

Relazione del progetto di Programmazione di Reti

Traccia 1: Configurazione di una Rete con VLAN e Routing Inter-VLAN

Leonardo Grimaldi

3 dicembre 2024

Indice

1	Consegna	2
1.1	Descrizione	2
1.2	Obiettivi	2
1.3	Consegne richieste	2
2	Progettazione	3
3	Configurazione	5
3.1	Pianificazione	5
3.2	Switch	5
3.2.1	Creazione VLAN	7
3.2.2	Assegnazione porte alle VLAN	8
3.2.3	Assegnazione porta trunk	9
3.3	PC	9

Capitolo 1

Consegna

1.1 Descrizione

Gli studenti dovranno progettare e configurare una rete che include due LAN separate in due VLAN su Cisco Packet Tracer, utilizzando switch e router virtuali. La configurazione richiederà il routing inter-VLAN per permettere la comunicazione tra le VLAN.

1.2 Obiettivi

Configurare VLAN, routing inter-VLAN, e verificare la connettività tra dispositivi su VLAN diverse.

1.3 Consegne richieste

Documentazione della configurazione, spiegazione dei comandi utilizzati e cattura del traffico di rete per dimostrare la comunicazione tra le VLAN.

Capitolo 2

Progettazione

I due campus dell'Università di Bologna, il Campus di Cesena e il Campus di Bologna sono costituiti da due dipartimenti: IT (Information Technology) e di ricerca. Essi possiedono due edge router che possono scambiarsi informazioni per mezzo di una WAN (Wide Area Network), semplificato con un collegamento diretto. Il traffico dei dipartimenti all'interno del singolo Campus vuole essere separato, mentre si vuole consentire la comunicazione inter-dipartimentale tra i due Campus.

Esempio: Ping tra i Campus

Scientifico Cesena Scientifico Bologna Scientifico Cesena IT Bologna

La topologia di rete è proposta nella figura 2.1.

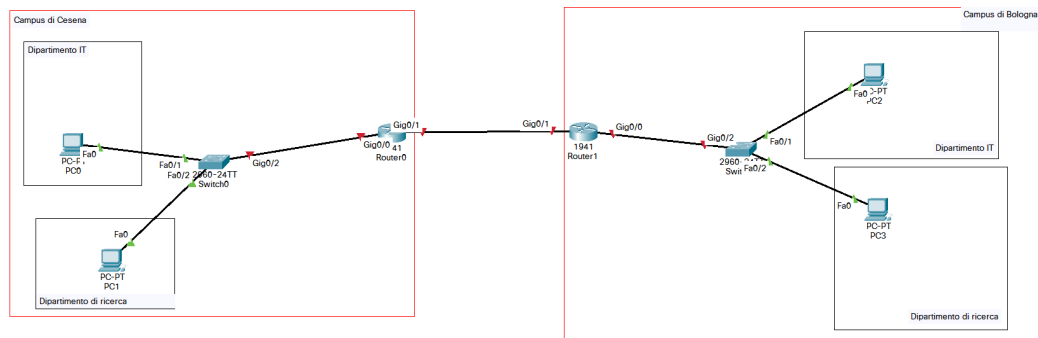


Figura 2.1: Topologia di rete dei dipartimenti di IT e ricerca tra il Campus di Cesena e Bologna. I triangolini rossi sui collegamenti indicano che il link è offline.

Capitolo 3

Configurazione

Si assume che tutti i dispositivi siano accesi e le configurazioni siano effettuate tramite il terminale del dispositivo scelto. Nel caso dei Personal Computer verrà utilizzata l'interfaccia grafica di Cisco Packet Tracer, pur sapendo che nel mondo reale i computer hanno un sistema operativo e le proprie modalità di configurazione.

Si nota inoltre che ogni comando Cisco si può abbreviare e nelle successive schermate `configure terminal`, come altri comandi, potrebbe diventare `conf t`. Qualora il lettore non conoscesse la keyword completa del comando, si raccomanda di scrivere il comando abbreviato e premere il tasto **Tab** per mostrare la forma completa. In ogni caso, si può sempre far riferimento al manuale utilizzando il comando `?`, oppure consultare un cheat sheet online. È altresì importante ricordare che i comandi dei dispositivi Cisco fisici non coincidono necessariamente con quelli di Cisco Packet Tracer. Sarà cura del lettore documentarsi e trovare il comando corrispondente.

3.1 Pianificazione

Innanzitutto, è necessario stabilire gli indirizzi IP per i computer e per le interfacce dei router.

3.2 Switch

Inizialmente si configura lo switch della rete interna. In questa sezione verrà usato come esempio lo `Switch0`, ma il procedimento sarà analogo anche per lo `Switch1` nella rete di Bologna, facendo riferimento alla tabella 3.3 per le VLAN da assegnare. Il primo step di configurazione del dispositivo è assegnargli il nome giusto. Si entra in modalità privilegiata con il comando

Dispositivo	Interfaccia	Indirizzo IP	Subnet	Gateway
Router0	Gig0/0	10.0.0.1	255.255.255.0	10.0.0.1
Router0	Gig0/1	13.0.0.1	255.255.255.252	N/A
PC0	Fa0	10.0.1.2	255.255.255.0	10.0.1.1
PC1	Fa0	10.0.2.2	255.255.255.0	10.0.2.1

Tabella 3.1: Configurazione rete Campus di Cesena

Dispositivo	Interfaccia	Indirizzo IP	Subnet	Gateway
Router1	Gig0/0.30	13.0.3.1	255.255.255.0	13.0.3.1
Router1	Gig0/0.40	13.0.4.1	255.255.255.0	13.0.4.1
PC3	Fa0	13.0.3.2	255.255.255.0	13.0.3.1
PC4	Fa0	13.0.4.2	255.255.255.0	13.0.4.1

Tabella 3.2: Configurazione rete Campus di Bologna

Dispositivo	Campus	Dipartimento	VLAN	Nome VLAN
PC1	Cesena	IT	10	IT_Cesena
PC2	Cesena	Ricerca	20	Ricerca_Cesena
PC3	Bologna	IT	30	IT_Bologna
PC4	Bologna	Ricerca	40	Ricerca_Bologna

Tabella 3.3: Ripartizione delle VLAN

`enable` e nella configurazione del terminale (accessibile solo dalla modalità privilegiata) con `configure terminal`.

```
Switch>
Switch>enable
Switch#config terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname Switch0
Switch0#
```

Il comando `hostname <nome>` ha consentito di assegnare un nuovo nome allo switch.

Terminiamo questo primo passaggio di configurazione salvando i cambiamenti.

```
Switch0(config)#exit
Switch0#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Switch0#copy ru st
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
Switch0#
```

Come procedura operativa standard, ci assicureremo sempre di salvare la configurazione dopo ogni cambiamento importante.

3.2.1 Creazione VLAN

```
Switch0(config)#vlan 10
Switch0(config-vlan)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan10, changed state to up

Switch0(config-vlan)#name IT_Cesena
Switch0(config-vlan)#vlan 20
Switch0(config-vlan)#name Ricerca_Cesena
Switch0(config-vlan)#
```

Abbiamo creato la VLAN 10 e la VLAN 20 e assegnatoli il nome secondo la tabella 3.3 In modalità privilegiata possiamo vedere che sono state aggiunte.

```
Switch0# show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
------	------	--------	-------

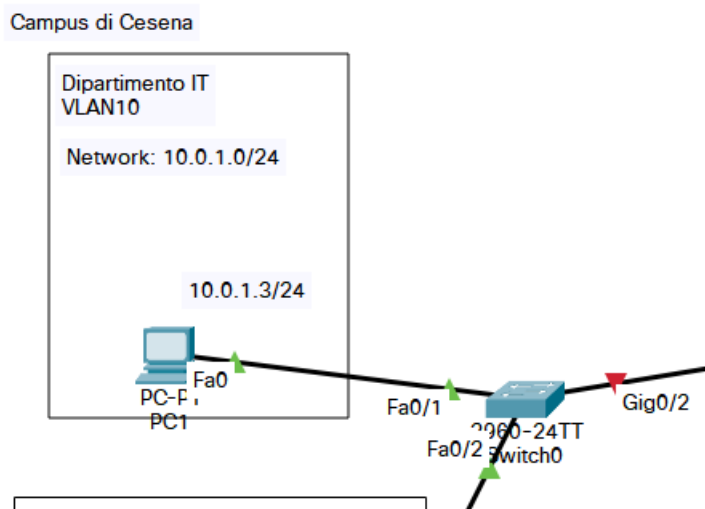


Figura 3.1: Switch interno della rete del campus di Cesena

1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gig0/1, Gig0/2
10	IT_Cesena	active	
20	Ricerca_Cesena	active	
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	
Switch0# copy ru st			

3.2.2 Assegnazione porte alle VLAN

Per le interfacce collegate ai singoli dipartimenti sarà necessario usare la modalità **access** per dire allo switch che su quel link scorre esclusivamente traffico di una singola VLAN. Inoltre, si dovrà assegnare l'interfaccia alla VLAN adeguata.

```
Switch0(config)#int Fa0/1
Switch0(config-if)#switchport mode access
```

```
Switch0(config-if)#switchport access vlan 10
Switch0(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan10, changed state to up
Switch0(config-if)#
```

In questo modo è stata la parte del dipartimento IT. Analogamente, si eseguono gli stessi passi per l'interfaccia legata al dipartimento di ricerca.

3.2.3 Assegnazione porta trunk

Il traffico delle due VLAN dovrà attraversare canale fisico comune collegato alla interfaccia Gig0/2. Per questo, dovremo porre una regola sull'utilizzo di quella interfaccia e dire allo Switch che essa viene attraversata da molteplici VLAN (nel nostro caso due). Questo tipo di regola si chiama **trunking** e basterà un semplice comando per attivarla.

```
Switch0(config)#int Gig0/2
Switch0(config-if)#switchport mode trunk
Switch0(config-if)#exit
Switch0(config)#exit
Switch0# copy ru st
```

3.3 PC

Questa parte di configurazione è la più breve e semplice; basta assegnare i giusti indirizzi IP, gateway e subnet mask ai computer facendo riferimento alla tabella 3.1 per la rete di Cesena e 3.2 per la rete di Bologna. Come accennato a inizio capitolo, verrà usata la interfaccia grafica di Cisco, ma nel mondo reale i PC avranno un loro sistema operativo dal quale si potrà assegnare l'IP, o ancora meglio, nella rete vi sarà un server DHCP che automatizza il processo. Di seguito è riportato un estratto della configurazione statica del PC1 nella rete di Cesena.

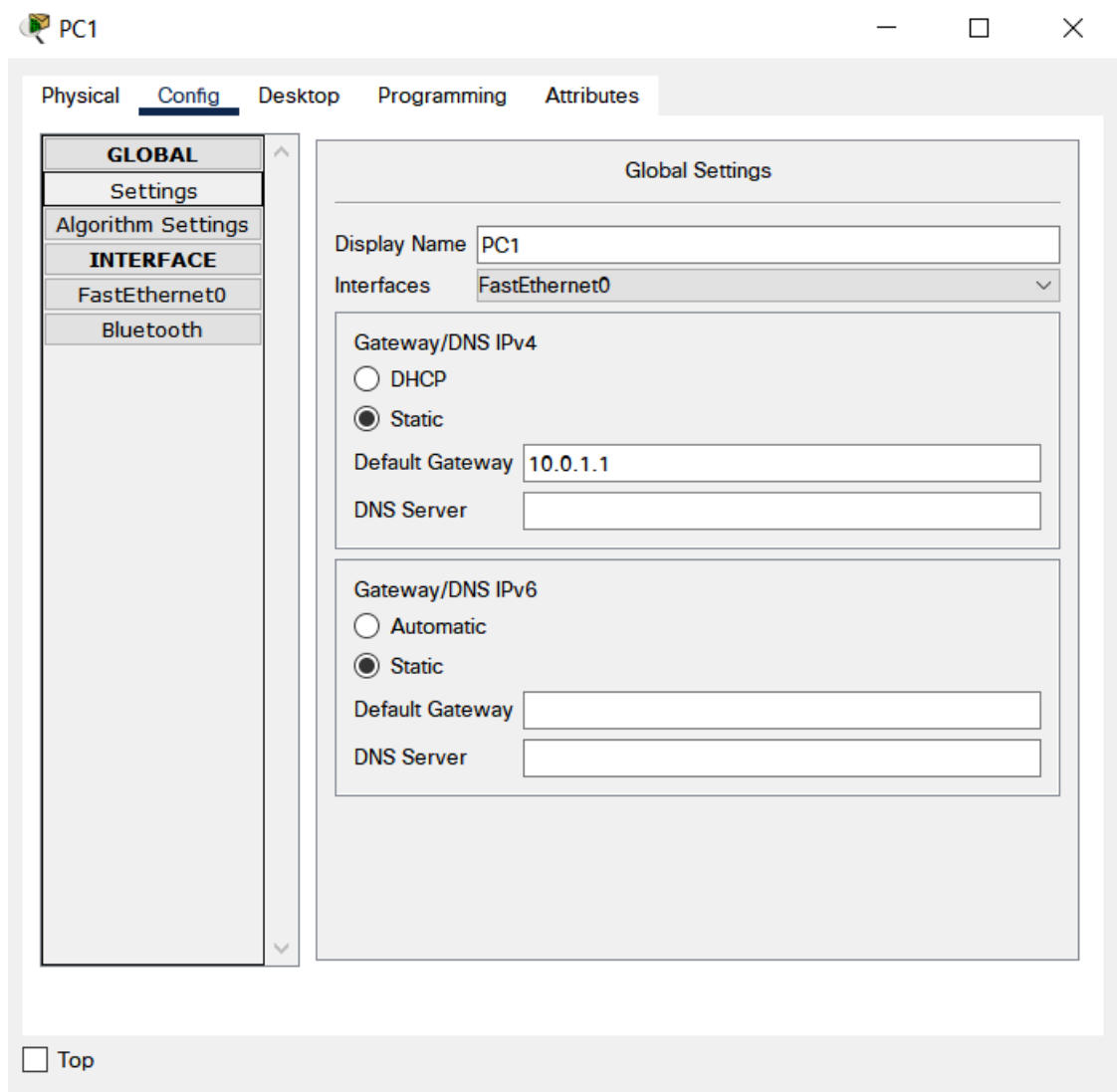


Figura 3.2: Configurazione gateway PC1

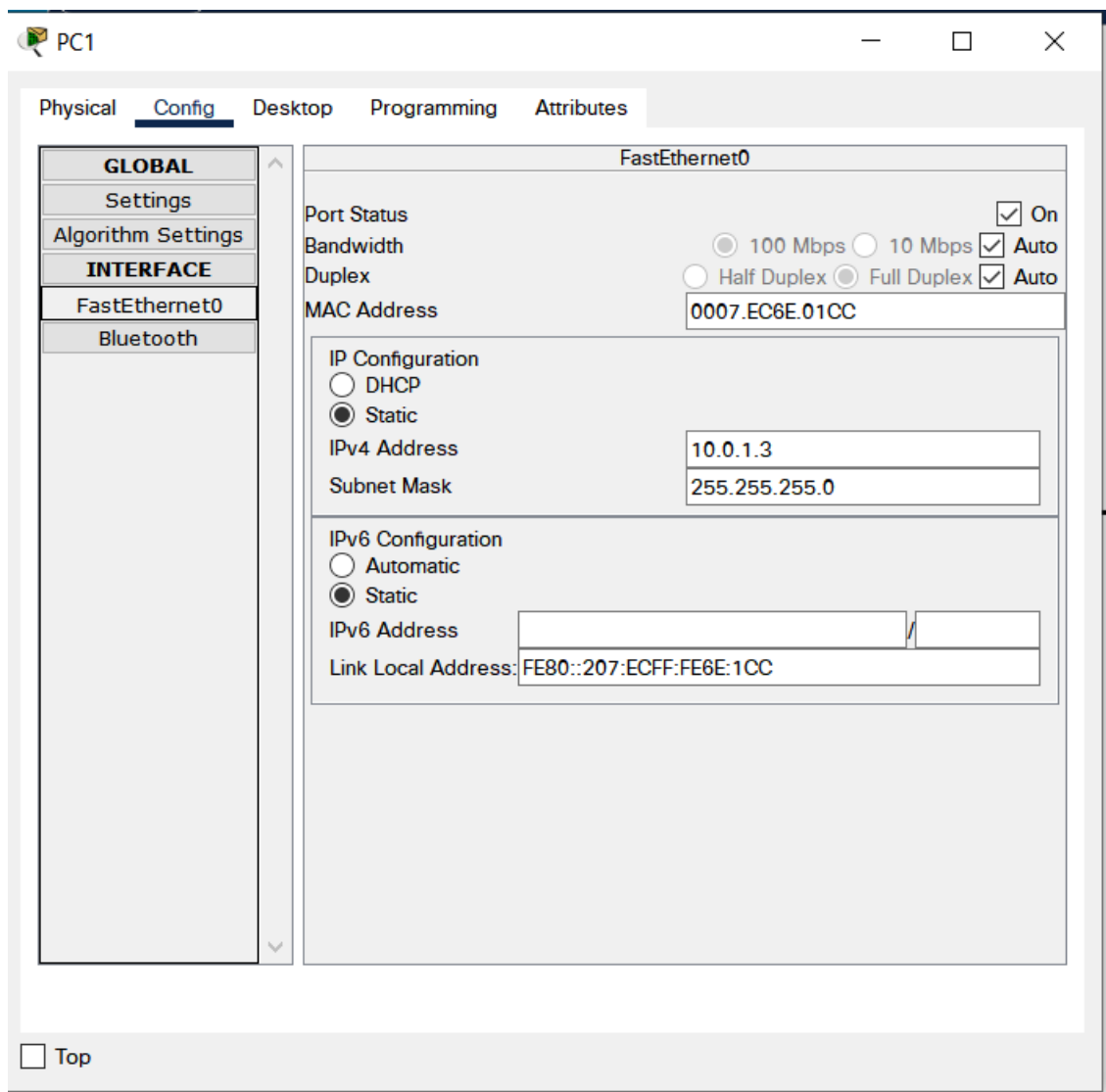


Figura 3.3: Configurazione IP PC1