

Comune di : ROTELLO  
Provincia di : CAMPOBASSO  
Regione : MOLISE



PROPONENTE

## PODINI S.P.A.

Via Lattuada, 30 - 20135 MILANO (MI)  
C.F. e P. IVA IT02246400218

OPERA

## PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE  
RINNOVABILE AGRIVOLTAICA DI POTENZA NOMINALE PARI A  
43.298,50 kWp CON SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO E RELATIVE  
OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE RTN

### "SOLARE ROTELLO - PIANO DELLA FONTANA"

OGGETTO

TITOLO ELABORATO :

RELAZIONE TECNICA CAVIDOTTI

DATA : 02 gennaio 2024

N°/CODICE ELABORATO :

SCALA : ---

Tipologia : REL (RELAZIONI)

REL 017

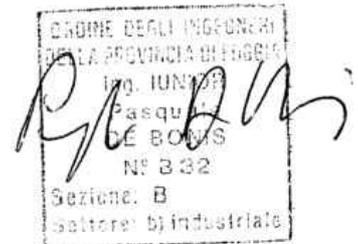
I TECNICI

PROGETTISTI:



EDILSAP s.r.l.  
Via di Selva Candida, 452  
00166 ROMA  
Ing. Fernando Sonnino  
Project Manager

TIMBRI E FIRME:



00	202202141	Emissione per Istanza VIA E A.U.	EDILSAP srl	Ing. Fernando Sonnino	Ing. Fernando Sonnino
N° REVISIONE	Cod. STMG	OGGETTO DELLA REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

Proprietà e diritto del presente documento sono riservati - la riproduzione è vietata

## SOMMARIO

<b>1. PREMESSA</b> .....	2
<b>1.1 Generalità</b> .....	2
<b>2. POSA CAVI AT</b> .....	2
<b>2.1 Descrizione cavi</b> .....	2
<b>2.2 Prescrizioni tecniche per la posa del cavo AT</b> .....	4
<b>2.3 Pozzetti</b> .....	6
<b>2.4 Incroci e parallelismi</b> .....	6
<b>3. POSA CAVI BT</b> .....	6
<b>3.1 Descrizione Cavi</b> .....	6
<b>3.2 Modalità di Posa</b> .....	6
<b>4. POSA FIBRA OTTICA</b> .....	8
<b>4.1 Descrizione tecnica dell'impianto in fibra ottica</b> .....	8
<b>4.2 Modalità di posa fibra ottica</b> .....	9



## **1. PREMESSA**

Il presente documento è parte integrante del progetto definitivo redatto per la realizzazione della connessione elettrica alla rete di Terna SpA, in riferimento all'impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica denominato SOLARE ROTELLO PIANO DELLA FONTANA, da realizzarsi in agro del comune di Rotello (CB), caratterizzato da una potenza di 43,2985 MWp.

### **1.1 Generalità**

L'impianto oggetto del presente progetto è un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica che deve essere connesso alla RTN; secondo quanto previsto dalla soluzione di connessione di Terna codice pratica 202202141 l'impianto agrivoltaico oggetto della presente relazione viene collegato in antenna su futuro ampliamento della SE 36/150/380 kV Rotello di TERNA, che è previsto nel comune di Rotello al Foglio 29 Particelle 52, 54 e al Foglio 43 particella 4, in località Piana della Fontana ad un'altitudine media di circa 181 slm, Latitudine 41,760556° N - Longitudine 15,064722° E. Il percorso del cavidotto di connessione si sviluppa quasi interamente su viabilità pubblica: i primi 170 m all'interno del campo AFV, poi 860 m in uscita dalla Cabina di Consegna nell'area sud del lotto 9 sulla Strada Comunale Colle Palombara Mandrone, poi devia a sinistra sulla Strada Comunale Campo della Fontana per 1.060 m, quindi procede sulla Strada Interpodereale Piana della Cannuccia per 890 m, infine devia a sinistra in area di pertinenza della SE TERNA percorrendo 690 m fino alla sezione a 36 kV dell'Ampliamento della SE Rotello, per realizzare la connessione con la RTN.

Si aggiunge la descrizione della posa dei cavi BT all'interno dell'area di impianto, costituiti sia da cavi eserciti in corrente continua per la connessione delle stringhe di moduli agli inverter, sia i cavi in corrente alternata 800V per la connessione tra gli inverter e le cabine di trasformazione, sia i cavi in corrente alternata 230/400V per la connessione dei servizi ausiliari.

## **2. POSA CAVI AT**

### **2.1 Descrizione cavi**

I cavi AT saranno del tipo unipolare in AL ARE4H5E eserciti alla tensione di 36kV definita AT dal codice di rete. Tali dati potranno subire adattamenti comunque non essenziali dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori.



Pertanto si utilizzeranno le seguenti formazioni di cavo per i tracciati indicati in planimetria:

DESCRIZIONE TRATTO	SEZIONE NOM. mmq	FORMAZIONE	POSA
Tra le Cabine di Campo	185	SINGOLA TERNA	INTERRATA A TRIFOGLIO
Tra la Cabina Di Partenza CPart e il Punto Di Connessione in SE 36kv	400	DOPPIA TERNA	INTERRATA A TRIFOGLIO

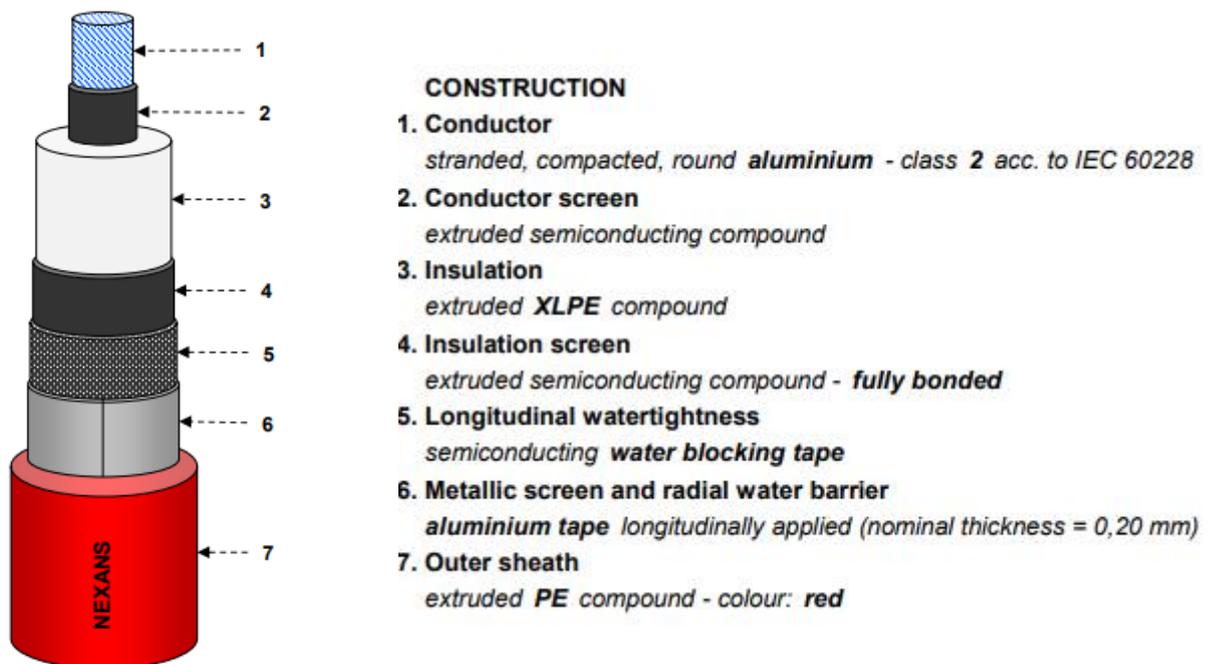


Figura 1-Schema cavo AT tipo ARE4H5E



**IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE AGRIVOLTAICA DI POTENZA NOMINALE PARI A 43.298,5 kWp E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE RTN**

Comune di Rotello

REL\_017\_Relazione tecnica sui cavidotti

potenza kW	tratto	da	a	lunghezza km	sezione nom.	TERNA	corrente A	caduta specifica $\Delta V$ [V/A km]	caduta tensione $\Delta V\%$	impegno linea %
2451,96	1	T2	T1	0,314	185	SINGOLA	40	0,324	0,01%	12%
4903,92	2	T1	T3	0,192	185	SINGOLA	79	0,324	0,01%	25%
7005,6	3	T3	T4	0,287	185	SINGOLA	113	0,324	0,03%	36%
7920,22	4	T4	SM1	0,002	185	SINGOLA	128	0,324	0,00%	40%
7920,22	5	SM1	SM2	0,803	185	SINGOLA	128	0,324	0,09%	40%
836,78	6	T6-B	T6	0,418	185	SINGOLA	14	0,324	0,01%	4%
2062,76	7	T5	T6	0,425	185	SINGOLA	33	0,324	0,01%	11%
4281,2	8	T6	SM2	0,002	185	SINGOLA	69	0,324	0,00%	22%
12201,42	9	SM2	C. PART.	2,217	185	SINGOLA	198	0,324	0,39%	62%
1926,54	10	T7	T8	0,266	185	SINGOLA	31	0,324	0,01%	10%
4378,5	11	T8	T9	0,393	185	SINGOLA	71	0,324	0,03%	22%
6752,62	12	T9	T13	0,337	185	SINGOLA	109	0,324	0,03%	34%
8990,52	13	T13	C. PART.	0,808	185	SINGOLA	146	0,324	0,11%	46%
2432,5	14	T10	T11	0,235	185	SINGOLA	39	0,324	0,01%	12%
4884,46	15	T11	T12	0,005	185	SINGOLA	79	0,324	0,00%	25%
7336,42	16	T12	T14	0,686	185	SINGOLA	119	0,324	0,07%	37%
9671,62	17	T14	T15	0,147	185	SINGOLA	157	0,324	0,02%	49%
11987,36	18	T15	C. PART.	0,373	185	SINGOLA	194	0,324	0,07%	61%
2413,04	19	T17	T18	0,154	185	SINGOLA	39	0,324	0,01%	12%
4865	20	T18	T20	0,189	185	SINGOLA	79	0,324	0,01%	25%
5565,56	21	T20	SM3	0,002	185	SINGOLA	90	0,324	0,00%	28%
2062,76	22	T19	SM3	0,256	185	SINGOLA	33	0,324	0,01%	11%
7628,32	23	SM3	C. PART.	1,598	185	SINGOLA	124	0,324	0,18%	39%
2490,88	24	T16	C. PART.	0,048	185	SINGOLA	40	0,324	0,00%	13%
43298,5	25	C.PART.	CP	3,676	400	DOPPIA	351	0,220	0,79%	74%

## 2.2 Prescrizioni tecniche per la posa del cavo AT

### Sollecitazioni meccaniche

Le prescrizioni contenute nella norma CEI 11-17:2006-07 art. 4.3.4 riportano le regole da rispettare durante l'attività di posa del cavo. Esse definiscono che le sollecitazioni di trazione da imporre al cavo durante la posa, devono essere applicate non ai rivestimenti protettivi di cui è dotato il cavo stesso, bensì unicamente



ai conduttori. Ad esempio per un conduttore in alluminio di sezione  $3 \times 1 \times 185 \text{ mm}^2$  lo sforzo di trazione massimo consentito non deve essere superiore ai seguenti valori:

$$60 \text{ N/mm}^2 \rightarrow 33300 \text{ N}$$

Pertanto quando la posa del cavo viene eseguita mediante un argano idraulico occorrerà prevedere l'utilizzo di un dispositivo dinamometrico per l'impostazione ed il controllo del tiro, nonché un freno ad intervento automatico. Inoltre durante l'applicazione di tale sollecitazione di trazione, occorre prevedere l'utilizzo di sistemi che possano impedire rotazioni del cavo intorno al proprio asse. Pertanto per realizzare la posa conformemente a tale prescrizione, occorrerà interporre tra la testa del conduttore del cavo e la fune di tiro, un dispositivo d'ancoraggio realizzato attraverso un giunto snodabile, indispensabile per evitare che sul cavo si trasmetta la sollecitazione di torsione che si sviluppa sulla fune traente.

### **Raggi di curvatura**

L'articolo 4.3.3 della norma CEI 11-17:2006-07, riporta il valore dei raggi di curvatura minimi da rispettare nella posa del cavo, per impedire l'insorgere di deformazioni permanenti al cavo stesso che possano compromettere l'affidabilità in esercizio. Indicato con  $D$ =diametro esterno del cavo, per la formazione in oggetto  $3 \times 1 \times 185 \text{ mm}^2$  il valore minimo del raggio di curvatura, misurato sulla generatrice interna dei cavi, da rispettare nella posa è:

$$14D \rightarrow 0,8\text{m}$$

In cui  $D$  è il diametro esterno del cavo. Nel caso di cavi multipolari costituiti da più cavi unipolari cordati ad elica visibile il diametro  $D$  da prendere in considerazione è quello pari a 1,5 volte il diametro esterno del cavo unipolare di maggiore diametro.

La sezione del cavidotto è riportata nelle tavole grafiche EL038 e EL039, le principali proprietà sono le seguenti:

- Posa: cavidotto interrato in strada asfaltata pubblica;
- Tipologia di posa: direttamente interrato con posa a trifoglio;
- Cavo: Unipolare;
- Profondità di posa: CEI 11.17 e DLGS 30/4/92 n°285 e DPR 16/12/1992 n°495 (codice della strada)



### 2.3 Pozzetti

Saranno installati lungo il percorso pozzetti rompitratta per facilitare la posa e le attività di manutenzione, nonché obbligatori in corrispondenza dei giunti, il cui posizionamento sarà determinato in sede di progetto esecutivo in funzione delle interferenze sotto il piano di campagna e della possibilità di trasporto.

I pozzetti avranno dimensioni adeguate allo scavo di riferimento (tipicamente 120 x 120 cm) e saranno di tipo monolitico in calcestruzzo, calcolati per carichi stradali di prima categoria, con chiusini carrabili in ghisa per i tratti su strada pubblica o cls per i tratti su parte privata.

### 2.4 Incroci e parallelismi

La coesistenza tra gasdotti interrati e cavi di energia posati in cunicoli od altri manufatti, è regolamentata dal D.M. 24.11.1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8".

Il tracciato del cavidotto interseca:

- due corsi d'acqua minori sulla Strada Comunale Colle Palombara Mandrone, il primo a 140 m dal confine dell'area di progetto e il secondo in corrispondenza dell'incrocio con la Strada Comunale Campo della Fontana
- un corso d'acqua minore sulla Strada Comunale Campo della Fontana, circa 220 m dopo l'incrocio con la Strada Comunale Colle Palombara Mandrone

Gli attraversamenti dei corsi d'acqua saranno realizzati con la tecnologia T.O.C. Trivellazione Orizzontale Controllata (vedi elab. EL027 e EL028)

## 3. POSA CAVI BT

### 3.1 Descrizione Cavi

I cavi in BT sono i cavi operanti in corrente continua 1500V tra i moduli e gli inverter ed i cavi operanti in corrente alternata trifase 800V tra gli inverter ed i quadri di campo afferenti ai trafo bt/MT 0,8/36kV.

I cavi utilizzati per la corrente continua sono del tipo unipolare FG21M21 di sezione 1x10mmq.

I cavi utilizzati del tipo multipolare FG16M16 0.6/1kV di sezione 3X185mmq.

### 3.2 Modalità di Posa

Tali cavi sono posati solamente nei cavidotti all'interno dell'area impianto e sono posati in tubo o



condotto secondo modalità N di figura 2.

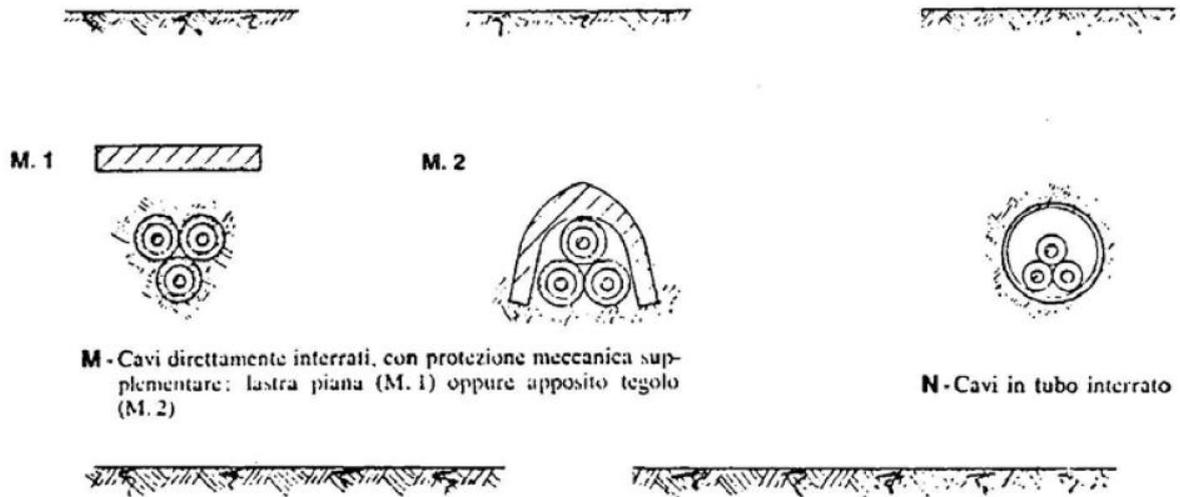


Figura 2 - Modalità posa cavi interrati (figura 3.6 CEI 11-17)

Il numero, la posizione e la forma delle curve di un tubo o condotto devono consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio del cavo o dei cavi. Il diametro nominale interno del tubo o condotto deve essere maggiore di 1,4 volte il diametro del cavo o del fascio di cavi.

Cavi appartenenti a sistemi in corrente alternata installati in tubi metallici devono essere raggruppati in modo che i conduttori di tutte le fasi (e del neutro eventuale) dello stesso circuito siano infilati nel medesimo tubo. Allo stesso modo i cavi in corrente continua devono essere posati in tubazioni dedicate.

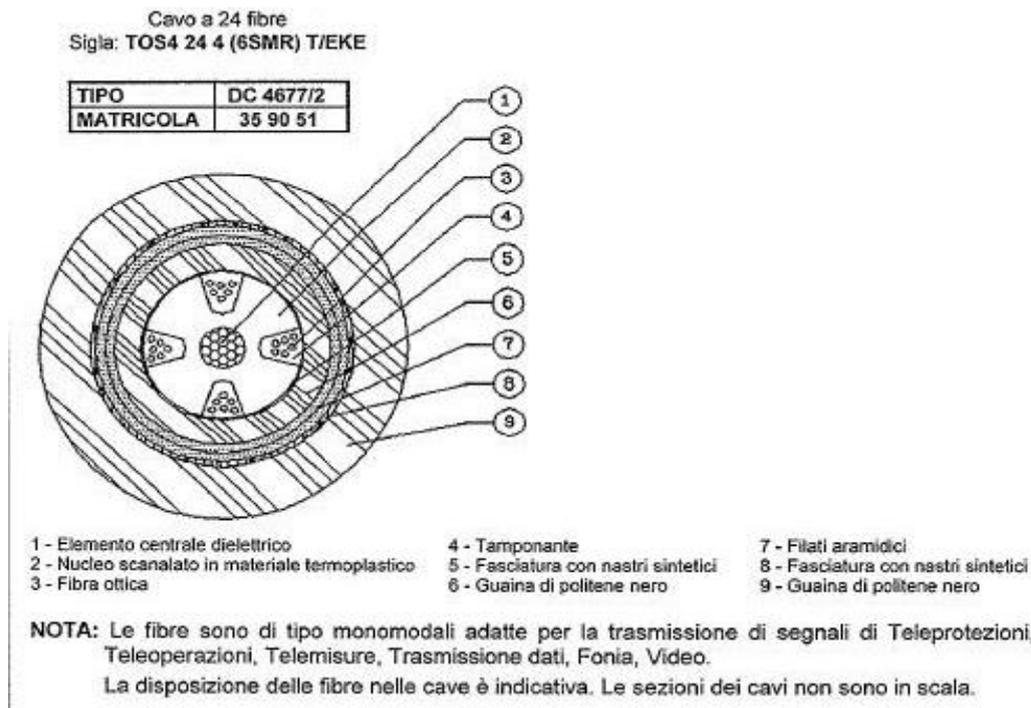


#### 4. POSA FIBRA OTTICA

##### 4.1 Descrizione tecnica dell'impianto in fibra ottica

Per le caratteristiche dell'impianto di rete in fibra ottica si fa riferimento alle caratteristiche definite nei documenti di Unificazione E-DISTRIBUZIONE e nelle prescrizioni Tecniche per la posa di canalizzazioni e di cavi in fibra ottica in modo da essere uniformi agli standard della RTN pur essendo opere di utenza. Per quanto riguarda la fibra ottica si avrà l'utilizzo di un cavo ottico a 24 fibre ottiche per posa in tubazione rispondente alla tabella di unificazione E-Distribuzione DCFO02 (sigla TOS4 24 4(6SMR) T/EKE avente matricola E-DISTRIBUZIONE 359051 e unificazione DC4677) in conformità alla norma ITU-T/G.652 comprensiva di certificati di collaudo.

Di seguito la figura rappresentativa della fibra utilizzata:





1 - CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEL CAVO	GRANDEZZA	UNITA' DI MISURA	VALORE
Elemento centrale dielettrico	diametro nominale	mm	1,7 + 2
Nucleo scanalato ad elica a 4 cave	diametro nominale	mm	6,0 ÷ 6,5
Fibre Ottiche	numero per cava	n.	6
Cave utilizzate: - potenzialità 24 fibre - potenzialità 12 fibre	numero di cave utilizzate	n.	4 2
Guaina interna di polietilene nero	spessore nominale	mm	1,0
	spessore medio	mm	≥ 0,9
	spessore min. assoluto	mm	0,8
Guaina esterna di polietilene nero	spessore nominale	mm	2,0
	spessore medio	mm	≥ 1,8
	spessore min. assoluto	mm	1,6
Diametro esterno	nominale	mm	14 ± 1
Massa	indicativa	kg/km	150
Raggio di curvatura	minimo	mm	250
Carico applicabile durante la posa	massimo	daN	240

Esempio di designazione abbreviata:  
**CAV OTT TOS4 24 4 12 2 6SMR T/EKE**

La lunghezza nominale delle pezzature di Fibra ottica generalmente è di circa 2100 m; pertanto, nel nostro caso considerando la lunghezza complessiva del tracciato pari a circa 13.8 km, si dovranno utilizzare n° 7 bobine di cavo e n° 1 giunti dello stesso (DM-3301) sul tratto più lungo di ca 3.7km che sostituisce il tratto di connessione con la SE. Agli estremi dei collegamenti le singole fibre costituenti i cavi di connessione ottica saranno attestati mediante idonei connettori in mini-armadi di terminazione da parete aventi grado di protezione minimo IP55 e dimensioni LxHxD rispettivamente non superiori a 230x400x130 mm.

I connettori da utilizzare per collegare le singole fibre ottiche ad apparati di trasmissione o di misura dovranno essere di tipo SC-PC (DM-3300).

#### 4.2 Modalità di posa fibra ottica

Per la posa della Fibra Ottica in trincea si impiegheranno di norma dei tritubi tipo PEHD, Ø 50 mm, (Tabella E-Distribuzione DY FO 03) si tratta di un profilato estruso in polietilene ad alta densità opportunamente stabilizzato con nerofumo per resistere all'invecchiamento, ove per ciascun tubo potrà essere utilizzato un singolo cavo.

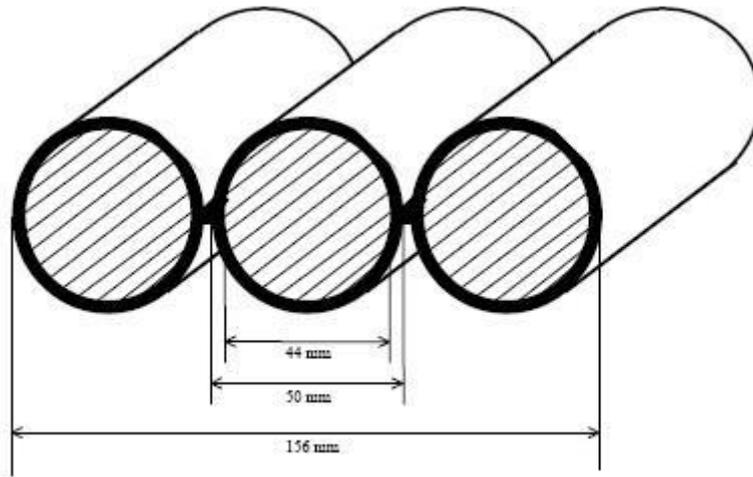


Figura 4 - Tritubi tipo PEHD

Le operazioni di scavo, di posa delle tubazioni e le opere di riempimento e di ripristino seguiranno le prescrizioni previste dalle normative generali in vigore e quanto prescritto dalla guida di E- Distribuzione. Prima della posa nel fondo dello scavo, le teste dei singoli tubi dovranno essere chiuse con gli appositi tappi. La posa del tritubo verrà eseguita con andamento, il più possibile rettilineo.

Qualora sia necessario curvare i tritubo sul piano verticale od orizzontale, verrà rispettato il raggio di curvatura prescritto nelle specifiche del materiale.

Prima del rinterro saranno corretti eventuali serpeggiamenti verificatisi durante la posa. Prima di procedere alla chiusura dello scavo nella parte più prossima ai tubi sarà verificato che a contatto con gli stessi non vi siano frammenti rocciosi che potrebbero danneggiare i tubi stessi in fase successiva.

Per ogni tratta di tubi da giuntare, ove non siano previsti pozzetti, si dovranno lasciare le teste sovrapposte di circa un metro e chiuse con tappi.

L'esecuzione dei lavori e le distanze di rispetto terranno conto delle norme tecniche specifiche dei vari servizi, per quanto riguarda i parallelismi e gli attraversamenti.

Le parti componenti le infrastrutture inerenti la fibra ottica saranno costruite con il massimo risparmio di spazio possibile.

Negli scavi in trincea dovranno essere adottate tutte le cautele necessarie a prevenire scoscendimenti e smottamenti, dovranno essere rilevate la posizione di segnali indicatori stradali e di condutture sotterranee, di termini di proprietà o di segnaletica orizzontale, allo scopo di poter assicurare durante il



sussequente ripristino la loro rimessa in sito con la maggior esattezza possibile.

I rinterrati saranno realizzati con materiale adatto, sabbioso, ghiaioso e non argilloso, tipo stabilizzato, ponendo in opera strati orizzontali successivi di circa 30cm di spessore, ben costipati con adeguate attrezzature.

I singoli strati dovranno essere abbondantemente innaffiati in modo che il rinterro non dia luogo a cedimenti del piano viabile successivamente costruito.

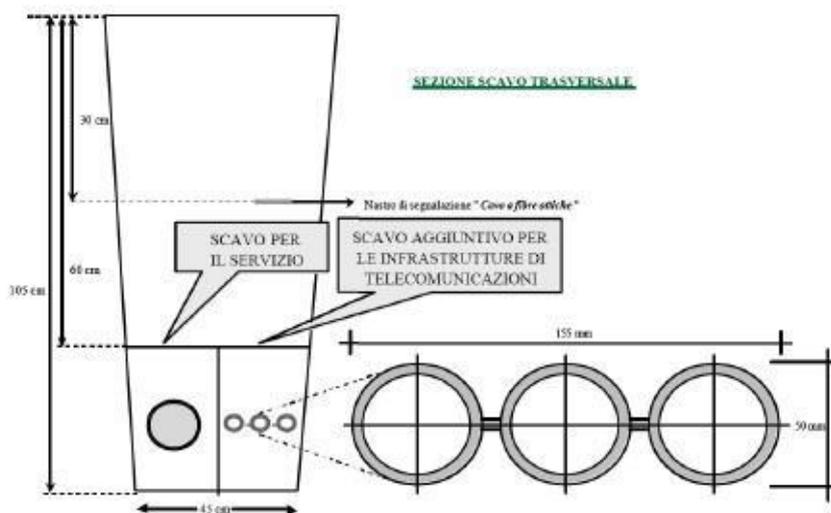


Figura 5 - Sezione tipo per posa tritubo

### Posa In Assenza Di Altri Servizi

In assenza di altri servizi da realizzare in concomitanza con la posa di infrastrutture per scavi a fibre ottiche, lo scavo sulla pavimentazione stradale sarà longitudinale alla strada,

A parità di larghezza lo scavo avrà la stessa profondità di posa del cavidotto AT comunque non inferiore a 150 cm.

Dentro allo scavo saranno adagate le tubazioni in polietilene all'interno delle quali andrà posato il cavo ottico.

### Nastro Di Segnalazione

Un nastro di segnalazione in materiale plastico sarà posato a circa 30 cm al di sotto del piano stradale, per segnalare la presenza dell'infrastruttura per cavo fibra ottica.

Il nastro dovrà riportare la dicitura "Cavo a Fibre Ottiche"



### Caratteristiche Dei Tubi

I tubi utilizzati saranno del tipo tritubo PEHD, con costolature antiattrito e coestrusione esterna, pressione di esercizio minima 16 bar, resistenza allo schiacciamento > 450 N.

Nelle tratte più brevi i tubi saranno di tipo corrugato doppia parete colore blu, marchio IMQ, resistenza allo schiacciamento 450N.

I tubi posti sul letto preventivamente spianato e battuto saranno collocati in opera in tratti rettilinei, con la massima attenzione per evitare l'introdursi di corpi estranei nella condotta e lo schiacciamento. In caso di giunzione di tubi in posizione dove non è previsto un pozzetto, questa avverrà mediante apposito giunto. Ogni parte della infrastruttura della fibra ottica dovrà sopportare traffico stradale intenso anche di tipo pesante.

Ogni sottotubo ed ogni fodero del tritubo sarà equipaggiato con l'apposito cordino di nylon necessario per il collocamento della fune di tiro da utilizzare per la posa dei cavi a fibre ottiche. Completate le opere di posa, le estremità dei sottotubi o dei foderi dovranno essere chiuse con appositi tappi ad espansione per evitare l'ingresso di acqua, umidità e roditori.

I tritubi saranno giuntati tra loro utilizzando gli appositi manicotti autobloccanti.

### Caratteristiche Dei Pozzetti / Chiusini

In tutti i tipi di infrastruttura per la posa di cavi ottici, occorre prevedere i pozzetti rompitratta, per la realizzazione di giunzioni o diramazioni dei cavi ottici, per facilitare la posa dei cavi (caso di cambi di direzione e/o quota) e per consentire un tempestivo ed agevole intervento di manutenzione.

In generale, i pozzetti saranno installati nelle due modalità "affioranti", con il chiusino che dopo il ripristino del manto stradale, nel caso di posa su asfalto, deve risultare a livello con lo stesso e "interrati".

Verrà adottata la tipologia di pozzetto affiorante nella posizione ove è prevista la giunzione dei cavi ottici, cambi di direzione e nei tratti ove c'è maggiore concentrazione di abitazione private.

In tutti i tratti rettilinei in assenza di giunti e di altri vincoli tecnici verranno realizzati e posizionati dei pozzetti interrati ad intervalli di 500 m.

Invece la distanza fra due pozzetti consecutivi in prossimità di aree in ambito extraurbano/urbane sarà ridotta a circa 120/170 m.

In linea generale, i pozzetti rompitratta avranno dimensioni 70x90 cm mentre quelli relativi ai cambi di direzione e/o quota e/o spillamento devono essere almeno 125x80 cm.

I pozzetti affioranti sono manufatti in calcestruzzo equipaggiati con un coperchio in ghisa, provvisto di



chiusure con chiavi di sicurezza.

I pozzetti impiegati saranno di tipo monolitico in calcestruzzo, calcolati per carichi stradali di prima categoria.

Le giunzioni tubo-pozzetto saranno eseguite con c.l.s.

Il monotubo o il tritubo devono fare il loro ingresso nel pozzetto dal lato più stretto, salvo cambi di direzione e spillamento, caso in cui è consentito l'ingresso del monotubo / tritubo anche dal lato più lungo del pozzetto.

Nel caso ponti e viadotti stradali lungo i percorsi interessati dalla rete, è previsto l'utilizzo di canalette in vetroresina e dei relativi elementi di raccordo con la tubazione esterna.

Le canalette dovranno essere fissate su mensole a loro volta fissate su appositi montanti.

La pavimentazione soprastante la copertura dei pozzetti deve essere uguale a quella del suolo pubblico circostante ed a filo con essa.

I pozzetti verranno installati sull'asse rettilineo della tratta, lungo l'infrastruttura e saranno di tre tipi:

- 800 mm x 1250 mm (dimensioni interne): per esecuzione di giunti dritti o di distribuzione sui cavi;
- 700 mm x 900 mm (dimensioni interne): per consentire il tiro dei cavi e nei cambi direzione;
- 450 mm x 450 mm (dimensioni interne): per consentire le derivazioni dei cavetti di distribuzione verso le cabine.

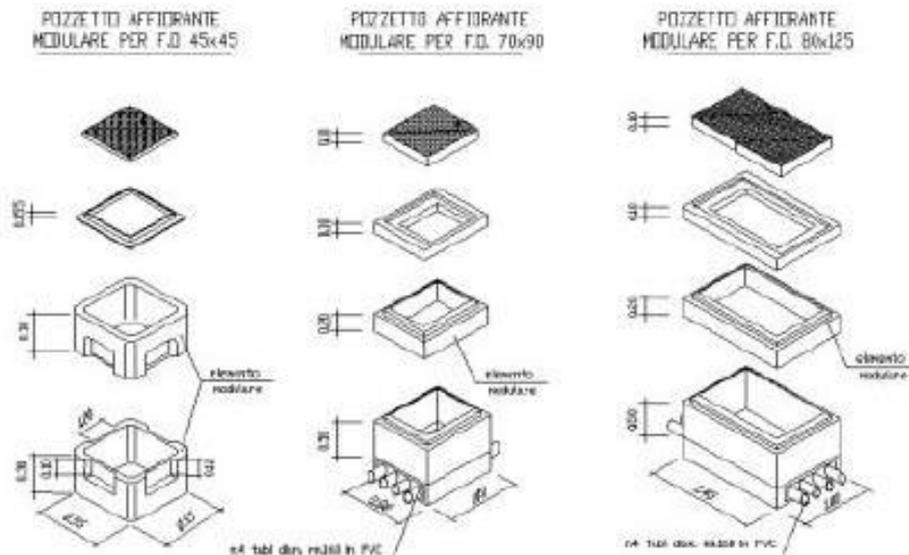


Figura 6 - Tipologia pozzetti

Il passo dettagliato dei pozzetti sarà stabilito in base alle caratteristiche planimetriche e altimetriche del percorso e alle condizioni di infilaggio.



### Chiusini

I chiusini impiegati saranno in ghisa sferoidale a norma ISO 1083 (1987) conforme alla classe D400 della norma UNI-EN 124 (1995) con carico di rottura >400kN.

### Compatibilità Con Altri Impianti

Le infrastrutture della fibra ottica saranno realizzate in modo tale da non pregiudicare il funzionamento di eventuali impianti speciali esistenti (reti idriche, reti fognarie, reti del gas, distribuzione energia elettrica MT e BT esistenti e nuove, pubblica illuminazione, sistemi per il controllo del traffico, impianti elettrici e simili). Negli eventuali attraversamenti stradali ove si rileveranno particolari interferenze con servizi vari il tubo contenente la fibra verrà ulteriormente protetto mediante un tubo in PVC di diametro minimo di 180 mm.

La realizzazione, l'esercizio e la manutenzione saranno effettuati adottando adeguate misure di sicurezza (nella fattispecie in relazione all'interferenza e all'emissione elettromagnetica ed in relazione alla messa a terra degli impianti).

In particolare, contro le interferenze elettromagnetiche i cavi in rame saranno del tipo schermati con tecnologie adeguate, per non arrecare disturbi ed essere sufficientemente immuni da perturbazioni causate da altre sorgenti.

I cavi in fibra ottica e in rame avranno la protezione antiroditore e altre protezioni meccaniche idonee.

Tutte le infrastrutture della Fibra ottica, anche quadri di attestamento /cassette ottiche, terminazioni, cabine, ecc. da installare su suolo e sottosuolo rispettare le presenti specifiche.

### Norme Di Riferimento

Per quanto riguarda i lavori di scavo, posa dei cavi, installazione delle apparecchiature, rinterrati e ripristini, vengono prese come riferimento le norme tecniche CEI (CEI 11-17), UNI, il D.M. 24/11/1984, il codice della strada, il codice delle comunicazioni Elettroniche.

## Energia solare Solar energy

# FG21M21 *P-Sun*<sup>TM</sup>

### 0,6/1 kV



#### Norma di riferimento

CEI 20-91 febbraio 2010; V1 ottobre 2010 e V2 marzo 2013

#### Descrizione del cavo

##### Conduttore

Flessibile rame stagnato secondo CEI 20-29 classe 5

##### Isolante

HEPR - tipo G21

##### Identificazione anima isolata

Colore naturale

##### Guaina

Mescola elastomerica reticolata senza alogeni tipo M21

##### Colori della guaina

Nero, rosso, blu

##### Marcatura

PRYSMIAN (\*) P-Sun<sup>TM</sup> FG21M21 - 1 x sez. mm<sup>2</sup>  
anno IEMMEQU

#### (\*) sigla sito produttivo

#### Applicazioni

Progettati per l'impiego e l'interconnessione dei vari elementi in impianti fotovoltaici per la produzione di energia. Possono essere installati sia all'interno che all'esterno in posa fissa o mobile (non gravosa), senza protezione. Posa possibile anche in canaline e tubazioni in vista o incassate. Adatti anche per posa direttamente interrata o in tubi interrati secondo le prescrizioni della norma CEI 11-17

#### Standard

CEI 20-91 february 2010; V1 october 2010 and V2 march 2013

#### Design features

##### Conductor

Tinned copper, flexible, according to CEI 20-29 class 5

##### Insulation

HEPR - type G21

##### Core identification

Natural colour

##### Sheat

Cross-linked elastomeric halogen free compound type M21

##### Sheath-colours

Black, red, blue

##### Marking

PRYSMIAN (\*) P-Sun<sup>TM</sup> FG21M21 - 1 x sez.mm<sup>2</sup> year  
IEMMEQU

#### (\*) production site label

#### Applications

Intended for use in photovoltaic power supply systems and similar applications. Suitable for fixed and mobile installation (not heavy) both indoor and outdoor, without protection. Can also be installed in raceways and conduits either visible or covered. Also suitable for installation directly underground, or buried in tubes underground according to CEI 11-17

## Condizioni di posa / Laying conditions

DURANTE LA POSA /  
DURING  
INSTALLATION  
50 N/mm<sup>2</sup>

IN ESERCIZIO /  
IN OPERATION  
15 N/mm<sup>2</sup>

- 40 °C

+ 120 °C



Energia solare  
Solar energy

FG21M21 *P-Sun*<sup>TM</sup>

0,6/1 kV



### Parametri elettrici / Electrical parameters

Tensione massima in c.a. ( $U_m$ ) / Rated voltage in a.c. $U_0/U$ ( $U_m$ )	1200 V
Tensione massima in c.c. ( $U_m$ ) / Maximum permissible operating voltage in DC systems	1800 V anche verso terra / also to earth
Tensione di prova / Test voltage	6,5 kV
Altre prove / Tests	Resistenza del conduttore, spark test, prova di tensione sui cavi finiti, resistenza superficiale della guaina, resistenza d'isolamento a 20 °C e 90 °C, stabilità in corrente continua CEI EN 50305 parte 6.7 Conductor resistance, test voltages AC and DC, electric strength, surface resistance, spark test on insulation, insulation resistance 20 °C and 90 °C, DC stability according to CEI EN 50305 part 6.7

### Parametri termici / Thermal parameters

Temperatura ambiente / Ambient temperature	Min. - 40 °C; max. + 90 °C
Max temperatura del conduttore / Maximum permissible operating temperature of the conductor	+ 120 °C (in condizioni di sovraccarico) / (in overload conditions)
Temperatura di cortocircuito / Short-circuit temperature	+ 250 °C (sul conduttore, max. 5 sec.) / (on the conductor, max 5 sec.)
Resistenza freddo / Resistance to cold	Prove di piegatura e allungamento a -40 °C, secondo EN 60811-1-4 Resistenza all'impatto a -25 °C, secondo EN 60811-1-4 Bending and elongation test at -40 °C, according to EN 60811-1-4 Impact test at -25 °C according to EN 60811-1-4
Verifica comportamento a lungo termine / Long term behaviour	+ 120 °C - 20.000 h, secondo EN 60216-1 / EN 60216-2 + 120 °C - 20.000 h, according to EN 60216-1 / EN 60216-2

### Parametri meccanici / Mechanical parameters

Sforzo di trazione durante la posa / Tensile load during installation	50 N/mm <sup>2</sup> max.
Sforzo di trazione in esercizio / Tensile load in operation	15 N/mm <sup>2</sup> max.
Raggio di curvatura minimo / Minimum bending radius	≤ 8 mm posa fissa 3 x D, movimento libero 4 x D > 8 mm posa fissa 4 x D, movimento libero 6 x D ≤ 8 mm fixed installation 3 x D, free movement 4 x D > 8 mm fixed installation 4 x D, free movement 6 x D

### Parametri chimici / Chemical parameters

Resistenza all'olio minerale / Mineral oil resistance	4 h, 100 °C prova secondo EN 60811-2-1 4 h, 100 °C according to EN 60811-2-1
Resistenza agli agenti atmosferici / Weather resistance	Resistenza ozono secondo EN 50396 art. 8.1.3 Resistenza UV, metodo secondo HD 605 par. 2.4.20 Assorbimento acqua (metodo gravimetrico) secondo EN 60811-1-3 Ozone resistance according to EN 50396 art. 8.1.3 UV-resistance according to HD 605 par. 2.4.20 Absorption of water (gravimetric) according to EN 60811-1-3
Comportamento in caso di incendio / Behaviour in case of fire	Non propagazione della fiamma, prova su singolo cavo secondo EN 60332-1-2 Basse emissioni di fumi secondo CEI EN 61034-2 Corrosività secondo CEI EN 50267-2. Tossicità secondo CEI 20-37/4 Flame propagation, single cable according to EN 60332-1-2 Low smoke emission according to CEI EN 61034-2 Corrosivity according to CEI EN 50267-2. Toxicity according to CEI 20-37/4
Compatibilità ambientale / Ambient compatibility	In accordo alle norme sulla riciclabilità e lo smaltimento (in assenza di sostanze inquinanti ed alogene) Given in terms of recycling, disposal and energy-saving production (free of pollutants and halogens)

Energia solare  
Solar energy

FG21M21 *P-Sun*<sup>TM</sup>  
0,6/1 kV



### Informazioni per la scelta dei cavi / Cables selection data

Formazione nominale	Diametro conduttore indicativo	Spessore isolante minimo medio	Spessore guaina minimo medio	Diametro esterno massimo	Peso indicativo	Resistenza elettrica in c.c. a 20 °C massima	Portata di corrente a 60 °C in aria singolo cavo
Nominal cross-section	Conductor diameter (approx.)	Insulation thickness (min. medium)	Sheath thickness (min. medium)	Outer diameter (max.)	Weight (approx.)	Electrical D.C. resistance at 20 °C (max.)	Current carrying capacity at 60 °C in air 1 cable
(n x mm <sup>2</sup> )	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(Ω/km)	(A)
1 x 1,5	1,5	0,7	0,8	5,1	35	13,7	30
1 x 2,5	2,0	0,7	0,8	5,7	46	8,21	41
1 x 4	2,5	0,7	0,8	6,2	60	5,09	55
1 x 6	3,0	0,7	0,9	6,9	85	3,39	70
1 x 10	3,9	0,7	1,0	8,2	130	1,95	98
1 x 16	5,0	0,7	1,0	9,3	195	1,24	132
1 x 25	6,4	0,9	1,1	11,4	290	0,795	176
1 x 35	7,7	0,9	1,1	12,8	376	0,565	218
1 x 50	9,2	1,0	1,2	14,8	535	0,393	276
1 x 70	11,0	1,1	1,2	16,9	740	0,277	347
1 x 95	12,5	1,1	1,3	18,7	940	0,210	416
1 x 120	14,2	1,2	1,3	20,7	1215	0,164	488
1 x 150 (*)	15,8	1,4	1,4	23,5	1530	0,132	566
1 x 185 (*)	17,5	1,6	1,4	25,2	1820	0,108	644
1 x 240 (*)	20,1	1,7	1,5	28,3	2340	0,0817	775

Per portate di corrente in diverse condizioni di posa vedi CEI 20-91; V2

For current carrying capacity in different installation conditions refer to CEI 20-91; V2

#### Note / Notes:

(\*) Sezioni non previste dalla norma CEI 20-91, cavi senza marchio IMQ (costruzione e caratteristiche basate su norma CEI 20-91)

(\*) Cross sections not foreseen by the standard CEI 20-91, cables without IMQ mark (construction and characteristics based on CEI 20-91)

## FG16M16 - FG16OM16 0,6/1 kV

**NON PROPAGANTI LA FIAMMA - NON PROPAGANTI L'INCENDIO - BASSISSIMA EMISSIONE DI FUMI, GAS TOS-  
 SICI E CORROSIVI - ZERO ALOGENI**  
**FLAME RETARDANT - FIRE RETARDANT - VERY LOW EMISSION OF SMOKE, TOXIC AND CORROSIVE GASES - HA-  
 LOGEN FREE**



NON PROPAGANTE  
LA FIAMMA  
FLAME RETARDANT



NON PROPAGANTE  
L'INCENDIO  
FIRE RETARDANT  
CEI EN 20-22 III



BASSISSIMA  
EMISSIONE FUMI,  
GAS TOS-  
SICI E  
CORROSIVI  
VERY LOW EMISSION  
OF SMOKE, TOXIC  
AND CORROSIVE  
GASES

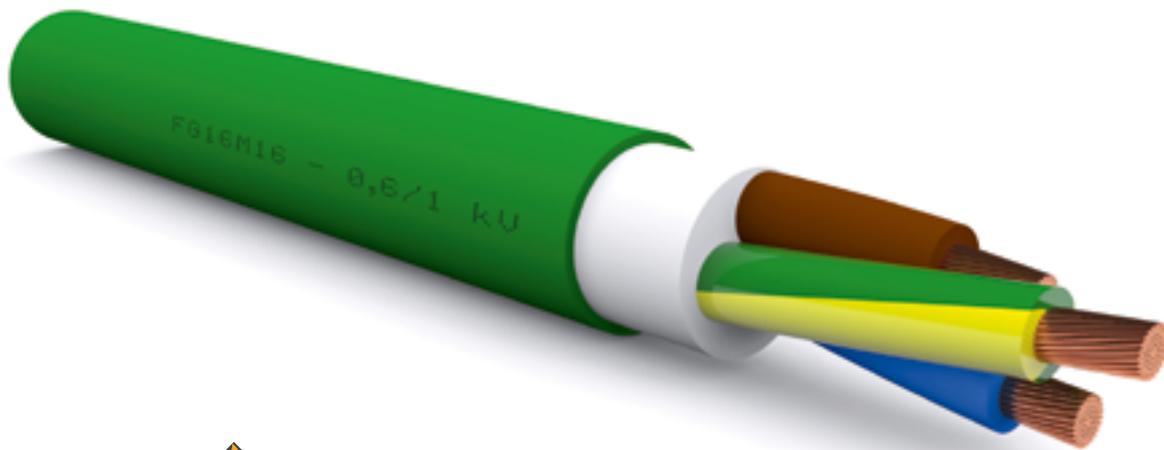


ZERO ALOGENI  
HALOGEN-FREE



### RIFERIMENTO NORMATIVO/STANDARD REFERENCE

Costruzione e requisiti elettrici fisici e meccanici/Structure and electrical, physical, mechanical requirements	CEI 20-13, CEI 20-38 p.q.a. CEI UNEL 35324 (energia) CEI UNEL 35328 (Segnalamento)
Direttiva Bassa Tensione/Low Voltage Directive	2014/35/UE
Direttiva RoHS/RoHS Directive	2011/65/UE



Le immagini sono puramente illustrative e coperte da copyright ©



### REAZIONE AL FUOCO/REACTION TO FIRE

REGOLAMENTO/REGULATION 305/2011/UE

Norma/Standard	EN 50575:2014+A1:2016
Classe/Low Voltage Directive	C <sub>ca</sub> -s1b, d1, a1
Classificazione/Classification (CEI UNEL 35016)	EN 13501-6
Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma/Heat and smoke emission and flame development	EN 50399
Propagazione della fiamma verticale/Flame propagation	EN 60332-1-2
Gas corrosivi e alogenidrici/Corrosive gases or halogens	EN 60754-2
Densità dei fumi/Smoke density	EN 61034-2

Cavo commercializzato da produttori con classificazione CPR

## **FG16M16 - FG16OM16 0,6/1 kV**

### DESCRIZIONE:

Cavo con isolamento in gomma di qualità G16, sotto guaina termoplastica LSOH, qualità M16 a ridotta emissione di gas corrosivi. Buona resistenza agli oli e ai grassi industriali. Buon comportamento alle basse temperature

### CARATTERISTICHE FUNZIONALI:

- Tensione nominale  $U_0/U$ : 600/1000 V c.a.
- 1500 V c.c.
- Tensione Massima  $U_m$ : 1200 V c.a.
- 1800 V c.a.
- Tensione di prova industriale: 4000 V
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura minima di posa: 0°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Sforzo massimo di trazione (consigliato): 50 N/mm<sup>2</sup> di sezione del rame.
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro del cavo.

### CONDIZIONI DI IMPIEGO:

#### Riferimento Guida CEI 20-67:

Il cavo è adatto per l'alimentazione di energia nei luoghi con pericolo d'incendio e con elevata presenza di persone come scuole, uffici, cinema, teatri, mostre, biblioteche, ospedali, musei, alberghi. Per posa fissa all'interno, all'esterno; per posa interrata diretta e indiretta. Adatto all'installazione su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi similari.

#### Riferimento Regolamento Prodotti da Costruzione 305/2011 EU e Norma EN 50575:

Date le proprietà di limitare lo sviluppo del fuoco e fumi nocivi, il cavo è adatto per l'alimentazione di energia elettrica nelle costruzioni ed altre opere di ingegneria civile.

### DESCRIPTION:

Cable insulated with rubber G16 quality, with sheath LSOH thermoplastic M1 quality, with reduced corrosive gas emission. Good resistance to grease and mineral oils. Good flexibility and behaviour at low temperatures.

### FUNCTIONAL CHARACTERISTICS

- Rated voltage  $U_m$ : 600/1000 V a.c.
- 1500 V c.c.
- Max. rated voltage  $U_m$ : 1200 V a.c.
- 1800 V c.c. also earthwards
- Rated voltage test: 4000 V
- Maximum operating temperature: 90°C
- Minimum operating temperature: -15°C (without mechanical stress)
- Minimum installation temperature: 0°C
- Maximum short circuit temperature: 250°C
- Maximum tensile stress (recommended): 50 N/mm<sup>2</sup> of the cross-section of the copper.
- Minimum bending radius: 4 x cable diameter.

### USE AND INSTALLATION

#### Reference Guidance CEI 20-67:

Cable suitable for energy supply in public places of fire hazard such as schools, offices, theatres, exhibitions, libraries, hospitals, museums and hotels. For fixed wiring indoors and outdoors; for direct and indirect underground wiring. Suitable for installation on walls, metal structures, cable trays, pipes, wiring holders and similar devices.

#### Reference Construction Products Regulation 305/2011 EU and Standard EN 50575:

Given its properties of limiting the development of fire and heat emission, the cable is suitable for the supply of electricity in buildings and other civil engineering works.

### COSTRUZIONE DEL CAVO / CABLE CONSTRUCTION



#### CONDUTTORE

##### Materiale:

Rame rosso, formazione flessibile, classe 5

#### CONDUCTOR

**Material:** Copper flexible wire, class 5



#### ISOLAMENTO

**Materiale:** Gomma, qualità G16

#### INSULATION

**Material:** Rubber compound, G16 quality



#### CORDATURA TOTALE

**Tipo:** i conduttori isolati sono cordati insieme

#### TOTAL CABLING

**Type:** The cores are stranded together in concentric lay



#### RIEMPITIVO

**Materiale:** termoplastico LSOH (Low Smoke Zero Halogen), penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari)

#### FILLER

**Material:** Thermoplastic LSOH, penetrating between the cores (only in multi-core cables)



#### GUAINA

**Materiale:** Termoplastico LSOH, qualità M16  
**Colore:** Verde o grigio

#### SHEATH

**Material:** LSOH thermoplastic, M16 quality  
**Colour:** Green ore grey

## FG16M16 - FG16OM16 0,6/1 kV

### Unipolari/Single core

Formazione Size	Ø indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Spessore medio guaina	Ø esterno massimo	Peso indicativo cavo	Resistenza elettrica max a	Portata di corrente					
	Approx. conduct. Ø	Average insulation thickness	Average sheath thickness	Max outer Ø	Indicative cable weight	Max electrical resistance at 20° C	Current rating					
							A					
							in aria a	in tubo in aria a	interrato a		in tubo interrato a	
							in air at	in pipe in air at	Underground at		In underground pipe at	
							30° C	30°C	20° C		20°C	
n° x mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	Ω/km			K=1	K=1,5	K=1	K=1,5
1 x 10	4,0	0,7	1,4	10,9	175	1,91	80,0	66,0	73,0	68,0	64,0	59,0
1 x 16	5,0	0,7	1,4	11,4	245	1,21	107,0	88,0	96,0	89,0	83,0	77,0
1 x 25	6,2	0,9	1,4	13,2	340	0,798	141,0	117,0	124,0	115,0	108,0	100,0
1 x 35	7,4	0,9	1,4	14,6	440	0,554	176,0	144,0	150,0	139,0	131,0	121,0
1 x 50	8,9	1,0	1,4	16,4	590	0,386	216,0	175,0	186,0	173,0	162,0	150,0
1 x 70	10,5	1,1	1,4	18,3	795	0,272	279,0	222,0	229,0	212,0	199,0	184,0
1 x 95	12,2	1,1	1,5	20,4	995	0,206	342,0	269,0	270,0	250,0	234,0	217,0
1 x 120	13,8	1,2	1,5	22,4	1.340	0,161	400,0	312,0	312,0	289,0	271,0	251,0
1 x 150	15,4	1,4	1,6	24,8	1.635	0,129	464,0	355,0	356,0	330,0	310,0	287,0
1 x 185	16,9	1,6	1,6	27,0	1.955	0,106	533,0	417,0	401,0	371,0	349,0	323,0
1 x 240	19,5	1,7	1,7	30,2	2.495	0,0801	634,0	490,0	471,0	436,0	409,0	379,0
1 x 300	22,0	1,8	1,8	33,0	3.040	0,0641	736,0	-	533,0	493,0	463,0	429,0

N.B. I valori di portata di corrente sono riferiti a:

- n°3 conduttori attivi
- profondità di posa 0,8 m per i cavi interrati

Permissible current rating values are according to:

- three-phase circuit
- laying depth of 0,8 m for buried cables

N.B. K=1: resistività termica del terreno 1,0 K.m/W

K=1,5: resistività termica del terreno 1,5 K.m/W

N.B. K=1: thermal resistivity 1,0 K.m/W

K=1,5: thermal resistivity 1,5 K.m/W

## FG16M16 - FG16OM16 0,6/1 kV

### Bipolari/2 cores

Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Spessore medio guaina	Ø esterno massimo	Peso indicativo cavo	Resistenza elettrica max a	Portata di corrente					
Size	Approx. conduct. Ø	Average insulation thickness	Average sheath thickness	Max outer Ø	Indicative cable weight	Max electrical resistance at 20° C	Current rating					
n° x mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/km	Ω/km	in aria a	in tubo in aria a	interrato a		in tubo interrato a	
							in air at	in pipe in air at	Underground at	Underground at	In underground pipe at	In underground pipe at
							30° C	30°C	K=1	K=1,5	K=1	K=1,5
2 x 1,5	1,5	0,7	1,8	12,0	140	13,30	26,0	22,0	28,0	26,0	25,0	23,0
2 x 2,5	2,0	0,7	1,8	13,0	175	7,98	36,0	30,0	37,0	35,0	32,0	30,0
2 x 4	2,5	0,7	1,8	14,2	220	4,95	49,0	40,0	48,0	45,0	41,0	39,0
2 x 6	3,0	0,7	1,8	15,4	180	3,30	63,0	51,0	60,0	56,0	52,0	49,0
2 x 10	4,0	0,7	1,8	17,3	390	1,91	86,0	69,0	80,0	76,0	70,0	66,0
2 x 16	5,0	0,7	1,8	19,4	610	1,21	115,0	91,0	105,0	99,0	91,0	86,0
2 x 25	6,2	0,9	1,8	23,0	880	0,798	149,0	119,0	135,0	128,0	118,0	111,0
2 x 35	8,9	1,0	1,8	27,7	1180	0,554	185,0	140,0	166,0	156,0	144,0	136,0
2 x 50	10,5	1,1	1,8	29,3	1590	0,386	225,0	175,0	205,0	193,0	178,0	168,0
2 x 70	12,2	1,1	1,8	33,1	2140	0,272	289,0	221,0	252,0	238,0	219,0	207,0

N.B. I valori di portata di corrente sono riferiti a:

- n°2 conduttori attivi
- profondità di posa 0,8 m per i cavi interrati

Permissible current rating values are according to:

- two-phase circuit
- laying depth of 0,8 m for buried cables

N.B. K=1: resistività termica del terreno 1,0 K.m/W

K=1,5: resistività termica del terreno 1,5 K.m/W

N.B. K=1: thermal resistivity 1,0 K.m/W

K=1,5: thermal resistivity 1,5 K.m/W

### Tripolari/3 cores

3 x 1,5	1,5	0,7	1,8	12,5	160	13,30	23,0	19,0	23,0	22,0	20,0	19,0
3 x 2,5	2,0	0,7	1,8	13,6	200	7,98	32,0	26,0	30,0	29,0	27,0	25,0
3 x 4	2,5	0,7	1,8	14,9	260	4,95	42,0	35,0	39,0	37,0	34,0	32,0
3 x 6	3,0	0,7	1,8	16,2	330	3,30	54,0	44,0	50,0	47,0	43,0	41,0
3 x 10	4,0	0,7	1,8	18,2	480	1,91	75,0	60,0	67,0	63,0	58,0	55,0
3 x 16	5,0	0,7	1,8	20,6	745	1,21	100,0	80,0	88,0	83,0	76,0	72,0
3 x 25	6,2	0,9	1,8	24,5	1080	0,798	127,0	105,0	113,0	107,0	99,0	93,0
3 x 35	7,4	0,9	1,8	27,3	1465	0,554	158,0	128,0	139,0	131,0	121,0	114,0
3 x 50	8,9	1,0	1,8	31,2	1990	0,386	192,0	154,0	172,0	162,0	149,0	141,0
3 x 70	10,5	1,1	1,9	35,6	2720	0,272	246,0	194,0	212,0	200,0	184,0	174,0
3 x 95	12,2	1,1	2,0	40,0	3430	0,206	298,0	233,0	251,0	237,0	218,0	206,0
3 x 120	13,8	1,2	2,1	44,4	4360	0,161	346,0	268,0	290,0	274,0	252,0	238,0
3 x 150	15,4	1,4	2,3	49,5	5420	0,129	399,0	300,0	332,0	313,0	288,0	272,0
3 x 185	16,9	1,6	2,4	55,2	6570	0,106	456,0	340,0	373,0	352,0	324,0	306,0
3 x 240	19,5	1,7	2,6	61,9	8495	0,0801	538,0	398,0	439,0	414,0	382,0	360,0

N.B. I valori di portata di corrente sono riferiti a:

- n°3 conduttori attivi
- Profondità di posa 0,8 m per i cavi interrati

N.B. Current rating values are referred to:

- n° 3 loaded conductors
- Installation depth for underground cables 0,8 m

N.B. K=1: resistività termica del terreno 1,0 K.m/W

K=1,5: resistività termica del terreno 1,5 K.m/W

N.B. K=1: thermal resistivity 1,0 K.m/W

K=1,5: thermal resistivity 1,5 K.m/W

## FG16M16 - FG16OM16 0,6/1 kV

### Quadripolari/4 cores

Formazione Size	Ø indicativo conduttore Approx. conduct. Ø	Spessore medio isolante Average insulation thickness	Spessore medio guaina Average shea- th thickness	Ø esterno massimo Max outer Ø	Peso indicativo cavo Indicative cable weight	Resistenza elettrica max a Max electrical resistance at 20° C	Portata di corrente Current rating					
							A					
							in aria a in air at	in tubo in aria a in pipe in air at	interrato a Underground at 20° C		in tubo interrato a In underground pipe at 20° C	
30° C	30° C	K=1	K=1,5	K=1	K=1,5							
4 x 1,5	1,5	0,7	1,8	13,4	185	13,30	23,0	19,0	23,0	22,0	20,0	19,0
4 x 2,5	2,0	0,7	1,8	14,6	240	7,98	32,0	26,0	30,0	29,0	27,0	25,0
4 x 4	2,5	0,7	1,8	16,0	280	4,95	42,0	35,0	39,0	37,0	34,0	32,0
4 x 6	3,0	0,7	1,8	17,5	405	3,30	54,0	44,0	50,0	47,0	43,0	41,0
4 x 10	4,0	0,7	1,8	19,8	600	1,91	75,0	60,0	67,0	63,0	58,0	55,0
4 x 16	5,0	0,7	1,8	22,4	910	1,21	100,0	80,0	88,0	83,0	76,0	72,0
4 x 25	6,2	0,9	1,8	26,8	1300	0,780	127,0	105,0	113,0	107,0	99,0	93,0
3 x 35 + 25	7,4/6,2	0,9/0,9	1,8	29,2	1730	0,554/0,780	158,0	128,0	139,0	131,0	121,0	114,0
3 x 50 + 25	8,9/6,2	1,0/0,9	1,8	32,4	2230	0,386/0,780	192,0	154,0	172,0	162,0	149,0	141,0
3 x 70 + 35	10,5/7,4	1,1/0,9	1,9	37,0	3045	0,272/0,554	246,0	194,0	212,0	200,0	184,0	174,0
3 x 95 + 50	12,2/8,9	1,1/1,0	2,1	42,0	3930	0,206/0,386	298,0	233,0	251,0	237,0	218,0	206,0
3 x 120 + 70	13,8/10,5	1,2/1,1	2,2	46,9	5060	0,161/0,272	346,0	268,0	290,0	274,0	252,0	238,0
3 x 150 + 95	15,4/12,2	1,4/1,1	2,4	52,5	6320	0,129/0,206	399,0	300,0	332,0	313,0	288,0	272,0
3 x 185 + 95	16,9/12,2	1,6/1,1	2,5	57,3	7430	0,106/0,206	456,0	340,0	373,0	352,0	324,0	306,0
3 x 240 + 150	19,5/15,4	1,7/1,4	2,7	65,5	9950	0,0801/0,129	538,0	398,0	439,0	414,0	382,0	360,0

### Pentapolari/5 cores

5G1,5	1,5	0,7	1,8	14,4	225	13,30	23,0	19,0	23,0	22,0	20,0	19,0
5G2,5	2,0	0,7	1,8	15,6	290	7,98	32,0	26,0	30,0	29,0	27,0	25,0
5G4	2,5	0,7	1,8	17,3	385	4,95	42,0	35,0	39,0	37,0	34,0	32,0
5G6	3,0	0,7	1,8	18,9	500	3,30	54,0	44,0	50,0	47,0	43,0	41,0
5G10	4,0	0,7	1,8	21,5	750	1,91	75,0	60,0	67,0	63,0	58,0	55,0
5G16	5,0	0,7	1,8	24,4	1100	1,21	100,0	80,0	88,0	83,0	76,0	72,0
5G25	6,2	0,9	1,8	29,3	1630	0,780	127,0	105,0	113,0	107,0	99,0	93,0
5G35	7,4	0,9	1,8	32,8	2205	0,554	158,0	128,0	139,0	131,0	121,0	114,0
5G50	8,9	1,0	2,0	38,2	3055	0,386	192,0	154,0	172,0	162,0	149,0	141,0

### Multipli, Segnalamento e comando/Multi-cores, Signal and control

5G1,5	1,5	0,7	1,8	14,4	230	13,30	16,0	14,0	26,0	23,0	-	-
7G1,5	1,5	0,7	1,8	15,4	275	13,30	13,0	11,5	18,5	16,0	-	-
10G1,5	1,5	0,7	1,8	18,7	365	13,40	13,0	11,5	18,5	16,0	-	-
12G1,5	1,5	0,7	1,8	19,3	410	13,40	11,0	9,5	14,5	12,5	-	-
16G1,5	1,5	0,7	1,8	21,1	510	13,40	11,0	9,5	14,5	12,5	-	-
19G1,5	1,5	0,7	1,8	22,1	580	13,40	9,0	8,0	13,0	11,5	-	-
24G1,5	1,5	0,7	1,8	25,4	700	13,50	9,0	8,0	13,0	11,5	-	-
7G2,5	2,0	0,7	1,8	16,8	310	7,98	17,5	15,5	24,0	21,0	-	-
10G2,5	2,0	0,7	1,8	20,6	395	8,06	17,5	15,5	24,0	21,0	-	-
12G2,5	2,0	0,7	1,8	21,3	445	8,06	13,5	12,0	20,0	17,5	-	-
16G2,5	2,0	0,7	1,8	23,3	545	8,06	13,5	12,0	20,0	17,5	-	-
19G2,5	2,0	0,7	1,8	24,5	615	8,06	12,0	10,5	16,0	14,0	-	-
24G2,5	2,0	0,7	1,8	28,3	750	8,10	12,0	10,5	16,0	14,0	-	-

\*Disponibile anche senza conduttore giallo/verde - N.B. I valori di portata di corrente sono riferiti a: tutti i conduttori attivi (eccetto il conduttore giallo/verde) - Profondità di posa 0,8 m per i cavi interrati

\*Available without yellow/green conductor - N.B. Current rating values are referred to: All loaded conductors - Installation depth for underground cables 0,8 m

N.B. K=1: resistività termica del terreno 1,0 K.m/W - K=1,5: resistività termica del terreno 1,5 K.m/W  
 N.B. K=1: thermal resistivity 1,0 K.m/W - K=1,5: thermal resistivity 1,5 K.m/W