

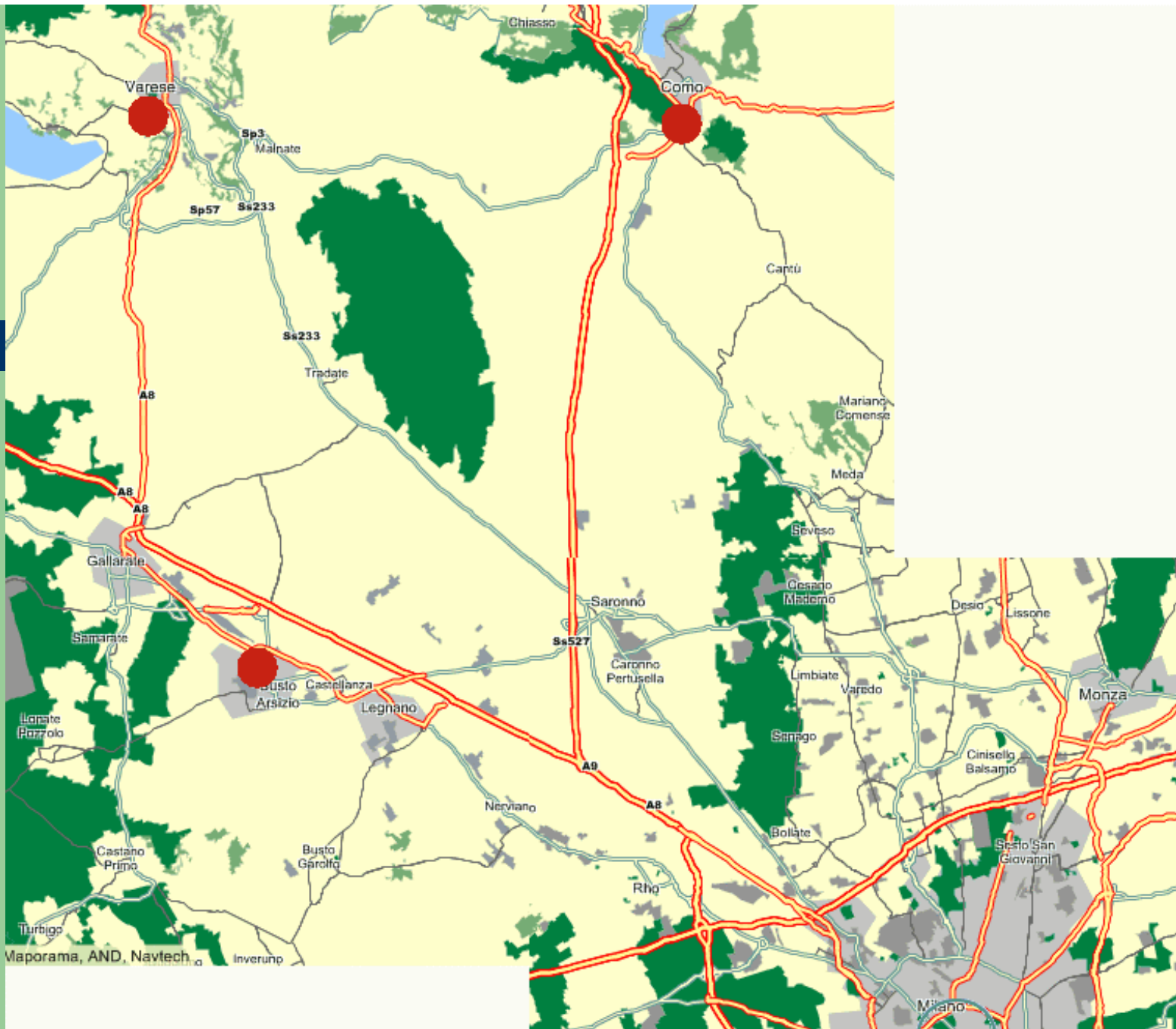
La RAN dell'Insubria

Regional Area Network

Marta Ferrari
Matteo Valsasna (*)
Università degli Studi dell'Insubria
Progetto SRI - Sviluppo Rete Informatica
Tel. 031.238.9750 - Fax 031.238.9759

() anche Centro SIC - Sistemi Informativi e Comunicazione*

marta.ferrari@uninsubria.it
matteo.valsasna@uninsubria.it



Agenda

- Scelte strategiche, aspetti economici
- Individuazione e acquisizione dell'infrastruttura
- Realizzazione dell'infrastruttura in fibra spenta e sua attivazione
- Risultati: il primo anno di utilizzo
- Prospettive per la rete e per il territorio (progetto SRI)

L'Università dell'Insubria, “Ateneo a rete”

- Ha perseguito, fin dalla sua costituzione, lo sviluppo di un proprio sistema di comunicazioni telematiche ad alto livello
- Con l'obiettivo di superare le difficoltà di comunicazione tra le sedi (Como, Varese e Busto Arsizio)
- Realizzando una RAN (“*Regional Area Network*”) con ampiezza di banda adeguata a costi ragionevoli

La situazione dell'Insubria nel 99 - modelli di procurement

- Gli esistenti modelli di acquisizione di circuiti digitali non sono accessibili economicamente per connessioni interdistrettuali
- Gli operatori tradizionali perpetuano una politica di SCARSITA' di banda (monopolio sul servizio e sulle infrastrutture)
- Esistono però **infrastrutture distribuite sul territorio** (strade, autostrade, ferrovie, fognature...) possono ospitare *anche* cavidotti per fibre ottiche
- Nuova generazione di operatori che offrono fibra spenta, cavidotti o possibilità di posa, non circuiti digitali
- Sfida/opportunità: come accelerare l'introduzione di tale modello, assicurando all'Ateneo elevate capacità di banda e scalabilità (Gigabit e oltre)

Fibra spenta: costi e complessità di gestione

- I costi e la complessità di rete sono significativamente ridotti con fibra spenta dedicata all'utente:
- **SEMPLICE:** La fibra spenta non ha apparati attivi lungo il percorso come nella rete tipica di un operatore, perciò ci sono meno apparati da gestire e meno parti che possono malfunzionare.
- **ABBONDANTE:** Il controllo della fibra permette di aumentare la banda disponibile (o il numero di canali) semplicemente con upgrade di apparati
- **TRASPARENTE:** La fibra spenta consente all'Università di estendere la propria LAN attraverso la RAN
- La riparazione e manutenzione della fibra è solitamente contrattata con una società specializzata. Queste compagnie di solito hanno in carico la gestione della propria fibra.
- **ECONOMICA:** infrastruttura di costo inferiore a parità di utilizzo

Una confluenza di fattori favorevoli:

- **Tecnologico:** si è proposta e individuata la fornitura di *fibra spenta*, da attrezzare in proprio
- **Strategico:** si è colta *l'opportunità di finanziamenti MIUR/GARR per il Potenziamento delle Reti Regionali (progetto PoReR)*
- **Economico:** si è vista la possibilità di *superare le limitazioni delle infrastrutture di telecomunicazione commercialmente disponibili (inadeguate, complesse e costose in rapporto all'estensione dell'Ateneo sul territorio e alla larghezza di banda richiesta).*

Agenda

- Scelte strategiche, aspetti economici
- Individuazione e acquisizione dell'infrastruttura
- Realizzazione dell'infrastruttura in fibra spenta e sua attivazione
- Risultati: il primo anno di utilizzo
- Prospettive per la rete e per il territorio (progetto SRI)

Da chi acquisire fibra spenta? Ferrovie Nord Milano - NordCom

Valutati anche altri possibili operatori - non adeguati

- **Copertura del territorio** dell'Ateneo (Varese - Como - Busto Arsizio)
- + Collegamento con **Milano** - GARR
- Sede ferroviaria vicina alle sedi universitarie
 - Max 3.4 km, parte su sede ferroviaria
- Già parzialmente attrezzata con cavi in fibre ottiche - G.652



La RAN dell'Insubria

V Workshop GARR - Roma

Accordo strategico – verso la rete regionale

- La realizzazione del progetto ha comportato la stipula di un *accordo di collaborazione per un'iniziativa strategica tra l'Università, congiuntamente con GARR, e la Società NordCom (del gruppo FNM)*, finalizzato:
- inizialmente alla realizzazione della rete pilota per l'Università dell'Insubria
- successivamente, alla sua estensione ad altre sedi e/o soggetti interessati (nel quadro delle attività istituzionali dell'Università)
- nonché alla sperimentazione di nuove architetture di trasmissione dati sull'*area regionale dell'Insubria* avvalendosi delle più avanzate tecnologie nel settore

Contratto di acquisizione delle fibre spente

- L'esecuzione degli obiettivi iniziali dell'accordo ha portato alla stipula di un *contratto, tra l'Università e la Società NordCom, per:*
- la locazione quinquennale di fibre spente (due coppie di fibre su 117km)
- la realizzazione di infrastruttura di collegamento mediante fibre ottiche spente tra le sedi dell'Università dell'Insubria, per un totale di 8km
- con relativi servizi.

Contratto - Attività NordCom

- In base al contratto, NordCom effettua a favore dell'Università le seguenti prestazioni:
- la realizzazione dell'infrastruttura di collegamento delle fibre site lungo la sede ferroviaria FMNE e le sedi dell'Università.
- La locazione di fibre spente poste lungo la sede ferroviaria FNME per una durata di 5 anni.
- L'erogazione dei servizi di manutenzione della fibra per tutto il periodo della locazione.

Contratto - Attivita' Università

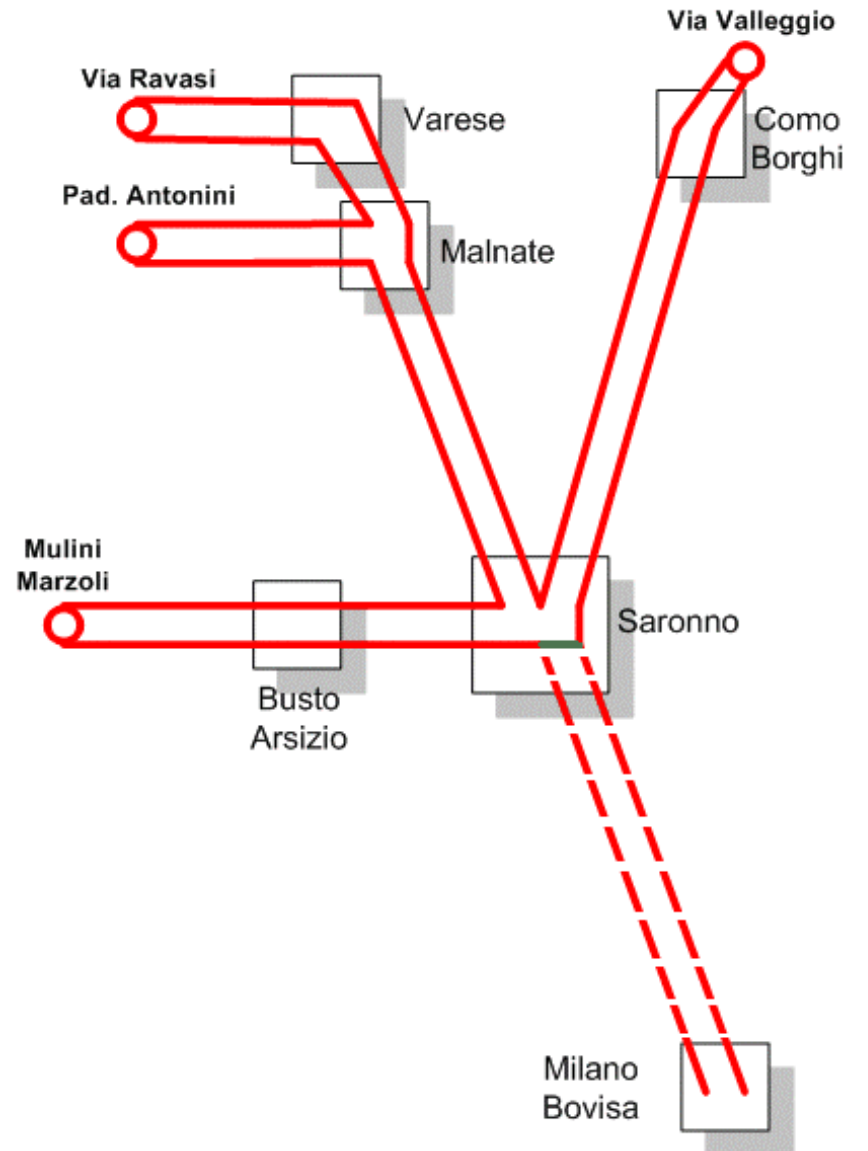
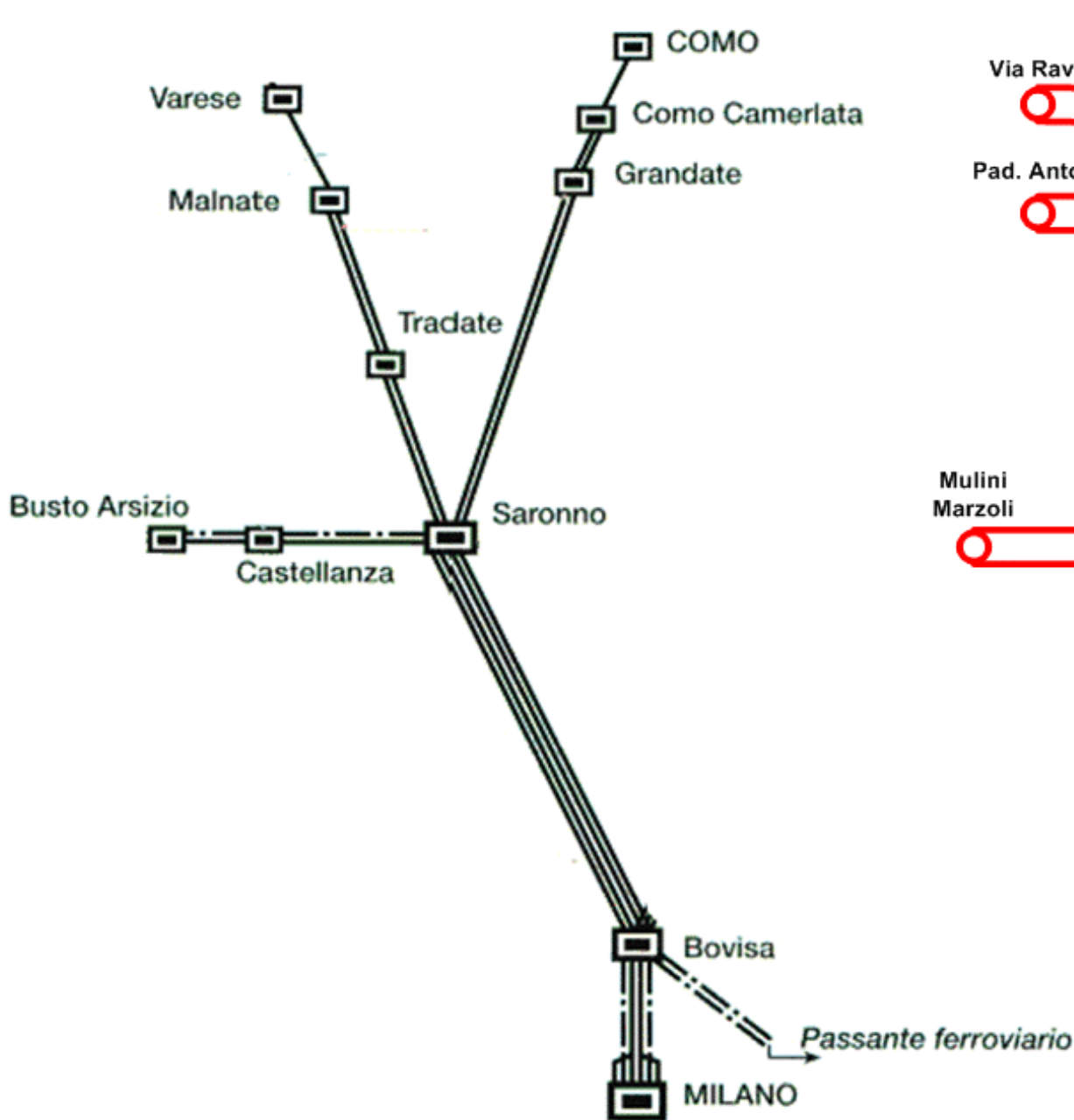
- reperimento di fondi
- stesura del progetto
- interazione con i Comuni (Como, Varese, Busto Arsizio) per ottenere le necessarie autorizzazioni a posare l'infrastruttura relativa all'ultimo miglio tra la sede ferroviaria e le sedi dell'Università
- collaudo dell'infrastruttura
- acquisizione di propri apparati per accendere le fibre ottiche
- collaudo
- messa in servizio dell'intero sistema.

Agenda

- Scelte strategiche, aspetti economici
- Individuazione e acquisizione dell'infrastruttura
- Realizzazione dell'infrastruttura in fibra spenta e sua attivazione
- Risultati: il primo anno di utilizzo
- Prospettive per la rete e per il territorio (progetto SRI)

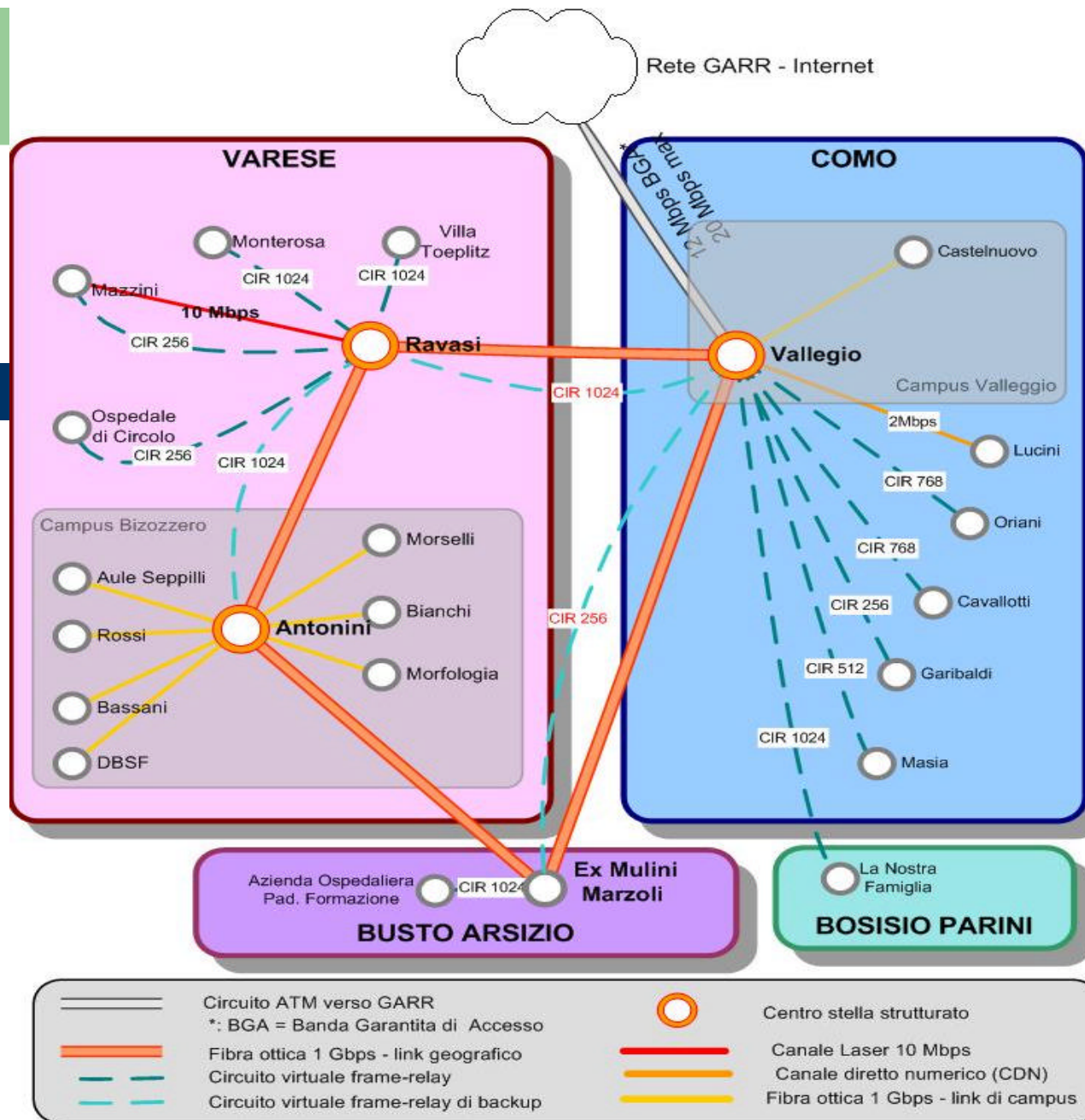
Tracciato rete ferroviaria FNME e rete regionale di Ateneo in fibra ottica

- Rete fisica a **stella**, rami di 20-30 km
- Saronno, centro della stella, non era (ancora) una sede dell'Ateneo
- Trasmissione Gbit Ethernet (ZX), portata 70km
- Struttura logica della rete ad **anello**
- Normale routing IP dinamico (OSPF)
 - Sbilanciare i pesi di routing per evitare percorsi multipli



Affidabilità

- La struttura fisica non ha *diversità geografica*, il fallimento di un ramo della stella isola una sede
 - Ma protegge dai guasti delle interfacce
 - In futuro possibili percorsi alternativi
- Contratto: manutenzione sulle fibre
- Necessaria una rete di backup
 - Garantisce solo il traffico “essenziale”
 - Realizzata insieme alla rete per le sedi remote



fiber divide

- Non tutta l'Università è raggiunta dalle fibre
- Molte piccole sedi remote che non sono raggiunte dalla fibra, fortemente penalizzate
- Privilegiare gli insediamenti di tipo campus
- Altre tecnologie di ultimo miglio private
 - Link laser
- Opportunità concrete di connessione in fibra delle sedi periferiche

Agenda

- Scelte strategiche, aspetti economici
- Individuazione e acquisizione dell'infrastruttura
- Realizzazione dell'infrastruttura in fibra spenta e sua attivazione
- Risultati: il primo anno di utilizzo
- Prospettive per la rete e per il territorio (progetto SRI)

Attivazione RAN

- da novembre 2002 è stata messa in servizio la RAN a larga banda 'reale' con apparati in tecnologia Gigabit Ethernet a lunga distanza, su fibra ottica monomodale.
- La nuova infrastruttura sostituisce la precedente rete geografica dell'Ateneo, basata su collegamenti affittati da 2Mbit/s, offrendo un incremento di banda di un fattore 500:
- da 2Mbps (2.000) a 1Gbps(1.000.000)

Vantaggi della rete in Gigabit per il gestore

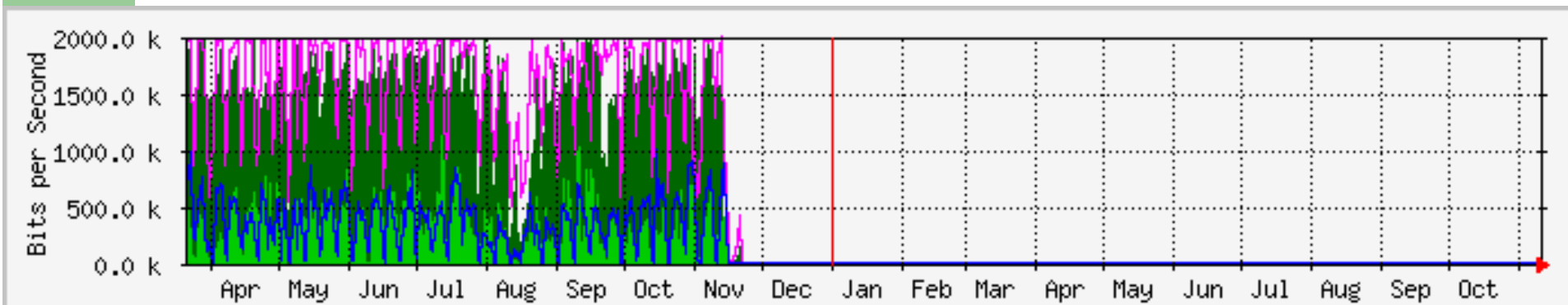
- semplificazione tecnologica: la tecnologia delle reti locali (LAN) può essere estesa alle reti geografiche (WAN-RAN) senza la complessità richiesta nelle tradizionali reti geografiche SDH e ATM
- la rete geografica diventa **trasparente** quanto la rete locale
- notevoli riduzioni di costi rispetto ai canali digitali tradizionali paragonabili, con un ritorno dell'investimento a breve
- Gestione non più complessa rispetto ai circuiti digitali tradizionali

(a cosa) ci serve una rete in Gigabit?

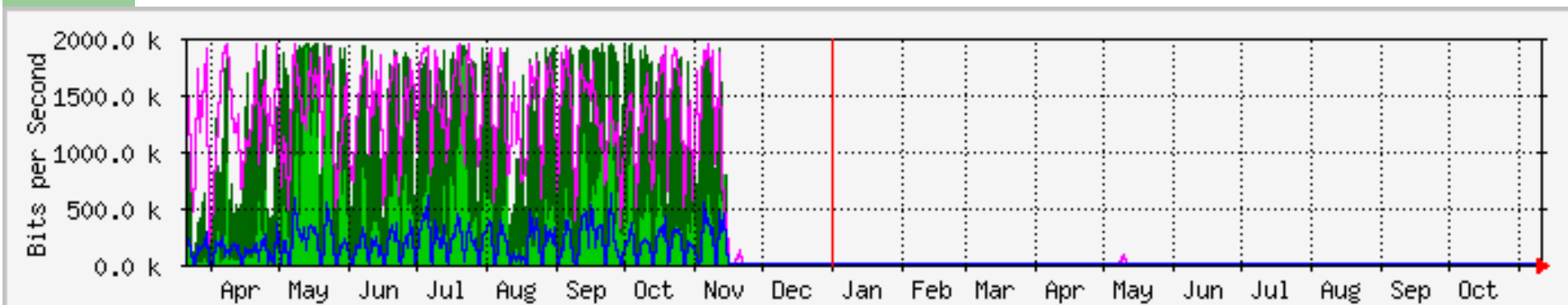
- abilita nuove applicazioni non possibili altrimenti:
 - Teledidattica:
 - sincrona - possibili molte videoconferenze di alta qualità contemporanee (prima limitata dalla banda disponibile)
 - asincrona (distribuzione di materiale multimediale di alta qualità)
 - Centralizzazione dei servizi di rete
 - Già operativa per il Backup
 - Possibili file server, mail, storage, terminal server
 - Possibile convergenza del traffico telefonico
- banda illimitata (oggi GigaBit/s, possibili WDM e/o 10Gb/s)
- C'è spazio per la sperimentazione
- Stimola utilizzi della rete a cui non abbiamo ancora pensato

La crescita del traffico regionale - prima

CDN 2Mbit/s Como Valleggio – Varese via Ravasi

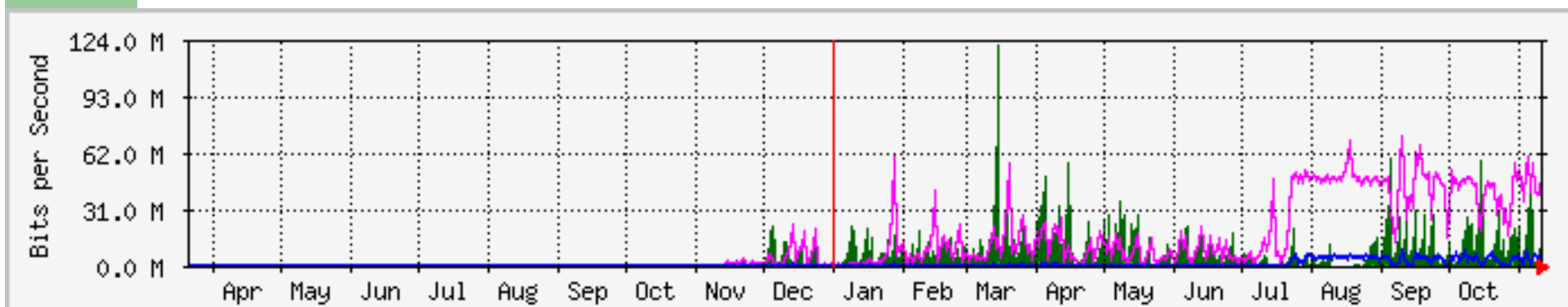


CDN 2Mbit/s Como Valleggio – Varese pad. Antonini (campus Bizzozero)

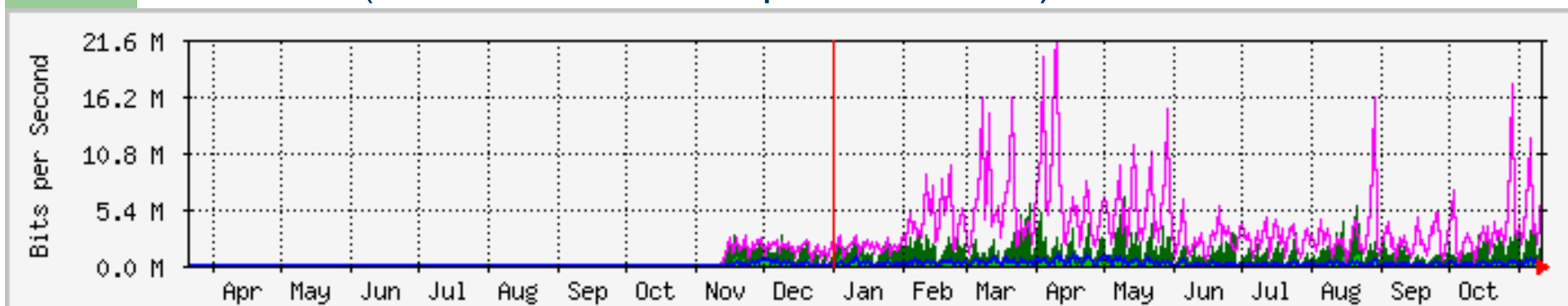


La crescita del traffico regionale - dopo

Gigabit Ethernet Como Valleggio – Varese via Ravasi

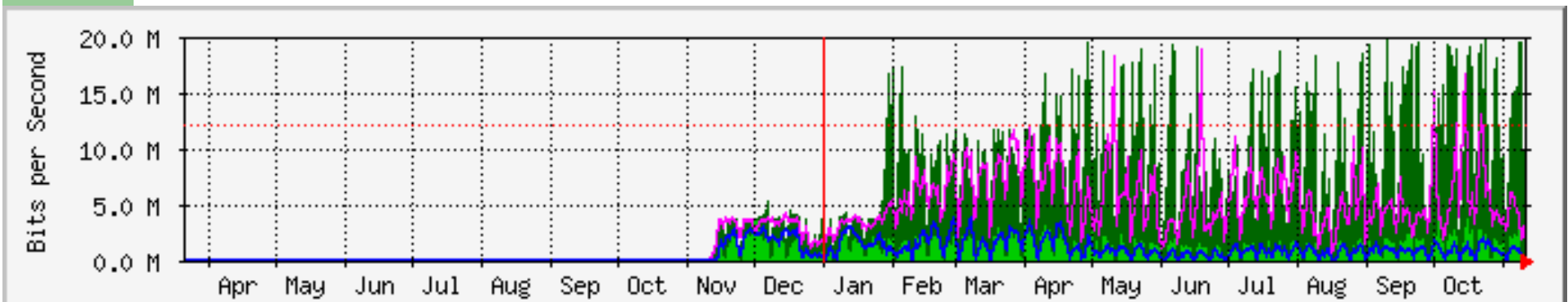


Gigabit Ethernet Como Valleggio – Busto Arsizio Molini Marzoli (server anche il Campus Bizzozero)



La crescita del traffico regionale e l'accesso GARR

Link GARR, a gennaio 2003 è passato da 2x2Mbit su CDN a ATM, BGA 12Mbit, max 20Mbit



È stato possibile utilizzarlo equamente grazie alla RAN in fibra ottica

Considerazioni sull'implementazione

Realizzare una rete su infrastruttura propria richiede lavoro:

- Ottenere l'**accesso** alle infrastrutture – promozione del modello della fibra spenta dedicata presso il potenziale fornitore
- **Contrattazione**: la fibra è gestita da chi possiede le infrastrutture, non ci sono tariffe definite
 - Rilevante il livello di servizio richiesto per la manutenzione (SLA - tempo di risposta, ripristino, interruzione)
- Lavori per i tratti di “**ultimo miglio**” (sempre in fibra)
- Adeguamento degli **apparati** (interfacce, capacità di forwarding)

Operation di una rete in fibra propria

- Ulteriore interfaccia con il fornitore dell'infrastruttura per la gestione di emergenze e riconfigurazioni
- Il Gigabit Ethernet è “facile” (rispetto ad ATM, SDH), è una tecnologia di rete locale che cresce all'ambito regionale, in omogeneità con la rete esistente
- Evita la proliferazione di apparati di interfaccia (DCE, ADM, ...)

Agenda

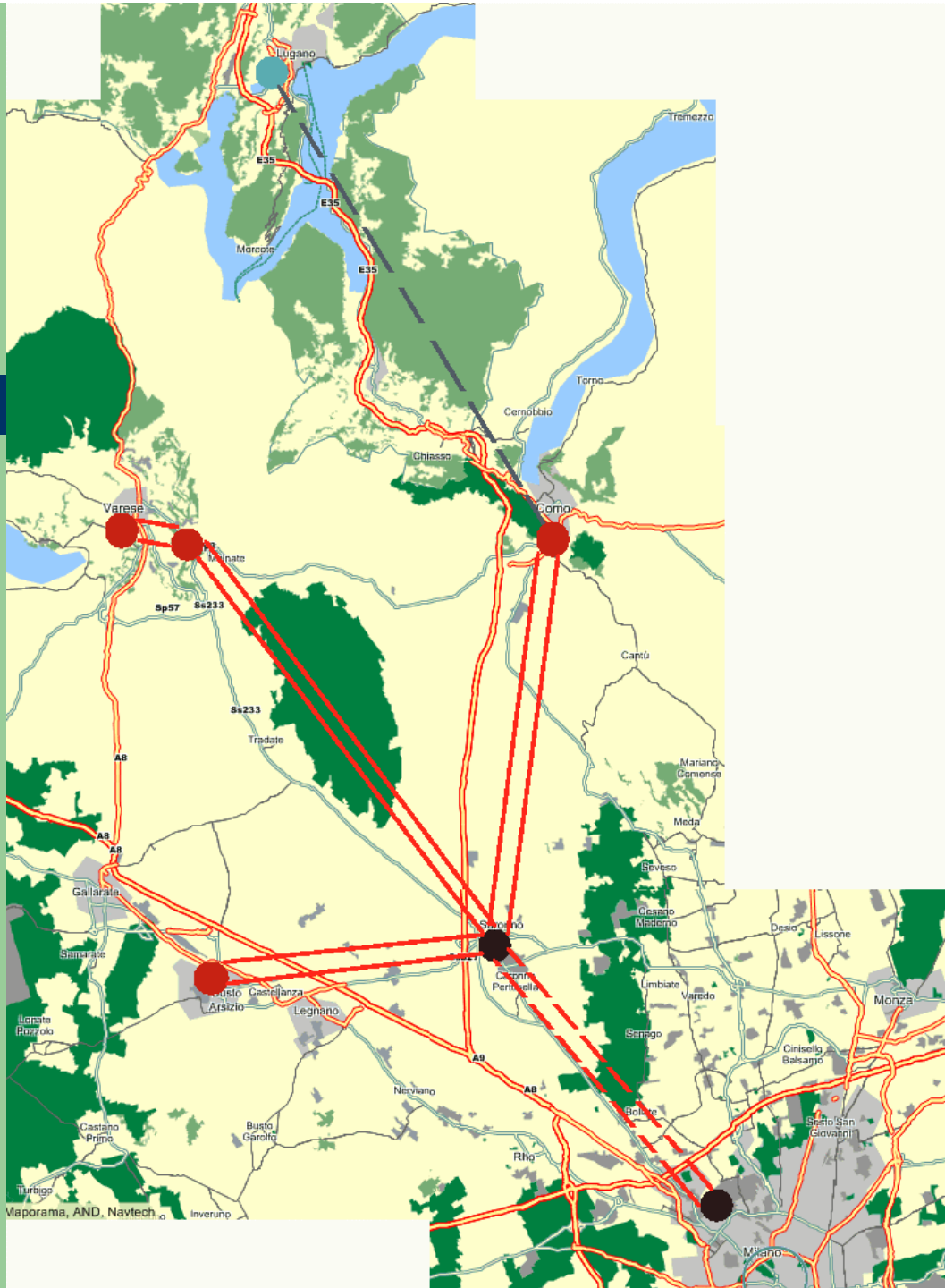
- Scelte strategiche, aspetti economici
- Individuazione e acquisizione dell'infrastruttura
- Realizzazione dell'infrastruttura in fibra spenta e sua attivazione
- Risultati: il primo anno di utilizzo
- Prospettive per la rete e per il territorio (progetto SRI)

Prossimi passi - Insubrinet

- Insubrinet (progetto finanziato nell'ambito del *Programma di Iniziativa Comunitaria Interreg III/a Italia-Svizzera*, in collaborazione con Politecnico di Milano – Polo regionale di Como)
 - In fase di realizzazione
 - Connessione in fibra propria tra Università Insubriche Italiane (Insubria, Poli) e Ticinesi (USI, SUPSI, CSCS)
 - Percorso da Como a Manno (CH) basato su infrastrutture esistenti (tra cui il letto di un torrente) – servirà anche alcune sedi periferiche
 - Aperta alle realtà produttive sul territorio
 - Utilizzabile da tutta la RAN dell'Insubria

Prossimi passi - Milano

- Accesso a GARR su fibra ottica
 - In fase di progettazione preliminare
 - Come si collegherà all'anello WDM urbano di GARR
 - Possibile un percorso alternativo per la RAN dell'Insubria
 - Viene valutata anche la possibilità di fornire una lambda per il collegamento Como-Milano del Politecnico di Milano



L'orizzonte si amplia

- La collocazione territoriale dell'Università dell'Insubria e l'ampiezza della rete sviluppata potranno consentire interessanti sviluppi a vari livelli nell'area insubrica, quali l'interconnessione di altri enti con GARR, o di Enti pubblici e privati legati all'Insubria da rapporti istituzionali.
- L'Università dell'Insubria, partendo da questo primo ed importante risultato conseguito, ha creato al suo interno un Progetto per lo Sviluppo della Rete Informatica (Progetto SRI) con il programma di valutare l'espandibilità e le possibilità di condivisione dell'infrastruttura con altre realtà esterne di interesse
- La parola al territorio (altre Università, enti di ricerca, Scuole, Enti Locali, Regione, Confindustria, Sanità).....

Architetture per le reti regionali

- L'infrastruttura potrebbe supportare altre utenze e servizi
- Tecnologia WDM
 - Utile per **separare** più utenze della rete regionale , assegnando a ciascuna una lambda
 - modesto carico gestionale aggiuntivo
- Nuove Applicazioni (GRID, backup remoto e disaster recovery,...)
 - Possono richiedere **allocazione dinamica** delle lambda
- Maggiori complessità: come gestire reti regionali multidomini, multifornitori, (allocazione dinamica?)
- Quali strumenti tecnologici, architetturali, gestionali?
Un campo ancora da esplorare ...

Nuovi modelli per i servizi TLC

- Si sta iniziando a riconoscere che la disponibilità di **fibra spenta**, di proprietà o uso esclusivo, è un potente mezzo abilitante di nuovi servizi, e che sarà fondamentale per il benessere economico e sociale della comunità quanto lo furono le strade pubbliche ed i ponti in passato
- Un primo atto in questo senso è la LEGGE 1 agosto 2002 n 166, art. 40, che obbliga chi costruisce infrastrutture di proprietà pubblica a realizzare **cavidotti** accessibili agli operatori (e agli enti GARR)
- Allo stesso modo, alcune città e aree territoriali nordamericane stanno fortemente incentivando la costruzione di reti pubbliche in fibra spenta (competizione tra nuovi fornitori di connettività, riduzione dei costi di telecomunicazione, maggiori opportunità per aree regionali....).

Approcci alle reti proprietarie

- Customer Empowered Network
- Gigabit Internet to the Home and Schools
- Condominium Fiber
- Community or Municipal Fiber Networks
- ...
- CANARIE, GEANT, GARR-G,