

Como, 15 Giugno 2015

Le nuove comunicazioni elettroniche

Reti di accesso di nuova generazione (NGAN)

L'accesso in fibra agli edifici

Paola Regio

Telecom Italia Lab

Wireline Access Innovation & Engineering



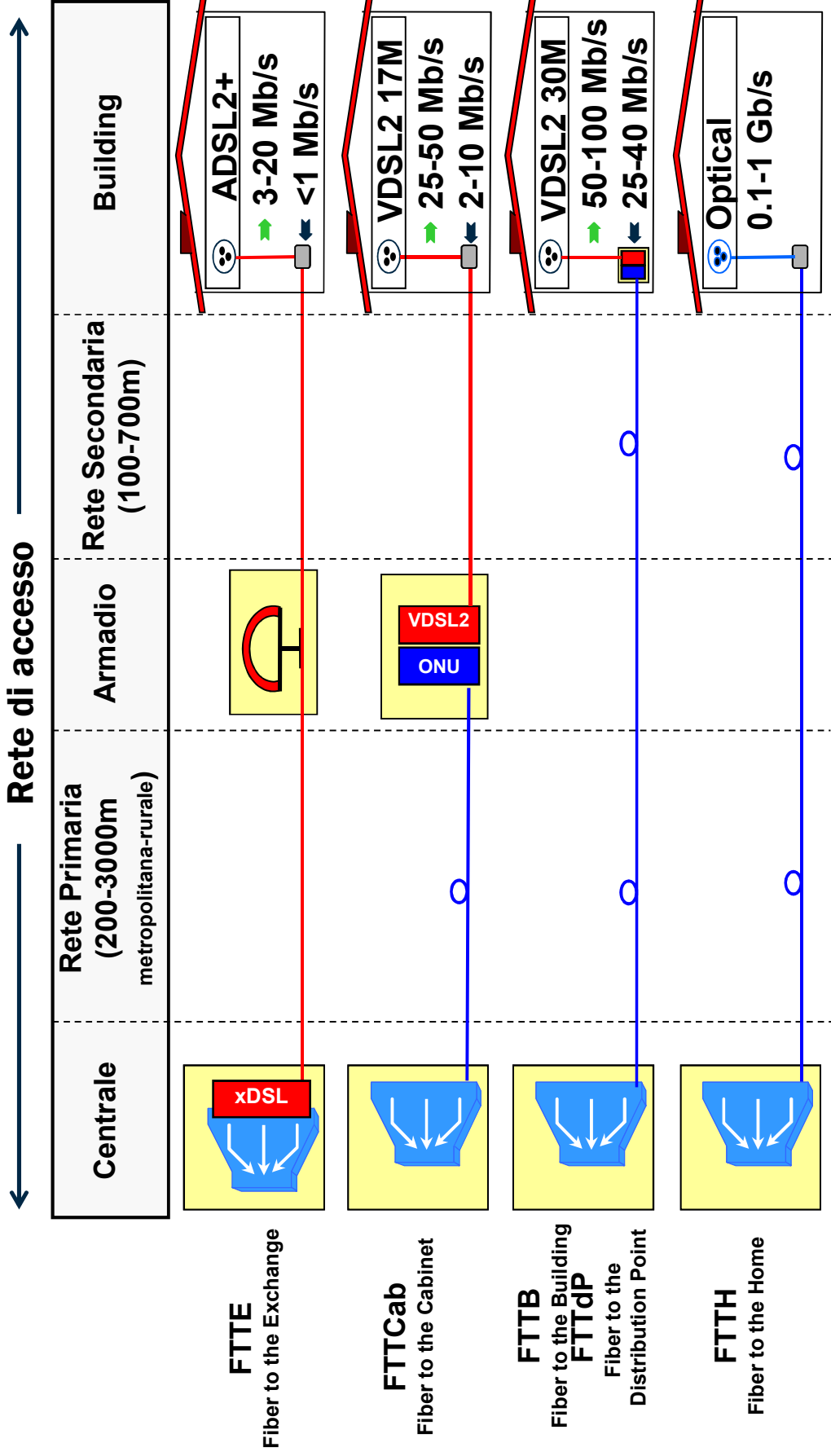
Le nuove comunicazioni elettroniche

Como, 15 Giugno 2015

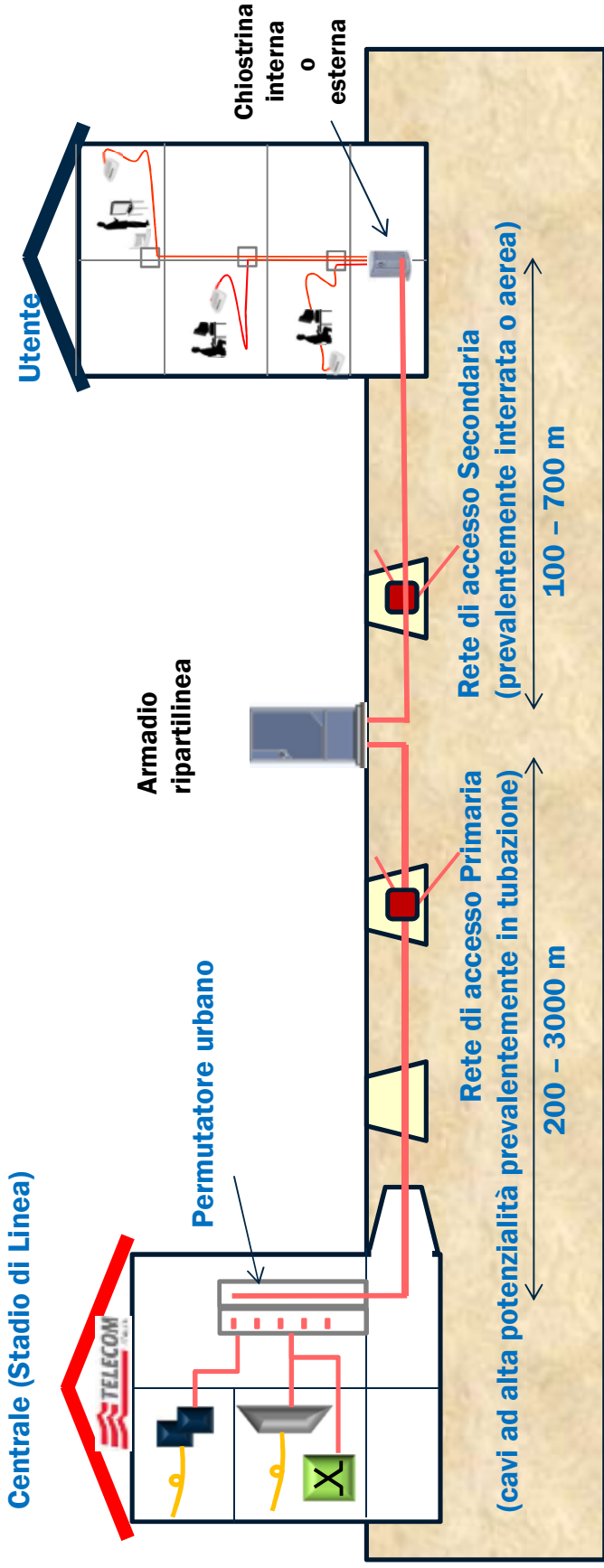
Reti di accesso di nuova generazione (NGAN)



Architetture per NGAN



La rete di accesso in rame (FTTE), ambito metropolitano



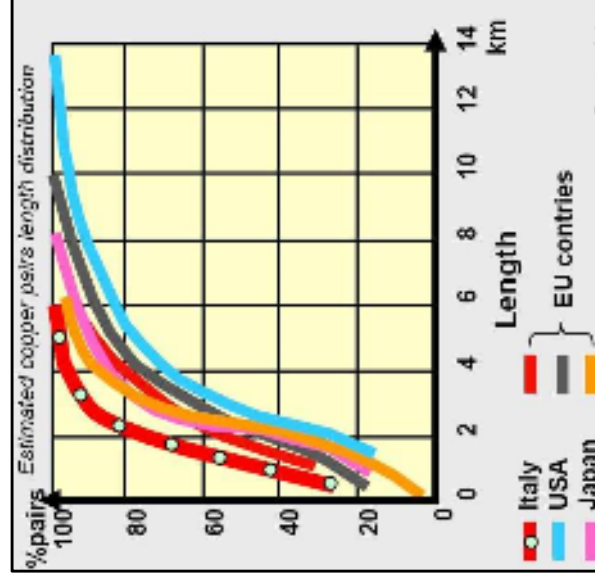
~ 530.000 km cavo
~ 110.000.000 km coppia
~ 10.300 centrali
~ 140.000 armadi
~ 5.500.000 distributori/terminazioni

- Apparati trasmissivi
- SGU/SL
 - DSLAM ADSL
- giunto
- pozzetto/cameretta

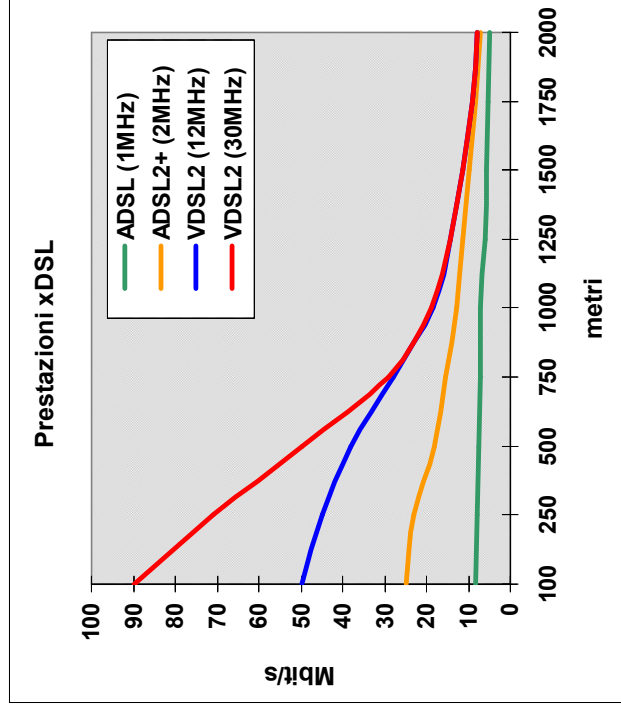


Le nuove comunicazioni elettroniche

La lunghezza della rete in rame esistente e prestazioni xDSL (Digital Subscriber Line)



Il vantaggio della rete in rame esistente di Telecom Italia è di essere mediamente corta



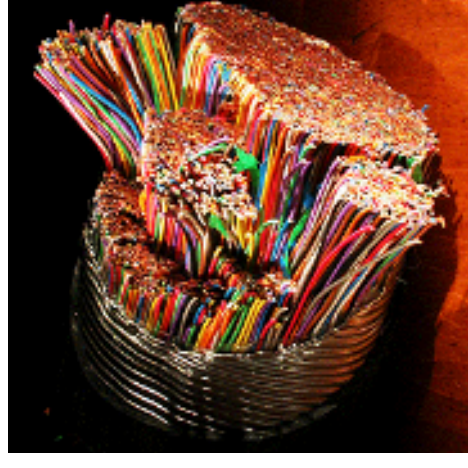
Le prestazioni dipendono da:

- ▶ **Attenuazione della linea (lunghezza)**
- ▶ **Profilo utilizzato (estensione dello spettro)**
- ▶ **Rumore (diafonia, riempimento cavo)**
- ▶ **Tipo di cavo (caratteristiche trasmissive del cavo)**

Superare i limiti di una rete di accesso puramente xDSL

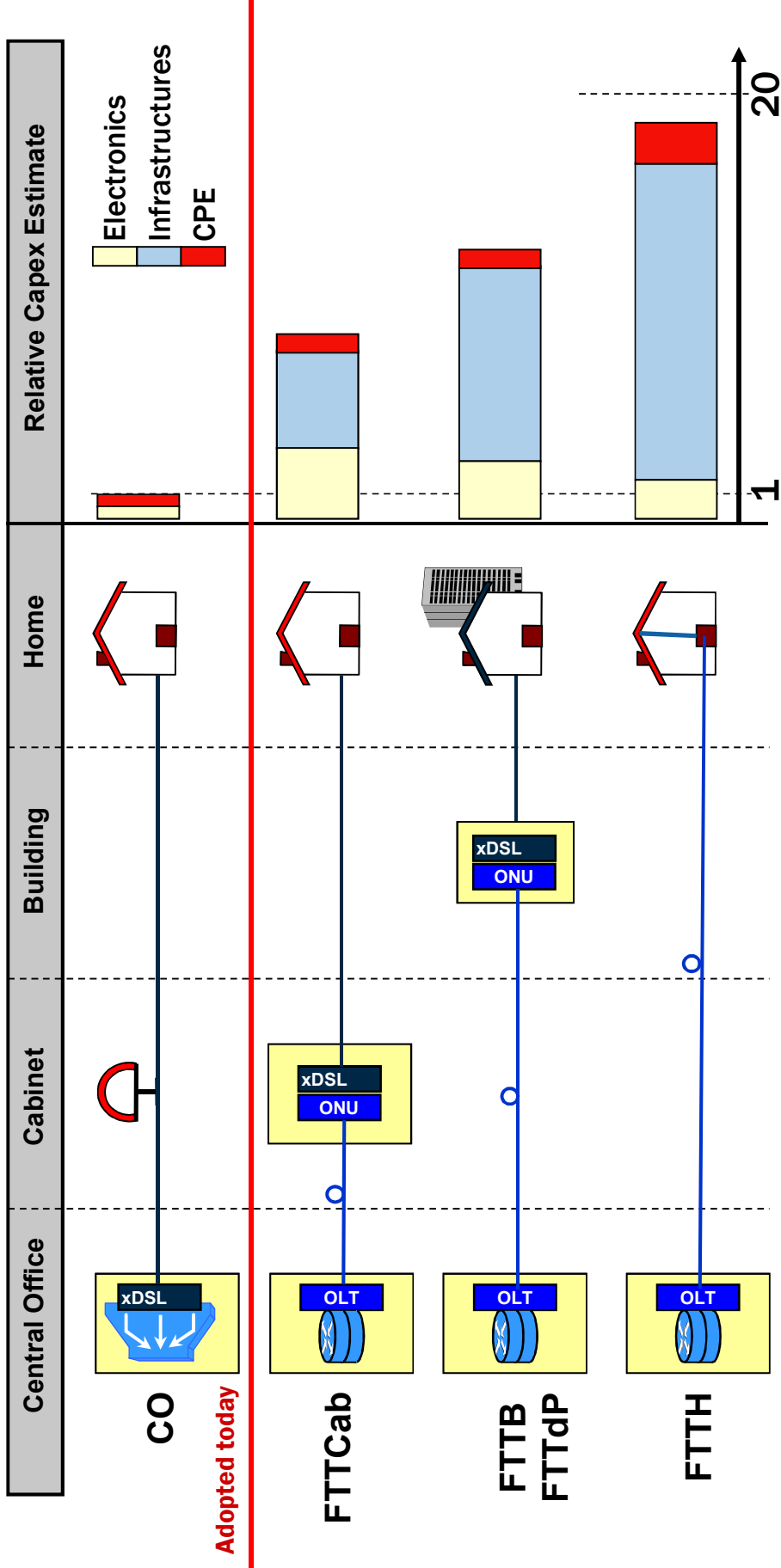
- ▶ Grazie all'evoluzione tecnologica è possibile ottenere dalle infrastrutture in rame esistenti prestazioni sempre crescenti

| Tecnologia | Data rate Downstream (DS) | Data rate Upstream (US) | Distanza |
|------------|---------------------------|-------------------------|-----------|
| ADSL2+ | 15-20 Mbit/s | 1 Mbit/s | 1km |
| VDSL2 | 50 Mbit/s | 20 Mbit/s | 0,7km |
| Vectoring | 100 Mbit/s | 50 Mbit/s | 0,3-0,4km |
| G.Fast | 1 Gbit/s | (DS+US) | 0,2km |



- ▶ Tuttavia, l'utilizzo di rame dalla centrale (CO) a sede cliente rappresenta una limitazione tecnologica allo sviluppo della rete
- ▶ Occorre un percorso evolutivo che preveda **l'introduzione progressiva delle fibre ottiche in accesso** per ridurre la lunghezza della tratta in rame

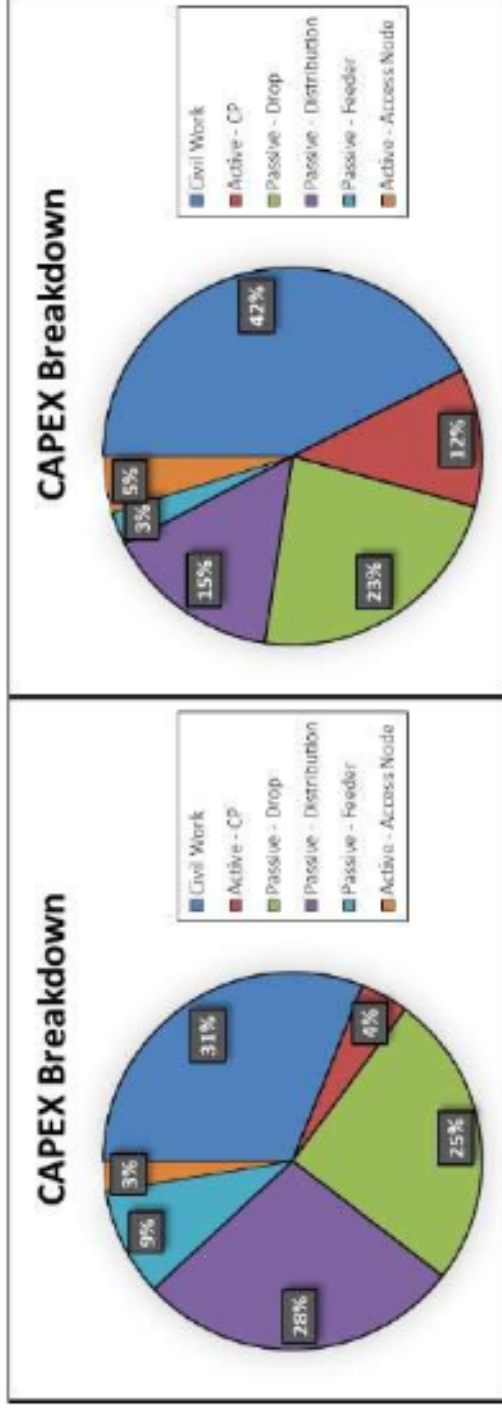
FTTx access architectures – Capex comparison



Una nuova rete passiva in fibra ottica...

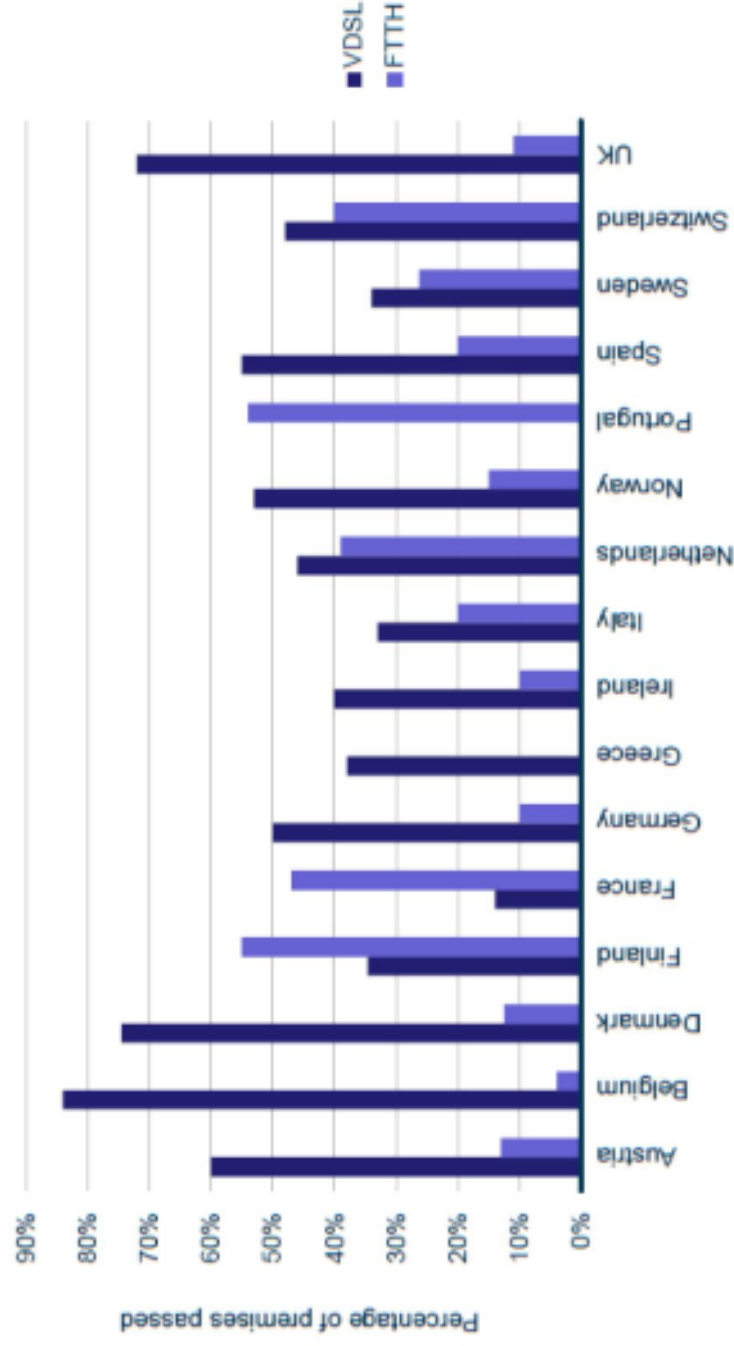
Passive – ... and very expensive

Examples of CAPEX breakdowns in 2 completely different cases



- Differences are linked to labour rates, density of area, type of cable deployment, ...
- But the biggest reason for the difference in ratio Active/Passive between these two cases is take rate!!

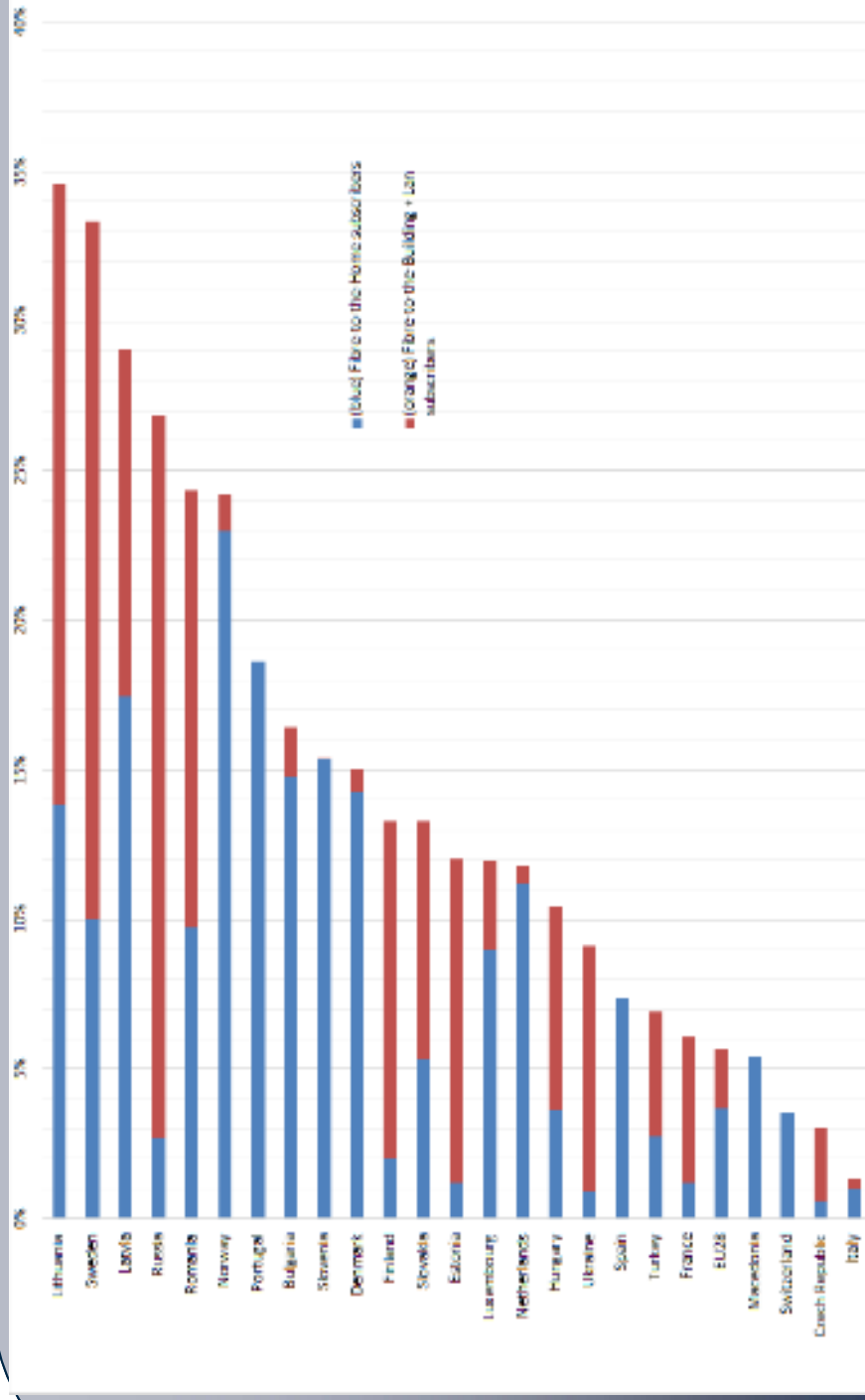
Rete NGAN: soluzioni a confronto



Incumbent rollout forecast by technology. Western Europe, 2017

Source: Analysis Mason, 2012

European Ranking



Elenco comuni avviati ad NGAN a fine 2013

| 2011 | | 2012 | | 2013 | |
|---------|-----------|---------------|-------------------|--------------------|--|
| MILANO | ANCONA | PERUGIA | ALESSANDRIA | MODENA | |
| BARI | BERGAMO | PISA | AREZZO | NOVARA | |
| BOLOGNA | BRESCIA | PRATO | BOLZANO | PARMA | |
| CATANIA | BRINDISI | REGGIO EMILIA | BUSTO ARSIZIO | PESARO | |
| GENOVA | CATANZARO | TARANTO | CAGLIARI | PIACENZA | |
| NAPOLI | COMO | TREVISO | CINISELLO BALSAMO | REGGIO CALABRIA | |
| ROMA | FIRENZE | UDINE | CREMONA | RIMINI | |
| TORINO | FORLÌ | VARESE | FERRARA | SALERNO | |
| VENEZIA | MONZA | VERONA | FOGGIA | SAVONA | |
| | PADOVA | VICENZA | IMOLA | SESTO SAN GIOVANNI | |
| | PALERMO | PESCARA | LA SPEZIA | SIENA | |
| | | | LATINA | SIRACUSA | |
| | | | LIVORNO | TERNI | |
| | | | LUCCA | TORRE DEL GRECO | |
| | | | MESSINA | TRIESTE | |

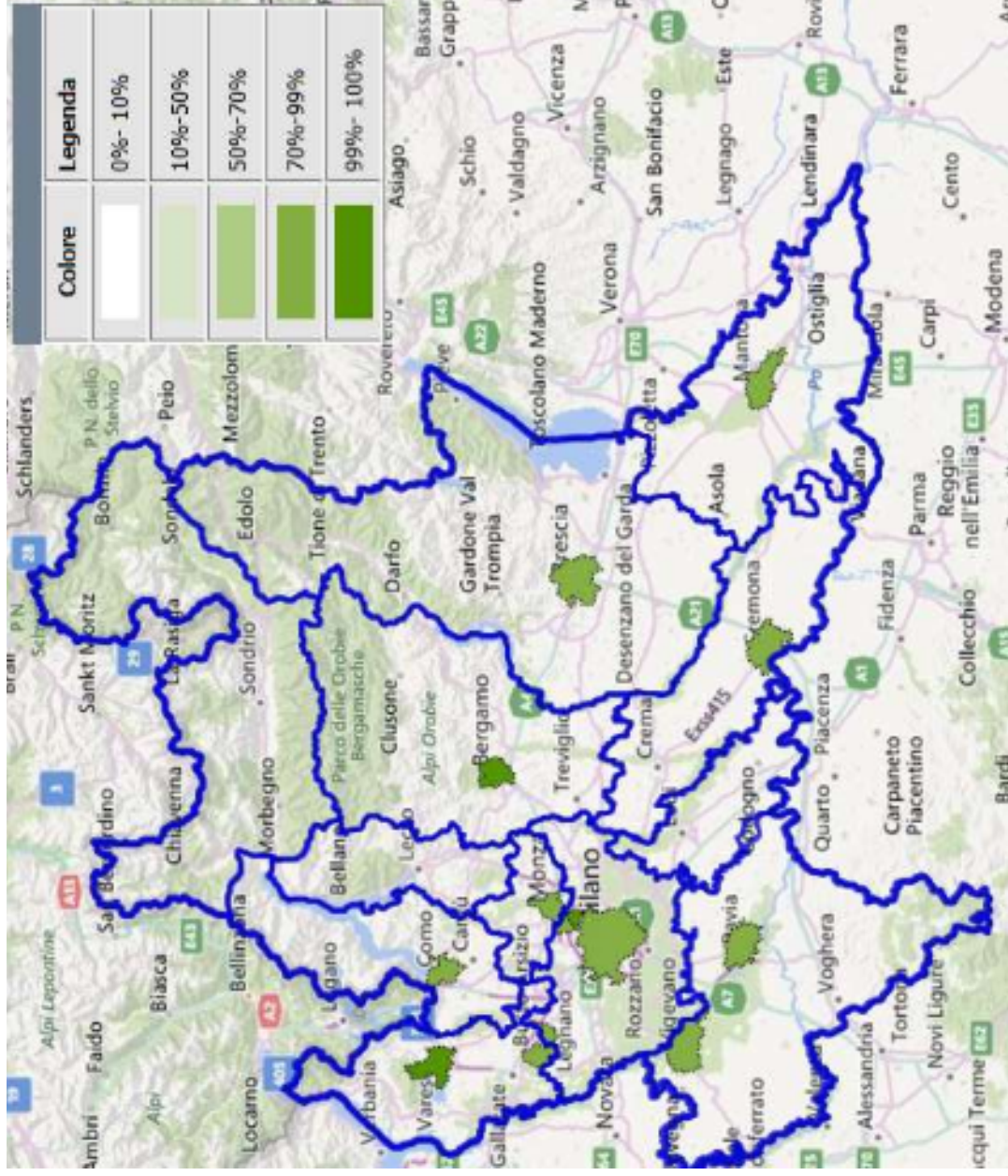
31

61

Circa 3,9M UI passed in primaria
coperte a fine 2013

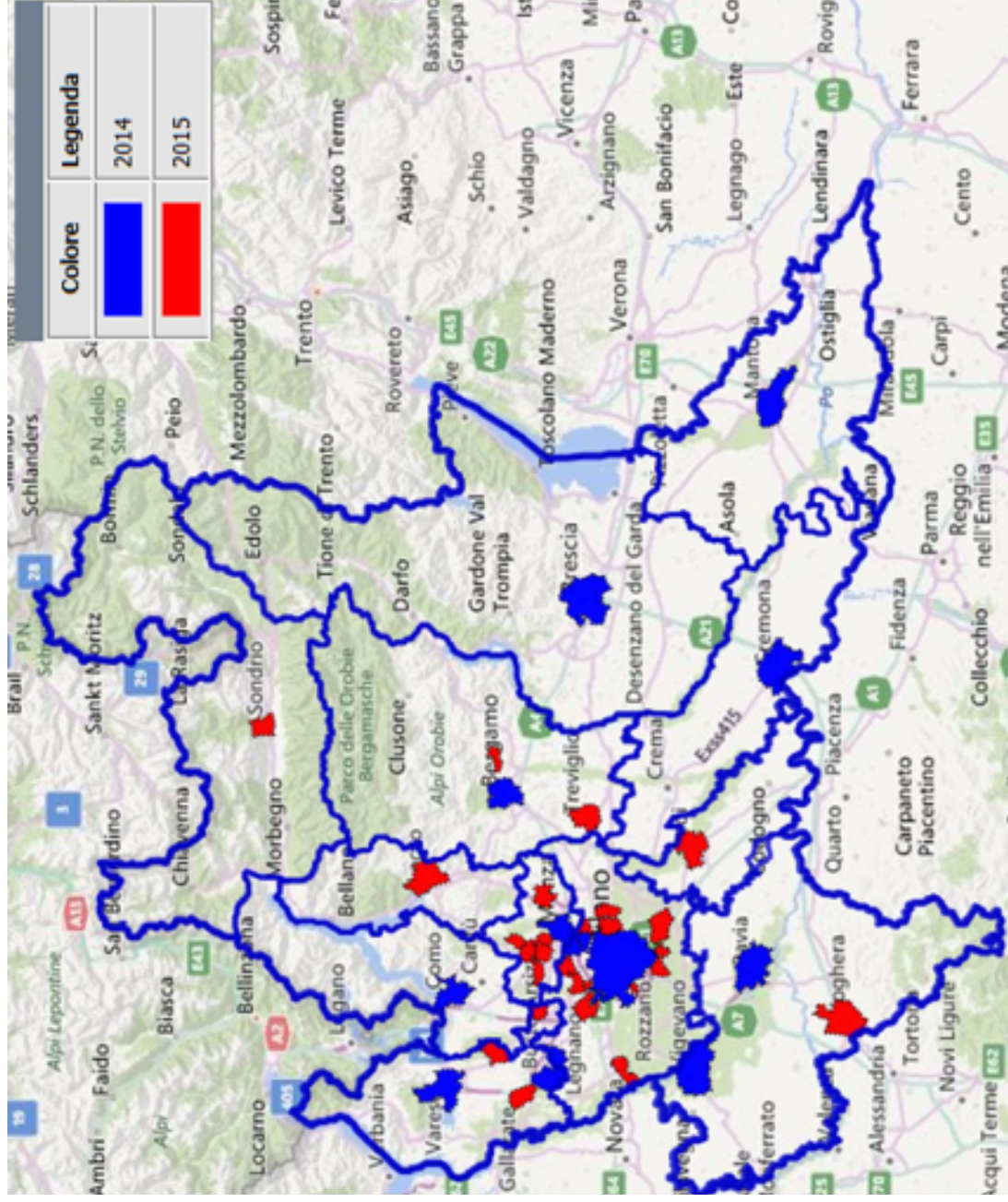
Le nuove comunicazioni elettroniche

Copertura UltraBroadBand Regione Lombardia (1/2)



Le nuove comunicazioni elettroniche

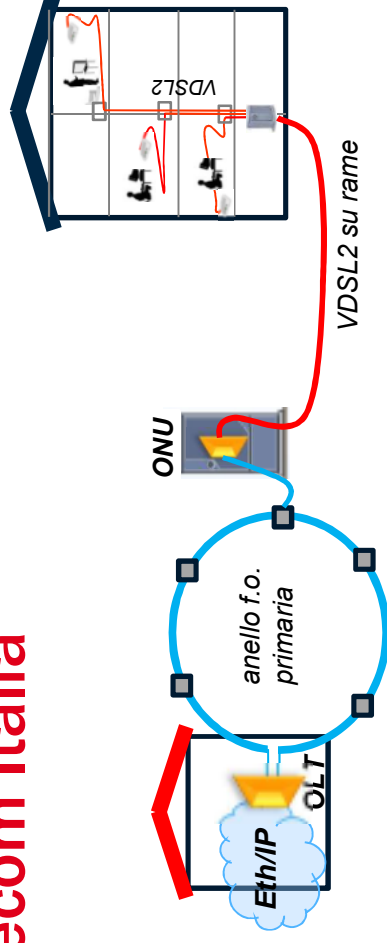
Copertura UltraBroadBand Regione Lombardia (2/2)



Rete NGAN: le scelte di Telecom Italia

FTTCab soluzione iniziale:

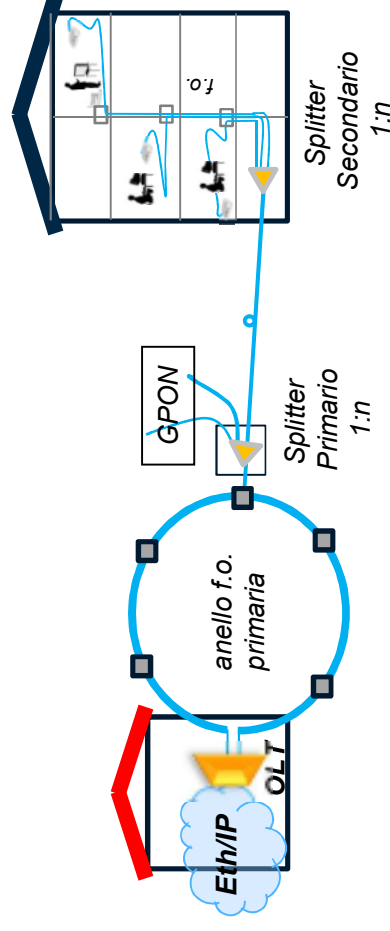
- ▶ Capex e tempi di realizzazione inferiori (soprattutto con soluzione 'light' e telealimentazione)
- ▶ Nessun impatto in sede cliente
- ▶ Prestazioni fino a 100M DS con vectoring
- ▶ Evolvibile verso soluzione FTTH



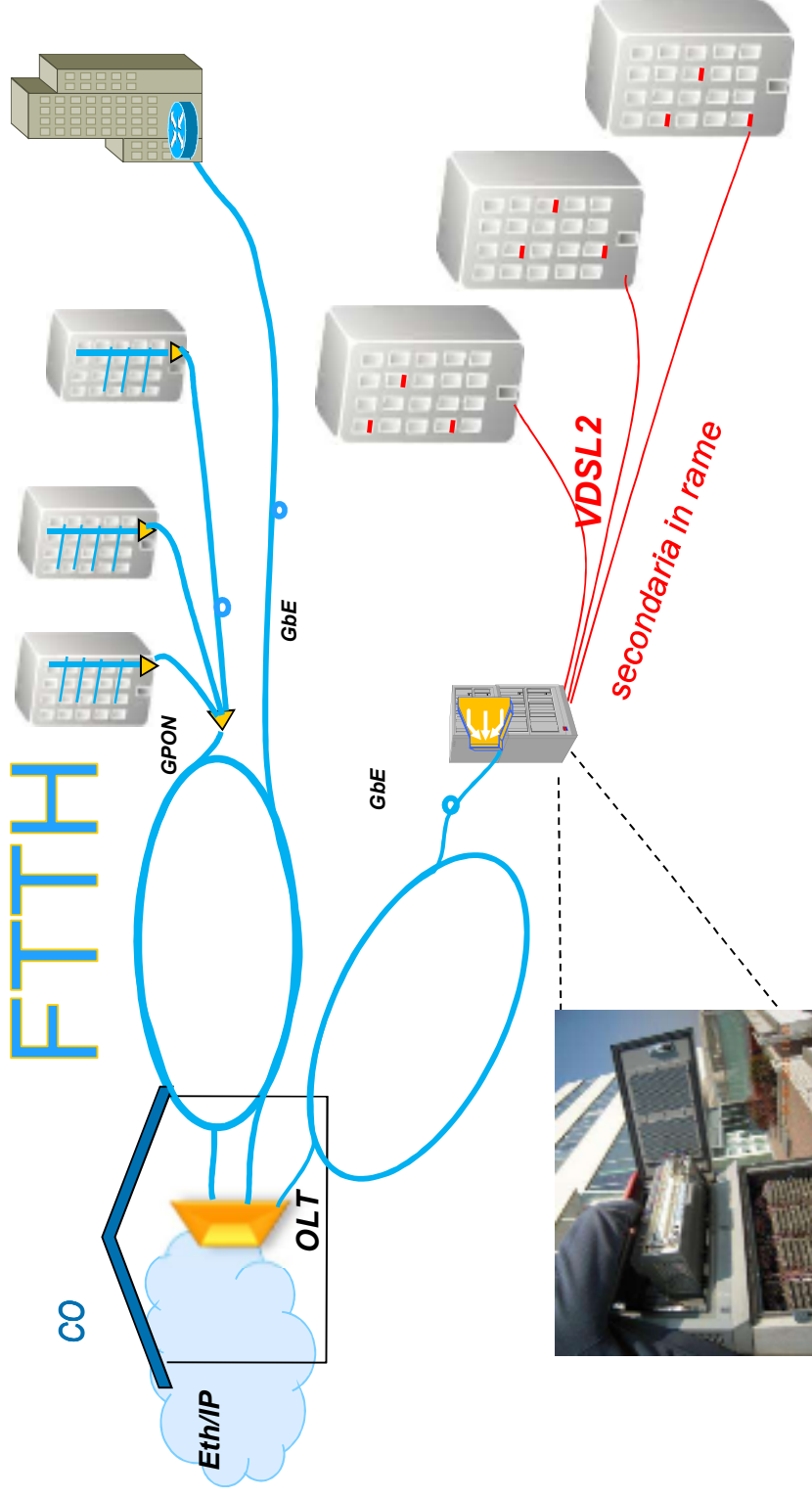
FTTCab: - 75% capex
- 60/75% tempi di realizzazione

FTTH soluzione target di lungo periodo:

- ▶ Capex e tempi di realizzazione elevati
- ▶ Prestazioni > 100M DS
- ▶ Opex ridotti (rete passiva e riduzione numero di centrali)

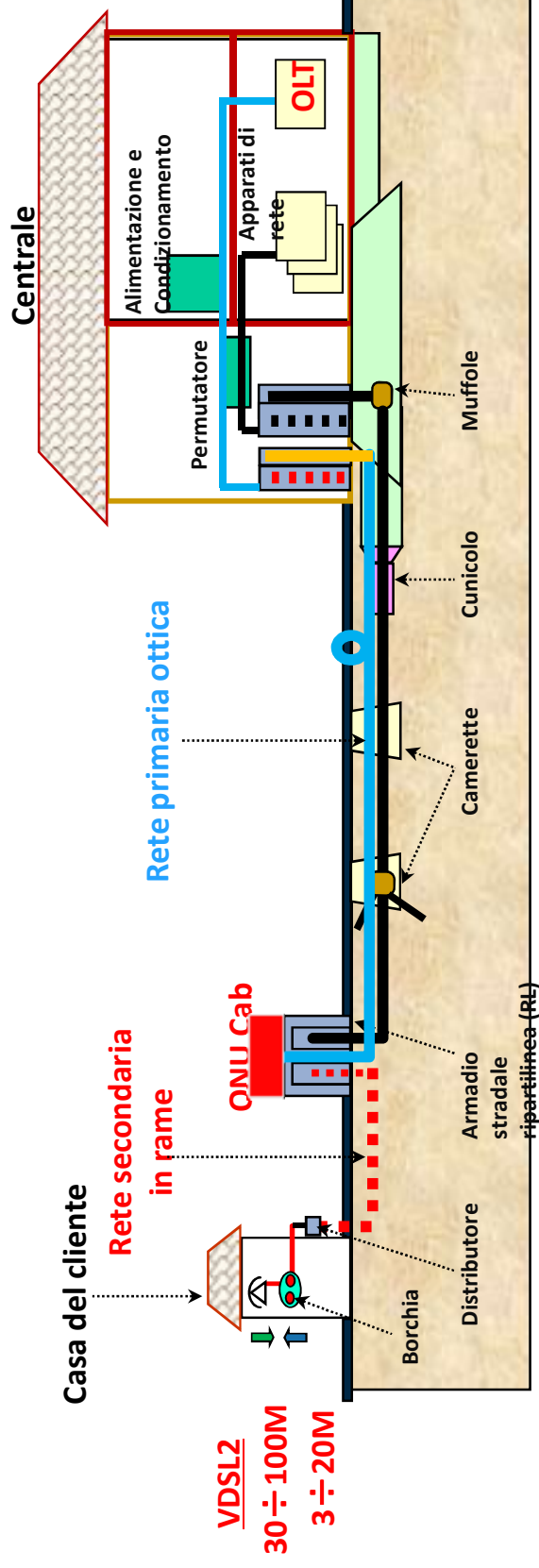


Lo sviluppo della rete NGAN di Telecom Italia



FTTCab

La Rete FTTCab



- ▶ Impiego di un apparato in corrispondenza degli armadi ripartilinea: **ONU VDSL2 in soprizzo** (soluzione "light")
- ▶ Tele-alimentazione ONU con 8-10 doppini dalla centrale (10W per coppia) o con allaccio elettrico 230 Vca da ente distributore/consumo tipico di una ONU VDSL2 90W)
- ▶ Collegamento della ONU (Optical Network Unit) in fibra ottica alla centrale
- ▶ 48 Unità immobiliari rilegabili su doppino in rame con protocollo VDSL2 (20% di occupazione delle linee dell'armadio RL che ha 400x600 coppie)
- ▶ POTS splitter per offrire sia servizi VoIP sia servizi telefonici tradizionali.

Le tecnologie abilitanti (1/2)

Optical Network Unit (ONU)

Vantaggi delle
soluzioni compatte:

- ▶ ingombro
- ▶ costo
- ▶ flessibilità
- ▶ installativa
(sopralzo,
pozzetto, palo,...)
- ▶ semplicità
operativa
- ▶ possibile
espansione (96
porte VDSL2)



ONU-Cab 48 porte
installato in
contenitore stagno in
pozzetto

Sopralzo con ONU Cab 48
porte installato su
colonnina



Sopralzo con ONU Cab
48 porte installato su
armadio RL



**Con FTTCab di fatto si è realizzato lo sviluppo della rete in fibra
fino agli armadi in ottica FTTH**

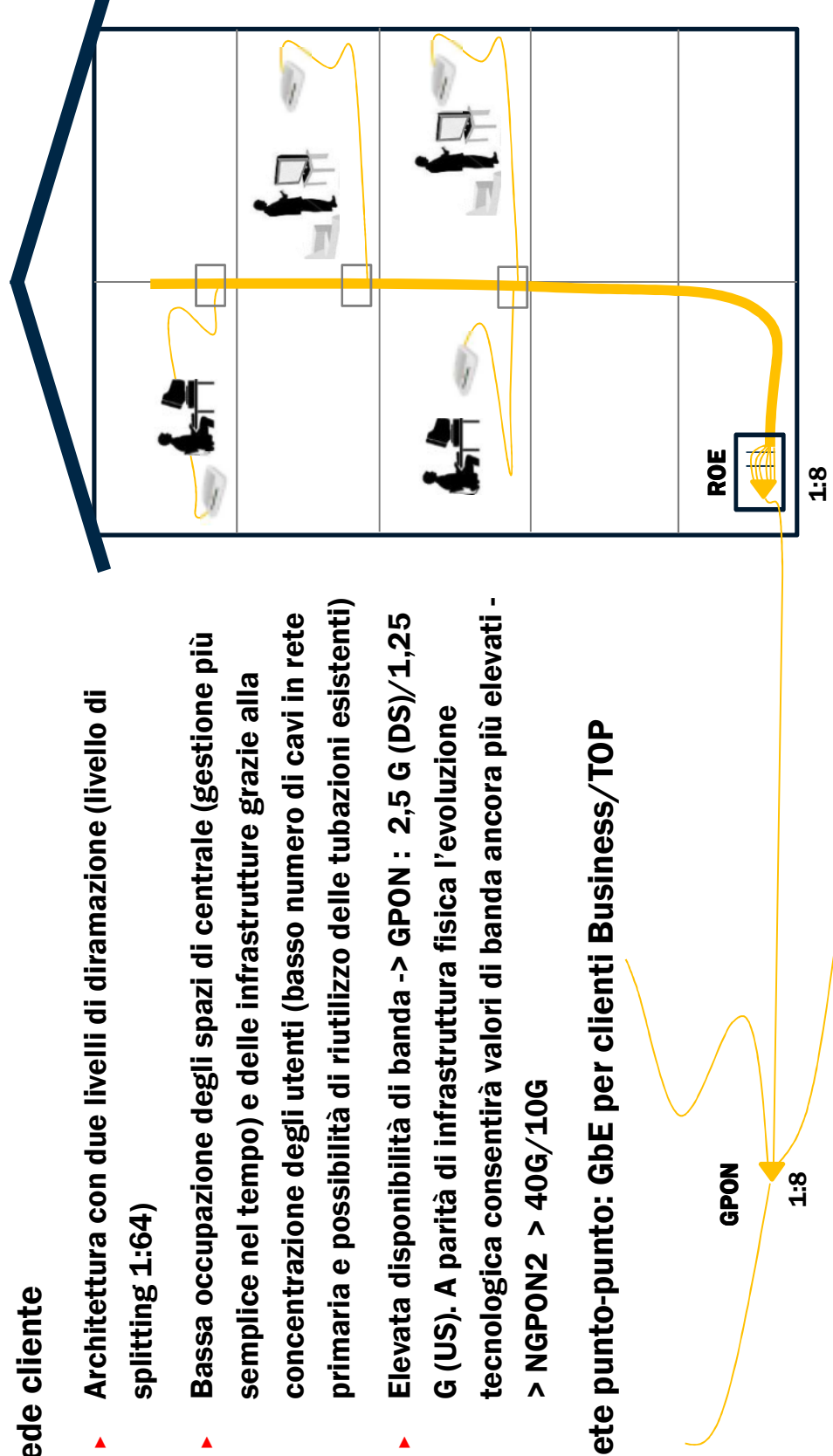
Le tecnologie abilitanti (2/2)

- ▶ Dal 2013 lo sviluppo FTTCab ha portato all'introduzione in ogni centrale NGAN di un'**ISOLA OTTICA**: punto di flessibilità concentrato tra le terminazioni di rete e gli apparati, che consente la gestione e riconfigurazione della rete.
- ▶ Il permutatore ottico prevede un «lato rete» e un «lato apparati»: separazione funzionale e fisica delle competenze con interconnessione (permuta) tramite bretelle ottiche



La soluzione target di lungo periodo: FTTH

- ▶ **Rete completamente passiva, ad albero, da centrale a sede cliente**
 - ▶ Architettura con due livelli di diramazione (livello di splitting 1:64)
 - ▶ Bassa occupazione degli spazi di centrale (gestione più semplice nel tempo) e delle infrastrutture grazie alla concentrazione degli utenti (basso numero di cavi in rete primaria e possibilità di riutilizzo delle tubazioni esistenti)
 - ▶ Elevata disponibilità di banda -> GPON : 2,5 G (DS)/1,25 G (US). A parità di infrastruttura fisica l'evoluzione tecnologica consentirà valori di banda ancora più elevati - > NGPON2 > 40G/10G
- ▶ **Rete punto-punto: GbE per clienti Business/TOP**



Piano Lavori FTTH Milano

| Aree di Centrale | CONSISTENZE | | TARGET 2014 | | TARGET 2013 | | | |
|------------------|----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------|----------------|----------------------|----------------------------|
| | Building | Punti di Terminazione (PdT) | PdT Tecnicamente Vendibili | PdT Tecnicamente Vendibili | PdT Connected | ROE Installati | Verticali Realizzati | PdT Tecnicamente Vendibili |
| 20 | 32.800 | 40.340 | 71,4% | 28.794 | 21.231 | 23.714 | 18.500 | 15.000 |
| | interni 27.200 | 34.740 | 75% | 25.994 | 21.231 | 23.714 | 18.500 | 15.000 |
| | esterni 5.600 | 5.600 | 50% | 2.800 | - | - | - | - |

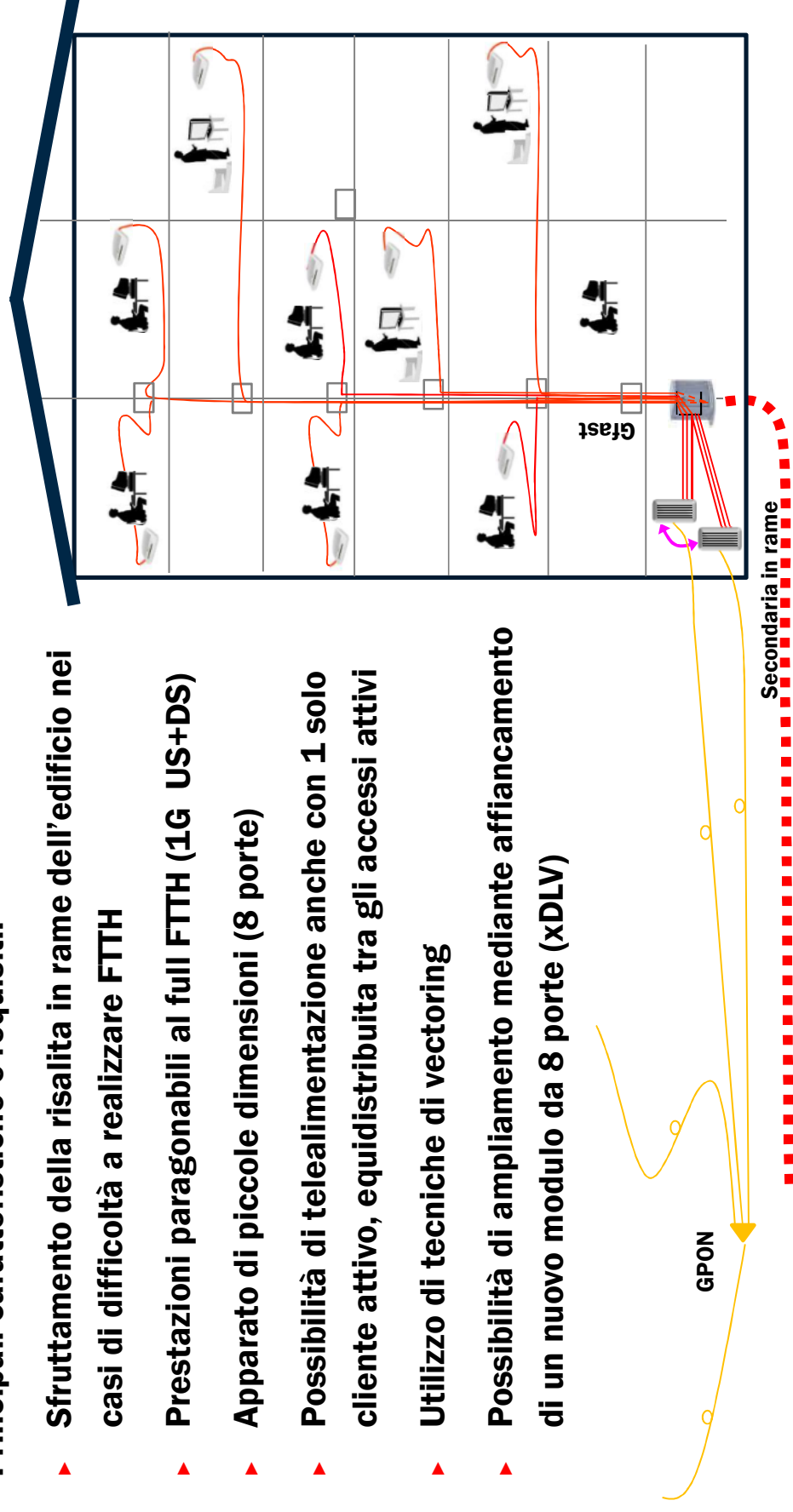
20 Aree di Centrale nel Comune di Milano

Lo sviluppo FTTH di Milano ha consentito di verificare sul campo con un'adeguata statistica la validità delle soluzioni impiantistiche e di prodotto studiate

La soluzione FTThP (Fiber To The Distribution Point)

Principali caratteristiche e requisiti:

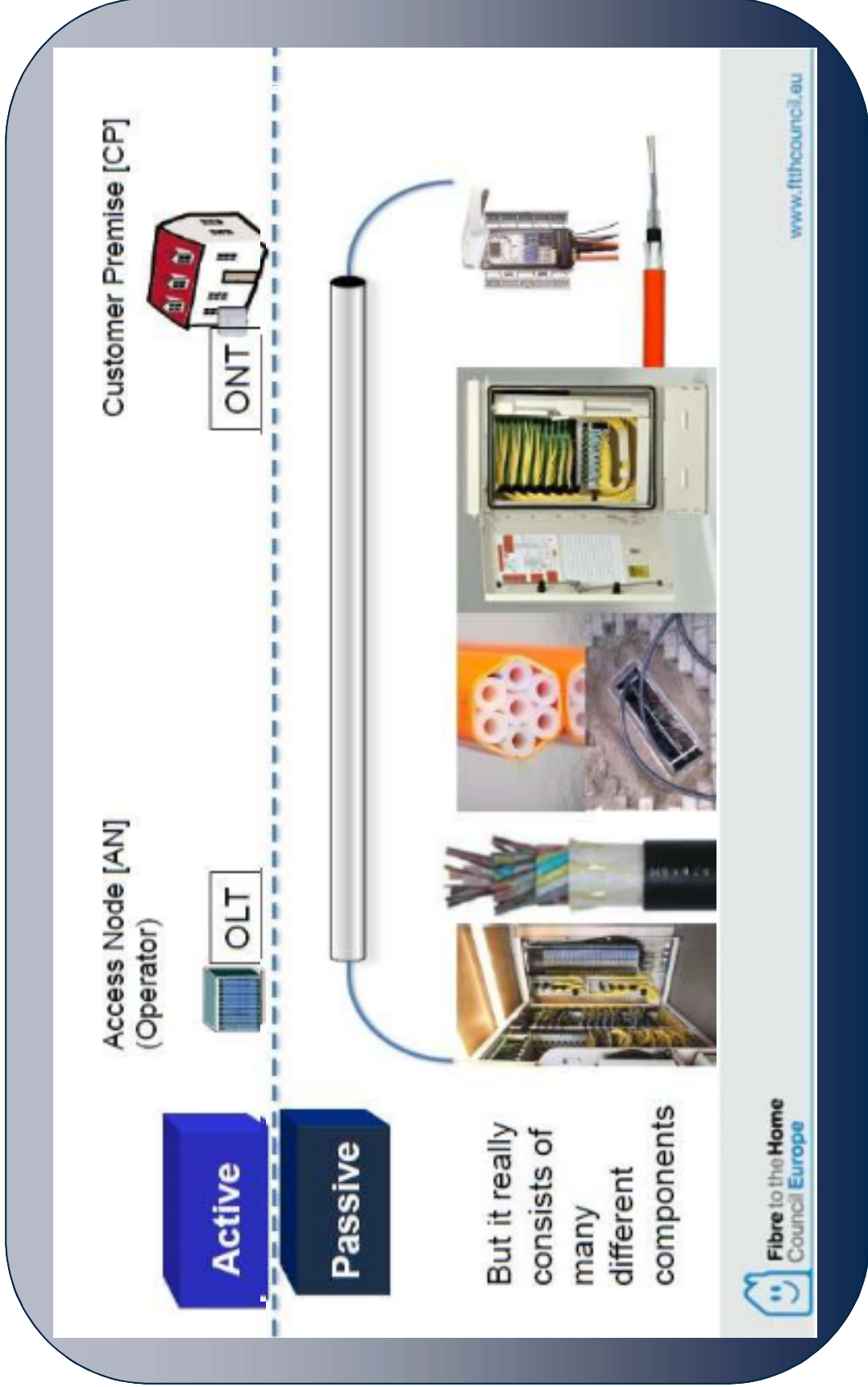
- ▶ Sfruttamento della risalita in rame dell'edificio nei casi di difficoltà a realizzare FTTH
- ▶ Prestazioni paragonabili al full FTTH (1G US+DS)
- ▶ Apparato di piccole dimensioni (8 porte)
- ▶ Possibilità di telealimentazione anche con 1 solo cliente attivo, equidistribuita tra gli accessi attivi
- ▶ Utilizzo di tecniche di vectoring
- ▶ Possibilità di ampliamento mediante affiancamento di un nuovo modulo da 8 porte (xDLV)



Le esigenze della nuova rete di accesso ottica

- ▶ **Il costo principale nella realizzazione di una nuova rete è rappresentato dall'infrastruttura**
- ▶ **Necessità di tecniche realizzative della rete poco invasive: costo, tempi, impatto sociale**
- ▶ **Contesti installativi che richiedono una maggiore robustezza dei portanti fisici e la loro miniaturizzazione, oltre a quella degli accessori, per lo sfruttamento delle infrastrutture già esistenti in tutte le parti della rete (centrale, rete ed edifici)**
- ▶ **Sistemi che sfruttano l'intera banda trasmissiva (G-PON, XG_PON,...), con particolare attenzione al power-budget**

Un semplice collegamento tra la centrale e l'utente....



Fattori abilitanti per la NGAN: cooperazione tra enti e riutilizzo delle infrastrutture esistenti

- ▶ **Accordi e Partnership con Enti e altri Operatori per co-investimento e ripartizione dei costi ovvero per agevolare e velocizzare la realizzazione della rete:**
 - **Accordo con Fastweb per condivisione infrastrutture nelle città**
 - **Accordo con ACEA per alimentazione locale**
- ▶ **Forme di cooperazione con Enti/Comuni che prevedono agevolazioni sui permessi ed utilizzo di tecniche innovative di posa quali ad esempio l'utilizzo di condotte fognarie e pubblica illuminazione**
- ▶ **Riutilizzo dell'esistente asset infrastrutturale Telecom Italia dove è possibile (tubazioni della rte primaria in ambito metropolitano, linee aeree in ambito residenziale e rurale)**

Le nuove comunicazioni elettroniche

Esempi di posa in infrastrutture esistenti: sede fognaria, pozzetti di illuminazione pubblica



Cavo posato

Video ispezione

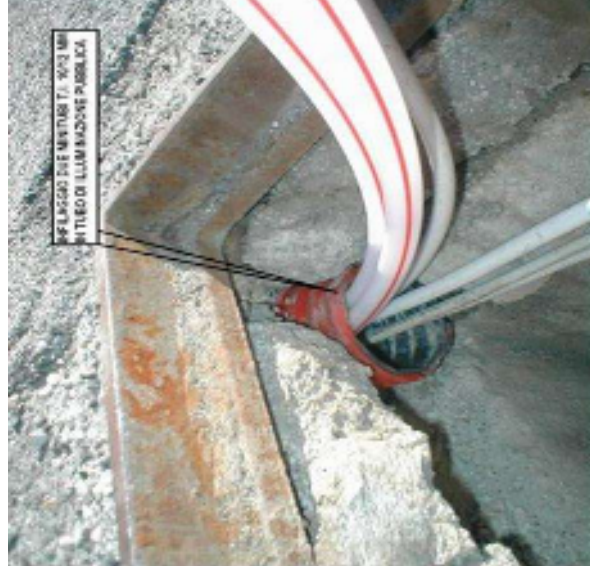


Le nuove comunicazioni elettroniche

Fattori abilitanti per la NGAN: la miniaturizzazione delle infrastrutture per l'ottico

TRADIZIONALE

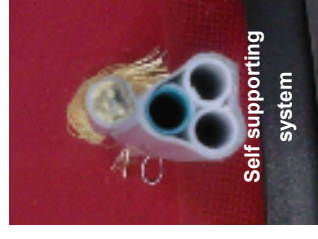
Diametro esterno 40 o 50 mm



MINIATURIZZATA

Diametro 10/14 mm
(interno/esterno)

- ▶ **Consente il sottoequipaggiamento di tubazioni esistenti**



Fattori abilitanti per la NGAN: posa aerea dei cavi ottici

- ▶ Necessità per portare la larga banda in aree urbane particolari (centri storici, città storiche particolari ...) con scarsità di infrastrutture sotterranee o difficoltà di accesso
- ▶ Opportunità per superare ostacoli inerenti la permessistica per gli scavi
- ▶ Opportunità per collegare armadi altrimenti scartati per costo eccessivo
- ▶ Sfruttamento di infrastrutture aeree esistenti



Fattori abilitanti per la NGAN: miniaturizzazione dei portanti ottici/nuovi materiali

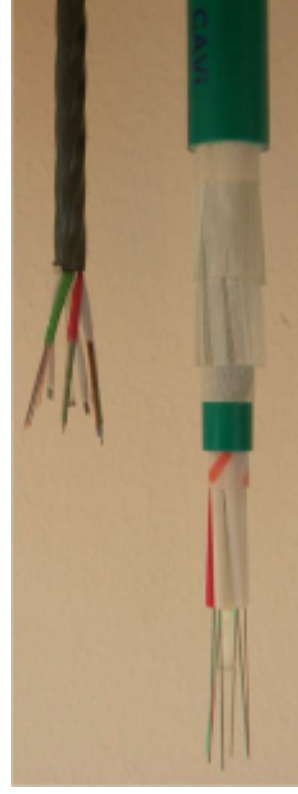
- ▶ Tecnologia dei minicavi: ottimizza l'utilizzo di tubazioni esistenti già occupate dai cavi in rame:

TRADIZIONALE

- 96 o.f..
- Diameter 15 mm
- Weight 200 Kg/Km
- Bending Radius 210 mm
- Winch installiion

MINICAVO

- Up to 120 (144) o.f.
- Diameter 8 mm
- Weight 50 Kg/Km
- Bending Radius 160 mm
- Air blowing installiion



- ▶ Cavi senza gel e con nuovi materiali per protezione dall'acqua
- ▶ Apertura guaine tool-less
- ▶ Cavi con guaine LSZH con nucleo ottico ridotto (fibre 200 μm)

Fattori abilitanti per la NGAN: tecniche di scavo non invasive

- ▶ Sviluppo ed utilizzo di tecniche di scavo di tipo **MINI TRINCEA RIDOTTA**
- ▶ Utilizzo di **TECNICHE NO DIG**
- ▶ Tempi e costi di realizzazione e di ripristino ridotti (**1 DAY DIG**)
- ▶ Contenimento degli impatti ambientali e del disagio per la viabilità e cittadinanza
- ▶ Agevolazioni per permessi scavi



**Larghezza minitrincee 5 cm e profondità 20 cm
(dimensioni 10x30 cm per la trincea convenzionale)**

Le nuove comunicazioni elettroniche

Fattori abilitanti per la NGAN: l'evoluzione tecnologica su fibre ottiche monomodali

