

CONFIGURAZIONE BASE DEI ROUTER



Mario Baldi

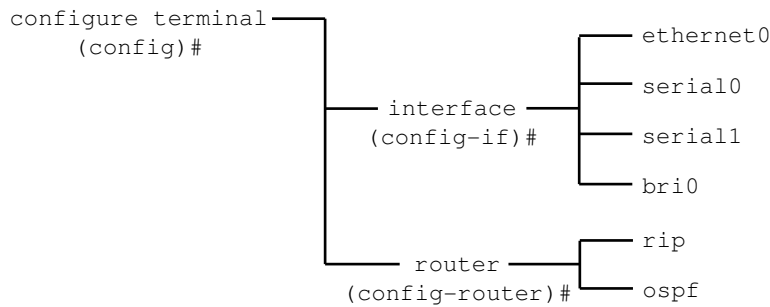
STUDIO RETI s.a.s.
consulenza su
reti locali e geografiche

Pietro Nicoletti

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.

Albero di configurazione router Cisco



Router Cisco: generalità

- Dopo il login ci si trova a livello utente
- È possibile passare al livello privilegiato mediante il comando
enable
- Si passa in modalità configurazione mediante il comando
configure terminal
- Ogni comando può essere abbreviato se l'abbreviazione non è ambigua
 - il comando è completato con la pressione del tasto Tab
 - i possibili completamenti sono visualizzati premendo il tasto ?

Router Cisco: generalità

- Si ritorna indietro di un passo lungo l'albero dei comandi con il comando
`exit`
- Si esce dalla modalità di configurazione con il comando
`end`
- Si salva la configurazione attuale (attiva) con
`write [memory]`
`copy running-config startup-config`
- Si esce dalla modalità privilegiata con il comando
`exit`

Router Cisco: generalità

- Un comando di configurazione può essere eliminato precedendolo dalla parola `no`
- Si visualizza una configurazione non salvata con
`write terminal`
`Show running`
- Si visualizza la configurazione salvata con
`show configuration`
- Nella visualizzazione della configurazione sono mostrate solo le opzioni non standard

Router Cisco: generalità

In configurazione ci sono varie modalità

■ generale

- parametri di sistema
 - password, file di configurazione
 - telnet
- parametri relativi ai vari protocolli
 - route di default, attivazione dell'instradamento

■ interfaccia

- configurazione a basso livello
 - imbustamento, velocità
- parametri relativi a protocolli di alto livello
 - indirizzo dell'interfaccia

■ router

- parametri relativi ad un router

Assegnazione indirizzi IP - Cisco

ip routing

- abilita il router ad instradare pacchetti IP

ip address *indirizzo* *maschera* [secondary]

- comando di livello interfaccia
- assegna all'interfaccia l'indirizzo *indirizzo*
- l'opzione *secondary* indica che l'indirizzo è secondario

Esempi:

```
# interface Ethernet 0
  ip address 128.99.3.8 255.255.255.0
  ip addr 128.99.4.9 255.255.255.0 sec
```

Route statiche - Cisco

```
# ip route indirizzo maschera router
[distanza]
```

- i pacchetti destinati alle reti comprese nel range (*indirizzo, maschera*) devono essere instradati verso *router*
- *router* deve essere in una sottorete direttamente collegata a una delle interfacce
- se *distanza* è presente la route può essere sostituita da una appresa dinamicamente e avente distanza inferiore

```
# no ip route indirizzo maschera
router
```

- elimina la route statica

Route statiche - Cisco

Esempi:

```
# ip route 130.192.1.0 255.255.255.0 128.99.3.2
# ip route 130.192.4.0 255.255.255.0 128.99.3.9
# ip route 198.205.2.0 255.255.255.0 128.99.3.2
```

↑
Rete da raggiungere

↑
Nemask della rete
da raggiungere

↑
Next-hop (router)
tramite cui
raggiungere la rete
di destinazione

Route di default - Cisco

- Uno smart router genera e diffonde tramite i protocolli di routing una route di default
- Lo smart router normalmente conosce route per qualsiasi indirizzo
- ip default-network indirizzo
 - se il router ha un'interfaccia sulla rete indirizzo, esso genera e annuncia una route di default
 - la modalità in cui è propagata la route di default dipende dal protocollo di routing
 - RIP annuncia 0.0.0.0 0.0.0.0
 - IGRP annuncia indirizzo indicandola come route esterna e candidata route di default

Controllo e debugging - Cisco

- Lo stato del router può essere ispezionato con il comando
 - `show`
 - # `show ?`
 - elenca ciò che è possibile visualizzare
 - # `show ip route`
 - mostra la routing table del protocollo IP
- L'attivazione del debugging avviene mediante il comando
 - `debug`
 - # `debug ?`
 - mostra le attività su sui il debugging può essere attivato

Comandi utili - Cisco

ping indirizzo

- controlla la raggiungibilità di indirizzo
- **ATTENZIONE!** non raggiungibilità non implica mancanza di una route per raggiungere la destinazione, ma anche eventuale mancanza di una route per il ritorno

trace indir # *TraceRoute indir*

- visualizzo il percorso verso la destinazione

[telnet] indir # *telnet indir*

- terminale virtuale con la destinazione

RIP - Cisco

router rip

- attiva il processo di routing

network indirizzo_di_rete

- specifica le interfacce del router che sono nel dominio di routing RIP
- attraverso queste interfacce sono inviati in messaggi del protocollo
- sono le reti che verranno annunciate

passive-interface interfaccia

- inibisce l'invio di distance vector sull'interfaccia

RIP - Cisco

Esempio:

```
# interface Ethernet 0
  ip address 128.99.1.8 255.255.255.0
# interface Ethernet 1
  ip address 128.99.3.8 255.255.255.0
# interface Bri 0
  ip address 128.99.9.15 255.255.255.0
# interface Serial 0
  ip address 192.31.7.22 255.255.255.0
# router rip
  network 128.99.0.0
  network 192.31.7.0
  passive-interface Bri 0
```

IGRP - Cisco

```
# router igrp autonomous_system
  ■ attiva il processo di routing
  ■ identifica l'AS in cui il protocollo è in esecuzione
    ■ l'informazione viene inclusa negli annunci
# network indirizzo_di_rete
  ■ specifica le interfacce nel dominio di routing
  IGRP nell'AS specificato
  ■ attraverso queste interfacce sono inviati i
  messaggi del protocollo
  ■ specifica le reti che verranno annunciate
# passive-interface interfaccia
  ■ inibisce l'invio di messaggi di routing
  sull'interfaccia
```


IGRP - Cisco

passive-interface interfaccia

- inibisce l'invio di messaggi di routing sull'interfaccia

neighbor ip-address

- può essere usato in congiunzione al comando **passive-interface**, utile nelle reti NBMA per indicare direttamente il router a cui inviare gli annunci

■ Comandi di debugging

- # **debug ip igrp events**
- # **debug ip igrp transactions**

IGRP - Cisco

Esempio

```
# interface Ethernet 0
  ip address 128.99.1.6 255.255.255.0
# interface Ethernet 1
  ip address 128.99.3.12 255.255.255.0
# interface Bri 0
  ip address 128.99.9.4 255.255.255.0
# interface Serial 0
  ip address 192.31.7.4 255.255.255.0
# router IGRP 143
  passive-interface Bri 0
  network 128.99.0.0
  network 192.31.7.0
```

EIGRP - Cisco

- # `router eigrp autonomous_system`
 - attiva il processo di routing
 - identifica l'AS in cui il protocollo è in esecuzione
 - l'informazione viene inclusa negli annunci
- # `network indirizzo_di_rete`
 - specifica le reti che verranno annunciate
- # `passive-interface interfaccia`
 - inibisce l'invio di messaggi di routing sull'interfaccia
 - configurando in EIGRP un'interfaccia come passiva viene disabilitato anche il protocollo di hello, quindi non può essere stabilita una neighbor relationship su quell'interfaccia. Questo ha l'effetto di bloccare i messaggi di update in ingresso all'interfaccia (in quanto questi vengono inviati solo ai neighbors)

EIGRP: comandi utili

- **Aggregazione degli indirizzi**
 - `no auto-summary` - disabilita l'aggregazione automatica
 - `ip summary-address eigrp as-number address netmask` - aggregazione manuale
- **I comandi per visualizzare la neighbor table e la topology table sono rispettivamente :**
 - `show ip eigrp neighbors`
 - `show ip eigrp topology`
- **I comandi per il debugging sono:**
 - `deb eigrp packets`
 - `deb ip eigrp neighbor`
 - `deb ip eigrp notifications`
 - `deb ip eigrp summary`

Redistribuzione - Cisco

```
# redistribute protocollo [id]
```

- sottocomando della modalità router
- distribuisce nel dominio del router in questione le informazioni raccolte tramite il protocollo *protocollo*
- *static* annuncia anche le route statiche
- *id* se necessario discrimina tra più processi dello stesso protocollo

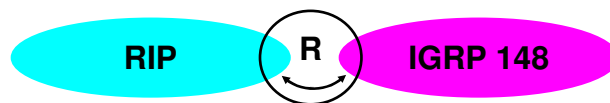
Redistribuzione - Cisco

Esempio

```
# router rip
```

```
redistribute igrp 148
```

- distribuisce nel dominio di routing RIP le informazioni apprese nel dominio IGRP 148



OSPF - Cisco

router ospf identificatore_processo

- abilita un processo di routing OSPF
- *identificatore_processo*
 - identifica il processo di routing OSPF all'interno del router
 - ha significato locale

OSPF - Cisco

network indirizzo maschera area id_area

- la coppia *<indirizzo, maschera>* individua una o più interfacce che si trovano nell'area *id_area*
 - sulle interfacce vengono inviati e ricevuti i messaggi OSPF
 - le reti corrispondenti sono annunciate da OSPF
- *maschera* è di tipo *wildcard*
 - 0 → il bit identifica la rete
 - 1 → il bit identifica la stazione
- *id_area* è codificato su 4 byte
 - notazione decimale
 - notazione decimale puntata

OSPF - Cisco

area *id_area* stub

- dichiara l'area *id_area* una stub area

area *id_area* range *indirizzo* *maschera*

- specifica un address range da annunciare all'esterno dell'area *id_area*
- consente di aggregare le informazioni per la propagazione all'esterno dell'area *id_area*
 - se all'interno dell'area *id_area* c'è almeno un'interfaccia con l'indirizzo che cade all'interno dell'address range, all'esterno è annunciato l'address range invece dei singoli indirizzi

OSPF - Cisco

area *id_area* virtual-link *router*

- crea un link virtuale con l'interfaccia *router* di un altro router
- l'area *id_area* è comune ai due router

default-information originate [always]

- abilita il router di annunciare una route di default verso l'esterno dell'AS
 - un AS boundary router non annuncia necessariamente la route di default
 - l'opzione **always** impone al router di annunciare la route di default
 - il router diviene un AS Boundary Router

show ip ospf database

- mostra il database di link state advertisement ricevuti

OSPF - Cisco: esempio

```
# interface Ethernet 0
  ip address 128.99.1.6 255.255.255.0
# interface Ethernet 1
  ip address 128.99.3.6 255.255.255.0
# interface Bri 0
  ip address 128.99.119.8 255.255.255.0
# interface Serial 0
  ip address 192.31.177.12 255.255.255.0
# interface Serial 1
  ip address 128.99.27.12 255.255.255.0
# router OSPF 1
  passive-interface Bri 0
  network 128.99.1.0 0.0.15.255 area 1
  network 128.99.27.12 0.0.0.255 area 1
  network 192.31.177.0 0.0.0.255 area 0
  network 128.99.119.0 0.0.0.255 area 2
  area 1 range 128.99.0.0 0.0.31.255
```

BGP - Cisco

```
# router bgp as
  ■ attiva il processo di router BGP nell'Autonomous
  System as
# network indirizzo mask maschera
  ■ annuncia le reti che cadono nel range
  (indirizzo, maschera) per cui ha una route
# neighbor indirizzo remote-as as
  ■ dichiara come peer il router indirizzo
  dell'Autonomous System as
# aggregate-address indirizzo maschera
  ■ se esiste almeno una route per una rete che
  rientra nel range di indirizzi (indirizzo,
  maschera) BGP annuncia questo range
# neighbor indirizzo version numero
```

I-IS-IS: Cisco

router isis

- crea il processo di routing
- su ogni router può essere attivo un solo processo ISIS

net indir_OSI

- l'ultimo byte è il campo *SEL* (posto a 0)
- il *system ID* (i 6 byte precedenti il SEL) deve essere unico in un'area
- un router può avere fino a 3 *area ID* (rimanenti bytes)
 - stesso *system ID*
 - due router sono nella stessa area se hanno almeno un *area ID* in comune.

I-IS-IS: Cisco

ip router isis

- su ogni interfaccia su cui deve essere abilitato I-IS-IS

is-type {level-1 | level-1-2 | level-2-only}

- determines the level of the router

summary-address indir maschera {level-1 / level-1-2 / level-2}

- definisce che la coppia *indir maschera* riassume un insieme degli indirizzi conosciuti dal router

ISDN - Cisco

- # **isdn switch-type basic-net3**
 - imposta il tipo di switch con cui operare
 - comando globale
- # **dialer-group numero**
 - specifica il gruppo di acceso cui appartiene l'interfaccia
 - comando di interfaccia (ad es. Bri)
- # **dialer-list gruppo protocol prot {permit | deny}**
 - afferma che tutti i pacchetti del protocollo *prot* (non)sono di interesse per il gruppo di accesso *gruppo*

ISDN - Cisco

- # **dialer-list gruppo list lista**
 - i pacchetti individuati dalla lista di accesso *lista* (non)sono di interesse per il gruppo di accesso *gruppo*
- # **access-list lista {permit | deny}**
- ...
- crea la lista di accesso numero *lista*
- è un criterio per identificare pacchetti
 - permit → tutti i pacchetti che soddisfano la condizione
 - deny → tutti i pacchetti che non soddisfano la condizione
- con i gruppi di accesso e DDR
 - permit → pacchetti che causano l'instaurazione di una connessione
 - deny → pacchetti che non causano l'instaurazione di una connessione

ISDN - Cisco

dialer string numero

- per aprire una connessione utilizzare sempre il numero *numero*
- comando di interfaccia (ad es. Bri)

dialer map prot indir numero

- per instradare un pacchetto del protocollo *prot* verso il next-hop *indir* aprì una connessione con il numero ISDN *numero*
- il pacchetto deve essere di interesse per l'interfaccia
- la corrispondenza tra *indir* e *numero* è utilizzata anche in fase di accettazione delle chiamate

Interfacce di backup - Cisco

backup interface tipo numero

- identifica l'interfaccia *tipo numero* come backup
- comando dato per l'interfaccia primaria

backup delay {abil {disabil | never}}

- l'interfaccia di backup è abilitata dopo *abil* secondi che l'interfaccia primaria non è più attiva
- l'interfaccia di backup è disabilitata dopo *disabil* secondi che l'interfaccia primaria è nuovamente attiva
- comando dato per l'interfaccia primaria

Interfacce di backup - Cisco

```
# backup load {abil {disabil | never}}
```

- l'interfaccia di backup è abilitata quando il traffico sull'interfaccia primaria è superiore a *abil* volte la capacità
- l'interfaccia di backup è disabilitata quando il traffico sull'interfaccia primaria è inferiore a *disabil* volte la capacità
- comando dato per l'interfaccia primaria

Autenticazione

```
# ppp authentication {chap | pap}
```

- comando di interfaccia
- abilita l'uso dell'autenticazione
- il router usa come nome di utente il nome del router
- possono essere attive entrambe i protocolli di autenticazione
 - vengono tentati nell'ordine in cui compaiono

Autenticazione

```
# username name password secret  
passwd
```

- comando di configurazione globale
- associa password a nomi
- il router usa come password quella associata al proprio nome
- *secret* è un numero che specifica il tipo di cifratura per la password nel file di configurazione