

**Prova 2 - 8 Luglio 2016**

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Cognome</b>   |  |
| <b>Nome</b>      |  |
| <b>Matricola</b> |  |

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

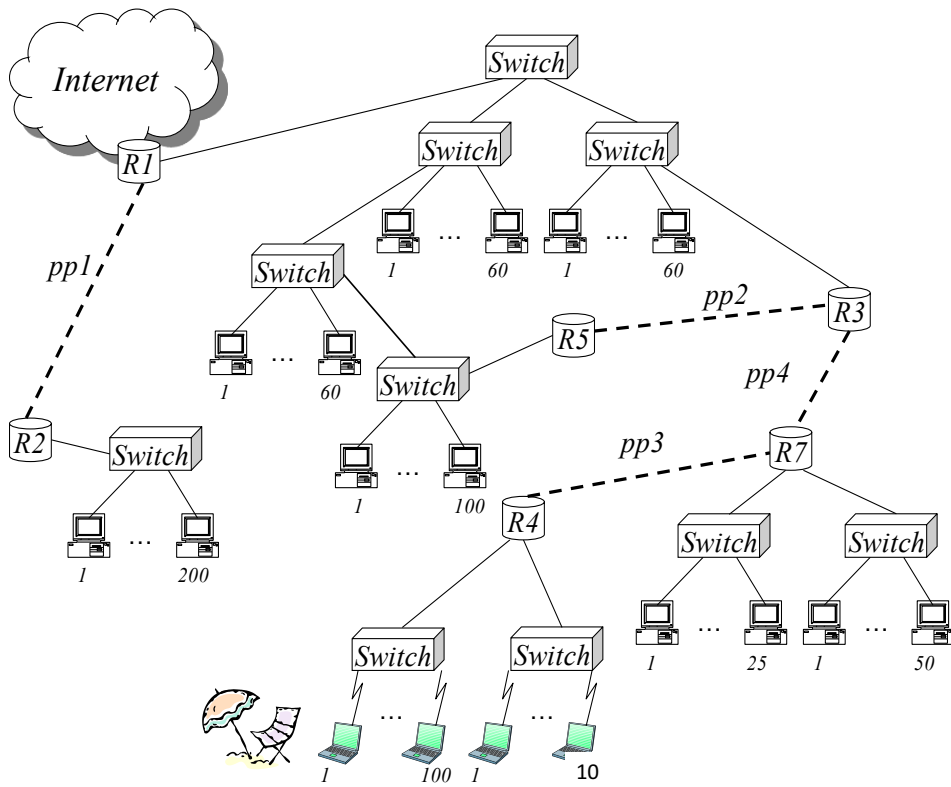
**Si usi lo spazio bianco dopo ogni esercizio per la risoluzione**

| E1 | E2 | Quesiti | Lab |
|----|----|---------|-----|
|    |    |         |     |

**1 - Esercizio (9 punti)**

Il Dipartimento di Ingegneria Meccanica dell'Università delle Marche possiede il seguente spazio di indirizzamento IP: 131.131.64.0/22 La rete complessiva del dipartimento è rappresentata in figura. Definire un piano di indirizzamento in grado di supportare il numero di *host* indicato nella figura.

- a) 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 131.131.64.0/22.
- b) Scrivere nella tabella 2 la tabella di instradamento del router R4 nel modo più compatto possibile dopo aver assegnato opportunamente degli indirizzi ai router a cui R4 è connesso direttamente.







## Esercizio 2 (8 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.**

*Eth0*: 131.175.192.1, 255.255.192.0 MTU=1500[byte]

*Eth1*: 131.175.128.1, 255.255.192.0 MTU=1500[byte]

*WiFi0*: 128.10.10.1, 255.255.255.0 MTU=500[byte]

| <i>Riga #</i> | <i>Destinazione</i> | <i>Netmask</i> | <i>Next Hop</i> |
|---------------|---------------------|----------------|-----------------|
| 1             | 131.175.32.0        | 255.255.224.0  | 128.10.10.123   |
| 2             | 131.175.64.0        | 255.255.192.0  | 131.175.220.14  |
| 3             | 131.175.144.0       | 255.255.240.0  | 128.10.10.123   |
| 4             | 131.0.0.0           | 255.0.0.0      | 128.10.10.123   |
| 5             | 0.0.0.0             | 0.0.0.0        | 131.175.145.13  |

175.123.12.123 da WiFi0 dimensione = 500[byte] D=1

Tipo inoltro:                      Interfaccia inoltro:                      Riga tabella (se necessario):  
Eventuale motivo di scarto:

131.175.64.12 da eth1 dimensione = 180 [byte] D=1

Tipo inoltro:                      Interfaccia inoltro:                      Riga tabella (se necessario):  
Eventuale motivo di scarto:

131.175.64.120 da eth0 dimensione = 180 [byte] D=1

Tipo inoltro:                      Interfaccia inoltro:                      Riga tabella (se necessario):  
Eventuale motivo di scarto:

## **Fondamenti di Internet e Reti**

*Proff. A. Capone, M. Cesana, I. Filippini, G. Maier*

---

131.175.192.1    da eth1    dimensione = 200[byte]    D=1

Tipo inoltro:                      Interfaccia inoltro:                      Riga tabella (se necessario):  
Eventuale motivo di scarto:

131.175.228.13    da eth1    dimensione = 1200[byte]    D=1

Tipo inoltro:                      Interfaccia inoltro:                      Riga tabella (se necessario):  
Eventuale motivo di scarto:

131.175.191.255    da eth0    dimensione = 400[byte]    D=1

Tipo inoltro:                      Interfaccia inoltro:                      Riga tabella (se necessario):  
Eventuale motivo di scarto:

131.175.33.12    da eth0    dimensione = 1200[byte]    D=0

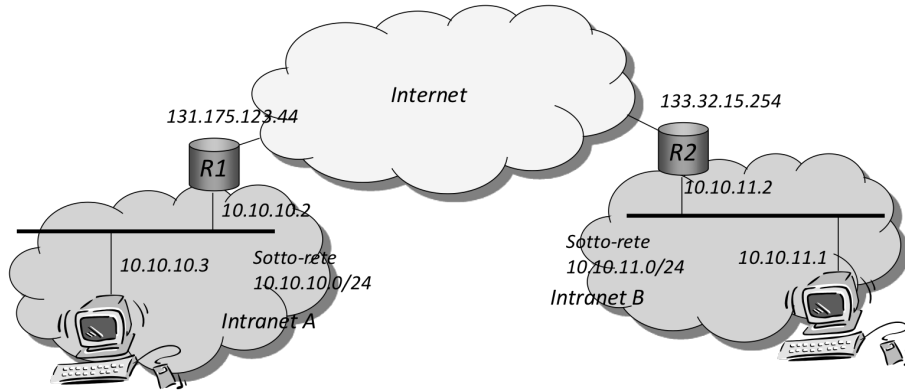
Tipo inoltro:                      Interfaccia inoltro:                      Riga tabella (se necessario):  
Eventuale motivo di scarto:

131.175.1.120    da eth1    dimensione = 1300[byte]    D=1

Tipo inoltro:                      Interfaccia inoltro:                      Riga tabella (se necessario):  
Eventuale motivo di scarto:

**4-Domande (9 punti)**

1. Tra le due *intranet* in figura (Intranet A ed Intranet B) viene creata e mantenuta una rete privata virtuale (VPN) tramite un *tunnel* IP tra il *router* R1 ed il *router* R2. L'host 10.10.10.3 invia un pacchetto IP all'host 10.10.11.1.



- a. Si indichi cosa contengono i campi *source address* e *destination address* del pacchetto IP inviato quando è in transito nella *Intranet A*.

Source address: \_\_\_\_\_

Destination address: \_\_\_\_\_

- b. Si indichi cosa contengono i campi *source address* e *destination address* del pacchetto IP inviato quando è in transito nell'Internet.

Source address: \_\_\_\_\_

Destination address: \_\_\_\_\_

2. Un sistema di moltiplicazione a divisione di tempo è caratterizzato da un grado di interlacciamento  $k=8$ [bit] e deve servire flussi in ingresso (tributari) con rate  $r=128$ [kb/s]. Trovare la durata della trama moltiplicata,  $T_f$ . Sapendo poi che il singolo slot nella trama di multiplo ha durata  $T_s=3,125$ [us], trovare il rate trasmissivo a valle del moltiplicatore,  $\mathbf{W}$ , ed il numero massimo di flussi in ingresso che possono essere serviti,  $\mathbf{N}$ .

3. Si supponga che i quattro router in figura usino il protocollo RIP versione 2. In figura è anche riportata la tabella di routing per il router R1. Si assuma che il costo dei collegamenti tra R1 e tutti gli altri router sia uguale a 1.

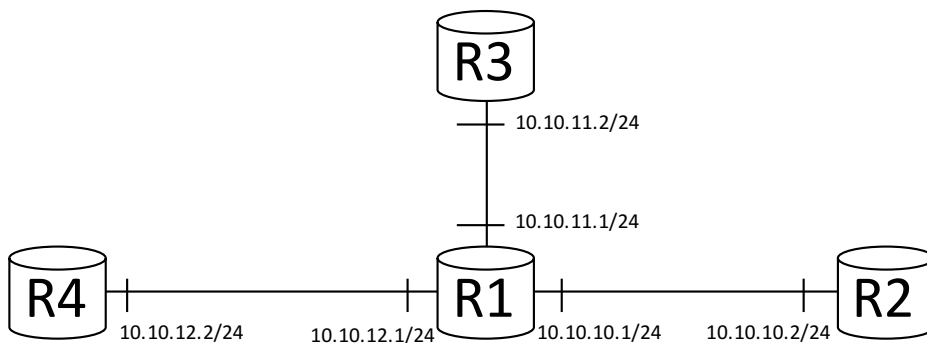


Tabella di routing di R1

| Destinazione     | Next Hop   | Costo |
|------------------|------------|-------|
| 131.175.124.0/24 | 10.10.10.2 | 3     |
| 131.180.0.0/16   | 10.10.11.2 | 6     |
| 131.175.16.0/24  | 10.10.12.2 | 9     |
| 131.175.9.0/24   | 10.10.10.2 | 11    |

Indicare il contenuto dei messaggi di risposta RIPv2 inviati da R1 a tutti gli altri router nel caso in cui si usi la versione con *poisonous reverse* del protocollo di routing.

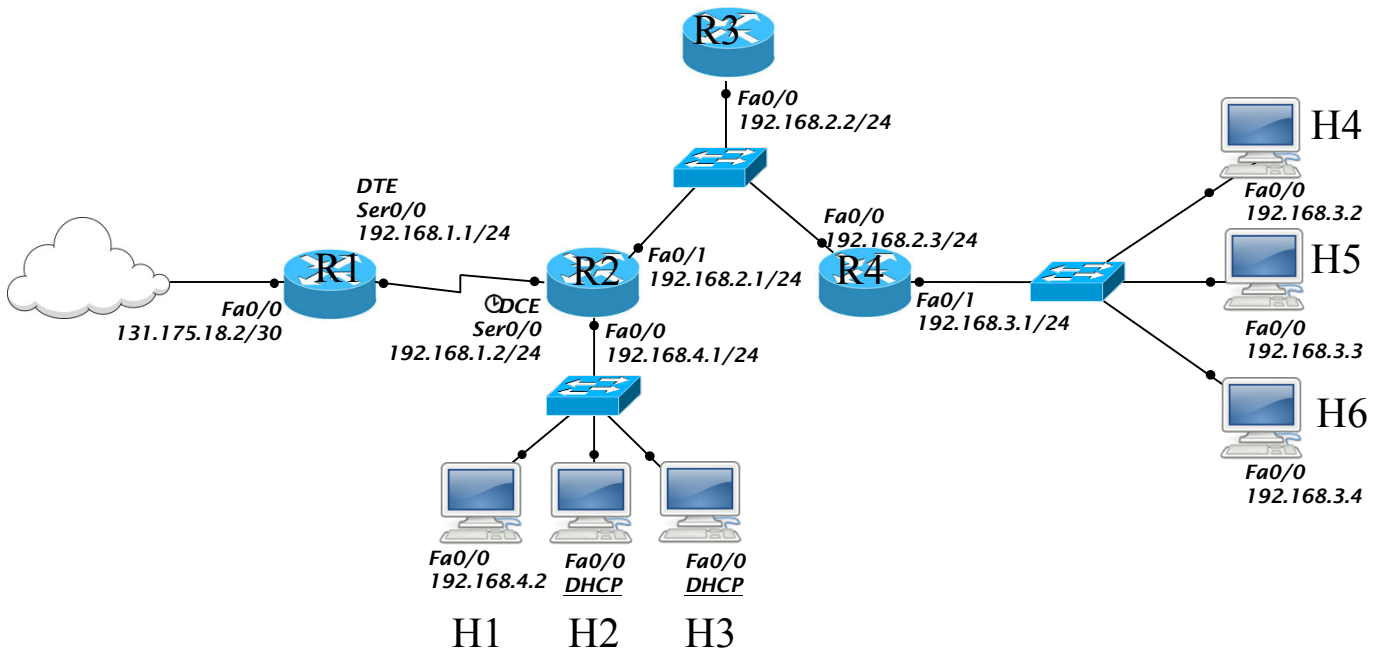
Dire come cambia la tabella di routing del router R1 quando riceve un messaggio di risposta RIPv2 da R3 con il seguente contenuto:

131.175.124.0/24      costo: 1  
131.180.0.0/16        costo: 16  
131.180.12.0/23      costo: 11  
131.175.9.0/24        costo: 13



**5-Laboratorio (6 punti)**

Si consideri la seguente figura



Attenzione:

- Indirizzi IP e gateway sono già stati configurati per gli host H1, H4, H5 e H6
- I 4 routers non sono stati ancora configurati
- Indicare sempre prima del comando il prompt visualizzato dal sistema, prestando attenzione alla modalità di partenza in ciascuna richiesta

1) Configurare e attivare l'interfaccia seriale Ser0/0 del router **R2** assumendo un collegamento a 8 Mbit/s

R2>

## ***Fondamenti di Internet e Reti***

*Proff. A. Capone, M. Cesana, I. Filippini, G. Maier*

---

**Si supponga ora che tutte le interfacce dei dispositivi della rete siano state configurate e attivate come da figura e che non ci siano password di enable impostate.**

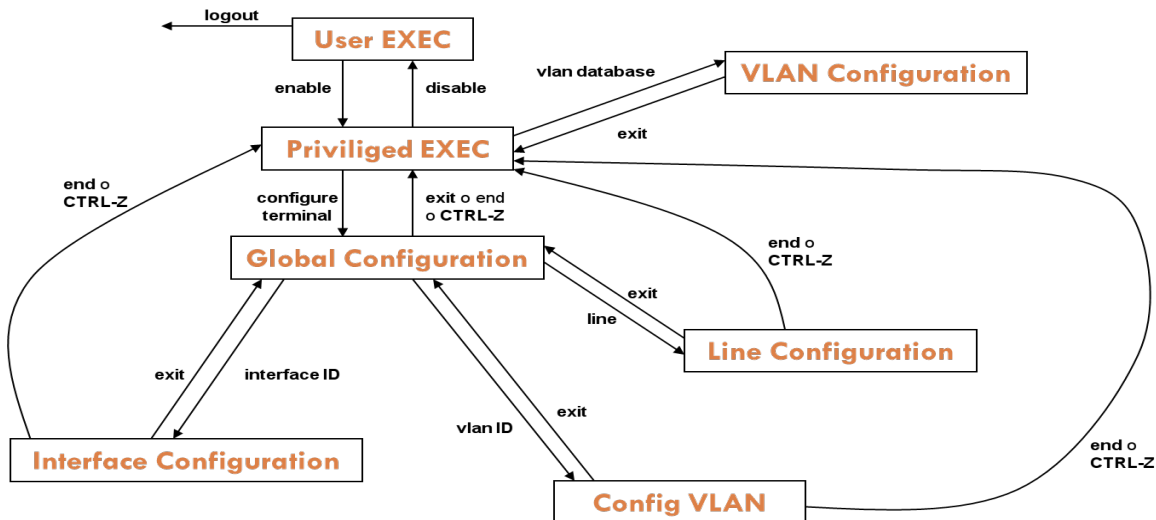
2) Abilitare RIPv1 sulle 3 interfacce del router **R2** e configurare l'interfaccia Fa0/0 come passiva

```
R2 (config)#
```

**Si supponga ora che RIP sia già stato configurato sui rimanenti dispositivi**

3) Abilitare il port-forwarding sul router **R1** per i pacchetti provenienti da Internet diretti alla porta TCP 80 dell'interfaccia F0/0 verso la porta TCP 8080 dell'host **H4**.

```
R1 (config)#
```



## Comandi

|  |   |
|--|---|
| <pre>Router&gt; Router&gt; show   cdp   clock   controllers   frame-relay   history   interfaces   ip   version</pre>  | <b>Modalità User EXEC</b><br>-CDP information<br>-Display the system clock<br>-Interface controllers status<br>-Frame-Relay information<br>-Display the session command history<br>-Interface status and configuration<br>-IP information<br>-System hardware and software  |
| <pre>Router&gt; enable Router# Router# show   access-lists   arp   cdp   clock   controllers   frame-relay   history   interfaces   ip   running-config   startup-config   version</pre>                 | <b>Modalità Privileged EXEC</b><br>-List access lists<br>-Arp table<br>-CDP information<br>-Display the system clock<br>-Interface controllers status<br>-Frame-Relay information<br>-Display the session command history<br>-Interface status and configuration<br>-IP information<br>-Current operating configuration<br>-Contents of startup configuration<br>-System hardware and software status |
| <pre>Router# copy running-config startup-config</pre>  | -Salvare la configurazione corrente   |
| <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>              | <b>Modalità Global Configuration</b><br>-Cambiare nome al router<br>-Impostare messaggio del giorno<br>-Impostare password<br>-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> | <b>Configurare interfaccia</b><br>-Attivare interfaccia<br>-Disattivare interfaccia<br>-Assegnare IP<br>-Clock seriale  |
| <pre>Router(config)# line vty 0 4 Router(config-line)# password PASSWORD Router(config-line)# login Router(config-line)# ^Z</pre>  | <b>-Accesso via rete (remoto).</b><br>-Impostare la password per l'accesso via rete   |
| <pre>Router(config)# line console 0</pre>  | <b>Accesso via porta console</b>  |
| <pre>Router(config)# ip dhcp pool NAME_POOL Router(dhcp-config)# default-router ROUTER_IP_ADDRESS</pre>  | <b>DHCP</b><br>-Nome pool indirizzi<br>-Assegnare il default gateway al pool  |

## Fondamenti di Internet e Reti

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

|  |   |
|--|---|
| <pre>Router(dhcp-config)# network NETWORK_IP_ADDRESS NETMASK Router(dhcp-config)# ip dhcp excluded-address EXCLUDED_IP_ADDRESS</pre>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Definire la rete a cui appartengono gli indirizzi</li> <li>-Escludere un indirizzo dal pool</li> </ul>  |
| <pre>Router(config)# ip route DEST_PREFIX DEST_NETMASK NEXTHOP/INTERFACE Router(config)# no ip route DEST_PREFIX DEST_NETMASK NEXTHOP/INTERFACE</pre>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Aggiungere una <b>rotta statica</b></li> <li>-Rimuovere una rotta statica</li> </ul>  |
| <pre>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</pre> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Abilitare <b>RIP</b></li> <li>-Disabilitare <b>RIP</b></li> <li>-Scegliere la versione</li> <li>-Definire le reti che usano <b>RIP</b></li> <li>-Configurare un'interfaccia in modalità passiva.</li> <li>-Abilitare/disabilitare il debug per il protocollo <b>RIP</b></li> <li>- Ottenere la tabella di routing</li> <li>-Visualizzare le entry nella tabella di routing ottenute con <b>RIP</b></li> <li>- Ottenere l'elenco dei protocolli di routing attivi e il loro stato</li> <li>- Visualizzare le informazione raccolte dal routing <b>RIP</b></li> </ul> |
| <pre>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</pre>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Abilitare <b>OSPF</b></li> <li>-Disabilitare <b>OSPF</b></li> <li>-Definire le reti che usano <b>OSPF</b></li> <li>-Modificare il valore di banda di riferimento</li> <li>-Modificare la metrica costo</li> </ul>   |
| <pre>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</pre>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Abilitare <b>EIGRP</b></li> <li>-Disabilitare <b>OSPF</b></li> <li>-Definire le reti che usano <b>EIGRP</b></li> <li>-Modificare i pesi delle metriche</li> </ul>   |
| <pre>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</pre>  | <p><b>Configurazione NAT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-definizione ruolo porte</li> <li>- Creare una lista di indirizzi a cui sarà permesso il NAT</li> <li>- Associare il NAT alla lista indicata prima</li> </ul>   |
| <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><b>Configurazione Port Forwarding</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-definizione ruolo porte</li> <li>- Associare staticamente l'indirizzo e la porta esterna a quelli interni</li> </ul>   |
| <pre>Switch&gt; enable Switch# show spanning-tree  Switch&gt; enable Switch# config Switch(config)# spanning-tree vlan 1 priority 0</pre>  | <p><b>SPANNING TREE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Controllare lo stato del protocollo STP</li> <li>-Impostazione di uno switch come Root Bridge</li> </ul>  |