

**Corso di Laurea in Ingegneria Informatica**



**Corso di Reti di Calcolatori I**

**Roberto Canonico ([roberto.canonico@unina.it](mailto:roberto.canonico@unina.it))**

**Giorgio Ventre ([giorgio.ventre@unina.it](mailto:giorgio.ventre@unina.it))**

OSPF

**I lucidi presentati al corso sono uno strumento didattico  
che NON sostituisce i testi indicati nel programma del corso**

## **Nota di copyright per le slide COMICS**



### **Nota di Copyright**

Questo insieme di trasparenze è stato ideato e realizzato dai ricercatori del Gruppo di Ricerca COMICS del Dipartimento di Informatica e Sistemistica dell'Università di Napoli Federico II. Esse possono essere impiegate liberamente per fini didattici esclusivamente senza fini di lucro, a meno di un esplicito consenso scritto degli Autori. Nell'uso dovranno essere esplicitamente riportati la fonte e gli Autori. Gli Autori non sono responsabili per eventuali imprecisioni contenute in tali trasparenze né per eventuali problemi, danni o malfunzionamenti derivanti dal loro uso o applicazione.

**Autori:**

Simon Pietro Romano, Antonio Pescapè, Stefano Avallone,  
Marcello Esposito, Roberto Canonico, Giorgio Ventre

## OSPF (Open Shortest Path First)



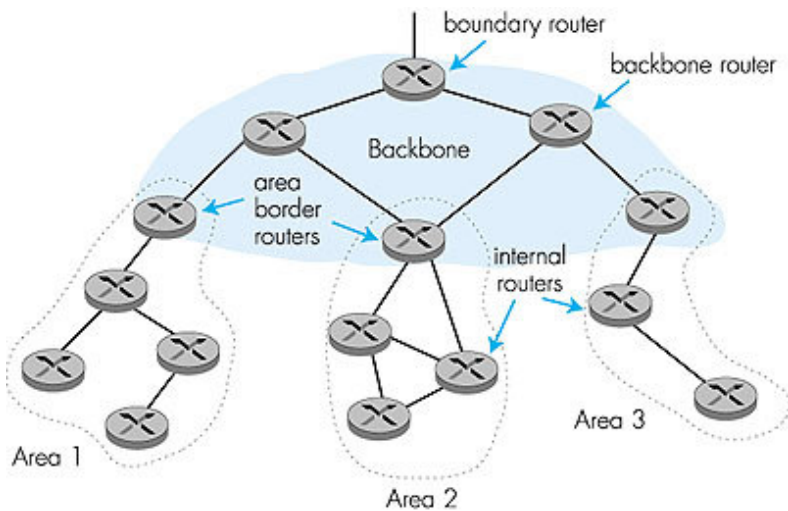
- Più diffuso protocollo IGP basato su tecnica link state
  - Sviluppato da IETF nel 1989 (RFC 1131)
  - La seconda versione è definita in RFC 2328 (1998)
  - E' "open" (pubblicamente disponibile)
  - Pacchetti LS sono disseminati ai vicini e ogni nodo conosce la topologia della rete
- Supporta molte funzionalità
  - TOS routing, load balancing, subnet routing, CIDR,...
  - Non sempre presenti nelle varie implementazioni

## OSPF: tipologie di router (1)



- OSPF prevede 4 tipi di router:
  - **Internal router**
    - tutte le sue interfacce appartengono alla stessa area
  - **Area border router**
    - possiede interfacce in due o più aree distinte
  - **Backbone router**
    - possiede almeno un'interfaccia appartenente all'area 0
  - **Autonomous system boundary router**
    - almeno una delle sue interfacce utilizza un diverso protocollo di routing o appartiene ad un altro AS

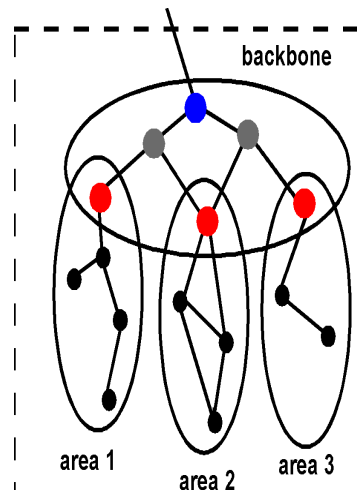
## OSPF: tipologie di router (2)



## OSPF: gerarchia ed aree



- Gerarchia a due livelli: local area e backbone
- Gli Advertisement Link-state non lasciano le rispettive aree
- I nodi in ogni area hanno una topologia dettagliata dell'area ma conoscono solo la direzione verso reti in altre aree
- Gli "Area Border" Router "riassumono" distanze a reti nell'area di competenza e le comunicano ad altri router di tipo Area Border
- Backbone routers eseguono algoritmo OSPF solo per la backbone
- Boundary routers si connettono a altri Sistemi Autonomi (AS)



## OSPF: analisi



- OSPF non usa un protocollo di trasporto, ma incapsula i suoi messaggi direttamente in datagram IP con numero di protocollo 89
  - Scelta diversa da RIP e BGP
  - Meccanismi di affidabilità della comunicazione sono gestiti direttamente da OSPF
- OSPF è gerarchico: divisione di un AS in aree
  - Ogni area non deve conoscere la topologia delle altre aree
- Possibilità di definire una topologia virtuale della rete e possibilità di pubblicizzare rotte apprese da altri AS

## OSPF: analisi



- Sicurezza:
  - tutti i messaggi OSPF sono autenticati (per prevenire attacchi);
  - Autenticazione semplice (password in chiaro) o con MD5 (trasmesso in ogni pacchetto l'hash del pacchetto a cui è stata aggiunta una chiave segreta non trasmessa ma nota a tutti i router)
- Cammini multipli sono possibili (con lo stesso costo)
  - Nel protocollo RIP ne è possibile uno solo
  - Bilanciamento del carico tra percorsi multipli
- Supporto multicast integrato:
  - Multicast OSPF (MOSPF) usa stesso data base di OSPF

## OSPF: analisi



- Ogni router manda periodicamente un messaggio HELLO ad ogni router direttamente collegato
  - Verifica che sia raggiungibile
- I router si scambiano informazioni sulla topologia della rete
- Ogni router periodicamente pubblicizza lo stato dei suoi link
  - Trasmissione broadcast

## OSPF: formato pacchetti



- Tutti i pacchetti OSPF hanno un header comune

|                                     |                            |                       |
|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| <b>VERSION(1)</b>                   | <b>TYPE</b>                | <b>MESSAGE LENGTH</b> |
| <b>SOURCE IP ADDRESS</b>            |                            |                       |
| <b>AREA ID</b>                      |                            |                       |
| <b>CHECKSUM</b>                     | <b>AUTHENTICATION TYPE</b> |                       |
| <b>AUTHENTICATION( ottetti-0-3)</b> |                            |                       |
| <b>AUTHENTICATION( ottetti 4-7)</b> |                            |                       |

## OSPF: formato pacchetti



- Pacchetto HELLO

|                                 |                    |                  |
|---------------------------------|--------------------|------------------|
| <b>OSPF header</b>              |                    |                  |
| <b>network mask</b>             |                    |                  |
| <b>source IP address</b>        |                    |                  |
| <b>dead timer</b>               | <b>hello inter</b> | <b>gway prio</b> |
| <b>designated router</b>        |                    |                  |
| <b>backup designated router</b> |                    |                  |
| <b>neighbor 1 IP address</b>    |                    |                  |
| <b>neighbor 2 IP address</b>    |                    |                  |
| <b>...</b>                      |                    |                  |

## OSPF: formato pacchetti



- Pacchetto Link Status Update

|   |                  |
|---|------------------|
| <b>OSPF header</b>                          |                  |
| <b>Number of link status advertisements</b> |                  |
| <b>Link status advertisement 1</b>          |                  |
| <b>Link status advertisement 2</b>          |                  |
| <b>....</b>                                 |                  |
| <b>Link age</b>                             | <b>Link type</b> |
| <b>Link ID</b>                              |                  |
| <b>Advertising router</b>                   |                  |
| <b>Link sequence number</b>                 |                  |
| <b>Link checksum</b>                        | <b>length</b>    |

