



Marzo 2000

# RIP: Routing Information Protocol

Silvano GAI  
Mario Baldi  
Pietro Nicoletti

RIP-2000 - 1

Copyright: si veda nota a pag. 2




Marzo 2000

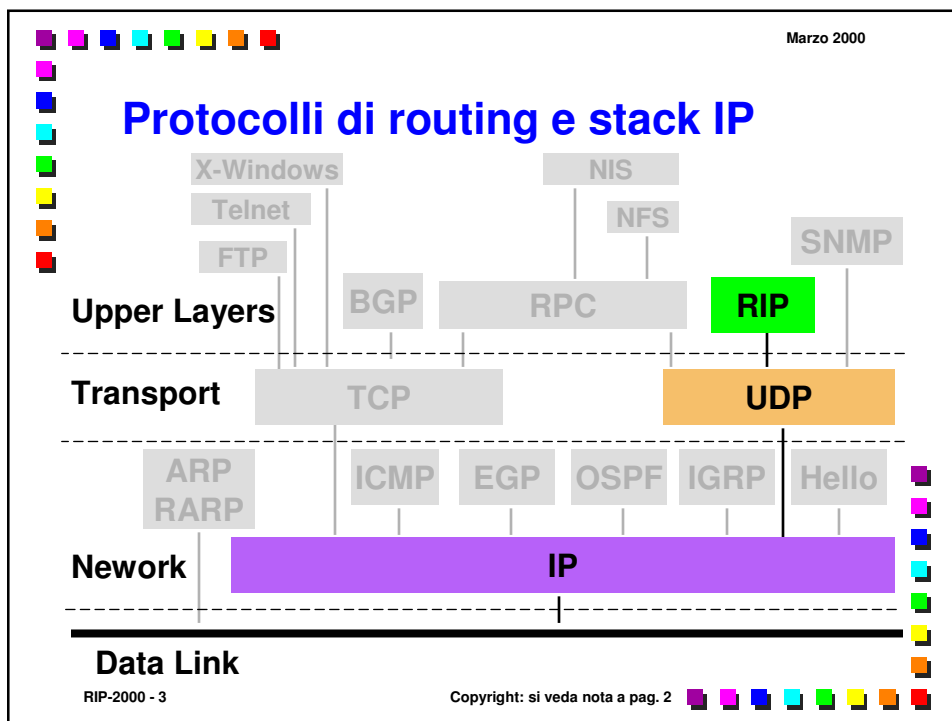
## Nota di Copyright

- Questo insieme di trasparenze (detto nel seguito slides) è protetto dalle leggi sul copyright e dalle disposizioni dei trattati internazionali. Il titolo ed i copyright relativi alle slides (ivi inclusi, ma non limitatamente, ogni immagine, fotografia, animazione, video, audio, musica e testo) sono di proprietà degli autori indicati a pag. 1.
- Le slides possono essere riprodotte ed utilizzate liberamente dagli istituti di ricerca, scolastici ed universitari afferenti al Ministero della Pubblica Istruzione e al Ministero dell'Università e Ricerca Scientifica e Tecnologica, per scopi istituzionali, non a fine di lucro. In tal caso non è richiesta alcuna autorizzazione.
- Ogni altra utilizzazione o riproduzione (ivi incluse, ma non limitatamente, le riproduzioni su supporti magnetici, su reti di calcolatori e stampate) in toto o in parte è vietata, se non esplicitamente autorizzata per iscritto, a priori, da parte degli autori.
- L'informazione contenuta in queste slides è ritenuta essere accurata alla data della pubblicazione. Essa è fornita per scopi meramente didattici e non per essere utilizzata in progetti di impianti, prodotti, reti, ecc. In ogni caso essa è soggetta a cambiamenti senza preavviso. Gli autori non assumono alcuna responsabilità per il contenuto di queste slides (ivi incluse, ma non limitatamente, la correttezza, completezza, applicabilità, aggiornamento dell'informazione).
- In ogni caso non può essere dichiarata conformità all'informazione contenuta in queste slides.
- In ogni caso questa nota di copyright non deve mai essere rimossa e deve essere riportata anche in utilizzi parziali.

RIP-2000 - 2

Copyright: si veda nota a pag. 2





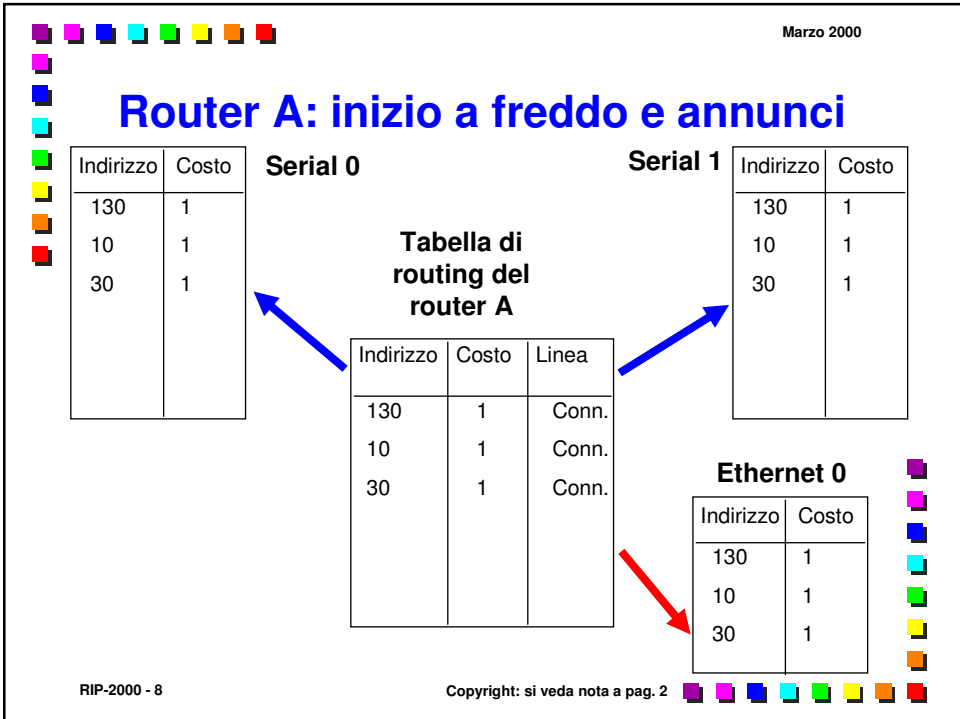
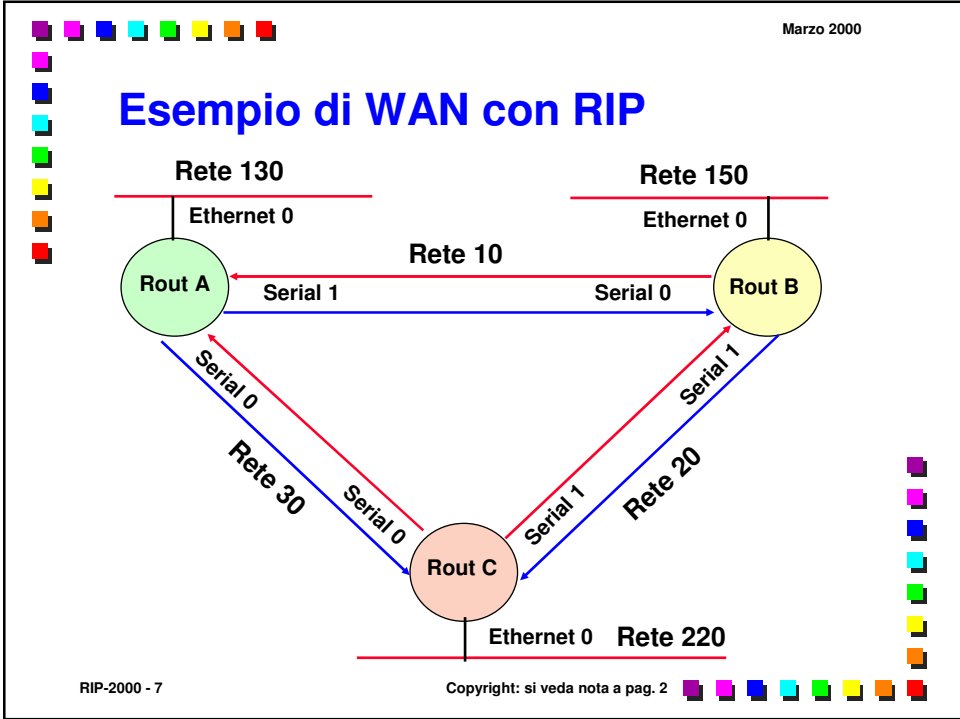
- Marzo 2000
- ## Un po' di storia
- Sviluppato dalla Xerox per XNS
  - Nel 1982 il RIP è stato adattato per il TCP/IP con lo UNIX BSD
  - Si tratta di un protocollo di routing intradominio basato su un algoritmo di tipo distance vector
  - Definito dall'IETF nello RFC 1058 (1988) e nello RFC 1388 (1993)
  - Usato in diverse implementazioni proprietarie tra cui lo RTMP di AppleTalk
- RIP-2000 - 4 Copyright: si veda nota a pag. 2

## RIP

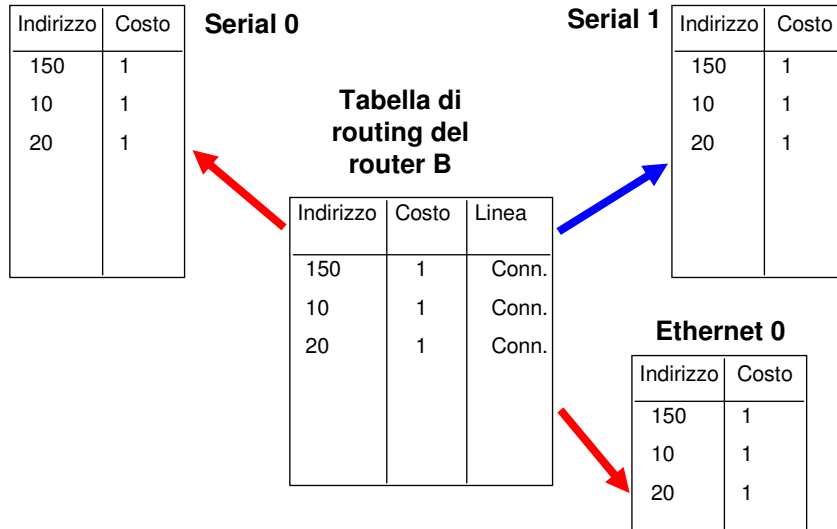
- **Metrica di costo: basata su hop count**
  - Il RIP permette un massimo di 15 hop, superati i quali il percorso viene ritenuto irrealizzabile
  - ad ogni attraversamento di router viene associato il costo di 1 hop
- **Messaggi di update: inviati ogni 30 s**
  - In caso di link failure o modifica di topologia l'update avviene immediatamente
- **Aggiornamento dei percorsi: entro 5 minuti**
- **Memorizzazione in tabella del solo percorso migliore verso la destinazione**
- **Usato dal demone "routed" in UNIX**

## Routing e netmask

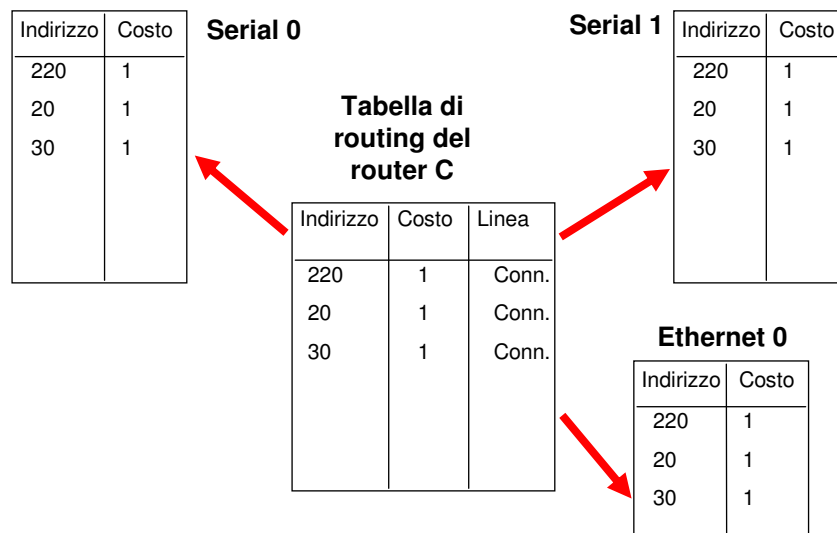
- **I protocolli di routing più vecchi (RIP V.1, IGRP) non trasportano le maschere**
- **In tali casi:**
  - tutte le sottoreti di una stessa rete naturale devono avere la stessa maschera
  - tutte le sottoreti di una stessa rete naturale devono costituire un insieme connesso
  - un router non connesso ad alcuna delle sottoreti di una stessa rete naturale vede l'insieme delle sottoreti che la costituiscono come un'unica destinazione



## Router B: inizio a freddo e annunci



## Router C: inizio a freddo e annunci



## Router A: ricezione e annunci di B

Serial 1

Indirizzo	Costo
130	2
10	1
20	1
30	2
150	1
220	2

Tabella di routing del router A

Indirizzo	Costo	Linea
130	1	Conn.
10	1	Conn.
30	1	Conn.
20	2	Ser.1
150	2	Ser.1
220	3	Ser.1

## Router A: ricezione e annunci di C

Serial 0

Indirizzo	Costo
220	1
20	1
30	1
10	2
130	2
150	2

Tabella di routing del router A

Indirizzo	Costo	Linea
130	1	Conn.
10	1	Conn.
30	1	Conn.
20	2	Ser.1
150	2	Ser.1
220	2	Ser.0

## Router B: ricezione e annunci di A

Indirizzo	Costo
130	1
10	1
30	1
20	2
150	2
220	2

Serial 0

### Tabella di routing del router B

Indirizzo	Costo	Linea
150	1	Conn.
10	1	Conn.
20	1	Conn.
130	2	Ser.0
30	2	Ser.1
220	2	Ser.1

} Route apprese precedentemente dal router C

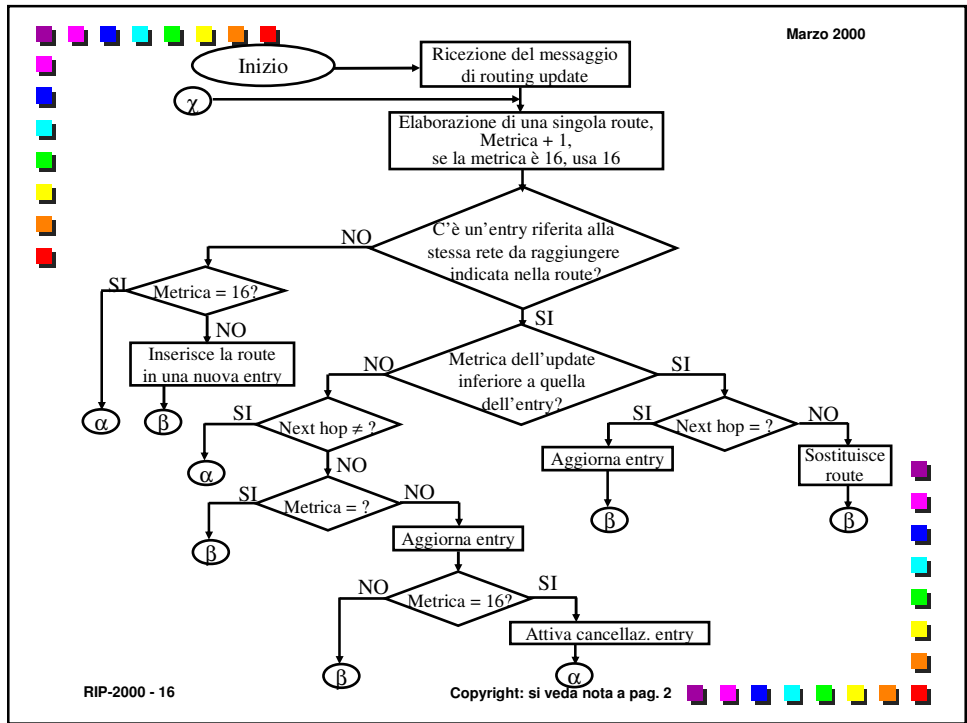
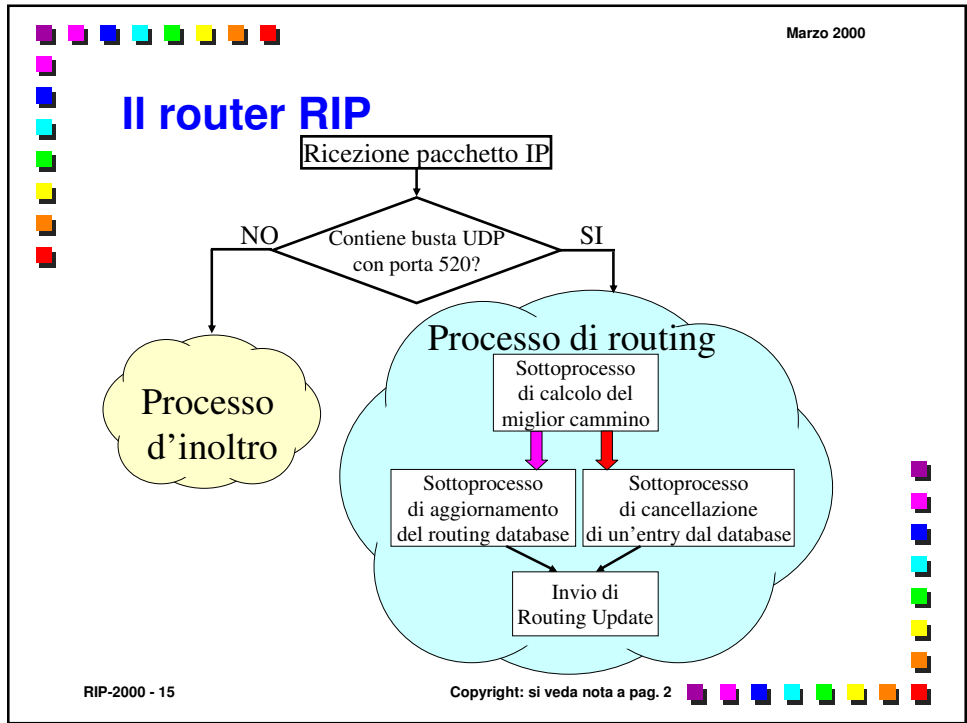
## Router B: ricezione e annunci di C

Serial 1

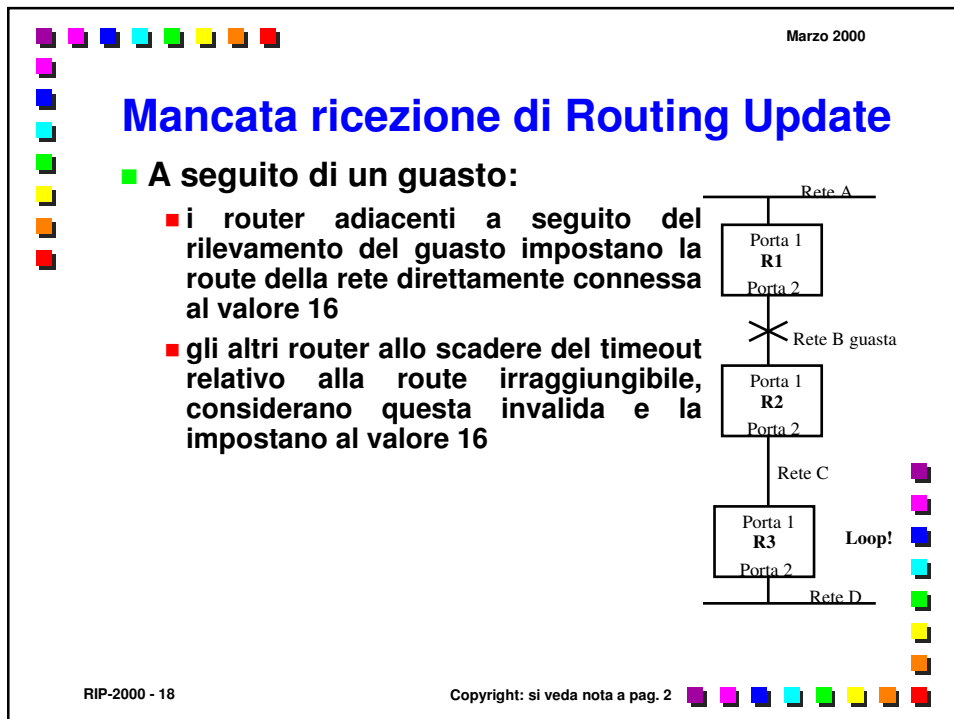
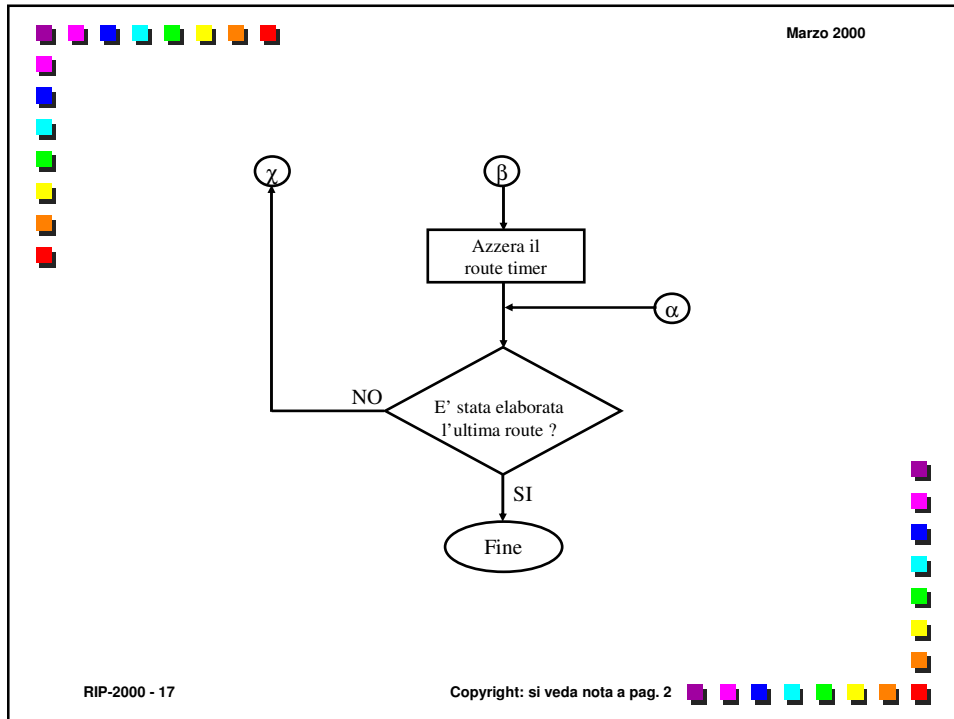
Indirizzo	Costo
220	1
20	1
30	1
150	2
10	2
130	2

### Tabella di routing del router B

Indirizzo	Costo	Linea
150	1	Conn.
10	1	Conn.
20	1	Conn.
130	2	Ser.0
30	2	Ser.1
220	2	Ser.1







## Mancata ricezione di Routing Update

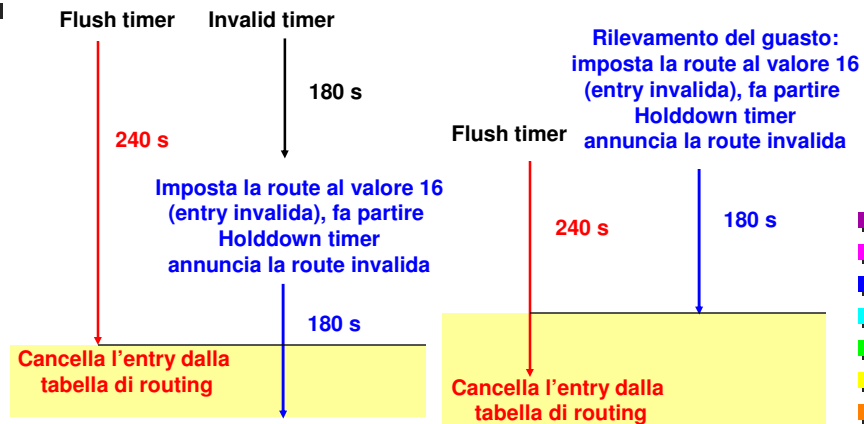


- Timeout, denominato *route-timer* o *invalid timer*
  - tempo massimo per cui un'entry è considerata valida
- Garbage-collection timer o *holddown-timer*
  - periodo in cui la route invalida viene annunciata a metrica 16
  - tempo atteso per la rimozione dell'entry

## Guasto e router Cisco

Route assente nel routing update o mancata ricezione di esso

Router adiacente al guasto



## Effetto Ribalzo (Bouncing)

- Vediamo cosa succede quando si rompe un link:
  - i nodi agli estremi se ne accorgono e propagano un distance vector con le destinazioni raggiungibili tramite quel link fino a  $\infty$
- Se le reti sono:
  - estese
  - con metriche non unitarie
- L'effetto rimbalzo può implicare parecchie iterazioni prima della convergenza ad una nuova situazione stabile

## Esempio di rete prima del guasto

### Contenuto dei routing database dei router

Router 1		
Rete	Next Hop	Metrica
A	Direttamente connessa	
B	Direttamente connessa	
C	R2	2
D	R2	3

Router 2		
Rete	Next Hop	Metrica
A	R1	2
B	Direttamente connessa	
C	Direttamente connessa	
D	R3	2

Router 3		
Rete	Next Hop	Metrica
A	R2	3
B	R2	2
C	Direttamente connessa	
D	Direttamente connessa	

### Annunci più significativi

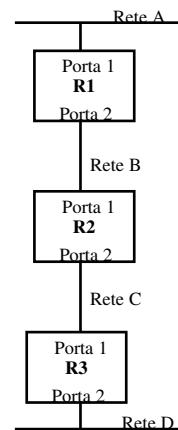
Router 1	
Rete	Metrica
A	1
B	1
C	2
D	3

Router 2	
Rete	Metrica
A	2
B	1
C	1
D	2

Router 3	
Rete	Metrica
A	3
B	2
C	1
D	1



## Esempio di caso di guasto

### Contenuto dei routing database dei router

#### Fase 1 Router 2

Rete	Next Hop	Mettrica
A	R3	4
B	R3	16
C	Direttamente connessa	
D	R3	2

#### Fase 2 Router 3

Rete	Next Hop	Mettrica
A	R2	5
B	R2	16
C	Direttamente connessa	
D	Direttamente connessa	

#### Fase 3 Router 2

Rete	Next Hop	Mettrica
A	R3	6
B	R3	16
C	Direttamente connessa	
D	R3	2

RIP-2000 - 23

### Annunci più significativi

#### Router 2

Rete	Mettrica
A	4
B	16
C	1
D	2

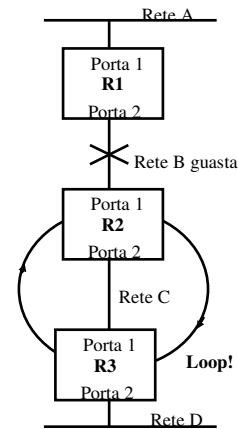
#### Router 3

Rete	Mettrica
A	5
B	16
C	1
D	1

#### Router 2

Rete	Mettrica
A	6
B	16
C	1
D	2

Copyright: si veda nota a pag. 2



## Split horizon

- Consiste nel non inviare su un link le informazioni di raggiungibilità apprese da quel link
- Previene loop temporanei
- Rende la convergenza più veloce

RIP-2000 - 24

Copyright: si veda nota a pag. 2

## Split horizon nell'esempio

### Contenuto dei routing database dei router

#### Router 1

Rete	Next Hop	Metrica
A	Direttamente connessa	
B	Direttamente connessa	
C	R2	2
D	R2	3

#### Router 2

Rete	Next Hop	Metrica
A	R1	2
B	Direttamente connessa	
C	Direttamente connessa	
D	R3	2

#### Router 3

Rete	Next Hop	Metrica
A	R2	3
B	R2	2
C	Direttamente connessa	
D	Direttamente connessa	

### Annunci più significativi

#### Router 1

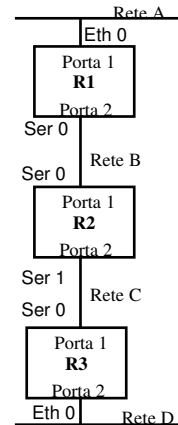
Rete	Metrica	Interf.
A	1	Ser 0
B	1	Ser 0
C	--	Ser 0
D	--	Ser 0

#### Router 2

Rete	Metrica	Interf.
A	2	Ser 1
B	1	Ser 1
C	1	Ser 0
D	2	Ser 0

#### Router 3

Rete	Metrica	Interf.
A	--	Ser 0
B	--	Ser 0
C	1	Ser 0
D	1	Ser 0



## Split Horizon with poisonous reverse

- Consiste nel inviare su un link le informazioni di raggiungibilità apprese da quel link con costo uguale a  $\infty$  (metrica 16)
  - Un router che riceve un annuncio con un route che abbia metrica 16 lo mette in "hold down"
- Previene loop temporanei, ma rispetto allo split-horizon la reazione è più immediata

## Poisonous reverse nell'esempio

### Contenuto dei routing database dei router

#### Router 1

Rete	Next Hop	Metrica
A	Direttamente connessa	
B	Direttamente connessa	
C	R2	2
D	R2	3

#### Router 2

Rete	Next Hop	Metrica
A	R1	2
B	Direttamente connessa	
C	Direttamente connessa	
D	R3	2

#### Router 3

Rete	Next Hop	Metrica
A	R2	3
B	R2	2
C	Direttamente connessa	
D	Direttamente connessa	

### Annunci più significativi

#### Router 1

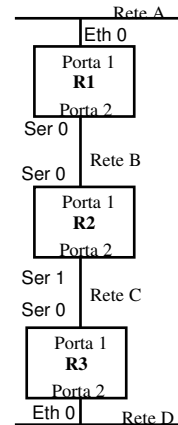
Rete	Metrica	Interf.
A	1	Ser 0
B	1	Ser 0
C	16	Ser 0
D	16	Ser 0

#### Router 2

Rete	Metrica	Interf.
A	2/16	Ser 1/0
B	1	Ser 1
C	1	Ser 0
D	2/16	Ser 0/1

#### Router 3

Rete	Metrica	Interf.
A	16	Ser 0
B	16	Ser 0
C	1	Ser 0
D	1	Ser 0



## Triggered Update

### I distance vector sono:

- inviati periodicamente
- inviati immediatamente a fronte di cambiamenti nella rete (triggered update)

### I triggered updated sono spazati casualmente da 1 a 5 s

- possono includere solo i record variati
- si cerca di raggruppare update vicini
- si cerca di minimizzare il carico di rete

### I due tipi di Distance Vector possono propagarsi simultaneamente

- i periodici possono propagare informazioni vecchie!

## Il pacchetto RIPv1

command	version	must be zero
address family identifier		must be zero
IP address		
must be zero		
must be zero		
metric		

I campi da Address Family ID a Metric possono essere ripetuti  
sino a 25 volte

## I campi del pacchetto

- **Command**
  - request = 1
    - utilizzato in fase di inizializzazione per richiedere un distance vector
  - response = 2
    - utilizzato normalmente per distribuire i distance vector
- **Version = 1**
- **Address Family**
  - IP = 2

Marzo 2000



## Trasporto dei pacchetti RIP

- Lunghezza massima del pacchetto = 512 ottetti
  - in caso non siano sufficienti il distance vector viene suddiviso in più pacchetti
- Trasportato in un pacchetto UDP
  - porta UDP 520
- Trasmesso in broadcast




RIP-2000 - 31 Copyright: si veda nota a pag. 2

Marzo 2000



## RIPv2

- RFC 1723
- Può interoperare con RIP-1
- Permette di trasferire anche le netmask



RIP-2000 - 32 Copyright: si veda nota a pag. 2



## Il pacchetto RIPv2

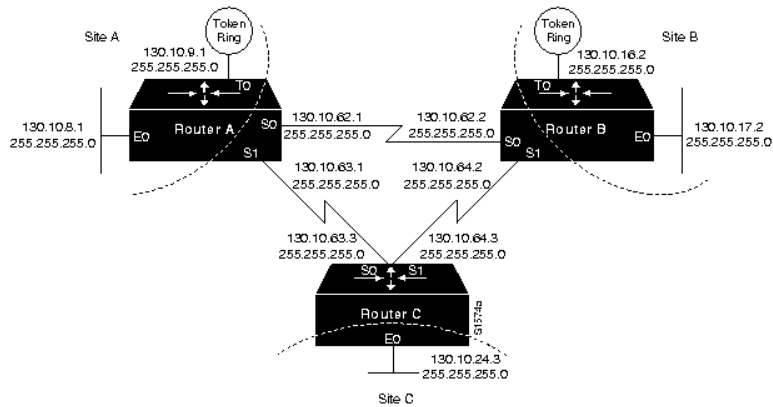
command	version	routing domain
address family identifier		route tag
IP address		
subnet mask		
next hop		
metric		

I campi da Address Family ID a Metric possono essere ripetuti  
sino a 25 volte

## Il pacchetto RIPv2


- Version = 2
- Address Family
  - viene aggiunto il tipo "authentication data"
- Routing Domain
  - AS number
  - permette più AS sulla stessa rete fisica
- Routing Tag
  - indica gli external router che parlano EGP o BGP
- Trasmesso in Multicast
  - all'indirizzo di classe D 224.0.0.9

## Esempio di rete con RIP



## Configurazione router A


```
interface serial 0
ip address 130.10.62.1 255.255.255.0
!
interface serial 1
ip address 130.10.63.1 255.255.255.0
!
interface ethernet 0
ip address 130.10.8.1 255.255.255.0
!
interface tokenring 0
ip address 130.10.9.1 255.255.255.0
!
router rip
network 130.10.0.0
```




Marzo 2000

## Configurazione router B

```
interface serial 0
ip address 130.10.62.2 255.255.255.0
!
interface serial 1
ip address 130.10.64.2 255.255.255.0
!
interface ethernet 0
ip address 130.10.17.2 255.255.255.0
!
interface tokenring 0
ip address 130.10.16.2 255.255.255.0
!
router rip
network 130.10.0.0
```




RIP-2000 - 37 Copyright: si veda nota a pag. 2



Marzo 2000

## Configurazione router C

```
interface serial 0
ip address 130.10.63.3 255.255.255.0
!
interface serial 1
ip address 130.10.64.3 255.255.255.0
!
interface ethernet 0
ip address 130.10.24.3 255.255.255.0
!
router rip
network 130.10.0.0
```



RIP-2000 - 38 Copyright: si veda nota a pag. 2

## Esempio di configurazione RIPv2

```

key chain flintstone
key 1
  key-string fred
key 2
  key-string barney
accept-lifetime 00:00:00 Dec 5 1995 23:59:59 Dec 5 1995
send-lifetime 06:00:00 Dec 5 1995 18:00:00 Dec 5 1995
!
interface Ethernet0
ip address 172.19.104.75 255.255.255.0 secondary
ip address 171.69.232.147 255.255.255.240
ip rip authentication key-chain flintstone
!
interface Fddi0
ip address 2.1.1.1 255.255.255.0
no keepalive
!
interface Fddi1
ip address 3.1.1.1 255.255.255.0
ip rip send version 1
ip rip receive version 1
!
router rip
version 2
network 172.19.0.0
network 2.0.0.0
network 3.0.0.0
  
```

## RIPv1 e RIPv2

