



GARR L'infrastruttura di rete della ricerca stato e prospettive

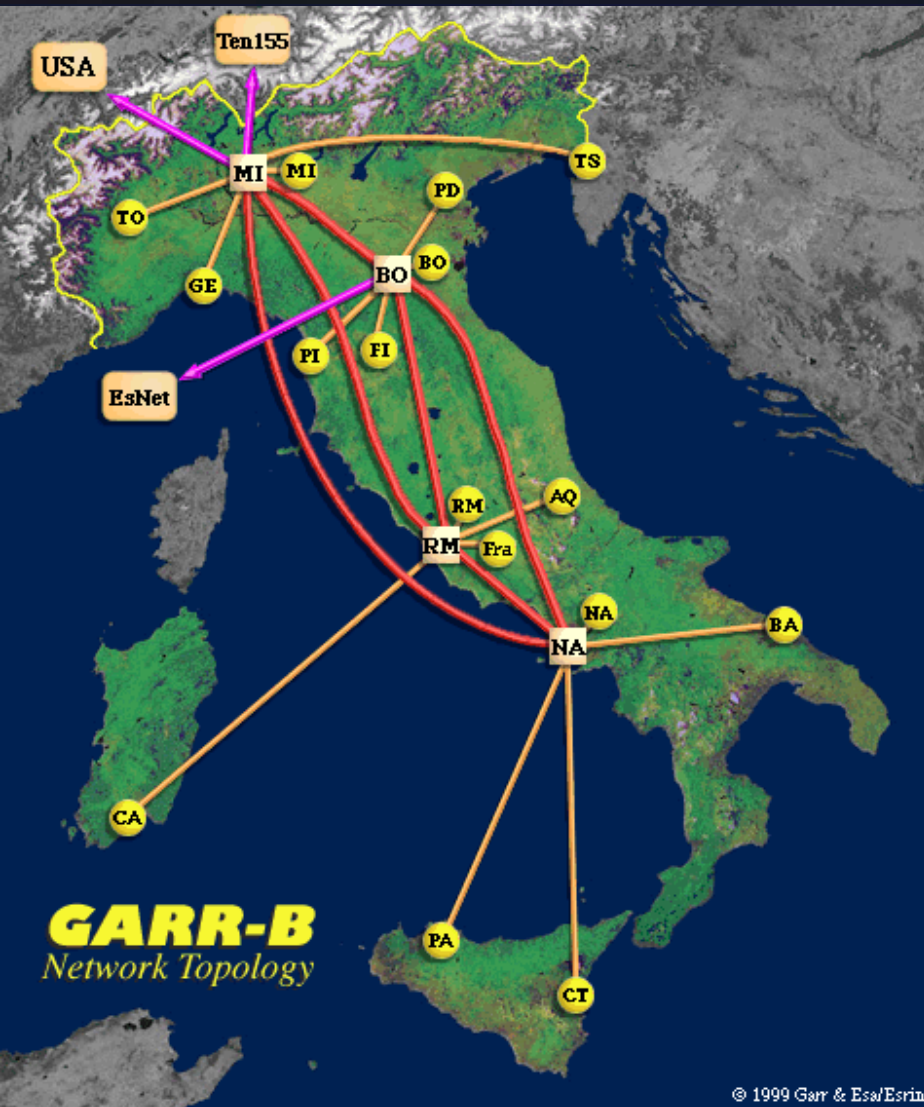
CCR WS 2008, LNGS, 13/Giugno/2008

Massimo.Carboni@garr.it

Responsabile progetto GARR-X

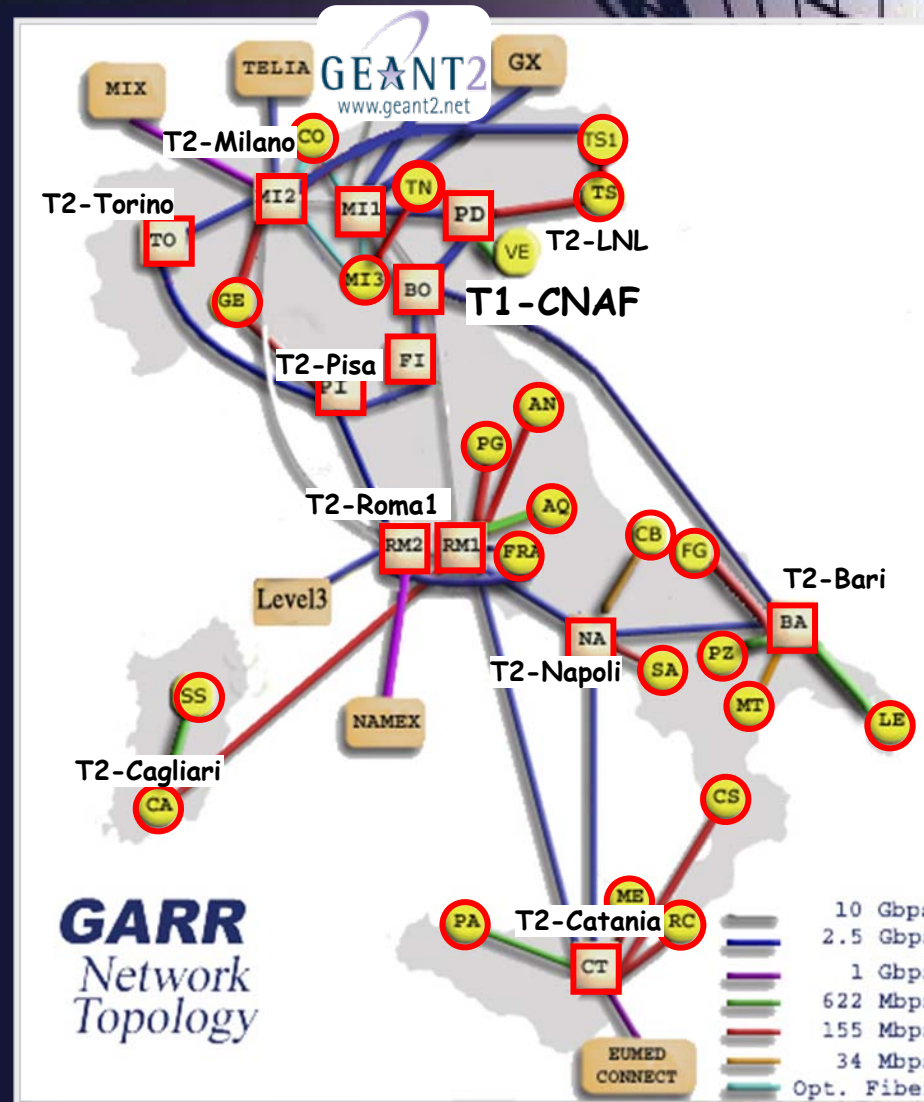
- ☐ Valorizzare le "specificità" di una rete dedicata alla comunità scientifica, culturale e accademica, che garantisca l'interconnessione con le altre reti della ricerca e incrementi la fruibilità e la qualità dei servizi di rete
- ☐ Offrire le stesse caratteristiche su tutto il territorio nazionale
- ☐ Ridurre la dipendenza dal mercato degli operatori
- ☐ Modelli di riferimento per GARR-X
 - ☐ GARR-G !
 - ☐ Il modello europeo (GEANT2 e NREN europee): end-to-end
- ☐ Supporto alla diffusione dei servizi e delle applicazioni in rete
 - ☐ GRID
 - ☐ Security
 - ☐ Mobility
 - ☐ VoIP e Multimedialità
- ☐ Protocollo IP
 - ☐ GARR ritiene che IP (Ipv4 e/o Ipv6) continuerà almeno per i prossimi 5-10 anni.
- ☐ Obiettivo: mettere in piedi una infrastruttura a partire dal 2008 per i prossimi (almeno) 6 anni

- ❑ Architettura di tipo federale MULTIdominio:
 - ❑ La rete locale (LAN/MAN)
 - ❑ La rete geografica nazionale NREN (MAN/WAN)
 - ❑ La rete pan-europea di interconnessione tra le NREN
- ❑ Infrastruttura proprietaria
 - ❑ Acquisizione di fibra ottica ad uso esclusivo
 - ❑ Tecnologie ottiche per illuminare le fibre disponibili e economicamente accessibili (apparati DWDM per moltiplicazione di lambda a **10Gbit/sec** → **40Gbit/sec**
 - ❑ → **100Gbps** a partire dal 2011
 - ❑ Ideale per soddisfare i requirement dei „grandi utenti“
 - ❑ Conseguenze:
 - ❑ la banda non più una risorsa „scarsa“
 - ❑ Circuiti dedicati **end-to-end** e **Reti private virtuali** (VPN) facilmente configurabili in ambiente MULTIdominio
- ❑ Integrazione reti metropolitane / regionali
- ❑ **Cross Border Fibre**



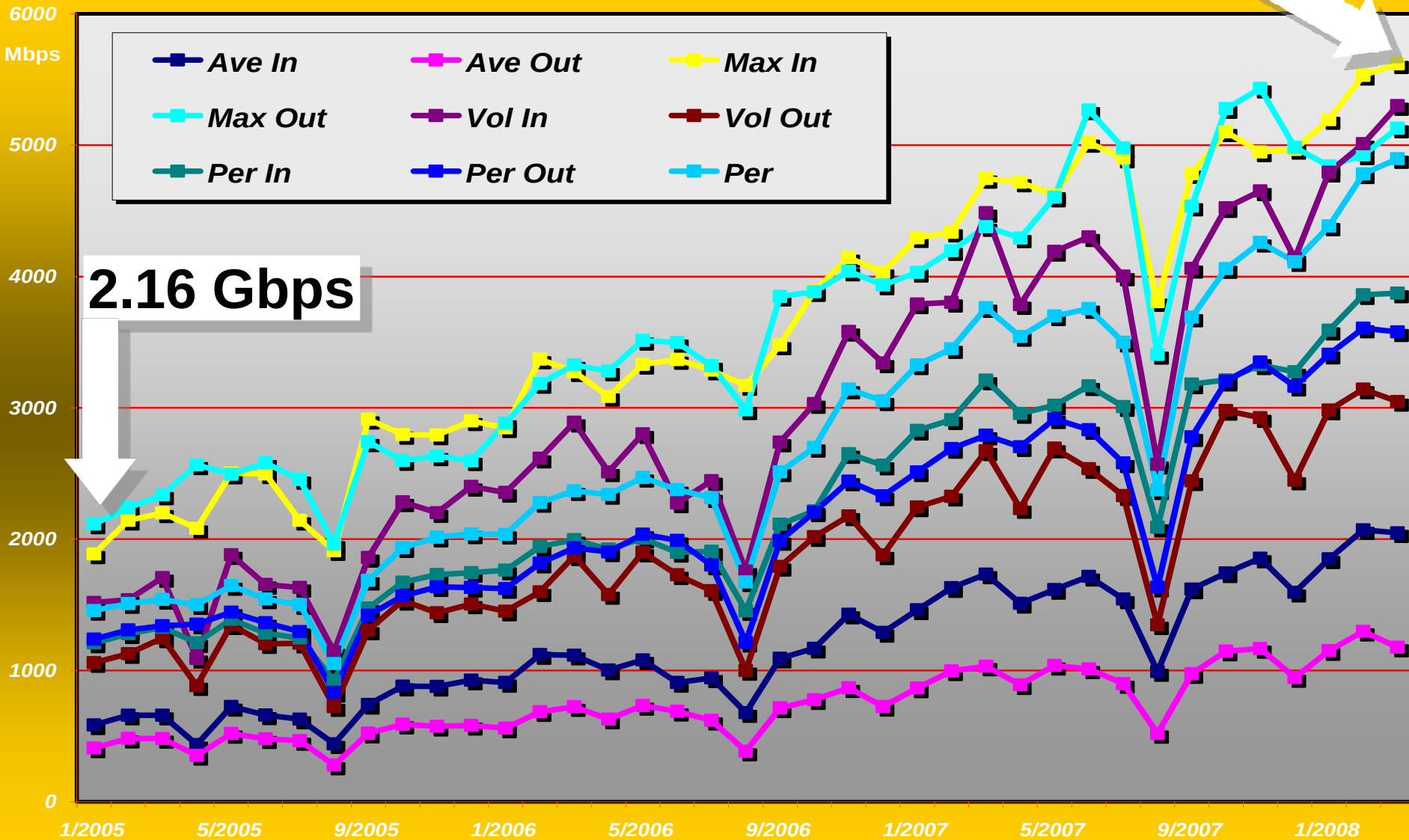
- ☐ Architettura di rete magliata solo su 4 POPs → 16 POPs
- ☐ Limitata copertura del territorio nazionale
- ☐ Backbone basato su circuiti ATM a 155M e a 34M sulla periferia
- ☐ Supporto Ipv4
- ☐ Collegamento a 155M alla rete TEN-155 → GÉANT
- ☐ Modalita' di accesso da 2M → 34M (ATM)

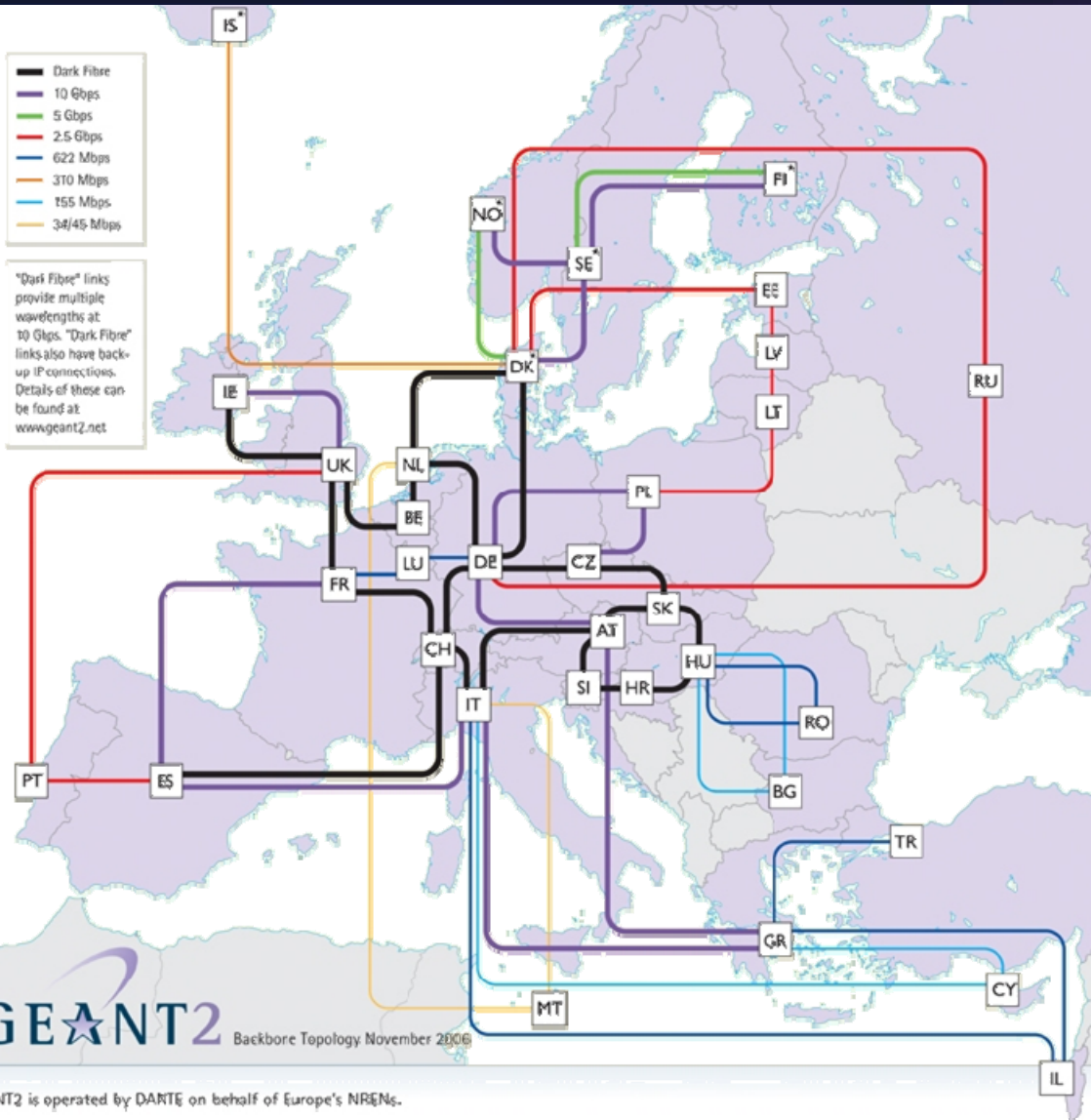
- ❑ **43 POP** (di cui il 90% ospitati da Università e centri di ricerca)
- ❑ **PEERING: 65Gbps**
 - ❑ **42.5Gbps** vs GEANT
 - ❑ **3x2.5Gbps** di IP Transit
 - ❑ **5x1Gbps+10Gbps** di PEERING Nazionale
- ❑ Capacità aggregata del backbone **~120Gbps**
- ❑ **8 Operatori TLC nazionali**
 - ❑ Telecom Italia
 - ❑ Infracom (ex Autostrade TLC)
 - ❑ Fastweb
 - ❑ Interoute (ex Eurostrada)
 - ❑ WIND
 - ❑ BT-Italia
 - ❑ COLT
- ❑ **3 Operatori Internazionali**
 - ❑ Global Crossing
 - ❑ Telia
 - ❑ Level3
- ❑ Capacità aggr. link di accesso **~60Gbps**
 - ❑ Accessi da **2M → 10G**
 - ❑ N. link di accesso: **615**
 - ❑ ... + **1000 Scuole**
 - ❑ N. link di backbone: **62**



- ❑ Consortium GARR (**45 persone**)
 - ❑ Gestione e pianificazione tecnico finanziaria
 - ❑ Servizi di rete
 - ❑ **GARR-NOC** (call centre)
 - ❑ **GARR-LIR** (address allocation)
 - ❑ **GARR-NIC** (naming)
 - ❑ **GARR-CERT** (security) → by INFN- Firenze
 - ❑ **GARR-MCAST** (multicast)
 - ❑ **GARR-Mirror (es. Sourceforge)** by CILEA
 - ❑ **Usenet News** by CILEA
 - ❑ **MultiVideo Conferenza** by CINECA
 - ❑ Workshops, conferences, working groups, training
 - ❑ **R&D**: (IPv6, optical network)

5.62 Gbps



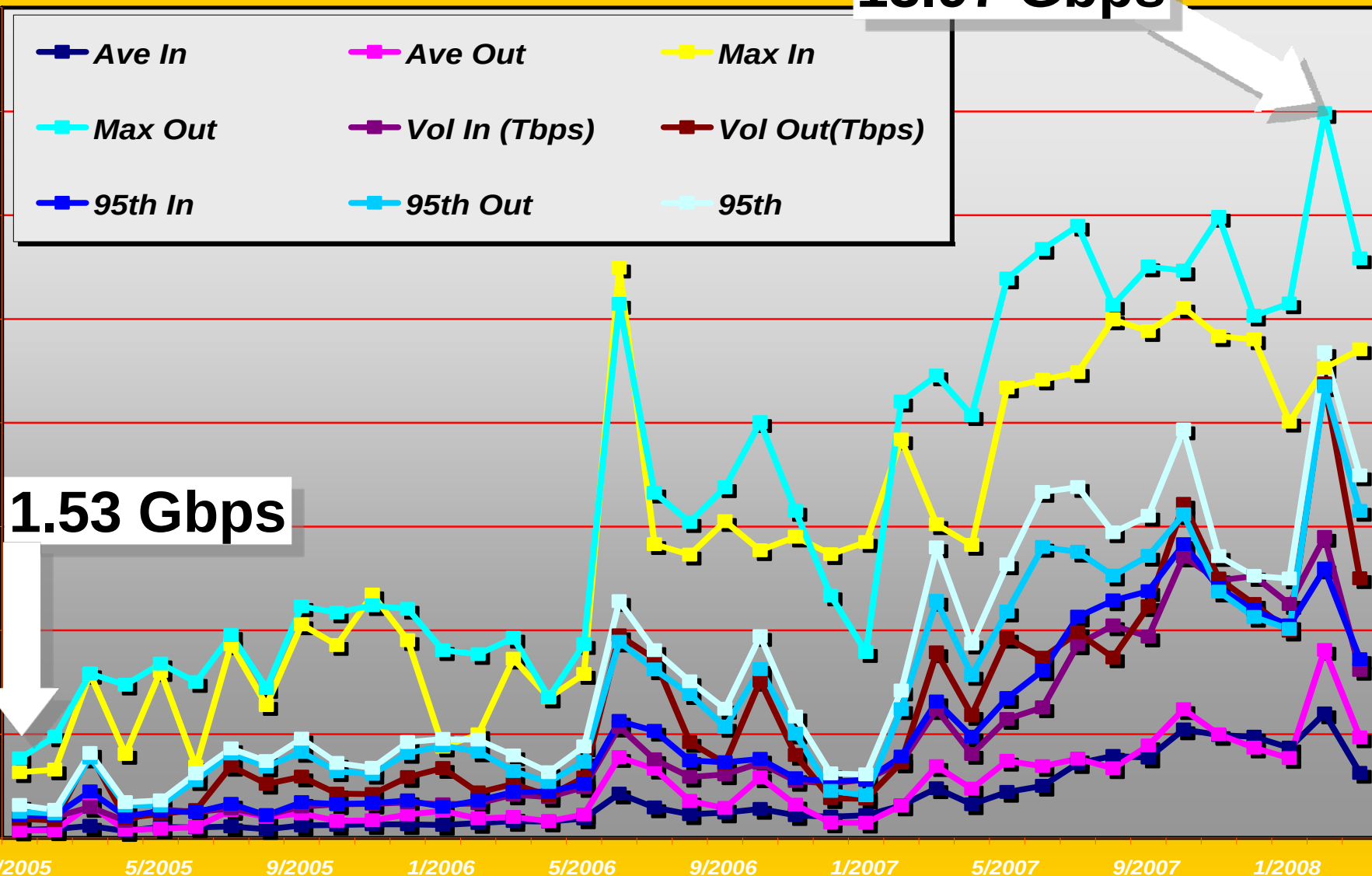


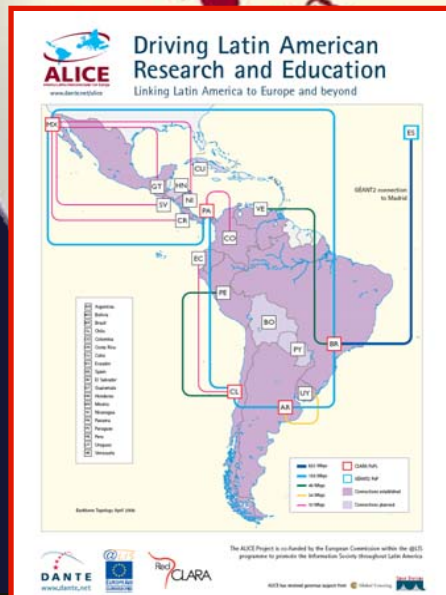
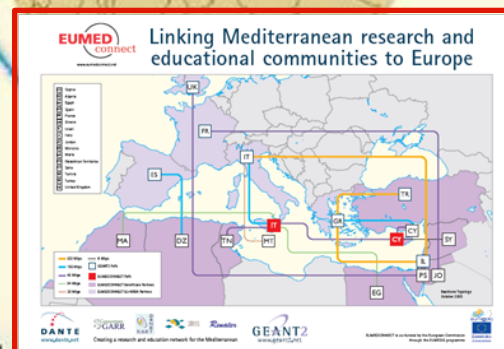
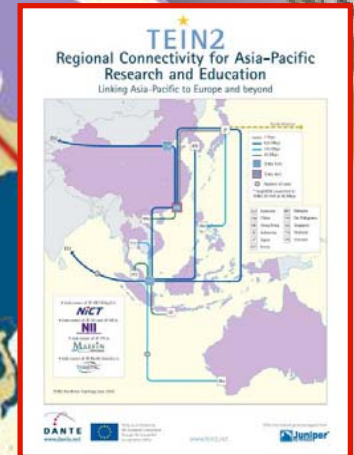
15+ NRENs
interconnected
within the Dark
Fibre (DF)
"cloud"

20 NRENs via
leased "lambda"
and SDH
circuits

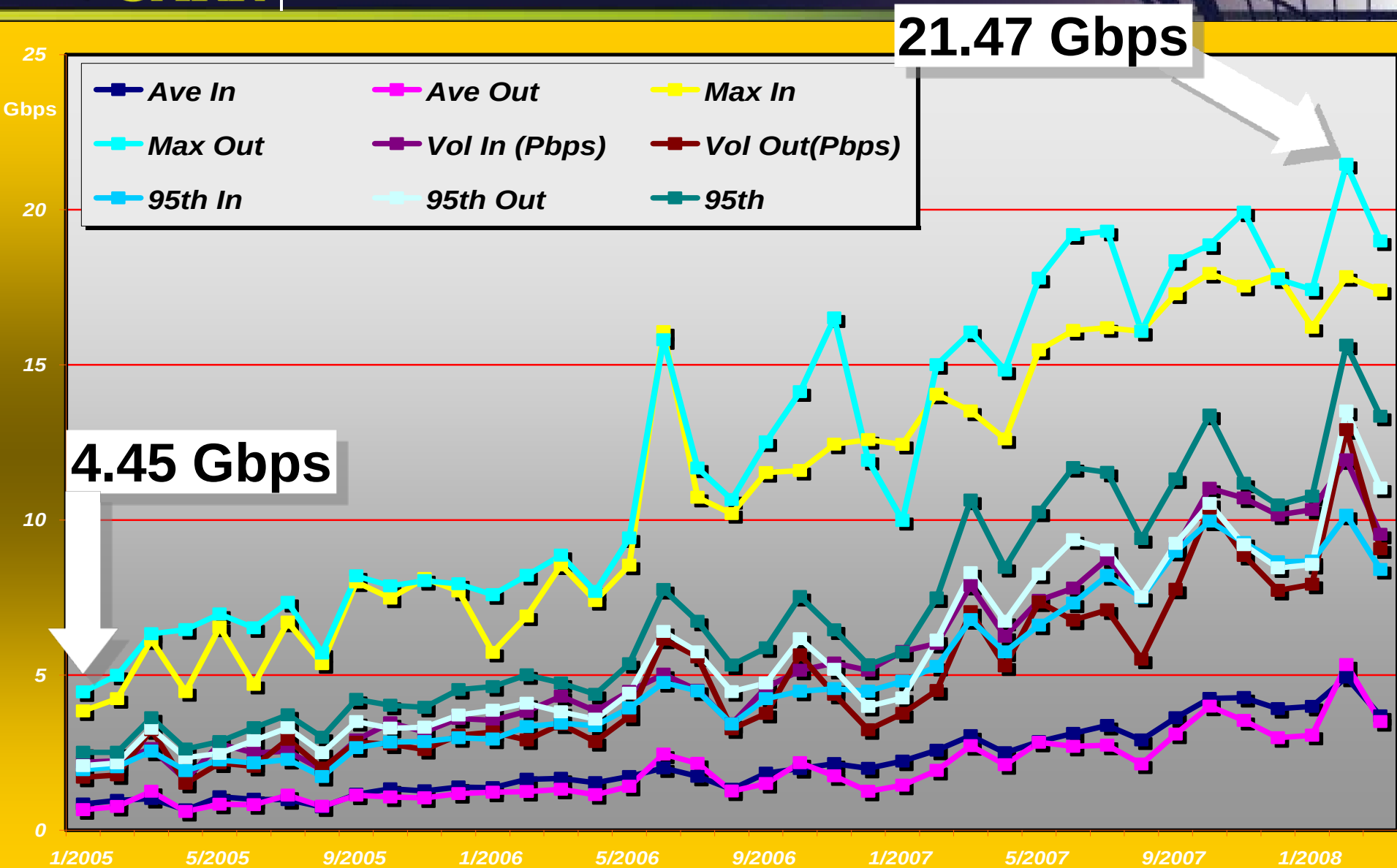
geant2.net

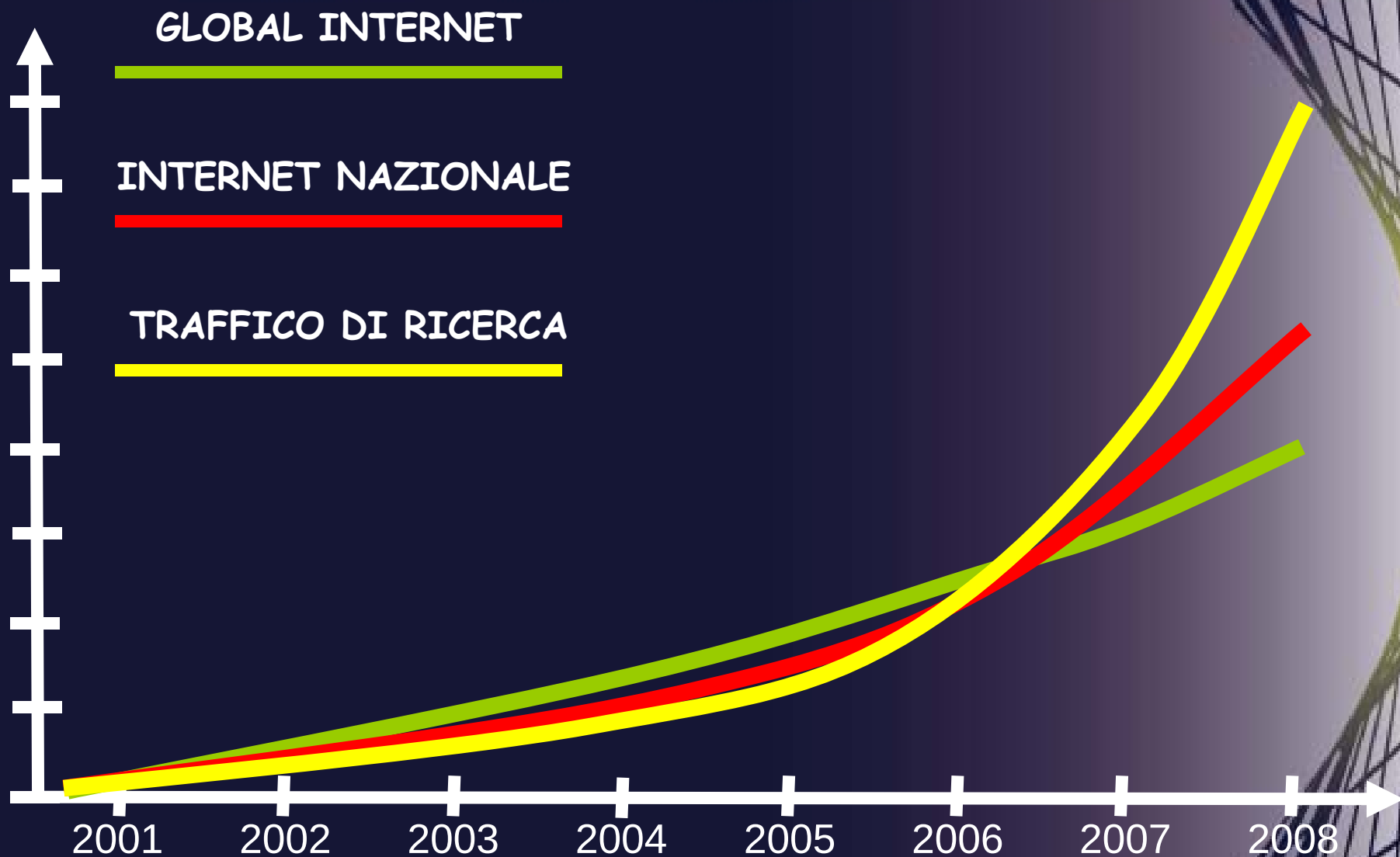
13.97 Gbps





GEANT2 Global Connectivity November 2006
GEANT2 is operated by DANTE on behalf of Europe's
research and education networks





... il progetto **GARR**

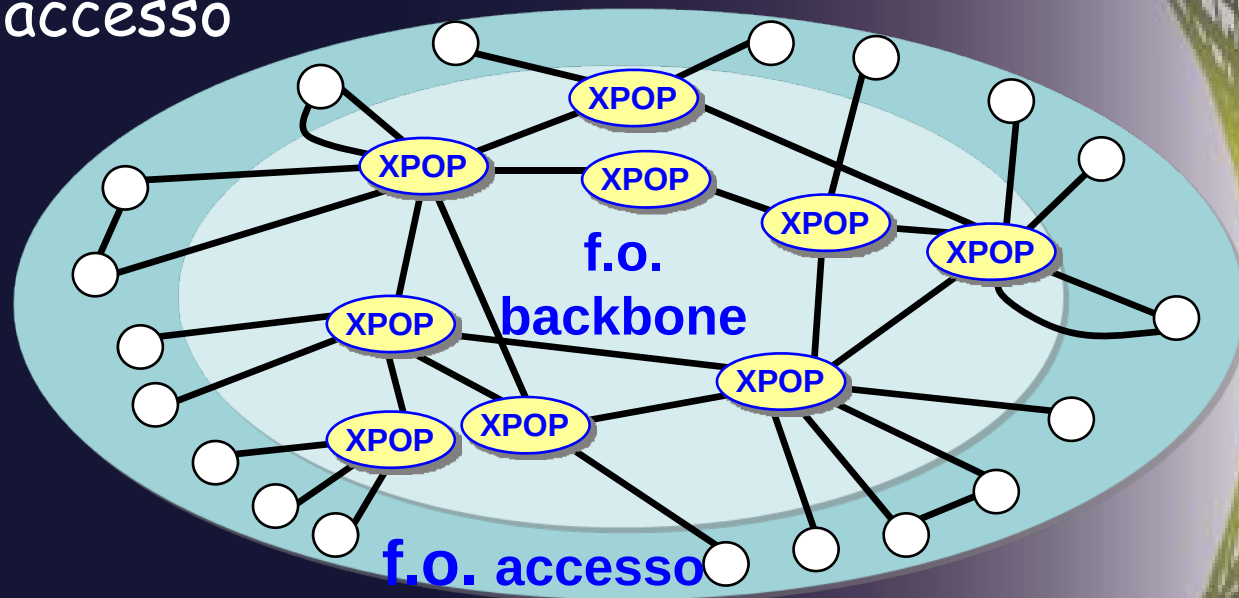
- Abbiamo contattato: le principali Università, CNR, ENEA, INFN, INAF, ESA, INGV, ASI, ecc



- Modello di network flessibile
- Banda Illimitata **Ovunque**
- VPN L3/L2 → VPLS così come SAN
- Multicast Ipv4, Ipv6
- Lambda on Demand, Optical VPN
- VoIP, Security, Mobility, Multimedialita'

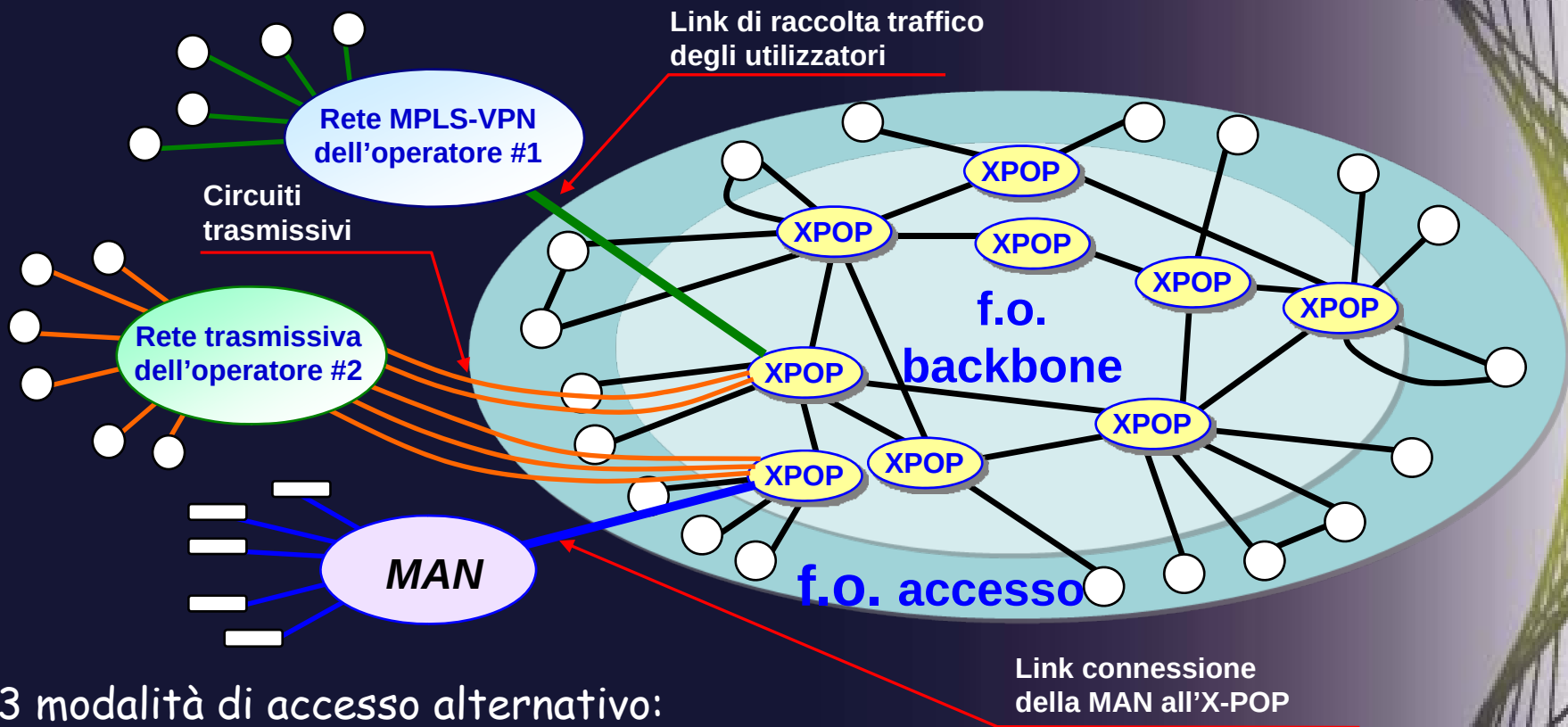
Per una miglior resa la rete ottica deve essere capillare:

- ☐ Fibra ottica per il backbone
- ☐ Fibra ottica per l'accesso



Possibilità di erogare i medesimi servizi
a tutti gli utilizzatori della rete indipendentemente
dalla loro posizione geografica

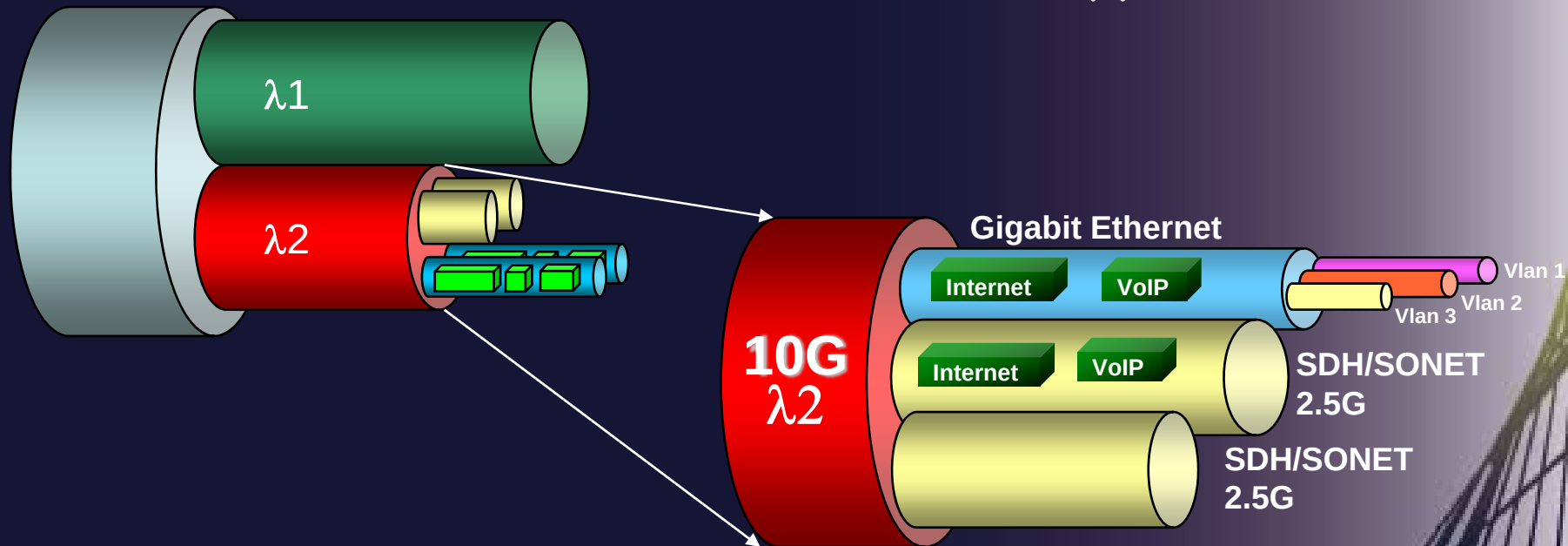
L'accesso in F.O. non sara' disponibile ovunque.



- ❑ 3 modalità di accesso alternativo:
 - ❑ impiego di leased lines
 - ❑ impiego di MPLS-VPN fornite da operatori
 - ❑ connessione a MAN

□ Cosa offre la tecnologia:

- Sul piano ottico si opera una moltiplicazione di frequenza.
- E' possibile strutturare le lambda in modo complesso ma lungo il percorso e' possibile accedere a parte del contenuto della lambda solo tramite apparati TDM





- ☐ **43** POP GARR
- ☐ **59** Apparati trasmissivi
- ☐ **~ 10.600km** di fibre di Backbone
- ☐ **~ 1.500km** di fibre di Accesso
 - ☐ distanza dal PoP <60 km
- ☐ **~ 180** sedi utente non colocate, connesse mediante fibra ottica e/o circuiti
- ☐ **~ 180** sedi utente colocate
- ☐ **~ 150** nodi di rigenerazione
 - ☐ 1 nodo ogni 70km di fibra

Legenda

XX

Nomenclatura del POP



POP della rete GARR-X (X-POP)



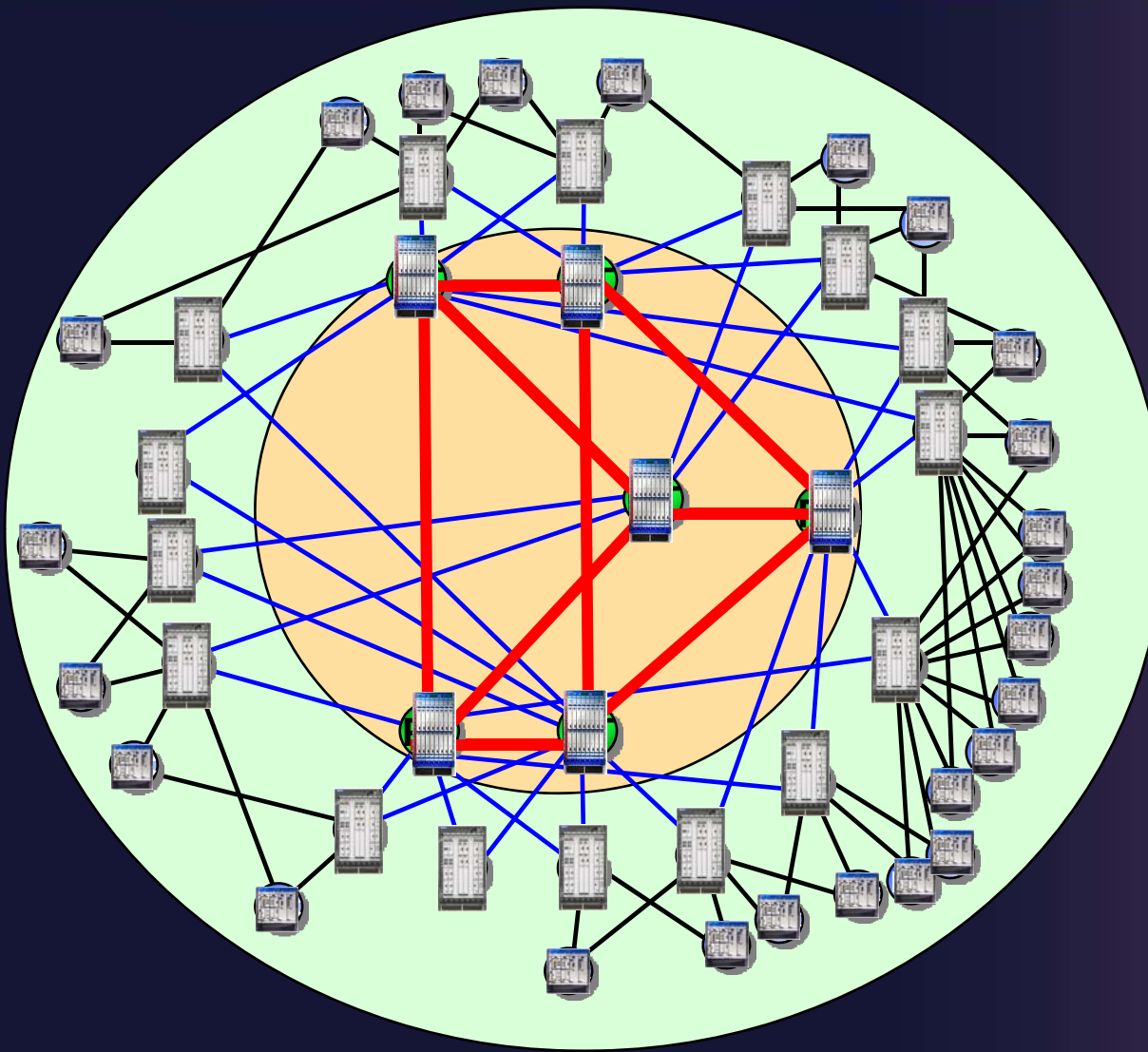
POP della rete GARR-X (solo trasporto)



Coppia di fibre ottiche terrestri



Coppia di fibre ottiche marine



Trasporto — **100Gbps**



Accesso — **$n \cdot 10\text{Gbps}$**



Accesso — **10Gbps**

Legenda

- Link RT-RT
- Link RT-RC
- Link RC-RC

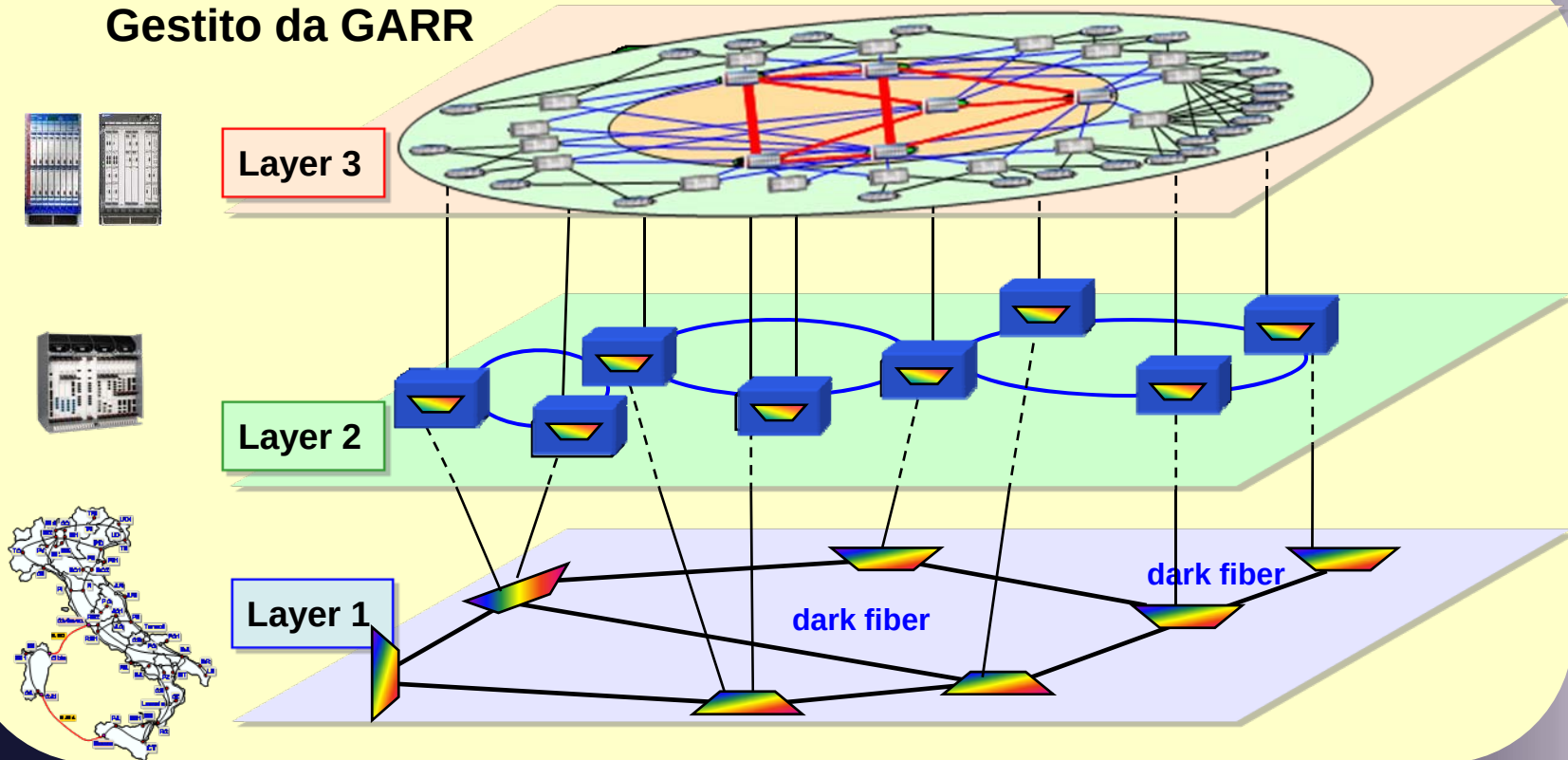


Router di Trasporto



Router di Concentrazione

Gestito da GARR



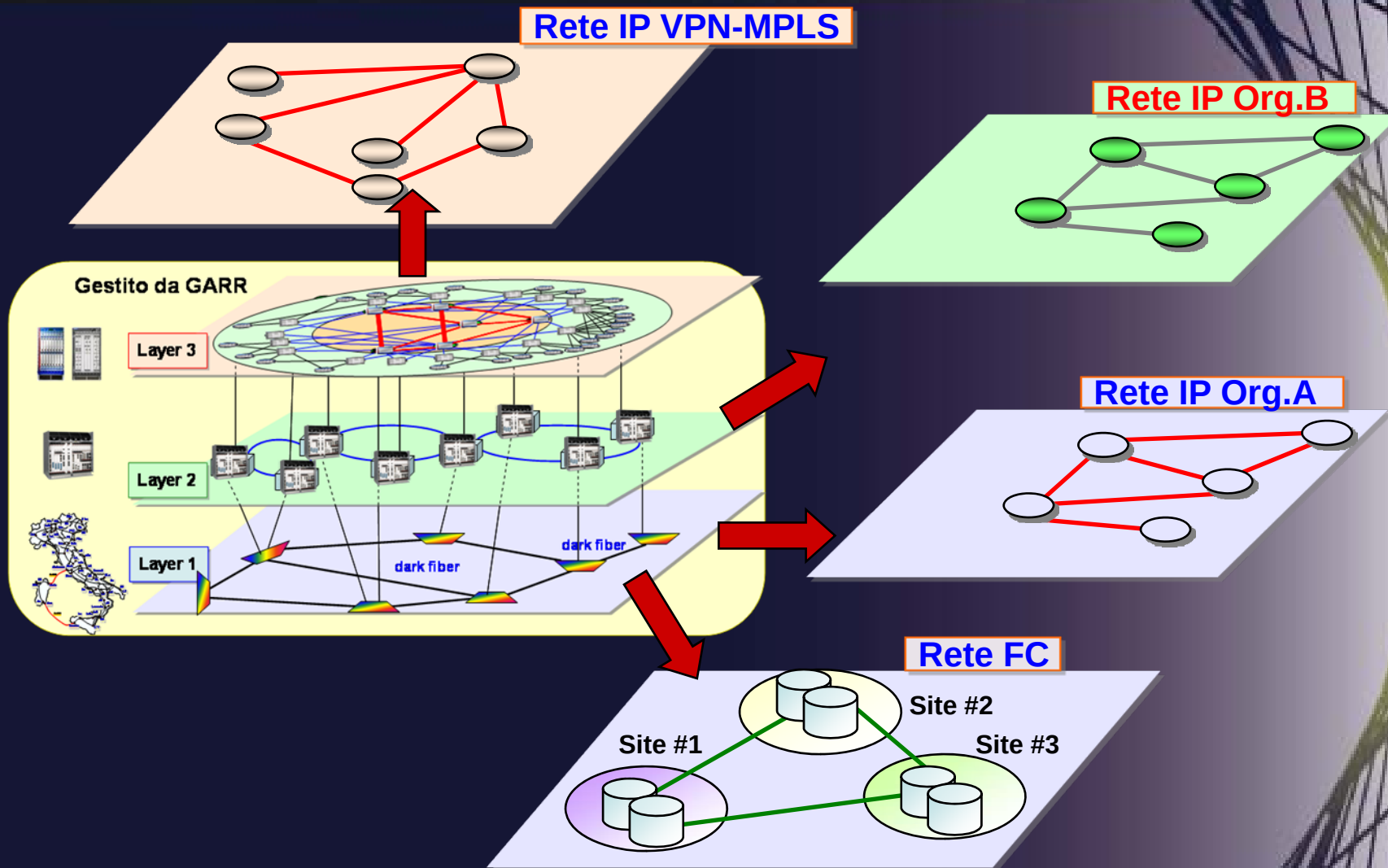
Legenda

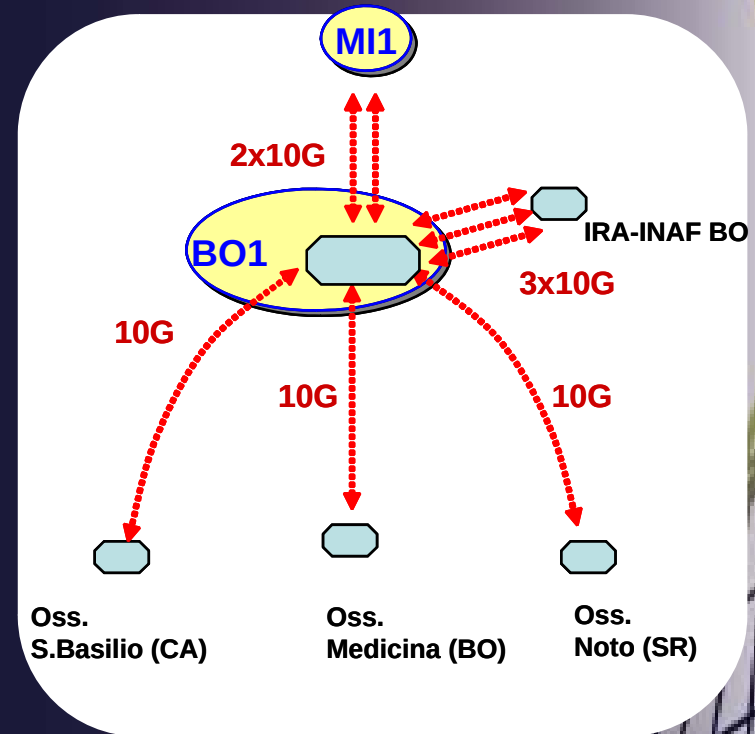
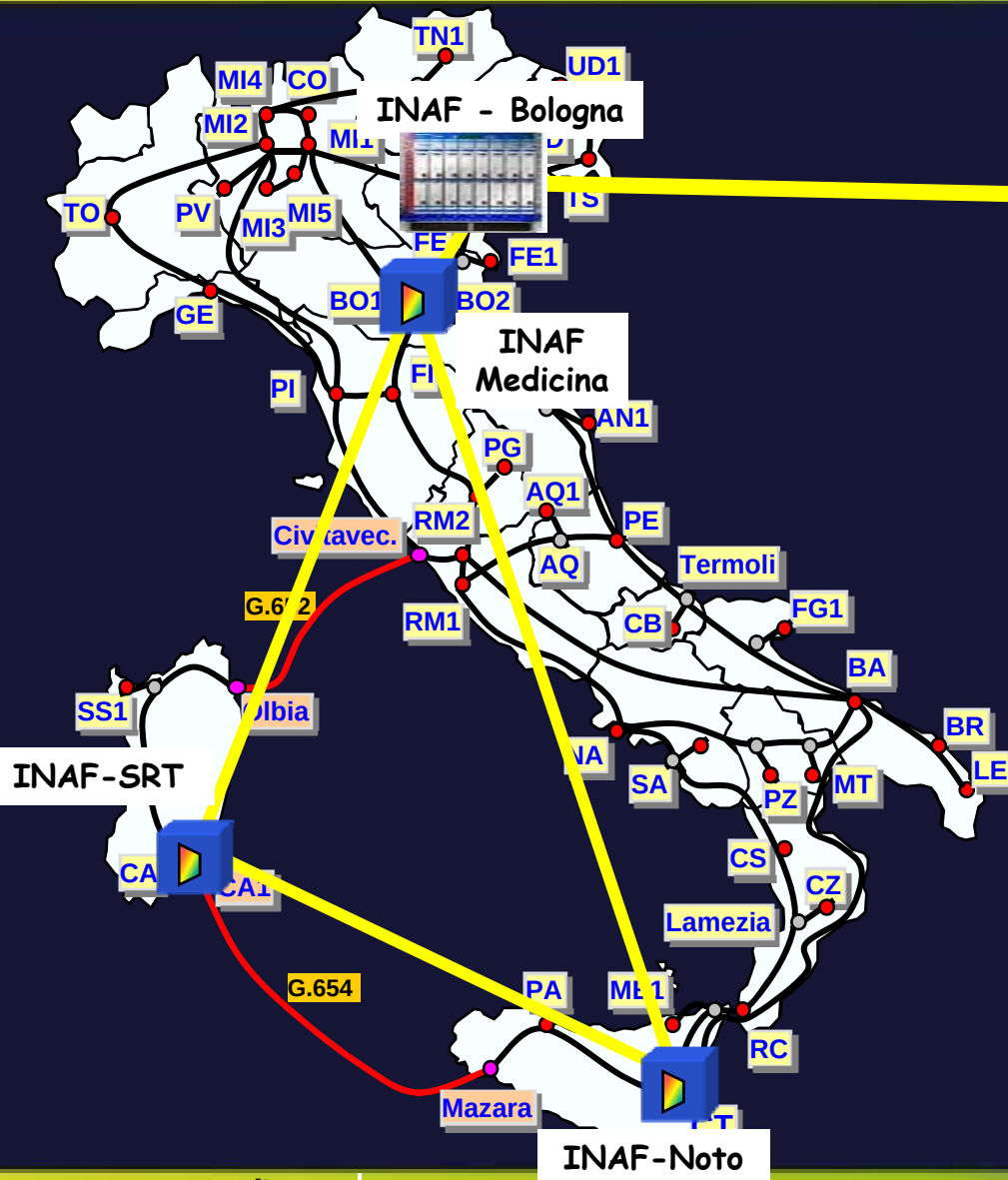


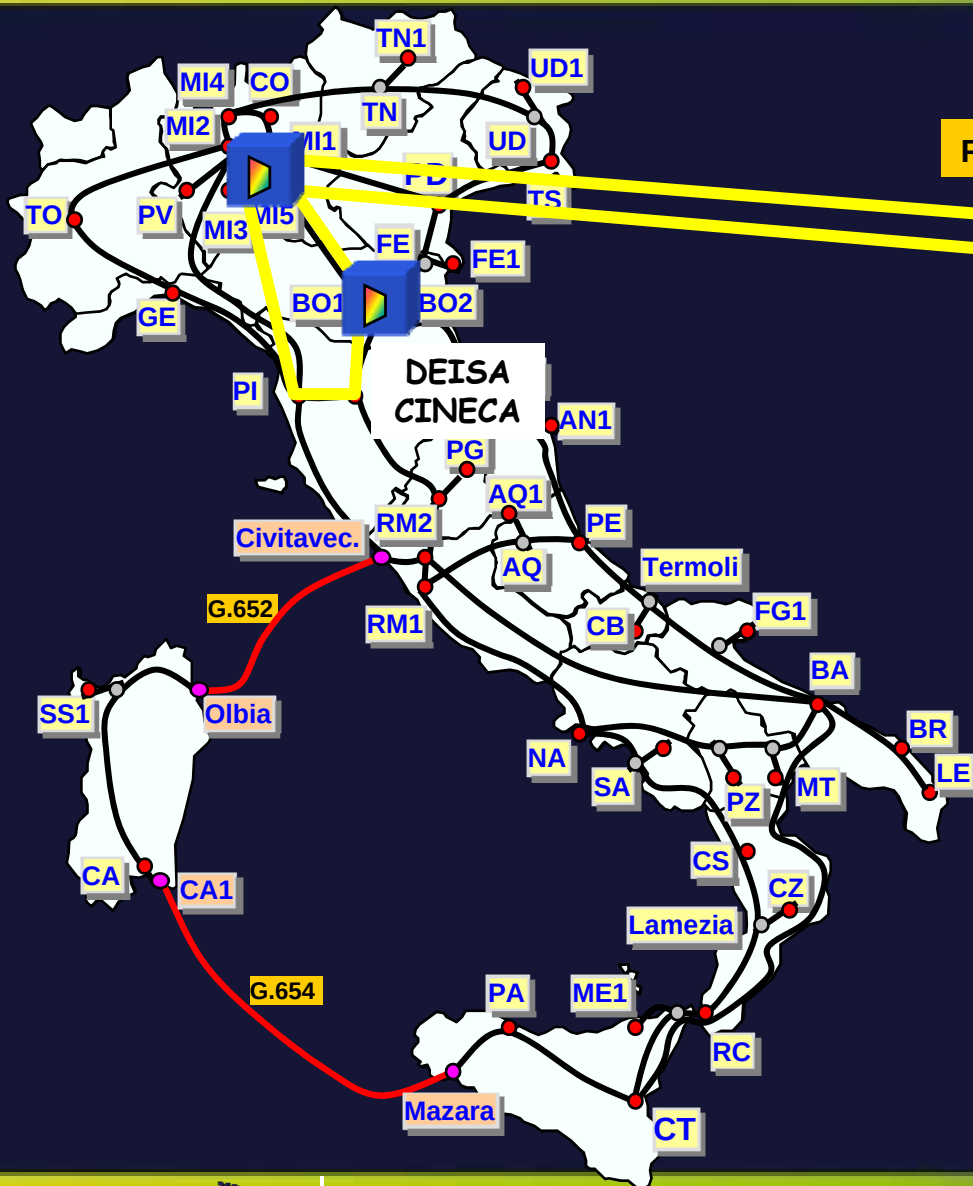
apparato Layer3

apparato Layer2

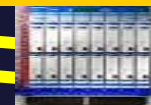
apparato Layer1







FRANKFURT



GEANT2
www.geant2.net

DEISA

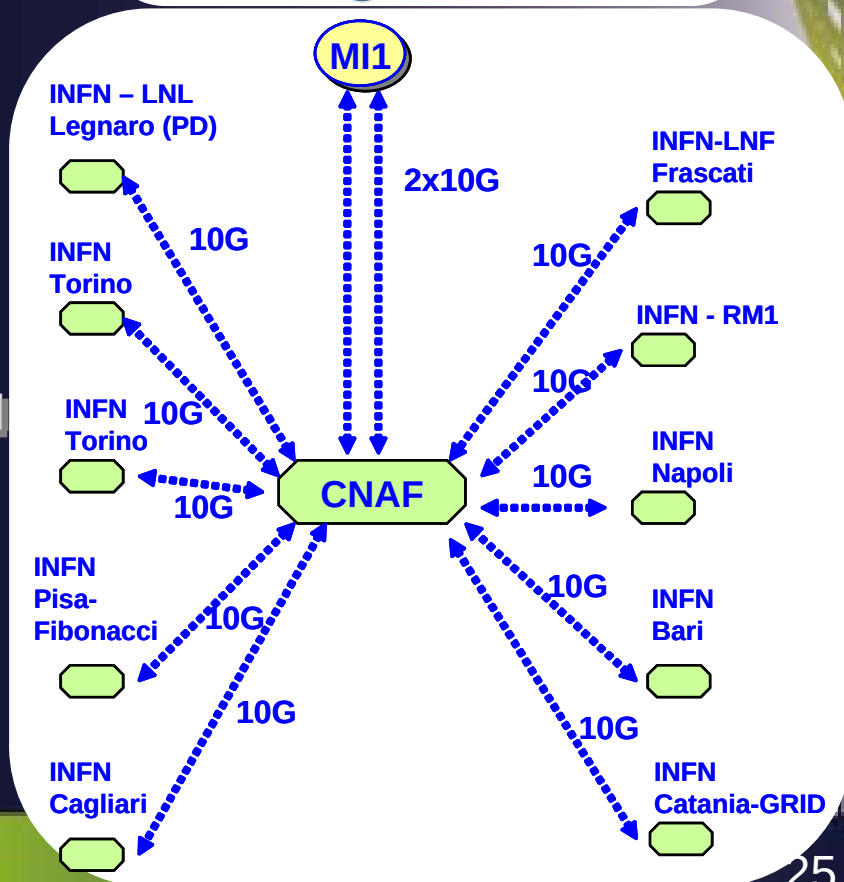
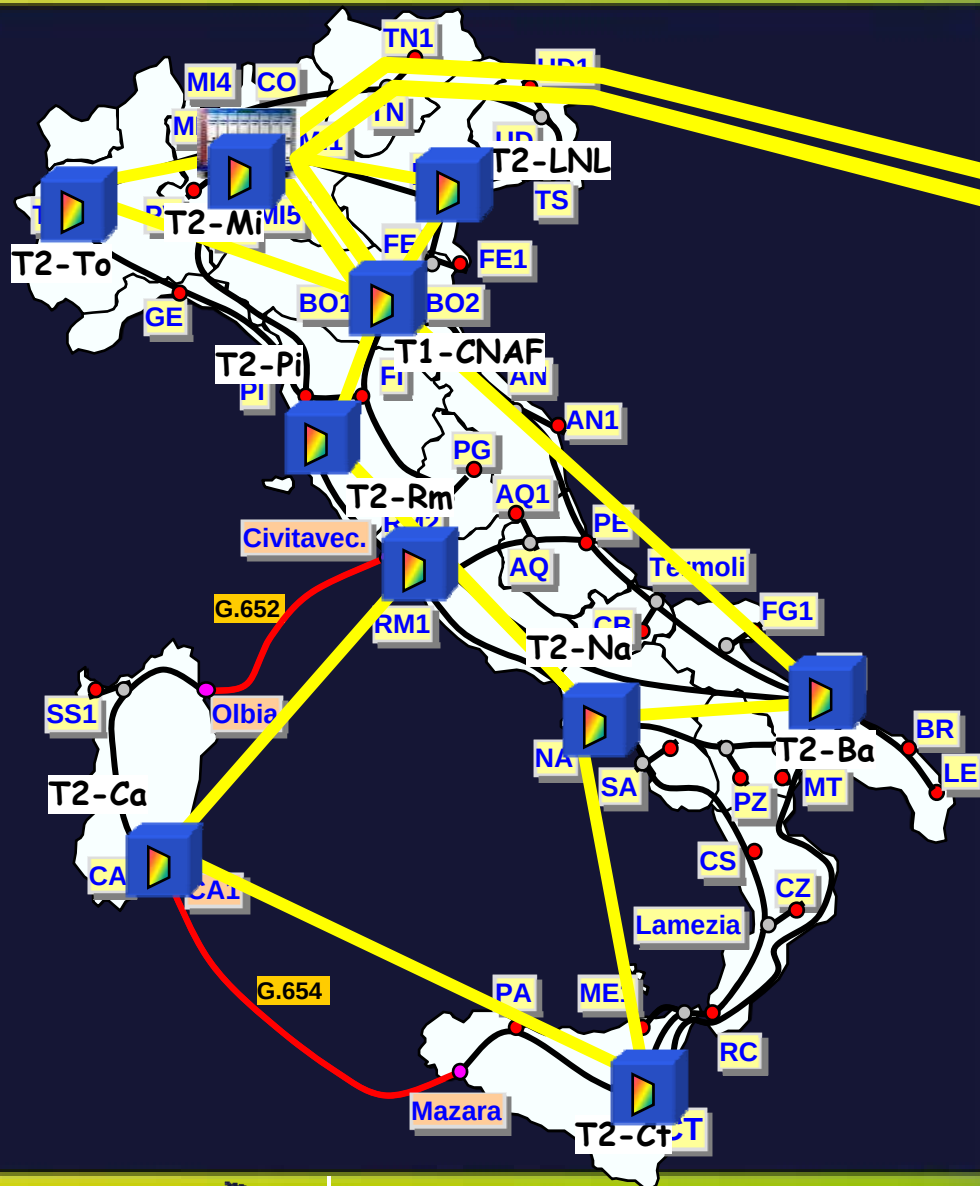
FRANKFURT

MI1

2x10G

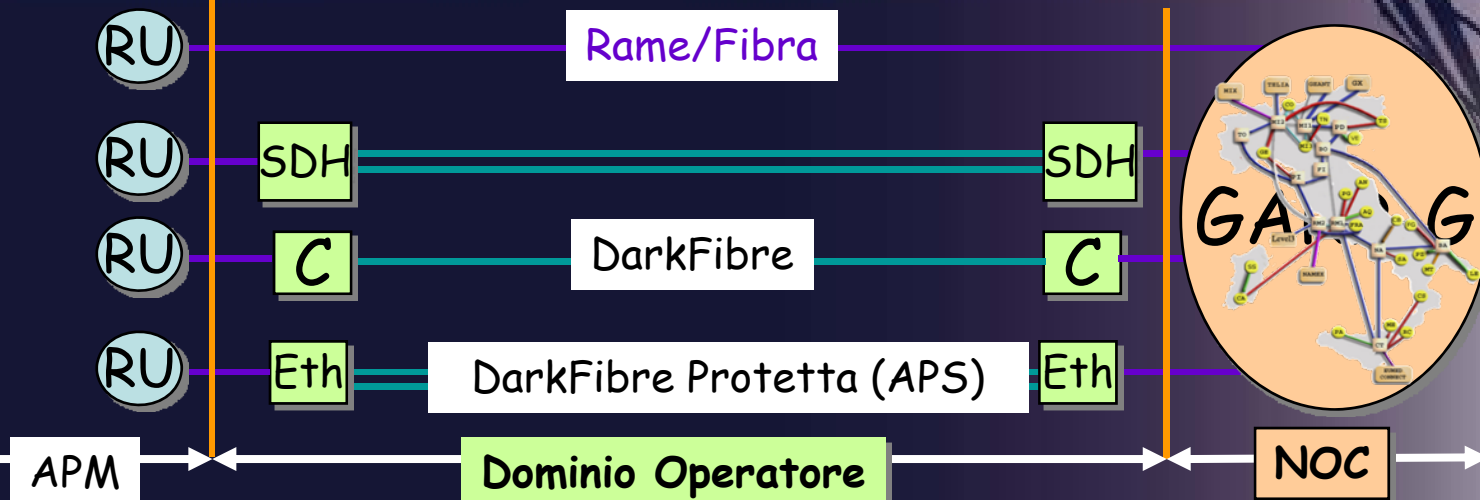
CINECA
DEISA



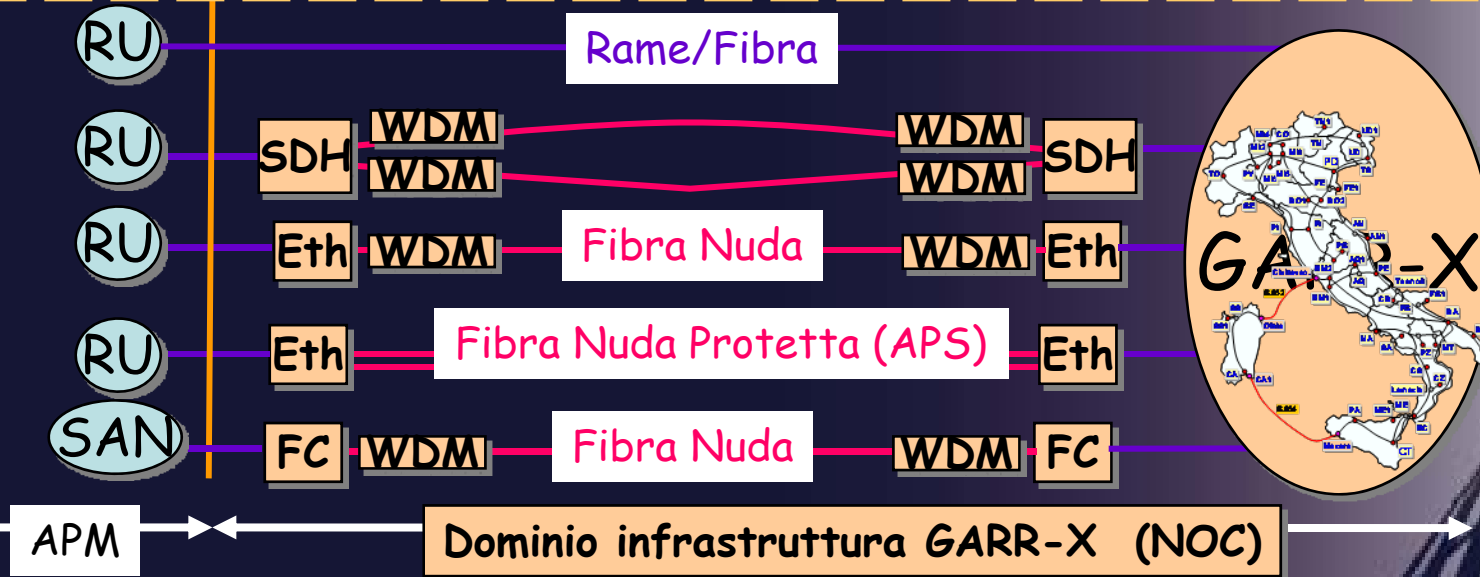


Tipologia dei circuiti di Accesso

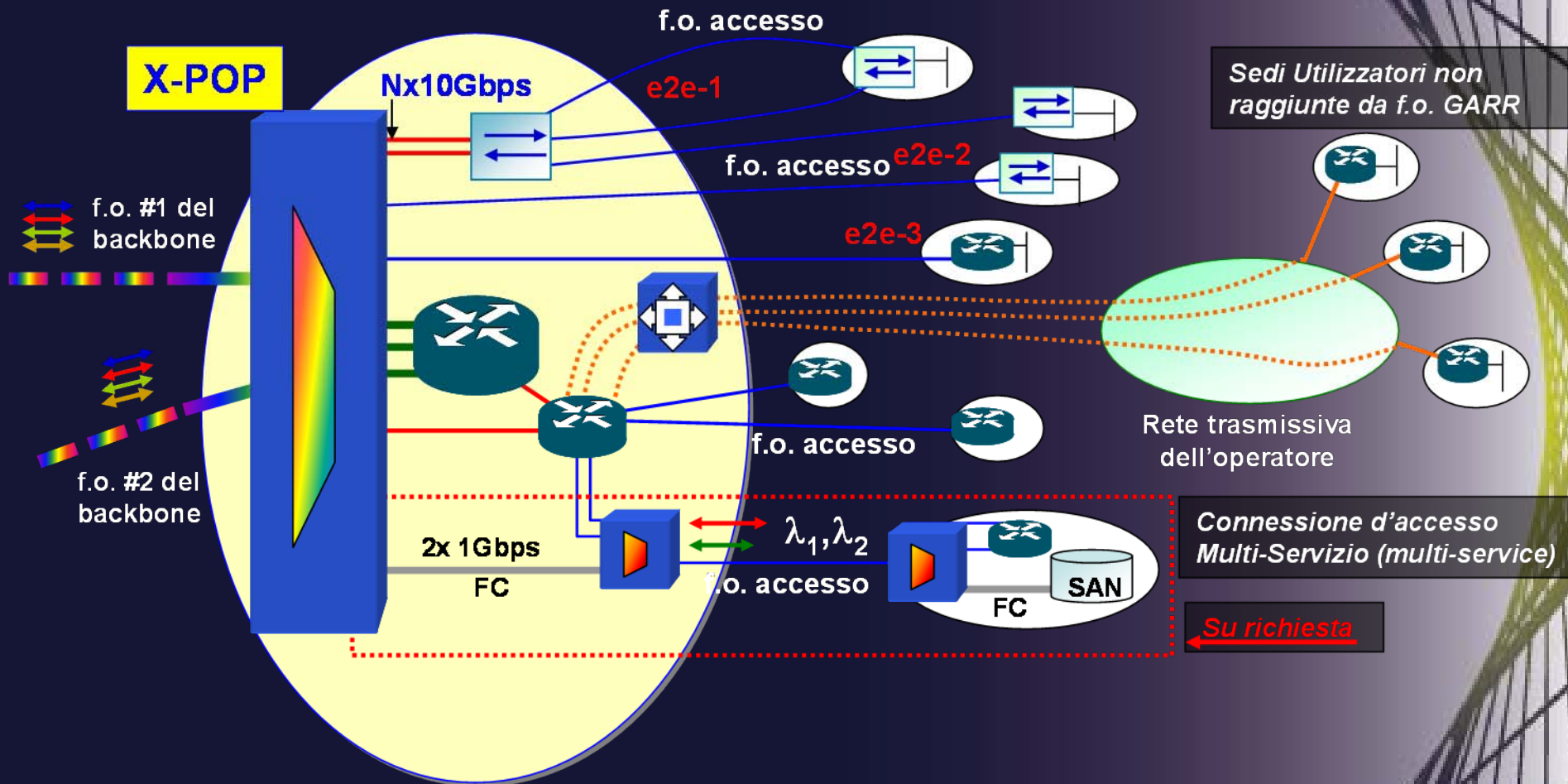
GARR-G



GARR-X

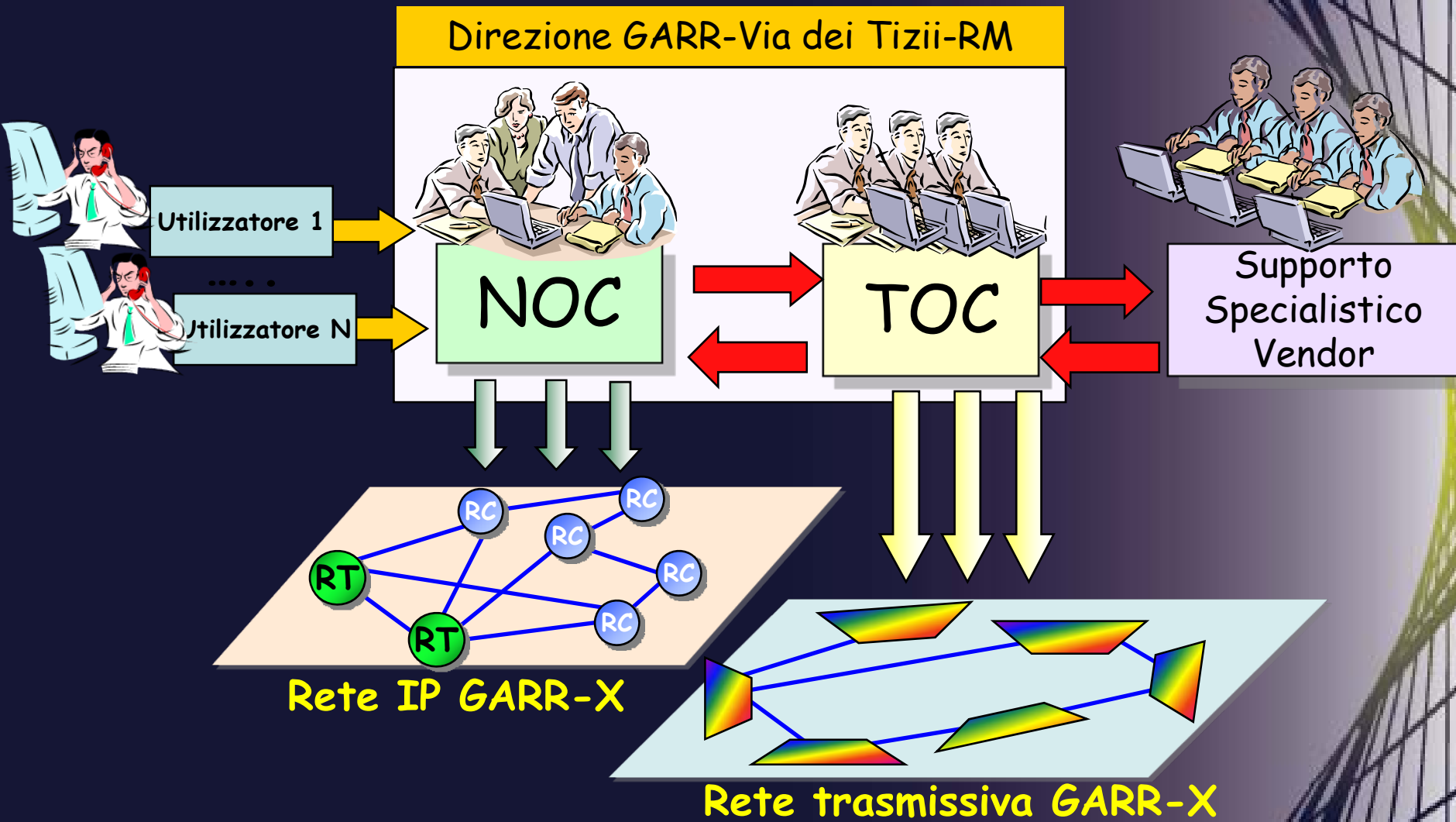


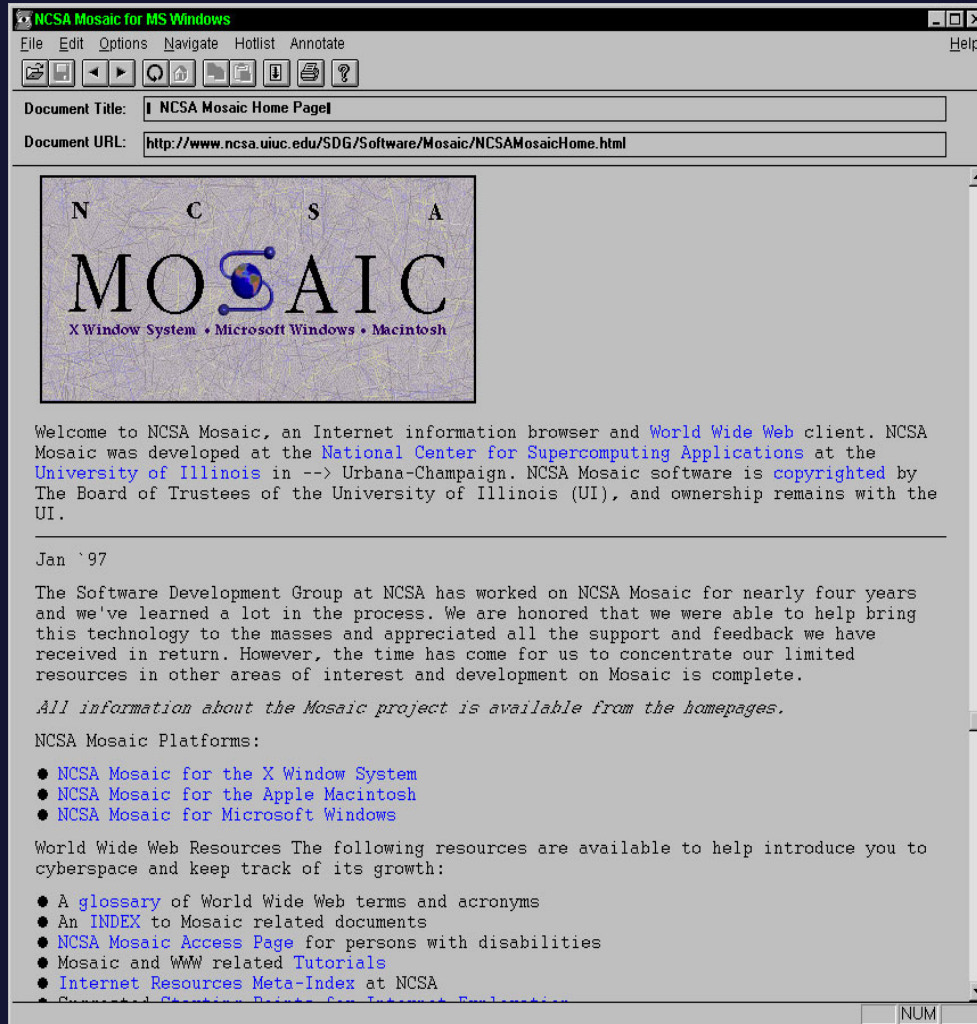
Cosa c'e' dentro un XPOP (1/2)



Cosa c'e' dentro un XPOP (2/2)

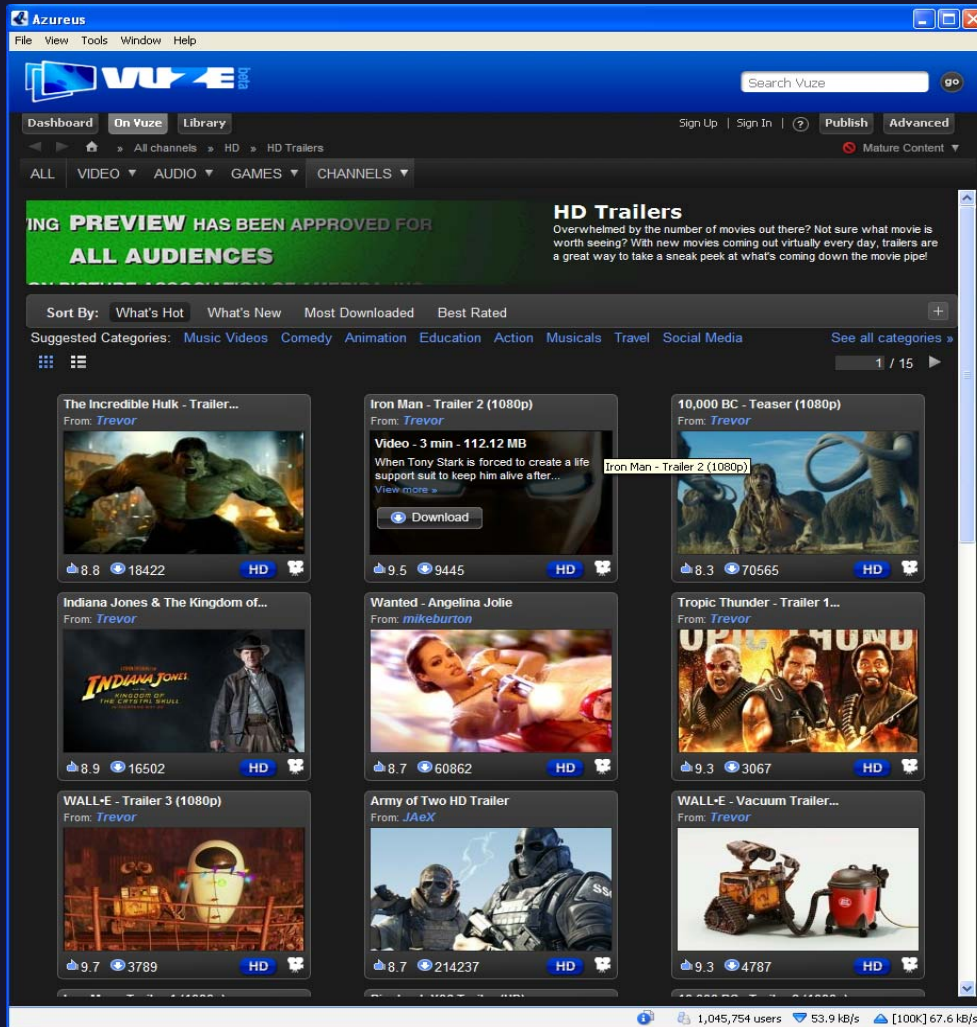






Mosaic (1993)

- ☐ Hypertext
- ☐ Web Browser
- ☐ BB Links (2Mbps)
- ☐ ObjectSize ≥ 1KB
- ☐ ACL sulla porta 80



Azureus (2005)

- ☐ Peer to Peer
- ☐ Popular p2p browser
- ☐ BB Links: 10Gbps
- ☐ ObjectSize ≥ 100MB



Youtube (2007)

- ☐ Hypertext
- ☐ Any browser
- ☐ BB Links: 10Gbps
- ☐ ObjectSize ≥ 1,5MB

- ☐ I progetti di ricerca devono essere interconnessi ad una stessa infrastruttura di rete
 - ☐ GARR-X e' quella infrastruttura di rete
- ☐ Il modello di rete deve guardare alla GRID globale
 - ☐ E' sempre piu' chiaro che il sistema e' in grado di scalare purché si utilizzi IP (v4/v6?)
 - ☐ Dobbiamo svilupparlo insieme
- ☐ Al tempo stesso l'uso della tecnologia xWDM potra' consentire, laddove necessario, di estendere i domini di rete locale
 - ☐ LAN extension
 - ☐ SAN extension
- ☐ Il lavoro e' gia' iniziato





E siamo solo all'inizio

Grazie

