

RIP con Packet Tracer

Indice generale

Routing statico e dinamico.....	1
Un esempio con ROUTING STATICO.....	3
Autonomous System.....	4
RIP - <i>Routing Information Protocol</i>	7
Le tabelle.....	7
Algoritmo.....	7
PT – Routing con RIP.....	7
Esempio 1-RIP.....	8
Esempio 2-RIP.....	8
Esempio 3-RIP Completo.....	9
CDIR Indirizzamento ottimizzato.....	10
Esempio4 - Statico Progetto di una rete Classless con sottoreti.....	10
Esempio 5 RIP2 Progetto di una rete Classless con sottoreti.....	11
.....	11
ESERCIZI.....	12

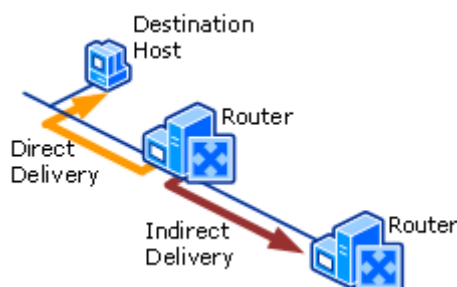
Routing statico e dinamico

Il compito del router e' costituito da 2 attivita' principali :

- Determinazione del percorso ottimale
- Trasporto delle informazioni tra 2 reti diverse

Quando un router riceve un pacchetto, deve consegnarlo all'host di destinazione o ad un altro router. L'instradamento del router ha due tipi di consegna, diretti e indiretti:

- **Consegna diretta.** Se un router è direttamente collegato alla rete di destinazione, inoltra il pacchetto all'host di destinazione locale indirizzando il pacchetto all'indirizzo del livello di collegamento dell'host di destinazione.
- **Consegna indiretta.** Se un router non è direttamente collegato alla destinazione di rete, inoltra il pacchetto a un router intermedio. Il primo router sceglie il router intermedio che costituisce il successivo hop del percorso di corrispondenza più vicino, presente nella tabella di routing.



Per lo scambio di informazioni , i router devono conoscere altri ID di rete o essere configurati con un percorso predefinito.

Le tabelle di routing devono essere mantenute in uno stato aggiornato in modo che il traffico di rete viaggia lungo percorsi ottimali.

Ci sono due modi di mantenere le tabelle di routing:

- **Routing statico.** Un amministratore inserisce manualmente le informazioni di instradamento. Le informazioni sul routing non cambiano a meno che l'amministratore aggiorna o la elimina manualmente. Il termine router statico si riferisce ad un router in un workstation che utilizza solo routing statico. L'utilizzo di routing statico è appropriato solo per un piccolegestioni in Internet.

- **Routing dinamico.** Un amministratore configura un router per generare automaticamente le informazioni di instradamento, condividerlo con altri router e aggiornarlo quando si verificano cambiamenti di routing.

Un esempio con ROUTING STATICO

Costruiamo le 3 reti come in fig. R1.

RETEA

10.0.0.0/8 (255.0.0.0)

Default gateway (Router 2): 10.0.0.1

PC1-2-MIN = 10.0.0.1

RETE-ROUTER

20.0.0.0/8 (255.0.0.0)

20.0.0.1 (Router2)

20.0.0.2 (Router0)

RETEB

30.0.0.0/8 (255.0.0.0)

Default gateway (Router 0): 30.0.0.1

PC2-2-MIN = 30.0.0.2

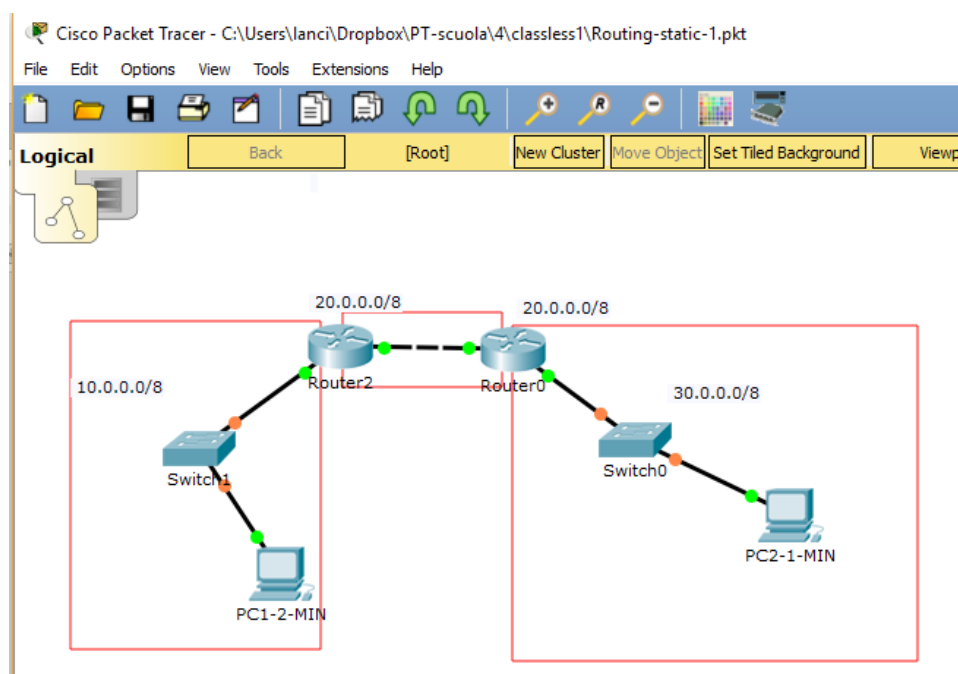
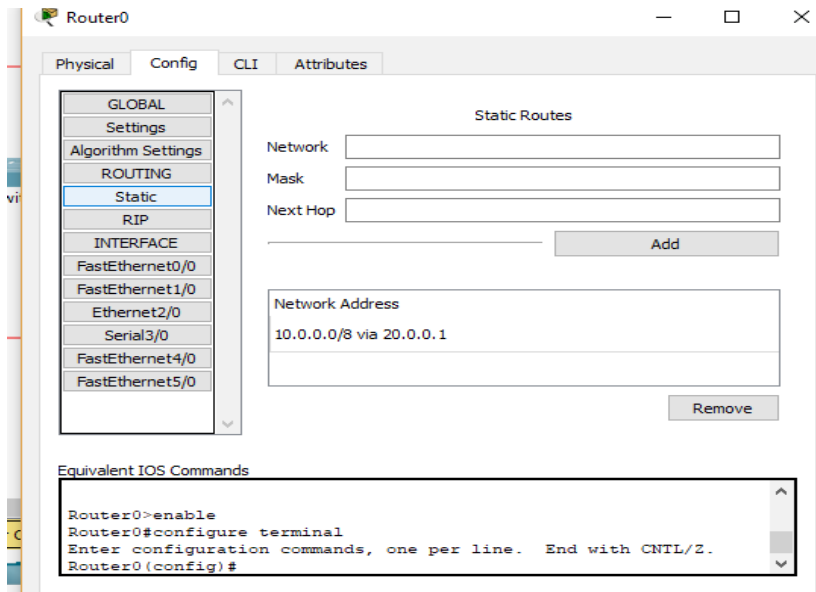


fig r1

Una volta costruita la rete, per default, i router **conoscono solo reti connesse direttamente**:

- Router 2 conosce solo 10.0.0.0 e 20.0.0.0 non conosce la 30.0.0.0.
- Router0 non sa di 10.0.0.0.

Quindi aggiungeremo un percorso statico a entrambi i router (fig. r2):



figr2 NOTA oppure configurando a mano : R(config) #ip route Destinazione-rete SubnetMask Next Hop Address - ad esempio: Router2(config)#ip route 30.0.0.0 255.0.0.0 20.0.0.2 -

Autonomous System

La rete Internet, essendo vastissima, è suddivisa in reti separate denominate **Autonomous System (AS)** descritti in descritto in RFC 1930 (“ un AS è un gruppo connesso di una o più reti IP (classless) gestite da uno o più operatori ma con identiche e ben definite politiche di routing “).

Molte reti IP aziendali e la maggior parte degli ISP sono costituiti da un sistema autonomo. Solo reti molto grandi sono divisi in più AS: Internet ne ha più di 20000 (fig. a1).

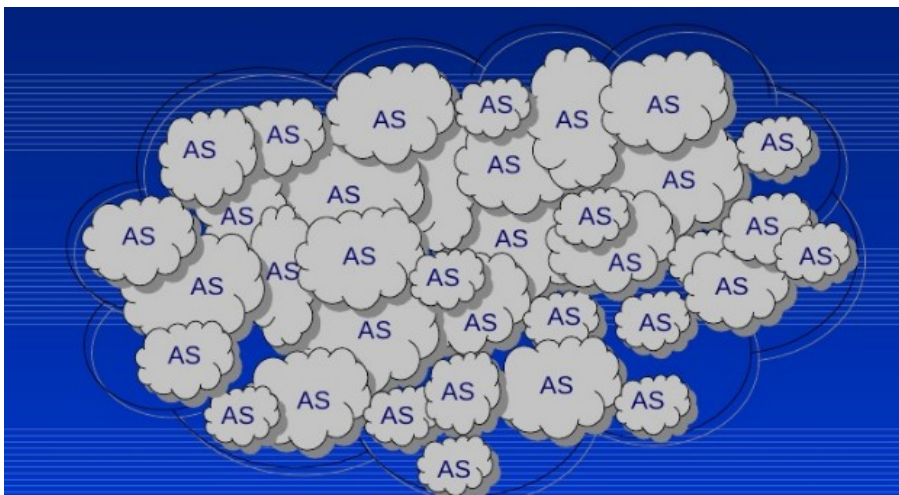


fig. a1- L'architettura di Internet dal punto di vista organizzativo è composto da più di 20000 AS (<https://www.slideshare.net/kronat/4-livello-ip-parte2-color>)

Un AS, si tratti di una singola rete o di un insieme di reti, è sotto il controllo di un'autorità amministrativa comune, ad esempio un'impresa o un'altra organizzazione che condivide lo stesso protocollo di routing.

In una grande organizzazione, un AS potrebbe essere suddiviso in più regioni di routing (routing domains o areas) che definiscono una gerarchia all'interno di AS.

Gli Autonomous System sono identificati, a livello globale, tramite un numero univoco a 16 bit chiamato ‘Autonomous System Number’ (ASN), assegnato dalla stessa autorità che rilascia gli indirizzi Internet a livello mondiale.

Gli AS utilizzano due tipi di protocolli di routing per aggiornare le informazioni di routing: I protocolli utilizzati per distribuire le informazioni di routing tra due o più sistemi autonomi sono conosciuti come **EGP (Exterior Gateway Protocol)**.

I protocolli utilizzati per distribuire le informazioni di routing all'interno di un unico AS sono conosciuti come **IGP (Interior Gateway Protocol)**. La figura seguente illustra due sistemi autonomi che utilizzano protocolli interni ed esterni per comunicare. All'interno di un AS si usa lo stesso IGP su tutti i router (fig. r1)

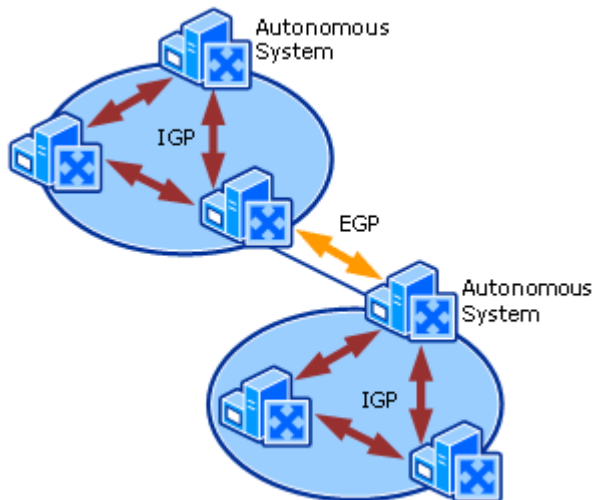


fig r1 [https://msdn.microsoft.com/fr-fr/library/Cc778287\(v=WS.10\).aspx](https://msdn.microsoft.com/fr-fr/library/Cc778287(v=WS.10).aspx)



Approfondimento - La rete GARR

“GARR è la rete nazionale a banda ultralarga dedicata alla comunità dell’istruzione e della ricerca. Il suo principale obiettivo è quello di fornire connettività ad alte prestazioni e di sviluppare servizi innovativi per le attività quotidiane di docenti, ricercatori e studenti e per la collaborazione a livello internazionale.

La rete GARR (fig. Gar1) dispone 5.000 km di fibra ottica su tutto il territorio nazionale, raggiunge circa 4 milioni di utenti, collega oltre 1.000 sedi ed è interconnessa alle reti internazionali della ricerca e all’Internet mondiale. La rete GARR è ideata e gestita dal Consortium GARR, un’associazione senza fini di lucro fondata sotto l’egida del Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca.” (<https://www.garr.it/it/chi-siamo>)

RIP - Routing Information Protocol

Il protocollo [IGP](#) maggiormente utilizzato oggi su Internet e' senza dubbio il protocollo **RIP (Routing Information Protocol)** che fa parte della famiglia di protocolli di tipo "[distance vector](#)", come EIGRP.

Si tratta di protocolli leggeri: **ogni router misura la distanza** (secondo una metrica che può includere vari fattori) che lo separa dai nodi adiacenti ricevendo i dati dai router vicini.

A partire da tali dati, utilizzando l'[algoritmo di Bellman-Ford](#), **il router costruisce una tabella** che associa ad ogni destinazione conosciuta:

- la stima della distanza che lo separa dalla destinazione
- il primo passo del percorso calcolato

Periodicamente poi il router aggiorna le misure di distanza dai router adiacenti e comunica la propria tabella ai vicini. Dopo sufficienti scambi di informazioni, ciascun router potrà avere una riga per ogni altro nodo nella rete.

NOTA BENE

- **RIPv1**, definito da RFC 77, usa il routing "*classful*". Gli aggiornamenti delle tabelle di routing non contengono la maschera di sottorete **rendendo impossibile la creazione di sottoreti di dimensione differente all'interno della stessa classe di rete**. Non viene supportata nessuna forma di autenticazione, lasciando RIPv1 vulnerabile ad attacchi;
- **RIPv2**, è stato sviluppato nel 1994 e definito da RFC 2453, include il trasporto delle informazioni sulla maschera di sottorete, **supportando così il Classless Inter-Domain Routing, CIDR**. Per garantire la sicurezza degli aggiornamenti sono disponibili 2 metodi: autenticazione semplice con testo in chiaro e MD5, (RFC 2082). Per mantenere la retrocompatibilità il limite di hop count rimane a 15;

Le tabelle

Gli indirizzi presenti nelle tabelle RIP sono indirizzi Internet a 32 bit. Una voce (entry) nella tabella di routing può rappresentare un host, una rete o una sottorete. E' compito dei router analizzare l'indirizzo per capire di cosa si tratta. Questi prima separano la parte di rete dalla parte "sottorete + host" in funzione della [classe dell'indirizzo](#) ([A](#), [B](#) o [C](#)). Se la parte "sottorete+host" e' nulla, l'indirizzo rappresenta una rete, viceversa può rappresentare sia una sottorete che un host. Al fine di discriminare tra queste 2 possibilità, e' necessario conoscere la [subnet mask](#); se la parte host e' nulla, si tratta dell'indirizzo di una sottorete, di un host viceversa

Algoritmo

Di default, RIP utilizza una [metrica](#) molto semplice: la distanza (hop count) e' il numero di link che vengono attraversati per raggiungere la destinazione. Questa distanza e' espressa come un numero intero variabile tra 1 e 15; 16 rappresenta una distanza infinita.

I pacchetti normalmente sono inviati in modalita' broadcast, questo significa che saranno ricevuti da tutti i router connessi alla rete. Normalmente i pacchetti vengono inviati ogni 30 secondi, o meno, nel caso di aggiornamenti alle tabelle. Se una route non viene aggiornata entro 3 minuti, la distanza viene fissata ad infinito e l'entry verrà successivamente rimossa dalle tabelle.

<http://netgroup-serv.polito.it/nettuno/introd.htm#> <http://netgroup-serv.polito.it/nettuno/rip/rip.htm>

PT – Routing con RIP

RIP deve sapere le reti vicine da collegare per poter essere applicato. Vediamo qualche esempio

Esempio 1-RIP

(cfr. <https://www.youtube.com/watch?v=krM9GprN6qA>)

Consideriamo ancora la rete precedente (fig r1). Per configurare i percorsi in modo automatico con RIP, è sufficiente aggiungere l'indirizzo della **propria rete** e quello della **rete del router** (su entrambi i router).

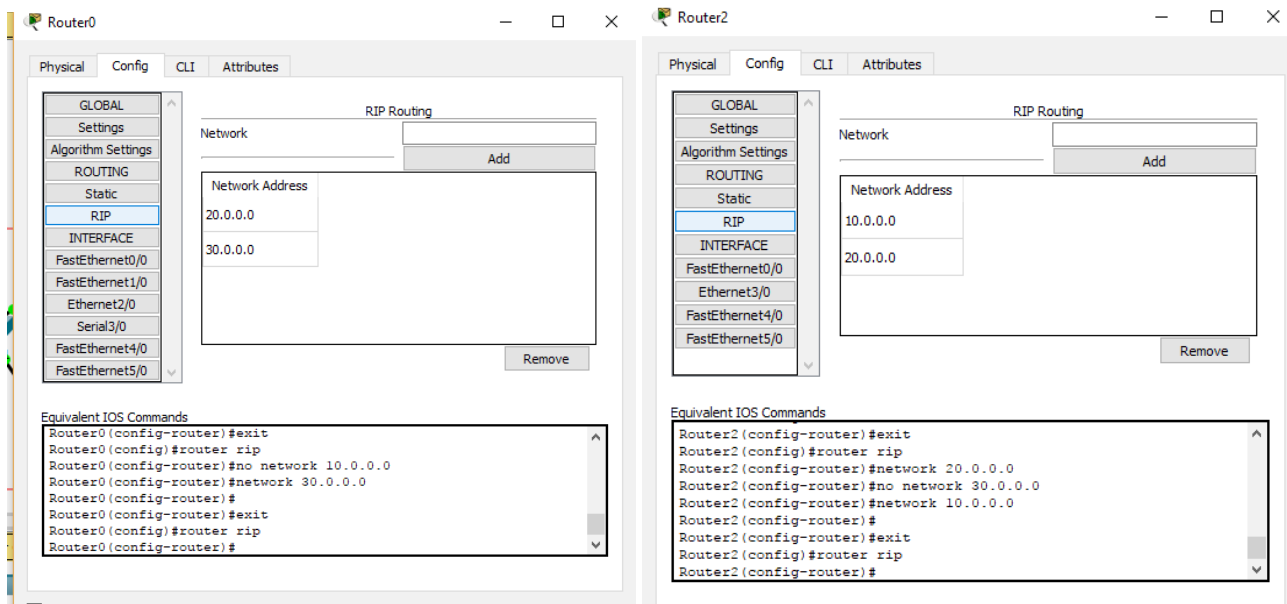
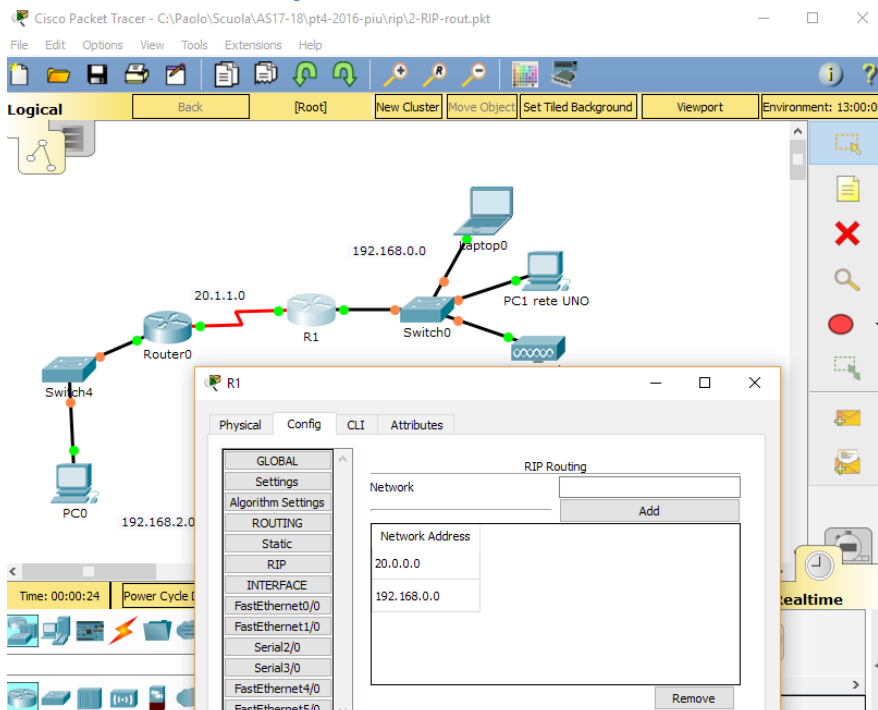
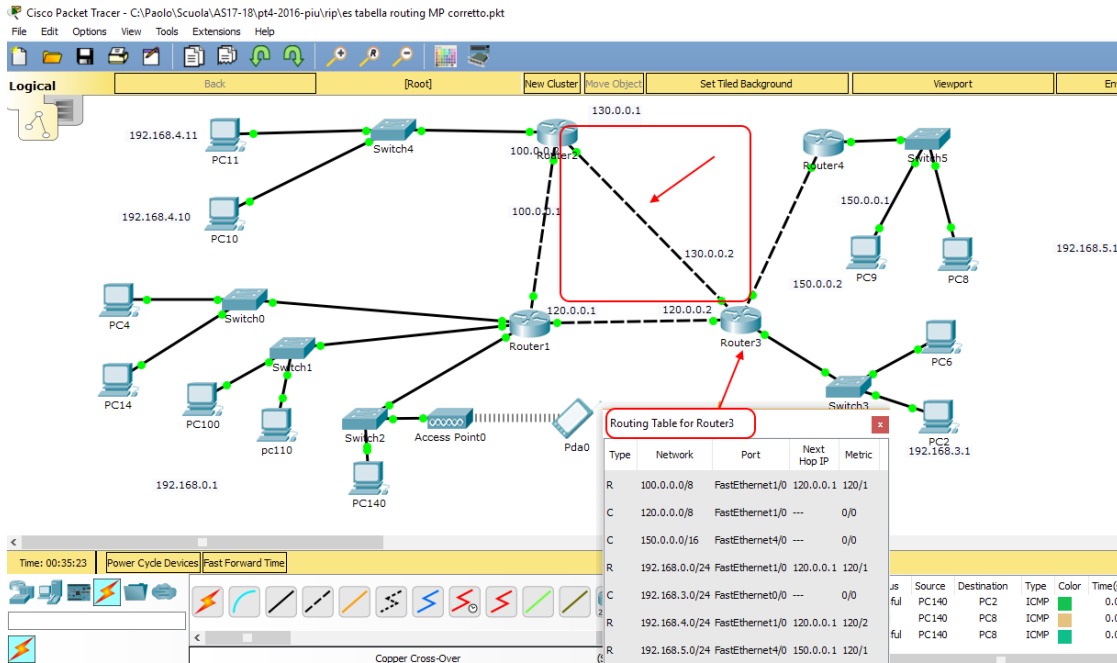


fig. r3

Esempio 2-RIP



Esempio 3-RIP Completo



Se stacciamo

ad esempio il ramo del router (130) viene scelta una strada alternativa: via Router1, se cade il link tra 2 e 3!

C:\Paolo\CISCO\PT4\classless1\RIP2 -es tabella routing MP corretto.pkt

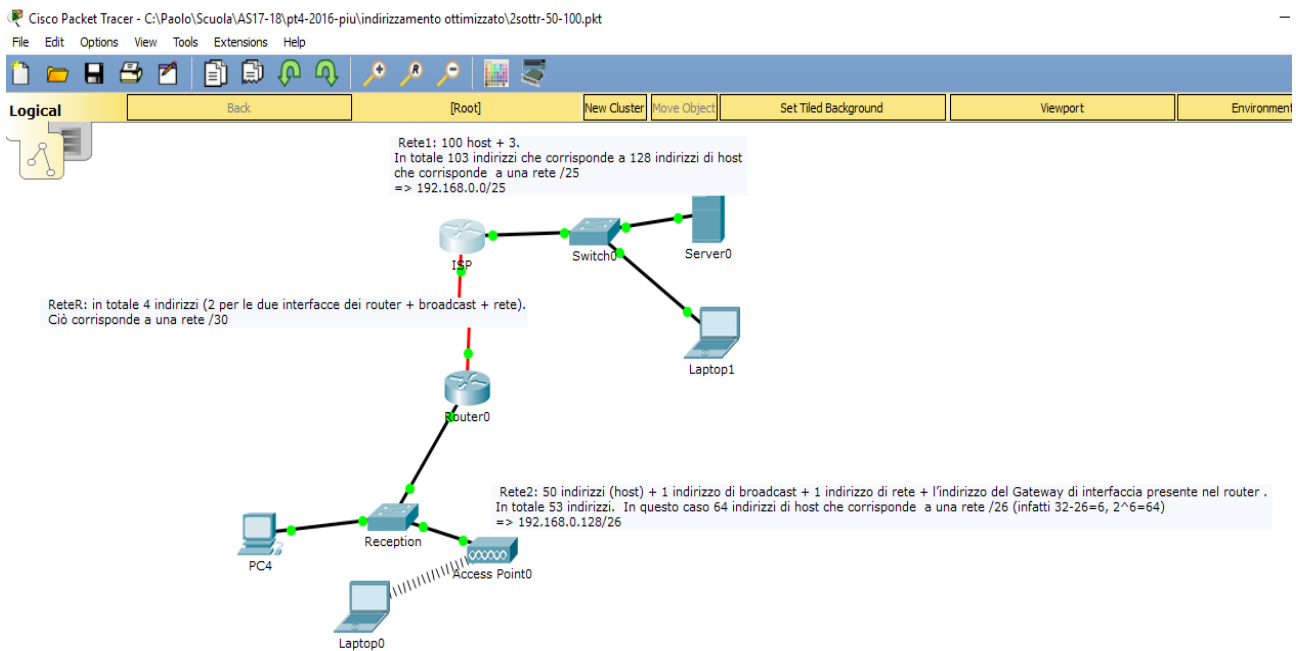
CDIR Indirizzamento ottimizzato

Esempio4 - Statico Progetto di una rete Classless con sottoreti

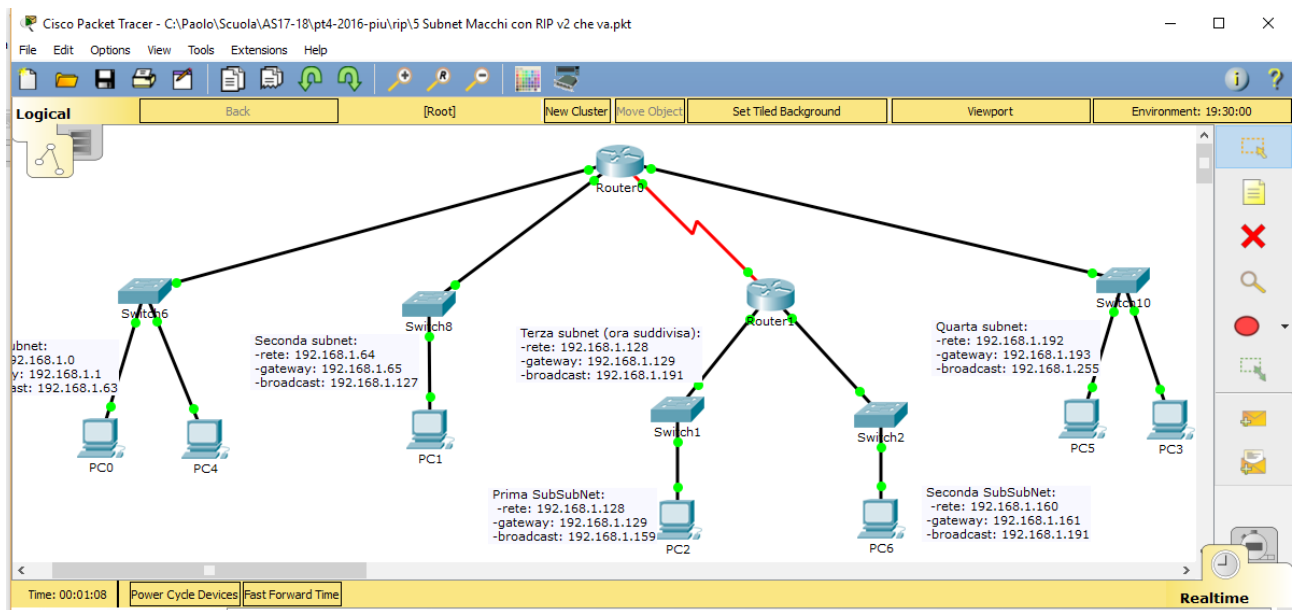
Si vuole creare una rete come quella nell'esempio, che dispone di un indirizzamento Classless utilizzando il range di indirizzi 192.168.0.0/24. La prima rete (Rete1) deve disporre di 50 host, la seconda (Rete2) di 100 host. Le due reti si devono parlare tramite due router.

Per fare questo occorre:

- Identificare le reti a cui assegnare gli indirizzi
 - Nel nostro caso abbiamo tre reti: Rete1, Rete2 e la rete tra i due router (ReteR)
- Determinare il numero di indirizzi da assegnare ad ogni rete, Assegnando gli indirizzi agli host. Il criterio fondamentale è che gli indirizzi non possono sovrapporsi. Buona norma è quella di partire sempre dalla rete più grande, cioè con un numero maggiore di host, scalando verso la più piccola. Non esiste l'obbligo di assegnare un indirizzo particolare al gateway presente nel router, e agli host della rete ma, di norma, si preferisce assegnare al router l'indirizzo più piccolo o più grande. agli host tutti gli altri.
 - Nel nostro caso abbiamo
 - Rete1: 100 host + 3.
In totale 103 indirizzi che corrisponde a 128 indirizzi di host che corrisponde a una rete /25
=> 192.168.0.0/25
 - Rete2: 50 indirizzi (host) + 1 indirizzo di broadcast + 1 indirizzo di rete + l'indirizzo del Gateway di interfaccia presente nel router .
In totale 53 indirizzi. In questo caso 64 indirizzi di host che corrisponde a una rete /26
(infatti $32-26=6$, $2^6=64$) => 192.168.0.128/26
 - ReteR: in totale 4 indirizzi (2 per le due interfacce dei router + broadcast + rete). Ciò corrisponde a una rete /30
- Controllare se il totale degli indirizzi allocati non supera quello previsto dal range di indirizzi previsto. Nel nostro caso /24 corrisponde a 2^8 indirizzi, pari a 256 che è di gran lunga minore del numero complessivo allocato ($128+64+4= 196 < 256$)



Esempio 5 RIP2 Progetto di una rete Classless con sottoreti

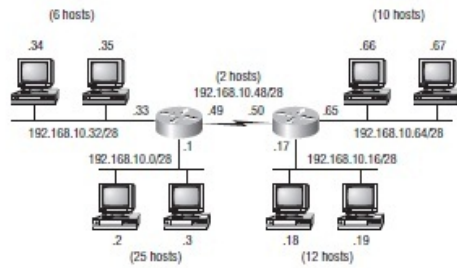


Il segreto di RIP versione 2 che è contenuto sui due Router nei comandi:

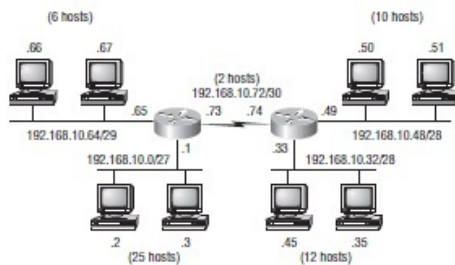
- router rip attivo il protocollo in v1
- version 2 gli dico che voglio la versione
- network 1.0.0.0 gli dico di lavorare sulla seriale, per dialogare col partner
- network 192.168.1.0 gli dico di lavorare sulle varie LAN, per annunciarle ad altri
- no auto-summary gli dico (a RIPv2) di non sommarizzare, sennò si comporta come RIPv1 anche se è v2

ESERCIZI

A classful network uses IP addresses of the same network class in all its sub-networks and in addition, the same subnet mask in all the subnets (i.e if class A, all the IP addresses in the network are of class A)



Classless networks enable the use of IP addresses with different subnet masks in the same network to enable efficient use of IP addresses



progetto packet tracer > classless1 > dida-4 > 4c > Cerca

Organizza Visualizza Apri Posta elettronica Masterizza

Collegamenti preferiti Cisco Packet Tracer Instructor - F:\CISCO\CCNA\CCNA12014-15\progetto packet tracer\classless1\dida-4\4c\3-router-RIP-p.pkt

Routing Table for Router0

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	10.0.0.0/8	Serial2/0	---	0/0
C	20.0.0.0/8	Serial3/0	---	0/0
R	40.0.0.0/8	Serial3/0	20.0.0.2	120/1
R	40.0.0.0/8	Serial2/0	10.0.0.2	120/1
C	192.168.1.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0
R	192.168.2.0/24	Serial2/0	10.0.0.2	120/1
R	192.168.3.0/24	Serial3/0	20.0.0.2	120/1

192.168.1.0 Router0 10.0.0.0 Router2 192.168.2.0 Switch1

20.0.0.0 Router3 40.0.0.0

Router0

Physical Config CLI

GLOBAL

Settings

Algorithm Settings

ROUTING

Static

RIP

INTERFACE

FastEthernet0/0

FastEthernet1/0

Serial2/0

Serial3/0

RIP Routing

Network

Add

Network Address

10.0.0.0

20.0.0.0

192.168.1.0

Realtime

Fire	Last Status	Source	Destination
PC2	Successful	PC2	PC0
PC0	Successful	PC0	PC2
PC1	Successful	PC1	PC0

na riga per ogni altro nodo nella rete.

C:\Paolo\CISCO\CCNA12014-15\progetto packet tracer\classless1\dida-4\4c\3-router-RIP-p.pkt