

Come evolvere per affrontare le prossime sfide

M. Carboni

GARR



[10.5281/zenodo.10081492](https://zenodo.org/record/10081492)

Outline

① Stato

② Miglioramenti

③ Consapevolezza

④ Sfide

① Stato

The Today Network

• Numbers

- ★ 3M+ end users
- ★ 20,000+ km Fibre
- ★ 1,500 km Submarine Spectrum
- ★ 100+ PoPs (Optical/Packet)

• Network Capacity

- ★ **new** (BB) 21T / (Access) 5T

• BackBone links

- ★ **new** 200G, 400G ⇒ upto 1T+

• Access Capacity

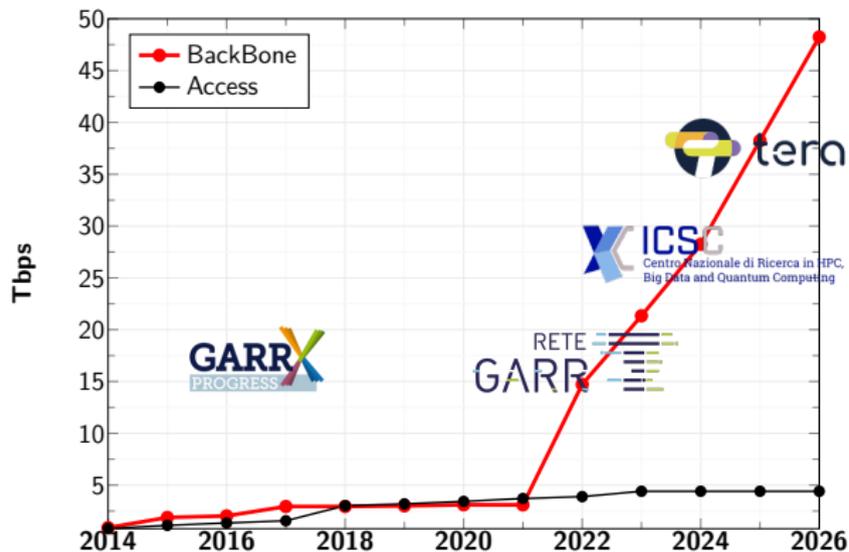
- ★ **new** 10G ⇒ 400G+

• Computing and Storage

- ★ 1 DC: distributed on 5 POPs
- ★ ~10,000 vCore, ~7PB Storage



Backbone Traffic Growth



Dark Fibre 12,000 km

Submarine 1,500km

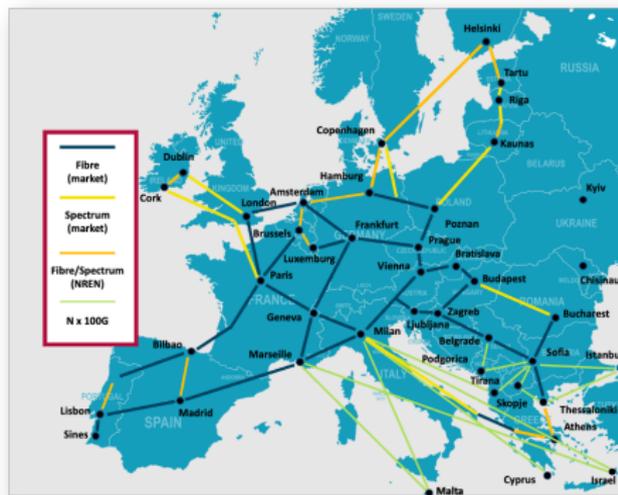
Backbone 20T, 50T+

Access 100G+, 400G+, 1T+

Global Connectivity

Experimental Infrastructure

GEANT Network



- Fibre kilometers ➤ 18,335
- Spectrum kilometers ➤ 12,594
- Total kilometers fibre/spectrum ➤ **30,928**
- NREN fibre/spectrum ➤ 7,214

EU - US traffic growth forecast

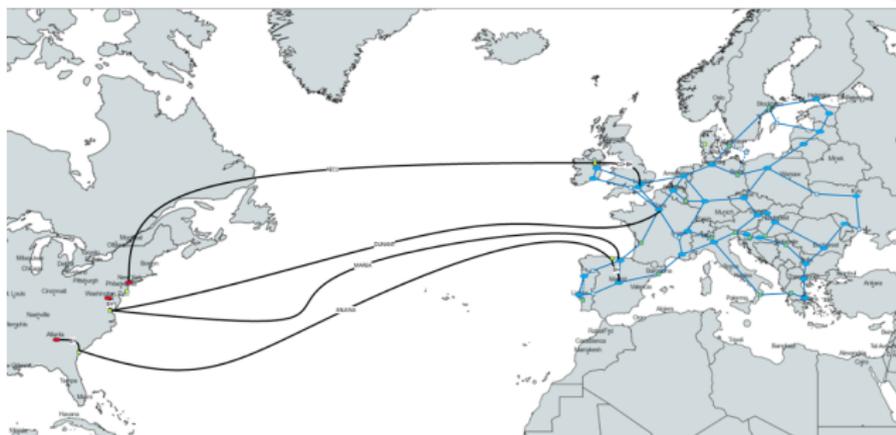
	Average Ingress	Average Egress	Forecast Max Ingress	Forecast Max Egress	Required Capacity 2 Systems	Required Capacity 3 Systems	Required Capacity 4 Systems
2028	278.4 Gbps	264.1 Gbps	835.3 Gbps	792.2 Gbps	1.6 Tbps	2.1 Tbps	2.8 Tbps
2033	1.0 Tbps	1.0 Tbps	3.1 Tbps	3.0 Tbps	6.0 Tbps	7.8 Tbps	10.3 Tbps
2038	3.8 Tbps	3.6 Tbps	11.5 Tbps	11.0 Tbps	22.0 Tbps	28.8 Tbps	38.4 Tbps

2038
38.8T

- Based on today's GÉANT General Purpose traffic.
- Step increase traffic for HL-LHC (LHCONE and LHCOPN)¹

North America - sharing with ESnet

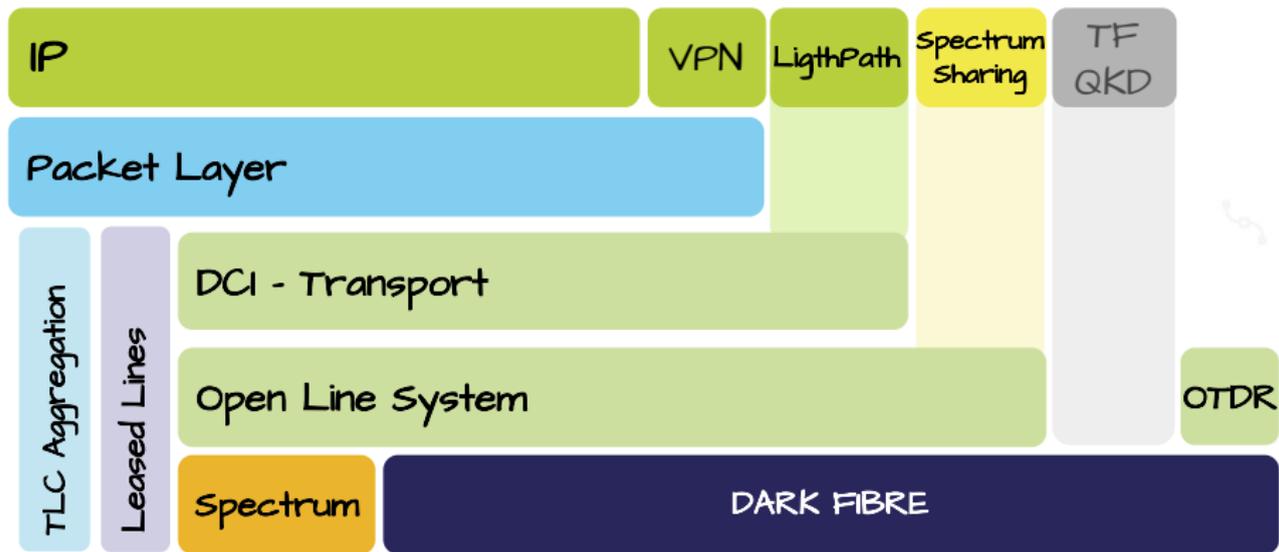
- 50% of acquired Spectrum
- 2 cable systems (EU)
- 2 cable system (US - ESnet)



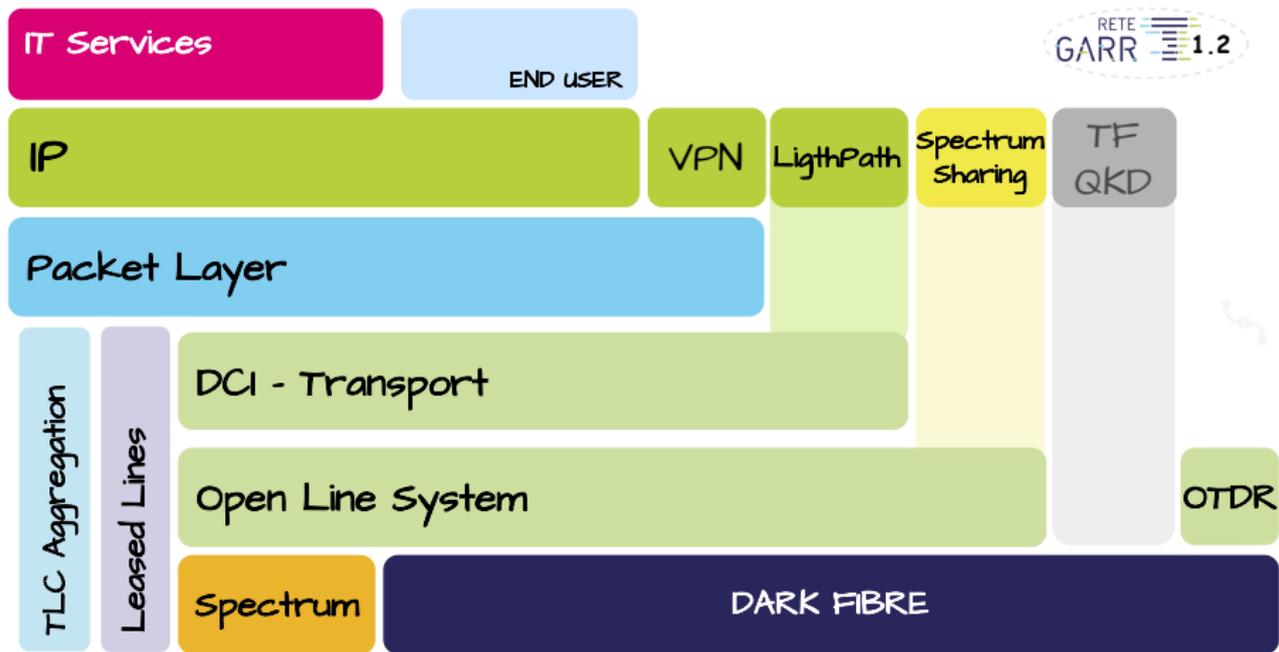
¹ Current estimates on HL-LHC traffic (excluding LHCOPN traffic) of 1.5 Tbps, increasing to 2.0 Tbps

② Miglioramenti

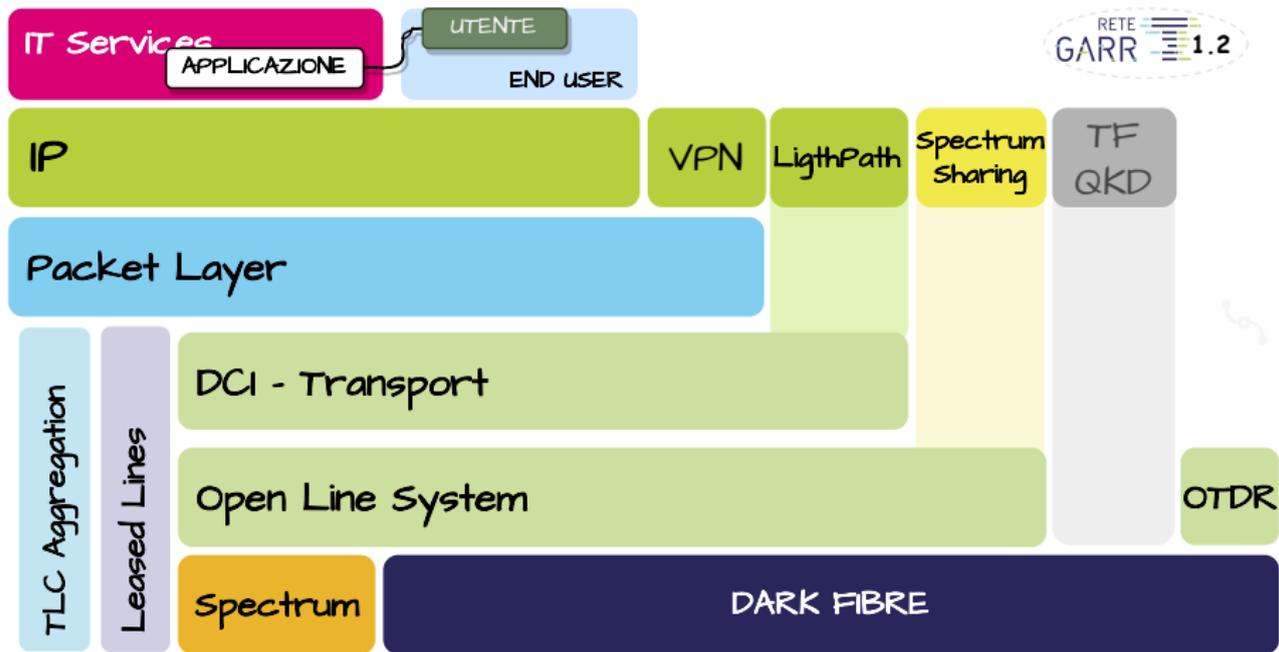
Cosa c'è dietro una applicazione



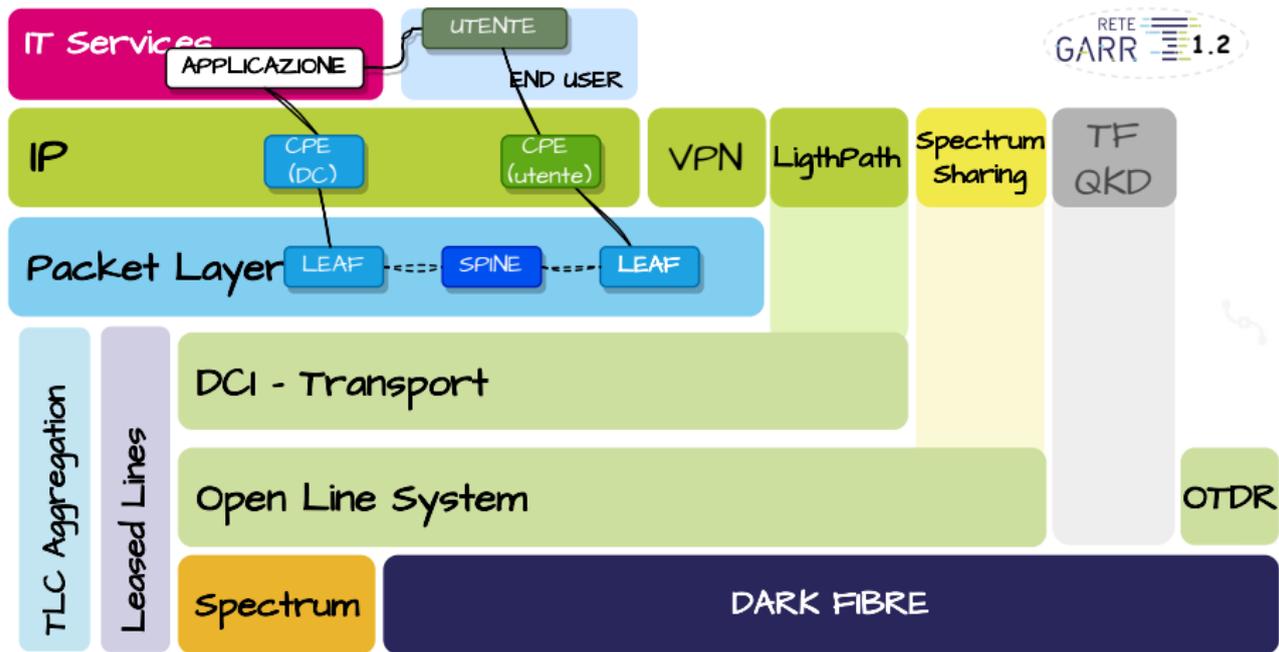
Cosa c'è dietro una applicazione



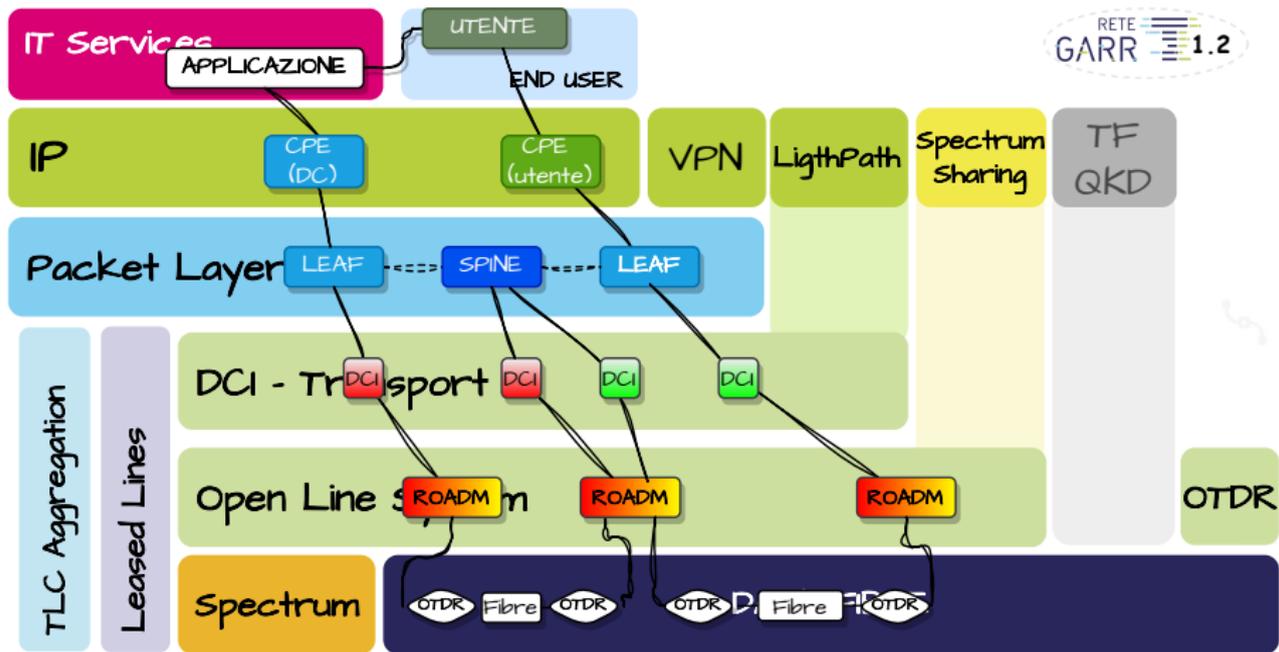
Cosa c'è dietro una applicazione



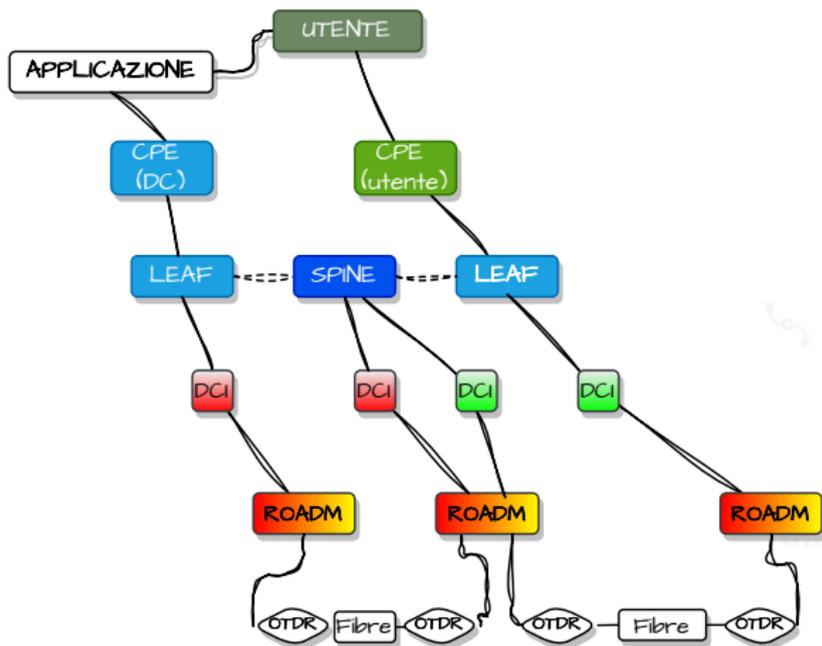
Cosa c'è dietro una applicazione



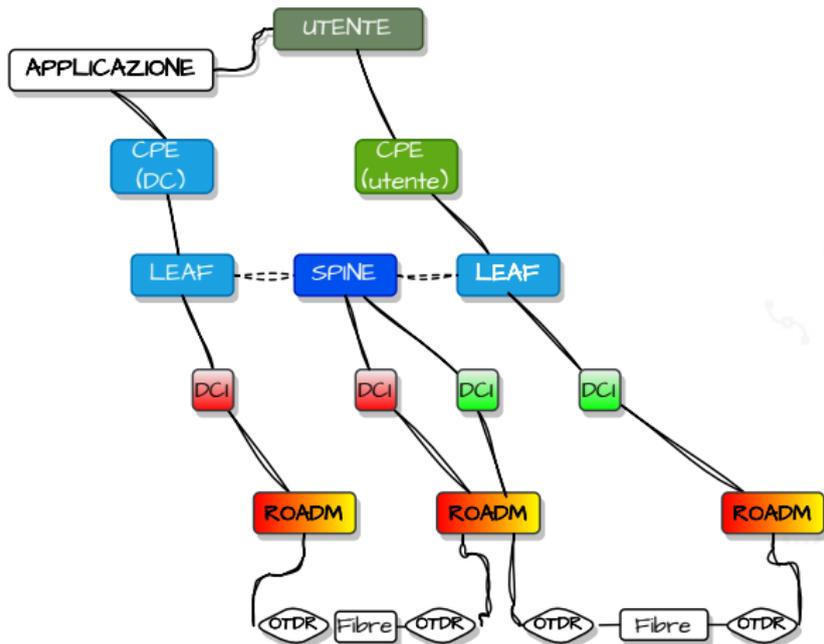
Cosa c'è dietro una applicazione



Cosa c'è dietro una applicazione



Cosa c'è dietro una applicazione









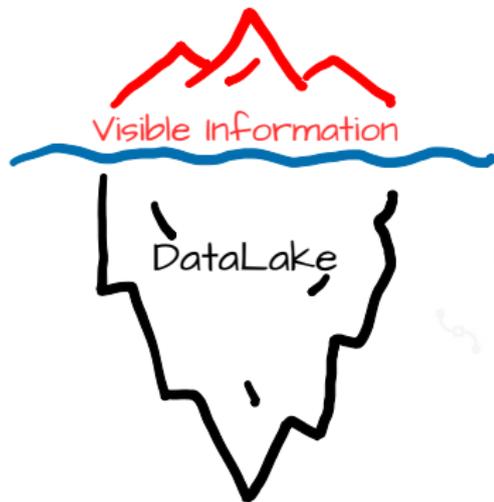
Machine
Learning



Analytics



- ➡ Rendere disponibili le informazioni relative al funzionamento di rete e dei servizi attraverso interfacce “aperte”²
- ➡ Utilizzare le informazioni che stiamo raccogliendo al fine di costruire una base di “comportamenti attesi”^[3,4]



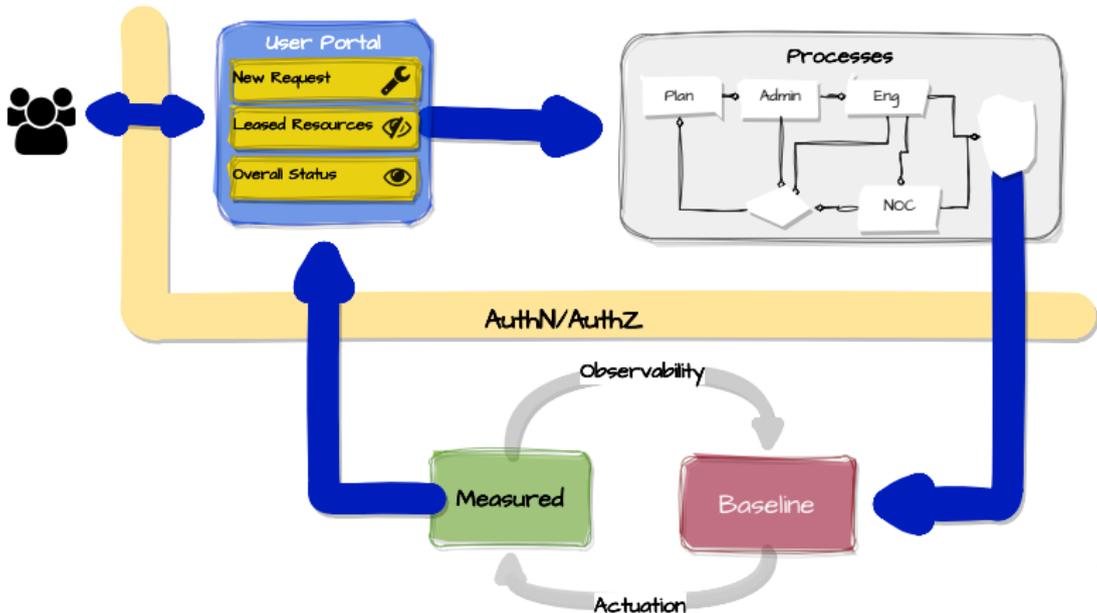
² L'osservabilità per gli utenti GARR-T (<https://stats.garr.it/>) - G.Cesaroni

³ Analisi sui flussi Netflow con sistemi OLAP, verso il ML - A.Funicello

⁴ Timemap: anomaly detection su latenza e jitter per il debug della rete - F.Farina

Automation User Oriented via End User Portal

Incrementare il livello di gestione automatica dell'infrastruttura, al fine di fornire una gestione autonoma dei servizi



Condividere il Sapere

Favorire le attività di sviluppo congiunto, definendo il coinvolgimento “strutturale” del personale tecnico all’interno la “comunità GARR”



Formazione
DevOps
Engineer

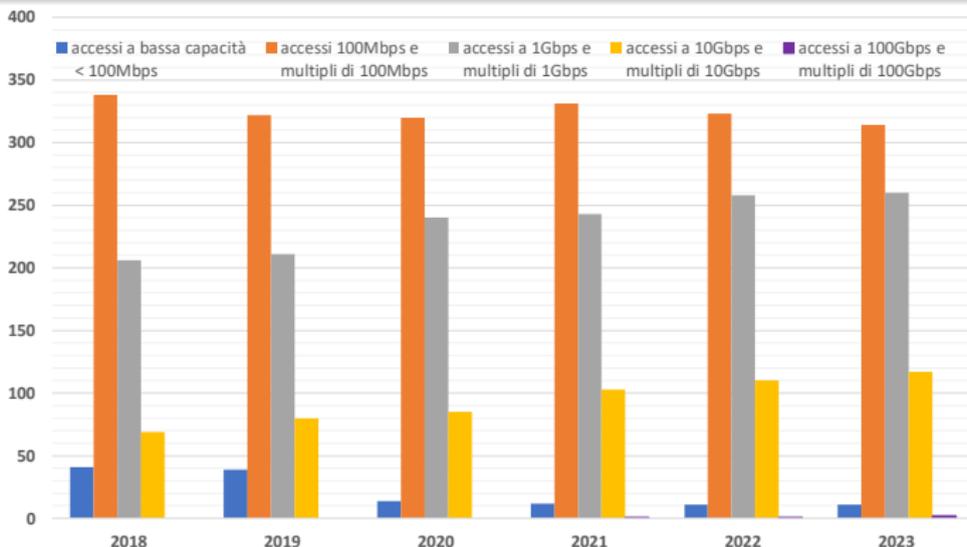


GARR DEVOPS ACADEMY 2024

GARR
academy

Network Service Access

L'evoluzione della capacità sui servizi di connettività IP è cresciuta negli anni e oggi è arrivata ad un valore complessivo pari a 1,92 Tbps



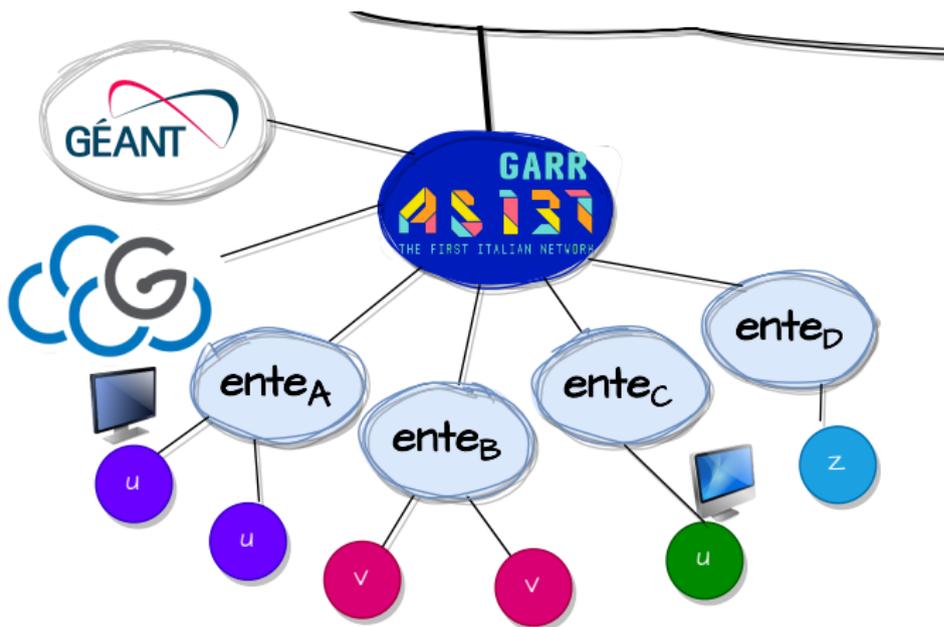
La componente **inferiore al Gigabit⁵** è ancora “dominante” !!!

⁵S.Tomassini Servizi di rete: evoluzione del modello d'accesso

WORK
SHOP
GARR
2023

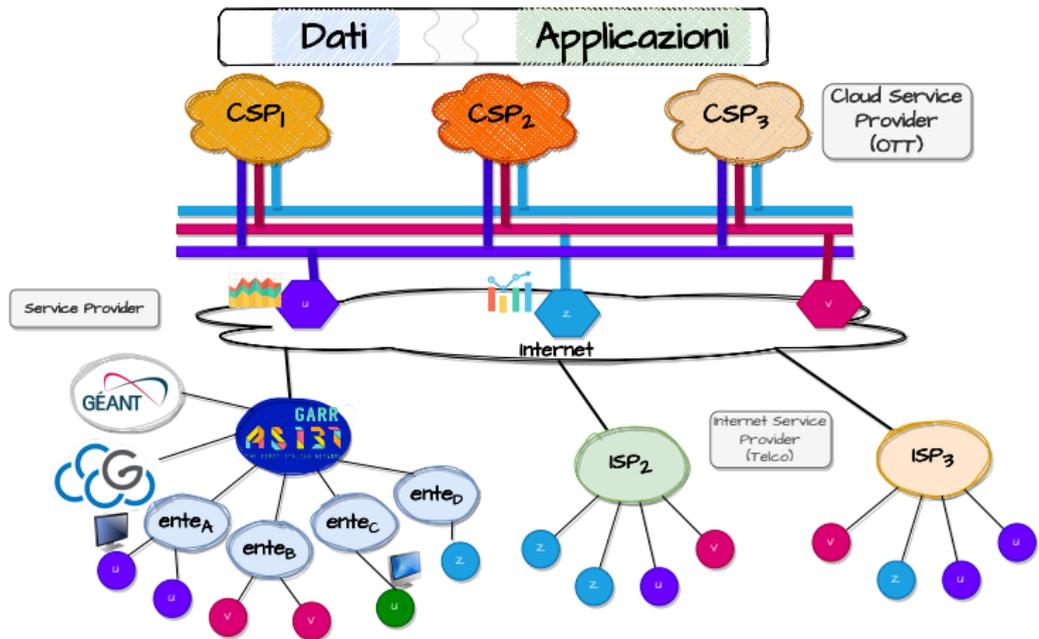
**NET
MAKERS**

③ Consapevolezza



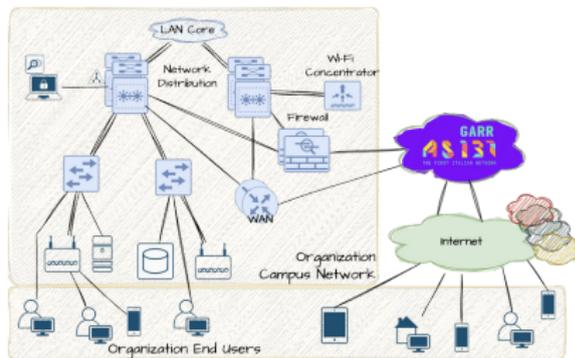
Rete di Accesso e Utente Finale

I dati e le applicazioni stanno sempre di più all'esterno, gli utenti sono sempre di più fuori dall'infrastruttura fisica



Il perimetro scompare

† Con la scomparsa del perimetro non scompare la responsabilità. Dobbiamo gestire e monitorare l'uso indipendentemente dalla "localizzazione fisica"



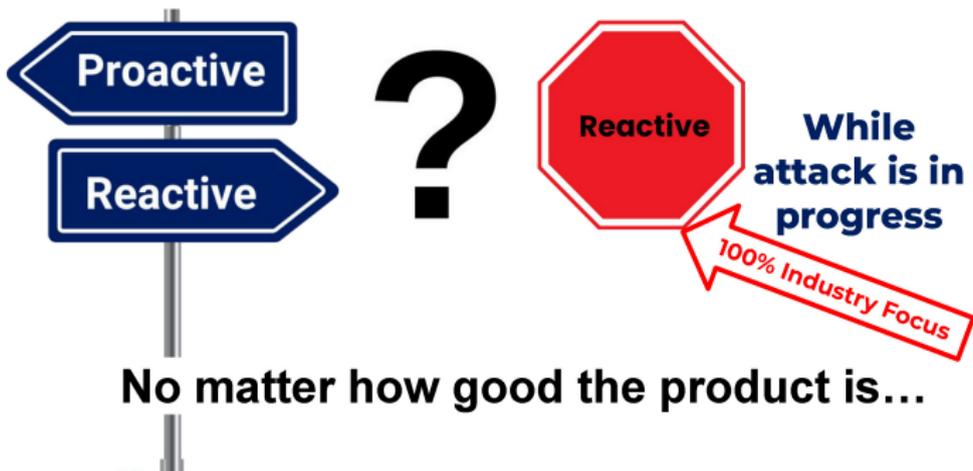
* Nella gestione della rete interna dobbiamo guardare alle applicazioni, gestendo l'utenza indipendentemente dai protocolli di L2 e L3⁶

* I meccanismi di monitoring dell'infrastruttura di rete devono includere l'infrastruttura applicativa ?

⁶ SESSIONE 07: Jan Reister Le soluzioni Cloud Wi-Fi nell'evoluzione dell'infrastruttura di campus

Il modello di sicurezza tradizionale

Per quanti sforzi facciamo reagire ad una minaccia implica che la minaccia è già in casa, devi subito valutare i danni



Manca una moderna (2023+) **cultura della sicurezza**. Ancora oggi parliamo di FW, AV, AntiSpam, ecc. all'interno del perimetro dell'organizzazione. Gli elementi strategici di una organizzazione sono in rete, gli utenti condividono informazioni e dati (non solo personali) con il mondo esterno.

La **reputazione** delle organizzazioni (GARR) non è adeguatamente tutelata. Serve ripensare nel suo complesso all'argomento sicurezza, fornendo regole, strumenti, metodologie, obblighi in grado di agire a livello di:

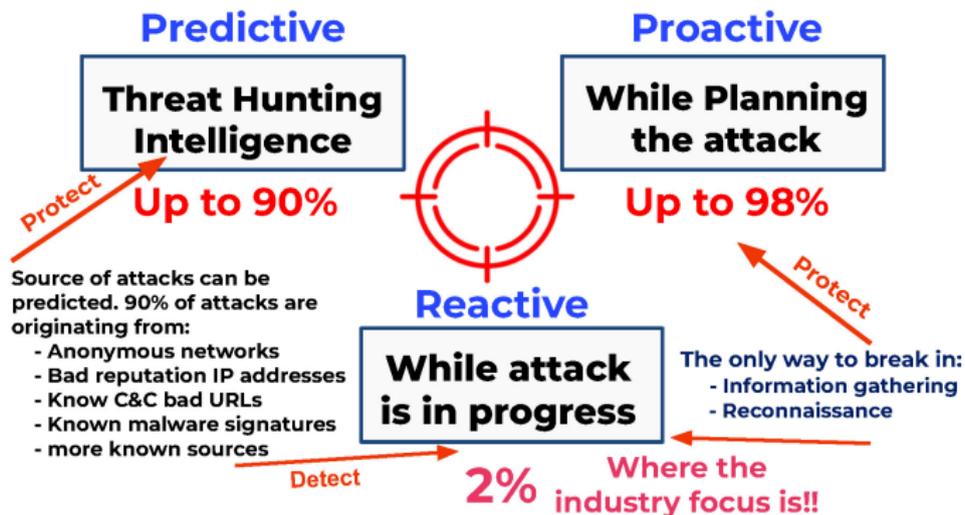
- Organizzazione: con ruoli e regole certe
- ICT: gestione dell'informazione
- Utente: formazione e gestione quotidiana

servono risorse economiche ed umane

Sicurezza \neq ICT

Dobbiamo cambiare punto di vista

Guardare alla sicurezza, è certamente molto più impegnativo, non basta sperare di arrivare prima degli altri, quando la minaccia è osservabile forse è troppo tardi⁷

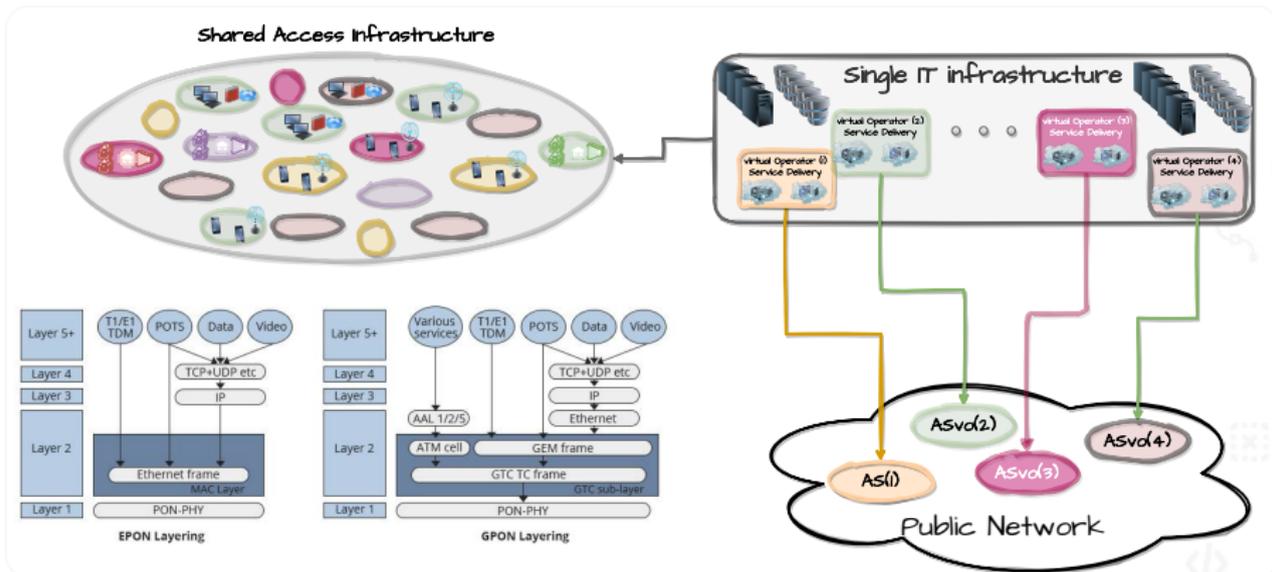


⁷ Stefan Umit Uyur, 4Securitas: *Dove sta andando l'industria globale della sicurezza informatica e perchè fallisce nella protezione dagli attacchi cyber?*

④ Sfile

L'accesso deve evolvere: virtual operator

Quali sono le soluzioni di mercato?

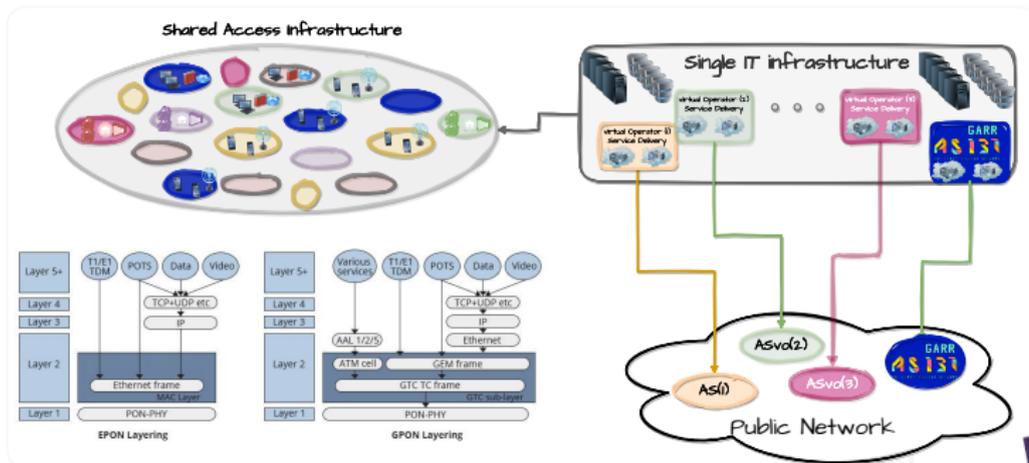


Riguardo alle reti di accesso

- ➔ Forse dai limiti del modello attuale possono nascere nuove opportunità?
- ➔ Può avere senso estendere lo scope di GARR: **5G**?

Riguardo alle reti di accesso

- ➔ Forse dai limiti del modello attuale possono nascere nuove opportunità?
- ➔ Può avere senso estendere lo scope di GARR: **5G**?
- ➔ Il sistema GARR (includendo le organizzazioni) deve riconsiderare il modo con il quale erogano i servizi di accesso arrivando capillarmente all'utente finale?



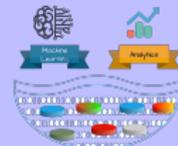


⇒ **GARR-T** rappresenta lo **stato dell'arte**, con gli ultimi interventi (**TeRABIT**, **ICSC**) verranno raggiunti gli obiettivi immaginati nel 2005 (Pisa)



⇒ **GARR-T** rappresenta lo **stato dell'arte**, con gli ultimi interventi (**TeRABIT**, **ICSC**) verranno raggiunti gli obiettivi immaginati nel 2005 (Pisa)

⇒ La necessità di **acquisire competenze** in grado di operare sui dati al fine di **costruire** nuovi strumenti al fine di **reagire** in modo più **rapido ed efficace**



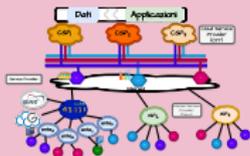


⇒ **GARR-T** rappresenta lo **stato dell'arte**, con gli ultimi interventi (**TeRABIT, ICSC**) verranno raggiunti gli obiettivi immaginati nel 2005 (Pisa)

⇒ La necessità di **acquisire competenze** in grado di operare sui dati al fine di **costruire** nuovi strumenti al fine di **reagire** in modo più **rapido ed efficace**



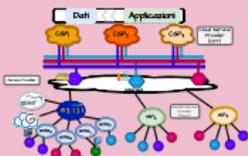
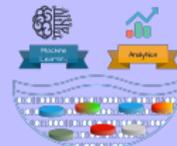
⇒ Rivedere il **Modello di Accesso e Sicurezza dell'infrastruttura** richiede un cambio di paradigma che ci vede tutti coinvolti





➡➡➡ **GARR-T** rappresenta lo **stato dell'arte**, con gli ultimi interventi (**TeRABIT, ICSC**) verranno raggiunti gli obiettivi immaginati nel 2005 (Pisa)

➡➡➡ La necessità di **acquisire competenze** in grado di operare sui dati al fine di **costruire** nuovi strumenti al fine di **reagire** in modo più **rapido ed efficace**



➡➡➡ Rivedere il **Modello di Accesso e Sicurezza dell'infrastruttura** richiede un cambio di paradigma che ci vede tutti coinvolti



➡➡➡ In un mondo che cambia è necessario **(ri)considerare il proprio ruolo** e valutare per tempo i prossimi passi, indipendentemente da quali saranno le sfide le **Competenze ICT** saranno lo *strumento essenziale per affrontarle*

Licenza d'uso del materiale presente in queste slide

Quest'opera è distribuita con licenza Creative Commons "Attribuzione 4.0 Internazionale".



Strumenti OpenSource

L^AT_EX - Draw.IO - GNU.Makefile - Python

Animation with (DrawIO Select Layers) by Wojciech M. Zabolotny

WORK
SHOP
GARR
2023

**NET
MAKERS**

The END