

“Conferenza GARR 2005”

Pisa, 10-13 maggio 2005

Enzo Valente – GARR

“GARR: il Consortium e la Rete”

“il Consortium GARR”

- ▶ L’acronimo **GARR** deriva da “**G**ruppo per l’**A**rmonizzazione delle **R**eti della **R**icerca”, che si e’ autocostituito nel **1987** allo scopo di rappresentare organicamente la comunita’ scientifica delle Universita’ e degli Enti Pubblici di Ricerca italiani nelle attivita’ di realizzazione, gestione e ricerca delle reti informatiche.
- ▶ Il **Consortium GARR** e’ dal **2002** costituito come Associazione di **CRUI, CNR, ENEA e INFN** ed e’ gestito da un Consiglio d’Amministrazione (**CdA**).
- ▶ Il Comitato Tecnico Scientifico (**CTS**) del Consortium GARR esprime gli indirizzi tecnico-scientifici.
- ▶ La **Direzione** cura la Gestione amministrativa e l’ esecuzione dell’attivita’ tecnico-scientifica del Consortium.
- ▶ il Network Operation Centre (**NOC**) e il Planning della Rete GARR afferiscono direttamente alla Direzione del Consortium.

Finalita' del GARR

- ▶ **La comunita' della Ricerca Scientifica italiana che afferisce al GARR, si propone, tra l'altro, i seguenti obiettivi:**
 - mantenere il passo con l'Europa in termini di adeguamento delle tecnologie e delle prestazioni (soprattutto per far fronte alle esigenze delle griglie computazionali, dell'insegnamento a distanza, delle applicazioni multimediali, delle applicazioni scientifiche con requirements specifici) a **costi contenuti e 'proponibili'** ;
 - garantire alle sedi universitarie e ai laboratori di ricerca situati nell'**Italia meridionale** le stesse prestazioni di rete di cui la comunita' scientifica GARR puo' usufruire nel resto della Penisola e in Europa;
 - svolgere un ruolo di rilievo nel **Mediterraneo**, sia in termini di cooperazione che di passerella verso l'Europa.
 - adeguare il proprio **'peso tecnologico'** nei confronti dei paesi economicamente piu' avanzati, considerando che il **'peso scientifico'** italiano e' tra i piu' alti a livello internazionale;
 - Favorire, mutuando le proprie esperienze e risultati nel campo del networking, lo sviluppo della **Societa' dell'Informazione** in Italia.

“la Rete GARR”

- ▶ **GARR** e' anche il nome assegnato alla Rete informatica dell'Universita' e della Ricerca Scientifica italiana.
- ▶ La Rete GARR interconnette tutte le Universita' (Statali e non) e tutte le sedi degli enti di ricerca scientifica (CNR, ENEA, INFN, ASI, ESA, INAF, INGV, etc.), nonche' consorzi interuniversitari, consorzi di ricerca e istituzioni culturali o di ricerca a carattere accademico, scientifico e tecnologico per un totale di circa 400 siti accademici e scientifici.
- ▶ La Rete GARR e' interconnessa (**peering**) a tutte le Reti della Ricerca mondiali e al Global Internet

Entita' afferenti alla Rete GARR

- ▶ Università italiane statali e non statali
- ▶ Istituti di Alta Formazione Artistica, Musicale e Coreutica (AFAM)
- ▶ Enti nazionali di ricerca CNR, ENEA, INFN, INAF, ASI, INGV, etc.
- ▶ Organismi di ricerca vigilati dal MIUR
- ▶ Organismi di ricerca vigilati dal Min. Salute (Ospedali e IRCCS)
- ▶ Organismi culturali vigilati dal MiBAC (Musei, **Biblioteche Statali**)
- ▶ Istituzioni culturali e scientifiche italiane e straniere di rilevante interesse per la comunità scientifica e accademica nazionale.
- ▶ **Scuole e Biblioteche comunali**

Gestione Rete

► **Servizi del GARR sono:**

- GARR-NOC (call centre, noc@garr.it)
 - GARR-Planning (pianificazione rete, planning@garr.it)
 - GARR-LIR (assegnazione indirizzi e reti IP, lir@garr.it)
 - GARR-NIC (domini di II livello SOLO per GARR, nic@garr.it)
 - GARR-CERT (CSIRT, security, cert@garr.it) [INFN- Firenze]
 - GARR-MCAST (multicast, mcast@garr.it)
 - Web-Cache, FTP-Mirror (cache@garr.it, mirror@garr.it) [CILEA]
 - Usenet News (news@garr.it) [CILEA]
 - IPv6
-
- **APA e APM sono i contatti con le sedi collegate al GARR**
 - **APM (Access Port Manager) e' il responsabile tecnico del punto di accesso di ogni siti di accesso alla Rete GARR**

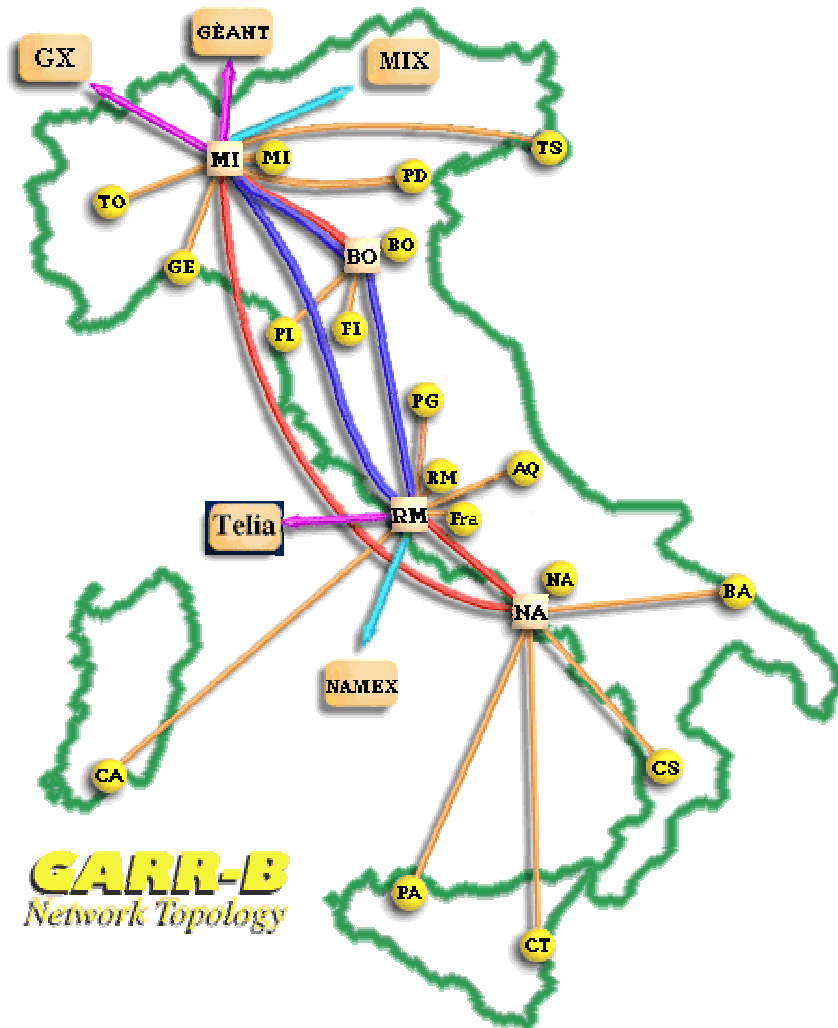
Peculiarita' del Consortium e della Rete GARR

- ▶ La Rete GARR e' costruita, configurata (e puntualmente adeguata) come **strumento di supporto alla ricerca scientifica e all'attivita' accademica**, favorendo tra l'altro lo sviluppo di nuove tecnologie HW, MW e SW e di nuove applicazioni;
- ▶ Il GARR **NON** e' Internet Service Provider, pur fornendo ai suoi utilizzatori l'accesso alla rete mondiale Internet
- ▶ Il GARR **NON** e' un Operatore di telecomunicazioni, ma costruisce una Rete Fisica autonoma noleggiando circuiti e fibre dagli Operatori commerciali.
- ▶ La Rete GARR e' **costosa**, poiche' offre servizi personalizzati per ogni Universita' o Istituto di Ricerca, utilizza circuiti ad alta capacita', apparecchiature di switching e routing di alte prestazioni e offre una Qualita' di Servizio rispondente alle esigenze di ogni singola tipologia di applicazioni
- ▶ N.B. Le Reti della Ricerca e dell'Istruzione in Europa e nel mondo, proprio per le loro caratteristiche avanzate, sono nella quasi totalita' cofinanziate o totalmente finanziate dai Governi (la rete GARR no).

La Storia della Rete GARR

- ▶ **Armonizzazione e sinergia tra Università' e Enti di Ricerca**
- ▶ **1973-1990:** reti indipendenti di CNR, ENEA, INFN e Università' .
- ▶ **1990-1994:** rete **GARR**, prima rete unitaria di Università' e Ricerca
- ▶ **1994-1998:** rete **GARR-2**, evoluzione di GARR-1
- ▶ **1998-2003:** rete **GARR-B** (Broadband)
- ▶ **2003-2006:** rete **GARR-G** (Giganet)

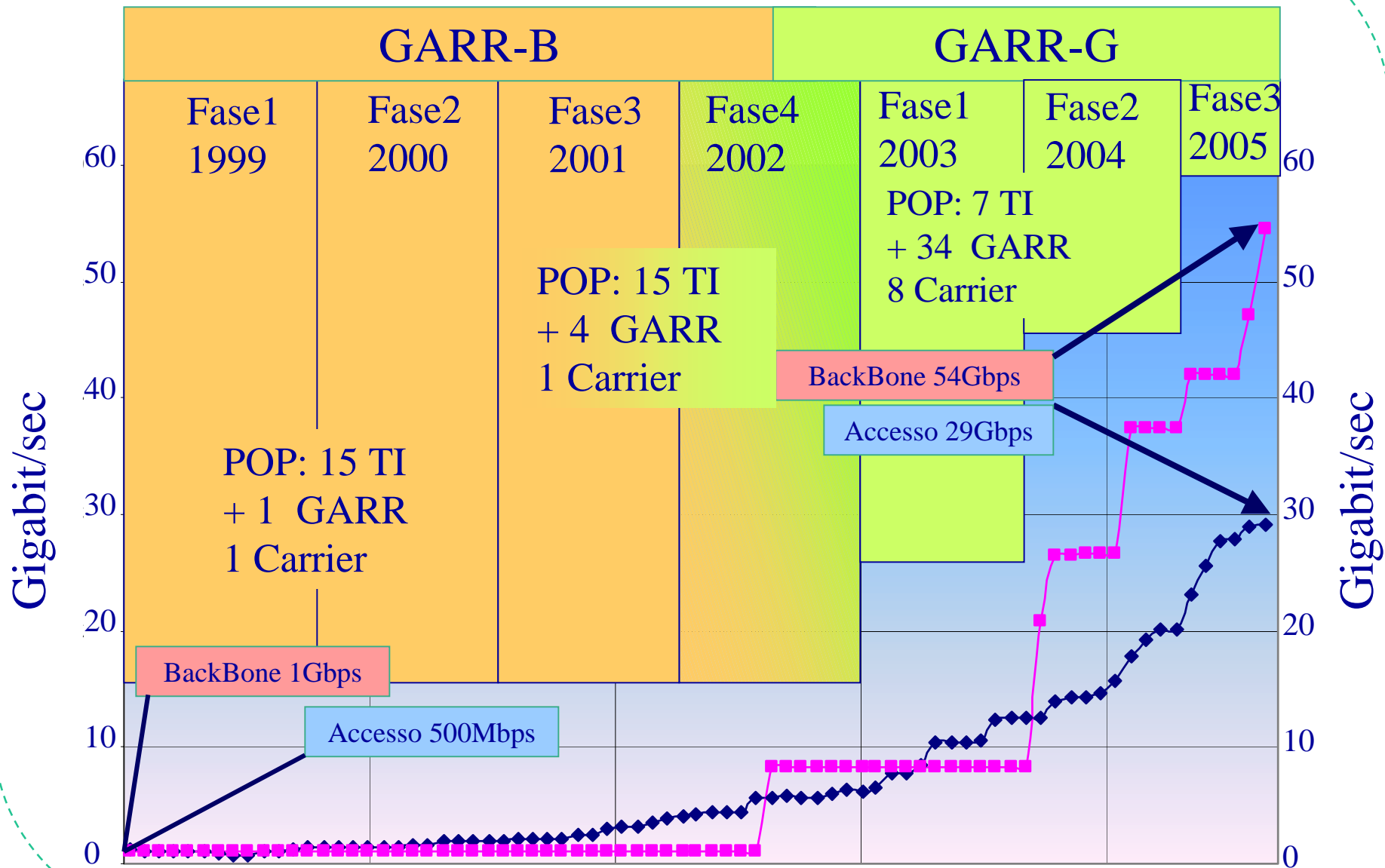
La rete GARR-B(roadband) (1998-2002)



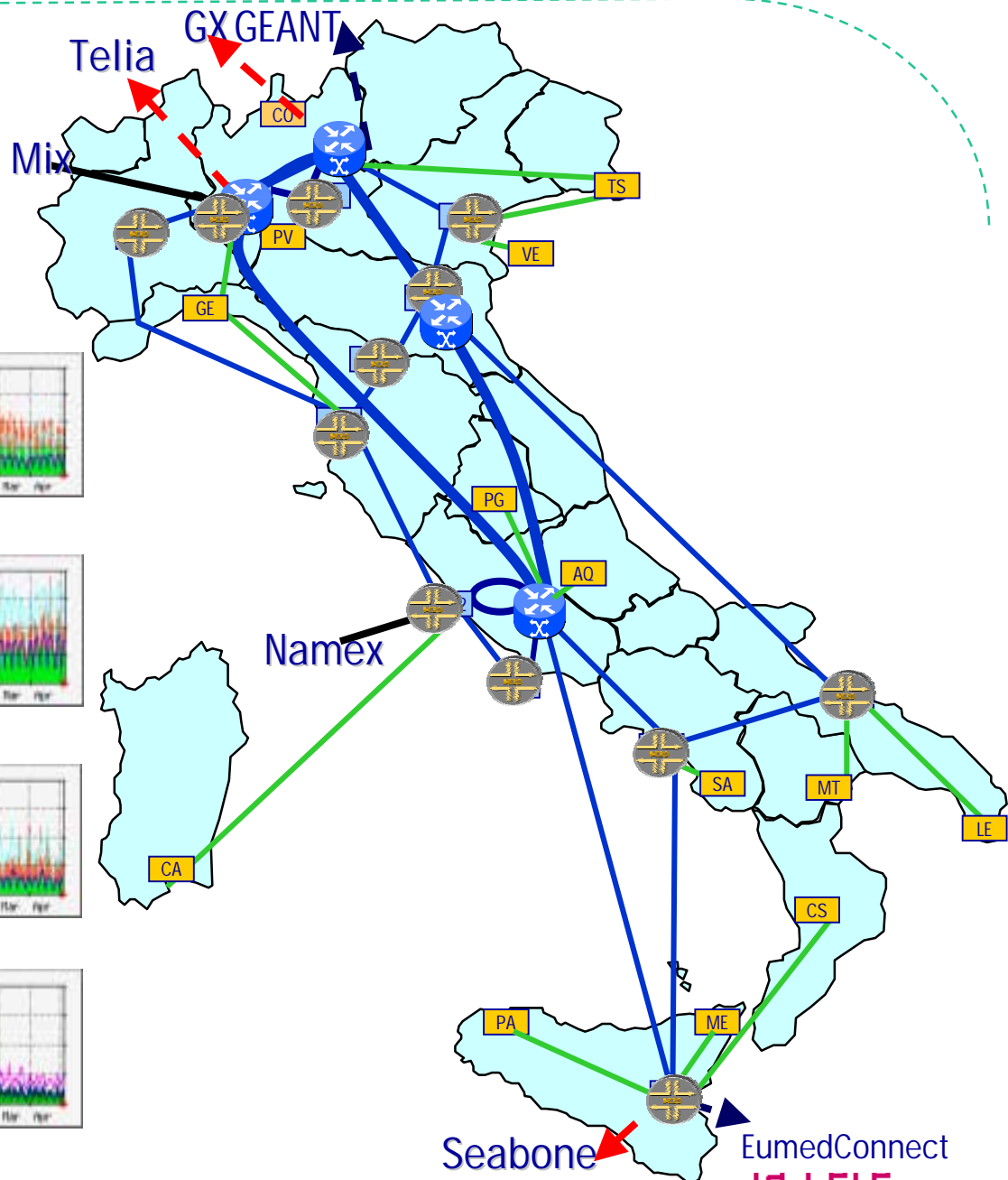
- 16 PoP
- 6 circuiti di backbone
- Peering con Internet nazionale ed internazionale
- Peering con le Reti della Ricerca (Ten34, Ten155, GEANT)

La Rete GARR-G(iganet) (2003-2006)

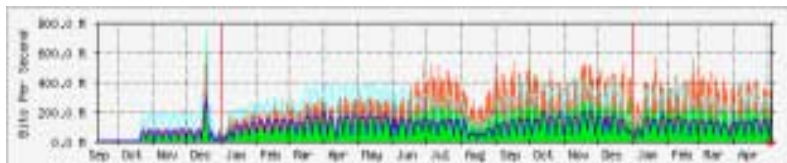
- ▶ Crescita di un fattore 10 in 5 anni
- ▶ Dorsale a 2.5Gbps e 10Gbps
- ▶ Punti di presenza indipendenti dagli operatori ospitati presso Atenei e Laboratori di Ricerca
- ▶ Potenziamento delle infrastrutture di accesso
- ▶ Sviluppo di Reti metropolitane e di Campus
- ▶ Tecnologie di rete avanzate (end to end)
- ▶ Infrastrutture in fibra



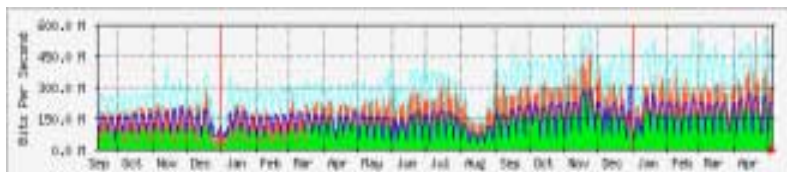
Backbone GARR-G (Apr 2005)



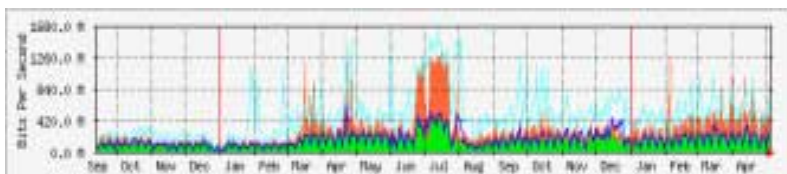
▶ Mi1-Mi2



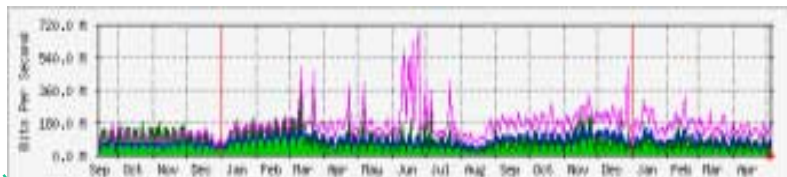
▶ Mi2-Rm1



▶ Bo1-Mi1



▶ Bo1-Rm1

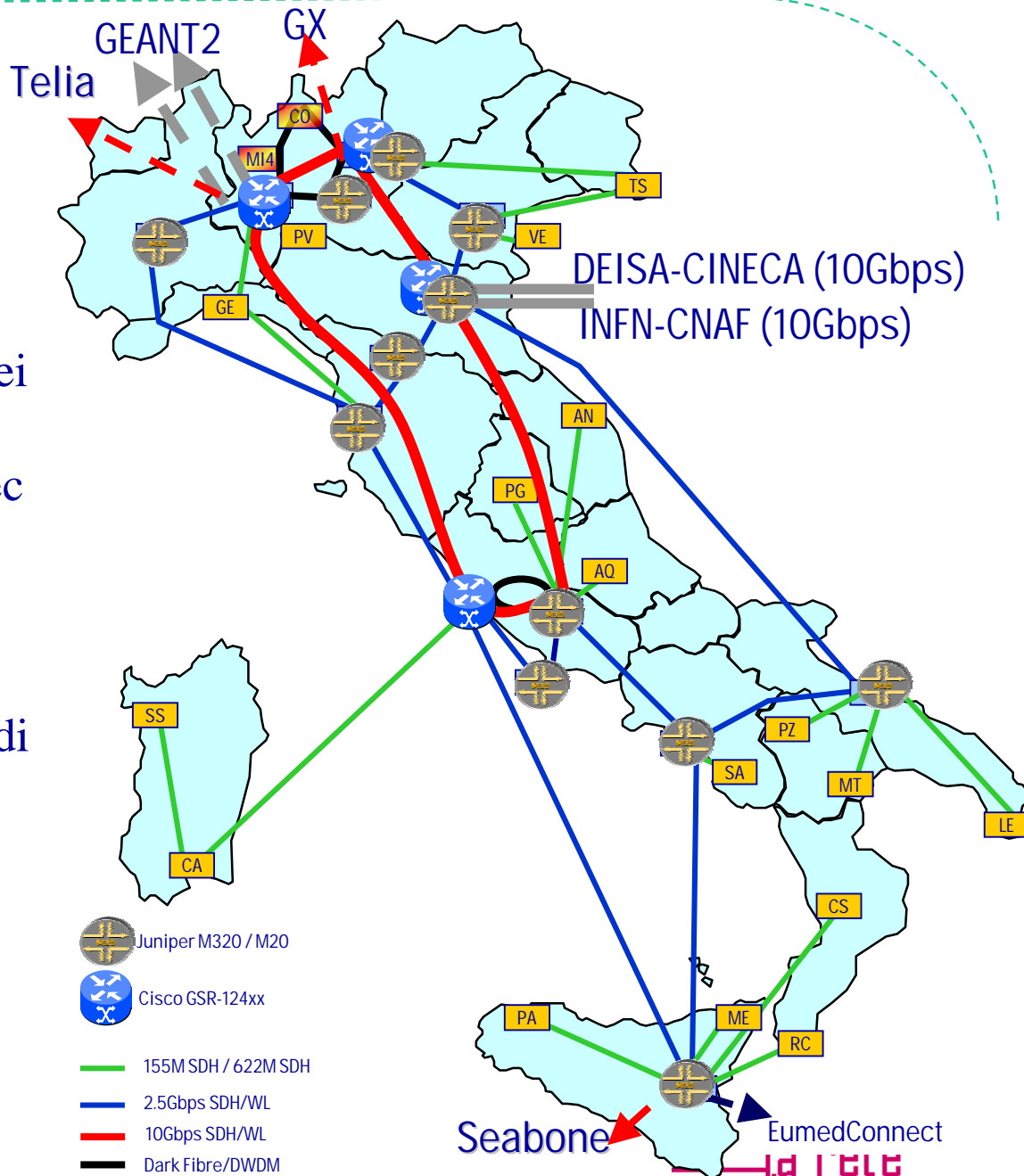


PoP di GARR-G

- ▶ Nella Rete GARR-G i Punti di Presenza sono ospitati presso Atenei o laboratori di ricerca (43)
- ▶ Questi aggregano gli accessi GARR nella stessa provincia e/o regione.
- ▶ Tale modello facilita la connessione ad alta capacità di accesso al backbone del GARR attraverso i collegamenti in fibra delle reti metropolitane (**GRAZIE ai pionieri!**).
- ▶ Fondamentale il contributo degli **APM delle sedi che ospitano i PoP della Rete GARR (un enorme GRAZIE!)**

GARR-G Fase3 (2005)

- ▶ Incremento delle capacità dei collegamenti del Backbone principale da 2.5 a 10Gbit/sec
- ▶ Accesso alla Rete GEANT con multipli di 10Gbit/sec
- ▶ Aumento della ridondanza e dell'affidabilità dei circuiti di backbone
- ▶ Aumento del numero di PoP
- ▶ Incremento delle Interconnessioni alle Reti Regionali e Metropolitane



Gli operatori di Telecomunicazioni e i fornitori di equipment per la Rete

- ▶ La Rete GARR-G ha Punti di Presenza ospitati per lo piu' presso Atenei o laboratori di ricerca o, comunque, punti 'neutri'.
- ▶ Questo permette, tra l'altro, la convergenza di piu' operatori in uno stesso PoP, senza 'conflitti di interesse'
- ▶ Tale modello facilita la competitivita' tra operatori in termini di costi e offerte.
- ▶ Tuttavia i prezzi in Italia restano altissimi se confrontati con quelli dei paesi Europei non in regime di monopolio
- ▶ Anche l'equipment di routing, switching e di trasmissione e' carissimo.
- ▶ (Vedremo come reagiranno alle prossima gare del GARR per la costruzione della infrastruttura di rete GARR-X)

Peering di commodity

– Internazionali

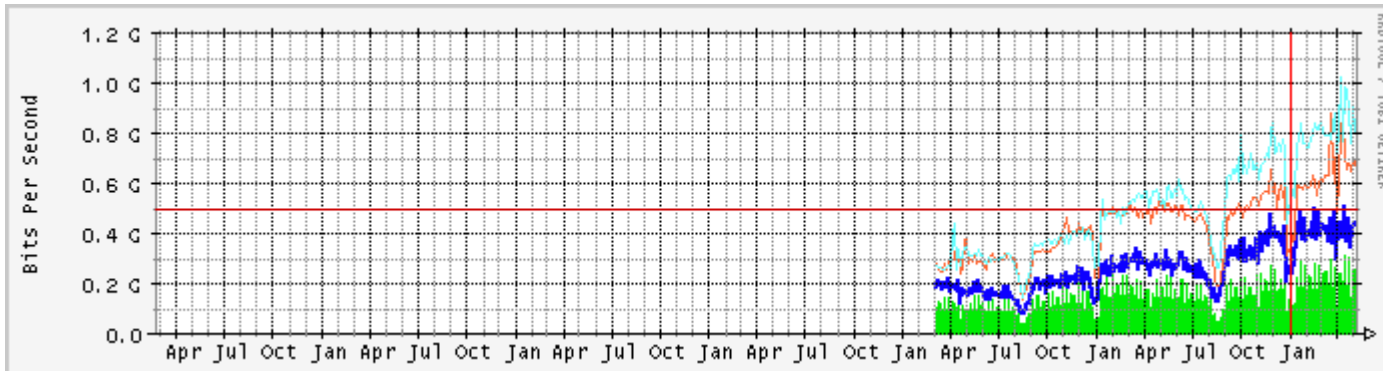
- Milano-Lancetti: Global Crossing a 2*2.5Gbps
- Milano-Caldera: TELIA a 2*2.5Gbps
- Catania-Cittadella: SEABONE a 2*622Mbps

– Nazionali e Regionali

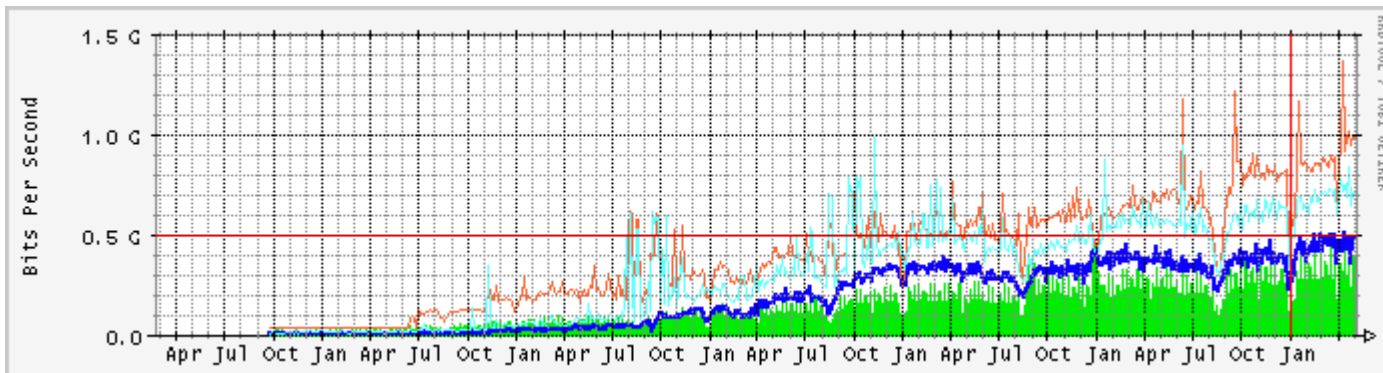
- Milano: **MIX** a 2*1Gbps
- Roma: **NAMEX** a 2*1Gbps
- Roma: **RUPA**-La Rustica a 2Mbps → 100Mbps
- Firenze: **TIX** a 2Mbps → 1Gbps
- Bologna: Regione Emilia-Romagna a 100Mbps
- Torino: **TOPIX** a 2Mbps → 1Gbps
- [Ancona: Regione Marche]
- [Potenza: Regione Basilicata]

Traffico Internet

► Peering Nazionali



► Peering Internazionali



La collaborazione internazionale tra le Reti della Ricerca

- ▶ DANTE, TERENA, RIPE, Internet2, ISOC, **ISOC-Italia**
- ▶ Progetti Europei R&D Programmi Quadro UE
- ▶ GEANT2, EGEE (Research Infrastructures)
- ▶ Programmi EuropAid (EUMedconnect, ALICE, TEIN-2,...)
- ▶ Cooperazione sulle Scuole

- ▶ **Le Reti della Ricerca costituiscono una rete mondiale parallela a Internet e anticipatrice di nuove tecnologie a favore dello sviluppo della Società dell'informazione**

IST-FP5: Progetto 6NET Infrastruttura IPv6

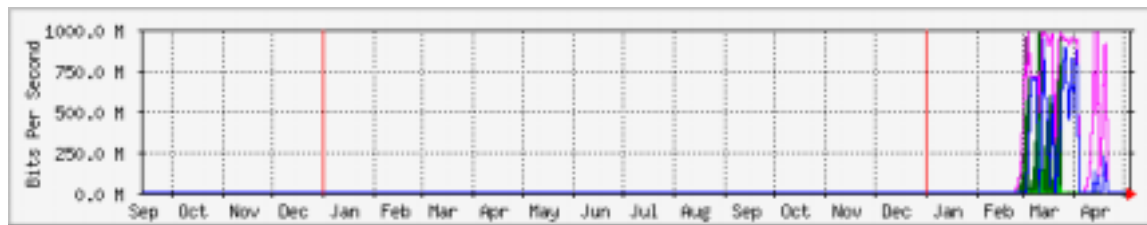
- ▶ 6NET ha per scopo il test a livello internazionale di un'infrastruttura nativa di rete basata su protocollo IPv6 e di applicazioni native IPv6.
- ▶ Il Progetto **6NET**, cui partecipano reti della ricerca europee, tra cui il **GARR**, e' in stretta collaborazione con il Progetto analogo **EURO6IX**, cui partecipano principalmente operatori di tlc.
- ▶ Progetto Europeo di R&D; durata 36 mesi (Gen.2002-Dic.2004)
- ▶ Partecipanti: DE, **IT**, FR, UK, DK, NL, NO, CH, PL, SE, SI, CISCO,IBM,SONY
- ▶ Coordinatore Progetto: CISCO
- ▶ Partecipanti italiani: CNR, INFN, 10 Universita' e CASPUR
- ▶ Coordinatore GARR del Progetto: **Gabriella Paolini**

Alcuni esempi di richieste di alta capacita'

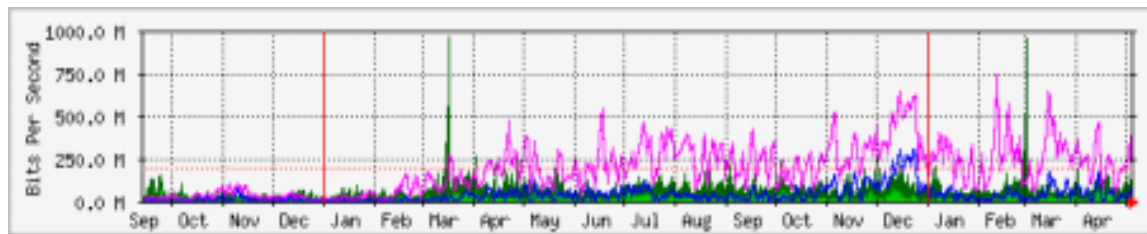
- ▶ LHC (INFN, HEP):
 - 1 Tier1(10G) ad INFN-CNAF,Bologna (dic 2005)
 - NxTier2 (1G): TO, MI, PD/ LNL, BA, LNF, Roma, CT, NA, PI, etc.
- ▶ DEISA (CINECA, Bologna):
 - 1G: 2004/2005
 - 10G: 2005/2006
- ▶ eVLBI: European VLBI Network (EVN)
 - 3x1G da Medicina (BO), Noto (CT), SRT (CA)
- ▶ Earth Observation: Frascati e Matera

Stato di carico dei collegamenti

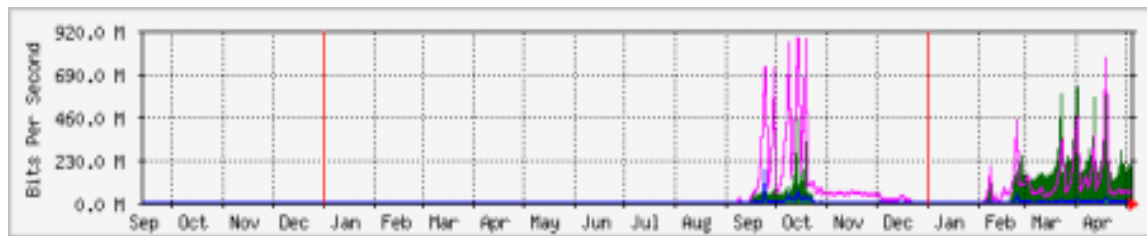
► Tier1-LHC
Data Challenge



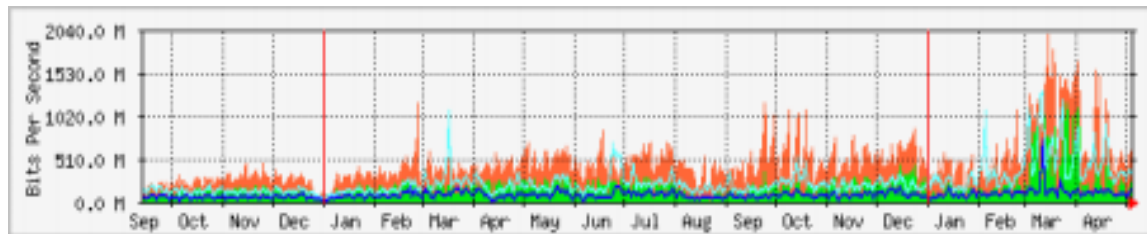
► INFN-Tier1:



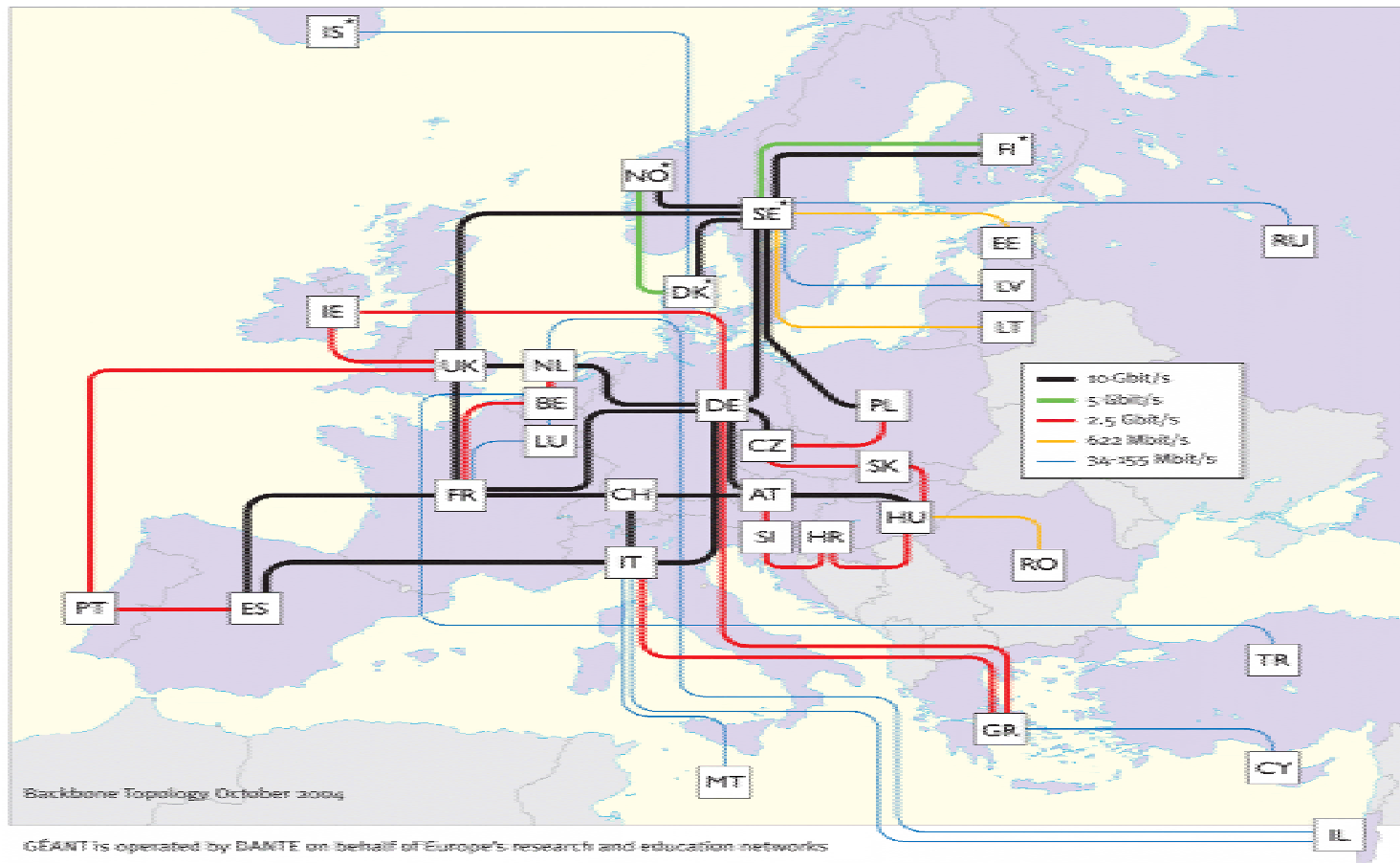
► DEISA:



► GEANT:



Topologia GÉANT network (2002-2005)



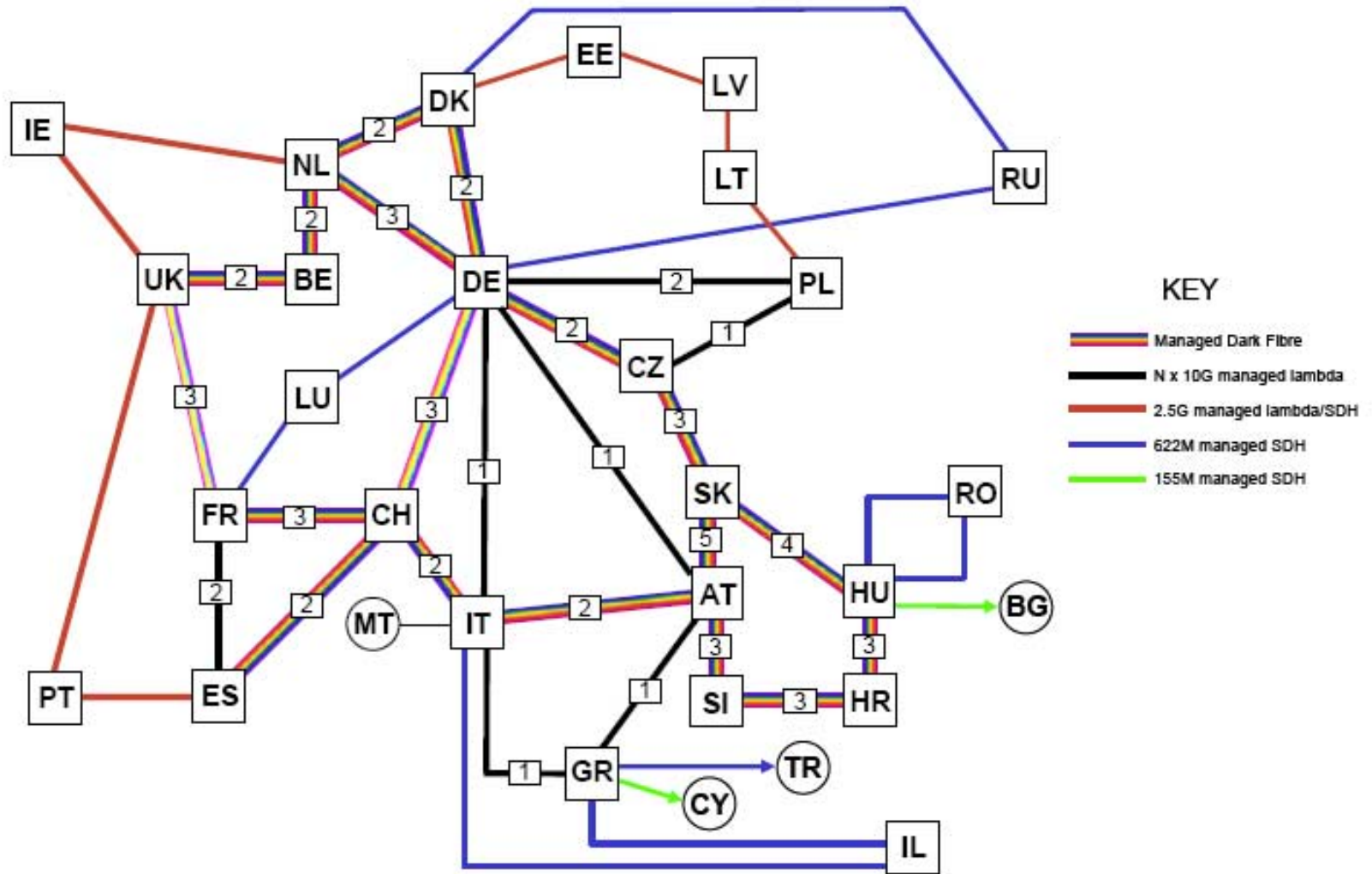
L'evoluzione delle Reti della Ricerca Europee

Pan-European Research Network:

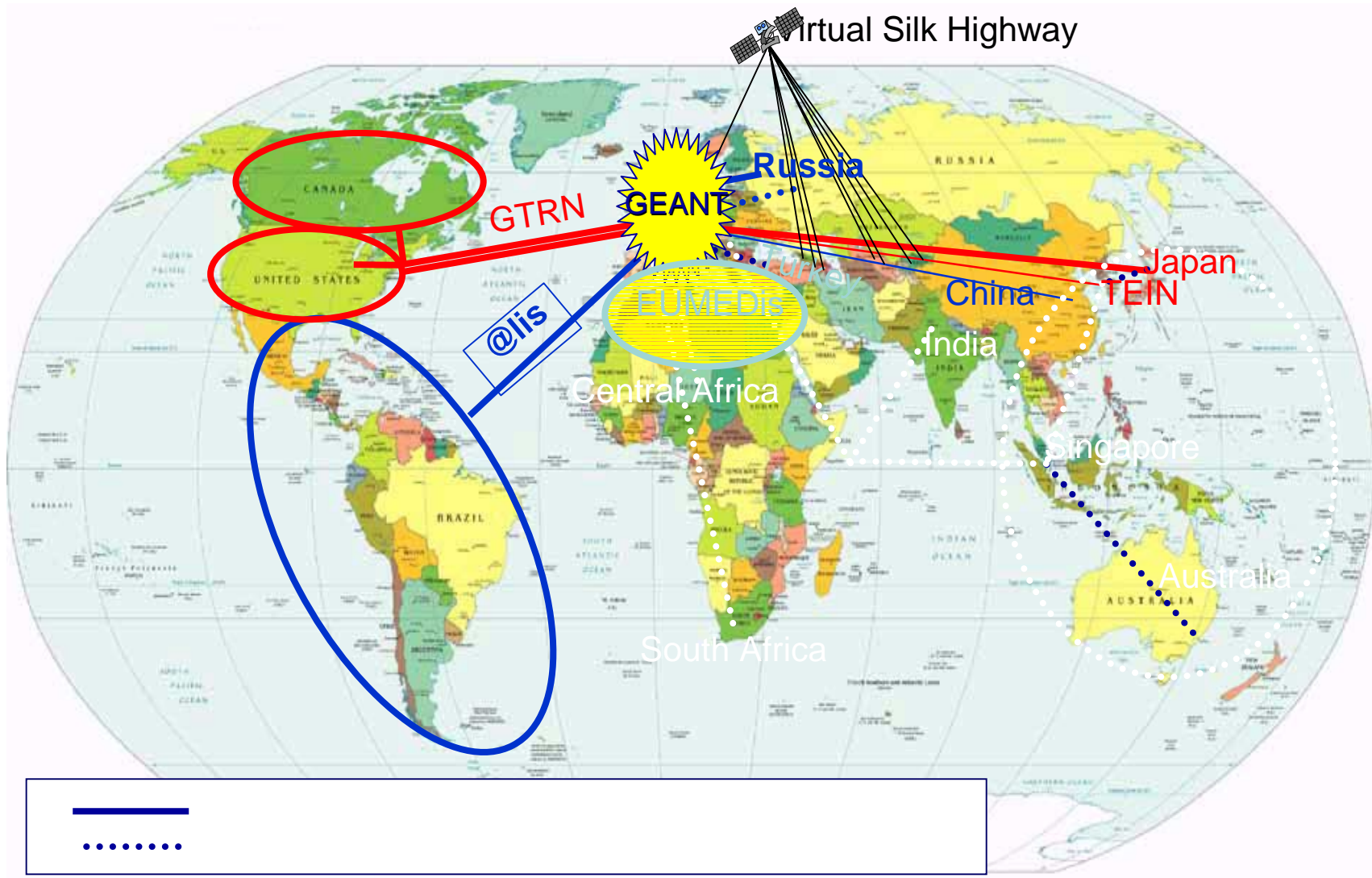
- ▶ GÉANT 2001-2004 32 countries 2.5-10 Gbps Backbone IP
- ▶ TEN-155 1998-2001 19 countries 155-622 Mbps Backbone IP, ATM
- ▶ TEN-34 1997-1998 18 countries 34 Mbps Backbone IP, ATM
- ▶ EuropaNET 1993-1997 18 countries 2 Mbps Backbone IP, CDN
- ▶ COSINE 1986-1993 15 countries 64 Kbps Backbone IP, X25

- ▶ TEN-34 network emerged from the TEN-34 project in 1997. The accompanying Advanced ATM Testing programme was carried out by Task Force TEN (**TF-TEN**).
- ▶ The QUANTUM project produced the TEN-155 network in 1998; its accompanying testing programme is called QUANTUM Testing Programme (QTP), carried out by Task Force TANT (**TF-TANT**, Testing of Advanced Networking Technologies).
- ▶ In the case of GÉANT, the project and network will carry the same name. The Managed Bandwidth Service and the testing programme will be continued as part of GÉANT, the latter by **TF-NGN** (Task Force New Generation Networks) and by other projects like **SEQUIN**.

GÉANT2 Topology



La rete globale della ricerca



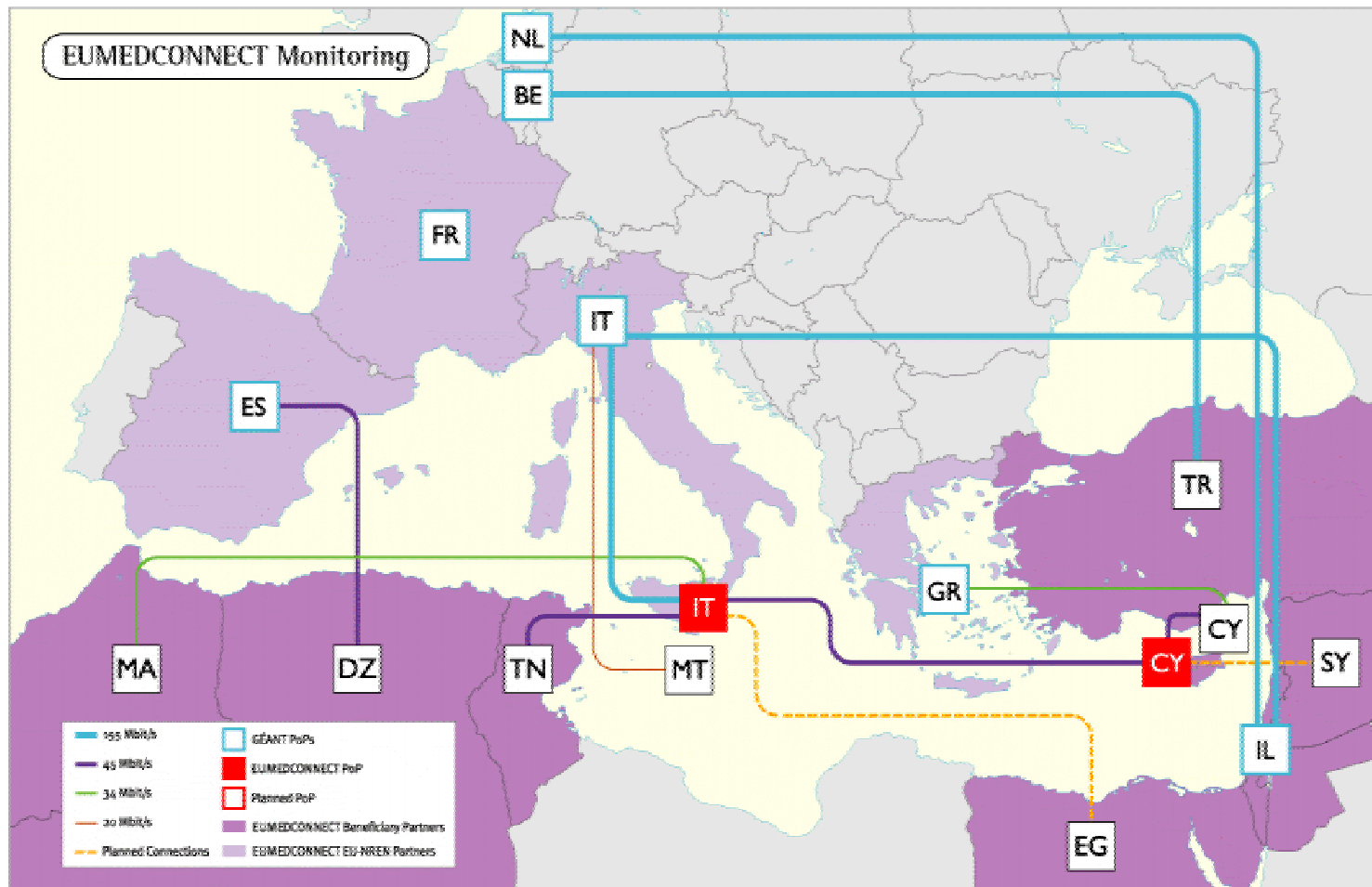
EUMedIS-EUMedConnect

- Coordinating Partner - DANTE
- MED Partner countries/beneficiaries:
 - Algeria, Cyprus, Egypt, Israel, Jordan, Lebanon, Malta, Morocco, Palestinian Authority, Syria, Tunisia, Turkey
- EU partners:
 - National Research and Education Networks (NRENs) of France, Greece, Italy and Spain
- Funded up to 10 M EURO/80% by European Commission – DG EuropeAid EUMEDIS programme
- Remaining funding from beneficiaries.
- Contracted to June 2006.
- ▶ Sustainability planning underway:
 - lobbying national governments
 - Promoting network usage (e.g EUMEDIS application projects, EUMEDGRID, Euro-Mediterranean institutional programmes)

The Mediterranean region is now on line!

	Mbps	Comment
Algeria	155	recent upgrade
Cyprus	200	
Egypt	34	
Israel	310	
Jordan	45	planned
Lebanon		
Malta	20	
Morocco	34	upgrade planned
Pal Terr		
Syria	8	
Tunisia	45	
Turkey	155	upgrade planned

Network Diagram



La scuola e GARR

GARR e MIUR collaborano per le Scuole, al fine di:

- ▶ allinearsi alla tendenza europea
- ▶ dare visibilità alle **aree didattiche** delle scuole
- ▶ creare uno scambio diretto di informazioni e interculturale tra i vari gradi di istruzione, in particolare con gli Istituti superiori, sia in Italia che nel resto dei paesi dell'Unione Europea
- ▶ creare contatto fra gli iscritti agli ultimi anni delle scuole superiori e le diverse facoltà degli Atenei italiani al fine di promuovere la scelta del percorso formativo universitario post-diploma.

GARR e MIUR per le Scuole e le Accademie

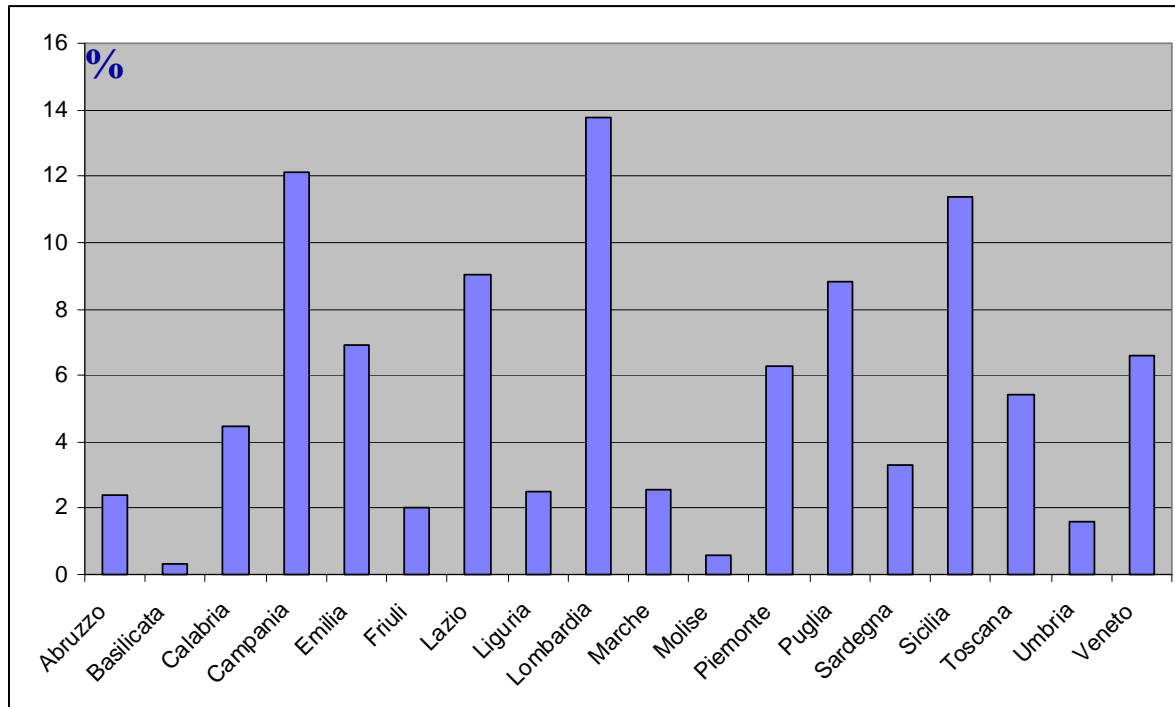
- **Scuole**
- **Scuole in Ospedale** - Teledidattica a favore di alunni delle scuole dell'obbligo lungodegenti presso siti ospedalieri italiani
- **Scuole di Eccellenza** - prioritariamente (ma non soltanto) Istituti Tecnici e Licei con caratteristiche tecnologiche avanzate
- **AFAM** – Istituti di Alta formazione Artistica e Musicale, ovvero Conservatori e Accademie delle belle Arti, di Danza, di Arte Drammatica

Organizzazione Scolastica in Italia

- ▶ Scuole Primarie: ~2.650
- ▶ Secondarie di I grado: ~4.850
- ▶ Secondarie di II grado: ~3.200

Totale Scuole: ~10.700

Totale edifici scolastici: ~53.000 (!)



Modelli di connessione delle scuole nelle NRENs

Irlanda

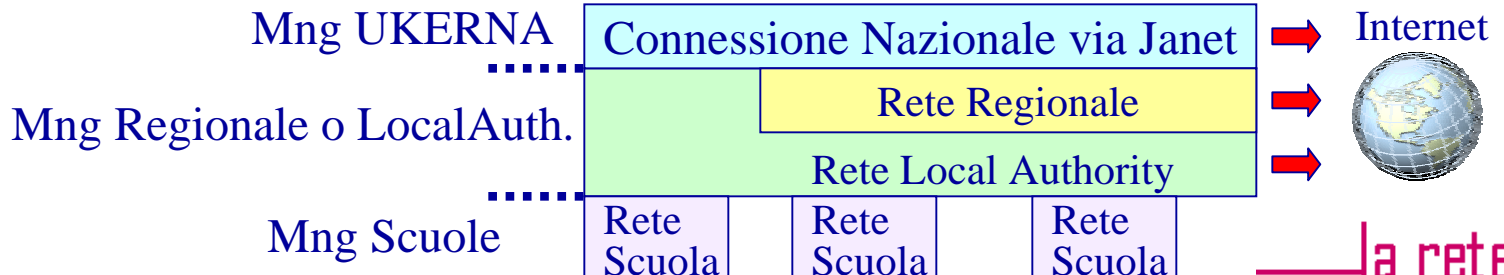


N.	Banda	Fondi	Modello	Servizi
~4.000 Primarie+ Secondarie	Min 2Mbps Max 12Mbps	'02-'04: €15M/3anni TELCO '02-'04: €3M/3anni Min. Edu. Tender pubblico '05: n. 6 TELCO Fixed line:845 (xDSL,CDN) Satellite:1,343 Wireless:1,767	CENTRICO	<ul style="list-style-type: none"> • NOC • DNS • Security • Email

U.K.



N.	Banda	Fondi	Modello	Servizi
~ 29.500 80% England 10% Scotland 6% Wales 4% North. Ireland Primarie → Secondarie →	2Mbps 8Mbps	50% Fondi governativi 50% auto-sostenuti dalle Local Authority	FEDERATIVO: • Regionale • Locale	<ul style="list-style-type: none"> • NOC • QoS • DNS • Security Avanz. • VideoConf.



Modelli di connessione delle scuole nelle NRENs

Grecia



N.	Banda	Fondi	Modello	Servizi
~10.200 Primarie+ Secondarie 26.400 insegnanti in rete	128K, 2M ISDN xDSL,CDN Wireless Satellite	~ €1.370M/5 anni ~ €10M/anno Telecom 100% fondi governativi Minist. Educazione	CENTRICO GERACHICO	<ul style="list-style-type: none"> • NOC • DNS • Security • Email • LDAP

Portogallo

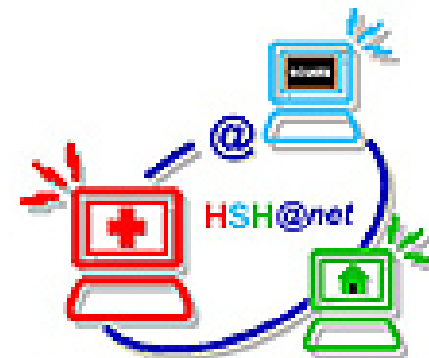


N.	Banda	Fasi	Modello	Servizi
Primarie ~8.800 →	512Kbps	'01-'03: ISDN	OUTSOURCING affidato a TELECOM	Connettività'
Secondarie ~17.000 →	1Mbps	'04: Tender pubblico ADSL		
1300 scuole gia' connesse In ADSL				

Scuole in Ospedale

HSH@Network
(Hospital-School-Home)

- ▶ Progetto HSH MIUR-GARR
- ▶ Scuola remota per pazienti studenti lungo degenti
- ▶ e-learning usando la Videoconferenza
- ▶ 65(/130) scuole in ospedale in via di connessione
- ▶ HDSL 2 Mbps (BGA: 1Mbps)
- ▶ Collaborazione con FUB e CASPUR



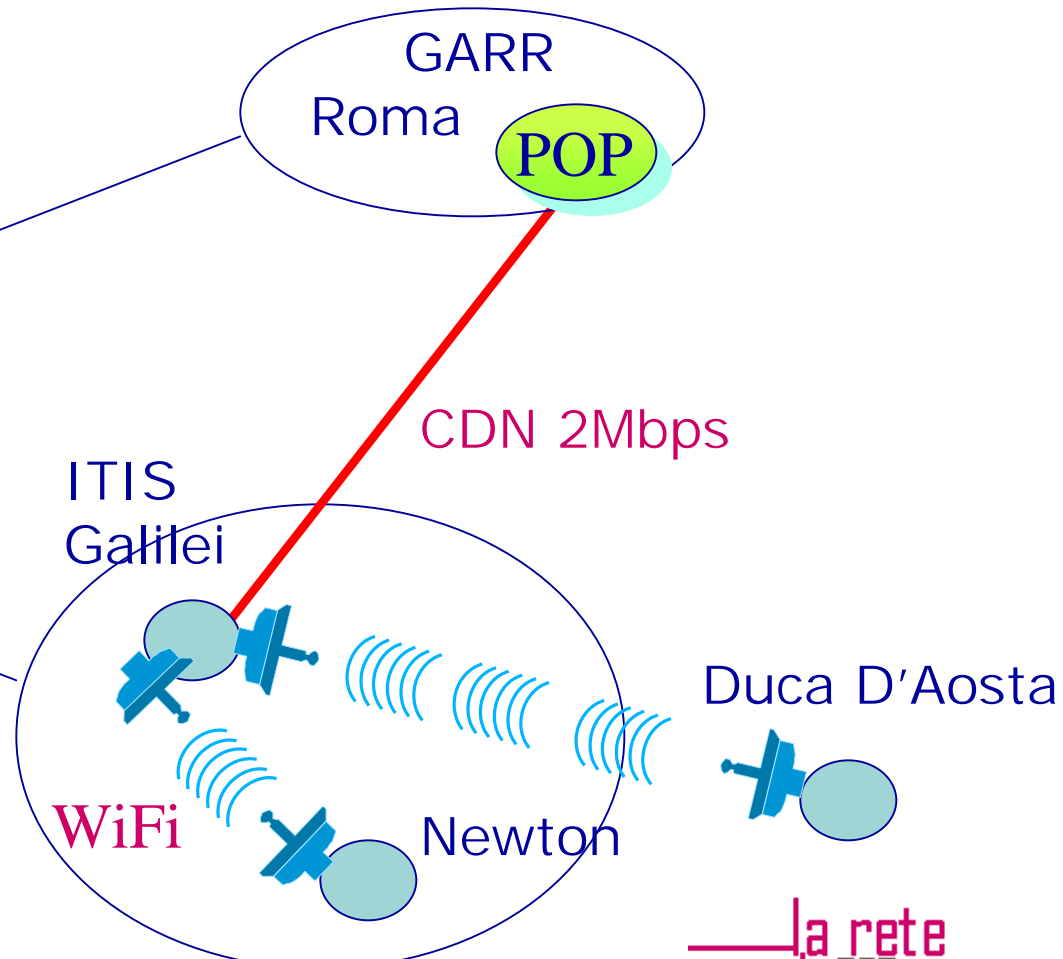
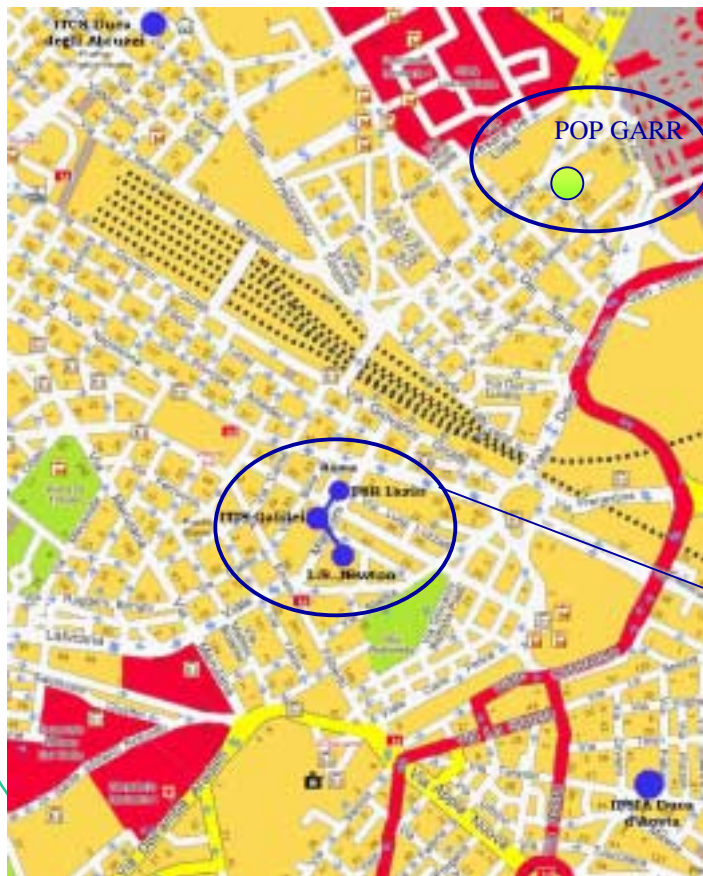
Scuole di Eccellenza

- ▶ Progetto Emily-Link, IRRE-ER – GARR
- ▶ Scuole di eccellenza dell'Emilia Romagna
 - 9 scuole superiori (BO, FE, FO, MO, PR, PC, RE, RA, RN)
 - Istituto Regionale Ricerca Educativa Emilia-Romagna
 - CASPUR
- ▶ Applicazioni di Multi-Videoconferenza
(in collaborazione con INFN-CNAF e CASPUR)
- ▶ HDSL 2Mbps (BGA: 1Mbps)
(in futuro su Rete Regionale Emilia Romagna)



Scuole di Eccellenza

- ▶ Progetto RADIO-LAN, ITIS GALILEI – GARR
- ▶ Sperimentazione WiFi tra Istituti Tecnici



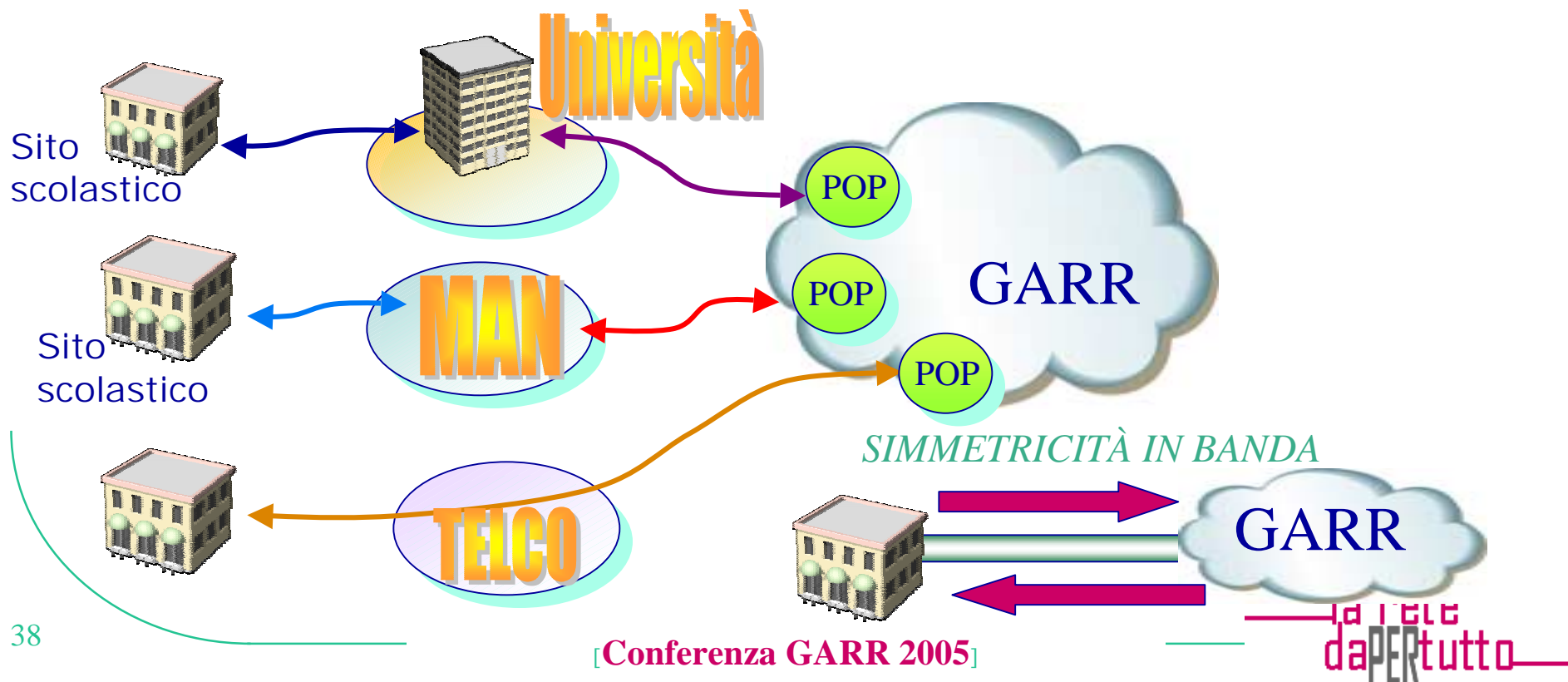
Istituti di Alta Formazione Artistica, Musicale e Coreutica

- 18 Accademie di Belle Arti (24 sedi)
- 1 Accademia d'Arte Drammatica
- 1 Accademia di Danza
- 4 Istituti Superiori di Industria Artistica
- 57 Conservatori di Musica



MIUR-GARR: Modello GARR di Connessione Scuole

- ▶ Clustering distribuito
- ▶ Un sito scolastico accede alle stesse risorse di un'università' o di un ente di ricerca
- ▶ informatizzazione "omogenea" sul territorio
- ▶ ove possibile uso di tecnologie simmetriche



fine

“Conferenza GARR 2005”

Pisa, 10-13 maggio 2005

Enzo Valente – GARR

“GARR: il Consortium e la Rete”