

Il futuro della Rete GARR

Enzo Valente

enzo.valente@garr.it



Roma, 24 ottobre 2011

Piano strategico della Comunita' Europea per il Networking della Ricerca in "Horizon 2020"

principali sfide con cui le NREN dovranno confrontarsi nei prossimi anni:

- banda ultralarga a basso costo
- adeguamento costante dell'offerta di servizi
- tempestiva risposta alle esigenze delle comunità di riferimento (ma anche dei nuovi utenti e di nuovi requisiti)
- nuove tecnologie e modelli (mobile, cloud)
- crescente importanza del mobile rispetto al fisso
- storage ad alta capacità e a basso costo (SAN)
- cloud computing, supporto a High Performance Computing
- approcci innovativi ai problemi di sicurezza ed identità
- "Green" ICT
- informazione e divulgazione scientifica e tecnologica
- cooperazione internazionale (condivisione)



La Rete e le Infrastrutture

Il futuro della ricerca dipende sempre più da quelle che sono state definite **e-Infrastructures**, cioè il complesso di servizi e strumenti informatici che stanno alla base del concetto di **Spazio Europeo della Ricerca**

Le **e-Infrastructures**, tuttavia, non possono prescindere da quella che è stata e sarà sempre la **missione principale del GARR**: la creazione e lo sviluppo di una moderna rete di trasmissione dati dedicata alla ricerca

Ma ricordiamo che la misura dell'efficienza di una rete è il fatto di essere **"invisibile"**: la si nota solo quando non funziona

Gli obiettivi del GARR

Un obiettivo Strategico

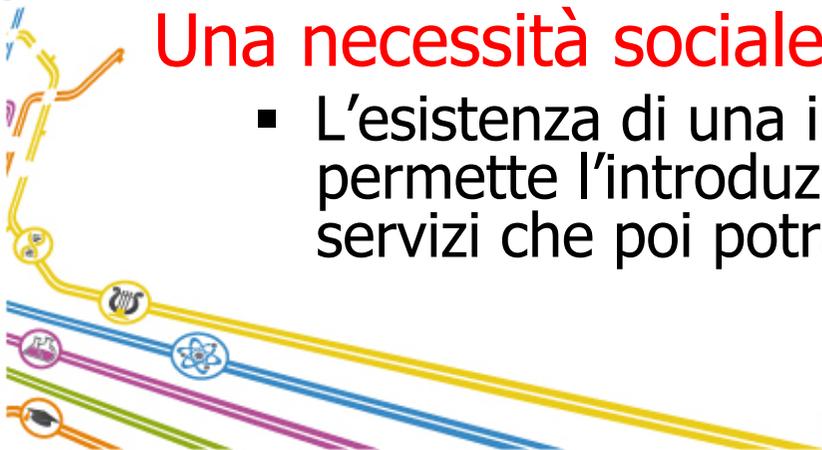
- Il potenziamento della infrastruttura di comunicazione permette di sfruttare al meglio le risorse per la ricerca ed il loro utilizzo per lo sviluppo globale

Un'opportunità commerciale

- Una infrastruttura comune permette di ottenere un effetto di scala che riduce i costi ed ottimizza i risultati

Una necessità sociale

- L'esistenza di una infrastruttura moderna e capillare permette l'introduzione e la sperimentazione di nuovi servizi che poi potranno essere estesi a tutti i cittadini



Natura del GARR

- GARR
non è un Internet Service Provider,
nè un operatore di telecomunicazioni.

- GARR e' un'Associazione per progettare, costruire e gestire una rete in base alle esigenze specifiche dei propri soci a supporto della ricerca e della formazione a livello nazionale e internazionale.



La comunità accademica e di ricerca afferente al GARR

Soci fondatori:

- Università italiane statali e non statali (Fondazione CRUI)
- CNR, ENEA, INFN

Enti associati:

- ASI, INGV, INAF e tutti gli altri Istituti di ricerca vigilati dal MIUR
- Istituti di Alta Formazione Artistica e Musicale (AFAM)
- Scuole (?)
- Organismi di ricerca vigilati dal Min. Salute (Ospedali e IRCCS)
- Organismi culturali vigilati dal MiBAC (Biblioteche, Archivi, Musei)
- Istituzioni culturali e scientifiche italiane e straniere di rilevante interesse per la comunità di ricerca e accademica nazionale



La risposta del GARR per **Horizon 2020**

implementazione della rete GARR-X con contenimento della spesa

- piattaforma tecnologica avanzatissima, ulteriormente potenziata con **progetto GARR-XinSUD** (attualmente in fase di valutazione da parte del MIUR)
- riduzione della spesa a fronte di incremento di capacità ma soprattutto di offerta di servizi e semplicità di uso

offerta di servizi in linea con quella delle NREN europee

- soluzioni paneuropee (esempio: IDEM in eduGAIN, EduRoam)

rafforzamento del rapporto con la comunità di riferimento

- attività di comunicazione e divulgazione, aggiornamento e training (e-Learning)
- rafforzamento delle relazioni istituzionali
- raccolta requisiti, consultazione degli utenti, concertazione tecnica (progettazione fatta insieme allo stesso utilizzatore)
- collaborazione in attività specifiche (infrastruttura di rete, R&D, supporto di infrastrutture digitali integrate)

supporto a proposte per nuovi progetti da parte della comunità degli utenti



Progetti Europei di Ricerca e Sviluppo

GN3 – <http://www.geant.net>

- Progettazione e realizzazione della dorsale della ricerca pan-europea GÈANT, alla sua terza generazione
- Al progetto partecipano tutte le reti della ricerca europee, contribuendo a creare specifiche condivise di tecnologie e servizi
- Attività di R&D su tecnologie, servizi e provisioning della rete

DECIDE - Diagnostic Enhancement of Confidence by an International Distributed Environment <http://www.eu-decide.eu>

- Implementazione di una infrastruttura digitale distribuita dedicata alla comunità della ricerca neurologica
- Promozione ed utilizzo di IDEM
- GARR è il coordinatore del progetto

INDICATE - <http://www.indicate-project.eu/>

- Il progetto intende coordinare policy e best practice che riguardano l'uso delle e-Infrastructures per il patrimonio culturale digitale nei paesi del Mediterraneo
- Promozione ed utilizzo di IDEM nell'ambito dei beni culturali

e molti altri....

GARR-X: una rete disegnata per crescere

- Pienamente coordinata ed integrata con le altre reti nazionali della ricerca europee e internazionali
- Pronta già' oggi per le sfide poste dal Piano Europeo "Horizon 2020"
- Con una Rete
 - Dimensionata per le necessità di oggi
 - Circuiti di backbone da 100 Gb/s e accessi di multi-10Gb/sec
 - Con l'architettura di domani
 - Possibilità di crescere con la stessa architettura fino a capacità di 8000 Gb/s con accessi fino a 100Gb/sec
 - Pronto per utilizzare i protocolli di domani
 - Possibilità di inserire la commutazione a livello ottico non appena avrà superato lo stadio della sperimentazione in laboratorio

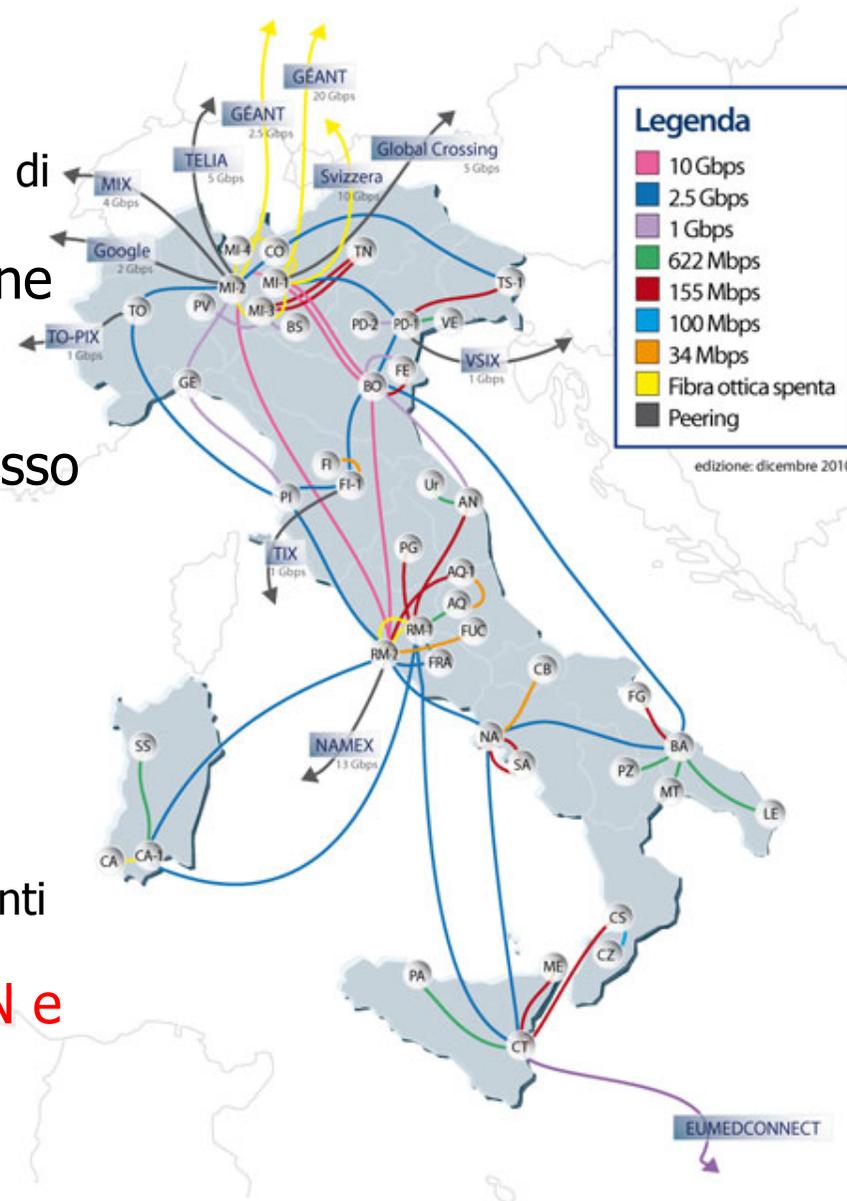


La rete GARR-G oggi

- 45 PoP (Punti di Presenza)
 - oltre 90% ospitati da Università e enti di ricerca
- Capacità aggregata IP del backbone
 - ~ 130Gbps
 - N. link di backbone: 70
- Capacità aggregata IP link di accesso
 - ~ 80Gbps
 - Accessi da 2Mbps → 10Gbps
 - N. link di accesso: oltre 400
- 9 operatori TLC nazionali
- Utenti della rete
 - ~ 500 siti collegati
 - per un totale di oltre 2.000.000 di utenti finali

■ **Collaborazione strategica con MAN e RAN**

Topologia di backbone di GARR-G



L'infrastruttura GARR-X

FASE 1 (2011-2014)

32 POP Trasmissivi

38 POP di Switching

4 POP di Routing IP

~ 6.600km di fibre di backbone

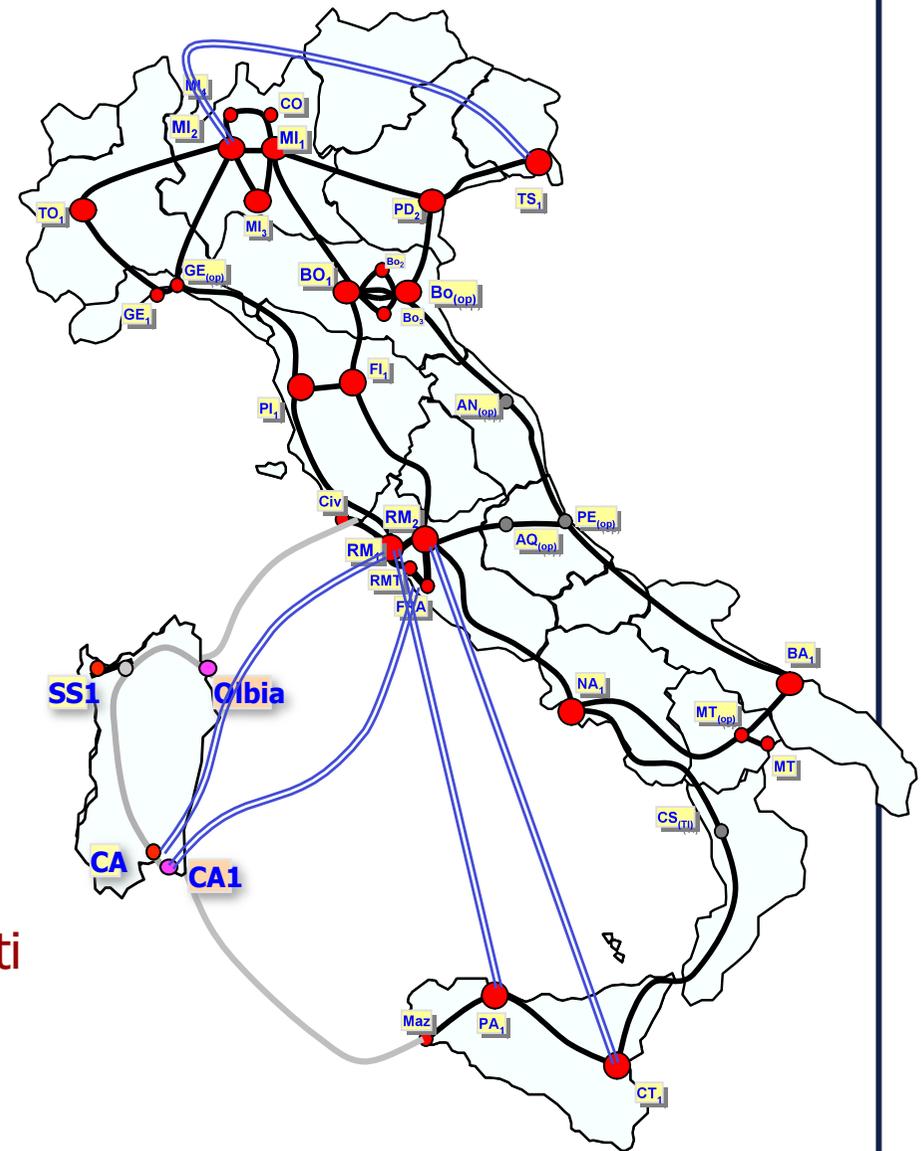
~ 1.000km di fibre di Accesso

distanza dal PoP <60 km

~ 130 sedi utenti non collocate,
connesse mediante fibra ottica e/o circuiti

~ 180 sedi utenti collocate

~ 60 nodi di amplificazione



Le reti Metropolitane (MAN) e Regionali (RAN)

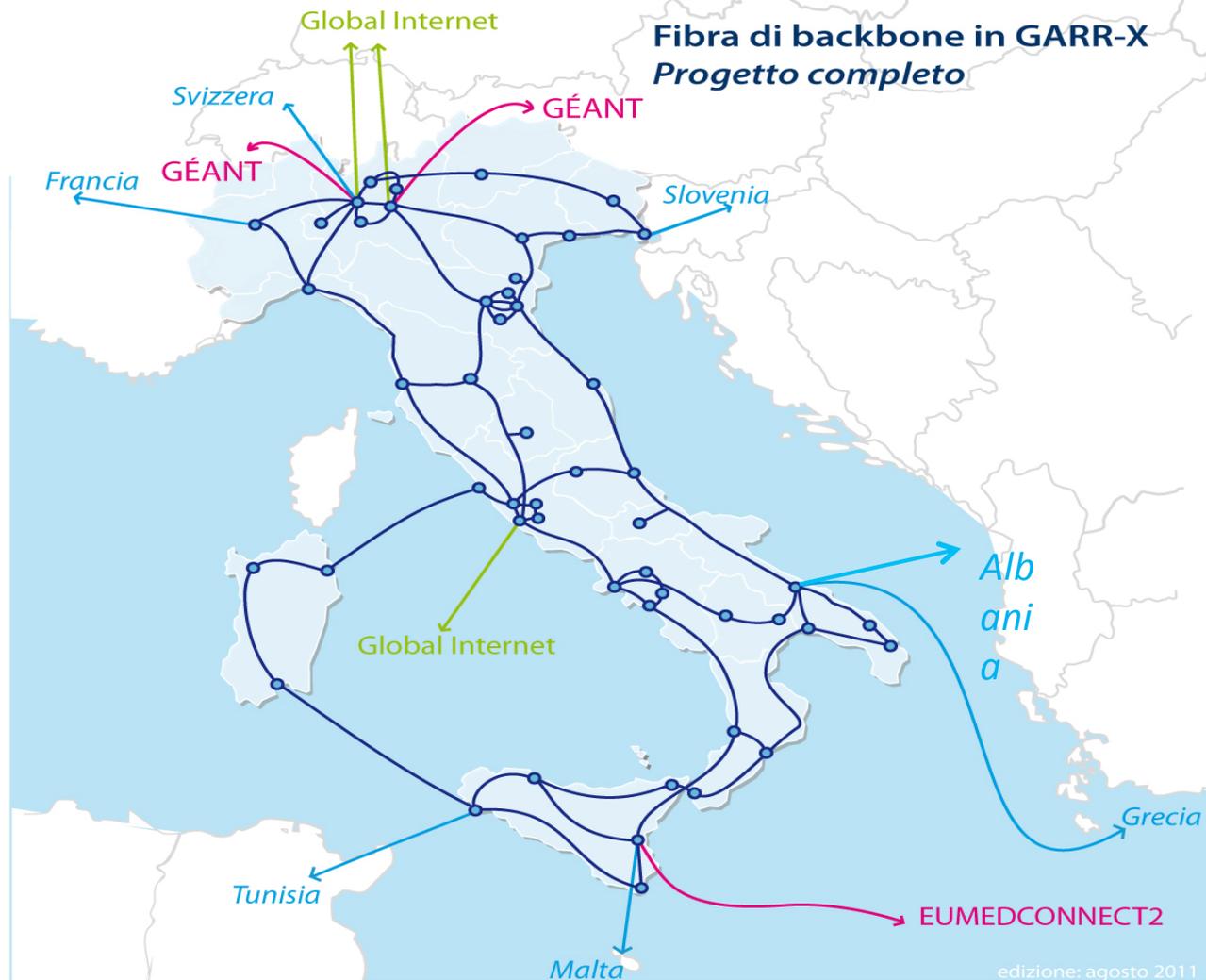
- Estensione dell'infrastruttura di rete nazionale, ovvero **collettore** delle connessioni e del traffico verso i PoP GARR
- Sinergia strategica per sfruttare una rete più **capillare**, flessibile ed efficiente
- Cooperazione con le pubbliche amministrazioni locali per favorire le iniziative di sviluppo delle infrastrutture



la mappa mostra le MAN e RAN italiane che già collaborano nel fornire accesso alla rete GARR alle realtà locali o con cui si stanno definendo accordi di cooperazione

Roma, 24 ottobre 2011

Backbone di GARR-X

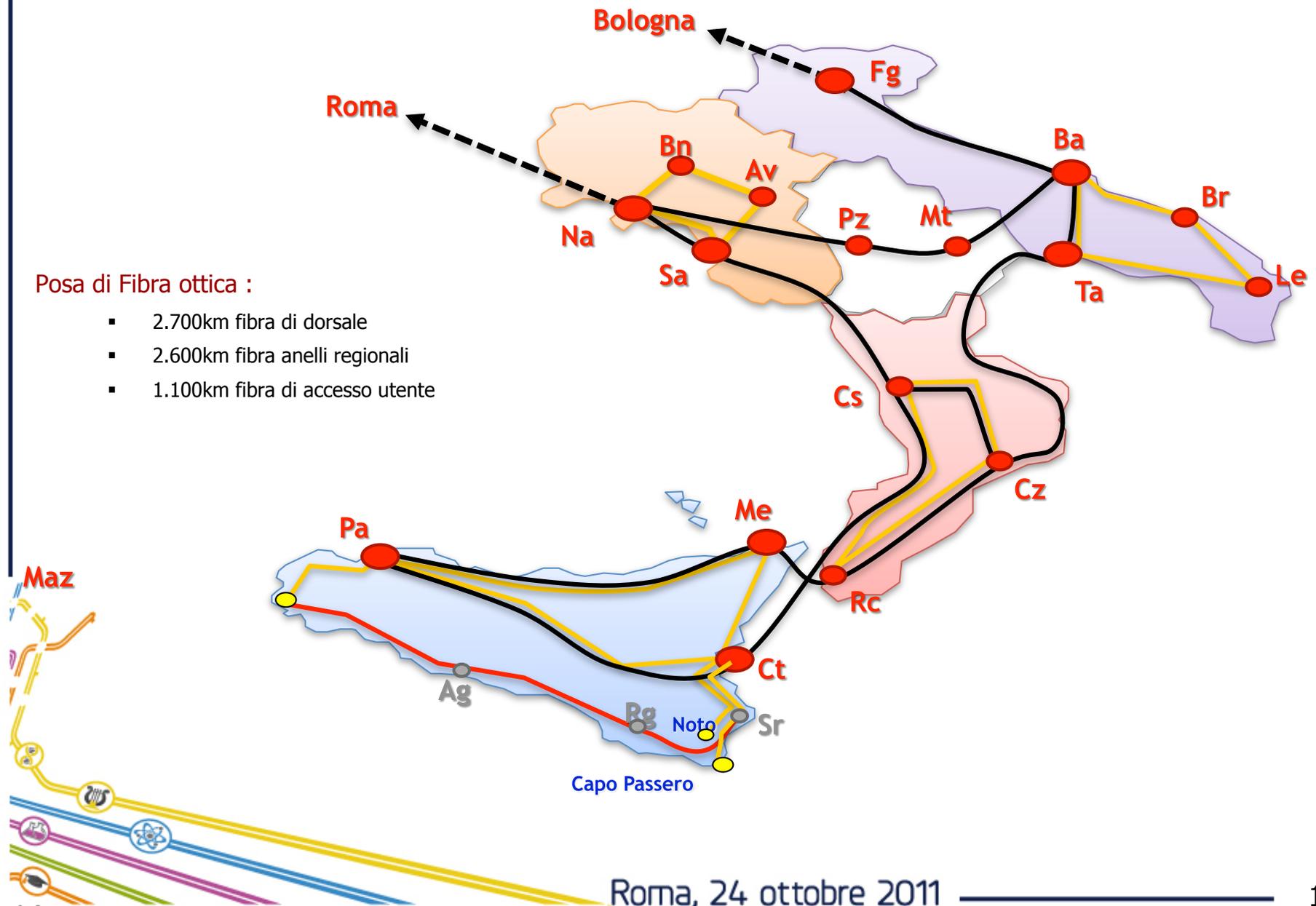


edizione: agosto 2011

- collegamenti di backbone nazionale previsti dal progetto GARR-X
- collegamenti transfrontalieri (Cross Border Fibers)
- collegamenti alle reti GÉANT e EUMEDCONNECT2
- punti di peering con il Global Internet

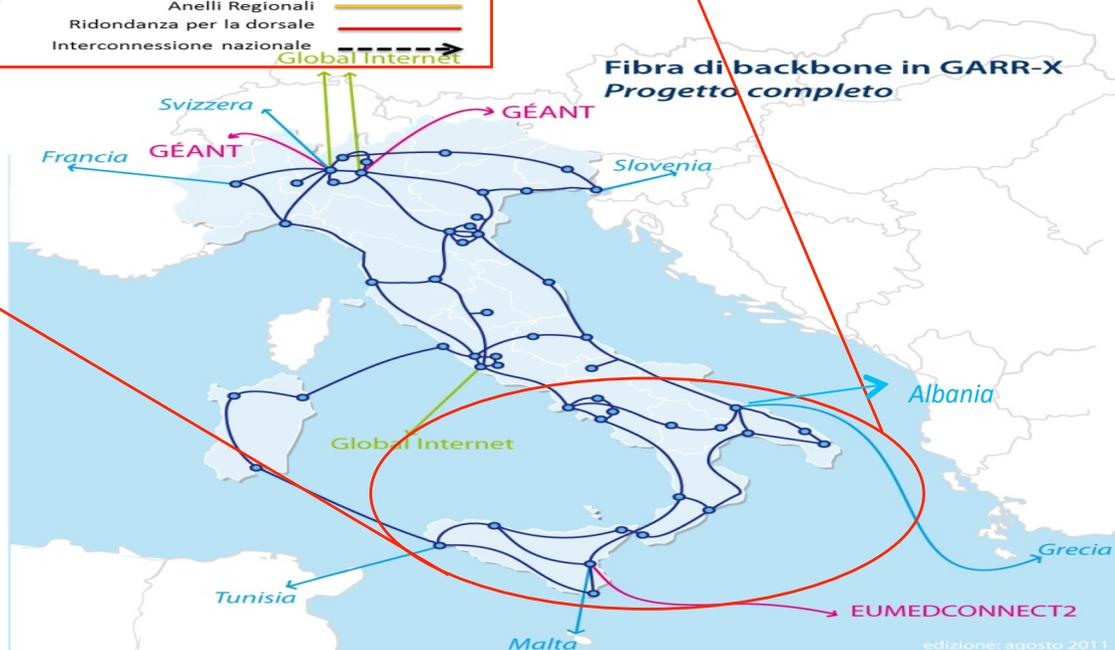
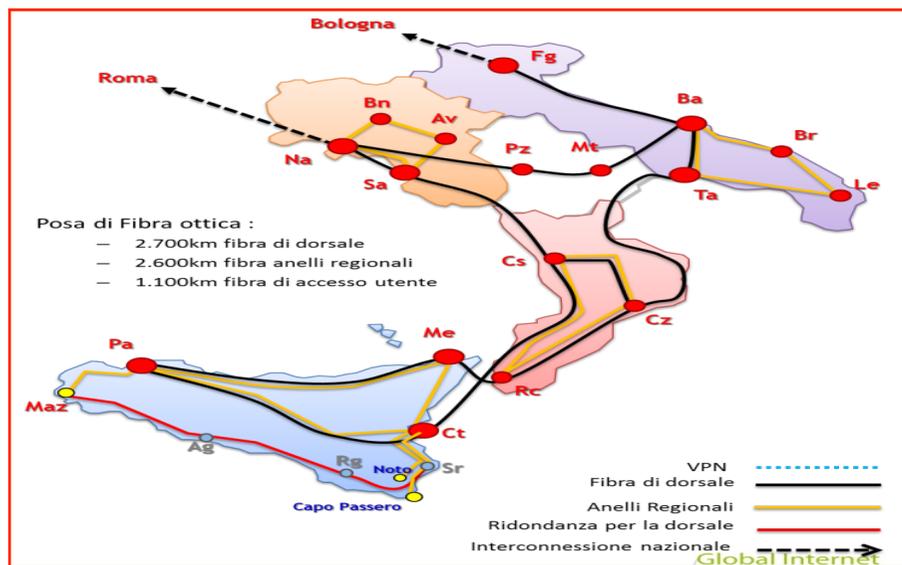
Roma, 24 ottobre 2011

Layout fibra ottica GARR-XinSUD



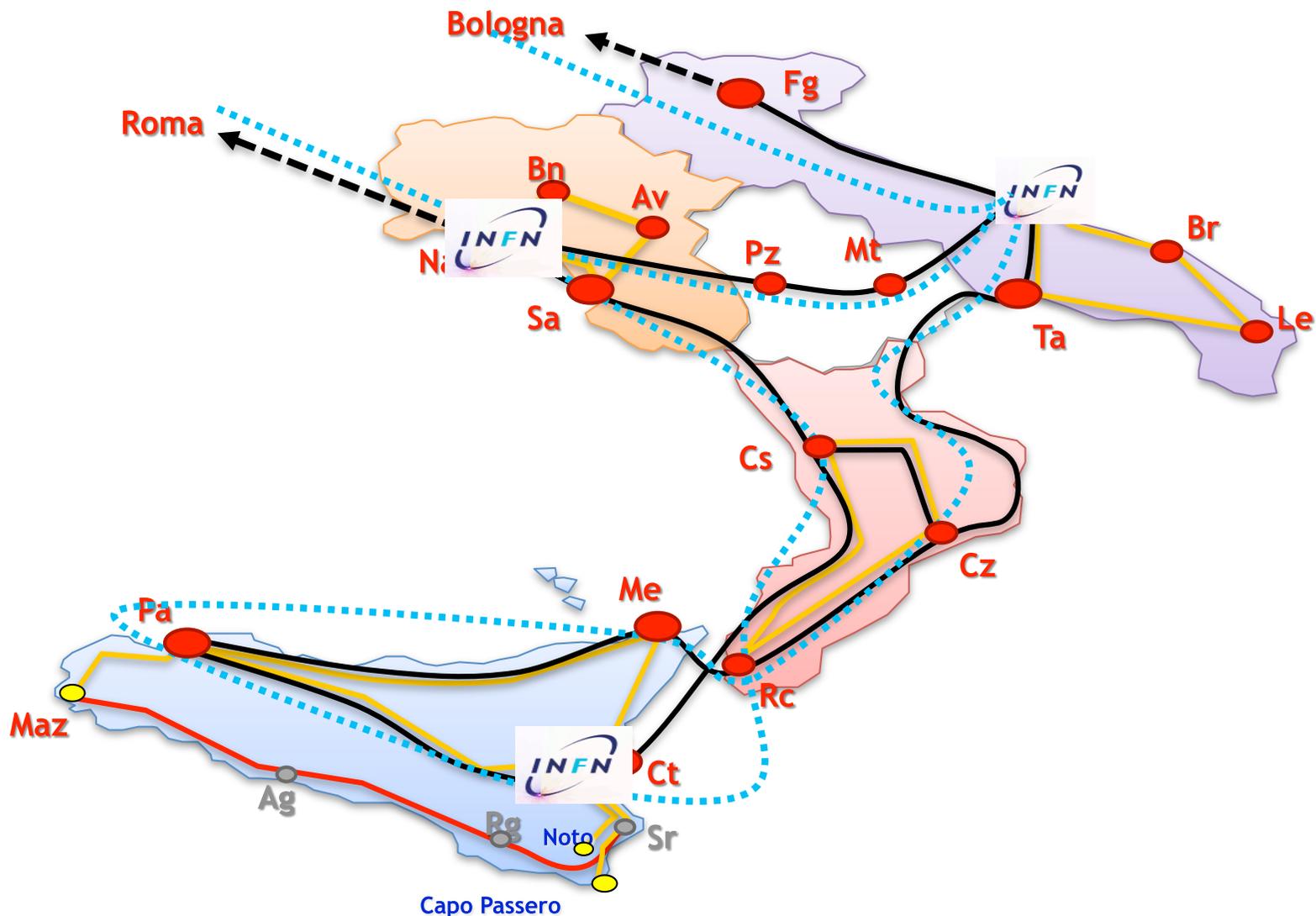
Roma, 24 ottobre 2011

Integrazione GARR-XinSUD in GARR-X



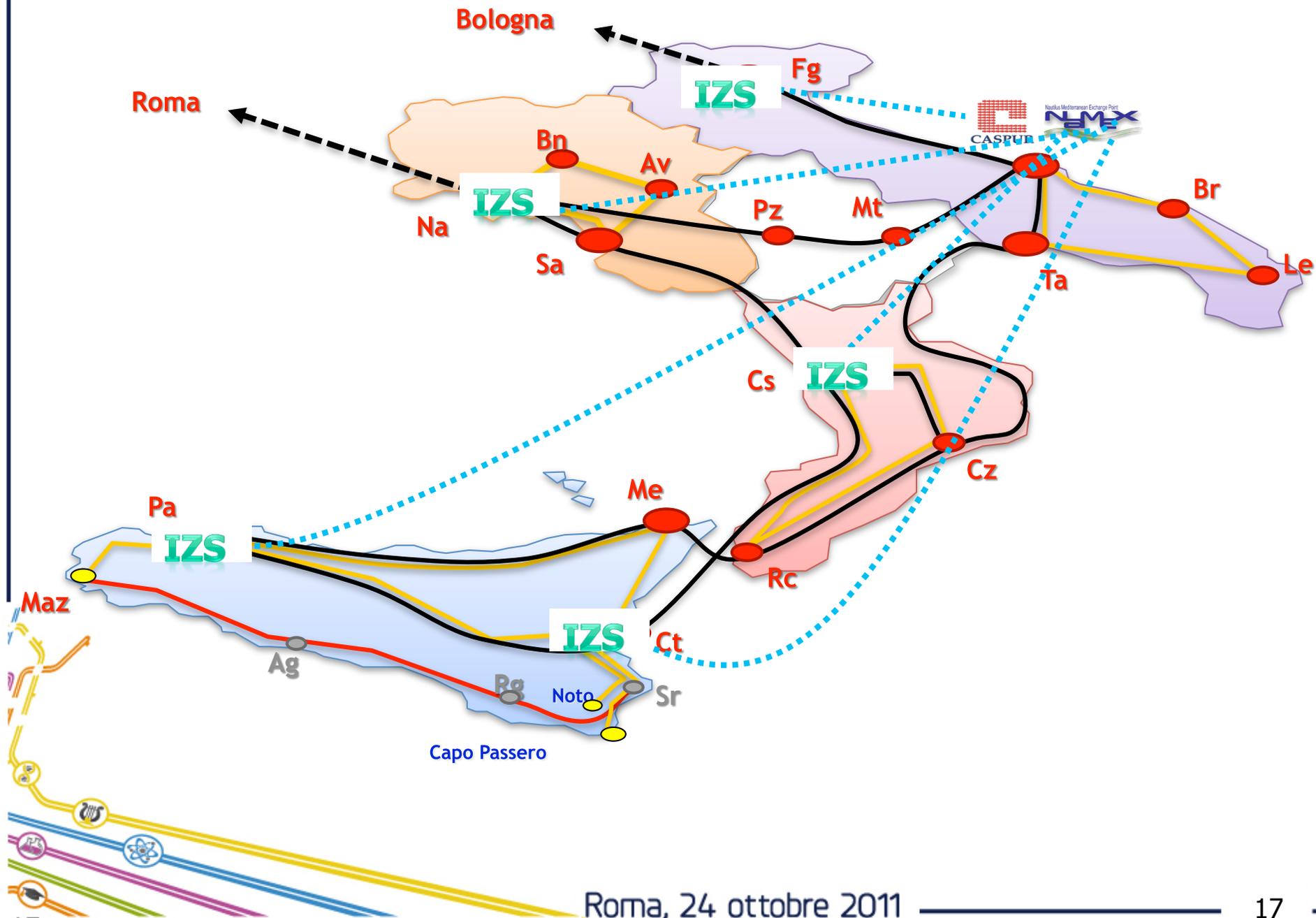
- collegamenti di backbone nazionale previsti dal progetto GARR-X
- collegamenti transfrontalieri (Cross Border Fibers)
- collegamenti alle reti GÉANT e EUMEDCONNECT2
- punti di peering con il Global Internet

Esempio di overlay network dedicata – INFN Tier2



Roma, 24 ottobre 2011

Esempio di overlay network dedicata – IZS+Caspur



Roma, 24 ottobre 2011

Da GARR-G a GARR-X

GARR-X è il progetto di Next Generation Network che guiderà l'evoluzione della rete dell'università e della ricerca italiana per i prossimi anni

Obiettivi di GARR-X

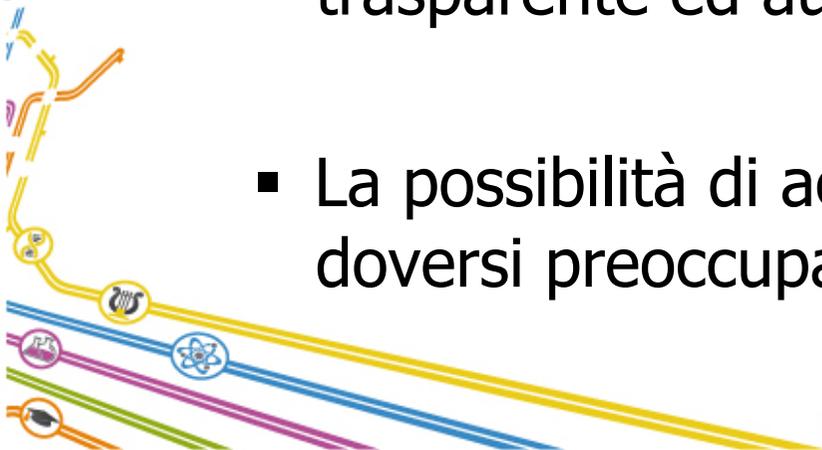
- aumentare la flessibilità e l'efficienza del modello economico e tecnico della rete
- stare al passo con le richieste degli utilizzatori
- offrire gli stessi servizi su tutto il territorio nazionale, contribuendo a ridurre il digital divide



Nuovi servizi: G-cloud

La mobilità dei ricercatori e la mobilità delle idee

- La possibilità di accedere alla rete da qualsiasi luogo senza doversi preoccupare di credenziali ed autorizzazioni (EduRoam, IDEM)
- La possibilità di distribuire documenti in modo trasparente ed automatico
- La possibilità di accedere ad un documento senza doversi preoccupare della sua collocazione fisica



Nuovi Servizi: G-net

L'architettura della infrastruttura GARR-X permette di creare "reti private" con qualsiasi topologia e di qualsiasi capacità, sia a livello nazionale che internazionale, aumentando la flessibilità dell'infrastruttura ed eliminando la necessità di coordinamento tra comunità con interessi e necessità difficilmente conciliabili (reti commerciali)

Possono essere create reti per scopi specifici, senza che esse interferiscano tra di loro



Il GARR come strumento per la Ricerca globale

Supporto alle comunità scientifiche attraverso la creazione di una struttura di connettività e servizi di livello mondiale

Supporto alla crescita di queste comunità in ampiezza e profondità a livello nazionale e continentale ed apertura a contributi da tutto il mondo

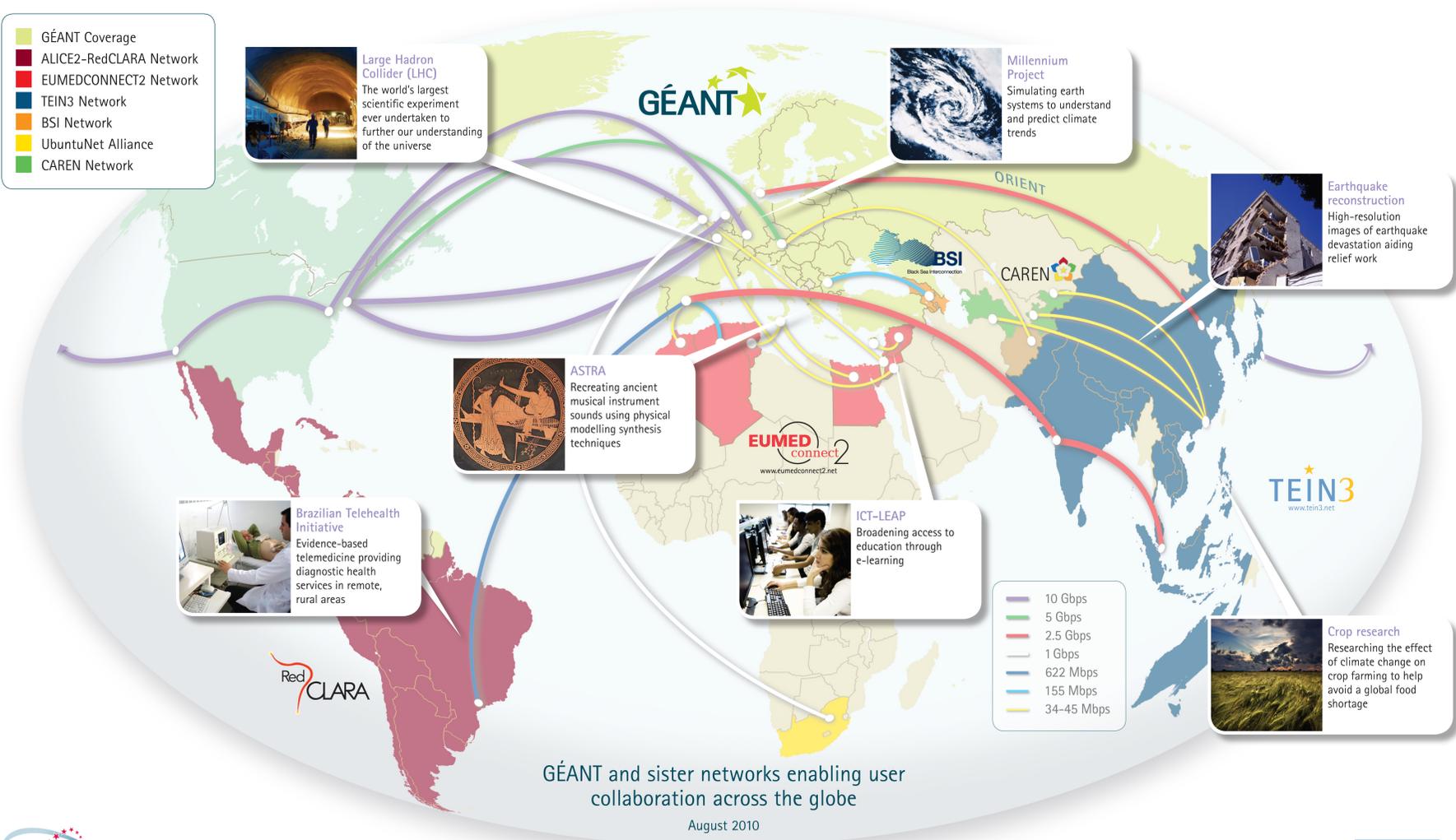
Utilizzo delle più recenti tecniche di telecomunicazione per sviluppare la competitività della ricerca italiana a tutti i livelli

In grado di evolversi spontaneamente e costantemente per rispondere in anticipo alle esigenze di un ambiente in continua evoluzione



GARR e i suoi collegamenti internazionali

- GÉANT Coverage
- ALICE2-RedCLARA Network
- EUMEDCONNECT2 Network
- TEIN3 Network
- BSI Network
- UbuntuNet Alliance
- CAREN Network



International Cooperation

(Global Research Communities need global e-Infrastructures)

■ Networking

- o Connectivity to Latin America
- o AfricaConnect
- o ORIENT+ to China via Russia
- o EUMedConnect 3
- o ...

■ Computing and software

- o International Exascale Software Project

■ Scientific Data

- o Access, governance, preservation policies
 - G8+O5 SOM, UNESCO, bilaterals
- o Technical infrastructure and interoperability
 - FP7 INFRASTRUCTURES Call 10: coordinated with NSF



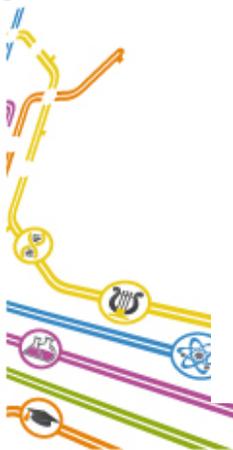
GARR: uno strumento per il futuro

Il mezzo attraverso il quale il talento, ovunque esso sia:

- Possa comunicare con i propri pari ovunque nel mondo
- Avrà accesso istantaneo ed illimitato alle risorse tecniche necessarie alla ricerca, all'innovazione ed all'istruzione, senza le limitazioni imposte dal mondo pre-digitale

Più grande il numero degli utenti, macchine e dati connessi, maggiore l'utilità strategica dell'infrastruttura

- Comunità globali di ricerca
- Accesso a laboratori, strumenti & dati
- Supporto alle politiche globali (es. supporto alla cooperazione ed allo sviluppo a livello internazionale)



Jean Monnet

"If I would make EU again, I would not start with coal and steel, I would start with culture".

Se fosse vivo oggi forse direbbe:
"comincerei con le e-Infrastructure"



Formazione e Informazione sulla Rete GARR

- Sito principale del GARR (www.garr.it)
- Siti web dei servizi, dei progetti e degli eventi
- Il magazine semestrale "GARRNEWS"
- Il bollettino della rete GARR
- Conferenza annuale: rivolta agli utenti per condividere esperienze e favorire lo scambio interdisciplinare
- Workshop Tecnici: rivolti al personale tecnico per scambiarsi informazioni e per discutere insieme novità tecniche.
- Tutorial on line, Learning@GARR



Grazie per l'attenzione

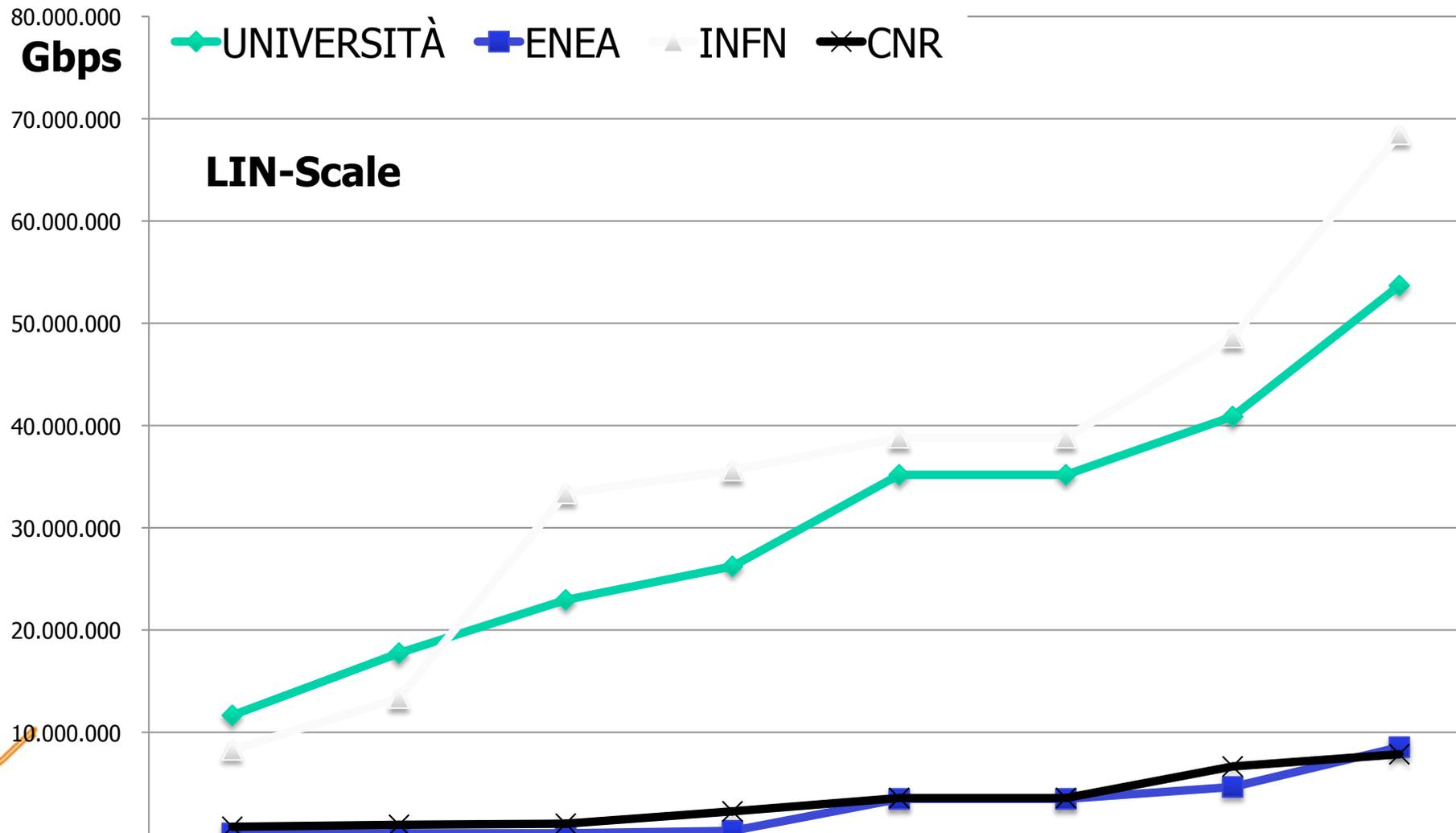


Evoluzione Capacita' di Accesso (lin-scale)

Gbps

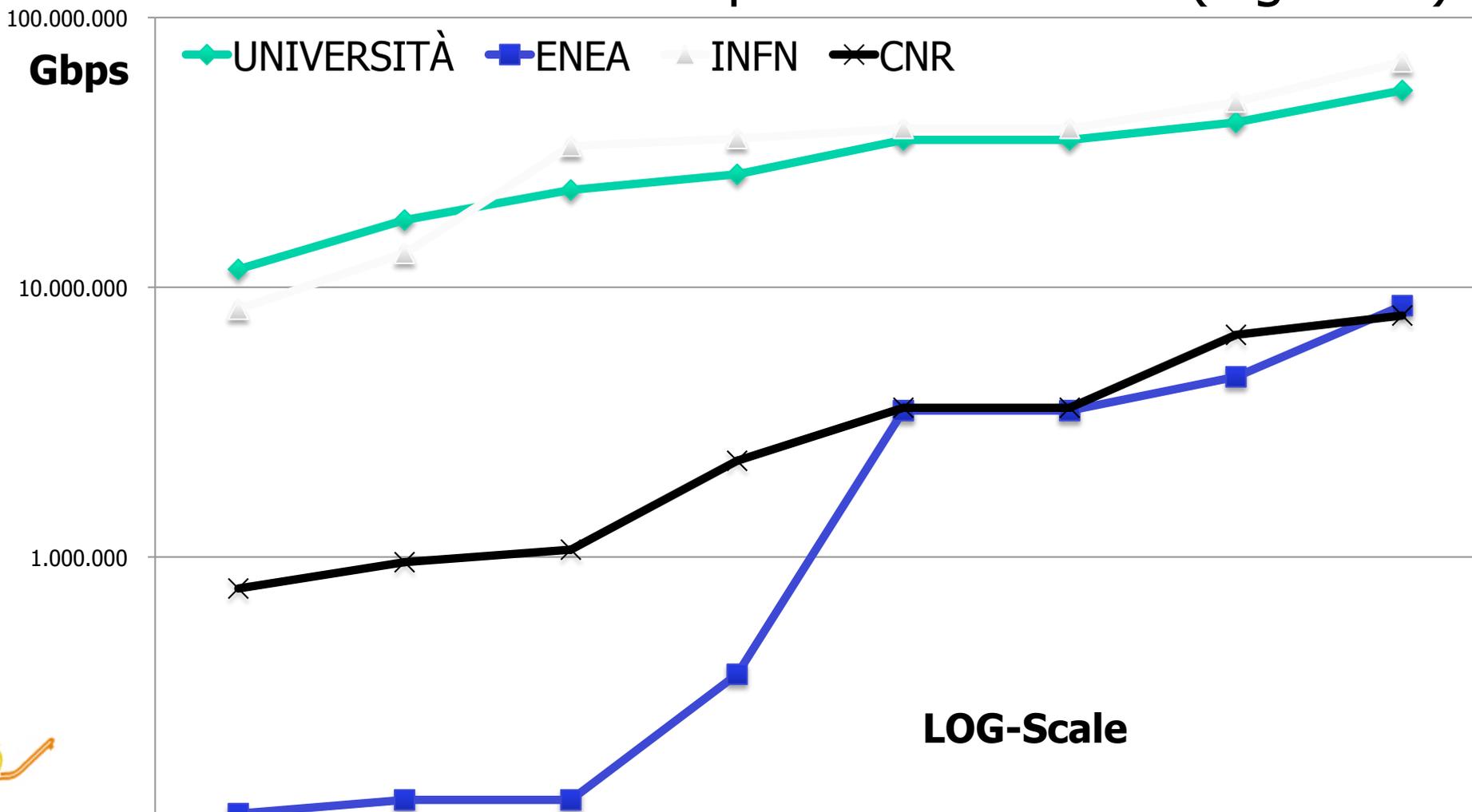
UNIVERSITÀ ENEA INFN CNR

LIN-Scale



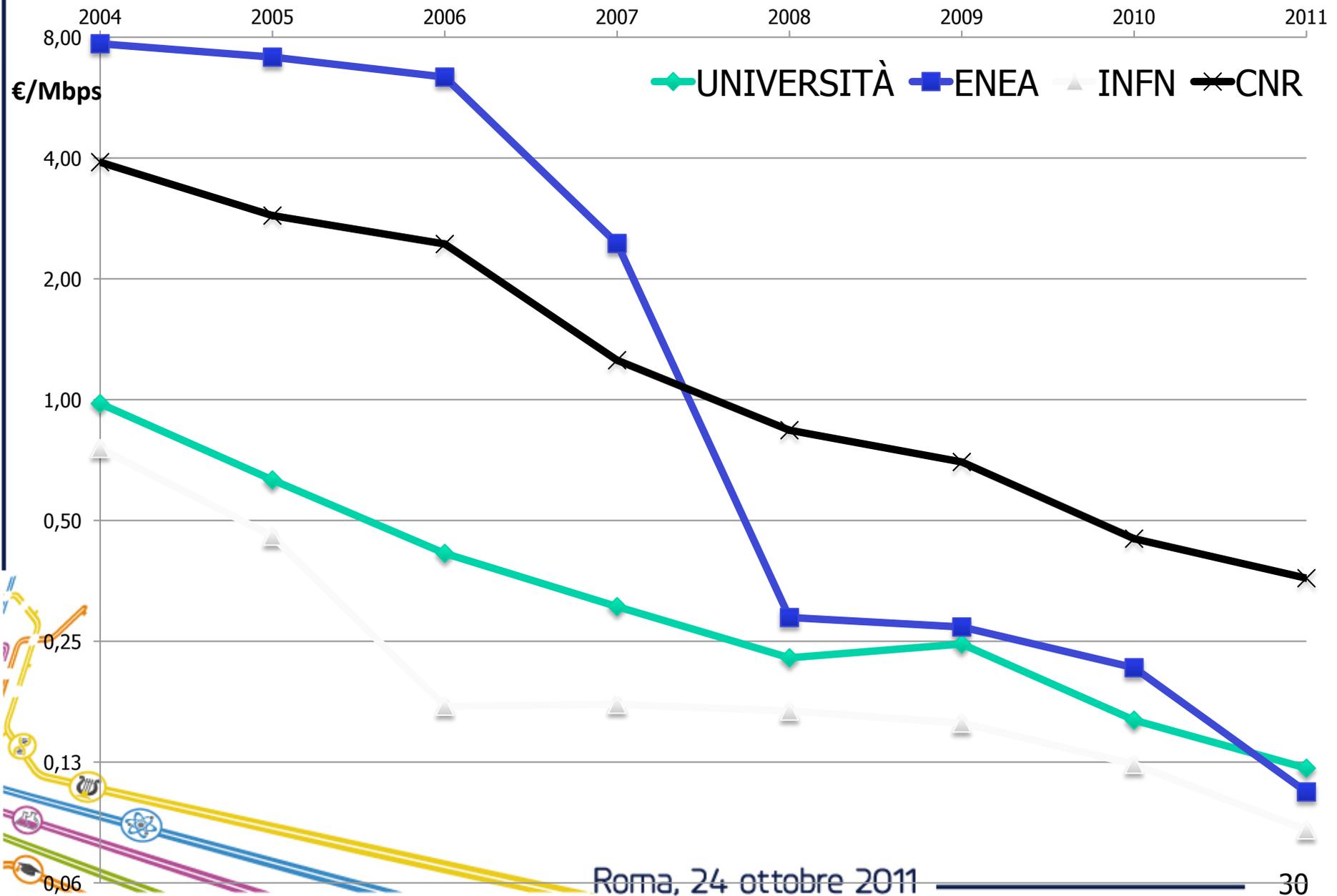
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
UNIVERSITÀ	11.657.992	17.749.640	22.943.304	26.227.576	35.178.960	35.178.960	40.877.336	53.684.240
ENEA	111.776	125.680	125.680	367.304	3.489.536	3.489.536	4.654.536	8.543.720
INFN	8.283.424	13.349.936	33.373.024	35.607.304	38.801.352	38.801.352	48.606.816	68.474.096
CNR	763.840	956.592	1.064.400	2.272.976	3.574.304	3.574.304	6.660.160	7.854.240

Evoluzione Capacita' di Accesso (log-scale)



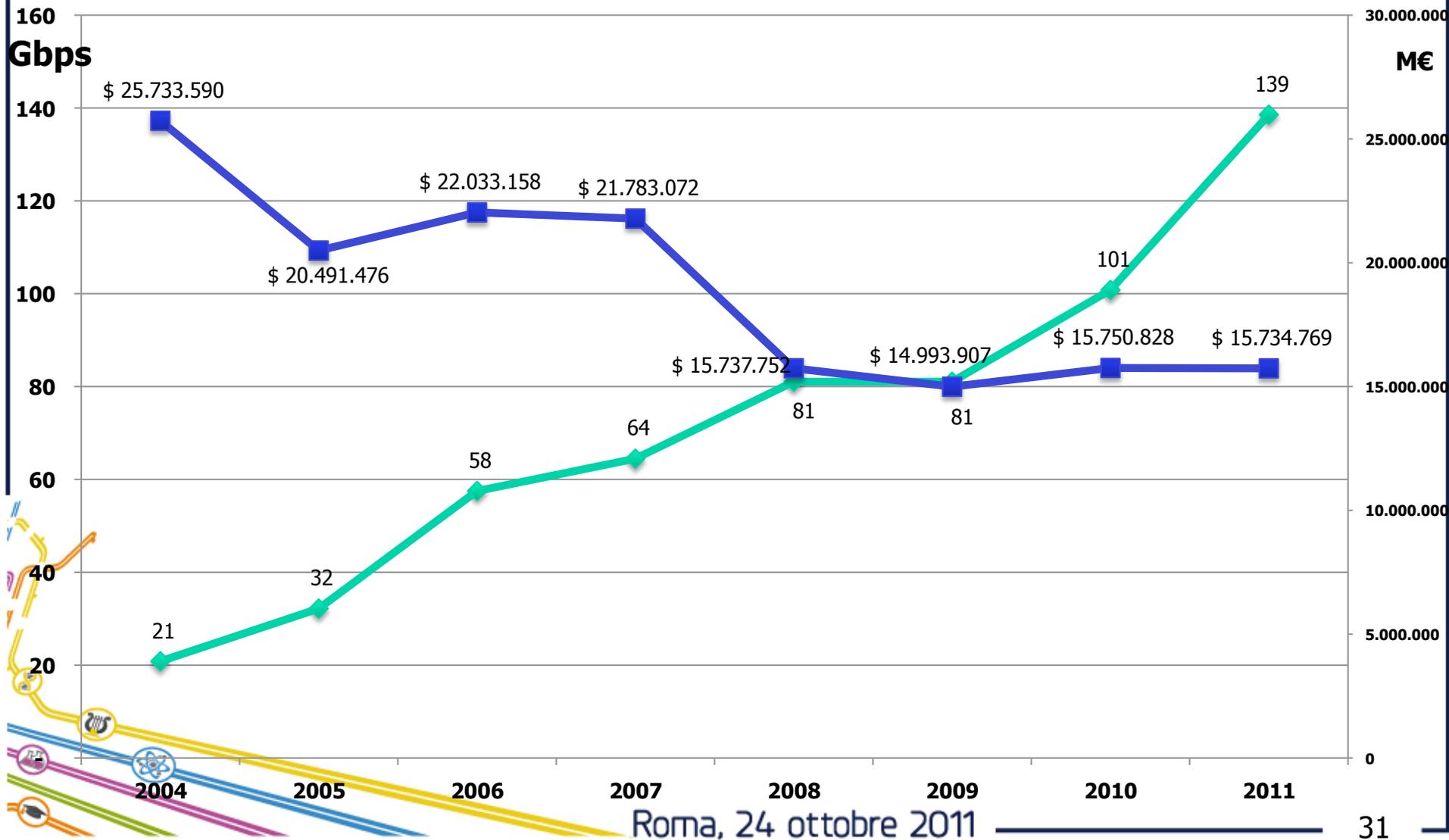
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
UNIVERSITÀ	11.657.992	17.749.640	22.943.304	26.227.576	35.178.960	35.178.960	40.877.336	53.684.240
ENEA	111.776	125.680	125.680	367.304	3.489.536	3.489.536	4.654.536	8.543.720
INFN	8.283.424	13.349.936	33.373.024	35.607.304	38.801.352	38.801.352	48.606.816	68.474.096
CNR	763.840	956.592	1.064.400	2.272.976	3.574.304	3.574.304	6.660.160	7.854.240

Evoluzione della spesa (euro/Mb/sec)



Evoluzione del Costo Rete Nazionale e Internazionale e della capacità di accesso dei Soci

◆ Capacità Accesso Soci ■ Costo RETE (BUDGET)



I vantaggi per gli utenti

- Banda virtualmente illimitata e grande affidabilità anche per le attività caratterizzate da un elevato scambio di dati
- Superamento delle differenze territoriali nella disponibilità di servizi e modalità di accesso, contribuendo a ridurre il digital divide
- Arricchimento del portafoglio di servizi e funzionalità di rete avanzate oggi disponibili
- Semplificazione nell'erogazione dei servizi ancora poco diffusi, come la banda su richiesta (Bandwidth-on-Demand)
- Possibilità di creare collegamenti end-to-end anche a livello internazionale, realizzando reti ridisegnabili dinamicamente dagli utenti



Servizi di rete e operativi /1

GARR-Network Operation Center (NOC)

- Responsabile della gestione quotidiana della rete e interfaccia operativa verso gli utenti
- Si occupa della risoluzione di guasti e malfunzionamenti
- Offre supporto nella configurazione degli apparati di accesso in sede utente
- <http://ww.noc.garr.it>

GARR-OPERATIONS

- Responsabile del design e della evoluzione dei PoP, installazione e aggiornamento apparati, implementazione nuovi servizi, supervisione del sistema di monitoring
- Supporta il NOC nella risoluzione di guasti complessi e nei casi di problemi di prestazioni delle applicazioni degli utenti

Network monitoring e reporting

- Monitoraggio del funzionamento e delle performance della rete, anche per i collegamenti internazionali

https://www.noc.garr.it/GINS/home_statistics.php

Servizi di rete e operativi /2

GARR-LIR

- GARR è un Local Internet Registry ed assegna indirizzi pubblici IPv4 e IPv6
 - <http://www.lir.garr.it>

GARR-NIC

- supporta gli utenti nelle procedure di registrazioni di nomi a dominio sotto .it e .eu
 - <http://www.nic.garr.it>

DNS (Domain Name System)

- collegamento diretto con i root server (peering sui NAP) e con i name server del .IT (ospitato nel PoP GARR)
- 2 DNS Server GARR (a Roma e Bologna) per la comunità GARR



Servizi di Sicurezza

GARR-CERT

- Responsabile della gestione degli incidenti di sicurezza (circa 5.000/anno) e della emissione di Alert (180 nel 2008), opera in coordinamento con gli altri CSIRT nella gestione degli incidenti di sicurezza
- Svolge un'azione continua nel cercare di ridurre la diffusione di virus informatici in rete e nel prevenire e contrastare azioni dannose sulla rete (Denial of Service)

<http://www.cert.garr.it/>

GARR-SCARR

- Servizio per l'individuazione di vulnerabilità delle reti locali e di campus degli enti GARR
- Scansioni on demand dei propri nodi, dall'esterno, alla ricerca di vulnerabilità
- Possibilità di prenotare online e ricevere risultati via mail

<http://www.scarr.garr.it>



GARR Certification Service (GCS)

Rilascia **gratuitamente** certificati X.509 della GARR CA

- per persone fisiche (certificati personali)
- per macchine server o servizi (certificati server)

<http://ca.garr.it>

Fornisce **gratuitamente** certificati X.509 **rilasciati da Comodo CA** (presente in tutti i più diffusi browser)

- per persone fisiche (certificati personali)
- per macchine server o servizi (certificati server)
 - TCS: TERENA Certificate Service - <https://www.terena.org/activities/tcs/>
 - <http://ca.garr.it/TCS/>

I certificati sono la "firma digitale" per

- firmare, cifrare, verificare l'integrità (**NON** hanno validità legale)
- "garantiscono" l'identità di utenti e servizi

Federazione IDEM e Servizio IDEM GARR AAI

Per accedere a dati protetti

- aderendo ad IDEM l'utente dovrà inserire username e password una sola volta per ogni sessione web.

Per fornire dati protetti

- la gestione degli utenti sarà condivisa con l'istituzione di appartenenza che gestirà password e validità dell'accesso.

<http://www.idem.garr.it>



Gli altri servizi

EDUROAM: <http://www.eduroam.it>



- Servizio distribuito di autenticazione condivisa per gli utenti Wi-Fi

GARR Vconf: <http://vconf.garr.it>



- Servizio Multi Video Conferenza

NRENum: <http://nrenum.garr.it>



- Servizio di numerazione interna alle NREN per il VoIP

GARR.TV: <http://www.garr.tv>



- Portale GARR dei canali delle Web Internet TV della comunità

GARR-MIRROR: <http://mirror.garr.it>



- Distribuzione dei pacchetti software più richiesti

LEARNING-GARR: <http://learning.garr.it>



- Formazione on-line sulle tematiche legate alla rete