

## **PRYSMIAN: L'ITALIA MOSTRA LA SUA VERA FIBRA**

**Nasce ed è prodotta in Italia la tecnologia che connette il mondo**

### **LINKING ITALY TO THE FUTURE**

#### **SCENARIO**

La capacità dell'Unione Europea di essere competitiva rispetto al resto del mondo dipenderà in gran parte anche da come riuscirà ad abbracciare e gestire la rivoluzione digitale, come emerge dalla Digital Single Market (DSM) Strategy. La Commissione Europea ha fissato obiettivi ambiziosi per consentire ai cittadini e alle imprese europee di accedere alla connettività broadband ad alta velocità, con un target di 30 Mbit/s broadband per tutto il continente entro il 2020 e, sempre in quest'arco temporale, un target di 100Mbit/s per il 50% delle abitazioni europee.

Le Reti di Nuova Generazione (NGN – New Generation Networks) e la fibra ottica con cui sono realizzate sono destinate a rappresentare l'infrastruttura portante dell'intero sistema economico, diventando *asset* imprescindibile per sviluppare la competitività futura dell'Europa e, naturalmente, anche dell'Italia. E' attraverso la Rete che sono destinati a transitare tutti i servizi al cittadino. Le infrastrutture di Rete, la loro qualità e resistenza, e la velocità di trasporto dei dati sono considerati tra i fattori determinanti per la crescita di un Paese e del suo sistema sociale, economico e finanziario.

La domanda di fibra ottica di elevata qualità è destinata, quindi, a crescere in modo esponenziale nei prossimi anni con la diffusione delle NGN. L'installazione di cavi ottici nelle reti di comunicazione viaggia a 300 milioni di fibre-km l'anno. Nel 2006 era appena di 95 milioni. Dal 2006 al 2014 la crescita composta annua è stata del 15,2% nonostante la grande recessione: tra il 2008 e il 2009 l'incremento è stato del 24% mentre praticamente ogni altro settore soffriva pesanti cali.

In linea con gli obiettivi dell'Agenda Digitale europea, il Governo Italiano ha elaborato nel 2015 un piano strategico che definisce i principi base delle iniziative pubbliche a sostegno dello sviluppo della banda ultralarga nel Paese entro il 2020, prefiggendosi di raggiungere una copertura pari all'85% della popolazione con una connettività ad almeno 100Mbps e garantendo, per il restante 15%, una velocità pari ad almeno 30 Mbps in download.

## L'ITALIA MOSTRA LA SUA VERA FIBRA: UN ASSET UNICO

Nell'ambito di questo scenario di evoluzione tecnologica a livello internazionale, l'Italia può contare su un *asset* unico: Prysmian, che offre da sempre soluzioni all'avanguardia grazie a costanti investimenti in ricerca e sviluppo.

Grazie ad una expertise maturata in oltre 130 anni di storia nella produzione di cavi, il Gruppo Prysmian, con oltre 19.000 dipendenti in 50 Paesi, oggi è la società **leader al mondo nella produzione e commercializzazione di cavi e soluzioni in fibra ottica, e unico produttore italiano di fibra.**

In particolare, Prysmian realizza prodotti e soluzioni con due diverse tecnologie per la produzione della fibra ottica (OVD – Outside vapour Deposition; PCVD – Plasma Chemical Vapour Deposition), detiene il brevetto di una di queste (PCVD) e, pur avendo diversi stabilimenti nel mondo vocati a questa specifica lavorazione, uno dei pochi centri di eccellenza a livello internazionale è quello di **F.O.S. (Fibre Ottiche Sud)** a Battipaglia (SA), dove viene prodotta molta della fibra ottica italiana che connette il mondo.

Grazie anche alla professionalità delle oltre 300 risorse impegnate nello stabilimento di Battipaglia e al *know how* unico degli ingegneri italiani e stranieri del Gruppo Prysmian, la società ha contribuito alla realizzazione di alcuni tra i più importanti progetti di connettività ultra broadband nel mondo, muovendosi in contesti normativi profondamente diversi tra loro e sviluppando e rafforzando così un patrimonio di conoscenza sempre più unico, che oggi può rappresentare un *asset* competitivo per il Paese Italia, oltre che motivo di orgoglio nazionale in quanto consente a una realtà industriale dalle solide e profonde radici italiane di giocare un ruolo centrale e strategico nella digitalizzazione del pianeta, rendendola **partner perfetto per istituzioni, clienti ed operatori di telecomunicazioni, nell'identificazione delle migliori soluzioni di connettività per le Reti di Nuova Generazione.**



È grazie a questo preciso ruolo di Prysmian che nello stabilimento di F.O.S ogni anno vengono prodotti **oltre 9 milioni di chilometri di fibra** che, insieme agli altri circa **17 milioni di chilometri** prodotti negli altri stabilimenti del Gruppo, vengono utilizzati in progetti di connettività ultra broadband in tutto il mondo: dalla Russia all'Australia, dal Far East agli Stati Uniti.

## L'ITALIA MOSTRA LA SUA VERA FIBRA: LA MIGLIOR QUALITÀ PER UN MIGLIOR RISULTATO NEL TEMPO

L'infrastruttura di telecomunicazioni, e in particolare la sua qualità e durevolezza, gioca un ruolo chiave nel raggiungimento degli obiettivi ultimi prefissati nell'ambito della Digital Single Market Strategy. Prysmian è l'unica fra le aziende del settore in grado di operare indifferentemente con tutti i tre protocolli di produzione, mantenendo alti livelli qualitativi. Inoltre, grazie ad un controllo completo di tutta la *supply chain*, può garantire un'elevata qualità delle soluzioni proposte, fino all'ultima delle sue componenti.

Il Gruppo produce un'ampia gamma di fibre ottiche progettate e realizzate in Italia per rispondere al più vasto spettro di applicazioni richieste dal mercato: fibre "monomodali", "multimodali" e "specialty".

Le fibre ottiche vengono impiegate nella produzione di un'ampia gamma di cavi ottici, standard o specificamente progettati per contesti ambientali complessi e di difficile accesso, dai condotti sotterranei alle linee elettriche aeree, dalle gallerie stradali e ferroviarie alle reti del gas e fognarie. L'alta qualità dei suoi prodotti permette a Prysmian di affrontare le sfide e i progetti più impegnativi garantendo sempre soluzioni innovative e all'avanguardia per tutte le diverse tipologie di architetture.

## FIBRA OTTICA, FORSE NON TUTTI SANNO CHE...

Le **fibre ottiche** sono simili a fili e sono composte da materiali vetrosi o polimerici, capaci condurre al loro interno la luce. Per questo costituiscono la soluzione ottimale per le connessioni Internet ad altissima velocità. Le fibre sono flessibili, immuni ai disturbi elettrici ed alle condizioni atmosferiche più estreme, e poco sensibili a variazioni di temperatura. Sono sottili come un capello, con un diametro solitamente di 125 micrometri, e molto leggere: un chilometro di fibra ottica pesa meno di 2 kg. Con i cavi in fibra si realizza l'intera infrastruttura della banda ultra larga che costituisce il vero e proprio sistema nervoso del globo: dalle grandi dorsali intercontinentali alla connessione finale in casa o ufficio.

## L'ITALIA MOSTRA LA SUA VERA FIBRA IN TUTTO IL MONDO: I PROGETTI

Sono stati realizzati con la fibra ottica prodotta da Prysmian alcuni tra i principali progetti di connettività ultra broadband più importanti al mondo.

### Argentina

Nel 2012 Telecom Argentina ha commissionato a Prysmian la fornitura e l'installazione di una rete ottica in grado di sviluppare l'infrastruttura passiva per la prima parte della rete proprietaria FTTH. Il contratto prevedeva la costruzione di una rete in grado di servire **migliaia di abitazioni** con un rate iniziale di take-up/connection di poco al di sotto del 40%. Questo progetto ha rappresentato il primo step di Telecom Argentina all'interno di un piano di diffusione della broadband ad alta velocità in risposta alla crescente richiesta di servizi broadband sempre più veloci.

### Australia

**È Prysmian la fibra che connette il 93% delle case australiane.**

Viene prodotta negli stabilimenti del Gruppo la tecnologia e la componentistica che ha permesso a Prysmian di essere parte integrante del più grande progetto di costruzione di infrastrutture di connettività nella storia dell'Australia. Il progetto, partito nel 2011 e promosso dal Governo Australiano e dall'operatore nazionale NBN, consentirà al Paese che ha una vasta area rurale, di raggiungere una copertura pressoché totale della popolazione con tecnologie ultra broadband di ultima generazione.

### Sud Est Asiatico

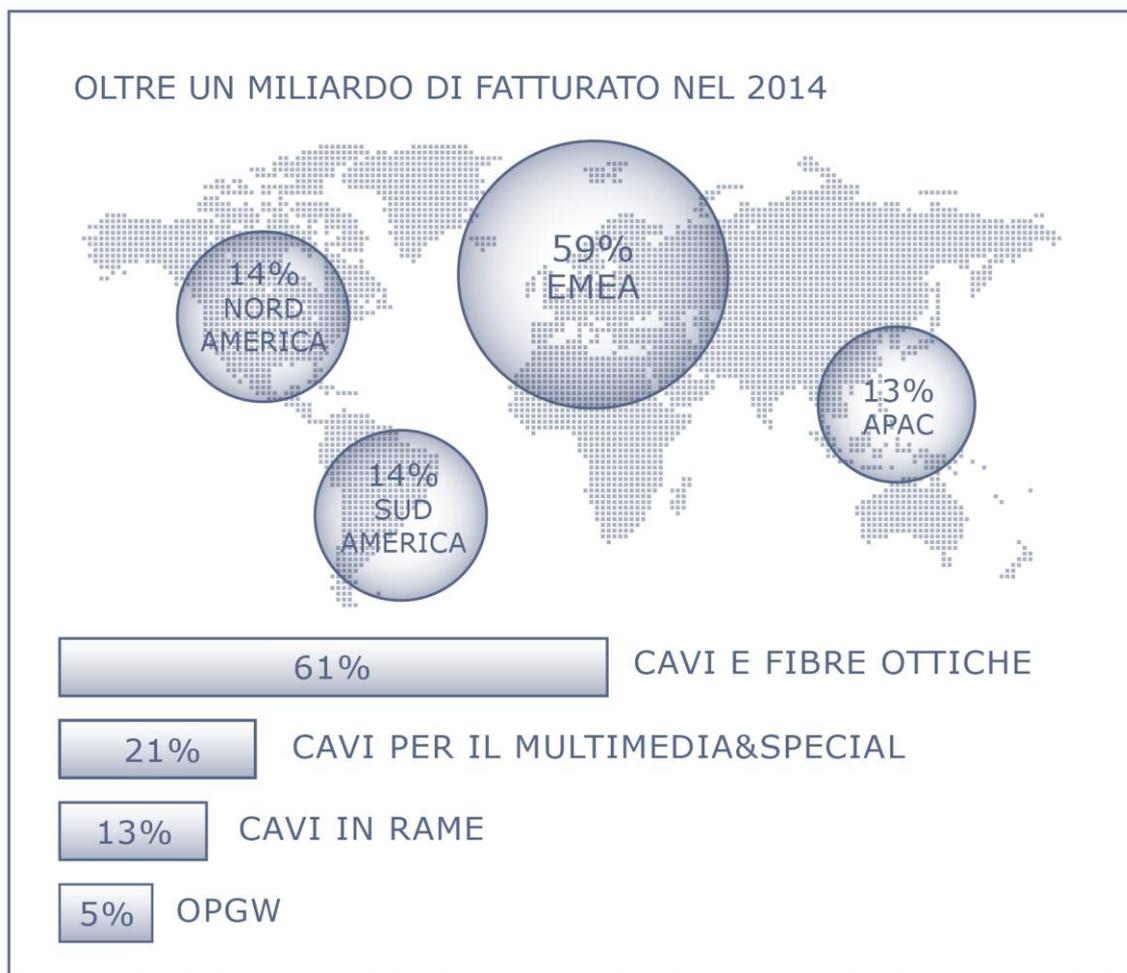
Il Sud-Est asiatico è un'area che da sempre si distingue per un forte impegno nello sviluppo di sistemi di telecomunicazioni di ultima generazione, e in particolare, nella realizzazione di reti Fibre-to-the-Home. Negli ultimi anni Prysmian ha siglato importanti contratti di fornitura per cavi e tecnologie in fibra in mercati chiave come l'Indonesia, il Vietnam, il Brunei, Singapore e le Filippine. Fra i progetti in corso: la realizzazione di una dorsale in Vietnam, l'implementazione della prima rete FTTx in Brunei connettendo oltre 2000 abitazioni ed uffici e la fornitura di cavi high-fibre-count a Singtel, principale operatore nazionale in Singapore per lo sviluppo del broadband nel Paese.

In Europa il Gruppo, per la realizzazione di dorsali di Rete e connessioni FTTH per i principali operatori della regione ha fornito **oltre 20 milioni di km/fibra** a BT nel Regno Unito, Telefonica e Jazztel in Spagna, Orange in Francia e Telecom Italia in Italia.

## IL BUSINESS TELECOM: FATTURATO E PRESENZA GLOBALE

La produzione di fibra ottica fa parte del segmento operativo Telecom del Gruppo Prysmian, che comprende la realizzazione di sistemi in cavo e prodotti di connettività utilizzati per le reti di telecomunicazione. Il portafoglio prodotti include fibre ottiche, cavi ottici, componenti e accessori per la connettività, cavi OPGW (Optical Ground Wire) e cavi in rame. Il Gruppo dispone di **25 impianti** dedicati al settore Telecom, di cui **5 specializzati nella produzione di fibra ottica** in Italia, Francia, Olanda, USA e Brasile.

Nel 2014 la produzione globale di fibra Prysmian è stata di **26,6 milioni di chilometri**, di questi 21,7 milioni di km, l'81% della produzione, è stato utilizzato per la realizzazione di prodotti commercializzati dal Gruppo, mentre 4,9 milioni di km (19%) è stato venduto a clienti esterni. La produzione stimata per il 2015 sarà pari a circa **30 milioni di chilometri**. Con continui investimenti in R&D e siti produttivi, che negli ultimi anni hanno superato i 100 milioni di Euro, Prysmian aiuta a sviluppare l'infrastruttura che supporta i flussi informativi e di comunicazione tra le comunità di tutto il mondo.



## L'ITALIA MOSTRA LA SUA VERA FIBRA: L'INTERA GAMMA

È sulla base di tali competenze e capacità di costante innovazione che Prysmian progetta e realizza soluzioni su misura, qualunque sia l'ambiente operativo. Il Gruppo Prysmian offre una gamma completa di fibre ottiche progettate, sviluppate, realizzate e testate appositamente per rispondere a qualunque tipo di esigenza. La competenza e il know-how nel settore consentono all'azienda di occupare una posizione primaria, grazie all'esclusivo **processo di produzione PCVD** (deposizione chimica da vapore attivata dal plasma).

### Fibre monomodali

La divisione Optical Fibre del Gruppo Prysmian vanta 30 anni di storia nel settore delle telecomunicazioni, con prodotti innovativi per una gamma completa di applicazioni, comprese quelle a lungo raggio, per le aree metropolitane, per reti di accesso, e FTTx. L'esperienza nella progettazione e nella creazione di modelli, unitamente a processi di produzione e a tecnologie innovative e di alta qualità, si riflettono in un portafoglio completo per i quattro principali tipi di fibre ottiche monomodali

- Serie G.652 ampiamente diffusa durante gli anni '80, poi divisa nelle tipologie A, B, C e D
- Serie sottomarina e a lunghissimo raggio G.654
- Serie di fibre innovative per lunghe distanze NZDSF (Non-Zero Dispersion Shifted Fibres) G.655/G.656
- Serie di fibre ottiche G.657 – insensibili alla piegatura, caratteristica fondamentale per l'implementazione delle reti FTTx.

### Fibre multimodali

Le fibre ottiche multimodali del Gruppo Prysmian per i settori della trasmissione di dati e del cablaggio di locali e imprese sono prodotte con il **processo proprietario PCVD** (deposizione chimica da vapore attivata dal plasma), riconosciuto a livello mondiale per la capacità di garantire la maggiore accuratezza del profilo dell'anima nelle fibre multimodali. Ne risulta un portafoglio completo che copre l'intera gamma di standard applicativi, dalle fibre ottiche OM1 e OM2 alle elevate velocità di trasmissione dei dati OM3 e OM4. Tutte le fibre multimodali prodotte dal Gruppo Prysmian sono dotate del rivestimento per la riduzione della micropiegatura DLPC9. I prodotti coprono le reti LAN (Local Access Network), data center, server farm, centraline telefoniche e le reti SAN (Storage Area Network).

### Fibre speciali - DrakaElite

**DrakaElite** rappresenta la famiglia di fibre del Gruppo Prysmian dedicata al segmento delle applicazioni speciali e comprende una vasta gamma di prodotti che rappresentano soluzioni per il settore medicale, marittimo, petrolifero e del gas e delle telecomunicazioni per componenti attivi e passivi. Potendo contare su oltre due decenni di esperienza nel settore, un processo proprietario esclusivo e un vasto portafoglio di brevetti, **DrakaElite** offre un numero pressoché illimitato di soluzioni per superare i requisiti previsti dai mercati o dalle applicazioni dei clienti.

### **Cavi Ottici**

Prysmian può contare su un'ampia gamma di cavi, compresi cavi ad alta densità dalle dimensioni ridotte, rese possibili grazie alla tecnologie miniaturizzate che ha sviluppato. In particolare, **sono tre i prodotti chiave:** la tecnologia di successo **Flextube®**, che consente un accesso rapido e agevole alla fibra riducendo drasticamente i tempi di installazione e cavi estremamente flessibili con un livello di compattezza e un numero di fibre che nessun altro è in grado di offrire; **RetractaNet<sup>XS</sup>**, la soluzione interrata per l'esterno ideale per gli sviluppi del FTTH; **il sistema VertiCasa<sup>XS</sup>**, progettato specificamente per portare la connessione in fibra ai residenti in unità condominiali. Molti dei cavi usati nei sistemi FTTx utilizzano la fibra ottica Prysmian insensibile alla piegatura BendBrightxs, che è stata sviluppata specificamente per questa applicazione.

### **L'ITALIA MOSTRA LA SUA VERA FIBRA: CONNETTIVITÀ PASSIVA**

Prysmian Group fornisce, inoltre, soluzioni destinate alla connettività passiva, che garantiscono un'efficiente gestione delle fibre ottiche nella rete. La crescente domanda di una maggiore larghezza di banda ha fatto in modo che la fibra ottica arrivasse più vicino al cliente finale. Il Gruppo è estremamente attivo anche in questo settore di mercato, denominato FTTx, con un approccio al sistema basato sulla combinazione di tecnologie esistenti e soluzioni innovative che consentono di portare le fibre in edifici a sviluppo verticale e ad alta densità abitativa.

## BACKGROUND ARCHITETTURE DI RETI DI TELECOMUNICAZIONI

Una rete consiste in una serie di nodi e interconnessioni. La topologia di rete descrive la disposizione di tali nodi, definendone la relazione di connettività, fisica o logica. In base alla topologia si determina:

- **La capacità** – la quantità di informazioni che possono essere trasmesse attraverso la rete;
- **La qualità/affidabilità** – la misura in cui le informazioni vengono trasmesse intatte;
- **La funzionalità** – che definisce come e quali tipi di informazioni possono essere trasmesse.

Diversi tipi di cavi e tecnologie associate alle rispettive tipologie, sono solitamente progettati per consentire l'interoperabilità in combinazione all'interno della stessa rete. Cavi in fibra ottica di nuova installazione possono quindi comunemente assumere segnali digitali fino a un punto di distribuzione, interfacciandosi con cavi di rame installati in precedenza, e ancora in funzione nell'ultimo tratto che collega il palazzo o la casa.

I cavi possono essere suddivisi in tre categorie di base per la realizzazione delle diverse tipologie di connessione:

1. **Doppino in rame:** questi cavi, in origine, facevano parte della rete telefonica. In seguito, grazie alle tecnologie sviluppate, è stato possibile trasferire su questi cavi anche il segnale digitale. La tecnologia utilizzata per questo è conosciuta come Digital Subscriber Line (DSL)
2. **Cavi coassiali:** inizialmente dispiegati per la connessione della tv via cavo, possono essere sfruttati anche per trasmissioni digitali. La tecnologia che consente di utilizzare i cavi in rame per la banda larga è conosciuta come DOCSIS (Data Over Cable Service Interface Specification)
3. **Cavi in fibra ottica:** installati specificatamente per permettere l'accesso a Internet e ai servizi Voip che consentono la comunicazione vocale e trasferimenti multimediali.

La **fibra ottica** è costituita da un nucleo centrale in vetro, ricoperto da un ulteriore strato di vetro, e una guaina protettiva finale. I dati vengono trasmessi attraverso una serie di impulsi luminosi, grazie ai quali il segnale può viaggiare a velocità elevata e per distanze estremamente lunghe. Al fine di garantire l'efficienza della trasmissione attraverso la fibra ottica, la qualità del vetro impiegato è fondamentale.

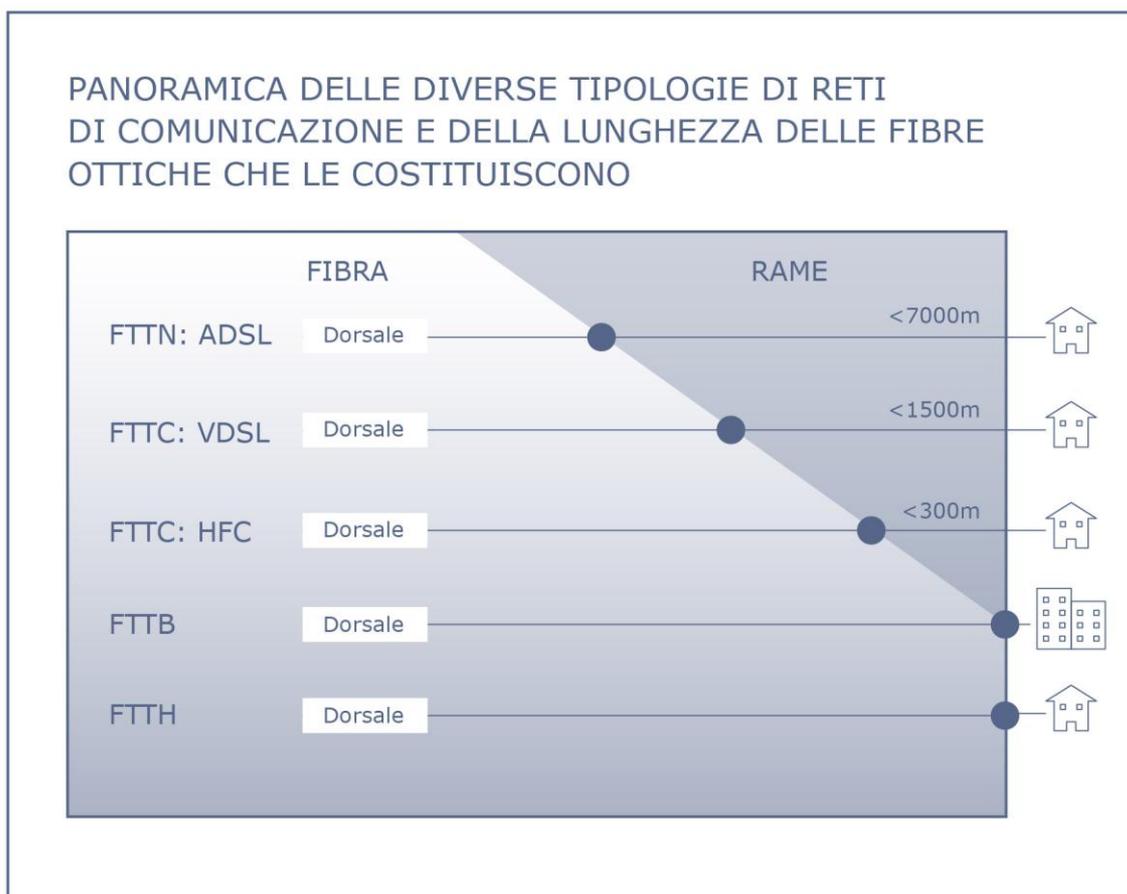


Le Reti basate su fibra ottica si dividono in due gruppi: reti a lunga distanza, o metropolitane, e reti di distribuzione (FTTx).

Le reti appartenenti al primo gruppo devono essere in grado di trasmettere centinaia di GB/s per distanze molto lunghe, a volte anche intercontinentali. Queste reti sono statiche, il che significa che, una volta installate, le fibre non subiranno modifiche per tutto il ciclo di vita stimato di circa 30 anni, eccetto in caso di guasti e malfunzionamenti.

Le **reti di distribuzione** trasmettono il segnale da una centrale agli utenti finali e possono essere dispiegate secondo diverse configurazioni, legate principalmente all'estensione coperta dai cavi. La sigla FTTx abbraccia le diverse configurazioni che è possibile ottenere:

- **FTTN:** Fibre to the Node
- **FTTC:** Fibre to the Curb
- **FTTB:** Fibre to the Building
- **FTTH:** Fibre to the Home



Tra queste configurazioni, il cablaggio che raggiunge l'estensione maggiore è quello FTTH, mentre l'estensione minore è quella del FTTN.

Le **Reti FTTx** sono di tipo dinamico e possono essere modificate nel corso del tempo per essere estese.

## PUNTO-PUNTO vs. PUNTO-MULTIPUNTO

Per quanto concerne la topologia, le reti FTTH possono presentare un'architettura punto-punto o punto-multipunto.

Nelle reti punto-multipunto vengono impiegati degli splitter ottici per condividere il segnale da una singola fibra ai singoli abbonati attraverso diverse fibre separate. La **Rete Passiva Ottica** (PON) è stata sviluppata per questo scopo – una tecnologia definita “passiva” in quanto, fatta eccezione per la sede centrale e i punti degli utenti finali, non sono presenti componenti elettroniche.

Nelle reti punto-punto, invece, i segnali ottici vengono inviati a ciascun utente finale attraverso singole fibre. Il segnale non viene diviso. La scelta tra architettura punto-punto e punto-multipunto non comporta delle differenze in termini di efficienza operativa delle reti, ma influisce sulla facilità con la quale la rete potrà essere aggiornata in futuro.

## TIPOLOGIE DI FIBRA OTTICA

L'industria ha sviluppato differenti standard per la fibra ottica, che consentono di differenziare le diverse tipologie in base a determinati criteri che comprendono la capacità di trasferimento dei dati, il grado di insensibilità alla flessione e se sono monomodali o multimodali.

Per quanto riguarda le fibre monomodali, gli standard principali sono tre:

1. **G.652** – fibre monomodali largamente utilizzate negli anni '80 per le installazioni di rete e in seguito suddivise nelle tipologie A, B, C e D.
2. **G.657** – questa tipologia di fibre monomodali sono suddivise in due categorie, A e B, e sono adatte per l'impiego negli accessi alle reti, il che significa che possono essere utilizzate all'interno degli edifici. La categoria A è conforme allo standard G.652.D ma rappresenta un miglioramento in termini di resistenza alle flessioni. La categoria B non è totalmente conforme allo standard G.652.D ed è consigliata per esser utilizzata solamente a poche centinaia di metri alla fine di una rete.
3. **G.657.A2** – Questa fibra è particolarmente resistente alle piegature, con una dispersione di energia molto minore quando è soggetta al fenomeno. Si tratta di una delle fibre standardizzate più avanzate attualmente disponibili. Può essere facilmente installata e impiegata in combinazione con le fibre G.652.D ed è compatibile con connettori e terminazioni ottiche.

## ARCHITETTURA CONSIGLIATA PER L'EUROPA – FTTx e xDSL

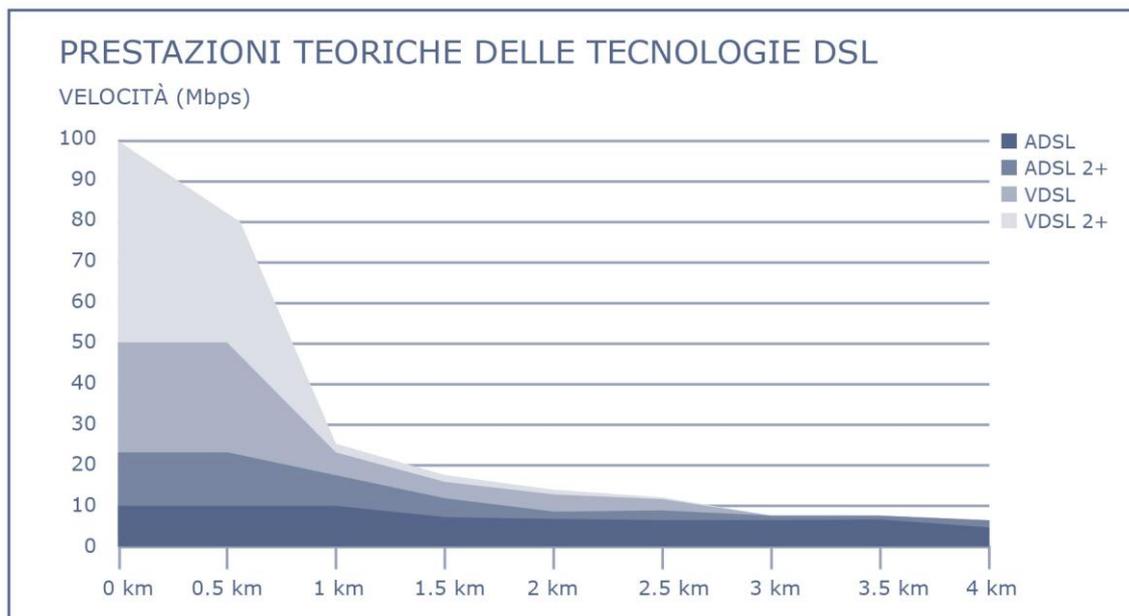
Nella scelta dell'architettura consigliata per l'Europa devono essere tenuti in considerazione i seguenti criteri:

- Velocità broadband
- Qualità e resistenza/durata delle componenti della rete
- Costo di installazione e manutenzione
- Omogeneità della rete

### Velocità broadband

Il VDSL, che di recente si è particolarmente diffuso in Europa, consente il riutilizzo dei cavi telefonici in rame installati in precedenza per broadband con velocità relativamente elevate. Se combinato con le tecniche di vectoring sviluppate recentemente, il VDSL permette di raggiungere sino a 100Mbit/s in download.

La figura sotto illustra l'aumento delle velocità in download ottenuto grazie ai progressi nelle tecnologie DSL. Queste tecnologie hanno spinto le velocità di trasmissione attraverso i cavi in rame molto vicino alla massima capacità teorica di questo mezzo come stabilito dal teorema di Shannon<sup>1</sup>. Altre tecnologie in grado di fare questo comprendono il "bonding", che combina diversi doppini in rame in un unico canale di trasmissione, e la "modalità fantasma" che simula doppini in rame aggiuntivi.



Anche quando abbinato a delle tecniche di vectoring, il DSL implica delle essenziali limitazioni della velocità broadband: i tassi più elevati associati a queste tecnologie possono essere ottenuti solamente se l'utente finale è situato fisicamente vicino al sito in cui è installato l'equipaggiamento/apparato attivo. La velocità di tutte le tecnologie appartenenti alla famiglia DSL è inversamente proporzionale alla distanza, come illustrato nella figura precedente.

<sup>1</sup> Sviluppato da Claude Shannon nel 1948, il teorema consente di calcolare il livello massimo di bit raggiungibile dal mezzo come funzione del Frequency-specific Signal-to-noise ratio (SNR)

Le prestazioni della tecnologia DSL sono soggette anche al rumore casuale, all'interferenza e alla sovrapposizione. Sebbene le nuove tecniche (compreso il vectoring) siano in grado di ridurre la sovrapposizione e altri problemi ad essa associati, prolungando quindi la durata delle tecnologie DSL, a livello di leggi fisiche di base significa che le elevate velocità sul DSL saranno limitate alle brevi distanze.

La fibra ottica combina una dispersione di energia estremamente bassa con una capacità decisamente elevata. Per quanto riguarda le reti di accesso, il Limite di Shannon può essere efficacemente ignorato e la distanza tra l'utente finale e il punto di distribuzione non rappresenta un ostacolo, dal momento che il segnale può viaggiare attraverso queste fibre per 70-80 km prima che sia necessaria un'amplificazione.

Considerati progressi nel vectoring e nel VDSL, una combinazione di FTTx e xDSL potrebbe essere in grado di rispondere alla attuale richiesta e alle necessità in termini di bit rates. Tuttavia, a lungo termine e con l'aumento esponenziale delle esigenze di bit rate, solo il FTTH avrà la capacità di soddisfare la crescente domanda del mercato. Inoltre, le tecnologie delle fibre ottiche consentono velocità di download e upload simmetriche, al contrario delle velocità di upload e download asimmetriche e quindi più lente.

### **Durata e qualità**

Le reti di distribuzione FTTx sono "dinamiche", che significa che vengono modificate molte volte nel corso del loro ciclo di vita per essere estese. Se un'iniziale implementazione del FTTx è relativamente limitata, la rete necessita di essere modificata anche più spesso nel futuro quando il cablaggio a fibra ottica viene gradualmente esteso. Ogni volta che viene fatto, si presenta il rischio di danneggiare la fibra e ridurre la sua capacità, specialmente a larghezze di banda più elevate. Per questo motivo, dunque, la qualità costituisce una componente fondamentale della durata. In particolare, la tipologia del cavo di fibra ottica utilizzata – specialmente per quanto riguarda la resistenza alla flessione e la robustezza/solidità – e la qualità dell'infrastruttura passiva e dei componenti come accoppiatori, connettori e adattatori, hanno delle conseguenze di lunga durata sulla manutenzione e l'aggiornamento della rete nel corso del tempo.

La resistenza alla piegatura rappresenta una caratteristica fondamentale per le prestazioni. Le fibre resistenti alla piegatura permettono di evitare che la luce fuoriesca dal nucleo quando la fibra è piegata, riducendo al minimo la perdita di potenza. Con le fibre standard, queste perdite possono causare un surriscaldamento del rivestimento e anche un eventuale guasto oltre la temperatura critica stabilita. La sensibilità alla flessione, inoltre, espone le fibre a un prolungato rischio di danneggiamento, perdendo funzionalità e capacità operativa come conseguenza della flessione.

Per la costruzione delle reti di prossima generazione – che ora devono tenere in considerazione il bisogno di lunghezze d'onda broadband maggiori, per natura più sensibili alla piegatura e al conseguente aumento in attenuazione – l'utilizzo di fibre "immuni" alla piegatura offre una soluzione e una trasmissione sicura attraverso queste elevate larghezze di banda.

Altre problematiche associate alla realizzazione di una rete FTTx senza un'architettura di alta qualità e un'infrastruttura passiva comprendono:

- Difficoltà nell'attrarre operatori di servizio
- Difficoltà nell'integrare le reti
- Il rischio che queste reti vengano viste come inaffidabili e destinate a non durare nel tempo

## **Costi di installazione e manutenzione**

In fase di costruzione, la divisione generale dei costi per la costruzione di una rete FTTH è la seguente:

- Se sono necessari lavori civili:
  - Lavori civili (75%)
  - Componenti passivi/hardware (10%)
  - Installazione (15%)
- Se i lavori civili necessari sono già stati effettuati:
  - Componenti passivi/hardware (10%)
  - Installazione (15%)

L'implementazione di reti basate sulla fibra ottica comporta un'importante esborso di capitale. Questa fase di costruzione implica l'installazione di cavi in condotti, il congiungimento delle fibre e lo svolgimento dei controlli finali. In modo particolare, per quanto riguarda il FTTH, questi costi possono essere sufficientemente elevati da convincere gli operatori a realizzare una rete di fibra ottica inizialmente più limitata, installando, ad esempio, il FTTC e utilizzando l'xDSL per la distanza restante.

Durante la fase di installazione, la qualità dei componenti influisce notevolmente sui successivi costi operativi e di manutenzione (OPEX – operating costs) – ancora di più visto che l'aspettativa del ciclo di vita di una rete è di circa trenta anni. Gli OPEX futuri possono essere ridotti notevolmente scegliendo una fibra standardizzata e resistente alla flessione, e un cavo ottico progettato per proteggere la fibra dal contatto con materiali respingenti.

## **Omogeneità della Rete**

Al fine di contenere i costi totali nel lungo periodo, è molto importante anche assicurare l'omogeneità della rete per quanto riguarda l'interoperabilità e per i costi di esercizio e di manutenzione a lungo termine.

È richiesto un impegno significativo al fine di garantire che il lavoro sulla standardizzazione necessario venga svolto coerentemente con la relativa infrastruttura e consenta la piena interoperabilità. Un lavoro di questo tipo, inoltre, riduce i costi di esercizio e manutenzione, così come l'investimento sul capitale umano per ottenere dei team ben preparati ed efficaci a livello operativo, in grado di provvedere con competenza alla manutenzione della rete, che così non dovrà essere ripetuta per differenti tecnologie e sistemi.

## Situazione nei principali Paesi Europei

Ci sono realtà e contesti molto differenti fra loro per quanto riguarda l'attuale, e atteso, roll-out delle reti FTTH in Europa. Alcuni paesi, come la Svezia, reggono bene il confronto con i leader internazionali, come il Giappone o la Corea. Tuttavia, nel complesso, l'Unione Europea è in considerevole ritardo rispetto a tali nazioni. Bulgaria, Danimarca, Lettonia, Lituania, Norvegia, Portogallo, Slovenia e Svezia hanno raggiunto, o si prevede raggiungano, la maturità FTTH entro la fine del 2016. Situazione diversa quella dei mercati più grandi, qui seguito una sintesi dei principali Paesi.



### Francia

Alla fine del 2014, la Francia aveva un tasso di penetrazione pari al 6,3% per quanto riguarda le reti FTTH. Alla fine del 2019 ci si attende che tale percentuale salga al 19,5%. Il Governo francese si è posto come obiettivo garantire una copertura del 70% della popolazione entro il 2020 e una copertura universale entro il 2025. I finanziamenti per il roll-out delle reti FTTH sono, generalmente, di natura privata, tuttavia ci sono alcune iniziative regionali o comunali. I principali player in Francia sono l'ex operatore incumbent Orange, che alla fine del 2014, aveva connesso 3,47 milioni di case con la propria rete FTTH. Orange prevede di investire altri 4,5 miliardi di Euro nella fibra ottica tra il 2015 e il 2018 e si è posta l'obiettivo di collegare 12 milioni di case entro il 2018, e 20 milioni entro il 2020. Gli altri operatori sono: FREE, il primo ad annunciare l'intenzione di migrare le proprie infrastrutture di rete all'FTTH nel 2006, Numericable, SFR (recentemente acquisita da Numericable), e Bouygues. Sono attualmente in corso delle attività di consolidamento che modificheranno lo scenario competitivo. Per quanto riguarda le attività di natura regolamentare l'organismo preposto, ARCEP, ha completato un quadro normativo dettagliato per le reti FTTH nel 2013. Il ritmo del roll-out FTTH sta accelerando. Al 31 marzo 2015, 4,4 milioni di case possono accedere e sottoscrivere un piano FTTH, con un incremento del 39% rispetto all'anno precedente. Il 62% di queste ha una scelta tra almeno due provider ultrabroadband in fibra.



### Germania

Alla fine del 2014, la Germania aveva circa l'1% di penetrazione FTTH, tasso che dovrebbe raggiungere il 4,2% entro la fine del 2019. La Germania, e l'incumbent Deutsche Telekom, hanno fatto lenti progressi nell'adozione dell'FTTH scegliendo, invece, di concentrarsi sulle reti xDSL. Inoltre, nel 2014, la Germania ha annunciato l'intenzione, in concerto con la Commissione Europea, di erogare 3 miliardi di Euro per sostenere progetti volti favorire il roll-out di connessioni broadband NGA. Inoltre, molte delle reti comunali appartengono all'associazione "BREKO" che si pone l'obiettivo di raggiungere un quadro normativo stabile. In totale, BREKO copre 928.000 abitazioni, di cui 180.000 sono raggiunte da reti FTTH/B. Altre associazioni sono VATM e Buglas. Nonostante queste iniziative, la Germania sta facendo lenti progressi in termini di diffusione di FTTH.



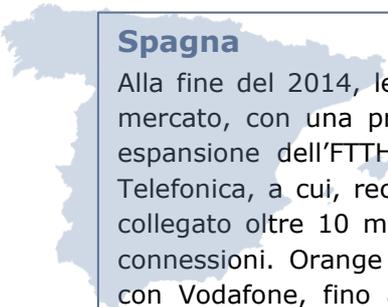
## UK

Alla fine del 2014, il Regno Unito registrava una penetrazione dello 0,2% del mercato FTTH, e si stima una crescita all'1,7% entro la fine del 2019. Il Regno Unito ha un gran numero di piccoli progetti FTTH in aree rurali, ma non molto altro. Nel 2012, BT ha annunciato che il proprio programma FTTx avrebbe raggiunto 16 milioni di persone entro il 2015, di cui 12 milioni in VDSL e 4 milioni in FTTH. Fra gli operatori alternativi si segnalano Fibrecity, che prevede di coprire 1 milione di case entro il 2016, e Hyperoptic, che dovrebbe collegare oltre 500.000 case nei prossimi 5 anni. Anche se il Regno Unito sta compiendo alcuni limitati progressi, rimane, e continuerà a rimanere, ben al di sotto della media europea.



## Italia

Alla fine del 2014, l'Italia aveva un tasso di penetrazione di FTTH dell'1,4%, che si stima dovrebbe raggiungere il 3,1% entro la fine del 2019. Dopo essere stato fra i pionieri dell'FTTH, con Fastweb che forniva connessione a 300.000 clienti nel 2006, l'Italia ha visto rallentare il processo di sviluppo. Nel corso degli anni si è avviata una discussione tra i principali player del settore e gli enti regolatori per un possibile piano nazionale unificato per lo sviluppo dell'FTTH, che però non ha ottenuto alcun risultato concreto. Nel 2014, con l'approvazione del D.L. "Destinazione Italia", è stato chiesto ad Agcom di intervenire per favorire e accelerare il processo di diffusione della broadband di nuova generazione. Nel marzo 2015 il Governo Italiano, in linea con gli obiettivi dell'Agenda digitale europea, ha presentato il suo piano Ultra Broadband, con un investimento di 6 miliardi di Euro atto a promuovere la digitalizzazione dell'economia e aumentare la penetrazione del broadband, definendo i principi base delle iniziative pubbliche a sostegno dello sviluppo della banda ultralarga. Tale piano si pone l'obiettivo di raggiungere entro il 2020 la copertura fino all'85% della popolazione con una connettività ad almeno 100 Mbps. Per il restante 15% della popolazione, invece, l'obiettivo è di garantire servizi con velocità pari ad almeno 30 Mbps in download.



## Spagna

Alla fine del 2014, le reti FTTH in Spagna avevano una penetrazione pari al 7,9% del mercato, con una previsione di crescita del 27,9% entro la fine del 2019. La rapida espansione dell'FTTH in Spagna nel corso degli ultimi due anni è stata guidata da Telefonica, a cui, recentemente, si stanno aggiungendo altri concorrenti. Telefonica ha collegato oltre 10 milioni di case alla fine del 2014, raggiungendo oltre 1,1 milioni di connessioni. Orange Spagna ha annunciato l'intenzione di co-investire, in partnership con Vodafone, fino a 1 miliardo di Euro per la realizzazione di una rete FTTH. Nel frattempo Jazztel, l'altro operatore principale, ha raggiunto un accordo per condividere l'architettura di Telefonica, che gli consente di raggiungere 3 milioni di case. Secondo il Plan de Telecomunicaciones y Redes Ultrarrápidas del Gobierno, il 50% della popolazione avrà accesso a una connessione FTTH di almeno 100 Mbit/s entro il 2015. Nel corso del 2015, la crescita dell'FTTH ha subito dei rallentamenti per effetto dell'acquisizione di Jazztel da parte di Orange e di Ono da parte di Vodafone, ma una volta che questi processi di fusione verranno completati, si prevede che il deployment delle reti FTTH riprenda nel 2016.