

# Reti di Calcolatori I

**Prof. Roberto Canonico**

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

**Corso di Laurea in Ingegneria Informatica**

**A.A. 2018-2019**

---

## 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)

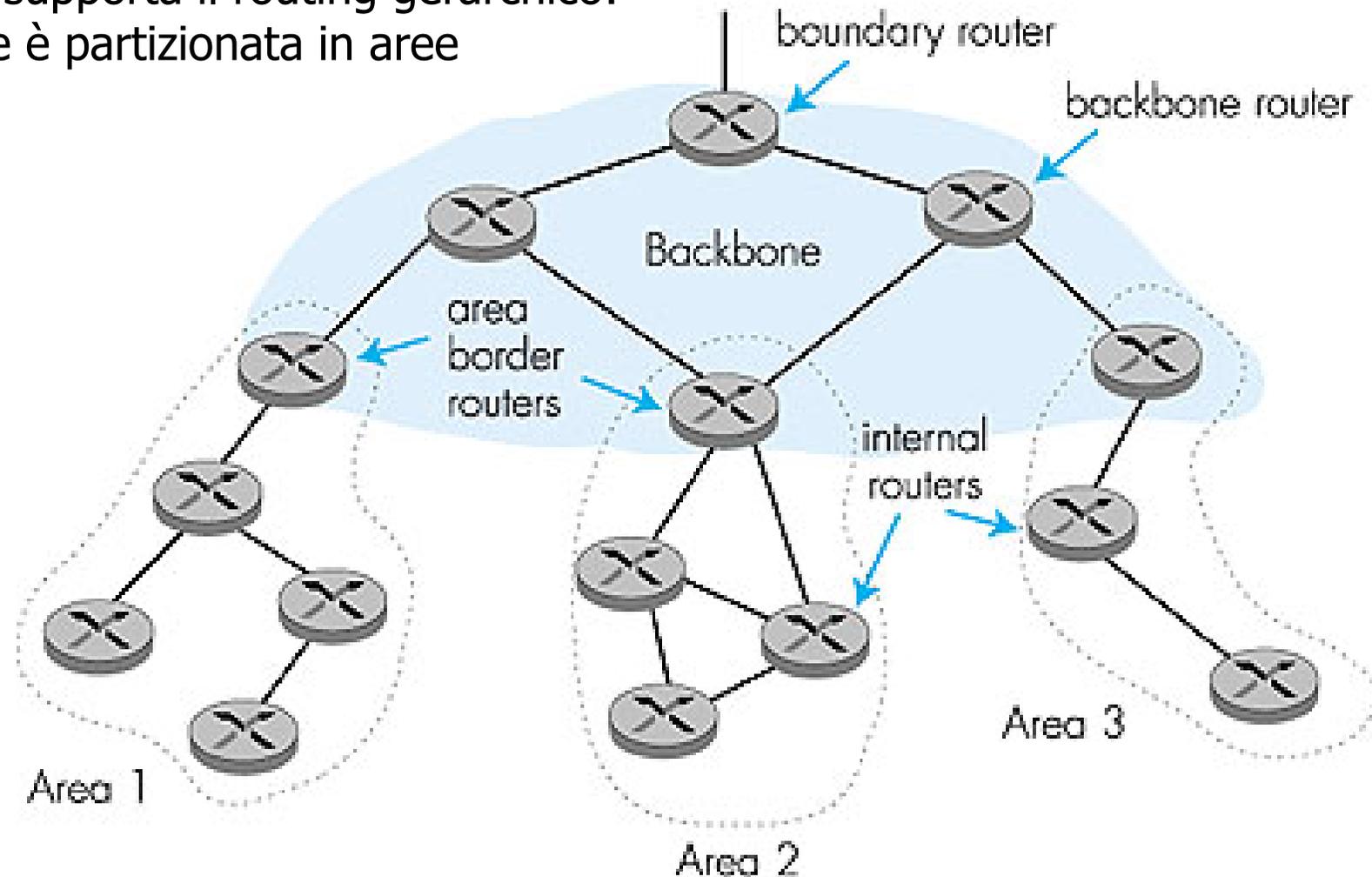


- E' un protocollo IGP basato su tecnica link state
  - E' "open" (pubblicamente disponibile)
  - Descritto inizialmente in RFC 1131 (1989) e, successivamente, (OSPFv2) in RFC 2328 (1998)
  - Supporta il routing gerarchico: la rete è suddivisa in aree
  - Pacchetti Link State (LSP) sono trasmessi in broadcast nella porzione di rete gestita da OSPF (area) e, grazie ad essi, ogni nodo conosce la topologia della rete
  - Ogni link ha associato un costo
    - RFC 2328: *A cost is associated with the output side of each router interface. This cost is configurable by the system administrator. The lower the cost, the more likely the interface is to be used to forward data traffic*

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

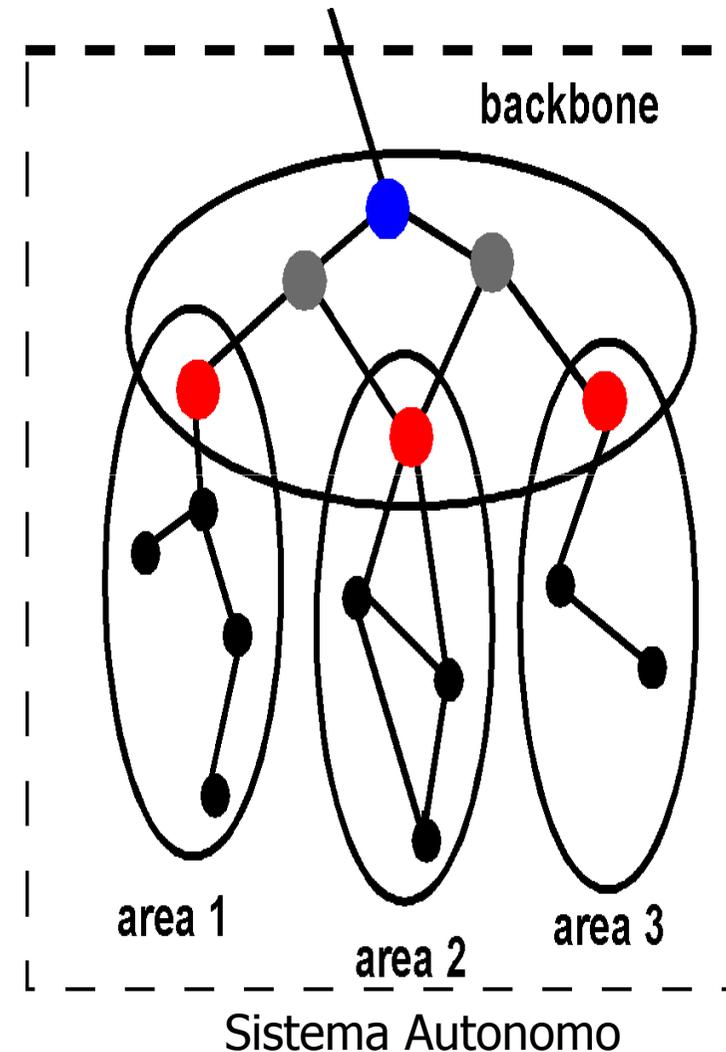


# OSPF: tipologie di router

- 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 è gerarchico: divisione di un AS in aree
    - Ogni area non deve conoscere la topologia delle altre aree
  - 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
  - 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

