Consortium GARR | THE ITALIAN EDUCATION & RESEARCH NETWORK

Come Evolve il Modello

PROGETTO ELISA - MASSIMO CARBONI

Ottica	Automazione
P. Bolletta	G.Marzulli
G.Vuagnin	P.Velati
SDN/NFV	**Coordinamento**
F.Farina	M.Campanella
G.Viola	M.Carboni

Uni.Roma3, 30-05-2018

Workshop GARR 2018 - NetMakers

A che punto siamo

La rete GARR-X ha **6 anni** di vita, nel corso degli **ultimi 18 mesi** è stata portata avanti una attività di «**ripristino**» delle prestazioni iniziali mediante le quali oggi stiamo erogando servizi di rete 10G/100G sulla dorsale di rete primaria

Il processo di analisi è stato lungo e complesso ed ha richiesto 4 mesi di attività:

- Analisi del problema delle prestazioni di rete
- Identificazione delle anomalie
- Segmentazione del problema
  - Non linearità dei sistemi coinvolti (analogici)
- Definizione delle risorse «degradate» e conseguente campagna di sostituzione «totale»

A seguire c'è stata una campagna di sostituzione su tutto il territorio nazionale

GARR: fibre footprint & optical Network

IRU fiber footprint **15000 km**

- **~9.000 Km** of backbone
- **~6.000 Km** of access links

About 1000 user sites interconnected

- **> 1 Tbps** aggregated access capacity
- **> 2 Tbps** Backbone Capacity

DWDM/OTN/ROADM Network

- (2011) Huawei 1/10 G
- (2015) Infinera 10/40/100 G
- (2017) Alien Waves 100G between Core PoPs

Core IP/MPLS network

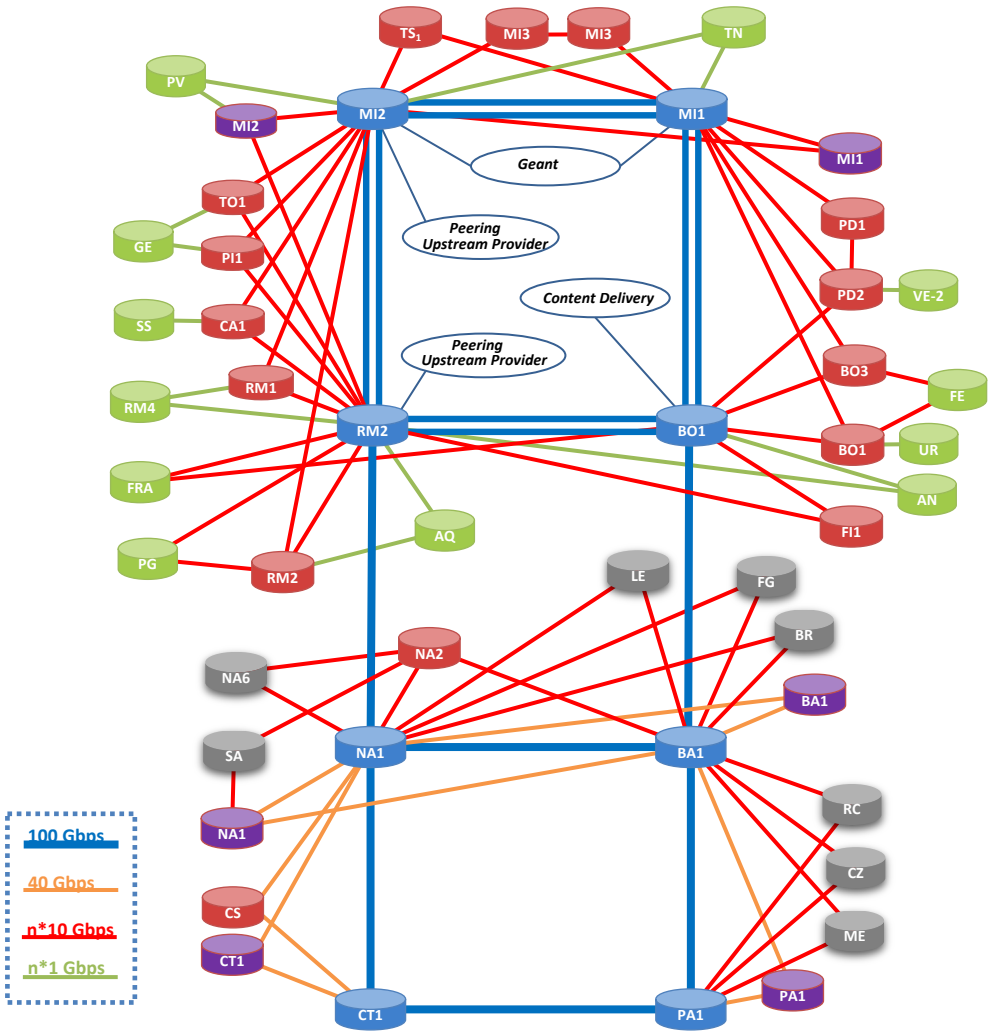
- Juniper MX960/480/80

Metro/Aggregation

- Cisco ME3600/3400
- CPE Cisco 2900 series

Consortium GARR THE ITALIAN EDUCATION & RESEARCH NETWORK

2018 Network Evolution



Research Network

GÉANT — *200Gbps @MI1*, *200Gbps @MI2*

Internet eXchange Point

MiX — *30Gbps @MI2*

NAMEX ROMA Internet eXchange Point — *20Gbps @RM2*

top ix torino piemonte internet exchange — *10Gbps @TO1*

TIX Tuscany Internet eXchange — *2Gbps @FI1*

SIX — *1Gbps @PD2*

Upstream Provider

cogent — *10Gbps @RM2*

Telia — *20Gbps @MI2*

Peering diretti

Google — *20Gbps @MI2*

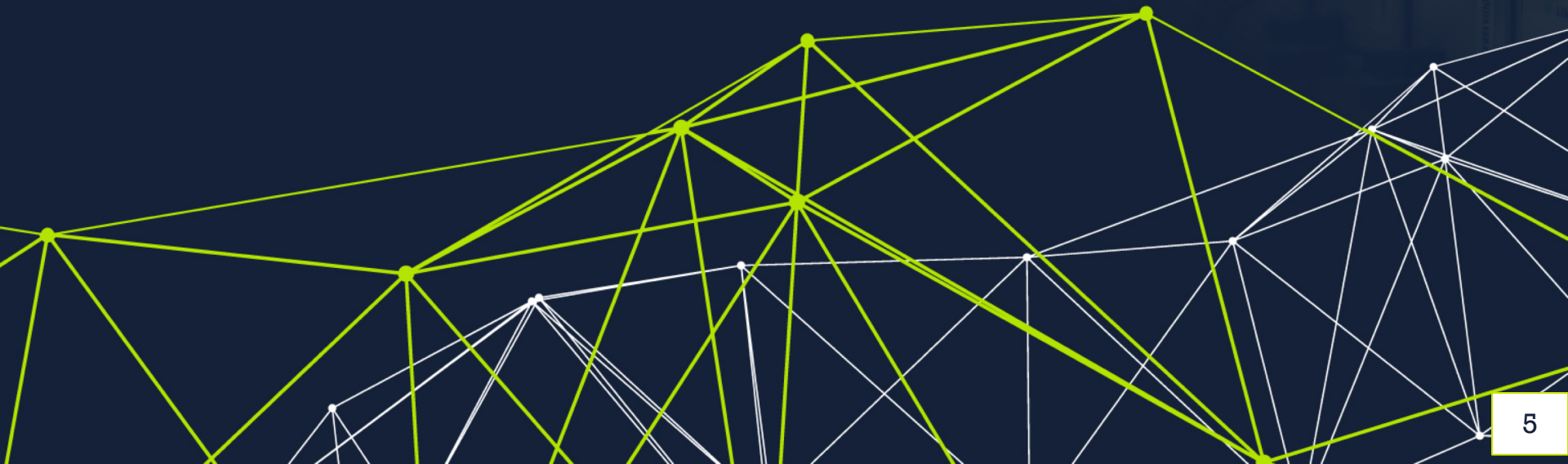
Cache

Google — *20Gbps @BO1*

Akamai — *40Gbps @BO1*

Consortium GARR | THE ITALIAN EDUCATION & RESEARCH NETWORK

Come evolverà la rete?



Cosa serve a nostri utenti

Una Rete Trasparente, Programmabile

- **Banda, Latenza, Riconfigurabile**

Livelli di Servizio

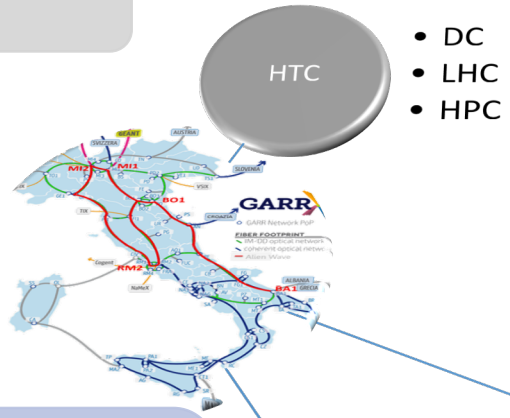
- **Accessi multipli**
- **Sicurezza Attiva**
- **Disponibilità di Banda**

Servizi Applicativi

- **Identity as a Service**
- **Storage as a Service**
- **Video Comunicazione**

Nuovi servizi applicativi

- **Time as a Service**
- **Storage Backup, Disaster Recovery**
- **Data Center Stretching**
- **Infrastructure as a Service**
- **Long Tail of Science**



- DC
- LHC
- HPC

Servizi di Connettività Gestita

- **Accessi low latency applications (CDN)**
- **Sicurezza Gestita**
- **Servizi di Accesso**
- **Servizi Applicativi (alcuni)**
- **Supporto, formazione, training, piattaforme di sviluppo**
- **Accesso Service Catalogue**

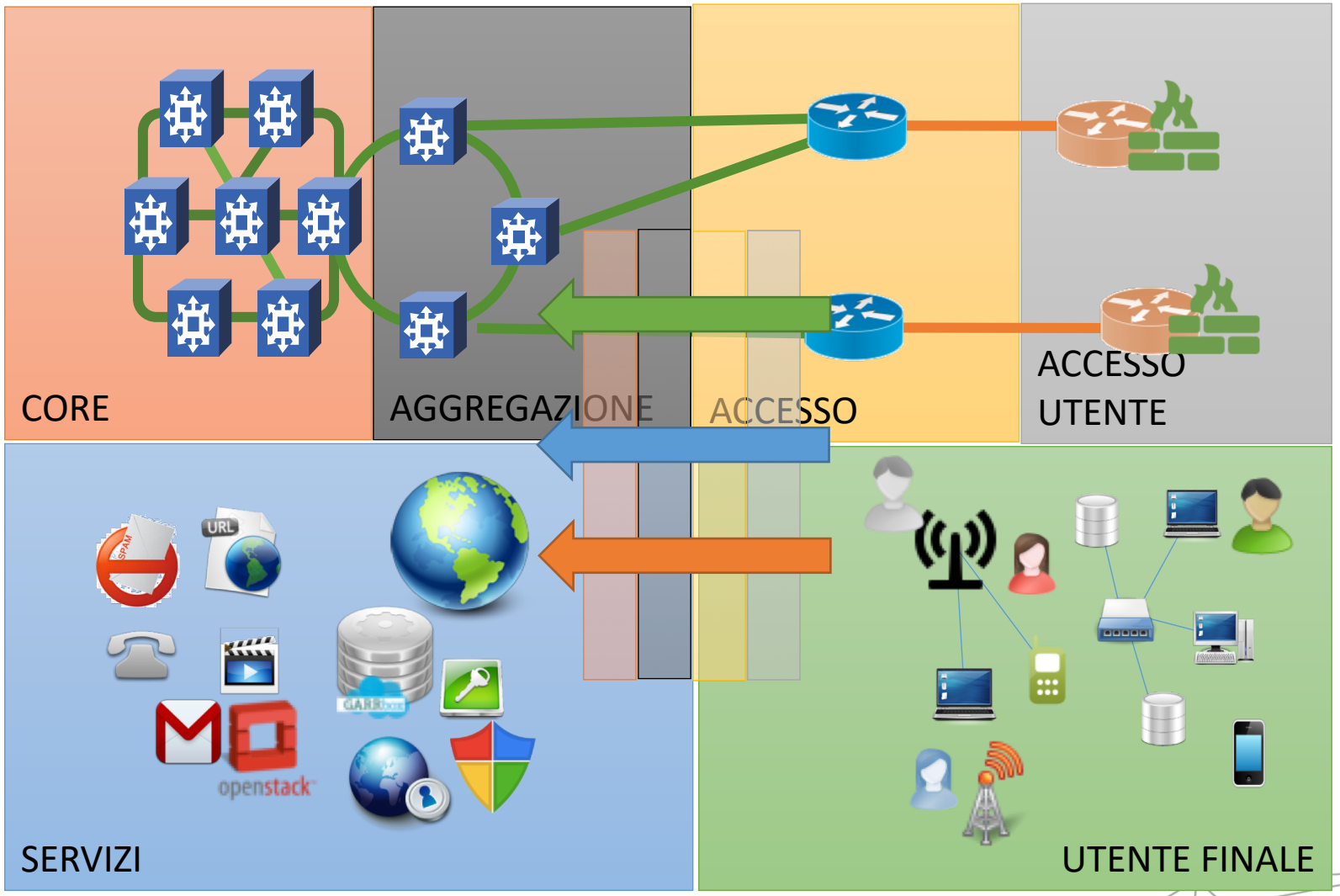
Education

- Scuole
- Biblioteche
- AFAM

Research

- Università, INFN, CNR, ENEA, INGV, INAF, ASI, ESA, IRCCS, …

Architecture Vision (End Users)



Dai requisiti ai principi

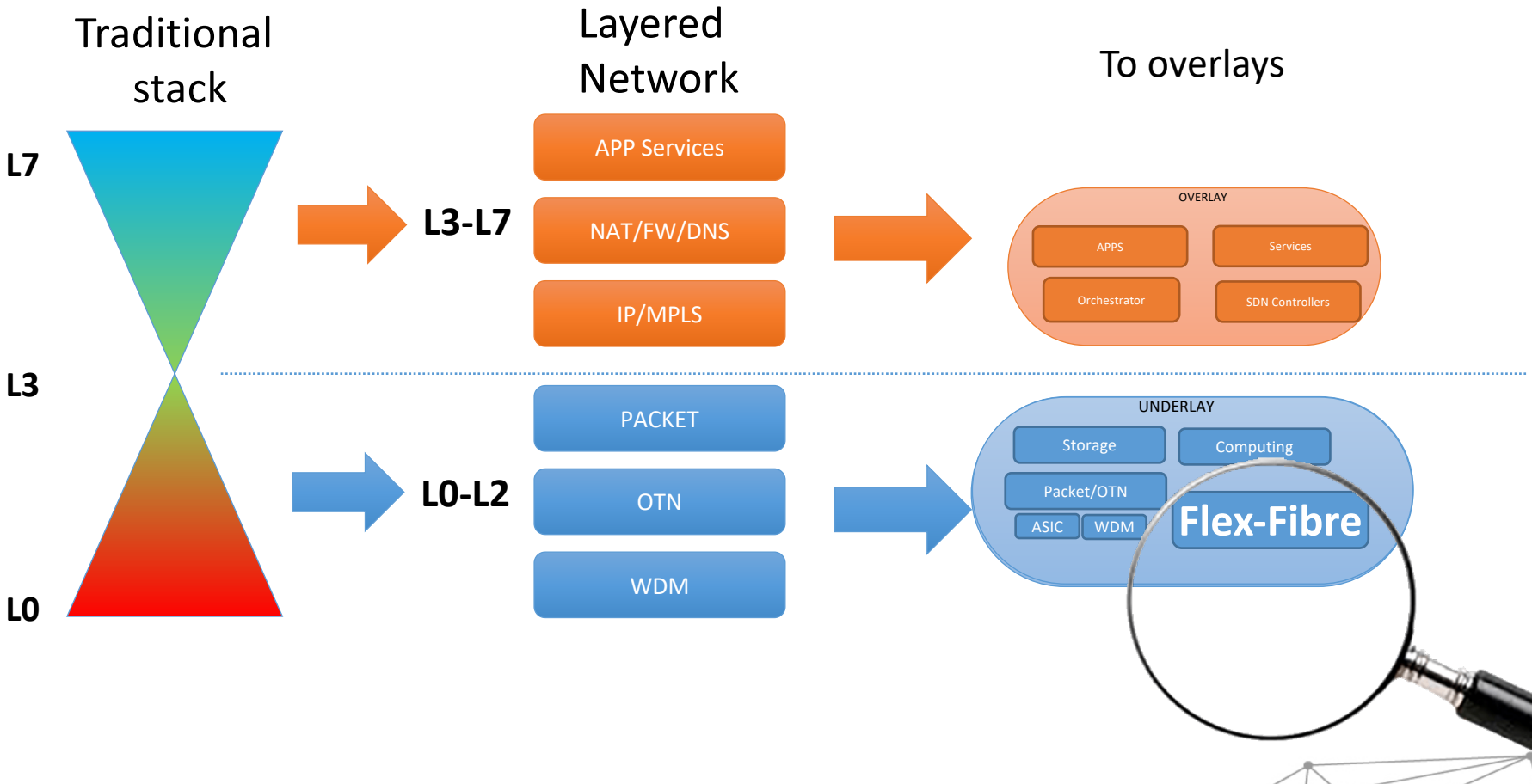
Requisiti

- Affidabilità
- Modularità
- Agilità
- Interfacce aperte, standard, multiVendor
- Previsione della crescita storica corrispondente
- Supporta diversi utenti come istanze logicamente indipendenti
- Semplicità, ridotte capex e opex

Principi

- Usa sempre la fibra ottica
  - Topologia della fibra fisica e luminosa resiliente
  - Logicamente riconfigurabile / programmabile
- Resilienza al di sopra della fibra

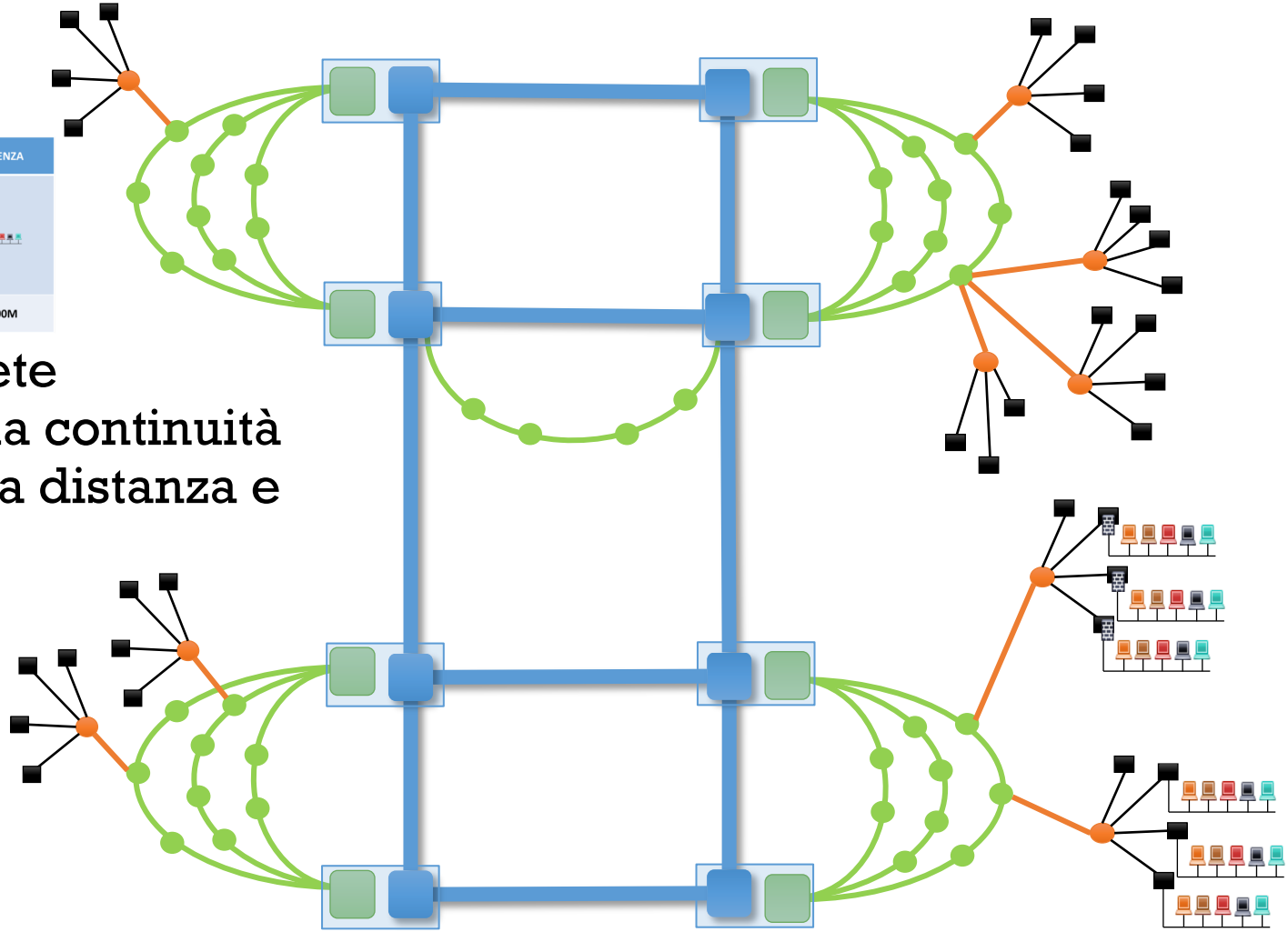
Network Evolution trend



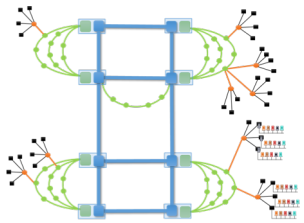
Disegno di Rete Ottico GARR

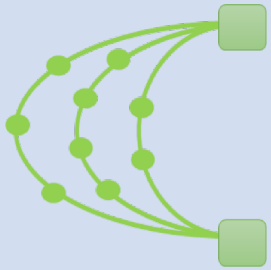
CORE	AGGREGAZIONE	DISTRIBUZIONE	RACCOLTA	UTENZA
1T	100G	10G	1G	100M

L'architettura di rete trasmissiva vede la continuità tra sistemi di lunga distanza e corta distanza

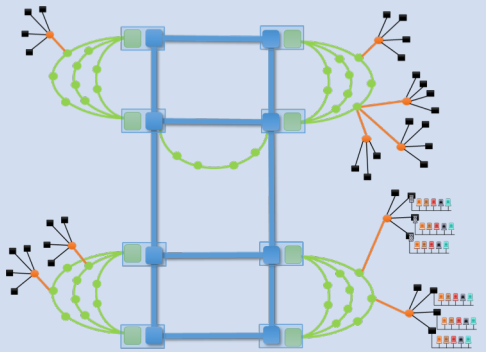
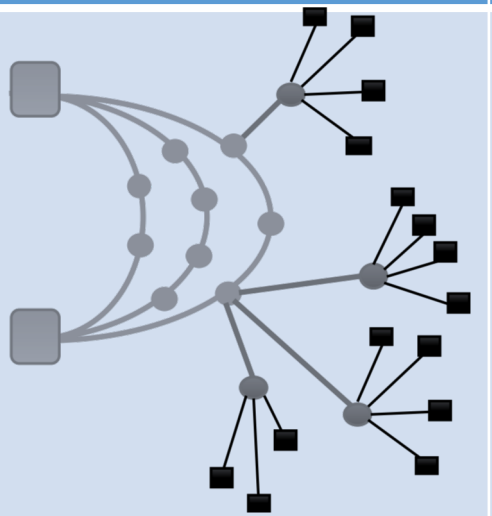
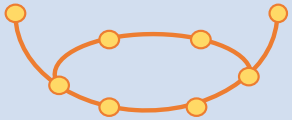


Componenti e Funzioni di Rete Ottiche

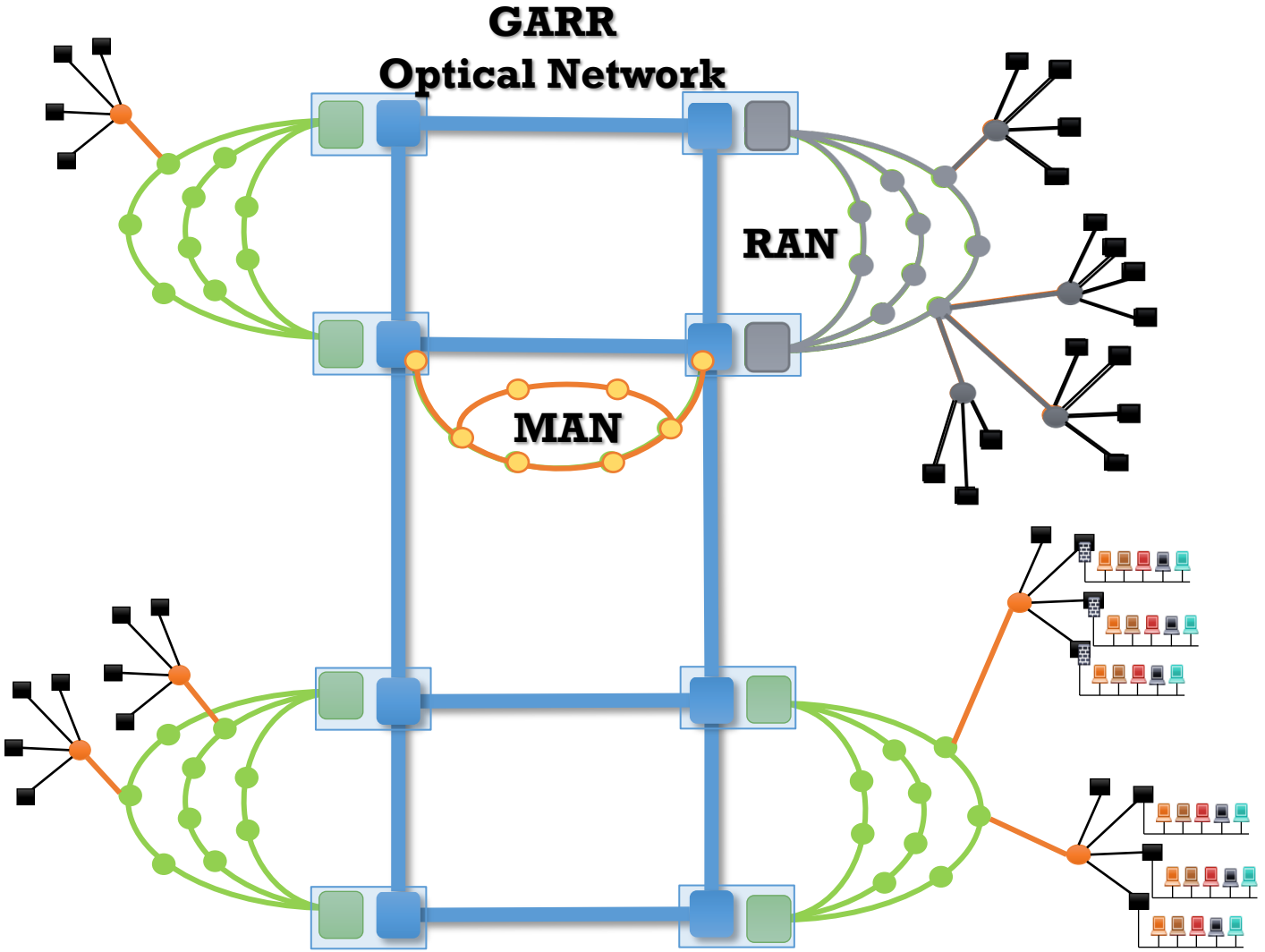


CORE	AGGREGAZIONE	DISTRIBUZIONE	RACCOLTA	UTENZA
				
1T→10T	100G→1T	10G→100G	1G→10G	100M→1G
3000km, noDCM,flex-*, DC, Transport	800km, noDCM, flex-*/fixed-*, Pkt	Dark-fibre, DWDM, Pkt,	MEF-2.0, dark-fibre, ethernet	Fibre-*s, LAN, vCPE

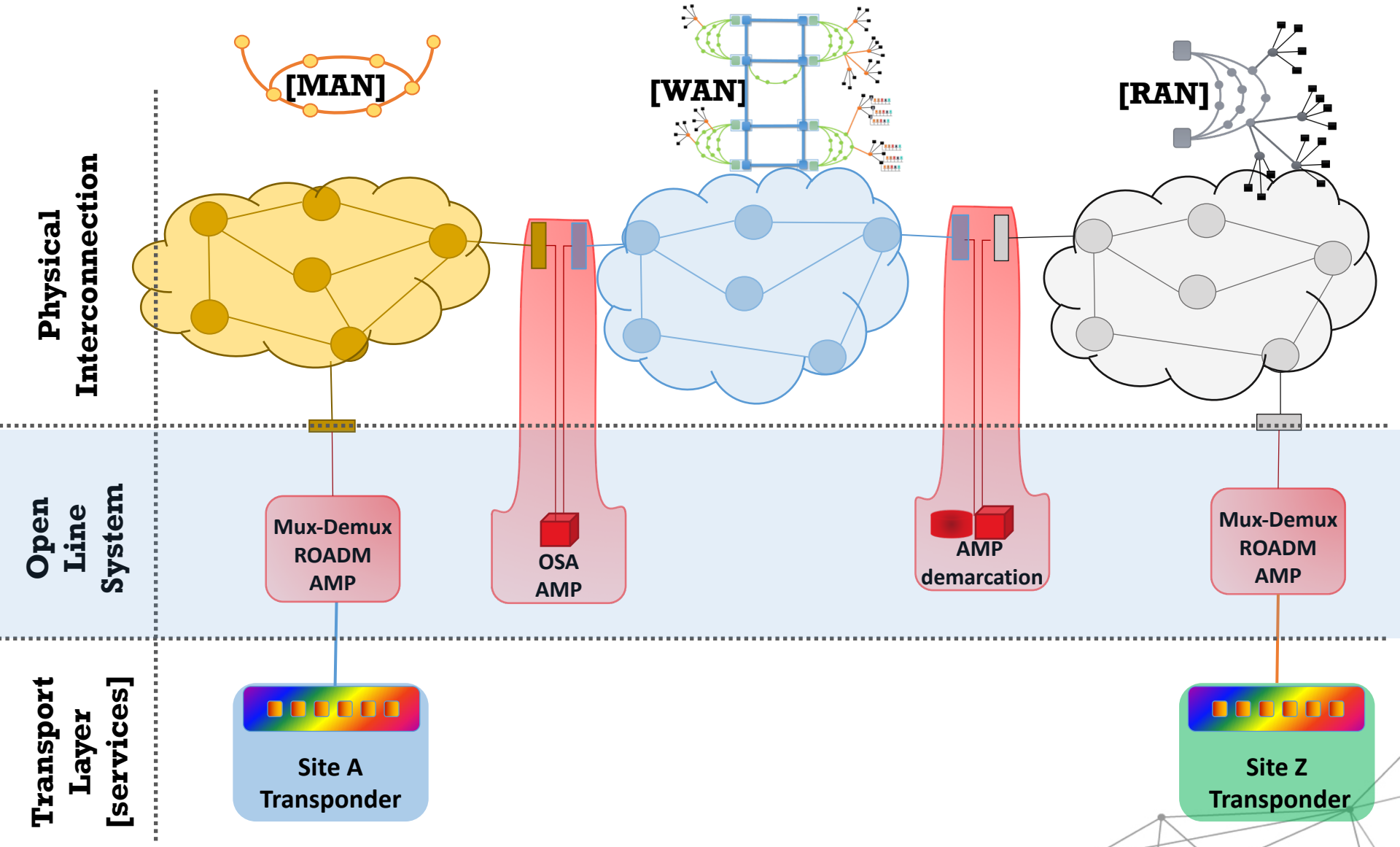
Componenti e Funzioni di Rete

GARR Optical Network	RAN	MAN	UTENZA
			
	10G,n*10G, 100G, Spectrum	10G,n*10G, 100G, Pkt	100M→1G
Transport, Access, Service Network	400km, noDCM/DCM, flex-*/fixed-*, Pkt	100km, noDCM/DCM, flex-*/fixed-*, Pkt	Fibre-*s, LAN, vCPE

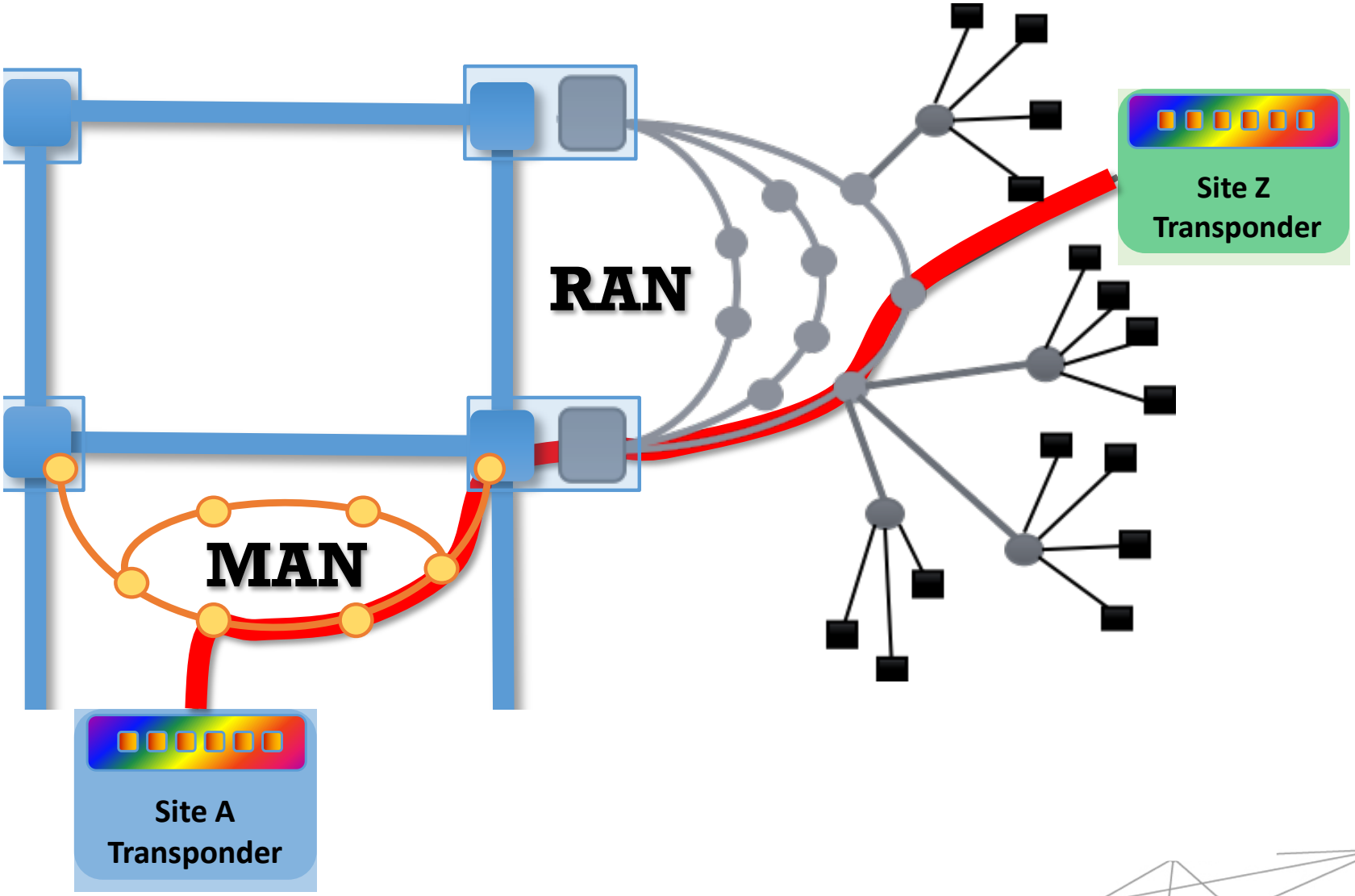
Disegno di Rete Ottico Potenziale



[USECASE] InterDomain Optical Neworking



Funzioni di Trasporto Ottico End-to-End



Consortium GARR | THE ITALIAN EDUCATION & RESEARCH NETWORK

Componenti

Massimo Carboni // Workshop GARR 2018 - NetMakers // Roma, 30/05/2018

Schema Funzionale: non solo la Fibra

Management Plane	• Monitoring, configuration
Control Plane	• Path choices
Data Plane (forward)	• Switching

Raggiungibilità di ogni componente, automazione, analitica

Le funzioni e gli strumenti comuni

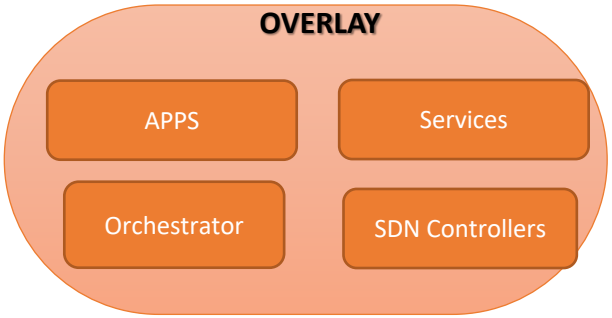
Per gestire la complessità servono strumenti per migliorare:
comprensione e il ***controllo della rete*** e dei **servizi**

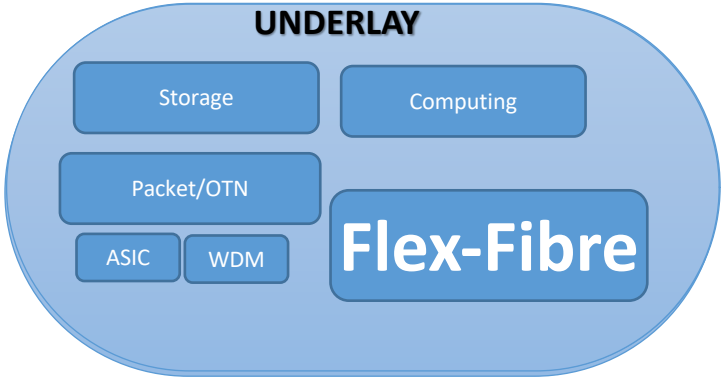
Anche in questo caso la base è raccogliere e analizzare informazioni provenienti da una molteplicità di sistemi «apparentemente» disgiunti

- Tutte le componenti nell'overlay che nell'underlay
  → dal server web per il servizi, ai router/switch/ottica al generico oggetto «IoT»
- Tutti i componenti non fisici (***software***) coinvolti nel *funzionamento* e *configurazione della rete* o *servizi*

… ma mantenendo la sicurezza !

The common components



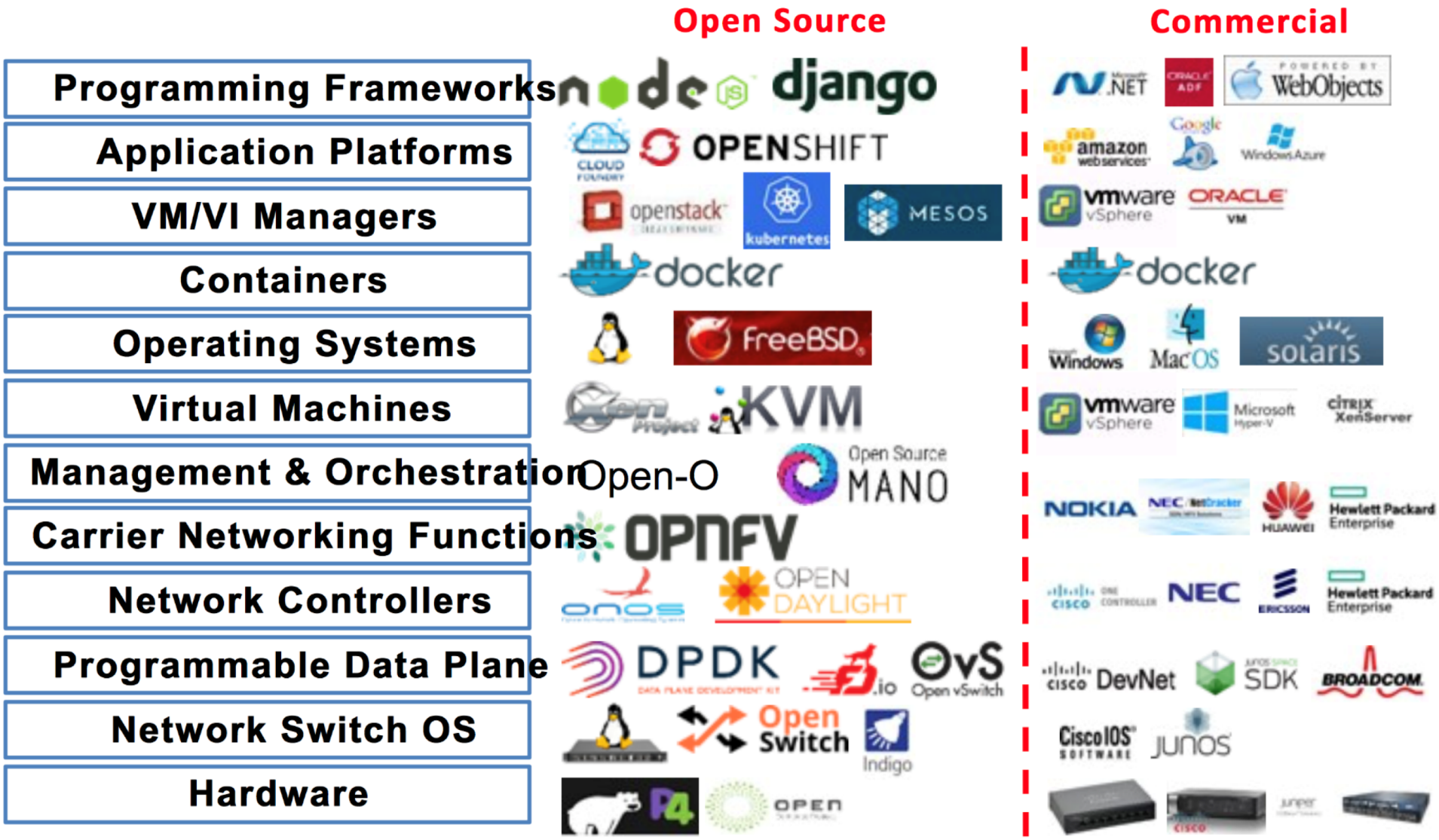


Monitoring (Analitica)

Automation

Open Networking Ecosystem

❖ Open Source vs. Commercial Solutions



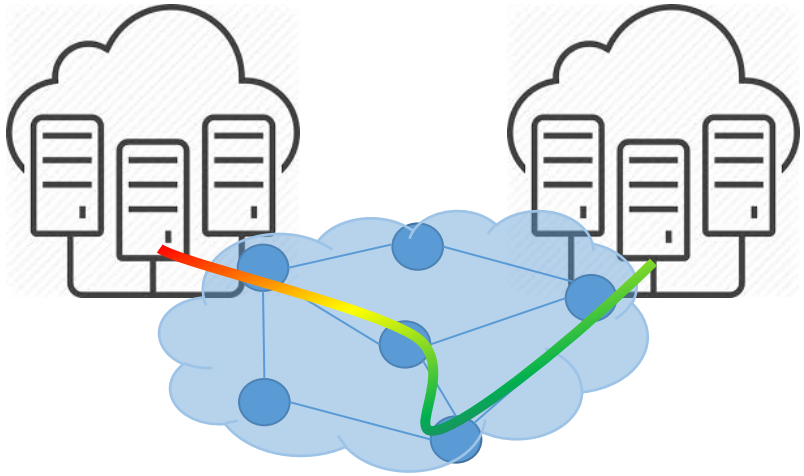
Consortium GARR | THE ITALIAN EDUCATION & RESEARCH NETWORK

Prossimi Passi

Massimo Carboni // Workshop GARR 2018 - NetMakers // Roma, 30/05/2018

Pilot Servizi innovativi: DCI e Segnale Metrologico over WAN

planning

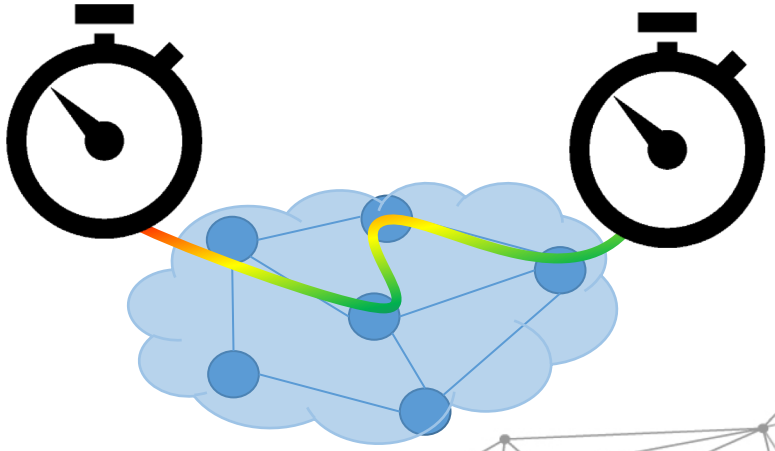


Data Center Interconnection over WAN

- Definizione dinamica e su richiesta di topologie
- Alta capacita' on demand
- Integrazione con elementi a pacchetto

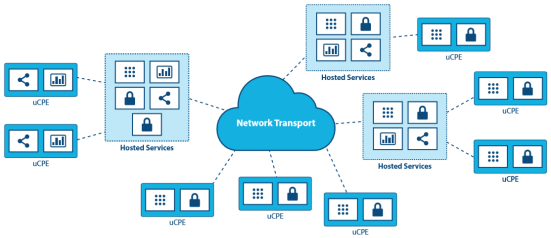
Time distribution over WAN

- Condivisione infrastruttura distribuzione segnale di riferimento tempo e frequenza
- Distribuzione segnale accurato di riferimento di tempo

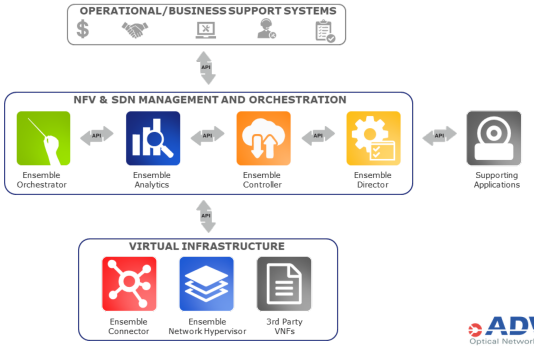


vLAB NFV

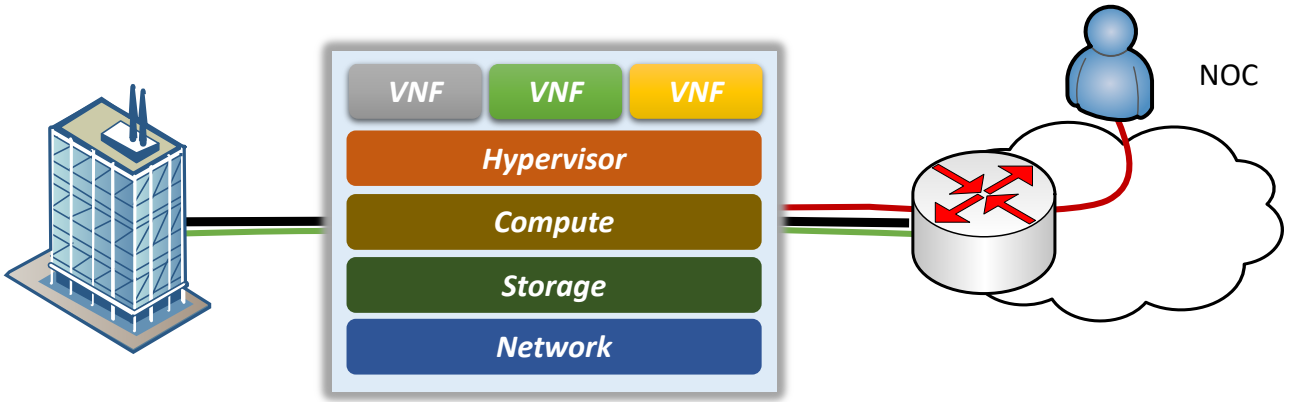
Il modello architetturale



L'esperienza con ADVA



uCPE come mini-datacenter iperconvergente



Prossimi passi

Con il vLAB (**Ottico e NFV**) intendiamo validare gli elementi tecnici che caratterizzeranno il disegno di rete futuro

Il modello sarà necessariamente per «release» ed in questo anno intendiamo mettere insieme la «**DRAFT Architecture.Rel.1**» (2018) all'interno della quale verranno indirizzati gli elementi ottici (OLS) e funzioni fondamentali per l'intera rete (Monitoring, Analitica e Automazione)

Il processo di costruzione e validazione avverrà attraverso una attività di **Sperimentazione** (use-case) in **LAB** ed a seguire in rete (**AWs**)

In parallelo dobbiamo confrontarci per definire quali saranno gli elementi che caratterizzeranno la «**DRAFT Architecture.Rel.2**» (2019) all'interno dei quali saranno elementi chiave: **PKT**, **NFV**

Dobbiamo mettere insieme nuove conoscenze nell'ambito dell'**automazione**, del **monitoring** e dalla **analitica**

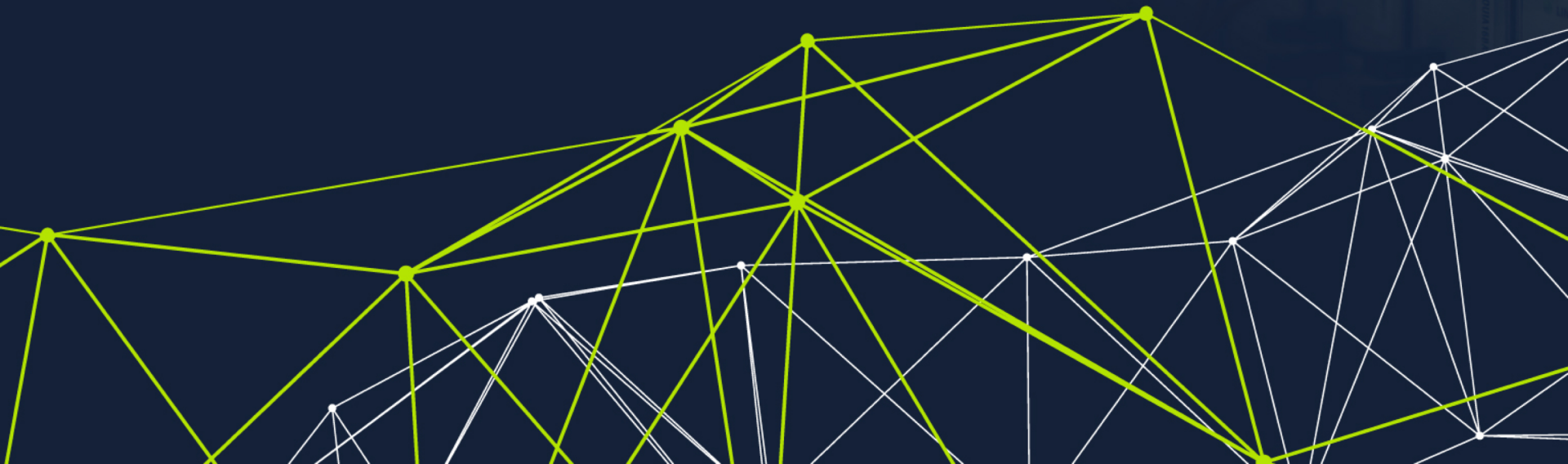
Considerazioni finali

Si può fare

- ***Tanti dati*** e ***fibre***
- ***Nuovi strumenti software*** (***/hardware***)
- ***Automazione*** e ***l'analisi automatica***
- ***Sistema modulare***, ***sicuro*** e ***semplice***

E soprattutto

- ***Condividendo*** le esperienze
- Accordandoci sulle ***funzioni comuni***

Consortium GARR
THE ITALIAN EDUCATION & RESEARCH NETWORK

Grazie