

	<b>GLOBAL STANDARD</b>	Pagina 1 di 9
	<b>CAVO OTTICO DIELETTRICO 192 e 288 FIBRE OTTICHE PER POSA INTERRATA IN MINUTUBO</b>	<b>GSCF007</b> Rev. 1 18/05/2018

**CAVO OTTICO DIELETTRICO 192 e 288 FIBRE OTTICHE  
PER POSA INTERRATA IN MINUTUBO**

Revisione	Natura della modifica
0	Prima emissione
1	Introdotta nuova topologia minicavo da 288 fo per posa interrata in minitubo

	Elaborated by	Verified by	Approved by
Global I&N – O&M/NCS	N. Cammalleri	N. Cammalleri	M. Mazzotti

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 9
	<b>CAVO OTTICO DIELETTRICO 192 e 288 FIBRE OTTICHE PER POSA INTERRATA IN MINITUBO</b>	<b>GSCF007</b> Rev. 1 18/05/2018

## **INDICE**

- 1. Scopo**
- 2. Campo di applicazione**
- 3. Caratteristiche costruttive del cavo a 192 fibre ottiche**
- 4. Fibre ottiche del cavo a 192 fibre ottiche**
- 5. Imballi e pezzature di fornitura del cavo a 192 fibre ottiche**
- 6. Marcatura del cavo a 192 fibre ottiche**
- 7. Prescrizione per il collaudo del cavo a 192 fibre ottiche**
- 8. Caratteristiche costruttive cavo 288 fibre ottiche**

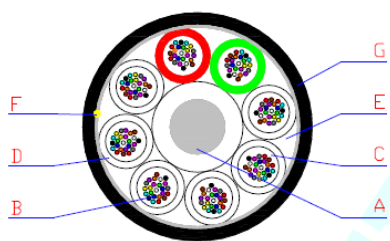
## 1. SCOPO

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di indicare le principali caratteristiche costruttive dei cavi ottici da 192 e 288 fibre ottiche monomodali da 200µm per posa interrata in minitubo con tecnica blowing.

## 2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Le presenti prescrizioni si applicano ai cavi ottici dielettrici per posa interrata in minitubo nell'ambito del territorio Italia.

## 3. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE del CAVO a 192 FIBRE OTTICHE



- A) Elemento centrale di supporto in VTR di adeguato diametro, con eventuale rivestimento plastico
- B) Fibre ottiche colorate/anellate
- C) Tamponante tubetto:jelly sintetico
- D) Tubetto di protezione in tecnopolimero
- E) Tamponamento nucleo : elementi igroespandibili
- F) Filo taglia guaina

Tipo	Designazione in accordo a norme CEI	Numero di fibre totali	Numero di fibre per tubetto	Diametro nominale (mm)	Peso nominale (kg/km)
GSCF007/1	TOL8D 192 8(24 G.657 A) T/E	192	8x24	7,5	60,0

Cavo contenente fibre ottiche di tipo G.657 A, con diametro esterno nominale 200µm

### 3.1 Caratteristiche meccaniche ed ambientali

Caratteristica	Valore
Tiro massimo applicabile	1000 N
Raggio minimo di curvatura	160 mm
Intervallo di temperatura operativa	-20°C ÷ 60°C

	<b>GLOBAL STANDARD</b>	Pagina 4 di 9
	<b>CAVO OTTICO DIELETTRICO 192 e 288 FIBRE OTTICHE PER POSA INTERRATA IN MINITUBO</b>	<b>GSCF007</b> Rev. 1 18/05/2018

## 4. FIBRE OTTICHE del CAVO a 192 FIBRE OTTICHE

### 4.1 Codice dei colori dei tubetti e delle fibre

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

tubo 1 = rosso                      tubo 2 = marrone/verde    tubi 3-8 = bianco/naturale

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

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

### 4.2 Caratteristiche delle fibre ottiche cablate

#### Specifiche ottiche

Coefficienti di attenuazione (fibre cablate)

a 1310 nm                       $\leq 0,35$  dB/km medio  
 $\leq 0,36$  dB/km max

a 1550 nm                       $\leq 0,21$  dB/km medio  
 $\leq 0,24$  dB/km max

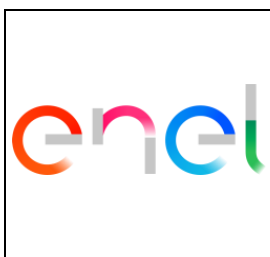
Lunghezza d'onda di taglio  $\lambda_{ccf} \leq 1260$  nm

Diametro di campo modale (Petermann II Definition)

a 1310 nm                       $9,0 \pm 0,6$   $\mu$ m

a 1550 nm                       $10,0 \pm 0,6$   $\mu$ m

Dispersione cromatica



da 1285 nm a 1330 nm  $\leq 3,1$  ps/(nm\*km) m  
 $\leq 3,5$  ps/(nm\*km) m

a 1550 nm  $\leq 18$  ps/(nm\*km) m

Lunghezza d'onda a dispersion zero  $\lambda_0$  da 1300 nm a 1324 nm

Dispersione di Polarizzazione  $\leq 0,10$  ps/vkm medio  
 $\leq 0,20$  ps/vkm max

#### Specifiche geometriche

- Diametro del mantello  $125,0 \pm 0,7$   $\mu\text{m}$
- Errore di concentricità nucleo/mantello  $\leq 0,5$   $\mu\text{m}$
- Non circolarità del mantello  $\leq 1,0$  %
- Diametro del rivestimento primario  $200 \pm 7,0$   $\mu\text{m}$

#### Specifiche meccaniche

- Proof test 100 kpsi o  $0,7$  GN/m<sup>2</sup> o 1% allungamento .

### **5. Pezzature ed imballi di fornitura del CAVO a 192 FIBRE OTTICHE**

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%.

- $2100 \pm 50$  m;
- $3100 \pm 80$  m;
- $4100 \pm 100$  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.

	<b>GLOBAL STANDARD</b>	Pagina 6 di 9
	<b>CAVO OTTICO DIELETTRICO 192 e 288 FIBRE OTTICHE PER POSA INTERRATA IN MINITUBO</b>	<b>GSCF007</b> Rev. 1 18/05/2018

## 6. Marcatura del CAVO a 192 FIBRE OTTICHE

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 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.

## 7. Prescrizioni per il collaudo del CAVO a 192 FIBRE OTTICHE

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

Sono di seguito 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 certificazione, anche su ciascun lotto in collaudo.
- T - prove di tipo: da eseguire nella fase di certificazione del prodotto

PROVA	TIPO	N° CAMP.	PRESCRIZIONE	RIFERIMENTO
<b>Prove meccaniche</b>				
Trazione	T	1	1000 N All. fibre $\leq 0.5\%$ Al termine della prova non deve essere riscontrato alcun incremento di attenuazione a 1550 nm ( $\leq 0.1\text{dB}$ ).	IEC 60794-1-2, Metodo E1 A e B
Impatto	T	1	3 J, 3 impatti, R= 300 mm. Al termine della prova non deve essere riscontrato alcun incremento di attenuazione a 1550 nm ( $\leq 0.1\text{dB}$ ).	IEC 60794-1-2, Metodo E4
Schiacciamento	T	1	1000 N/10cm (5 minuti) Al termine della prova non deve essere riscontrato alcun incremento di attenuazione a 1550 nm ( $\leq 0.1\text{ dB}$ ).	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	IEC 60794-1-2, Metodo E6



**CAVO OTTICO DIELETTRICO 192 e 288 FIBRE  
OTTICHE PER POSA INTERRATA IN MINITUBO**

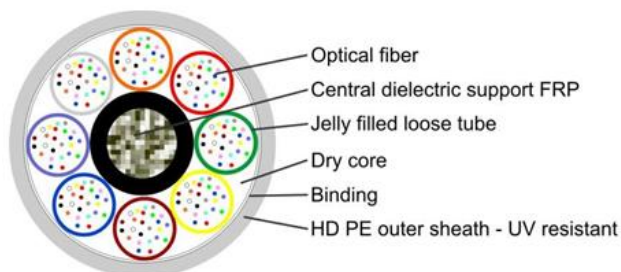
**GSCF007**

Rev. 1  
18/05/2018

			attenuazione a 1550 nm o danneggiamento al cavo ( $\leq 0.1$ dB).	
Torsione	T	1	2 m cavo, 100 N, +/- 180°, 5 cicli Al termine della prova non deve essere riscontrato alcun incremento di attenuazione a 1550 nm ( $\leq 0.1$ dB) o danneggiamento al cavo	IEC 60794-1-2, Metodo E7
Piegatura	T	1	raggio = 20 $\varnothing$ cavo, 5 giri, 3 cicli Al termine della prova non deve essere riscontrato alcun incremento di attenuazione a 1550 nm ( $\leq 0.1$ dB) o danneggiamento al cavo.	IEC 60794-1-2, Metodo E11
<b>Prove di ermeticità</b> Resistenza alla propagazione longitudinale dell'acqua	A	3	Non deve essere rilevata alcuna traccia del colorante all'estremità dello spezzone di cavo in prova.	IEC 60794-1-2, Metodo F5B
<b>Prove climatiche</b> Cicli termici (variazione dell'attenuazione con la temperatura)	T	1	Tra -30 °C e +60 °C non devono essere registrati incrementi di attenuazione a 1550 nm superiori a 0,1 dB/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 proprietà 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 par.3	-
Misura dello spessore della guaina esterna	A	5%	Vedi par.3.	-
<b>Misure sulle fibre cablate</b>				
Caratteristiche geometriche	T	5 % delle pezzature per lotto (1)	Vedi par. 3.2 della presente Specifica Tecnica	-
Misura di attenuazione - a 1310 nm - a 1550 nm	A A	5% 100 %	Vedi par. 3.2 della presente Specifica Tecnica	-

	<b>GLOBAL STANDARD</b>	Pagina 8 di 9
	<b>CAVO OTTICO DIELETTRICO 192 e 288 FIBRE OTTICHE PER POSA INTERRATA IN MINITUBO</b>	<b>GSCF007</b> Rev. 1 18/05/2018

## 8. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE del CAVO a 288 FIBRE OTTICHE



### COLOUR CODE

#### 1.1 LOOSE TUBE COLOUR

N° TUBE	COLOUR	N° TUBE	COLOUR
1	Re	5	Blue
2	Gree	6	Violet
3	Yello	7	Grey
4	Brow	8	Orange

#### 1.2 FIBERS COLOUR

N° FIBER	COLOUR	N° FIBER	COLOUR	N° FIBER	COLOUR
1	Red	5	Blue	9	Rose
2	Green	6	Violet	10	White
3	Yellow	7	Grey	11	Black
4	Brown	8	Orange	12	Tourquoise

**FIBERS 13-24:** as above + 1 black ring, exception black colour substituted by natural + 1 black ring

**FIBERS 25-36:** as above + 2 black rings, exception black colour substituted by natural + 2 black rings

#### 1.3 OUTER SHEATH COLOUR

Grey RAL 7001

## 2. GENERAL CHARACTERISTICS

	UM	VALUE
N° fibers	-	<b>288 FO</b>
Type		GSCF007/2
Nominal FRP diameter	mm	3,1
Loose tubes & module	-	8 tube 36 fo
Min. outer sheath thickness	mm	0,3
Nominal outer sheath thickness	mm	0,5
Max. outer diameter	mm	8,0±0,2
Nominal weight	kg/km	70



**CABLE PERFORMANCES**

TEST	NORMS OF REFERENCE	UM	VALUE	
Minimum Bending Radius	<b>IEC 60794-1-2 E11</b>	mm	20 x Cable - $\varnothing$	
Max. Tensile load	<b>IEC 60794-1-2 E1</b>	daN	150	
Crush	<b>IEC 60794-1-2 E3</b>	daN/dm	100	
Impact	<b>IEC 60794-1-2 E4</b>	J	3 (N° impact: 3)	
Temperature range	<b>IEC 60794-1-2 F1</b>	°C	-20°C + 60°C	
Water Penetration	<b>IEC 60794-1-2 F5</b>	-	3 m cable/1mt water column X 24 h	No leakage

**4. NORMS OF REFERENCE**

- IEC 60794
- ITU-T G657/A1 200um
- UV RESISTANCE: ISO 4892-2 2013

**5. OUTER SHEATH MARKING**

SUPPLIER + CAVO OTTICO + n°FO + COMPANY + month/year + lot + metric marking