

# “Reti e sistemi in fibra ottica: la Rete dell’Università e della Ricerca Italiana GARR”

U.Monaco, M.Scarpa, E. Valente, Consortium GARR

29 Aprile 2009

Giornata di Studio su:

Tecniche impiantistiche e tecnologie ottiche per l’accesso di nuova generazione

Sala del Chiostro – Facoltà di Ingegneria

Università di Roma Sapienza

Il Consortium GARR è l'ideatore e gestore della rete telematica nazionale per l'Istruzione, l'Università e la Ricerca Scientifica [1]. A partire dalla sua costituzione, avvenuta alla fine degli anni '80, il GARR è stato e continua ad essere il catalizzatore delle sinergie tecnologiche e finanziarie che hanno portato alla creazione della Rete GARR. Fanno parte della Comunità GARR tutte le Entità che rappresentano la Comunità Accademica e della Ricerca Scientifica in Italia.

L'attuale infrastruttura di rete denominata GARR-Giganet (GARR-G), risultato di un progetto iniziato nel 2003 e riportata in Figura 1, è caratterizzata da una capacità complessiva superiore a 100 Gbit/s per trasportare un aggregato di accesso che supera i 70Gbit/s ed è in grado di offrire ai propri utilizzatori una capacità sul singolo accesso fino a 10 Gbit/s e un'ampia gamma di servizi sia applicati che operativi. La rete GARR-G è collegata con le altre Reti della Ricerca europee e mondiali tramite la rete Géant2 [2], ed è connessa alle principali reti di operatori e provider commerciali sia nazionali che internazionali.

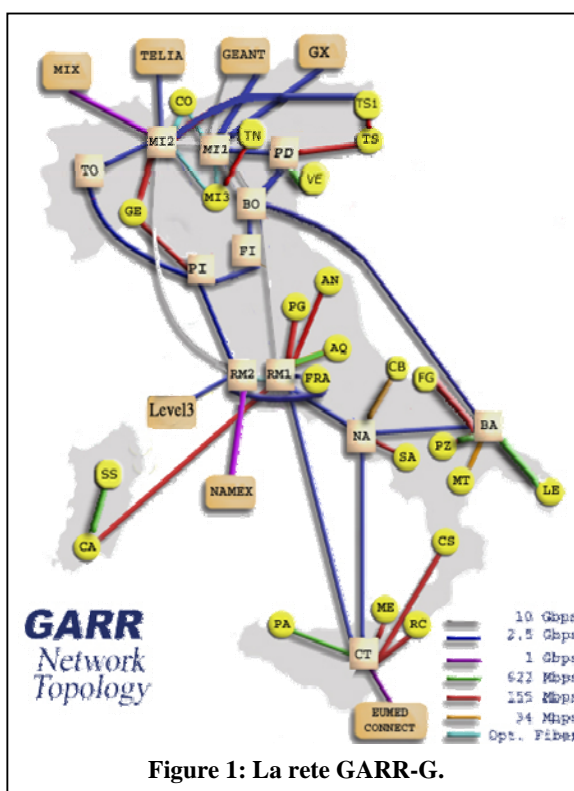
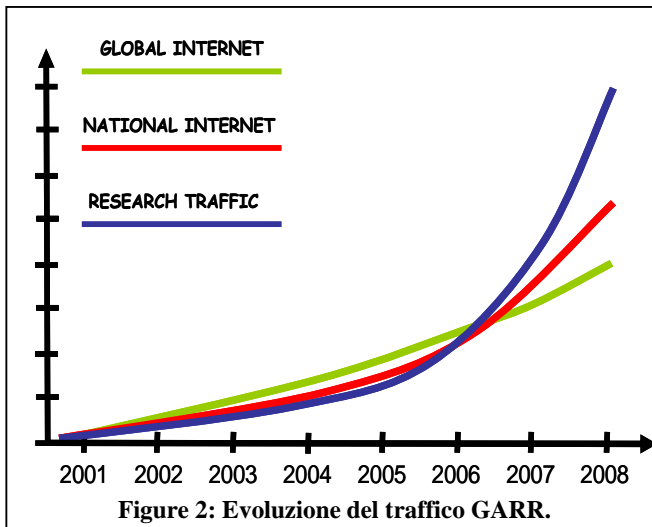


Figure 1: La rete GARR-G.

La crescita dei volumi di traffico, soprattutto la componente legata alle attività di ricerca come riportato in Figura 2, congiuntamente alla necessità di offrire nuovi servizi, spingono verso l’adozione di un nuovo modello di rete che sia in grado di adattarsi meglio ai requisiti della Comunità della rete GARR, sia in termini di scalabilità che di prestazioni. Tale modello implica la gestione diretta dell’Infrastruttura di Trasporto della rete, in GARR-G affidata principalmente da operatori nazionali ed internazionali, ed è alla base dell’evoluzione della Rete GARR verso una nuova infrastruttura denominata GARR-X [3].



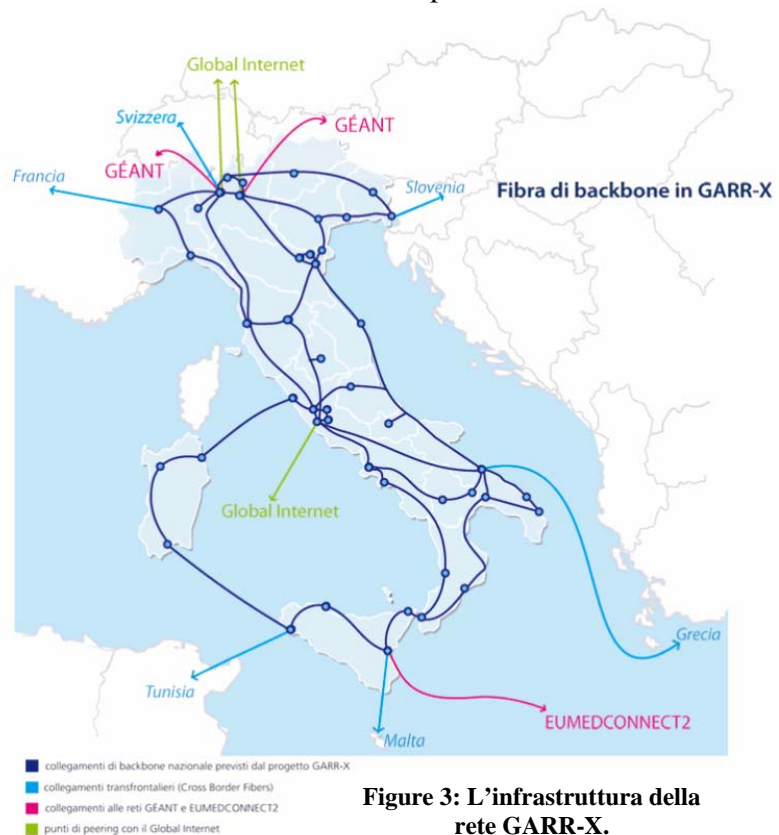
Elementi caratteristici di questo nuovo modello sono:

- disponibilità di fibra ottica spenta (dark fiber) ad uso esclusivo GARR, sia nella dorsale che nell'accesso secondo il paradigma Fiber To The Home (FTTH = Fiber To The Research Center) e Point-to-Point (P2P)
- utilizzo di tecnologia ottica Wavelength Division Multiplexing al fine di realizzare una rete di trasporto nazionale ad altissima capacità (mediante tecnologia Dense WDM) e in grado di offrire accessi

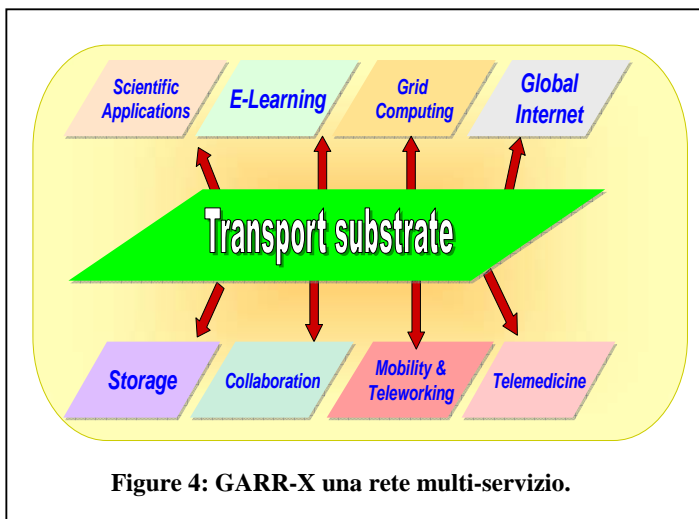
- simmetrici a banda garantita di tipo multi-servizio (mediante tecnologia Coarse WDM)
- elevato grado di riconfigurabilità degli apparati da remoto, mediante funzionalità ROADM multi-degree, colorless e directionless add/drop dei segnali
- uso efficiente della banda disponibile mediante Sub-lambda Multiplexing e Switching
- impiego di sistemi software di gestione, monitoring e reportistica efficaci e completi

In Figura 3 e' riportata una schematizzazione dell'infrastruttura di trasporto di GARR-X. La distribuzione delle risorse di rete a livello nazionale contribuirà al superamento delle differenze territoriali nella disponibilità di servizi e modalità di accesso, fornendo una risposta adeguata al problema del Digital Divide ed un efficace supporto alle attività di ricerca e formazione su tutto il territorio nazionale. Tale impulso verrà inoltre favorito dallo sviluppo e l'integrazione, nella rete GARR-X, di Reti di Campus, Metropolitane e Regionali su tutto il territorio nazionale, nate dalle sinergie con Università e Amministrazioni Locali.

Un ulteriore elemento caratteristico di GARR-X e' rappresentato dall'aumento della capacità complessiva della rete, equivalenti a 40 volte quella dell'attuale GARR-G, reso possibile dall'attivazione sulla dorsale di flussi ottici a 10 Gbit/s, 40 Gbit/s e, in un futuro prossimo, 100 Gbit/s e dimensionata in modo da non avere colli di bottiglia rispetto alle capacità aggregate degli afferenti.



In GARR-X, meccanismi di controllo e di monitoring sempre più sofisticati ed efficienti permetteranno di aumentare l'affidabilità della rete e ridurre i tempi di erogazione dei servizi. Inoltre, in GARR-X verrà ampliato il portafoglio di servizi già disponibili in GARR-G, come per esempio le Reti Private Virtuali (Optical VPN, L2 VPN, L3 VPN), la virtualizzazione delle risorse di rete e di calcolo, ed è prevista una semplificazione nell'erogazione di quelli esistenti ma ancora poco diffusi, come la banda su richiesta (Bandwidth-on-Demand).



GARR-X sarà una rete multi-servizio in grado di supportare contemporaneamente, sul medesimo substrato di trasporto, diverse reti ridisegnabili dagli utenti sulla base delle proprie esigenze e finalità come mostrato in Figura 4.

Infine, questi servizi, sviluppati sulla base di specifiche concordate con le altre Reti della Ricerca europee, potranno essere erogati in modalità end-to-end in tutta Europa, favorendo la partecipazione della Comunità GARR ad attività internazionali di ricerca e formazione.

GARR-X si propone come un'evoluta piattaforma per la sperimentazione e la diffusione in Italia di applicazioni avanzate quali Grid, Telelavoro, Collaborazione e Apprendimento a Distanza, ad esempio Telemedicina, ma anche accesso e fruizione multimediale a Musei e Biblioteche.

Reference:

- [1] [www.garr.it](http://www.garr.it) the Italian Research and Education Network.
- [2] [www.geant2.net](http://www.geant2.net) PAN European Research and Education Network.
- [3] [www.garr.it/reteGARR/garr-x.php](http://www.garr.it/reteGARR/garr-x.php) GARR-X home page del progetto.
- [4] "Consortium GARR and the European National Research and Education Networks Optical Infrastructure Developments".  
*M. Campanella, M. Carboni*, Consortium GARR  
 pubblicato su *Fiber and Integrated Optics*, Vol. 27, issue 4, 2008, pag. 205-209