

L'autonomous System AS-CILEA

P. Tentoni

CILEA, Segrate

Abstract

Lo scorso 16 novembre si è compiuto il primo passo verso la pianificata ristrutturazione della rete GARR, la suddivisione in domini di routing regionali. L'operazione, alquanto complessa dal punto di vista tecnico, può dirsi riuscita in massima parte grazie alla cooperazione ed al coordinamento di tutti i sistemisti di rete dei domini regionali nati dalla ristrutturazione. Il CILEA gestirà, per conto delle università consorziate, dell'Università di Genova e dei numerosi centri di ricerca ad esso collegati, un dominio regionale autonomo: AS-CILEA.

Premessa

Si è già accennato nel n.49 del Bollettino CILEA alla volontà del GARR di rinnovare l'organizzazione e la struttura della rete della ricerca scientifica.

Il nuovo assetto prevedeva il passaggio da un unico dominio di routing autonomo nazionale a più domini regionali connessi da percorsi primari e di backup ad alta velocità.

All'interno di ogni dominio veniva individuato un ente responsabile della gestione di quella porzione della rete nonché della correttezza degli scambi di informazione di routing con i domini adiacenti.

E' mio obiettivo spiegare qui più dettagliatamente, ma anche nel modo più semplice possibile, quello che si è realizzato lo scorso 16 novembre sulla rete GARR, evidenziando i benefici che deriveranno dal mutamento, le difficoltà tecniche incontrate, ed il significato della nascita di un dominio di routing autonomo gestito dal CILEA.

Infine si vuole fare il punto delle connessioni esistenti sulla rete GARR a livello interregionale, dei punti di contatto con i provider privati italiani aderenti all'iniziativa del NAP (neutral access point), e delle connessioni internazionali del GARR.

Il dominio di routing autonomo

Partiamo dal concetto di "dominio di routing autonomo", o *Autonomous System* (AS).

Lo potremmo pensare come un insieme di router che si comunicano informazioni riguardanti le reti direttamente connesse, in modo che ciascun router abbia una visione completa non solo delle reti collegate alle sue interfacce, ma anche di tutte quelle presenti nel dominio cui appartiene. Tali informazioni sono sintetizzate nella *tabella di routing* del router stesso.

Il dialogo tra i router di un dominio avviene di solito attraverso uno specifico insieme di regole o "protocollo" interno di routing (Internal Gateway Protocol, *IGP*).

Nessuno dei router interni al dominio, in generale, possiede invece informazioni su reti *esterne* al dominio stesso. Tra questi router tuttavia ne esiste almeno uno che "sa" più degli altri, che conosce cioè anche destinazioni esterne al proprio dominio. E' questo un Gateway Border Router, cioè un **router di frontiera**. Da esso partono infatti le connessioni verso "altri" domini di routing autonomi, con i quali questo particolare router dialoga mediante un protocollo di routing esterno (Exterior Gateway Protocol, *EGP*).

Internet, la rete globale, altro non è che un insieme di Autonomous System interconnessi attraverso i propri router di frontiera.

Verso l'interno un router di frontiera ha il compito di generare la "route di default", il cui significato è quello di far sapere agli altri router del dominio che esso è in grado di ruotare i pacchetti destinati a reti esterne, cioè non presenti nelle tabelle di routing dei router interni al dominio. In questo modo questi ultimi, per tutte le reti che non appaiono esplicitamente nelle proprie tabelle di routing, instraderanno i pacchetti al router di frontiera che li smisterà successivamente verso il dominio adiacente opportuno.

L'Autonomous System AS-CILEA

Prima dello scorso 16 novembre, la rete GARR nazionale costituiva un corpo unico (l'AS-137). Questo comportava che tutto l'insieme delle reti della ricerca fosse noto ai router del GARR. Tutti questi router, o quasi, utilizzavano come protocollo di routing interno IGRP 137, un protocollo della famiglia "distance-vector" proprietario CISCO. Anche allora esistevano dei router di frontiera del GARR nei punti di contatto con l'estero (EuropaNET, ESnet...), o con i provider privati aderenti ai vari NAP sorti nel corso dello scorso anno (Inet, Itnet, TIPnet, Interbusinnes, Iunet, Nettuno, Inroma...).

Con l'aumentare delle reti GARR, con il crescente numero di enti coinvolti, con il complicarsi della topologia di backbone iniziale si sono però accresciuti i problemi di gestione di una siffatta rete.

Anche il protocollo di routing interno storicamente scelto dal GARR aveva iniziato a mostrare i suoi limiti, soprattutto a causa della quantità di informazioni che i router dovevano scambiarsi ogni due minuti, alla dimensione della tabella di routing da scandire, alla lentezza con cui venivano recepite le variazioni di topologia per cadute di connessioni.

Di qui la necessità di suddividere la rete GARR in domini regionali, per alleggerire il carico dei singoli router interni, per consentire anche un maggior controllo all'interno dei diversi domini e dare ai gestori dei router di frontiera, cioè ai responsabili dell'AS, il compito di controllare la validità delle informazioni uscenti dal proprio dominio, nonché delle informazioni entranti in esso, limitando i pericoli che errori di configu-

razione rendessero instabile il routing nazionale.

Ai gestori dell'AS è dato anche il compito di mantenere le registrazioni sul database di RIPE, relative alle politiche di routing adottate da e verso i domini confinanti ed alle reti appartenenti al proprio dominio.

L'importanza della correttezza di tali registrazioni è fondamentale, se si vuole vedere accettato l'annuncio di una propria rete sui router che da tale database prelevano le informazioni per filtrare o meno gli accessi.

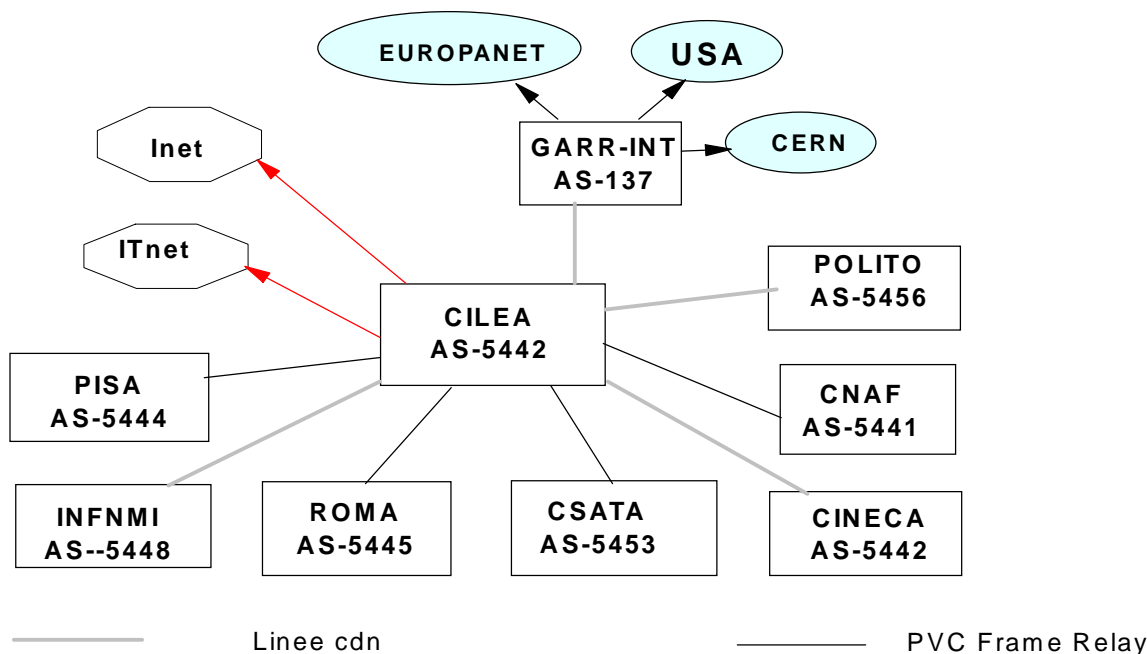
Il CILEA è ora formalmente e tecnicamente responsabile del dominio regionale **AS-CILEA** comprendente le reti IP dei seguenti enti di ricerca ed università:

- *CNR di Genova*
- *CNR di Milano*
- *Consorzio Milano Ricerche*
- *ENEA Ispra*
- *ENEL-CRA*
- *INFN Pavia*
- *Istituto Mario Negri*
- *Liberio Istituto Universitario Cattaneo*
- *Ospedale S.Raffaele*
- *Osservatorio di Brera*
- *Politecnico di Milano*
- *TIGEM*
- *Università Cattolica del Sacro Cuore*
- *Università Commerciale Bocconi*
- *Università degli Studi di Bergamo*
- *Università degli Studi di Brescia*
- *Università degli Studi di Genova*
- *Università degli Studi di Milano*
- *Università degli Studi di Pavia*

Al CILEA spetta dunque la configurazione ed il controllo del router di frontiera, un CISCO 7000.

Tale router è collegato sia agli altri domini regionali GARR, sia agli aderenti al NAP CILEA (Inet ed Itnet), sia al router GARR presso British Telecom, l'uscita internazionale verso EuropaNET.

Nella figura seguente sono schematicamente rappresentate le connessioni inter-AS presenti sul router di frontiera del CILEA.



L'operazione, condotta con successo dal GARR e ad oggi quasi ultimata, ha quindi richiesto, da parte degli enti responsabili dei vari AS, lo studio e l'implementazione del BGP Ver. 4, il protocollo di routing *esterno* adottato per il colloquio tra router di frontiera. Questo non è stato del tutto indolore, specialmente in quei siti dove non esisteva esperienza precedente in proposito. L'attuazione delle politiche di routing concordate tra i vari domini regionali ha portato per i domini di transito quali il CILEA ad una configurazione più complessa di quella cui si era abituati avendo già realizzato connessioni BGP con gli aderenti al NAP CILEA, con gli altri router di frontiera GARR e per la rete privata CILEA. Erano quindi prevedibili e previsti errori e dimenticanze, che sono stati corretti tempestivamente nella giornata del 16 Novembre, grazie alle segnalazioni di malfunzionamento, così come avevamo richiesto ai gestori delle reti locali degli enti connessi al CILEA.

Le nuove regole

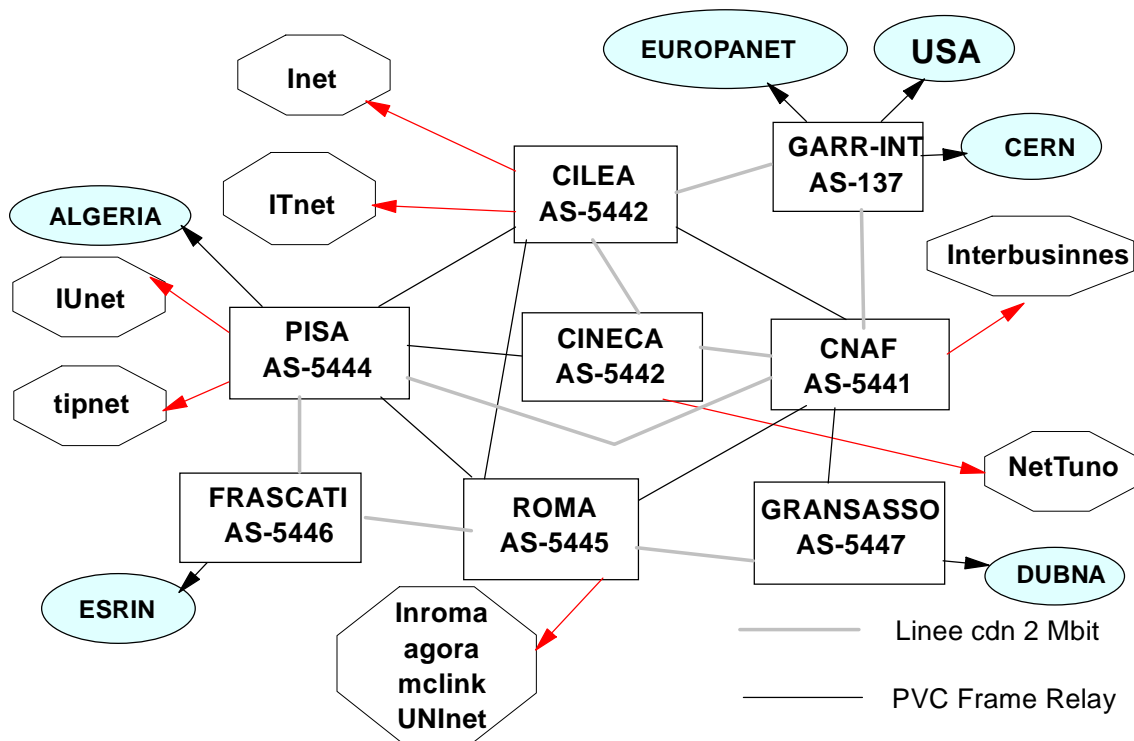
La creazione del dominio AS-CILEA porta come conseguenza, per tutti gli enti facenti parte di esso, la necessità di un maggior coordinamento a livello di richieste di assegnazione di nuovi numeri di rete.

Deve essere infatti chiaro a tutti i gestori delle reti locali che qualunque richiesta di nuove assegnazioni di numeri di reti IP deve essere anche tempestivamente comunicata ai sistemisti di rete CILEA, perché sia autorizzata l'uscita di detta rete dal dominio CILEA. E' infatti sul router di frontiera che vengono filtrati gli annunci verso gli altri domini, come stabilito dalle policy registrate presso RIPE.

Poiché, almeno per ora, la gestione dell'implementazione delle politiche di routing è manuale e non automatica (basata cioè su periodiche scansioni del database di RIPE) è consigliabile che la comunicazione di variazioni sia fatta anche al CILEA e non solo attraverso il NIS del GARR.

L'assetto della rete

La topologia, la suddivisione degli AS e le relative "politiche di routing" sono state pensate per ottenere sia un bilanciamento del carico sulle diverse tratte del backbone, sia per garantire insieme ad un percorso primario un percorso alternativo di backup verso ciascuno dei siti regionali. Questo è stato ottenuto utilizzando più PVC sulla rete CLAN e magliando il più possibile la rete GARR. Ovviamente, accanto ai



PVC CLAN esistono in ogni polo connessioni su linea dedicata tradizionale (ad alta velocità) per evitare che il ricorso ad un solo hardware causi l'isolamento di un dominio anche per diverse ore, ad es. per un guasto su CLAN.

Nella seguente figura sono rappresentate le attuali connessioni tra i domini regionali di transito della rete GARR:

Il centro di controllo (noc@cilea.it)

Come abbiamo visto, ogni ente che gestisce il router di frontiera di un dato Autonomous System è responsabile della funzionalità della rete del suo dominio nonché della correttezza degli annunci immessi all'esterno ed accettati dall'esterno.

Per questa ragione si è ritenuto opportuno creare un indirizzo di posta a cui potersi rivolgere per la tempestiva risoluzione di problemi di rete (o supposti tale):

noc@cilea.it

Ad esso corrispondono i nomi dei quattro sistemisti di rete e dei due tecnici delle linee che ricevono le segnalazioni dei malfunzionamenti e ne individuano la corretta natura.

Ciascuno nell'ambito delle proprie competenze specifiche risolverà nel minor tempo possibile il problema segnalato dall'utente o dal responsabile delle reti locali degli enti facenti parte del dominio CILEA.

Un ruolo non secondario è svolto anche dagli operatori CILEA, che sono in grado di effettuare controlli sulla funzionalità delle linee e di aprire guasti Telecom, anche in assenza dei tecnici-linee.

Ad essi spetta il controllo quotidiano mattutino della operatività degli apparati hardware, delle linee e dei server di rete, e la segnalazione dei problemi riscontrati al personale tecnico più specializzato.

Infine la presenza della stazione Risc/6000 su cui gira il software **Netview 6000** per il controllo della rete, facilita il compito di gestione e di individuazione dei problemi ai tecnici, nonché fornisce uno strumento per la raccolta sistematica dei dati statistici sul traffico presente sulle diverse linee.