

Variante mista aereo-cavo all'elettrodotto aereo 132 kV "Preci - Visso" dal sostegno 13 alla CP Visso

CARATTERISTICHE COMPONENTI

ALLEGATO AL PIANO TECNICO DELLE OPERE - Progettazione Definitiva

Storia delle revisioni

| | | |
|---------|----------------|-----------------|
| Rev. 00 | Del 15/06/2017 | Prima emissione |
|---------|----------------|-----------------|



| | | | | | | |
|-----------|--|----------------------------|--|----------------------------|--|-----------------------|
| BiProject | | S. Ottobre DTCS-PRI-Lin | | S. Madonna DTCS-PRI-Lin | | A. Limone DTCS-PRI |
| Elaborato | | Controllato | | Verificato | | Approvato |

TAVOLE COMPONENTI LINEA AEREA 132 kV IN SEMPLICE TERNA

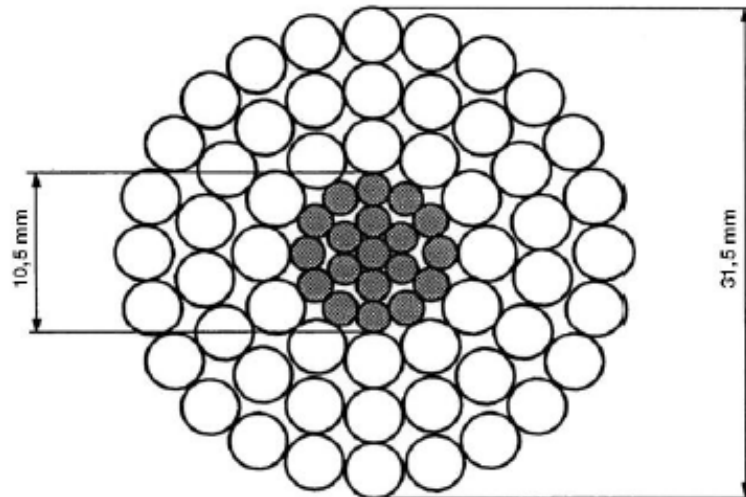
| Codifica elaborato | Descrizione | Rev. | Data revisione |
|--------------------|--|------|----------------|
| LIN_000000C2 | Conduttore di energia in corda di All.-Acc. Ø 31,5 mm | 00 | 02/07/2012 |
| LIN_00000C59 | Fune di guardia di acciaio Ø 11,5 mm incorporante 48 FO | 00 | 01/06//2012 |
| LIN_000000J2 | Isolatori cappa e perno di tipo antisale in vetro temprato | 00 | 30/03/2012 |
| LM22 | Linee 150 kV armamento per sospensione doppia del conduttore All.-Acc. Ø 31,5 mm | 00 | 29/06/2007 |
| LM122 | Linee 150 kV armamento per amarro doppio del conduttore All.-Acc. Ø 31,5 mm | 00 | 29/06/2007 |
| LIN_0000M271 | Armamento di amarro Fune di guardia di acciaio Ø 11,5 mm incorporante 48 FO | 00 | 01/06//2012 |
| LIN_0000M205 | Armamento di sospensione Fune di guardia di acciaio Ø 11,5 mm incorporante 48 FO | 00 | 01/06//2012 |
| LIN_0000S706 | Sostegno tipo "C" conduttore Ø 31,5 mm Fusto e Gruppo mensole | 00 | 28/06/2012 |
| LIN_00F20002 | Fondazioni di classe "CR ": LF 105 | 00 | 28/06/2012 |

Specifica di componente
CONDUTTORE A CORDA
DI ALLUMINIO-ACCIAIO Ø 31,5 mm

Codifica
LIN_000000C2

Rev. 00
del 02/07/2012

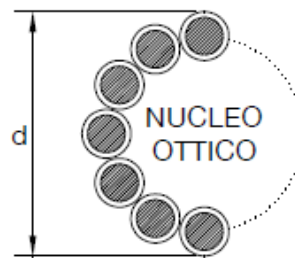
Pag. 1 di 2



| TIPO CONDUTTORE | | 2/1 | 2/2 (*) |
|--|-----------|-------------------------|-------------------------|
| | | NORMALE | INGRASSATO |
| FORMAZIONE | Alluminio | 54 x 3,50 | 54 x 3,50 |
| | Acciaio | 19 x 2,10 | 19 x 2,10 |
| SEZIONI TEORICHE (mm ²) | Alluminio | 519,5 | 519,5 |
| | Acciaio | 65,80 | 65,80 |
| | Totale | 585,30 | 585,30 |
| TIPO DI ZINCATURA DELL'ACCIAIO | | Normale | Maggiorata |
| MASSA TEORICA (Kg/m) | | 1,953 | 2,071(**) |
| RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20°C (Ω/km) | | 0,05564 | 0,05564 |
| CARICO DI ROTTURA (daN) | | 16852 | 16516 |
| MODULO ELASTICO FINALE (daN/mm ²) | | 6800 | 6800 |
| COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (K ⁻¹) | | 19,4 x 10 ⁻⁶ | 19,4 x 10 ⁻⁶ |

(*) Per zone ad alto inquinamento salino

(**) Compresa massa grasso pari a 103,39 gr/m.



| | | | | |
|--|-----------------------|------------------------|--------------|--------|
| DIAMETRO NOMINALE ESTERNO | | (mm) | ≤ 11,5 | |
| MASSA UNITARIA TEORICA (Eventuale grasso compreso) | | (kg/m) | ≤ 0,6 | |
| RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C | | (ohm/km) | ≤ 0,9 | |
| CARICO DI ROTTURA | | (daN) | ≥ 7450 | |
| MODULO ELASTICO FINALE | | (daN/mm ²) | ≥ 10000 | |
| COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA | | (1/°C) | ≤ 16,0E-6 | |
| MAX CORRENTE C.TO C.TO DURATA 0,5 s | | (kA) | ≥ 10 | |
| FIBRE OTTICHE SM-R (Single Mode Reduced) | NUMERO | (n°) | 48 | |
| | ATTENUAZIONE | a 1310 nm | (dB/km) | ≤ 0,36 |
| | | a 1550 nm | (dB/km) | ≤ 0,22 |
| | DISPERSIONE CROMATICA | a 1310 nm | (ps/nm · km) | ≤ 3,5 |
| a 1550 nm | | (ps/nm · km) | ≤ 20 | |

NOTE

1. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: LIN_000C3907
2. Imballo e pezzature: bobine da 4000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione).
3. Unità di misura: la quantità del materiale deve essere espressa in m.
4. Sigillatura: eseguita mediante materiale termoresistente e autovulcanizzante.

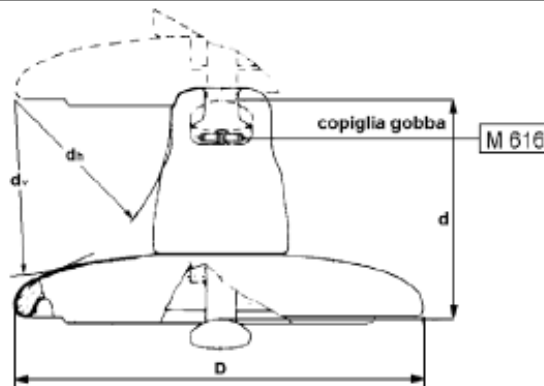

Specifica di componente
ISOLATORI CAPPA E PERNO DI TIPO
ANTISALE IN VETRO TEMPRATO

Codifica

LIN_000000J2

 Rev. 00
 del 30/03/2012

Pag. 1 di 1



| TIPO | | 2/1 | 2/2 | 2/3 | 2/4 |
|--|---|-----|-----|-----|-----|
| Carico di Rottura (kN) | | 70 | 120 | 160 | 210 |
| Diametro Nominale Parte Isolante (mm) | | 280 | 280 | 320 | 320 |
| Passo (mm) | | 146 | 146 | 170 | 170 |
| Accoppiamento CEI 36-10 (grandezza) | | 16A | 16A | 20 | 20 |
| Linea di Fuga Nominale Minima (mm) | | 430 | 425 | 525 | 520 |
| dh Nominale Minimo (mm) | | 75 | 75 | 90 | 90 |
| dv Nominale Minimo (mm) | | 85 | 85 | 100 | 100 |
| Condizioni di Prova in Nebbia Salina | Numero di Isolatori Costituenti la Catena | 9 | 13 | 18 | 18 |
| | Tensione (kV) | 98 | 142 | 243 | 243 |
| Salinità di Tenuta (*) (kg/ m ³) | | 56 | 56 | 56 | 56 |

(*) La salinità di tenuta, verificata su una catena, viene convenzionalmente assunta come caratteristica propria del tipo di elemento isolante.

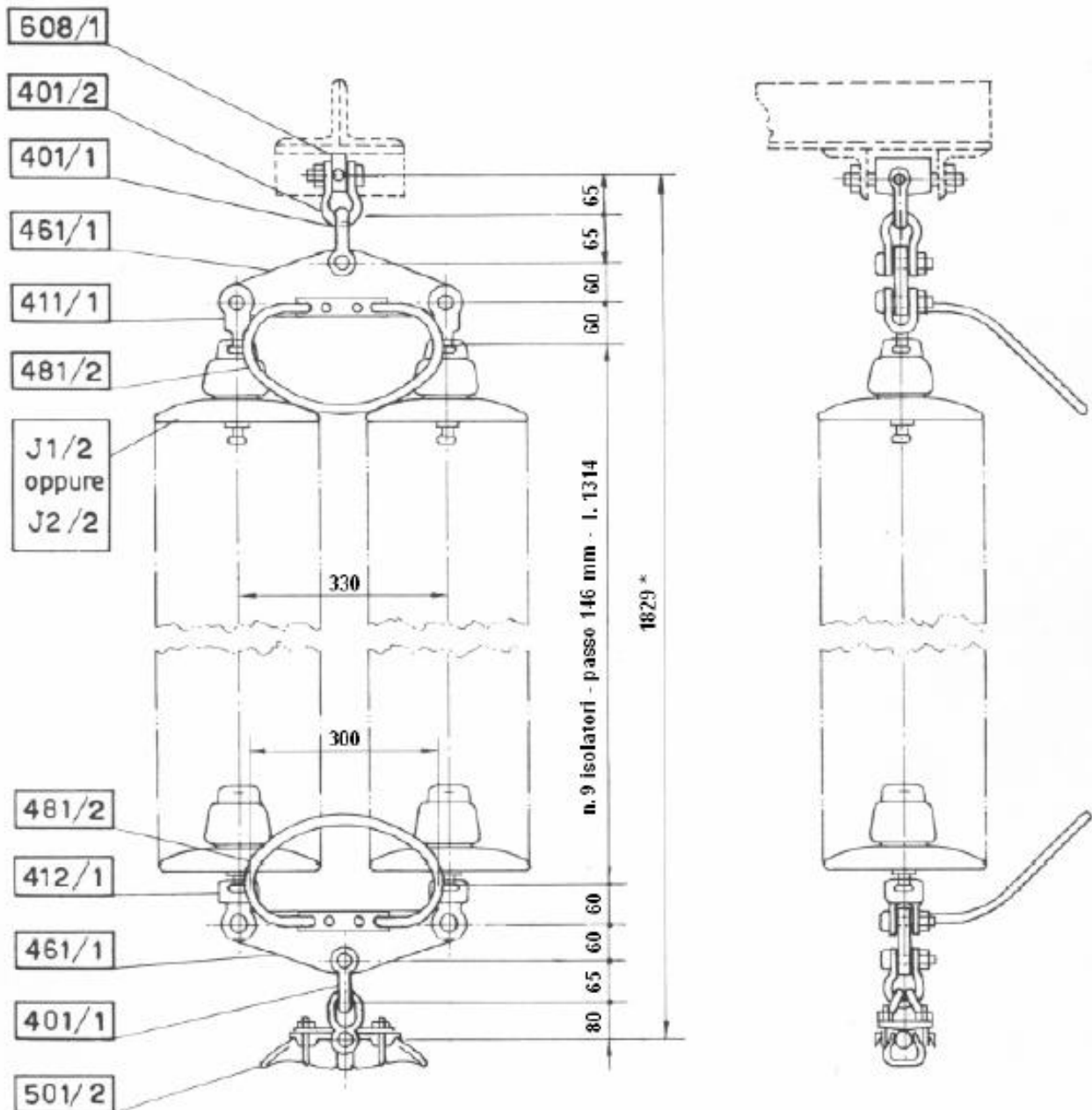
NOTE

1. Materiali: parte isolante in vetro sodocalcico temprato cappa in ghisa malleabile (UNI EN 1562:2007) zincata a caldo oppure ghisa sferoidale di caratteristiche meccaniche equivalenti (UNI EN 1563:2009) e per basse temperature (LT); copiglia in acciaio inossidabile austenitico UNI EN 10088-1:2005.
2. Tolleranze:
 - a) sul valore nominale del passo: secondo la pubblicazione IEC 305 (1974) par. 3.
 - b) sugli altri valori nominali: secondo la Norma CEI 36-20 (1998) par. 17.
3. Su ciascun esemplare deve essere marcata la sigla U seguita dal carico di rottura dell'isolatore, il marchio di fabbrica del costruttore e l'anno di fabbricazione.
4. Prescrizioni: per la costruzione, il collaudo e la fornitura LIN_000J3900.
5. Tensione di tenuta alla perforazione elettrica f.i.: in olio, 80 kV eff. (Tipo 2/1 e 2/2); 100 kV eff. (Tipo 2/3 e 2/4).
6. Tensione di tenuta alla perforazione elettrica ad impulso in aria: 2,5 p.u. (per unità della tensione di scarica 50% a impulso atmosferico standard di polarità negativa).
7. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità di materiale è il numero di esemplari (n).
8. Per la nomenclatura dei componenti elementari in figura si rimanda al documento LIN_00000000.



LINEE A 132 – 150 kV
CONDUTTORI ALL.-ACC. Ø31,5 - TIRO PIENO
ARMAMENTO PER SOSPENSIONE DOPPIA

| | |
|---------------------------|-------------|
| Codifica: LM22 | |
| Rev. 00 del 29/06/2007 | Pag. 1 di 1 |



* La quota aumenta di 584 mm nel caso di impiego di n°13 isolatori J2/2 (vedi J121)

Riferimento: C2

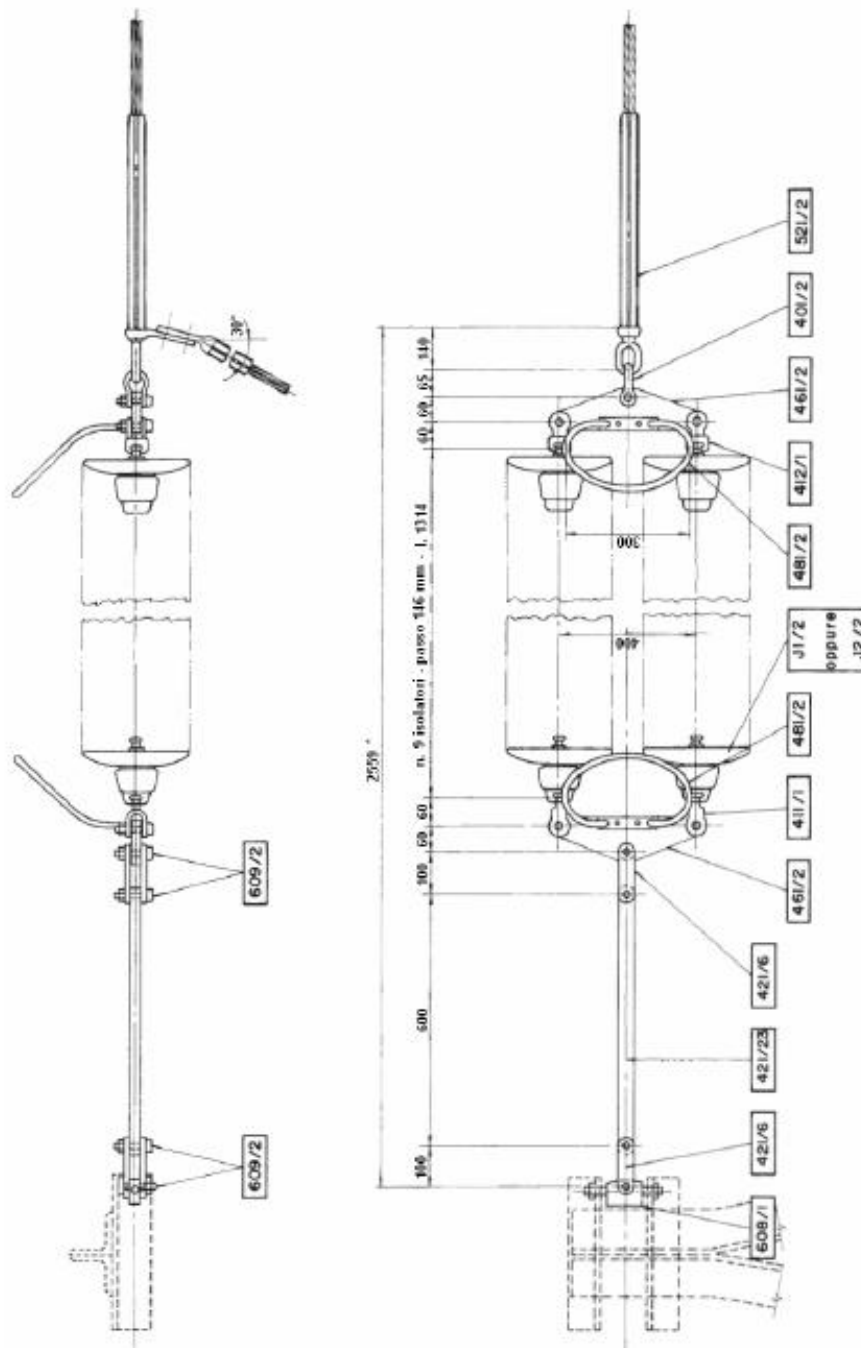


LINEE A 132 – 150 kV
CONDUTTORI ALL.-ACC. Ø31,5 - TIRO PIENO
ARMAMENTO PER AMARRO DOPPIO

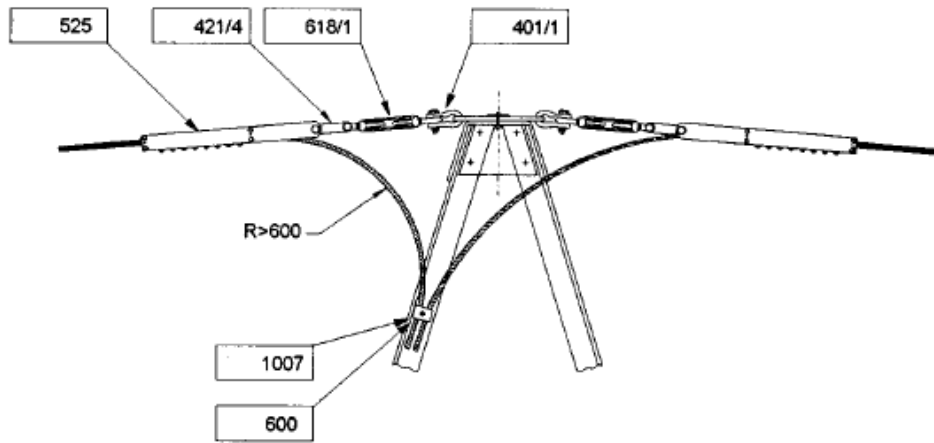
Codifica:
LM122

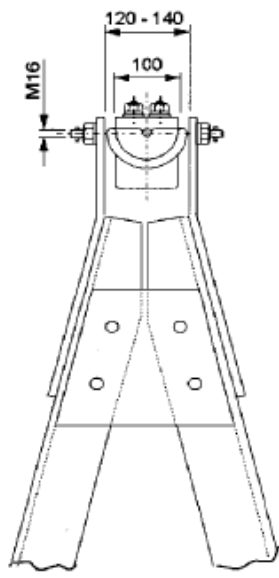
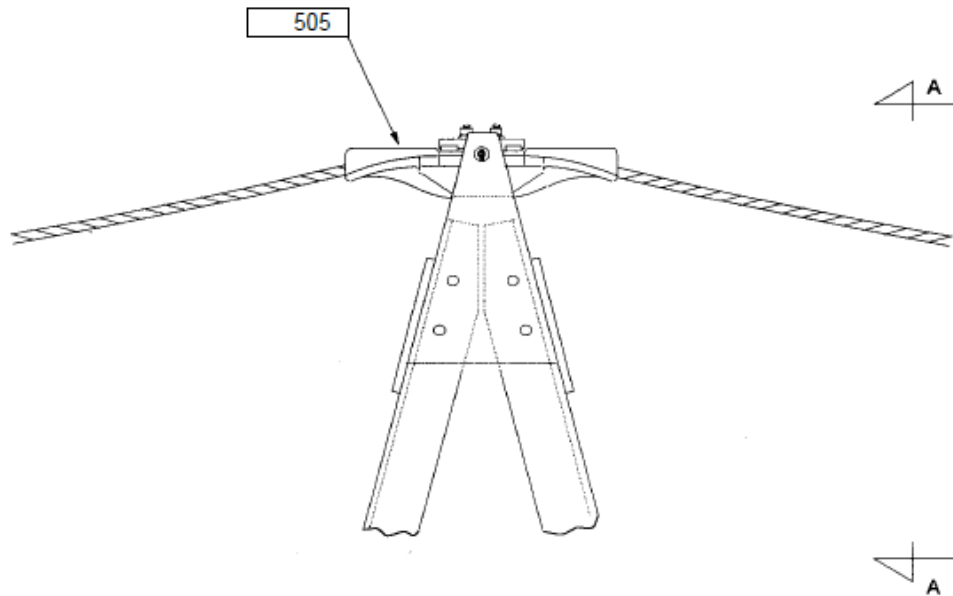
Rev. 00
del 29/06/2007

Pag. 1 di 1



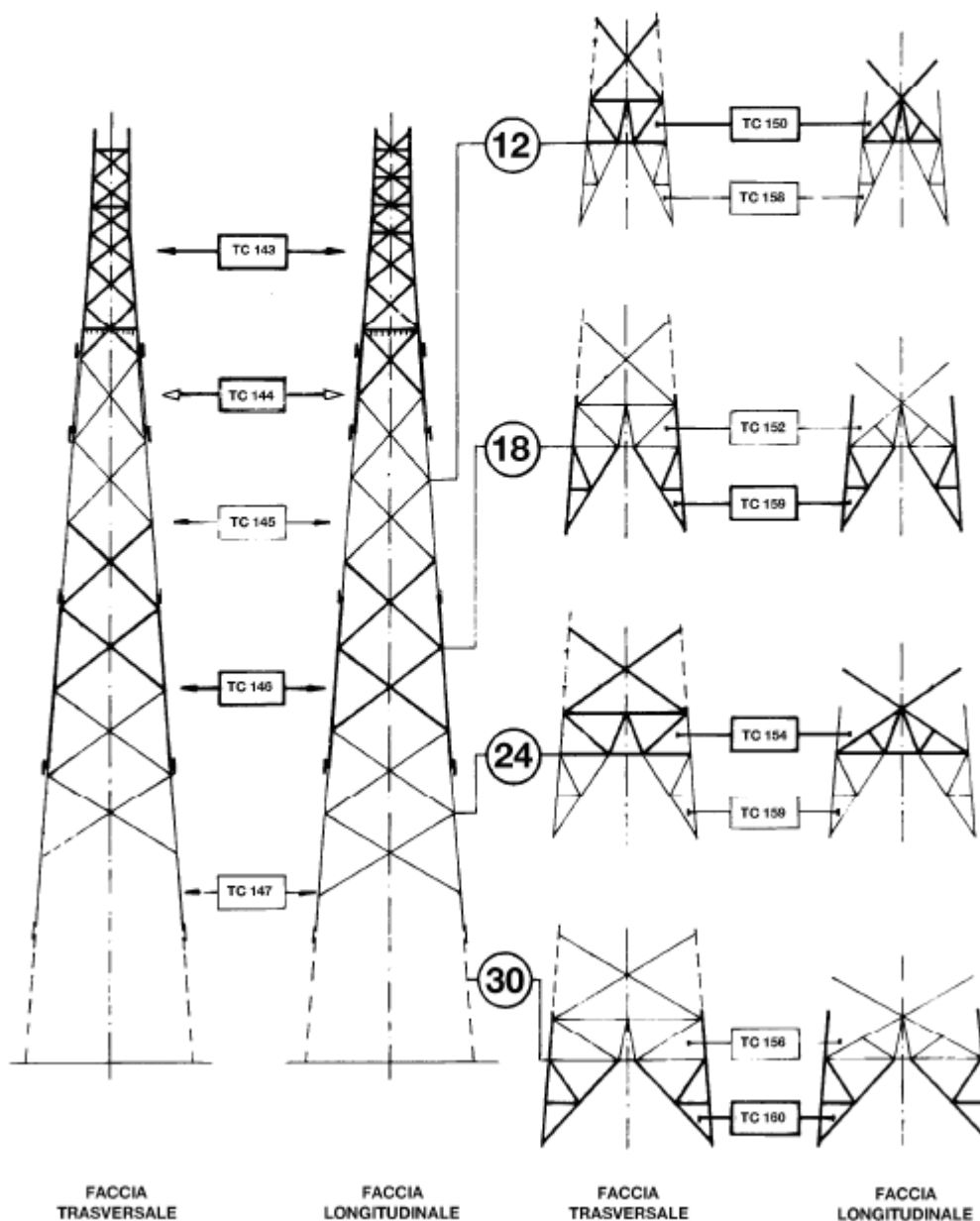
* La quota aumenta di 584 mm nel caso di impiego di n°13 isolatori J2/2 (vedi J121)
Riferimento C2





VISTA A - A

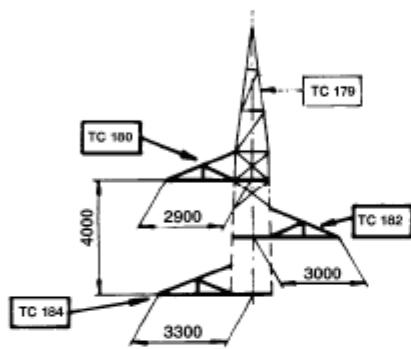
SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE PARI



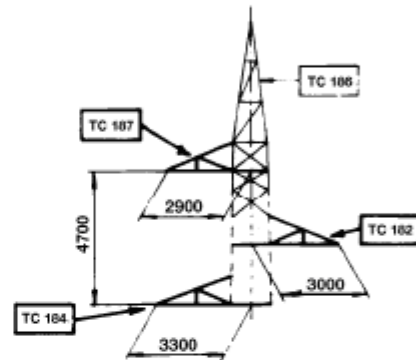
PER CAMPATE NORMALI

PER GRANDI CAMPATE

GRUPPI MENSOLE NORMALI

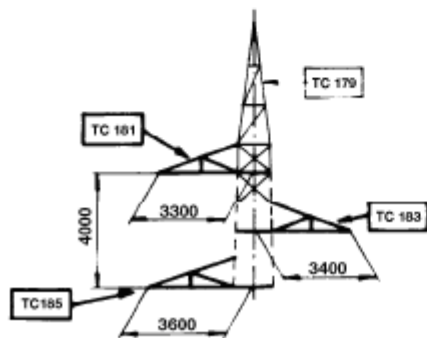


D00-D01-D02

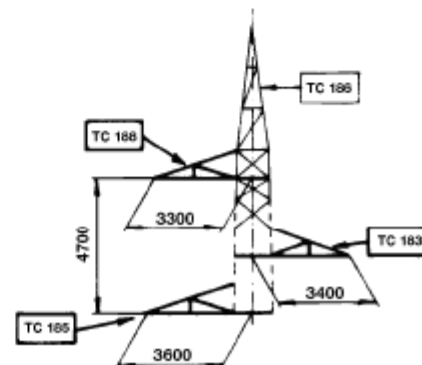


D00G-D01G-D02G

GRUPPI MENSOLE QUADRE



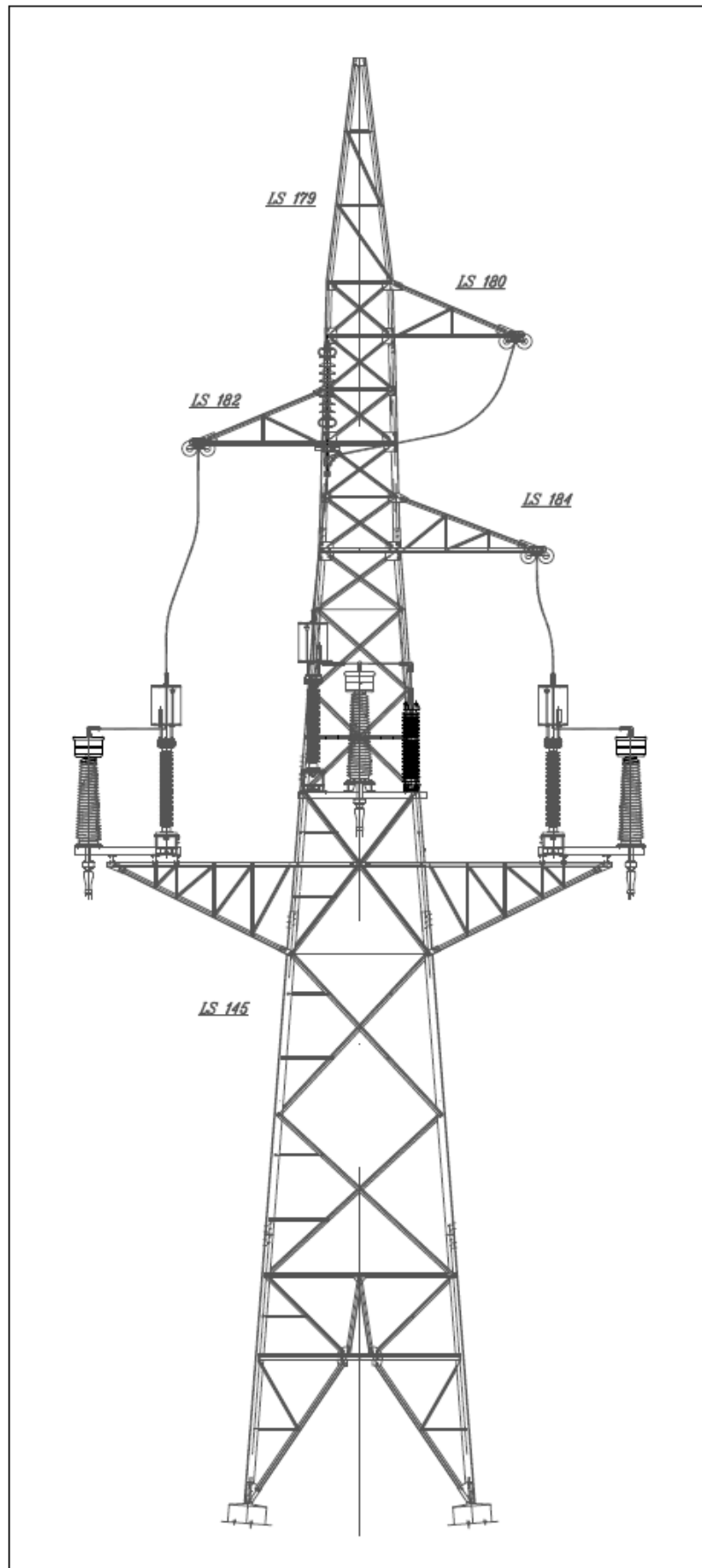
DQ0-DQ1-DQ2



DQ0G-DQ1G-DQ2G

TAVOLE COMPONENTI LINEA IN CAVO INTERRATO 132 kV

| Codifica elaborato | Descrizione | Rev. | Data revisione |
|--------------------|--|------|----------------|
| | Sostegno portaterminali | | |
| UX LK 101 | Cavo unipolare XLPE con tensione Um=170 kV | 04 | 15/12/2015 |
| TEFXGIUNTI0001 | Buca giunti | 00 | 10/03/2009 |
| CAVO C4000 | Schema cavo 48 fibre ottiche | 01 | |
| UX LK 10 | Cartello di segnalazione linea in cavo | 00 | 01/09/2008 |
| UX LK 20 | Lastra di protezione in c.a. cavi e giunti | 01 | 30/05/2014 |
| UX LK 40 | Canale in c.a. per protezione cavi | 00 | 20/02/2008 |
| UX LK 401 | Schematico posa strade urbane ed extraurbane | 03 | 21/10/2016 |
| TEFXTERMINA001 | Terminali | 00 | 10/03/2009 |
| TEFXSONDA00001 | Sistemazione Sonda | 00 | 10/03/2009 |



1 AMBITO DI APPLICAZIONE

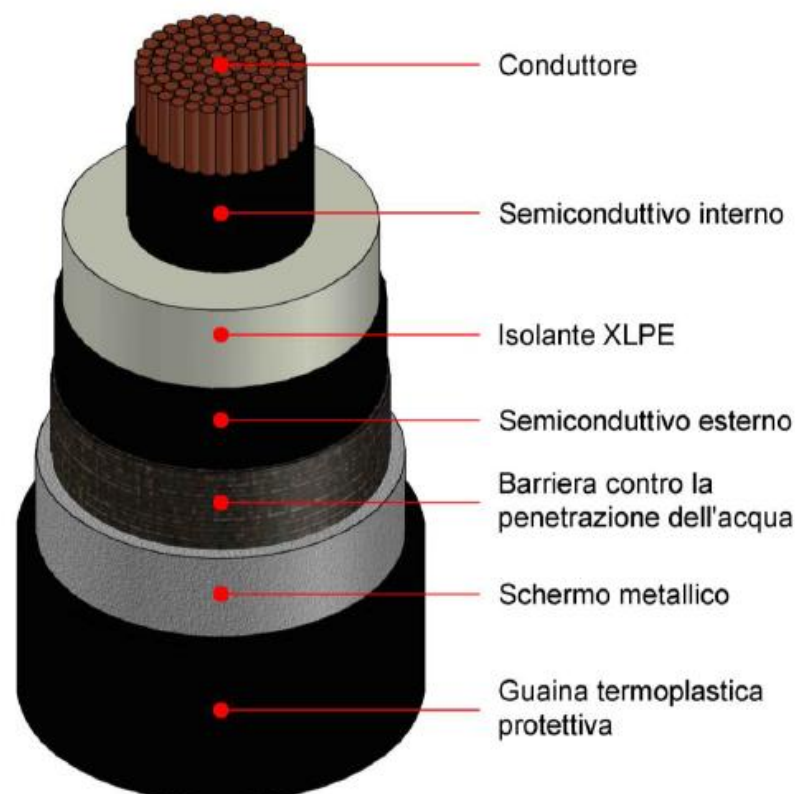
Le presente tabella tecnica si applica ai cavi terrestri unipolari estrusi, isolati in XLPE e aventi le seguenti caratteristiche:

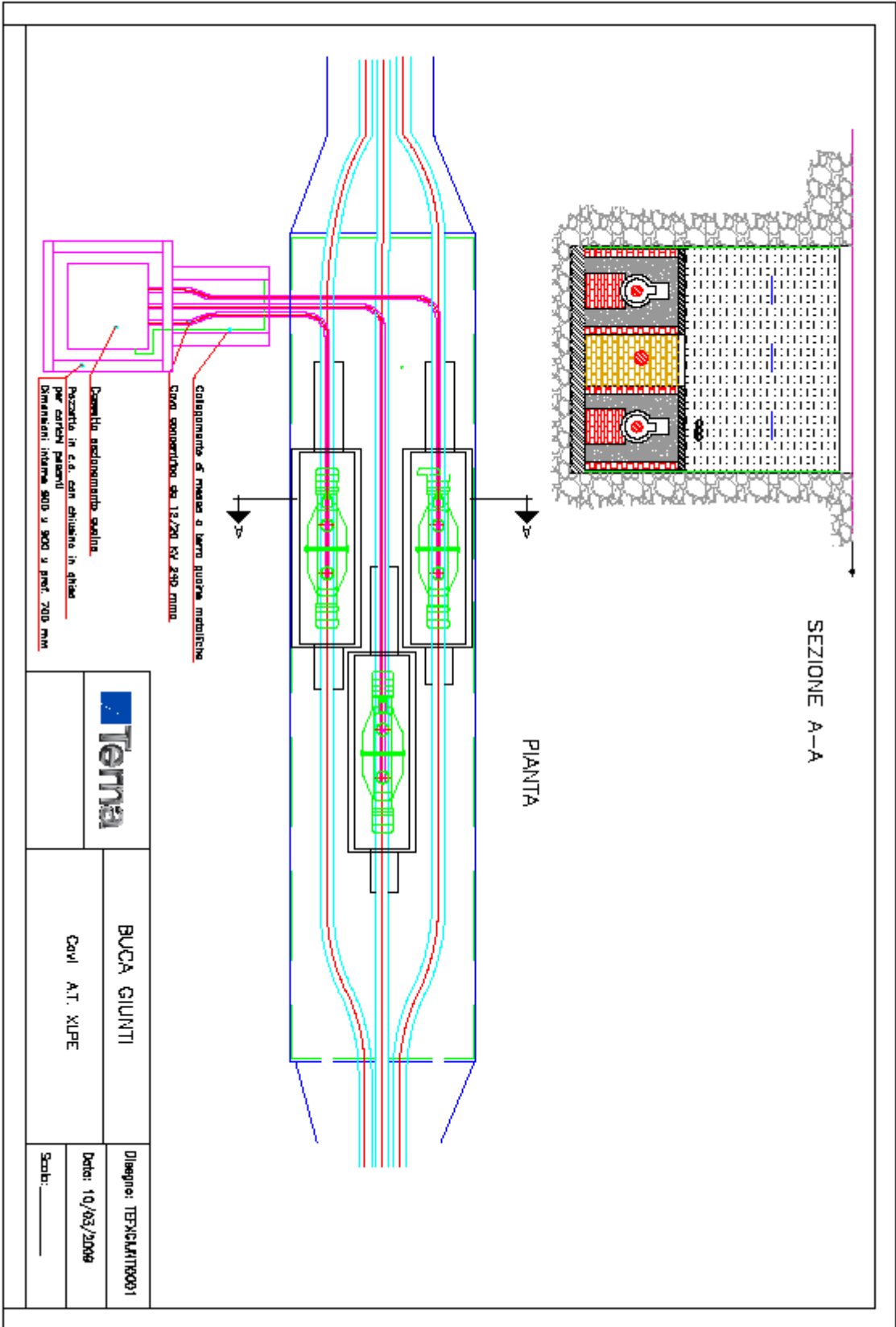
- | | |
|---|-----------------------|
| - Tensione nominale: | $U_0/U = 87/150$ kV |
| - Tensione massima del sistema: | $U_m = 170$ kV |
| - Frequenza nominale: | 50 Hz |
| - Tensione di tenuta di breve durata a frequenza industriale ^(*) : | 325 kV _{rms} |
| - Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico ^(*) (BIL): | 750 kV _{cr} |
| - Gradiente elettrico nominale sul conduttore: | $E_i \leq 8$ kV/mm; |
| - Gradiente elettrico nominale sull'isolante: | $E_0 \leq 4$ kV/mm. |

Non saranno accettati cavi con gradienti elettrici $E_i > 8,0$ kV/mm ed $E_0 > 4,0$ kV/mm.

2 CARATTERISTICHE FUNZIONALI E COSTRUTTIVE

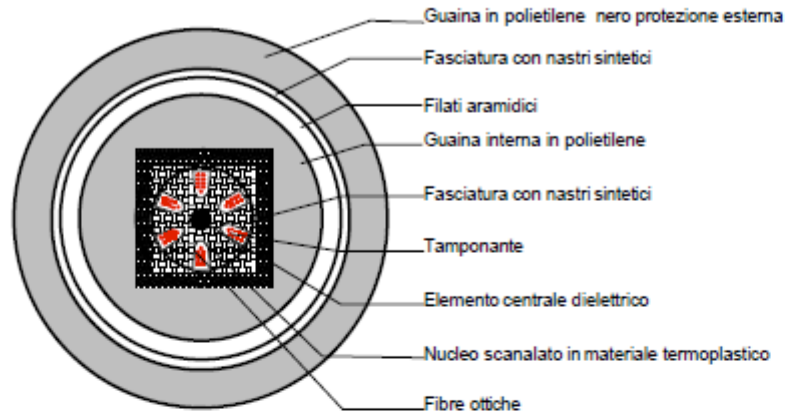
Schema costitutivo (a titolo indicativo)



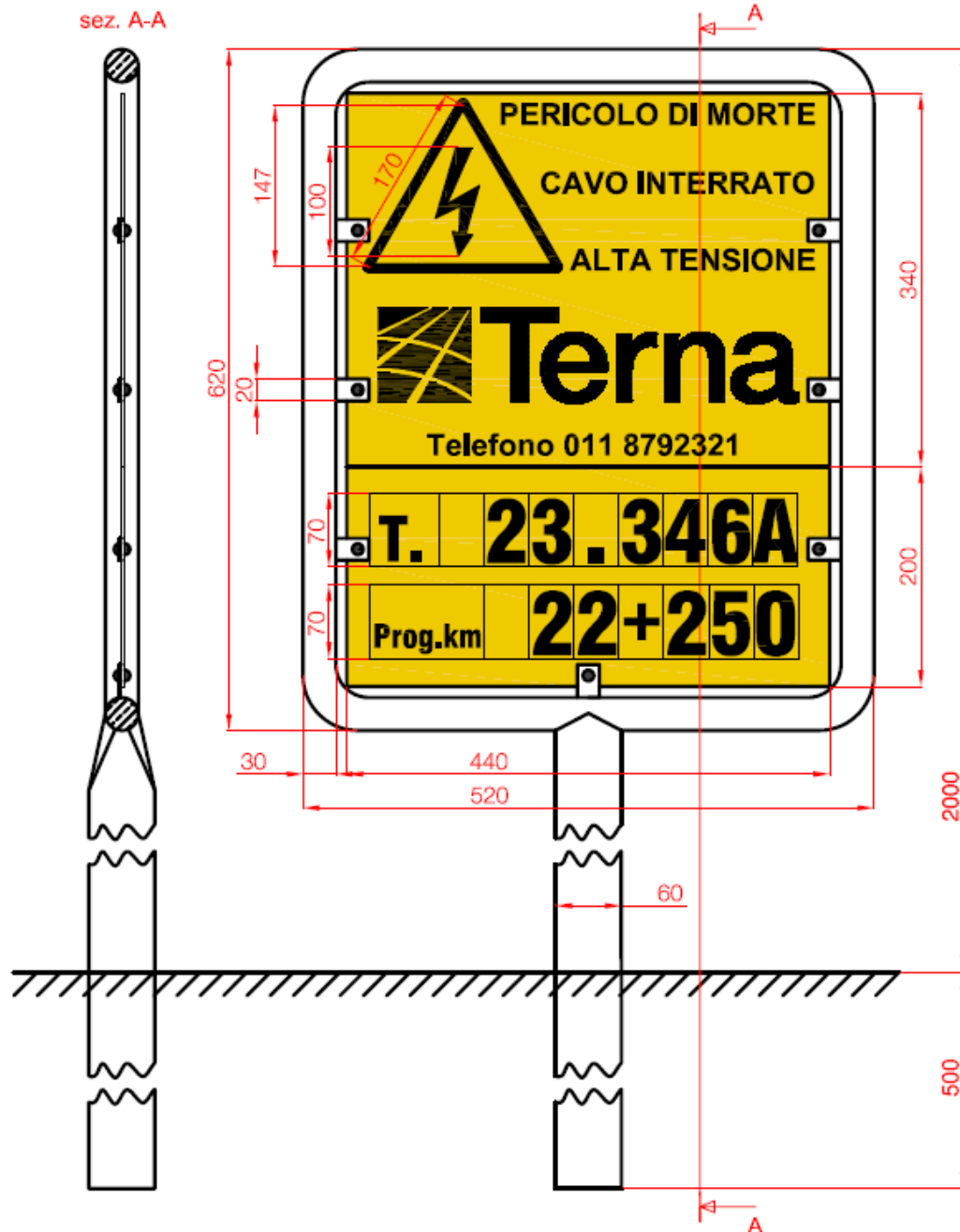


CAVO TIPO C4000 - n°48 fibre ottiche

Matricola 35 90 53

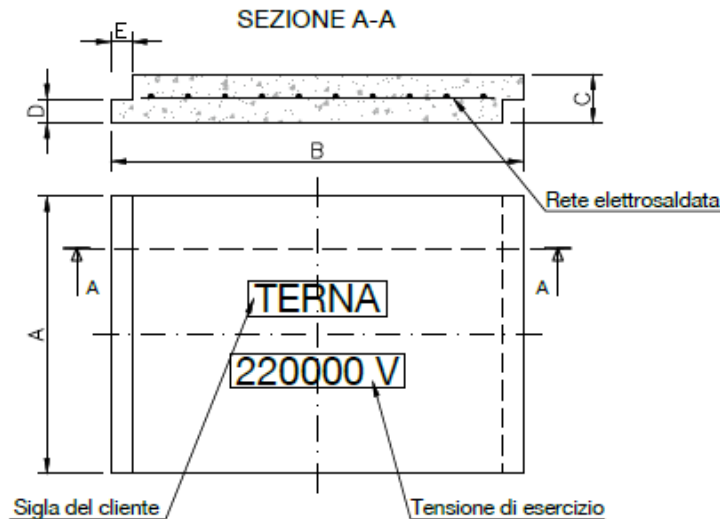


**La disposizione delle fibre nelle cave e il numero delle cave sono indicativi.
La sezione del cavo non è in scala.**



- 1) Materiale cartello: lamiera di alluminio resistente alla corrosione, doppia faccia, con spessore 25/10 mm
- 2) Materiale struttura: tubolare in acciaio saldato e zincato a caldo del diametro di 30/60 mm con spessore minimo 3 mm e linguette, per il fissaggio del cartello, delle dimensioni 30x20x2 mm
- 3) Colorazione: fondo "giallo traffico" RAL 1023 e scritte "nero traffico" RAL 9017 su entrambi i lati
- 4) Fissaggio: nel terreno vegetale con blocco di fondazione delle dimensioni di 50x50x50 cm; in roccia con blocco cilindrico del diametro di 30 cm e profondità 50 cm con le superfici del blocco di fondazione leggermente fuori terra e spioventi; fissaggio del cartello alla struttura mediante rivetti a strappo secondo Norma UNI 9200;1994, di dimensione nominale almeno 4mm, serie 1, di forma "A", di lunghezza adeguata con corpo di alluminio e mandrino di acciaio
- 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: S10095
- 7) Unità di misura: nel disegno è il millimetro (mm), per esprimere la quantità è il numero degli esemplari (n)

Scheda Tecnica
Lastra di protezione in cemento armato per cavi e giunti



| Matricola SAP | Tipo | A | B | C | D | E | Peso (kg) |
|---------------|------|-----|-----|-----|----|----|-----------|
| | 1 | 600 | 500 | 60 | 30 | 30 | 45 |
| | 2 | 800 | 400 | 60 | 30 | 30 | 48 |
| | 3 | 400 | 800 | 60 | 30 | 30 | 47 |
| | 4 | 600 | 500 | 100 | 50 | 50 | 75 |
| | 5 | 800 | 400 | 100 | 50 | 50 | 80 |
| | 6 | 400 | 800 | 100 | 50 | 50 | 78 |

- 1) Materiale:** Elementi prefabbricati costituiti da soletta realizzata in c.a.v. (cemento armato vibrato) tipo C20/25 e rete elettrosaldata 100x100x ϕ 8 in acciaio tipo B450C;
- 2) Dimensioni e peso:** le dimensioni, per le 6 tipologie di lastre, sono quelle riportate in tabella; il peso è indicativo;
- 3) Cambi di direzione:** nei cambi di direzione ed in ogni caso in cui l'incastro degli elementi non sia efficace e possa verificarsi uno scorrimento tra due elementi adiacenti dovrà essere gettata in opera una lastra, di cemento armato del tipo C 25/30 con rete elettrosaldata 200x200 ϕ 8 B450C, di lunghezza tale da garantire stabilità al punto di discontinuità;
- 4) Incastro tra gli elementi:** l'incastro degli elementi sarà del tipo "a mezzo spessore" sul lato A;
- 5) Scritte:** tutte le lastre, anche quelle per applicazioni laterali-verticali, dovranno riportare l'indicazione del livello di tensione es.: "TERNA - 220000V";
- 6) Movimentazione:** gli elementi dovranno essere muniti di punti di aggancio per la movimentazione e la posa in opera;
- 7) Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo:** il Fornitore dovrà presentare la scheda dell'esecutivo completa di certificati dei materiali; alla presenza degli incaricati TERNA verranno eseguite le indagini sclerometriche su almeno l'1% dei pezzi al fine di valutare la qualità del calcestruzzo utilizzato. Qualora il collaudo abbia esito negativo saranno controllate il 100% delle lastre con sostituzione di quelle non idonee; TERNA comunque si riserva di eseguire la prova a rottura e le prove di collaudo in base alla normativa UNI relativa ai manufatti in calcestruzzo;
- 8) Progettazione:** gli elementi devono essere progettati con spessori ed armatura tali da assolvere la funzione statica per carichi derivanti da impiego sotto strade di I categoria. Lo spessore minimo dovrà essere comunque non inferiore alle dimensioni indicate in tabella;
- 9) Unità di misura:** nel disegno è il millimetro (mm), per esprimere la quantità è il pezzo (cadauno).

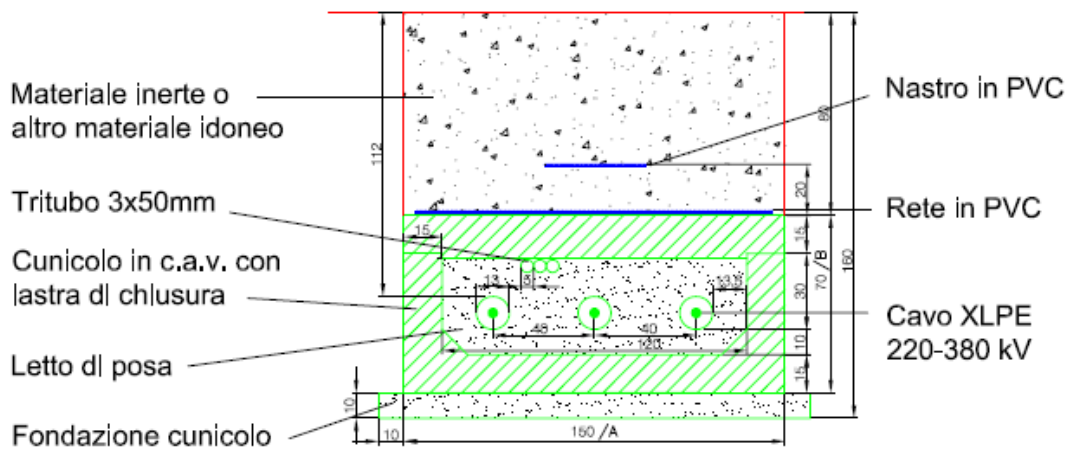


Scheda Tecnica
**Canale in cemento armato
per protezione cavi**

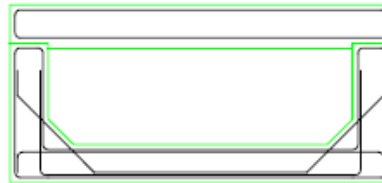
Codifica:
UX LK40

Rev. 00
del 20/02/2008

Pag. **1** di 1



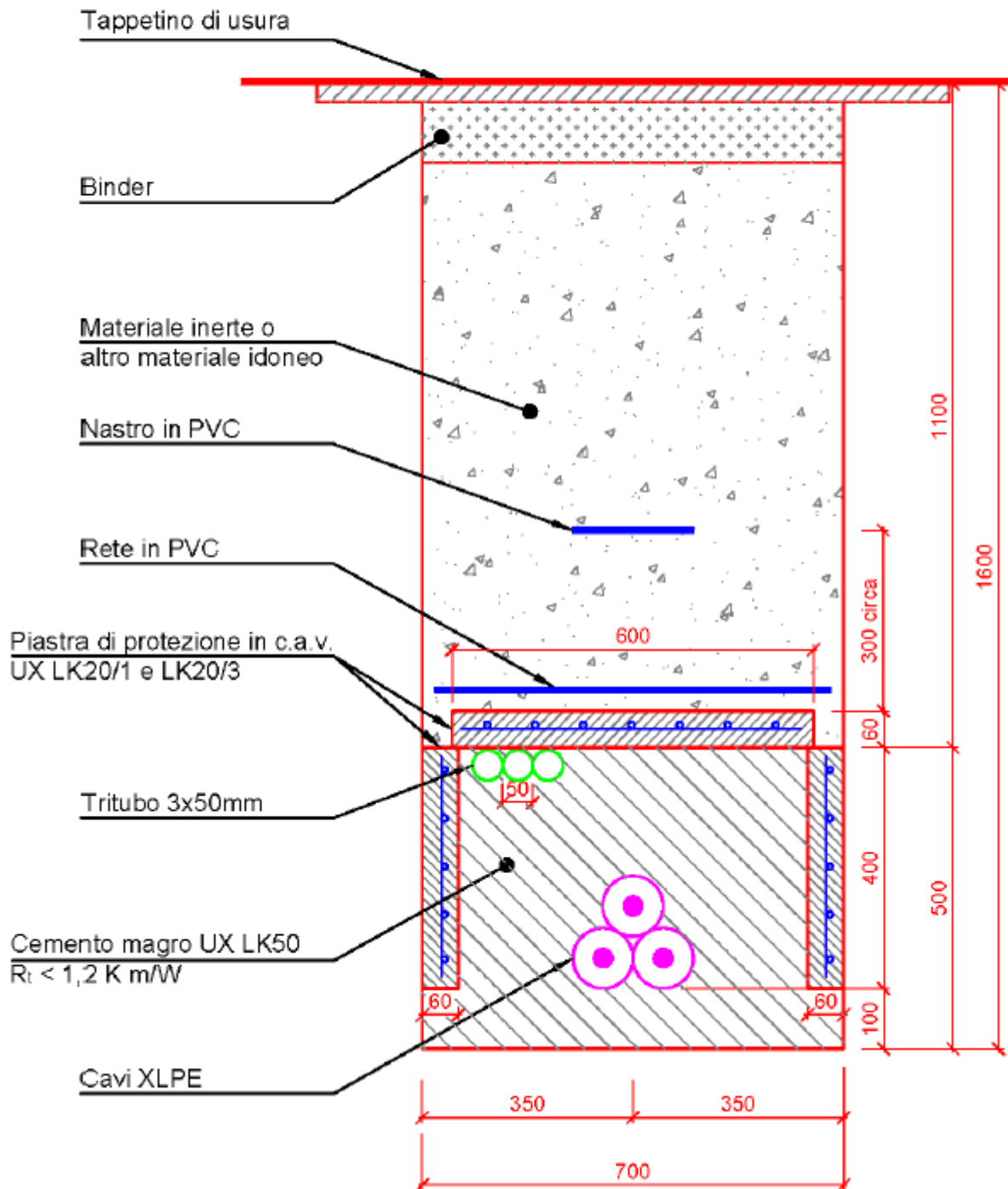
Esempio di armatura da realizzare con rete e tondini

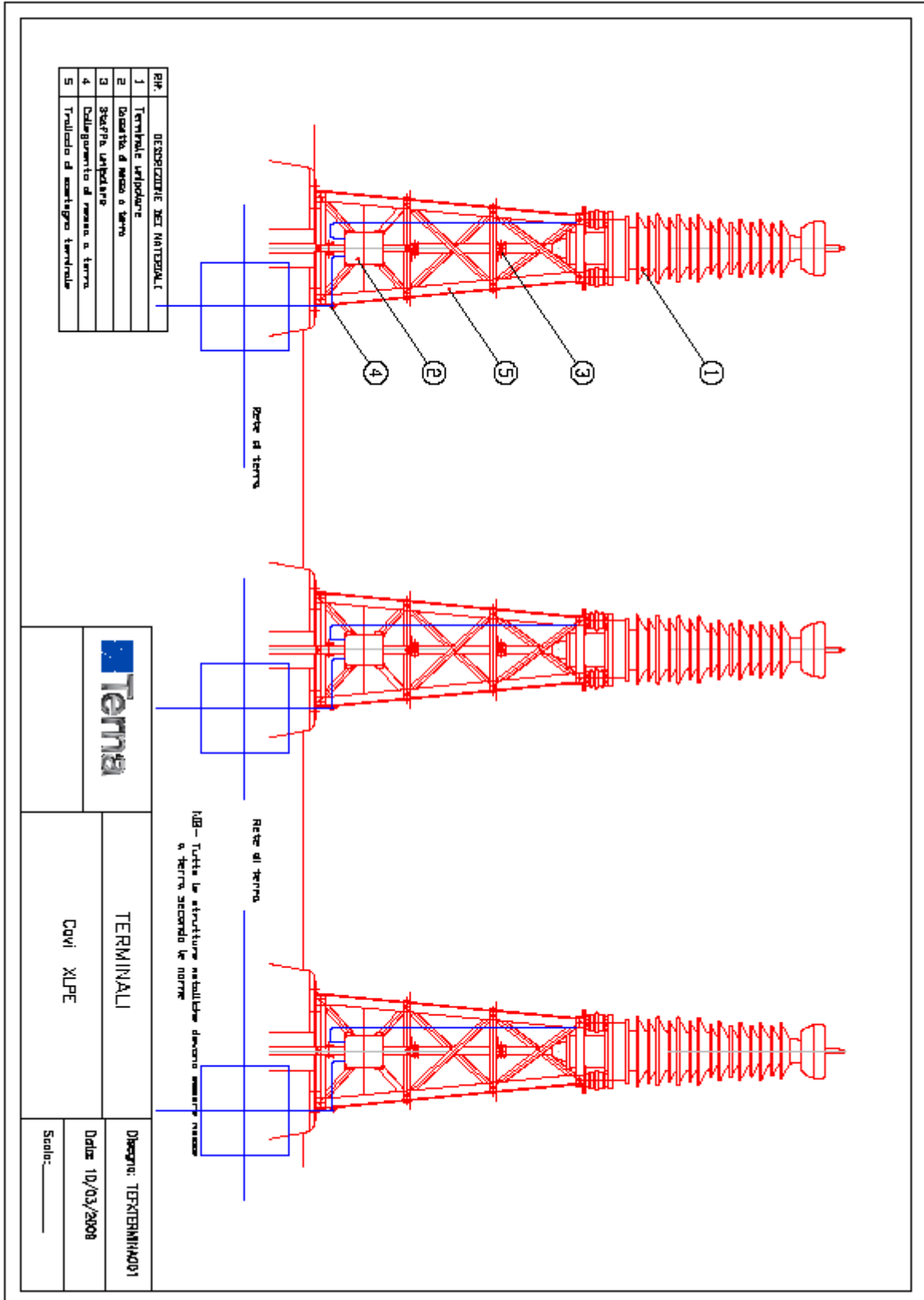


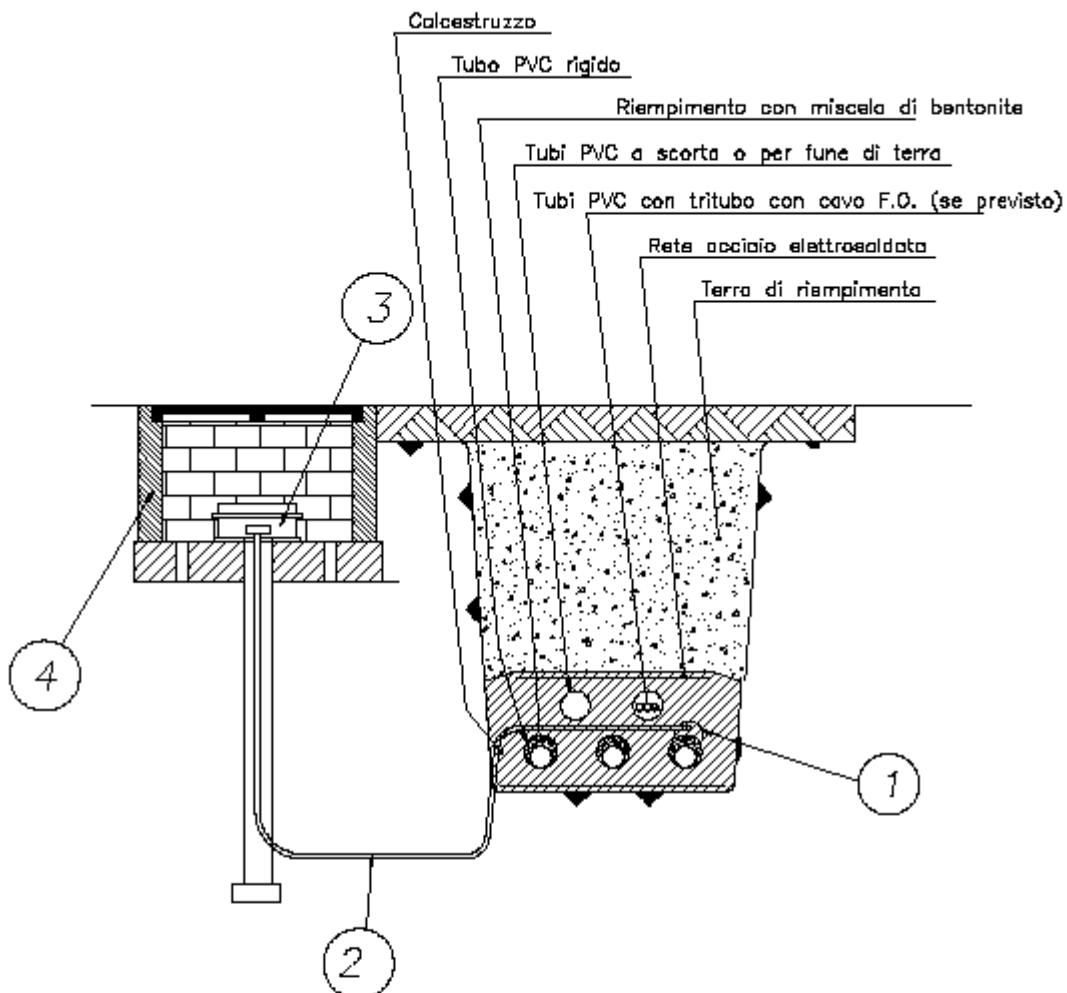
| CODIFICA | MATRICOLA SAP | LIVELLO DI TENSIONE | DESCRIZIONE | INTERASSE TRA LE FASI | DIMENSIONI | | | LUNGHEZZA MASSIMA |
|-----------|---------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------|------------|----|---------|-------------------|
| | | | | | A | B | INTERNE | |
| UX LK40/1 | | 150-220kV | POSA A TRIFOGLIO | - | 70 | 60 | 40X30 | 200 |
| UX LK40/2 | | 150-220kV | POSA A TRIFOGLIO ALLARGATO. | 20 | 80 | 70 | 50x40 | 200 |
| UX LK40/3 | | 220-380kV | POSA IN PIANO | 20 | 100 | 60 | 70X30 | 150 |
| UX LK40/4 | | 220-380kV | POSA IN PIANO ALLARGATA | 40 | 150 | 70 | 120X40 | 100 |

- Materiale:** Elementi prefabbricati costituiti da cunicoli con sezione ad U in c.a.v. (cemento armato vibrato) con soletta di copertura, il tutto realizzato in c.a.v. tipo Rck 250 daN/cm² di spessore minimo di 15 cm e rete in ferro come da progetto;
- Dimensioni:** per le 4 tipologie di canalette, le dimensioni sono quelle riportate in tabella;
- Letto di posa:** dovrà essere realizzato con cemento magro che raggiunge un valore massimo di $R_t < 1,2 \text{ K m/W}$, composto da cemento tipo R325 e sabbia a granulometria sufficientemente dispersa con un diametro massimo di 3 mm con percentuali di miscelazione della sabbia/cemento 14/1 in volume (o 20/1 in peso) ed acqua/cemento 2/1 in peso;
- Fondazione cunicolo:** dovrà essere realizzato con cemento magro composta da cemento tipo R325 e sabbia a granulometria sufficientemente dispersa con un diametro massimo di 3 mm con percentuali di miscelazione della sabbia/cemento 14/1 in volume (o 20/1 in peso) ed acqua/cemento 2/1 in peso. Per posa su terreni cedevoli, zone alluvionali, fiumare dovrà essere gettata in opera una fondazione di cemento armato del tipo R325 con rete elettrosaldato in ferro 20x20φ8.
- Cambi di direzione:** nei cambi di direzione ed in ogni caso in cui l'incastro degli elementi non sia efficace e possa verificarsi uno scorrimento tra due elementi adiacenti dovrà essere gettata in opera una fondazione, di cemento armato del tipo R325 con rete elettrosaldato in ferro 200x200φ8 mm, di lunghezza minima 1m per lato rispetto al punto di discontinuità. In ogni caso i cambi di direzione devono essere tali da rispettare il raggio minimo di curvatura dei cavi;
- Incastro tra gli elementi:** L'incastro degli elementi sarà del tipo a mezzo spessore con interspazio di 2cm in grado di agevolare le operazioni di installazione. La soletta di copertura dovrà essere realizzata in modo tale da garantire l'alloggiamento dello stesso su cunicolo;
- Scritte:** tutte le solette di copertura dovranno riportare l'indicazione del livello di tensione es.: "TERNA - 220000V"
- Movimentazione:** gli elementi dovranno essere muniti di punti di aggancio per la movimentazione e la posa in opera;
- Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo:** per il cemento magro si fa riferimento alla LK50; per la parte prefabbricata il Fornitore dovrà presentare la scheda dell'esecutivo completa di certificati dei materiali; Alla presenza degli incaricati TERNA verranno eseguite le indagini sclerometriche su almeno il 3% dei pezzi al fine di valutare la qualità del calcestruzzo utilizzato; Qualora il collaudo abbia esito negativo saranno controllate il 100% dei canali e relativi coperchi con sostituzione di tutti i pezzi non idonei; TERNA comunque si riserva di eseguire la prova a rottura e le prove di collaudo in base alla normativa UNI relativa ai manufatti in calcestruzzo;
- Progettazione:** gli elementi devono essere progettati con spessori ed armatura tali da assolvere la funzione statica per carichi derivanti da impiego sotto strade di I categoria;
- Unità di misura:** nel disegno e in tabella è il centimetro (cm), per esprimere la quantità è il metro lineare (m).

POSA SU STRADE URBANE ED EXTRAURBANE







| | |
|---|---------------------------|
| 1 | TERMOSONDA |
| 2 | CAVO PER TERMOSONDA |
| 3 | CASSETTA PER TERMINAZIONE |
| 4 | POZZETTO |

Fissare la termosonda al cavo mediante filo di nylon e nastratura di nabip da 20mmq

| | | |
|--|-------------------------|-------------------------|
| | SISTEMAZIONE TERMOSONDA | Disegno: TEFXSONDA00001 |
| | CAVI AT XLP | Data: 10/03/2009 |
| | | Scala: _____ |