

Prova 2 - 27 Giugno 2018

Cognome	
Nome	
Matricola	

Tempo complessivo a disposizione per lo svolgimento: 1 ora 45 minuti

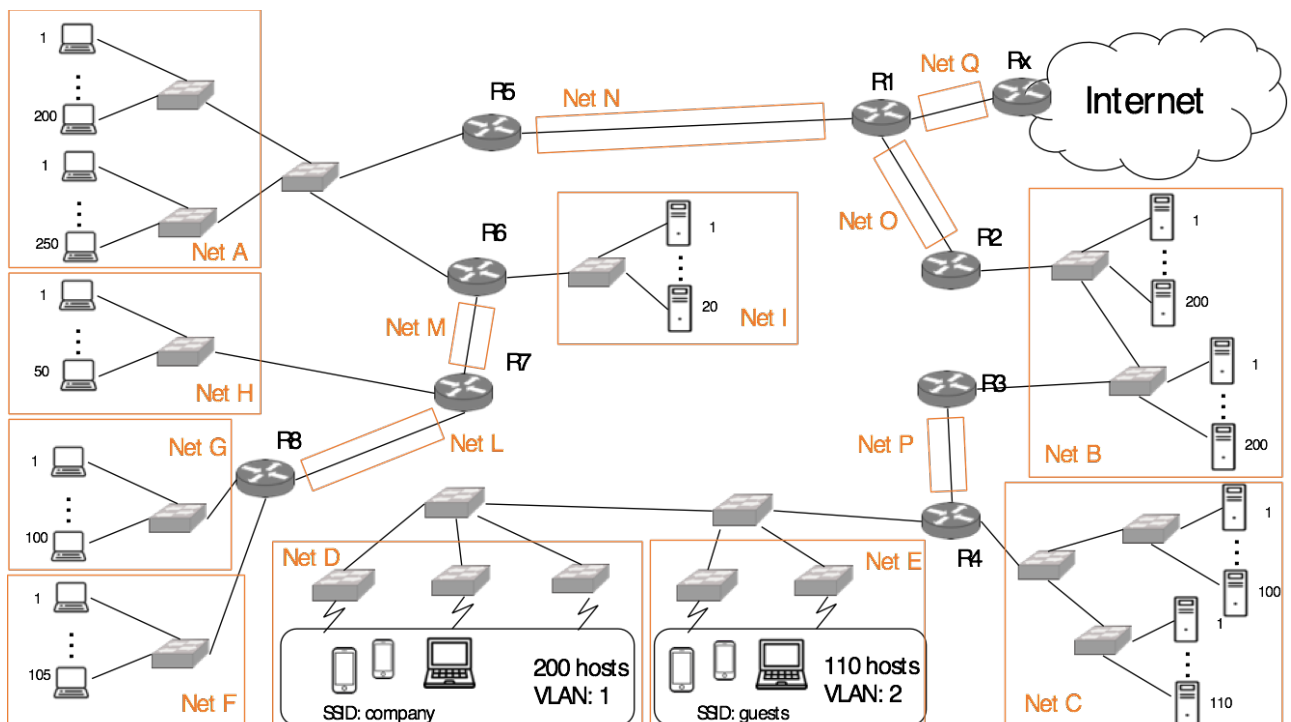
Si usi lo spazio bianco dopo ogni esercizio per la risoluzione

E1	E2	E3	Quesiti	Lab

1 - Esercizio (8 punti)

La rete di un ISP è riportata in figura. L'ISP possiede lo spazio di indirizzamento: 93.71.176.0/21
 Definire un piano di indirizzamento in grado di supportare il numero di *host* indicato nella figura.

- Indicare le sottoreti IP graficamente nella figura, mettendo in evidenza i confini tra le reti IP ed assegnando una lettera identificativa a ciascuna rete. Assegnare le lettere in ordine alfabetico iniziando dalla rete più grande e procedendo per dimensione decrescente (# indirizzi rete A ≤ # indirizzi rete B ≤ ...). Per ciascuna sottorete definire l'indirizzo di rete, la *netmask* (in formato decimale puntato), e l'indirizzo di broadcast diretto, usando la tabella 1. Assegnare gli indirizzi alle sottoreti a partire da quelli più bassi del blocco 93.71.176.0/21.
- Scrivere nella tabella 2 la tabella di instradamento del router R1 nel modo più compatto possibile dopo aver assegnato opportunamente degli indirizzi ai router a cui R1 è connesso direttamente.



Fondamenti di Internet e Reti

Proff. A. Capone, M. Cesana, I. Filippini

Tabella 1: Piano di indirizzamento

NB: Nella rete sono presenti due VLAN, una usata per AP con SSID "company" e l'altra per AP con SSID "guests" che occorre separare con NETID diversi. Tutti gli indirizzi IP iniziano per 93.71

Rete	Indirizzo di rete	Netmask	Ind. broadcast diretto
A	176.0	255.255.254.0	177.255
B	178.0	255.255.254.0	179.255
C	180.0	255.255.255.0	180.255
D	181.0	255.255.255.0	181.255
E	182.0	255.255.255.128	182.127
F	182.128	255.255.255.128	182.255
G	183.0	255.255.255.128	183.127
H	183.128	255.255.255.192	183.191
I	183.192	255.255.255.224	183.223
L	183.224	255.255.255.252	183.227
M	183.228	255.255.255.252	183.231
N	183.232	255.255.255.252	183.235
O	183.236	255.255.255.252	183.239
P	183.240	255.255.255.252	183.243

Tabella 2: Tabella di routing di R1

NB: All'interfaccia del router R5 viene assegnato 183.233/30, mentre all'interfaccia del router R2 183.237/30

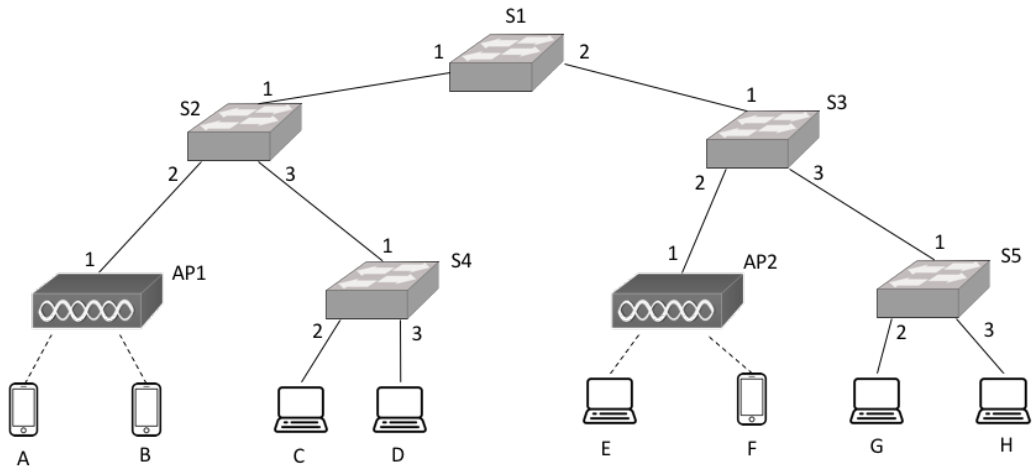
Rete	Netmask	Next hop
176.0	255.255.254.0	183.233
183.0	255.255.255.0	183.233
182.128	255.255.255.128	183.233
178.0	255.255.254.0	183.237
180.0	255.255.252.0	183.237
183.240	255.255.255.252	183.237
0.0.0.0	0.0.0.0	Itfc_Rx

Esercizio 2 (4 punti)

Si consideri la LAN in figura con le stazioni A, B, ..., H (con indirizzi MAC.x, x=A,B, ..., H, rispettivamente), gli switch S1, S2, S3, S4 e S5, e gli access point wifi AP1 e AP2 (i numeri di porta per switch e access point sono indicati in figura). Le tabelle di inoltro (switching) sono inizialmente vuote. Una sequenza di 4 trame è scambiata nella rete:

F1: C-to-F; F2: F-to-C, F3: G-to-C, F4: D-to-H.

- a) Si indichi il contenuto delle tabelle di inoltro (switching) dopo lo scambio delle trame.
- b) Si indichi per ciascuna trama quali stazioni la ricevono



S1

MAC	PORT
MAC.C	1
MAC.F	2
MAC.G	2
MAC.D	1

S3

MAC	PORT
MAC.C	1
MAC.F	2
MAC.G	3
MAC.D	1

S5

MAC	PORT
MAC.C	1
MAC.G	2
MAC.D	1

S2

MAC	PORT
MAC.C	3
MAC.F	1
MAC.G	1
MAC.D	3

S4

MAC	PORT
MAC.C	2
MAC.F	1
MAC.G	1
MAC.D	3

F1 ricevuta da: **TUTTI (tranne C)**

F2 ricevuta da:
C

F3 ricevuta da:
C

F4 ricevuta da: **TUTTI (tranne D)**

Esercizio 3 (5 punti)

Un *router* è caratterizzato dalla seguente configurazione delle interfacce locali e della seguente tabella di *routing*. Per ciascuno dei pacchetti indicati di seguito (caratterizzati da interfaccia di provenienza, indirizzo di destinazione, dimensione e valore dei *flag D*) dire come si comporta il router specificando se procede con inoltro diretto, indiretto o se scarta il pacchetto (**tipo inoltro**). Indicare **chiaramente l'interfaccia di inoltro, la riga della tabella di *routing* "scelta" per l'inoltro indiretto ed eventualmente il motivo per cui il pacchetto viene scartato** (in caso di scarto del pacchetto occorre comunque indicare interfaccia/riga tabella)

Eth0: 2.23.193.21, 255.255.252.0 MTU=1500[byte]

Eth1: 2.23.199.14, 255.255.252.0 MTU=1500[byte]

Sr0 : 2.23.200.1, 255.255.255.252 MTU=500[byte]

Riga #	Destinazione	Netmask	Next Hop
1	2.23.128.0	255.255.192.0	2.23.200.2
2	2.24.0.0	255.255.192.0	2.23.193.22
3	2.24.128.0	255.255.192.0	2.23.199.15
4	2.24.0.0	255.255.0.0	2.23.199.15
5	0.0.0.0	0.0.0.0	2.23.200.2

2.23.93.34 da Sr0 dimensione = 500[byte]

D=1

Tipo inoltro: **INDIR** Interfaccia inoltro: **Sr0**

Riga tabella (se necessario): **5**

Eventuale motivo di scarto:

2.23.198.25 da Eth0 dimensione = 1500 [byte]

D=1

Tipo inoltro: **DIR** Interfaccia inoltro: **Eth1**

Riga tabella (se necessario):

Eventuale motivo di scarto:

2.23.200.5 da Eth0 dimensione = 1500 [byte]

D=1

Tipo inoltro: **SCART** Interfaccia inoltro: **Sr0**

Riga tabella (se necessario):

Eventuale motivo di scarto: **L > MTU e D=1**

2.23.200.3 da Local dimensione = 200 [byte]

D=1

Tipo inoltro: **DIR** Interfaccia inoltro: **Sr0**

Riga tabella (se necessario):

Eventuale motivo di scarto: **Se in coda al router. Se, invece, ricevuto dalle interfacce, è passato ai livelli superiori in quanto broadcast della rete di Sr0**

2.23.194.201 da Eth1 dimensione = 1500[byte]

D=1

Tipo inoltro: **DIR** Interfaccia inoltro: **Eth0**

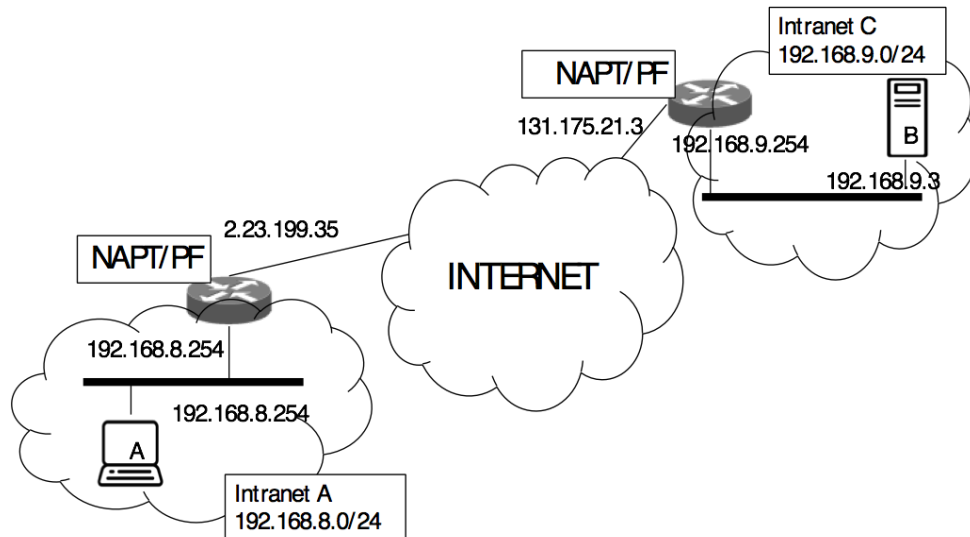
Riga tabella (se necessario):

Eventuale motivo di scarto:

4-Domande (9 punti)

Q1

Nella rete in figura sono configurati opportuni meccanismi di address translation secondo quanto indicato (NAPT=Network Address and Port Translator; PF=Port Forwarding).



Il client A si collega al server B. Indicare indirizzi IP di sorgente e destinazione per i pacchetti che viaggiano in:

Intranet A SORGENTE: 192.168.8.0

DESTINAZIONE: 131.175.21.3 (192.168.9.3 nel caso di VPN)

Internet SORGENTE: 2.23.199.35

DESTINAZIONE: 131.175.21.3

Intranet C SORGENTE: 2.23.199.35 (192.168.8.0 nel caso di VPN)

DESTINAZIONE: 192.168.9.3

Q2

Un sistema di accesso multiplo a divisione di tempo (TDMA) è caratterizzato da un rate trasmissivo sul canale di $W=2.5$ Mb/s e da una velocità netta per ciascun sotto-canale (tributario) $V=200$ kb/s. Sapendo che in ciascuno slot vengono trasmessi $D=200$ bit di dati e $H=50$ bit di overhead, e che il tempo di guardia T_g è di $25 \mu s$, calcolare il tempo di slot T_s , il tempo di trama T_T , e il numero N di sotto-canali.

$$T_s = T_B + T_g$$

$$T_B = (D+H) / W = 100 \mu s$$

$$T_s = 100 + 25 = 125 \mu s$$

$$T_T = D / V = 1 \text{ ms}$$

$$N = T_T / T_s = 8$$



Q3

Un router che implementa il protocollo RIP, ha la tabella di instradamento indicata sotto, e riceve il distance vector riportato accanto dal router con indirizzo 2.35.2.254. Indicare come cambia la tabella di instradamento e i relativi costi.

Tabella instradamento

Destinazione	Next Hop	Costo
2.23.24.0/23	2.34.1.1	5
2.23.26.0/23	2.34.1.1	4
2.23.28.0/24	2.35.2.254	3
2.23.29.0/24	2.35.2.254	4
2.23.30.0/24	2.36.4.254	5

Nuova Tabella

Destinazione	Next Hop	Costo
24.0/23	2.34.1.1	5
26.0/23	2.34.1.1	4
28.0/23	2.35.2.254	3
28.0/24	2.35.2.254	3
29.0/24	2.35.2.254	11
30.0/24	2.35.2.254	4
31.0/24	2.35.2.254	8

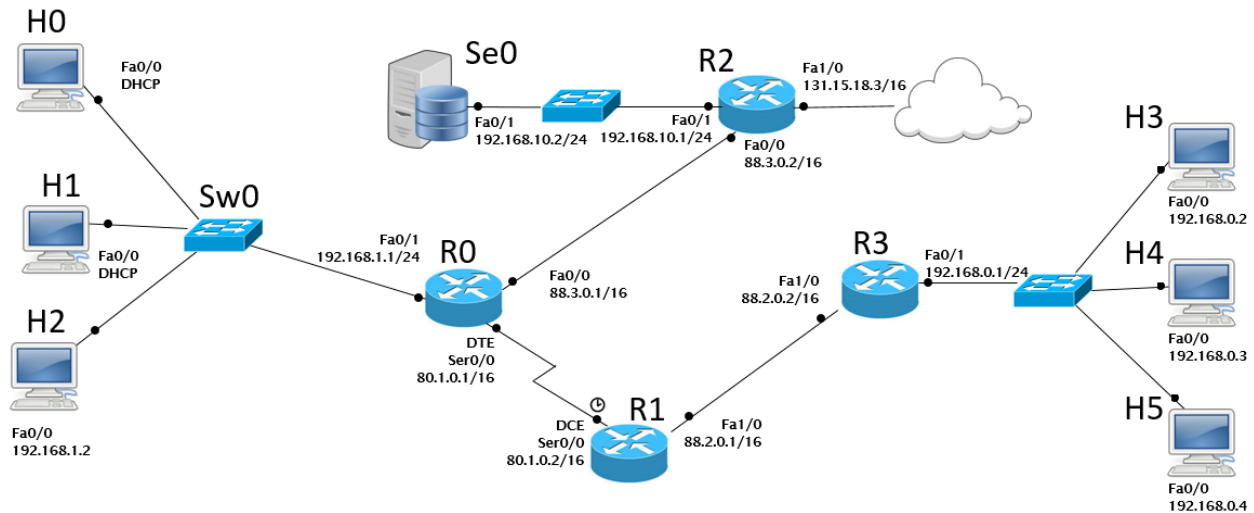
Distance vector

Destinazione	Costo
2.23.24.0/23	6
2.23.26.0/23	6
2.23.28.0/23	2
2.23.29.0/24	10
2.23.30.0/24	3
2.23.31.0/24	7

NB: Il protocollo RIP assume unitario il costo di ogni singolo hop

4-Laboratorio (6 punti)

Si consideri la rete in figura



Attenzione:

- Indirizzi IP e gateway sono già stati configurati per i 6 host.
- Le interfacce dei router R0, R1 e R3 sono già state configurate ed attivate come in figura.
- Le reti /24 sono reti private
- Indicare sempre prima del comando il prompt visualizzato dal sistema, prestando attenzione alla modalità di partenza in ciascuna richiesta

Q1) Configurare ed attivare l'interfaccia Fa0/0 del router R2 come indicato in figura.

```
R2> enable
R2# configure terminal
R2(config)# interface FastEthernet0/0
R2(config-if)# ip address 80.3.0.2 255.255.0.0
R2(config-if)# no shutdown
```

Fondamenti di Internet e Reti

Proff. A. Capone, M. Cesana, I. Filippini

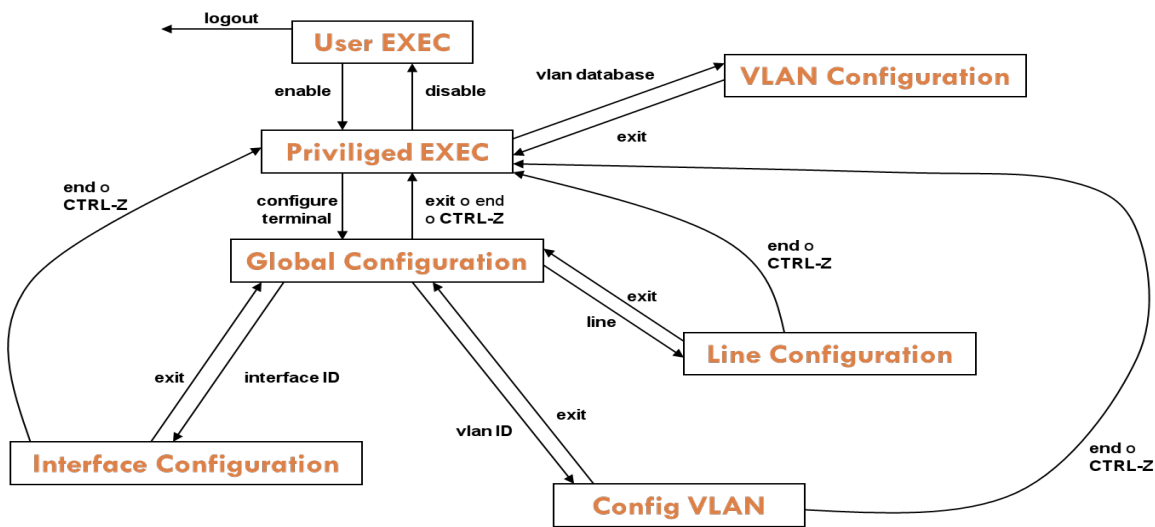
Q2) Abilitare RIPv1 sul router **R2** in modo tale che vengano dichiarate solo le reti pubbliche e che l'interfaccia Fa0/1 sia passiva

```
R2>enable
R2#configure terminal
R2(config)# router rip
R2(config-router)#version 1
R2(config-router)#network 88.3.0.0
R2(config-router)#network 131.15.0.0
R2(config-router)#passive-interface FastEthernet 0/1
```

Q3) Configurare il port forwarding sul router **R2** in modo che sia effettuato il seguente mapping:

IP	Port	IP	Port
88.3.0.2	18120	192.168.10.2	12000
88.3.0.2	18121	192.168.10.2	12001
88.3.0.2	18122	192.168.10.2	12002

```
R2>enable
R2#configure terminal
R2(config)#interface FastEthernet 0/1
R2(config-if)# ip nat inside
R2(config)# exit
R2(config)#interface FastEthernet 0/0
R2(config-if)# ip nat outside
R2(config)# exit
R2(config)# ip nat inside source static tcp 192.168.10.2 12000
88.3.0.2 18120
R2(config)#ip nat inside source static tcp 192.168.10.2 12001
88.3.0.2 18121
R2(config)#ip nat inside source static tcp 192.168.10.2 12002
88.3.0.2 18122
```

Comandi

<pre>Router> Router> show cdp clock controllers frame-relay history interfaces ip version</pre>	<p>Modalità User EXEC</p> <ul style="list-style-type: none"> -CDP information -Display the system clock -Interface controllers status -Frame-Relay information -Display the session command history -Interface status and configuration -IP information -System hardware and software
<pre>Router> enable Router# Router# show access-lists arp cdp clock controllers frame-relay history interfaces ip running-config startup-config version Router# copy running-config startup-config</pre>	<p>Modalità Privileged EXEC</p> <ul style="list-style-type: none"> -List access lists -Arp table -CDP information -Display the system clock -Interface controllers status -Frame-Relay information -Display the session command history -Interface status and configuration -IP information -Current operating configuration -Contents of startup configuration -System hardware and software status <p>-Salvare la configurazione corrente</p>
<pre>Router# configure terminal Router(config)# Router(config)# hostname HOSTNAME Router(config)# banner motd Router(config)# enable secret PASSWORD Router(config)# no enable secret</pre>	<p>Modalità Global Configuration</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cambiare nome al router -Impostare messaggio del giorno -Impostare password -Disabilitare password
<pre>Router(config)# interface TYPE SLOT/PORT Router(config-if)# no shutdown Router(config-if)# shutdown Router(config-if)# ip address IP_ADDRESS NETMASK Router(config-if)# clock rate CLOCK_RATE</pre>	<p>Configurare interfaccia</p> <ul style="list-style-type: none"> -Attivare interfaccia -Disattivare interfaccia -Assegnare IP -Clock seriale

Fondamenti di Internet e Reti

Proff. A. Capone, M. Cesana, I. Filippini

Router(config)# line vty 0 4 Router(config-line)# password PASSWORD Router(config-line)# login Router(config-line)# ^Z	-Accesso via rete (remoto). -Impostare la password per l'accesso via rete
Router(config)# line console 0	Accesso via porta console
Router(config)# ip dhcp pool NAME_POOL Router(dhcp-config)# default-router ROUTER_IP_ADDRESS Router(dhcp-config)# network NETWORK_IP_ADDRESS NETMASK Router(dhcp-config)# ip dhcp excluded-address EXCLUDED_IP_ADDRESS	DHCP -Nome pool indirizzi -Assegnare il default gateway al pool -Definire la rete a cui appartengono gli indirizzi -Escludere un indirizzo dal pool
Router(config)# ip route DEST_PREFIX DEST_NETMASK NEXTHOP/INTERFACE Router(config)# no ip route DEST_PREFIX DEST_NETMASK NEXTHOP/INTERFACE	-Aggiungere una rotta statica -Rimuovere una rotta statica
Router(config)# router rip Router(config)# no router rip Router(config-router)# version N Router(config-router)# network A.B.C.D Router(config-router)# passive-interface TYPE SLOT/PORT Router# debug ip rip Router# no debug ip rip Router# show ip route Router# show ip route rip Router# show ip protocols Router# show ip rip database	- Abilitare RIP - Disabilitare RIP -Scegliere la versione -Definire le reti che usano RIP -Configurare un'interfaccia in modalità passiva. -Abilitare/disabilitare il debug per il protocollo RIP - Ottenere la tabella di routing -Visualizzare le entry nella tabella di routing ottenute con RIP - Ottenere l'elenco dei protocolli di routing attivi e il loro stato - Visualizzare le informazione raccolte dal routing RIP
Router(config)# router ospf ID-PROCESS Router(config)# no router ospf ID-PROCESS Router(config-router)# network A.B.C.D NET_WILDCARD area N Router(config-router)# auto-cost reference-bandwidth BANDWIDTH_VALUE Router(config)# interface TYPE SLOT/PORT Router(config-if)# ip ospf cost COST_VALUE	-Abilitare OSPF -Disabilitare OSPF -Definire le reti che usano OSPF -Modificare il valore di banda di riferimento -Modificare la metrica costo
Router(config)# router eigrp N Router(config)# no router eigrp N Router(config-router)# network A.B.C.D Router(config-router)# metric weights TOS K1 K2 K3 K4 K5	-Abilitare EIGRP -Disabilitare OSPF -Definire le reti che usano EIGRP -Modificare i pesi delle metriche
Router(config)# interface TYPE PORT/SLOT Router(config-if)# ip nat inside Router(config-if)# ip nat outside Router(config)# access-list LIST_NUM permit NET_ADDR NET_WILDCARD Router(config)# ip nat inside source list LIST_NUM interface OUTSIDE_INTERFACE_NAME overload	Configurazione NAT -definizione ruolo porte - Creare una lista di indirizzi a cui sarà permesso il NAT - Associare il NAT alla lista indicata prima

Fondamenti di Internet e Reti

Proff. A. Capone, M. Cesana, I. Filippini

<pre>Router(config)# interface TYPE PORT/SLOT Router(config-if)# ip nat inside Router(config-if)# ip nat outside Router(config)# ip nat inside source static tcp IP_INSIDE PORT_INSIDE IP_OUTSIDE PORT_OUTSIDE</pre>	<p>Configurazione Port Forwarding -definizione ruolo porte</p> <p>- Associare staticamente l'indirizzo e la porta esterna a quelli interni</p>
<pre>Switch> enable Switch# show spanning-tree Switch> enable Switch# config Switch(config)# spanning-tree vlan 1 priority 0</pre>	<p>SPANNING TREE -Controllare lo stato del protocollo STP</p> <p>-Impostazione di uno switch come Root Bridge</p>