

Multicast Tutorial

***Il multicast nella rete dell'Università e della Ricerca:
la conoscenza da uno a molti***

Marco Marletta

GARR-B NOC

marco.marletta@garr.it

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) features the word "GARR" in a bold, yellow, sans-serif font. The letters are slightly shadowed, giving them a 3D appearance as if they are floating above a dark blue, textured surface that resembles a globe or a network map. The background of the entire slide is white, with the blue textured area at the bottom.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

AGENDA

- * Introduzione al Multicast
- * Requisiti e problematiche
- * Protocolli
 - Group Membership
 - PIM – SM
 - MSDP
 - MBGP
- * Implementazione sulla rete GARR
- * Connessione degli utenti

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) features the word "GARR" in a bold, yellow, sans-serif font. The letters are slightly shadowed and appear to be floating above a dark blue, textured, semi-circular shape that resembles a globe or a network map.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

AGENDA

- * Introduzione al Multicast
- * Requisiti e problematiche
- * Protocolli
 - Group Membership
 - PIM – SM
 - MSDP
 - MBGP
- * Implementazione sulla rete GARR
- * Connessione degli utenti

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) features the word "GARR" in a bold, yellow, sans-serif font. The letters are slightly shadowed and appear to be floating above a dark blue, textured, semi-circular shape that resembles a globe or a network map.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Tecnologie di trasmissione su IP

- **IP Unicast**

routing in base all'indirizzo IP della destinazione

- **IP Broadcast**

indirizzo di destinazione di un pacchetto broadcast fatto in modo da essere riconosciuto come tale da tutti gli host presenti sulla rete

- **IP Multicast**

routing in base all'indirizzo IP della sorgente

IP destinazione di tipo speciale : ***Indirizzi IP di gruppo Multicast***

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) features the word "GARR" in a bold, yellow, sans-serif font. The letters are slightly shadowed and appear to be floating above a dark blue, textured, semi-circular shape that resembles a globe or a network interface.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Indirizzamento Multicast

<http://www.iana.org/assignments/multicast-addresses>

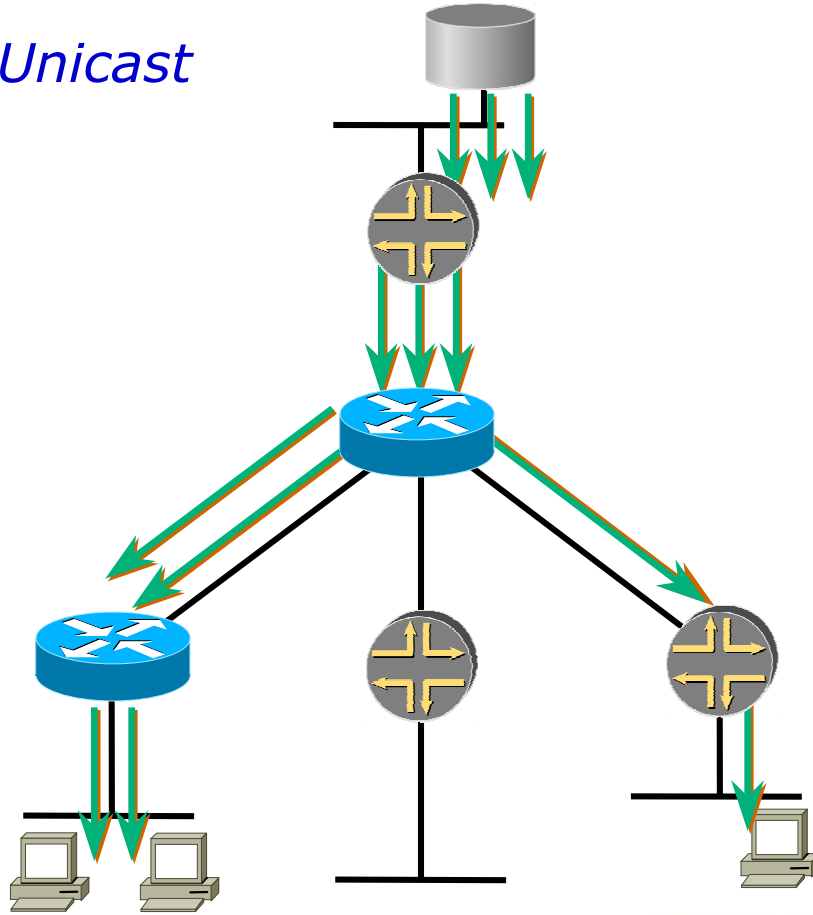
- *Indirizzi IP di gruppo Multicast*
 - 224.0.0.0 - 239.255.255.255
- *Indirizzi Riservati & Link-local*
 - 224.0.0.0 - 224.0.0.255 Link-local: non utilizzabili
 - Es. 224.0.0.1 - All local hosts
 - 224.0.1.1 (NTP) - Riservato
- *Administratively Scoped Addresses*
 - 239.0.0.0 - 239.255.255.255 *Private address space*
 - Simili a RFC1918: non routabili, riutilizzabili
- *GLOP (RFC2770)*
 - 233.0.0.0 - 233.255.255.255
 - **GARR: 233.0.137.0/24 – assegnazione da definire**

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) features the word "GARR" in a bold, yellow, sans-serif font. The letters are slightly shadowed and appear to be floating above a dark blue, textured circular shape that resembles a globe or a network sphere.

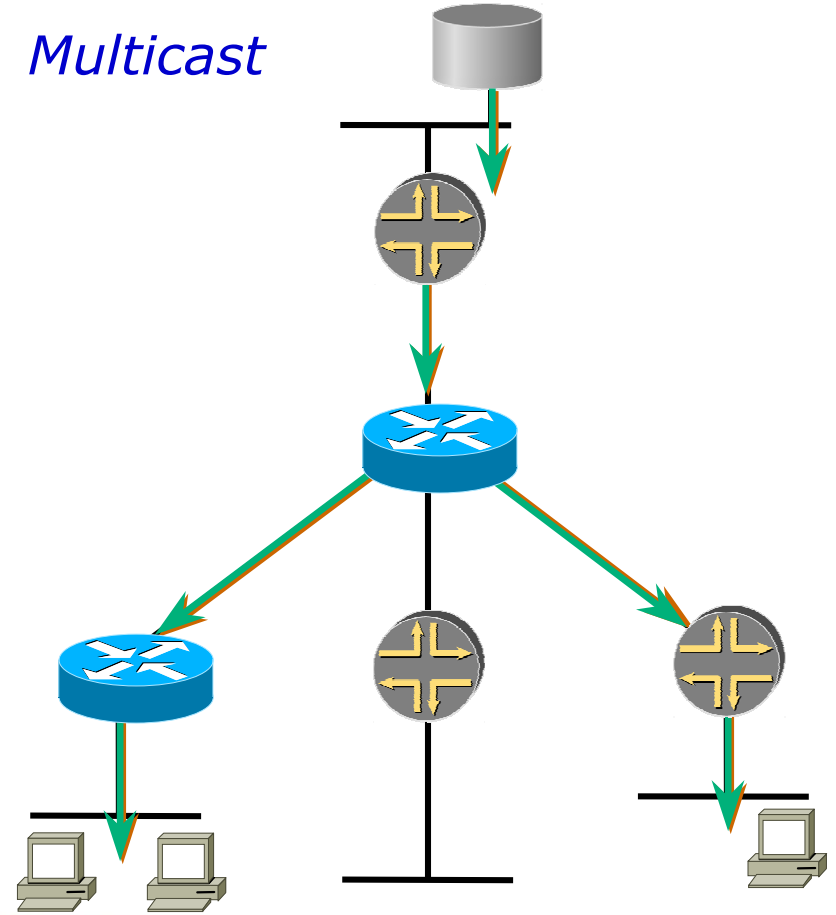
Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Unicast vs Multicast

Unicast



Multicast



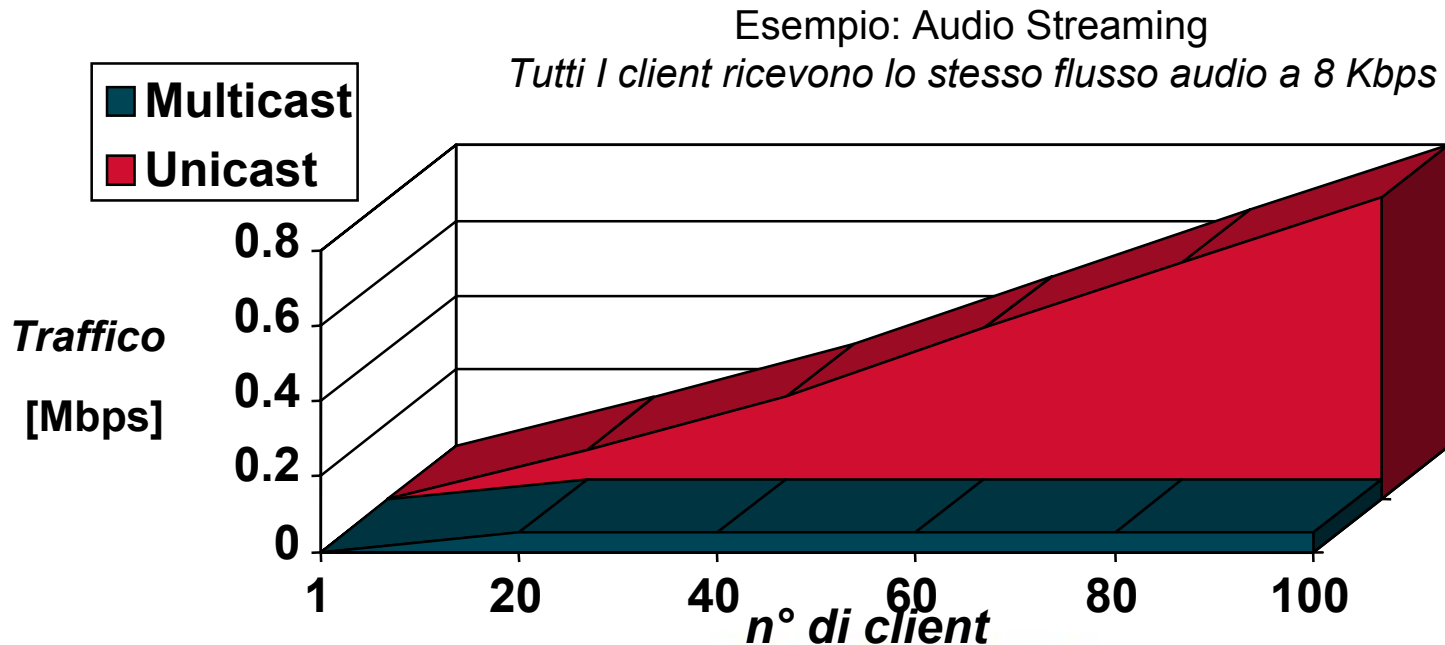
GARR

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Multicast: vantaggi - 1

* Banda

Un qualsiasi flusso di dati fruito contemporaneamente da più utenti provoca un'occupazione di banda sui link di collegamento fra gli host, che cresce linearmente col numero di utenti nel caso unicast, mentre rimane costante nel caso multicast.



GARR

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Multicast: vantaggi - 2

* Carico dei server

Multicast: un solo flusso in uscita.

Unicast: piu' flussi -> piu' CPU e piu' banda sull'interfaccia di rete

potenziale collasso del sistema, e deterioramento del servizio fornito

* Carico della rete

eliminazione di traffico ridondante e riduzione del numero di flussi da gestire

I router gestiscono la replicazione del traffico sulle interfacce di uscita, ma nelle implementazioni più recenti scambiano solo puntatori ad aree di memoria condivisa.

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) features the word "GARR" in a bold, yellow, sans-serif font. The letters are slightly shadowed and appear to be floating above a dark blue, textured, semi-circular shape that resembles a globe or a network interface.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Multicast: svantaggi - 1

- * Inoltro non garantito dei pacchetti

Multicast utilizza UDP per il trasporto!

Il multicast risente del meccanismo best-effort dell'UDP.

Bisogna attendersi packet loss: le applicazioni devono essere in grado di proteggersi da tale evenienza, prevedendo un livello che garantisca l'inoltro affidabile dei dati.

- * Duplicazione dei pacchetti

possibilità di consegna di pacchetti duplicati alla destinazione

- in caso di ridondanza dei path fra sorgente e destinazione
- transitorio di convergenza dei protocolli di routing multicast

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) is displayed in a bold, yellow, sans-serif font. It is positioned above a dark blue, textured circular shape that resembles a globe or a network map.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Multicast: svantaggi - 2

*Congestione della rete

UDP non ha congestion-avoidance!!

Per fornire contenuti real-time, e' meglio "inondare" la rete di pacchetti UDP, che avere limitazioni di "slow start" o di finestre TCP. Se un link e' sottodimensionato rispetto al flusso di dati viene saturato senza scampo a meno di adottare rate-limiting.

La soluzione a questi problemi e' prevedere meccanismi di protezione a livello applicativo

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) features the word "GARR" in a bold, yellow, sans-serif font. The letters are slightly shadowed and appear to be floating above a dark blue, textured, semi-circular shape that resembles a globe or a network interface.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

AGENDA

- * Introduzione al Multicast
- * Requisiti e problematiche
- * Protocolli
 - Group Membership
 - PIM – SM
 - MSDP
 - MBGP
- * Implementazione sulla rete GARR
- * Connessione degli utenti

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) features the word "GARR" in a bold, yellow, sans-serif font. The letters are slightly shadowed and appear to be floating above a dark blue, textured, semi-circular shape that resembles a globe or a network map.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Campi di applicazione

* Multimedia

- Streaming media – “Internet TV”
- Conferenze multimediali
- Distance learning

* Distribuzione di dati

* Resource Discovery

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) features the word "GARR" in a bold, yellow, sans-serif font. The letters are slightly shadowed and appear to be floating above a dark blue, textured, semi-circular shape that resembles a globe or a network map.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Requisiti

* Qualita' della trasmissione video

Il termine di paragone e' la videoconferenza tradizionale via ISDN.

Nel caso di una trasmissione su IP con compressione H.261 e' presente un overhead, pari a circa il 50%, per trasmettere informazioni di controllo che permettano una corretta ricezione, ad esempio tramite il protocollo RTP (Real Time Protocol).

– Low quality mode:

- paragonabile alla modalita' ISDN-2 (128Kbps)
- con overhead IP approssimativamente 200 Kbps

– High quality mode:

- Paragonabile alla modalita' ISDN-6 (348 Kbps)
- con overhead IP approssimativamente 500 Kbps

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) is displayed in a bold, yellow, sans-serif font. It is positioned above a blue, textured circular graphic that resembles a globe or a network sphere.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Prestazioni della rete

- * Ritardi nella trasmissione audio-video (one-way delay)
 - In caso di eccessivi ritardi nella trasmissione, effetto "intervista via satellite".
 - L'intervistatore parla sull'intervistato
 - Lunghi tempi di attesa per intervenire in una discussione.
 - ⇒ Il ritardo va mantenuto al di sotto dei 125ms circa (andata e ritorno inferiore ai 250ms)

- * Perdita di pacchetti (loss)
 - scarso impatto sulla trasmissione video (capacità interpolante dell'occhio umano)
 - Impatto maggiore sulla trasmissione audio: va contenuta al di sotto del 5%.
 - Grave e' invece l'impatto delle perdite sulle applicazioni di condivisione di workspace.

- * Jitter e packet misordering
 - gestiti efficientemente a livello di applicazione
 - i buffer di memoria allocati dalle applicazioni sono dimensionati per valori medi di queste grandezze

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) features the word "GARR" in a bold, yellow, sans-serif font. The letters are slightly shadowed and appear to be floating above a dark blue, textured, semi-circular shape that resembles a globe or a network interface.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Prestazioni del software

* Applicativi video e audio

- Il compito di acquisire, comprimere e inviare sulla rete puo' essere svolto molto piu' efficacemente in hardware che in software
- gli applicativi regolano i flussi secondo le necessita' dell'utente (dimensioni del video, codifica audio/video, frame rate)

La catena trasmissiva e' cosi' composta:

- ritardo di codifica
- ritardo trasmissivo
- buffer di ricezione (limita l'effetto del jitter)
- buffer di riordino dati (limita l'effetto del packet misordering)
- ritardo di decodifica

Scarse prestazioni della rete obbligano a code iperdimensionate

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) features the word "GARR" in a bold, yellow, sans-serif font. The letters are slightly shadowed and appear to be floating above a dark blue, textured, semi-circular shape that resembles a globe or a network interface.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

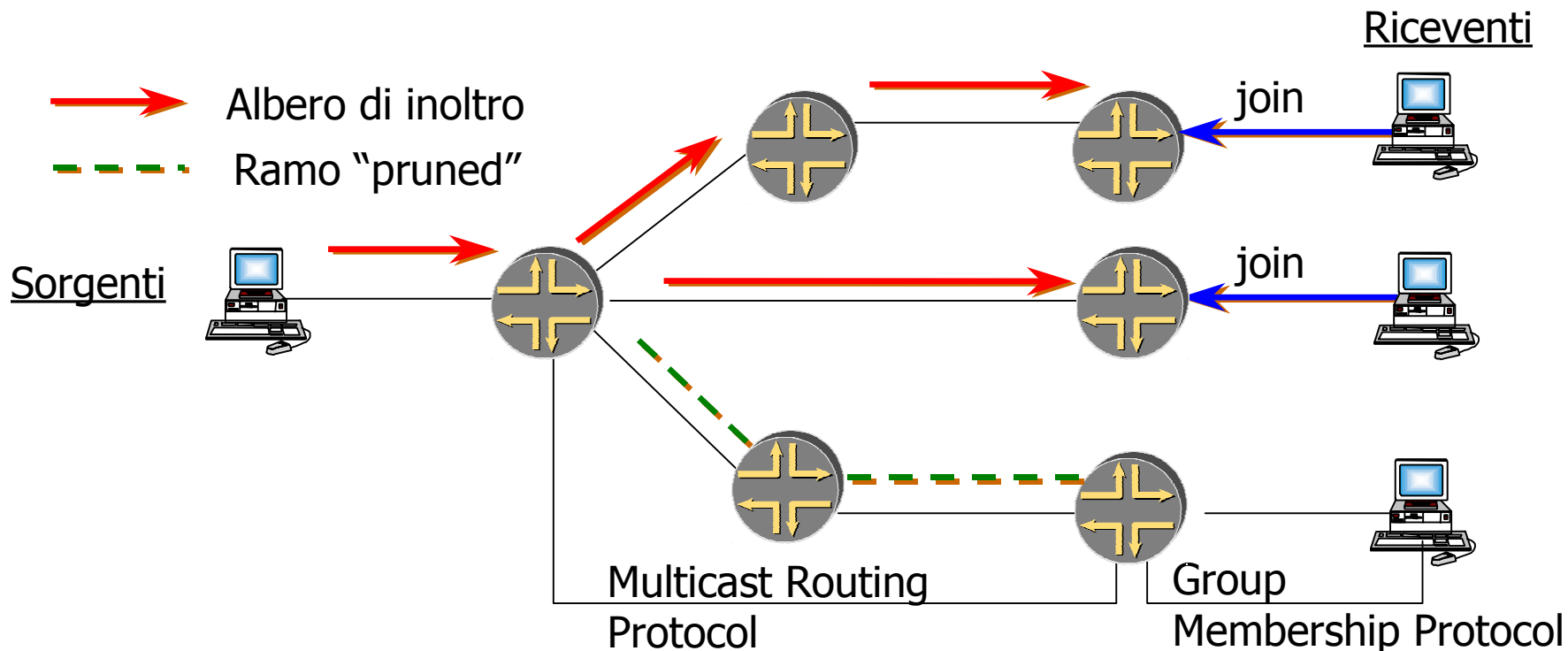
AGENDA

- * Introduzione al Multicast
- * Requisiti e problematiche
- * **Protocolli**
 - Group Membership
 - PIM – SM
 - MSDP
 - MBGP
- * Implementazione sulla rete GARR
- * Connessione degli utenti

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) features the word "GARR" in a bold, yellow, sans-serif font. The letters are slightly shadowed and appear to be floating above a dark blue, textured, semi-circular shape that resembles a globe or a network map.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Componenti del routing Multicast



- Group Membership Protocol – permette agli host di joinare/abbandonare i gruppi multicast. Il router piu' vicino riceve il messaggio e lo comunica.
- Multicast Routing Protocol – permette ai router di costruire un albero di inoltro del traffico fra le sorgenti e i riceventi di un gruppo multicast

GARR

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Internet Group Membership Protocol (IGMP)

✱ Host-Router Signaling: IGMP

(implementazione nello stack degli host – incluso in IP allo stesso modo di ICMP)

✱ IGMP v2 : RFC 2236

- Router:
 - Invia i messaggi Membership Query al gruppo All Hosts (224.0.0.1)
 - Attende i Membership Report e crea una membership list per interfaccia
- Host:
 - Invia i messaggi Membership Report se ha già joinato un gruppo
 - Invia i messaggi Join (unsolicited Membership Report) all'indirizzo di gruppo (ad es. 224.10.8.5)
 - Invia i Leave messages al gruppo All Routers (224.0.0.2)

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) features the word "GARR" in a bold, yellow, sans-serif font. The letters are slightly shadowed and appear to be floating above a dark blue, textured, semi-circular shape that resembles a globe or a network interface.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Multicast forwarding

Il forwarding dei pacchetti multicast si basa su 2 meccanismi fondamentali:

- * Reverse Path Forwarding (RPF)

- * Alberi di distribuzione
 - * Shortest Path Tree (SPT)
 - * Shared Distribution Tree

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) features the word "GARR" in a bold, yellow, sans-serif font. The letters are slightly shadowed and appear to be floating above a dark blue, textured, semi-circular shape that resembles a globe or a network map.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Reverse Path Forwarding (RPF)

Un router forwarda un pacchetto multicast solo se proviene dall'interfaccia d'uscita unicast verso la sorgente

RPF Check:

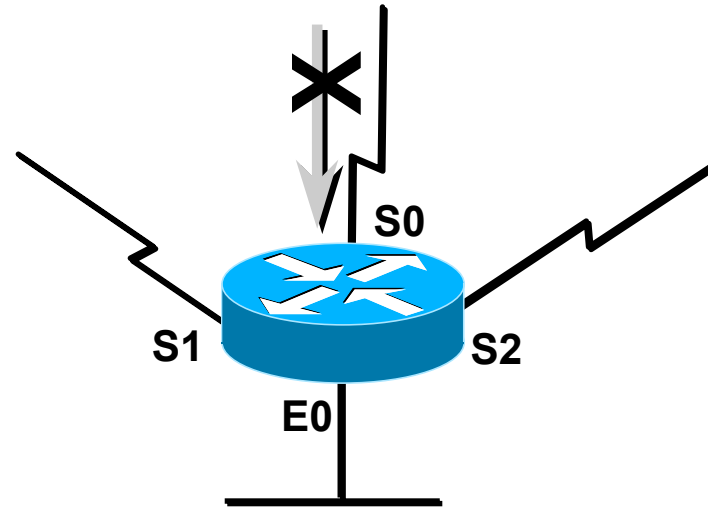
- ⇒ **Viene controllato l'indirizzo IP della sorgente contenuto nel pacchetto multicast**
- ⇒ **Se il pacchetto proviene dall'interfaccia contenuta nella routing table unicast per l'IP sorgente, il controllo RPF ha successo**
- ⇒ **Altrimenti il pacchetto viene scartato**

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) is displayed in a bold, yellow, sans-serif font. It is positioned above a dark blue, textured circular shape that resembles a globe or a network map.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Reverse Path Forwarding (RPF) - 2

**Pacchetto Multicast
Dalla sorgente 151.10.3.21**



RPF Check Fallito!

Unicast Routing Table	
Network	Interface
151.10.0.0/16	S1
198.14.32.0/24	S0
204.1.16.0/24	E0

**Il Pacchetto è arrivato
dall'interfaccia sbagliata!**

Scarta il pacchetto!

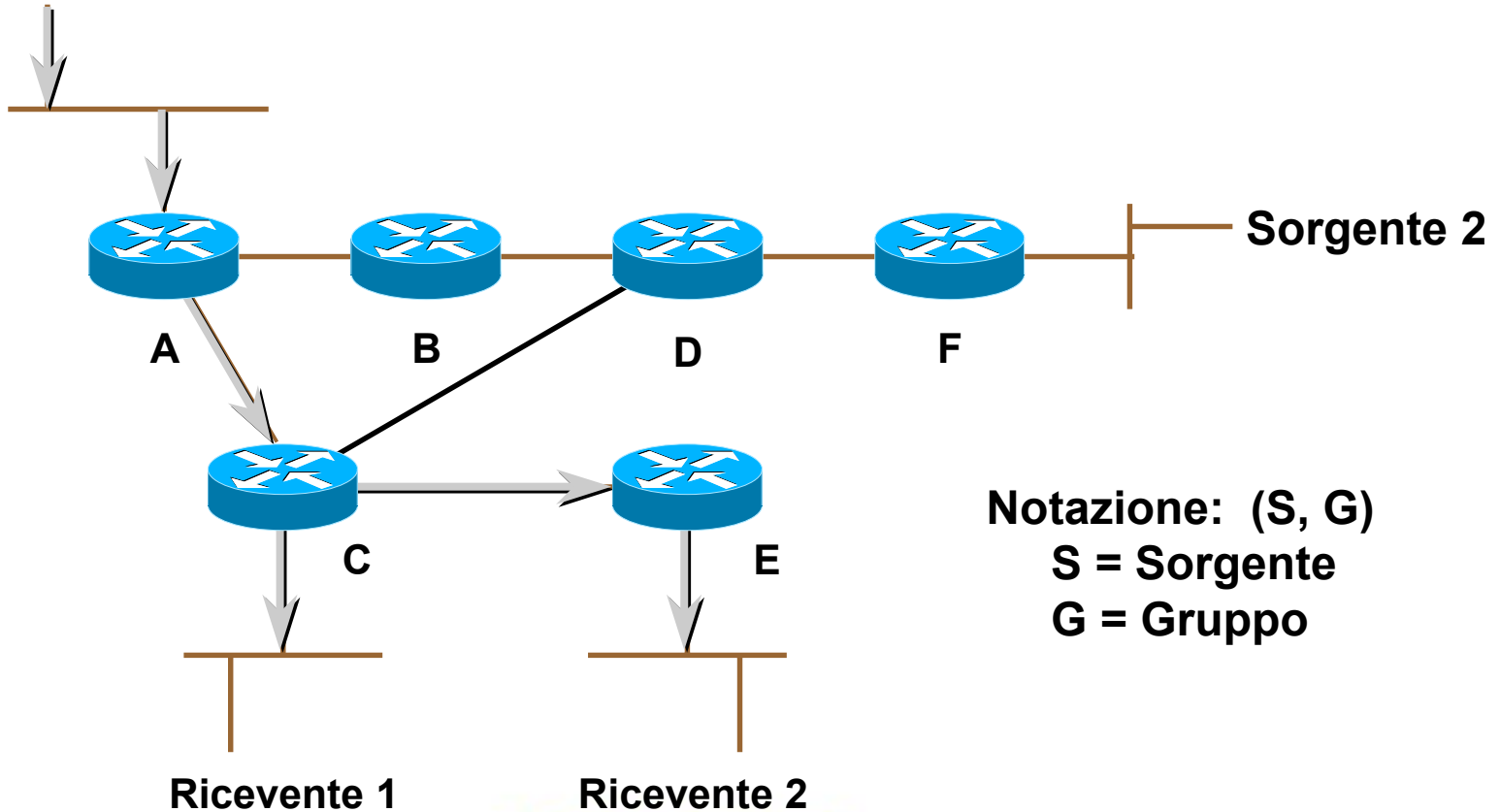
GARR

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Alberi di inoltra

Shortest Path Tree (SPT)

Sorgente 1



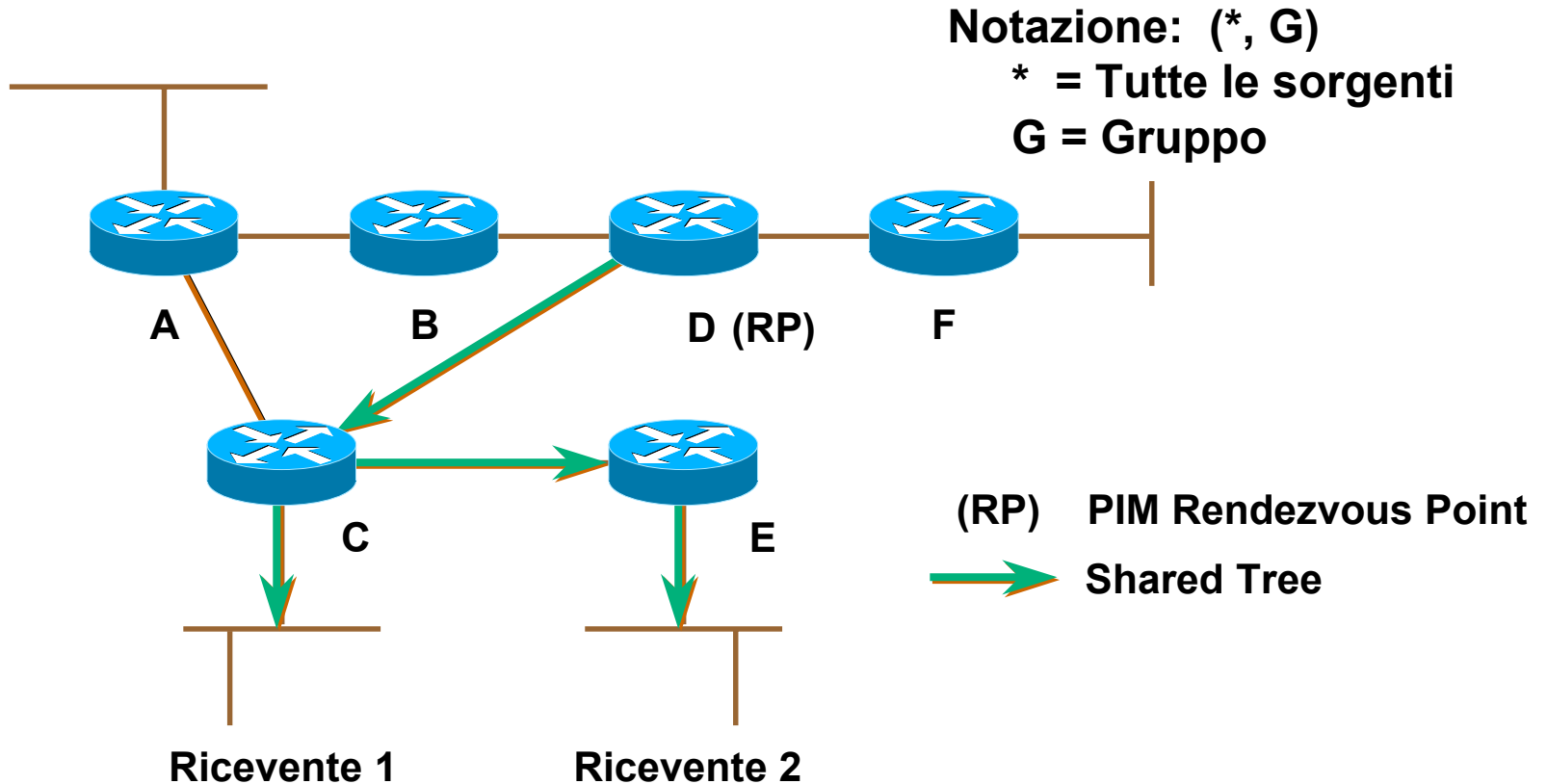
Notazione: (S, G)
 S = Sorgente
 G = Gruppo

GARR

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Alberi di inoltra

Shared Distribution Tree



GARR

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

PIM - SM

Protocol Independent Multicast – Sparse Mode

- ❑ **Assume che nessuno voglia ricevere il traffico (Sparse)**
- ❑ **Solo gli host interessati lo comunicano con un Join esplicito**
- ❑ **NON costruisce una tabella di routing multicast: usa il routing unicast per il RPF e l'inoltro dei pacchetti (Protocol Independent)**
- ❑ **I dati ed i Join sono inviati al Rendez-Vous Point per l'”incontro” iniziale fra sorgenti e riceventi**
- ❑ **Tutti i router di un dominio PIM devono conoscere l'ubicazione del RP**
- ❑ **Alla ricezione del primo pacchetto tutti i router PIM a partire dal last-hop sono in grado di passare dallo Shared Tree allo Shortest Path Tree: il primo e' usato solo come meccanismo iniziale**

E' SCALABILE E NON PROVOCA SPRECO DI RISORSE

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) features the word "GARR" in a bold, yellow, sans-serif font. The letters are slightly shadowed and appear to be floating above a dark blue, textured circular shape that resembles a globe or a network map.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

MSDP

Multicast Source Discovery Protocol

- ❑ Ciascun dominio PIM-SM mantiene il proprio RP, e questo permette il funzionamento interno in maniera autonoma, ma non ha alcun modo di conoscere le sorgenti registrate sui RP di altri domini.
- ❑ MSDP risolve questo problema interconnettendo i RP
- ❑ I RP si scambiano mediante una sessione TCP messaggi di notifica di sorgenti attive (Source Active Messages - SA)
- ❑ Ciascun RP genera SA Messages per le sorgenti interne al suo dominio e li invia ai suoi peer
- ❑ Gli SA Messages subiscono un controllo RPF prima di essere accettati – eliminazione duplicati
- ❑ I RP forwardano i SA ricevuti a tutti i propri peer tranne che al mittente

ESISTE UNA MESH MSDP MONDIALE

GARR

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

MBGP

Multiprotocol Border Gateway Protocol

- ❑ **Multiprotocol Extensions for BGP - 4 (RFC 2283)**
- ❑ **Necessario al routing interdomain**
- ❑ **Permette il check RPF in caso di multihoming multicast e diversita' di topologia fra unicast e multicast**
- ❑ **Scambia route unicast e multicast nella stessa sessione**
- ❑ **Mantiene 2 diverse tabelle BGP:**
 - ❑ **Unicast Routing Information Base (U-RIB)**
Contiene i prefissi unicast per il forwarding unicast
 - ❑ **Multicast Routing Information Base (M-RIB)**
Contiene i prefissi multicast per il check RPF
- ❑ **La M-RIB ha precedenza sulla U-RIB per il controllo RPF**

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) is displayed in a bold, yellow, sans-serif font. It is positioned above a dark blue, textured circular graphic that resembles a globe or a network sphere.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

AGENDA

- * Introduzione al Multicast
- * Requisiti e problematiche
- * Protocolli
 - Group Membership
 - PIM – SM
 - MSDP
 - MBGP
- * Implementazione sulla rete GARR
- * Connessione degli utenti

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) features the word "GARR" in a bold, yellow, sans-serif font. The letters are slightly shadowed and appear to be floating above a dark blue, textured, semi-circular shape that resembles a globe or a network map.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Implementazione sulla rete GARR

* Implementazione intradomain

- PIM-SM
- Rendez-Vous Point
- MSDP e "Anycast RP"

* Implementazione interdomain

- MSDP
- MBGP

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) features the word "GARR" in a bold, yellow, sans-serif font. The letters are slightly shadowed and appear to be floating above a dark blue, textured, semi-circular shape that resembles a globe or a network map.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Implementazione intradomain - 1

Sulla rete GARR viene utilizzato PIM-SM per la sua semplicità e scalabilità

Su tutti i router del backbone è configurato STATICAMENTE l'IP del RP

(rp.garr.net - 193.204.216.254)

Tutta la catena di router fino al livello ultimo dei router utente DEVE avere la stessa configurazione per l'RP, a meno di configurare un RP proprio

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) features the word "GARR" in a bold, yellow, sans-serif font. The letters are slightly shadowed and appear to be floating above a dark blue, textured circular shape that resembles a globe or a network map.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Implementazione intradomain - 2

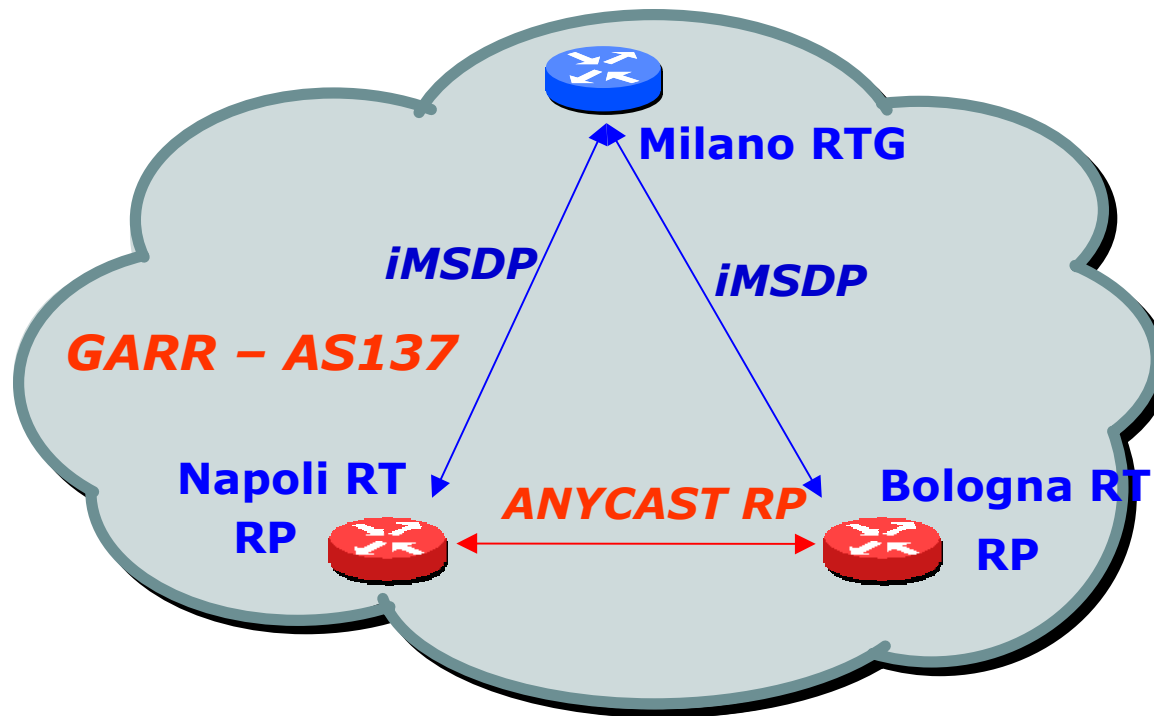
Fra i RP e' presente un peering MSDP necessario a mantenere la funzionalità "Anycast RP"

Esiste un solo indirizzo di RP, ma la funzione è svolta da più di un router

Ciascuna sorgente si registra sul router più prossimo secondo la metrica IGP

Anycast RP permette:

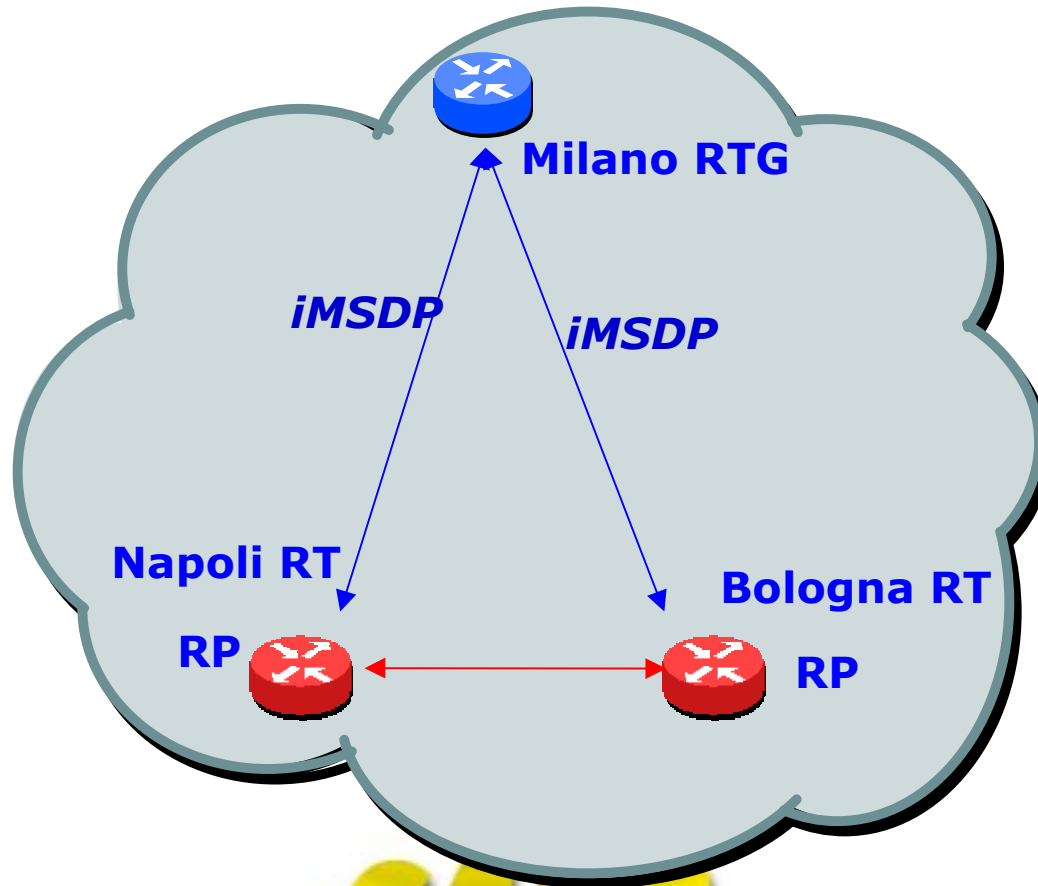
- load sharing
- fault tolerance



GARR

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Implementazione intradomain - 3



GARR

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Implementazione intradomain - 4

```

interface Loopback0
  ip address 193.206.130.254 255.255.255.255
interface Loopback10
  ip address 193.204.216.254 255.255.255.255
ip pim rp-address 193.204.216.254
ip pim accept-rp 193.204.216.254
ip msdp peer 193.206.128.254 connect-source Loopback0
ip msdp description Bologna-RT
ip msdp peer 193.206.129.254 connect-source Loopback0
ip msdp description Milano-RTG
  
```

LOOPBACK UNICAST

LOOPBACK RP

Napoli RT

Bologna RT

RP

RP

GARR

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Implementazione intradomain - 5

LOOPBACK UNICAST

```
interface Loopback0  
ip address 193.206.128.254 255.255.255.255
```

LOOPBACK RP

```
interface Loopback10  
ip address 193.204.216.254 255.255.255.255  
ip pim rp-address 193.204.216.254  
ip pim accept-rp 193.204.216.254  
ip msdp peer 193.206.130.254 connect-source Loopback0  
ip msdp description Napoli-RT  
ip msdp peer 193.206.129.254 connect-source Loopback0  
ip msdp description Milano-RTG
```

Napoli RT

RP



Bologna RT

RP



GARR

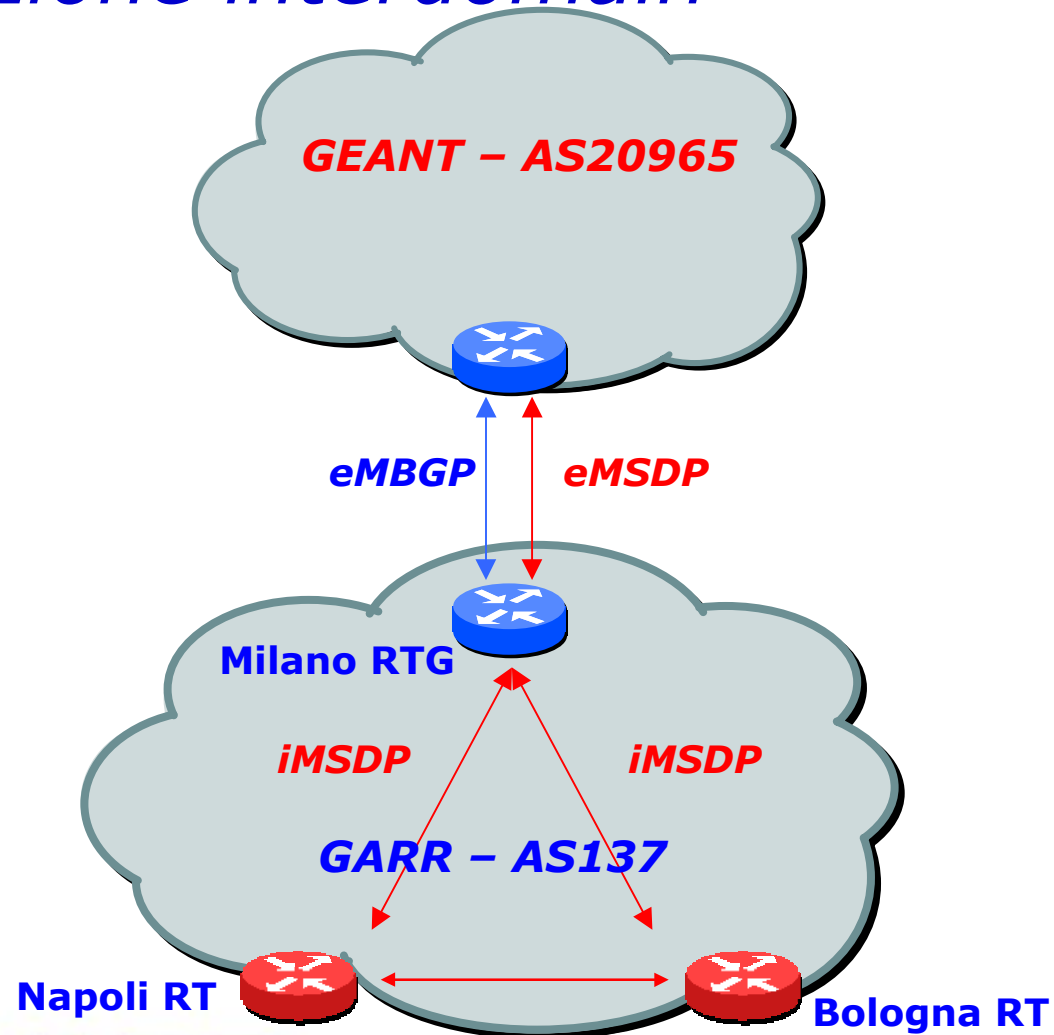
Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Implementazione interdomain

La rete GARR mantiene un collegamento internazionale con la rete europea GÉANT.

GÉANT offre connettività multicast verso tutte le reti della ricerca Europea e Nordamericana.

Il collegamento multicast e' ottenuto mediante peering MSDP e MBGP.



GARR

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

AGENDA

- * Introduzione al Multicast
- * Requisiti e problematiche
- * Protocolli
 - Group Membership
 - PIM – SM
 - MSDP
 - MBGP
- * Implementazione sulla rete GARR
- * Connessione degli utenti

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) features the word "GARR" in a bold, yellow, sans-serif font. The letters are slightly shadowed and appear to be floating above a dark blue, textured, semi-circular shape that resembles a globe or a network map.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Accessi utente - 1

Utenti già connessi (sperimentazione)

- CINECA
- INFN - CNAF
- CNR Bologna
- CNR – IIT Pisa
- Università di Pisa 
- Cilea Milano
- Università di Milano
- Università Bocconi Milano
- Politecnico di Torino
- Università di Padova
- Università di Trento
- SISSA Trieste
- Sincrotrone Trieste
- Università di Trieste
- Università La Sapienza
- Università di Ancona
- Direzione GARR-B
- INFN Roma 1
- INFN Roma 2
- Università di Napoli

GARR

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Accessi utente - 2

- * **Il collegamento degli utenti all'infrastruttura multicast GARR andrà studiato caso per caso.**
- * **E' necessario effettuare una stima della tipologia di utilizzo prevalente del servizio.**
- * **Se l'utente è interessato a fruire in gran parte di contenuti esterni al proprio dominio, non e' necessario che metta in essere un proprio RP, ma può appoggiarsi al RP GARR.**
- * **Disporre di un proprio RP consente un miglior controllo di quali indirizzi IP di gruppo multicast utilizzare per la trasmissione: è infatti possibile utilizzare indirizzi privati per trasmissioni interne, filtrando poi l'annuncio di tali trasmissioni verso il resto della rete GARR.**

The logo for GARR (GARR - Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) features the word "GARR" in a bold, yellow, sans-serif font. The letters are slightly shadowed and appear to be floating above a dark blue, textured, semi-circular shape that resembles a globe or a network map.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Accesso con RP GARR

- * **Configurare il routing multicast**

```
ip multicast-routing [distributed]
```

- * **multicast su più link paralleli ad equal costo**

```
ip multicast multipath
```

- * **Configurare PIM-SM ed SDR sulle interfacce:**

```
interface serial1/0
```

```
  ip pim sparse-mode
```

```
  ip sap listen
```

```
interface eth2/0
```

```
  ip pim sparse-mode
```

```
  ip sap listen
```

- * **Sull'interfaccia di frontiera verso GARR:**

```
interface serial0/0
```

```
  ip pim sparse-mode
```

```
  ip multicast boundary 99
```

- * **Configurare il RP staticamente:**

```
ip pim rp-address 193.204.216.254
```

Filtri di bordo:
ACL 99 serve a filtrare il
traffico destinato ai gruppi
multicast well-known

GARR

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Accesso con RP proprio e peering MSDP - 1

- * **L'utente configura il router come RP, aggiungendo un'interfaccia di loopback per mantenere il peering MSDP col RP GARR:**

```
interface Loopback0
  ip address X.X.X.X 255.255.255.255
  ip pim sparse-mode
  ip mroute-cache [distributed]
  no shut
```

- * **Si configura il routing multicast usando come indirizzo di RP quello della loopback appena creata:**

```
ip pim rp-address X.X.X.X
ip pim accept-rp X.X.X.X
```

- * **Si instaura il peering MSDP fra la loopback dell'utente e quella unicast del RP GARR:**

```
ip msdp peer Y.Y.Y.Y connect-source Loopback0
```

- * **Si configurano i filtri per gli SA messages:**

```
ip msdp sa-filter in Y.Y.Y.Y list 111
ip msdp sa-filter out Y.Y.Y.Y list 111
```

Filtro SA Messages:
ACL 111 serve a filtrare gli SA per gruppi multicast well-known

GARR

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Accesso con RP proprio e peering MSDP - 2

*Sull'interfaccia verso GARR si configurano i filtri e il bordo PIM:

```
interface Serial0/0
ip pim bsr-border
ip pim sparse-mode
ip multicast boundary 99
```

*Si consiglia poi di configurare il caching dei messaggi SA:

```
ip msdp cache-sa-state
```

in modo da ridurre la latenza al join di gruppi per cui l'RP locale ha già ricevuto la notifica dell'esistenza di sorgenti.

N.B. Le raccomandazioni sui filtri PIM e MSDP vengono sporadicamente aggiornate, si consiglia di controllare su <ftp://ftpeng.cisco.com/ipmulticast/config-notes/msdp-sa-filter.txt>

The logo for GARR (Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana) is displayed in large, bold, yellow capital letters. It is positioned above a blue, textured circular graphic that resembles a globe or a network sphere.

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana

Demo (?)

GARR

Rete per l'Università e la Ricerca Scientifica Italiana