

# Reti di Calcolatori I

**Prof. Roberto Canonico**

**Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione**

**Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni**

**Corso di Laurea in Ingegneria dell'Automazione**

**A.A. 2017-2018**

---

## Protocollo 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)

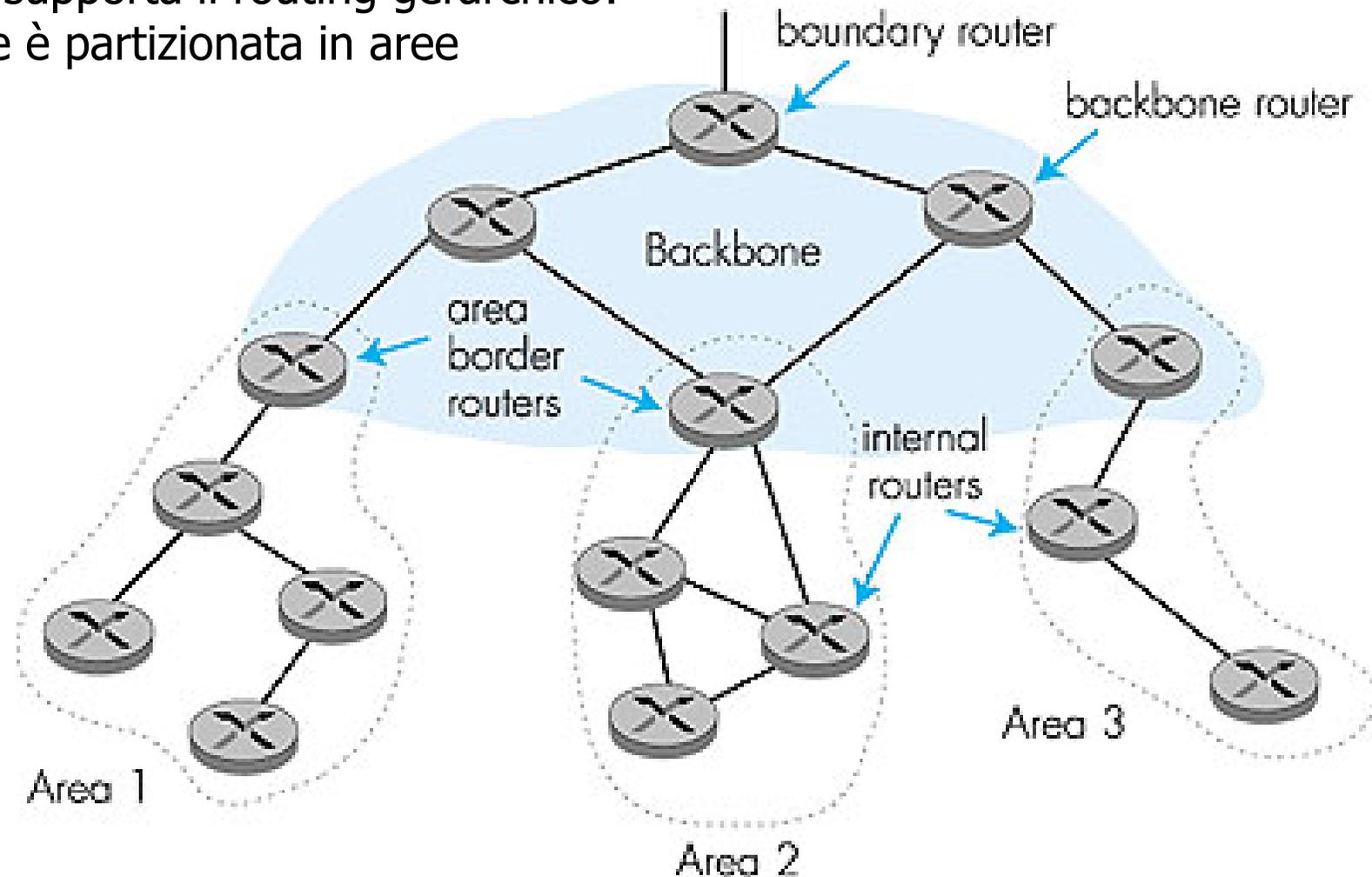


- Più diffuso protocollo IGP basato su tecnica link state
  - Sviluppato da IETF nel 1989 (RFC 1131)
  - La seconda versione è definita in RFC 2328 (1998)
  - E' "open" (pubblicamente disponibile)
  - Pacchetti LS sono disseminati in broadcast e ogni nodo conosce la topologia della rete
- Supporta molte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

IGP sta per *Interior Gateway Protocol*  
I protocollo IGP sono usati per il routing all'interno dei Sistemi Autonomi  
(*intra-domain routing*)  
Per il routing tra Sistemi Autonomi (*inter-domain routing*) si usano altri  
protocolli, detti Exterior Gateway Protocol (EGP)

# OSPF: routing gerarchico ed aree

OSPF supporta il routing gerarchico:  
la rete è partizionata in aree

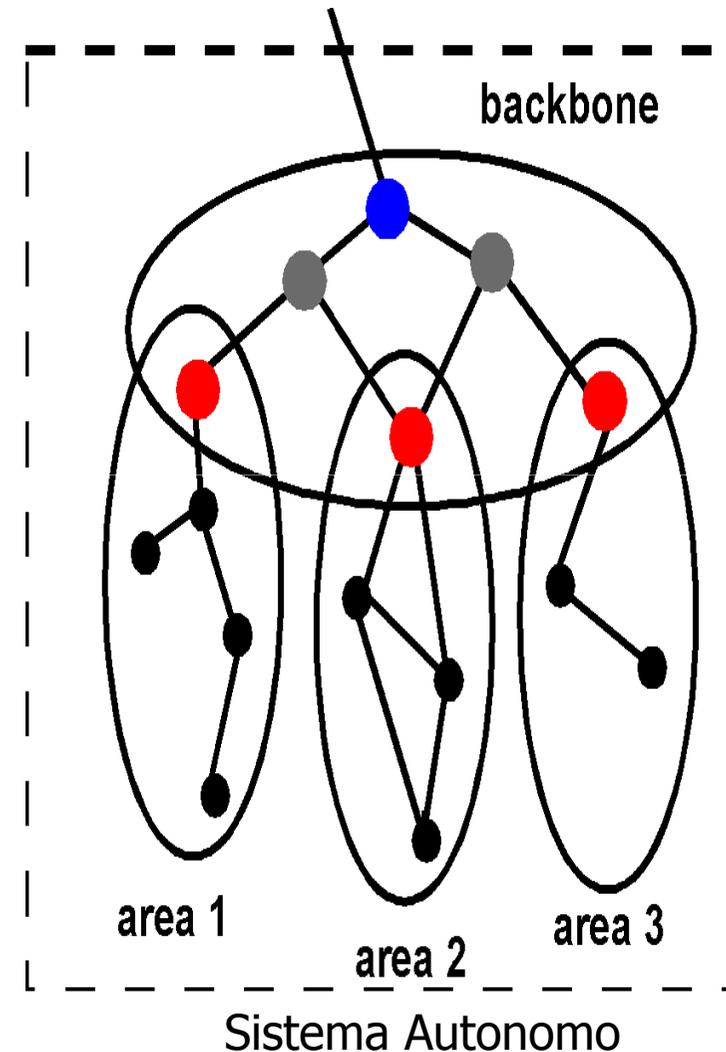


# OSPF: tipologie di router

- 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: gerarchia ed aree

- Gerarchia a due livelli:
  - local area e
  - Backbone (area 0)
- 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
- I Boundary router si connettono ad altri Sistemi Autonomi (AS)



# OSPF: analisi

- OSPF non usa un protocollo di trasporto
  - 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 trasmettendo in broadcast
  - Ogni router periodicamente pubblicizza lo stato dei suoi link
    - Trasmissione broadcast
-

# Pacchetti OSPF: header

- 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>		

# Pacchetti OSPF: messaggio 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>		

# Pacchetti OSPF: messaggi LSA

