Consortium GARR

I PoP in GARR-X

Alessandro Inzerilli

GARR Operations

I PoP delle rete GARR-G: numeri

- La rete Garr-G dall'inizio del progetto è cresciuta considerevolmente ed oggi copre quasi tutto il territorio nazionale (19 regioni su 20);
- I PoP delle rete sono arrivati a quota 41:
  - 15 giga-PoP (L3);
  - 21 PoP IP (L3);
  - 3 PoP ATM (L2);
  - 2 PoP CWDM (L1);
- 34 ospitati presso Enti Garr;
- 7 in housing esterno;
  - di cui 5 presso centrali Telecom (quel che resta di Garr-B ….).

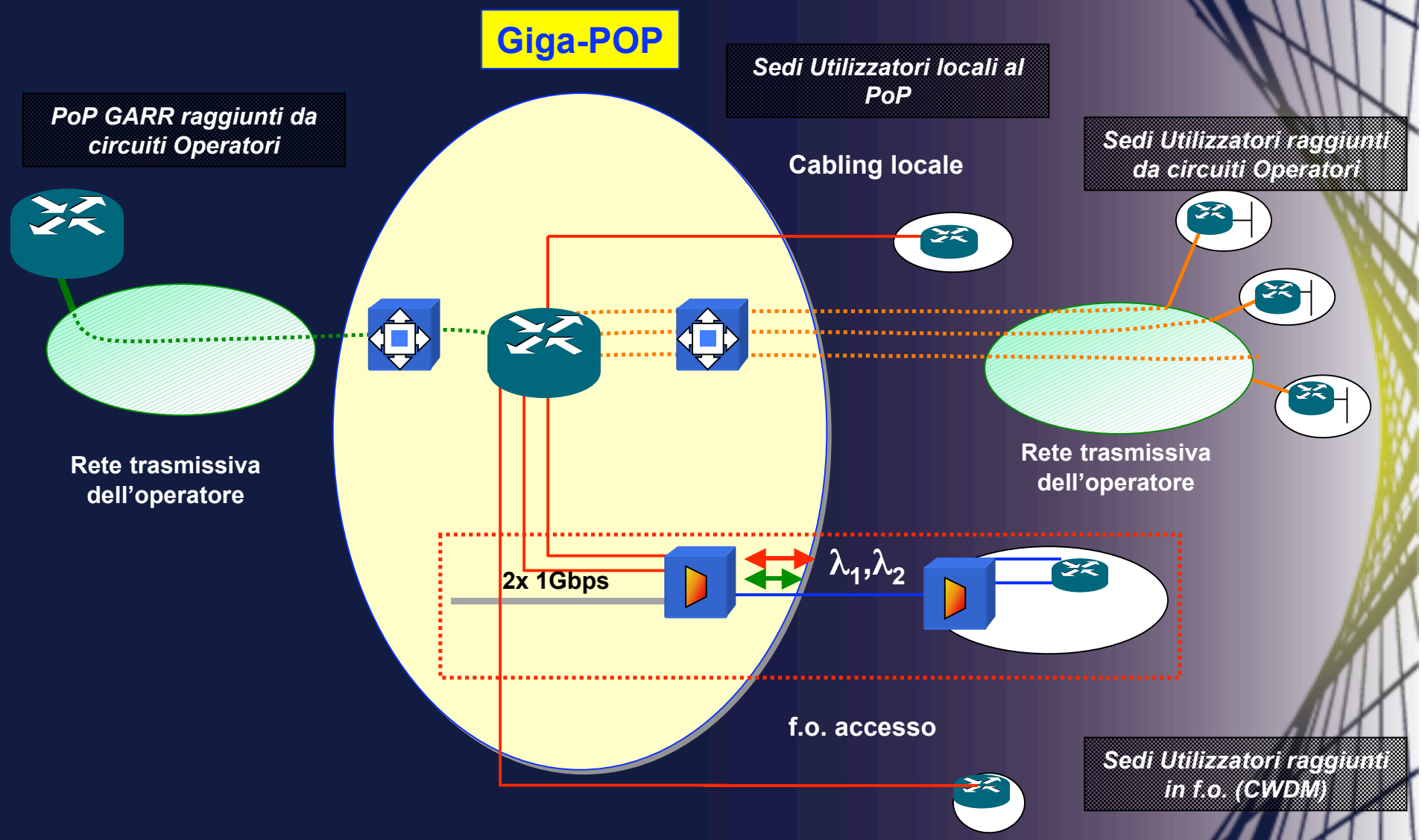
Survey sui PoP di GARR-G

- Indagine condotta dal gruppo Operations del GARR;
- Lo scopo e' stato duplice:
  - Descrivere lo stato dell'arte delle infrastrutture di rete e non, all'interno dei PoP di GARR-G;
  - Raccogliere una serie di elementi indispensabili alla progettazione e alla realizzazione della futura rete, GARR-X.

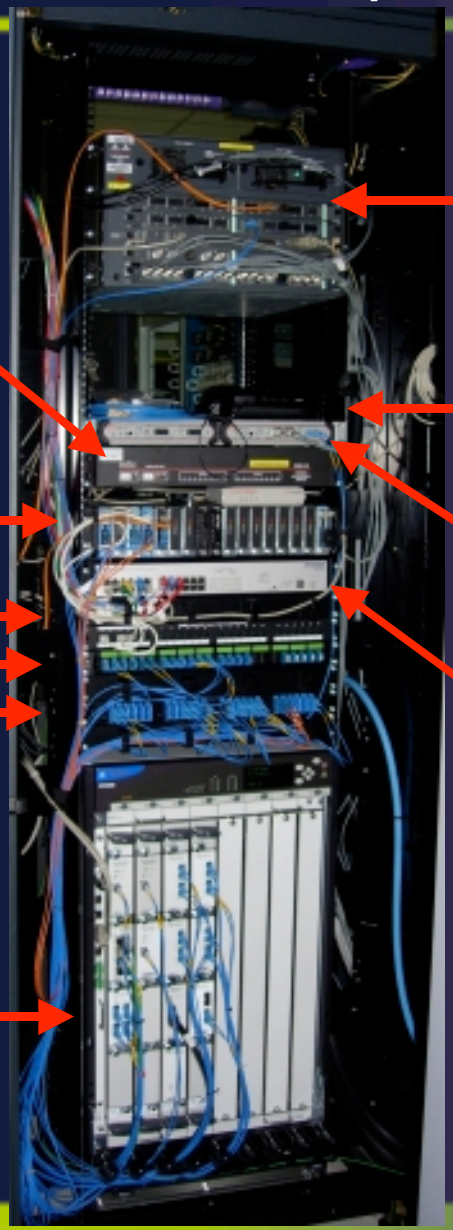
Aree di Indagine

- Le aree su cui si è concentrata l'indagine sono state le seguenti:
  1. Descrizione dei locali e degli spazi;
  2. Descrizione degli impianti;
  3. Descrizione dell'equipaggiamento;
  4. Dispositivi di Sicurezza del sito;
  5. L' Accessibilità.

Schema di un Giga-POP



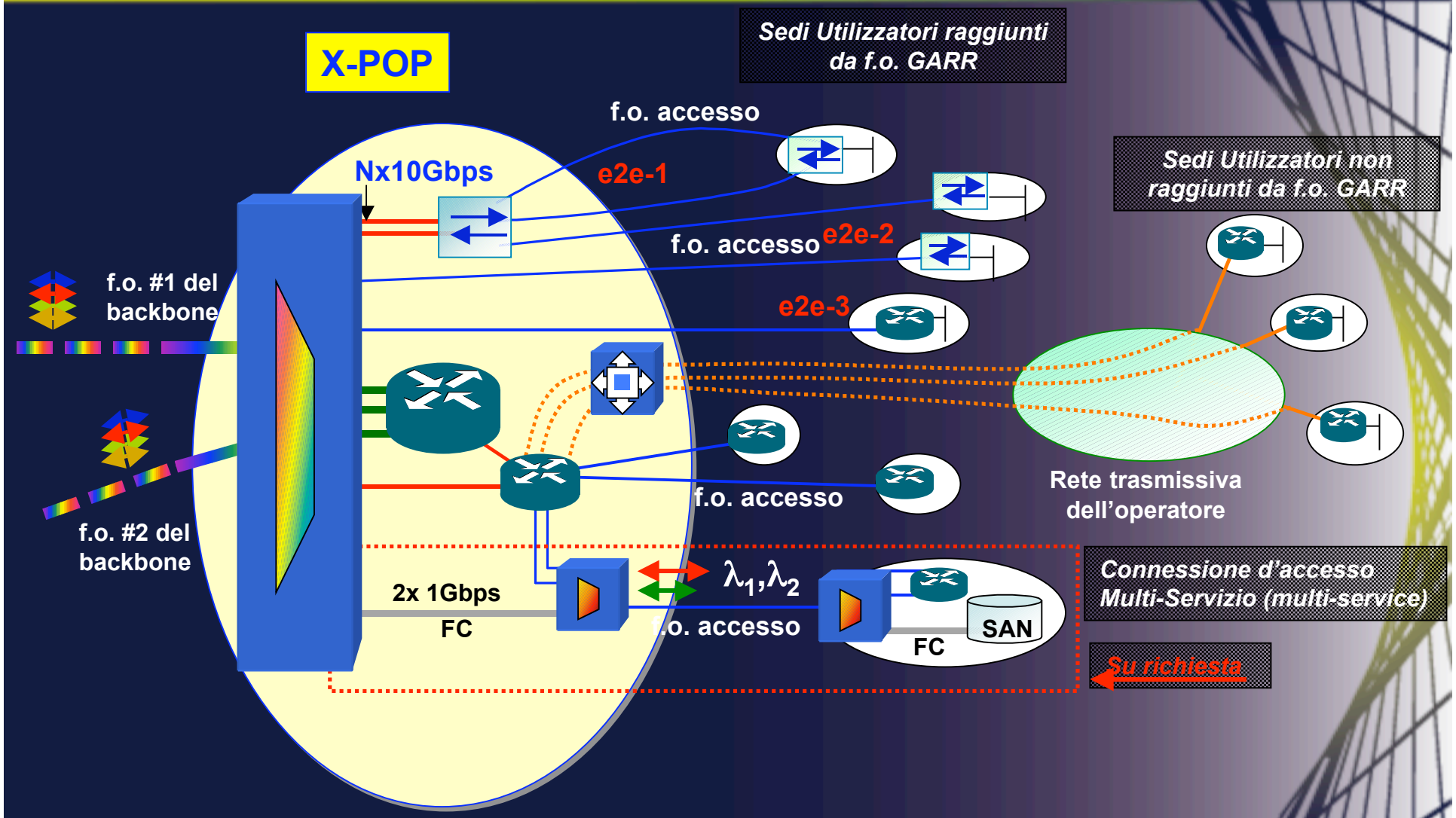
PoP di Roma-La Sapienza



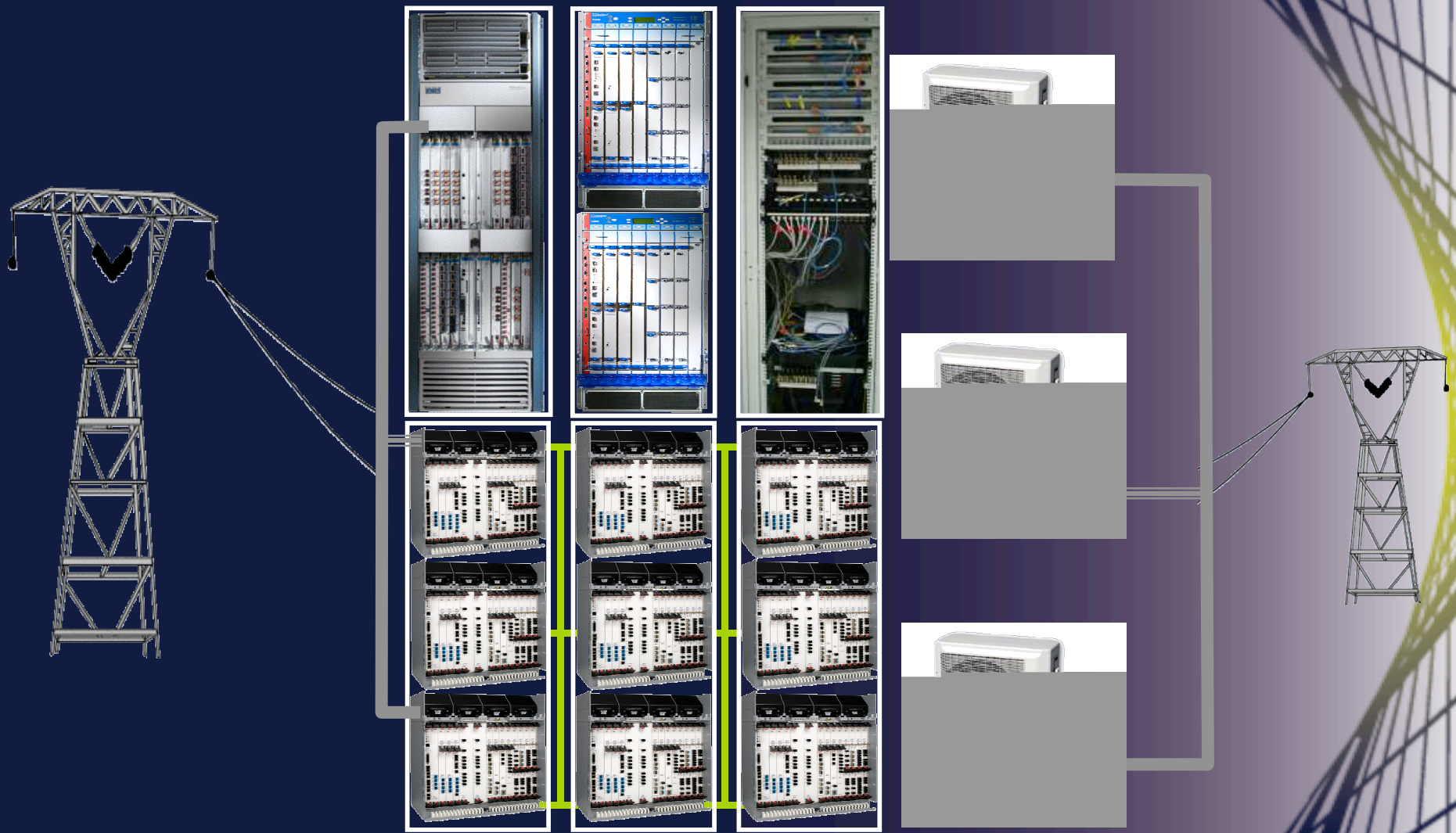
I PoP di GARR-X: un po' di numeri…

- Sono previsti circa 43 X-PoP;
- In base all'estensione dell'infrastruttura in fibra ottica ipotizzabile, saranno necessari tra i 100 e 150 siti di rigenerazione;
- E' inoltre prevedibile la diffusione sempre maggiore di apparati CWDM installati presso siti appartenenti alle MAN e che verranno gestiti da GARR (es. Firenze, Padova, Aquila, Trieste, Roma)

Schema di un X-POP



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



Requisiti per gli X-PoP

- Gli X-PoP verranno realizzati dove oggi sono i PoP di Garr-G;
- La realizzazione degli X-PoP nei siti che oggi ospitano i PoP di Garr-G comporta un parziale adeguamento dei requisiti;
- In particolare i punti di attenzione sono:
  - Spazi;
  - Alimentazione;
  - Condizionamento;
  - Cablaggio strutturato;
  - Sicurezza del sito;
  - Presidio.

X-PoP: spazio

- In base:
  - allo studio dei datasheet degli apparati trasmissivi;
  - e alle ipotesi sulla topologia tramissiva ed IP di GARR-X;
- si possono cercare di prevedere le esigenze di spazio negli X-PoP;
- Previsione di massima sulla numerosità dei rack:
  - rack standard 19” per apparati IP (2 per X-PoP di Core, 1 per altri X-PoP)
  - rack ETSI per apparati trasmissivi (dipende dalle vie);
  - rack standard 19” per apparati di gestione DCN + server (1 per X-PoP di Core, 1/2 altri X-PoP)
  - rack passivo per il cablaggio (1 per X-PoP di Core, 1/2 per altri X-PoP)
- Senza dimenticare i rack operatori che rimarranno almeno durante la transizione!

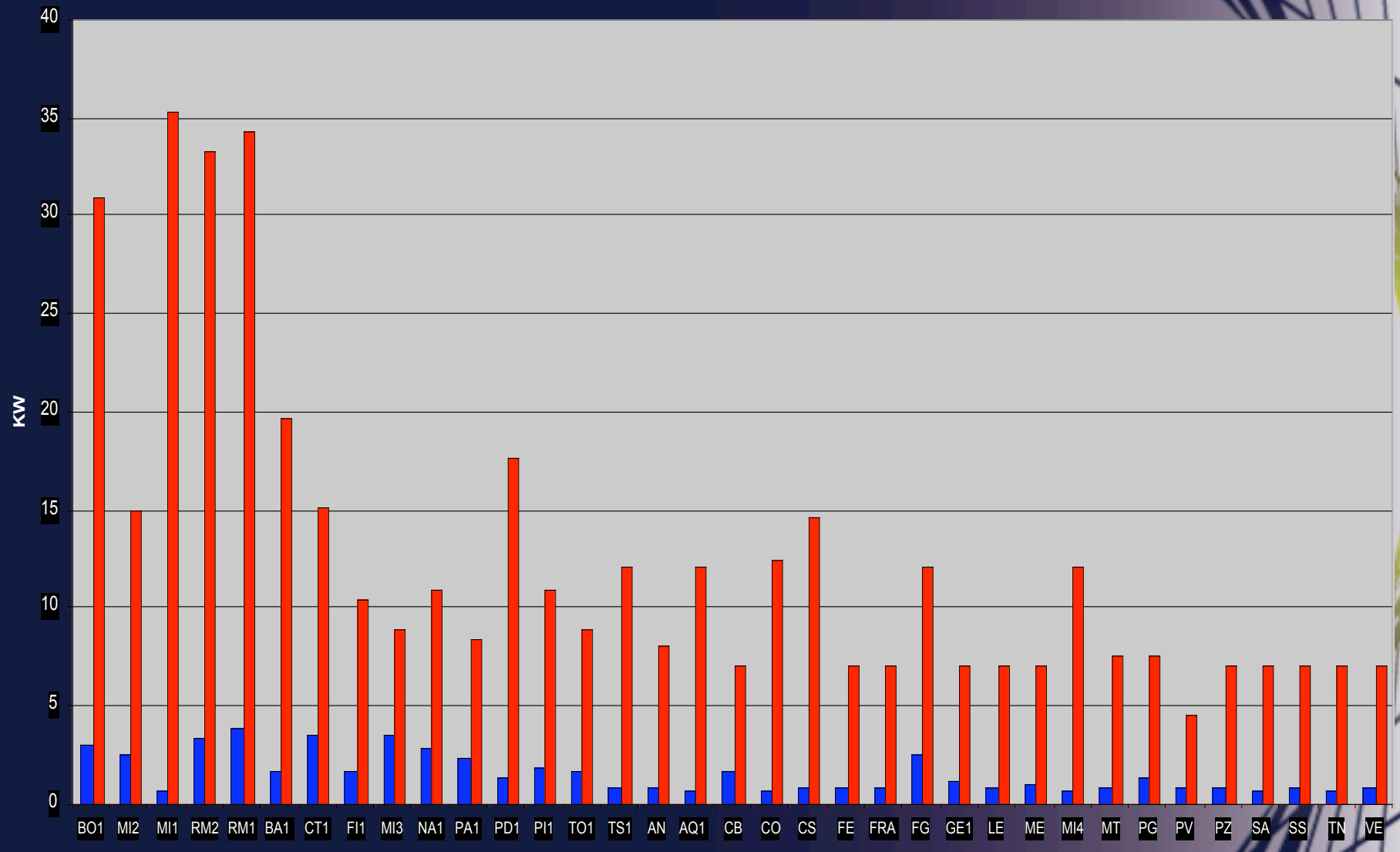
X-PoP: alimentazione (1)

- E' necessario che vanga garantita la continuità elettrica:
  - lo spegnimento di un nodo trasmissivo può avere un notevole impatto su tutta l'infrastruttura;
- L'impianto elettrico deve essere ridondato e dotato di sistemi adeguanti a garantirne la continuità:
  - uno o piu' Gruppi di Continuità (UPS) ;
  - un Gruppo Elettrogeno;
  - un Quadro Elettrico ridondato;
  - (Doppia cabina ENEL);
- Con la presenza di apparati trasmissivi GARR nasce l'esigenza di disporre della - 48 Vdc per alimentarli;
- Possiamo immaginare due possibili soluzioni:
  - installazione di stazioni di energia;
  - utilizzo di raddrizzatori con batterie.

X-PoP: alimentazione (2)

- I consumi elettrici dei PoP di GARR-G non sono stati fino ad oggi un problema;
  - Dall'analisi puntuale dei valori di targa degli apparati installati si vede che neanche i giga PoP arrivano a 5 Kw;
- I consumi dei futuri X-PoP sono inevitabilmente destinati a crescere considerevolmente;
- Sempre in base ai valori dichiarati dai vari vendor di apparati trasmissivi e in base alla topologia di GARR-X, possiamo fare le seguenti ipotesi:
  - I PoP di core potranno superare i 30 Kw;
  - I PoP di concentrazione di primo livello tra 10 e 15 Kw;
  - I PoP di concentrazione di secondo livello meno di 10Kw.

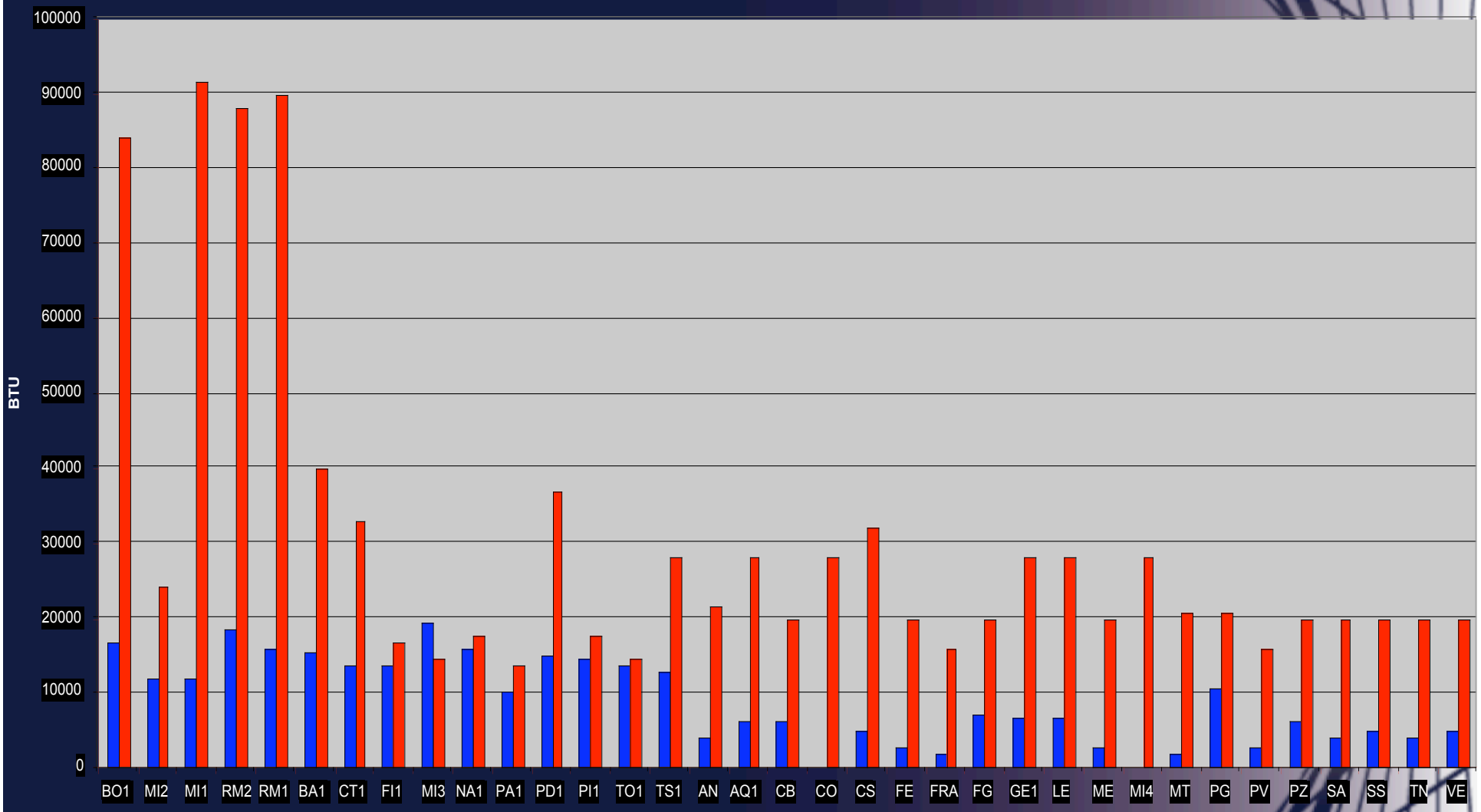
GARR-G vs GARR-X: consumi elettrici



X-PoP: condizionamento

- Discorso simile a quello sui consumi degli X-PoP, va fatto per quello che riguarda le esigenze di condizionamento degli X-PoP.
- E' facilmente prevedibile un aumento notevole della dissipazione termica.
- Fondamentale prestare particolare attenzione al dimensionamento del sistema di condizionamento!

GARR-G vs GARR-X: condizionamento



X-PoP: cablaggio strutturato

- La situazione attuale del cablaggio nei PoP di GARR-G e' frutto:
  - della stratificazione nel tempo;
  - mancanza di regole e convezioni ben definite.
- La maggiore complessità degli X-PoP comporta anche la razionalizzazione del cablaggio :
  - Chiaro punto di demarcazione tra Garr e Operatori;
  - Regole di etichettatura chiara e censimento di tutte le patch in un X-PoP;
  - Pre-cablaggio delle porte degli apparati;

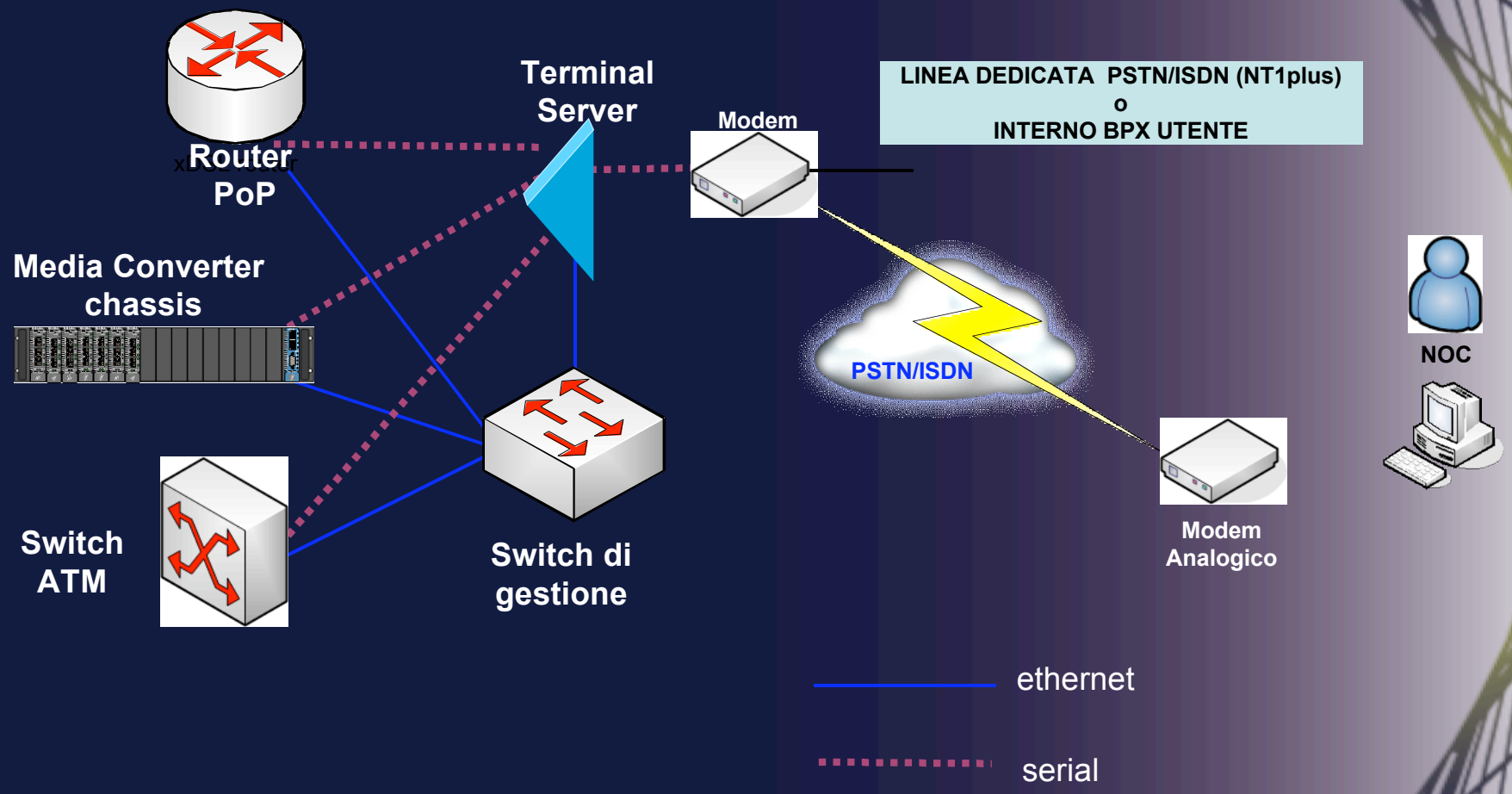
X-PoP: altri requisiti

- Sicurezza:
  - Impianto antincendio;
  - Impianto antiallagamento;
  - Accesso controllato;
- Accesso OOB:
  - Linea PSTN e/o ISDN fornita dal sito ospitante;
- Accessibilità e Presidio:
  - definizione delle modalità del supporto tecnico sul sito (APM);
  - definizione dei punti di contatto e della procedura di accesso al X-PoP.

Gestione dei PoP in GARR-G

- L'accesso OOB (out-of-band) ai PoP di GARR-G e' realizzato tramite modem su linea PSTN;
- Un terminal server permette l'accesso alla console degli apparati;
- E' inoltre presente uno switch di gestione per accesso via rete agli apparati (switch ethernet/ATM, media converter chassis, server, terminale server, rebooter)

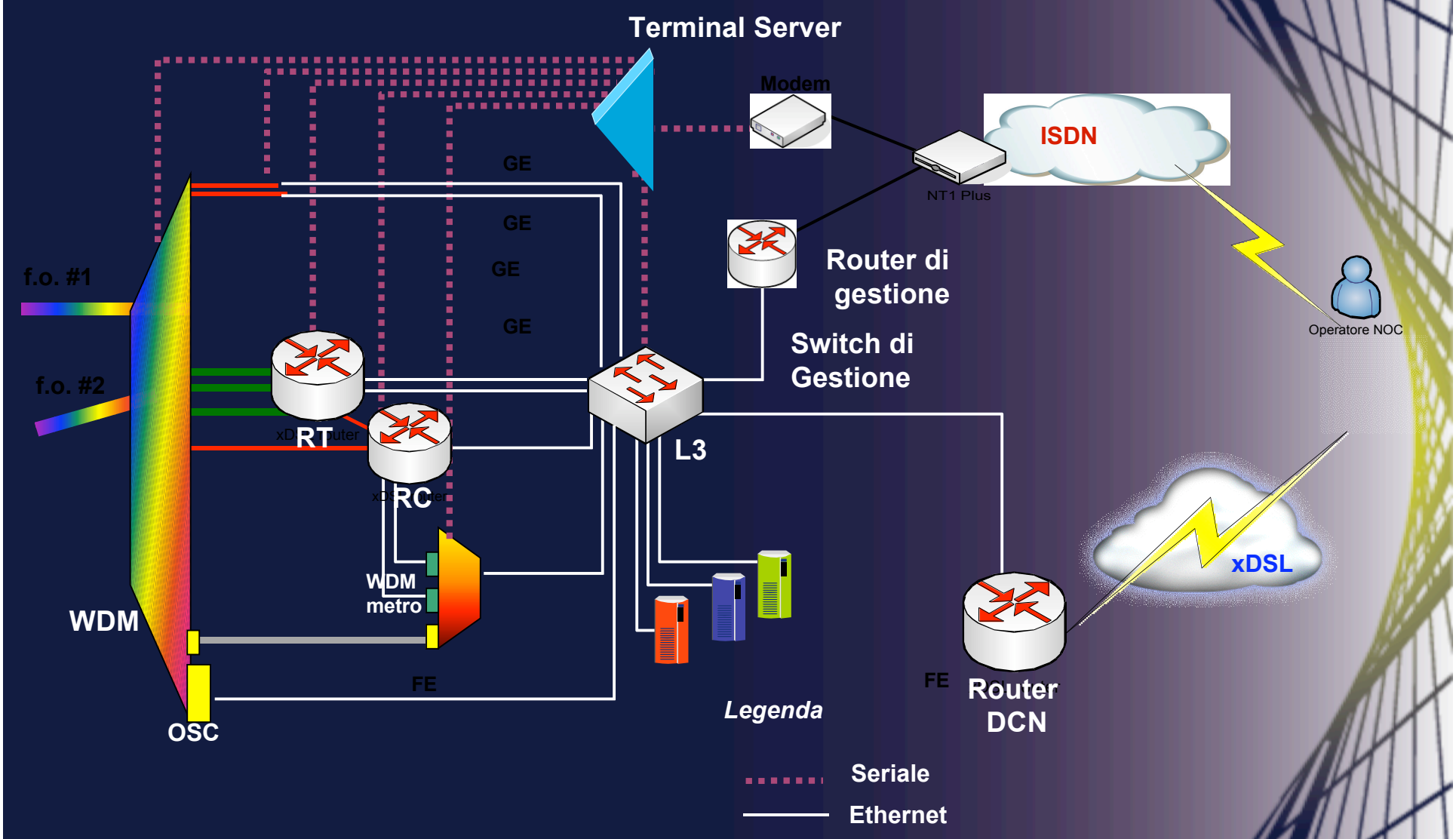
Gestione dei PoP in GARR-G



DCN (gestione degli X-PoP)

- La DCN e' necessaria per la gestione degli apparati trasmissivi;
- La DCN deve essere ad alta affidabilità;
- I Circuiti della DCN:
  - di tipo xDSL con banda garantita 500Kbps;
  - consegnati in modalità VPN-MPLS L3 in uno o più punti di aggregazione;
  - con backup ISDN ;
- Il Numero di circuiti DCN dipendente dalla tecnologia trasmissiva (numero max. di nodi per dominio di segnalazione);
- Si e' scelto di avere un accesso xDSL in ogni X-PoP per
  - gestione degli apparati trasmissivi;
  - gestione degli apparati X-PoP (router, switch, etc…);
- L'Indirizzamento della DCN e della LAN di gestione per ragioni di sicurezza sara' privato;
- Previsto anche un accesso OOB via PSTN (e eventualmente ISDN) in ogni X-PoP per ragioni di ridondanza.

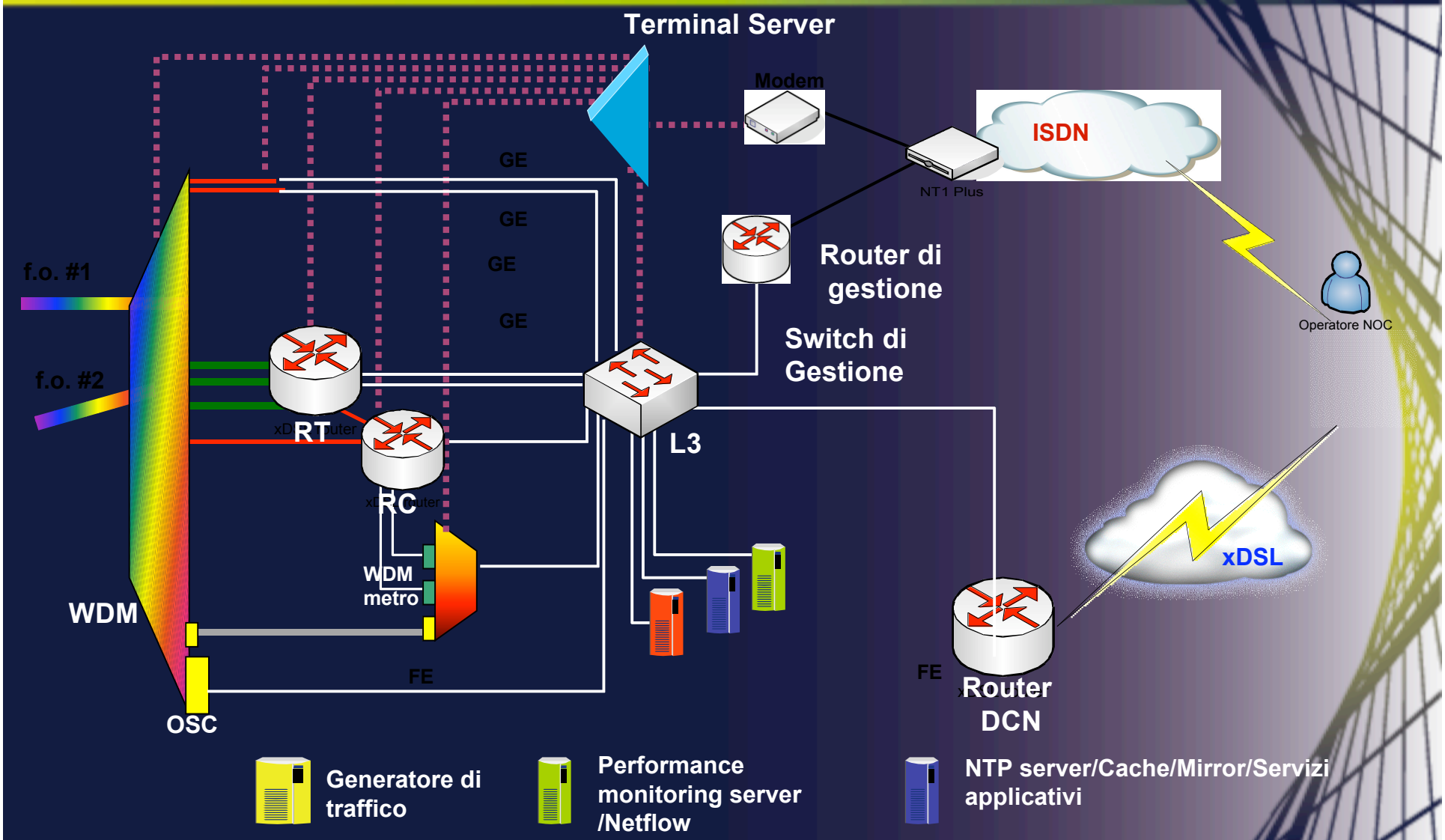
X-PoP: schema DCN/Gestione



Monitoring di rete e servizi applicativi (1)

- Server installati presso gli X-PoP:
  - Per fare il Monitoraggio delle performance di rete (OWD, OWDV, bandwidth);
  - Monitoraggio del flussi (Netflow);
  - Software di generazione di traffico;
  - Server NTP;
  - Servizi applicativi (cache, mirror, etc.).

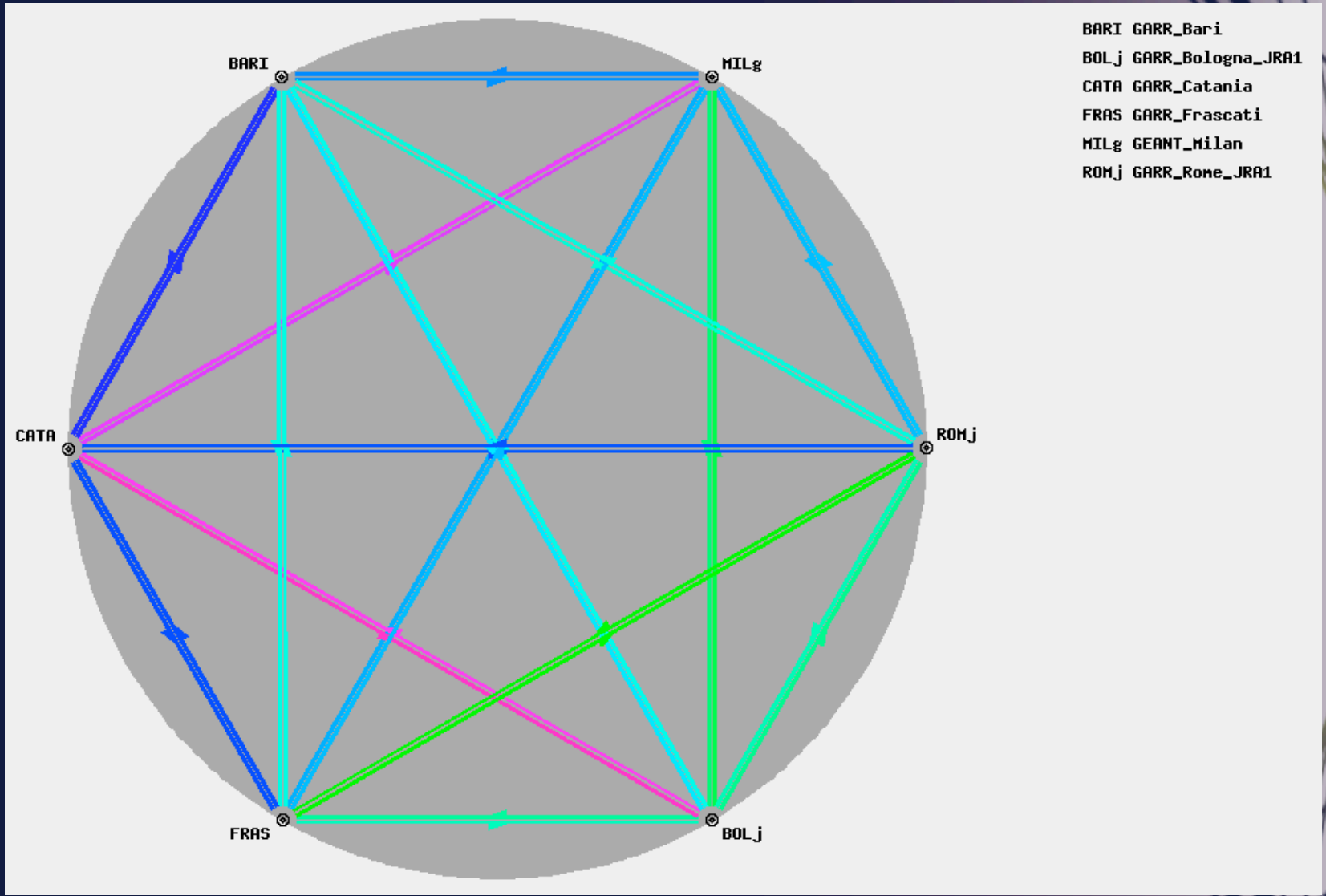
Monitoring di rete e servizi applicativi (2)



Monitoring delle performance di rete

- Server per la misura della latenza installati in 6 PoP:
  - Roma;
  - Bologna;
  - Milano;
  - Bari;
  - Catania;
  - Frascati;
- Dotati di scheda e antenna GPS per aumentare la precisione delle misure;
- Metriche misurate:
  - One-Way-Delay (OWD);
  - One-Way-Delay-Variation (OWDV);
  - Packet Loss;
  - Variazione dei traceroute;
  - Banda disponibile (iperf);
- Negli X-PoP ne verranno installati altri.

GARR Delay Map



X-PoP: apparati accessori

- Altri accessori:
  - PDU intelligenti per controllare:
    - Accensione/spegnimento apparati;
    - consumi elettrici;
  - Sensori per misurare le variabili ambientali del PoP
    - temperatura, umidità ;
  - Antenne GPS;
  - Telecamere per la videosorveglianza.

Piano di realizzazione degli X-PoP

- Sulla base:
  - dei dati raccolti nella survey sui PoP di Garr-G;
  - delle ipotesi ad oggi sulla futura rete Garr-X;
- per ogni PoP insieme all'APM del sito verrà condotta un'analisi puntuale per verificare:
  - la conformità del sito con i requisiti necessari ad ospitare un X-PoP;
  - Ove fosse necessario;
    - Verrà redatto un piano di adeguamento del sito dal punto di vista strutturale/impiantistico;
- Quindi verrà definito caso per caso un piano operativo di migrazione del PoP;