

WORK
SHOP
GARR
2022

**NET
MAKERS**

Migrazione di rete GARR-T

Alessandro Inzerilli
GARR

Crediti

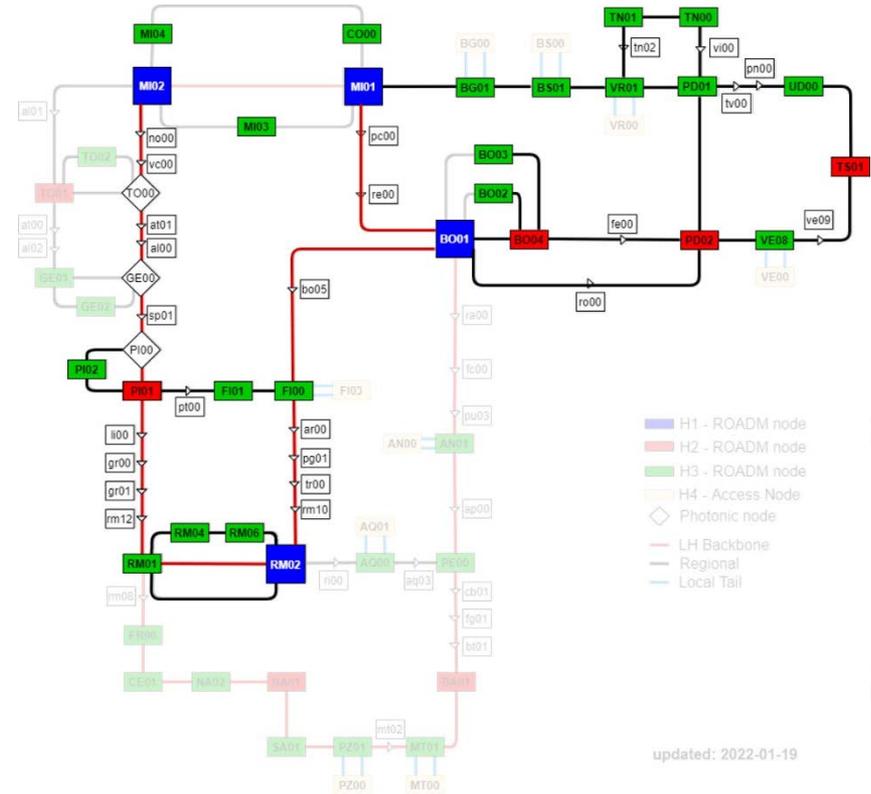
- Progetto GARR-T lavoro collettivo
- Progettazione, pianificazione e supervisione migrazione IP
 - A. Inzerilli, M. Marletta, E. Tamiro, M. Valiante (+ Juniper)
- Implementazione GARR-T
 - WP1 – siti e fibra lunga distanza
 - WP2 – rete trasmissiva
 - WP3 – rete a pacchetto
 - WP4 – automazione e sw DevOps
 - WP5 – servizi utenti
 - GARR-NOC

Agenda

- Stato dell'arte Implementazione GARR-T
- Piano di Migrazione
- Rete a pacchetto e Strategia di migrazione
- Migrazione PoP e Impatto sull'utenza

Implementazione GARR-T (rete trasmissiva di lunga distanza)

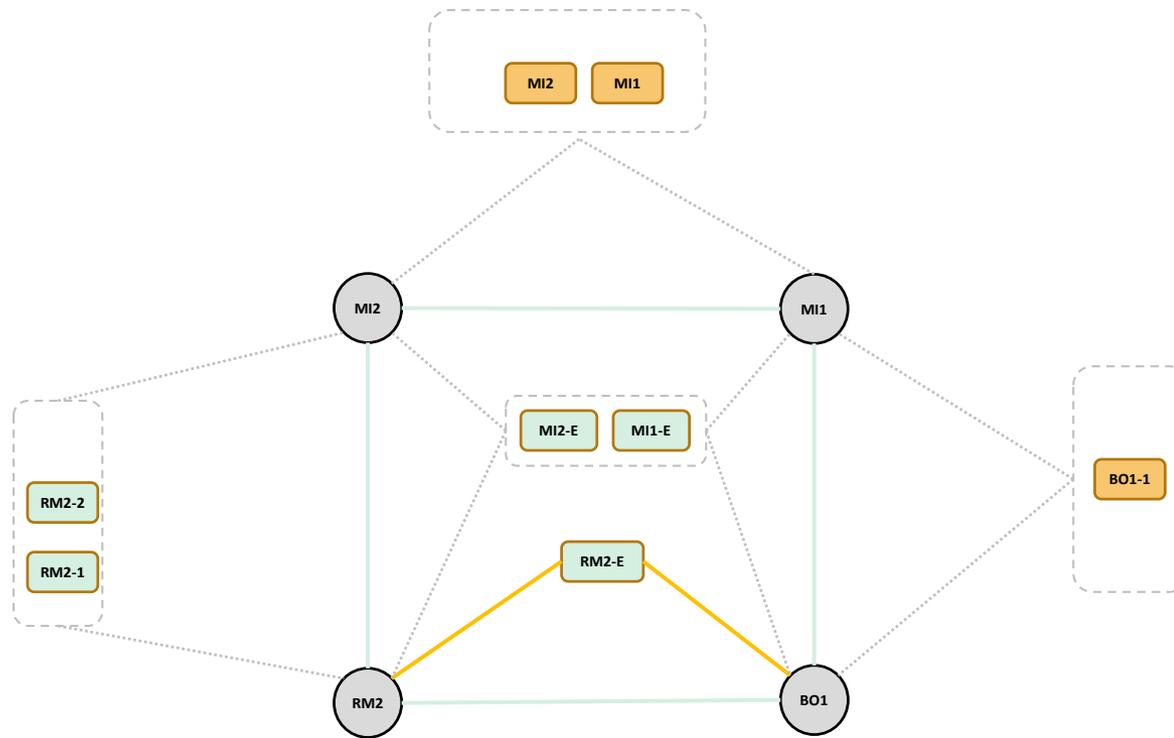
- Completata installazione e collaudo fibra lunga distanza (6000 km su 9000 Km totali)
- Completati e rilasciati tutti i nodi e servizi rete trasmissiva GARR-T fino a **Fase 3**:
 - Nord-Est
 - Core (Milano, Roma, Bologna)
 - Aree metropolitane di Roma, Milano e Bologna
- In corso di realizzazione **Fasi 4, 5 e 6**:
 - Nord-ovest
 - Dorsale adriatica fino a Bari.
- Completamento implementazione previsto per **giugno 2023**



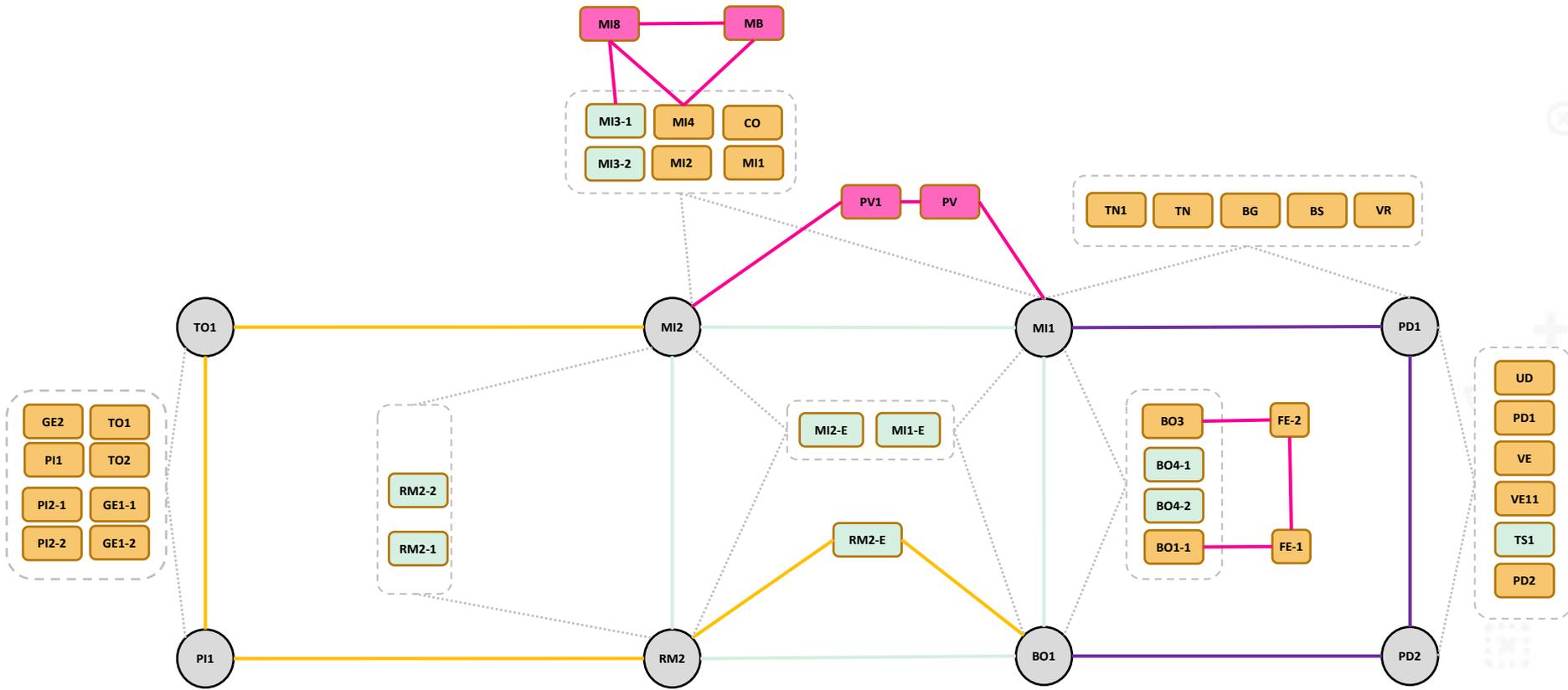
Implementazione GARR-T (rete a pacchetto)

- Complete installazioni e collaudo di tutti i nodi della rete a pacchetto di **Fase 1** e parte di **Fase 2**:
 - Core (Milano, Roma, Bologna)
 - Nord-Est
 - Area metropolitana Milano
- In corso di realizzazione installazioni **Fasi 2, 3 e 4**:
 - Area metropolitana di Bologna e Venezia
 - Lombardia
 - Nord-Ovest
 - Centro Italia + Sardegna
 - Sud Italia
- Completamento implementazione previsto per **giugno 2023**

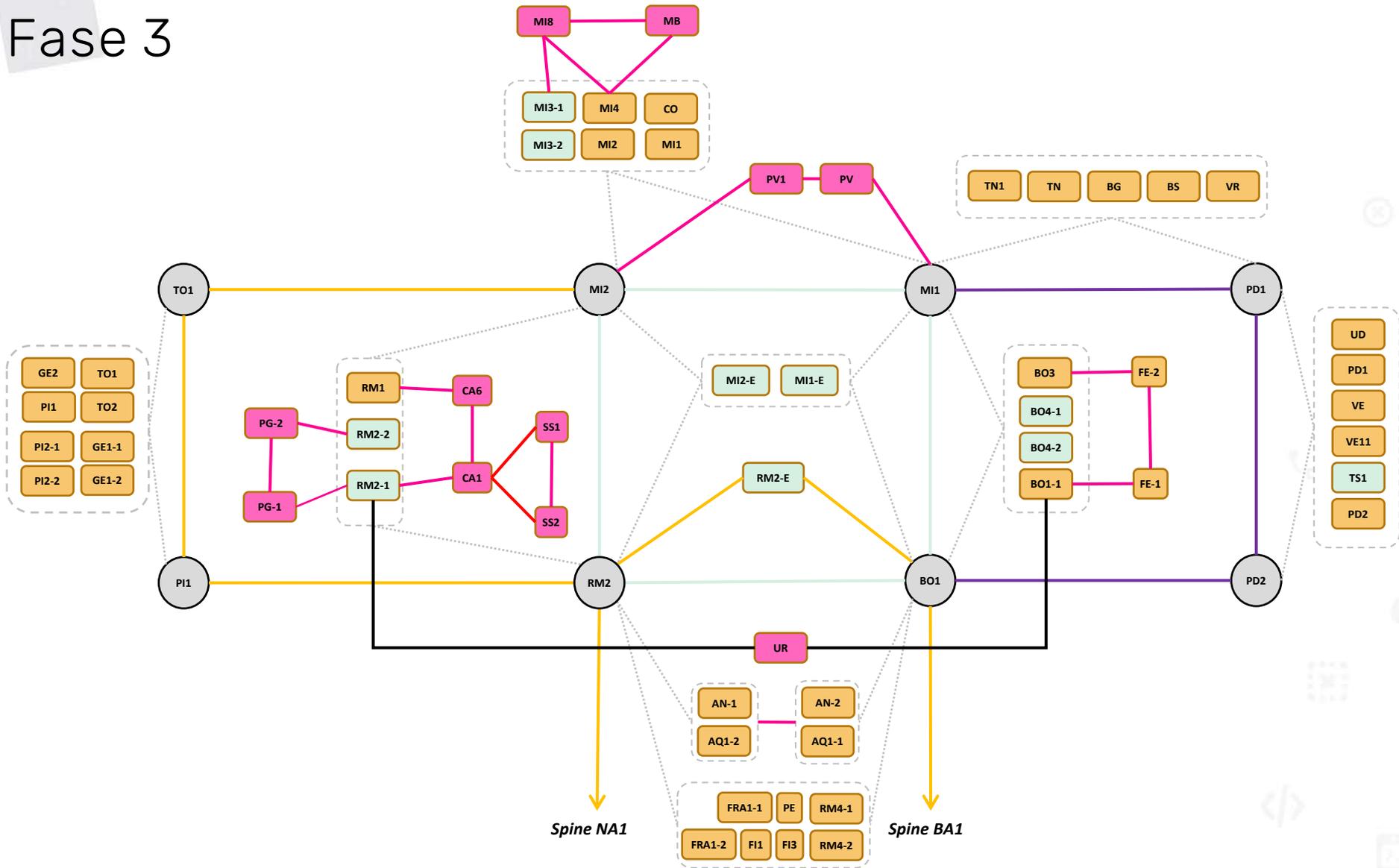
Fase 1



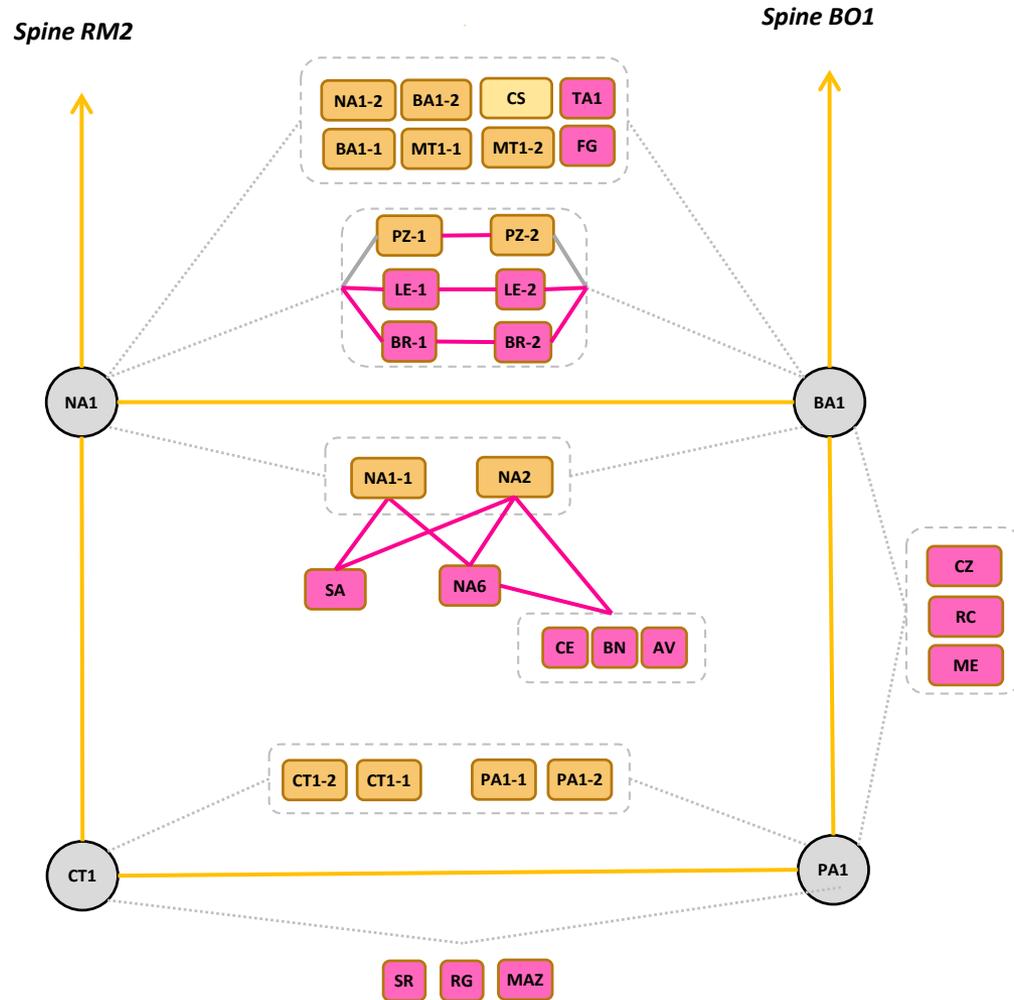
Fase 2



Fase 3



Fase 4



- 8x100GE uplink node
- 2x100GE uplink node
- 4x100GE uplink node
- Nx 1/10GE uplink node
- spine



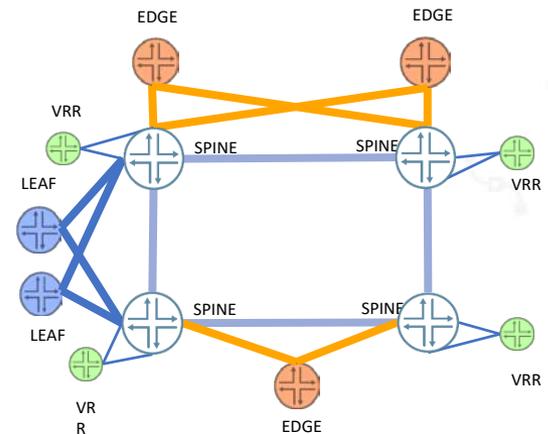
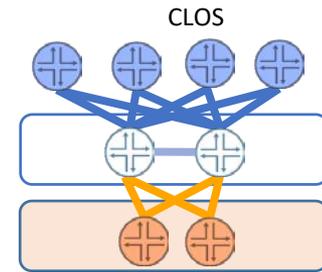
Piano di migrazione IP

- Strutturato in **4 Fasi**
- Durerà circa **1 anno**
- **Fase 1** completata entro Ottobre
- Inizio **Fase 2** programmato per metà Novembre
- Calendario di massima delle **Fasi 2, 3 e 4** definito (vedi tabella)
- Comunicazioni su date definitive migrazione singoli PoP inviate con **preavviso di 1 mese** circa
 - Mail agli APM, TT GARR-NOC

Fase	Fine	Siti GARR
FASE 1	Ottobre 2022	Core: Bologna, Milano, Roma
FASE 2	Febbraio 2023	Veneto, Trentino, Friuli, Lombardia, Emilia Romagna
FASE 3	Giugno/Luglio 2023	Piemonte, Liguria, Toscana, Lazio, Umbria, Marche, Abruzzo, Molise, Sardegna, dorsale Sud (Napoli, Bari, Catania, Palermo)
FASE 4	Ottobre 2023	Campania, Sicilia, Calabria, Puglia, Basilicata

GARR-T: rete a pacchetto (IP/MPLS)

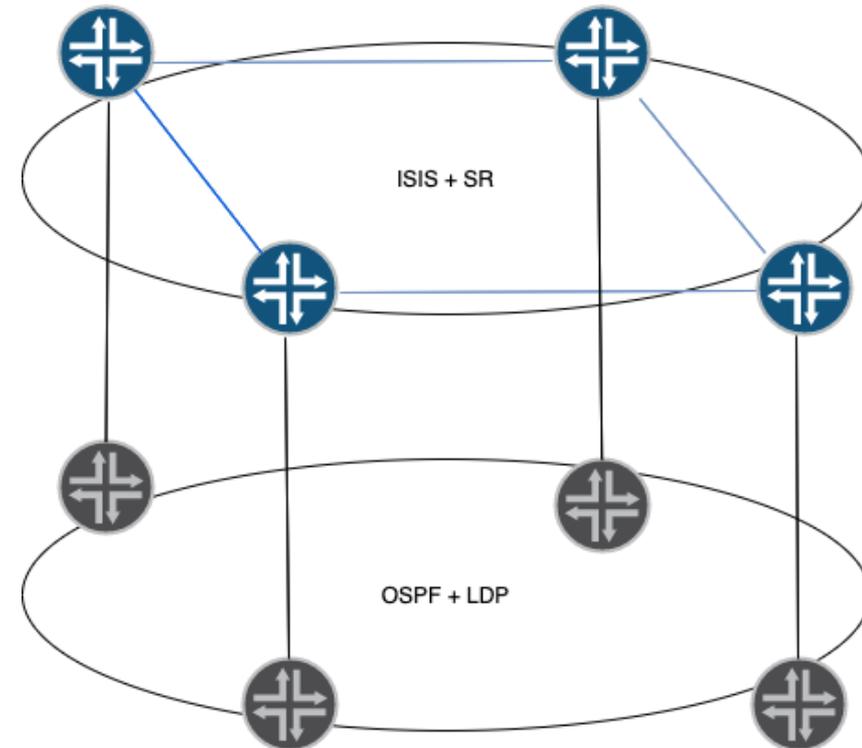
- Gerarchia: spine, leaf, edge (modello CLOS)
 - Spine
 - funzione di puro trasporto
 - Link 10/100/400 Gb/s
 - Edge/Leaf
 - Funzionalità avanzate per servizi di accesso/VPN
 - Link 1/10/100 Gb/s
 - Edge (interconnessioni), Leaf (utenti)
 - vRR
 - Funzionalità di route reflector BGP su appliance dedicate
- Revisione architetturale:
 - Resta rete IP/MPLS
 - IGP: OSPF -> IS-IS
 - Traffic Engineering (TE): LDP+RSVP -> Segment Routing (SR)



Juniper equipment	Type	Interfaces	Performance
MX204	fixed	100GE/40GE/10GE/1GE	400 Gbps
MX10003	fixed	100GE/40GE/10GE	2.4 Tbps
MX480	modulare	100GE/10GE-1GE dual rate	9,0 Tbps (espansione)
PTX10001-36MR	fixed	400GE/100GE/10GE	9.6 Tbps
PTX10004	modulare	400GE/100GE/10GE	9,6 Tbps (espansione)
JRR200	fixed	10GE/1GE	

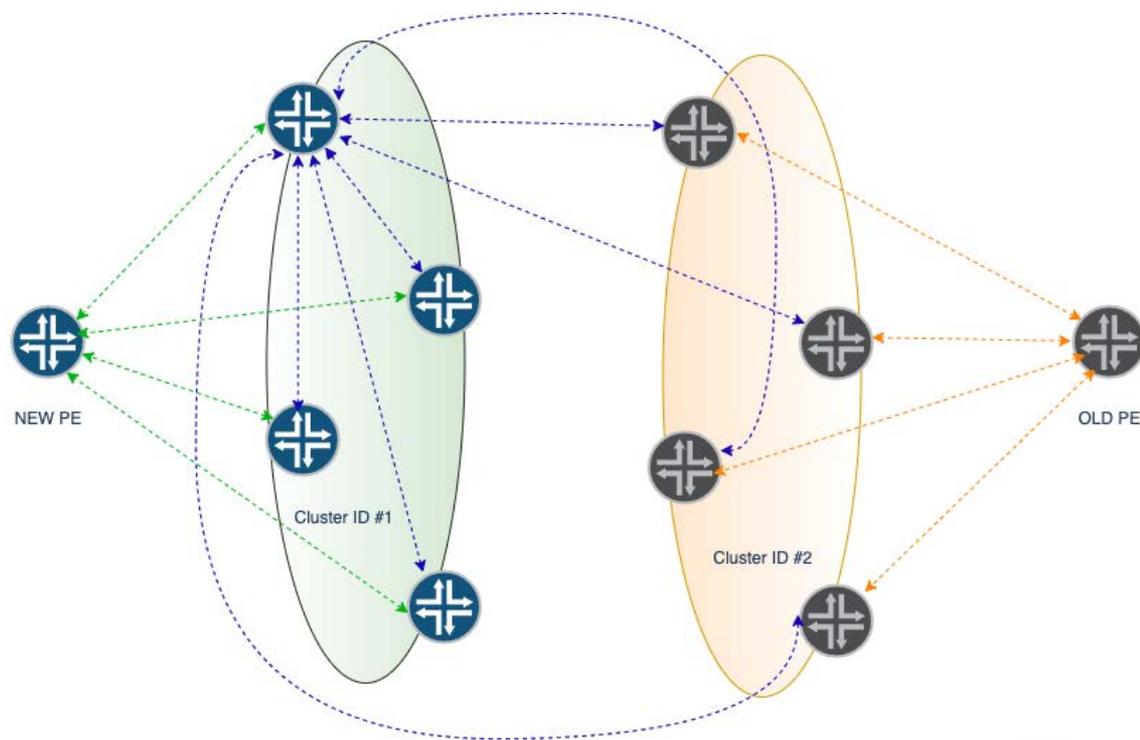
Strategia di migrazione (IGP e MPLS)

- Continuità topologica fisica o virtuale necessaria (GARR-X e GARR-T)
 - Resilienza e ottimizzazione dei percorsi in caso di guasto
- Gateway protocollare
 - GARR-T: OSPF -> IS-IS
 - GARR-X: IS-IS -> OSPF
 - SR-LDP stitching (MPLS/VPN services migration)
- Indirizzamento backbone (loopback e p2p) GARR-X e GARR-T disgiunto



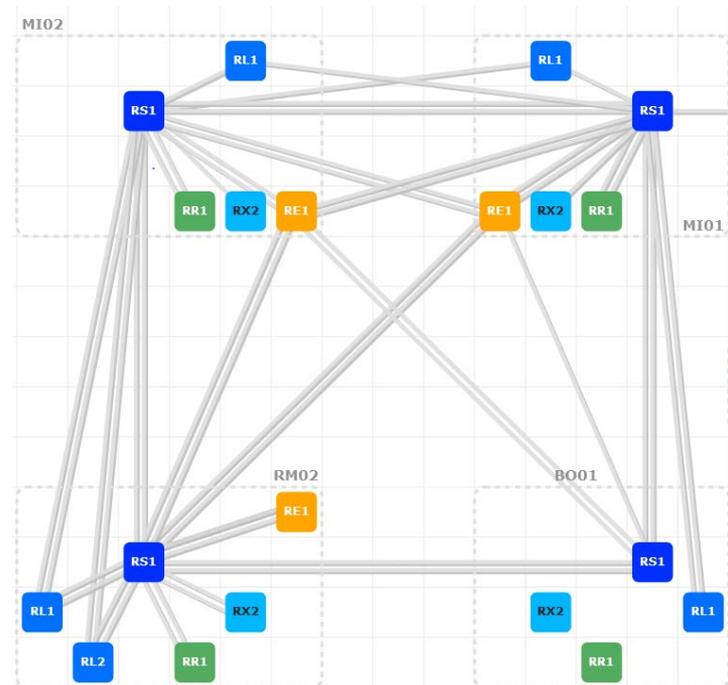
Strategia di migrazione (BGP)

- Inter-cluster BGP full mesh tra Route Reflector (RR) GARR-X e GARR-T
- Due dei quattro vRR (MI01, MI02) GARR-T fanno peering in modalità full-mesh con i RR GARR-X
- I due rimanenti vRR (RM02, BO01) usati
 - prima in funzione di RR GARR-X RRs quando saranno dismessi.
 - poi riconfigurati come RR GARR-T a fine migrazione



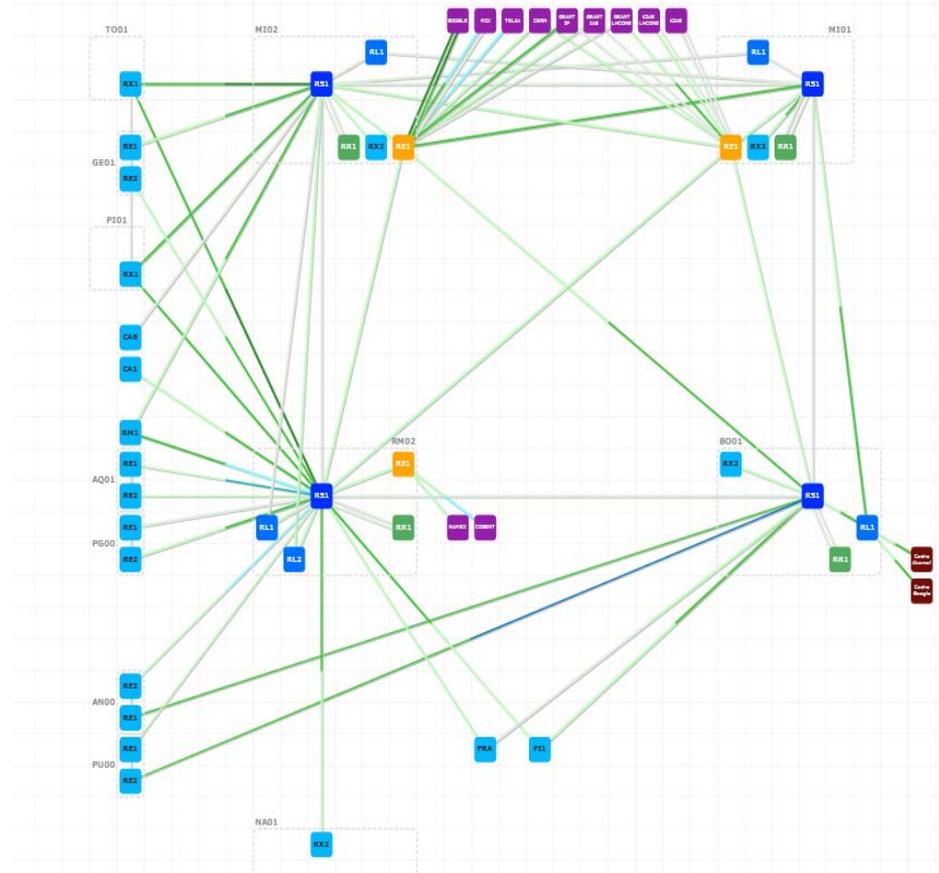
Fase I migrazione (✓)

- Attività propedeutiche
 - Collaudati e attivati sulla nuova infrastruttura trasmissiva **28** circuiti da **100/400 Gbs** per una capacità complessiva di **5,2 Tbs**
 - Realizzate interconnessioni tra apparati trasmissivi e apparati a pacchetto
 - Attivati nuovi protocolli di routing sul backbone GARR-T
 - Attivati vRR GARR-T
 - Realizzata integrazione fisica e logica con tra rete GARR-X e rete GARR-T (nodi con funzione di gateway protocollare)
 - Affiancati nuovi sistemi di monitoraggio e statistiche (telemetria) ai quelli di produzione



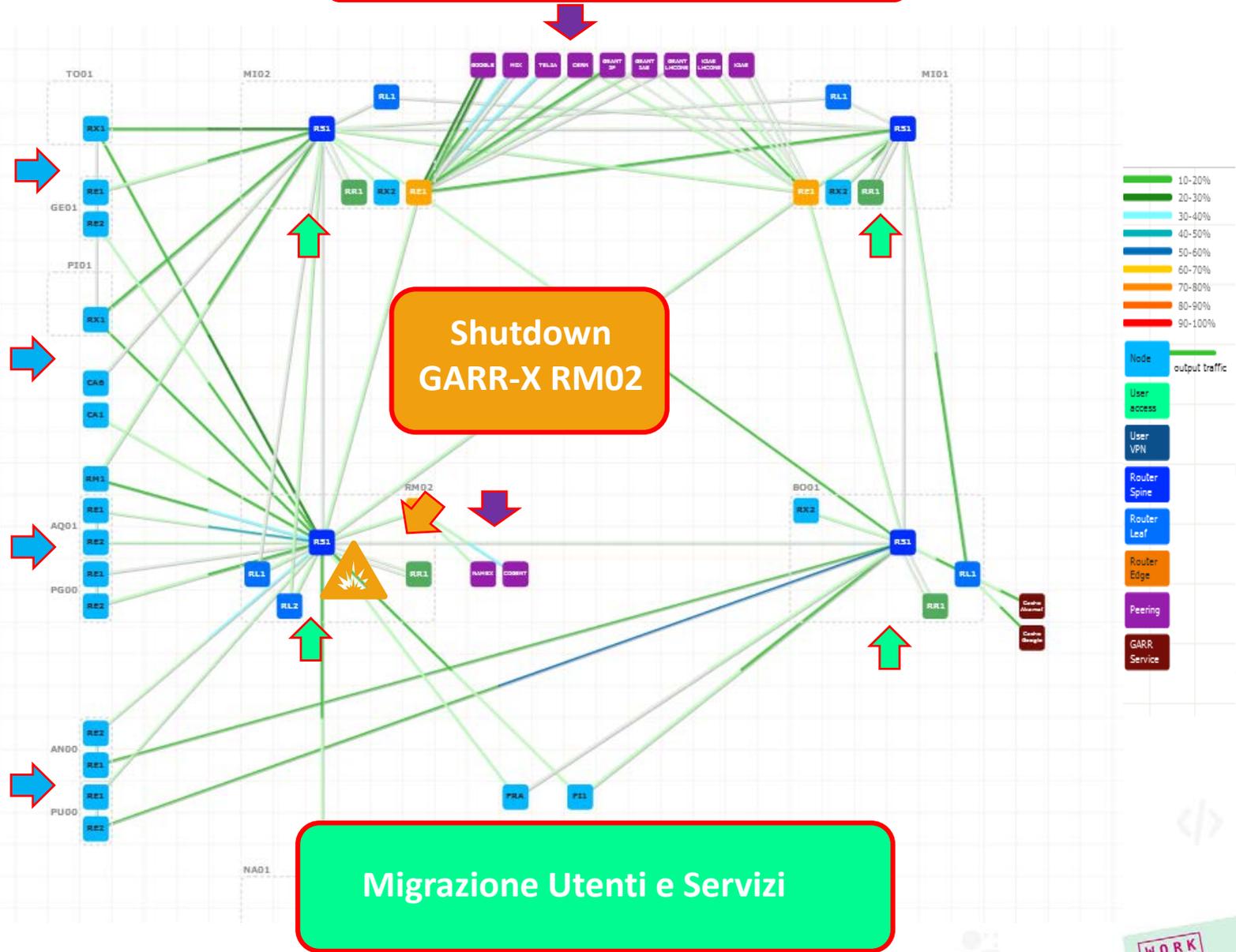
Fase I migrazione (✓)

- Migrazione **interconnessioni** rete GARR (Geant, CERN, Telia, Cogent, Google, MIX, Namex) con resto di Internet (5 Ottobre)
- Migrazione **utenze e servizi** PoP
 - PoP MI01/MI02 (6 Ottobre)
 - PoP B001 (11-12 Ottobre)
 - PoP RM02 (13-21 Ottobre)
- Spegnimento router GARR-X PoP RM02 (25 ottobre)
 - Spegnimento RR GARR-X
 - Ri-attestazione PE GARR-X su spine GARR-T
- Attivato primo vRR in funziona RR GARR-X



Migrazione Interconnessioni

Ri-Attestazione



Bilancio Fase I migrazione GARR-T

- **Bilancio Positivo**
- Cronoprogramma **Fase 1** rispettato
- Nessuna problematica bloccante
- Strategia di migrazione del routing confermata
- Migrazione sostanzialmente trasparente per l'utenza
- Tutto come previsto? ... **NO!**
 - Problemi con migrazione di alcuni servizi
 - Multicast, L2 vpn interdomain, servizio L2 MEF
 - Riattestazione PE operazione "delicata"
 - Comportamento non del tutto atteso dei nuovi apparati
 - interfacce 100m, DOM, parametri default
 - Problemi con le CPU dei router MX GARR-X (MX80 e non solo...)
- Definite Azioni correttive

Migrazione PoP (Utenti e Servizi)

- Durante le operazioni di migrazione adotteremo tutte le misure necessarie a garantire la continuità ai servizi di connettività e ridurre al minimo il disservizio dovuto allo spostamento delle attestazioni e dei servizi sulla nuova infrastruttura
- Sequenza operazioni per ogni PoP
 - Attivazione nuova capacità trasmissiva o riuso capacità esistente
 - Attivazione nuovi apparati a pacchetto
 - Interconnessione fisica nuovi apparati con dorsale rete GARR-T
 - Attivazione protocolli di routing sui nuovi apparati a pacchetto
 - Attivazione monitoraggio e statistiche
- Spostamento dei link di accesso e dei servizi degli utenti dagli apparati GARR-X agli apparati GARR-T
- **Non sono previste modifiche dei servizi:** configurazione, protocolli, banda, indirizzamento
- Prevista **breve interruzione** di tutti i link di accesso dovuta allo spostamento fisico dei link
 - Breve interruzione dei servizi utenti **single-homed**
 - **Re-routing** utenti **multi-homed** con connettività ip ridondata (brevi reinstradamenti, asimmetria, variazione latenze)
- Alla fine di questa fase gli utenti del PoP saranno ufficialmente sulla rete GARR-T

Fine ... primo tempo

