	<b>GLOBAL STANDARD</b>	Pagina 1 di 6
	<b>CAVO OTTICO DIELETTRICO PER POSA IN TUBAZIONE</b>	<b>GSCF002</b> Rev. 0 14/06/2016


## CAVO OTTICO DIELETTRICO PER POSA IN TUBAZIONE

Revisione	Natura della modifica
0	Prima emissione

	Elaborated by	Verified by	Approved by
<b>Solution Development Center</b>		<b>L. Foddai R. Emma</b>	<b>I. Gentilini</b>
<b>Progetto Fibra Ottica</b>	<b>V. Spinelli</b>		<b>A. Birga</b>
<b>Global I&amp;N – NT/NCS</b>			<b>F. Giammanco</b>


Questo documento è proprietà intellettuale della società ENEL SpA; 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 6
	<b>CAVO OTTICO DIELETTRICO PER POSA IN TUBAZIONE</b>	<b>GSCF002</b> Rev. 0 14/06/2016

## INDICE

1. **Scopo**
2. **Campo di applicazione**
3. **Caratteristiche tecnico costruttive**
4. **Marcatura**
5. **Prescrizioni per il collaudo**
6. **Imballo e pezzature**
7. **Unità di misura**

	<b>GLOBAL STANDARD</b>	Pagina 3 di 6
	<b>CAVO OTTICO DIELETTRICO PER POSA IN TUBAZIONE</b>	<b>GSCF002</b> Rev. 0 14/06/2016

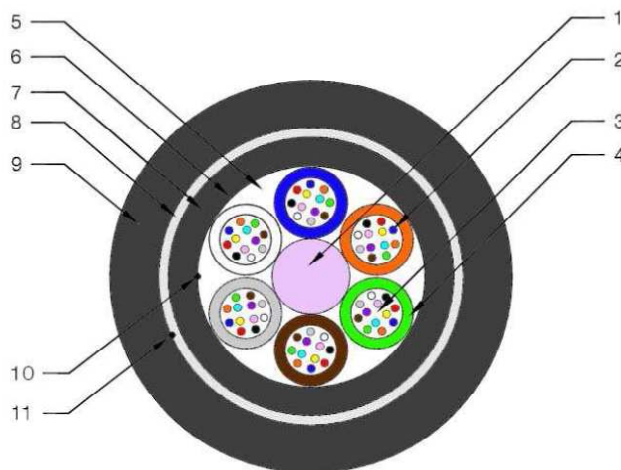
### 1. SCOPO

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di indicare le principali caratteristiche costruttive e di stabilire le modalità di collaudo cavo ottico per linee elettriche interrate MT

### 2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Le presenti prescrizioni si applicano al cavo ottico dielettrico posato in tubazione nell'ambito del territorio Italia.

### 3. CARATTERISTICHE TECNICO COSTRUTTIVE




**Matricola :**

*Il disegno non in scala, é puramente indicativo ed é relativo ad una possibile tipologia di cavo ottico*

- 1 – Elemento centrale dielettrico
- 2 – Fibre ottiche
- 3 – Tamponante interno
- 4 – Tubetto “loose” termoplastico o riemnitivo in PE solido

- 5 – Struttura “Dry core” /polveri o filati igroespansibili (no jelly)
- 6 – Fasciatura o legatura
- 7 – Guaina di politene nero


- 8 – Filati vetrosi
- 9 – Guaina di politene nero
- 10 – Filo taglia guaina interna
- 11 – Filo taglia guaina esterna

	<b>GLOBAL STANDARD</b>	Pagina 4 di 6
	<b>CAVO OTTICO DIELETTRICO PER POSA IN TUBAZIONE</b>	<b>GSCF002</b> Rev. 0 14/06/2016

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E COSTRUTTIVE DEL CAVO	GRANDEZZA	UNITA' DI MISURA	VALORE
Elemento centrale dielettrico	diametro nominale	mm	2,2 ÷ 2,5
Tubetto in materiale termoplastico o equivalente	diametro nominale	mm	2,2 ÷ 2,4
Fibre Ottiche	numero per cava	n.	12
Tubetti con fibre : - potenzialità 24 fibre - potenzialità 48 fibre - potenzialità 72 fibre	numero di tubetti contenenti fibre	n.	2 4 6
Guaina interna di polietilene nero	spessore nominale	mm	0,9
	spessore medio	mm	≥ 0,8
	spessore min. assoluto	mm	0,65
Guaina esterna di polietilene nero	spessore nominale	mm	1,5
	spessore medio	mm	≥ 1,3
	spessore min. assoluto	mm	1,1
Diametro esterno	nominale	mm	13 ± 1
Massa	indicativa	kg/km	120 ÷ 150
Raggio di curvatura	minimo	mm	200
Carico di trazione applicabile (IEC-60794-1-E1)	massimo	daN	400
Carico di schiacciamento (IEC-60794-1-E1)	massimo	daN/dm	400
Carico agli impatti durante la posa	massimo	J (N*m)	3 x 5J

### 3.1 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEL CAVO

- Elemento centrale di supporto in vetroresina di diametro nominale 2,2 - 2.5 mm
- Nucleo ottico costituito da N (2,4,5,6) tubetti + n (4,2,1,0) riempitivi, 12 fibre per tubetto, in totale 6 elementi (tubetti e riempitivi) cordati ad elica aperta (SZ) sopra all'elemento centrale suddetto. Ogni tubetto deve essere tamponato internamente con grasso sintetico.
- Diametro esterno nominale dei tubetti:  $2.3 \pm 0,1$  mm.
- Tamponatura mediante l'utilizzo di elementi igroespandibili (filati o polvere) che consentano di realizzare la resistenza alla penetrazione longitudinale di acqua (dry core).
- Legatura con filati o nastri sintetici.
- Guaina di polietilene nero bassa densità.
- Doppia armatura di filati di vetro a sensi alterni.
- Guaina esterna di polietilene nero bassa densità.

	<b>GLOBAL STANDARD</b>	Pagina 5 di 6
	<b>CAVO OTTICO DIELETTRICO PER POSA IN TUBAZIONE</b>	<b>GSCF002</b> Rev. 0 14/06/2016

### 3.2 CODICE DEI COLORI DEI TUBETTI E DELLE FIBRE


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

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 devono essere colorate in modo omogeneo e continuo come segue:
  - ⇒ 1° fibra: colore rosso
  - ⇒ 2° fibra: colore verde
  - ⇒ 3° fibra: colore giallo
  - ⇒ 4° fibra: colore marrone
  - ⇒ 5° fibra colore blu
  - ⇒ 6° fibra colore violetto

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

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELLE FIBRE		GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	VALORE
Diametro del rivestimento primario	fibra ottica non colorata	nominale	µm	245±10
	fibra ottica colorata	nominale	µm	250±15
Diametro del mantello		nominale	µm	125±2
Non circolarità del mantello		massimo	%	2
Errore di concentricità mantello / campo modale		massimo	µm	1,0

- NOTE :**
- a) Le dimensioni, le tolleranze e gli errori su riportati sono conformi alle Raccomandazioni ITU-T G.652, CEI CECC/EN 188100 (par. 4) e IEC 60793-2 Amend. 2 (table 12)
  - b) Il raggio minimo di curvatura permanente delle fibre deve essere di 30 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).

	<b>GLOBAL STANDARD</b>	Pagina 6 di 6
	<b>CAVO OTTICO DIELETTRICO PER POSA IN TUBAZIONE</b>	<b>GSCF002</b> Rev. 0 14/06/2016

CARATTERISTICHE TRASMISSIVE DELLE FIBRE CABLATE	GRANDEZZA	UNITA' DI MISURA	VALORE
Attenuazione $\lambda=1310$ nm $\lambda=1550$ nm	(IEC 60793-2 § 35.1) max max	dB/km dB/km	0,43 0,26
Centri di scattering <sup>(1)</sup>	nessuno		
Numero massimo di centri di attenuazione concentrata (singola fibra / pezzatura) relativo valore: $\lambda=1310$ nm $\lambda=1550$ nm	(IEC 60794-3 § 4.2.2.1) max max	n. dB dB	1 0,05 0,1
Uniformità longitudinale di retrodiffusione: $\lambda=1310$ nm $\lambda=1550$ nm	(Tab.Unificazione Enel DC 4678)	dB dB	$\pm 0,05$ $\pm 0,05$
Diametro del campo modale (Petermann II) $\lambda=1310$ nm $\lambda=1550$ nm	(IEC 60793-2 § 35.3)	$\mu\text{m}$ $\mu\text{m}$	$9,3 \pm 0,5$ $10,6 \pm 1$
Dispersione cromatica: $\lambda=1280\div 1330$ nm $\lambda=1525\div 1575$ nm	(IEC 60793-2 § 35.2) max max	ps/(nm•km) ps/(nm•km)	3,5 20
Lunghezza d'onda di taglio $\lambda_c$ <sup>(2)</sup>	(IEC 60794-3 § 4.3) max	nm	1280
<sup>(1)</sup> Per "centri di scattering" si intendono le anomalie concentrate che appaiono sulla traccia OTDR il cui valore piccolo supera i limiti previsti per la linearità della caratteristica di attenuazione. <sup>(2)</sup> La lunghezza d'onda di taglio $\lambda_c$ della fibra col solo rivestimento primario è compresa tra 1150 e 1330 nm se misurata con il metodo di riferimento previsto dall' ITU; come prova di routine viene eseguita la misura di $\lambda_c$ garantendo in ogni caso per la $\lambda_{cc}$ il valore sopra indicato.			

#### CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLE FIBRE

- Fibra di silice/silice drogata, di tipo SM-R (Single Mode Reduced), secondo ITU – T G652.
- Profilo d'indice di tipo a gradino.  
Rivestimento primario protettivo composito costituito da un doppio strato di acrilato.

#### 4 - MARCATURA

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

XXXXXX - CAVO OTTICO - YY FO - ENEL - (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.

#### 5 - PRESCRIZIONI PER IL COLLAUDO

Collaudo: – Prescrizioni Enel DC 4678 dove applicabili

#### 6 - IMBALLO E PEZZATURE

Il cavo viene avvolto su bobine di legno di grandezza opportuna. La lunghezza nominale delle pezzature è di  $2.100 \pm 50$  m,  $3.150 \pm 80$  m,  $4.200 \pm 100$  m, salvo diversa prescrizione in sede di ordine. Nel caso di pezzature con lunghezza imposta si accettano tolleranze sulla lunghezza stessa di -0, +3%

#### 7 - UNITA' DI MISURA: metro