

Programma di attività GARR 2007

Claudia Battista
claudia.battista@garr.it

GARR

[VII Workshop GARR – Roma 16-17 novembre 2006]

AGENDA

- ▶ *GARR-G: cosa e' successo nel 2006?*
 - La comunita' degli utilizzatori *GARR* cresce
 - Progettazione e supporto ai "grandi utenti"
 - I nuovi servizi e il consolidamento dei vecchi
 - Il supporto alle Applicazioni
 - La crescita dell'infrastruttura di rete *GARR-G*
 - L'Attività di R&D
- ▶ Programma di attività *GARR 2007*
 - Il progetto *GARR-x* : la rete di prossima generazione

AGENDA

- ▶ **GARR-G: cosa e' successo nel 2006?**
 - La comunita' degli utilizzatori GARR cresce
 - Progettazione e supporto ai "grandi utenti"
 - I nuovi servizi e il consolidamento dei vecchi
 - Il supporto alle Applicazioni
 - La crescita dell'infrastruttura di rete GARR-G
 - L'Attività di R&D
- ▶ **Programma di attività GARR 2007**
 - Il progetto GARR-x : la rete di prossima generazione

Le Scuole sulla rete GARR: Progetto "Mille Scuole"

- ▶ Partita nel 2006 la realizzazione del progetto circa il **70%** delle sedi sono già collegate alla rete GARR ed il restante **30%** sarà collegato entro la fine del 2006
- ▶ Il collegamento ADSL fornisce una capacità di accesso pari a 1.280 Kbit/sec (downstream) dalla rete GARR alla scuola e di 512Kbit/sec nel verso opposto (upstream) e dispone di una banda garantita di 128Kbit/sec
- ▶ sito web www.scuole.garr.it :curato da GARR raccoglie tutte le informazioni che riguardano l'infrastruttura di accesso delle Scuole alla rete GARR, nonché le statistiche di traffico di ogni sede e la documentazione utile al personale nelle Scuole per la gestione del collegamento

Il Progetto di collegamento dei CSA/DR del MIUR alla rete GARR

- ▶ completata a giugno 2006 la migrazione dei collegamenti dei Centri Servizi Amministrativi (**CSA**) e delle direzioni Regionali (**DR**) del MIUR dalla rete RUPA (gestita da Pathnet) alla rete GARR.
- ▶ La migrazione è stata completata con successo, in conformità alle modalità e specifiche tecniche descritte nel progetto e in stretto coordinamento con il MIUR
 - 128 i siti collegati
 - collegamenti HDSL e CDN 2Mbps o 34Mbps
 - fornitura del router presso la sede utente
 - accesso di backup di tipo ISDN (per gli HDSL e CDN 2M) e HDSL (per i CDN 34Mbps)

Gli AFAM sulla rete GARR

- ▶ Nel 2006 sono stati attivati i collegamenti di tipo HDSL e CDN a 2Mbit/sec previsti dal Progetto per l'Alta Formazione Artistica e Musicale (AFAM) per consentire l'accesso delle Accademie di Belle Arti (ABA) e degli Istituti Superiori per l'Industria Artistica (ISIA) alla rete GARR.
- ▶ Ancora da realizzare i collegamenti dei circa 50 Conservatori di musica.

Progetto di Connettività' per le Scuole e gli IPpM del Progetto "@urora"

- ▶ Il progetto @urora avrà la durata di tre anni e mira ad offrire percorsi formativi professionali ai minori sottoposti a provvedimento penale, promuovendo la formazione a più livelli del personale docente e degli operatori degli Istituti Penali per i Minori o delle Comunità per Minori nell'ambito delle moderne tecnologie informatiche dedicate alla formazione (tecnologie di e-learning e di video-conferenza).
- ▶ GARR ha condotto uno studio di fattibilità tecnica e finanziaria per il collegamento delle Scuole e degli Istituti Penali per Minori coinvolti nel Progetto @urora"
- ▶ Obiettivo: fornitura, implementazione e manutenzione degli accessi e del collegamento verso il centro stella del progetto, compresa la fornitura, la gestione e la manutenzione dei router presso le 67 sedi periferiche

Gli IRCCS sulla rete GARR

- ▶ Siglata e approvata a marzo del 2006 la Convenzione tra GARR e il Ministero della Salute per la realizzazione del Progetto per la Rete a Larga Banda degli Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico (IRCCS)
- ▶ una rete telematica, volta a consentire l'interconnessione di 38 Istituti che operano sul territorio italiano al fine di facilitare la condivisione di servizi rete e di telemedicina
- ▶ Grande impegno del GARR e delle istituzioni coinvolte nel cercare soluzioni di collegamento con la massima capacità possibile
 - In 22 casi su 38 (58%) verrà fornito un collegamento di capacità superiore a quanto inizialmente stabilito nel progetto in base ai fondi stanziati
- ▶ circa il 20% degli Istituti già collegati alla rete GARR, entro l'anno si prevede di attivare i collegamenti dei rimanenti
- ▶ è in fase di attivazione il Centro Servizi curato da CASPUR, che costituirà il punto di aggregazione della rete privata virtuale (VPN) degli IRCCS, nel quale sono ospitati i server per l'erogazione dei servizi di Multivideo Comunicazione e il portale ad essi dedicato

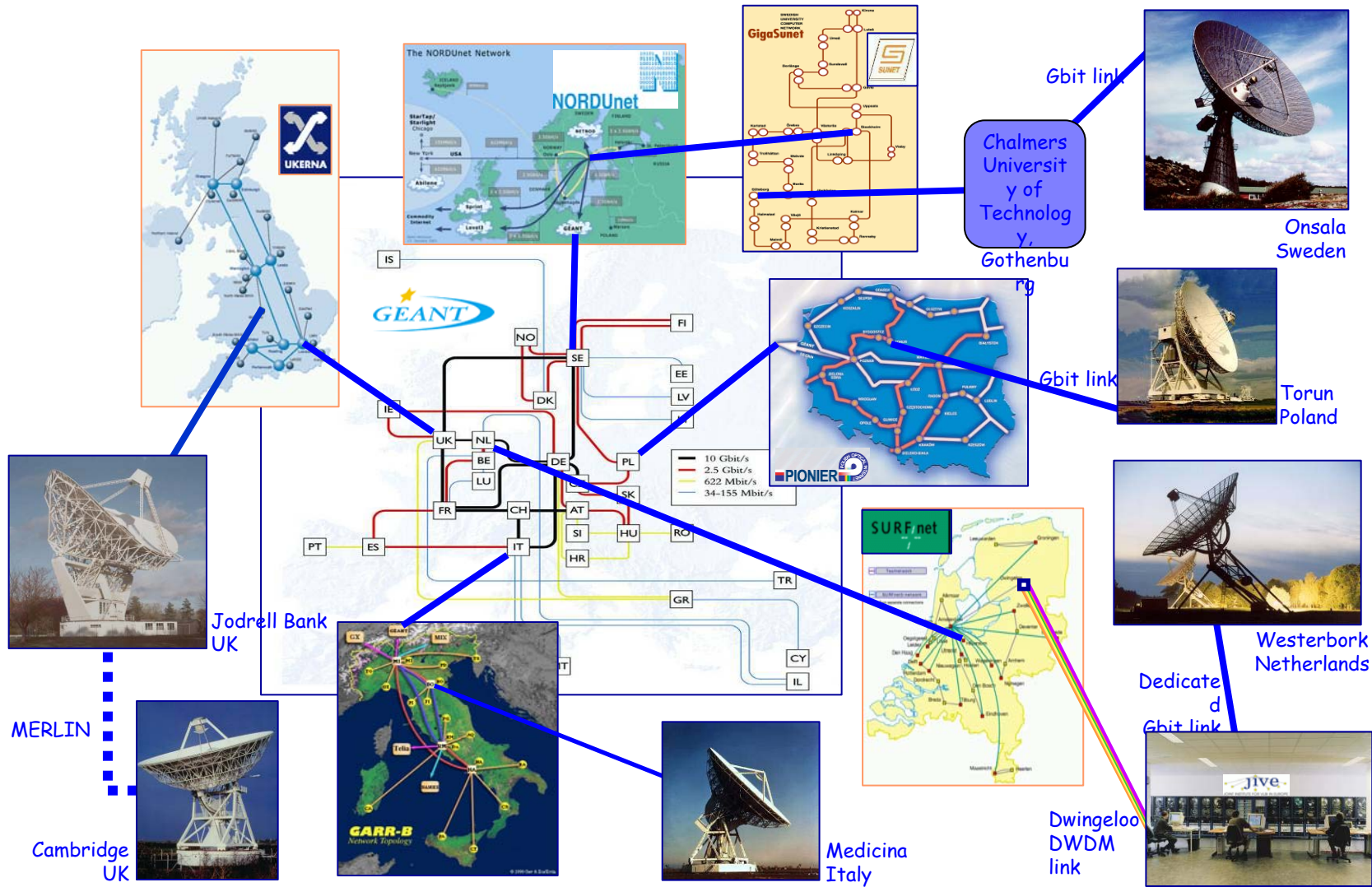
AGENDA

- ▶ **GARR-G: cosa e' successo nel 2006?**
 - La comunita' degli utilizzatori GARR cresce
 - **Progettazione e supporto ai "grandi utenti"**
 - I nuovi servizi e il consolidamento dei vecchi
 - Il supporto alle Applicazioni
 - La crescita dell'infrastruttura di rete GARR-G
 - L'Attività di R&D
- ▶ **Programma di attività GARR 2007**
 - Il progetto GARR-x : la rete di prossima generazione

Supporto ai "grandi utenti" e il PERT

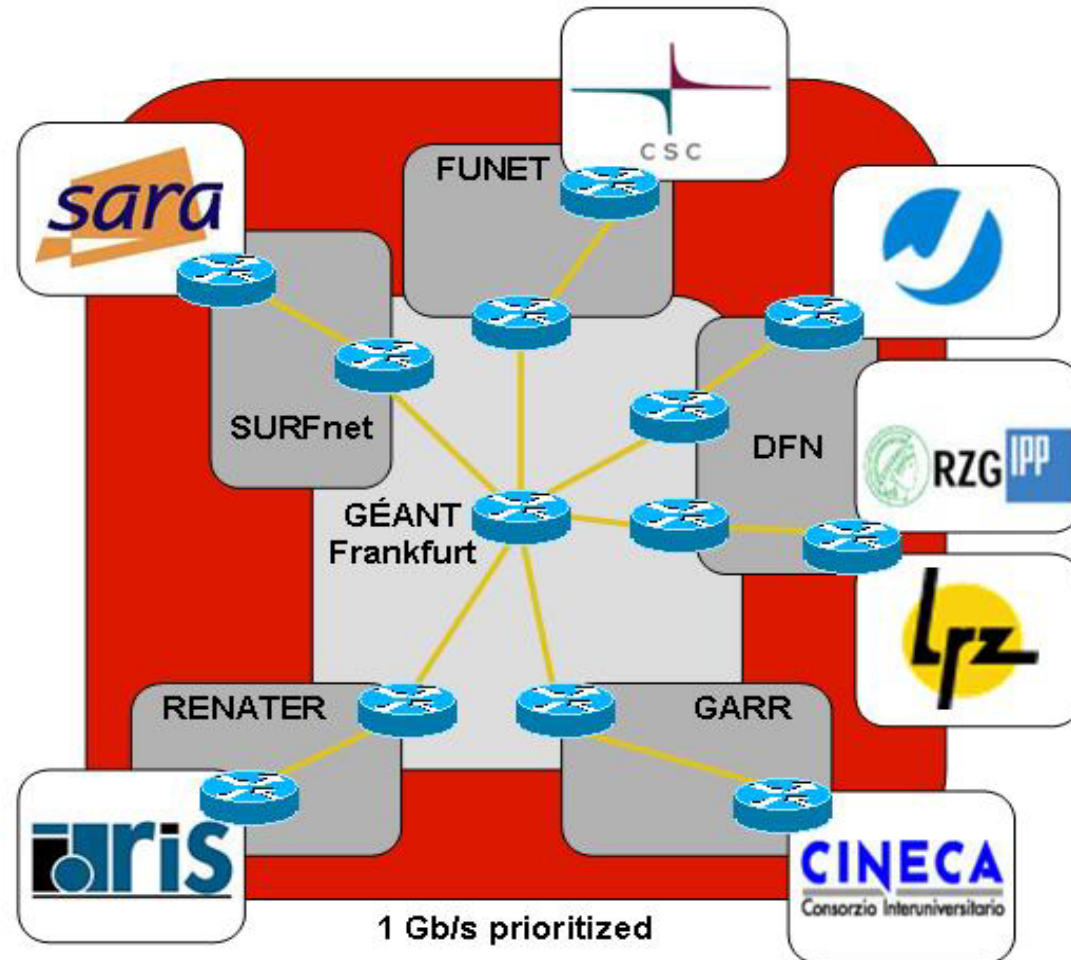
- ▶ Attività di supporto ai progetti di ricerca su scala internazionale che hanno esigenze di prestazioni e servizi di particolare rilievo:
 - LHC-OPN, DEISA, eVLBI, MUPBED
- ▶ Supporto all'utilizzo delle applicazioni avanzate sulla rete (**PERT**).

GEANT2 Supported projects: eVLBI - Radioastronomy



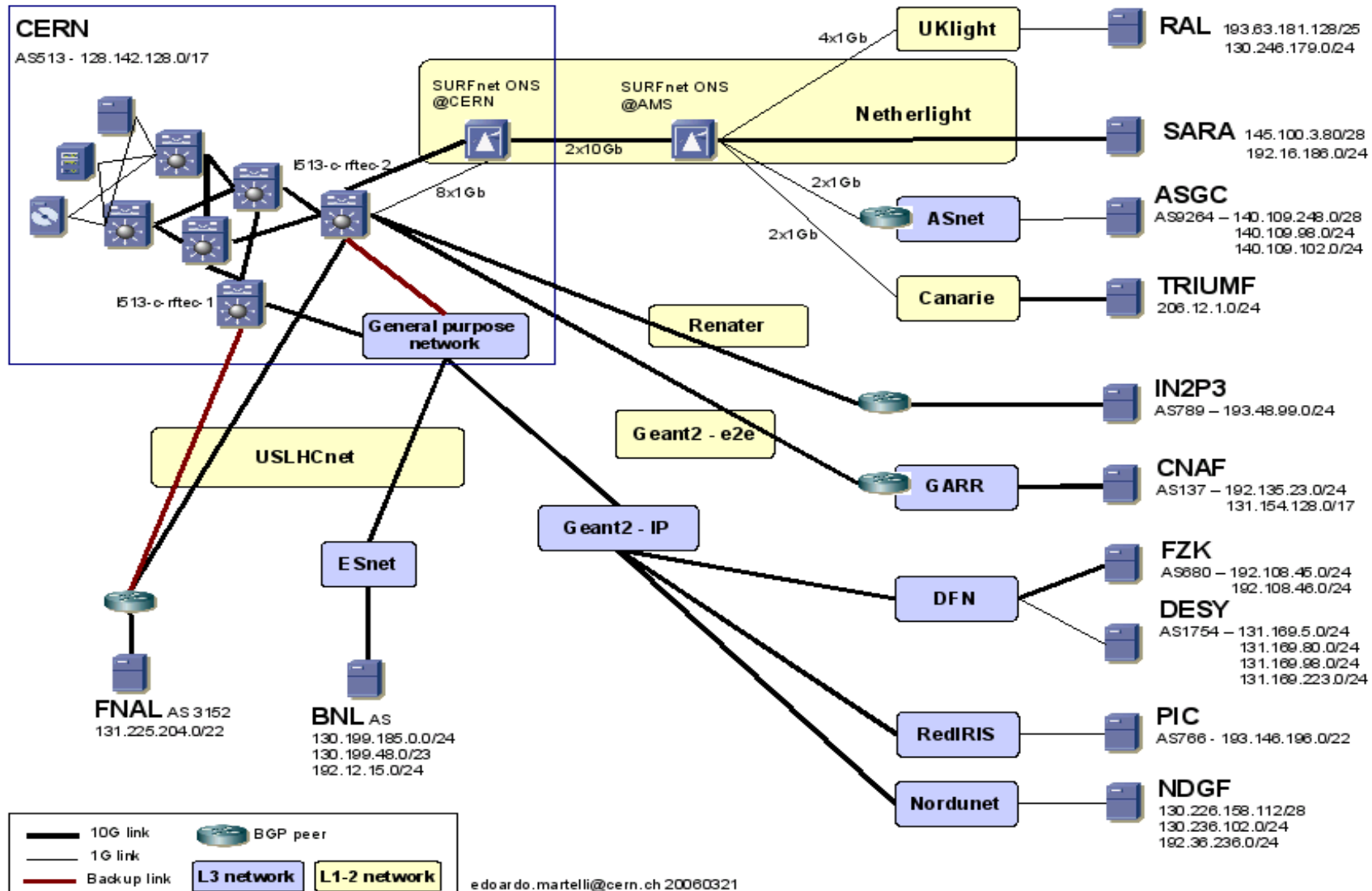
GEANT2 Supported projects: DEISA Supercomputer network

Distributed
European
Infrastructure for
Supercomputing
Application



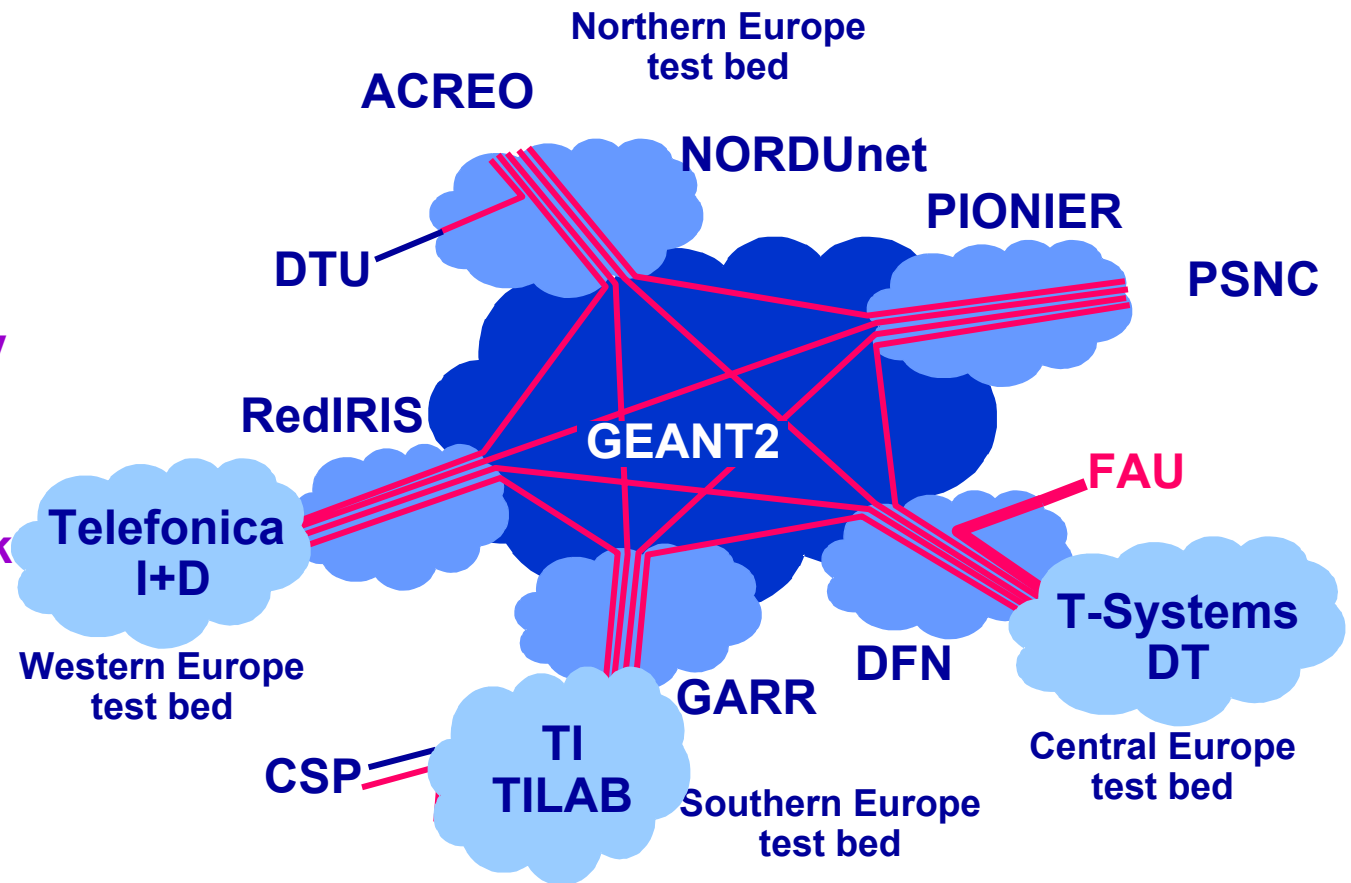
GEANT2 Supported projects: LHC Optical Private Network

LHCOPN – current status



GEANT2 Supported projects: MUPBED - Network technology testbed

- integrate and validate ASON/GMPLS technology
- creating a large experimental multi-layer and multi-domain network environment
- uses L2VPN across domain borders



L'esperienza nel Performance Enhancement Response Team (PERT): cosa abbiamo imparato?

- ▶ PERT Knowledge Base
- ▶ La maggior parte delle richieste e' per prestazioni inferiori a quelle aspettate tra due end-point
- ▶ I principali problemi riguardano:
 - **Mancato tuning dei parametri TCP**, il valori di default sugli end-system non sono quelli piu' appropriati per le lunghe distanze e alta capacita' (1Gbps) [le soluzioni sono illustrate nel PERT Knowledge Base]
 - **Perdita di pacchetti (anche se pari allo 0.1%)** su connessioni ad alta capacita' e su lunga distanza
 - **Colli di bottiglia** (link con capacita' inferiore a quella di accesso dell'end-system) ignoti all'end user su lunghi percorsi
 - **Modifiche nel routing**. Se implica aumento del RTT puo' portare ad una diminuzione del throughput. In caso di link instabili con potenziale perdita di pacchetti e rioridno dellasequenza di arrivo le conseguenze possono essere distruttive (fortunatamente sono quasi sempre eventi di breve durata)
 - **Ethernet duplex mismatching**, si verificano spesso casi in cui le procedure di auto-negoiazione per configurare la modalita' ethernet full-duplex tra LAN switch e end-system nella LAN utente non vadano a buon fine

AGENDA

- ▶ **GARR-G: cosa e' successo nel 2006?**
 - La comunita' degli utilizzatori GARR cresce
 - Progettazione e supporto ai "grandi utenti"
 - I nuovi servizi e il consolidamento dei vecchi
 - Il supporto alle Applicazioni
 - **La crescita dell'infrastruttura di rete GARR-G**
 - L'Attività di R&D
- ▶ Programma di attività GARR 2007
 - Il progetto GARR-x : la rete di prossima generazione

La crescita dell'infrastruttura di rete GARR-G nel 2006

- ▶ Attivati i PoP di **Lecce, Foggia, Trento e Sassari**
- ▶ Il 90% dei **40** PoP della rete GARR-G sono ospitati presso le Università o Laboratori di Ricerca
 - solo 5 PoP sono ancora ospitati presso un operatore, già pianificato il trasferimento del PoP di Trieste nella nuova sede presso l'Università, in fase di studio la realizzazione di un nuovo Giga PoP a Cagliari, anche in vista del collegamento in fibra ottica con il sito INAF del Radio telescopio (SRT) di San Basilio.
- ▶ Capacità aggregata del backbone costante (pari a circa 90 Gbps)
- ▶ Aggregato delle Bande Garantite di Accesso (**BGA**):
 - da 5.5 Gbps a **6.5** Gbps
- ▶ Aggregato delle Bande Effettive di Accesso (**BEA**):
 - da 19Gbps ai circa **27**Gbps
- ▶ Capacità complessiva dei link di accesso pari a circa **42**Gbps

La crescita dell'infrastruttura di rete GARR-G nel 2006 (cont.)

- ▶ Cross Border Fibre (CBF) tra Italia e Svizzera:
 - Per rispondere alle esigenze di connettività end-to-end a livello internazionale dei progetti LHC, DEISA ed eVLBI. Iniziativa nell'ambito JRA4 del progetto GN2 in collaborazione con le reti SWITCH e DFN
 - Una lambda a 10Gbps già attiva e dedicata al collegamento end-to-end tra Tier1 del progetto LHC presso l'INFN-CNAF di Bologna con il Tier1 di Karlsruhe in Germania.
 - in fase di valutazione l'attivazione di una lambda a 10Gbps da dedicare al progetto DEISA, per un collegamento end-to-end di backup tra il centro di supercalcolo del progetto DEISA presso il CINECA e il centro stella del progetto a Francoforte
 - Importante contributo GARR su monitoring e sistema di controllo e gestione di infrastrutture di rete condivise da diverse organizzazioni (ambiente multidominio) GINS

Collegamenti con le reti della ricerca Internazionali

- ▶ Peering di Ricerca con le Reti della Ricerca Europee
 - 1 x 10 Gbit/sec di accesso a GEANT2+ sul PoP italiano (MI)
 - 1 x 2.5 Gbit/sec di backup sul PoP di Ginevra
 - Circuiti dedicati end-to-end (LHC, Deisa, ...)
- ▶ Peering di Ricerca Intercontinentale via GEANT2
 - I tre collegamenti 1 x 10 + 2 x 2.5 Gbit/sec tra Europa e Stati Uniti garantiscono l'interconnessione con:
 - le reti nordamericane Abilene, CANARIE ed ESnet
 - la rete giapponese SINET a 2.5Gbit/sec
 - Transitto attraverso Abilene per tutte le altre reti della Ricerca mondiali non direttamente connesse
 - RBnet in Russia, CERnet in China ecc.

Collegamenti intercontinentali attraverso GEANT2 (*cont*)

- la rete RUNnet delle Università in Russia
 - 1Gbit/sec da Stoccolma, via Nordunet
- Alcuni importanti centri di ricerca in Russia (JSCC) con un link a 622Mbit/sec (-> 2.5Gbit/sec) da Francoforte a Mosca
- la Rete della Ricerca Sudamericana Red-CLARA (AUGER) a 622Mbit/sec da Madrid a San Paulo (BR)
 - Brasile, Argentina, Cile, Venezuela, Panama, Messico
- la Rete dei paesi del Mediterraneo (Nord Africa e Medio Oriente) EUMEDCONNECT: Tunisia, Algeria, Marocco, Egitto, Siria, Giordania, Israele
 - Link a 155 (->622) Mbit/sec da Catania
 - 1Gbit/sec tra il PoP GARR e quello di EUMEDconnect a Catania
- la rete dell' Asia Orientale TEIN2 (Cina, Giappone, Malaysia, Thailandia, Filippine, Indonesia, Singapore, Vietnam)
 - 1 link a 622Mbit/sec + 2.5 Gbit/sec (ORIENT) da Copenhagen a Beijing
 - 2 link a 622Mbit/sec da Francoforte a Singapore
- la rete indiana (ERNet) mediante un link a 45Mbit/sec da Milano a Mumbai

Collegamenti intercontinentali attraverso GEANT2 (cont)

► Due Progetti di connettività'

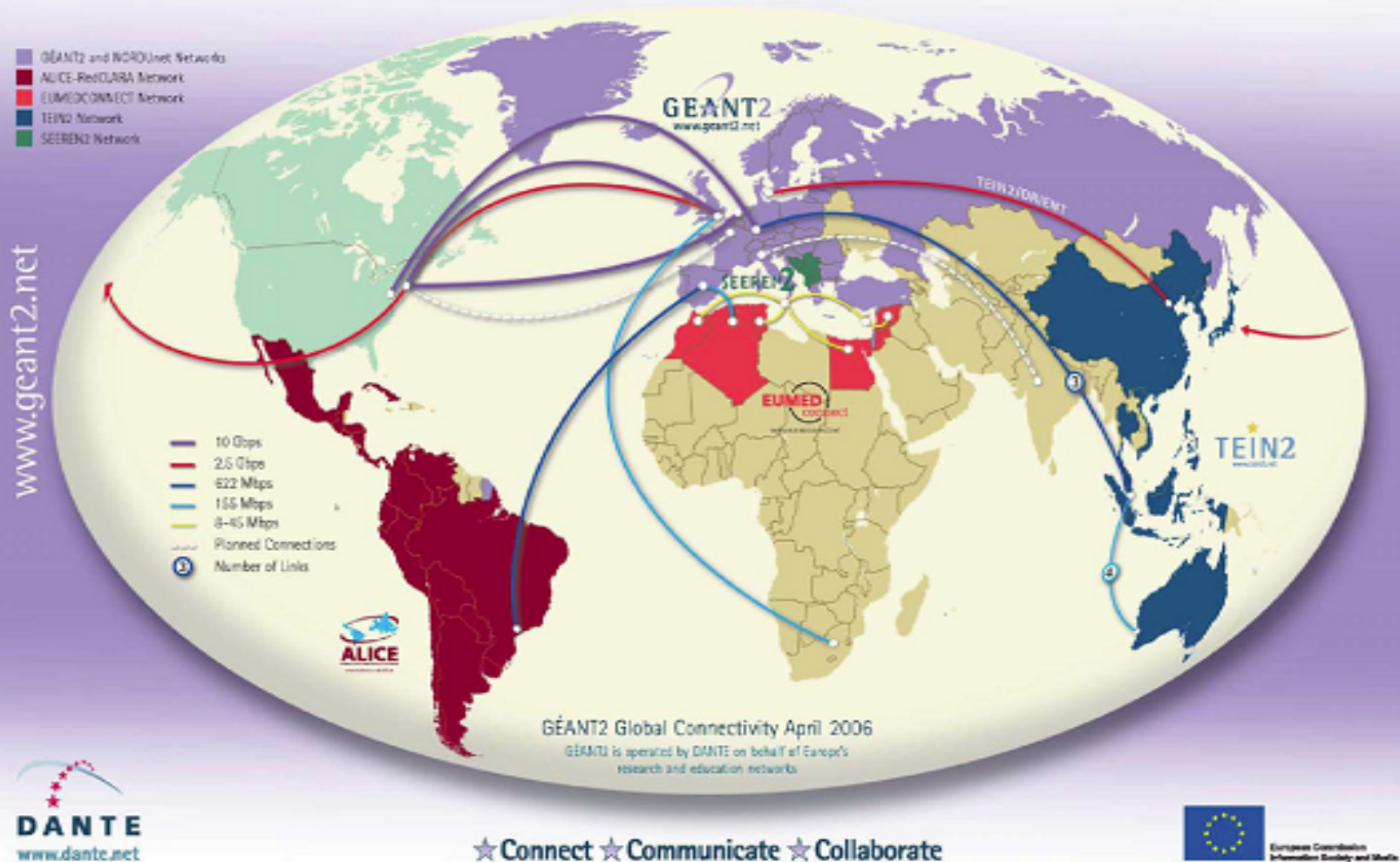
- ORIENT

- Partito nel 2006
- Obiettivo: creare un collegamento diretto Francoforte-Shanghai con finanziamento metà cinese e metà europeo (sinergia con i progetti TEIN2 ed EUChinaGRID)

- AUGERACCESS

- partito a fine 2005
- Obiettivo: collegare all'Europa l'osservatorio argentino dell'esperimento AUGER, questa struttura è difficilmente raggiungibile ed il collegamento a larga banda consentirà ai ricercatori di tutto il mondo di accedervi da remoto

GEANT2 At the heart of Global Research Networking



Peering di commodity nazionali e internazionali

- ▶ NAP Milano (MIX)
 - 2 Gbit/sec
- ▶ NAP Roma (NAMEX)
 - 2 Gbit/sec
- ▶ Peering con la Pubblica Amministrazione
 - RUPA - Rete Unitaria Pubblica Amministrazione(Roma)
 - TIX - Regione Toscana (Firenze)
 - TOPIX - Regione Piemonte (Torino)
 - RER - Regione Emilia Romagna (Bologna)
 - RTRM - Regione Marche (Ancona) ←
 - RTRB - Regione Basilicata (Potenza) ←
- ▶ Peering Global Internet internazionale:
 - Milano: Global Crossing 2 x 2.5 Gbit/sec
 - Milano: Telia 2 x 2.5 Gbit/sec
 - Roma: Level3 a 2.5Gbit/sec ←

AGENDA

- ▶ **GARR-G: cosa e' successo nel 2006?**
 - La comunita' degli utilizzatori GARR cresce
 - Progettazione e supporto ai "grandi utenti"
 - **I nuovi servizi e il consolidamento dei vecchi**
 - Il supporto alle Applicazioni
 - La crescita dell'infrastruttura di rete GARR-G
 - L'Attività di R&D
- ▶ **Programma di attività GARR 2007**
 - Il progetto GARR-x : la rete di prossima generazione

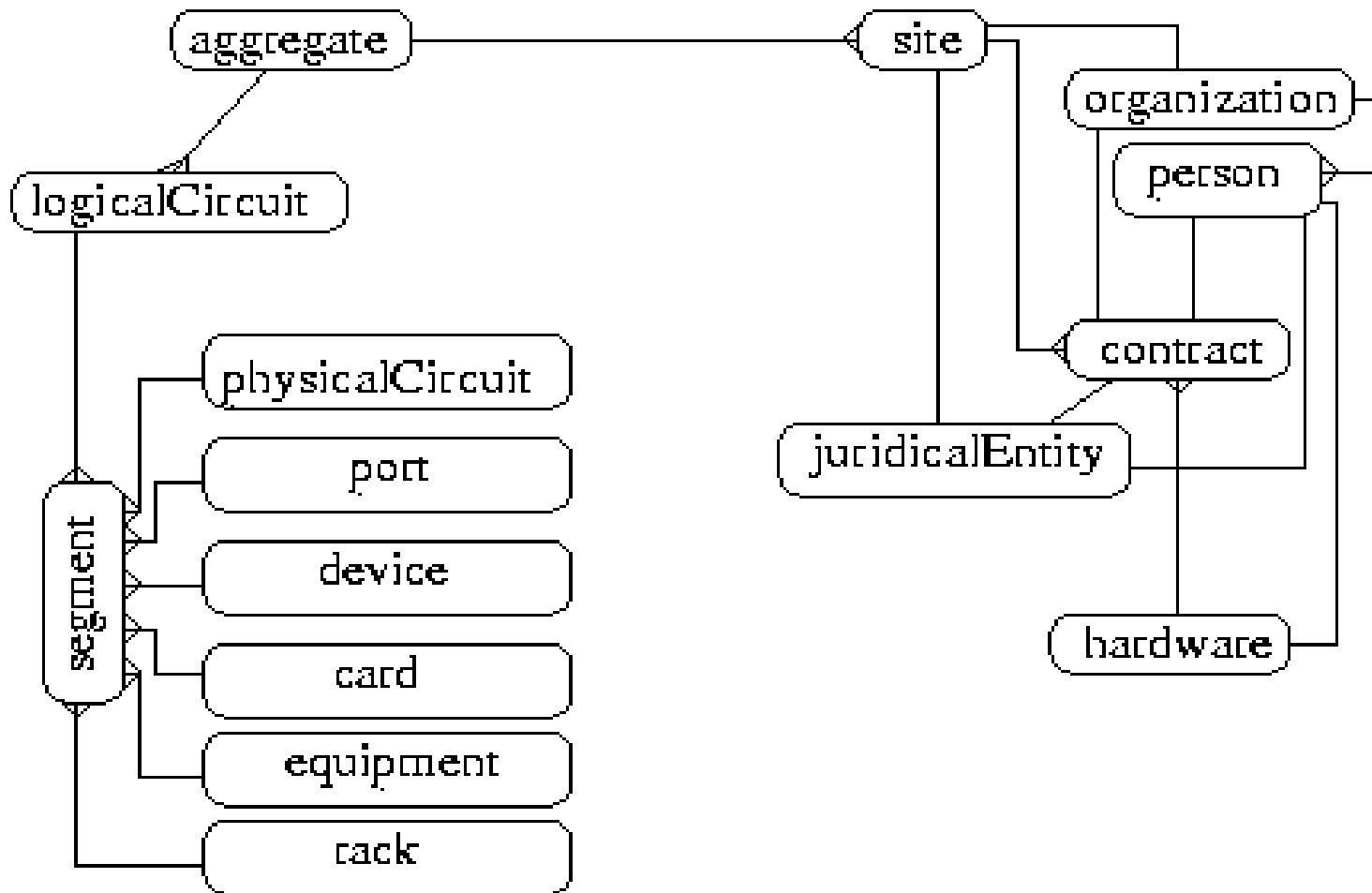
AAI

- ▶ Workshop dedicato alle Infrastrutture di Autenticazione e Autorizzazione (AAI) a febbraio del 2006
- ▶ E' partita la **Certification Authority** del **GARR**, che rappresenta il primo passo nella creazione di una AAI a livello nazionale che è alla base delle più moderne e avanzate applicazione di rete (GRID, Mobility, ecc)
- ▶ La GARR-CA è gestita dal GARR-CERT. È prevista una sola *root CA*. Le organizzazioni locali che desiderano utilizzarne i servizi dovranno fornire il servizio di autenticazione degli utenti (Registration Authority)
- ▶ GARR ha deciso di aderire al servizio (sotto il coordinamento di TERENA) "Servers Certificate Service - **SCS**"
 - l'affidamento in outsourcing del servizio per l'emissione di certificati per server (*SSL server certificates*) ad una CA il cui certificato è pre-installato in tutti i client esistenti
 - L'utilizzo dei certificati SCS, si affianca a quelli emessi dalla GARR-CA: SCS non emette certificati per i singoli individui, ed anche per i server le due CA risultano complementari una all'altra. La stessa infrastruttura di Registration Authority locali utilizzata dalla GARR-CA verrà utilizzata anche per l'emissione di certificati SCS, senza un onere di tempo uomo aggiuntivo
 - Partira' a gennaio 2007

Sicurezza

- ▶ Il gruppo di lavoro **GARR-SEC-MAIL** si è concentrato soprattutto sui meccanismi per migliorare l'identificazione degli spam mediante l'uso di filtri bayesiani, regole aggiuntive non standard e metodi basati su identificazione distribuita di mass e-mailing. Il gruppo si è dotato di alcuni server DCC che vorrebbe rendere disponibili con un servizio pilota alla rete GARR.
- ▶ il lavoro svolto dal gruppo **GARR-SEC-MAIL** verrà presentato a dicembre nel corso della conferenza internazionale LISA 2006

GarrDB: il sistema informativo del GARR



- ▶ DB relazionale
- ▶ Descrive la rete GARR:
 - Sedi utente e persone, circuiti, equipment, ecc
- ▶ Evolve insieme alla rete
- ▶ Unifica informazioni tecniche e amministrative

GarrDB: il sistema informativo del GARR

- ▶ GarrDB costituisce la base dati *unica* utilizzata dai vari tool di controllo e gestione della rete :
 - Monitoring dei circuiti (IPv4, IPv6, SDH, Multicast, end-to-end)
 - Gestione dei guasti (TTS)
 - Report statistici e di qualita'
 - Servizi amministrativi (in progress) :
 - verifica fatturazione operatori, rendicontazione, ecc
- ▶ E' essenziale per le operazioni di pianificazione
- ▶ Complesso ma versatile nel descrivere le varie tecnologie usate per le connessioni
- ▶ E' stato progettato per soddisfare le esigenze di GARR, ma ora stiamo esportando l'esperienza maturata in questo ambito nei dei progetti europei (*cNIS in GN2*)

GarrDB: qualche numero

- ▶ **Sedi Utente:** 740 tra operative e pianificate (incluse quelle non direttamente connesse o L3)
- ▶ **Sedi di PoP GARR :** 40 operative
- ▶ **Persone (APM, APA, ecc) :** 1117
- ▶ **PhysicalCircuit:** 783 operativi, 78 pianificati, 872 disconnessi
- ▶ **LogicalCircuit:** 727 operational, 75 pianificati, 1006 disconnessi
- ▶ **Equipment:** 90 operativi (router, switch ATM, switch Ethernet, WDM, media converter, ecc)
- ▶ **Card:** 781 operative
- ▶ **Port:** 810 operative + 1000 available
- ▶ **Le SCUOLE:**
 - Oltre 1000 Sedi scolastiche, 1000 logical e physical circuit

GINs: "GARR Integrated Networking Suite"

- ▶ E' il sistema di **monitoring** integrato del GARR
- ▶ Progettato nel 2005 e realizzato nel 2006
- ▶ Scalabile, in grado di adeguarsi all'evoluzione dell'infrastruttura di rete, sia in termini di aumento dei siti collegati che in termini di servizi end-to-end.
- ▶ GINS integra in un solo ambiente:
 - Tutti i tool di **controllo** funzionale dei circuiti (Stato dei circuiti IP ed IPv6, Acquisizione di errori a livello SDH, Controllo dei circuiti logici e fisici end-to-end come i Lambda Service o Lightpath e gli LSP/MPLS)
 - Tutti i tool di acquisizione di **statistiche** (Traffico IP ed IPv6, Multicast, Utilizzo CPU dei router, Premium IP, Weathermap, Errori sulle interfacce degli apparati)
 - Sistema di gestione e notifica dei **Trouble Ticket** utilizzato dal NOC
 - Generazione di **report** sulle prestazioni della rete e sui guasti
- ▶ GINS usa il **DataBase** del GARR sopra citato, a partire dal quale costruisce i propri file di configurazione.

Consolidamento dei servizi Multicast, IPv6

- ▶ Migliorato il sistema di monitoring distribuito (in casa degli utenti) delle sessioni **Multicast** (*dbeacon*)
- ▶ Incluso il controllo dei servizi Multicast nel Sistema Integrato di Monitoring del GARR (GINS)
 - sviluppata l'interfaccia tra il software *dbeacon* ed un generico sistema di monitoring basato su SNMP
- ▶ Il protocollo **Ipv6** è già attivo in modalità dual stack sul backbone del GARR e su buona degli apparati di accesso.
- ▶ Migliorato il sistema di controllo e di raccolta delle statistiche di traffico **IPv6** sugli apparati Juniper, integrandolo in GINS
- ▶ Avviata l'implementazione della modalità dual stack (IPv4 e IPv6) sui server web del GARR e sui server DNS.
- ▶ Realizzato un **testbed** di **GRID** in IPv6 (progetto EUchinaGRID e EGEE2)

La registrazione dei domini GARR-NIC

- ▶ Nel 2006 ha avuto inizio l'assegnazione di nuovi nomi a dominio agli utenti GARR sotto il Top Level Domain ".eu", che si aggiunge alla attività del **GARR-NIC** per la registrazione e il mantenimento delle informazioni dei domini già registrati sotto il ccTLD ".it"

Il GARR-NOC cresce

- ▶ Il servizio GARR-NOC : lun-ven 8.00 - 20.00 e sabato 8.00 - 14.00
- ▶ Controllo funzionale, gestione dei guasti, configurazione e attivazione dei nuovi circuiti, attivazione dei servizi avanzati
- ▶ NOC di secondo livello:
 - escalation in caso di guasti complessi per aiutare il NOC nella individuazione delle cause e alla loro rimozione
 - Problemi di prestazioni end-to-end
 - Pianificazione di attivazioni complesse (nuovi PoP, circuiti di accesso con configurazioni non standard, servizi avanzati)
 - reportistica

Il servizio Premium IP

- ▶ servizio **end-to-end** finalizzato alla erogazione di un flusso di dati a banda garantita:
 - assenza di perdita di pacchetti
 - variazioni non apprezzabili del ritardo nella consegna del pacchetto
 - Parametri indispensabili per il supporto di applicazioni come la Videoconferenza e il trasporto della voce su IP (VoIP)
- ▶ basato su un sistema di differenziazione nel trattamento dei pacchetti IP (DiffServ), che utilizza sistemi di prioritizzazione e accodamento del traffico privilegiato (Expedited Forwarding).
- ▶ Sperimentato con il protocollo IPv4, ma la definizione e l'architettura rimangono invariate se applicate al protocollo IPv6
- ▶ Attivo su parte del backbone, in fase di sperimentazione/rilascio con gli utenti

Supporto alla Videoconferenza (GARR-NETcast)

- ▶ Il gruppo **GARR-NETcast** ha dato impulso alla diffusione di piattaforme ed applicativi per video streaming, HDTV, e-Learning e multimedia ed il trasporto della voce su IP (VoIP)
- ▶ in corso di valutazione
 - la realizzazione di un auditorium GARR permanente attrezzato per servizio di trasmissione HDTV, da mettere a disposizione di quell'utenza che necessita di questa tecnologia sia per le realizzazione di eventi, che per attività di e-learning
 - sistema di multivideoconferenza GARR (MCU)
 - regolare il servizio di streaming basato su tecnologie diverse
- ▶ un grande **successo** il servizio di streaming erogato dal gruppo nel corso della Terena Networking Conference 2006 e della successiva Conferenza GARR 2006 a Catania lo scorso maggio

Servizi Applicativi

- ▶ **GARR-Mirror** (resp. **CILEA**)
 - L'uso del mirror e' in costante crescita ed efficienza
 - Fornira' mirror completo di Sourceforge.net
- ▶ **GARR-News** (resp. **CILEA**)
 - Distribuzione news gerarchia "it" e nuovi peering

AGENDA

- ▶ **GARR-G: cosa e' successo nel 2006?**
 - La comunita' degli utilizzatori GARR cresce
 - Progettazione e supporto ai "grandi utenti"
 - I nuovi servizi e il consolidamento dei vecchi
 - Il supporto alle Applicazioni
 - La crescita dell'infrastruttura di rete GARR-G
 - **L'Attività di R&D**
- ▶ **Programma di attività GARR 2007**
 - Il progetto GARR-x : la rete di prossima generazione

Ricerca e Sviluppo - Progetto GN2

- ▶ **JRA1** (Monitoring) e che ha come obiettivo quello di creare un sistema di monitoring integrato per il controllo dei circuiti end-to-end (da quelli fisici "lightpath" a quelli logici basati su MPLS e IP) in ambiente multidominio
 - Nell'attività di supporto al progetto internazionale LHC per la realizzazione e la gestione della LHC Optical Network, il GARR ha dato un contributo significativo al monitoring dei circuiti ricavati sulla infrastruttura di Cross Border Fiber tra Italia, Svizzera e Germania, realizzata nell'ambito del work package 3 della JRA4 (Testbed) di GN2 (vedi paragrafo 2.2) come quello che collega il Tier1 dell'INFN-CNAF di Bologna al Tier1 di FZK a Karlsruhe in Germania.
- ▶ **JRA2** (Security) GARR coordina le attività del work package 3 dedicato alla diffusione e standardizzazione delle procedure di gestione degli incidenti di sicurezza tra le diverse NREN coinvolte nel progetto. Sempre nell'ambito della sicurezza sono oggetto di studio per GARR gli strumenti di monitoring "attivo" basati su netflow per identificare minacce di sicurezza in tempi brevi, non appena compaiono sulla rete, in particolare il Distributed Denial of Service (DDoS).

Ricerca e Sviluppo - Progetto GN2 (cont.)

- ▶ **JRA3** (Bandwidth on demand) , attività dedicata allo sviluppo di un sistema per la fornitura "a richiesta" di banda garantita end-to-end
 - GARR ha partecipato (work leader) alla fase di definizione delle specifiche architetturali e funzionali e ha dato inizio alla realizzazione di un prototipo particolarmente orientato alla parte di raccordo (o stitching di circuiti realizzati con diverse tecnologie) del servizio fra domini. Ha partecipato inoltre alla analisi di protocolli di routing OSPF e alle sue estensioni per applicazioni di Traffic Engineering a livello interdominio (pathfinder)
- ▶ **JRA4** (Technology Testing)
 - Cross Border Fiber tra Italia e Svizzera
 - End-to-end Monitoring delle connessioni end-to-end su CBF
- ▶ **SA3** Service Activity 3 (qualità di servizio)
 - GARR e' parte di un NOC europeo di alto livello (**PERT**) ed e' impegnato nell'implementazione del servizio **Premium IP**, partecipando all'attività di test del codice AMPS che sviluppa nell'ambito GN2 il servizio di banda su richiesta basata sulla tecnologia Premium IP
 - **cNIS**: common Network Information System. GARR contribuirà alla progettazione del sistema che deve garantire grande flessibilità di rappresentazione di ogni tipo di rete ed efficienza nella ricerca e l'accesso dei dati all'interno della base dati

Ricerca e Sviluppo - MUPBED

- ▶ Dal 2005 e' operativa una infrastruttura MPLS (L2 VPN) sulla rete GARR per l'interconnessione del testbed italiano a Torino con i testbed degli altri partner del progetto distribuiti in diverse nazioni Europee
- ▶ Nel 2006 GARR ha sviluppato un sistema per la raccolta delle statistiche del traffico MPLS sui circuiti logici (LSP) di tale infrastruttura
- ▶ Messo a punto un sistema di controllo della funzionalità a livello end-to-end degli LSP, inserendolo nel sistema di monitoring integrato del GARR (**GINs**).
- ▶ GARR e' impegnato nell'estensione di tale sistema di monitoring all'intero testbed a livello internazionale, in stretta collaborazione con l'analoga attività JRA3 svolta nell'ambito del progetto GN2 e nella quale il GARR è concretamente coinvolto
- ▶ In occasione della Terena Networking Conference 2006 a Catania il GARR ha realizzato, attraverso l'infrastruttura MPLS italiana e internazionale, il collegamento tra il sito della Conferenza e il testbed di MUPBED in Germania al fine di consentire il trasferimento di immagini video ad alta definizione (HDTV) e senza alcuna compressione dei dati tra i due siti durante tutta la durata della conferenza, garantendo una banda di oltre **300Mbps sustained** end-to-end

Ricerca e Sviluppo - EGEE2, EUChinaGRID

- ▶ In **EGEE2** GARR è coinvolto nelle joint research activity e service activity che si occupano di aspetti legati alla interconnessione attraverso la rete dei siti di griglia e dei servizi che vi si possono implementare
 - sistema per la riservazione di banda end-to-end e test delle funzionalità implementate
 - servizio **ENOC** (EGEE NOC) il centro operativo delle griglie specifico per i problemi di rete
 - normalizzazione dei sistemi di gestione e notifica dei Trouble Ticket (TTS) per agevolare lo scambio di Trouble Ticket fra l'ENOC e i NOC delle NREN nei diversi domini
 - definizione dei livelli di servizio (SLA) nell'erogazione di una riservazione di banda end-to-end realizzata con i diversi meccanismi possibili (IP, MPLS o su circuiti fisici).
 - **NA5** (Policy and International Cooperation) aspetti di relazione con altri progetti di griglia e con rappresentanti del networking per la Ricerca e l'Istruzione europei e mondiali (vedi National Grid Initiative a livello europeo)
- ▶ **EUChinaGRID** partecipazione GARR focalizzata sugli aspetti dell'interoperabilità IPv4-IPv6 e in particolare al supporto agli sviluppatori del middleware di griglia per garantirne la compatibilità all'IPv6. Tale attività è svolta in correlazione con il gruppo di EGEE-JRA1.

Ricerca e Sviluppo nel bacino del Mediterraneo

- ▶ **EUMEDGRID**: attività GARR incentrata sugli aspetti di liaison e divulgazione, oltre all'impegno "politico" legato alla sostenibilità dell'iniziativa e di EUMEDCONNECT, rete considerata strategica per l'area Mediterranea.
- ▶
- ▶ **EUMEDCONNECT**: nel corso del meeting organizzato da GARR a Roma in settembre, si è ottenuto un'importante successo "politico": 6 partner Mediterranei (Algeria, Egitto, Giordania, Marocco, Palestina, Siria) hanno firmato la "Rome Declaration", un documento politico che afferma l'importanza della connettività per la Ricerca, punto di forza per promuovere la sostenibilità dell'iniziativa oltre la durata del progetto EUMEDCONNECT



Ricerca e Sviluppo - Task Force

- ▶ Comunita' GARR impegnata in diverse **Task Force di TERENA**:
 - TF-PR (Public Relations), TF-LCPM (Life Cycle and Portfolio Management)
 - TF-VSS (Videoconference Service Studies)
 - TF-ECS (Enhanced Communication Services)
 - TF-EMC2(European Middleware Coordination and Collaboration)
 - TF-CSIRT (Computer Security Incident Response Teams)
 - TF-MOBILITY
 - SchoolNet
- ▶ ... interesse anche per quelle in fase di costituzione PEACHES (arts and humanities support) e NRENUM, iniziativa che prevede l'utilizzo di una struttura di ENUM privato condivisa dalle NREN Europee
- ▶ IETF
- ▶ **ENUM**: partecipazione GARR alla discussione ministeriale sulla gestione dell'ENUM pubblico in Italia, partecipando anche a tavoli tecnici di confronto sull'argomento. L'introduzione dell'ENUM pubblico è tuttavia ancora lontana dall'essere implementata. Per rispondere alle esigenze degli utenti che vogliono utilizzare il nuovo sistema di numerazione, GARR parteciperà all'iniziativa di Terena TF-NRENUM.

Lo staff del GARR e oltre

- ▶ GARR-NOC
- ▶ GARR-CERT
- ▶ GARR-LIR, GARR-NIC
- ▶ Operations e System-Support
- ▶ Engineering and Planning
- ▶ Pubbliche Relazioni
- ▶ Segreteria e Amministrazione
- ▶ Servizi Applicativi (mirror, news)
- ▶ Gruppi di Lavoro e Task Force
- ▶ R&D

AGENDA

- ▶ *GARR-G: cosa e' successo nel 2006?*
 - La comunita' degli utilizzatori GARR cresce
 - Progettazione e supporto ai "grandi utenti"
 - I nuovi servizi e il consolidamento dei vecchi
 - Il supporto alle Applicazioni
 - La crescita dell'infrastruttura di rete GARR-G
 - L'Attività di R&D
- ▶ **Programma di attività GARR 2007**
 - **Il progetto GARR-x : la rete di prossima generazione**

Il Progette di rete GARR-x: quali sono gli obiettivi ?

- ▶ 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
- ▶ Prospettiva temporale : 4-5 anni
- ▶ 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 Multimedialita'
- ▶ Protocollo IP
 - GARR ritiene che IP (Ipv4 e/o Ipv6) continuerà ad essere il principale protocollo di instradamento e trasporto dei dati sulla rete almeno per i prossimi 5-10 anni. Disponibilità di indirizzi IP pubblici ai suoi utilizzatori e quindi visibilità e trasparenza totale alle applicazioni

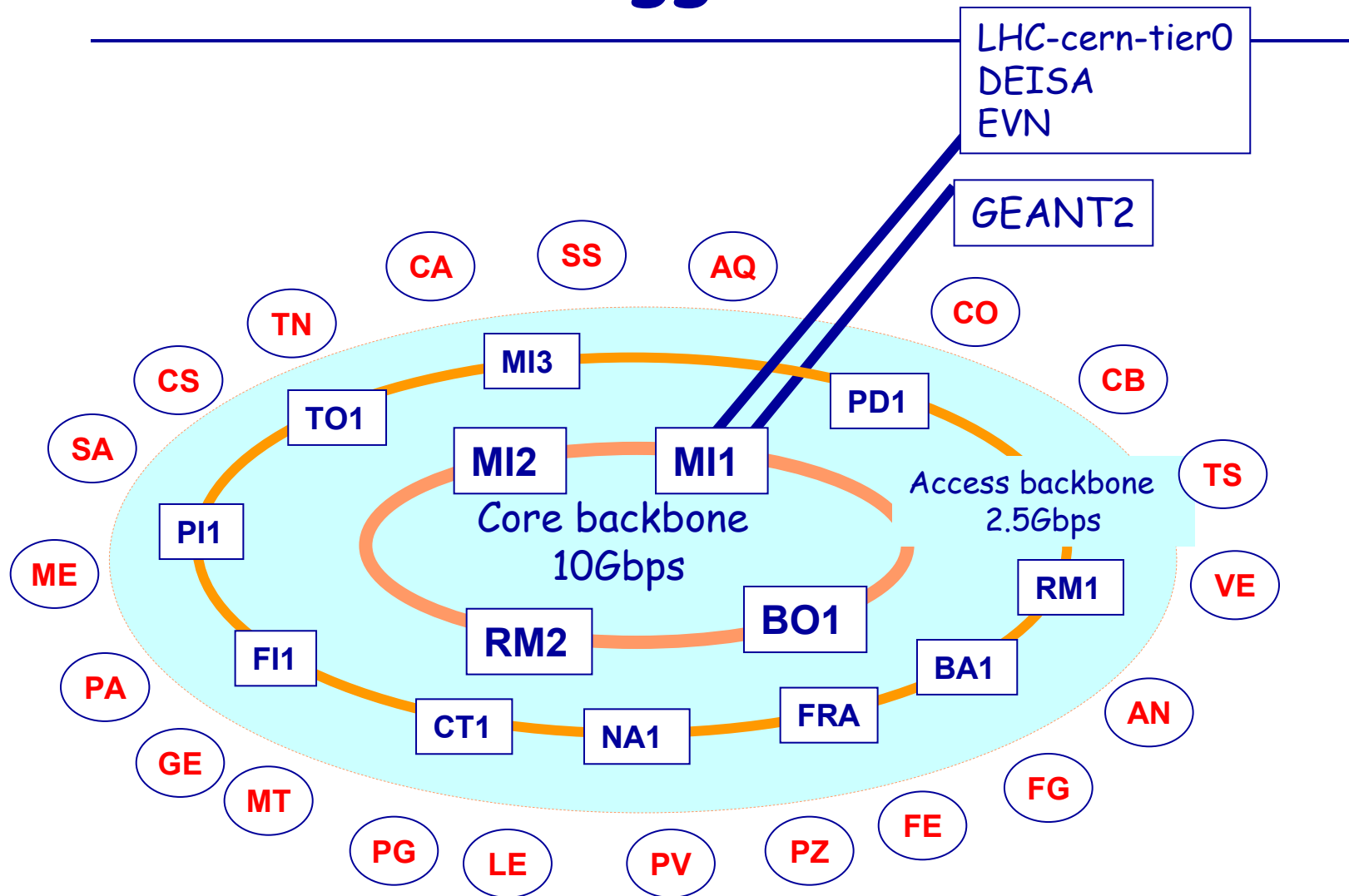
Il modello di rete europeo: GEANT2 e NREN

- ▶ Architettura di tipo federale MULTIdominio:
 1. La rete locale e quelle Metropolitane/Regionali (LAN/MAN)
 2. La rete geografica nazionale NREN (WAN)
 3. La rete pan-europea di interconnessione tra le NREN
- ▶ Infrastruttura proprietaria
 - Fibra nuda in nolo o IRU
 - Tecnologie ottiche per illuminare le fibre disponibili e economicamente accessibili (apparati DWDM per moltiplicazione di lambda a 10Gbit/sec, 40-→100Gbit/sec a partire dal 2008)
 - 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

Le connessioni end-to-end

- ▶ Collegamenti di livello 1
 - lightpath/circuiti singoli o concatenati fino a 10Gbit/sec per il singolo collegamento (grandi "utenti") con terminazione Ethernet o SDH
- ▶ Collegamenti di livello 2
 - VPN
- ▶ Collegamenti di livello 3
 - VPN, IP premium (banda e QoS garantite)
- ▶ Erogazione in ambiente multidominio
 - Modello di gestione (es. ENOC o E2E Coordination Unit)
 - Modello finanziario
 - a livello europeo GEANT2+ : infrastruttura di base e costi incrementali
 - Provisioning (definizione di policy e procedure operative)
 - Monitoring (varietà di metriche, apparati e livelli operativi)

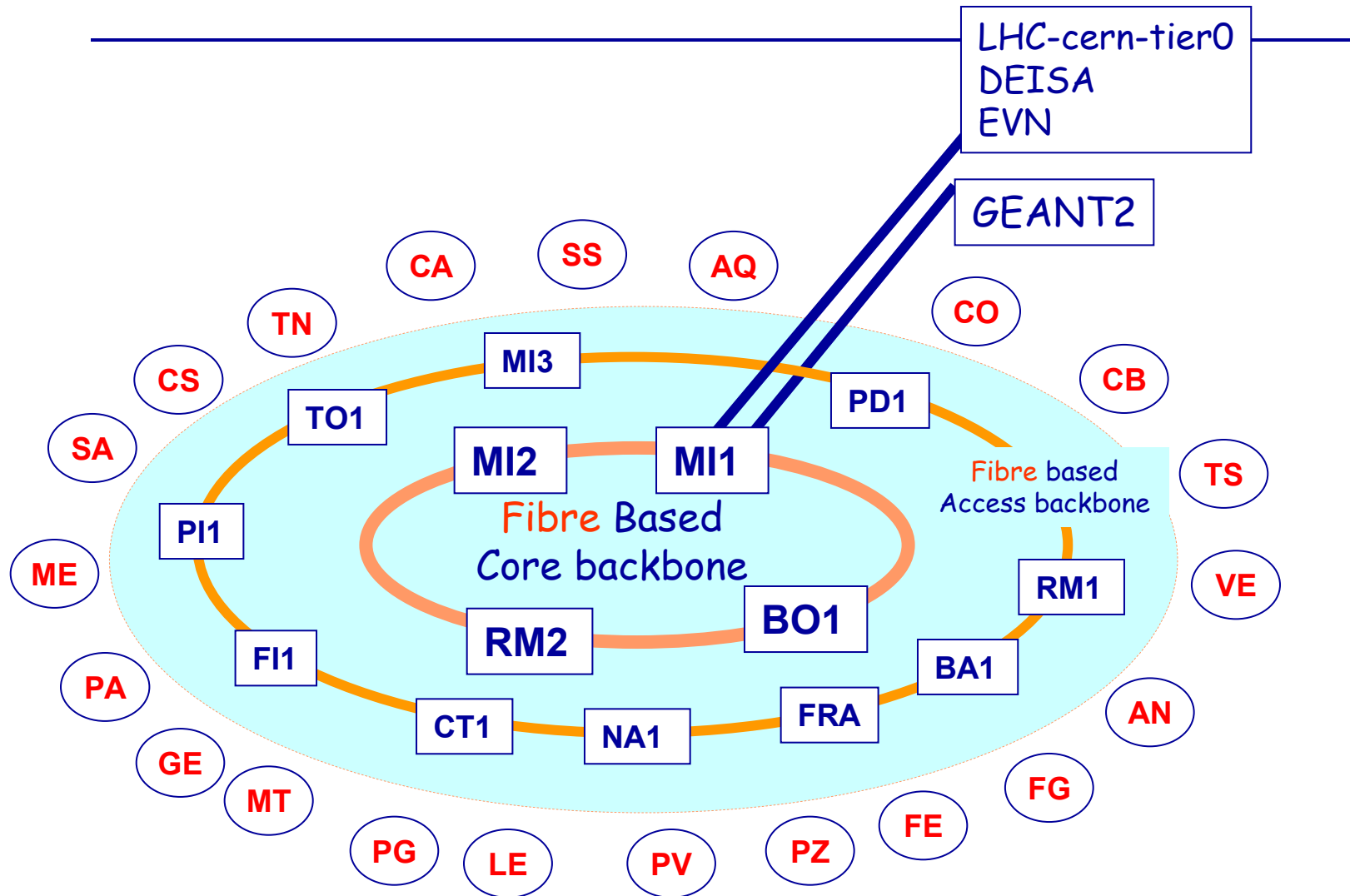
La rete oggi: GARR-G



Modello di rete GARR-G: key points

- ▶ I PoP sono (gia') nei baricentri di traffico
 - Il PoP di GEANT2 e' collocato con il Giga-PoP GARR a Milano
- ▶ Core Backbone a 10Gbps
 - Topologia ad anello
 - Giga-PoP di concentrazione e trasporto: MI1, MI2,BO1, RM2(Tizii)
- ▶ Access Backbone a 2.5Gbps
 - Topologia magliata con link verso il Core Backbone
 - Giga-PoP di concentrazione e trasporto: TO1,PD1,PI1,FI1,NA1,BA1,CT1,MI3,FRA,RM1
 - Ridondanza: almeno due link a 2.5Gbps da ogni PoP di cui almeno uno e' sul Core Backbone
- ▶ Collegamenti tra Mega-PoP di concentrazione e Backbone
 - Singoli link SDH (protetti) multipli di :
 - 34Mbps → MT,CB
 - 155Mbps → CO,VE,SS,GE,TS,FE,PV,FG,TN,AN,PG,SA,PZ,LE,CS,ME,CA,PA,AQ

La rete GARR-x



Tecnologie e servizi in GARR-x

- ▶ Servizi di trasporto dati IP based:
 - Ipv4, Ipv6, Multicast, Premium IP, VPN, MPLS
- ▶ Servizi End to End o meglio Ethernet to Ethernet
 - Ethernet come tipologia di accesso
 - IP come protocollo di rete
 - Per configurare reti dedicate e flessibili con bande passanti sempre maggiori:
 - da 1GE a n*10GE
 - Scarso interesse per i 40G
 - 100 GE tra qualche anno
- ▶ Tecnologie Trasmissive
 - DWDM & Reconfigurable Optical Add Drop Multiplexer
 - Trasponder tunabili (regolazione budget ottico e colore)
 - Switching ottico (Optical Cross Connect)
 - Capacita' in gioco
 - Oggi: OC192 (10Gbit/sec SDH), 10GE, OC768 (40Gbit/sec-SDH)
 - Domani: 100GE(?), OC3072(??) (160Gbit/sec-SDH)
- ▶ Integrazione dominio ottico e IP
 - ASON / GMPLS
- ▶ Consolidamento delle tecnologie MPLS in modo particolare per quello che riguarda il Virtual Private LAN Service (VPLS)
- ▶ Modello di gestione: Livelli di Servizio (SLA) concordabili con gli utenti
 - da definire su: POP e punti di rigenerazione, Fibra ottica e circuiti, Apparati trasmissivi, di switching e di routing

GARR-x: ipotesi di lavoro

- ▶ Stesura e approvazione (Tecnica e Finanziaria) del Progetto
- ▶ Preparazione dei Capitolati di gara con i seguenti Obiettivi :
 - Configurazione di rete almeno *equivalente* a quella attuale con una *riduzione* della spesa
 - Incrementare le capacità di banda e le funzionalità della rete con costi incrementali più bassi rispetto all'acquisto di nuovi circuiti
- ▶ Ipotesi di realizzazione
 - Affiancare alla configurazione attuale una infrastruttura ottica basata su acquisizione di fibre e apparati in parziale sovrapposizione (topologica e temporale) con quella attuale

Oggetto delle Gare del progetto GARR-x

- ▶ **Nolo di Circuiti**
 - λ ambda, CDN (SDH), FE (LAN link), ecc.
 - Capacita' :2M, 34M, 100M, 155M, 622M, 1G
 - Modelli di aggregazione a basse capacita' e a basso costo (xDSL su ATM o MPLS)
 - **PRO**: Costi ridotti, gestione decentralizzata (operatori, MAN, reti regionali)
 - **CONTRO**: minori servizi, visibilita' ridotta dell'end user.
 - Fibra ottica non illuminata su distanze limitate (local loop)
- ▶ **Infrastruttura Ottica GARR**
 - Fibra ottica in nolo pluriennale o IRU
 - Apparati trasmissivi (inclusa manutenzione)
- ▶ **Apparati di routing**
 - Router di Backbone e Accesso (inclusa manutenzione)

Ipotesi di realizzazione di infrastruttura ottica

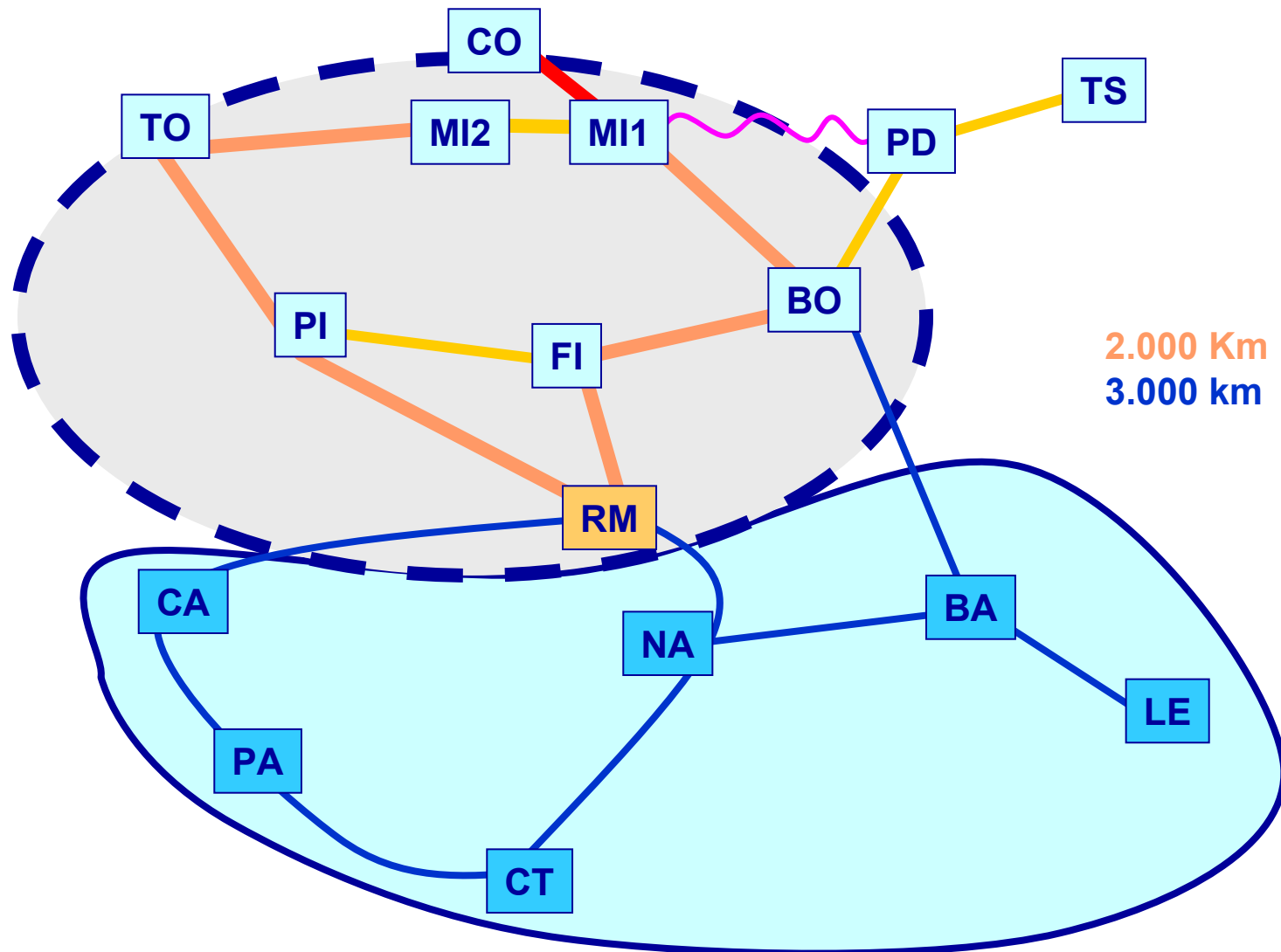
- ▶ **Acquisizione di fibra**
 - In IRU con durata 10-15 anni + Manutenzione fibra su base annuale
 - In NOLO pluriennale per almeno 3-5 anni (manutenzione inclusa)
 - Housing shelter per apparati intermedi
 - Copertura del territorio: attorno ai baricentri di traffico e sulla base della disponibilita' del mercato
- ▶ **Acquisto degli Apparati trasmissivi (WDM, SDH ecc)**
 - Durata "funzionale" massima 5 anni
 - Servizio di manutenzione con adeguati SLA

Le fibre ottiche standard

- ▶ Le fibre più utilizzate sono
 - Fibra standard ITU-T G.652
 - (ottimizzata per l'uso in II finestra)
 - Fibra standard ITU-T G.653
 - (Dispersion Shifted, ottimizzata per l'uso in III finestra)
 - Fibra a dispersione non nulla ITU-T G.655 → **tipologia preferita**
 - (Non Zero Dispersion, ottimizzata per DWDM in III finestra)

| Caratteristica | Fibra convenzionale G.652 | Fibra a dispersione spostata G.653 |
|-----------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| Valore tipico della dispersione cromatica a 1.3 nm | < 3 ps/km/nm | ” -17 ps/km/nm |
| Valore tipico della dispersione cromatica a 1.55 nm | ” 17 ps/km/nm | < 3 ps/km/nm |
| Valore tipico dell'attenuazione a 1.3 nm | ” 0.35 dB/km | ” 0.40 dB/km |
| Valore tipico dell'attenuazione a 1.55 nm | ” 0.22 dB/km | ” 0.25 dB/km |
| Coefficiente di dispersione di polarizzazione | 0.1-0.2 ps/√km | 0.3-0.5 ps/√km |

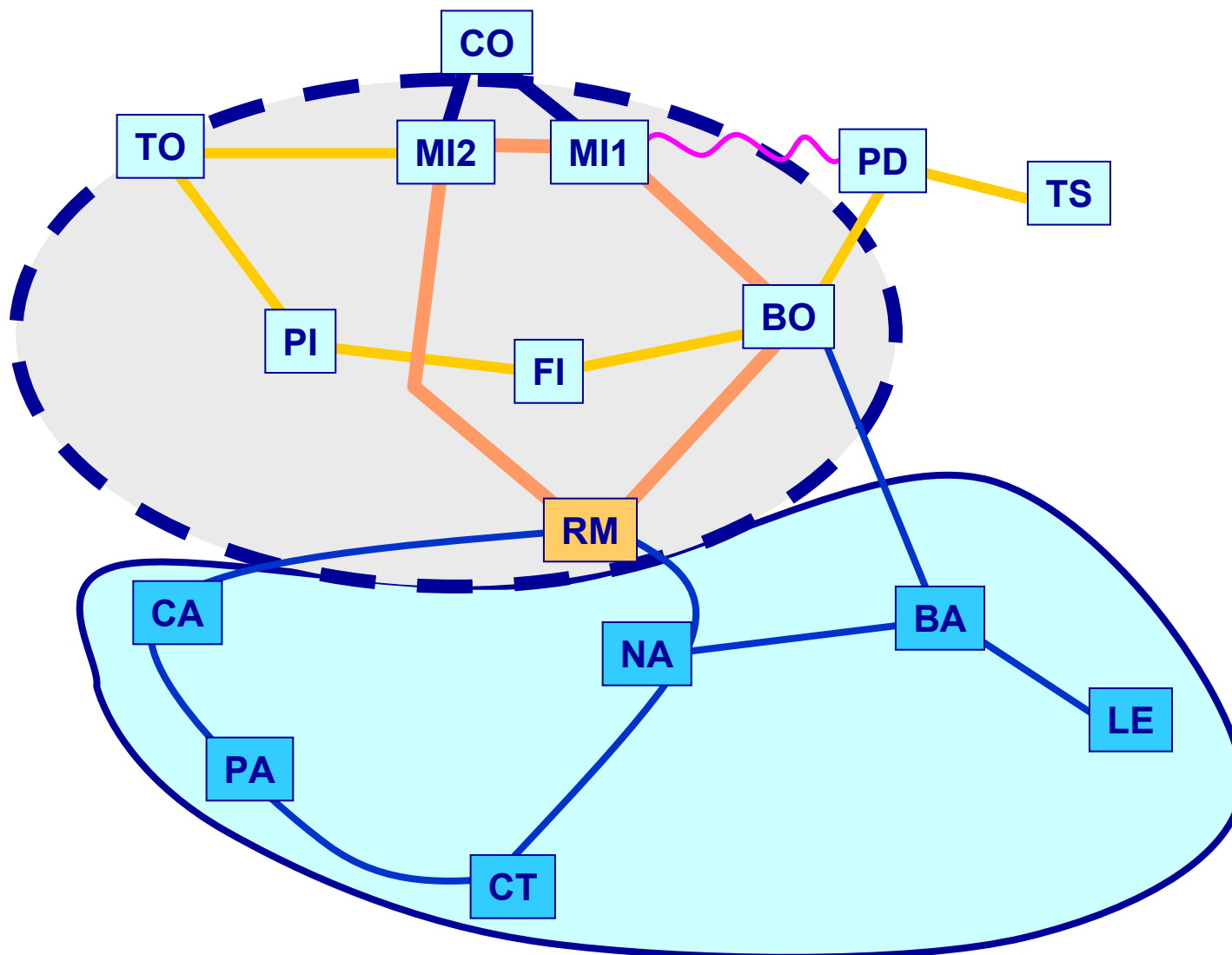
Infrastruttura Ottica GARR (IOG)



IOG: Infrastruttura Ottica GARR



Configurazione logica rete GARR-X - y1



● 10G Banda Piena

○ 10G multiplato

Livello1

{ + } + =

Livello 2

) + } =

Livello2

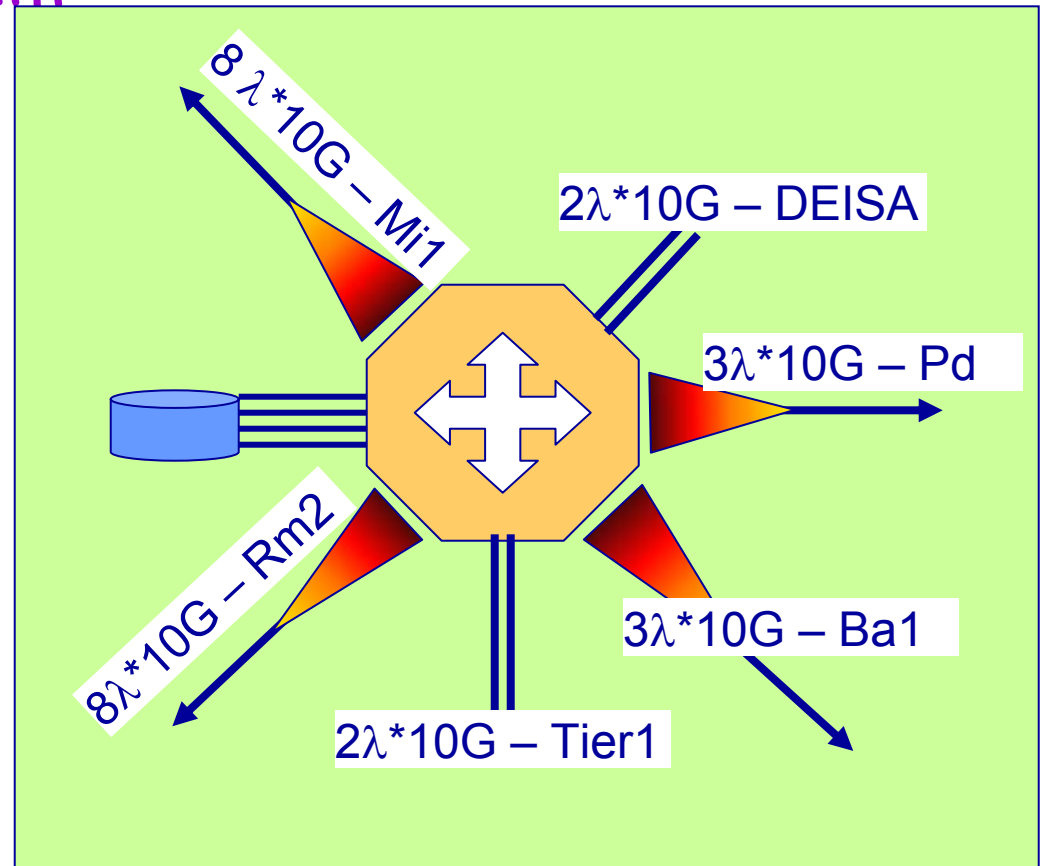
) + } =



lambda

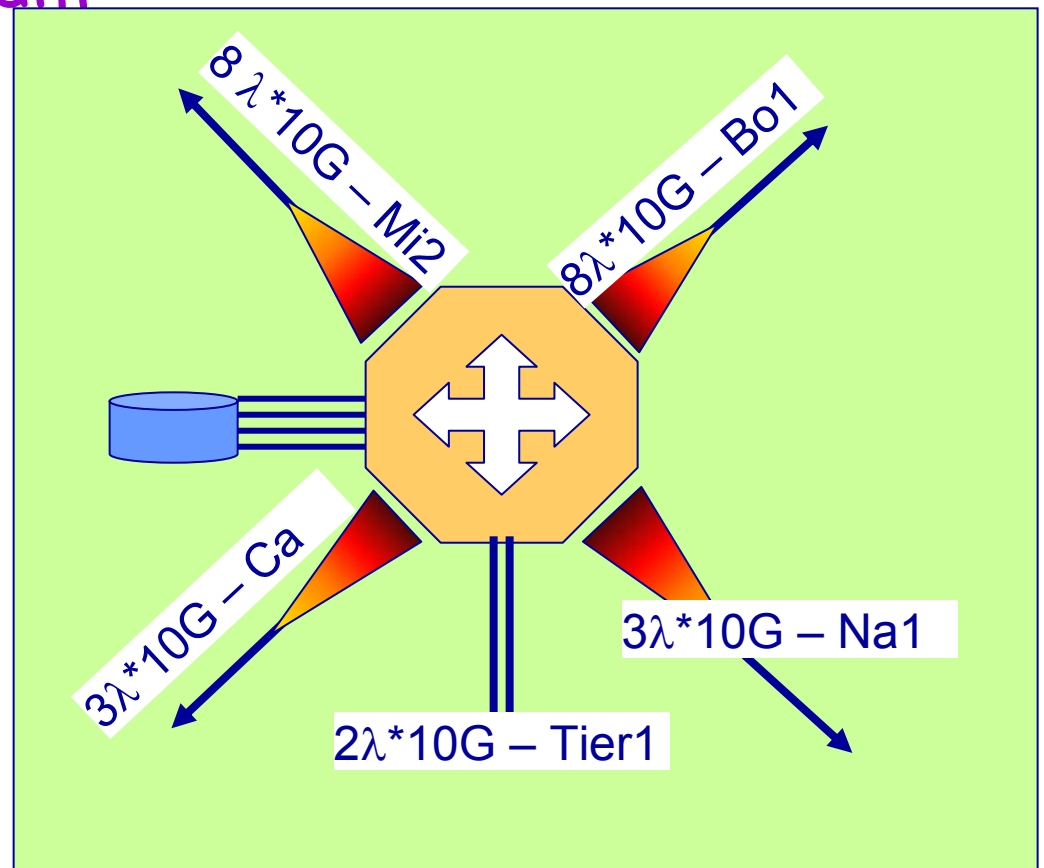
Il nodo di rete Livello1 (Bologna)

- Un POP in GARR-X si dice di livello1 quando ci sono piu' di 2 link in f.o. dwdm

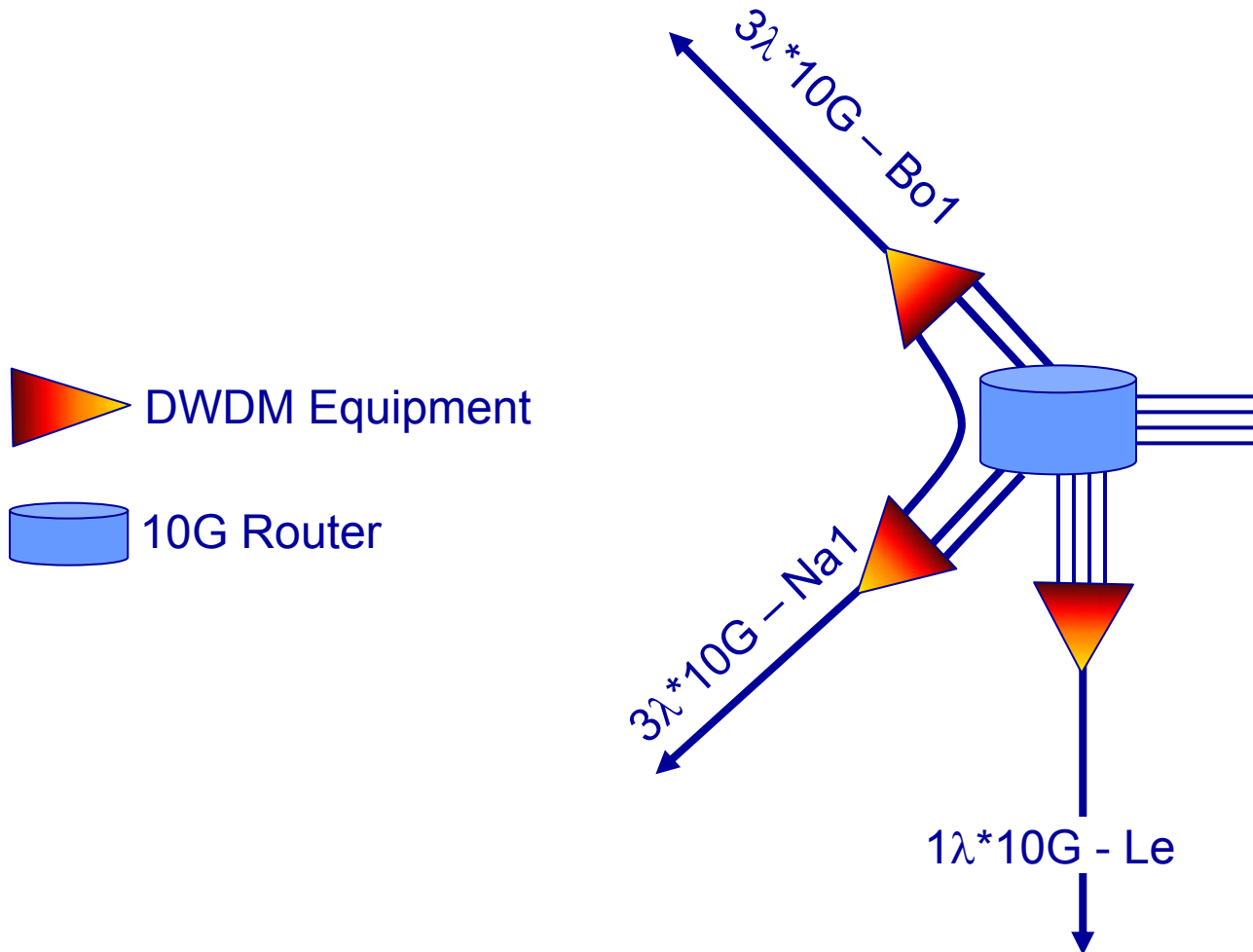


Il nodo di rete Livello1 (Roma)

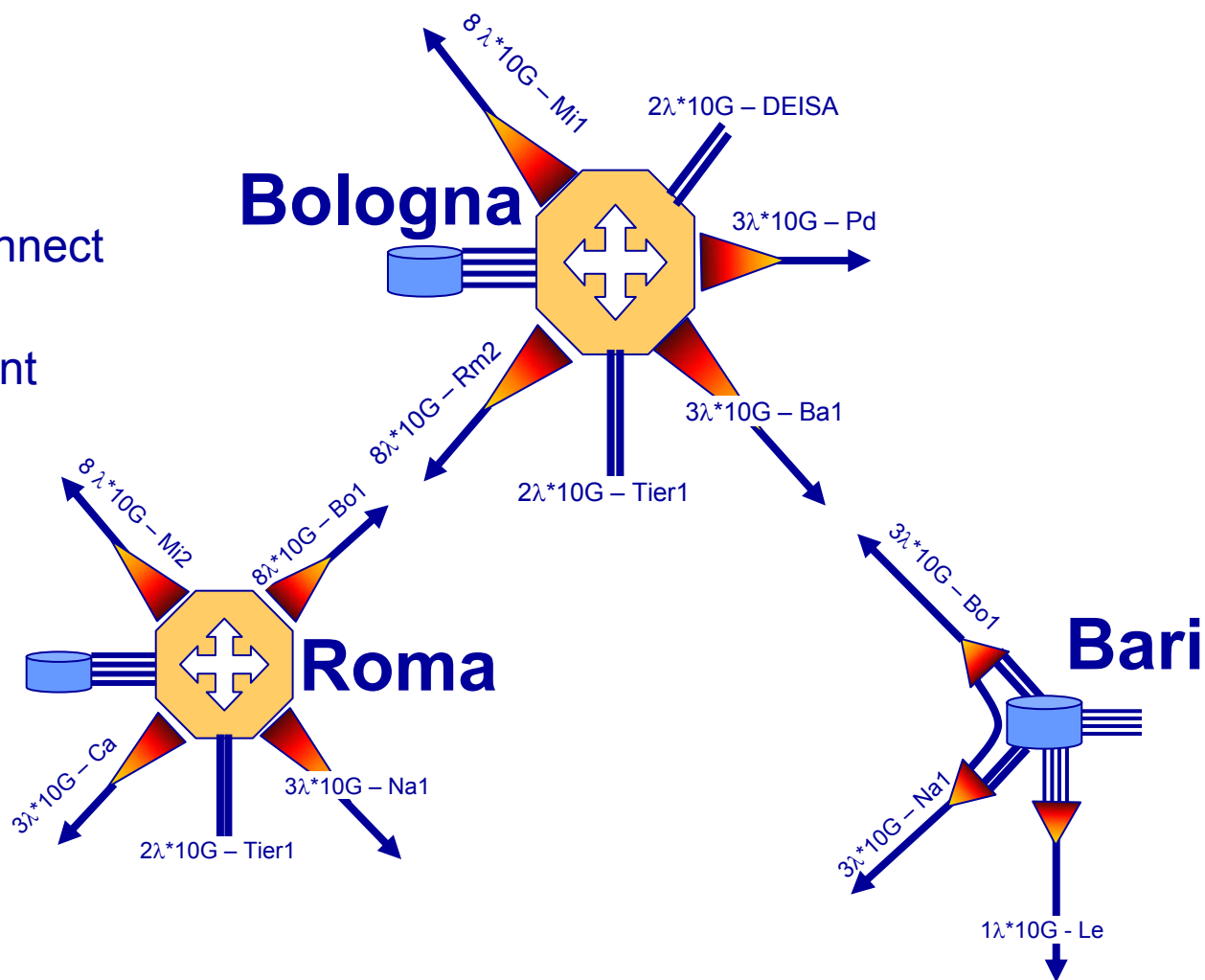
- Un POP in GARR-X si dice di livello1 quando ci sono piu' di 2 link in f.o. dwdm



Nodo di rete Livello2 (Bari)



Schema di collegamento



... **FINE** ...

Grazie a ...

- ▶ Ospite del workshop: **APAT** (Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici)
- ▶ Comitato di programma
 - G. Paolini, B. Melideo, F. Tanlongo, G. Vuagnin - **GARR**
 - Marcello Maggiora (**Politecnico di Torino**)
 - Marco Serra (**INFN sezione di Roma1**)
 - Danilo Reitano (**INGV sez. di Catania**)
- ▶ Comitato organizzativo
 - Federica Tanlongo
 - Alessandra De Nicola
 - Giada Di Giammarco
 - Laura Pirelli
 - Andrea Salvati
 - Cristina Santesarti
 - Massimo Stangoni
- ▶ Sponsor: **APAT, CISCO, JUNIPER**
- ▶ Streaming delle sessione in rete: **CASPUR, CINECA, CNR**

... anche dal grande assente

