

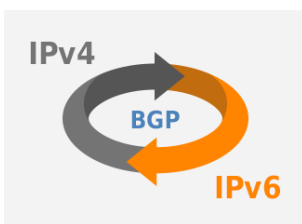


Peering BGP (Border Gateway Protocol) dual stack IPv4-IPv6 su nuova infrastruttura in fibra per l'AdR RM1 CNR.[†]

Giuseppe Nantista,^a Augusto Pifferi.^a

In questo rapporto tecnico descriveremo le operazioni che hanno consentito la migrazione degli apparati di routing di frontiera dell'Area della Ricerca RM1 del CNR da una vecchia configurazione, in cui il punto di accesso alla rete italiana della ricerca passava per la sede centrale del CNR, alla nuova infrastruttura in cui la connessione con il GARR, diretta e su due POP differenti dell'area romana, conferisce maggiore affidabilità e maggiori risorse disponibili ai ricercatori e al personale in servizio sull'Area. Contestualmente al nuovo peering IPv4 è stato attivato anche il peering IPv6 tramite l'annuncio della classe pubblica /48 assegnataci dal GARR. Illustreremo le fasi progettuali della nuova infrastruttura in fibra ottica spenta, l'attivazione del nuovo circuito e infine l'interconnessione con il GARR, allegando anche alcuni snippet di codice della configurazione del router Juniper. Evidenzieremo infine i punti su cui è possibile intervenire ulteriormente per potenziare la rete conferendole maggiore affidabilità e prestazioni, sottolineando i possibili sviluppi futuri.

Keywords: BGP, dual stack, IPv4, IPv6



1 Introduzione

L'interconnessione dell'Area della Ricerca RM1 del CNR con il GARR, la rete Italiana dell'Università e della Ricerca, precedentemente al Luglio del 2013 avveniva tramite la sede centrale dell'Ente, dove venivano annunciate tutte le classi pubbliche IPv4 dell'area romana del CNR. Poi tramite una infrastruttura in fibra spenta noleggiata da Telecom Italia venivano distribuite, facendo uso di routing statico, le differenti classi agli utenti finali, le due aree di Ricerca di Montelibretti e Tor Vergata oltre a numerosi istituti distribuiti sul territorio. Una visione d'insieme della rete è illustrata in figura 1.

Tale infrastruttura presentava alcuni limiti evidenti in termini di affidabilità e prestazioni, da una parte il router della sede centrale rappresentava un single point of failure (SPOF) per tutti gli utenti ad esso afferenti, nonché un collo di bottiglia per la banda disponibile, 1 Gigabit/s da condividere fra tutti gli istituti e le aree di ricerca.

Dal punto di vista degli utenti dell'Area della Ricerca RM1 di Montelibretti infine il collegamento in fibra ottica spenta con la sede centrale (oltre 30 km) era un punto

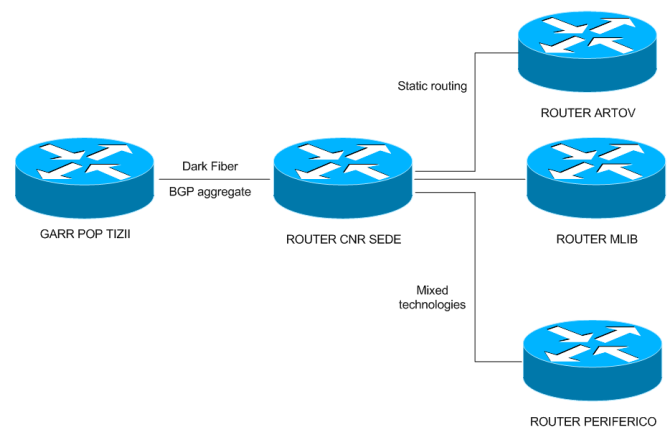


Fig. 1 Situazione prima della ristrutturazione.

fortemente a rischio di guasto.

L'area della Ricerca RM1, col suo bacino di utenza superiore alle 600 unità di personale, suddivisi fra ricercatori, tecnici, amministrativi e numerosi ospiti esterni, non poteva correre il rischio di rimanere isolata troppo a lungo in caso di guasto e la condivisione di 1 Gigabit di banda rischiava di rallentare alcune operazioni quotidiane legate a progetti di ricerca di supercalcolo e trasferimento di grosse moli di dati.

^a Istituto di Cristallografia, C.N.R. via Salaria km 29.300, 00015 Monterotondo, Italia

Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale

[†] Rapporto tecnico 2015/13 con protocollo CNR-IC n 2158 del 14/12/2015

2 Il progetto

La nuova rete ha connesso direttamente l'Area della Ricerca con il GARR presso il POP ubicato all'interno dell'Università La Sapienza di Roma e, tramite passaggio intermedio per l'Area della Ricerca di Monterotondo Scalo, sempre del CNR, che ospita istituti afferenti all'ente e altri istituti Europei di Ricerca, al POP ubicato in Via dei Tizii, nella sede del GARR. La rete è stata realizzata in fibra ottica spenta, tecnologia che permette, con modici costi di upgrade degli apparati di linea, di portare la capacità del singolo collegamento dagli attuali 1 Gigabit/s a 10 Gigabit/s. I due collegamenti viaggiano in diversità di percorso, con conseguente ulteriore incremento dell'affidabilità.

Riportiamo in figura 2 lo schema fisico dei collegamenti successivi all'operazione di ristrutturazione, le linee tratteggiate rosse rappresentano le sessioni BGP instaurate dal nostro router Juniper con i router del GARR.

A livello logico il router posizionato presso l'IDC dell'Area della Ricerca instaura quattro sessioni di peering BGP con i due router del GARR, due a supporto del protocollo IPv4 e due a supporto di IPv6. Sono state quindi impostate delle preferenze per dare priorità al traffico uscente verso il POP Sapienza, quello direttamente connesso, utilizzando il POP Tizii come backup solo in caso di fault del primo, analoga configurazione è stata compiuta dagli operatori del NOC GARR per evitare problematiche derivanti da routing asimmetrico.

Riportiamo in appendice, nelle tabelle 1 e 2, alcune parti salienti della configurazione del router Juniper di MLIB.

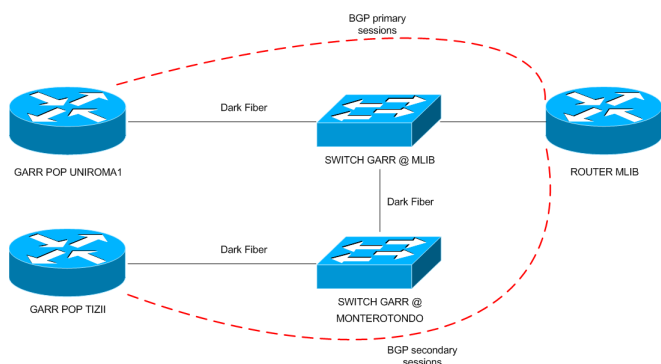


Fig. 2 Situazione successiva alla ristrutturazione.

La configurazione attuale fa sì che la banda disponibile verso la rete GARR sia di 1 Gigabit/s non condivisa, che diventa tale solo in caso di down di uno dei due link, viene quindi meno il collo di bottiglia precedente alla ristrutturazione. Restano tuttavia alcuni limiti, come i single point of failure rappresentati dallo switch L2 fornito dal GARR e dal router MLIB, entrambi peraltro limiti superabili con alcuni investimenti in termini di apparati.

3 Sviluppi futuri

Come accennato gli sviluppi futuri più interessanti riguardano innanzitutto l'incremento della capacità di traffico gestita, portandola da 1 a 10 Gigabit/s mediante sostituzione delle ottiche, per quanto di competenza del GARR lato POP e lato switch posizionato ad MLIB, mentre per quanto di competenza del CNR sul router e sul firewall dell'Area di Ricerca, inoltre l'aggiunta di un secondo switch da parte del GARR e di un secondo router lato MLIB conferirebbero maggiore affidabilità rispetto al guasto hardware. La gestione del doppio apparato di terminazione verrebbe gestita mediante l'adozione di protocolli di ridondanza come HSRP o VRRP, mentre lato GARR verrebbe gestito in maniera semplice aggiungendo un ulteriore nodo all'anello già costituito.

L'attivazione del peering IPv6 infine, pur richiedendo un grosso sforzo sistemistico per adattare i servizi e gli apparati al supporto del dual stack, apre la strada a numerose applicazioni legate ai progetti di Internet of Things (IoT). Questa disciplina, per definizione, prevede l'utilizzo di un numero elevato di apparati di rete, come ad esempio sensori appartenenti a una Wireless Sensor Network (WSN), ed è impossibile, o quantomeno non conveniente, concepirli su stack IP di generazione precedente.

Era impensabile che una area di ricerca fosse ancora indietro riguardo la diffusione del protocollo IPv6, quando la rete della ricerca internazionale viaggia ormai da anni sul nuovo standard del protocollo IP. Nonostante ora la classe pubblica sia ora stata annunciata rimane ancora molto lavoro da fare per estendere l'approccio dual stack non solo alla rete, ma anche a tutti i server che offrono servizi agli utenti prima ancora che ai pc stessi del personale.

Ringraziamenti

Volevamo ringraziare l'Ing. Fabrizio Bataloni del NOC GARR per il supporto nelle attività di instaurazione del peering BGP e nella diagnostica dello stato dei collegamenti. Appena rilasciato infatti il link andava KO a causa di un difetto di fabbrica di una ottica SFP installata.

Questo manoscritto è parte della knowledge base del progetto Smart eLab dell'istituto di Cristallografia. Consultate il sito <https://calliope.mlib.ic.cnr.it/> Giuseppe Nantista e Augusto Pifferi fanno parte del gruppo di lavoro Smart eLab dell'istituto di Cristallografia del CNR - Area della Ricerca RM1. Ulteriori informazioni sul gruppo e sulle attività svolte sono reperibili all'indirizzo <http://www.ic.cnr.it/smartelab/>

Appendice

Tabella 1 - Definizioni del BGP

```
## Last commit: 2015-03-20 11:14:08 CET by admin
version 10.2R3.10;
...
omissis
...
protocols {
  bgp {
    group ebgp-users {
      neighbor 193.206.138.169 {
        description GARR-sapienza;
        import GARR-in;
        export GARR-out;
        peer-as 137;
      }
      neighbor 193.206.138.171 {
        description GARR-tizii;
        local-preference 250;
        import GARR-in;
        export GARR-out;
        peer-as 137;
      }
      neighbor 2001:760:ffff:108::9 {
        description GARR-sapienza-ipv6;
        import GARR-in-v6;
        export GARR-out-v6;
        peer-as 137;
      }
      neighbor 2001:760:ffff:108::a {
        description GARR-tizii-ipv6;
        local-preference 250;
        import GARR-in-v6;
        export GARR-out-v6;
        peer-as 137;
      }
    }
  }
}
```

Tabella 2 – Annuncio delle rotte via BGP

```
policy-options {
  policy-statement GARR-in {
    term GARR-prefixes {
      route-filter 0.0.0.0/0 exact accept;
    }
  }
  term default {
    then reject;
  }
}
policy-statement GARR-in-v6 {
  term GARR-prefixes-v6 {
    from {
      route-filter ::/0 exact accept;
    }
  }
  term default {
    then reject;
  }
}
policy-statement GARR-out {
  term ROUTE-main {
    from {
      route-filter 192.167.224.0/19 exact;
    }
  }
  term GARR-route {
    then accept;
  }
  term default {
    then reject;
  }
}
policy-statement GARR-out-v6 {
  term ROUTE-ipv6 {
    from {
      route-filter 2a00:1620:130::/48 exact;
    }
  }
  term GARR-route-v6 {
    then accept;
  }
  term default {
    then reject;
  }
}
}
```