

# Next Generation Access Network: le architetture

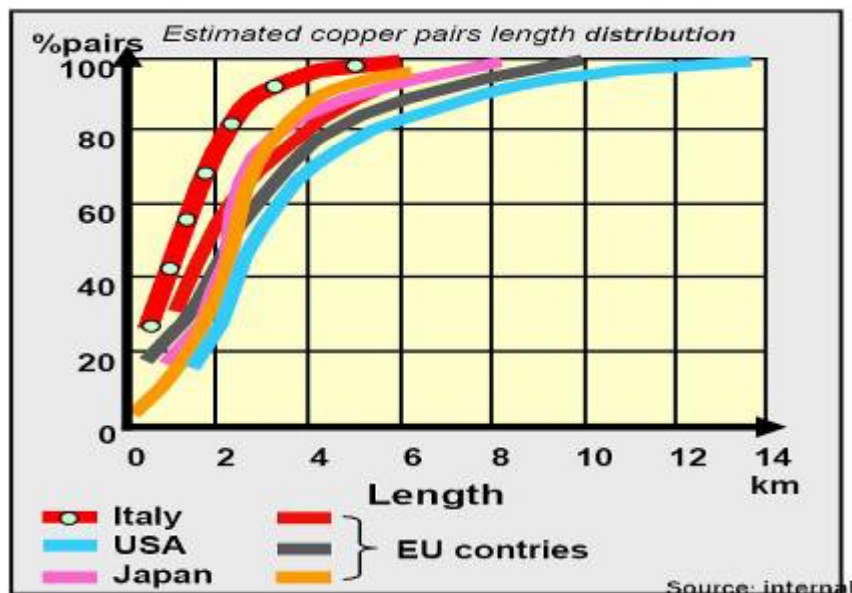
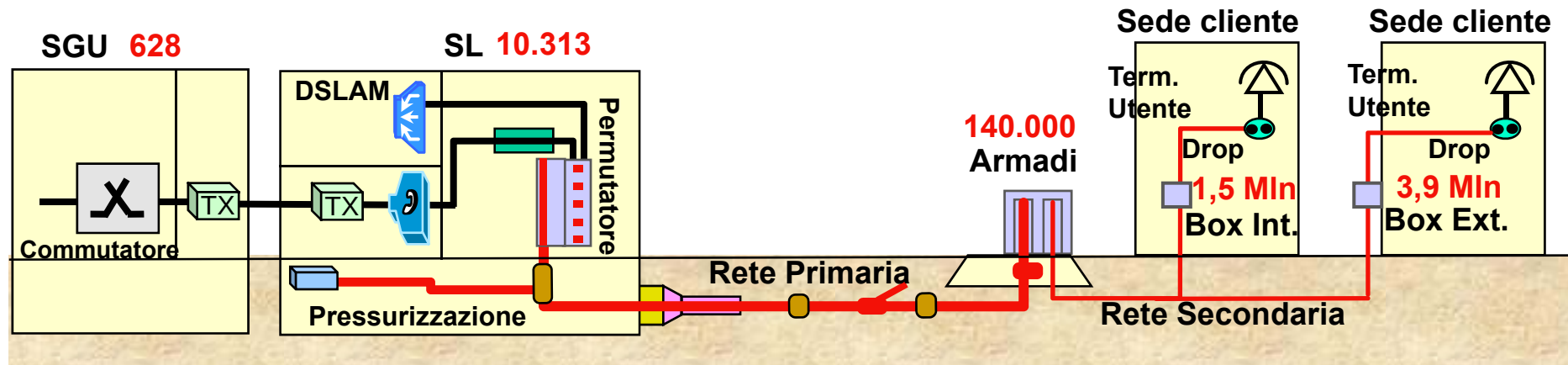
| SAVERIO ORLANDO | TECHNOLOGY – Wireline Access & Transport Dept. |

# Indice dei contenuti

## ▶ Architetture di accesso nella rete NGN2

- ▶ FTTB/FTTCurb
- ▶ FTTH
- ▶ FTTCab
- ▶ FTTx a supporto dei servizi mobili
- ▶ Trial
- ▶ Soluzioni per le aree Digital Divide

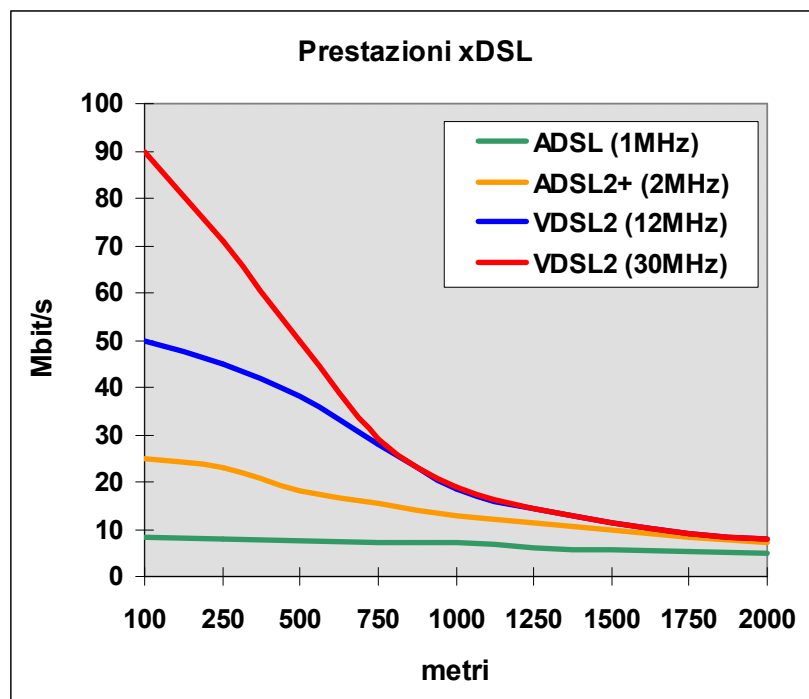
## La rete accesso in rame oggi



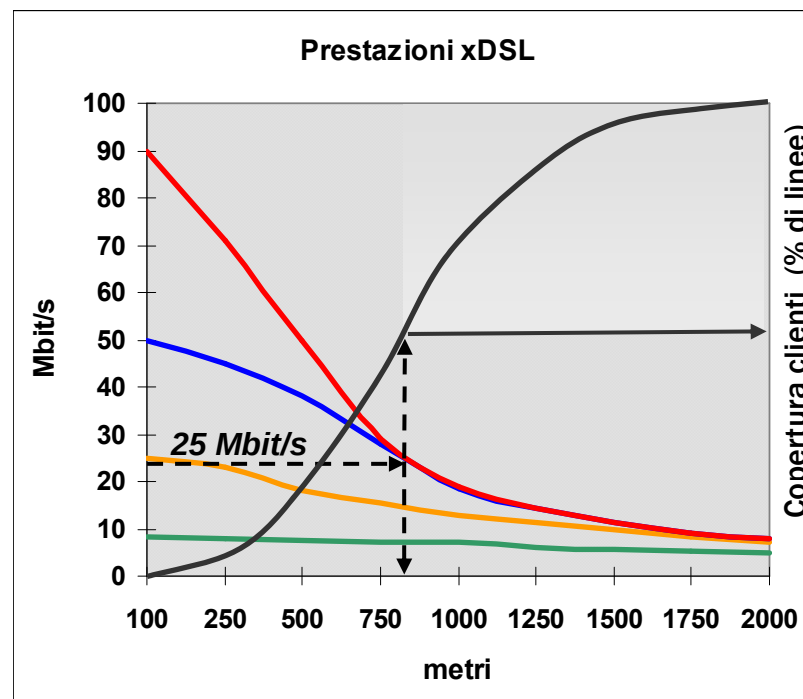
- ▶ ~ 530.000 km cavo
- ▶ ~ 110.000.000 km coppia
- ▶ ~ 140.000 armadi
- ▶ ~ 5.500.000 distributori/terminazioni

## Tecnologie xDSL in rete di accesso

### Prestazioni xDSL un esempio



### Prestazioni xDSL in relazione alla distribuzione delle lunghezza dell'ultimo miglio: un esempio

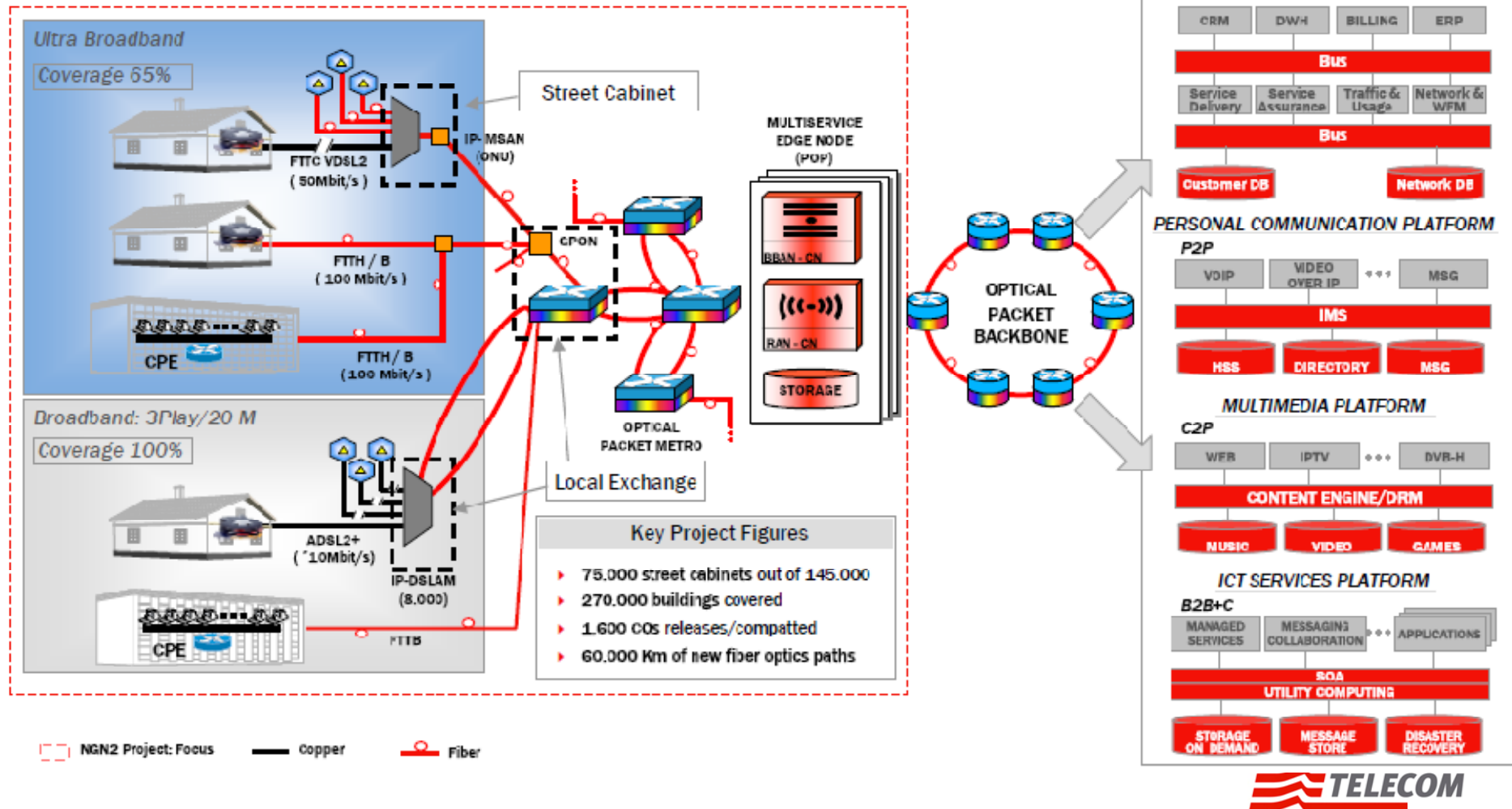


NB: Grafico indicativo; non rappresentativo della situazione Telecom Italia

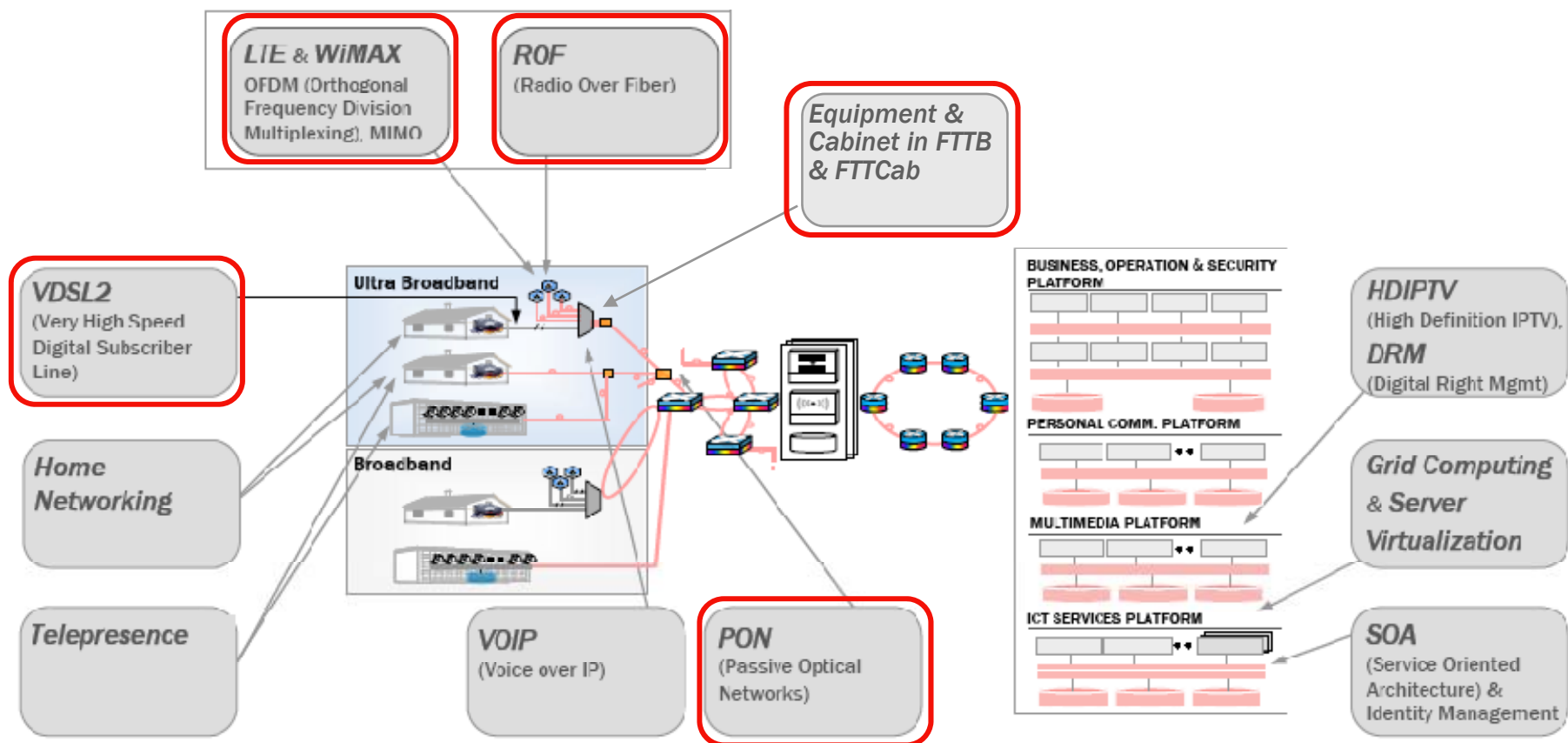
## NGN2 come fattore abilitante per l'evoluzione dei servizi

| <i>Tecnologie ed Infrastrutture abilitanti</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Infrastrutture di rete a larghissima banda     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accesso Fisso verso i 100 Mbit/s</li> <li>• Accesso Mobile verso i 10 Mbit/s</li> <li>• Servizi di computing e storage regionalizzati ad altissima capacità e basso costo</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                             |
| Multicanalità di accesso                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accesso alle informazioni, alle applicazioni, ai servizi di comunicazione ed ai contenuti di intrattenimento attraverso PC, Telefoni Cellulari e Televisione</li> <li>• Estensione dei terminali ai sensori (RFID, Sensori di Traffico, Contatori Elettronici, ...) per l'erogazione di servizi di automazione, controllo e ottimizzazione dei processi nell'ambito della logistica, dei trasporti, della sanità, ...</li> </ul> |
| Piattaforme di Rete "All IP"                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trasporto integrato di voce, internet / dati, video / media su rete a pacchetto</li> <li>• Garanzia della banda del servizio</li> <li>• Garanzia della qualità del servizio</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                           |
| Tecnologie IT                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diffusione delle tecnologie IT per il packaging ed il delivery dei Media Digitali, l'Innovazione e l'ottimizzazione dei processi delle Imprese e della Pubblica Amministrazione</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                       |
| Multimedia                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diffusione di servizi multimediali quali broadcast TV, Video On Demand (VoD), gaming, T-Browsing, ...</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

# NGN2: l'architettura target



## NGN2: principali tecnologie

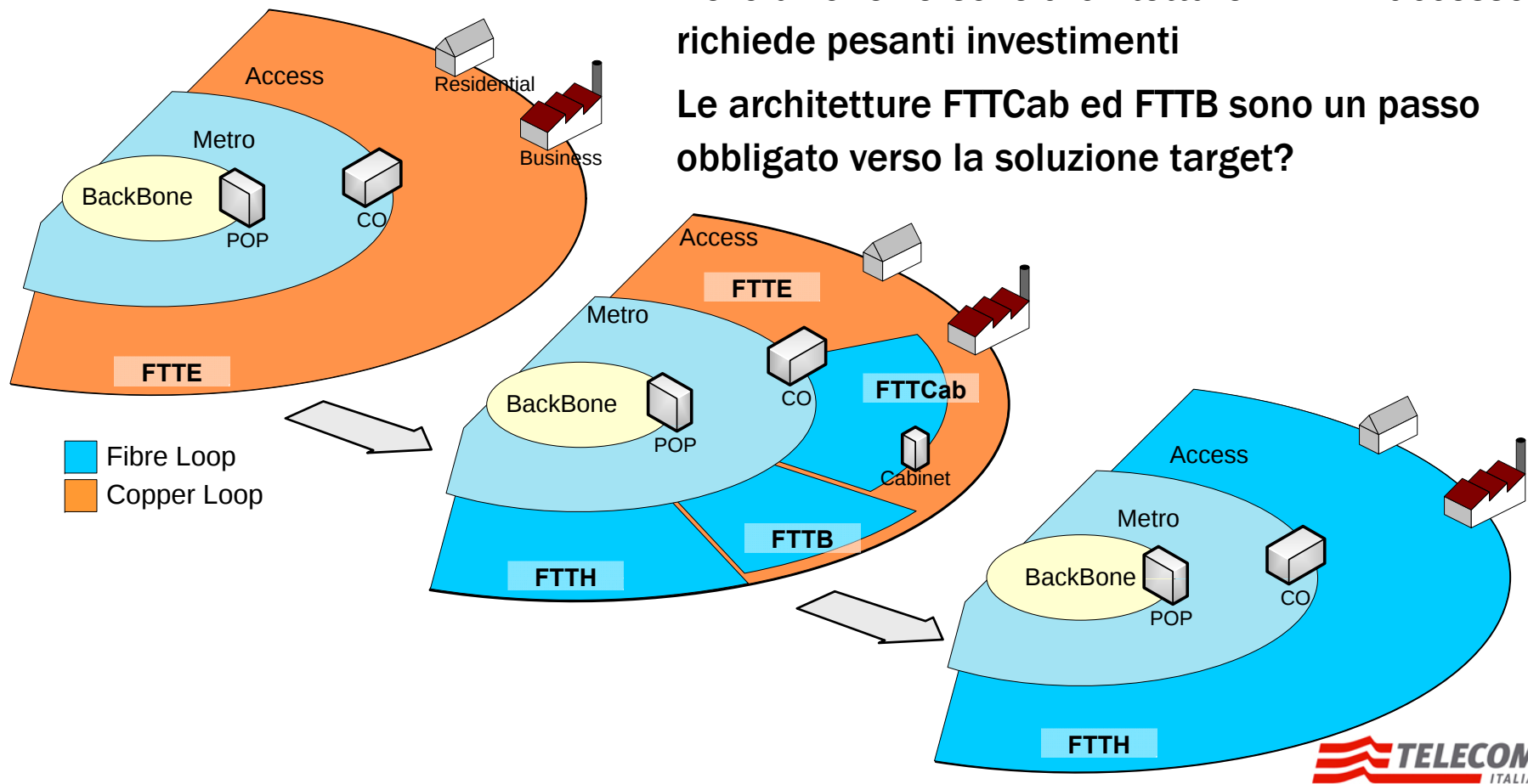


## Evoluzione FTTx verso FTTH

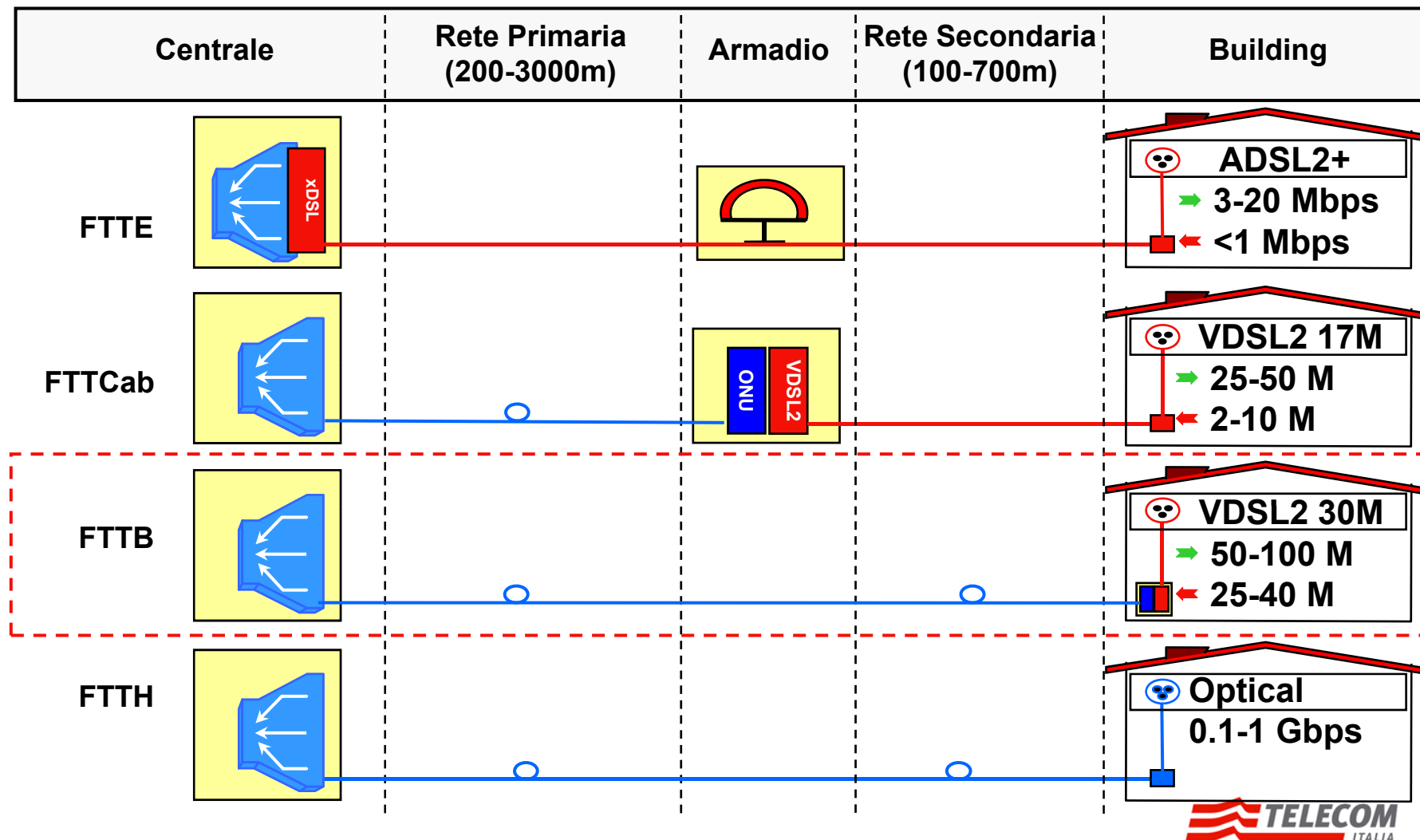
FTTH rappresenta l'architettura target per la maggior parte degli operatori nel mondo

L'evoluzione verso le architetture FTTx in accesso richiede pesanti investimenti

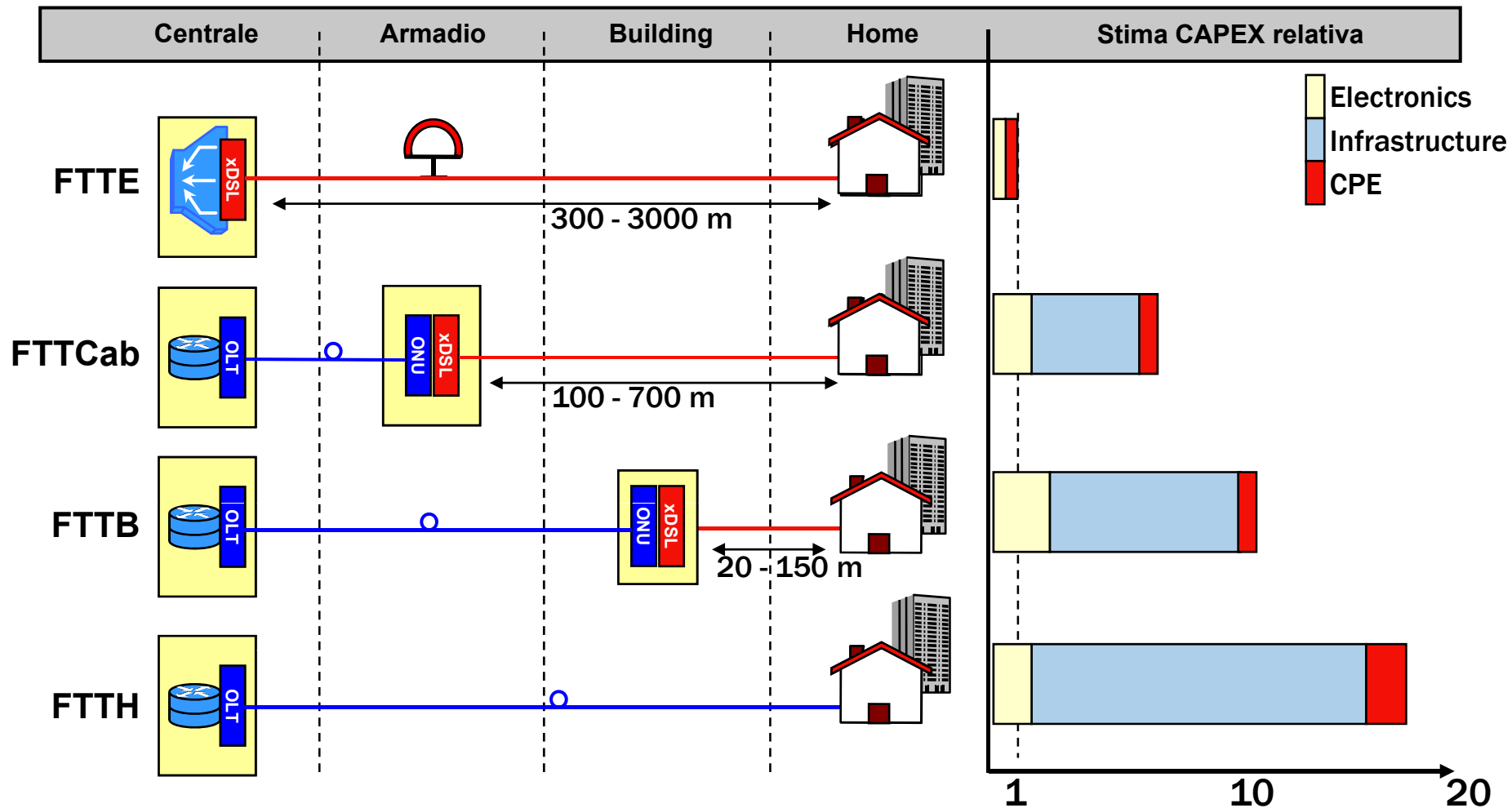
Le architetture FTTCab ed FTTB sono un passo obbligato verso la soluzione target?



# Architetture di Accesso per NGN2: i prossimi passi

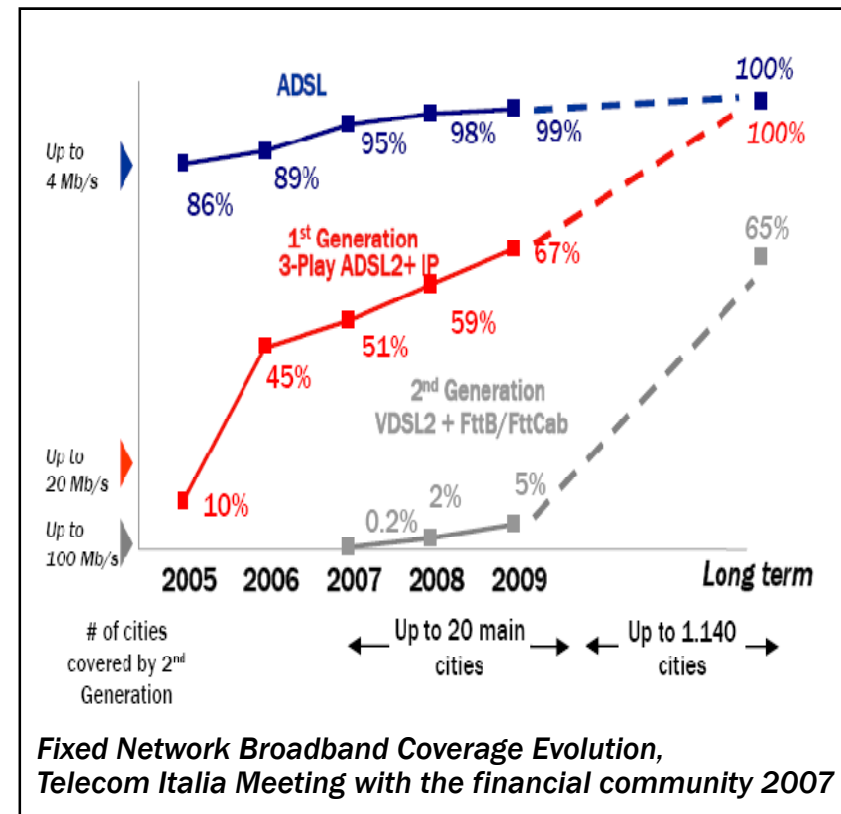


## Investimenti per il deployment della fibra in accesso



## Il progetto NGN2

- ▶ Introduzione della fibra e della tecnologia VDSL2 in rete di accesso per l'evoluzione verso gli scenari full IP e ultra BB
- ▶ Sviluppo di nuovi servizi
  - ▶ Migrazione verso broadband >50Mbit/s da rete fissa
  - ▶ Evoluzione dell'offerta verso nuovi contenuti, ICT and VAS
  - ▶ Aumento della qualità del servizio
  - ▶ Soluzioni total replacement, con conseguente riduzione dei costi
- ▶ Primo dispiegamento (trial) con FTTB+VDSL2 iniziato a fine 2007
  - ▶ FTTH come soluzione per i nuovi edifici
  - ▶ FTTCab in fase successiva, nelle aree dove le soluzioni FTTB non profittevole



# Indice dei contenuti

## ▶ Architetture di accesso nella rete NGN2

### ▶ FTTB/FTTCurb

### ▶ FTTH

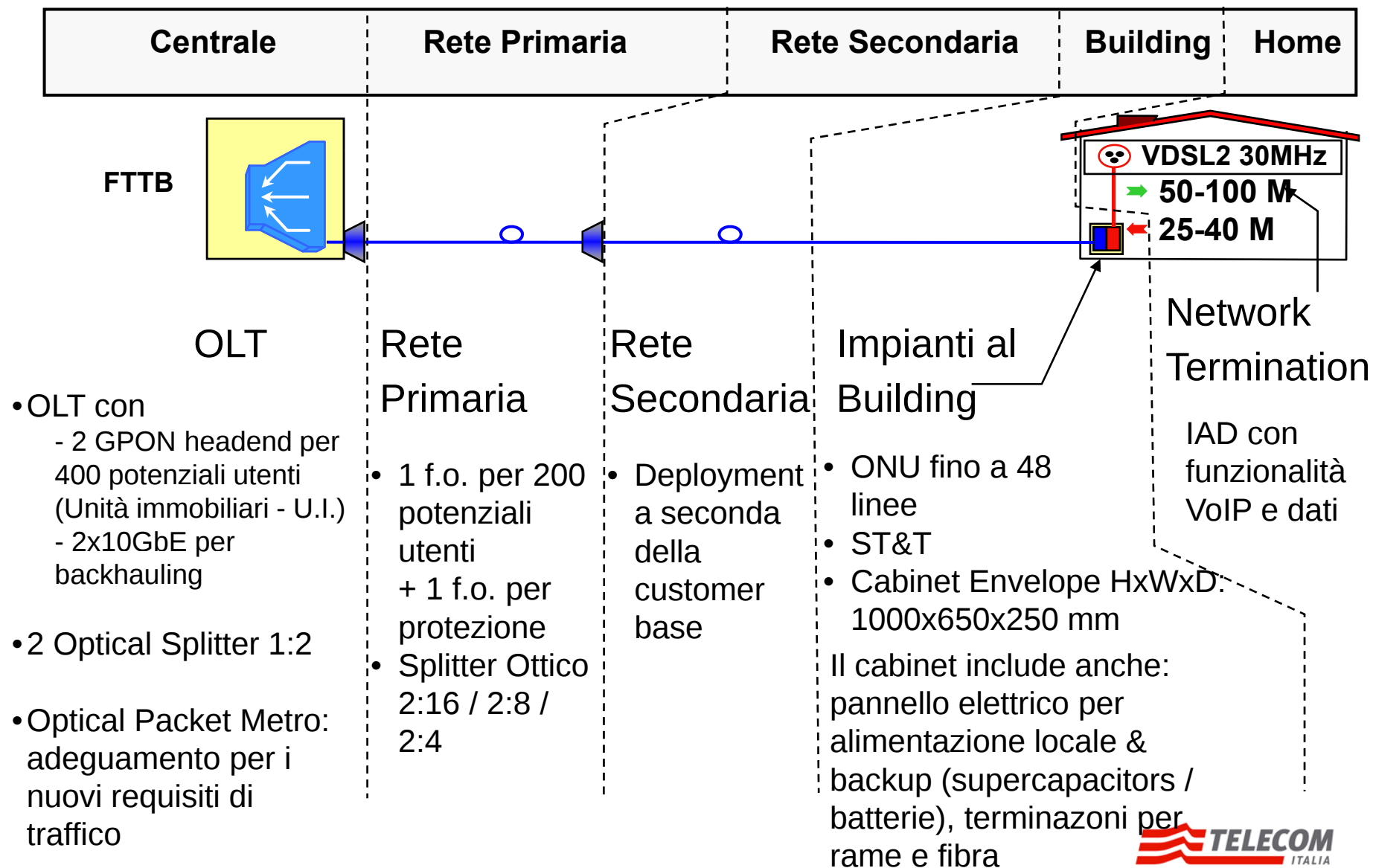
### ▶ FTTCab

### ▶ FTTx a supporto dei servizi mobili

## ▶ Trial

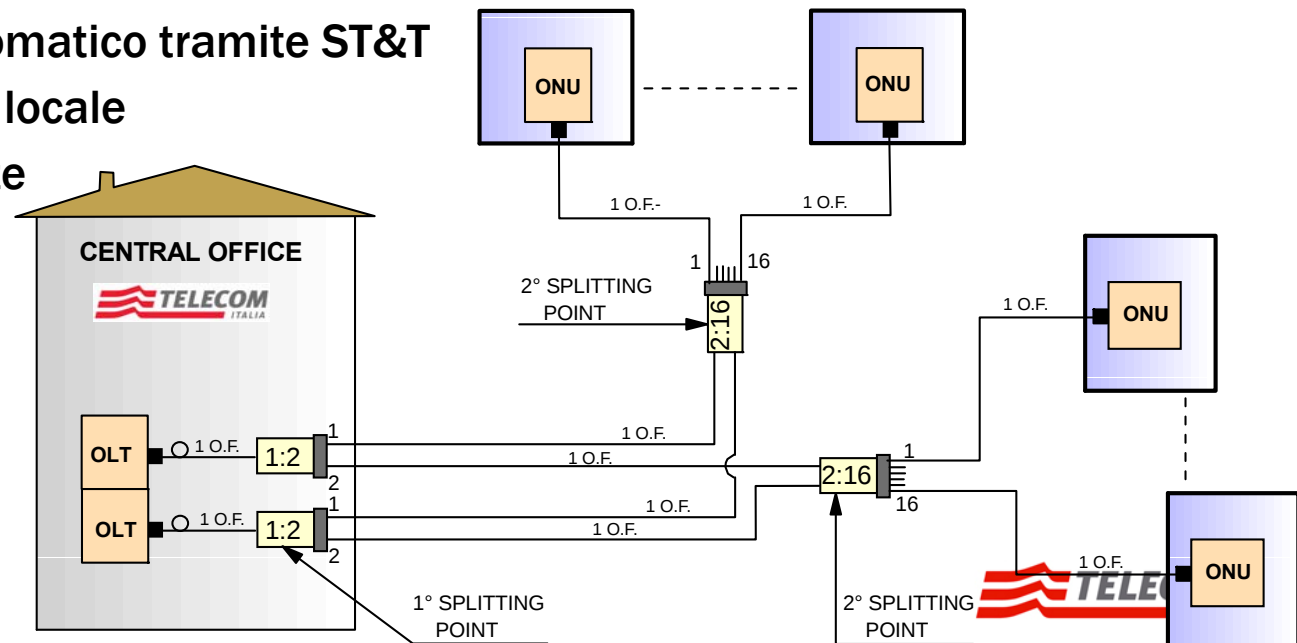
## ▶ Soluzioni per le aree Digital Divide

## Componenti di costo per la soluzione FTTB



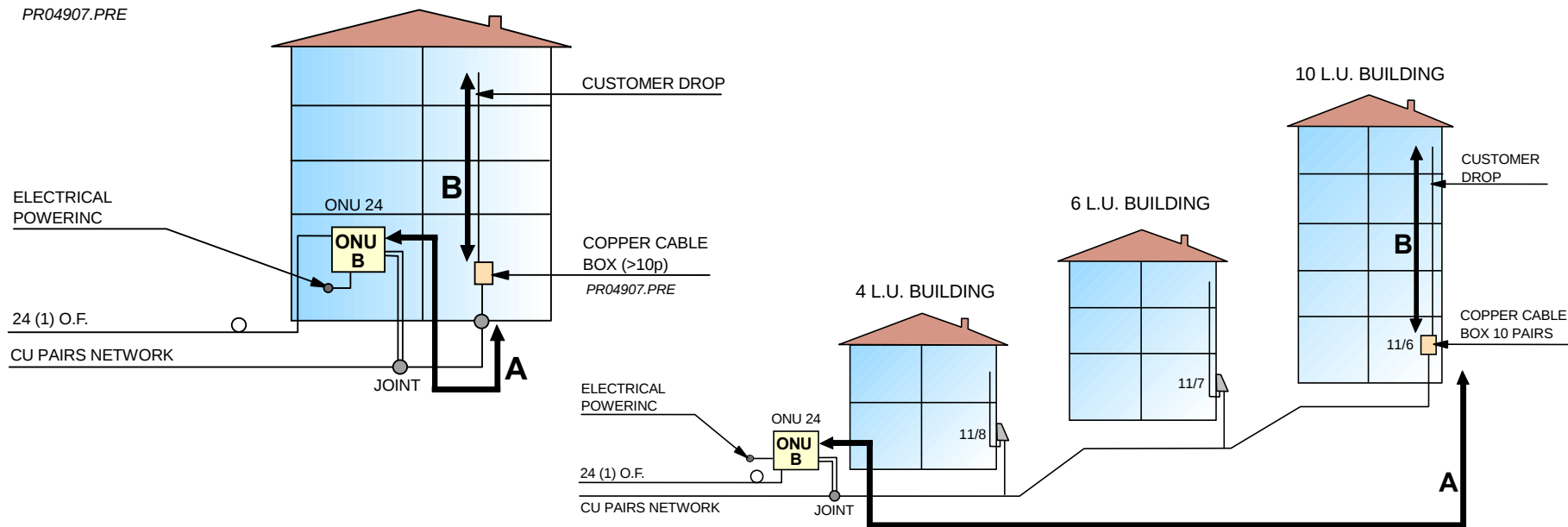
## FTTB: sintesi dei principali aspetti tecnici

- ▶ Scenario Total Replacement
- ▶ ONU/OLT collegate con GPON (up to 32 ONU per OLT), con protezione a livello dello Splitter Ottico
- ▶ Fino a 48 linee VDSL2 per ONU (mediamente 14 utenti per cabinet)
- ▶ VDSL2 con profili 17 MHz e 30 MHz (possibilità di bonding in futuro)
- ▶ ONU-B equipaggiata solo con schede VDSL2 (no POTS splitter)
- ▶ Il servizio VoIP è gestito a livello utente e core network
- ▶ Uso di provisioning automatico tramite ST&T
- ▶ Alimentazione elettrica locale
- ▶ Riutilizzo del rame esistente per il collegamento tra ONU-building cliente

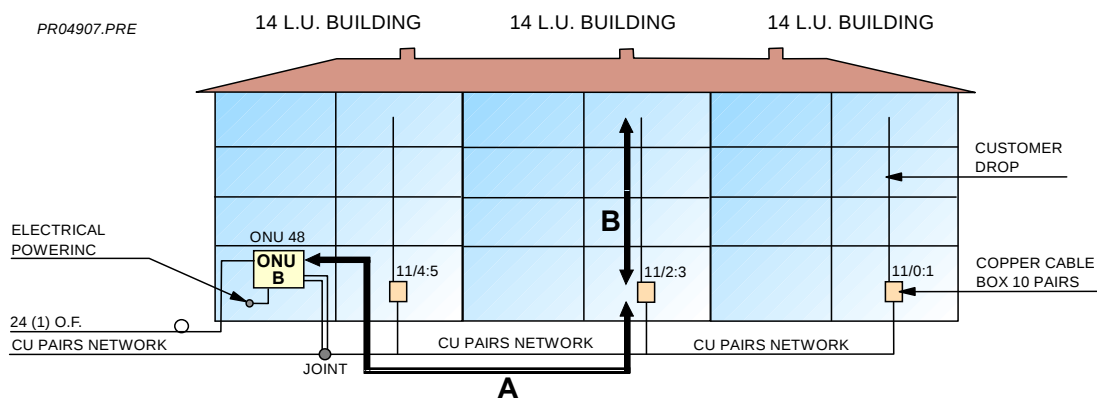


# FTTB: il drop di utente

PR04907.PRE

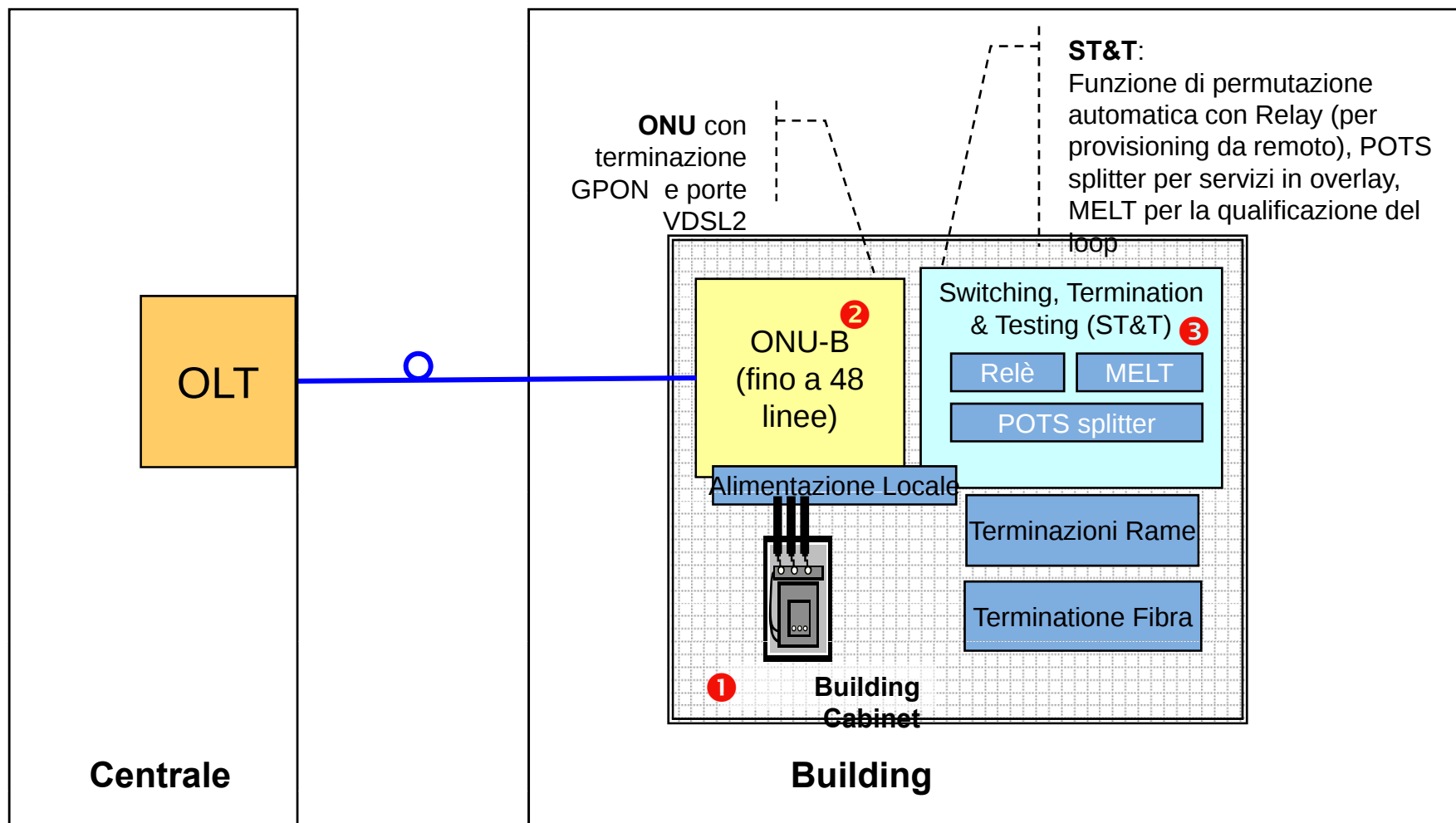


PR04907.PRE



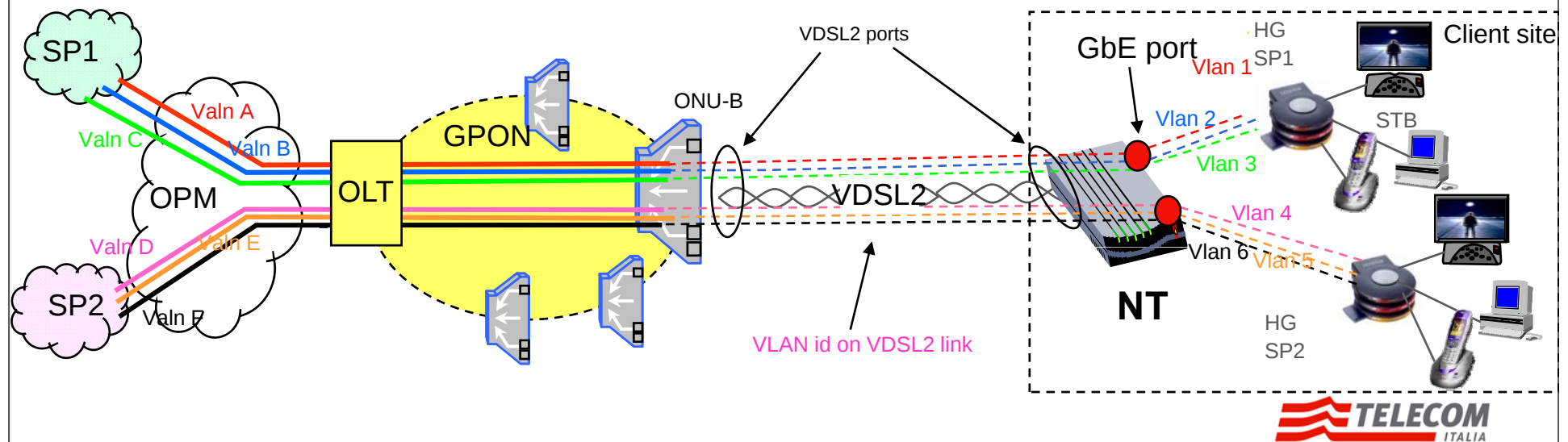
$$A+B \leq 150 \text{ m}$$

## FTTB: i componenti del sistema



## Specifiche per ONU e OLT

- ▶ Allocazione di VLAN per Service Provider per Classe di Servizio per porta GPON
- ▶ Funzionalità avanzate di QoS
- ▶ Policing/rate limiting per VLAN per CoS
- ▶ Meccanismi di Security
- ▶ Elevato numero di canali multicast (min. 1024)
- ▶ Meccanismi di Admission Control
- ▶ Tecnologia VDSL2



## FTTB: progetto del cabinet FTTB/Curb



# Indice dei contenuti

## ▶ Architetture di accesso nella rete NGN2

### ▶ FTTB/FTTCurb

### ▶ FTTH

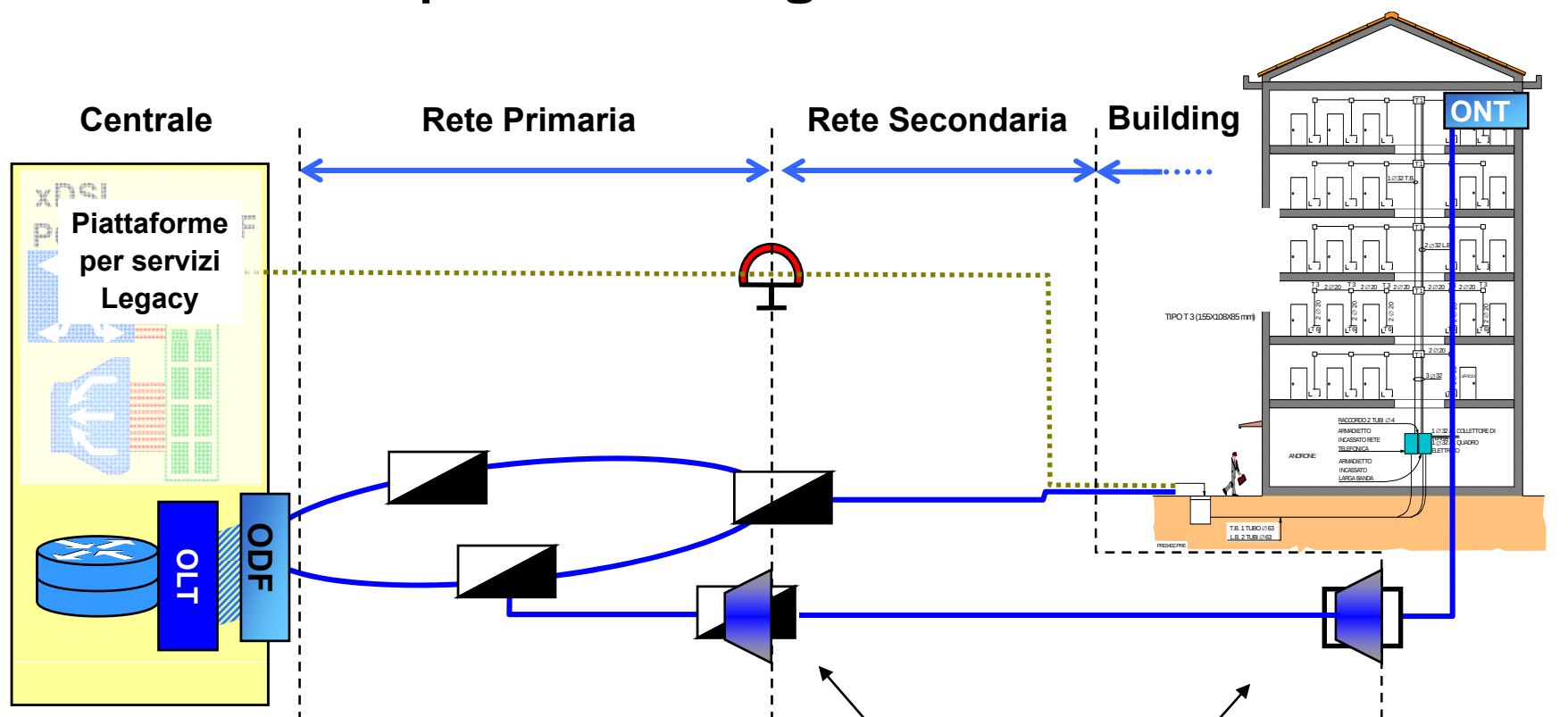
### ▶ FTTCab

### ▶ FTTx a supporto dei servizi mobili

## ▶ Trial

## ▶ Soluzioni per le aree Digital Divide

# Architettura FTTH per brownfield e greenfield a breve-medio termine



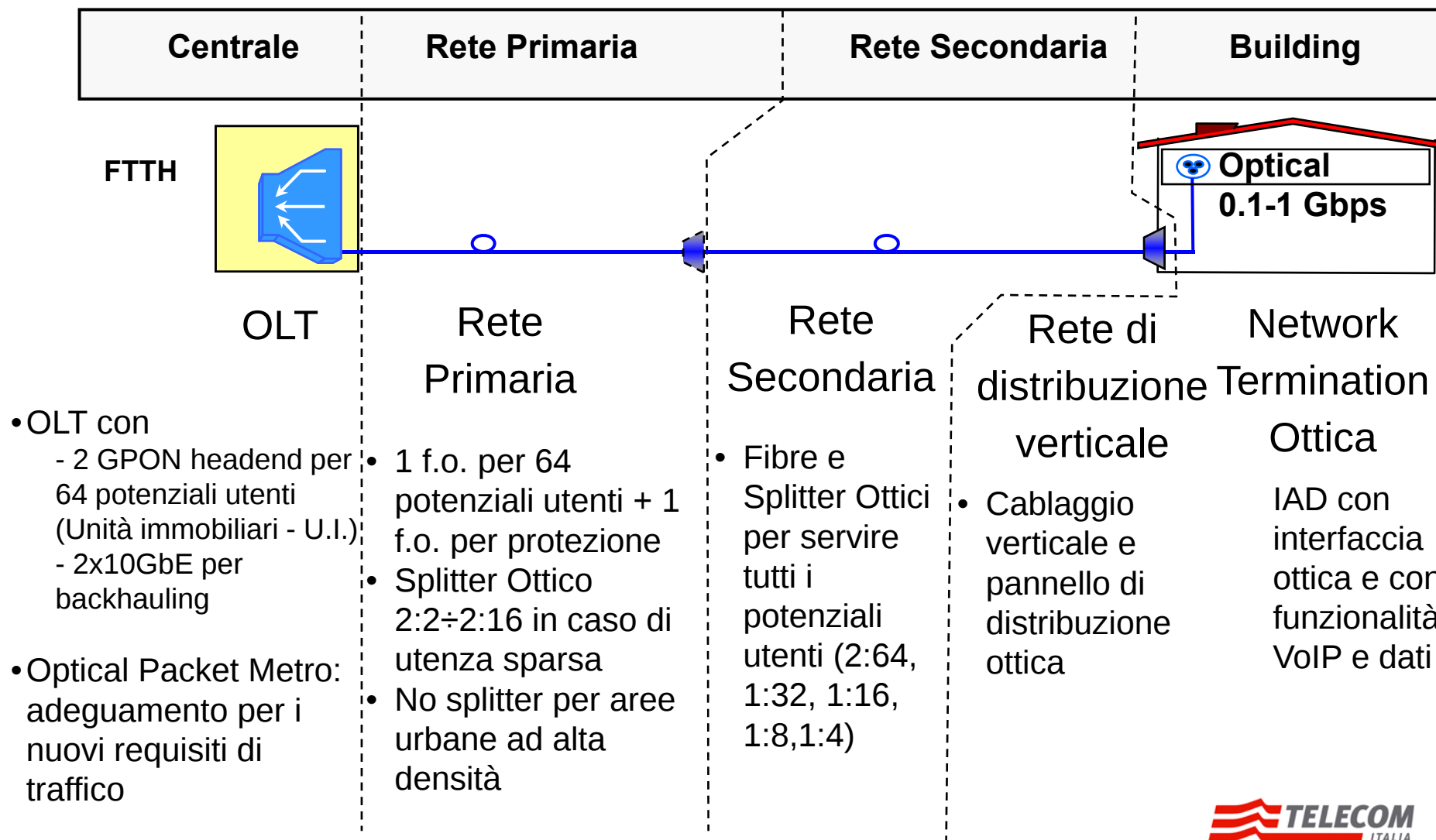
**Splitting Ratio fino a 64 U.I.**

**2 livelli di splitting**

**Splitter Primario | Splitter Secondario**

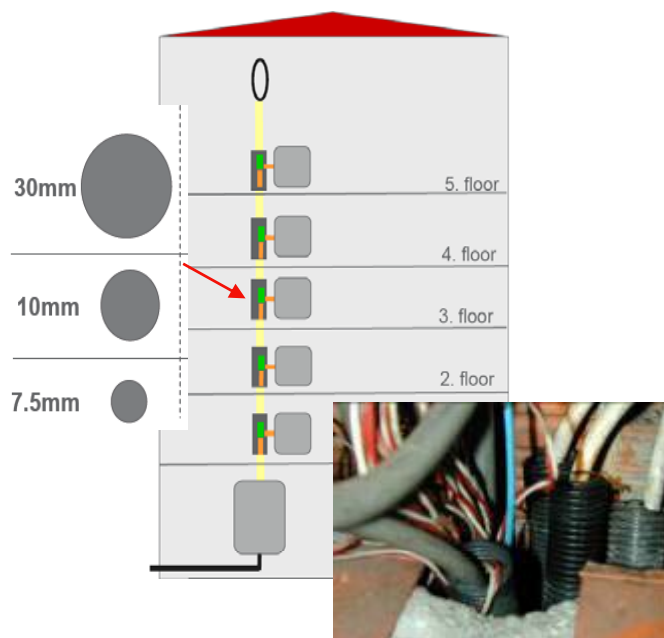
|             |             |
|-------------|-------------|
| -           | <b>2:64</b> |
| <b>2:2</b>  | <b>1:32</b> |
| <b>2:4</b>  | <b>1:16</b> |
| <b>2:8</b>  | <b>1:8</b>  |
| <b>2:16</b> | <b>1:4</b>  |

## Componenti di costo per la soluzione FTTH



## Fattori abilitanti per l'introduzione di FTTH in brownfield

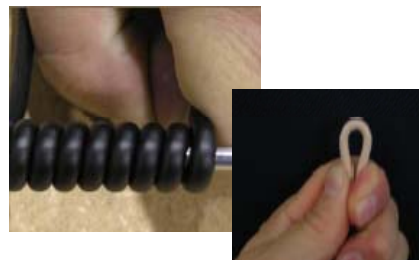
*Distribuzione verticale con riuso delle infrastrutture esistenti*



*Utilizzo di connettori montabili in campo, giunti meccanici o cavi pre-connettorizzati*



*Fibre bend insensitive*



*Aspetti regolatori*

... ..



L A B

# Indice dei contenuti

## ▶ Architetture di accesso nella rete NGN2

- ▶ FTTB/FTTCurb

- ▶ FTTH

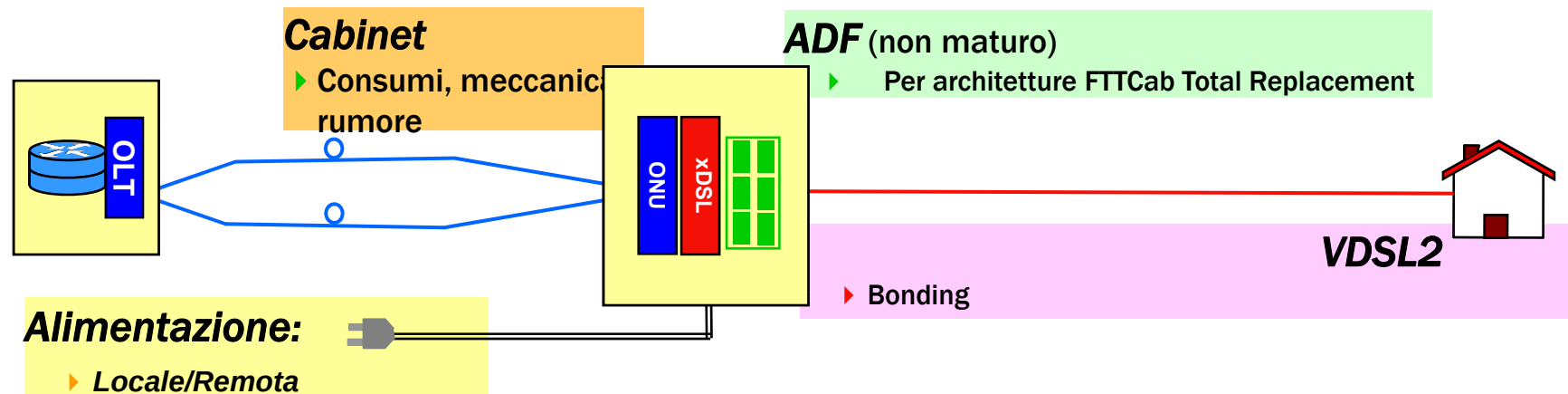
- ▶ FTTCab

- ▶ FTTx a supporto dei servizi mobili

- ▶ Trial

- ▶ Soluzioni per le aree Digital Divide

## Architettura FTTCab: punti di attenzione



### WARNINGS

**Consumi**

**Cabinet** Collocazione e dimensioni

**ADF** Costo, dimensioni, tecnologie

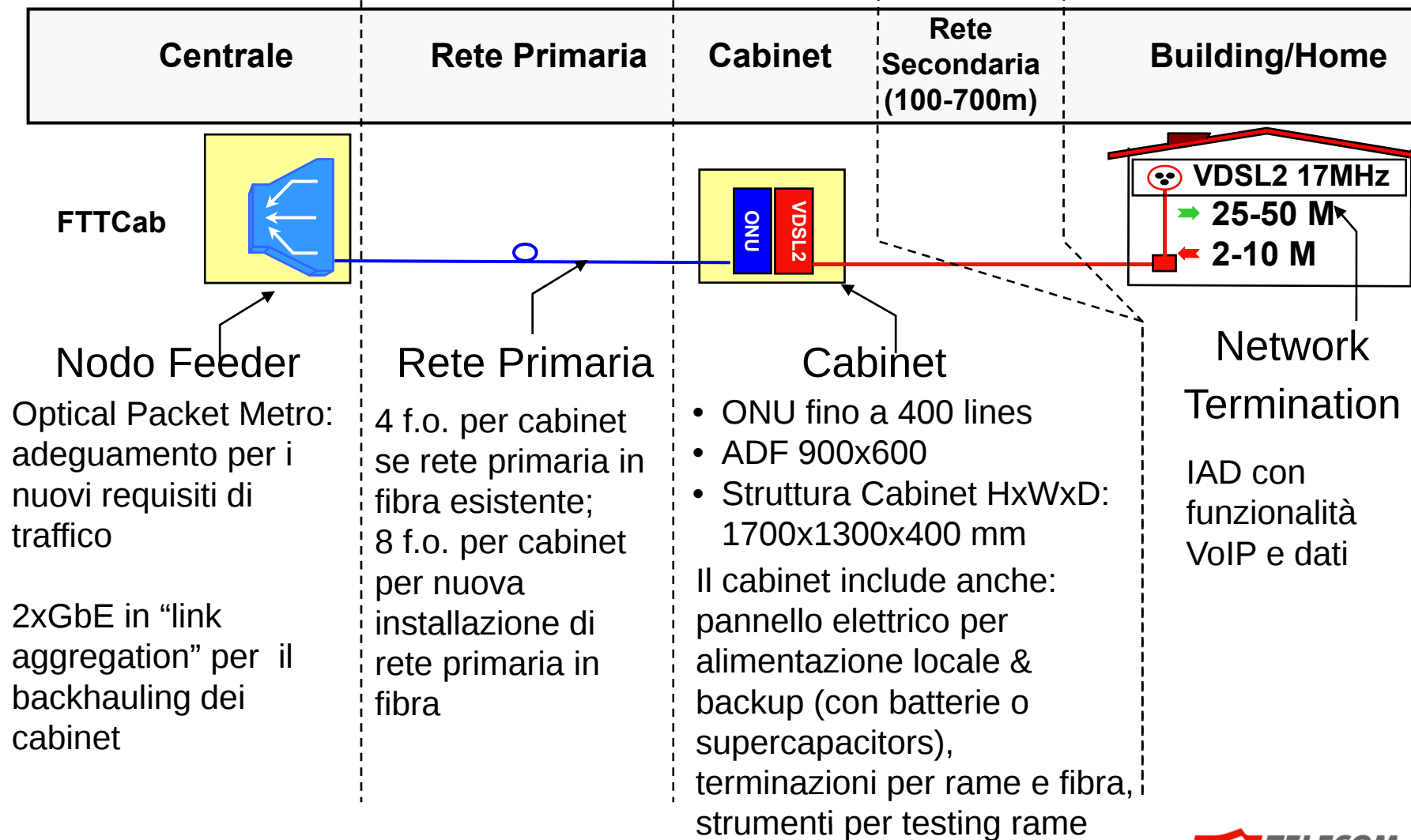
Azioni a livello di standardizzazione per riduzione consumi

|                              | 2007-2008 | from 2009 → |
|------------------------------|-----------|-------------|
| Consumo di potenza per linea | 3 W       | 1,8 W       |

Common RFI tra 8 operatori europei come base per uno standard ETSI ATTN

**La soluzione FTTCab in scenari Total Replacement non è matura. Telecom Italia ha deciso di aspettare il consolidamento delle tecnologie e postporre il deployment FTTCab oltre la fine del 2008**

## Componenti di costo per la soluzione FTTCab



# Indice dei contenuti

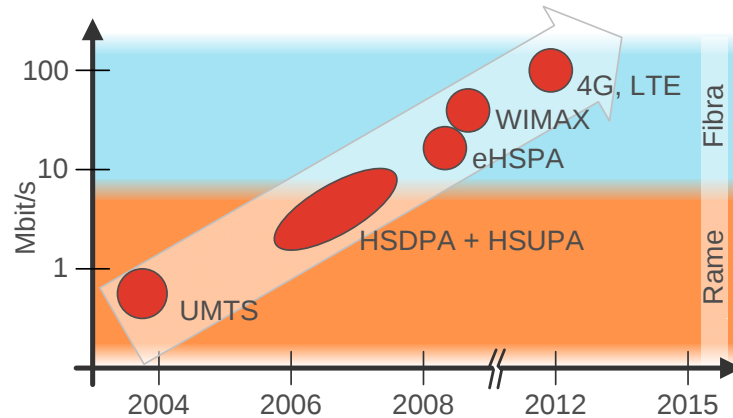
## ▶ Architetture di accesso nella rete NGN2

- ▶ FTTB/FTTCurb
- ▶ FTTH
- ▶ FTTCab

## ▶ FTTx a supporto dei servizi mobili

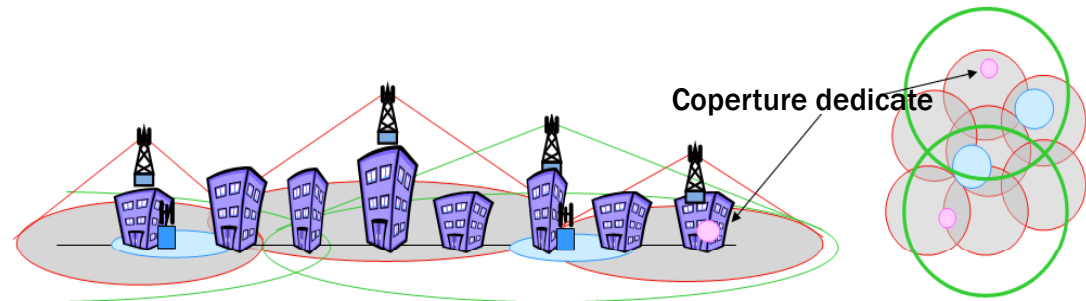
- ▶ Trial
- ▶ Soluzioni per le aree Digital Divide

## FTTx a supporto della evoluzione della rete mobile

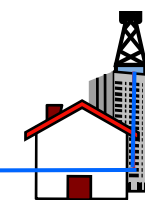
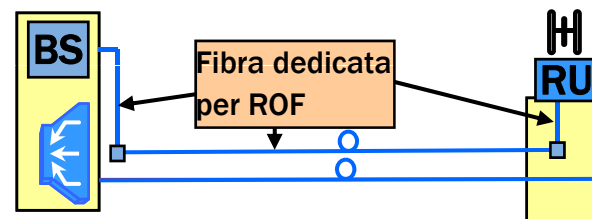


Incremento dei requisiti di  
banda aggregata per  
ogni sito macrocellulare

Riduzione di costi operativi  
attraverso la sostituzione di siti  
macrocellulare con siti  
microcellulari (ove possibile)

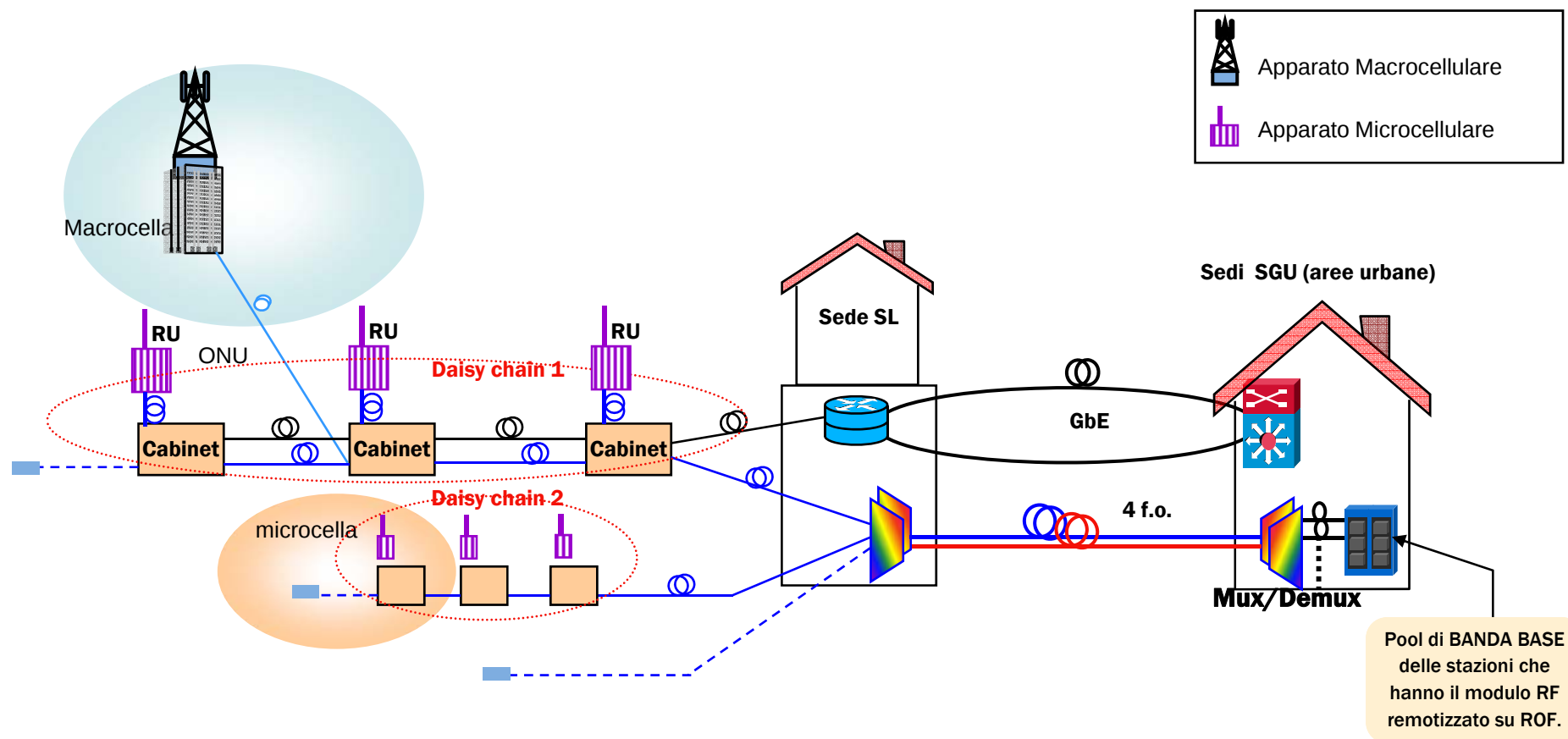


Tecnologia ROF per  
il backhauling di  
antenne



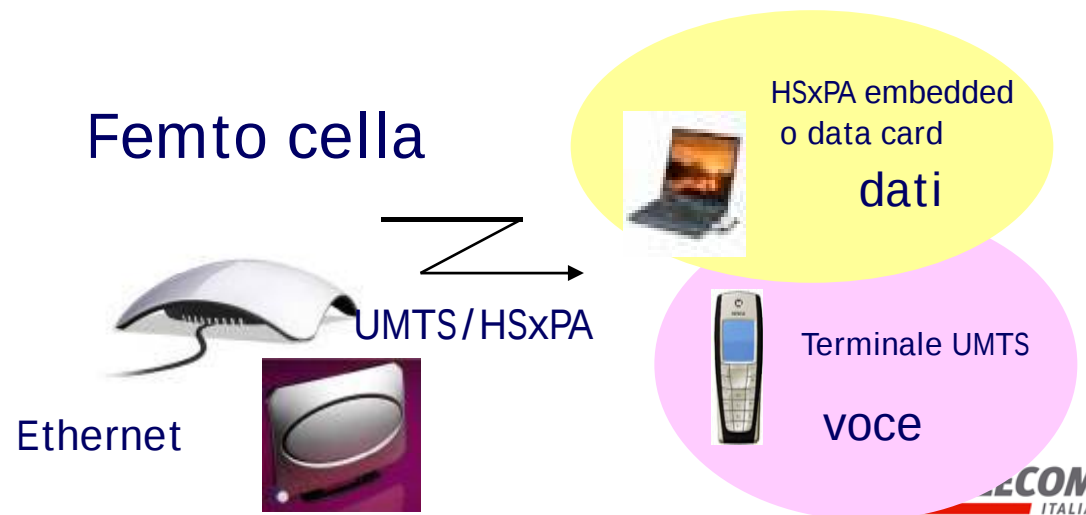
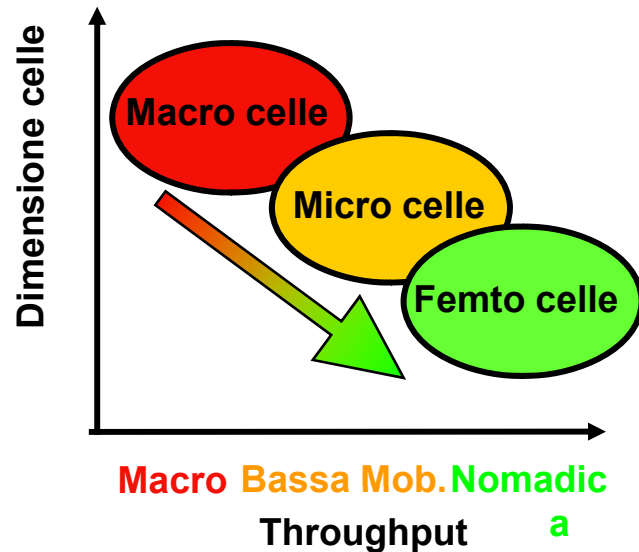
Tecnologie di backhauling  
nel nodo B con xDSL o Fibra  
per il trasporto del traffico a  
larga banda.

## La soluzione ROF per il supporto dell'evoluzione della rete mobile nell'architettura NGN2



## Femto cella UMTS/HSxPA: convergenza tramite mobile

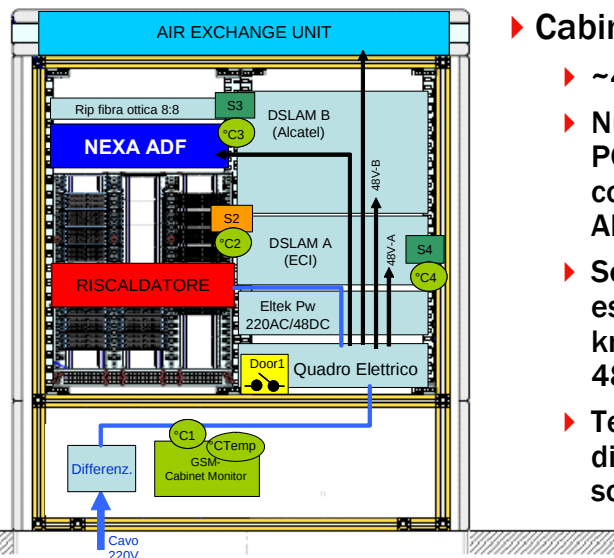
- ▶ Le femto celle sono piccoli ricetrasmittitori HSPA domestici (oggi standalone, in futuro integrabili in AG) collegati alla rete cellulare attraverso link ADSL. Impiegano terminali/schede HSDPA standard
- ▶ Sono connesse tramite xDSL (DSLAM/BRAS) a un nodo (RNC, RNC femto o UNC a seconda del fornitore), con funzioni di controllore radio e di concentratore verso la Core Network, a circuito e a pacchetto
- ▶ Conseguibili alcuni Mbit/s (oggi, circa 2 Mbps effettivi) grazie ad assenza di condivisione della risorsa radio (codici, Potenza) e propagazione a corto raggio
- ▶ La rete macro risulta scaricata di traffico ad alto bit rate, veicolato tramite xDSL
- ▶ Da risolvere tematiche di interferenza (portante dedicata ?) e di handover macro/femto



# Indice dei contenuti

- ▶ Architetture di accesso nella rete NGN2
  - ▶ FTTB/FTTCurb
  - ▶ FTTH
  - ▶ FTTCab
  - ▶ FTTx a supporto dei servizi mobili
- ▶ Trial
- ▶ Soluzioni per le aree Digital Divide

# Sito del Trial FTTCab a Torino



## ► Cabinet pressi TILab

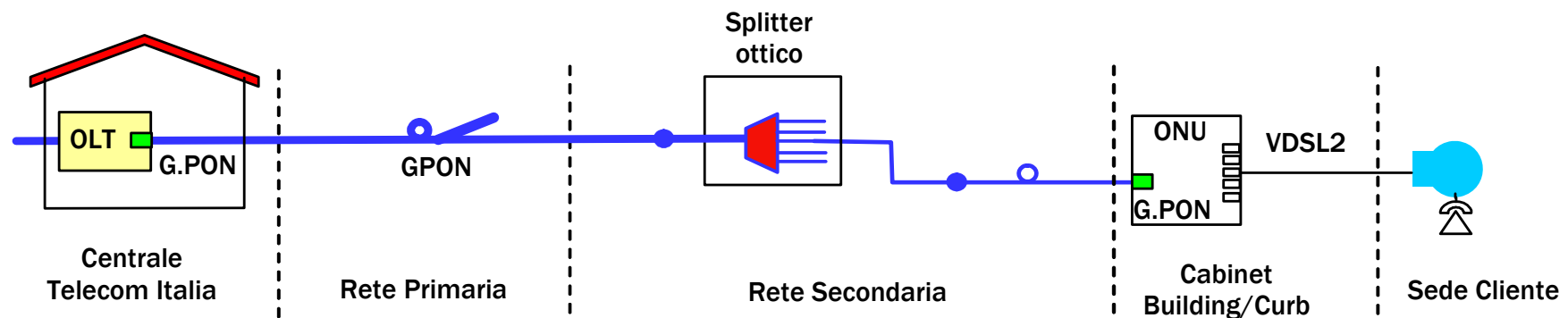
- ~400m lunghezza loop in rame
- Nuovo cabinet installato di fianco all'armadio POTS esistente (alimentazione locale), contenente due diversi VDSL2 DSLAMs (ECI, Alcatel, 96 linee ciascuno)
- Sopralzo installato sopra l'armadio POTS esistente (telealimentato da centrale, ~ 1.9 km), contenente 2 Siemens pizza-box (totale 48 linee)
- Test e monitoring: linee VDSL2, livelli di dissipazione, robustezza dell'apparato, soluzione ADF



## Trial FTTB su Milano

Per raggiungere i clienti è impiegata l'architettura di rete Fiber To The Building/Curb (FTTB/FTTCurb) che è caratterizzata da:

- ▶ Nuovi cabinet negli edifici interessati (caso FTTB) o nelle vicinanze (caso FTTCurb);
- ▶ uso della tecnologia GPON (Gigabit-capable Passive Optical Network) per le tratte di backhaul in fibra ottica tra la centrale di Telecom Italia e i nuovi cabinet;
- ▶ uso del VDSL2 sulle coppie in rame "verticali" dell'edificio fino alla sede del cliente.



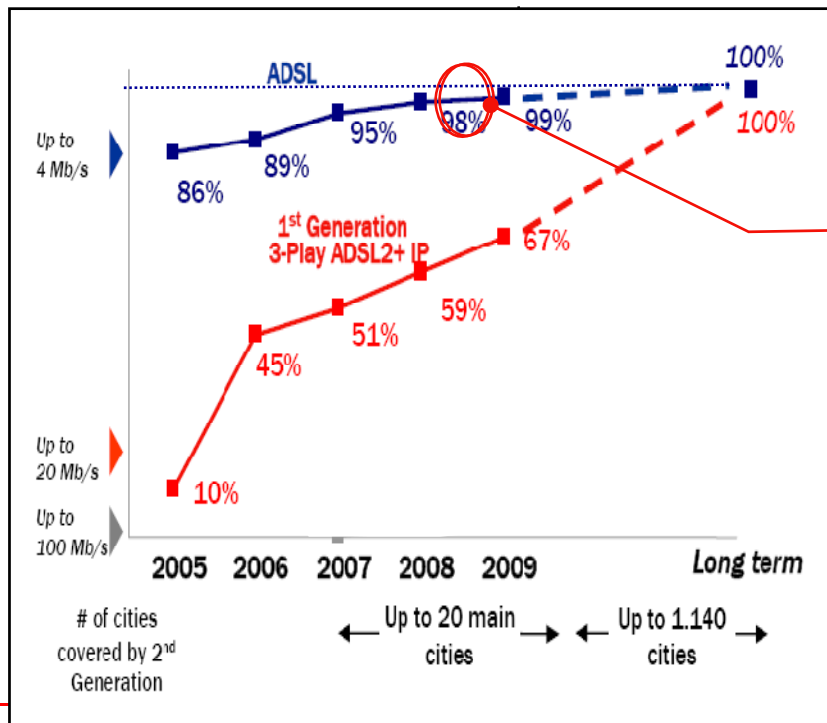
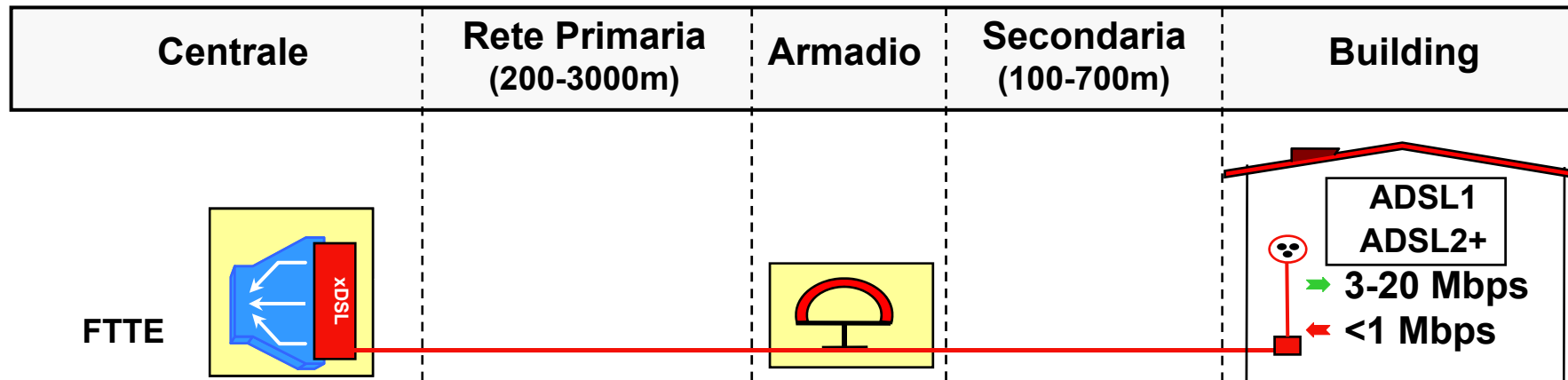
La sperimentazione è partita a dicembre 2007

Inizialmente, la sperimentazione sarà volta a testare gli obiettivi tecnologici, per poi passare alla verifica di schemi innovativi di servizio

# Indice dei contenuti

- ▶ Architetture di accesso nella rete NGN2
  - ▶ FTTB/FTTCurb
  - ▶ FTTH
  - ▶ FTTCab
  - ▶ FTTx a supporto dei servizi mobili
- ▶ Trial
- ▶ Soluzioni per le aree Digital Divide

# Attuale Architettura di Accesso



## Digital Divide

Fixed Network Broadband Coverage Evolution,  
Telecom Italia Meeting with the financial community 2007

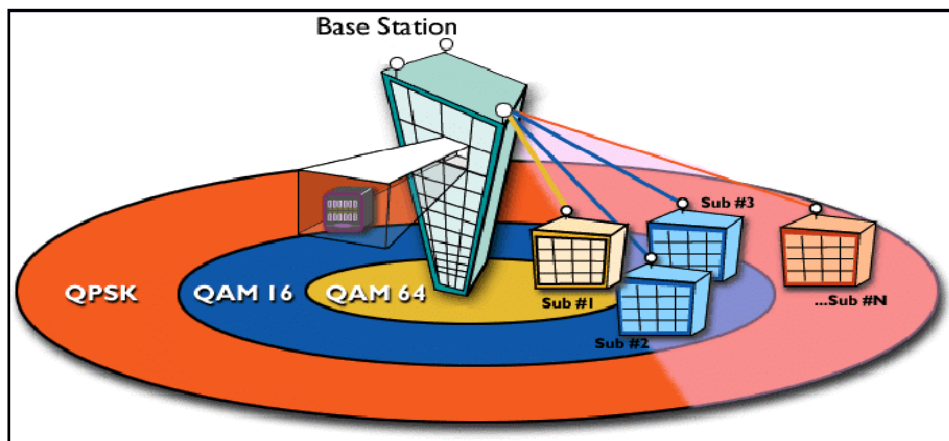


LAB

# Soluzioni tecniche per il DD

- ▶ Esistono numerose alternative tecnologiche, con diversi pro e contro:
  - ▶ Wired Access Networks
    - ▶ Diverse alternative architetturali: FTTE→FTTCab→FTTB→FTTH
    - ▶ Maggiore è la quantità di fibra dispiegata in accesso, e maggiore è la banda (dedicata) che si può offrire ai clienti
    - ▶ ... ma il costo del deployment potrebbe crescere (in aree non green field)
    - ▶ “time to deploy” vs. “time to market” deve essere attentamente valutato
  - ▶ Wireless Access Networks
    - ▶ Diverse soluzioni (LOS o NLOS): WiMAX, WiFi, ...
    - ▶ Deployment rapido (time to market)
    - ▶ ... ma la banda offerta (condivisa) non consente di supportare la totalità dei servizi “band consuming”
- ▶ Quale soluzione tecnica è la migliore per colmare il gap?
  - ▶ La risposta non è banale e può essere diversa in ogni area, in funzione del territorio e dell'infrastruttura esistente

## Fixed WiMAX (802.16-2004): tecnologia e applicazioni



| Servizi           | VoIP | Gaming | Web | VoD | IPTV | HDTV |
|-------------------|------|--------|-----|-----|------|------|
| WiMAX performance |      |        |     |     |      |      |

|                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| Bande di frequenza  | 2.5 ÷ 5.8 GHz      |
| Larghezza di canale | 1.25 ÷ 20 MHz      |
| Modulazione         | 64QAM, 16QAM, QPSK |

| Modulazione | Banda totale PHY | Banda totale ETH | Banda media per utente ETH     |
|-------------|------------------|------------------|--------------------------------|
| QPSK 3/4    | ~ 4 Mbit/s       | ~ 3 Mbit/s       | ~ 6 Mbit/s<br>(1 user)         |
| QAM 16 3/4  | ~ 8 Mbit/s       | ~ 6 Mbit/s       |                                |
| QAM 64 3/4  | ~13 Mbit/s       | ~9 Mbit/s        | ~ 50 kbit/s (*)<br>(100 users) |

HP: Frequenza: 3.5 GHz, larghezza di canale: 3.5 MHz, singolo settore, area suburbana



La **performance** del sistema (throughput/utente) **dipende** dal **mix** dei **parametri tecnici** indicati



La **banda totale disponibile** dipende pesantemente da **distanza**, condizioni di **LOS/NLOS** ed è **condivisa tra tutti gli utenti**



**Il Fixed WiMAX può essere impegnato come tecnologia “ADSL like” in aree specifiche (es. zone rurali)**

(\*) Si assume che gli utenti siano equamente distribuiti in aree di modulazione differenti

# Quanto costa raggiungere un cliente?

