



FTTH – Fiber To The Home

Presented by: Sibilla Marangoni

Life Is On



AGENDA

- IL MEZZO TRASMISSIVO
 - La fibra ottica
 - Il cavo ottico
 - Connessione e Giunzione ottica
- LE NORMATIVE
 - La Direttiva Europea
 - La legge 164
 - Il D.Lgs. 33/2016
- LA TOPOLOGIA DI RETE FTTH
 - Struttura
 - Componenti



IL MEZZO TRASMISSIVO

COS'E' LA LUCE?

- La luce è una radiazione elettromagnetica
- Tale radiazione sta alla base del funzionamento delle fibra ottiche
- La velocità della luce nel vuoto è di circa 300.000 km al secondo
- Tale velocità diminuisce se la luce attraversa un mezzo diverso dal vuoto.

FREQUENZA E λ

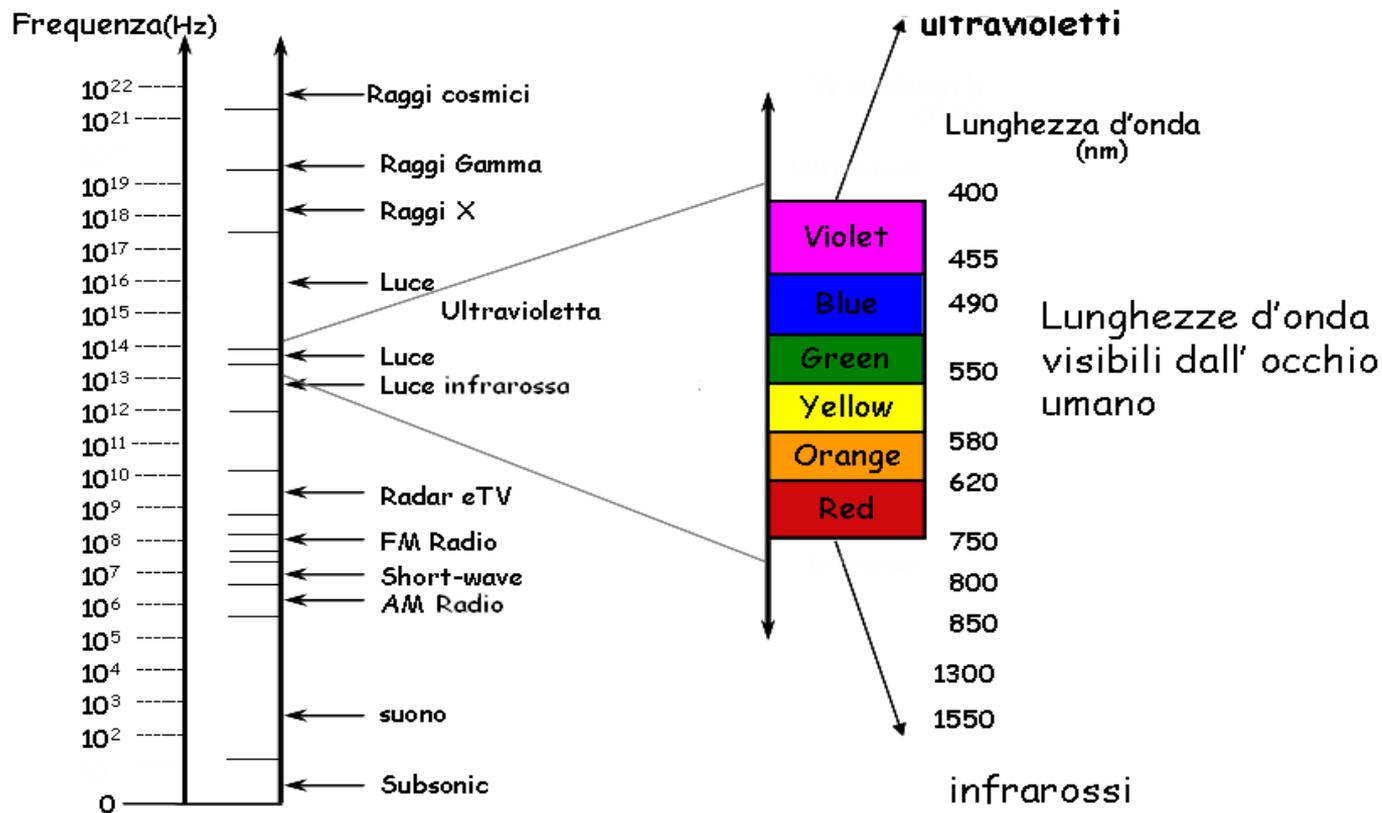


- La **frequenza** rappresenta il numero di cicli al secondo che la luce compie. Si misura in **Hertz (Hz)**.
- La **lunghezza d'onda (λ)** è la distanza che la luce compie in un ciclo. Si misura in **metri (m)** o meglio nei suoi sottomultipli (nm).

La relazione che lega frequenza e lunghezza d'onda è

$$\lambda = c/f$$

LO SPETTRO ELETTROMAGNETICO



L'INFRAROSSO

- Le fibre ottiche operano piu' efficacemente usando la **luce infrarossa**, invisibile agli occhi umani, perchè qui i materiali vetrosi che le compongono mostrano un'attenuazione minima.
- La luce visibile presenta un'attenuazione molto maggiore rispetto all'infrarosso man mano che ci si allontana dalla sorgente. -> **IR** 😊
- L'infrarosso parte approssimativamente da **800 nm** .

INDICE DI RIFRAZIONE

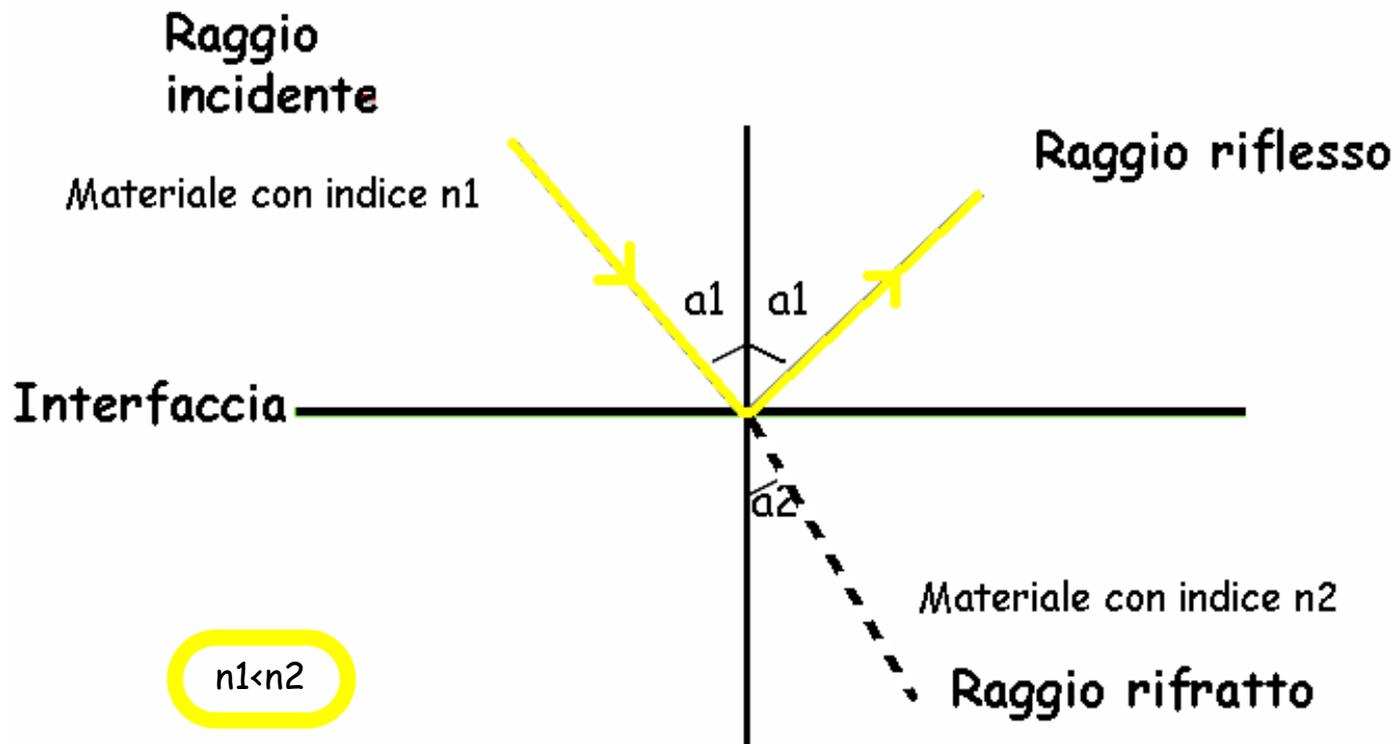
Il rapporto tra la velocità della luce nel vuoto e la velocità della luce in un mezzo diverso viene chiamato indice di rifrazione e si indica generalmente con la lettera n

$$n = c/v$$

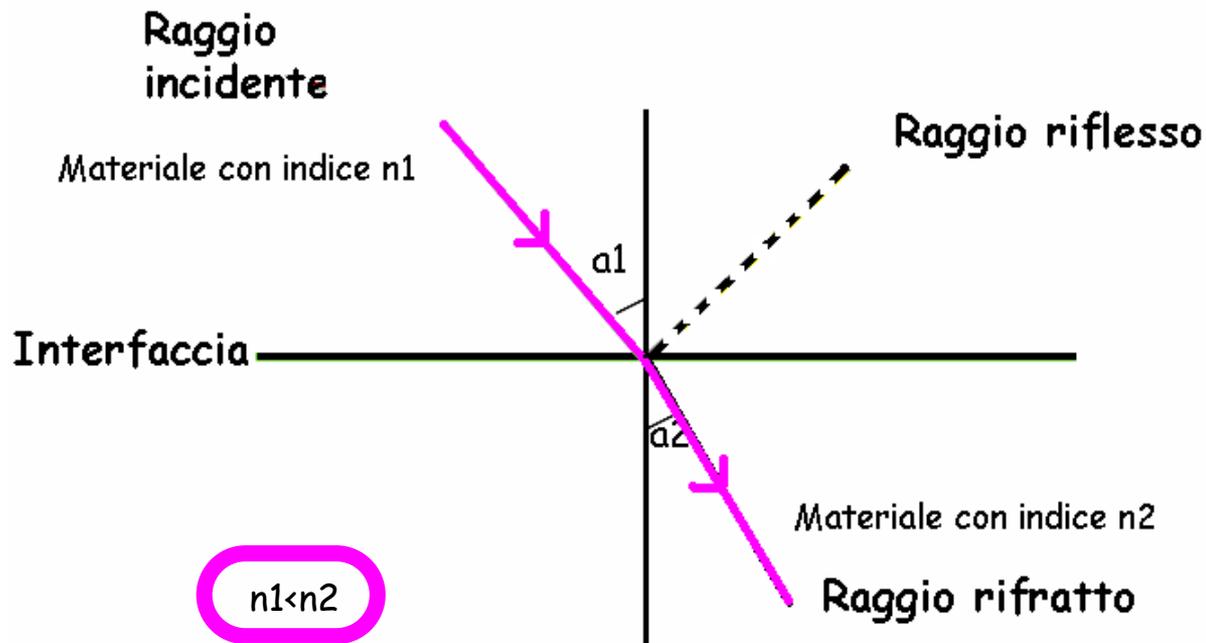
ESEMPI DI RIFRAZIONE

Vuoto	1.0
Aria	1.0003
Acqua	1.33
Cavo in fibra ottica (MM)	1.457
Cavo in fibra ottica (SM)	1.471
Vetro	1.5-1.9
Diamante	2.42

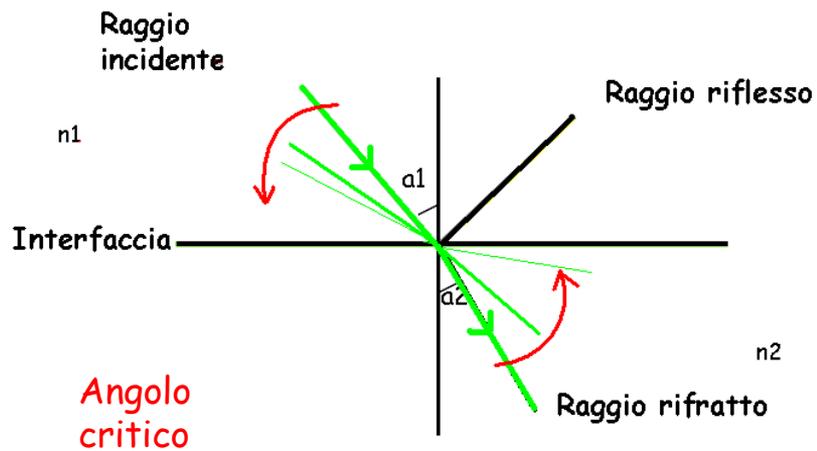
FENOMENI OTTICI: LA RIFLESSIONE



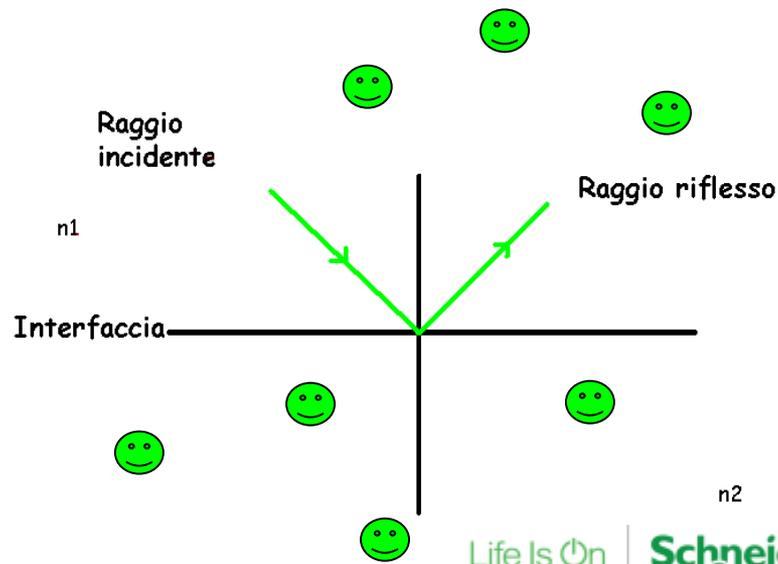
FENOMENI OTTICI: LA RIFRAZIONE



FENOMENI OTTICI: LA RIFLESSIONE TOTALE

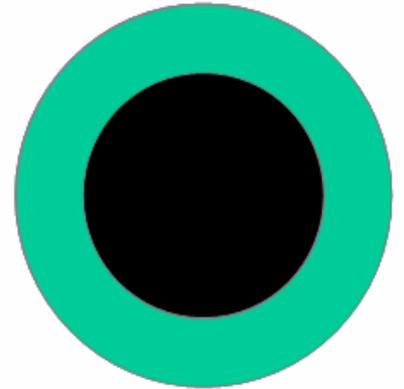
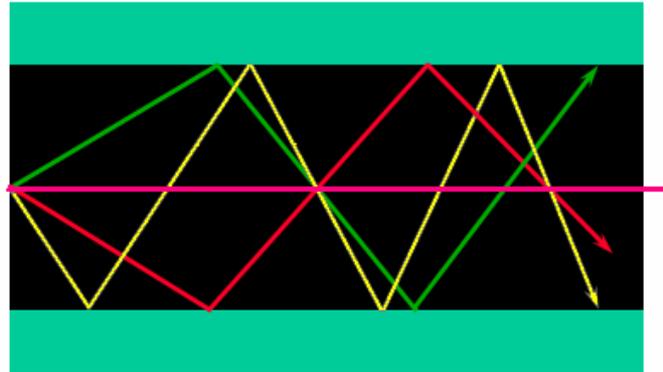
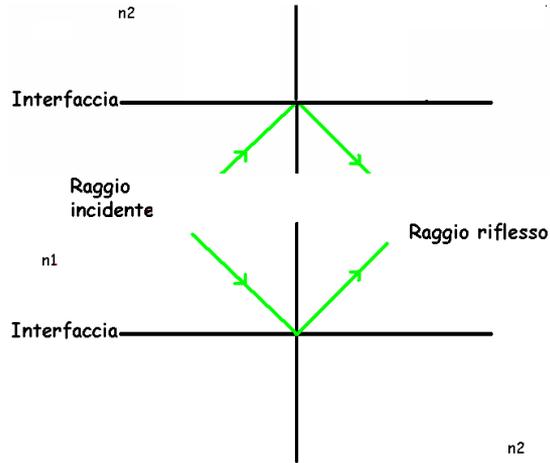


$$n_1 > n_2$$



LA RIFLESSIONE TOTALE: COSA C'ENTRA CON LA FIBRA?

Creando la riflessione totale **“IMPRIGIONO”** la luce in fibra quindi **TRASMETTO!!!!**



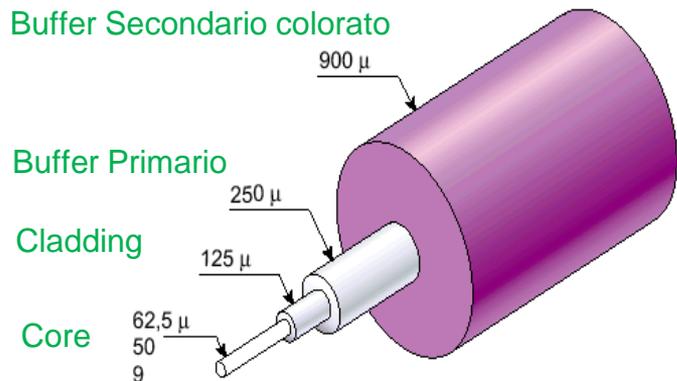
$$n_1 > n_2$$



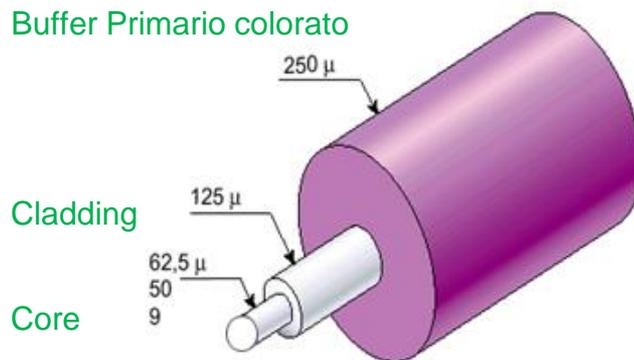
La fibra ottica – Costruzione della fibra

STRUTTURA DELLA FIBRA

Fibra TIGHT



Fibra LOOSE

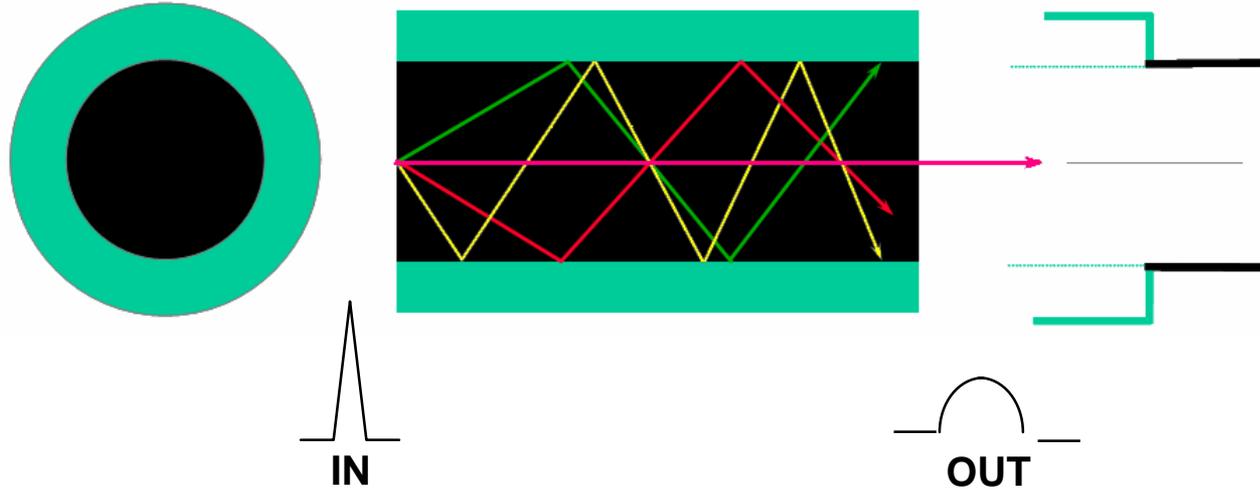


$$n_{\text{core}} 1,47 > n_{\text{cladding}} 1,45$$

TIPOLOGIA DI FIBRE

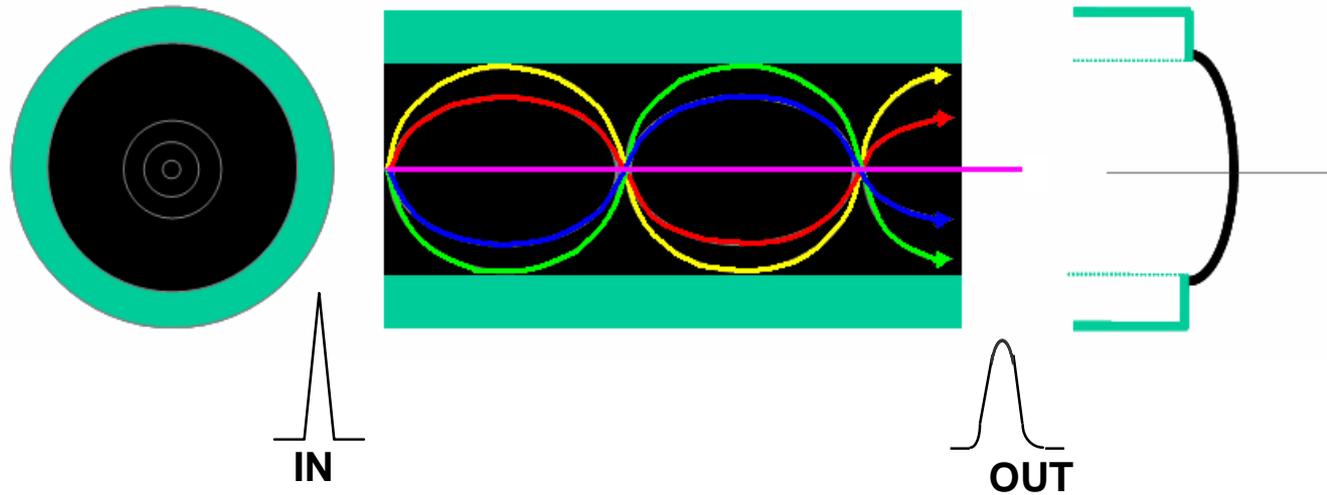
	MULTIMODALE STEP INDEX	MULTIMODALE GRADED INDEX	MONOMODALE
CORE	50 μ m o 62,5 μ m	50 μ m o 62,5 μ m	9 μ m
CLADDING	125 μ m	125 μ m	125 μ m
1° COATING	250 μ m	250 μ m	250 μ m

MULTIMODALE STEP INDEX



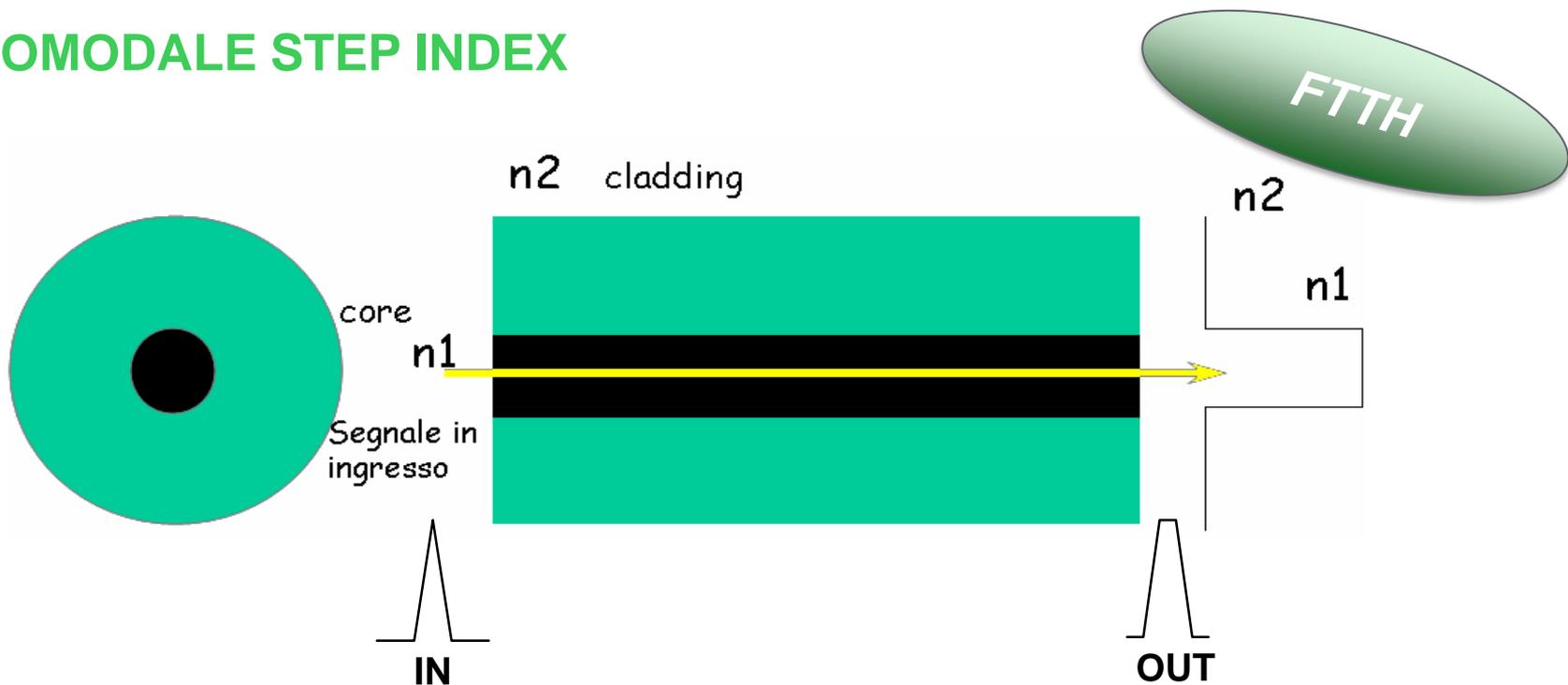
- 😊 Semplice da costruire -> poco costosa
- 😞 Alta dispersione modale -> poco usata

MULTIMODALE GRADED INDEX



- ☺ Bassa dispersion -> SONO LE PIU' DIFFUSE
- ☺ Larghezza di banda superiore alle step index
- ☹ Brevi distanze -> fino a 300 metri

MONOMODALE STEP INDEX



☺ Bassa dispersione modale

☺ Lunghe tratte -> fino a 40 km

☹ Sorgenti LASER -> molto costose (angolo accettazione ridotto)

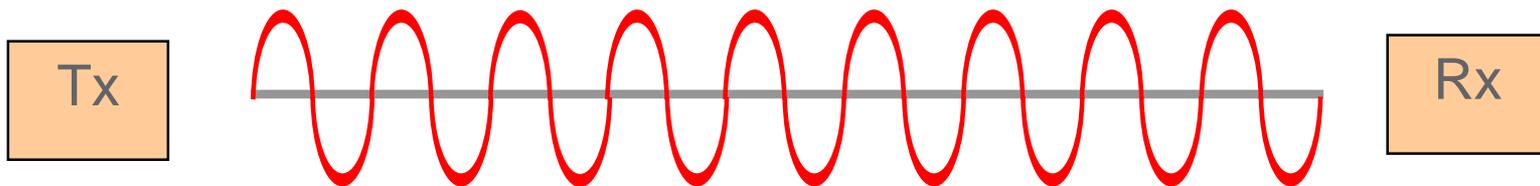
PRINCIPI DI TRASMISSIONE OTTICA: I COMPONENTI (1/2)

Un canale ottico è composto da tre elementi:

Trasmittitore (generatore di impulsi luminosi)

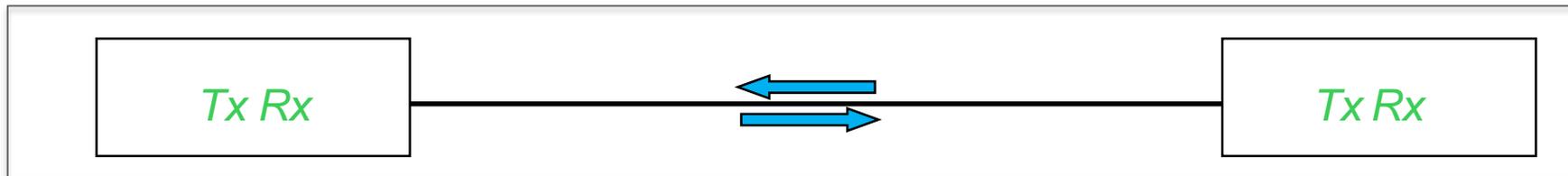
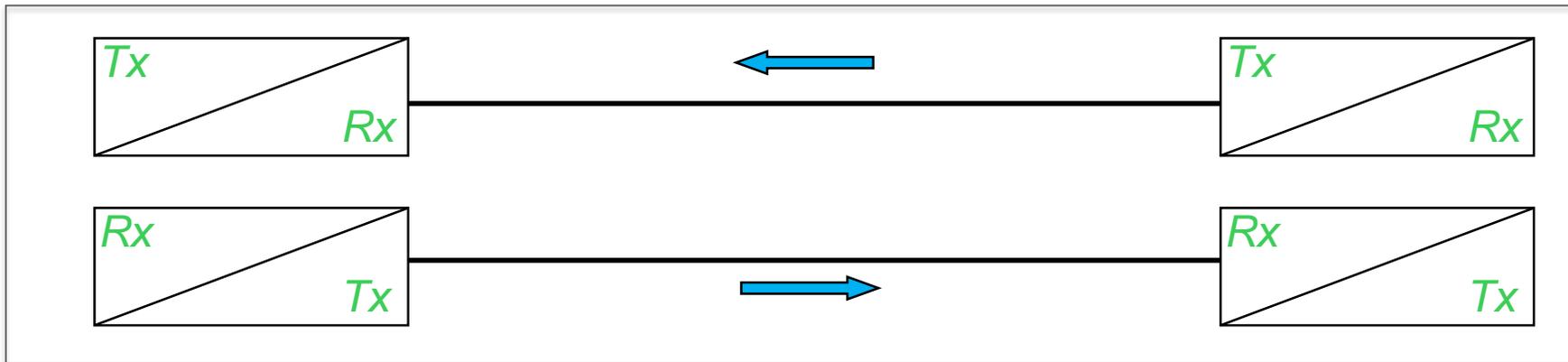
Fibra ottica

Ricevitore / convertitore ottico  elettrico



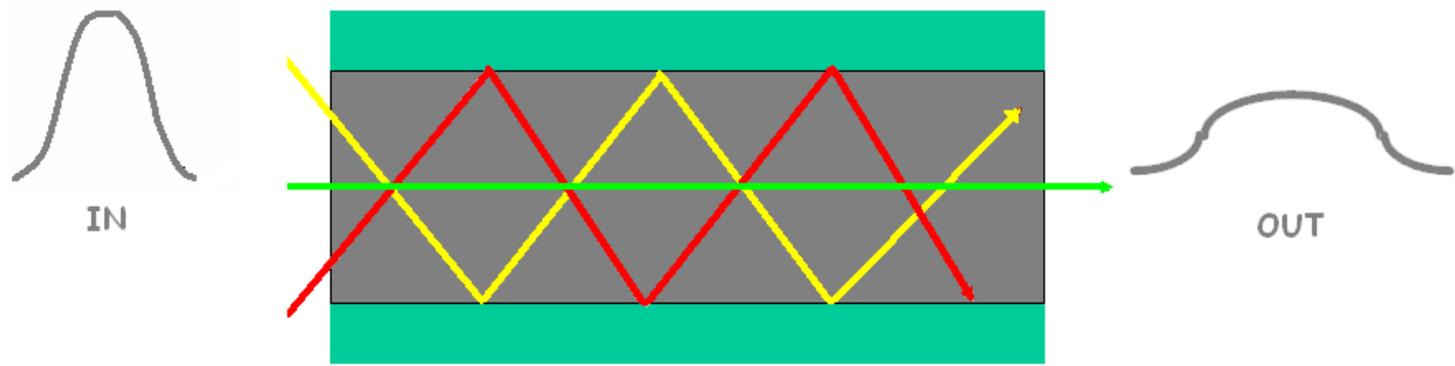
PRINCIPI DI TRASMISSIONE OTTICA: I COMPONENTI (2/2)

Link tradizionale



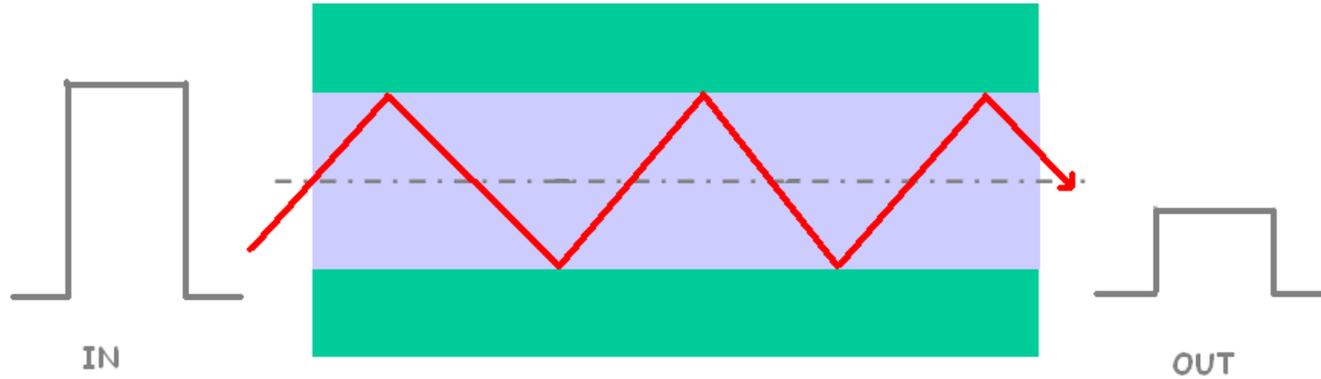
WDM (Wavelength Division Multiplexing)

PROBLEMI DI TRASMISSIONE: LA DISPERSIONE MODALE



La dispersione modale è tipica delle fibre MULTIMODALI STEP INDEX

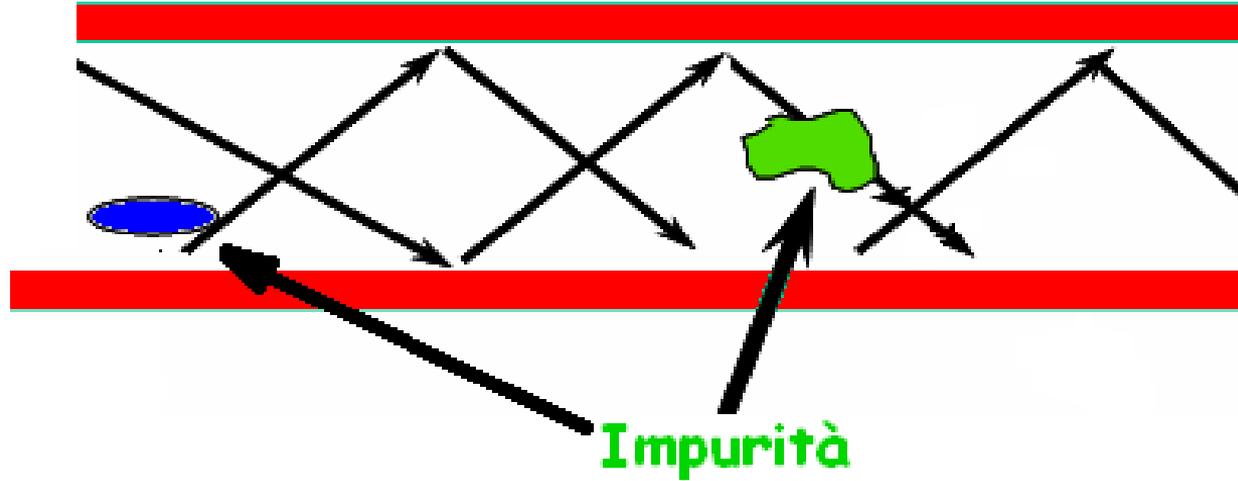
PROBLEMI DI TRASMISSIONE: L'ATTENUAZIONE



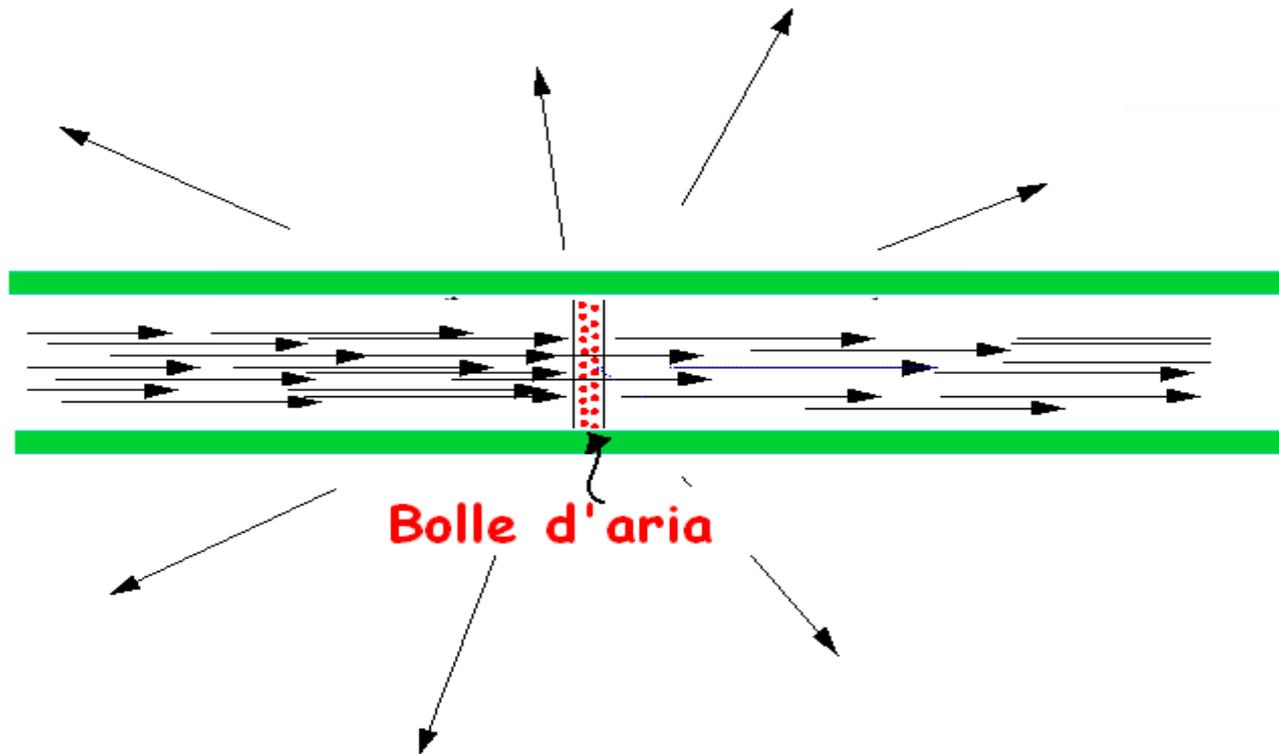
Possibili cause dell'attenuazione:

- **ASSORBIMENTO**
- **SCATTERING**
- **CURVATURE** (micro e macro)

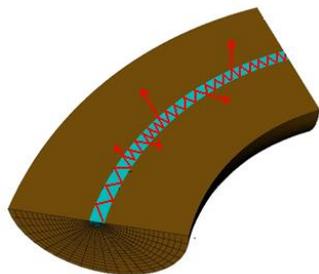
PROBLEMI DI TRASMISSIONE: L'ASSORBIMENTO



PROBLEMI DI TRASMISSIONE: LO SCATTERING

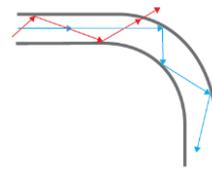


PROBLEMI DI TRASMISSIONE: LE CURVATURE



Microcurvature: causate da imperfezioni microscopiche della geometria della fibra, introdotte dal processo produttivo, da sollecitazioni meccaniche, eccessiva tensione, pressione o attorcigliamento della fibra.

Macrocurvature: causate dalla eccessiva curvatura della fibra. Gli standard descrivono il minimo raggio di piega ammesso che, a seconda dell'utilizzo (orizzontale o dorsale) e del carico variano. Il dato è presente sul datasheet del cavo.

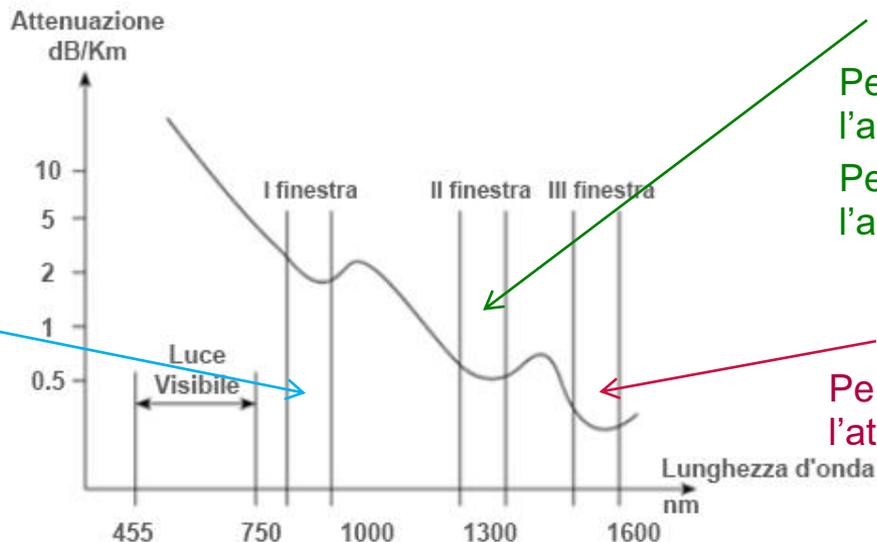


ATTENUAZIONE: LE FINESTRE SPETTRALI

I valori di lunghezza d'onda per i quali l'attenuazione è minima definiscono degli intervalli preferenziali per la trasmissione

Detti intervalli prendono il nome di **FINESTRE SPETTRALI** ed hanno un'ampiezza di circa 100 nm ciascuna

Posizione nello spettro	Gamma di lunghezza d'onda λ (nm)
1 ^a finestra	800-900
2 ^a finestra	1250-1350
3 ^a finestra	1530-1565



LED

Per le F.O MM (850nm)
l'attenuazione < 3,5db/km

LED/LASER

Per le F.O MM (1300nm)
l'attenuazione < 1,5db/km
Per le F.O SM (1310nm)
l'attenuazione < 0,45db/km

LASER

Per le F.O SM (1550nm)
l'attenuazione < 0,3db/km

SORGENTI E FINESTRE SPETTRALI

- **LED**

- Basso costo, bassa potenza, distanze fino a 2 Km
- Raggio non a fuoco, numerose lunghezze d'onda
- Lunghezze d'onda 850 e 1300 nm

- **LASER**

- Alto costo, potenza medio-alta, distanze fino a 5 Km
- Raggio ben focalizzato, pochissime o una lunghezza d'onda
- Comunemente a 1300 nm, in aumento a 1550 nm

- **VCSEL**

- Nuovo sistema LASER, utilizzabile in diverse applicazioni
- Al momento 850 nm
- Costi notevolmente inferiori rispetto ai laser standard

APPLICAZIONI E FINESTRE SPETTRALI

CAVI IN FIBRA OTTICA: LE APPLICAZIONI

Applicazioni	Lunghezza d'onda	Fibra multimodale				Fibra monomodale
		OM1 62,5/125 µm	OM2 50/125 µm	OM3 50/125 µm	OM4 50/125 µm	OS2 9/125 µm
100 Gbit/s IEEE 802.3ba	VCSEL 850 nm	-	-	100 m	150 m	10 Km / 40 Km
40 Gbit/s IEEE 802.3ba	VCSEL 850 nm	-	-	100 m	150 m	10 Km / 40 Km
10 Gbit/s (10GBASE-SR/SW)	VCSEL 850 nm	33 m	82 m	300 m	400 m	-
10 Gbit/s (10GBASE-LX4)	LASER 1300 nm	-	300 m	300 m	300 m	-
10 Gbit/s (10GBASE-LRM)	LASER WDM 1300 nm	-	220 m	220 m	220 m	-
10 Gbit/s (10GBASE-LR/LW)	LASER 1310 nm	-	-	-	-	10 Km
10 Gbit/s (10GBASE-ER/EW)	LASER 1550 nm	-	-	-	-	40 Km
1 Gbit/s (1000BASE-SX)	VCSEL 850 nm	275 m	550 m	1000 m	1100 m	-
1 Gbit/s (1000BASE-LX)	LASER 1300/1310 nm	550 m	550 m	550 m	600 m	5 Km
100 Mbit/s (100BASE-SX)	VCSEL 850 nm	300 m	300 m	300 m	300 m	-
100 Mbit/s (100BASE-LX)	LASER 1300/1310 nm	2000 m	2000 m	2000 m	2000 m	>20 Km



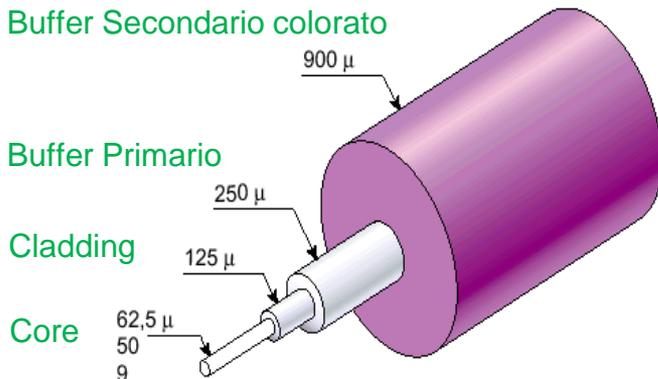
La fibra ottica – I Cavi

STRUTTURA DEL CAVO OTTICO (1/3)

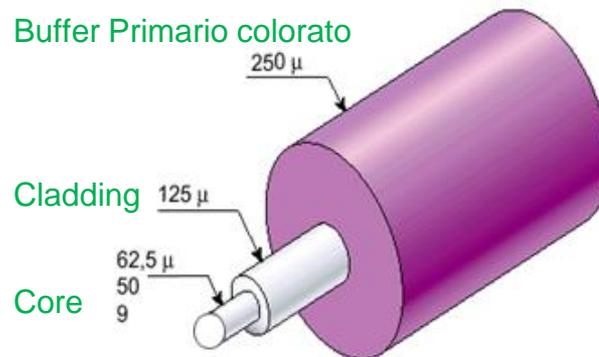
Ogni fibra ottica oggi esistente è composta da:

- Nucleo in silicio (core) con diametro di 9μ (monomodale), 50μ , 62.5μ (entrambe multimodali)
- Mantello (cladding) che avvolge il nucleo, diametro 125μ (da qui la definizione $9/125$, $50/125$, $62.5/125$)
- Buffer Primario (buffer), che porta il diametro della fibra a 250μ
- I cavi sono composti da più fibre, assemblate con vari metodi, sempre in numero PARI

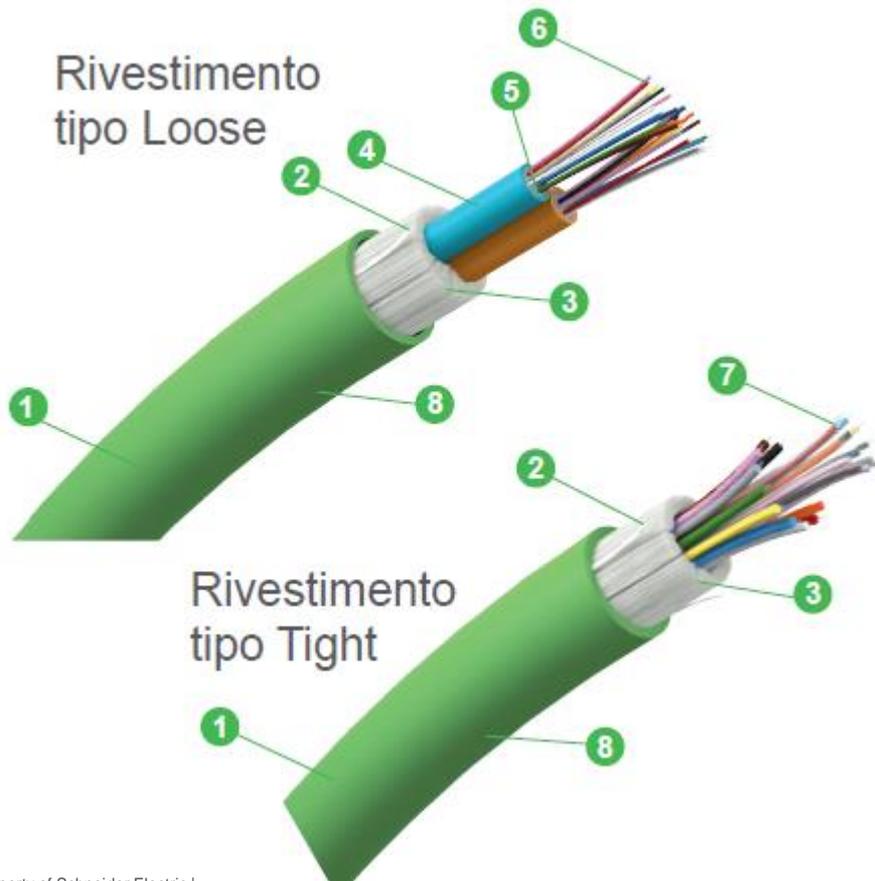
Fibra TIGHT



Fibra LOOSE



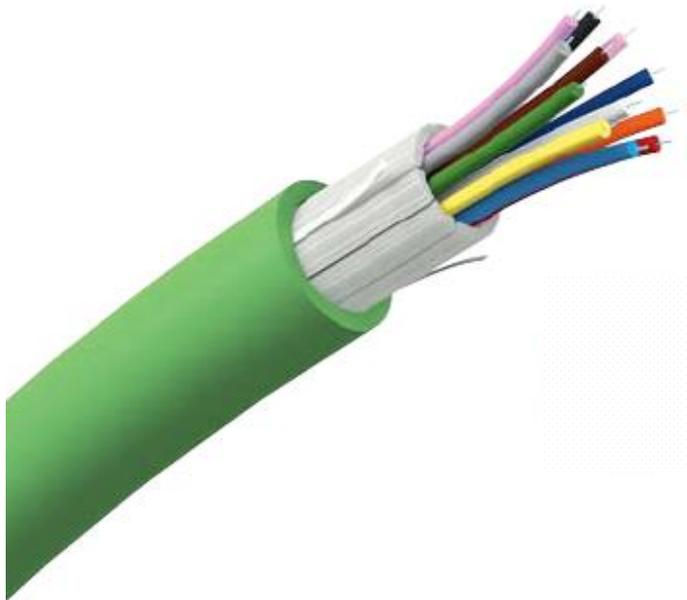
STRUTTURA DEL CAVO OTTICO (2/3)



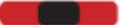
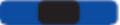
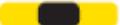
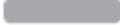
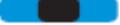
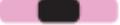
Legenda

- | | |
|---|--|
| 1 | Guaina robusta |
| 2 | Tenuta alla penetrazione dell'umidità |
| 3 | Struttura in filati di vetro |
| 4 | Design innovativo |
| 5 | Gel |
| 6 | Rivestimento con guaina da 250 µm |
| 7 | Rivestimento con guaina da 900 µm |
| 8 | Buona gestione del raggio di curvatura |

STRUTTURA DEL CAVO OTTICO (3/3)

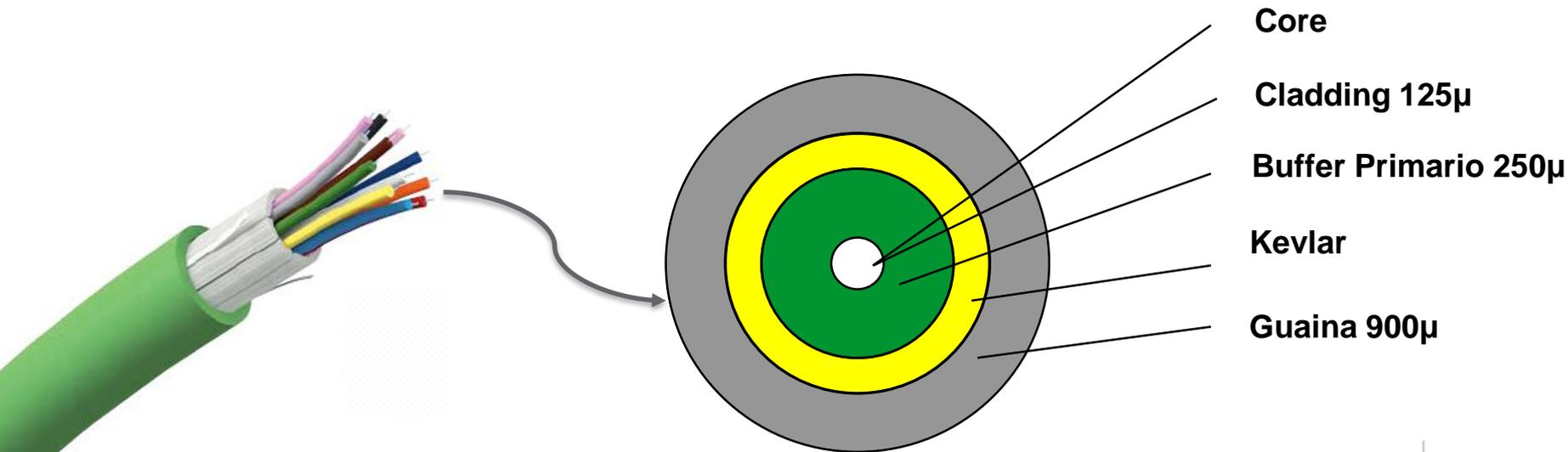


I Codici colore delle fibre ottiche (norma IEC 60304)

1 rosso		13 rosso/nero	
2 verde		14 verde/nero	
3 blu		15 blu/nero	
4 giallo		16 giallo/nero	
5 bianco		17 bianco/nero	
6 grigio		18 grigio/nero	
7 marrone		19 marrone/nero	
8 viola		20 viola/nero	
9 turchese		21 turchese/nero	
10 nero		22 trasparente/nero	
11 arancio		23 arancio/nero	
12 rosa		24 rosa/nero	

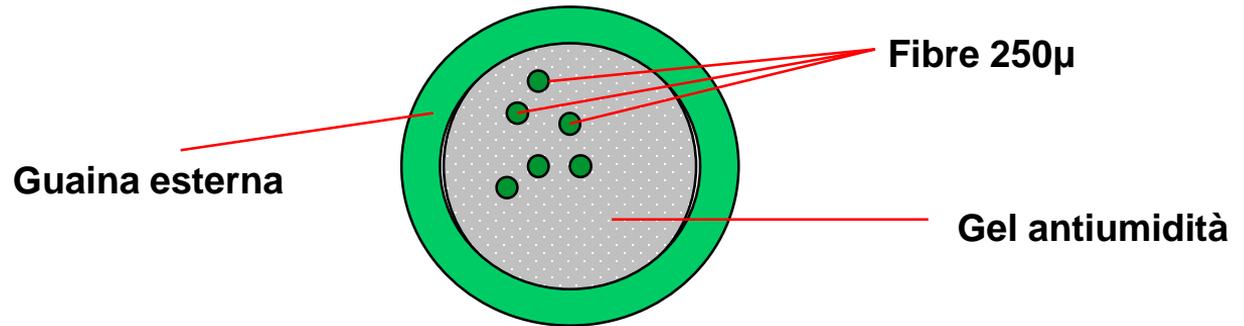
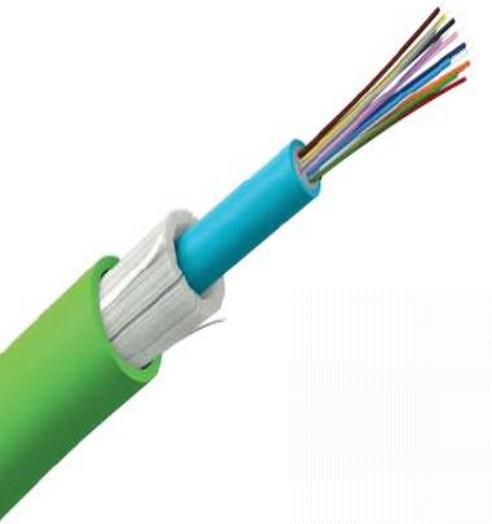
STRUTTURA CAVO TIGHT

- Le fibre a 250 μ vengono singolarmente racchiuse in un'ulteriore guaina che porta il diametro a 900 μ
- I cavi sono costituiti da un fascio di fibre avvolto da lana di vetro, fibra aramidica o kevlar, che sostiene lo sforzo di trazione



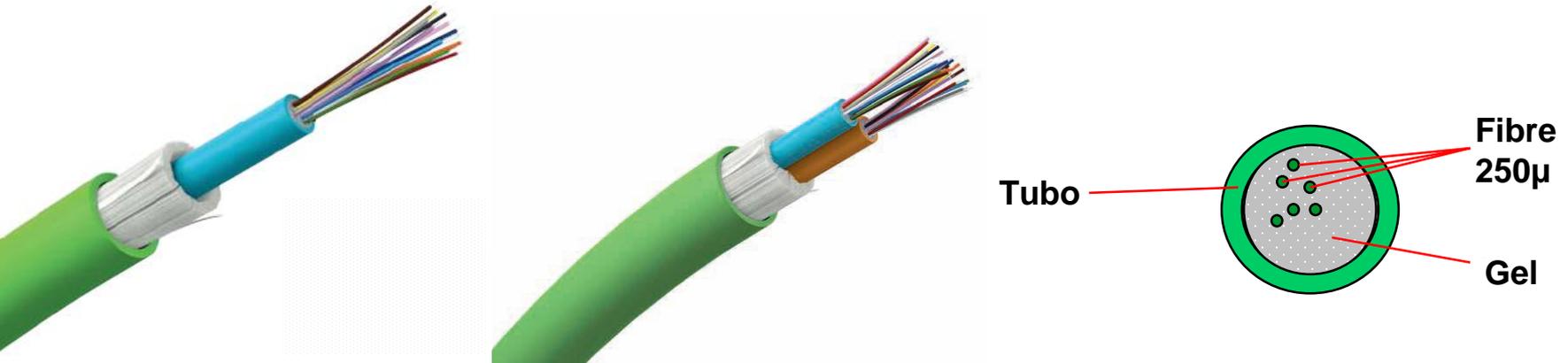
STRUTTURA CAVO LOOSE (1/2)

- le fibre a 250 μ vengono racchiuse in un tubetto di materiale plastico di diametro opportuno (da 2 a 3 mm) riempito di gel siliconico impermeabilizzante da 1 fino a 24 fibre nello stesso tubo
- le fibre possono muoversi all'interno del tubo



STRUTTURA CAVO LOOSE (2/2)

- I cavi sono costituiti da uno o più tubi avvolti da lana di vetro, fibra aramidica o kevlar, che sostiene lo sforzo di trazione
- se il cavo è composto da un solo tubo si parla di cavo loose monotubo (unitube)
- se il cavo è composto da più tubi si parla di cavo multi-tubo (multitube)

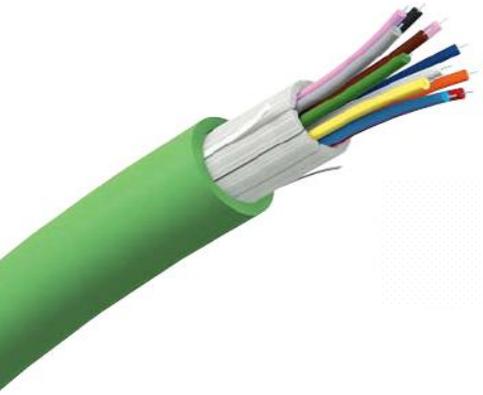


CAVI DA INTERNO

Cavi per interno tipicamente tight

Installati **all'interno di edifici**, cablaggi orizzontali e verticali, in canaline o cavedi o comunque installazioni senza requisiti particolarmente onerosi

- Elemento di trazione non metallico (kevlar, fibra aramidica, fibra di vetro)
- Ridotta o nulla resistenza ai roditori
- Ridotto diametro ed elevata flessibilità



CAVI DA INTERNO/ESTERNO

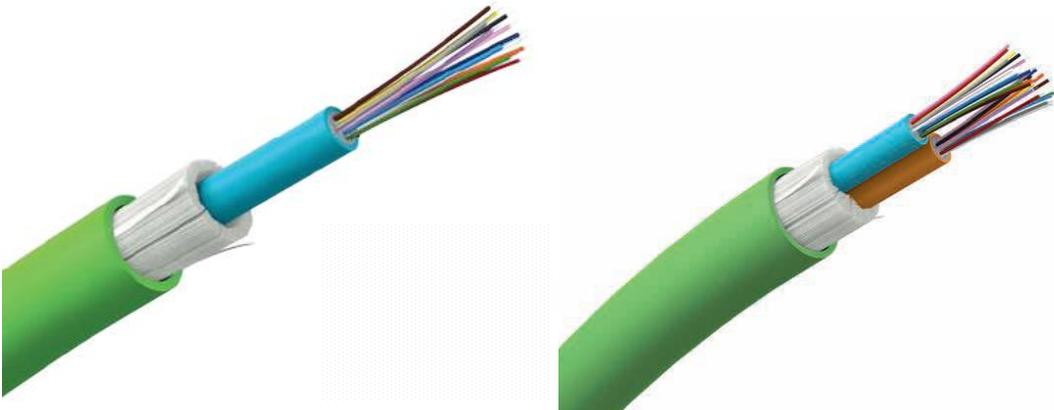


Cavi per interno/esterno tipicamente loose

Installati all'esterno di edifici in condizioni non particolarmente onerose, ma sufficientemente flessibili per essere installati anche all'interno

- Elemento di trazione e protezione dai roditori non metallici (kevlar, fibra aramidica, fibra di vetro)
- Necessaria protezione contro l'umidità

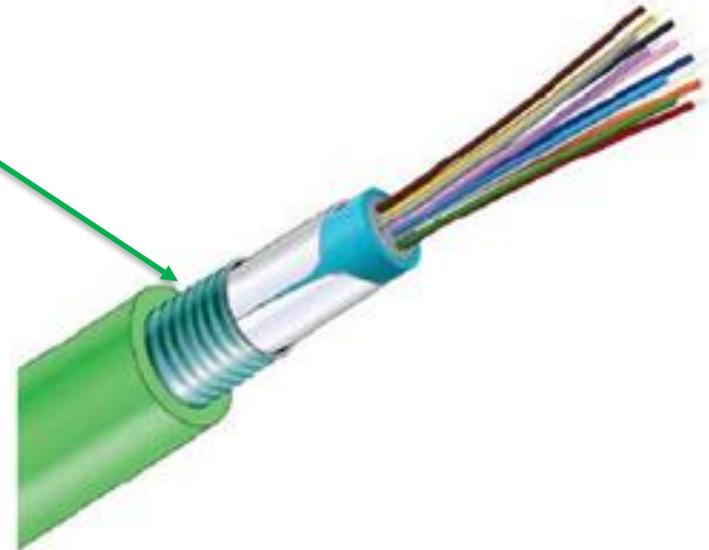
La sua versatilità lo rende il cavo più diffuso sul mercato



CAVI DA ESTERNO

Cavi per esterno tipicamente loose (in alcuni casi anche tight)

- Installati all'esterno di edifici in condizioni onerose
- Elemento di trazione non metallico (kevlar, fibra aramidica, fibra di vetro)
- Protezione dai roditori in acciaio





La fibra ottica – Connettori e Giunti

COSA E' RICHIESTO DI FARE CON UNA FIBRA?

- **CONNESSIONE:** Intestazione della singola fibra su un apposito connettore ottico
- **GIUNZIONE:** connessione tra due tratti di fibra.

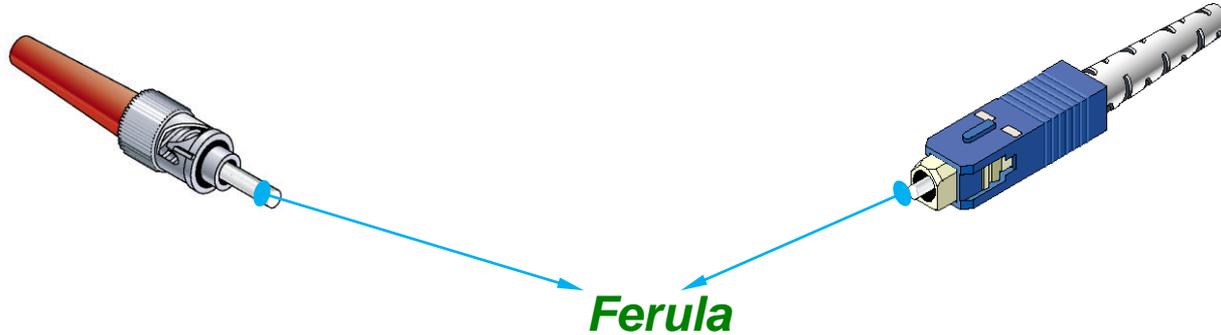
Per entrambe le operazioni è fondamentale **GARANTIRE**
L'ALLINEAMENTO DEL CORE!

IL SISTEMA DEVE ESSERE OMOGENEO!

LA CONNESSIONE OTTICA: TECNICHE DI CONNESSIONE

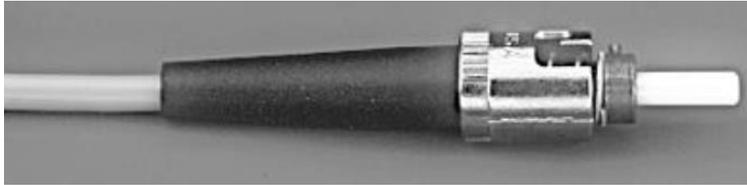
- **A CALDO:** Le fibre vengono inserite in connettori precaricati con colle che, col calore, si sciolgono. La fibra può quindi essere inserita nel connettore. Quando la colla si raffredda polimerizza e trattiene meccanicamente la fibra al suo interno. Si procede quindi al taglio e alla lappatura dell'eccedenza.
- **A FREDDO:** Le fibre vengono tagliate con una taglierina di precisione (lama diamantata) ed inserite in connettori prelappati (che contengono cioè tratti di fibra già preparati in fabbrica). La fibra, una volta allineata, viene trattenuta meccanicamente nel connettore.

LA CONNESSIONE OTTICA: STRUTTURA DEI CONNETTORI



- La ferula è l'alloggiamento cilindrico per la fibra
 - in plastica termoresistente
 - in ceramica
 - in zirconia (polvere di ceramica e lega allo zirconio)
- Interamente attraversata in lunghezza da una cavità cilindrica di diametro 125μ . Può accogliere fibre 9/125, 50/125.

LA CONNESSIONE OTTICA: CONNETTORE ST



- Primo a comparire sul mercato (ora quasi in disuso)
- Sezione tonda
- Presente in versione solo simplex (una fibra)

- ☺ Semplice
- ☺ Funzionale
- ☹ Poco robusto
- ☹ Complessità nel bloccaggio in bussola

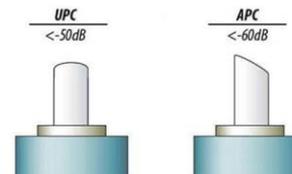


LA CONNESSIONE OTTICA: CONNETTORE SC



- Molto diffuso
- Sezione quadrata
- Presente in versione simplex o duplex

- ☺ Semplice
- ☺ Dimensioni ridotte
- ☺ Nella versione **APC** presenta una riflessione particolarmente ridotta.
Adatto ad applicazioni FTTH



LA CONNESSIONE OTTICA: CONNETTORE LC E MTRJ

- 😊 Dimensioni ridotte
- 😊 Adatto anche per fibre SM
- 😊 Standard molto utilizzato

- **Piccole dimensioni**, adatto all'installazione al posto di lavoro
- **Due fibre nello stesso spazio** occupato da un connettore ST o SC simplex



LA GIUNZIONE OTTICA

- **FUSIONE:** Le fibre vengono allineate elettronicamente e saldate insieme mediante generazione di un arco elettrico.
- **MECCANICA:** Le fibre vengono allineate meccanicamente e bloccate meccanicamente in un apposito alloggiamento (giunto meccanico)

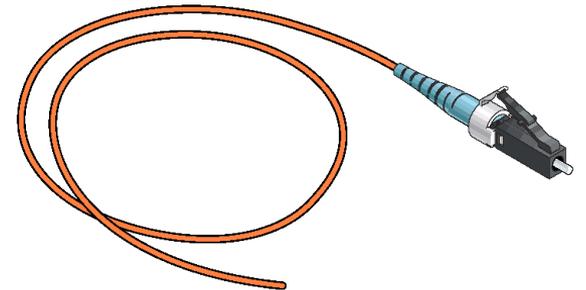
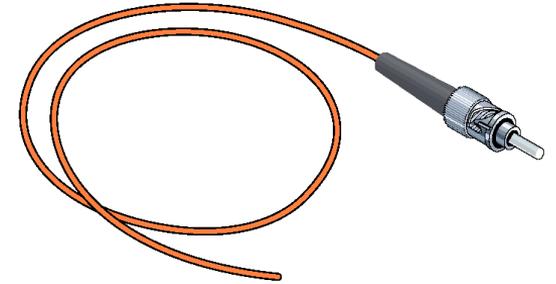
La giunzione a fusione è la più efficace in termini di performance ottiche

LA GIUNZIONE OTTICA VS CONNESSIONE OTTICA

- In impianti in cui sono richiesti numerosi collegamenti in fibra ottica (CED, stazioni televisive, installazioni militari, etc.) utilizzare sistemi di connessione a freddo o a caldo, può essere molto dispendioso in termini di tempo
- Per la fibra ottica monomodale, le operazioni di taglio e lucidatura effettuate manualmente difficilmente riescono
- Esistono quindi situazioni in cui occorre un sistema RAPIDO ed estremamente PRECISO di connessione

LA GIUNZIONE OTTICA: PIGTAIL

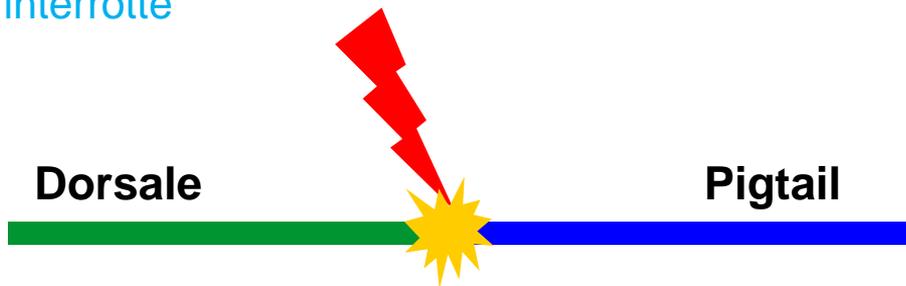
Il Pigtail è un cavo in fibra ottica di lunghezza 1 o 2 metri con un connettore collegato su una estremità. L'altra estremità della fibra nuda viene di solito giuntata ad un altro cavo (tubicino termorestringente) con l'ausilio di una giuntatrice a fusione.



LA GIUNZIONE OTTICA: FUSIONE



- La giunzione del pigtail alla dorsale viene effettuata mediante un'apposita saldatrice detta GIUNTATRICE A FUSIONE
- La giuntatrice allinea automaticamente e salda i tratti di fibra in pochi secondi mediante ARCO ELETTRICO
- L'attenuazione della giunzione è inferiore a 0.03dB
- La fusione viene utilizzata anche per unire due tratte di dorsale e per riparare tratte interrotte



LA GIUNZIONE OTTICA: MECCANICA

- La saldatrice è molto costosa
- Talvolta, in particolare con fibre multimodali, si ricorre a giunti meccanici
- In un giunto, la dorsale e la pigtail vengono fermate in battuta, esattamente come avviene in un connettore prelappato
- L'attenuazione risultante del giunto meccanico è di 0,2 - 0,3dB VS 0.03dB della fusione.

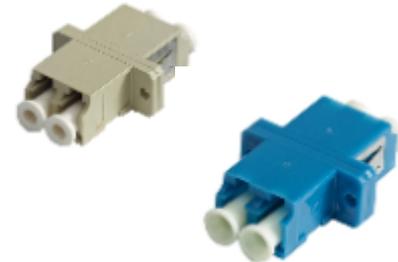


CONNESSIONE PIGTAIL

BUSSOLE



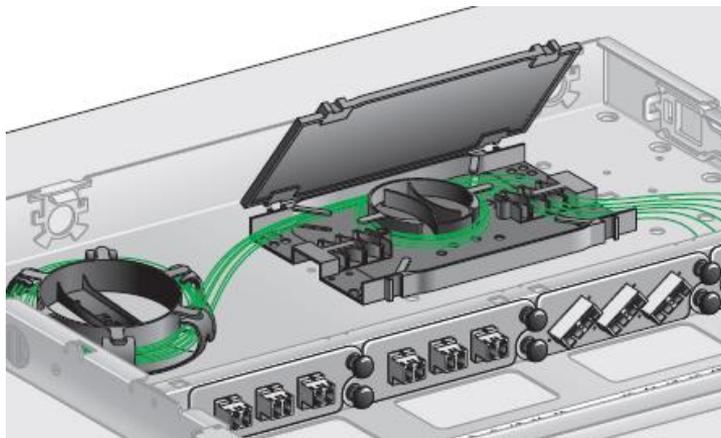
- Le bussole sono dei dispositivi meccanici che consentono di allineare i connettori per fibre ottiche:
 - Struttura in materiale termoplastico o metallica
- Inoltre, una bussola dovrebbe essere facile da montare.



VASSOIO PORTAGIUNTI



Ogni volta che si effettua una giunzione è necessario proteggere il giunto appena creato (fusione e meccanico). Tale funzione è assolta dal **VASSOIO PORTAGIUNTI** che consente di gestire i singoli giunti e le relative ricchezza di fibra.





FTTH– Architettura cablaggio

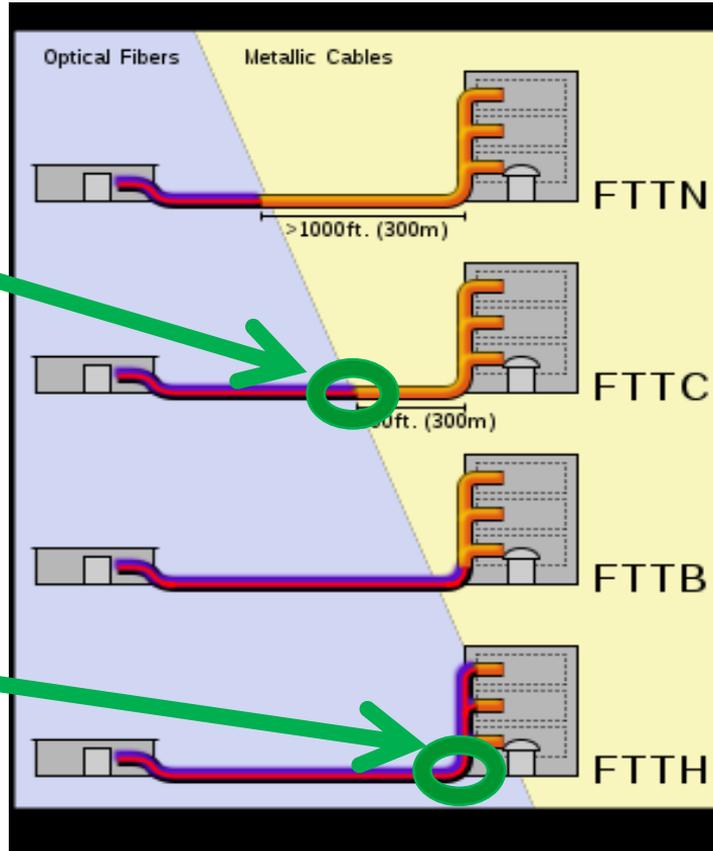
TOPOLOGIE DI RETE IN FIBRA OTTICA



Fiber to the Cabinet



Fiber to the Home



Fiber to the Node

Fiber to the Building

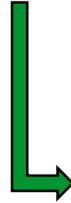


ASPETTI NORMATIVI

LA LEGGE 164



• **Direttiva europea -> 2014/61/EU**



• **Step 1 Pre-recepimento: LEGGE 164 Art 135-bis**



- COMMA1 -> Obbligo Infrastruttura Multiservizio Passiva
- COMMA 2 -> Punti di Accesso
- COMMA 3 -> Edificio predisposto alla banda larga

• **Step 2 recepimento: D.Lgs. 33/2016**

DIRETTIVA EUROPEA 2014/61/EU



Obiettivo: misure volte a ridurre i costi dell'installazione di reti di comunicazione elettronica ad alta velocità

La Direttiva descrive, attraverso un lungo elenco di 'considerata' le motivazioni che concorrono a rallentare e/o impedire l'accesso agevole e a costi contenuti ai servizi di comunicazione elettronica

Infrastrutture per il territorio pubblico

Sono coinvolti gli operatori e le amministrazioni pubbliche

Infrastrutture interne agli edifici

Sono coinvolti i costruttori e indirettamente gli installatori



DATA DI APPLICAZIONE

Concessioni Edilizie richieste dal 1° Luglio 2015

L'Europa fissa al 1° Gennaio 2017 il recepimento della Direttiva Europea



INFRASTRUTTURA FISICA MULTISERVIZIO PASSIVA
INTERNA ALL'EDIFICIO PREDISPOSTA PER L'ALTA VELOCITÀ

PUNTI DI ACCESSO



• Direttiva europea -> 2014/61/EU

• Step 1 recepimento: LEGGE 164 Art 135-bis

- COMMA 1 -> Obbligo Infrastruttura Multiservizio Passiva
- COMMA 2 -> Punti di Accesso
- COMMA 3 -> Edificio predisposto alla banda larga

• Step 2 recepimento: D.Lgs. 33/2016

LEGGE 164 Art. 135-bis: COMMA 1



"Dal 1 Luglio 2015, tutti gli edifici di nuova costruzione (o ristrutturazione profonda) devono essere equipaggiati con un'infrastruttura fisica multiservizio passiva interna all'edificio, costituita da adeguati spazi installativi e da impianti di comunicazione ad alta velocità in fibra ottica fino ai punti terminali di rete."

EDIFICI COINVOLTI

NUOVO

Domande di autorizzazione edilizia presentate **DOPO** il 1° luglio 2015

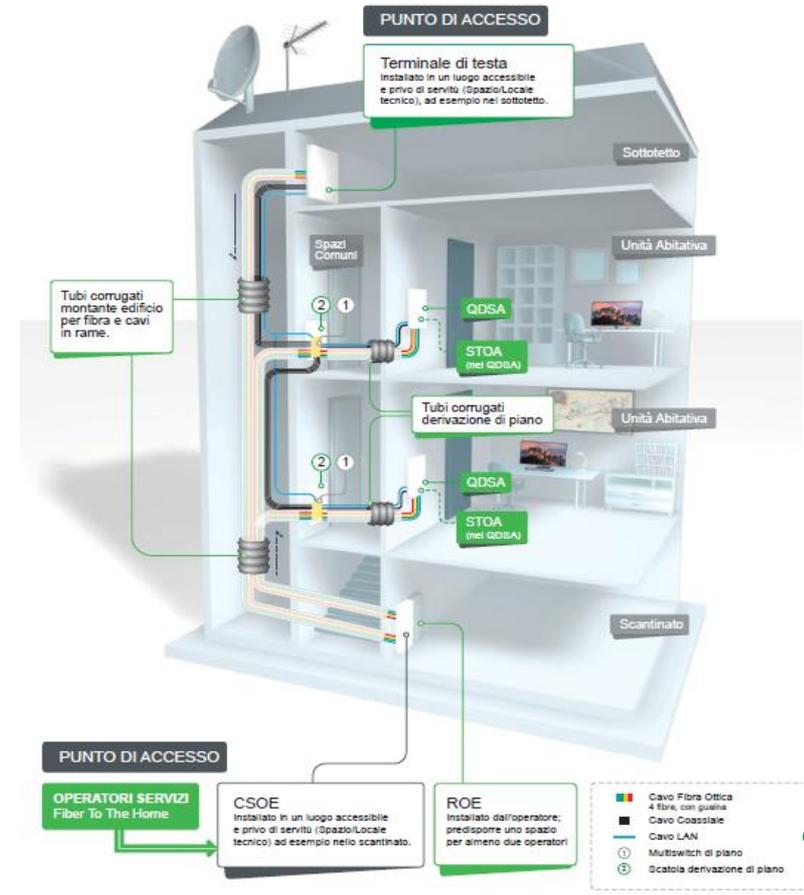


RISTRUTTURATO

Edifici che richiedano il rilascio di un permesso di costruire ai sensi *dell'articolo 10, comma 1, lettera c del Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia.*

INFRASTRUTTURA FISICA MULTISERVIZIO PASSIVA

*"Complesso delle installazioni presenti all'interno degli edifici contenenti reti di accesso cablate in **fibra ottica** con terminazione fissa o senza fili che permettono di fornire l'accesso ai servizi a banda ultralarga e di connettere il punto di accesso dell'edificio con il punto terminale di rete."*



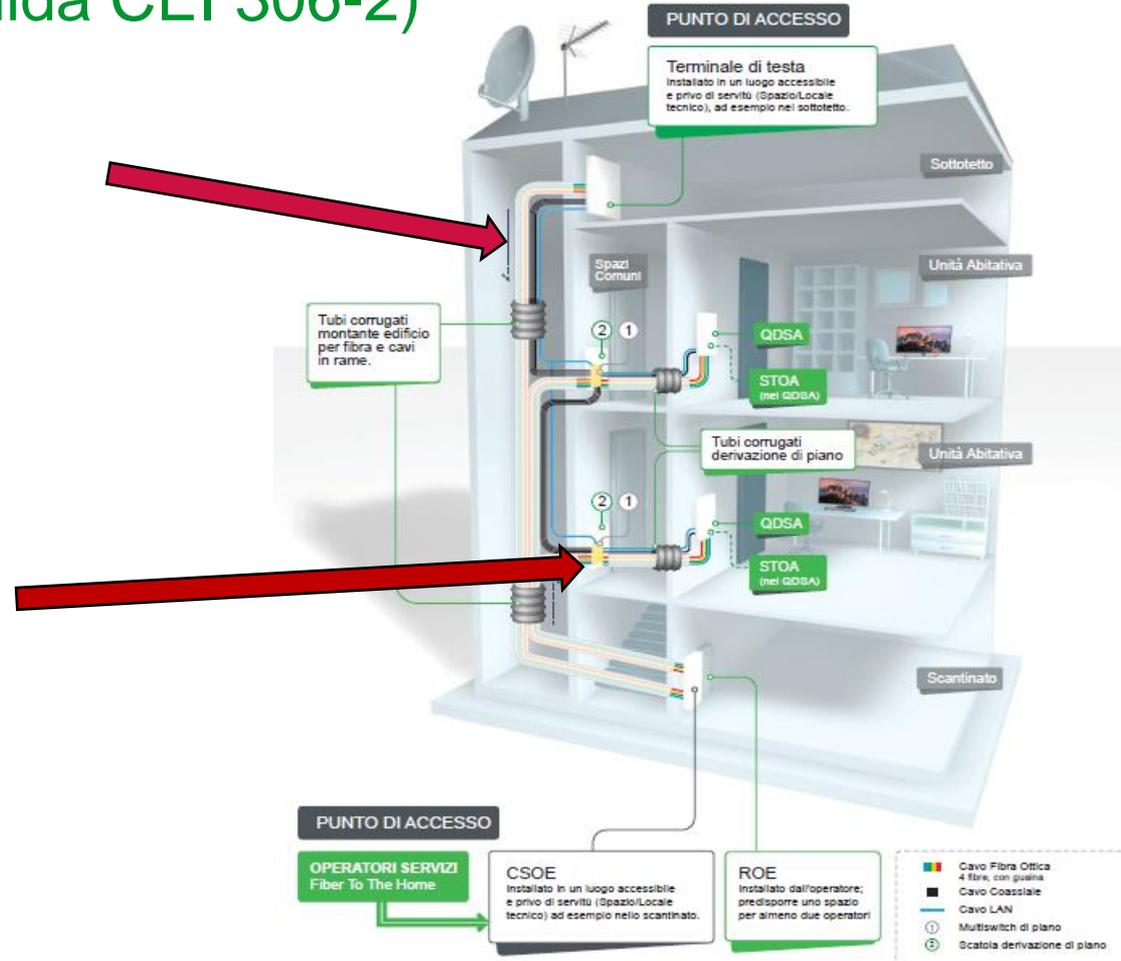
FIBRA OTTICA (Rif. Guida CEI 306-2)

● DORSALE STOM - CSOE

- Monomodale 9/125
- G.657.A2
- Connettori SC/APC
- 8 fibre

● DORSALE CSOE – STOA

- Monomodale 9/125
- G.657.A2
- Connettori SC/APC
- 4 fibre



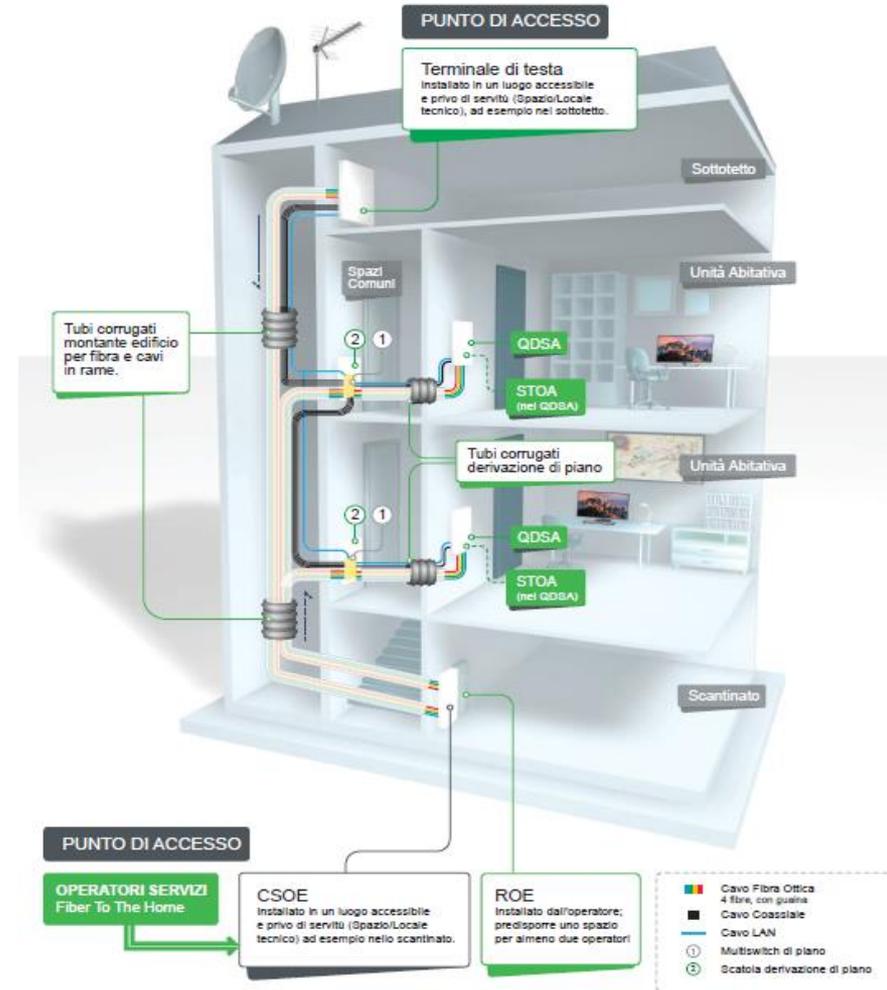
LEGGE 164 Art. 135-bis: COMMA 2



"Dal 1 Luglio 2015, tutti gli edifici di nuova costruzione (o ristrutturazione profonda) devono essere equipaggiati di un punto di accesso."

PUNTI DI ACCESSO

Punto fisico, situato all'interno o all'esterno dell'edificio e accessibile alle imprese autorizzate a fornire reti pubbliche di comunicazione via etere e sottosuolo, che consente la connessione con l'infrastruttura interna all'edificio predisposta per i servizi di accesso in fibra ottica a banda ultralarga.



LEGGE 164 Art. 135-bis: COMMA 3



" Gli edifici equipaggiati in conformità al presente articolo possono beneficiare, ai fini della cessione, dell'affitto o della vendita dell'immobile, dell'etichetta volontaria e non vincolante di 'edificio predisposto alla banda larga'."



D. Lgs 33/2016



Con il Decreto Legislativo 33/2016 si completa il recepimento della Direttiva Europea 2014/61/U

- Equo compenso
- Trattamento Fiscale agevolato:
 - Infrastrutture da escludere nel calcolo della **rendita catastale**
 - **IVA agevolata al 10%**

LE GUIDE CEI DI RIFERIMENTO

La legge 164/14 richiama le guide CEI indicandole come riferimento tecnico:

- **CEI 64-100** ‘Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e di comunicazione’
 - **CEI 64-100/1** → ‘montanti negli edifici;
 - **CEI 64-100/2** → ‘unità immobiliari (appartamenti);
 - **CEI 64-100/3** → ‘case unifamiliari, case a schiera ed in complessi immobiliari (residence)’
- **CEI 306.2** → ‘Guida al cablaggio per le comunicazioni elettriche in edifici residenziali’
- Inoltre il CEI ha generato la **306.22** (surrogato della 306.2) come guida fondamentale per la progettazione degli impianti

...RIASSUMENDO



Infrastruttura fisica Multiservizio passiva

La Legge 164 recepisce la
Direttiva Europea 2014/61/EU
Misure volte a ridurre i costi d'installazione
di reti di Comunicazione Elettronica

Al Testo Unico Edilizia
viene aggiunto l'Art. 135-BIS (COMMI 1, 2 E 3)
che impone la presenza della
Infrastruttura fisica Multiservizio passiva.

Gli elementi dell'Infrastruttura fisica Multiservizio passiva

Spazi Installativi
Congrui, Accessibili e Adattabili

Due Punti di Accesso
Sottotetto e Cantine

Fibra Ottica
Spenta

Vantaggi

- Etichetta Edificio predisposto alla Banda Larga
- Più valore per l'appartamento
- Minori Costi per futuri adeguamenti

Obblighi

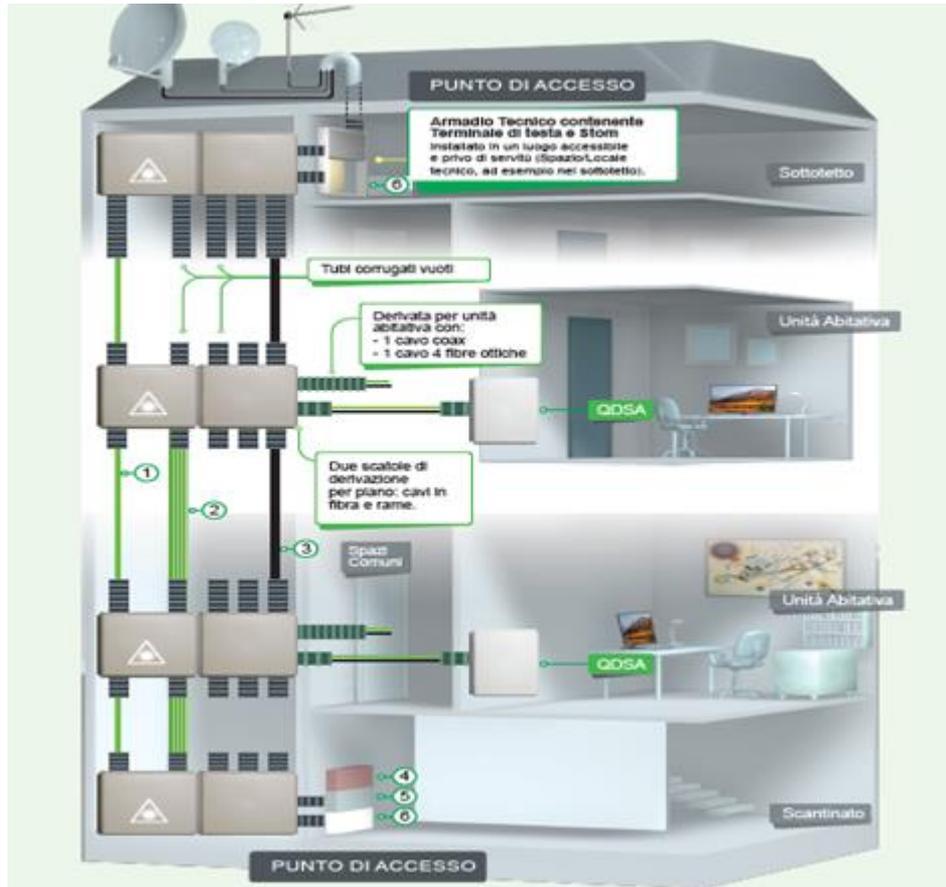
- Legge in vigore dal 1° Luglio 2015 Edifici nuovi, Ristrutturazioni
- Quando non viene rispettata:
 - Rogito irregolare*
 - Abitabilità irregolare*

* Qualora non venisse rispettata la Legge 164 il Costruttore/Venditore dell'unità immobiliare dovrà accordarsi con l'acquirente per risolvere la questione (realizzando l'infrastruttura, praticando uno sconto economico concordato oppure davanti a un Giudice).



LA STRUTTURA FTTH

INFRASTRUTTURA FISICA MULTISERVIZIO PASSIVA



1. **Cavo 8 FO**: collega i due punti di accesso sottotetto e scantinato
2. **Cavo 4 FO**: collega CSOE e STOA
3. 5 cavi coassiali per Sat e DDT
4. **ROE**: Ripartitore Ottico di Edificio
5. **CSOE**: Centro Servizi Ottico di Edificio
6. **STOM**: Scatola di Terminazione Ottica di Montante

STOM: sottotetto

A COSA SERVE

Raccoglie i segnali dei **servizi** provenienti dal terminale di testa o la **connettività** di operatori wireless.

COME SI CONFIGURA (CEI 306-2):

- Box in grado di contenere almeno 8 fibre ottiche
- Fibre ottiche monomodali
- Connettori SC/APC o Pigtail + giunto meccanico
- Nel caso in cui i servizi siano consegnati in rame gli stessi andranno opportunamente convertiti in segnali ottici.



STOM: PROPOSTA SCHNEIDER

- 1 Box IP65 ([VDIABOX12EXT](#))
- 8 Bussole SC/APC ([VDIBADSCSCAPC](#))
- OPZIONE 1: Pigtail + giunto a fusione
 - 8 Pigtail 9/125; G.657.A2; SC/APC ([VDIPPGT-SC81](#))
 - Tubetti termorestringenti 45mm ([LEEXF090401](#))
- OPZIONE 2: Connettore prelappato
 - 8 Connettori SC/APC 9/125 ([VDIBSCAPC1U](#))
 - 1 Kit di connessione ([VDIB699006U](#))



IL CAVO OTTICO da PDA sottotetto a PDA scantinato

A COSA SERVE

Collega i servizi presenti nella STOM posta nel sottotetto alla STOM situata nello scantinato.

CARATTERISTICHE (CEI 306-22):

- 8 Fibre monomodali 9/125 (*VDICFSM65708P*)
 - Servizi televisivi DVB-T, DVB-S
 - Internet da satellite
 - Segnali da satellite su diverse posizioni orbitali
 - Scorta in caso di manutenzione
- G.657.A2 -> raggio di curvatura ridotto
- Guaina PE per applicazioni da esterno

STOM: scantinato

A COSA SERVE

Riceve in ingresso il cavo montante a 8FO e fornisce in uscita bretelle ottiche connettorizzate SC/APC del servizio da distribuire allo CSOE Servizi .

- 1 Box IP65 ([VDIABOX12EXT](#))
- 8 Bussole SC/APC ([VDIBADSCSCAPC](#))
- OPZIONE 1: Pigtail + giunto a fusione
 - 8 Pigtail 9/125; G.657.A2; SC/APC ([VDIPPGT-SC81](#))
 - Tubetti termorestringenti 45mm ([LEEXF090401](#))
- OPZIONE 2: Connettore prelappato
 - 8 Connettori SC/APC 9/125 ([VDIBSCAPC1U](#))
 - 1 Kit di connessione ([VDIB699006U](#))
- # Bretelle ottiche SC/APC ([VDIPSCAPC3](#))



CSOE – Centro Stella Ottico Edificio

A COSA SERVE

Ha la funzione di centro stella di edificio. E' suddiviso in due aree:

- **Servizi:** concentra i servizi provenienti dalla STOM e dai ROE degli operatori
- **Distribuzione:** distribuisce i segnali a ciascuna unità abitativa



ROE – Ripartitore Ottico Edificio

- Si trova nel locale tecnico posto, in genere, al piano cantine
- Concentratore passivo per gli operatori telefonici
- Installato dall'operatore, predisporre uno spazio per almeno due operatori
- Cablaggio ROE protetto da manomissioni, danni volontari e involontari



CSOE SERVIZIO – PROPOSTA SCHNEIDER

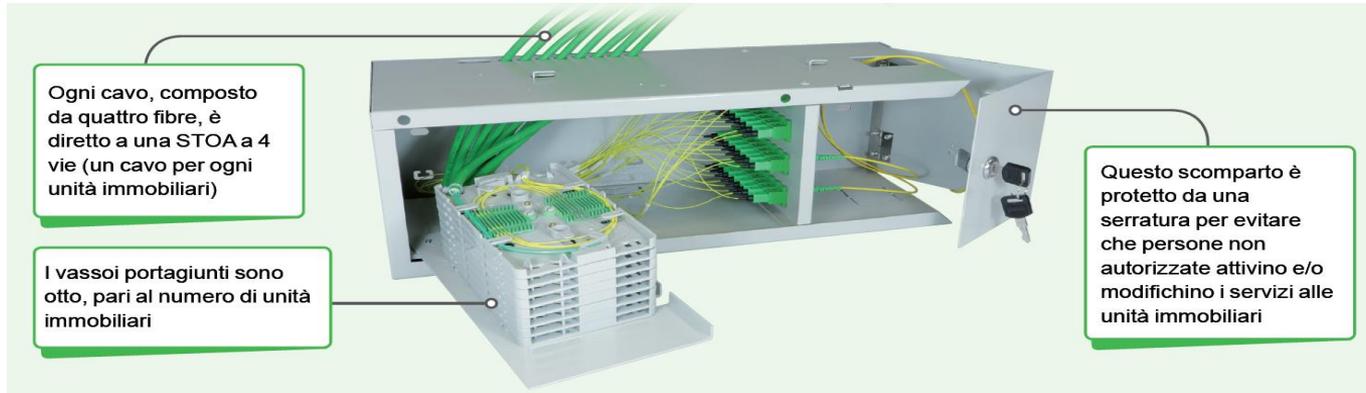
- 1 Box (Capacità 32 Porte) (*VDIRCSOE*)
- 33 Bussole SC/APC (*VDIBADSCSCAPC*)
- 1 Splitter 32 (*VDIRSPLITTER1X32*) per ogni servizio in ingresso
- (# UA) Bretelle ottiche



CSOE DISTRIBUZIONE

A COSA SERVE

Distribuisce i segnali provenienti da tutti i PDA a ciascuna unità abitativa.



CSOE DISTRIBUZIONE – PROPOSTA SCHNEIDER

- 1 Box (Capacità 32 Porte) ([VDIRCSOE](#))
- (# UA) Vassoi portagiunti
- OPZIONE 1: Pigtail + giunto a fusione
 - 32 Pigtail 9/125; G.657.A2; SC/APC ([VDIPPGT-SC81](#))
 - Tubetti termorestringenti 45mm ([LEEXF090401](#))
- OPZIONE 2: Connettore prelappato
 - 32 Connettori SC/APC 9/125 ([VDIBSCAPC1U](#))
 - 1 Kit di connessione ([VDIB699006U](#))
- 32 Bussole SC/APC ([VDIBADSCSCAPC](#))

IL CAVO OTTICO da CSOE a QDSA

A COSA SERVE

Collega i servizi presenti nello CSOE DISTRIBUZIONE posto nel seminterrato alla STOA situata nel QDSA di appartamento.

CARATTERISTICHE (CEI 306-22):

- 4 Fibre monomodali 9/125 (*VDICFSM65704L*)
- G.657.A2 -> raggio di curvatura ridotto
- Guaina LSZH per applicazioni da interno

STOA – Scatola Terminazione Ottica Appartamento

A COSA SERVE

Rappresenta il primo punto di ingresso delle fibre ottiche all'interno dell'unità abitativa da cui poi verranno distribuite in tutti gli ambienti.

CARATTERISTICHE (CEI 306-22):

- Dimensioni adeguate
- Contiene almeno 4 bussole SC/APC
- Garantisce la connessione di tutte le fibre
- Gestisce la ricchezza di fibra in maniera adeguata
- Rispetta le norme CEI EN 50411-3-4 e CEI EN 5041-3-8
- Possiede una numerazione univoca e descrive il servizio associato alla singola fibre



STOA – PROPOSTA SCHNEIDER

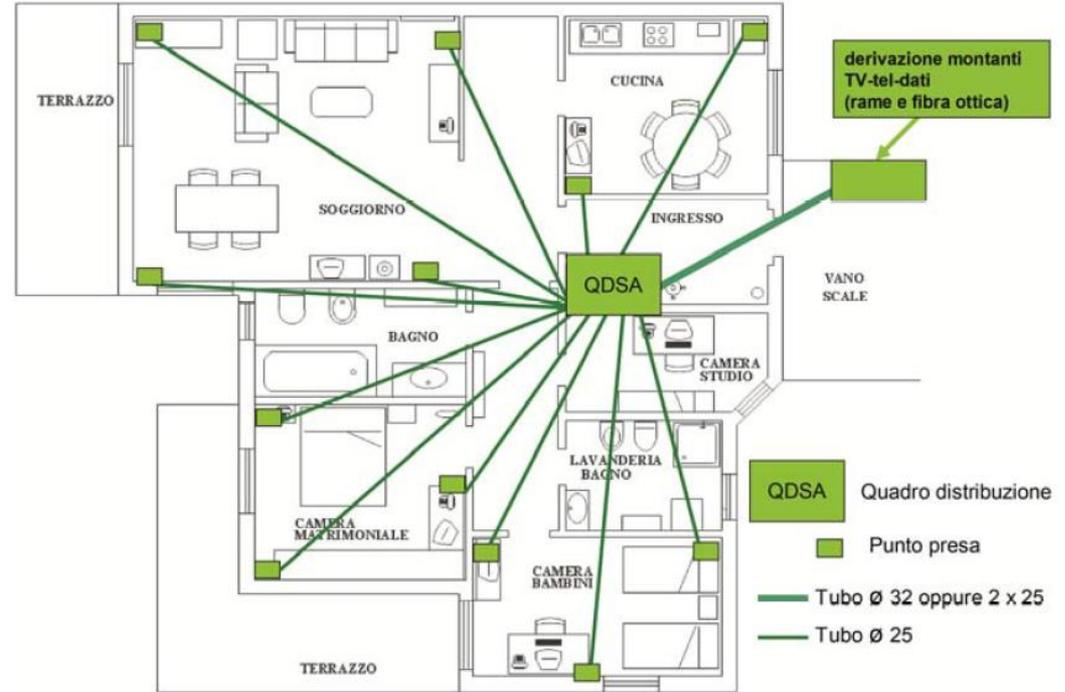
- Box di gestione di 2 ([VDIR326030](#)) o 4 FO ([VDIR326040](#)) da inserire all'interno del QDSA ([LEECDKITLH1](#))
- Contiene già le bussole SC/APC Simplex
- OPZIONE 1: Pigtail + giunto a fusione
 - 2/4 Pigtail 9/125; G.657.A2; SC/APC ([VDIPPGT-SC81](#))
 - Tubetti termorestringenti 45mm ([LEEXF090401](#))
- OPZIONE 2: Connettore prelappato
 - 2/4 Connettori SC/APC 9/125 ([VDIBSCAPC1U](#))
 - 1 Kit di connessione ([VDIB699006U](#))



QDSA – Quadro Distributore Segnali Appartamento

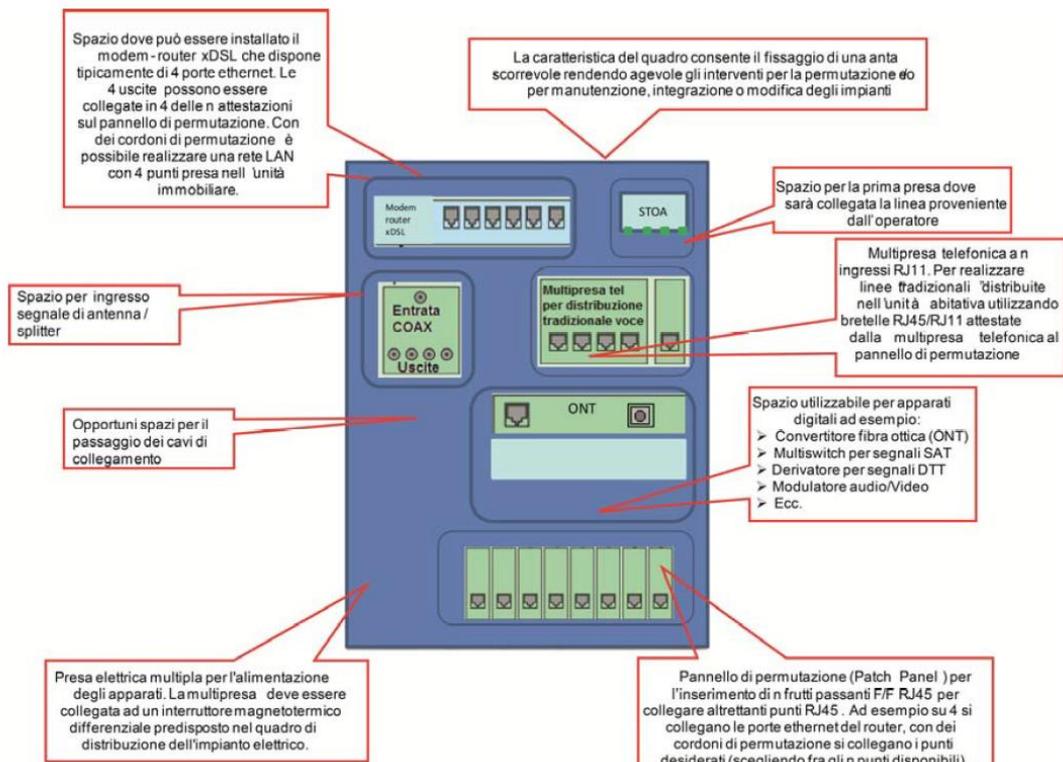
A COSA SERVE

Raccoglie e distribuisce, all'interno di ogni unità abitativa e secondo una **topologia stellata**, i segnali provenienti dalla scatola di derivazione di piano ed opportunamente attivati nello CSOE.



QDSA – Quadro Distributore Segnali Appartamento

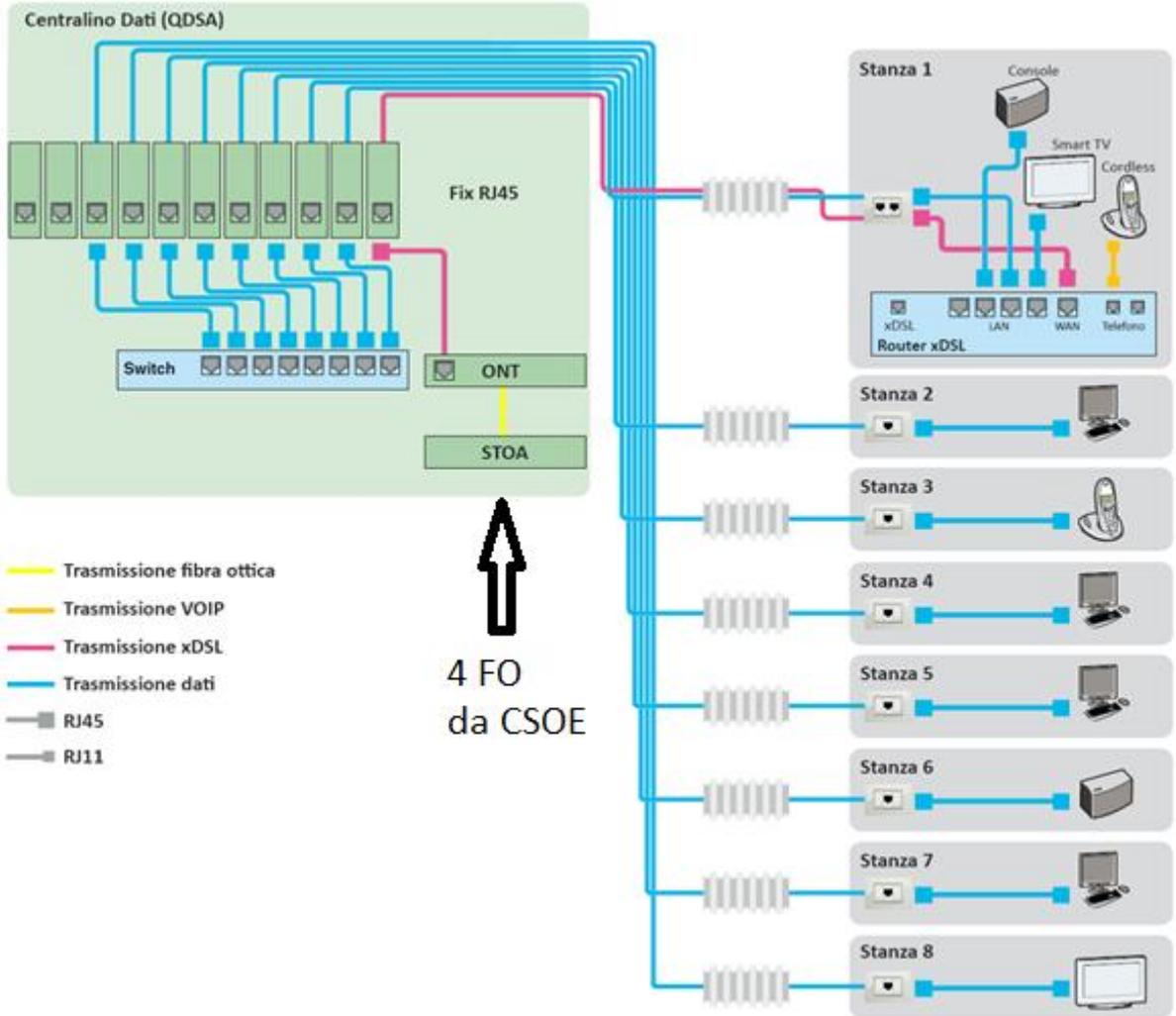
CARATTERISTICHE (CEI 306-2)



QDSA – PROPOSTA SCHNEIDER

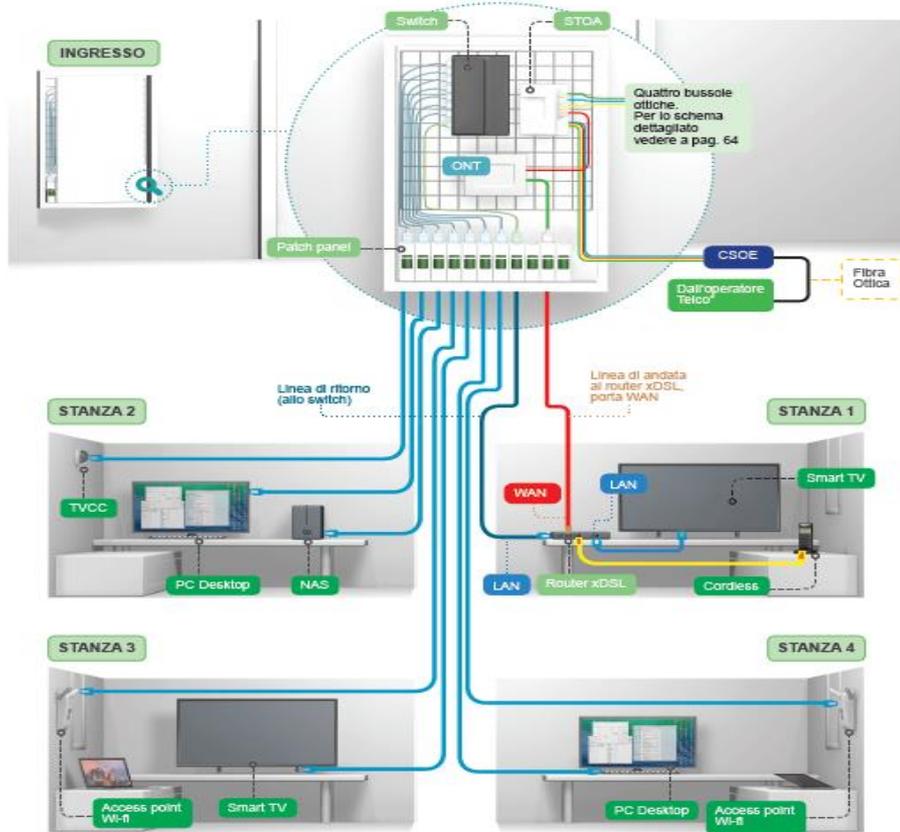
- QDSA **obbligatorio** come “funzione” per assicurare il rispetto della legge.
- È dedicato a tutte le tipologie di impianto di un’abitazione
- Topologia di cablaggio a stella, conterrà gli apparati passivi e attivi dal quale si sviluppano i tubi corrugati che terminano in ciascun punto presa
- Affiancato o incolonnato al quadro energia creando le dovute separazioni onde evitare problemi di interferenze
- Disponibile da incasso o da parete





QDSA Schema Logico FTTH

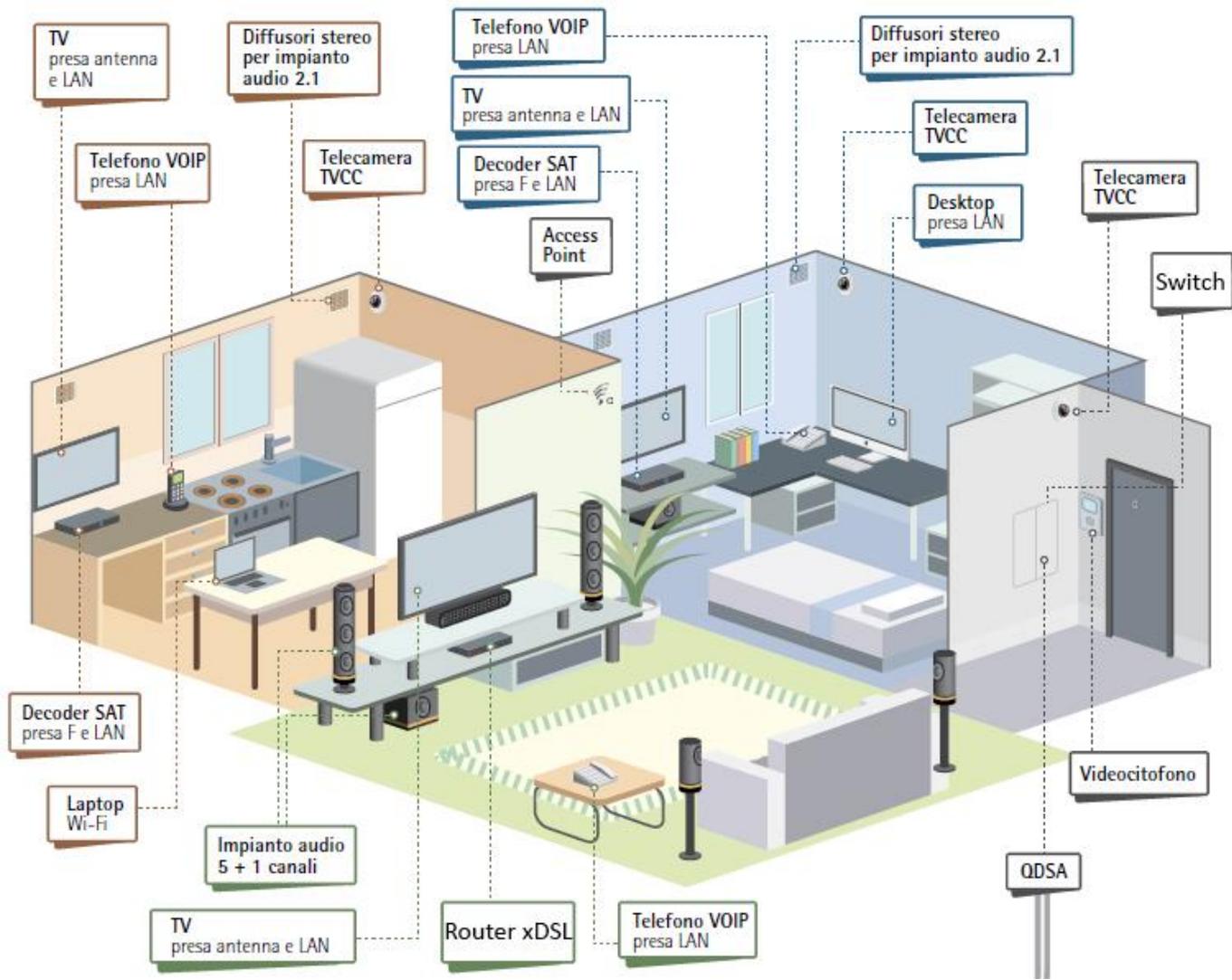
QDSA + STOA: applicazione FTTH



QDSA Esempio di applicazione FTTH

* Il servizio dell'operatore Teleg raggiunge l'appartamento con la fibra ottica (cavo arancio).

- WAN
- VOIP
- LAN
- RJ11
- Linea operatore Teleg in fibra ottica
- Collegamento in fibra STOA - ONT
- Cavo multifibra a 4 fibre
- RJ45





La Casa Cablata è una realtà! life Is On



THANK YOU