

Impianto di pompaggio "PESCOPAGANO"

Opere di connessione alla RTN

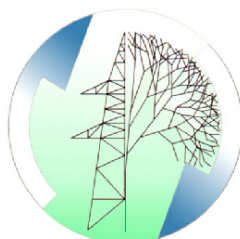
PTO connessione utente

Comuni di Calitri (AV) e di Pescopagano (PZ)

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



GEOTECH S.r.l.

SOCIETA' DI INGEGNERIA
Via T.Nani, 7 Morbegno (SO)
Tel. +39 0342610774
E-mail: info@geotech-srl.it
Sito: www.geotech-srl.it

Progettista: Ing. Pietro Ricciardini

Relazione elementi tecnici di impianto



| REV. | DESCRIZIONE | DATA | REDDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|---------------------|------------|---------------|---------------|---------------|
| 00 | PROGETTO DEFINITIVO | 25/10/2021 | Geotec S.r.l. | Geotec S.r.l. | Geotec S.r.l. |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Codice commessa: G829

Codifica documento: G829_DEF_R_017_Conn_rel_el_tecnici_1-1_REV00

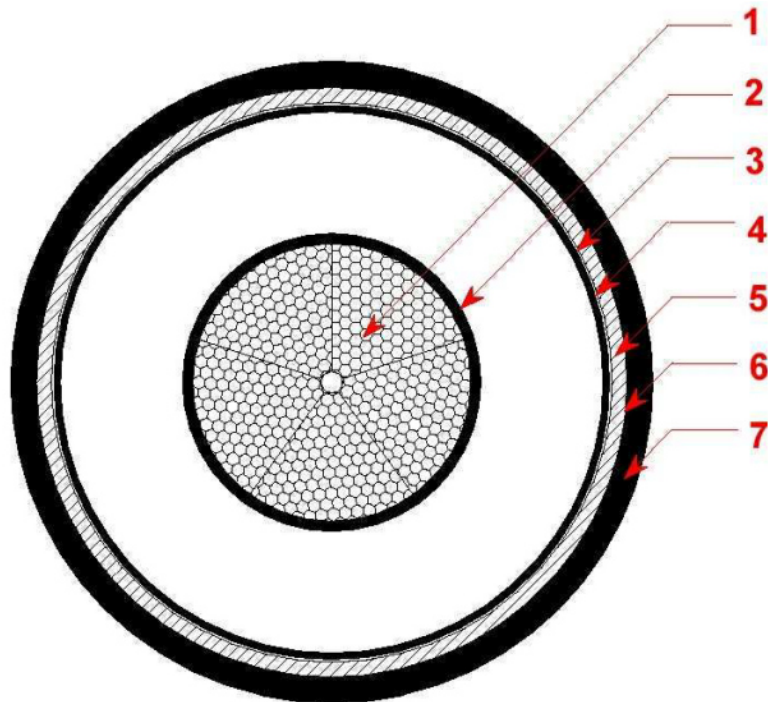


Sommario

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | CAVO XLPE | 2 |
| 2 | CAVI OTTICI A 48 FIBRE, DIELETRICI, TAMPONATI, PER POSA IN TUBAZIONI | 3 |
| 2.1 | CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E MECCANICHE DEL CAVO | 4 |
| 2.2 | CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEL CAVO | 4 |
| 2.2.1 | <i>Strutture a tubetti cordati.....</i> | <i>4</i> |
| 2.2.2 | <i>Nucleo scanalato.....</i> | <i>4</i> |
| 2.3 | COLORI | 5 |
| 2.3.1 | <i>Codice dei colori dei tubetti e delle fibre.....</i> | <i>5</i> |
| 2.3.2 | <i>Codice dei colori delle cave e delle fibre.....</i> | <i>5</i> |
| 2.4 | CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E TRASMISSIONE DELLE FIBRE | 6 |
| 2.5 | IMBALLO E PEZZATTURE | 7 |
| 2.6 | MARCATURA | 7 |
| 2.7 | PRESCRIZIONE PER IL COLLAUDO | 8 |
| 3 | SEGNALAZIONE LINEE IN CAVO (UX LK10)..... | 9 |
| 4 | MORSETTO A 90° CORDA AL Ø 36 – CODOLO | 12 |
| 5 | MORSETTO DRITTO PER CORDA AL Ø 36 – CODOLO..... | 13 |
| 6 | CASSETTE DI SEZIONAMENTO – ESEMPIO TIPO | 14 |
| 7 | TERMINALI PER ESTERNO..... | 17 |
| 8 | GIUNTO – ESEMPIO TIPO | 18 |



1 CAVO XLPE



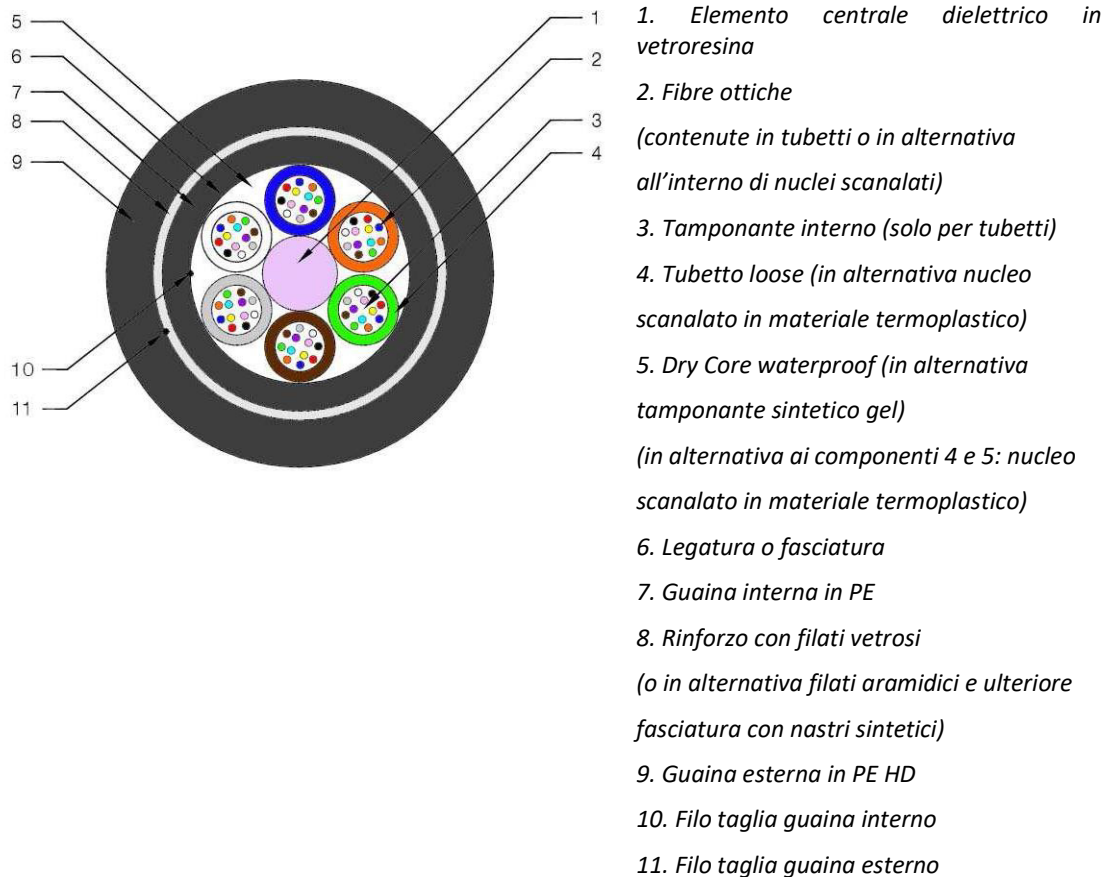
(Disegno indicativo – Non in scala)

| | | |
|------------------------------|---|----------------------------|
| 1 Conduttore | Corda rotonda | (tamponata) a fili di rame |
| 2 Schermo semiconduttivo | | |
| 3 Isolamento | XLPE | |
| 4 Schermo semiconduttivo | | |
| 5 Tamponamento longitudinale | | |
| 6 Schermo metallico | Nastro di alluminio saldato longitudinalmente | |
| 7 Guaina esterna | Polietilene | |

| | |
|--|------------|
| - Tensione nominale d'isolamento (U_0/U) | 220/380 kV |
| - Tensione massima permanente di esercizio (U_m) | 420 kV |
| - Norme di rispondenza | IEC 62067 |



2 CAVI OTTICI A 48 FIBRE, DIELETTRICI, TAMPONATI, PER POSA IN TUBAZIONI



La figura viene riportata solo a titolo indicativo e si riferisce alla disposizione delle fibre ottiche in tubetti. Nelle strutture a 48 fibre, qui utilizzate, al posto dei tubetti sono presenti 2 riempitivi dielettrici. Le fibre sono di tipo monomodali. La sezione del cavo è una rappresentazione non è in scala.



2.1 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E MECCANICHE DEL CAVO

| | | Caratteristiche di progetto | Caratteristiche specifiche del Costruttore |
|--|--|---|--|
| Disegno schematico | | --- | |
| Diametro esterno nominale (mm) | | ≤16,5 | |
| Guaina esterna | Materiale Spessore medio (mm) | PE HD nero ≥ 1,5 | |
| Filati vetrosi | | --- | Indicare dTex |
| Filati aramidici | | --- | Indicare dTex |
| Gel e polveri | | --- | Indicare marca e tipologia |
| Legatura o fasciatura | Materiale | Non metallico | |
| Guaina interna | Materiale Spessore medio (mm) | PE nero ≥ 0,9 | |
| Tubetti loose con fibre ottiche | Materiale Interstizi Tipo di tamponante Drop point tamponante Numero tubetti Diametro esterno (mm) Spessore (mm) Disposizione degli elementi nel cavo | Non metallico Tamponati o dry core Block water 150°C ≤ 6 --- --- Ad elica chiusa o aperta (SZ) | |
| In alternativa ai tubetti: Nucleo scanalato ad elica | | 7,5÷8 mm | |
| Elemento di supporto centrale | Materiale Diametro (mm) | Non metallico > 1,7 | |
| Fibre ottiche | Numero Modularità | 48 12 | |
| Peso unitario del cavo completo (g/m) | | ≤ 190 | |
| Carico massimo applicabile durante la posa (daN) | | 300 | |
| Raggio di curvatura dinamico | | ≤ 20 x diametro ext. | |
| Raggio di curvatura statico | | ≤ 15 x diametro ext. | |

(*) Nella tabella sono riportati i valori delle caratteristiche di progetto del cavo, vincolanti per tutti i Costruttori, e l'elenco di quelle caratteristiche e quegli elementi del cavo di cui ciascun Costruttore deve fornire i relativi dati e informazioni. Con riferimento a ciascuna specifica soluzione presentata dal Costruttore

2.2 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEL CAVO

2.2.1 Strutture a tubetti cordati

Nel caso di fibre ottiche contenute disposte in tubetti, il cavo sarà costituito come da figura riportata nella pagina precedente. In particolare i tubetti dovranno essere cordati ad elica chiusa o aperta (SZ) sopra l'elemento centrale dielettrico di supporto in vetroresina ed ogni tubetto dovrà essere tamponato internamente con grasso sintetico. Il cavo sarà costituito come di seguito rappresentato:

- Legatura con filati o nastri sintetici o fasciatura protettiva con nastri sintetici;
- Guaina interna in polietilene di colore nero (dotata di filo taglia guaina);
- Doppia armatura di filati aramidici o vetrosi;
- Legatura con filati o fasciatura con nastro sintetico;
- Guaina esterna di polietilene ad alta densità di colore nero (dotata di filo taglia guaina).

2.2.2 Nucleo scanalato

Nel caso di fibre ottiche contenute in nuclei scanalati, il cavo sarà costituito come di seguito rappresentato:

- Elemento dielettrico centrale di supporto in vetroresina;



- Struttura scanalata a elica a cave in polietilene o polipropilene. I profili delle cave devono essere uniformi tra loro e di dimensioni tali da consentire un alloggiamento lasco delle fibre. Struttura scanalata ed elemento centrale devono essere solidali tra loro.
- Tamponatura delle cave a base di grasso siliconico o sintetico
- Legatura con filati o nastri sintetici
- Fasciatura protettiva con nastri sintetici
- Guaina interna in polietilene di colore nero (dotata di filo taglia guaina)
- Doppia armatura di filati aramidici o vetrosi
- Fasciatura con nastro sintetico
- Guaina esterna di polietilene ad alta densità di colore nero (dotata di filo taglia guaina)

2.3 COLORI

2.3.1 Codice dei colori dei tubetti e delle fibre

I tubetti dovranno avere la colorazione seguente:

- Pilota = rosso;
- Direzionale = verde;
- Ricorrente = naturale.

Le fibre dovranno avere la colorazione seguente:

| | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1° fibra: colore blu; | 7° fibra: colore rosso; |
| 2° fibra: colore arancio; | 8° fibra: colore nero; |
| 3° fibra: colore verde; | 9° fibra: colore giallo; |
| 4° fibra: colore marrone; | 10° fibra: colore violetto; |
| 5° fibra: colore grigio; | 11° fibra: colore rosa; |
| 6° fibra: colore bianco; | 12° fibra: colore turchese. |

I 12 colori devono essere usati per ciascun tubetto.

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

2.3.2 Codice dei colori delle cave e delle fibre

Per la struttura scanalata l'identificazione delle cave sarà realizzata colorando due creste adiacenti:

- cresta rossa = cresta pilota;
- cresta gialla = cresta direzionale.

La cava n° 1 è quella compresa tra la cresta pilota e la cresta direzionale.



Le fibre saranno colorate come segue:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1° fibra: colore rosso; | 7° fibra: colore rosa; |
| 2° fibra: colore verde; | 8° fibra: colore arancio; |
| 3° fibra: colore giallo; | 9° fibra: colore grigio; |
| 4° fibra: colore marrone; | 10° fibra: colore nero; |
| 5° fibra: colore blu; | 11° fibra: colore turchese; |
| 6° fibra: colore violetto; | 12° fibra: colore bianco. |

Per il cavo a nucleo scanalato le fibre devono essere distinguibili in sottogruppi di 12 fibre mediante opportuna marcatura differenziata delle fibre stesse. Fibre con identica marcatura devono essere posizionate in un'unica cava o in due cave contigue.

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

2.4 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E TRASMISSIONE DELLE FIBRE

Le fibre ottiche devono avere le caratteristiche costruttive, dimensionali, meccaniche e trasmissive indicate nelle seguenti Tabella 1, Tabella 2, Tabella 3 e Tabella 4. Tali caratteristiche devono essere conformi a quanto specificato nelle Norme IEC riportate nelle suddette tabelle.

Tabella 1 - Caratteristiche costruttive

| | | |
|------------------------------|------------------------|-------------------|
| Tipo di fibra | monomodale | CEI EN 60793-2 |
| Materiale costituente | silice/silice drogata | CEI EN 60793-2-50 |
| Protezione primaria | doppio strato acrilico | CEI EN 60793-2-50 |

Tabella 2 - Caratteristiche dimensionali

| | | |
|--|------------|-------------------|
| Diametro della protezione primaria | 250±15 µm | CEI EN 60793-2-50 |
| Diametro del mantello | 125±0,7 µm | CEI EN 60793-2-50 |
| errore di circolarità | ≤ 1,0 % | CEI EN 60793-2-50 |
| Errore di concentricità mantello / campo modale | ≤ 0,5 µm | CEI EN 60793-2-50 |

Tabella 3 - Caratteristiche meccaniche

| | |
|---|-------------------|
| Le fibre ottiche devono essere state sottoposte ad una prova di trazione, di durata di circa 1s, che ne abbia causato un allungamento minimo del 1 %. | CEI EN 60793-2-50 |
|---|-------------------|



Tabella 4 - Caratteristiche trasmissive delle fibre ottiche in cavo (SM-R)

| Caratteristica | Tipo di fibra | Single Mode Reduced (SM-R) | Norma di riferimento |
|---|---------------|---|----------------------------|
| Attenuazione (*) $\lambda = 1310 \text{ nm}$ $\lambda = 1550 \text{ nm}$ | | $\leq 0,36 \text{ dB/km}$ $\leq 0,22 \text{ dB/km}$ | CEI EN 60793-2-50 |
| Centri di scattering | | nessuno | |
| Numero massimo di centri di attenuazione concentrata (singola fibra / pezzatura): relativo valore massimo: $\lambda = 1310 \text{ nm}$ $\lambda = 1550 \text{ nm}$ | | 1 0,05 dB 0,1 dB | IEC 60794-3 |
| Uniformità longitudinale di retrodiffusione: $\lambda = 1310 \text{ nm}$ $\lambda = 1550 \text{ nm}$ | | $\pm 0,05 \text{ dB}$ $\pm 0,05 \text{ dB}$ | doc. TERNA LIN_000C4005 |
| Diametro del campo modale (Petermann II): $\lambda = 1310 \text{ nm}$ $\lambda = 1550 \text{ nm}$ | | $9 \pm 0,4 \text{ mm}$ $10,1 \pm 0,5 \text{ mm}$ | CEI EN 60793-2-50 |
| Dispersione cromatica: $\lambda = 1285\text{-}1330 \text{ nm}$ $\lambda = 1525\text{-}1575 \text{ nm}$ | | $\leq 3,5 \text{ ps/nm-km}$ $\leq 20 \text{ ps/nm-km}$ | CEI EN 60793-2-50 |
| Lunghezza d'onda di taglio (λ_{cc}) | | $\leq 1260 \text{ nm}$ | CEI EN 60794-3 |

(*) Valore massimo assoluto

NOTE:

- Per "centri di scattering" si intendono le anomalie concentrate che appaiono sulla traccia OTDR il cui valore picco-picco supera i limiti previsti per la linearità della caratteristica di attenuazione.
- La lunghezza di taglio λ_{cc} della fibra con il solo rivestimento primario è compresa tra 1150 e 1330 nm se misurata con il metodo di riferimento previsto da ITU; come prova di routine viene eseguita la misura di λ_{cc} garantendo in ogni caso per la λ_{cc} il valore sopra indicato.

2.5 IMBALLO E PEZZATURE

La lunghezza nominale delle pezzature è di 3100 ± 80 m salvo diversa prescrizione in sede d'ordine. Nel caso di pezzature con lunghezza imposta, si accettano tolleranze sulla lunghezza stessa di -0% , $+3\%$

Il cavo deve essere avvolto su bobine di legno di grandezza opportuna.

Il Committente, previo accordo con il Costruttore potrà ordinare pezzature di lunghezza differente con le relative tolleranze.

2.6 MARCATURA

Sulla guaina di ogni pezzatura deve essere impressa in maniera indelebile, ad intervalli di 1 metro e senza arrecare deformazioni o danneggiamenti al cavo, la seguente marcatura:

XXXXXX - "CAVO OTTICO DIELETTRICO" - YY "FO" - "TERNA" - (MESE - ANNO) - WWWW - ZZZZ dove X indica il nome o il marchio del costruttore, Y il numero delle fibre, W il numero identificativo di pezzatura di produzione, Z la marcatura metrica sequenziale il cui inizio può essere diverso da zero.

Il metodo di marcatura deve essere scelto dal Fornitore, e deve essere tale da superare la prova di resistenza all'abrasione delle marcature secondo il metodo 503 A della norma CEI EN 60794-1-2 Metodo E2A.



GEOTECH S.r.l.

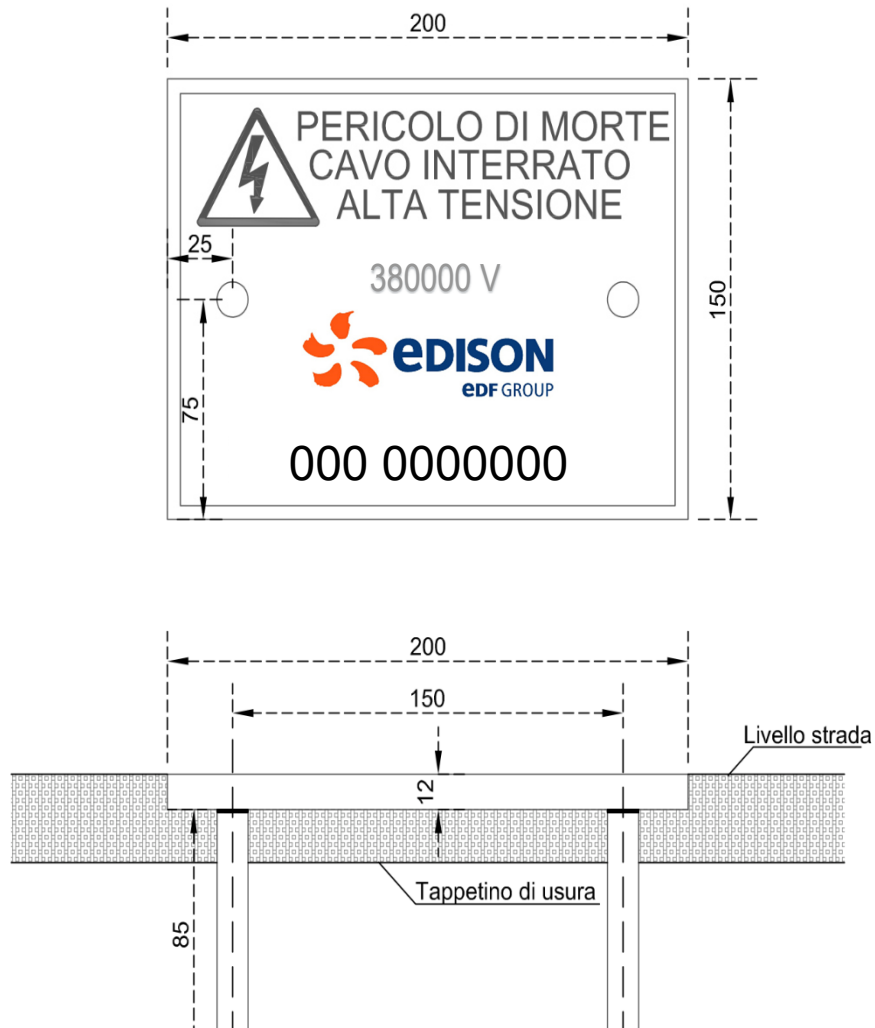
Sede : via T. Nani, 7 23017 Morbegno (SO) Tel 0342 6107 74 – mail: info@geotech-srl.it – Sito web: www.geotech-srl.it

2.7 PRESCRIZIONE PER IL COLLAUDO

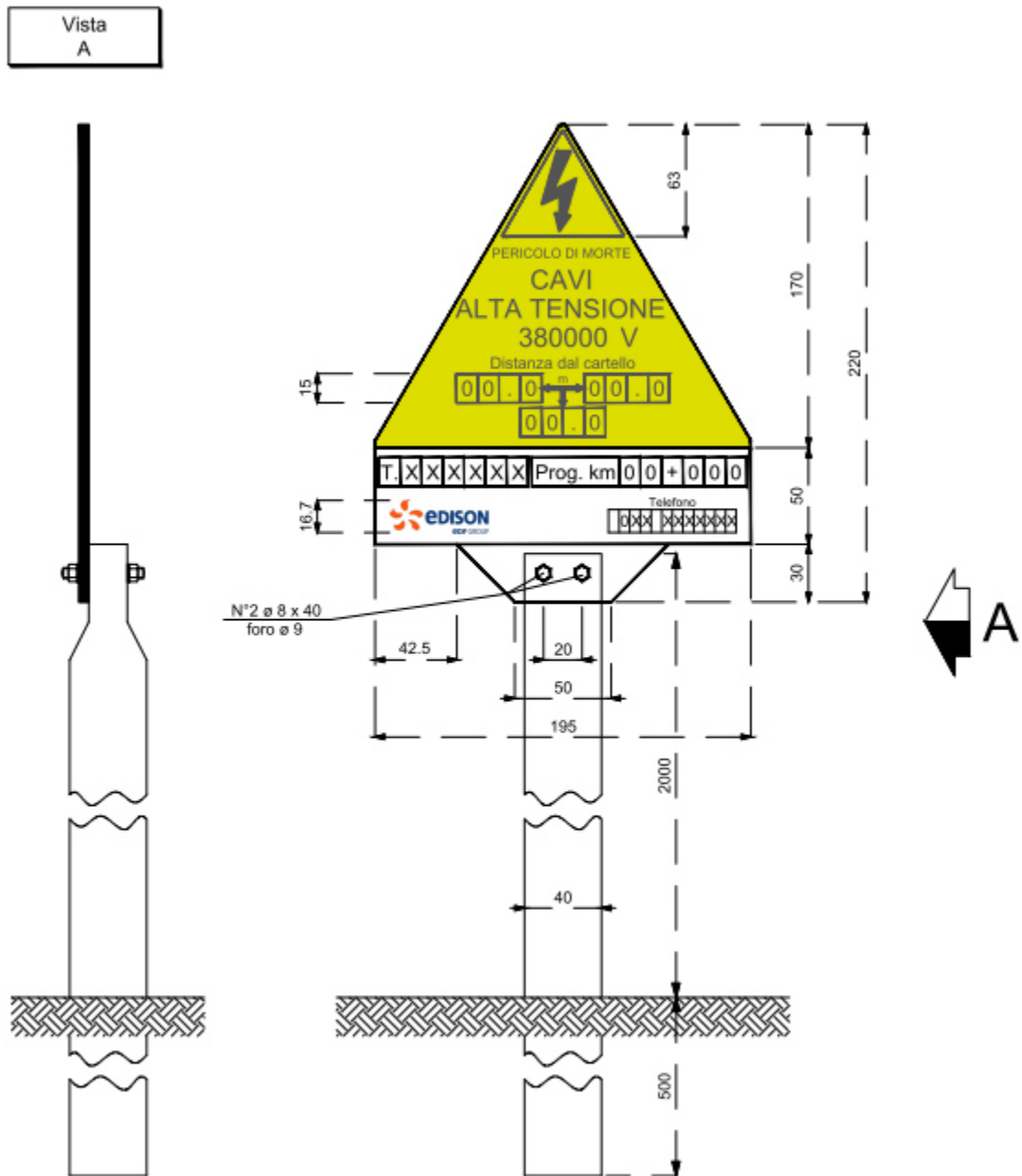
Per il collaudo si veda documento Terna LIN_000C4005.



3 SEGNALAZIONE LINEE IN CAVO (UX LK10)



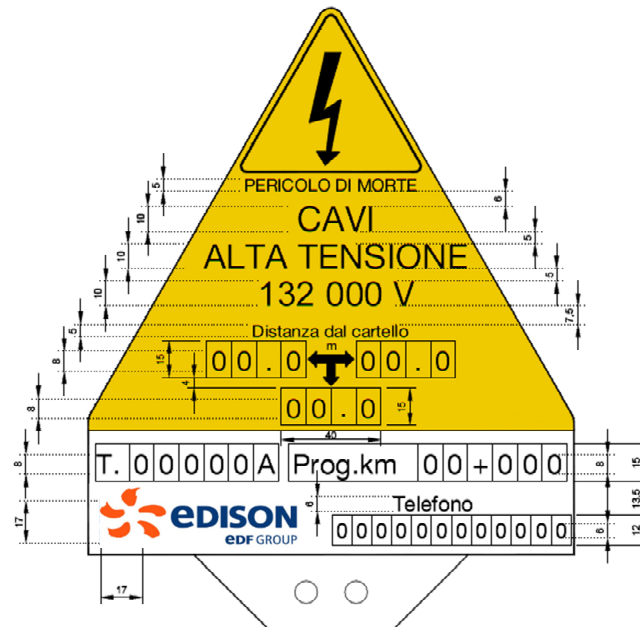
Esempio Borchia in ghisa da posarsi su sede stradale o marciapiede ogni 50mt



Cartello di segnalazione linea in cavo AT



Dimensione e spaziatura caratteri



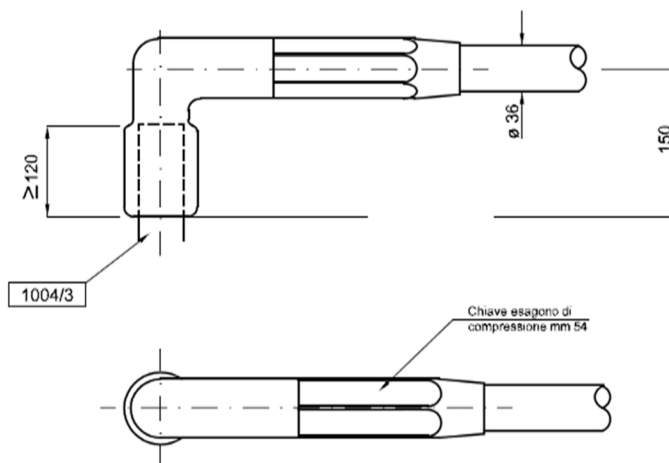
Il Cartello di segnalazione linea in cavo a basso impatto visivo è da utilizzarsi in alternativa al cartello di cui alla Scheda Tecnica UX LK10 e comunque dietro esplicita richiesta della Direzione Lavori.

- 1) Materiale cartello: lamiera di alluminio resistente alla corrosione, doppia faccia, con spessore 25/10 mm;
- 2) Materiale struttura: tubolare in acciaio zincato a caldo del diametro di 40 mm con spessore minimo 3 mm;
- 3) Colorazione: fondo "giallo traffico" RAL 1023, fondo "bianco" RAL9010, logo Terna "Blu Ultramarino" RAL 5002 e scritte "nero traffico" RAL 9017 su entrambi i lati;
- 4) Fissaggio: nel terreno vegetale con blocco di fondazione delle dimensioni di 20x20 cm e profondità 50 cm; in roccia con blocco cilindrico delle diametro necessario e profondità 50 cm con le superfici del blocco di fondazione leggermente fuori terra e spioventi; fissaggio del cartello alla struttura mediante viti M8x40 in acciaio inox AISI 304, dadi M8 UNI 5580 e rondella piana in acciaio inox AISI304;
- 5) Posizionamento: deve essere tale da garantire la visibilità del cartello precedente e successivo, e comunque mai oltre i 50 m di distanza tra gli stessi, in caso di cavi posati in trincee diverse va utilizzata comunque una segnalazione per ogni trincea, posizionando i cartelli in modo affiancato e non alternato, così da evidenziare in modo inequivocabile la presenza del doppio tracciato;
- 6) Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: LS10095;
- 7) Unità di misura: per esprimere la quantità è il numero degli esemplari (n).

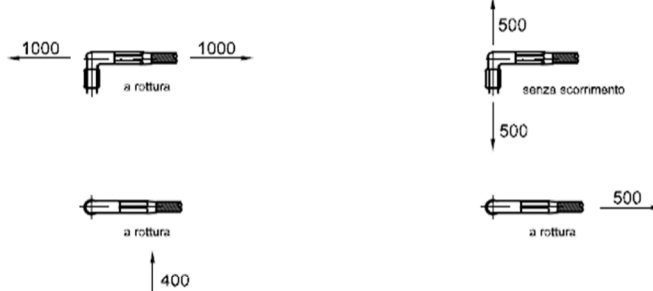
ISC - Uso INTERNO



4 MORSETTO A 90° CORDA AL Ø 36 – CODOLO



Schemi di prova meccanica (carichi in daN)



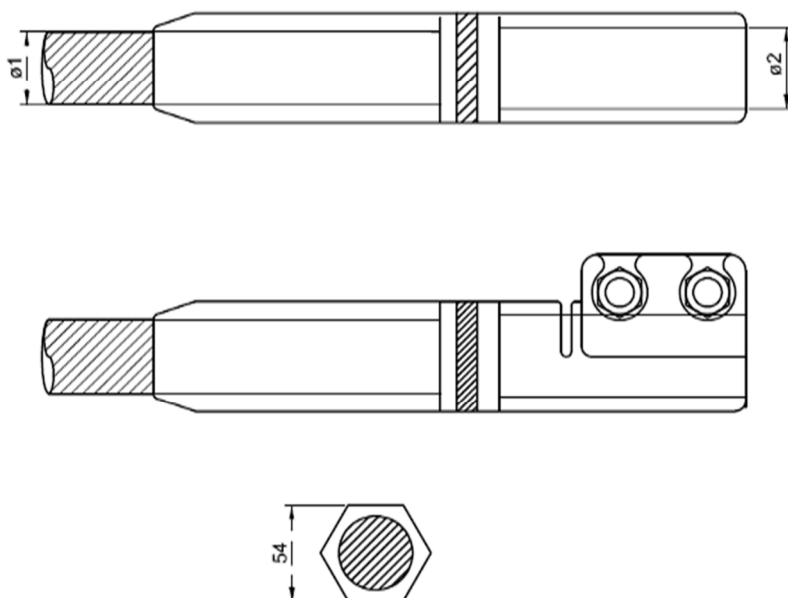
N. matricola 20 86 53

- 1 - Materiale :
Alluminio o lega di alluminio
Bulloni di serraggio in acciaio inossidabile o lega di alluminio
- 2 - Corrente nominale 1000 A
Corrente di breve durata (1 sec) 50 kA
- 3 - Su ciascun esemplare dovrà essere marcata la sigla o il marchio di fabbrica della ditta fornitrice,
il diametro del conduttore e la coppia di serraggio dei bulloni
- 4 - Prescrizioni:
per la costruzione LM 2007
per la fornitura LM 2011
per il collaudo LM 2002
- 5 - Livello di radiodisturbo ammesso: 75 dB a 155 kV
- 6 - Unità di misura: numero esemplari (n)

Designazione abbreviata M · O · R · S · E · T · T · O · 9 · 0 · G · R · C · 3 · 6 · / · C · O · D · U · E



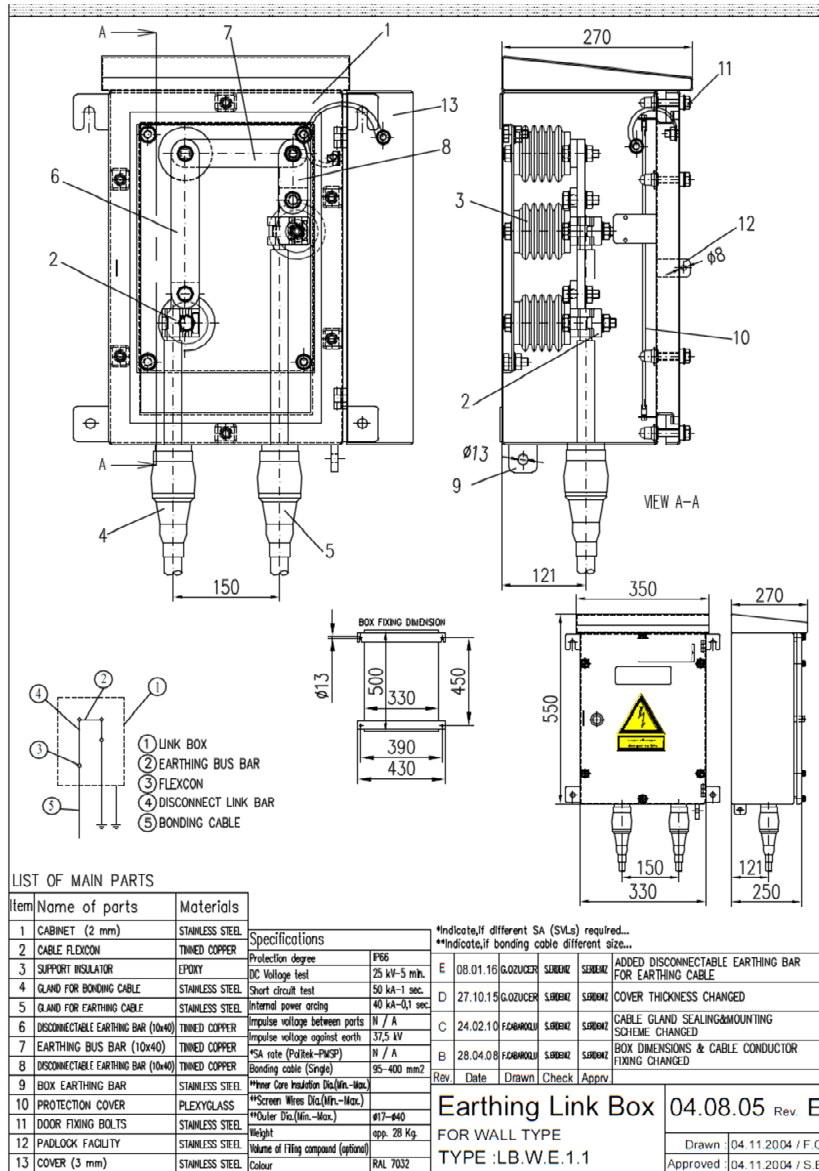
5 MORSETTO DRITTO PER CORDA AL Ø 36 – CODOLO

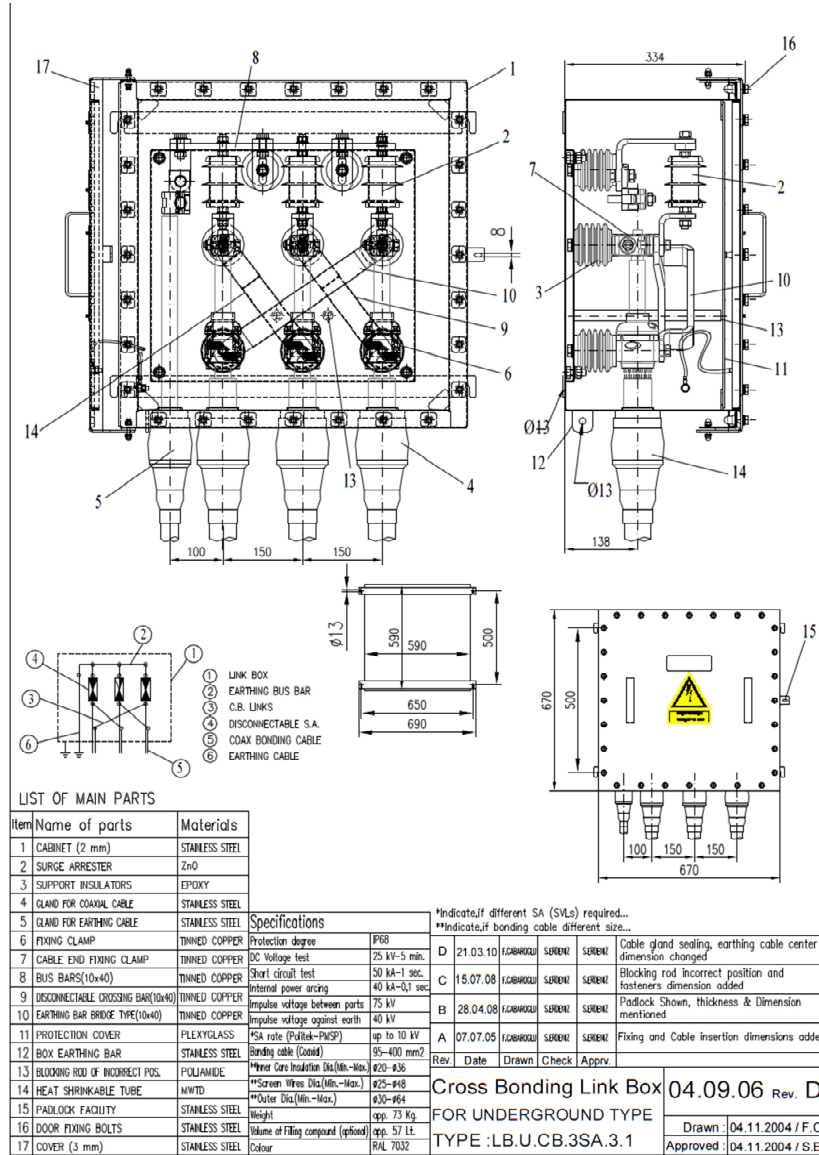


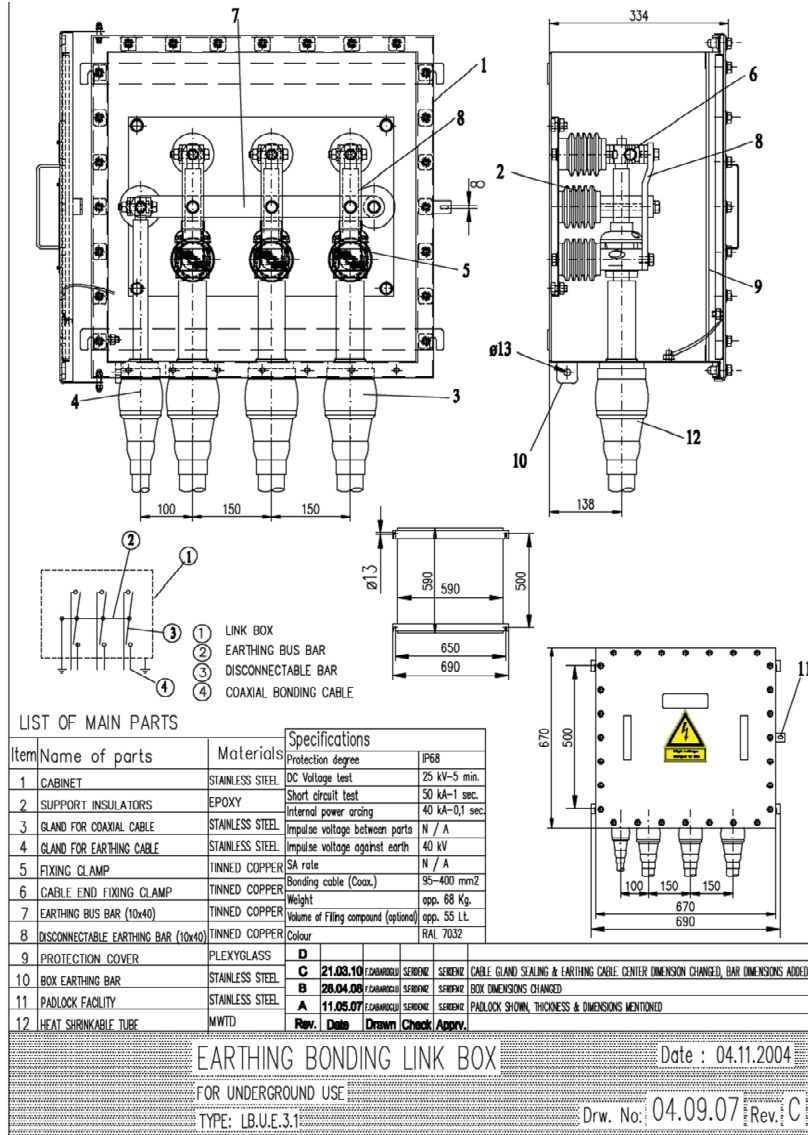
| Codice SAP | Tipo | ø1 (mm) | ø2 (mm) | Tensione prova RIV (kV) | Portata (A) | I breve durata (kA) |
|------------|----------|---------|---------|-------------------------|-------------|---------------------|
| 1011815 | M 1020/2 | 36 | 40 | 270 | 1450 | 50 |
| 1011816 | M 1020/3 | 36 | 30 | 270 | 1000 | 31,5 |



6 CASSETTE DI SEZIONAMENTO – ESEMPIO TIPO

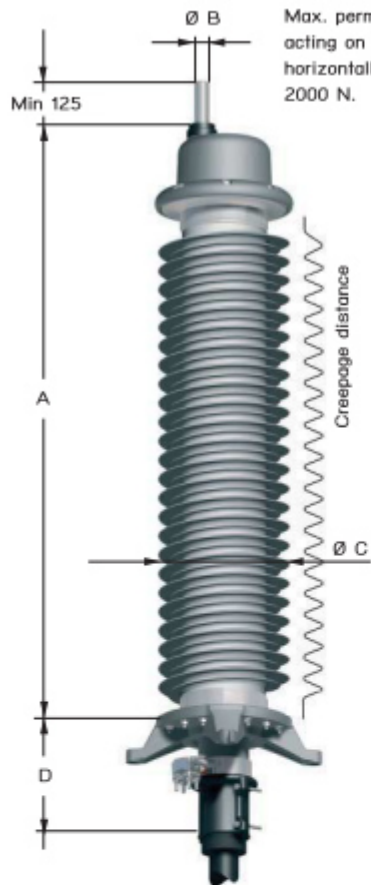






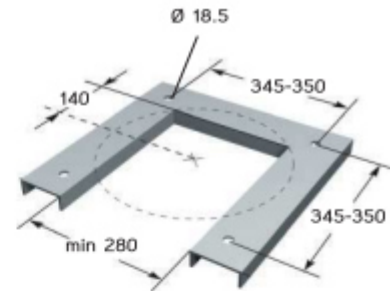


7 TERMINALI PER ESTERNO

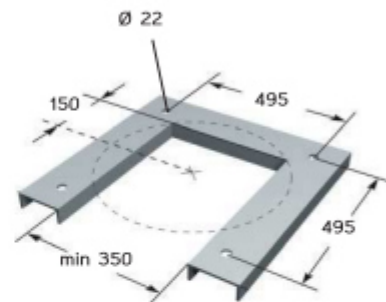


Max. permissible forces acting on the top bolt, horizontally and vertically: 2000 N.

Fixing to bracket for 84–300 kV
Insulated or non-insulated: four 18 mm holes for M16 bolts.



Fixing to bracket for 420 kV
Non-insulated: four 18 mm holes for M16 bolts.
Insulated: four 22 mm holes for M20 bolts.



| Voltage kV | Insulator | Designation* | Diameter | | | | Creepage distance | Net weight kg/item |
|---------------|-----------|--------------|----------|-------------|-----|-----|-------------------|-----------------------|
| | | | A | ØB | ØC | D | min | |
| | | | mm | | | | min | |
| 84 | Composite | APECB 841 P | 1320 | 40/50/54/60 | 359 | 235 | 2820 | 100 |
| 145 | Composite | APECB 1452 P | 1620 | 40/50/54/60 | 359 | 235 | 3750 | 105 |
| 170 | Composite | APECB 1703 P | 1820 | 40/50/54/60 | 359 | 235 | 4500 | 110 |
| 170 | Composite | APECB 1704 P | 2140 | 40/50/54/60 | 359 | 235 | 5950 | 120 |
| 170 | Composite | APECB 1705 P | 2720 | 40/50/54/60 | 359 | 235 | 8000 | 135 |
| 245 | Composite | APECB 2456 P | 3030 | 40/50/54/60 | 490 | 235 | 9360 | 290 |
| 300 | Composite | APECB 3006 P | 3030 | 40/50/54/60 | 490 | 235 | 9360 | 290 |
| 420 | Composite | APECB 4201 P | 4600 | 40/50/54/60 | 600 | 395 | 14900 | 600 |

* When the cable diameter is larger than 120 mm, add: Ø 170 at the end of the designation (e.g. APECB 841 P Ø 170).



8 GIUNTO – ESEMPIO TIPO

