

"Conferenza_GARR_05"

Pisa, 10-13 maggio 2005



"L'evoluzione dell'Infrastruttura di Rete GARR"

Massimo Carboni – GARR

Massimo.Carboni@garr.it

Agenda

- ▶ Un pizzico di storia
- ▶ I requisiti degli utenti
- ▶ Lo stato della rete
 - POP, BackBone, Accesso
- ▶ Evoluzione
 - Infrastruttura proprietaria
 - Integrazione reti metropolitane / regionali
- ▶ Cross Border Fibre

Agenda

- ▶ Un pizzico di storia
- ▶ I requisiti degli utenti
- ▶ Lo stato della rete
 - POP, BackBone, Accesso
- ▶ Evoluzione
 - Infrastruttura proprietaria
 - Integrazione reti metropolitane / regionali
- ▶ Cross Border Fibre

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
- ▶ **1998-2002**: rete **GARR-B** (Broadband)
- ▶ **2002-2006**: rete **GARR-G** (gigabit)...
- ▶ **2006-2010**: rete **GARR-?**

Agenda

- ▶ Un pizzico di storia
- ▶ I requisiti degli utenti
- ▶ Lo stato della rete
 - POP, BackBone, Accesso
- ▶ Evoluzione
 - Infrastruttura proprietaria
 - Integrazione reti metropolitane / regionali
- ▶ Cross Border Fibre

Requirement utenti (1/2)

- ▶ Aggregato degli accessi:
 - BGA: 3Gbps, BEA: 8.2Gbps, LINK: ~30Gbps
 - Occupazione al 95percentile 2,6Gbps
 - Previsto un fattore di crescita' annuale di 1.5
- ▶ Collegamenti per LHC:
 - 1 Tier1(10G) ad INFN-CNAF (dic 2005)
 - NxTier2 (1G): Mi(?), To, Pd(?), LNL, Ba(?), LNF, Rm1, Ct, Na, Pi(?), etc.
- ▶ Deisa CINECA Bologna:
 - 1G: 2004
 - 10G: 2005/2006
- ▶ eVLBI: European VLBI Network (EVN)
 - 3x1G da Medicina (Bo), Noto (Ct), SRT(Ca)
- ▶ Earth Observation: Frascati e Matera (~1G)

Requirement utenti (2/2)

- ▶ Un numero crescente di POP (oggi ~ 40)
- ▶ Nuova tipologia di utenti
 - AFAM [24 accademie + 58 conservatori] (in fase di definizione)
 - HSH [65] (in fase di completamento)
 - Scuole [~1000] (diversi progetti in corso)
 - MiBAC [20] (studio di fattibilita')
 - IRCCS [31] (studio di fattibilita')
- ▶ Richiesta di un nuovo modello accesso e di gestione
 - Validazione degli apparati di accesso
 - Sperimentazione delle tecnologie trasmissive
 - xDSL (Digital Subscriber Line)
 - WLL (Wireless Local Loop)

Agenda

- ▶ Un pizzico di storia
- ▶ I requisiti degli utenti
- ▶ Lo stato della rete
 - POP, BackBone, Accesso
- ▶ Evoluzione
 - Infrastruttura proprietaria
 - Integrazione reti metropolitane / regionali
- ▶ Cross Border Fibre

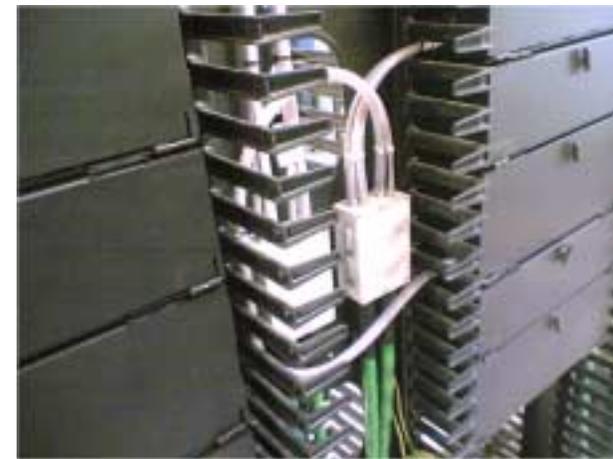
GARR-G passa per i POP

- ▶ Avvicinare la rete agli utenti
 - Sono stati realizzati 30 nuovi POP
 - E' stata favorita la concorrenza tra i diversi CARRIER.
 - Contributo essenziale da parte degli APM gestori dei POP.
- ▶ E' stato esportato un modello
 - Veloce e flessibile

GPOP: Milano



GPOP: Pisa



GPOP: Padova

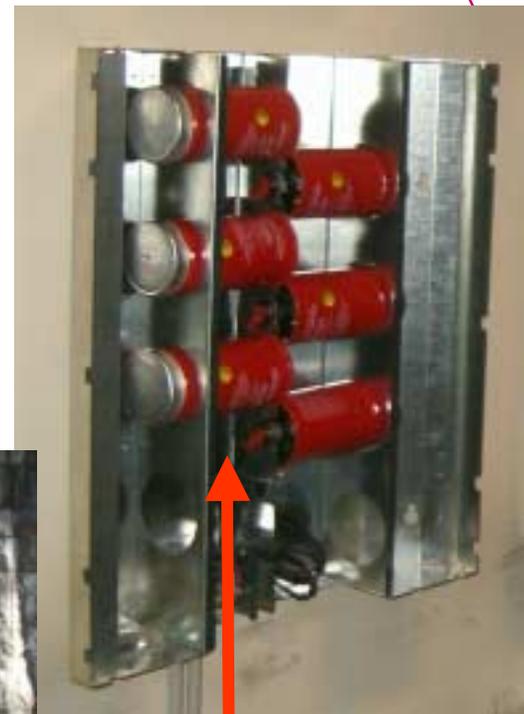


GPOP: Bari

Controlli esterni alla
sala GPOP



Sala GPOP e operatori



Impianto
antiincendio
(dettaglio)

Gruppo
elettrogeno
(15 KVA)



Agenda

- ▶ Un pizzico di storia
- ▶ I requisiti degli utenti
- ▶ Lo stato della rete
 - POP, BackBone, Accesso
- ▶ Evoluzione
 - Infrastruttura proprietaria
 - Integrazione reti metropolitane / regionali
- ▶ Cross Border Fibre

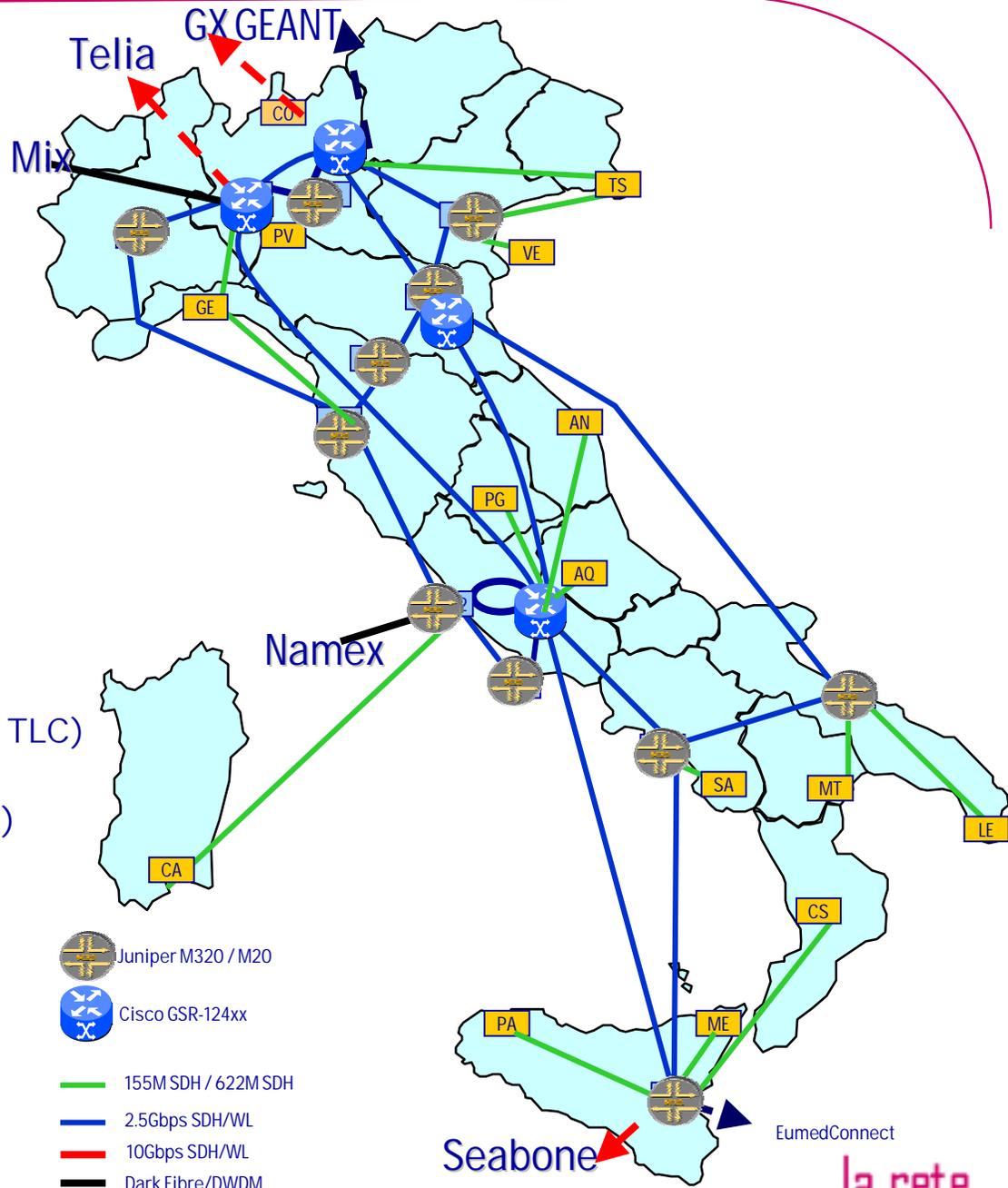
GARR-G Fase2

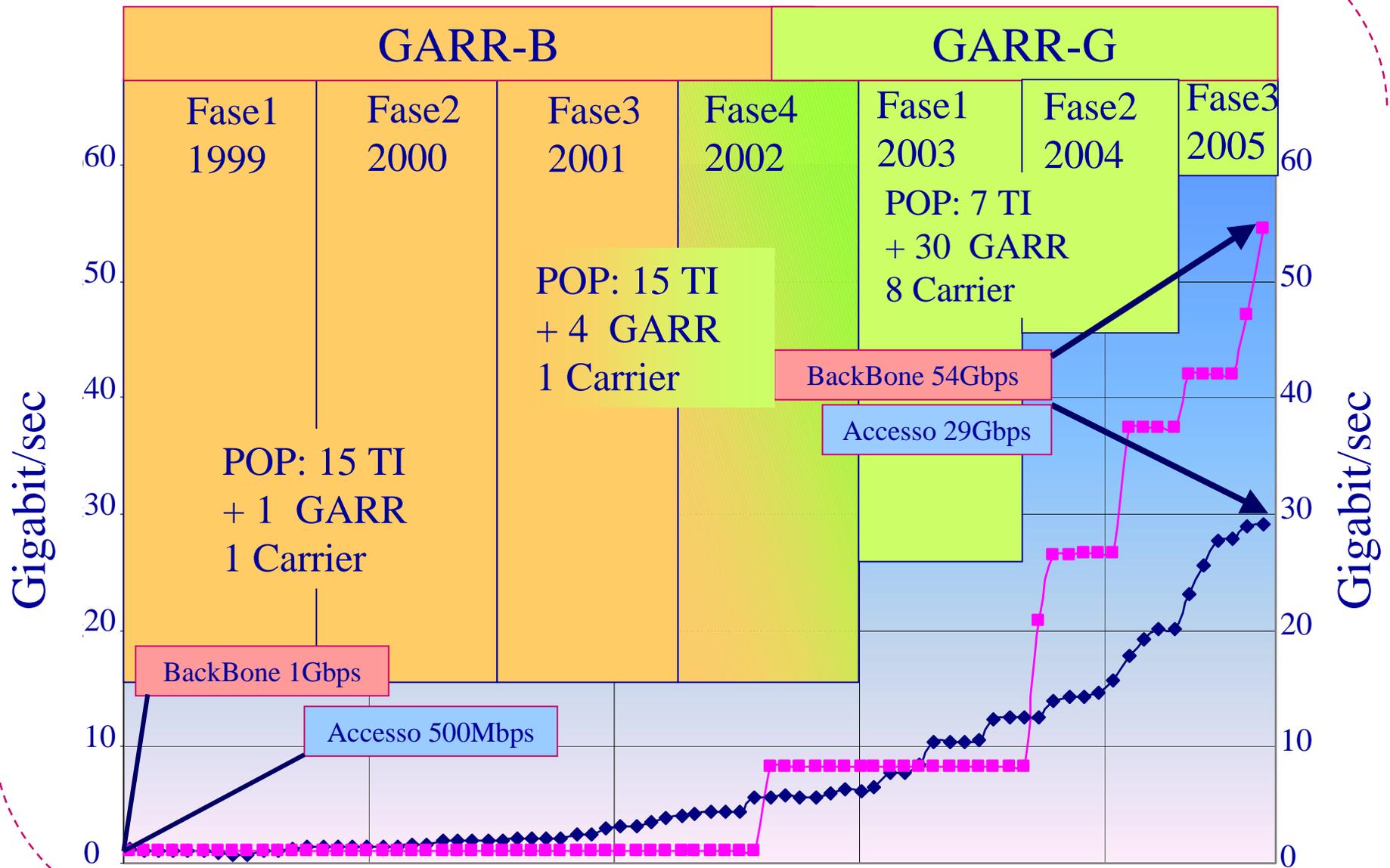
▶ Alcuni numeri:

- BACKBONE: 54 Gbps
- PEERING: 18Gbps
 - 12.5Gbps vs GEANT
 - 2x2.5Gbps di IP Transit
 - 2x1Gbps di PEERING Nazionale

▶ I nostri fornitori di circuiti

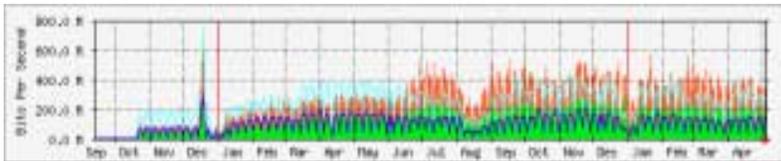
- 8 operatori TLC nazionali
 - Telecom Italia
 - Infracom (ex Autostrade TLC)
 - Fastweb
 - Interoute (ex Eurostrada)
 - WIND
 - Albacom
 - COLT
 - Atlanet
- 3 internazionali:
 - Global Crossing
 - Telia
 - Seabone



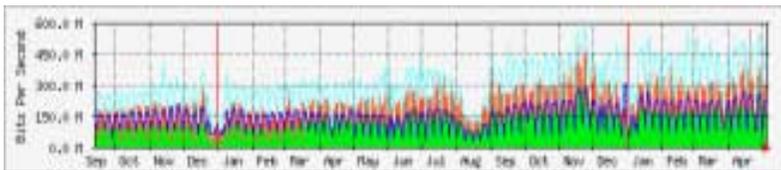


Stato di carico dei link di BB

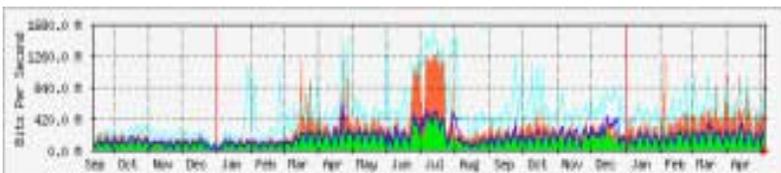
▶ Mi1-Mi2



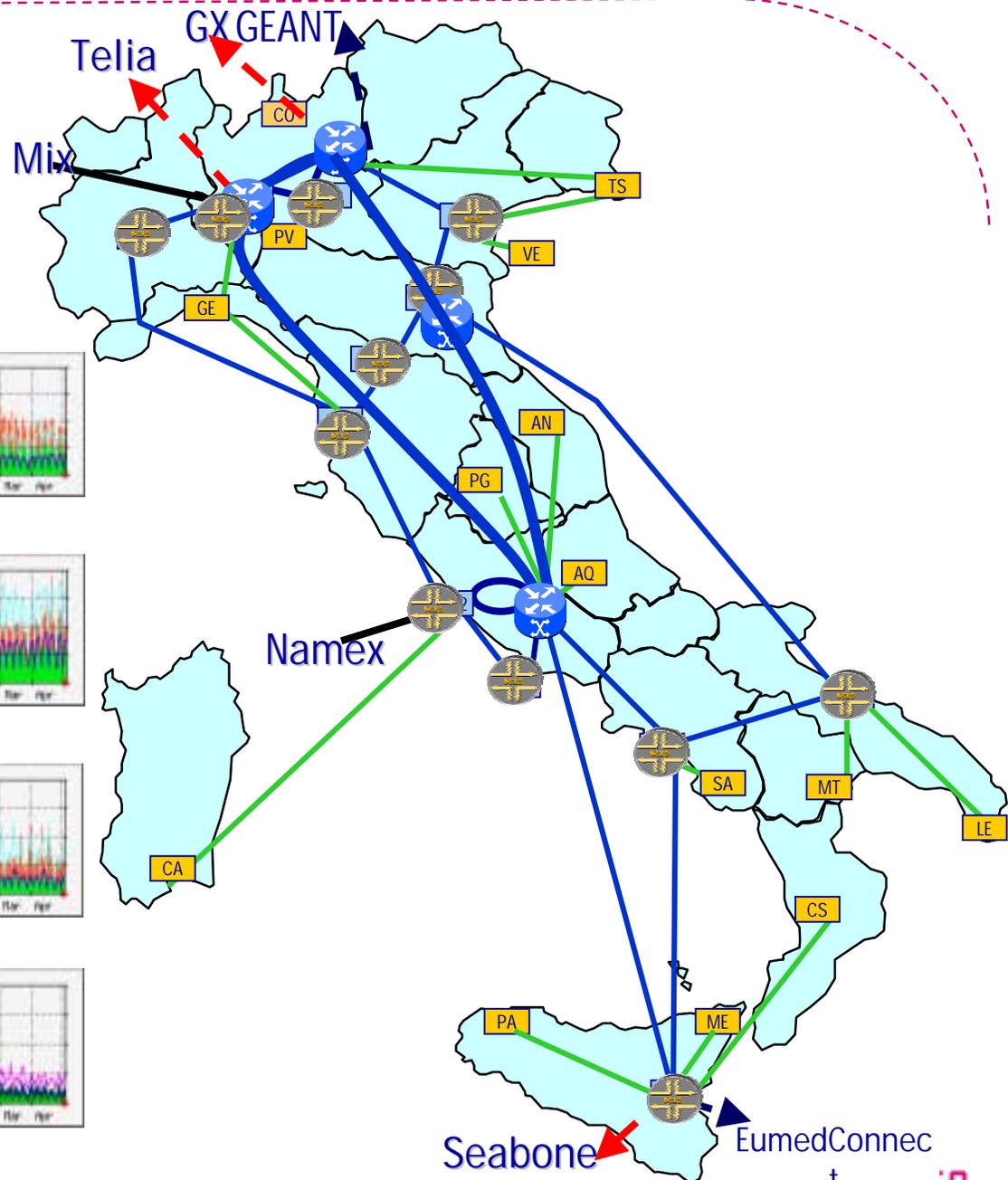
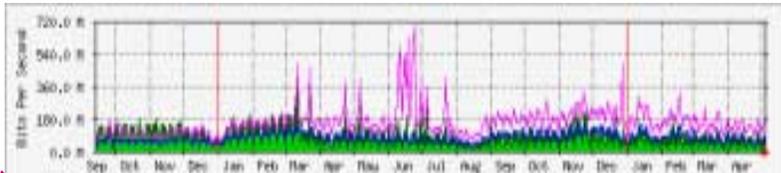
▶ Mi2-Rm1



▶ Bo1-Mi1

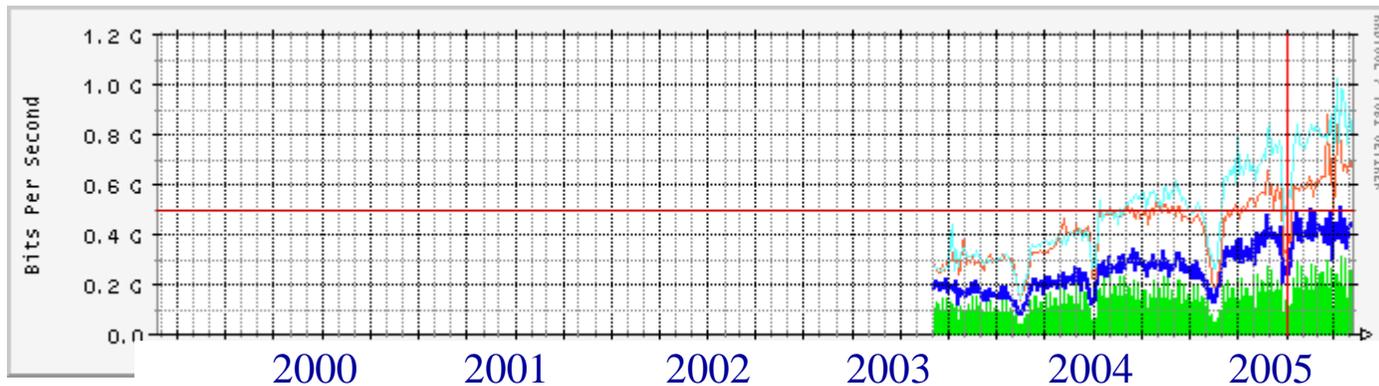


▶ Bo1-Rm1

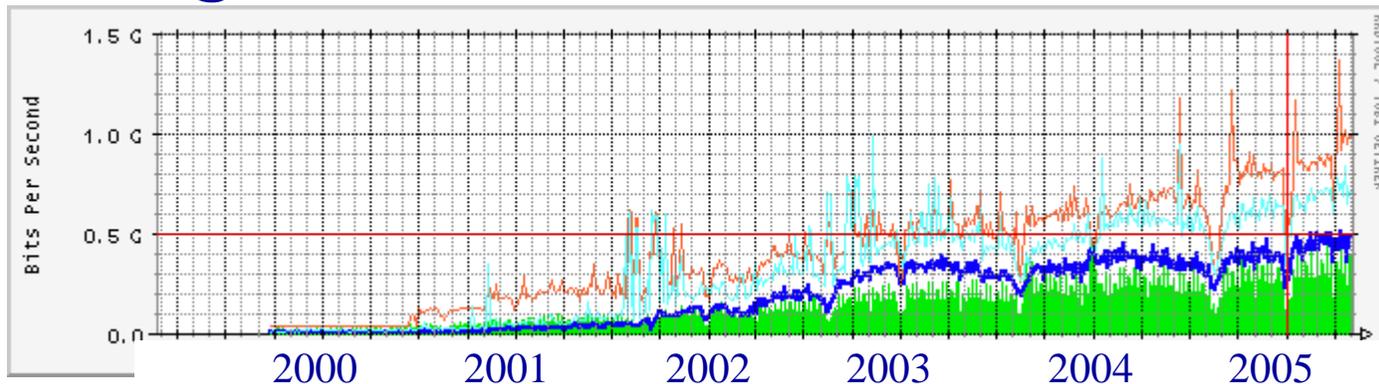


Traffico Internet (6 anni)

► Peering Nazionali

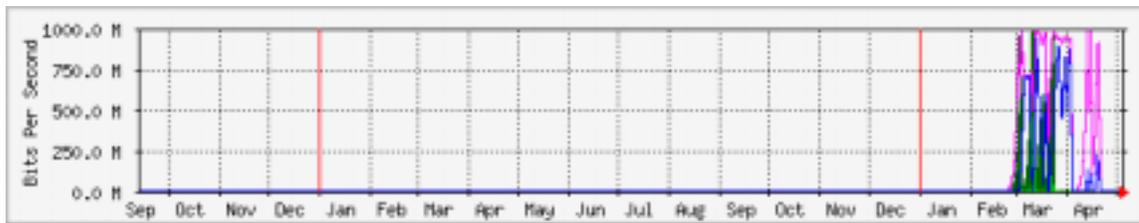


► Peering Internazionali

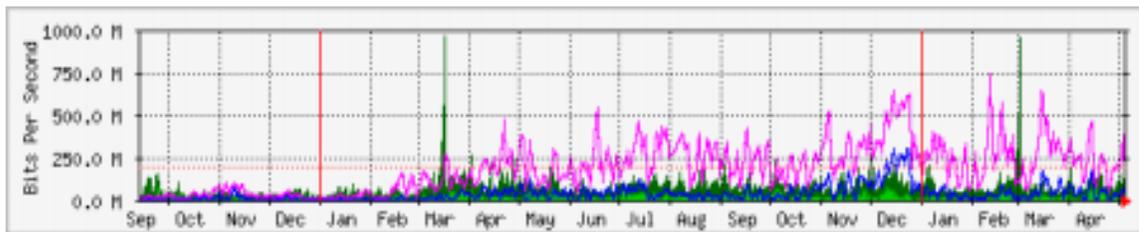


Stato di carico dei collegamenti

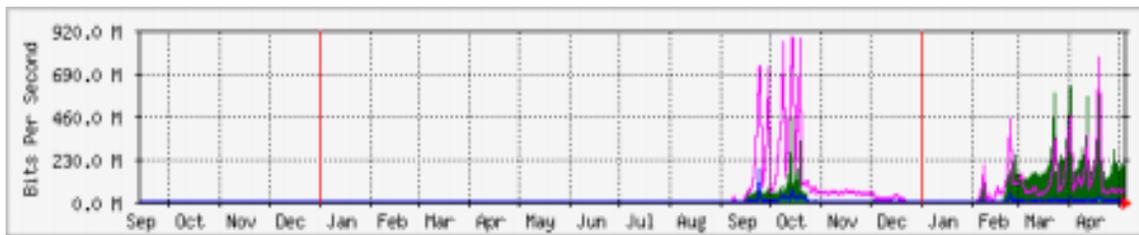
▶ Tier1-LHC
Data Challenge



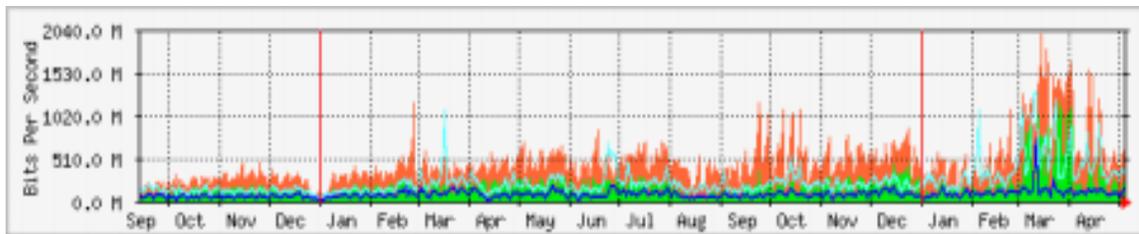
▶ INFN-Tier1:



▶ DEISA:

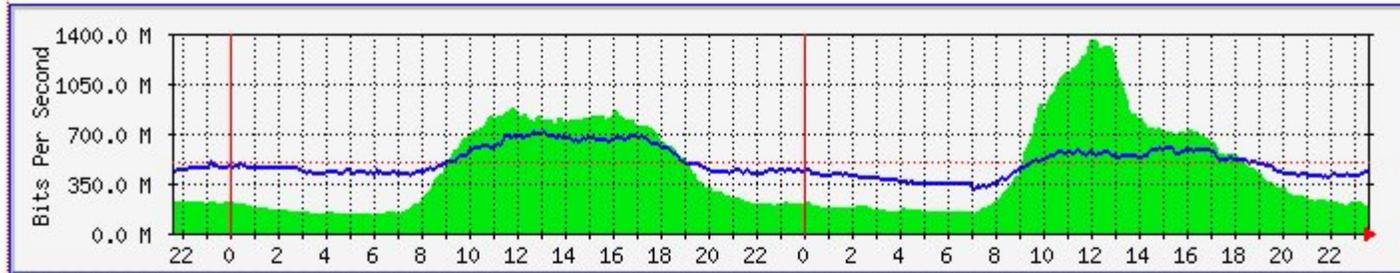


▶ GEANT:

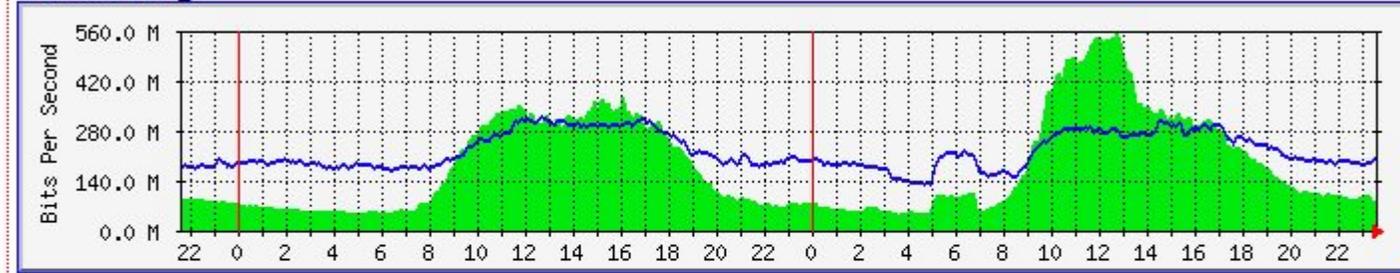


Effetto PAPA

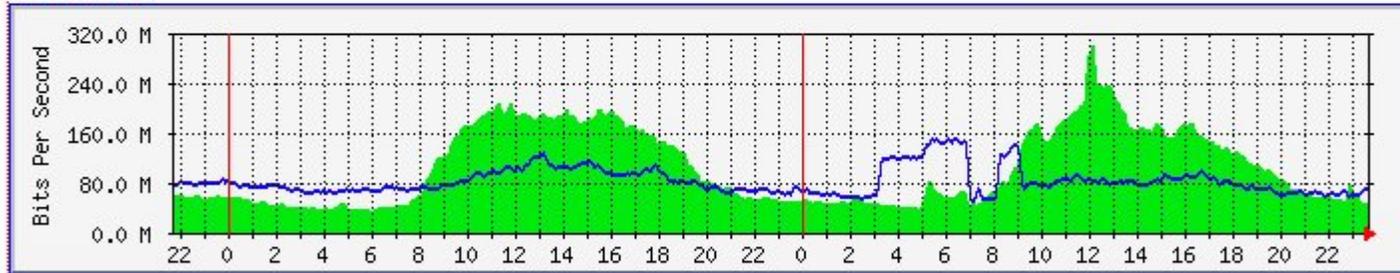
Global Internet



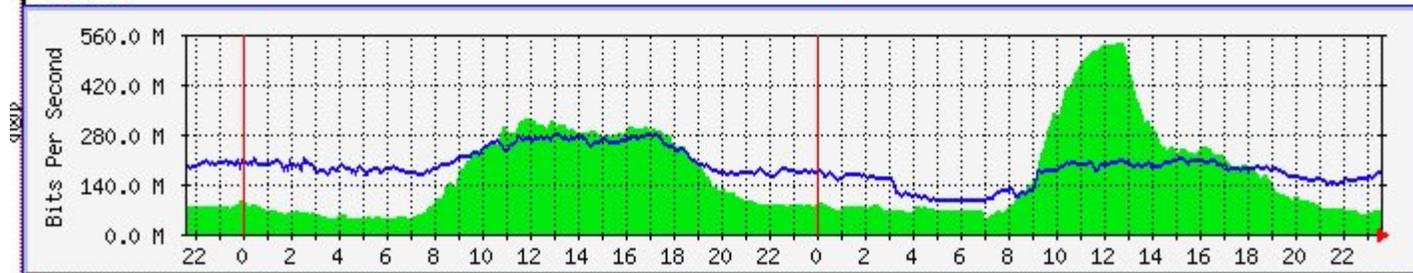
GlobalXing



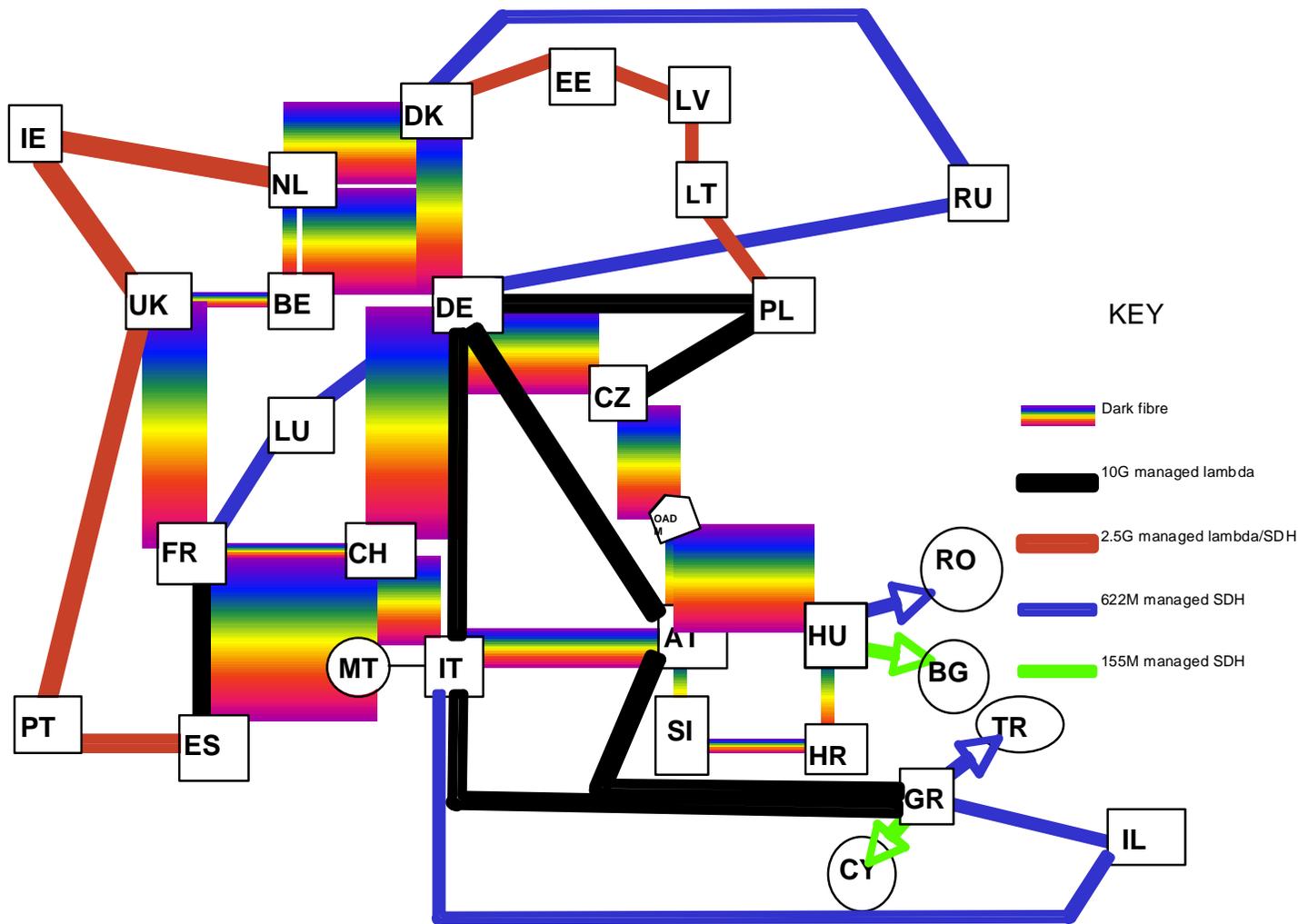
Seabone



TELIA

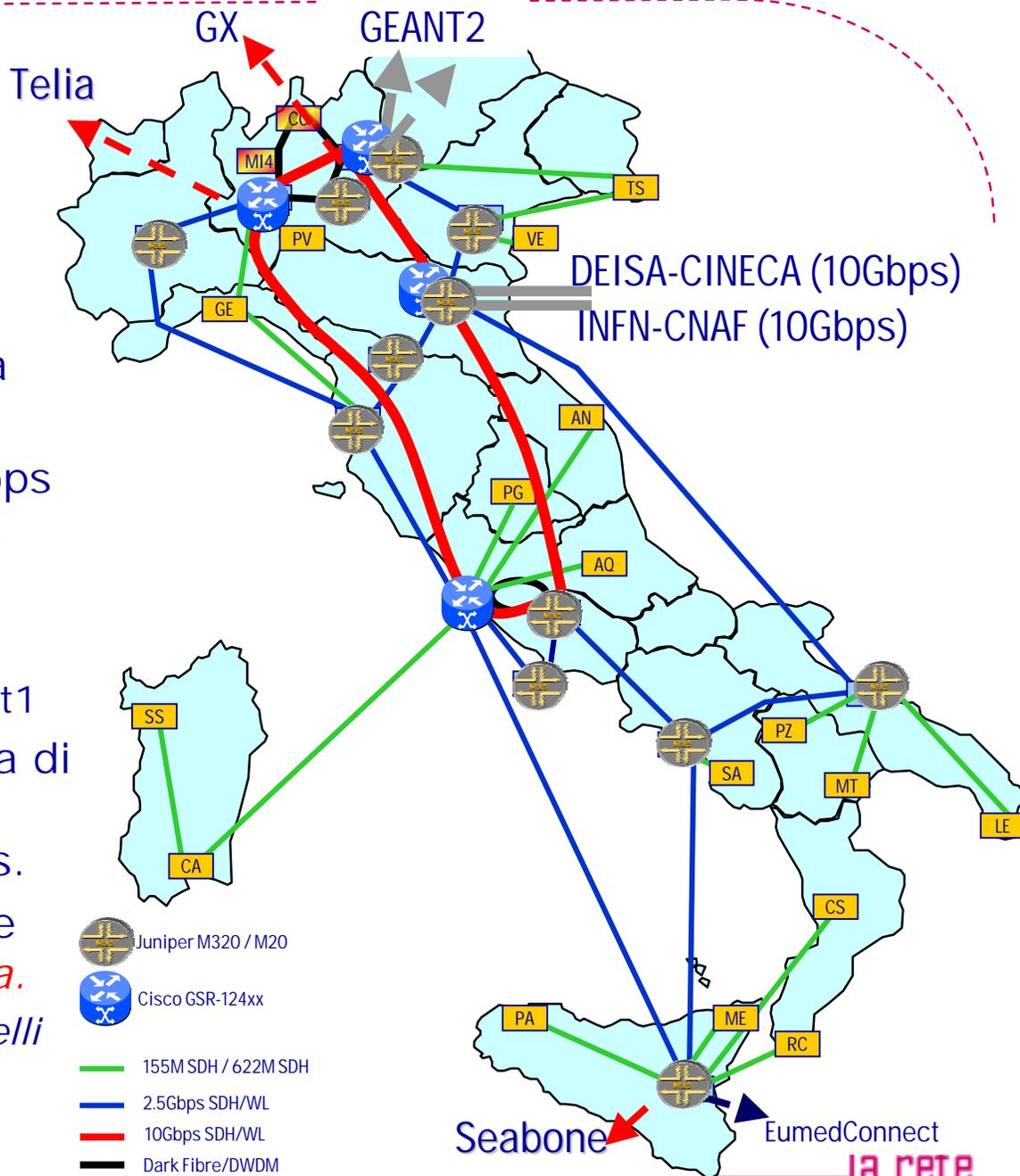


GEANT2: Possibile topologia



GARR-G Fase3

- ▶ Upgrade dei collegamenti del BackBone principale a 10G in modalita' SDH
- ▶ Accesso GEANT2: n*10Gbps
- ▶ Riconfigurazione di alcuni collegamenti al fine di aumentare la ridondanza
 - Rm1-Ct1 diventa Rm2-Ct1
- ▶ Accesso alla nuova offerta di circuiti di *Telecom Italia* Lambda-Wave a 622Mbps.
- ▶ Collegamento delle scuole (1000) con *Telecom Italia*.
 - Con servizi identici a quelli offerti agli altri utenti.



Agenda

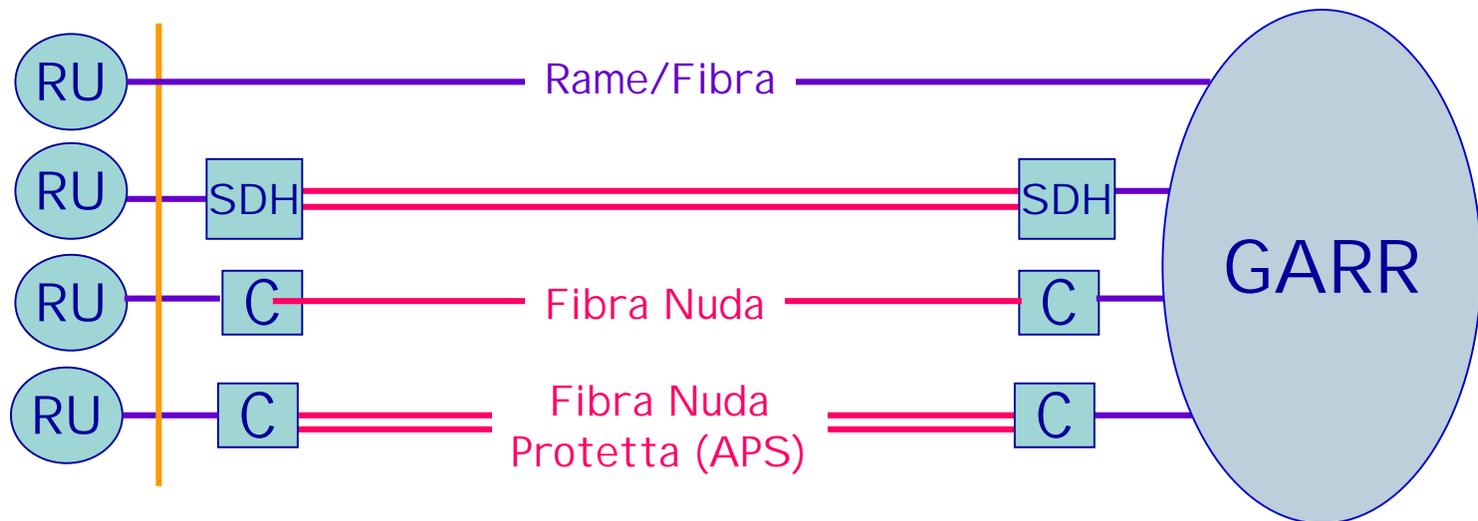
- ▶ Un pizzico di storia
- ▶ I requisiti degli utenti
- ▶ Lo stato della rete
 - POP, BackBone, Accesso
- ▶ Evoluzione
 - Infrastruttura proprietaria
 - Integrazione reti metropolitane / regionali
- ▶ Cross Border Fibre

Tipologia dei circuiti di Accesso

- ▶ Tipologia dei Circuiti di Accesso
 - CDN 2Mbps
 - CDN 34Mbps-155Mbps: SDH
 - FE/GEthernet solo se apparato GARR e utente collocati o su MAN
 - migrazione (lenta) da ATM a SDH (diffusione interfacce utenti)
 - Accessi via MAN o extended LAN

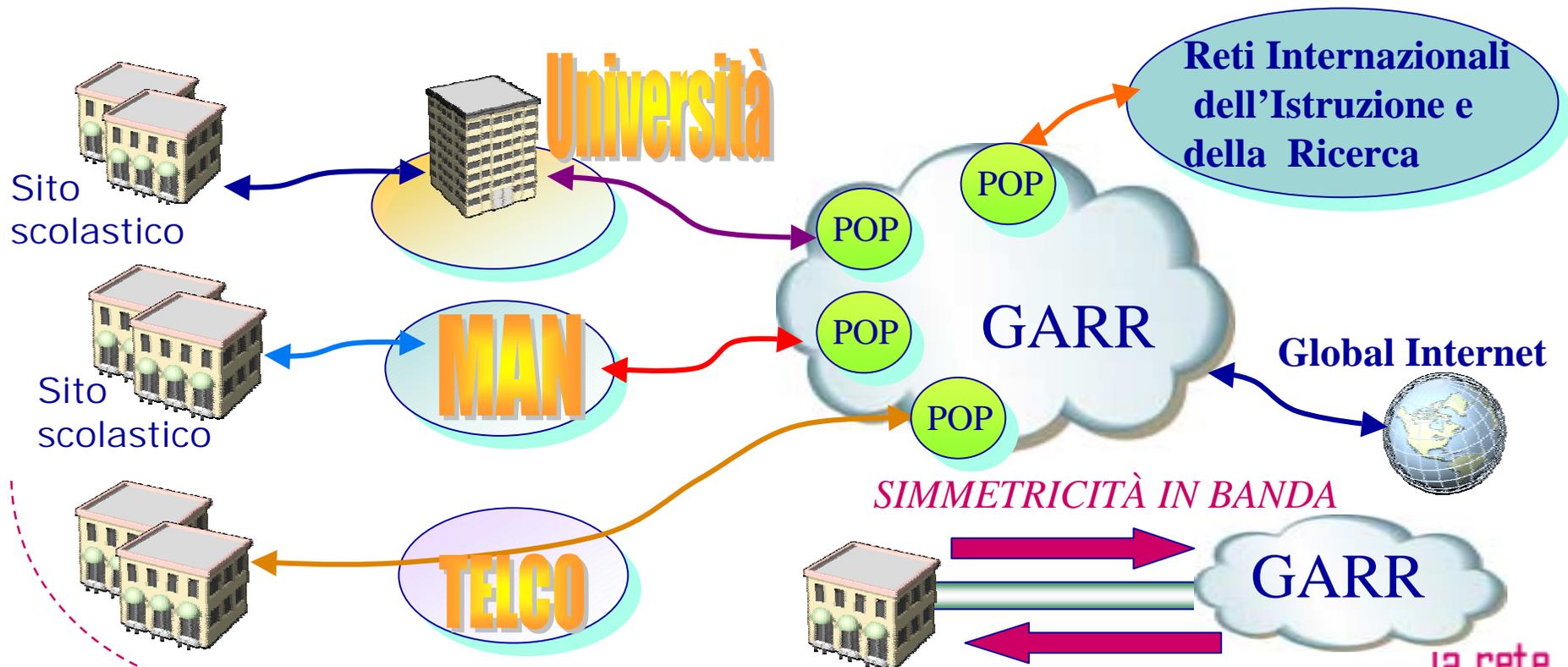
Tipologia dei circuiti di Accesso (cont.)

- ▶ Incremento di disponibilita' di fibre da parte degli operatori (locali e nazionali) anche sottoforma di IRU
- ▶ Richiesta di fibra nuda in ambito urbano (distanze < 40Km)
- ▶ Interfacce a lunga distanza costosissime (> 100 KEuro)
 - Convertitori a costi contenuti
- ▶ Punto di demarcazione GARR/Utente:



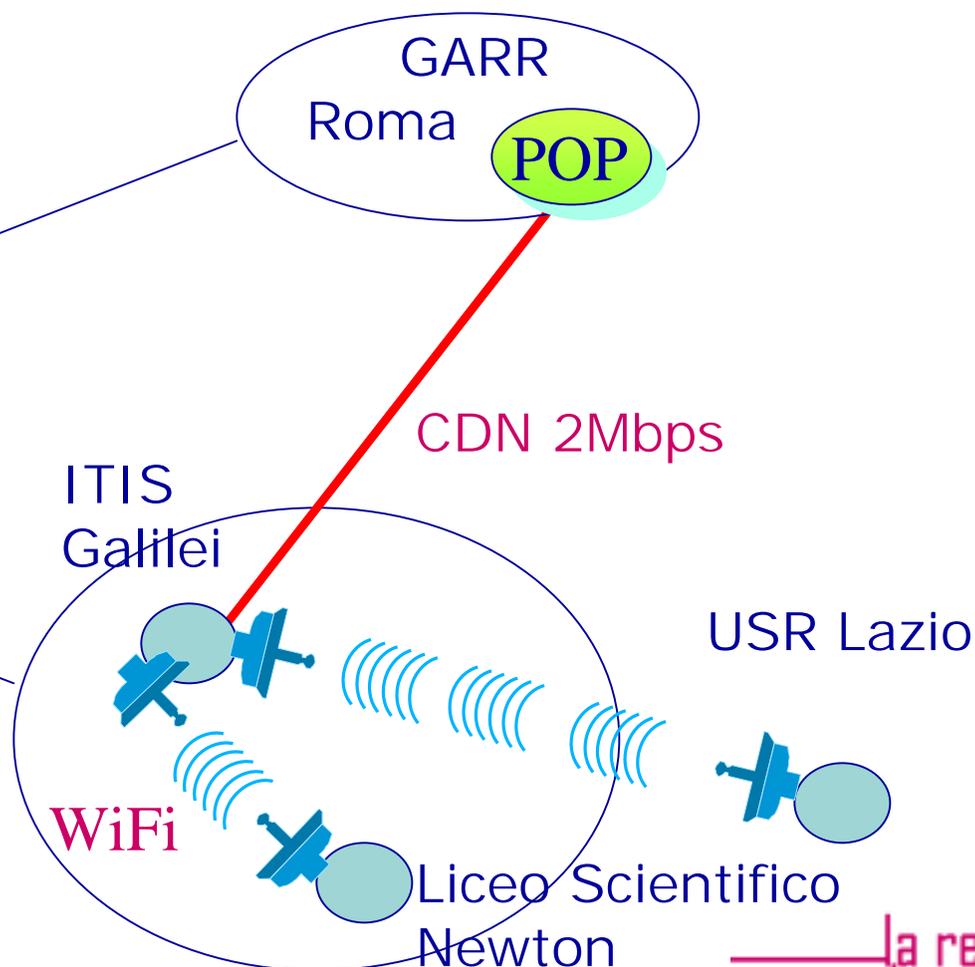
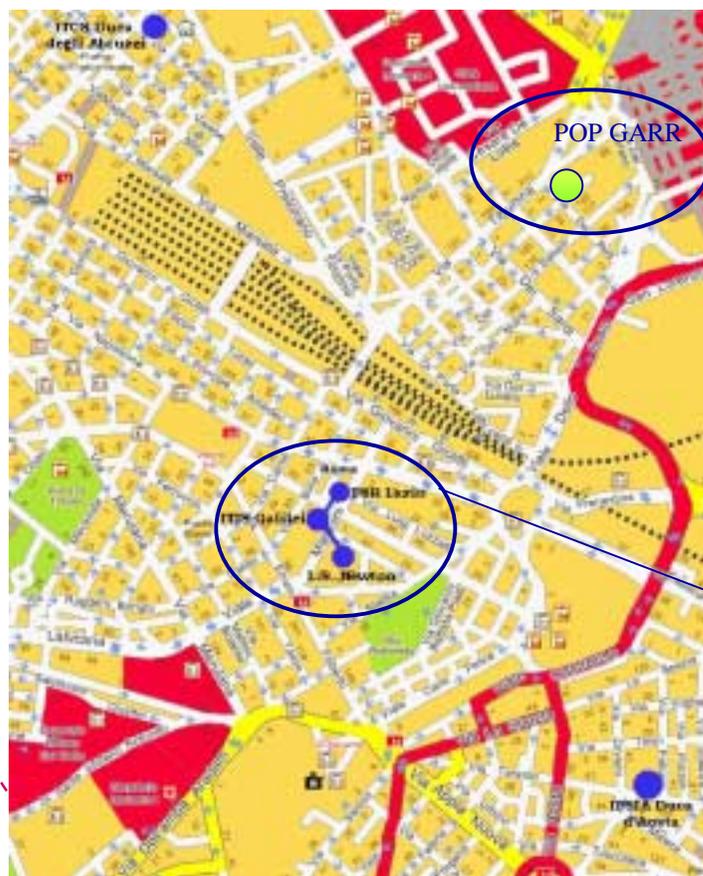
MODELLO DI AGGREGAZIONE GARR

- ▶ CLUSTERING DISTRIBUITO
- ▶ Criterio di connessione a GARR: ove possibile uso di tecnologie simmetriche



ITIS GALILEI –GARR - RADIO LAN

► Sperimentazione WiFi

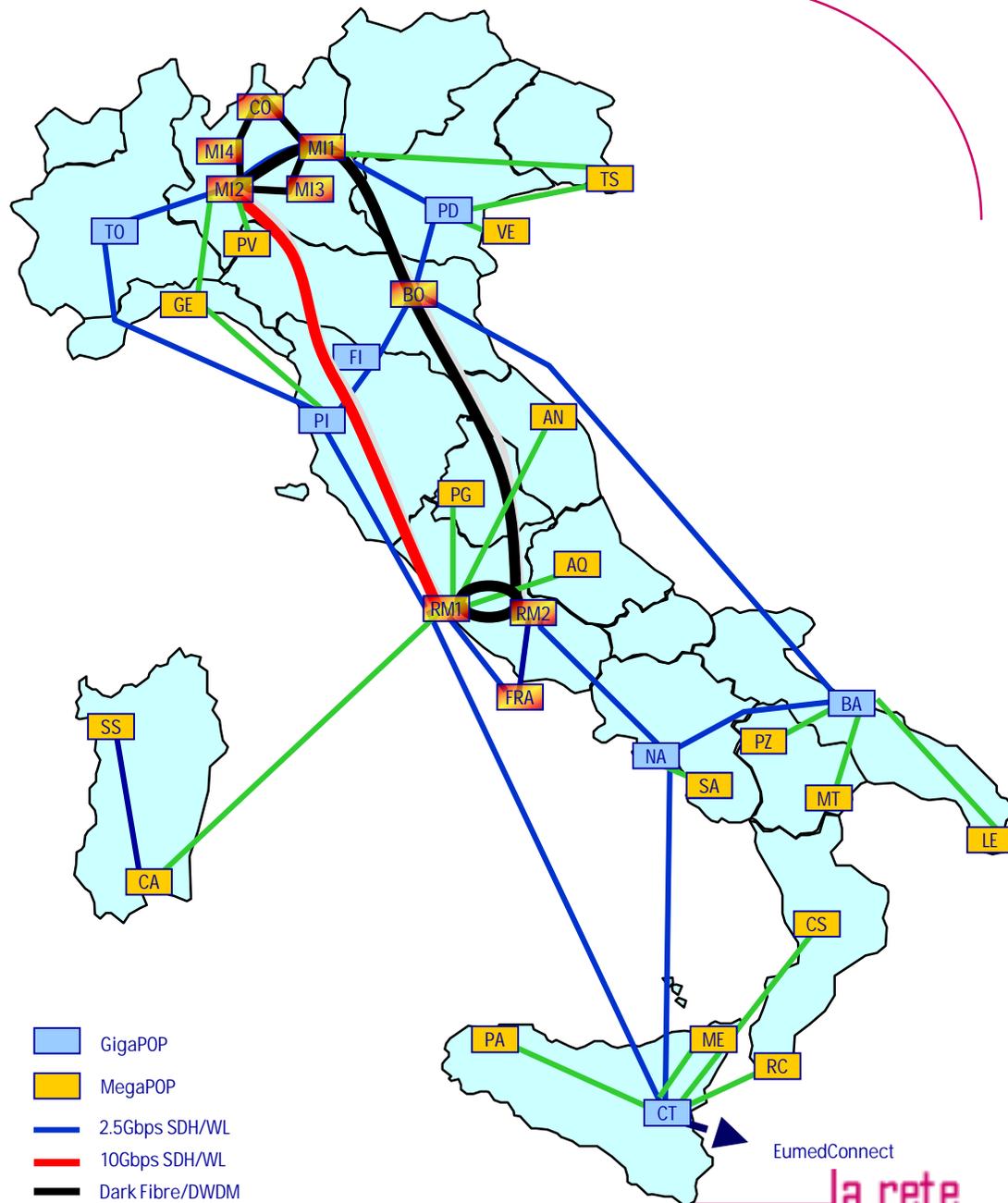


Agenda

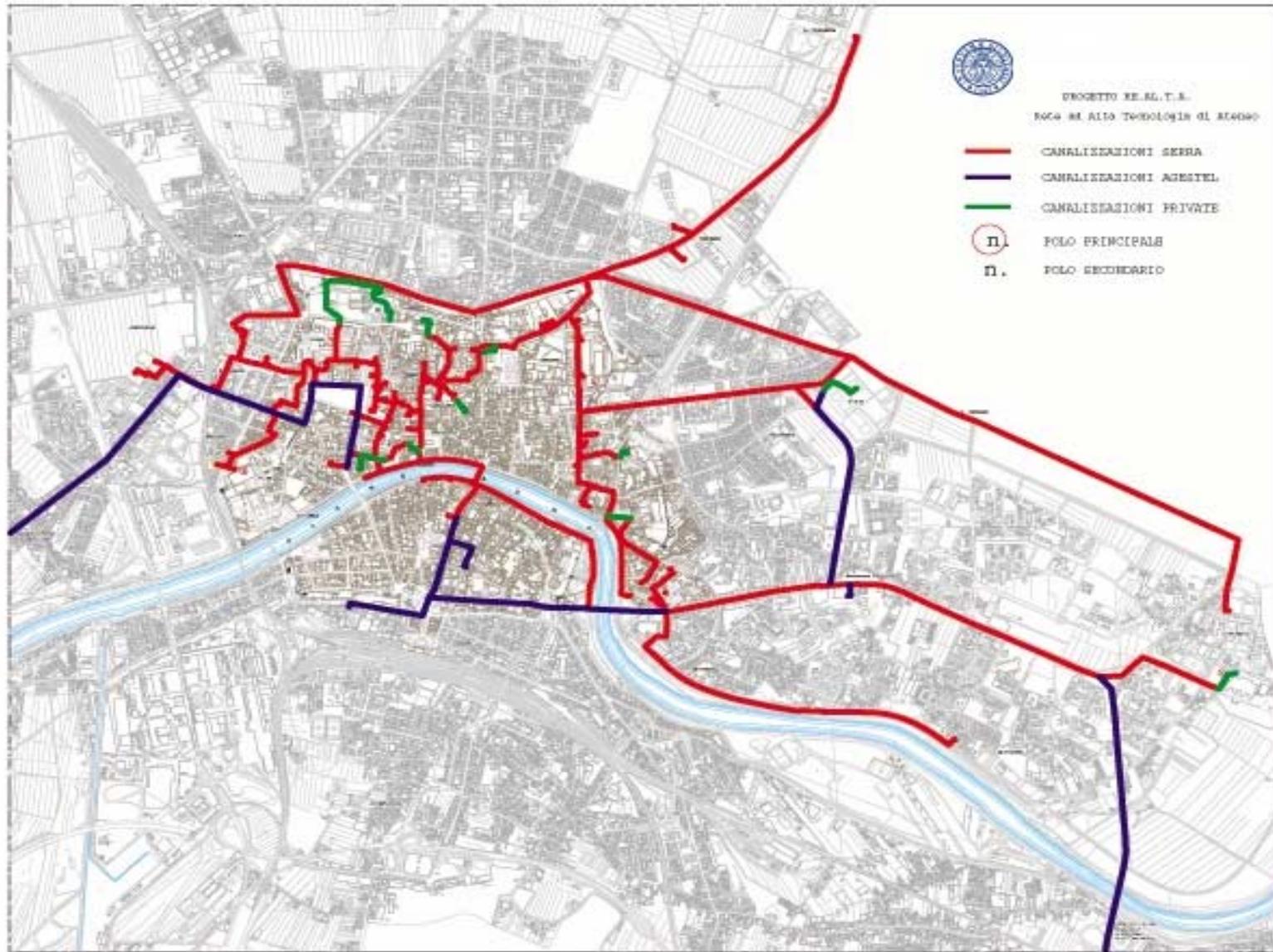
- ▶ Un pizzico di storia
- ▶ I requisiti degli utenti
- ▶ Lo stato della rete
 - POP, BackBone, Accesso
- ▶ **Evoluzione**
 - **Infrastruttura proprietaria**
 - Integrazione reti metropolitane / regionali
- ▶ Cross Border Fibre

GARR-G Fase4

- ▶ Sperimentazione pilota della prossima generazione di rete
- ▶ Roma-Bologna-Milano
 - 1000 Km di fibra ottica su 7 GPOP GARR
 - Infrastruttura ottica proprietaria
 - DWDM: inizialmente avremo almeno 4x10G per tratta
- ▶ Multi lambda 10G sul core su infrastruttura proprietaria



SerRA: La rete metropolitana di Pisa



Scala

0 1000 m

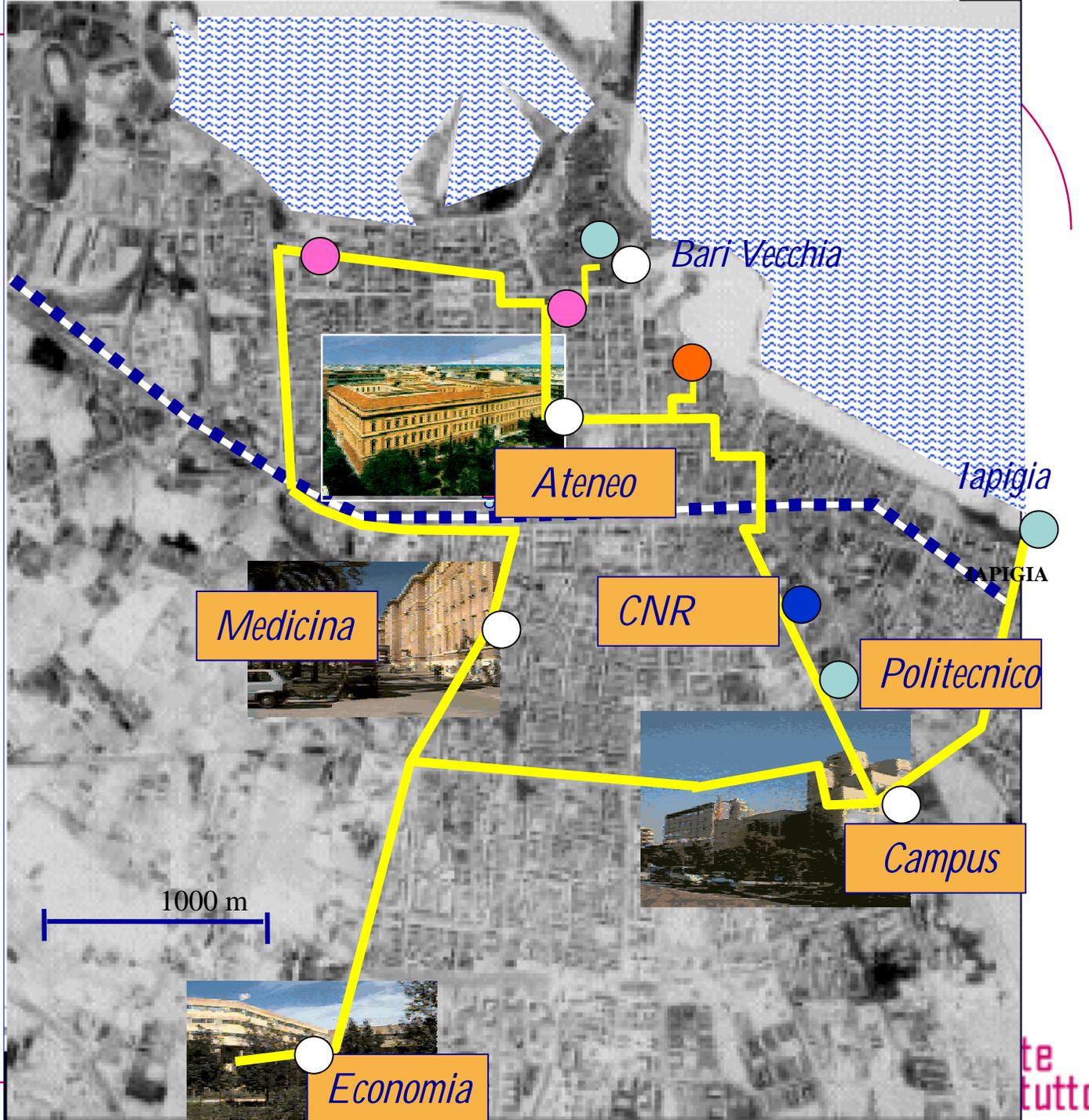
Rete

Accademica

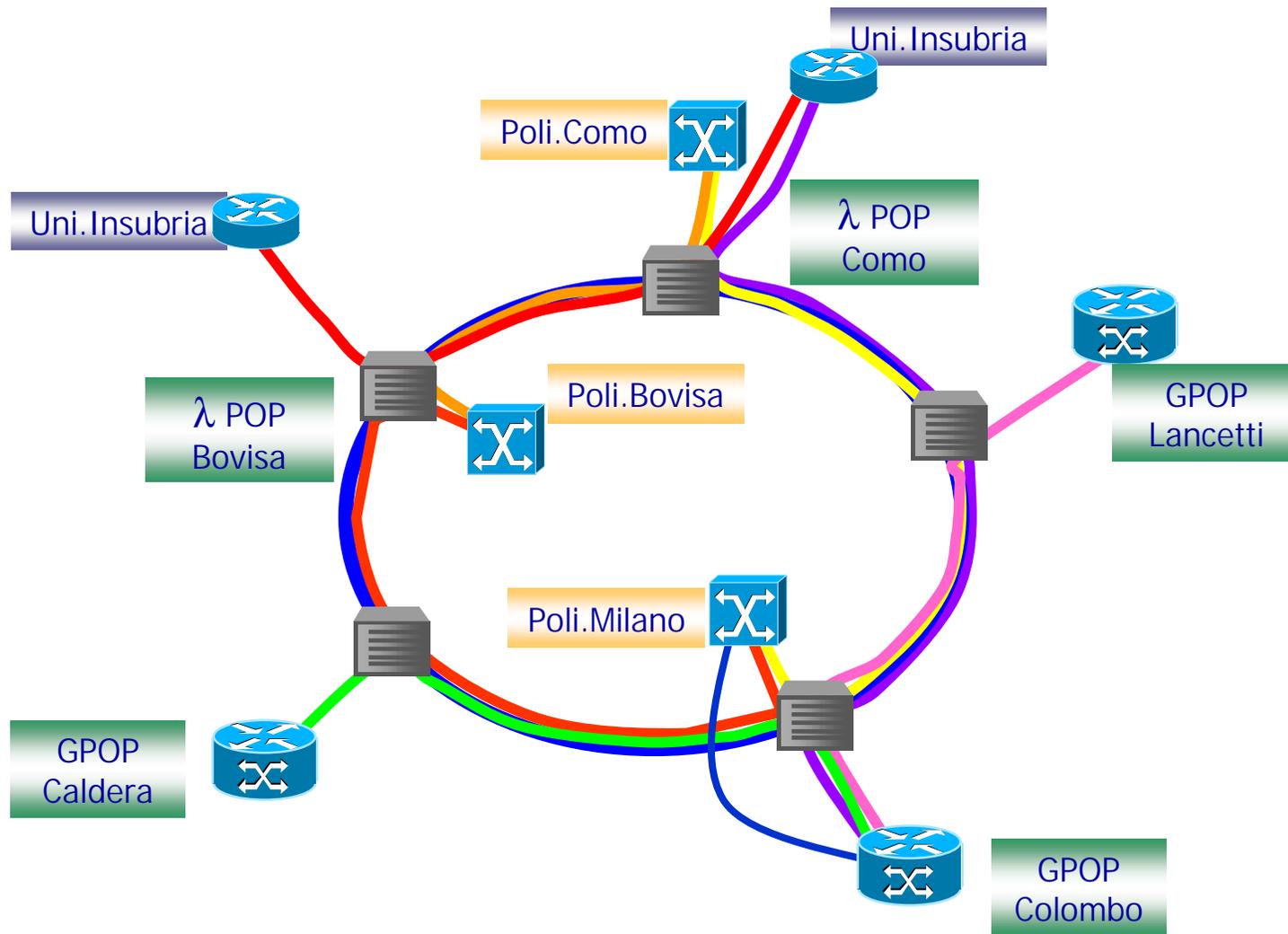
Metropolitana

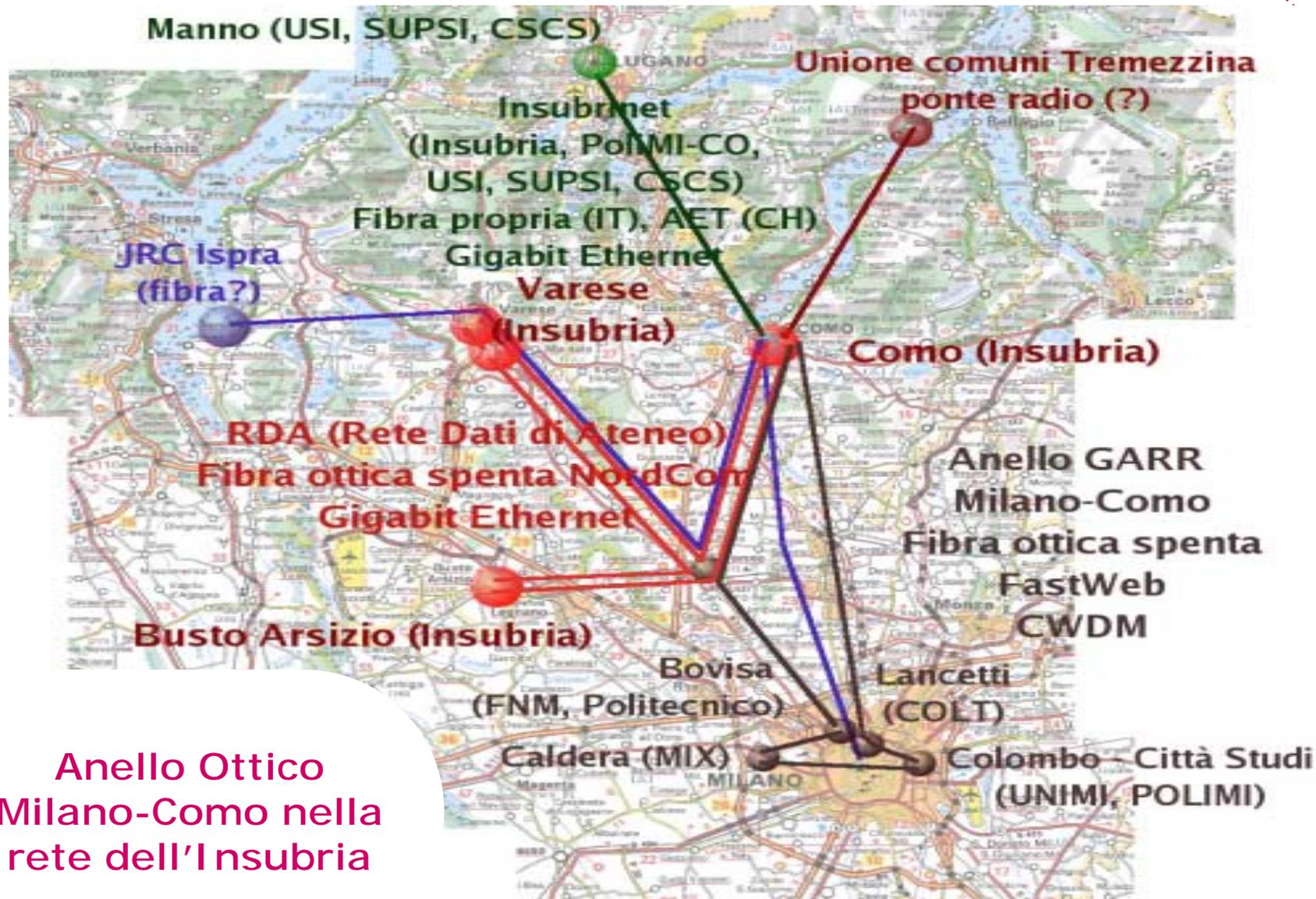
- Università
- Politecnico
- CNR
- Comune
- Acquedotto

22 Km di cavo
a 24 fibre.



Anello Ottico Milano Como



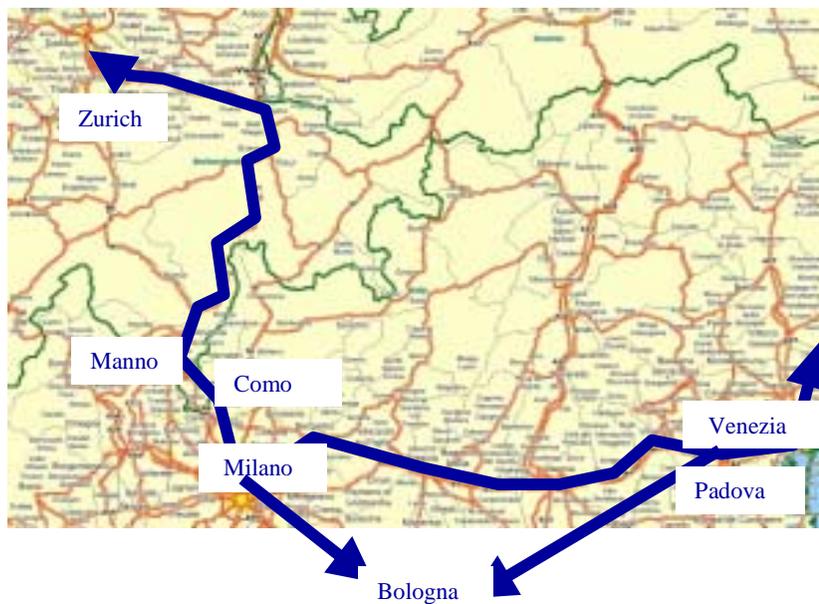


Anello Ottico
Milano-Como nella
rete dell'Insubria

Agenda

- ▶ Un pizzico di storia
- ▶ I requisiti degli utenti
- ▶ Lo stato della rete
 - POP, BackBone, Accesso
- ▶ Evoluzione
 - Integrazione reti metropolitane / regionali
 - Infrastruttura proprietaria
- ▶ Cross Border Fibre

Italy Cross Border Fibres



Italia-Svizzera

Alpe-Adria



Italy Cross Border Fibres



Italy Cross Border Fibres



GRAZIE