

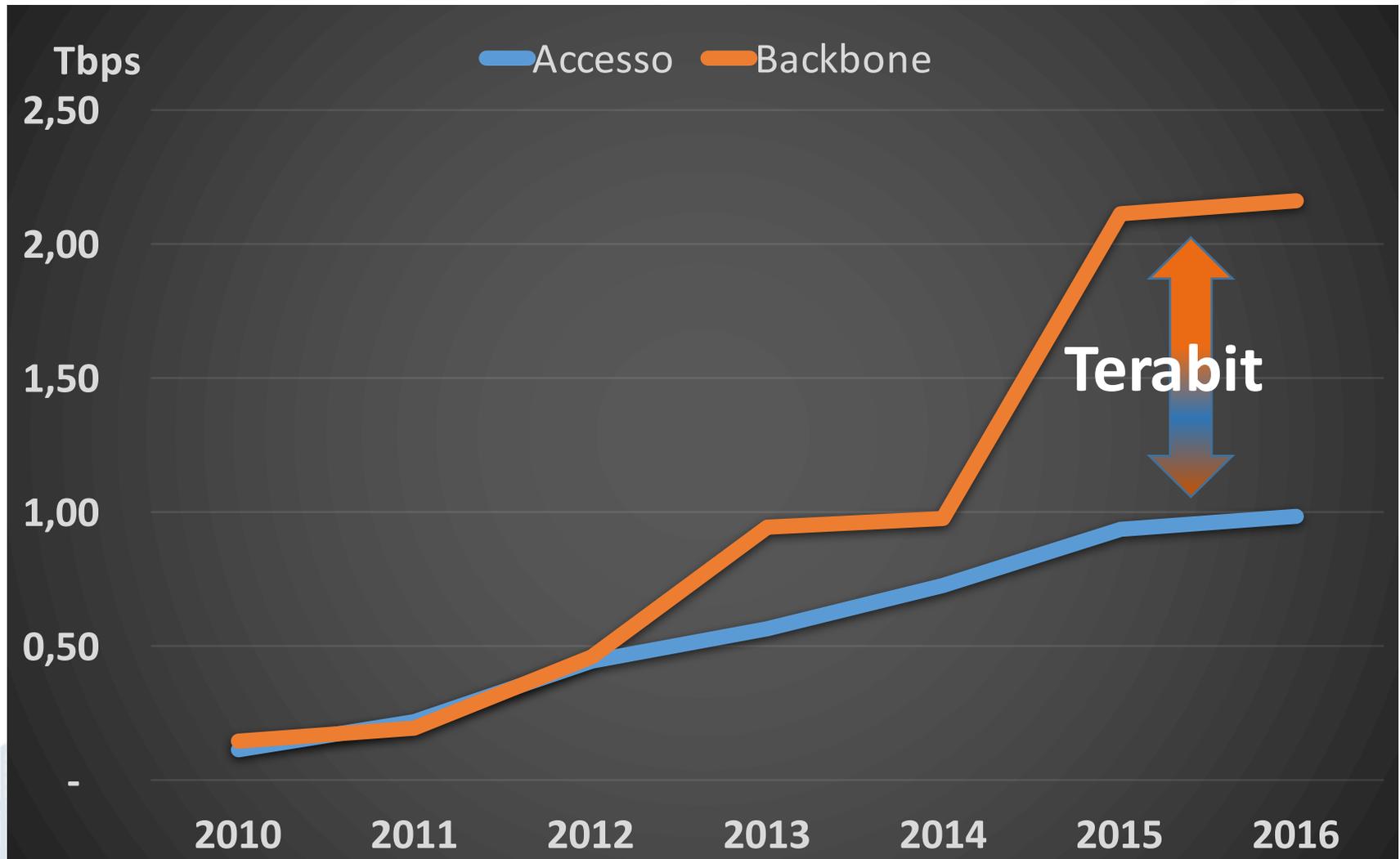


Il futuro della Rete GARR

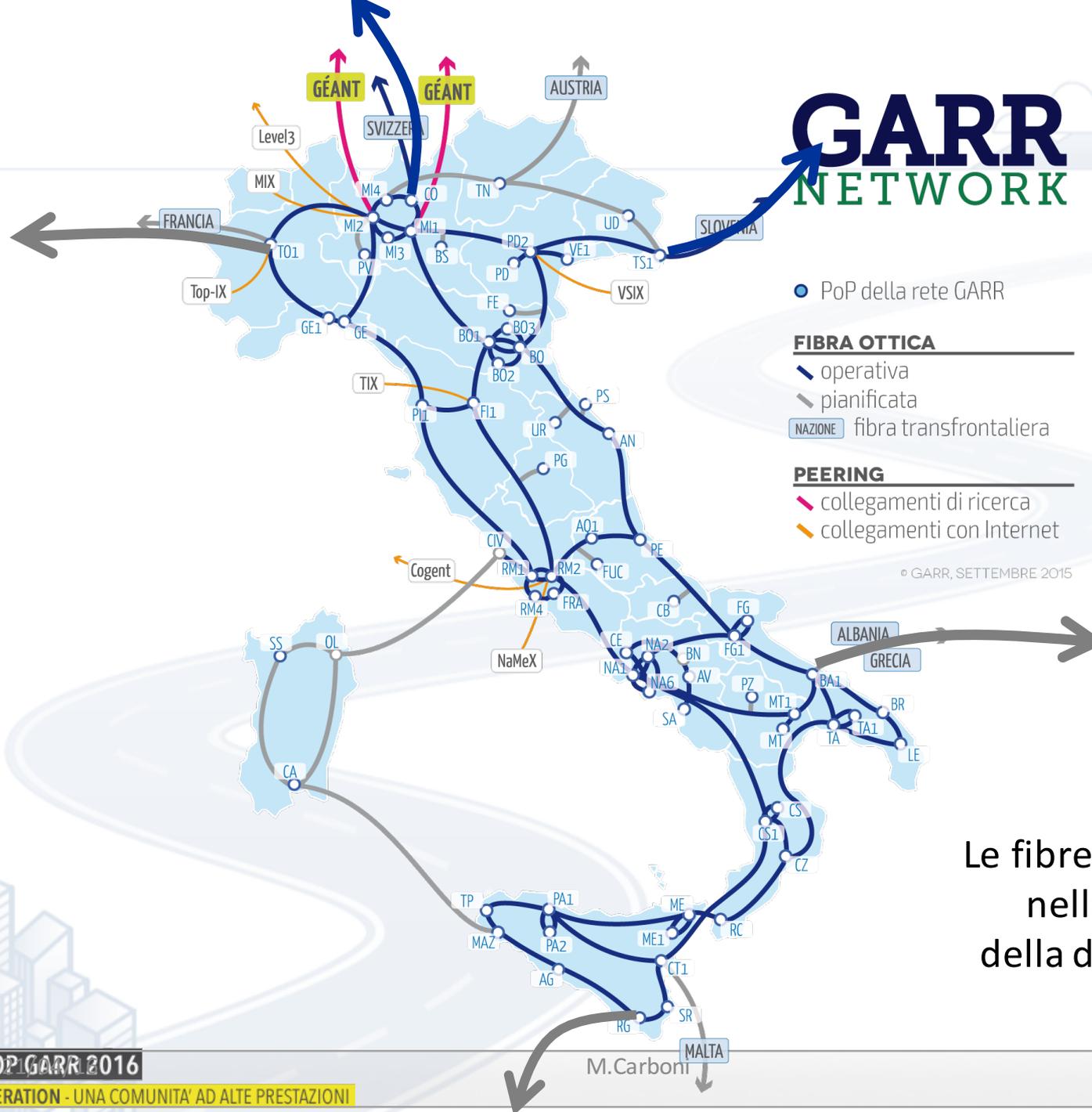
Massimo Carboni



Evoluzione della Connettività



GARR NETWORK



● PoP della rete GARR

FIBRA OTTICA

- operativa
- pianificata
- NAZIONE fibra transfrontaliera

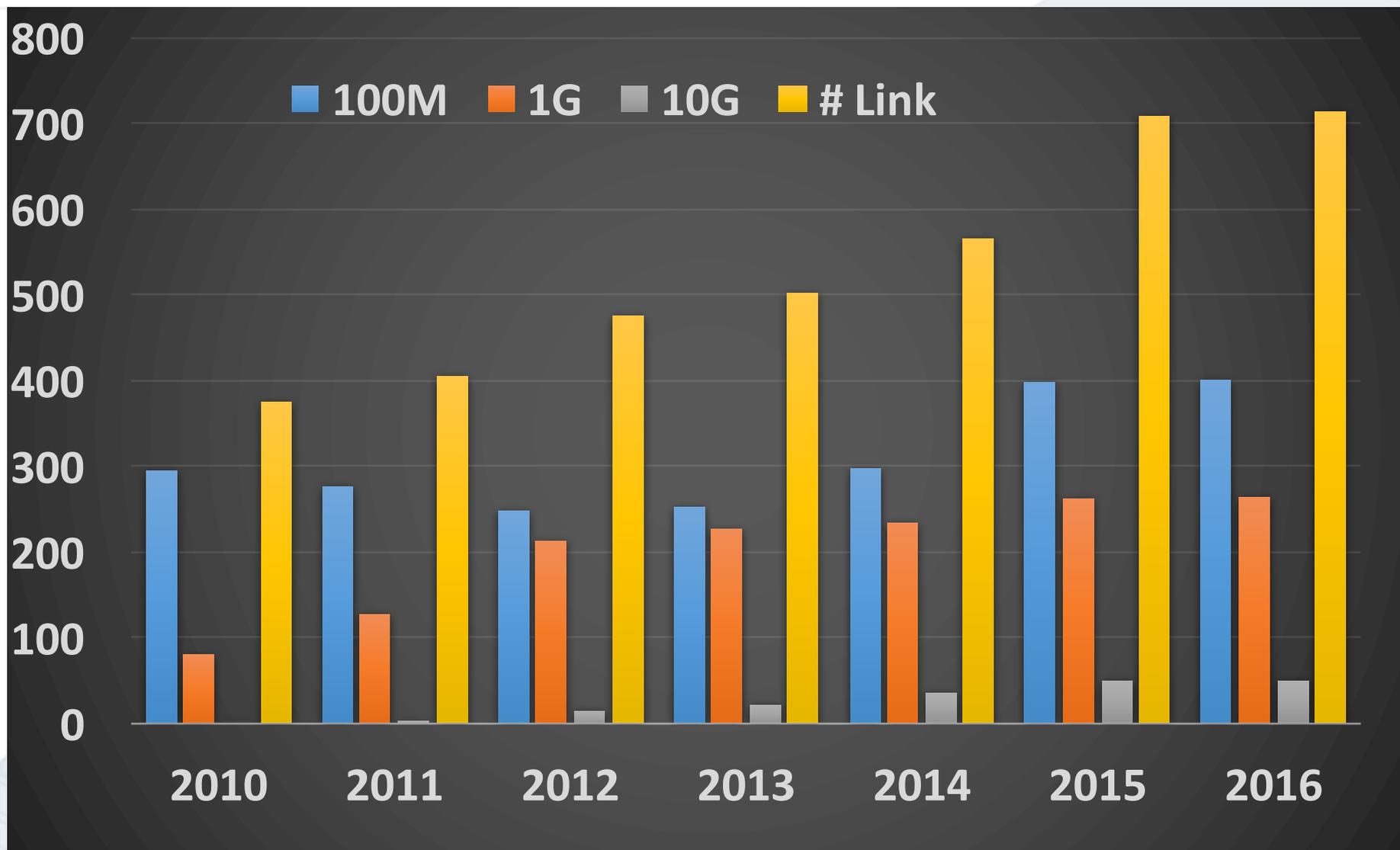
PEERING

- collegamenti di ricerca
- collegamenti con Internet

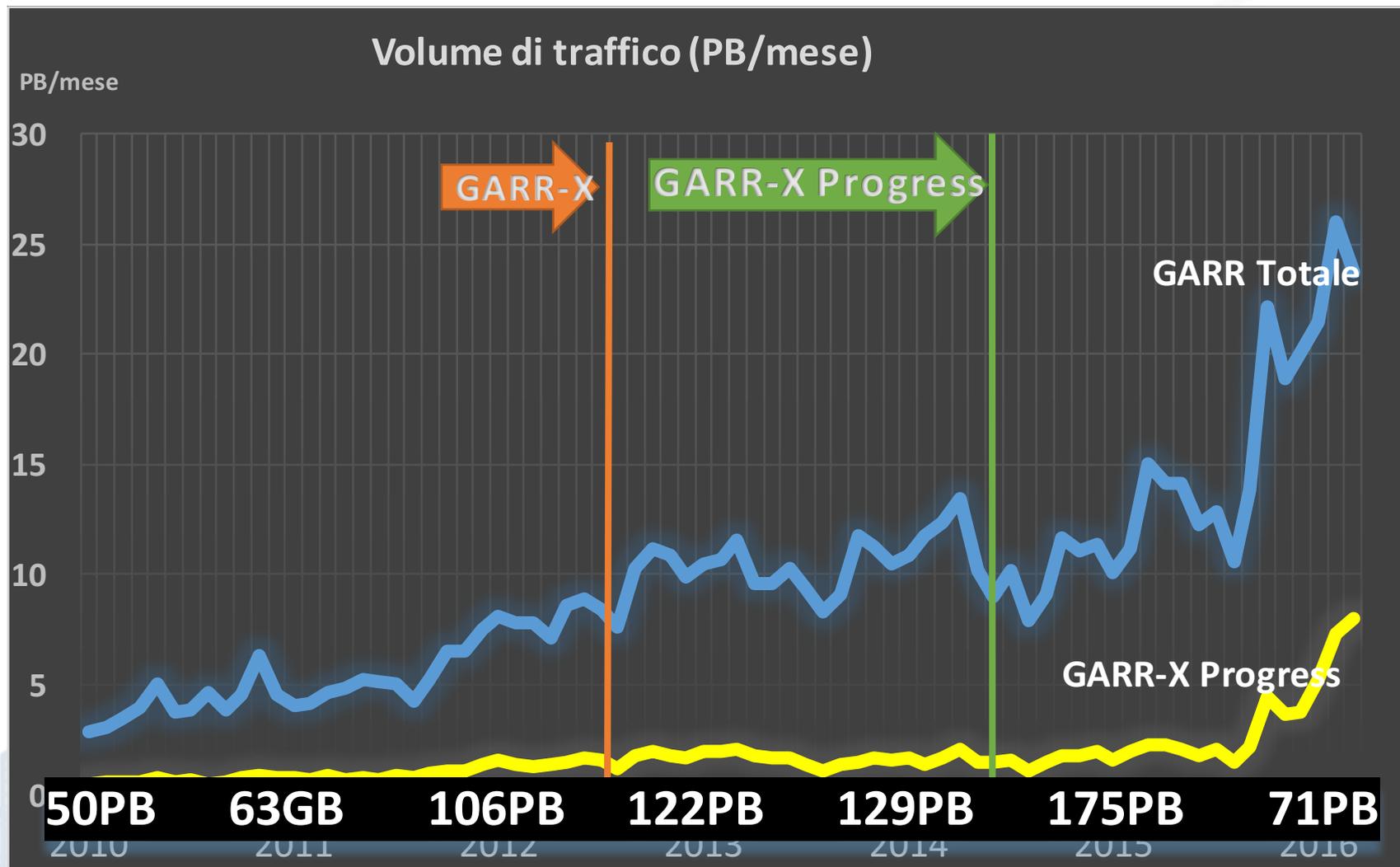
© GARR, SETTEMBRE 2015

Le fibre transfrontaliere
nella evoluzione
della dorsale Europea
GÉANT

Evoluzione della connettività



Evoluzione del Traffico



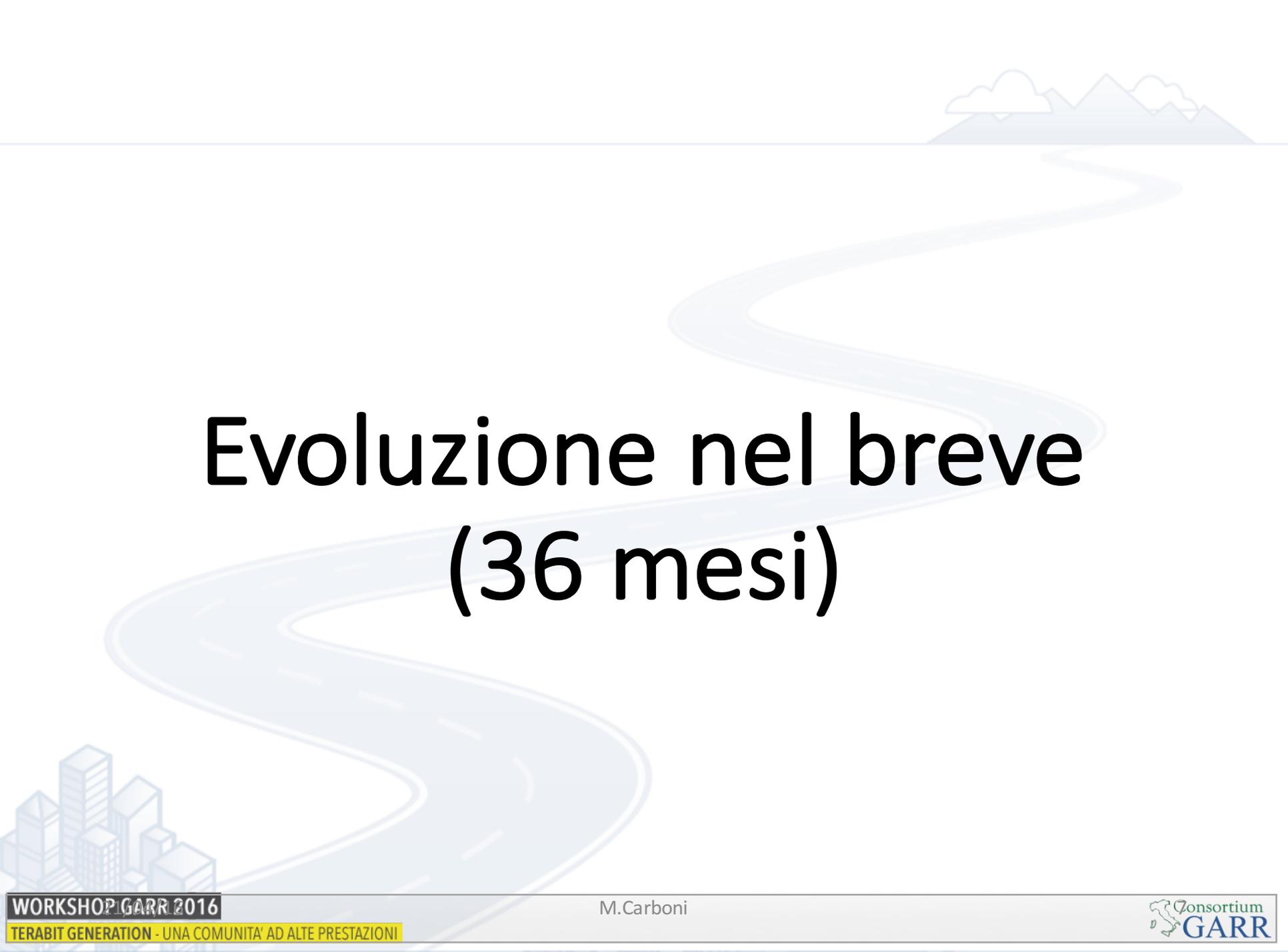


GARR

Infrastruttura Fisica

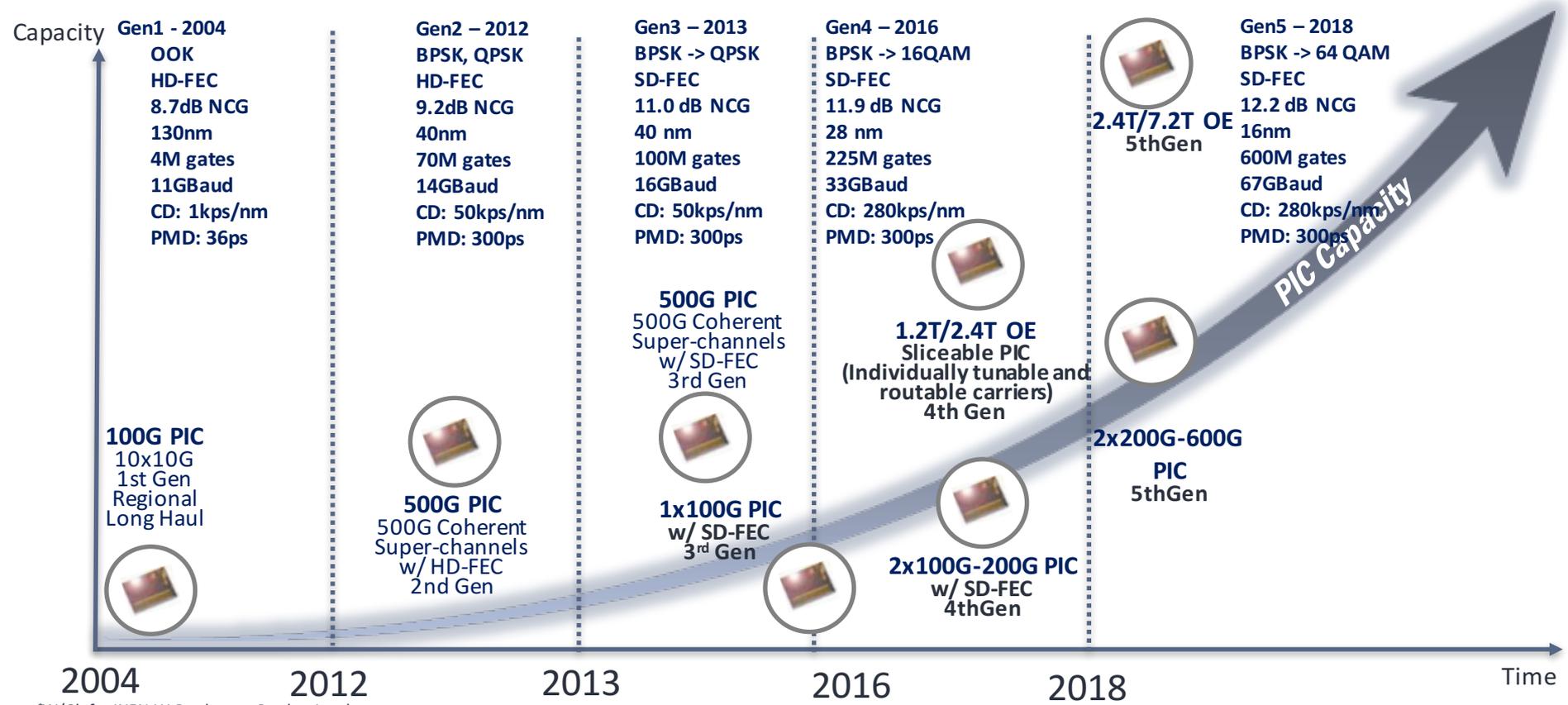
Upgrade 100G





Evoluzione nel breve (36 mesi)

Optical Engine (PIC + DSP) Evolution



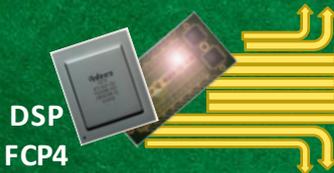
*W/Gb for INFN LH Products at Product Level

Gen4 – The Next Step Function

12 Carrier 1.2T-2.4T Optical Engine

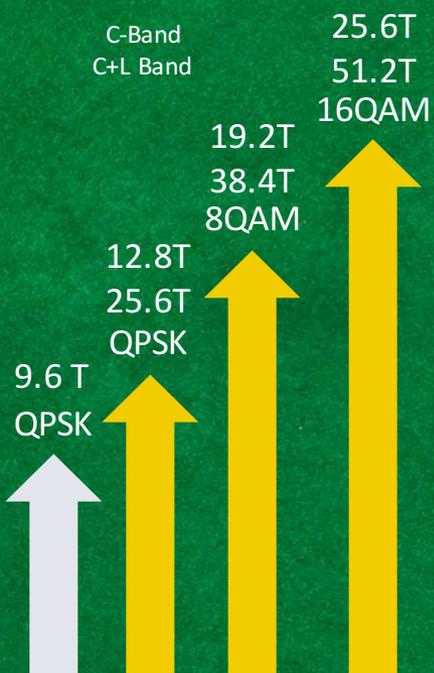


“Sliceable” Full C-band Tunable
Individually Tunable and Routable carriers



Gen3 Gen4
■ ■

More Capacity



Increased Reach*



Lower Cost/Power



Infinera®

9 | © 2016 Infinera Confidential & Proprietary *Terrestrial QPSK Reach (SMF, 0.22dB/km, 2dB OSNR margin, equal distance spans, full fiber capacity)

Ethernet Roadmap

> 2020

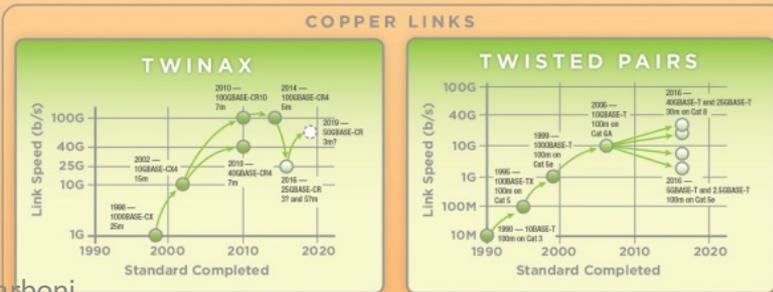
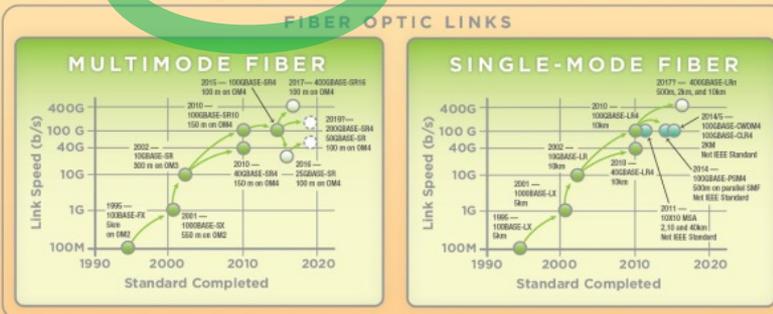
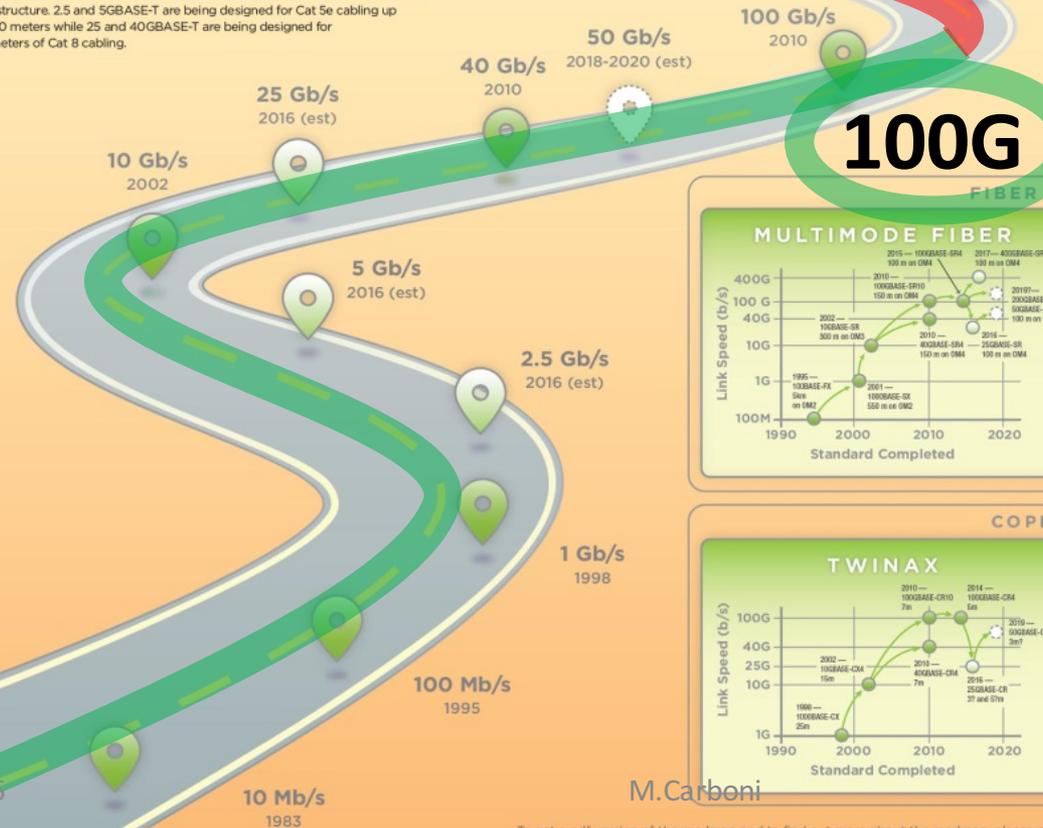
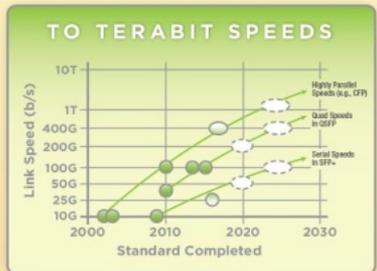
As shown on the long and winding road, Ethernet could have 12 speeds before 2020 with 6 new speeds introduced in the next 5 years. The progression of speeds is not in chronological order because 40GbE and 100GbE were primarily based on multiple lanes of 10Gb/s technology that was available before 25Gb/s serial technology enabled 25GbE. Lanes running at 25Gb/s are becoming practical in 2015 and will be used in 25GbE SFP+ and 4x25Gb/s 100GbE QSFP28. The next serial lane speed is expected to be 50Gb/s and enable 50GbE SFP28, 200GbE QSFP28 (4x50G) and 400GbE CFP2 (8x50G).

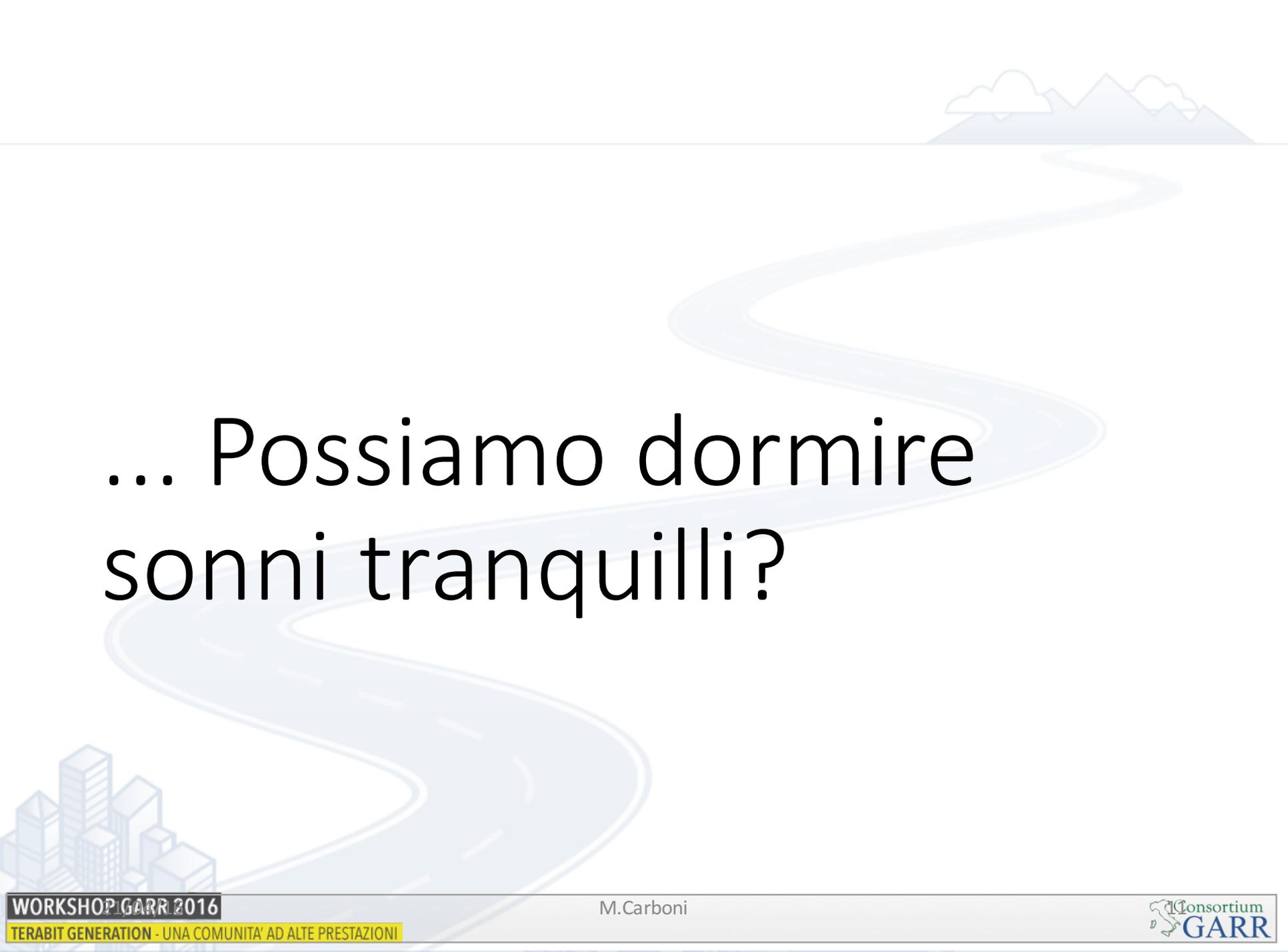
Beyond 400GbE, the map shows the unknown distant future that will become clearer as we approach 2020. Terabit links are expected when single lanes can be modulated at 100Gb/s and grouped into 10 or 16 lanes to form 1TbE or 1.6TbE. Significant investments in technology are needed before 100Gb/s lanes are economically feasible.

Low cost 100Gb/s lane technology that can fit in an SFP+ is not expected to be available until after 2020. The Ethernet Alliance will award the first company that produces a 100GbE SFP+ with the Holy Grail of the 100GbE SFP+.

The twisted pair or BASE-T roadmap in the lower right corner of the map shows how 10GBASE-T technology is being used in 4 new speeds — 2.5, 5, 25 and 40Gb/s. All four of these speeds are expected to be standardized in 2016 but they are targeting different cabling infrastructure. 2.5 and 5GBASE-T are being designed for Cat 5e cabling up to 100 meters while 25 and 40GBASE-T are being designed for 30 meters of Cat 8 cabling.

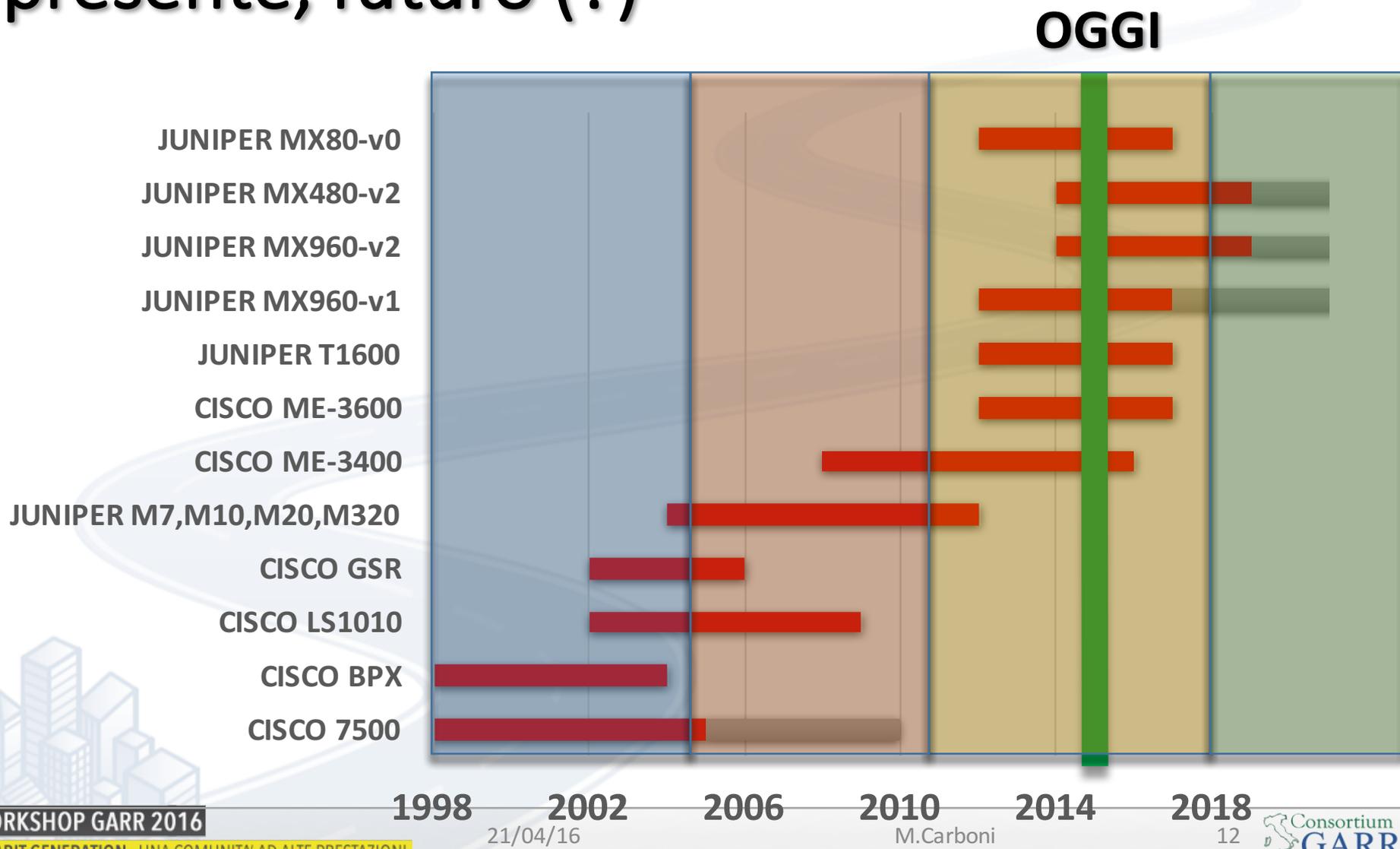
- Ethernet Speed
- Speed in Development
- Possible Future Speed





... Possiamo dormire
sonni tranquilli?

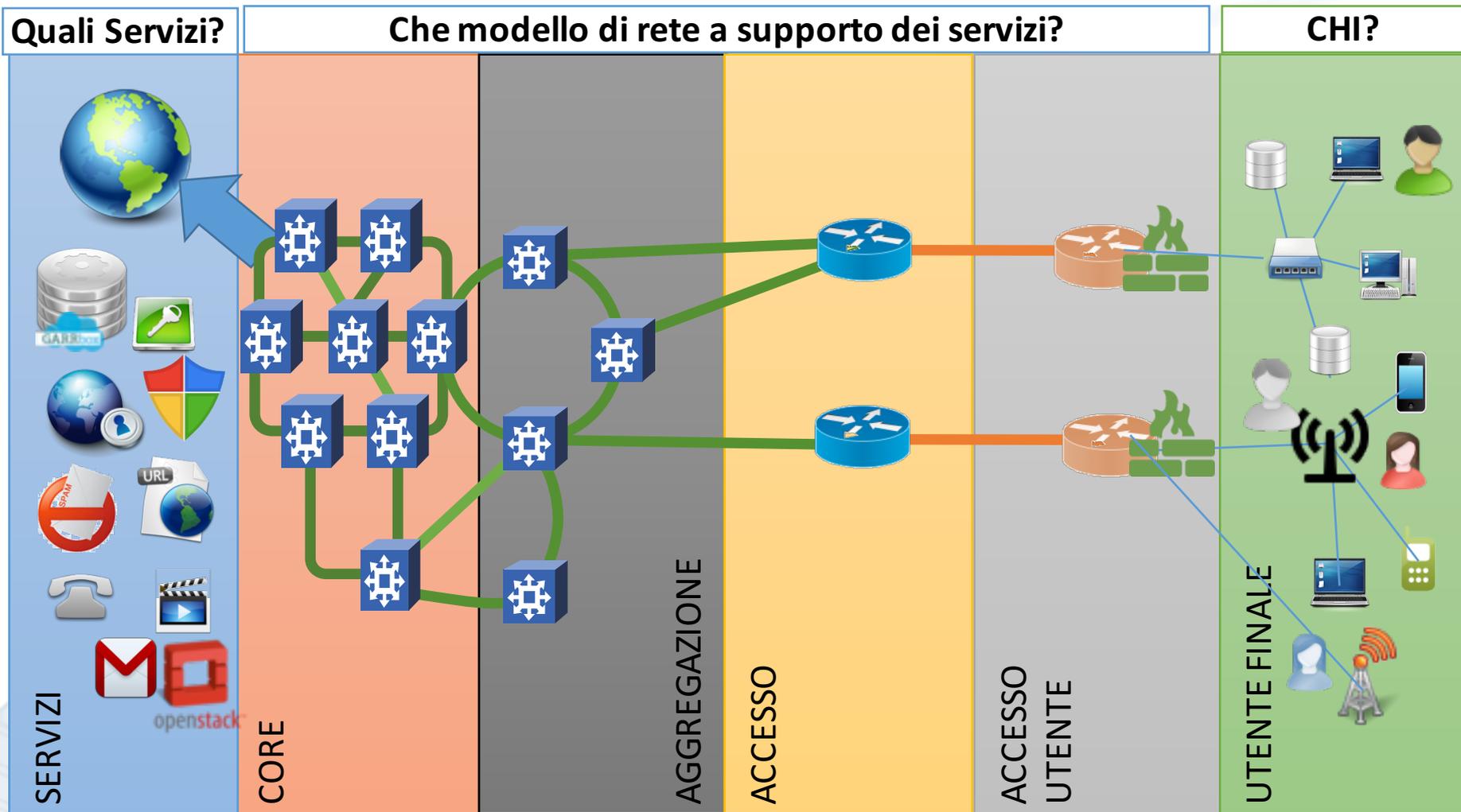
... Soluzioni su ferro, passato, presente, futuro (?)



Strategia attuale

- Il ruolo degli apparati era abbastanza marginale nell'erogazione dei servizi che di fatto non evolvevano, semplicemente cambiava la velocità di erogazione
 - Apparati lenti finivano da centro alla periferia della rete
- La durata degli apparati è inversamente proporzionale al numero delle funzioni che svolgono
 - Obsolescenza connessa con la incapacità funzionale
- Ora le cose sono cambiate in quanto un apparato partecipa attivamente all'erogazione dei servizi che non sono solo la connettività
 - Network Services: IP, VPN, FW, AV, IPS, antiSPAM, VoIP, ecc,
 - IT Resources: Storage, CPUs, DC
- Le scelte tecnologiche guidate dalle “soluzioni di mercato”

Architettura dal punto di vista del fornitore



Architettura dal punto di vista utente





Funzioni di Rete Fisiche vs Funzioni di Rete Virtuali

Se il nostro solo strumento è un martello, ogni problema assomiglierà ad un chiodo da battere.

BNG



Classic Network Appliance Approach

Physical Network Function (PNF)



Message Router



CDN



Session Border Controller



WAN Acceleration



DPI



Firewall



Carrier Grade NAT



Tester/QoE monitor



EPC



PE Router



BRAS



DNS

Limitations



Fragmented non-commodity HW



Physical install per appliance per site



Low asset utilization



HW development is time consuming and can't be continuously deployed / upgraded



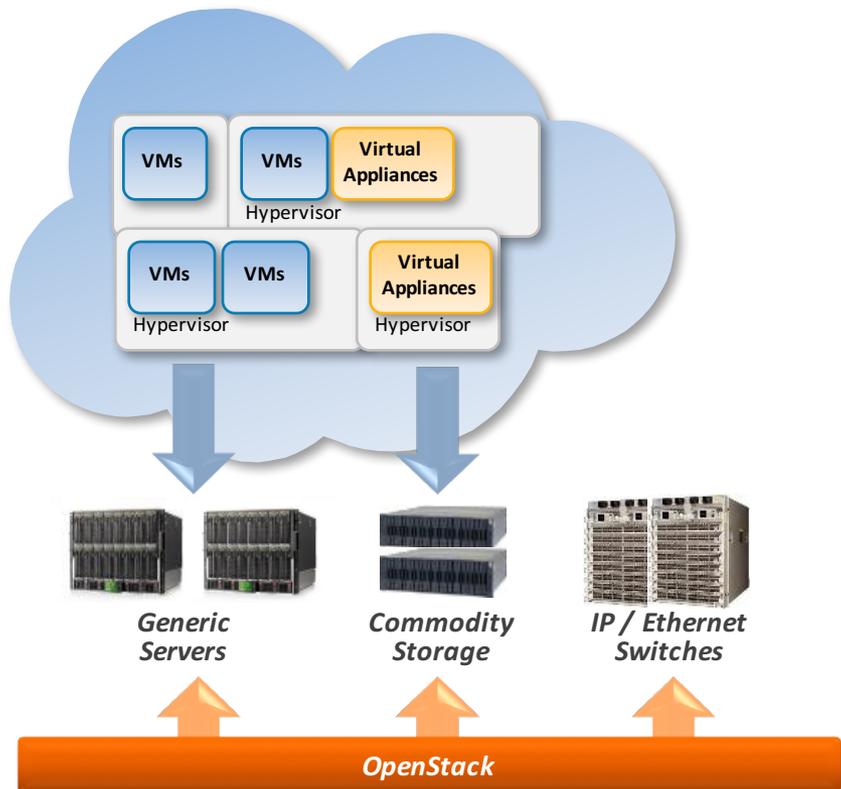
HW development is challenging for new vendors



Limits modularity, vendor choice

Network Function Virtualization (NFV)

Virtual Network Function (VNF)



Benefits



Flexibility / Extensibility



High asset utilization



Continuously deployed / upgraded



Gain Software benefits



Achieve Modularity



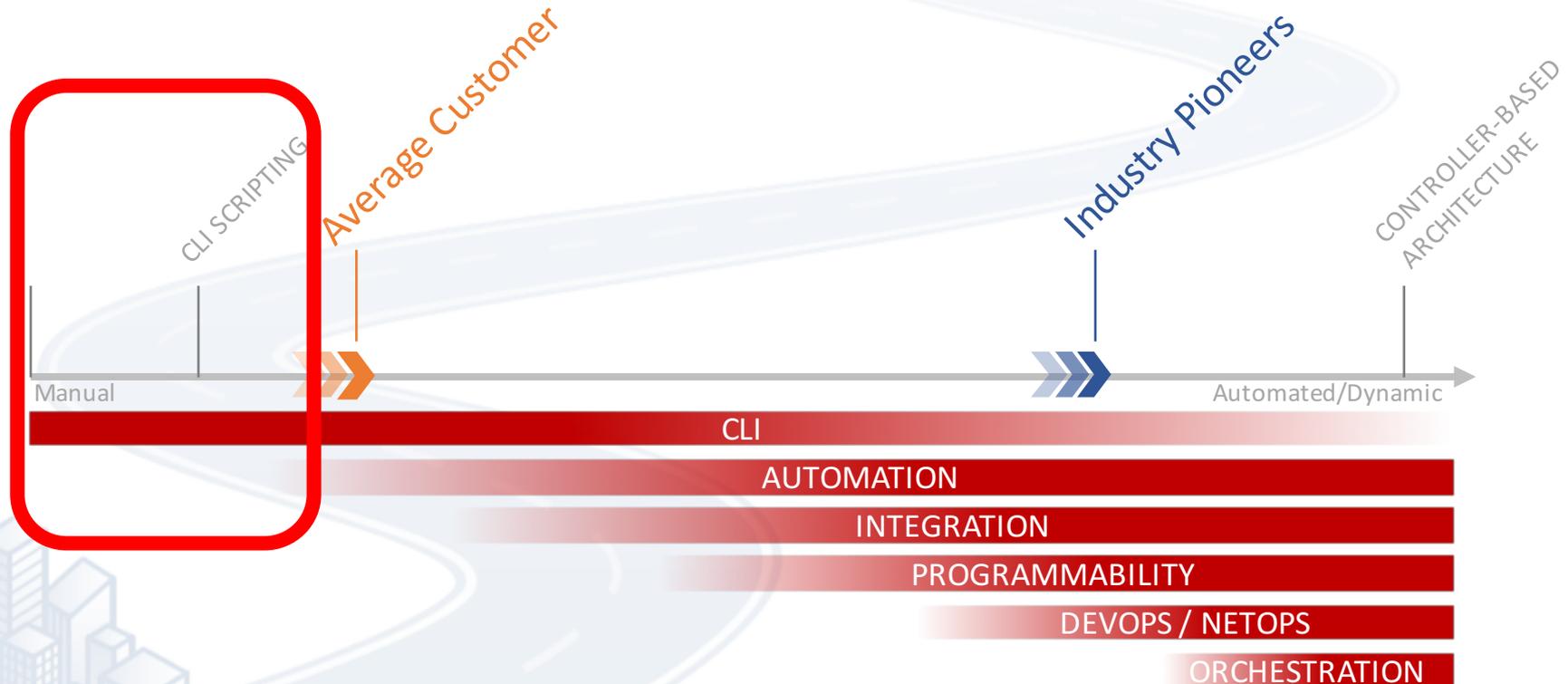
Opens the competitive landscape up



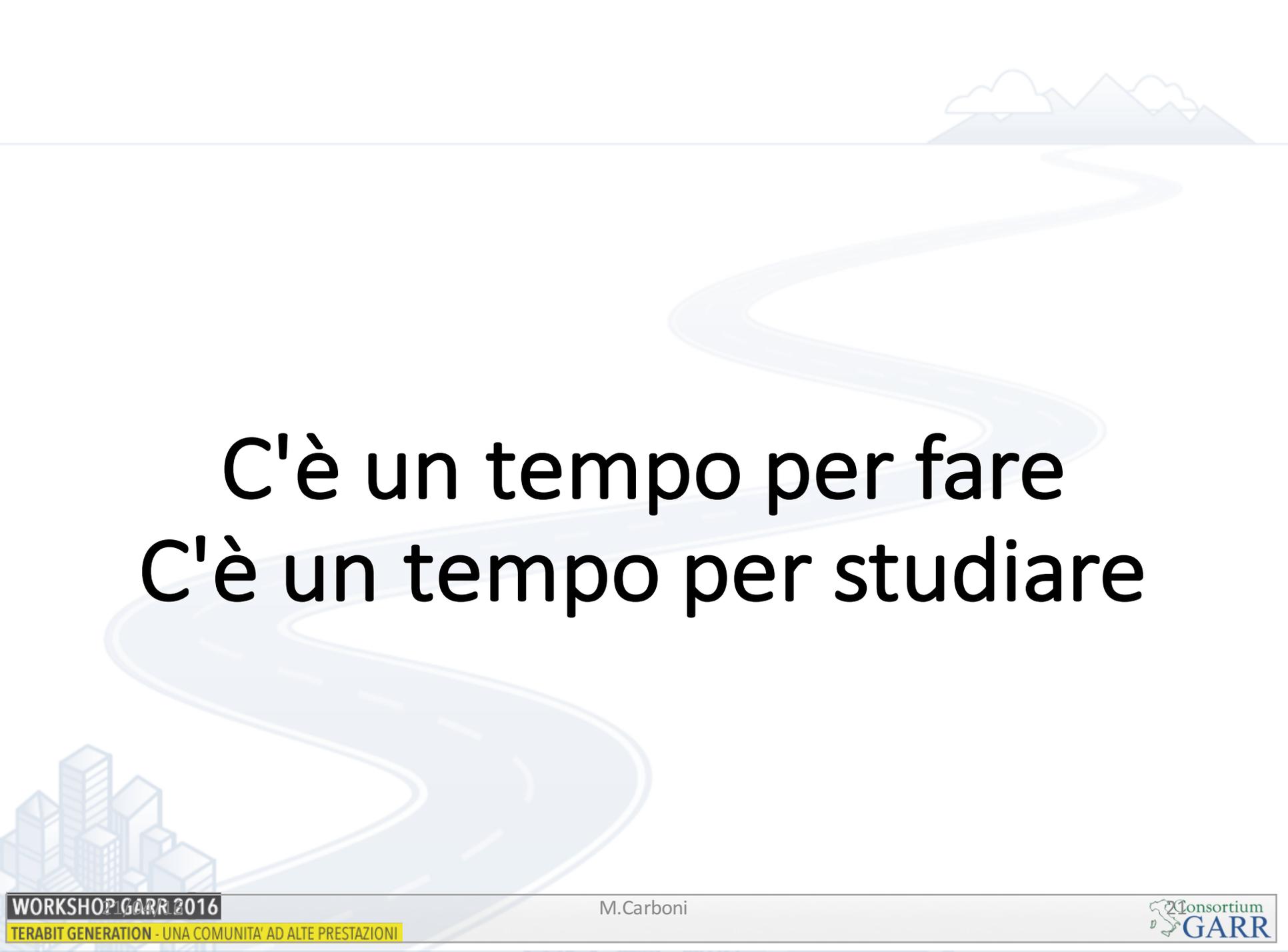
Innovative Ecosystem

Come gestire la complessità

- Passare da un approccio su linea di comando verso un modello che faccia dell'automazione e dell'integrazione con i servizi uno dei pilastri nell'erogazione dei servizi
- Serve un radicale incremento delle competenze dove rete e applicazioni divengano due aspetti complementari
 - Nuova generazione di ICT Manager

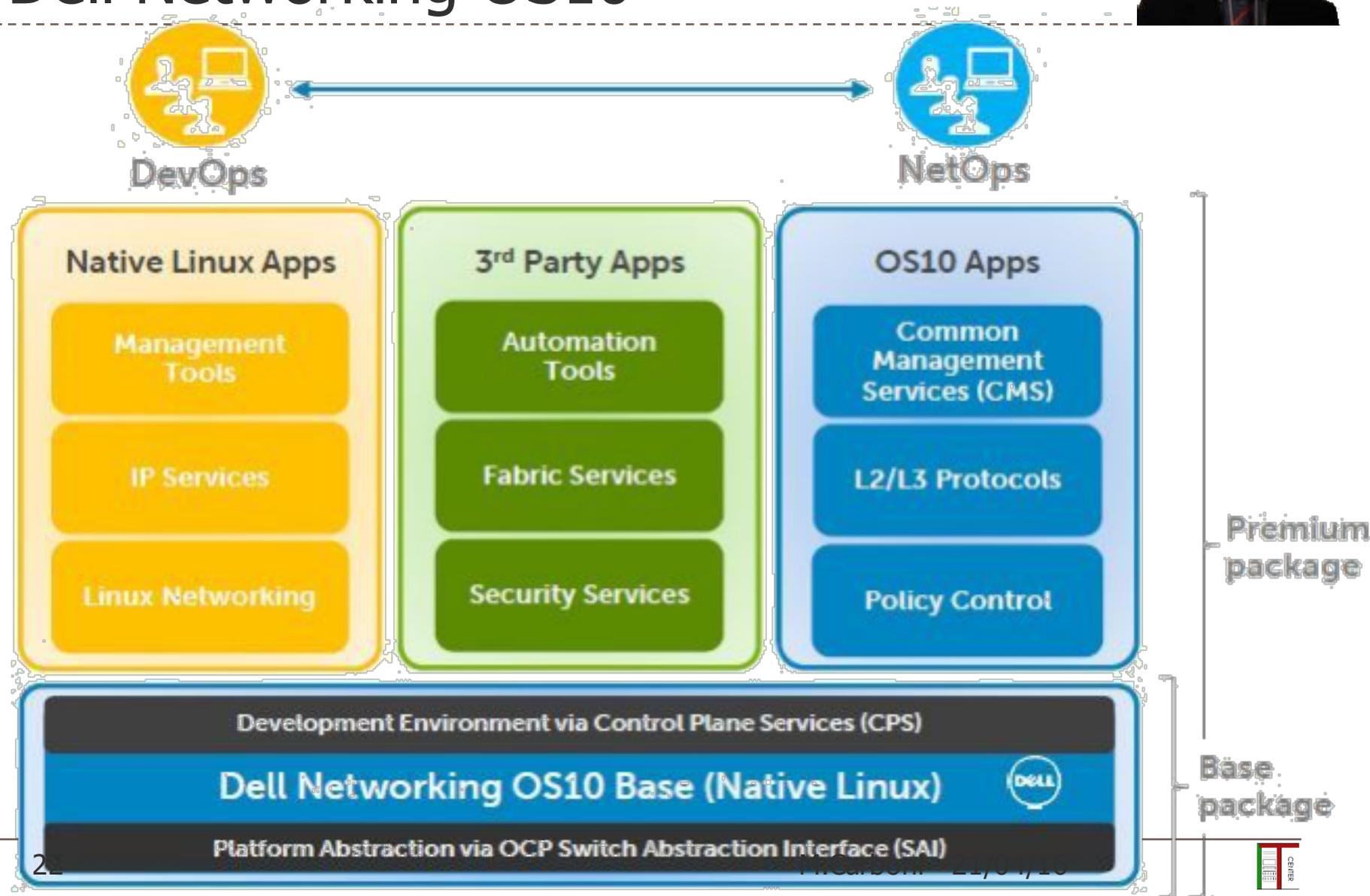


Original slide courtesy Mike Bushong and Joshua Soto



C'è un tempo per fare
C'è un tempo per studiare

Dell Networking OS10



Hype Cycle (ciclo dell'esagerazione)

VISIBILITY

Gartner

Picco delle aspettative esagerate

SDN - NFV

Altopiano della produttività

IP/MPLS

Salita dell'illuminazione

Trogolo della disillusione

Innesco della tecnologia

TIME

Come procediamo

- Mettere insieme un «test-bed» nazionale che comprenda quanti nella rete GARR stanno lavorando su queste tematiche
 - Le Organizzazioni GARR
 - I Fornitori
 - Le Tecnologie
 - Gli Sviluppatori
- Definire una serie di USE-CASE di riferimento che possano essere utilizzate come reference model per il futuro
 - Mettere insieme una infrastruttura di rete magliata indipendente dalla produzione

Conclusioni

- Ogni utente deve avere la possibilità di disporre di una rete capace di fornire tutti i servizi di cui necessita
- La dorsale è un elemento essenziale, così come la connettività in fibra → Proprietà
- L'utenza necessita sempre di più di servizi mirati che non possono essere semplicemente erogati in modalità best-effort
- È in corso una “rivoluzione” tecnologica che guiderà l'evoluzione della rete nei prossimi anni

