

|   |   |                                    |
|---|---|------------------------------------|
|  | <b>GLOBAL STANDARD</b>  | Pagina 1 di 12                     |
|   | <b>CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE<br/>(ADSS) LIGHT<br/>PER POSA SU PALIFICATA BT E MT</b> | <b>GSCF015</b><br>Rev.2<br>04/2019 |

**CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE (ADSS) LIGHT  
PER POSA SU PALIFICATA BT E MT**

| Revisione | Natura della modifica                        |
|-----------|--|
| 0         | Prima emissione                              |
| 1         | Inserimento nuovi cavi GSCF015/8 e GSCF015/9 |
| 2         | Aggiornamento parametri costruttivi          |

|                                     | Elaborated by  | Verified by    | Approved by        |
|-------------------------------------|----------------|----------------|--------------------|
| <b>Global I&amp;N – O&amp;M/NCS</b> | <b>R. Emma</b> | <b>R. Emma</b> | <b>M. Mazzotti</b> |

Questo documento è proprietà intellettuale della società ENEL Global Infrastructure and Networks Srl; ogni riproduzione o divulgazione dello stesso dovrà avvenire con la preventiva autorizzazione della suddetta società la quale tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge. Questo documento è ad Uso Interno.



|   |   |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
|  | <b>GLOBAL STANDARD</b>  | Pagina 3 di 12                      |
|   | <b>CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE<br/>(ADSS) LIGHT<br/>PER POSA SU PALIFICATA BT E MT</b> | <b>GSCF015</b><br>Rev. 2<br>04/2019 |

## 1. Scopo

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di indicare le caratteristiche costruttive del cavo ottico dielettrico autoportante (ADSS) light per posa su linee elettriche aeree con potenzialità fino a 396 fibre ottiche.

## 2. Campo di applicazione

Le presenti prescrizioni si applicano al cavo ottico dielettrico autoportante posato su infrastruttura elettrica<sup>1</sup> nell'ambito del territorio Italia.

## 3. Caratteristiche costruttive

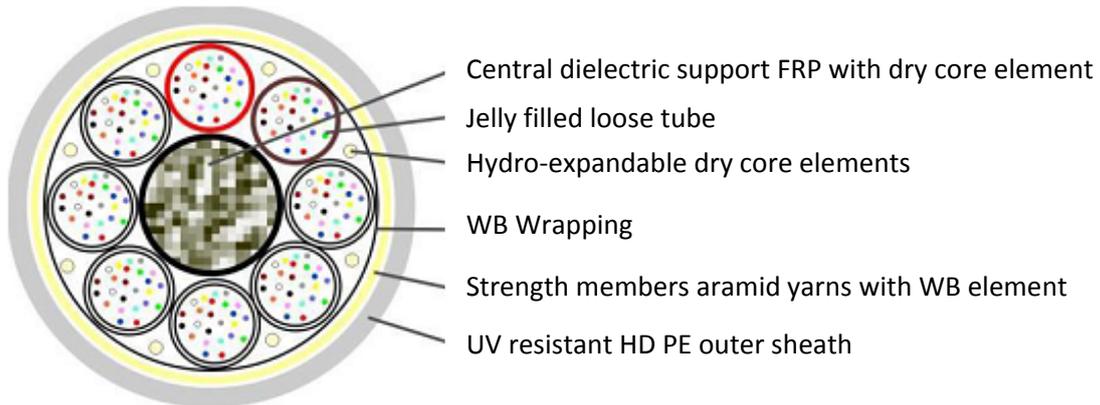
| Tipo   | Nome                 | Configurazione                                   | Livello di tensione dell'infrastruttura elettrica |
|--|----------------------|--|---|
| GSCF015/1  | ADSSL3_BT            | 8 tubetti da 24 fibre:<br>192 fibre              | BT  |
| GSCF015/2  | ADSSL4               | 8 tubetti da 24 fibre:<br>192 fibre              | MT; BT  |
| GSCF015/3  | ADSSL5_BT            | 8 tubetti da 36 fibre:<br>288 fibre              | BT  |
| GSCF015/4  | <del>ADSSL6_BT</del> | <del>12 tubetti da 24 fibre:<br/>288 fibre</del> | <del>BT</del>                                     |
| GSCF015/5  | ADSSL7               | 8 tubetti da 36 fibre:<br>288 fibre              | MT; BT  |
| GSCF015/6  | ADSSL8_BT            | 11 tubetti da 36 fibre:<br>396 fibre             | BT  |
| GSCF015/7  | ADSSL9               | 11 tubetti da 36 fibre:<br>396 fibre             | MT; BT  |
| GSCF015/8  | ADSSL1               | 2 o 4 tubetti da 12 o 24 fibre:<br>24 o 48 fibre | MT; BT  |
| GSCF015/9  | ADSSL2               | 4 o 6 tubetti da 24 fibre:<br>192 fibre          | MT; BT  |
| NOTA: le tipologie sopra elencate sono ammesse anche per la posa in facciata |                      |  |   |

<sup>1</sup> E' ammessa anche la posa in facciata.

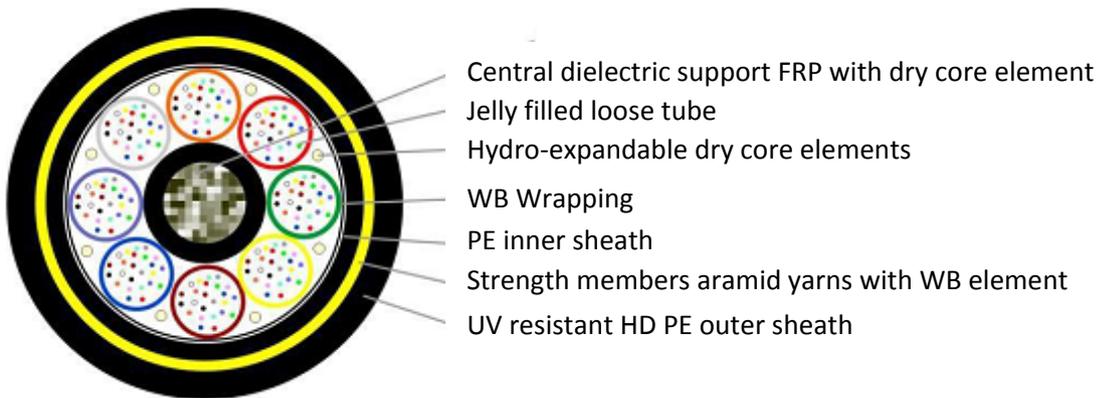
|   |   |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
|  | <b>GLOBAL STANDARD</b>  | Pagina 4 di 12                      |
|   | <b>CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE<br/>(ADSS) LIGHT<br/>PER POSA SU PALIFICATA BT E MT</b> | <b>GSCF015</b><br>Rev. 2<br>04/2019 |

### 3.1 Schema costruttivo

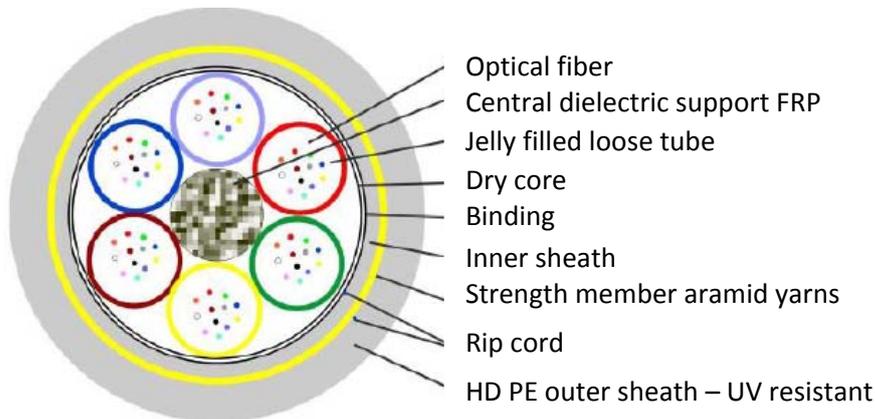
TIPO: GSCF015/1 - GSCF015/3 - **GSCF015/4** - GSCF015/6



TIPO: GSCF015/2 - GSCF015/5 - GSCF015/7



TIPO GSCF015/8 - GSCF015/9



|   |  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|
|  | <b>GLOBAL STANDARD</b>   | Pagina 5 di 12                      |
|   | <b>CAVO OTTICO DIELETRICO AUTOPORTANTE<br/>(ADSS) LIGHT<br/>PER POSA SU PALIFICATA BT E MT</b> | <b>GSCF015</b><br>Rev. 2<br>04/2019 |

### 3.2 Elementi costituenti il cavo

- **Elemento centrale:** al centro del cavo è posto un elemento di supporto dielettrico in vetroresina opportunamente dimensionato, attorno al quale sono riuniti i tubetti contenenti le fibre ed eventuali riempitivi.  
L'elemento centrale potrà essere rivestito con materiale plastico e dovrà avere un diametro tale da permettere la cordatura dei tubetti/riempitivi.  
Il diametro del supporto in vetroresina non dovrà essere inferiore ai valori riportati nelle tabelle costruttive di riferimento.
- **Tubetti loose:** i tubetti sono in materiale termoplastico (poliestere o poliammide o polibutilene-tereftalato o polipropilene) contenenti 12/24/36 fibre ciascuno.  
Le fibre ottiche all'interno del tubetto sono immerse in adatto tamponante sintetico protettivo, idrorepellente, non tossico, trasparente, privo di odori e facilmente asportabile.
- **Formazione del nucleo.** I tubetti sono riuniti intorno all'elemento centrale, mediante cordatura di tipo S-Z.
- Possono essere presenti riempitivi (tubetti o tondini in materiale termoplastico) che riuniti in corona con i tubetti loose contenenti le fibre, ne completano la geometria circolare.
- **Fibre ottiche del tipo SMR** in accordo alla Racc. ITU-T G657A1 con valori previsti al Punto 4 della presente specifica.
- **Tamponatura:** all'interno del nucleo ottico dovranno essere presenti materiali idroespandibili (filati, nastri, polveri, etc.) tali da garantire le proprietà di resistenza alla propagazione longitudinale dell'umidità, consentendo una struttura di tipo secco ("dry core").  
In alternativa è possibile impregnare gli interstizi del nucleo ottico con tamponante a base di grasso sintetico, idrorepellente, non tossico privo di odori e facilmente asportabile.
- **Legatura con filati o nastri sintetici.**
- **Armatura (o doppia armatura)** di filati aramidici a sensi alterni di titolo totale complessivo previsto nelle tabelle costruttive e comunque tale da soddisfare i requisiti relativi ai massimi carichi applicabili.
- **Guaina interna (ove prevista)** in polietilene Bassa o Alta densità con spessori indicati nelle tabelle costruttive di riferimento.
- **Filo taglia guaina (ove previsto).**
- **Guaina esterna di polietilene grigio RAL 7001** alta densità resistente agli U.V. con caratteristiche in accordo alle Norme CEI EN50290-2-24 e con spessori indicati nelle tabelle costruttive di riferimento.

|   |   |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
|  | <b>GLOBAL STANDARD</b>  | Pagina 6 di 12                      |
|   | <b>CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE<br/>(ADSS) LIGHT<br/>PER POSA SU PALIFICATA BT E MT</b> | <b>GSCF015</b><br>Rev. 2<br>04/2019 |

**Tabella 1 - Parametri costruttivi cavi:  
GFCF015/8 (ADSSL1) - GFCF015/9 (ADSSL2)**

| Tipo cavo   |                                      | GSCF015/8                                | GSCF015/9                   |
|---|--------------------------------------|--|-----------------------------|
| Nome cavo   |                                      | ADSSL1                                   | ADSSL2                      |
| Diametro esterno                                    | (mm)                                 | 13,5 +/- 0,5                             |                             |
| Guaina esterna                                      | Materiale                            | PE HD                                    |                             |
|   | Spessore Nominale (mm)               | 1,5                                      |                             |
| Guaina interna                                      | Materiale                            | PE LLD/HD                                |                             |
|   | Spessore Nominale (mm)               | 0,8                                      |                             |
| Tubetti di protezione dei gruppi di fibre ottiche   | Materiale                            | PBT                                      |                             |
|   | Interstizi                           | Tamponato Dry Core                       |                             |
|   | Tipo di tamponante                   | Polveri o filati Idroespandibili         |                             |
|   | Numero tubetti                       | 2 tubi + 4 fillers<br>4 tubi + 2 fillers | 4tubi + 2 fillers<br>6 tubi |
|   | Diametro esterno Nominale (mm)       | 2,5                                      |                             |
|   | Spessore Nominale (mm)               | 0,45                                     |                             |
|   | Disposizione degli elementi nel cavo | SZ                                       |                             |
| Elemento di supporto centrale                       | Materiale                            | NON Metallico                            |                             |
|   | Diametro Nominale (mm)               | 2,50                                     |                             |
| Fibre ottiche                                       | Numero                               | 24 - 48                                  | 96 - 144                    |
|   | Modularità FO x tubetto              | 12                                       | 24                          |
| Peso unitario del cavo completo                     | Nominale (Kg/Km)                     | 180                                      |                             |
| EA  | (daN)                                | ≥ 168.000                                |                             |
| E: Modulo elastico equivalente del cavo (EA/Scavo)  | (daN/mm <sup>2</sup> )               | ≥ 8.400                                  |                             |
| α (Coefficiente di dilatazione termica del cavo)    | (°C -1x10 <sup>-7</sup> )            | ≤ 7,532                                  |                             |
| Massimo sforzo di trazione durante la posa Tavmax   | (daN)                                | 2.300                                    |                             |
| Massimo sforzo di trazione applicabile (M.A.T) Tmax | (daN)                                | 1.200                                    |                             |
| Raggio minimo di curvatura durante l'installazione  | (mm)                                 | 200                                      |                             |
| Raggio minimo di curvatura permanente               | (mm)                                 | 270                                      |                             |
| Filati aramidici di rinforzo                        | (dTex)                               | ≥ 280.000                                |                             |

|   |   |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
|  | <b>GLOBAL STANDARD</b>  | Pagina 7 di 12                      |
|   | <b>CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE<br/>(ADSS) LIGHT<br/>PER POSA SU PALIFICATA BT E MT</b> | <b>GSCF015</b><br>Rev. 2<br>04/2019 |

**Tabella 2 - Parametri costruttivi cavi:  
GFCF015/2 (ADSSL4) - GFCF015/5 (ADSSL7) - GFCF015/7 (ADSSL9)**

| Tipo cavo   |                                      | GSCF015/2                        | GSCF015/5 | GSCF015/7   |
|---|--------------------------------------|----------------------------------|-----------|-------------|
| Nome cavo   |                                      | ADSSL4                           | ADSSL7    | ADSSL9      |
| Diametro esterno                                    | (mm)                                 | 14,5 +/- 0,5                     |           | 17,7 +/-0,5 |
| Guaina esterna                                      | Materiale                            | PE HD                            |           |             |
|   | Spessore Nominale (mm)               | 1,5                              |           |             |
| Guaina interna                                      | Materiale                            | PE LLD/HD                        |           |             |
|   | Spessore Nominale (mm)               | 0,8                              |           |             |
| Tubetti di protezione dei gruppi di fibre ottiche   | Materiale                            | PBT                              |           |             |
|   | Interstizi                           | Tamponato Dry Core               |           |             |
|   | Tipo di tamponante                   | Polveri o filati Idroespandibili |           |             |
|   | Numero tubetti                       | 8                                |           | 11          |
|   | Diametro esterno Nominale (mm)       | 2,5                              |           |             |
|   | Spessore Nominale (mm)               | 0,45                             |           |             |
| Elemento di supporto centrale                       | Disposizione degli elementi nel cavo | SZ                               |           |             |
|   | Materiale                            | NON Metallico                    |           |             |
| Fibre ottiche                                       | Diametro Nominale (mm)               | 3,0                              |           | 6,5         |
|   | Numero                               | 192                              | 288       | 396         |
| Peso unitario del cavo completo                     | Modularità FO x tubetto              | 24                               | 36        | 36          |
|   | Nominale (Kg/Km)                     | 190                              | 195       | 285         |
| EA  | (daN)                                | ≥ 161.200                        |           |             |
| E: Modulo elastico equivalente del cavo (EA/Scavo)  | (daN/mm <sup>2</sup> )               | ≥ 8.060                          |           |             |
| α (Coefficiente di dilatazione termica del cavo)    | (°C -1x10 <sup>-7</sup> )            | ≤ 9,092                          |           |             |
| Massimo sforzo di trazione durante la posa Tavmax   | (daN)                                | 2.300                            |           |             |
| Massimo sforzo di trazione applicabile (M.A.T) Tmax | (daN)                                | 1.200                            |           |             |
| Raggio minimo di curvatura durante l'installazione  | (mm)                                 | 230                              |           | 300         |
| Raggio minimo di curvatura permanente               | (mm)                                 | 300                              |           | 350         |
| Filati aramidici di rinforzo                        | (dTex)                               | ≥ 280.000                        |           |             |



**GLOBAL STANDARD**

Pagina 8 di 12

**CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE  
(ADSS) LIGHT  
PER POSA SU PALIFICATA BT E MT**

**GSCF015**

Rev. 2  
04/2019

|   |   |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
|  | <b>GLOBAL STANDARD</b>  | Pagina 9 di 12                      |
|   | <b>CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE<br/>(ADSS) LIGHT<br/>PER POSA SU PALIFICATA BT E MT</b> | <b>GSCF015</b><br>Rev. 2<br>04/2019 |

**Tabella 3 - Parametri costruttivi cavi:  
GFCF015/1 (ADSSL3\_BT) - GFCF015/3 (ADSSL5\_BT) - GFCF015/6 (ADSSL8\_BT)**

| Tipo cavo   |                                      | GSCF015/1  | GSCF015/3   | GSCF015/6   |
|---|--------------------------------------|--|-------------|-------------|
| Nome cavo   |                                      | ADSSL3_BT  | ADSSL5_BT   | ADSSL8_BT   |
| Diametro esterno                                    | (mm)                                 | 13,5 +/-0,5  | 14,2 +/-0,5 | 15,5 +/-0,5 |
| Guaina esterna                                      | Materiale                            | PE HD  |             |             |
|   | Spessore Nominale (mm)               | 1,5  | 1,6         | 1,6         |
|   | Spessore minimo medio (mm)           | 1,3  | 1,4         | 1,4         |
|   | Spessore minimo assoluto (mm)        | 1,1  | 1,2         | 1,2         |
| Doppia armatura                                     | Materiale                            | Filati aramidici a sensi alterni   |             |             |
| Tubetti di protezione dei gruppi di fibre ottiche   | Materiale                            | Materiale termoplastico (poliestere o poliammide o polibutilene-tereftalato o polipropilene) |             |             |
|   | Interstizi                           | Tamponato Dry Core   |             |             |
|   | Tipo di tamponante                   | Polveri o filati Idroespandibili   |             |             |
|   | Numero tubetti                       | 8  | 8           | 11          |
|   | Disposizione degli elementi nel cavo | SZ   |             |             |
| Elemento di supporto centrale                       | Materiale                            | NON Metallico  |             |             |
|   | Diametro Nominale (mm)               | ≥3   | ≥4,5        | ≥6,5        |
| Fibre ottiche                                       | Numero                               | 192  | 288         | 396         |
|   | Modularità FO x tubetto              | 24   | 36          | 36          |
| Peso unitario del cavo completo                     | Nominale (Kg/Km)                     | 160  | 175         | 220         |
| E: Modulo elastico equivalente del cavo (EA/Scavo)  | (daN/mm <sup>2</sup> )               | ≥ 7.560  |             |             |
| α (Coefficiente di dilatazione termica del cavo)    | (°C -1x10 <sup>-6</sup> )            | ≤ 1,5  |             |             |
| Massimo sforzo di trazione in esercizio (M.O.T.)    | (daN)                                | 300  |             |             |
| Massimo sforzo di trazione applicabile (M.A.T) Tmax | (daN)                                | 600  |             |             |
| Raggio minimo di curvatura permanente               | (mm)                                 | 20 volte il diametro   |             |             |
| Filati aramidici di rinforzo                        | (dTex)                               | ≥ 75.000   |             |             |

|   |   |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
|  | <b>GLOBAL STANDARD</b>  | Pagina 10 di 12                     |
|   | <b>CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE<br/>(ADSS) LIGHT<br/>PER POSA SU PALIFICATA BT E MT</b> | <b>GSCF015</b><br>Rev. 2<br>04/2019 |

## 4. Fibre ottiche

### 4.1 Tipo e caratteristiche

Le fibre sono del tipo monomodale a dispersione non spostata a banda estesa (SM) le cui caratteristiche ottiche, meccaniche e geometriche devono essere conformi alle indicazioni ITU-T G.657/A1.

### 4.2 Protezione primaria delle fibre

NOTE:

a) Le dimensioni, le tolleranze e gli errori su riportati sono conformi alle Raccomandazioni ITU-T G.657/A1, CEI EN 60793-2-50.

b) Il raggio minimo di curvatura permanente delle fibre deve essere di 10 mm (il raggio minimo di curvatura assume importanza ai fini del cablaggio, come ad esempio nelle scatole di giunzione).

Le fibre devono essere state sottoposte ad una prova di trazione, di durata di 1s, che ne abbia causato un allungamento minimo del 1% (IEC 60793-2 par. 34).

### 4.3 Caratteristiche delle fibre ottiche cablate

Le caratteristiche delle fibre ottiche cablate devono essere le seguenti:

| Caratteristiche trasmissive delle fibre                         | Valore                        |
|---|-------------------------------|
| Diametro di campo modale a 1310 nm                              | 8.9 ÷ 9.5 µm<br>Typ 9,2 µm    |
| Diametro di campo modale a 1550 nm                              | 10.0 ÷ 10.8 µm<br>Typ 10,4 µm |
| Attenuazione a 1310 nm (valore massimo)                         | ≤ 0.36 dB/km                  |
| Attenuazione a 1383 nm (valore massimo)                         | ≤ 0.36 dB/km                  |
| Attenuazione a 1550 nm (valore massimo)                         | ≤ 0.23 dB/km                  |
| Attenuazione a 1285÷1330 nm (valore massimo)                    | ≤ 0.40 dB/km                  |
| Attenuazione a 1530÷1565 nm (valore massimo)                    | ≤ 0.25 dB/km                  |
| Attenuazione a 1565÷1625 nm (valore massimo)                    | ≤ 0.27 dB/km                  |
| Dispersione cromatica nel campo 1285 ÷ 1330 nm (valore medio)   | ≤ 3.0 ps/(nm x km)            |
| Dispersione cromatica nel campo 1285 ÷ 1330 nm (valore massimo) | ≤ 3.5 ps/(nm x km)            |
| Dispersione cromatica a 1550 nm (valore medio)                  | ≤ 18 ps/(nm x km)             |
| Dispersione cromatica a 1550 nm (valore massimo)                | ≤ 19 ps / (nm x km)           |
| Dispersione cromatica a 1625 nm (valore medio)                  | ≤ 21 ps/(nm x km)             |
| Dispersione cromatica a 1625 nm (valore massimo)                | ≤ 22 ps / (nm x km)           |

|   |   |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
|  | <b>GLOBAL STANDARD</b>  | Pagina 11 di 12                     |
|   | <b>CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE<br/>(ADSS) LIGHT<br/>PER POSA SU PALIFICATA BT E MT</b> | <b>GSCF015</b><br>Rev. 2<br>04/2019 |

|  |                        |
|--|------------------------|
| Lunghezza d'onda di taglio (max)                       | ≤ 1260 nm              |
| Lunghezza d'onda a dispersione nulla (λ0)              | 1312±10 nm             |
| Pendenza a λ0  | 0.092 ps /((nm)2 x km) |
| Dispersione di polarizzazione (PMD) (valore massimo)   | ≤ 0.1 ps/Vkm.          |
| Dispersione di polarizzazione (PMDQ Link design value) | ≤ 0.06 ps/Vkm.         |
| Proof Test for 1 sec                                   | ≥ 1 %                  |

#### Note:

Dove sono presenti valori medi e massimi il valore si riferisce ad ogni pezzatura in cui la media è calcolata su 30 fibre. L'attenuazione deve essere distribuita in modo lineare lungo la fibra.

Detta D0 la retta che si ottiene approssimando la curva di retrodiffusione logaritmica con il metodo dei minimi quadrati, tutti i punti del diagramma stesso devono essere contenuti nella fascia delimitata dalle due rette D+ e D-ottenute traslando in direzione verticale la retta D0 di ± 0.055 dB rispettivamente.

Non sono ammesse giunzioni delle fibre nella pezzatura. Non sono ammessi scattering.

Eventuali punti di attenuazione concentrata non devono essere superiori a 0.03 dB. E' ammesso un solo punto di attenuazione concentrata per fibra compreso tra 0.02 e 0.03 dB, limitatamente al 5% delle fibre di ogni lotto di 20.

#### 4.4 Colorazione dei tubetti e delle fibre

I tubetti devono essere facilmente identificabili tra di loro con il seguente codice colori:

| Colore | Colore    | TUBETTO N. |
|--------|-----------|------------|
|        | Rosso     | 1          |
|        | Verde     | 2          |
|        | Giallo    | 3          |
|        | Marrone   | 4          |
|        | Blu       | 5          |
|        | Viola     | 6          |
|        | Grigio    | 7          |
|        | Arancione | 8          |
|        | Rosa      | 9          |
|        | Bianco    | 10         |
|        | Nero      | 11         |

|   |   |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
|  | <b>GLOBAL STANDARD</b>  | Pagina 12 di 12                     |
|   | <b>CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE<br/>(ADSS) LIGHT<br/>PER POSA SU PALIFICATA BT E MT</b> | <b>GSCF015</b><br>Rev. 2<br>04/2019 |

Le fibre devono essere colorate in modo omogeneo e continuo come segue:

| Colore  | Colore    | FO N. |
|---|-----------|-------|
|    | Rosso     | 1     |
|    | Verde     | 2     |
|    | Giallo    | 3     |
|    | Marrone   | 4     |
|    | Blu       | 5     |
|    | Viola     | 6     |
|   | Grigio    | 7     |
|  | Arancione | 8     |
|  | Rosa      | 9     |
|  | Bianco    | 10    |
|  | Nero      | 11    |
|  | Turchese  | 12    |

Le Fibre ottiche dalla 13 alla 24, avranno la stessa colorazione con aggiunta di anelli neri intervallati di non oltre 50 mm.

Le Fibre ottiche dalla 25 alla 36, seguiranno la stessa colorazione, ma con due anelli contigui intervallati di non oltre 50 mm ogni coppia.

Nel caso della fibra nera anellata, questa può essere sostituita con una fibra trasparente (colore naturale) anellata nera.

Ciascuna colorazione deve essere mantenuta costante per tutte le pezzature per facilitare la individuazione delle fibre alle estremità della singola pezzatura.

## 5. Marcatura

Sulla guaina esterna di ogni pezzatura di cavo, deve essere impressa in maniera indelebile, ad intervalli di 1 m e senza arrecare deformazioni o danneggiamenti al cavo stesso, la seguente stampigliatura di colore nero:

XXXXXX - CAVO OTTICO - YY FO – Operatore TLC - (MESE-ANNO) - WWW – ZZZZ

dove X indica il marchio o nome del costruttore del cavo, Y il numero delle fibre, W il numero identificativo della fibra ottica, Z la marcatura metrica sequenziale il cui inizio può essere diverso da zero.

Il metodo di marcatura deve essere tale da superare la prova di resistenza all'abrasione delle marcature secondo il metodo E2B della norma IEC 60794-1-21:2015.