

	<b>GLOBAL STANDARD</b>	Pagina 1 di 9
	<b>CAVO ADSS LIGHT PER POSA SU PALIFICATA BT E SU FACCIATA</b>	<b>GSCF005</b> Rev. 1 26/03/2018

## CAVO ADSS LIGHT PER POSA SU PALIFICATA BT E SU FACCIATA

Revisione	Natura della modifica
0	Prima emissione
1	Integrazione tipo e caratteristiche costruttive della Fibra Ottica (G.657A1)

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

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 2 di 9
	<b>CAVO ADSS LIGHT PER POSA SU PALIFICATA BT E SU FACCIATA</b>	<b>GSCF005</b> Rev. 1 26/03/2018

## INDICE

### **1. Scopo**

### **2. Campo di applicazione**

### **3. Caratteristiche costruttive**

#### **3.1 Schema costruttivo**

#### **3.2 Elementi costituenti il cavo**

### **4. Fibre ottiche**

#### **4.1 Tipo e caratteristiche**

#### **4.2 Protezione primaria delle fibre**

#### **4.3 Caratteristiche delle fibre ottiche cablate**

#### **4.4 Colorazione delle fibre**

### **5. Prescrizioni di collaudo**

### **6. Pezzature ed imballi di fornitura**

### **7. Marcatura**

	<b>GLOBAL STANDARD</b>	Pagina 3 di 9
	<b>CAVO ADSS LIGHT PER POSA SU PALIFICATA BT E SU FACCIATA</b>	<b>GSCF005</b> Rev. 1 26/03/2018

## 1. Scopo

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di indicare le caratteristiche costruttive e di stabilire le modalità di collaudo del cavo ottico dielettrico autoportante per posa su palificata BT e su facciata, con potenzialità fino a 144 fibre ottiche.

## 2. Campo di applicazione

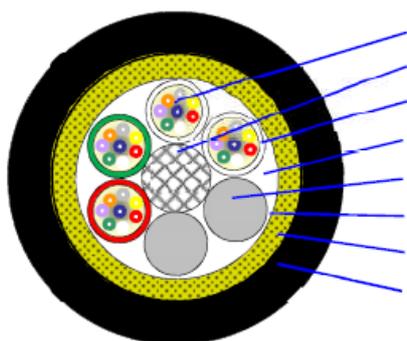
Le presenti prescrizioni si applicano al cavo ottico dielettrico autoportante per posa su palificata BT e su facciata nell'ambito del territorio Italia.

## 3. Caratteristiche costruttive

### 3.1 Schema costruttivo

Il cavo ottico è costituito da tubetti "loose" contenenti 12/24 fibre ciascuno, è tamponato, ha nucleo dielettrico e protezione di tipo KE (filati aramidici, polietilene).

La fibra ottica può essere monomodale a dispersione non spostata a banda estesa (SM), tipo SM G.652.D oppure monomodale di tipo G.657.A1.



- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1</li> <li>2</li> <li>3</li> <li>4</li> <li>5</li> <li>6</li> <li>7</li> <li>8</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fibra ottica</li> <li>2. Elemento Centrale in vetroresina</li> <li>3. Tubetti Loose tamponati</li> <li>4. Elementi igroespandibili</li> <li>5. Riempitivo</li> <li>6. Legatura</li> <li>7. Filati aramidici</li> <li>8. Guaina esterna in PE</li> </ol> |
|--|---|

### 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 dielettrico in vetroresina non dovrà essere inferiore a 2,3 mm.

	<b>GLOBAL STANDARD</b>	Pagina 4 di 9
	<b>CAVO ADSS LIGHT PER POSA SU PALIFICATA BT E SU FACCIATA</b>	<b>GSCF005</b> Rev. 1 26/03/2018

- Tubetti loose: i tubetti sono in materiale termoplastico (poliestere o poliammide o polibutilene-tereftalato o polipropilene) contenenti 12/24 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.
- Tamponatura: all'interno del nucleo ottico dovranno essere presenti materiali igroespandibili (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.
- Doppia armatura di filati aramidici a sensi alterni di titolo totale complessivo  $\geq 75000$  dTex e comunque tale da soddisfare i requisiti relativi ai massimi carichi applicabili.
- 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 indicato nella Tabella 1 sotto-riportata.

**Tabella 1**

<b>CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E COSTRUTTIVE DEL CAVO</b>						
Matricola		<b>336020</b>	<b>336021</b>	<b>336022</b>	<b>336023</b>	<b>336024</b>
Fibre ottiche	Numero	12	24	48	96	144
	Modularità	12			24	
Diametro esterno	(mm)	≤11			<14	
Guaina esterna	Materiale	Polietilene HD				
	Spessore (mm) nominale	1,5				
	Spessore medio(mm) minimo	1,3				
	Spessore assoluto (mm) minimo	1,1				
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	Tamponati dry core				
	Tipo di tamponante	Polveri o filati igroespandibili				
	Numero tubetti	6				
	Disposizione degli elementi nel cavo	SZ				
Elemento di supporto centrale	Materiale	Non metallico				
	Diametro (mm)	≥2,3 mm			≥3 mm	
Peso nominale	(Kg/Km)	90			130	
Massimo sforzo di trazione applicabile (M.A.T)	(daN)	600				
Massimo sforzo di trazione in esercizio (M.O.T.)	(daN)	300				
Raggio minimo di curvatura permanente	(mm)	20 volte il diametro				
Filati aramidici di rinforzo	(dTex)	≥ 75.000				

	<b>GLOBAL STANDARD</b>	Pagina 6 di 9
	<b>CAVO ADSS LIGHT PER POSA SU PALIFICATA BT E SU FACCIATA</b>	<b>GSCF005</b> Rev. 1 26/03/2018

## 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.652.D oppure monomodale di tipo G.657.A1.

### 4.2 Protezione primaria delle fibre

La protezione primaria è costituita da un doppio strato di acrilato con diametro del rivestimento primario di  $245 \pm 10 \mu\text{m}$ .

### 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	$8.6 \div 9.4 \mu\text{m}$
Diametro di campo modale a 1550 nm	$9.6 \div 10.6 \mu\text{m}$
Attenuazione a 1310 nm (valore massimo)	$\leq 0.36 \text{ dB/km}$
Attenuazione a 1383 nm (valore massimo)	$\leq 0.36 \text{ dB/km}$
Attenuazione a 1550 nm (valore massimo)	$\leq 0.23 \text{ dB/km}$
Attenuazione a 1285÷1330 nm (valore massimo)	$\leq 0.40 \text{ dB/km}$
Attenuazione a 1530÷1565 nm (valore massimo)	$\leq 0.25 \text{ dB/km}$
Attenuazione a 1565÷1625 nm (valore massimo)	$\leq 0.27 \text{ dB/km}$
Dispersione cromatica nel campo 1285 ÷ 1330 nm (valore medio)	$\leq 3.0 \text{ ps}/(\text{nm} \times \text{km})$
Dispersione cromatica nel campo 1285 ÷ 1330 nm (valore massimo)	$\leq 3.5 \text{ ps}/(\text{nm} \times \text{km})$
Dispersione cromatica a 1550 nm (valore medio)	$\leq 18 \text{ ps}/(\text{nm} \times \text{km})$
Dispersione cromatica a 1550 nm (valore massimo)	$\leq 19 \text{ ps}/(\text{nm} \times \text{km})$
Dispersione cromatica a 1625 nm (valore medio)	$\leq 21 \text{ ps}/(\text{nm} \times \text{km})$
Dispersione cromatica a 1625 nm (valore massimo)	$\leq 22 \text{ ps}/(\text{nm} \times \text{km})$
Lunghezza d'onda di taglio (max)	$\leq 1260 \text{ nm}$
Lunghezza d'onda a dispersione nulla ( $\lambda_0$ )	$1312 \pm 10 \text{ nm}$
Pendenza a $\lambda_0$	$0.092 \text{ ps}/(\text{nm})^2 \times \text{km}$
Dispersione di polarizzazione (PMD) (valore massimo)	$\leq 0.2 \text{ ps}/\sqrt{\text{km}}$
Dispersione di polarizzazione (PMDQ Link design value)	$\leq 0.08 \text{ ps}/\sqrt{\text{km}}$
Proof Test for 1 sec	$\geq 1 \%$

#### 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  $\pm 0.055 \text{ dB}$  rispettivamente.

	<b>GLOBAL STANDARD</b>	Pagina 7 di 9
	<b>CAVO ADSS LIGHT PER POSA SU PALIFICATA BT E SU FACCIATA</b>	<b>GSCF005</b> Rev. 1 26/03/2018

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 costituenti il rivestimento secondario della fibra, devono essere colorati secondo il seguente criterio:

- tubo 1= azzurro
- tubo 2=rosso
- tubo 3=giallo
- tubo 4= nero
- tubo 5= grigio
- tubo 6= bianco

oppure colorandone almeno due adiacenti e lasciando gli altri di colore naturale o bianco:

- tubo pilota=rosso
- tubo direzionale=marrone
- altri tubi= naturale/bianco

Le fibre in ogni tubetto devono essere colorate in modo omogeneo, continuo e chiaramente distinguibile con i seguenti colori:

⇒ 1° fibra: colore rosso	⇒ 13° fibra: colore rosso+anello nero
⇒ 2° fibra: colore verde	⇒ 14° fibra: colore verde+anello nero
⇒ 3° fibra: colore giallo	⇒ 15° fibra: colore giallo+anello nero
⇒ 4° fibra: colore marrone	⇒ 16° fibra: colore marrone+anello nero
⇒ 5° fibra: colore blu	⇒ 17° fibra: colore blu+anello nero
⇒ 6° fibra: colore violetto	⇒ 18° fibra: colore violetto+anello nero
⇒ 7° fibra: colore rosa	⇒ 19° fibra: colore rosa+anello nero
⇒ 8° fibra: colore arancione	⇒ 20° fibra: colore arancio+anello nero
⇒ 9° fibra: colore grigio	⇒ 21° fibra: colore grigio+anello nero
⇒ 10° fibra: colore nero	⇒ 22° fibra: colore naturale+anello nero
⇒ 11° fibra: colore turchese	⇒ 23° fibra: colore turchese+anello nero
⇒ 12° fibra: colore bianco	⇒ 24° fibra: colore bianco+anello nero

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

	<b>GLOBAL STANDARD</b>	Pagina 8 di 9
	<b>CAVO ADSS LIGHT PER POSA SU PALIFICATA BT E SU FACCIATA</b>	<b>GSCF005</b> Rev. 1 26/03/2018

## 5. Prescrizioni di collaudo

Il fabbricante dei cavi ottici dovrà dimostrare la conformità alla presente specifica tecnica, per assicurare al Committente di ricevere prodotti conformi agli standard qualitativi fissati.

Nella tabella 2 sono elencati il tipo e il numero di prove e misure da eseguire in fabbrica sui cavi oggetto della presente specifica.

Nella colonna “TIPO” è indicato il carattere della prova da eseguire in base al seguente criterio:

- A - prove di controllo di conformità: da eseguire, oltre che nella fase di approvazione tecnica, anche su ciascun lotto in collaudo nel numero indicato nelle tabelle .
- T - prove di tipo: da eseguire nella fase di qualificazione del prodotto

## 6. Pezzature ed imballi di fornitura

La lunghezza nominale delle pezzature, salvo diversa prescrizione in sede di ordine, è di seguito riportata. Nel caso di pezzature con lunghezza imposta si accettano tolleranze sulla lunghezza stessa di -0, +3%.

- 2100 ± 50 m;
- 3100 ± 80 m;
- 4100 ± 100 m.

Il cavo deve essere avvolto su bobine di legno di grandezza opportuna. Le bobine da utilizzare per la consegna dei cavi ottici devono essere conformi alla specifica GUI102.

Infine, sulla parete esterna della flangia deve essere apposto il codice a barre identificativo del cavo secondo quanto previsto dalla specifica PVR 006.

## 7. Marcatura

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

- XXXXXX - CAVO OTTICO - YY FO - ENEL - (MESE-ANNO) - WWWW – 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.

CAVO ADSS LIGHT PER POSA  
SU PALIFICATA BT E SU FACCIATA

GSCF005

Rev. 1  
26/03/2018

Tabella 2. Prove cavo finito

PROVA	TIPO	N°CAMP.	PRESCRIZIONE	RIFERIMENTO
<b>Prove meccaniche</b>				
Trazione	T	1	MOT=3000N all.fibre 0,05% MAT=6000 N all.fibre 0,25% Al termine della prova non deve essere riscontrato alcun incremento di attenuazione a 1550 nm ( $\leq 0,1$ dB)	IEC 60794-1-2 Metodo E1Ae B
Percussione	T	1	5 j, 3 impatti, R= 300m. Al termine della prova non deve essere riscontrato alcun incremento di attenuazione a 1550nm ( $\leq 0,1$ dB)	IEC 60794-1-2 metodo E4
Schiacciamento	T	1	1500 N/10 cm (1 minuto). Al termine della prova non deve essere riscontrato alcun incremento di attenuazione a 1550 nm ( $\leq 0,05$ dB)	IEC 60794-1-2, metodo E3
Piegatura ripetuta	T	1	25 doppie piegature su raggio=20 $\varnothing$ cavo. Al termine della prova non deve essere riscontrato alcun incremento di attenuazione a 1550 nm o danneggiamento al cavo ( $\leq 0,1$ dB)	IEC 60794-1-2, metodo E6
Torsione	T	1	2m cavo, 100N, $\pm 180^{\circ}$ C, 5 cicli. Al termine della prova non deve essere riscontrato alcun incremento di attenuazione a 1550 nm o danneggiamento al cavo ( $\leq 0,1$ dB)	IEC 60794-1-2, metodo E7
Piegatura	T	1	$\varnothing=20\varnothing$ cavo, 4 giri, 3 cicli. Al termine della prova non deve essere riscontrato alcun incremento di attenuazione a 1550nm o danneggiamento al cavo ( $\leq 0,1$ dB)	IEC 60794-1-2, metodo E11
Prove di ermeticit� Resistenza alla propagazione dell'acqua	A	3	Non deve essere rilevata alcuna traccia del colorante all'estremit� dello spezzone di cavo in prova.	IEC 60794-1-2, metodo F5B
Prove climatiche Cicli termici(variazione dell'attenuazione con la temperatura)	T	1	Tra $-30^{\circ}$ C e $+60^{\circ}$ C non devono essere registrati incrementi di attenuazione a 1550 nm superiori a 0.05dB/Km.	IEC 60794-1-2, metodo F1
Resistenza della guaina esterna ai raggi U.V.	T	1	Periodo di trattamento:500 ore. Al termine della prova si deve verificare il mantenimento delle propriet� fisico-meccaniche del materiale entro le tolleranze.	HD605 art.2.5.12
<b>Caratteristiche geometriche e strutturali del cavo</b>				
Controllo costruttivo	A	3	Vedi presente specifica tecnica	-
Misura dello spessore della guaina esterna	A	5%	Vedi presente specifica tecnica, tabella 1	-
<b>Misure sulle fibre cablate</b>				
Caratteristiche geometriche	T	5% delle pezzature per lotto(1)	Vedi par.4.3 della presente Specifica tecnica	-
Misura di attenuazione	A	5%	Vedi par.4.3 della presente Specifica tecnica	-
- a 1310 nm	A	100%		
- a 1550 nm	A			
Uniformit� di attenuazione (con OTDR a 1550 nm)	A	100%	Vedi par.4.3 della presente Specifica tecnica	-
<b>(1)</b> Il fabbricante del cavo potr� fornire i dati misurati dal Fornitore fibre.				