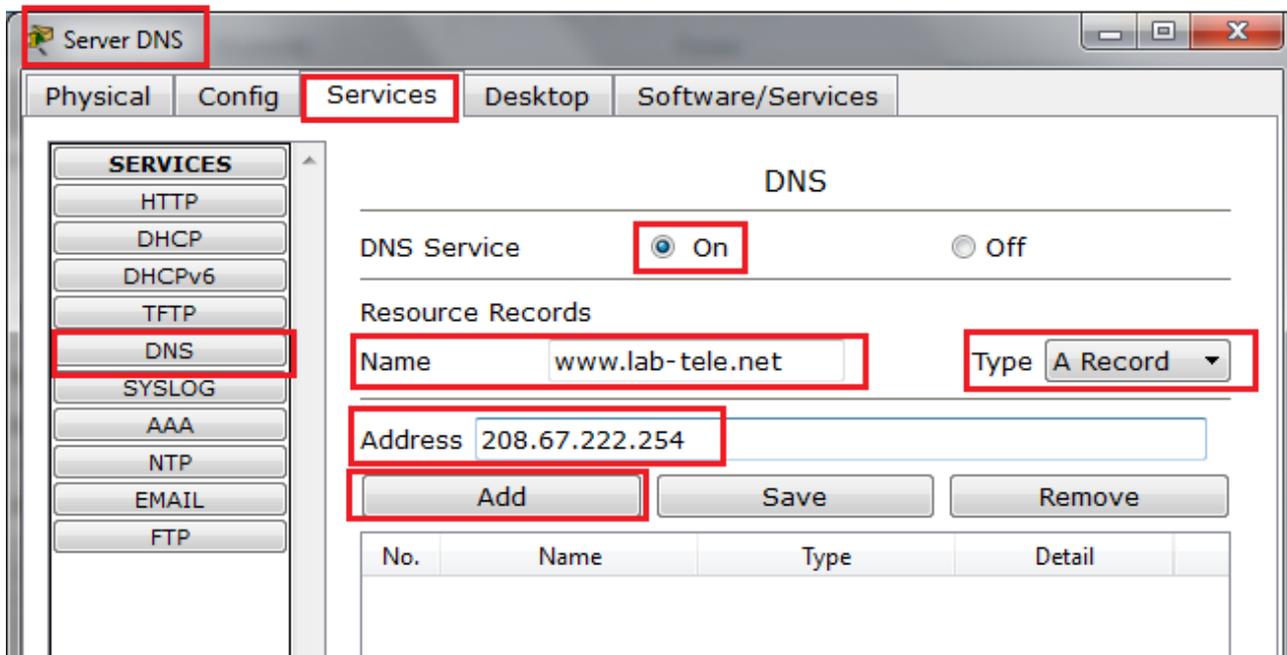


FIGURA 14 Configurazione del servizio DNS

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**.

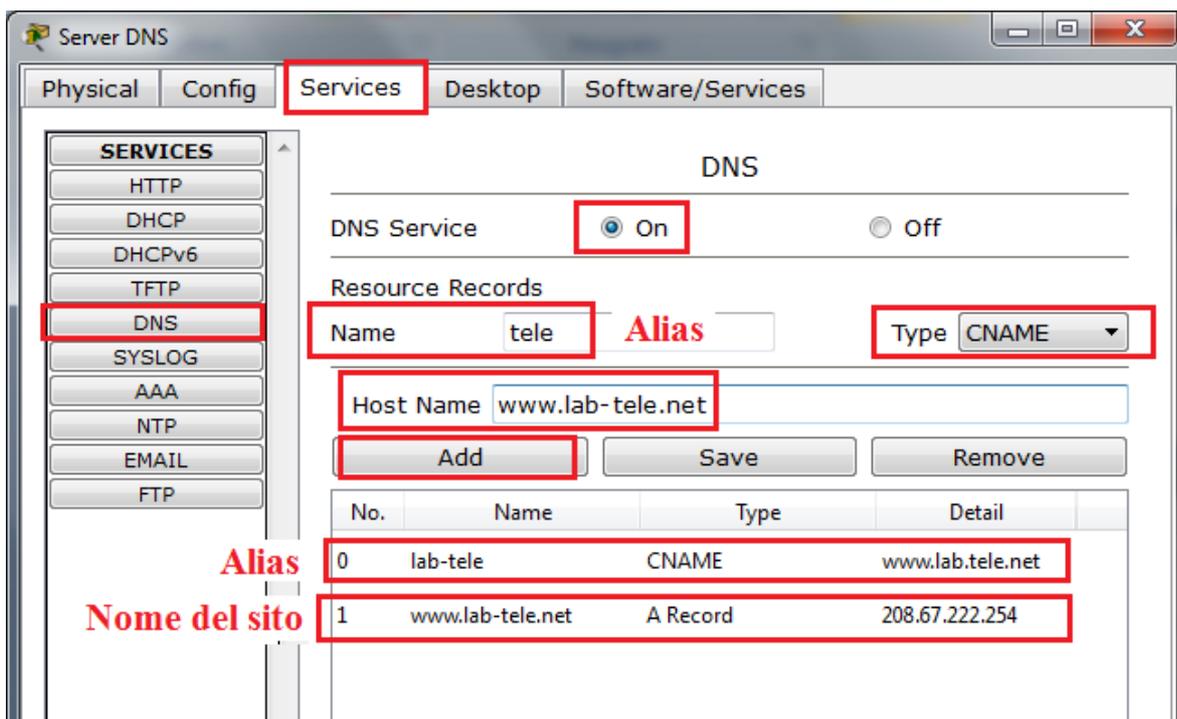


FIGURA 15 Configurazione degli alias

### 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).

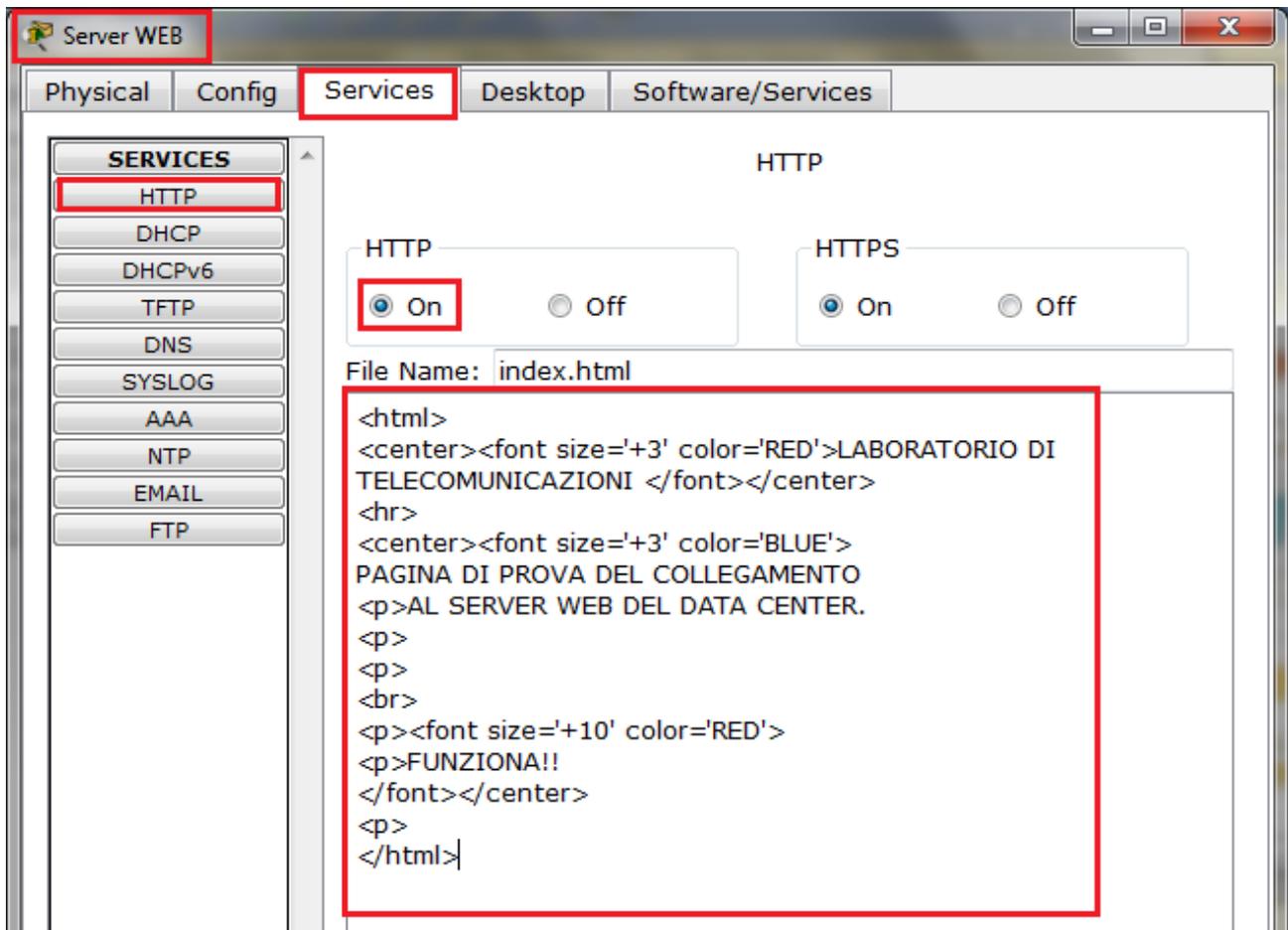


FIGURA 16 Configurazione del servizio HTTP

E' anche possibile attivare i servizi **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.

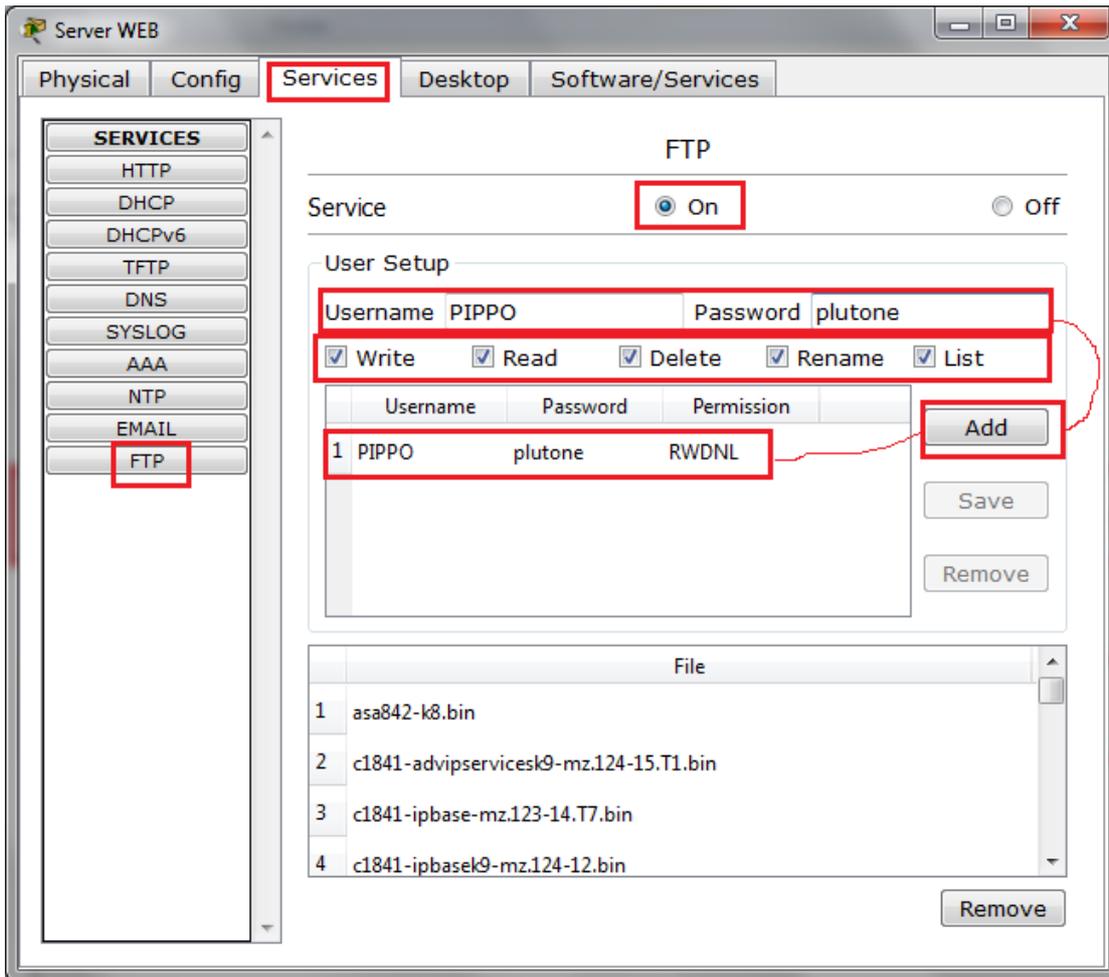


FIGURA 17 Configurazione del servizio FTP

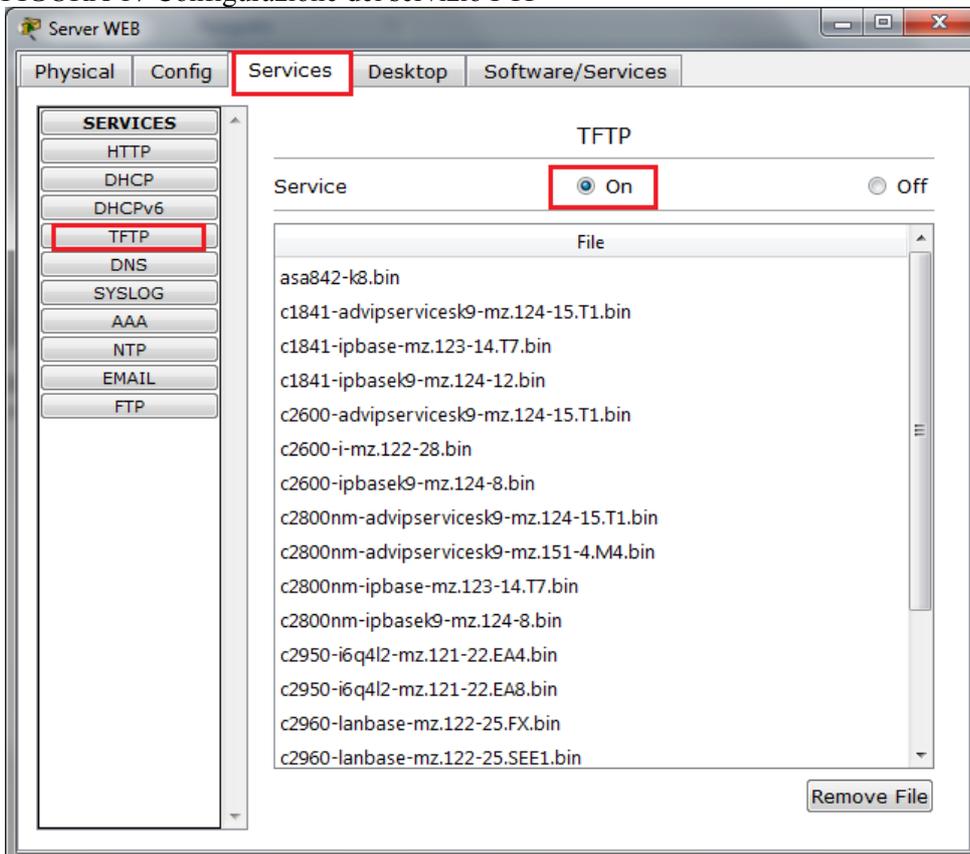


FIGURA 18 Configurazione del servizio TFTP

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)

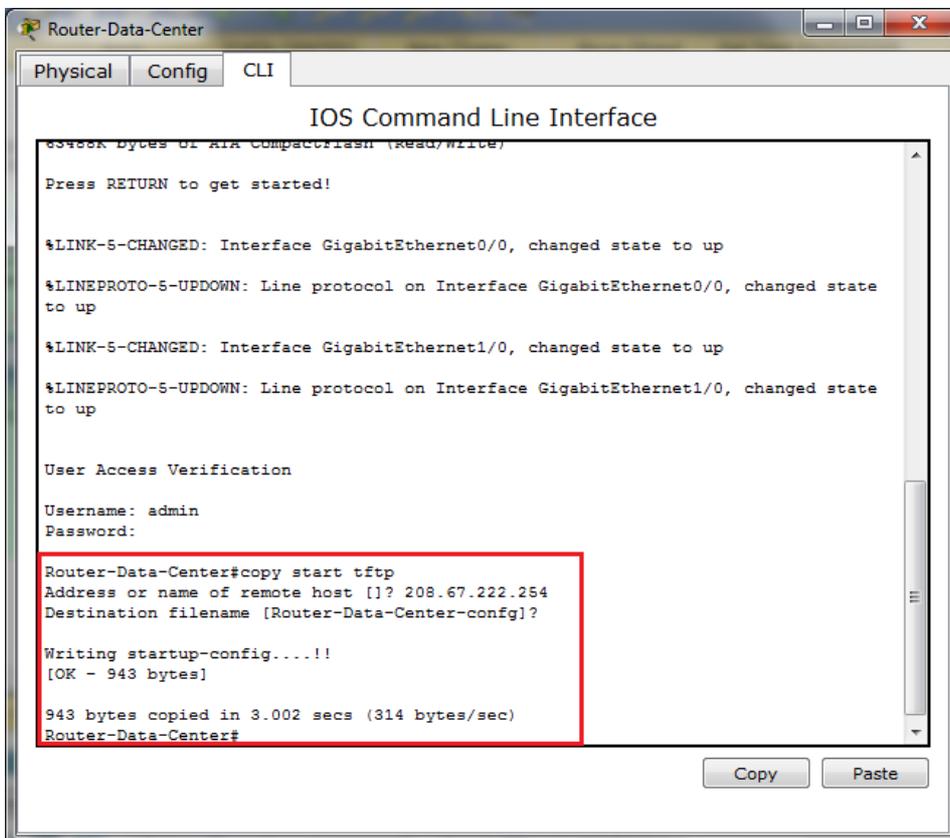


FIGURA 19 Copia del file con la configurazione di avvio sul server TFTP

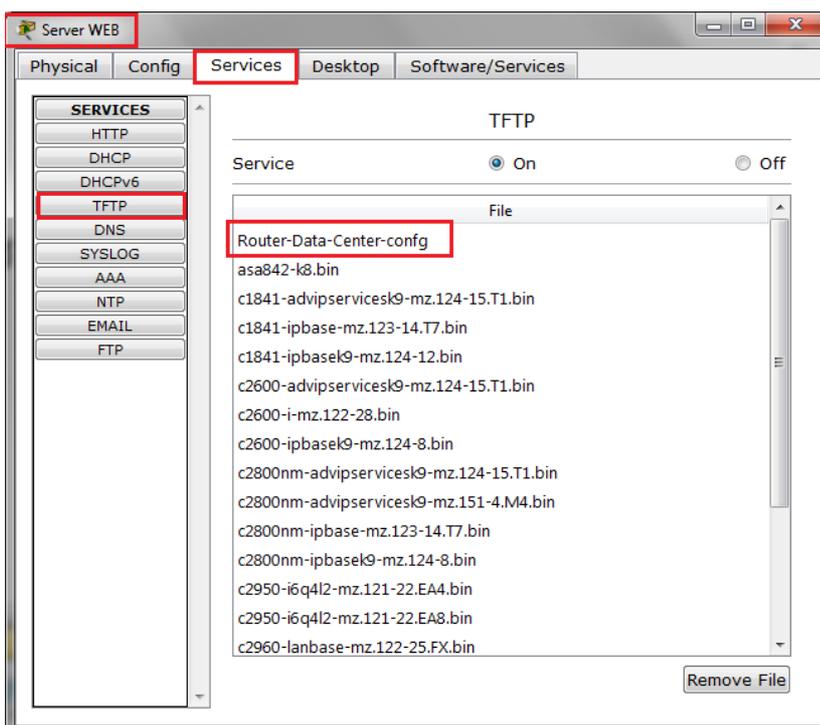


FIGURA 20 Verifica della presenza del file di configurazione salvato sul server TFTP

### 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.

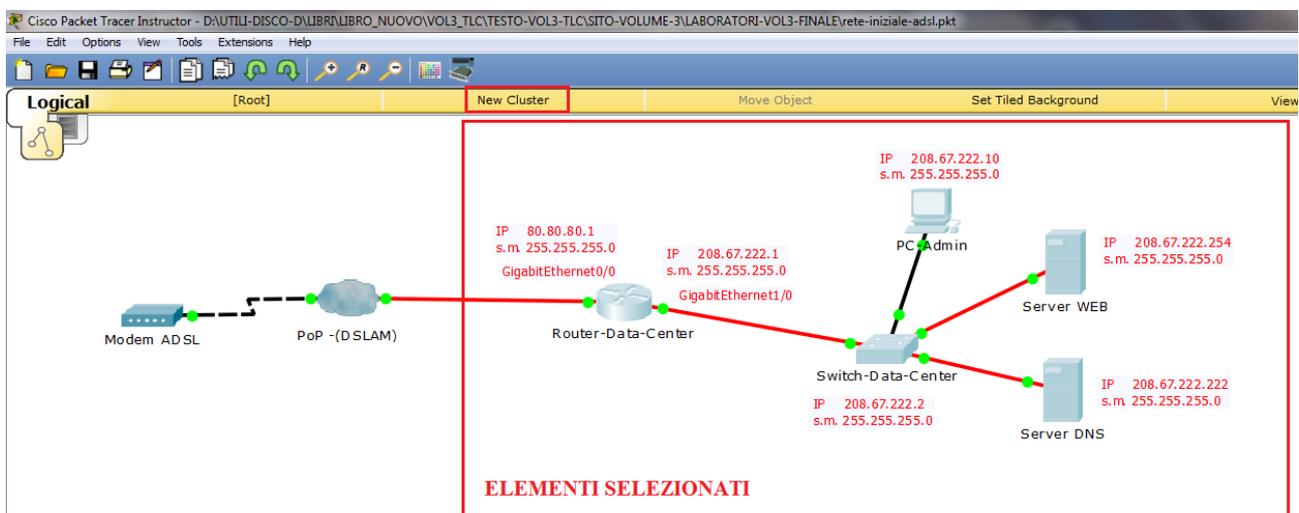


FIGURA 21 Selezione degli elementi che formano un Cluster

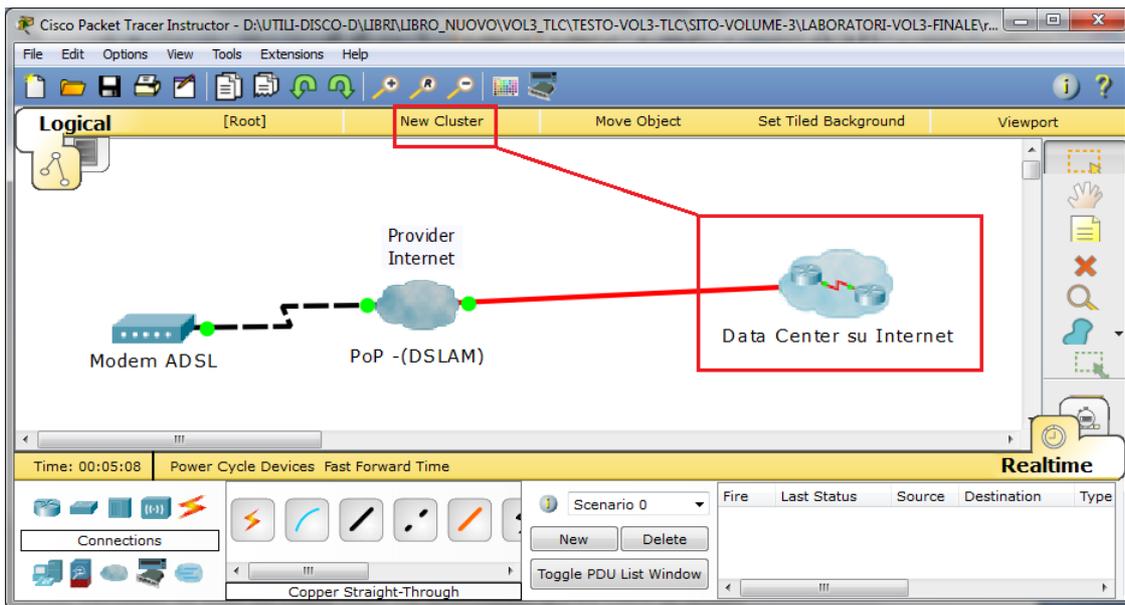


FIGURA 22 Rappresentazione grafica del Cluster creato

Possiamo infine evidenziare la parte di competenza dell'Internet Server Provider, per esempio inserendola in un rettangolo colorato (FIGURA 23). Si salva il file PT assegnandogli un nome. La rete iniziale che simula un accesso a Internet ADSL è così pronta.

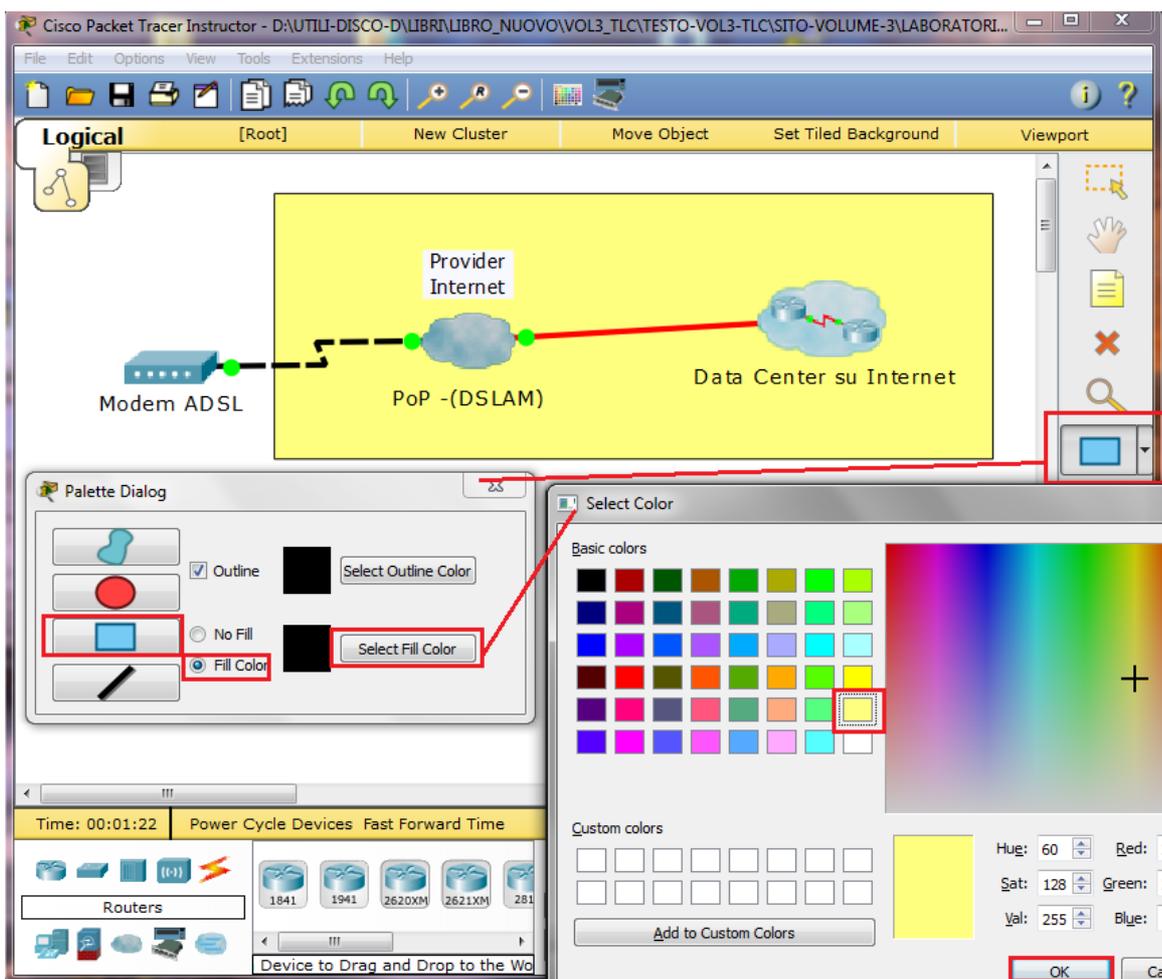


FIGURA 23 Evidenziazione della porzione di rete di competenza dell'ISP con rettangolo colorato.