

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN ELETTRODOTTO A 15 kV PER LA  
CONNESSIONE ALLA RETE DI E-DISTRIBUZIONE S.P.A. DI UN  
IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA  
DA FONTE RINNOVABILE (VAPORE GEOTERMICO)**

**COMUNI DI POMARANCE E CASTELNUOVO VAL DI CECINA  
PROVINCIA DI PISA**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE TECNICA, SPECIFICHE TECNICHE  
IMPIANTO DI TERRA, PIANTA, PROSPETTI E SEZIONI CABINA DI CONSEGNA**

**IDENTIFICAZIONE ELABORATO**

| LIV. PROG. | Rich. Allacc. - GOAL | TIPO DOC. | N° ELAB.  | N° FOGLIO | TOT. FOGLI | NOME FILE | DATA        | SCALA |
|------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-------------|-------|
| <b>PE</b>  | <b>T0735008</b>      |           | <b>00</b> | <b>00</b> | <b>59</b>  | --        | Luglio 2016 | VARIE |

**REVISIONI**

| REV. | DATA | DESCRIZIONE | ESEGUITO | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|------|-------------|----------|------------|-----------|
|      |      |             |          |            |           |
|      |      |             |          |            |           |
|      |      |             |          |            |           |
|      |      |             |          |            |           |

**PROGETTAZIONE**

Ing. Luca PRATESI  
Ing. Gianluca SPADINI



*PER PRESSIONE VISITARE*

*E-DISTRIBUZIONE*

*[Handwritten signature]*



**GRAZIELLA<sup>®</sup>**  
*green power*

GRAZIELLA GREEN POWER S.p.a.  
Via E. Rossi 9 - 52100 Arezzo  
info@graziellagreen.it - Tel./Fax 057532641  
P.Iva /C.F. 02033840519

**GESTORE RETE ELETTRICA**

***e-distribuzione Spa***

**RICHIEDENTE**

MAGMA ENERGY ITALIA S.r.l.  
Via E. Rossi  
52100 Arezzo (AR)  
P.Iva/C.F. 06059240488



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN ELETTRODOTTO A 15 kV PER LA  
CONNESSIONE ALLA RETE DI E-DISTRIBUZIONE S.P.A. DI UN  
IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA  
DA FONTE RINNOVABILE (VAPORE GEOTERMICO)

COMUNI DI POMARANCE E CASTELNUOVO VAL DI CECINA  
PROVINCIA DI PISA

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE TECNICA, SPECIFICHE TECNICHE  
IMPIANTO DI TERRA, PIANTA, PROSPETTI E SEZIONI CABINA DI CONSEGNA**

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

| LIV. PROG. | Rich. Allacc. - GOAL | TIPO DOC. | N° ELAB.  | N° FOGLIO | TOT. FOGLI | NOME FILE | DATA        | SCALA |
|------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-------------|-------|
| <b>PE</b>  | T0735008             |           | <b>00</b> | <b>00</b> | <b>59</b>  | --        | Luglio 2016 | VARIE |

REVISIONI

| REV. | DATA | DESCRIZIONE | ESEGUITO | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|------|-------------|----------|------------|-----------|
|      |      |             |          |            |           |
|      |      |             |          |            |           |
|      |      |             |          |            |           |
|      |      |             |          |            |           |

PROGETTAZIONE

Ing. Luca PRATESI  
Ing. Gianluca SPADINI



GRAZIELLA GREEN POWER S.p.a.  
Via E. Rossi 9 - 52100 Arezzo  
info@graziellagreen.it - Tel./Fax 057532641  
P.Iva /C.F. 02033840519

GESTORE RETE ELETTRICA

*e-distribuzione Spa*

RICHIEDENTE

MAGMA ENERGY ITALIA S.r.l.  
Via E. Rossi  
52100 Arezzo (AR)  
P.Iva/C.F. 06059240488



## DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La connessione dell'impianto di produzione da fonte geotermica, in antenna da cabina primaria AT/MT "Larderello 2" di e-distribuzione Spa ,avverrà realizzando le seguenti opere:

1. Posa in opera di un monoblocco. in c.a.p. per la cabina di consegna e il locale misure (7,7x2,46x2,48 m) conforme alla specifica ENEL DG2092 e alla norma CEI 0-1, allestito con:
  - N°1 Scomparto "IM" (LINEA): tipo DY406/1;
  - N°1 Scomparto "U" (UTENTE): tipo DY404M/16.Inoltre ai fini della predisposizione al telecontrollo saranno poi forniti:
  - supporto per TV tipo DY409
  - TV 15KV/100V tipo DY543/1 necessario all' alimentazione di apparati di telecontrollo (0,2kVA)
  - kit di protezione isolante per installazione di TV su sistema a sbarre mediante cofano adattatore su scomparti tipo IM composto da:
    - n°2 cuffie per protezione morsetti primari TV in gomma siliconica rigidità dielettrica 25 KV/mm
    - n°2 trecce in rame flessibile preisolate con guaina di gomma siliconica rigidità dielettrica 25 KV/mm attestate con occhio in entrambe le estremità, lunghezza 260 mm idonee per il collegamento del TV derivato dal sistema sbarre MT, agli scomparti IM.
2. Posa in opera di un monoblocco in c.a.p. per il locale utente (3,26x2,46x2,48 m), comprensivo di locale misure, contenente:
  - il quadro in media tensione QMT1, con i dispositivi di interruzione/sezionamento, la protezione di generale e la protezione dell'impianto di rete di utente verso la cabina di trasformazione di utente.
3. Realizzazione di un impianto di messa a terra tramite dispersore orizzontale in corda di rame nuda sez. 50 mmq e n. 6 dispersori verticali in acciaio zincato con profilo a croce 50x50x5 mm di lunghezza 2,5 m intorno sia alla cabina di consegna che al locale utente.
4. Realizzazione di una linea in cavo interrato a 15KV dalla cabina primaria AT/MT "Larderello 2, per una lunghezza di circa 5950 m tramite:
  - scavo a sezione obbligata di profondità minima di 1.2 m, prima su banchina di strada asfaltata comunale e vicinale, nel Comune di Pomarance (fino al picchetto n.1), poi su banchina di strada asfaltata comunale e terreno naturale nel Comune di Castelnuovo Val di Cecina (dal picchetto n.59 alla cabina di consegna) con riempimenti e ripristino realizzati in conformità a Norma CEI 11-17 e specifica ENEL allegata.
  - posa di n°1 tubo corrugato in PVC, Ømin=160mm con resistenza allo schiacciamento min 450N (serie pesante) ad una profondità minima di 1.0 m, misurata dal piano della strada (piano di rotolamento) rispetto all'estradosso del manufatto protettivo;
  - posa di n°1 terna di cavi intrecciati ad elica con conduttori in alluminio isolati in gomma polietilene reticolato XLPE, con schermo metallico continuo in alluminio sotto guaina di PVC di colore rosso e di sezione 240 mmq tipo ARE4H5EX-12/20kV
5. Realizzazione di una linea in doppio cavo aereo a 15KV per una lunghezza di circa 4490 m tramite:
  - posa di n°59 sostegni con relative fondazioni e accessori, come di seguito individuati:

| Picchetto | Campata | Angolo | Sostegno in progetto | Tipo sostegno in progetto | Tipo fondazione | Tipo fondazione | Armaggio |                         |                                |                                |                              |                              |                              |                    |              |                   |                            |                     |                                       |                                      |
|-----------|---------|--------|----------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|----------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------|--------------|-------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
|           |         |        |                      |                           |                 |                 |          | Cavo aereo MT 3x150+50Y | Supporto sospens. S1 (Ø 14-21) | Supporto sospens. S2 (Ø 20-28) | Supporto amarro A1 (Ø 14-21) | Supporto amarro A2 (Ø 20-28) | Supporto amarro A3 (Ø 26-34) | Supporti terminali | Morsa amarro | Morsa sospensione | Supp. giunti diritti unip. | Sezion. SF6 da palo | Giunto unip. cavo aereo MT retraibile | Term. unip. cavo aereo MT retraibile |
| n°        | m       | °      | sigla                | (1)                       | (2)             | (3)             | (4)      | n°                      | n°                             | n°                             | n°                           | n°                           | n°                           | n°                 | n°           | n°                | n°                         | n°                  | n°                                    | n°                                   |
| 1         | 82,92   | --     | 14/H/24              | F                         | I               | N               | A        | 174                     |                                |                                |                              | 2                            |                              | 1                  | 2            |                   |                            | 1                   |                                       | 6                                    |
| 2         | 66,16   | 2,91   | 14/F/27              | F                         | I               | N               | S        | 139                     |                                | 2                              |                              |                              |                              |                    | 2            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 3         | 78,69   | 37,74  | 14/H/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 165                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 4         | 63,88   | --     | 14/E/17              | F                         | I               | N               | S        | 134                     | 2                              |                                |                              |                              |                              |                    | 2            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 5         | 102,19  | 7,32   | 14/G/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 215                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 6         | 99,15   | 6,04   | 14/G/24              | F                         | A               | M2              | A/A      | 208                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 7         | 97,37   | 7,26   | 14/G/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 204                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   | 2                          |                     | 6                                     |                                      |
| 8         | 103,23  | 4,70   | 14/G/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 217                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 9         | 90,80   | 2,07   | 18/F/17              | F                         | I               | N               | S        | 191                     | 2                              |                                |                              |                              |                              |                    | 2            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 10        | 63,06   | 14,40  | 14/H/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 132                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 11        | 70,78   | 2,91   | 14/F/17              | F                         | I               | N               | S        | 149                     | 2                              |                                |                              |                              |                              |                    | 2            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 12        | 62,51   | 14,52  | 14/G/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 131                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 13        | 94,00   | 7,80   | 14/G/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 197                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   | 2                          |                     | 6                                     |                                      |
| 14        | 87,27   | 10,29  | 14/G/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 183                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 15        | 82,18   | 39,87  | 14/H/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 173                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 16        | 69,47   | 22,33  | 14/G/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 146                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 17        | 63,93   | --     | 12/E/15              | F                         | I               | N               | S        | 134                     | 2                              |                                |                              |                              |                              |                    | 2            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 18        | 55,03   | 13,41  | 14/G/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 116                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 19        | 90,88   | 6,59   | 14/F/17              | F                         | I               | N               | A/A      | 191                     |                                |                                | 2                            |                              |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 20        | 74,59   | 18,91  | 14/G/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 157                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 21        | 72,97   | 5,96   | 14/F/17              | F                         | I               | N               | A/A      | 153                     |                                |                                | 2                            |                              |                              |                    | 4            |                   | 2                          |                     | 6                                     |                                      |
| 22        | 92,04   | 37,21  | 14/H/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 193                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 23        | 60,85   | 24,80  | 16/H/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 128                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 24        | 82,55   | --     | 14/F/17              | F                         | I               | N               | S        | 173                     | 2                              |                                |                              |                              |                              |                    | 2            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 25        | 102,65  | 28,55  | 16/H/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 216                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 26        | 85,66   | 19,35  | 14/H/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 180                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 27        | 73,24   | 19,58  | 14/H/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 154                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   | 2                          |                     | 6                                     |                                      |
| 28        | 83,14   | 13,48  | 14/G/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 175                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 29        | 99,45   | 33,38  | 14/H/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 209                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            | 1                   |                                       | 6                                    |
| 30        | 67,18   | 28,72  | 14/H/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 141                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 31        | 78,75   | 19,90  | 14/H/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 165                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 32        | 72,95   | --     | 14/F/17              | F                         | I               | N               | S        | 153                     | 2                              |                                |                              |                              |                              |                    | 2            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 33        | 36,51   | 13,66  | 12/G/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 77                      |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 34        | 64,23   | 26,75  | 12/H/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 135                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   | 2                          |                     | 6                                     |                                      |
| 35        | 76,41   | --     | 14/E/17              | F                         | I               | N               | S        | 160                     | 2                              |                                |                              |                              |                              |                    | 2            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 36        | 76,18   | 0,74   | 14/F/17              | F                         | I               | N               | S        | 160                     | 2                              |                                |                              |                              |                              |                    | 2            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 37        | 84,43   | 3,11   | 16/F/17              | F                         | I               | N               | S        | 177                     | 2                              |                                |                              |                              |                              |                    | 2            |                   |                            |                     |                                       |                                      |
| 38        | 77,92   | 62,95  | 16/J/28              | F                         | I               | N               | A/A      | 164                     |                                |                                |                              |                              | 2                            |                    | 4            |                   |                            |                     |                                       |                                      |

| Picchetto      | Campata                            | Angolo | Sostegno in progetto | Tipo sostegno in progetto | Tipo fondazione | Tipo fondazione | Armaggio | Cavo aereo MT 3x150+50Y | Supporto sospens. S1 (Ø 14-21) | Supporto sospens. S2 (Ø 20-28) | Supporto amarro A1 (Ø 14-21) | Supporto amarro A2 (Ø 20-28) | Supporto amarro A3 (Ø 26-34) | Supporti terminali | Morsa amarro | Morsa sospensione | Supp. giunti diritti unip. | Sezion. SF6 da palo | Giunto unip. cavo aereo MT retrabile | Term. unip. cavo aereo MT retrabile |
|----------------|------------------------------------|--------|----------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|----------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------|--------------|-------------------|----------------------------|---------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| n°             | m                                  | °      | sigla                | (1)                       | (2)             | (3)             | (4)      | n°                      | n°                             | n°                             | n°                           | n°                           | n°                           | n°                 | n°           | n°                | n°                         | n°                  | n°                                   | n°                                  |
| 39             | 106,73                             | 22,50  | 16/H/24              | F                         | A               | M2              | A/A      | 224                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                      |                                     |
| 40             | 84,92                              | 4,09   | 16/G/24              | F                         | I               | N               | S        | 178                     |                                | 2                              |                              |                              |                              |                    |              | 2                 | 2                          |                     | 6                                    |                                     |
| 41             | 57,98                              | 6,33   | 14/G/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 122                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                      |                                     |
| 42             | 62,88                              | 6,00   | 12/G/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 132                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                      |                                     |
| 43             | 58,25                              | 8,26   | 14/G/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 122                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                      |                                     |
| 44             | 57,86                              | --     | 16/F/17              | F                         | I               | N               | S        | 122                     | 2                              |                                |                              |                              |                              |                    |              | 2                 |                            |                     |                                      |                                     |
| 45             | 122,01                             | 30,60  | 14/H/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 256                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                      |                                     |
| 46             | 84,40                              | 1,69   | 14/F/17              | F                         | I               | N               | S        | 177                     | 2                              |                                |                              |                              |                              |                    |              | 2                 | 2                          |                     | 6                                    |                                     |
| 47             | 86,46                              | 7,07   | 14/G/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 182                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                      |                                     |
| 48             | 82,21                              | --     | 14/F/17              | F                         | I               | N               | S        | 173                     | 2                              |                                |                              |                              |                              |                    |              | 2                 |                            |                     |                                      |                                     |
| 49             | 40,01                              | --     | 14/F/17              | F                         | I               | N               | S        | 84                      | 2                              |                                |                              |                              |                              |                    |              | 2                 |                            |                     |                                      |                                     |
| 50             | 69,02                              | 10,10  | 12/G/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 145                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                      |                                     |
| 51             | 61,58                              | --     | 14/F/17              | F                         | I               | N               | S        | 129                     | 2                              |                                |                              |                              |                              |                    |              | 2                 |                            |                     |                                      |                                     |
| 52             | 64,57                              | 25,76  | 14/H/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 136                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                      |                                     |
| 53             | 81,96                              | 32,00  | 14/H/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 172                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   | 2                          |                     | 6                                    |                                     |
| 54             | 84,25                              | --     | 16/F/17              | F                         | I               | N               | S        | 177                     | 2                              |                                |                              |                              |                              |                    |              | 2                 |                            |                     |                                      |                                     |
| 55             | 73,32                              | --     | 14/F/17              | F                         | I               | N               | S        | 154                     | 2                              |                                |                              |                              |                              |                    |              | 2                 |                            |                     |                                      |                                     |
| 56             | 67,39                              | 47,40  | 12/H/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 142                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                      |                                     |
| 57             | 63,17                              | --     | 12/F/17              | F                         | I               | N               | S        | 133                     | 2                              |                                |                              |                              |                              |                    |              | 2                 |                            |                     |                                      |                                     |
| 58             | 92,72                              | --     | 12/G/24              | F                         | I               | N               | A/A      | 195                     |                                |                                |                              | 2                            |                              |                    | 4            |                   |                            |                     |                                      |                                     |
| 59             |                                    |        | 14/J/28              | F                         | I               | N               | A        |                         |                                |                                |                              |                              | 2                            | 1                  | 2            |                   |                            | 1                   |                                      | 6                                   |
|                | <b>4486,89</b>                     |        |                      |                           |                 |                 |          | <b>9422</b>             | <b>34</b>                      | <b>4</b>                       | <b>4</b>                     | <b>72</b>                    | <b>4</b>                     | <b>2</b>           | <b>156</b>   | <b>38</b>         | <b>16</b>                  | <b>3</b>            | <b>48</b>                            | <b>18</b>                           |
| <b>Legenda</b> |                                    |        |                      |                           |                 |                 |          |                         |                                |                                |                              |                              |                              |                    |              |                   |                            |                     |                                      |                                     |
| (1)            | C=CAC; F=ferro; T=traliccio        |        |                      |                           |                 |                 |          |                         |                                |                                |                              |                              |                              |                    |              |                   |                            |                     |                                      |                                     |
| (2)            | I=interrato; A=affiorante          |        |                      |                           |                 |                 |          |                         |                                |                                |                              |                              |                              |                    |              |                   |                            |                     |                                      |                                     |
| (3)            | N=normale; M1, M2, M3 = maggiorata |        |                      |                           |                 |                 |          |                         |                                |                                |                              |                              |                              |                    |              |                   |                            |                     |                                      |                                     |
| (4)            | A=amarro; S=sospensione            |        |                      |                           |                 |                 |          |                         |                                |                                |                              |                              |                              |                    |              |                   |                            |                     |                                      |                                     |

- posa di doppia terna di cavi intrecciati ad elica con conduttori in alluminio isolati in gomma polietilene reticolato XLPE, con schermo metallico continuo in alluminio sotto guaina di PVC di colore rosso e di sezione 150 mmq tipo ARE4H5EX-12/20kV

Per quanto riguarda le DISTANZE DI RISPETTO ossia DISTANZE DEI CAVI, SOSTEGNI E FONDAZIONI da opere interferenti si rimanda all'allegato (Tav 10.1 – Tav. 10.8).

#### ALLEGATI

- Distanze di rispetto (Tav 10.1 – Tav. 10.8)
- ELABORATI GRAFICI CABINA DI CONSEGNA: inquadramento generale, impianto di terra, pianta, prospetti e sezioni
- Specifiche tecniche materiali di progetto
- ELABORATO GRAFICO Tav. 1- Profilo longitudinale elettrodotto su CTR (Scala 1:10.000)
- ELABORATO GRAFICO Tav. 2 - Stralci del profilo longitudinale elettrodotto su CTR (Scala 1:2.000)
- ELABORATO GRAFICO Tav. 3- Profilo longitudinale elettrodotto su Catastale con identificazione della tipologia dei sostegni per la tratta aerea (Scala 1:10.000)
- ELABORATO GRAFICO Tav. 4- Stralci del profilo longitudinale elettrodotto su Catastale con identificazione della tipologia dei sostegni per la tratta aerea (Scala 1:2.000)
- ELABORATO GRAFICO Tav. 5 – Profilo longitudinale elettrodotto su Catastale e OFC (Scala 1:10.000)

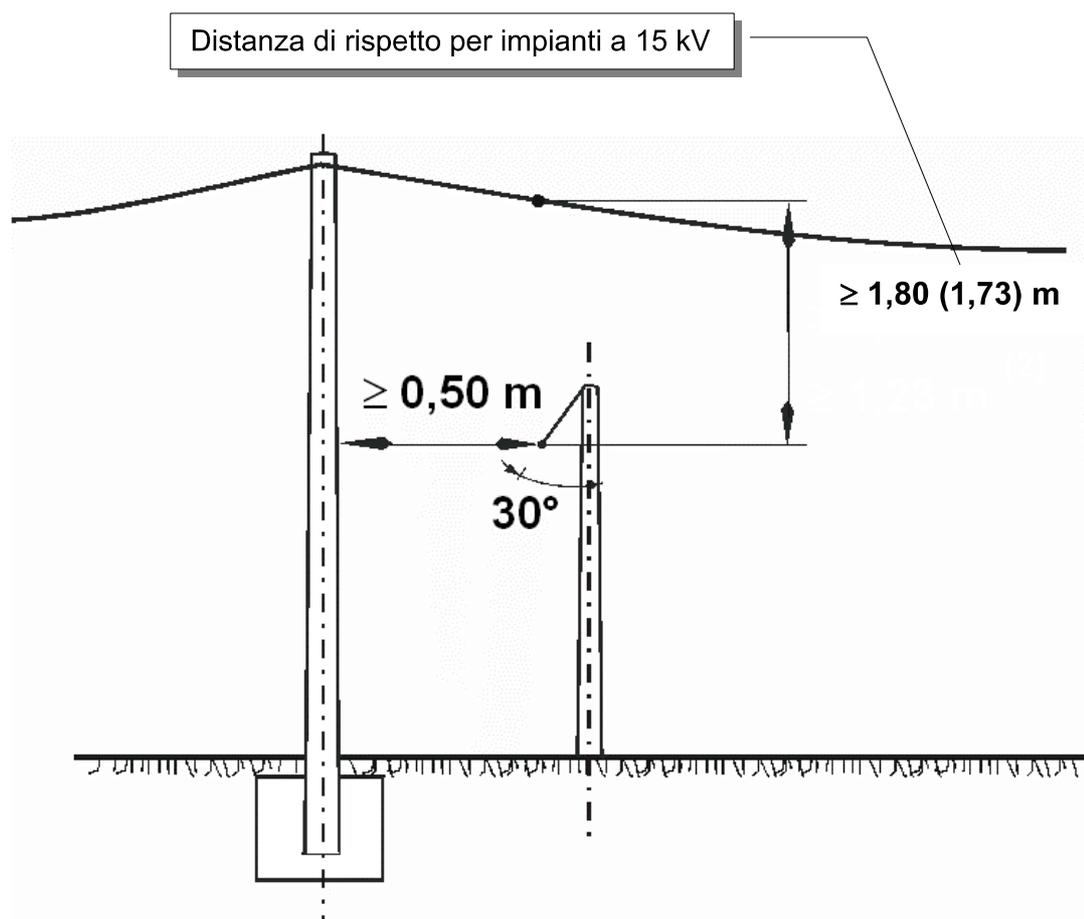
**DISTANZE DI RISPETTO  
DISTANZE DEI CAVI, SOSTEGNI E FONDAZIONI  
DA OPERE INTERFERENTI****T10.1**

Ed. 1 Giugno 2003

**PREMESSA**

I franchi e le distanze di rispetto riportate nelle tavole seguenti sono validi, per la media tensione, sia per impianti a 15 kV che a 20 kV.

Nei casi particolari in cui le distanze di rispetto da opere interferenti sono diverse poiché devono essere determinate in funzione del valore effettivo della tensione di esercizio della linea in progetto, sono riportati due valori, di cui quello tra parentesi si riferisce agli impianti a 15 kV.



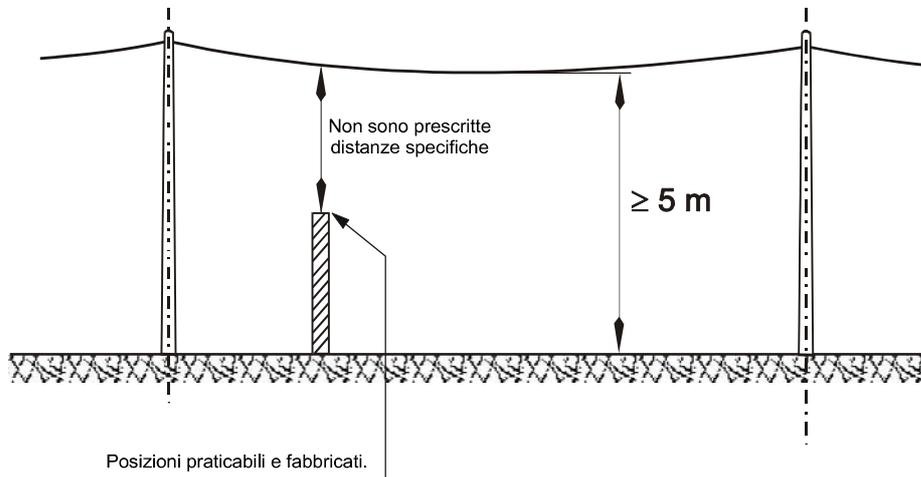
**DISTANZE DI RISPETTO**  
**DISTANZE DEI CAVI, SOSTEGNI E FONDAZIONI**  
**DA OPERE INTERFERENTI**

**T10.2**

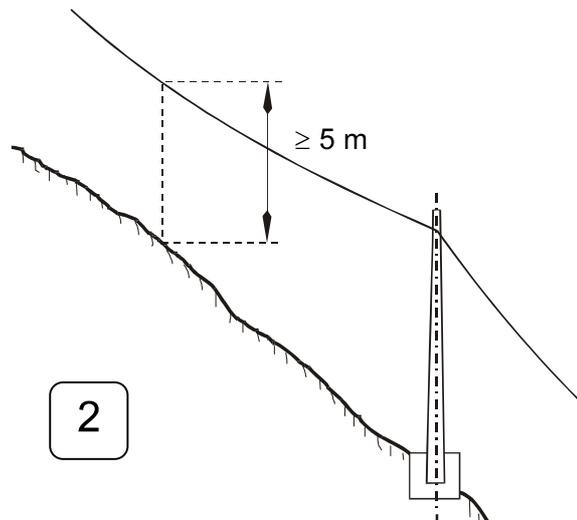
Ed. 1 Giugno 2003

- **ALTEZZA SUL TERRENO E SULLE ACQUE NON NAVIGABILI**
- **DISTANZE DA POSIZIONI PRATICABILI E IMPRATICABILI**
- **DISTANZE DAI FABBRICATI**

1

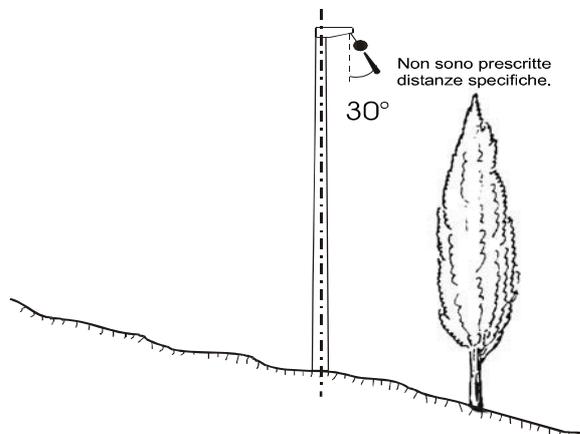


- I conduttori non devono mai trovarsi nelle condizioni di MF ad un'altezza verticale sul piano di campagna inferiore a 5 m.
- I franchi minimi richiesti sono quelli indicati nelle figure 1, 2, 3; essi devono comunque essere tali da evitare alle persone che si trovino in prossimità della linea, anche se munite di attrezzi di lavoro, il pericolo di contatto.
- E' ammesso derogare da tali prescrizioni quando si tratti di linee sovrappassanti i terreni recintati con accesso riservato al personale addetto all'esercizio elettrico.



2

3

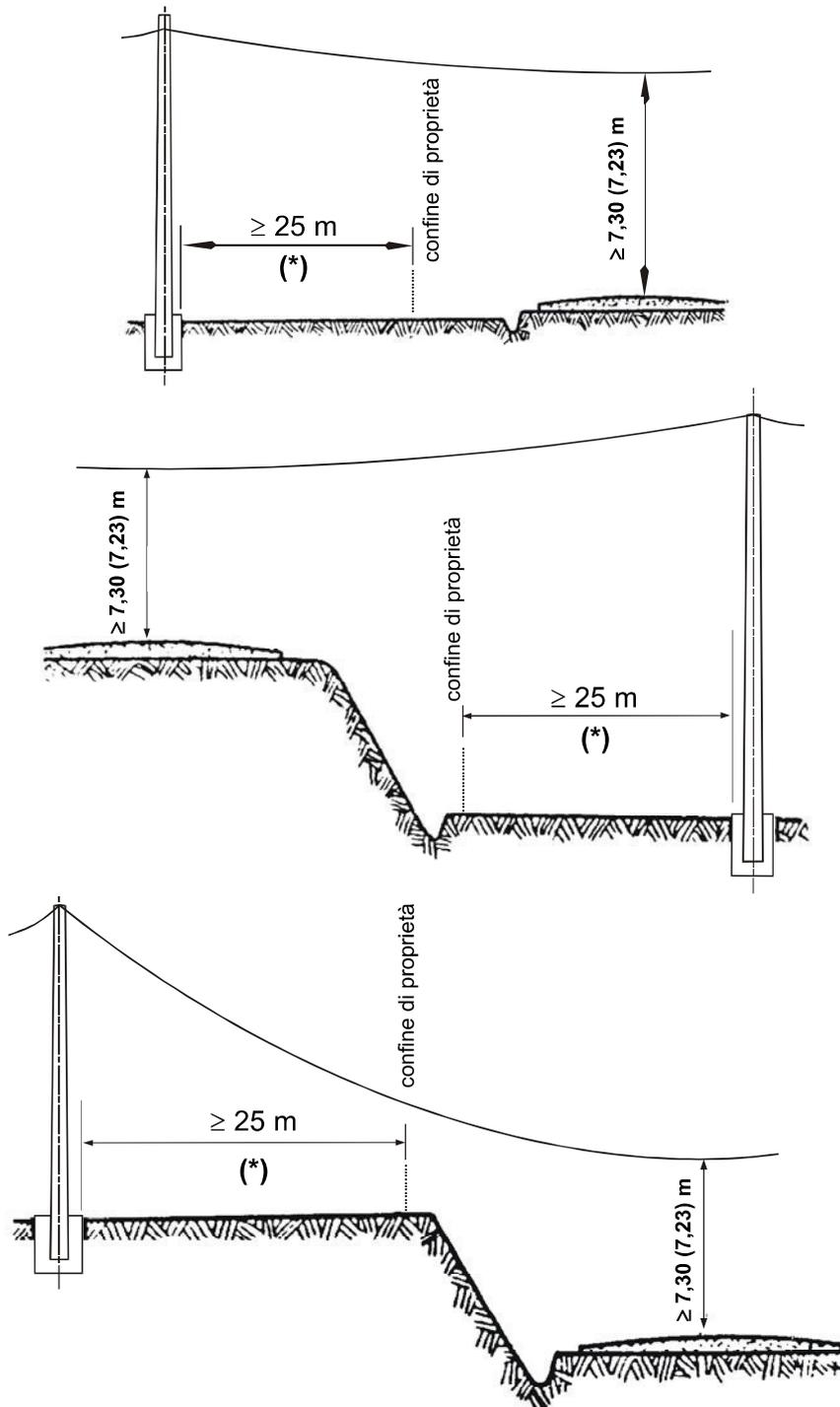


**DISTANZE DI RISPETTO  
DISTANZE DEI CAVI, SOSTEGNI E FONDAZIONI  
DA OPERE INTERFERENTI****T10.3**

Ed. 1 Giugno 2003

**OPERE INTERFERENTI:**

- **AUTOSTRAD E, RELATIVE PERTINENZE E ACCESSI**

**Angolo di incrocio  $\geq 30^\circ$  fuori dall'abitato**

DIREZIONE RETE - SUPPORTO INGEGNERIA

(\*) Le distanze di rispetto dei sostegni e delle fondazioni possono essere ridotte per determinati tratti, ove particolari circostanze lo consiglino, con provvedimento del Ministero dei Lavori Pubblici.

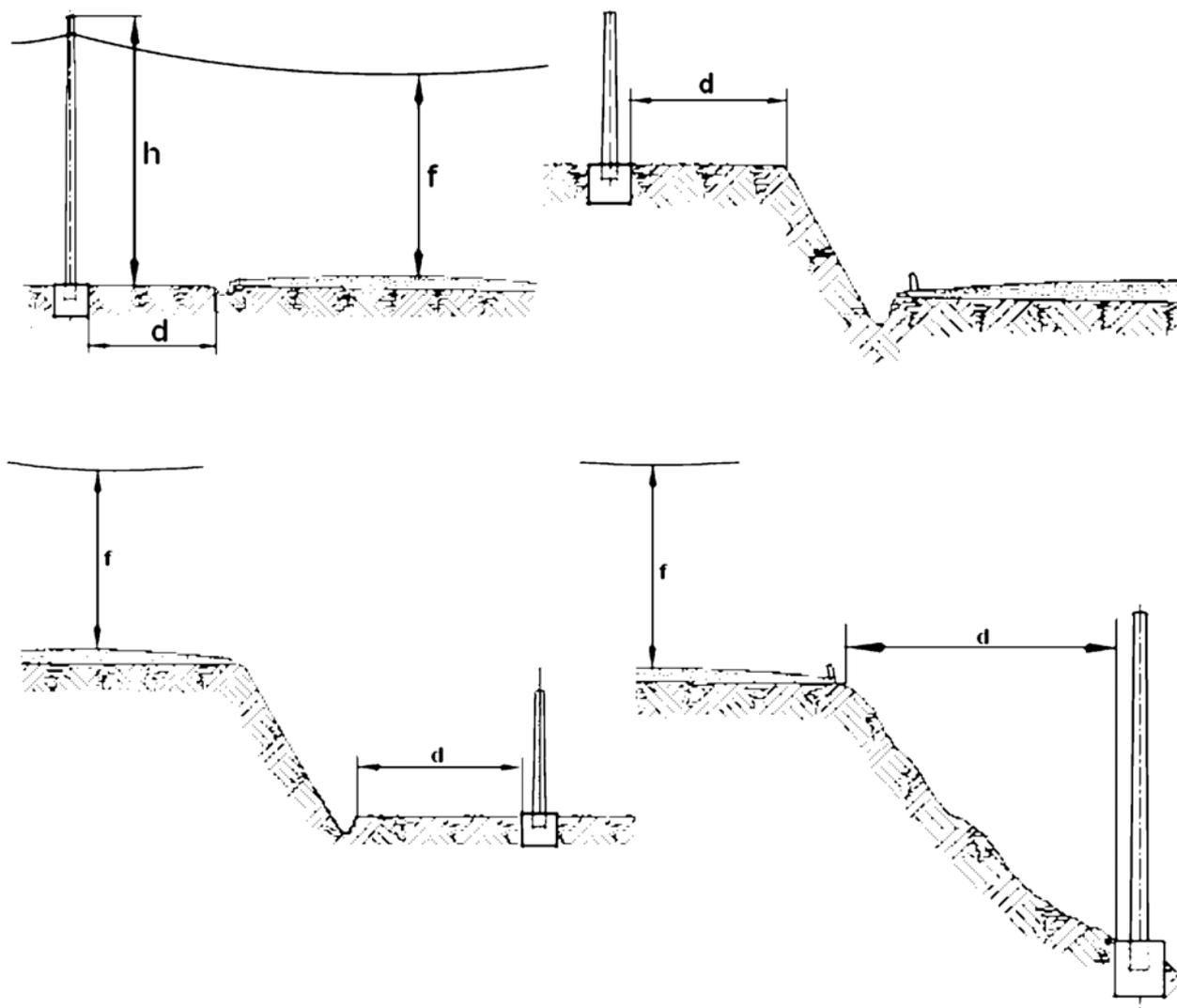
**DISTANZE DI RISPETTO**  
**DISTANZE DEI CAVI, SOSTEGNI E FONDAZIONI**  
**DA OPERE INTERFERENTI**

**T10.4**

Ed. 1 Giugno 2003

**OPERE INTERFERENTI:**

- **STRADE STATALI E LORO COLLEGAMENTI NELL'ABITATO**
- **STRADE PROVINCIALI E LORO COLLEGAMENTI NELL'ABITATO**
- **STRADE COMUNALI**



| TIPO DI STRADA | f [m]         | d [m]                  | ANGOLO DI INCROCIO <sup>(4)</sup> |
|----------------|---------------|------------------------|-----------------------------------|
| Statale        | ≥ 7,30 (7,23) | ≥ h <sup>(1)</sup>     | ≥ 30°                             |
| Provinciale    | ≥ 7,30 (7,23) | ≥ 2/5 h <sup>(2)</sup> |                                   |
| Comunale       | ≥ 5           | ≥ 3 <sup>(3)</sup>     |                                   |

<sup>(1)</sup> riducibile previo benestare dell'ANAS o dell'Ente proprietario della strada.

<sup>(2)</sup> nell'abitato è riducibile previo benestare del Genio Civile o dell'Amm.ne Provinciale sino all'installazione in banchina o sul marciapiede.

<sup>(3)</sup> nessuna prescrizione se interna all'abitato.

<sup>(4)</sup> prescrizione valida solo al di fuori dell'abitato.

**DISTANZE DI RISPETTO**  
**DISTANZE DEI CAVI, SOSTEGNI E FONDAZIONI**  
**DA OPERE INTERFERENTI****T10.5**

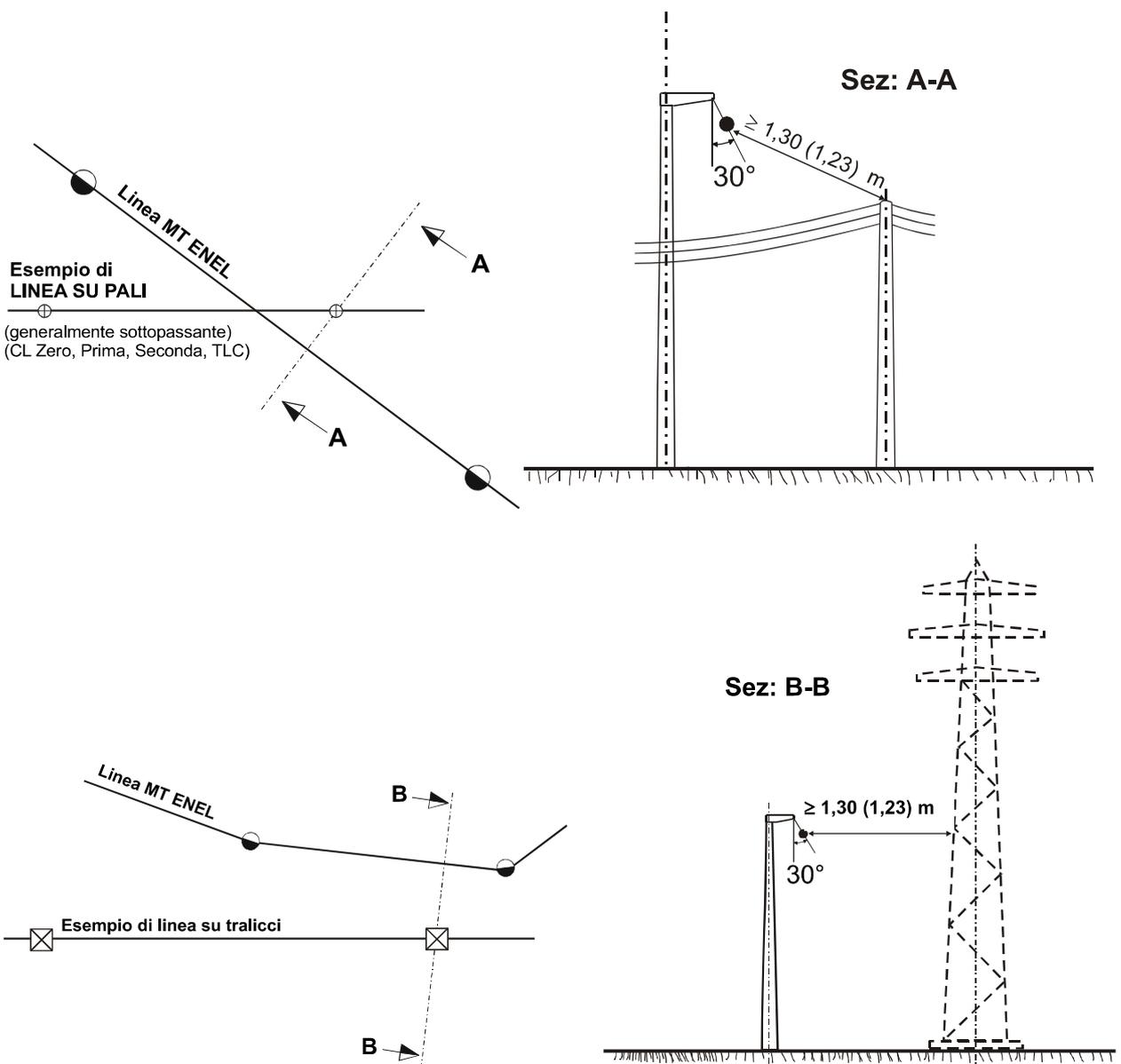
Ed. 1 Giugno 2003

**OPERE INTERFERENTI:**

- **SOSTEGNI DI ALTRE LINEE ELETTRICHE O DI TELECOMUNICAZIONE**

**Angolo d'incrocio: nessuna prescrizione**

Le seguenti prescrizioni sono valide in generale e devono essere rispettate in tutti i casi particolari considerati nel seguito (sia per opere attraversate sia per quelle non attraversate) anche se non compaiono esplicitamente nelle figure.



**DISTANZE DI RISPETTO**  
**DISTANZE DEI CAVI, SOSTEGNI E FONDAZIONI**  
**DA OPERE INTERFERENTI**

**T10.6**

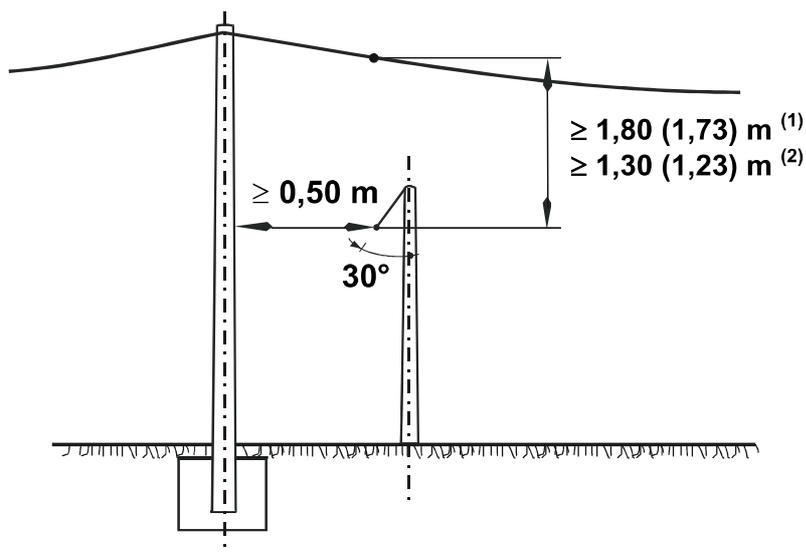
Ed. 1 Giugno 2003

**OPERE INTERFERENTI:**

- **LINEE DI TELECOMUNICAZIONE, LINEE ELETTRICHE DI CLASSI ZERO E PRIMA**

Angolo di incrocio: nessuna prescrizione

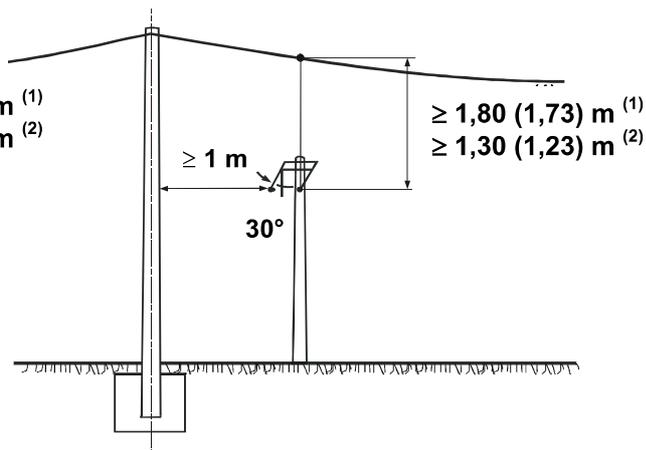
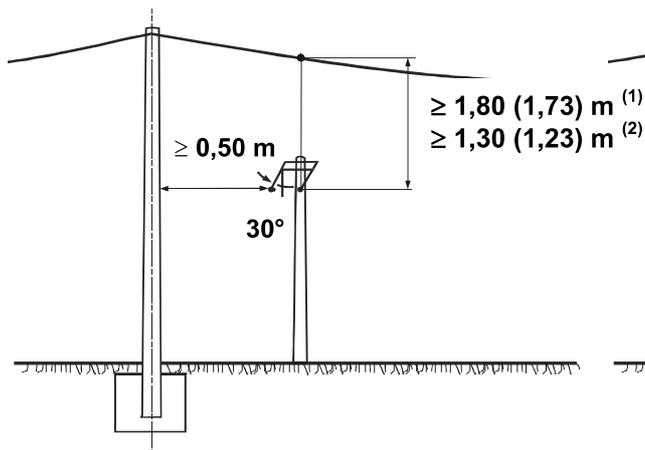
**Linea di telecomunicazione, classe zero o prima in cavo aereo**



**Linea di telecomunicazione, classe zero o prima in conduttori nudi**

**Nell'abitato**

**Fuori dell'abitato**



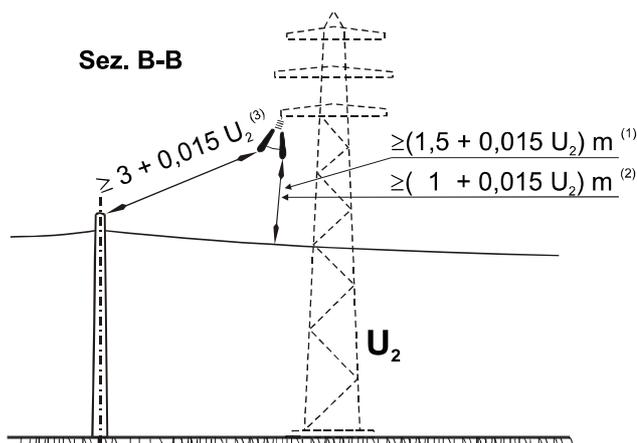
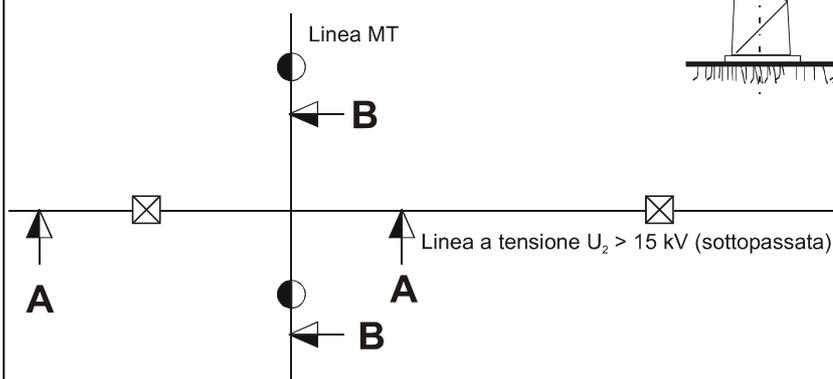
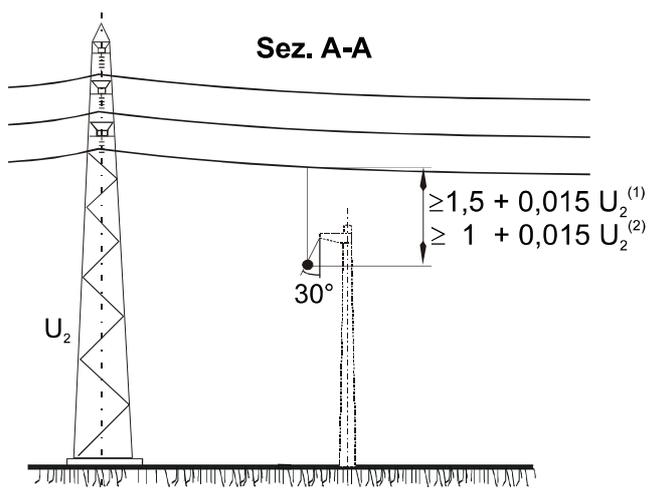
(1) Quando una o ambedue le linee sono in sospensione.

(2) Quando ambedue le linee sono fissate in amarro.

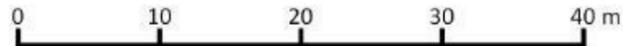
**OPERE INTERFERENTI:**

- **LINEE ELETTRICHE DI CLASSI SECONDA E TERZA**  
**ATTRAVERSAMENTO INFERIORE**

Angolo di incrocio: nessuna prescrizione



- (1) Quando almeno una linea è in sospensione;  
 (2) Quando ambedue le linee sono fissate mediante isolatori rigidi o armamento in amarro in tutti gli attacchi.  
 (3) Tale minimo può essere ridotto a  $(1 + 0,015 U_2) \text{ m}$  quando ci sia l'accordo tra i proprietari delle due linee.



**Legenda**

Tracciato linea a 15 kW

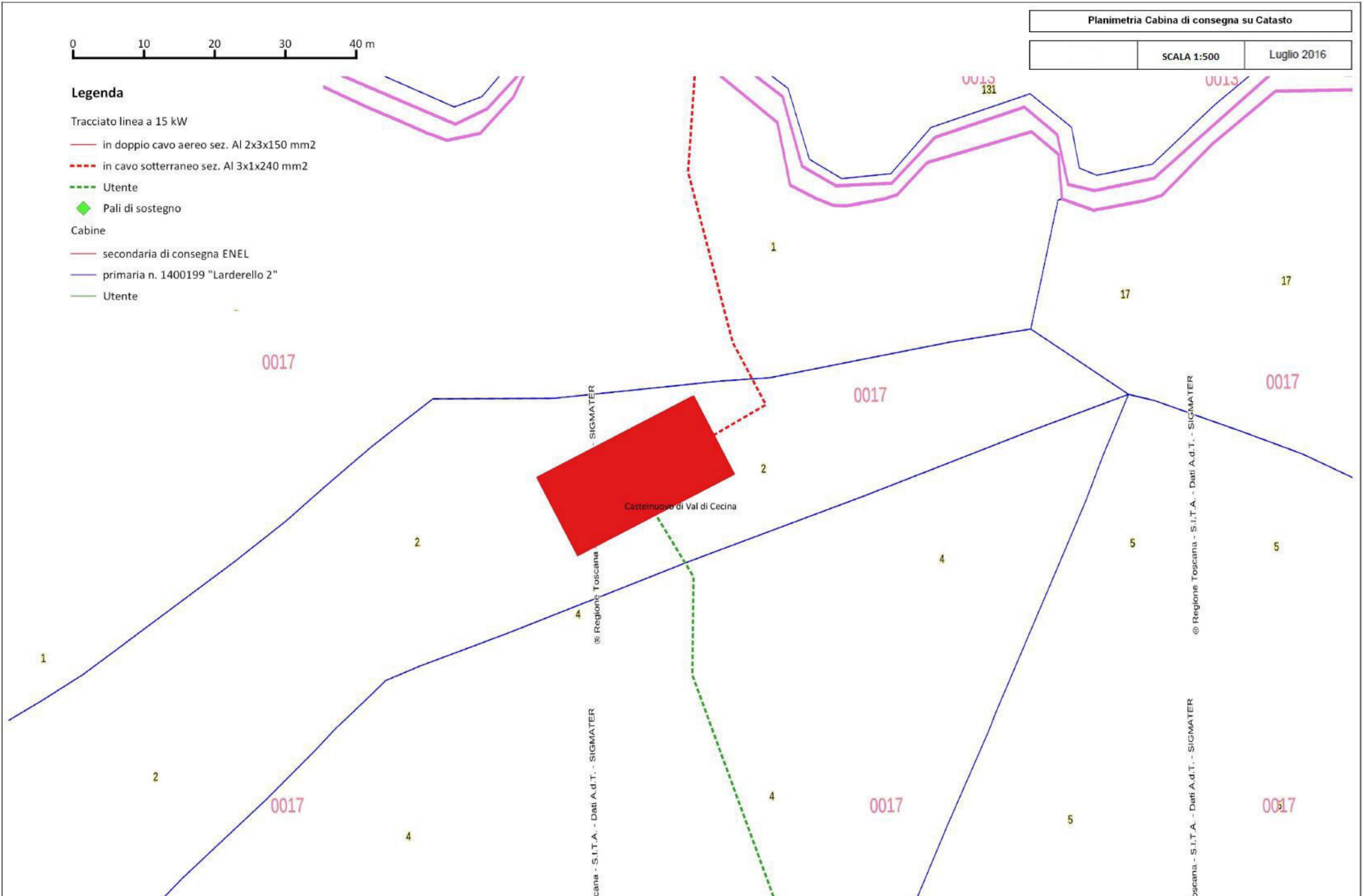
- in doppio cavo aereo sez. Al 2x3x150 mm<sup>2</sup>
- - - in cavo sotterraneo sez. Al 3x1x240 mm<sup>2</sup>

--- Utente

◆ Pali di sostegno

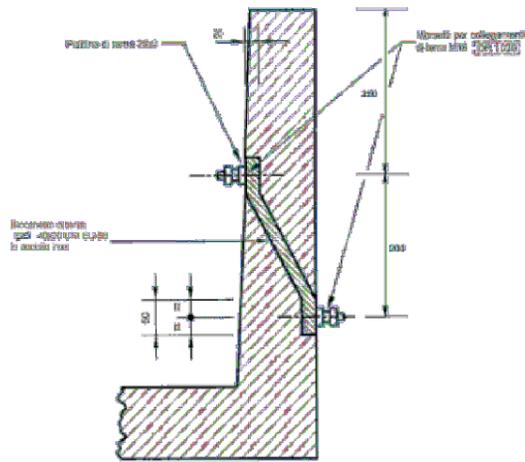
Cabine

- secondaria di consegna ENEL
- primaria n. 1400199 "Larderello 2"
- Utente

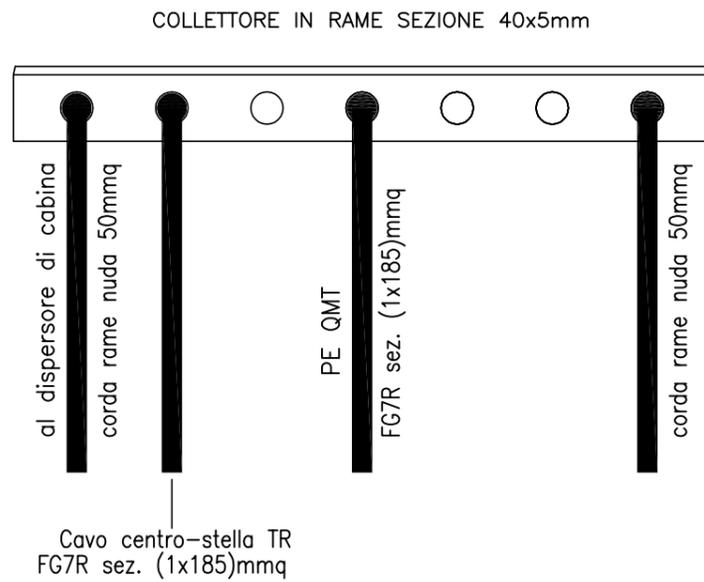


# PLANIMETRIA GENERALE DI INQUADRAMENTO CABINA DI CONSEGNA

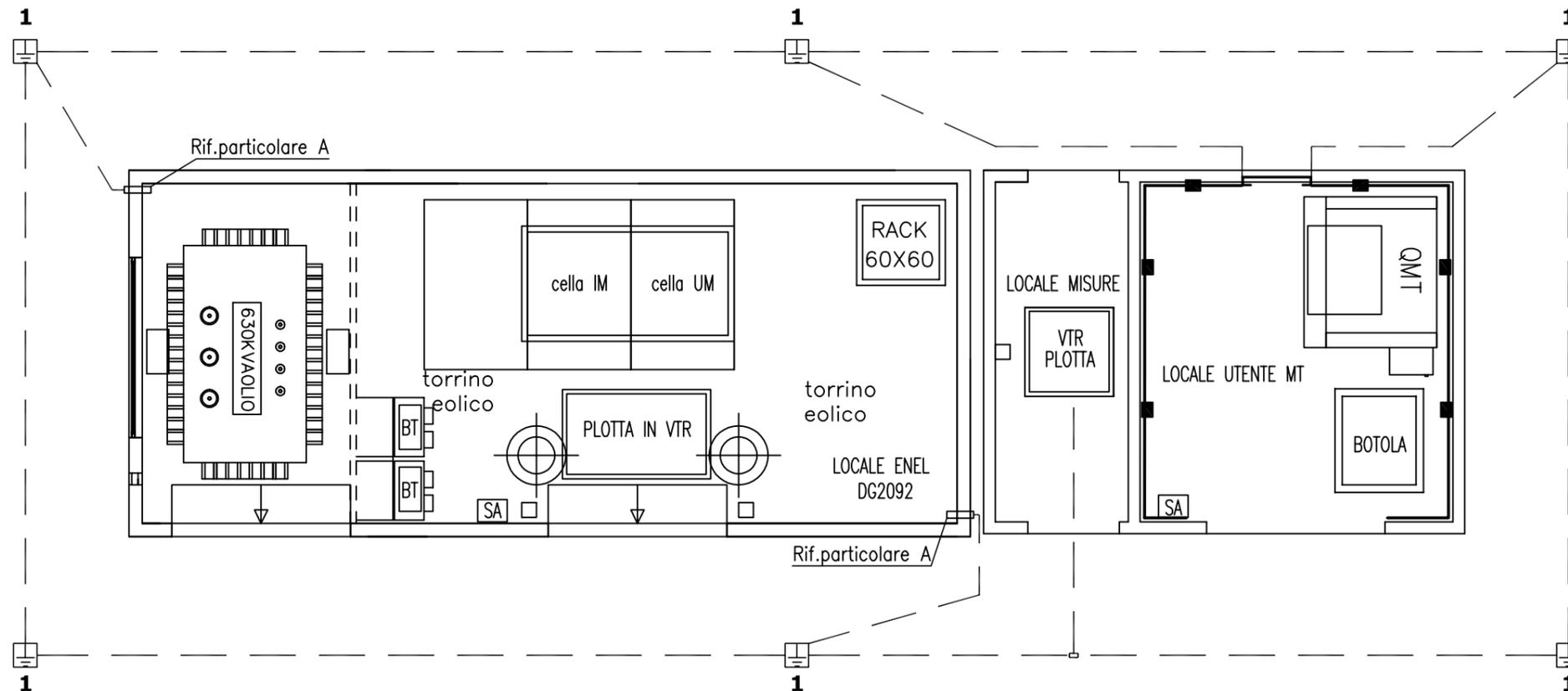
PARTCOLARE A: CONNETTORE INTERNO ESTERNO PER RETE DI TERRA



PARTICOLARE CONNETTORE INTERNO-ESTERNO RETE DI TERRA

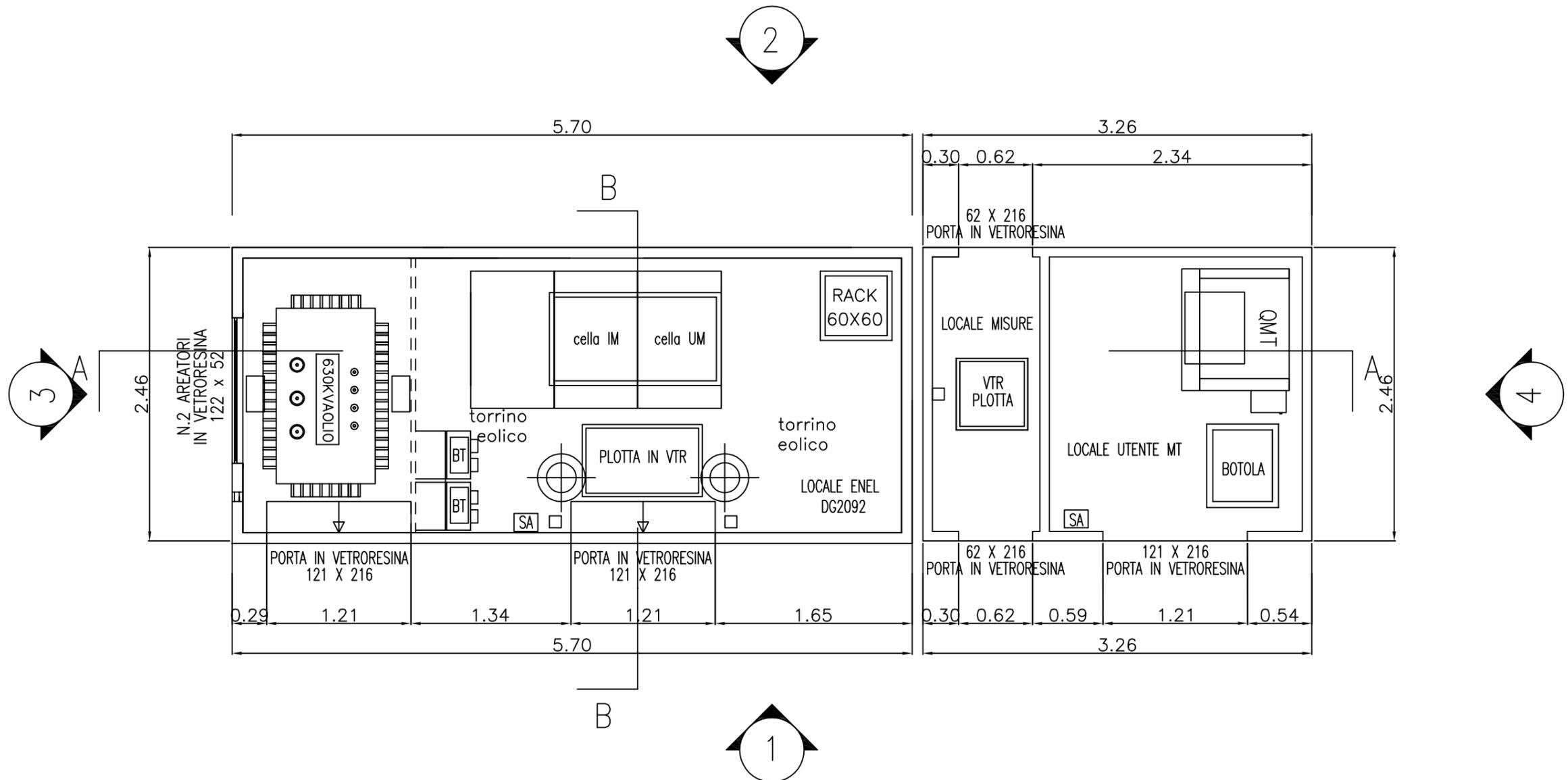


| LEGENDA SIMBOLI |  |
|-----------------|--|
| ■               | SUPPORTO BANDELLA IN BRONZO  |
| —               | BANDELLA IN RAME SEZIONE 20x5mm  |
| ┌┐              | COLLETTORE IN RAME SEZIONE 40x5mm  |
| ①               | DISPERSORE DI TERRA in acciaio zincato con profilo a croce 50x50x5mm di lunghezza 2,5m |
| ②               | CONDUTTORE IN CORDA DI RAME 35mmq  |
| ③               | Capocorda a compressione con attacco piatto a due fori per dispersore di terra         |



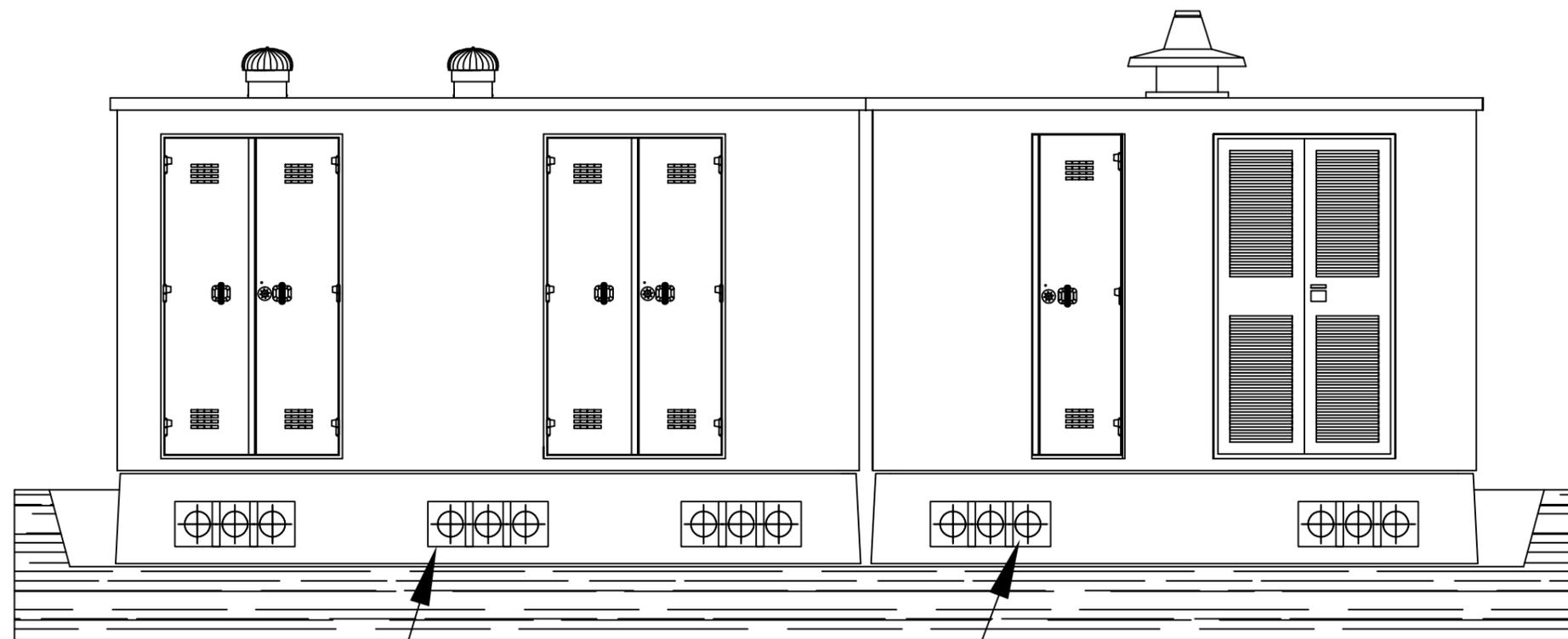
IMPIANTO DI TERRA

SCALA 1:50



CABINA DI CONSEGNA

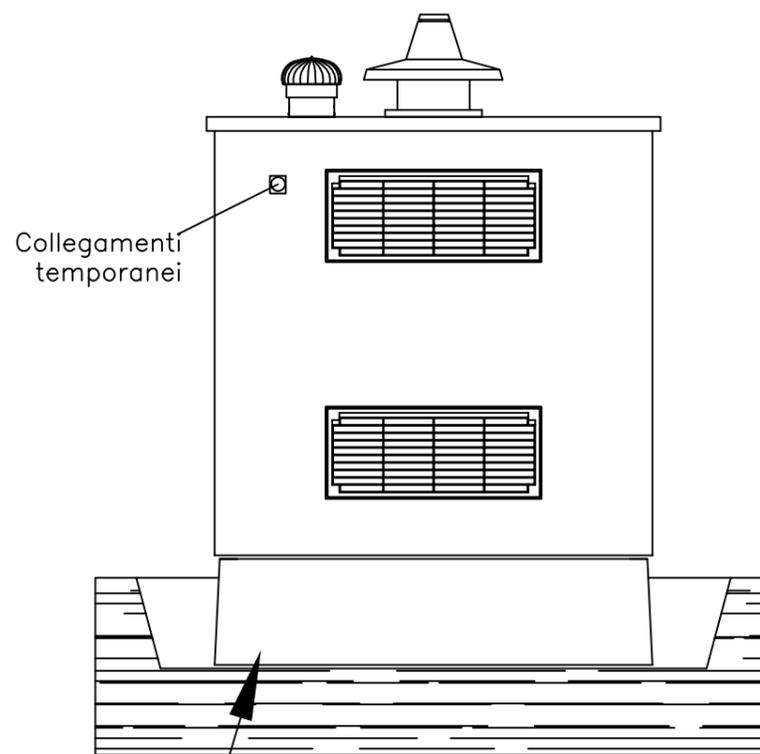
LOCALE UTENTE



fori Ø mm 200  
con flangia a frattura  
prestabilita, predisposti  
per kit passacavo.

fori Ø mm 200  
con flangia a frattura  
prestabilita, predisposti  
per kit passacavo.

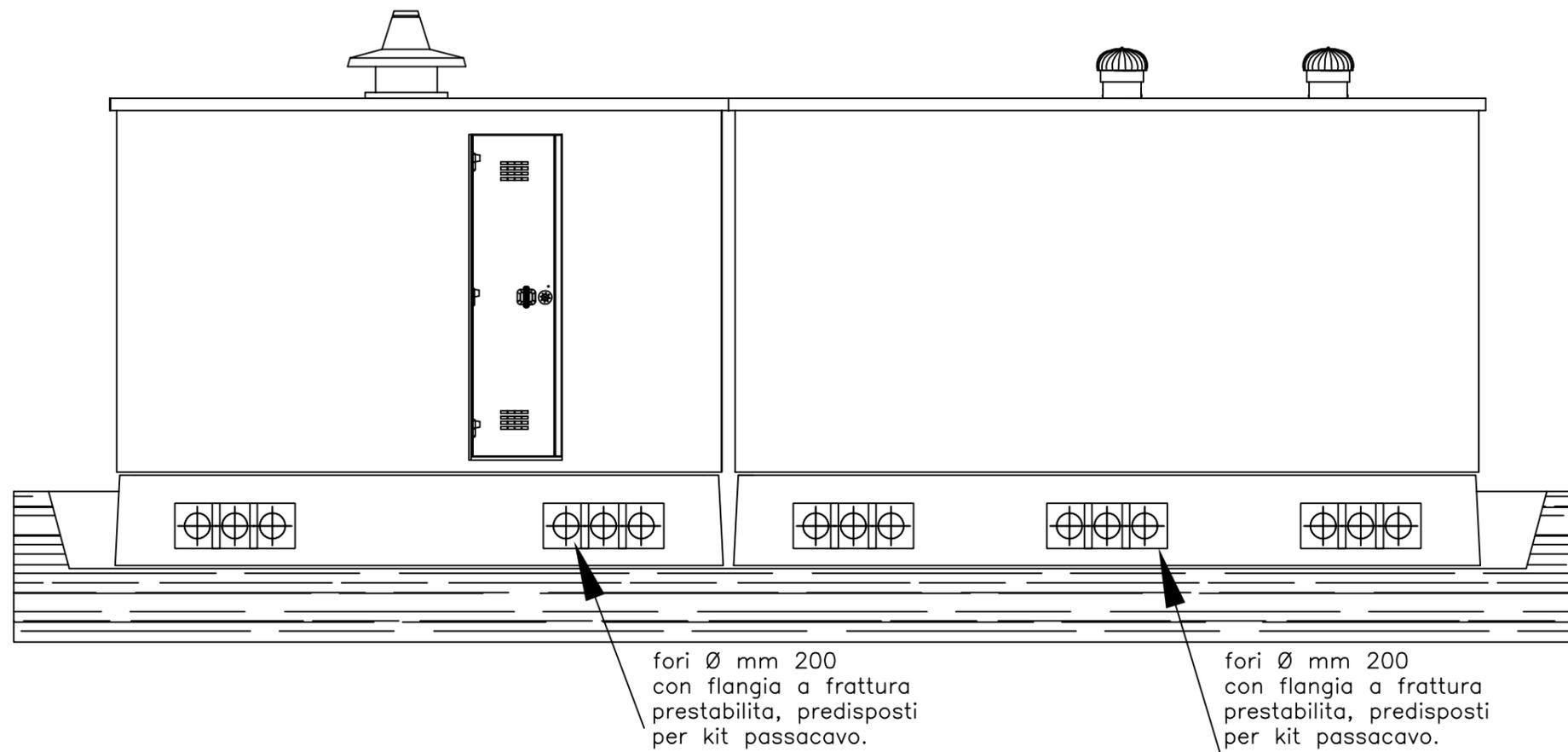
VISTA 1



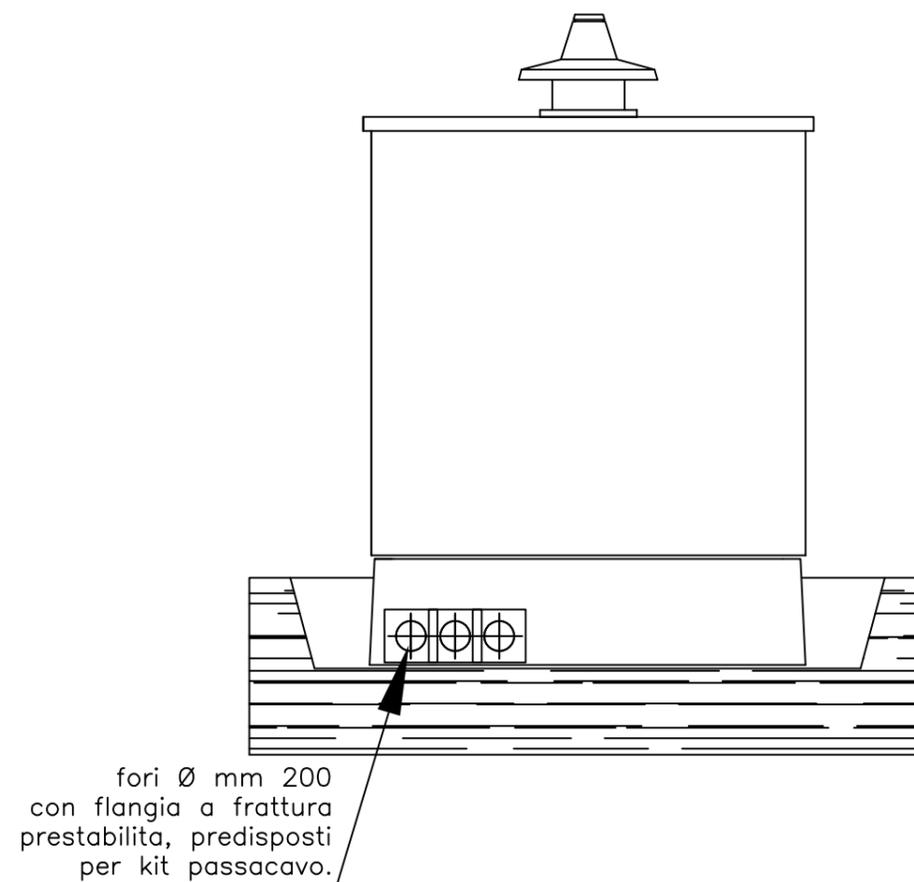
Collegamenti  
temporanei

fori Ø mm 200  
con flangia a frattura  
prestabilita, predisposti  
per kit passacavo.

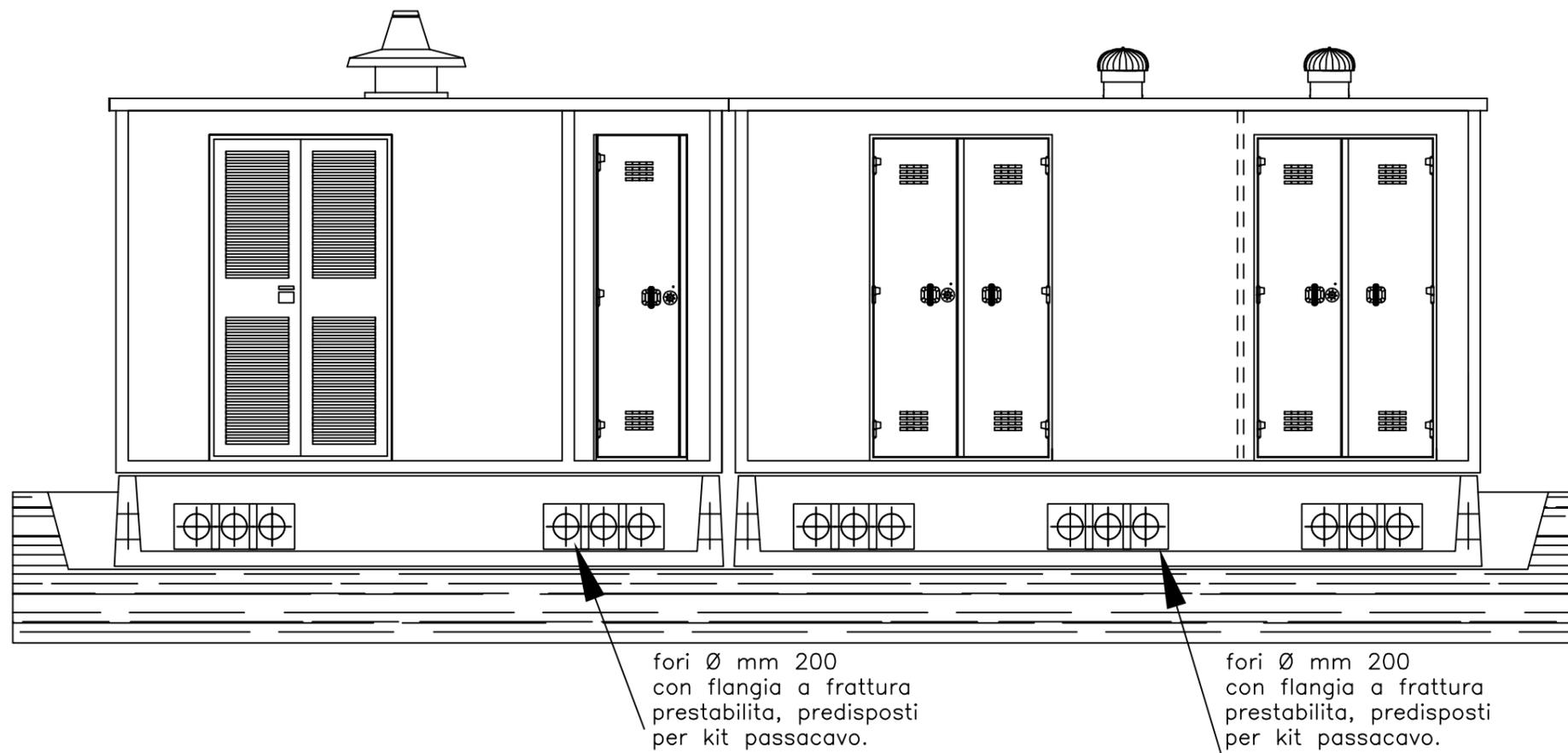
VISTA 3



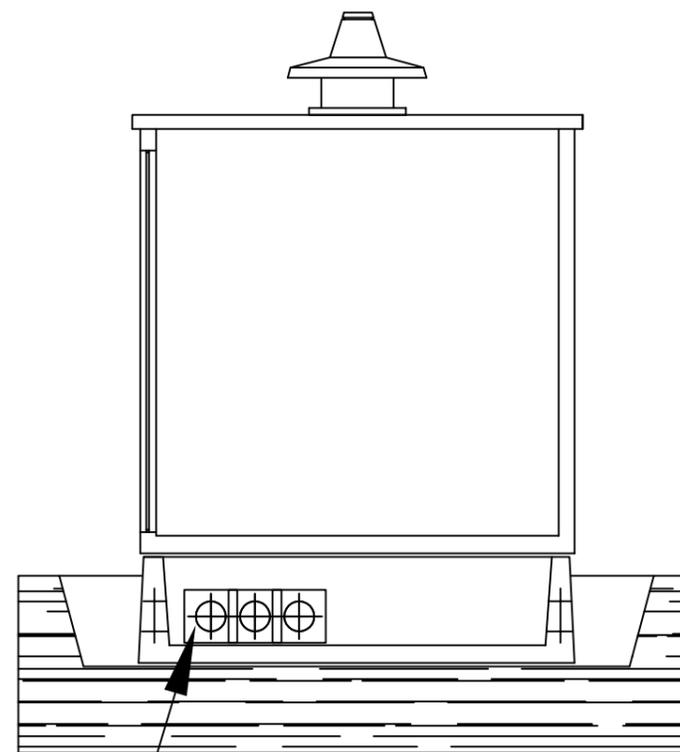
VISTA 2



VISTA 4



SEZIONE A-A



SEZIONE B-B



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

Enel Distribuzione

SPECIFICA DI COSTRUZIONE

Pagina 2 di 15

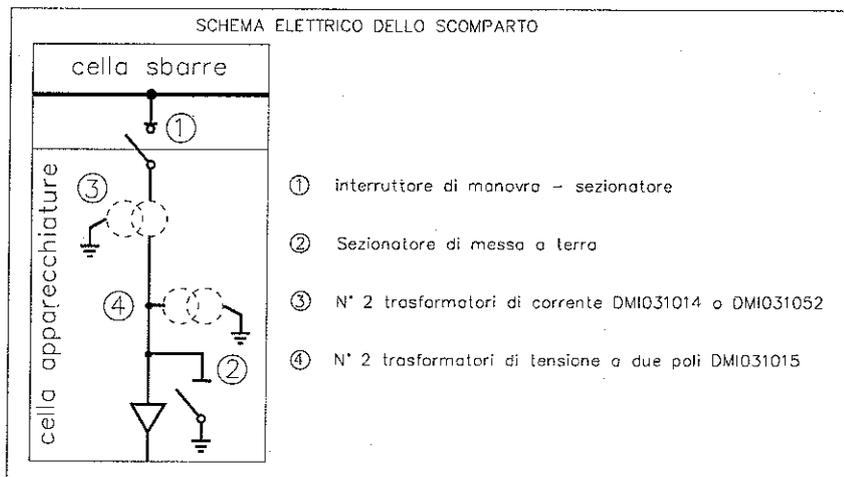
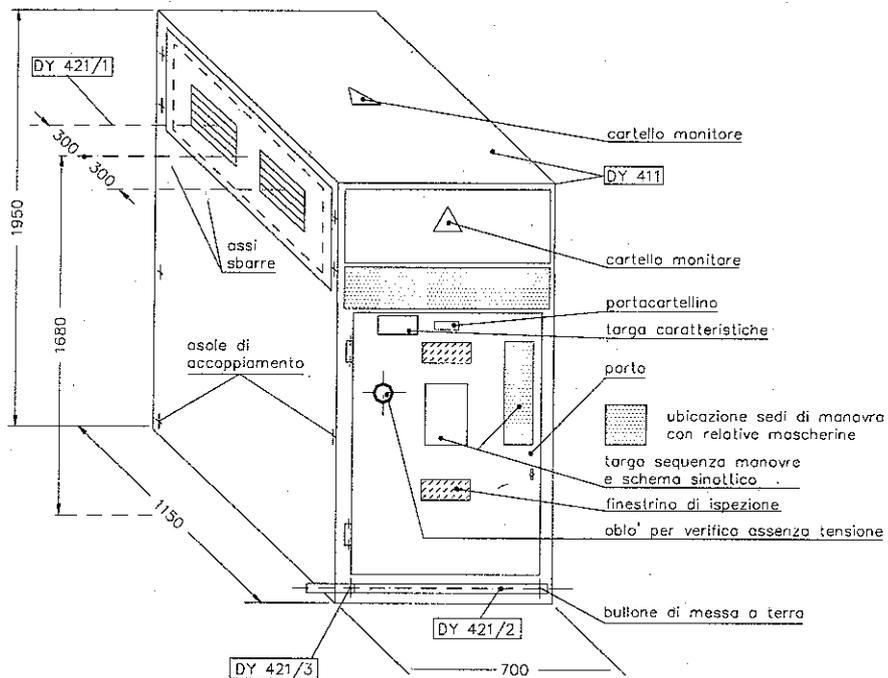
APPARECCHIATURE PREFABBRICATE CON INVOLUCRO METALLICO TENSIONE NOMINALE 24 kV SCOMPARTO "U" (UTENTE)

**DY 404**

ed. 5 maggio 2011

| MATRICOLA | I [kA] | TIPO      | IMS   | SCOMPARTO |
|-----------|--------|-----------|-------|-----------|
| 161051    | 16     | DY404/16  | DY513 | U         |
| 161053    | 16     | DY404M/16 |       | UM (*)    |

(\*) Scomparto utente motorizzato



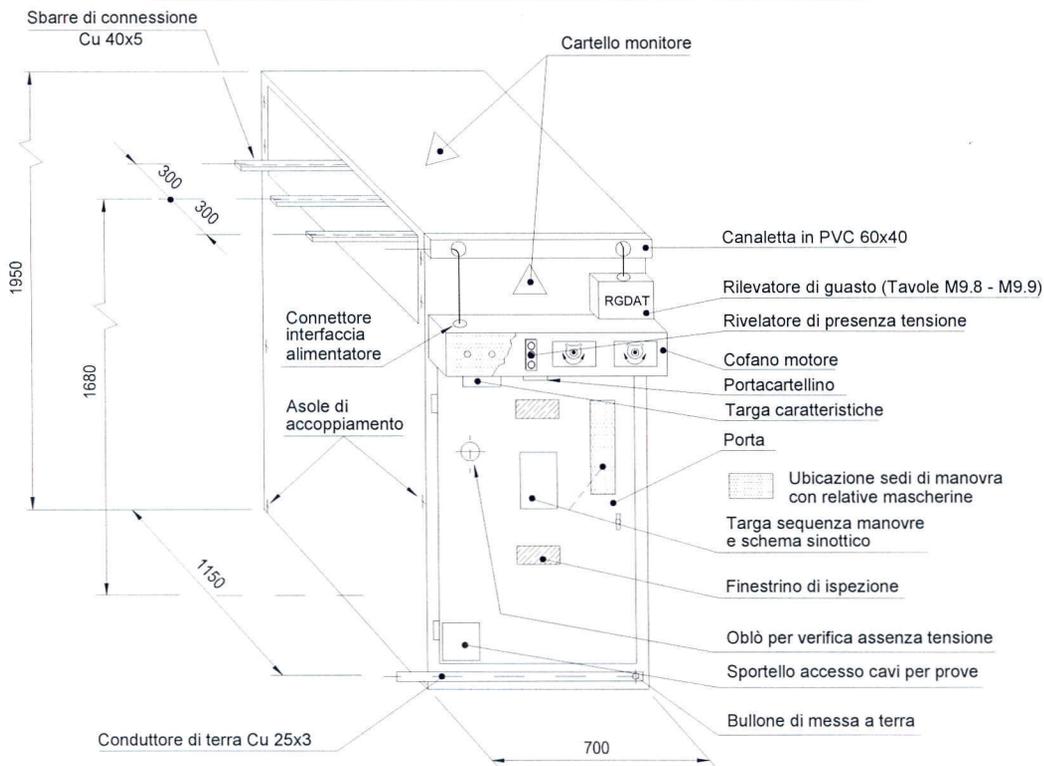
S C O M P U 2 4 k V 1 6 k A I M S C A B S E C

**MATERIALI**  
**APPARECCHIATURE E ACCESSORI PER**  
**SISTEMA DI TELECONTROLLO (STMT)**

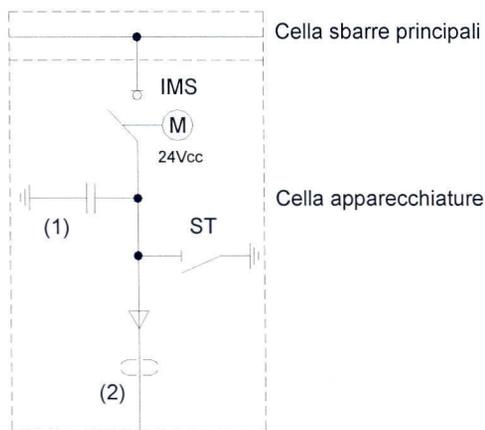
**M9.2**

Ed.1 Giugno 2002

**SCOMPARTO "IM" (LINEA CON I.M.S. MOTORIZZATO)**



**SCHEMA ELETTRICO**



(1) Isolatori portanti con partitore di tensione capacitivo  
 (2) TA toroidali

|   | Matricola | kA <sup>(1)</sup> | Tabella |
|---|-----------|-------------------|---------|
| U | 161072    | 12,5              | DY 406  |
| N | 161073    | 16                |         |

U = Unificato; N = Normalizzato

(1) Corrente di breve durata nominale ammissibile.

|  |   |  |
|--|---|--|
| <br><b>Enel</b><br>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.<br><b>Enel Distribuzione</b> | SPECIFICA TECNICA   | Pagina 1 di 3                            |
|  | <b>Trasformatore di tensione MT<br/>per interno per l'alimentazione di UP</b> | <b>DY 543</b><br>Rev. 02<br>del 18/01/08 |

Il presente documento è di proprietà intellettuale della società ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A. ; 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.

This document is intellectual property of ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A. ; reproduction or distribution of its contents in any way or by any means whatsoever is subject to the prior approval of the above mentioned company which will safeguard its rights under the civil and penal codes.

## INDICE

|           |  |          |
|-----------|--|----------|
| <b>1.</b> | <b>SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE</b>       | <b>2</b> |
| <b>2.</b> | <b>NORME E PRESCRIZIONI DI RIFERIMENTO</b> | <b>2</b> |
| <b>3.</b> | <b>CARATTERISTICHE TECNICHE</b>            | <b>2</b> |
| <b>4.</b> | <b>CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE</b>         | <b>2</b> |
| <b>5.</b> | <b>TARGA</b>                               | <b>3</b> |
| <b>6.</b> | <b>PRESCRIZIONI PER LE PROVE</b>           | <b>3</b> |

| Revisione | Natura della modifica  |
|-----------|--|
| 01        | Prima emissione  |
| 02        | Aggiunto valore di potenza limite termico – Eliminata prestazione transitoria – Eliminata misura sovratensioni trasferite al secondario – Aggiornati riferimenti normativi |
|           |  |
|           |  |

|                | Emissione          | Collaborazioni e verifiche |  | Approvazione        |
|----------------|--------------------|----------------------------|--|---------------------|
| <b>Ente</b>    | <b>DIR-IUN-UML</b> | <b>DIR-IUN-UML</b>         |  | <b>DIR-IUN</b>      |
| <b>Firmato</b> | <b>F.Mauri</b>     | <b>R. Grimaldi</b>         |  | <b>E. Di Marino</b> |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <br><b>Enel</b><br>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.<br><b>Enel Distribuzione</b> | SPECIFICA TECNICA   | Pagina 2 di 3                                |
|  | <b>Trasformatore di tensione MT<br/>per interno per l'alimentazione di UP</b> | <b>DY 543</b><br><br>Rev. 02<br>del 18/01/08 |

## 1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente specifica descrive le caratteristiche del trasformatore di tensione MT per interno e si applica ai TV utilizzati per l'alimentazione dell'unità periferica di telecomando (UP) DX1215.

## 2. NORME E PRESCRIZIONI DI RIFERIMENTO

CEI EN 60044-2; DY1532; DY409; DX1215.

## 3. CARATTERISTICHE TECNICHE

| Tipo                                | DY 543/1    | DY 543/1  | DY 543/1  |
|-------------------------------------|-------------|-----------|-----------|
| Matricola                           | 53 50 32    | 53 50 37  | 53 50 44  |
| Rapporti di trasformazione nominali | 10000/100   | 15000/100 | 20000/100 |
| Tensione max. per l'isolamento (kV) | 12          | 17,5      | 24        |
| Tensione di tenuta a f.i. (kV)      | 28          | 38        | 50        |
| Tensione di tenuta a i.a. (kV)      | 75          | 95        | 125       |
| Prestazione e classe di precisione  | 25 VA - 0,2 |           |           |
| Potenza termica limite              | 200 VA      |           |           |
| Categoria di temperatura            | -5/+40 °C   |           |           |

## 4. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

I TV devono essere adatti all'installazione su supporto UE DY409 per scomparti MT isolati in aria UE DY40x, devono essere del tipo portante, isolati con resina sintetica ed idonei per installazione esposta.

Le caratteristiche dimensionali del TV sono riportate in Fig.1. Inoltre:

- I terminali primari devono essere posizionati come in Fig.1, con foro filettato M10x15
- I terminali secondari devono essere posizionati come da Fig.1, con filetto M6x20 forniti di dado e rosetta e dotati di calotta asportabile predisposta per essere forata in opera.
- Tutte le parti esterne in materiale ferroso devono avere un rivestimento elettrolitico di zinco non inferiore a FZn 12 III UNI ISO 2081.
- Tutti i morsetti devono essere di ottone PCu Zn 40 PB2 UNI 5705-65 o di rame elettrolitico Cu ETP UNI 5649-71 – 1° parte.
- Le parti in materiale ferroso a contatto con l'aria devono essere zincate elettroliticamente Fe/Zn 12 c 1A UNI ISO 2081.

Dimensioni in mm

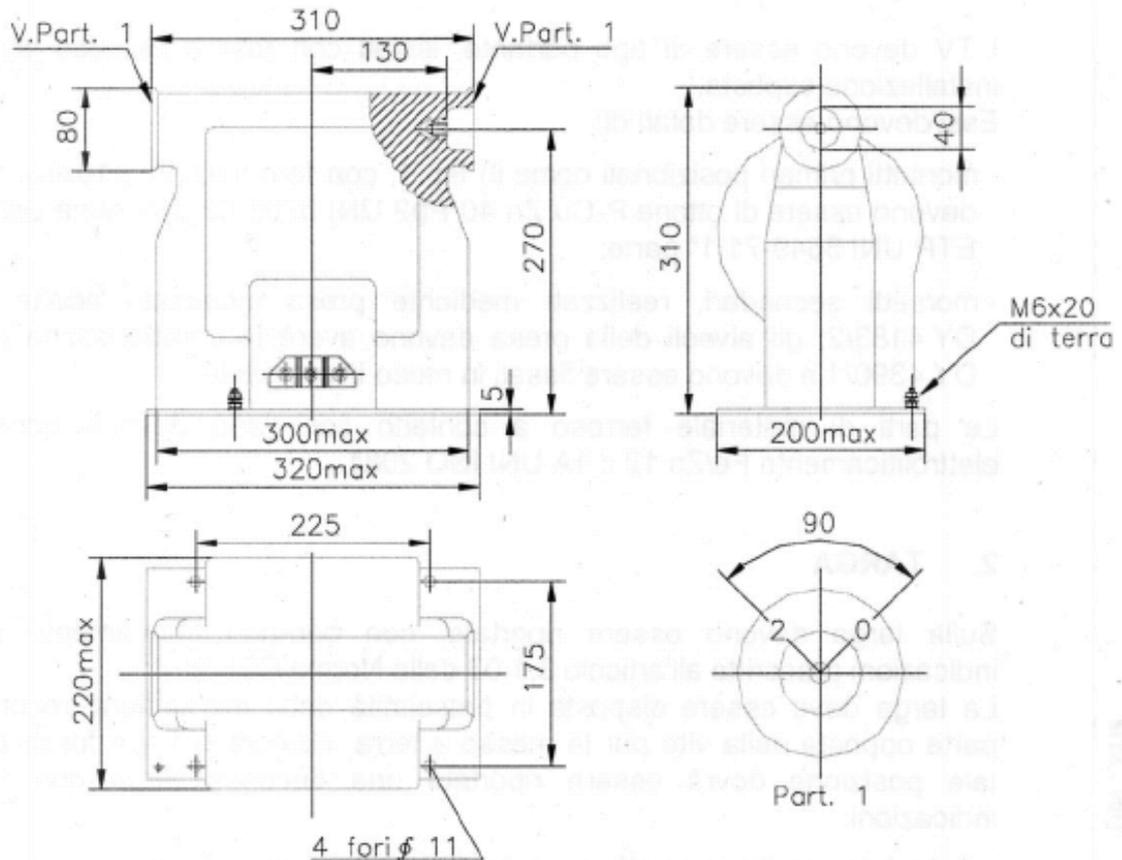


Fig. 1

## 5. TARGA

La deve essere disposta in prossimità della morsetteria, possibilmente nella parte opposta della vite per la messa a terra. Oltre a quanto previsto dalla norma CEI EN 60044-2, deve riportare la sigla del modello costruttivo e del tipo ENEL e scritta ENEL seguita dall'anno di costruzione e dal n° di fabbricazione dell'apparecchio.

## 6. PRESCRIZIONI PER LE PROVE

Per la costruzione: CEI EN 60044-2

Per il collaudo: ENEL DY 1532 Con l'aggiunta della verifica del valore prescritto di potenza termica limite secondo la CEI EN 60044-2.

|   |                       |                   |
|---|-----------------------|-------------------|
| <b>Tipo di documento: Documento Tecnico Macro Area Centro (DT.MAC)</b>          |                       | <b>Pag. 16/18</b> |
| <b>Titolo del documento: TELECONTROLLO CABINE DI CONSEGNA MT E SEZIONAMENTO</b> |                       |                   |
| <b>Data:</b> 04/03/2008   | <b>Nome del file:</b> |                   |
| <b>Codice documento:</b> DT.MAC.05  |                       |                   |
| <b>Versione:</b> 01   |                       |                   |

## Allegato 1: Kit di protezione isolante

### KIT DI PROTEZIONE ISOLANTE

KIT di protezione isolante per installazione di TV sul sistema sbarre (fase-fase) mediante cofano adattatore su scomparti I, necessario alla alimentazione di apparati di telecontrollo in cabine secondarie sprovviste di trasformazione.

Costituito da:

#### N. 2 CUFFIE PER PROTEZIONE MORSETTI PRIMARI TV

Cuffie isolanti in gomma siliconica resistente agli agenti atmosferici, rigidità dielettrica 25 kV/mm, per la protezione dei morsetti primari del TV.  
Cod. 9105.00.



#### N. 2 TRECCE DI RAME PER COLLEGAMENTI

Trecce di rame flessibili, sez. 35 mm<sup>2</sup>, preisolate con guaina di gomma siliconica resistente agli agenti atmosferici, rigidità dielettrica 25 kV/mm, attestate con capocorda ad occhiello in entrambe le estremità, lunghezza 260 mm.

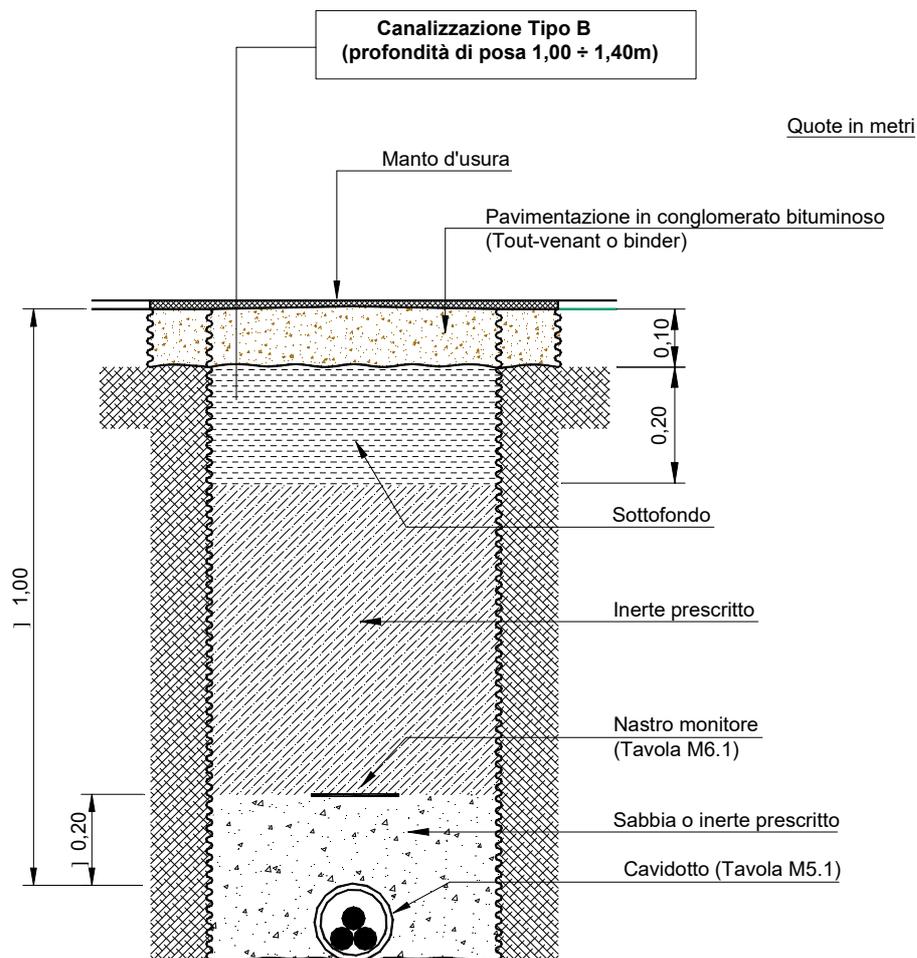
Idonee per il collegamento del TV derivato dal sistema sbarre MT in scomparti I (DY402 o DY406).

Cod. SG-PSC-26



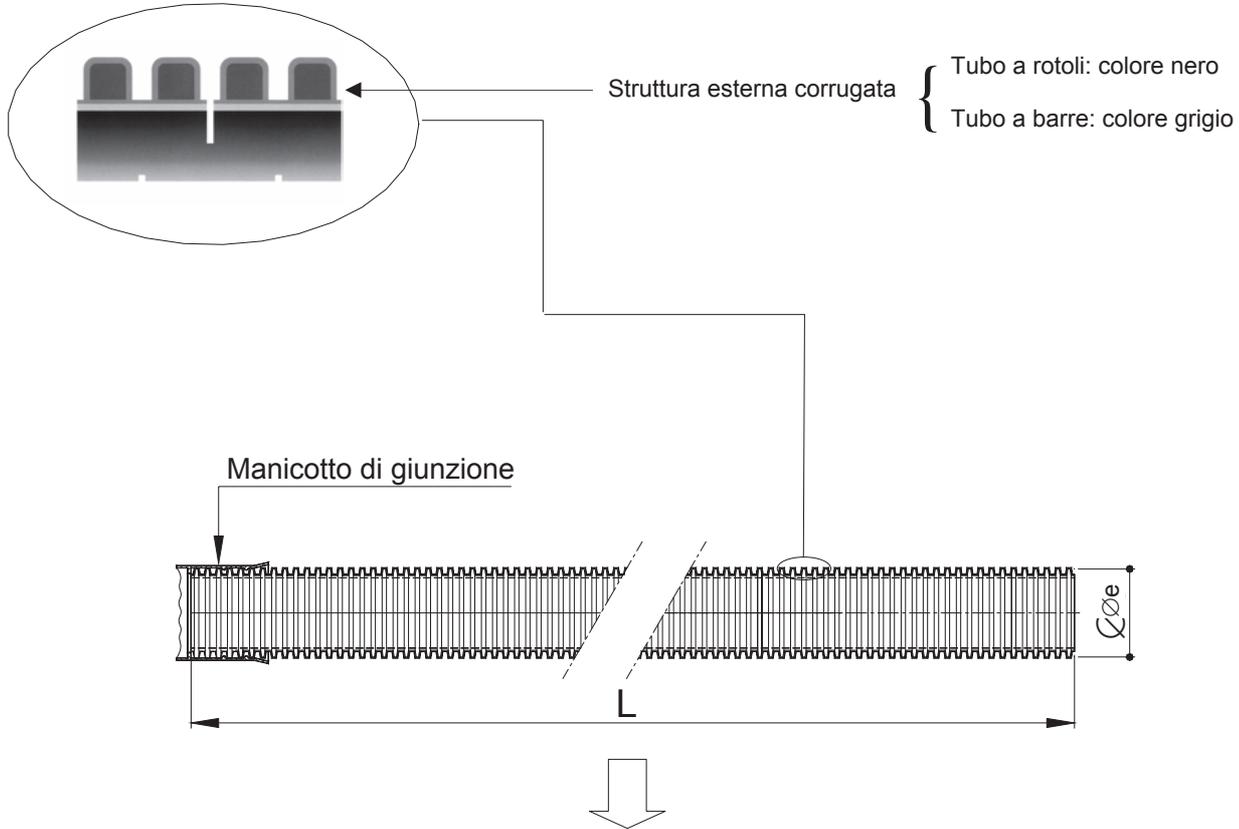
Confezione: - componenti in sacchetti di plastica;  
- kit completo in scatola di cartone.

## Posa di n° 1 cavo MT su strada asfaltata pubblica (Nuovo codice della strada)



**N.B.:** - per la posa su strada asfaltata in proprietà privata deve essere prevista la canalizzazione tipo A. In questo caso, infatti, valgono le prescrizioni delle Norme CEI 11-17 (art. 2.3.11.e) che stabiliscono una profondità minima, tra il *piano di appoggio* del cavo e la *superficie del suolo*, di 0,60 m.

**Protezioni meccaniche: tubi in polietilene**



**Conformi alle Norme CEI EN 50086-2-4 (23-46) (tubo "N" normale)**

- resistenza all'urto:
  - tubo  $\varnothing e$  25450 mm: 15 J;
  - tubo  $\varnothing e$  63 mm: 20 J;
  - tubo  $\varnothing e$  125 mm: 28 J;
  - tubo  $\varnothing e$  160 mm: 40 J.

| Tipo                       | Diametro esterno<br>[mm] | L<br>[m]  | Marcature  | Matricola <sup>(1)</sup> | Tabella |
|----------------------------|--------------------------|-----------|--|--------------------------|---------|
| Tubo "corrugato" in rotoli | 25                       | 50        | (da applicare alle estremità del tubo) <ul style="list-style-type: none"> <li>• sigla o marchio del costruttore</li> <li>• materiale impiegato</li> <li>• anno di fabbricazione</li> <li>• CEI EN 50086-2-2 CEI EN 50086-2-4/tipo "N"</li> </ul> | 295510                   | DS 4247 |
|                            | 32                       | 50        |  | 295511                   |         |
|                            | 50                       | 50        |  | 295512                   |         |
|                            | 63                       | 50        |  | 295513                   |         |
|                            | 125                      | 50        |  | 295514                   |         |
|                            | <b>160</b>               | <b>25</b> |  | <b>295515</b>            |         |
| Tubo "corrugato" in barre  | 125                      | 6         | (da applicare sulla superficie esterna con passo $\leq 1$ m) <ul style="list-style-type: none"> <li>• sigla o marchio del costruttore</li> <li>• diametro nominale esterno in mm</li> </ul>  | 295526                   | DS 4235 |

<sup>(1)</sup> Materiale di fornitura impresa o acquistabile a catalogo on-line (piattaforma Ariba-Buyer).



**TABLE II – CORE CHARACTERISTICS**

| 1                  | 2         | 3                                    | 4       | 5                            |      | 7                  | 8    | 9    | 10                           |      | 12     | 13     |                                   |        |
|--------------------|-----------|--------------------------------------|---------|------------------------------|------|--------------------|------|------|------------------------------|------|--------|--------|-----------------------------------|--------|
|                    |           |                                      |         | Diameter at insulation level |      |                    |      |      | Diameter at insulation level |      |        |        | Electrical resistance at 20°C (1) |        |
|                    |           |                                      |         | min.                         | max. |                    |      |      | min.                         | max. |        |        | Conductor                         | Shield |
| (mm <sup>2</sup> ) | min. (n°) | d (mm)                               | S1 (mm) | (mm)                         | (mm) | (mm <sup>2</sup> ) | (mm) | (mm) | S2                           | D    | (Ω/km) | (Ω/km) |                                   |        |
| 240                | 30        | 18,4 <sup>-0,1</sup> <sub>+0,4</sub> | 4,3     | 29,4                         | 32,6 | 32                 | 0,3  | 1,9  | 35                           | 40   | 0,125  | -      |                                   |        |
| 400                | 53        | 23,4 <sup>-0,2</sup> <sub>+0,4</sub> | 4,3     | 34,5                         | 38,5 | 37                 | 0,3  | 2,1  | 40,5                         | 46,2 | 0,0778 | -      |                                   |        |

(1)The value of the electrical resistance is reported to the unit of length of the three-core cable and not of the single core

**1. NOMINAL INSULATION VOLTAGE**

U<sub>o</sub>/U = 12/20 kV for system having 24 kV as max. voltage

**2. MANUFACTURING SPECIFICATIONS**

**2.1 Cores**

- Circular, compact, stranded alluminium conductor (HD 383);
- Semiconductive layer extruded on the conductor, min. thickness 0.3 mm;
- Insulation: Cross-linked Polyethylene (XLPE) ;
- Semiconductive layer extruded on the insulation: thickness 0.3 mm to 0.6 mm
- Eventually, semiconductive layer using wound tapes; min. covered area: 25%.

**2.2 Shields and protection sheath**

- Layer realized with semiconductive tape hygro-expanding with min.covered area:10%. In alternative the layer can be realized with different solutions bad equivalent
- Shield : aluminium tape wrapped to longitudinal cylinder, with at least 5 mm overlapping edges and glue on the protecting layer;
- Protection sheath: PVC sheath (HD 620 TYPE DMV 13 - IEC 60502.2 tipo ST2) or PE ( HD 620 TYPE DMP 5 - IEC 60502.2 tipo ST7) RAL 3000 red coloured ;
- Helically bundled cores (S-twisted); pitch < 39 Dmax.

### 3. MARKING

As prescribed by the DC 4908 table, a relief marking by impression shall be placed on the outside sheath, end of which shall be far from the end of the following mark as indicated in HD 620 Sect. 1.3 and containing the following sequence:

- a) Ownership code followed by:
- UNEL code (voltage included);
  - Cable structure;
  - Name or trade mark of the Manufacturer;
  - Manufacturing plant identifying letter;
  - Project index;
  - Manufacturing year and month.
  - identification of the cores, repeated at least every 100 mm, in the intervals between two successive series of registrations;

- b) Length in meters, only on phase 1; ink marking accepted.

Alternatively, the marks as above can be placed at 1 m distance.

Marking example on core of phase 1:

ENEL ARE4H5EX 12/20kV 240 XXXXX B 01 2001 12 0000 FASE1 ... FASE1 ...

ENEL ARP1H5EX 12/20kV 240 XXXXX B 01 2001 12 0000 FASE1 ... FASE1 ...

### 4. PACKINGS AND SIZES

Type and dimension of the CNR-CEI UNEL 09812-74 bobbins to be used:

- cable 3x(1x240)      300 m on bobbin nr. 22
- cable 3x(1x400)    250 m on bobbin nr. 22

The free cable ends shall be protected properly against the moisture.

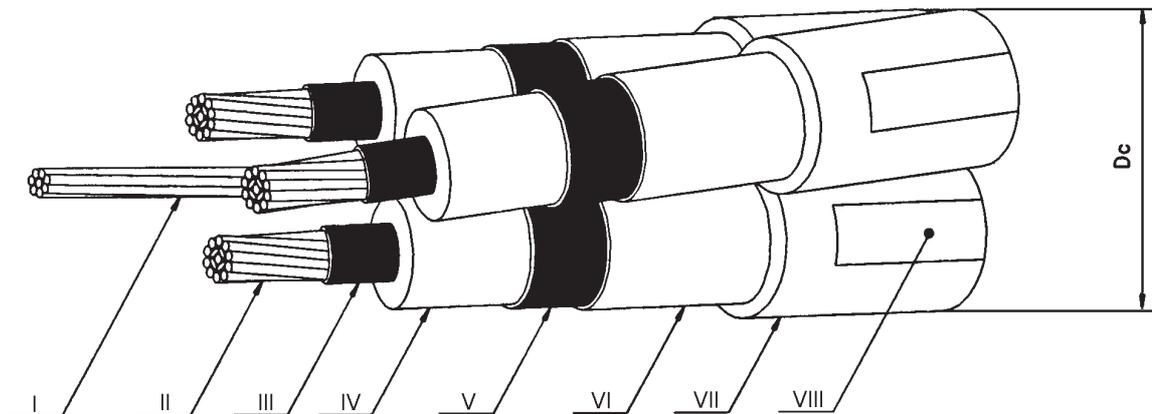
### 5. CONSTRUCTION, DELIVERY AND FINAL TEST STANDARDS AND SPECIFICATIONS

- Construction:                      CEI 20-68 (excluded the sheath and for how much applicable)  
CENELEC HD 620 S1 o IEC 60502-2 ( Sheath )
- Final Test:                          ENEL DC 4587 ( excluded sheath )  
ENEL DC 4585, ENEL DC 4585a ( Sheath )

### 6. MEASURING UNIT

Meter.

**Cavi tripolari ad elica visibile isolati con gomma etilenpropilenica (HEPR) o con polietilene reticolato (XLPE) e fune portante di acciaio rivestito di alluminio diametro 9 mm**



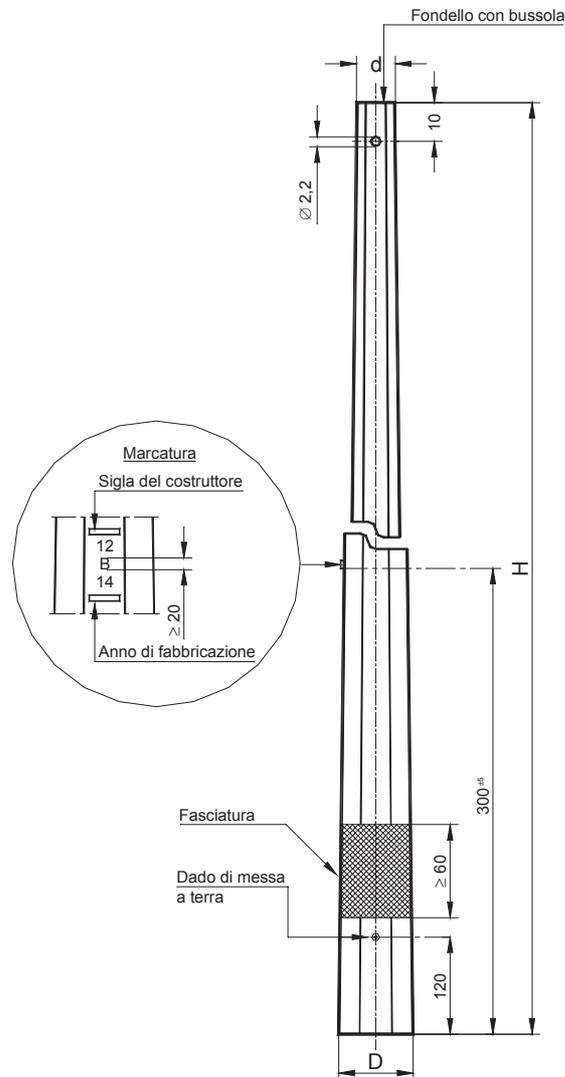
- I - Fune portante
- II - Conduttore
- III - Strato semiconduttore
- IV - Isolante
- V - Strato semiconduttore
- VI - Schermo
- VII - Guaina
- VIII - Stampigliatura

DIREZIONE RETE - SUPPORTO INGEGNERIA

| Matricola | Conduttori | Isolante | Formazione<br>[n° x mm <sup>2</sup> ] | Diametro<br>circoscritto<br>nominale<br>Dc<br>[mm] | Massa<br>nominale<br>[kg/km] | Tabella                    |
|-----------|------------|----------|---------------------------------------|--|------------------------------|----------------------------|
| 33 22 92  | Alluminio  | HEPR     | 3x35+1x50                             | 59,3   | 2100                         | <b>DC 4389</b><br>(3322 G) |
| 33 22 95  |            |          | 3x50+1x50                             | 61,4   | 2300                         |                            |
| 33 22 93  |            |          | 3x95+1x50                             | 67,8   | 3000                         |                            |
| 33 22 94  |            |          | 3x150+1x50                            | 73,3   | 3700                         |                            |
| 33 22 92  |            | XLPE     | 3x35+1x50                             | 59,3   | 2000                         |                            |
| 33 22 95  |            |          | 3x50+1x50                             | 61,4   | 2200                         |                            |
| 33 22 93  |            |          | 3x95+1x50                             | 67,8   | 2800                         |                            |
| 33 22 94  |            |          | 3x150+1x50                            | 73,3   | 3500                         |                            |

|        |           |      |            |      |      |
|--------|-----------|------|------------|------|------|
| 332265 | Alluminio | XLPE | 3x150+1x50 | 73,3 | 3500 |
|--------|-----------|------|------------|------|------|

**Sostegni in lamiera saldata a sezione ottagonale**

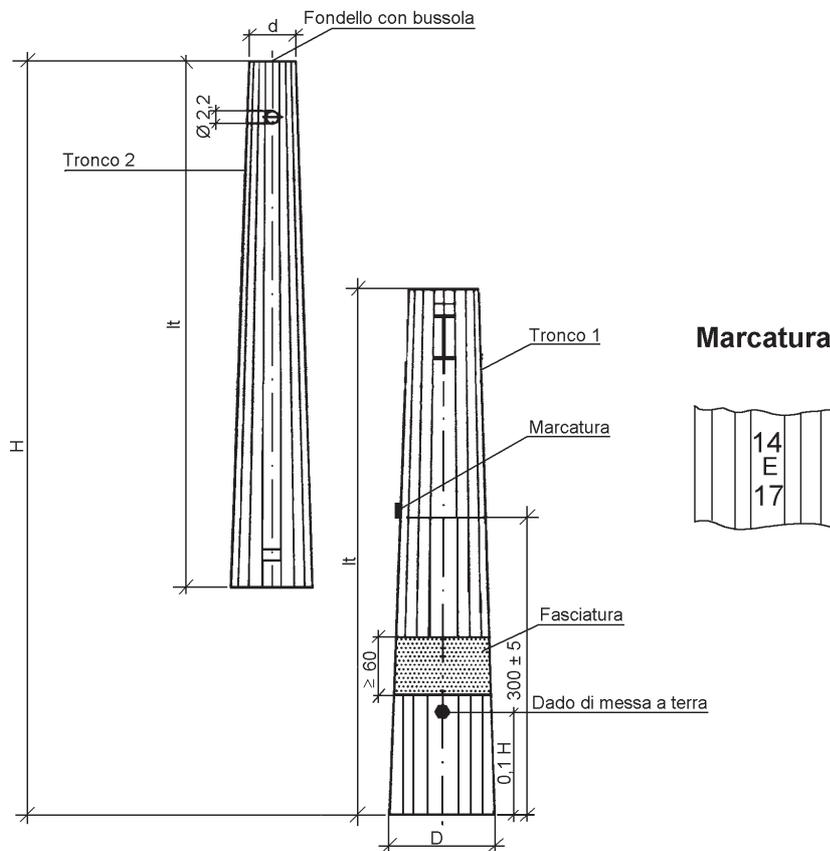


**N.B.:** In sede di emissione della specifica può essere opportuno richiedere al fornitore l'estensione della fasciatura fino a 1,0 m.

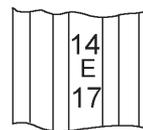
| Palo tipo | Matricola | Sigla H/tipo/d | H [m] | d [cm] | D [cm] | Massa [kg] | Tabella                     |
|-----------|-----------|----------------|-------|--------|--------|------------|-----------------------------|
| B         | 23 72 13  | 12/B/14        | 12    | 14     | 26     | 180        | <b>DS 3010<br/>(2372 A)</b> |
| C         | 23 72 23  | 12/C/15        | 12    | 15     | 30,0   | 234        |                             |
| D         | 23 72 33  | 12/D/15        | 12    | 15     | 33,5   | 253        |                             |
| E         | 23 72 43  | 12/E/17        | 12    | 17     | 42,5   | 311        |                             |
| F         | 23 72 53  | 12/F/17        | 12    | 17     | 45,5   | 371        |                             |
| G         | 23 72 63  | 12/G/24        | 12    | 24     | 52,5   | 509        |                             |
| H         | 23 72 73  | 12/H/24        | 12    | 24     | 62,0   | 754        |                             |

Quote in cm

**Sostegni in lamiera saldata a sezione poligonale in due tronchi innestabili**



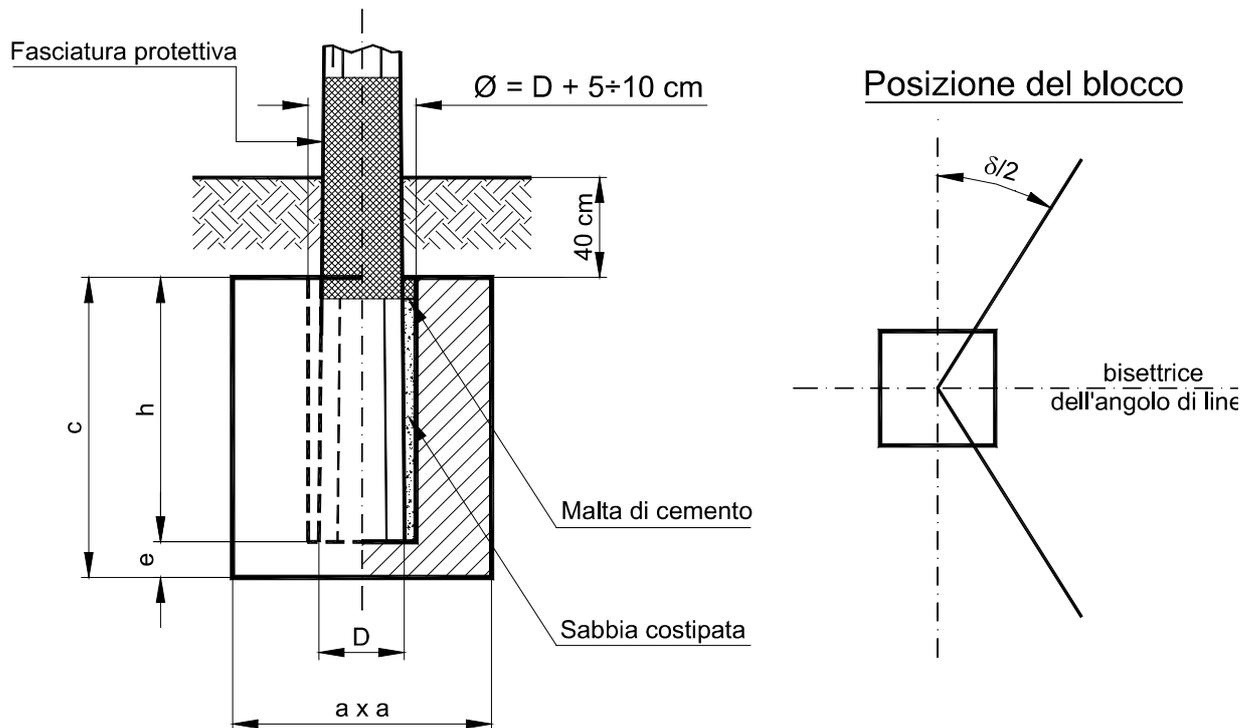
**Marcatura**



**N.B.:** In sede di emissione della specifica può essere opportuno richiedere al fornitore l'estensione della fasciatura fino a 1,0 m.

| Palo tipo | Matricola | Sigla H/tipo/d | H [m] | d [cm] | D [cm] | lt [cm] | Massa [kg] | Tabella             |
|-----------|-----------|----------------|-------|--------|--------|---------|------------|---------------------|
| D         | 23 73 44  | 14/D/14        | 14    | 14     | 36,0   | 728     | 323        | DS 3012<br>(2373 B) |
|           | 23 73 45  | 16/D/14        | 16    | 14     | 39,5   | 830     | 394        |                     |
| E         | 23 73 54  | 14/E/17        | 14    | 17     | 41,2   | 730     | 428        |                     |
|           | 23 73 55  | 16/E/17        | 16    | 17     | 44,8   | 833     | 520        |                     |
| F         | 23 73 64  | 14/F/17        | 14    | 17     | 47,5   | 735     | 478        |                     |
|           | 23 73 65  | 16/F/17        | 16    | 17     | 47,9   | 835     | 611        |                     |
|           | 23 73 66  | 18/F/17        | 18    | 17     | 53,7   | 938     | 748        |                     |
|           | 23 73 67  | 21/F/17        | 21    | 17     | 61,0   | 1.090   | 960        |                     |
| G         | 23 73 74  | 14/G/24        | 14    | 24     | 54,5   | 740     | 657        |                     |
|           | 23 73 75  | 16/G/24        | 16    | 24     | 59,6   | 843     | 797        |                     |
|           | 23 73 76  | 18/G/24        | 18    | 24     | 60,0   | 943     | 990        |                     |
|           | 23 73 77  | 21/G/24        | 21    | 24     | 67,6   | 1.095   | 1.208      |                     |
| H         | 23 73 84  | 14/H/24        | 14    | 24     | 64,0   | 745     | 977        |                     |
|           | 23 73 85  | 16/H/24        | 16    | 24     | 70,5   | 848     | 1.195      |                     |
|           | 23 73 86  | 18/H/24        | 18    | 24     | 77,0   | 950     | 1.431      |                     |
|           | 23 73 87  | 21/H/24        | 21    | 24     | 88,0   | 1.103   | 1.845      |                     |
| J         | 23 73 93  | 12/J/28        | 12    | 28     | 66,8   | 648     | 1.209      |                     |
|           | 23 73 94  | 14/J/28        | 14    | 28     | 73,5   | 750     | 1.499      |                     |
|           | 23 73 95  | 16/J/28        | 16    | 28     | 80,1   | 853     | 1.817      |                     |

Quote in cm

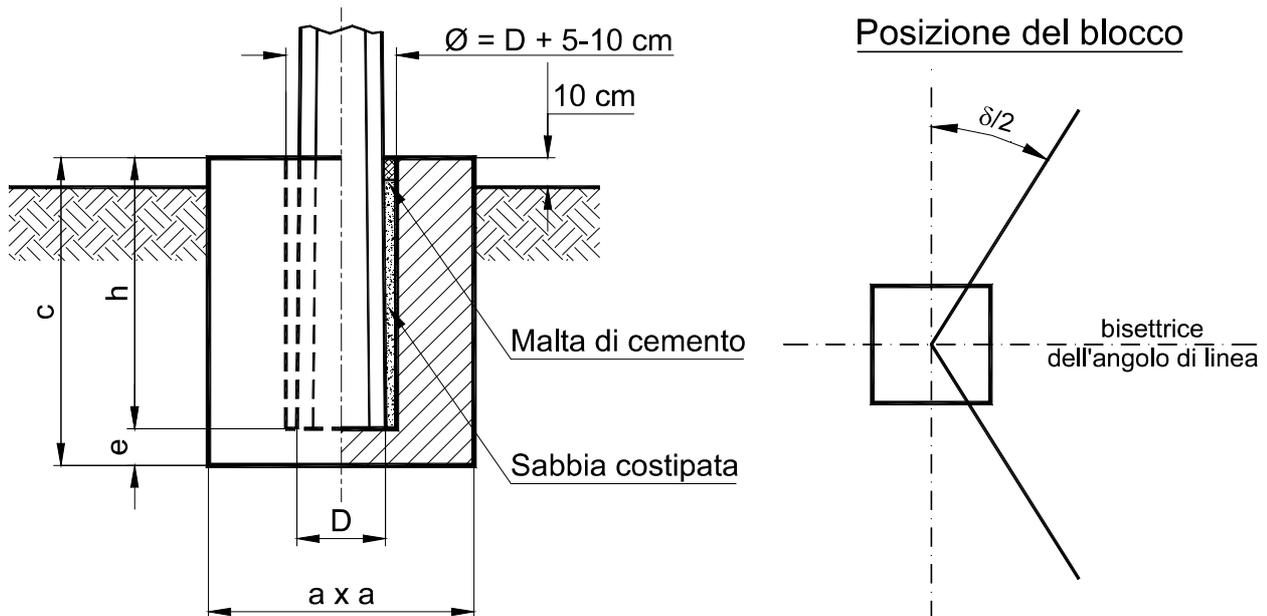
**SCAVI E FONDAZIONI INTERRATE PER SOSTEGNI**  
**IN LAMIERA SALDATA A SEZIONE OTTAGONALE**


DIREZIONE RETE - SUPPORTO INGEGNERIA

| Sigla del palo<br>H/tipo/d | h<br>[m] | e<br>[m] | c<br>[m] | M 1 Normale |                         |                         |
|----------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------------------|-------------------------|
|                            |          |          |          | a<br>[m]    | Vs<br>[m <sup>3</sup> ] | Vc<br>[m <sup>3</sup> ] |
| 12/B/14 <sup>(1)</sup>     | 1.20     | 0.10     | 1.30     | 0.90        | 1.38                    | 1.05                    |
| 12/C/15                    | 1.20     | 0.10     | 1.30     | 0.90        | 1.38                    | 1.05                    |
| 12/D/15                    | 1.20     | 0.20     | 1.40     | 0.90        | 1.46                    | 1.13                    |
| 12/E/17                    | 1.20     | 0.20     | 1.40     | 1.10        | 2.18                    | 1.69                    |
| 12/F/17                    | 1.20     | 0.20     | 1.40     | 1.30        | 3.04                    | 2.37                    |
| 12/G/24                    | 1.20     | 0.30     | 1.50     | 1.50        | 4.28                    | 3.38                    |
| 12/H/24                    | 1.20     | 0.30     | 1.50     | 2.10        | 8.38                    | 6.62                    |

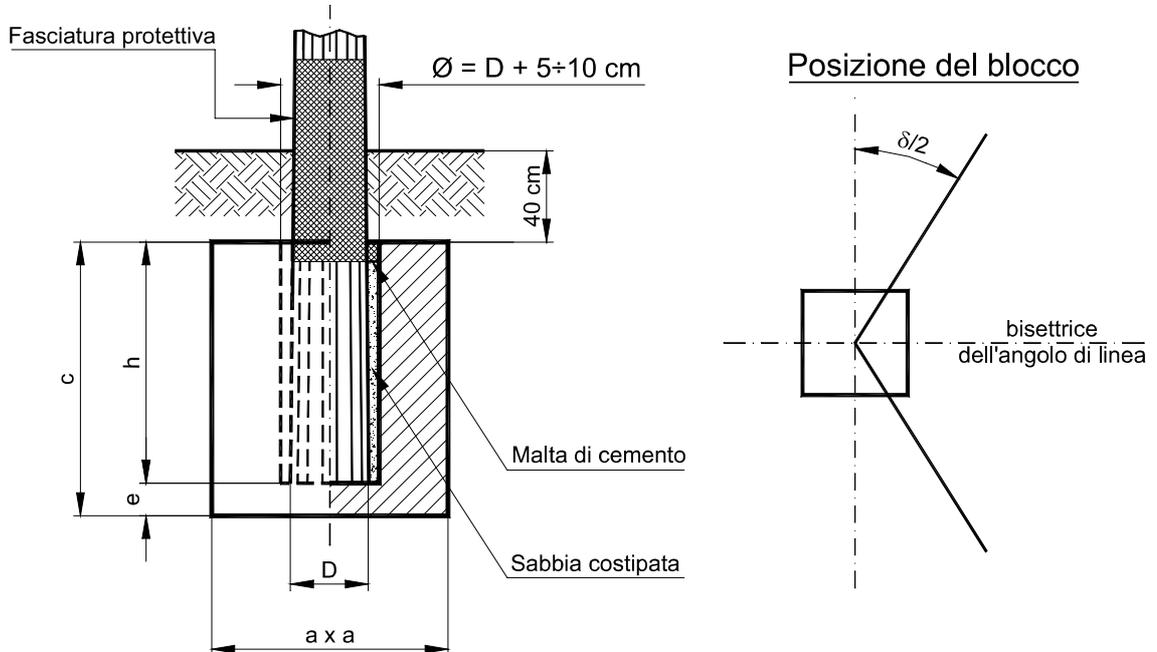
<sup>(1)</sup> Questo sostegno, se utilizzato in rettilineo, fatta eccezione per gli attraversamenti delle opere speciali di cui alla Norma linee e per i terreni di scarsa consistenza, va infisso direttamente nel terreno, avendo cura di effettuare il riempimento dello scavo con strati alterni di terra e ciottolame accuratamente costipati. La profondità di infissione minima deve essere pari a 1,75 m.

**SCAVI E FONDAZIONI AFFIORANTI PER SOSTEGNI**  
**IN LAMIERA SALDATA A SEZIONE OTTAGONALE**



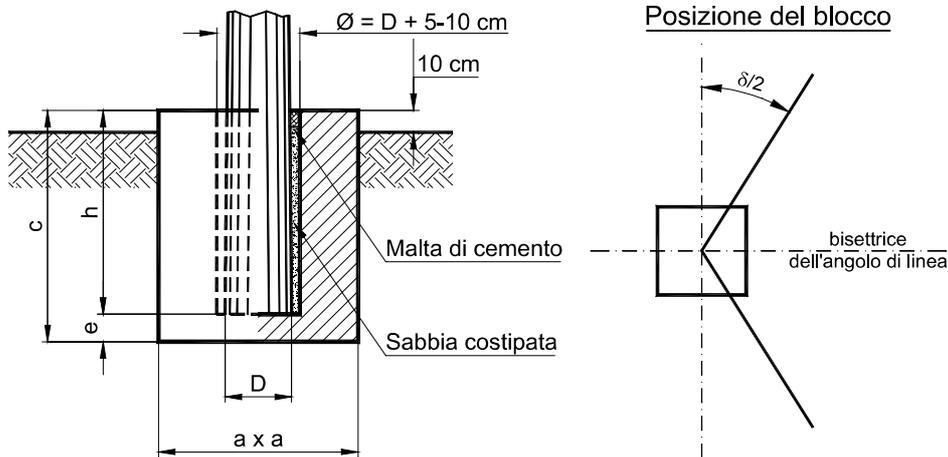
| Sigla del palo<br>H/tipo/d | Tipo di fondazione | h<br>[m] | e<br>[m] | c<br>[m] | M 1      |                                     |                                     | M 2      |                                     |                                     | M 3      |                                     |                                     |
|----------------------------|--------------------|----------|----------|----------|----------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|                            |                    |          |          |          | a<br>[m] | V <sub>s</sub><br>[m <sup>3</sup> ] | V <sub>c</sub><br>[m <sup>3</sup> ] | a<br>[m] | V <sub>s</sub><br>[m <sup>3</sup> ] | V <sub>c</sub><br>[m <sup>3</sup> ] | a<br>[m] | V <sub>s</sub><br>[m <sup>3</sup> ] | V <sub>c</sub><br>[m <sup>3</sup> ] |
| 12/B/14                    | N                  | 1.20     | 0.10     | 1.30     | 1.00     | 1.20                                | 1.30                                | 1.40     | 2.35                                | 2.55                                | 1.60     | 3.07                                | 3.33                                |
| 12/C/15                    | N                  | 1.20     | 0.10     | 1.30     | 1.20     | 1.73                                | 1.87                                | 1.60     | 3.07                                | 3.33                                | 1.80     | 3.89                                | 4.21                                |
| 12/D/15                    | N                  | 1.20     | 0.20     | 1.40     | 1.30     | 2.20                                | 2.37                                | 1.70     | 3.76                                | 4.05                                | 1.90     | 4.69                                | 5.05                                |
| 12/E/17                    | N                  | 1.20     | 0.20     | 1.40     | 1.60     | 3.33                                | 3.58                                | 1.90     | 4.69                                | 5.05                                | 2.20     | 6.29                                | 6.78                                |
| 12/F/17                    | N                  | 1.20     | 0.20     | 1.40     | 1.80     | 4.21                                | 4.54                                | 2.10     | 5.73                                | 6.17                                | 2.40     | 7.49                                | 8.06                                |
| 12/G/24                    | N                  | 1.20     | 0.30     | 1.50     | 2.00     | 5.60                                | 6.00                                | 2.30     | 7.41                                | 7.94                                | 2.70     | 10.21                               | 10.94                               |
| 12/H/24                    | N                  | 1.20     | 0.30     | 1.50     | 2.60     | 9.46                                | 10.14                               | 2.90     | 11.77                               | 12.62                               | 3.30     | 15.25                               | 16.34                               |

**SCAVI E FONDAZIONI INTERRATE PER SOSTEGNI IN LAMIERA SALDATA A SEZIONE POLIGONALE IN TRONCHI INNESTABILI**



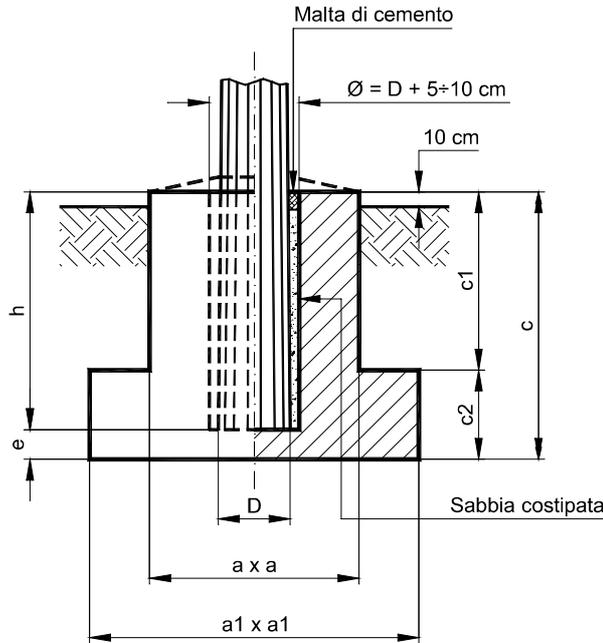
| Sigla del palo<br>H/tipo/d | h<br>[m] | e<br>[m] | c<br>[m] | M 1 Normale |                                     |                                     |
|----------------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|                            |          |          |          | A<br>[m]    | V <sub>s</sub><br>[m <sup>3</sup> ] | V <sub>c</sub><br>[m <sup>3</sup> ] |
| 14/D/14                    | 1.40     | 0.20     | 1.60     | 0.90        | 1.62                                | 1.30                                |
| 16/D/14                    | 1.60     | 0.20     | 1.80     | 0.90        | 1.78                                | 1.46                                |
| 14/E/17                    | 1.40     | 0.20     | 1.60     | 1.00        | 2.00                                | 1.60                                |
| 16/E/17                    | 1.60     | 0.20     | 1.80     | 0.90        | 1.78                                | 1.46                                |
| 14/F/17                    | 1.40     | 0.20     | 1.60     | 1.20        | 2.88                                | 2.30                                |
| 16/F/17                    | 1.60     | 0.30     | 1.90     | 1.10        | 2.78                                | 2.30                                |
| 18/F/17                    | 1.80     | 0.30     | 2.10     | 1.00        | 2.50                                | 2.10                                |
| 21/F/17                    | 2.10     | 0.30     | 2.40     | 0.90        | 2.27                                | 1.94                                |
| 14/G/24                    | 1.40     | 0.30     | 1.70     | 1.50        | 4.73                                | 3.83                                |
| 16/G/24                    | 1.60     | 0.30     | 1.90     | 1.40        | 4.51                                | 3.72                                |
| 18/G/24                    | 1.80     | 0.30     | 2.10     | 1.30        | 4.23                                | 3.55                                |
| 21/G/24                    | 2.10     | 0.30     | 2.40     | 1.20        | 4.03                                | 3.46                                |
| 24/G/24                    | 2.40     | 0.30     | 2.70     | 1.10        | 3.75                                | 3.27                                |
| 27/G/24                    | 2.40     | 0.30     | 2.70     | 1.30        | 5.24                                | 4.56                                |
| 14/H/24                    | 1.40     | 0.30     | 1.70     | 2.10        | 9.26                                | 7.50                                |
| 16/H/24                    | 1.60     | 0.40     | 2.00     | 1.90        | 8.66                                | 7.22                                |
| 18/H/24                    | 1.80     | 0.40     | 2.20     | 1.90        | 9.39                                | 7.94                                |
| 21/H/24                    | 2.10     | 0.40     | 2.50     | 1.80        | 9.40                                | 8.10                                |
| 24/H/24                    | 2.40     | 0.40     | 2.80     | 1.60        | 8.19                                | 7.17                                |
| 27/H/24                    | 2.40     | 0.40     | 2.80     | 1.80        | 10.37                               | 9.07                                |
| 12/J/28                    | 1.40     | 0.40     | 1.80     | 2.50        | 13.75                               | 11.25                               |
| 14/J/28                    | 1.40     | 0.40     | 1.80     | 2.70        | 16.04                               | 13.12                               |
| 16/J/28                    | 1.60     | 0.40     | 2.00     | 2.60        | 16.22                               | 13.52                               |

**SCAVI E FONDAZIONI AFFIORANTI A BLOCCO MONOLITICO PER SOSTEGNI IN LAMIERA SALDATA A SEZIONE POLIGONALE IN TRONCHI INNESTABILI**

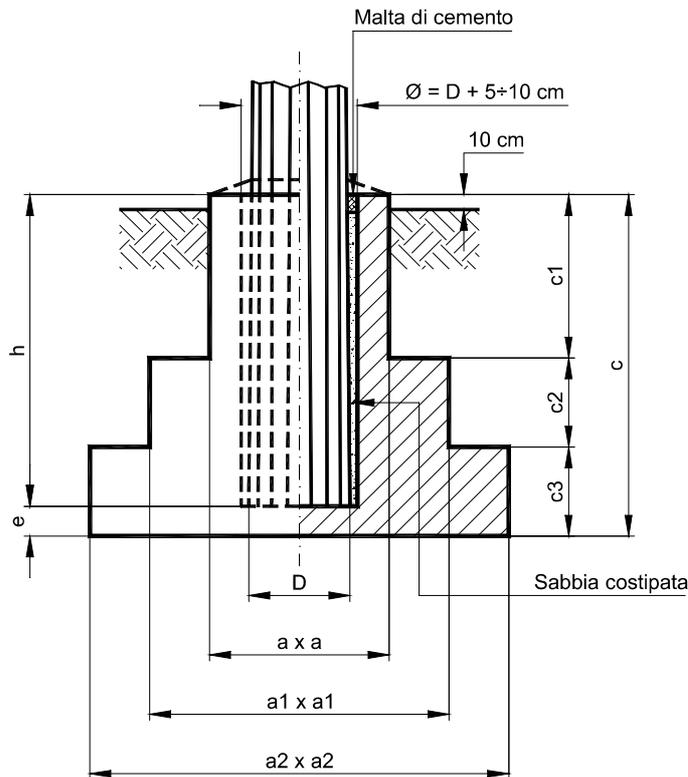
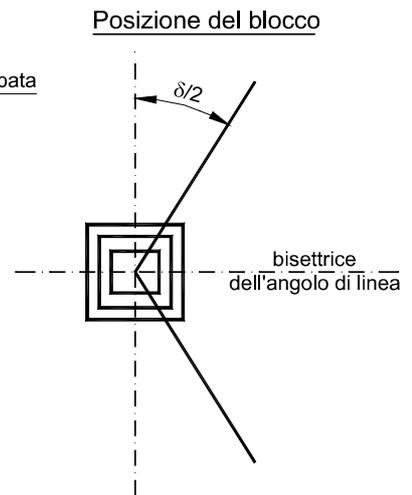


| Sigla del palo<br>H/tipo/d | h<br>[m] | e<br>[m] | c<br>[m] | M 1      |                         |                         | M 2      |                         |                         | M 3      |                         |                         |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|-------------------------|-------------------------|----------|-------------------------|-------------------------|----------|-------------------------|-------------------------|
|                            |          |          |          | a<br>[m] | Vs<br>[m <sup>3</sup> ] | Vc<br>[m <sup>3</sup> ] | a<br>[m] | Vs<br>[m <sup>3</sup> ] | Vc<br>[m <sup>3</sup> ] | a<br>[m] | Vs<br>[m <sup>3</sup> ] | Vc<br>[m <sup>3</sup> ] |
| 12/C/14                    | 1.20     | 0.10     | 1.30     | 1.20     | 1.73                    | 1.87                    | 1.60     | 3.07                    | 3.33                    | 1.80     | 3.89                    | 4.21                    |
| 12/D/14                    | 1.20     | 0.20     | 1.40     | 1.30     | 2.20                    | 2.37                    | 1.70     | 3.76                    | 4.05                    | 1.90     | 4.69                    | 5.05                    |
| 14/D/14                    | 1.40     | 0.20     | 1.60     | 1.20     | 2.16                    | 2.30                    | 1.70     | 4.34                    | 4.62                    | 2.00     | 6.00                    | 6.40                    |
| 16/D/14                    | 1.60     | 0.20     | 1.80     | 1.10     | 2.06                    | 2.18                    | 1.70     | 4.91                    | 5.20                    | 2.10     | 7.50                    | 7.94                    |
| 12/E/17                    | 1.20     | 0.20     | 1.40     | 1.60     | 3.33                    | 3.58                    | 1.90     | 4.69                    | 5.05                    | 2.20     | 6.29                    | 6.78                    |
| 14/E/17                    | 1.40     | 0.20     | 1.60     | 1.50     | 3.38                    | 3.60                    | 1.90     | 5.42                    | 5.78                    | 2.30     | 7.94                    | 8.46                    |
| 16/E/17                    | 1.60     | 0.20     | 1.80     | 1.40     | 3.33                    | 3.53                    | 2.00     | 6.80                    | 7.20                    | 2.40     | 9.79                    | 10.37                   |
| 12/F/17                    | 1.20     | 0.20     | 1.40     | 1.80     | 4.21                    | 4.54                    | 2.10     | 5.73                    | 6.17                    | 2.40     | 7.49                    | 8.06                    |
| 14/F/17                    | 1.40     | 0.20     | 1.60     | 1.70     | 4.34                    | 4.62                    | 2.10     | 6.62                    | 7.06                    | 2.50     | 9.38                    | 10.00                   |
| 16/F/17                    | 1.60     | 0.30     | 1.90     | 1.50     | 4.05                    | 4.28                    | *        | *                       | *                       | *        | *                       | *                       |
| 18/F/17                    | 1.80     | 0.30     | 2.10     | 1.40     | 3.92                    | 4.12                    | *        | *                       | *                       | *        | *                       | *                       |
| 21/F/17                    | 2.10     | 0.30     | 2.40     | 1.30     | 3.89                    | 4.06                    | *        | *                       | *                       | *        | *                       | *                       |
| 12/G/24                    | 1.20     | 0.30     | 1.50     | 2.00     | 5.60                    | 6.00                    | 2.40     | 8.06                    | 8.64                    | 2.70     | 10.21                   | 10.94                   |
| 14/G/24                    | 1.40     | 0.30     | 1.70     | 2.00     | 6.40                    | 6.80                    | 2.40     | 9.22                    | 9.79                    | 2.80     | 12.54                   | 13.33                   |
| 16/G/24                    | 1.60     | 0.30     | 1.90     | 1.90     | 6.50                    | 6.86                    | *        | *                       | *                       | *        | *                       | *                       |
| 18/G/24                    | 1.80     | 0.30     | 2.10     | 1.80     | 6.48                    | 6.80                    | *        | *                       | *                       | *        | *                       | *                       |
| 21/G/24                    | 2.10     | 0.30     | 2.40     | 1.70     | 6.65                    | 6.94                    | *        | *                       | *                       | *        | *                       | *                       |
| 24/G/24                    | 2.40     | 0.30     | 2.70     | 1.60     | 6.66                    | 6.91                    | *        | *                       | *                       | *        | *                       | *                       |
| 27/G/24                    | 2.40     | 0.30     | 2.70     | 1.80     | 8.42                    | 8.75                    | *        | *                       | *                       | *        | *                       | *                       |
| 12/H/24                    | 1.20     | 0.30     | 1.50     | 2.60     | 9.46                    | 10.14                   | 2.90     | 11.77                   | 12.62                   | 3.30     | 15.25                   | 16.34                   |
| 14/H/24                    | 1.40     | 0.30     | 1.70     | 2.60     | 10.82                   | 11.49                   | 2.90     | 13.46                   | 14.30                   | 3.50     | 19.60                   | 20.83                   |
| 16/H/24                    | 1.60     | 0.40     | 2.00     | 2.40     | 10.94                   | 11.52                   | *        | *                       | *                       | *        | *                       | *                       |
| 18/H/24                    | 1.80     | 0.40     | 2.20     | 2.40     | 12.10                   | 12.67                   | *        | *                       | *                       | *        | *                       | *                       |
| 21/H/24                    | 2.10     | 0.40     | 2.50     | 2.30     | 12.70                   | 13.23                   | *        | *                       | *                       | *        | *                       | *                       |
| 24/H/24                    | 2.40     | 0.40     | 2.80     | 2.10     | 11.91                   | 12.35                   | *        | *                       | *                       | *        | *                       | *                       |
| 27/H/24                    | 2.40     | 0.40     | 2.80     | 2.30     | 14.28                   | 14.81                   | *        | *                       | *                       | *        | *                       | *                       |
| 12/J/28                    | 1.40     | 0.40     | 1.80     | 2.90     | 14.30                   | 15.14                   | *        | *                       | *                       | *        | *                       | *                       |
| 14/J/28                    | 1.40     | 0.40     | 1.80     | 3.10     | 16.34                   | 17.30                   | *        | *                       | *                       | *        | *                       | *                       |
| 16/J/28                    | 1.60     | 0.40     | 2.00     | 3.10     | 18.26                   | 19.22                   | *        | *                       | *                       | *        | *                       | *                       |

**SCAVI E FONDAZIONI AFFIORANTI CON RISEGHE PER SOSTEGNI IN LAMIERA SALDATA A SEZIONE POLIGONALE IN TRONCHI INNESTABILI**



**a) Fondazione a una risega**



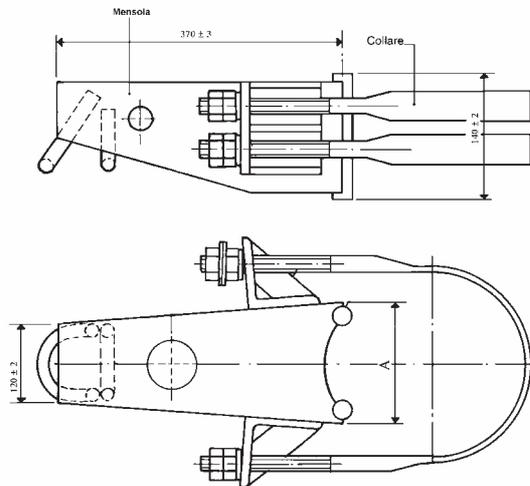
**b) Fondazione a due riseghe**

DIREZIONE RETE - SUPPORTO INGEGNERIA

**SCAVI E FONDAZIONI AFFIORANTI CON RISEGHE PER SOSTEGNI IN LAMIERA SALDATA A SEZIONE POLIGONALE IN TRONCHI INNESTABILI**

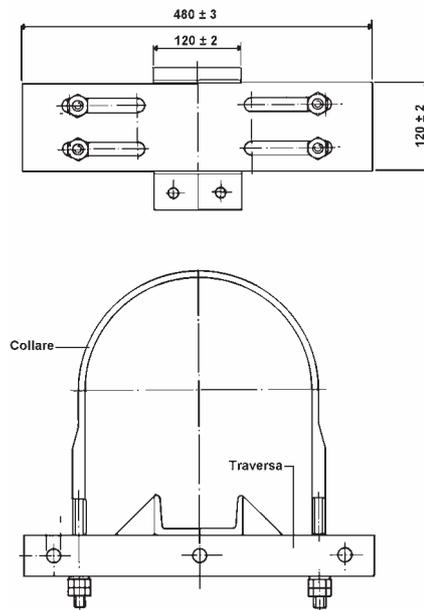
| Sigla del palo H/tipo/d | h [m] | e [m] | c [m] | M2    |        |        |        |        |        |         | M3      |       |        |        |        |        |        |         |         |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
|                         |       |       |       | a [m] | a1 [m] | a2 [m] | c1 [m] | c2 [m] | c3 [m] | Vc [mc] | Vs [mc] | a [m] | a1 [m] | a2 [m] | c1 [m] | c2 [m] | c3 [m] | Vc [mc] | Vs [mc] |
| 16/F/17                 | 1.6   | 0.2   | 1.8   | 1.4   | 2.2    | --     | 1.2    | 0.6    | --     | 5.26    | 8.23    | 1.8   | 2.6    | --     | 1.2    | 0.6    | --     | 7.94    | 11.49   |
| 18/F/17                 | 1.8   | 0.2   | 2.0   | 1.5   | 2.3    | --     | 1.4    | 0.6    | --     | 6.32    | 10.05   | 1.1   | 1.9    | 2.7    | 0.8    | 0.6    | 0.6    | 7.51    | 13.85   |
| 21/F/17                 | 2.1   | 0.2   | 2.3   | 1.6   | 2.4    | --     | 1.7    | 0.6    | --     | 7.81    | 12.67   | 1.2   | 2.0    | 2.8    | 1.1    | 0.6    | 0.6    | 8.69    | 17.25   |
| 16/G/24                 | 1.6   | 0.2   | 1.8   | 1.8   | 2.6    | --     | 1.2    | 0.6    | --     | 7.94    | 11.49   | 2.2   | 3.0    | --     | 1.2    | 0.6    | --     | 11.21   | 15.30   |
| 18/G/24                 | 1.8   | 0.2   | 2.0   | 1.8   | 2.6    | --     | 1.4    | 0.6    | --     | 8.59    | 12.84   | 1.5   | 2.3    | 3.1    | 0.8    | 0.6    | 0.6    | 10.74   | 18.26   |
| 21/G/24                 | 2.1   | 0.2   | 2.3   | 1.2   | 2.0    | 2.8    | 1.1    | 0.6    | 0.6    | 8.69    | 17.25   | 1.7   | 2.5    | 3.3    | 1.1    | 0.6    | 0.6    | 13.46   | 23.96   |
| 24/G/24                 | 2.4   | 0.2   | 2.6   | 1.3   | 2.1    | 2.9    | 1.4    | 0.6    | 0.6    | 10.06   | 21.03   | 1.9   | 2.7    | 3.5    | 1.4    | 0.6    | 0.6    | 16.78   | 30.63   |
| 27/G/24                 | 2.4   | 0.2   | 2.6   | 1.4   | 2.2    | 3.0    | 1.4    | 0.6    | 0.6    | 11.05   | 22.50   | 2.0   | 2.8    | 3.6    | 1.4    | 0.6    | 0.6    | 18.08   | 32.40   |
| 16/H/24                 | 1.6   | 0.2   | 1.8   | 2.3   | 3.1    | --     | 1.2    | 0.6    | --     | 12.11   | 16.34   | 2.8   | 3.6    | --     | 1.2    | 0.6    | --     | 17.18   | 22.03   |
| 18/H/24                 | 1.8   | 0.2   | 2.0   | 1.6   | 2.4    | 3.2    | 0.8    | 0.6    | 0.6    | 11.65   | 19.46   | 2.1   | 2.9    | 3.7    | 0.8    | 0.6    | 0.6    | 16.79   | 26.01   |
| 21/H/24                 | 2.1   | 0.2   | 2.3   | 1.7   | 2.5    | 3.3    | 1.1    | 0.6    | 0.6    | 13.46   | 23.96   | 2.3   | 3.1    | 3.9    | 1.1    | 0.6    | 0.6    | 20.71   | 33.46   |
| 24/H/24                 | 2.4   | 0.2   | 2.6   | 1.8   | 2.6    | 3.4    | 1.4    | 0.6    | 0.6    | 15.53   | 28.90   | 2.5   | 3.3    | 4.1    | 1.4    | 0.6    | 0.6    | 25.37   | 42.03   |
| 27/H/24                 | 2.4   | 0.2   | 2.6   | 2.0   | 2.8    | 3.6    | 1.4    | 0.6    | 0.6    | 18.08   | 32.40   | 2.7   | 3.5    | 4.3    | 1.4    | 0.6    | 0.6    | 28.65   | 46.23   |
| 12/J/28                 | 1.4   | 0.2   | 1.6   | 2.7   | 3.5    | --     | 1.0    | 0.6    | --     | 14.64   | 18.38   | 3.2   | 4.0    | --     | 1.0    | 0.6    | --     | 19.84   | 24.00   |
| 14/J/28                 | 1.4   | 0.2   | 1.6   | 2.9   | 3.7    | --     | 1.0    | 0.6    | --     | 16.62   | 20.54   | 3.4   | 4.2    | --     | 1.0    | 0.6    | --     | 22.14   | 26.46   |
| 16/J/28                 | 1.6   | 0.2   | 1.8   | 2.9   | 3.7    | --     | 1.2    | 0.6    | --     | 18.31   | 23.27   | 3.5   | 4.3    | --     | 1.2    | 0.6    | --     | 25.79   | 31.43   |

**Supporti di sospensione**



| Matricola | Tipo | A [mm] | Diametri di accoppiamento [cm] | Collare tipo | Massa [kg] | Tabella             |
|-----------|------|--------|--------------------------------|--------------|------------|---------------------|
| 24 40 51  | S1   | 130    | 21 ÷ 14                        | 210          | 12         | DS 3062<br>(2440 K) |
| 24 40 52  | S2   | 170    | 28 ÷ 20                        | 280          | 12,5       |                     |

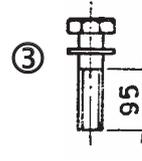
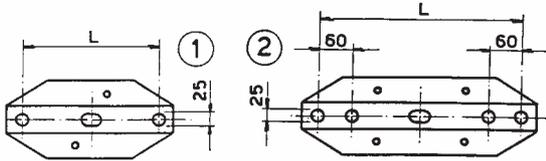
**Supporto di amarro**



| Matricola. | Tipo | Diametri di accoppiamento [cm] | Collare tipo | Massa [kg] | Tabella             |
|------------|------|--------------------------------|--------------|------------|---------------------|
| 25 00 81   | A1   | 21 ÷ 14                        | 210          | 11,5       | DS 3064<br>(2500 H) |
| 25 00 82   | A2   | 28 ÷ 20                        | 280          | 12         |                     |
| 25 00 83   | A3   | 34 ÷ 26                        | 340          | 12,5       |                     |

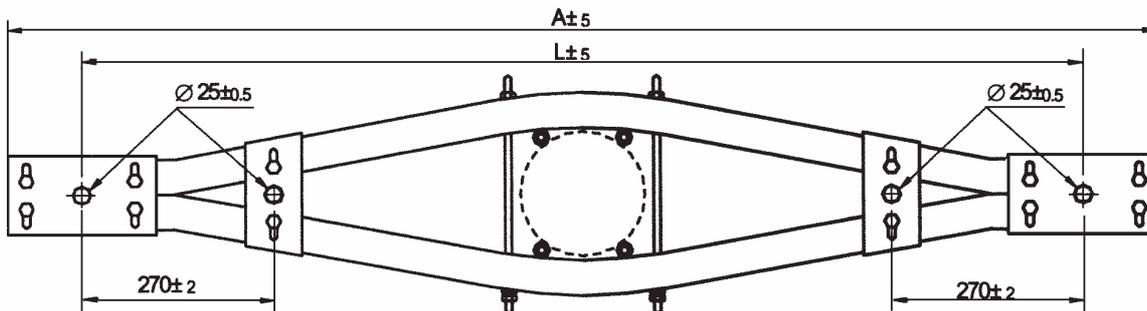
**Cimelli**

**Vite di fissaggio cimelli**



| Rif. | Tipo | Matricola | L [mm] | Diametri testa palo di accoppiamento [cm] | Massa [kg] | Tabella             |
|------|------|-----------|--------|---|------------|---------------------|
| 1    | C1   | 244060    | 270    | 12 ÷ 18                                   | 4,0        | DS 3090<br>(2440 G) |
| 2    | C2   | 244061    | 390    | 20 ÷ 31                                   | 5,5        |                     |
| 3    |      | 244064    |        |   |            | DS 3095<br>(2440 H) |

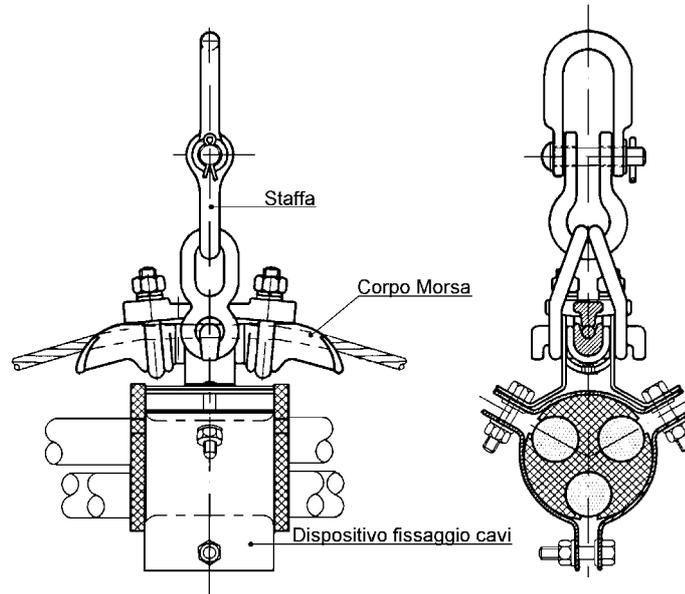
**Traverse**



| Tipo sigla / diametro | Matricola | A mm | L mm | Massa kg | Tabella |
|-----------------------|-----------|------|------|----------|---------|
| L1/14 - 10            | 244040    | 1720 | 1520 | 26       | DS 3060 |
| L23/21 - 14           | 244043    | 1720 | 1520 | 29       |         |
| P1/21 - 17            | 244045    | 1800 | 1600 | 33       |         |
| P2/28 - 24            | 244046    | 1900 | 1700 | 35       |         |
| P3/31 - 27            | 244047    | 1900 | 1700 | 35,5     |         |
| P4/35 - 31            | 244048    | 1900 | 1700 | 36       |         |
| CA/35 - 31            | 244049    | 2300 | 2100 | 53       |         |

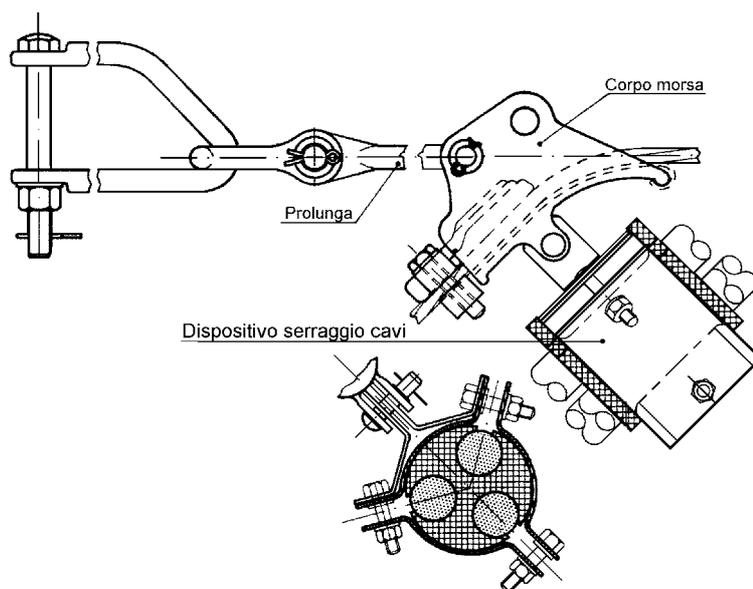
Quote in mm

**Morsetto di sospensione**



| Matricola | Tabella                    |
|-----------|----------------------------|
| 26 15 74  | <b>DM 3164</b><br>(2615 F) |

**Morsa di amarro**



| Matricola | Tabella                    |
|-----------|----------------------------|
| 26 15 41  | <b>DM 3180</b><br>(2615 G) |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <br><b>Enel Distribuzione</b> | SPECIFICA DI COSTRUZIONE  | Pagina 1 di 7                             |
|  | <b>GIUNTI DIRITTI UNIPOLARI<br/>PER CAVI MT A CAMPO RADIALE PER POSA<br/>AEREA CON ISOLAMENTO ESTRUSO</b> | <b>DJ 4376</b><br>Rev. XIV<br>Maggio 2015 |

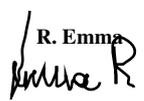
Il presente documento è di proprietà intellettuale della società ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A. ; ogni riproduzione o divulgazione dello stesso dovrà avvenire con la preventiva autorizzazione della suddetta società la quale tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

This document is intellectual property of ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A. ; reproduction or distribution of its contents in any way or by any means whatsoever is subject to the prior approval of the above mentioned company which will safeguard its rights under the civil and penal codes.

## INDICE

|            |                                      |            |          |
|------------|--------------------------------------|------------|----------|
| <b>1.</b>  | <b>Scopo</b>                         | <b>pag</b> | <b>2</b> |
| <b>2.</b>  | <b>Campo di applicazione</b>         | “ ”        | <b>2</b> |
| <b>3.</b>  | <b>Identificazione componenti</b>    | “ ”        | <b>2</b> |
| <b>4.</b>  | <b>Caratteristiche tecniche</b>      | “ ”        | <b>2</b> |
| <b>5.</b>  | <b>Prescrizioni di riferimento</b>   | “ ”        | <b>3</b> |
| <b>6.</b>  | <b>Definizioni</b>                   | “ ”        | <b>3</b> |
| <b>7.</b>  | <b>Unità di misura</b>               | “ ”        | <b>3</b> |
| <b>8.</b>  | <b>Caratteristiche costruttive</b>   | “ ”        | <b>3</b> |
| <b>9.</b>  | <b>Prescrizioni per la fornitura</b> | “ ”        | <b>3</b> |
| <b>10.</b> | <b>Collaudi</b>                      | “ ”        | <b>4</b> |

| Revisione | Natura della modifica  |
|-----------|--|
| XIV       | Posta in stato di superamento la matricola 271079  |
| XIII      | Modifiche redazionali; nuove modalità di collaudo  |
| XII       | Modifiche introdotte: stabilite modalità di collaudo e fissato l'ordine dei dati all'interno del codice a barre.   |
| XI        | In altra specifica condivisa con ENDESA (NCDJ 4388) sono stata trasferite le matricole ( 271021 e 271023 di Tab U.E. DJ 4387 superata), relative ai giunti da utilizzare nei cavi a spessore pieno e nei cavi di pari funzionalità a spessore ridotto e nelle giunzioni miste tra le due tipologie di cavi.<br>Le matricole 271071, 271073 sono state messe nello stato di "SUPERAMENTO", sostituite dalle 2 matricole di specifica NCDJ4388 |

| Ente    | Emissione   | Collaborazioni e verifiche   |  |  | Approvazione  |
|---------|---|--|--|--|---|
|         | DIS/TER - UC  | DIS/TER - UC   |  |  | DIS/TER - UC  |
| Firmato | L.<br>Foddai<br> | R. Emma<br> |  |  | A. Cammarota<br> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | SPECIFICA DI COSTRUZIONE  | Pagina 2 di 7                             |
|   | <b>GIUNTI DIRITTI UNIPOLARI<br/>PER CAVI MT A CAMPO RADIALE PER POSA<br/>AEREA CON ISOLAMENTO ESTRUSO</b> | <b>DJ 4376</b><br>Rev. XIV<br>Maggio 2015 |

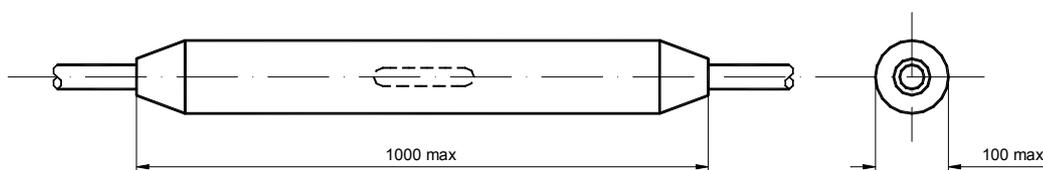
## 1. Scopo

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di definire le caratteristiche costruttive dei giunti diritti unipolari per cavi MT a campo radiale con isolante estruso per posa aerea.

## 2. Campo di applicazione

Le presenti prescrizioni si applicano ai giunti diritti unipolari per cavi MT a campo radiale con isolante estruso a spessore ridotto per posa aerea, con schermo a tubo di alluminio, destinati a linee elettriche in cavo con tensione massima fino a 24 kV.

## 3. Identificazione componenti



## 4. Caratteristiche tecniche

Le principali caratteristiche tecniche sono riportate nella sottostante tabella :

|  |  |                     |
|--|--|---------------------|
| Matricola  |  | 271070              |
| Tipo   |  | DJ 4376/4           |
| Caratteristiche del cavo   | Tensione nominale di isolamento U <sub>0</sub> /U (kV) | 12/20               |
|  | Sezioni del cavo (mm <sup>2</sup> )                    | 35 ÷ 150            |
|  | Diametri min/max sull'isolante (mm)                    | 16 ÷ 28             |
|  | Tipo di schermo  | Tubo Al             |
| Soluzione costruttiva  |  | Retraibile a freddo |
| Tensione nominale di isolamento verso terra U <sub>0</sub> (kV)  |  | 12                  |
| Tensione di prova a frequenza industriale (kV)                   |  | 50                  |
| Tensione di prova ad impulso atmosferico (valore di cresta) (kV) |  | 125                 |

Esempio di descrizione ridotta:

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | SPECIFICA DI COSTRUZIONE  | Pagina 3 di 7                             |
|   | <b>GIUNTI DIRITTI UNIPOLARI<br/>PER CAVI MT A CAMPO RADIALE PER POSA<br/>AEREA CON ISOLAMENTO ESTRUSO</b> | <b>DJ 4376</b><br>Rev. XIV<br>Maggio 2015 |

G I U D I R U N I P O L X C A V E S 3 5 ± 1 5 0 m m 2

## 5. Prescrizioni di riferimento

Per quanto non specificato valgono le prescrizioni:

- Prescrizioni ENEL per la costruzione DJ 4853
- Norma CEI 20 – 62/1 (Cenelec HD 629-1).

## 6. Definizioni

Per le definizioni si rimanda alla Norma CEI 20 – 62/1 (Cenelec HD 629-1) per quanto applicabili.

## 7. Unità di misura

L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità di materiale è il numero.

## 8. Caratteristiche costruttive

### 8.1 Caratteristiche generali

#### a) Resistenza alla corrosione, alle infiltrazioni, all'umidità ed alla polvere

L'involucro esterno del giunto deve essere di materiale isolante resistente agli agenti atmosferici; l'impiego di nastri, vernici, smalti o materie similari non è considerato sufficiente ad assicurare la protezione richiesta.

Il giunto deve risultare ermetico alle infiltrazioni di liquidi che potrebbero verificarsi durante l'esercizio. Inoltre deve essere realizzato in modo da impedire la penetrazione di acqua al suo interno per migrazione longitudinale lungo gli schermi dei cavi.

#### b) Riscaldamento

Tutti i materiali costituenti il giunto devono sopportare le condizioni di riscaldamento previste durante il montaggio e l'esercizio, senza pregiudizio per il corretto funzionamento dell'accessorio e del cavo.

#### c) Compatibilità dei materiali

Tutte le parti elementari degli accessori devono essere realizzate con materiali che possano coesistere a contatto tra di loro e con quelli costituenti il cavo, senza pregiudizio per la funzionalità.

#### d) Le istruzioni e la definizione di eventuali dime devono essere preventivamente concordate con Enel.

#### e) È ammessa unicamente la tipologia di giunti retraibili a freddo con tutti gli elementi preassemblati su un unico supporto; il colore dello strato esterno deve essere grigio RAL 7001.

### 8.2 Caratteristiche particolari

La realizzazione del giunto deve prevedere:

- a) La ricostruzione della continuità elettrica dei conduttori dei cavi mediante connettore con serraggio a vite inserito nel kit del giunto.

|  |   |   |
|--|---|---|
| <br><b>Enel Distribuzione</b> | SPECIFICA DI COSTRUZIONE  | Pagina 4 di 7                             |
|  | <b>GIUNTI DIRITTI UNIPOLARI<br/>PER CAVI MT A CAMPO RADIALE PER POSA<br/>AEREA CON ISOLAMENTO ESTRUSO</b> | <b>DJ 4376</b><br>Rev. XIV<br>Maggio 2015 |

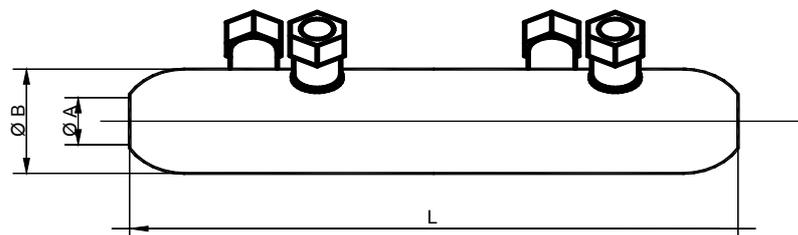
Il connettore deve essere realizzato in lega di alluminio e deve essere fornito con viti di serraggio a rottura graduata necessarie all'installazione. Nel connettore non debbono essere praticati fori (di ispezione, ecc.) non indicati nel disegno sottostante.

I connettori devono essere provvisti di fermo centrale per il corretto posizionamento dei conduttori, per i quali al momento dell'installazione è necessario garantire il posizionamento in asse con il connettore stesso anche per le sezioni più piccole.

La rifinitura delle superfici deve essere tale da non presentare spigoli vivi, punte e malformazioni di origine.

Eventuali grassi impiegati per migliorare il contatto elettrico con il conduttore ed evitare la corrosione e mastici impiegati per il riempimento degli alveoli di serraggio, devono essere assolutamente neutri in relazione ai materiali con i quali sono a contatto e devono risultare stabili a contatto dell'aria.

I connettori devono essere progettati e costruiti in modo che, quando sono correttamente applicati, la resistenza elettrica della connessione non risulti superiore alla resistenza equivalente del conduttore di riferimento (Norma EN 61238-1).



| Formato | Adatto per conduttori di Al di sezione mm <sup>2</sup> | Dimensioni                             |              |             | N° viti |
|---------|--|--|--------------|-------------|---------|
|         |  | Ø A <sup>+1,0</sup> <sub>-0</sub> (mm) | Ø B max (mm) | L max. (mm) | Mín.    |
| 35+150  | 35+150   | 15,8                                   | 28           | 80          | 2       |

- b) il ripristino del semiconduttore sul connettore, allo scopo anche di contenere la pasta eventualmente usata per il riempimento degli alveoli di serraggio;
- c) il livellamento dello spazio compreso tra l'isolante dei due cavi, realizzato con nastro isolante autoagglomerante applicato a strati successivi;
- d) un elemento per il controllo del campo elettrico ad elevata costante dielettrica, da applicare sull'isolante dei cavi e da collegare agli schermi semiconduttivi (non è ammesso l'impiego di nastri);

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | SPECIFICA DI COSTRUZIONE  | Pagina 5 di 7                             |
|   | <b>GIUNTI DIRITTI UNIPOLARI<br/>PER CAVI MT A CAMPO RADIALE PER POSA<br/>AEREA CON ISOLAMENTO ESTRUSO</b> | <b>DJ 4376</b><br>Rev. XIV<br>Maggio 2015 |

- e) il ripristino dell'isolamento atto ad assicurare uno spessore minimo complessivo di 6 mm (12/20kV) in corrispondenza del connettore;
- f) il ripristino dello strato semiconduttore sull'isolante (non è ammesso l'impiego di nastri);
- g) la ricostituzione della continuità elettrica degli schermi metallici dei cavi mediante una calza di rame di sezione minima 16 mm<sup>2</sup>. Dovrà essere compatibile sia con lo schermo dei cavi in tubo di alluminio che con lo schermo dei cavi in fili di rame mediante una calza di rame di sezione minima 16 mm<sup>2</sup>.

**N.B:**

Il kit del giunto deve contenere tutti gli elementi necessari alla realizzazione del collegamento di continuità elettrica degli schermi metallici in tubo di alluminio in ciascuna delle due estremità.

- h) la ricostruzione dell'involucro esterno

**N.B:**

Nei kit le parti riconducibili alle caratteristiche costruttive d,e,f,g,h devono essere preassemblati su un unico supporto di installazione di semplice manovrabilità e rimozione.

## **9. Prescrizioni per la fornitura**

### **9.1 Marcature**

Secondo quanto previsto nella DJ 4853 § 5.10.

### **9.2 Imballi**

Secondo quanto previsto nella DJ 4853 § 5.11.

|  |   |   |
|--|---|---|
|  <p><b>Enel</b><br/>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.<br/><i>Enel Distribuzione</i></p> | SPECIFICA DI COSTRUZIONE  | Pagina 6 di 7                             |
|  | <b>GIUNTI DIRITTI UNIPOLARI<br/>PER CAVI MT A CAMPO RADIALE PER POSA<br/>AEREA CON ISOLAMENTO ESTRUSO</b> | <b>DJ 4376</b><br>Rev. XIV<br>Maggio 2015 |

## 10. Collaudi

### 10.1 Certificazione/omologazione

Ai fini della certificazione/omologazione i materiali oggetto della presente specifica e destinati ai cavi con isolamento estruso dovranno essere sottoposti a tutte le prove di tipo previste nella tabella, loro dedicata, presente nella norma HD 629-1, con i campioni installati su un cavo a tensione d'isolamento U<sub>0</sub>/U 12/20 kV e sezione max fra quelle cui è destinato.

Inoltre, è necessario verificare l'estensione della loro conformità alla sezione di cavo più piccola cui sono destinati, tenendo conto dei diametri previsti nella presente specifica e dei relativi livelli di tensione.

L'estensione della conformità di cui sopra dovrà essere verificata su entrambe le tipologie di cavo con isolamento estruso a spessore ridotto previsti da ENEL (tipo XLPE e HEPR) attraverso l'esecuzione di tutte le prove di tipo addizionali previste nella tabella 10 della norma HD 629-1.

Per quanto riguarda, invece, i componenti da utilizzare su cavi isolati in carta non essendo reperibili cavi di questa tipologia, perché fuori produzione, saranno ritenute valide le prove effettuate sui cavi con isolamento estruso.

### 10.2 Collaudo di accettazione

I collaudi di accettazione dei materiali in oggetto dovranno essere eseguiti tenendo conto di quanto di seguito specificato.

I campioni da provare vanno scelti all'interno dell'intero lotto di fornitura approntato al collaudo anche se composto da matricole diverse.

Il numero di campioni da testare è il seguente:

- a) Per lotti di fornitura che non superano le 50 unità vanno effettuate solo le seguenti prove:
  - Esame a vista (1 campione per ogni matricola approntata al collaudo)
  - Controllo delle caratteristiche costruttive dell'accessorio (1 campione per ogni matricola approntata al collaudo)
  - Verifica di montaggio dell'accessorio (1 campione per ogni matricola approntata al collaudo, con verifica da effettuarsi sulla sezione di cavo più piccola cui l'accessorio è destinato).
- b) Per i lotti di fornitura che superano le 50 unità devono essere effettuate le seguenti prove:
  - Esame a vista
  - Controllo delle caratteristiche costruttive dell'accessorio
  - Verifica di montaggio dell'accessorio
  - Prova di tenuta in tensione a frequenza industriale
  - Scariche parziali a temperatura ambiente

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | SPECIFICA DI COSTRUZIONE  | Pagina 7 di 7                             |
|   | <b>GIUNTI DIRITTI UNIPOLARI<br/>PER CAVI MT A CAMPO RADIALE PER POSA<br/>AEREA CON ISOLAMENTO ESTRUSO</b> | <b>DJ 4376</b><br>Rev. XIV<br>Maggio 2015 |

applicando la seguente campionatura:

- per lotti di fornitura  $\leq 1200$  unità 1 campione per ogni matricola approntata al collaudo
- per lotti di fornitura  $> 1200$  unità 2 campioni per ogni matricola approntata al collaudo.

Le verifiche elettriche previste vanno effettuate attraverso il montaggio degli accessori sulla sezione di cavo più piccola cui gli accessori sono destinati. Qualora siano presenti al collaudo solo matricole appartenenti alla stessa tipologia verrà applicato lo stesso criterio di cui sopra.

In ogni caso il numero di accettazione sarà pari a 0 ed il numero di rifiuto pari a 1.

N.B.

Nella data prevista per il collaudo il Fornitore dovrà predisporre i cavi, necessari per le verifiche funzionali dei terminali, quindi gli stessi cavi dovranno essere sguainati come previsto dalle istruzioni di montaggio relative agli accessori da testare. In questo modo il montaggio degli accessori sarà facilitato riducendo il tempo di collaudo con beneficio per entrambi le parti.

La richiesta di approntamento al collaudo dovrà prevedere anche il numero di giorni stimati per il completamento di tutte le operazioni (montaggio accessori, verifiche elettriche ecc.).

|  |   |   |
|--|---|---|
| <br><b>Enel</b><br>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.<br><b>Enel Distribuzione</b> | <b>SPECIFICA DI COSTRUZIONE</b>   | Pagina 1 di 7                           |
|  | <b>TERMINALI UNIPOLARI PER ESTERNO<br/>PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON<br/>ISOLAMENTO ESTRUSO</b> | <b>DJ 4476</b><br>Rev XI<br>Maggio 2014 |

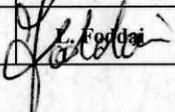
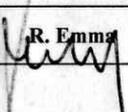
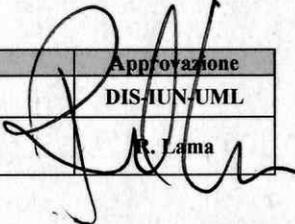
Il presente documento è di proprietà intellettuale della società ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A. ; ogni riproduzione o divulgazione dello stesso dovrà avvenire con la preventiva autorizzazione della suddetta società la quale tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

This document is intellectual property of ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A. ; reproduction or distribution of its contents in any way or by any means whatsoever is subject to the prior approval of the above mentioned company which will safeguard its rights under the civil and penal codes.

## INDICE

|                                       |            |          |
|---------------------------------------|------------|----------|
| <b>1. Scopo</b>                       | <b>pag</b> | <b>2</b> |
| <b>2. Campo di applicazione</b>       | “ ”        | <b>2</b> |
| <b>3. Componenti</b>                  | “ ”        | <b>2</b> |
| <b>4. Caratteristiche tecniche</b>    | “ ”        | <b>3</b> |
| <b>5. Prescrizioni di riferimento</b> | “ ”        | <b>4</b> |
| <b>6. Unità di misura</b>             | “ ”        | <b>4</b> |
| <b>7. Caratteristiche costruttive</b> | “ ”        | <b>4</b> |
| <b>8. Prescrizioni di fornitura</b>   | “ ”        | <b>5</b> |
| <b>9. Collaudo</b>                    | “ ”        | <b>6</b> |

| Revisione | Natura della modifica  |
|-----------|--|
| XI        | Eliminate matricole 273075, 273074, 273077, 273078, 273085, 273097; introdotte nuove modalità di collaudo; eliminazione staffa di fissaggio; introdotta tabella dimensioni capocorda   |
| X         | Modifiche introdotte :capocorda con serraggio a vite inserito nei kit per le matricole 27 30 67, stabilite modalità di collaudo .  |
| IX        | Le attuali matricole : 27 30 85, 27 30 87, 27 30 97, 27 30 98 sostituiscono le matricole: 27 10 85, 27 10 87, 27 10 97, 27 10 98 riportate nell'edizione VIII.   |
| VIII      | In altra specifica condivisa con ENDESA (NCDJ 4457) è stata trasferita la matricola 273060, relativa ai terminali per esterno da utilizzare nei cavi a spessore pieno e nei cavi di pari funzionalità a spessore ridotto per posa interrata.<br>La matricola 27 30 65 è stata messa in stato di “SUPERAMENTO”, sostituita dalle matricole 27 30 68 ( nuova emissione) inserita nella specifica NCDJ 4457 da utilizzare nei cavi a spessore pieno e nei cavi di pari funzionalità a spessore ridotto per posa interrata.<br>Con la presente edizione le matricole 273075 e 271085 saranno funzionali per i cavi a spessore pieno e per i cavi a spessore ridotto. |

|         | Emissione   | Collaborazioni e verifiche  |  |  | Approvazione  |
|---------|---|---|--|--|---|
| Ente    | DIS-IUN-UML   | DISUN-UML   |  |  | DIS-IUN-UML   |
| Firmato |  |  |  |  |  |

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | SPECIFICA DI COSTRUZIONE   | Pagina 2 di 7                           |
|   | TERMINALI UNIPOLARI PER ESTERNO<br>PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON<br>ISOLAMENTO ESTRUSO | <b>DJ 4476</b><br>Rev XI<br>Maggio 2014 |

## 1. Scopo

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di indicare le principali caratteristiche tecniche costruttive di alcune tipologie di terminali unipolari per esterno per cavi MT a campo radiale con isolamento estruso tipo: HEPR, XLPE, HPTE.

## 2. Campo di applicazione

I terminali sono utilizzati per collegare i cavi MT tripolari per posa interrata o aerea, alle apparecchiature, oppure per collegare tra loro le apparecchiature all'interno delle cabine.

## 3. Identificazione componenti

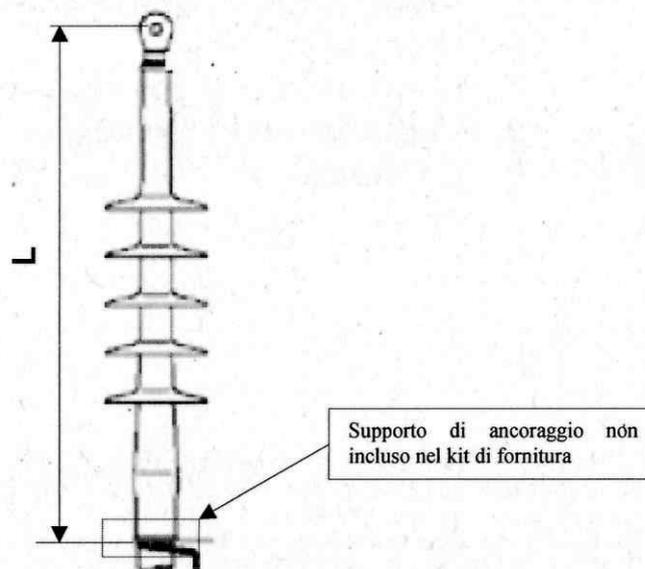


Fig. 1

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <br><b>Enel</b><br>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.<br><b>Enel Distribuzione</b> | <b>SPECIFICA DI COSTRUZIONE</b>   |  | Pagina 3 di 7                           |
|  | <b>TERMINALI UNIPOLARI PER ESTERNO<br/>PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON<br/>ISOLAMENTO ESTRUSO</b> |  | <b>DJ 4476</b><br>Rev XI<br>Maggio 2014 |

#### 4. Caratteristiche tecniche

Le principali caratteristiche tecniche sono riportate nella sottostante tabella:

| Matricola   |  | 273067                         | 273087  | 273098  |
|---|--|--------------------------------|---------|---------|
| Caratteristiche del cavo  | Tensione nominale di isolamento U <sub>o</sub> /U (kV) | 12/20                          | 12/20   | 12/20   |
|   | Sezioni del cavo (mm <sup>2</sup> )                    | 35÷150                         | 35÷150  | 400÷630 |
|   | Diam. min/max sull'isolante (mm)                       | 16÷28                          | 16÷28   | 35÷46   |
|   | Tipo di schermo  | Tubo Al                        | Tubo Al | Fili Cu |
| Soluzione costruttiva   |  | Materiale composito retraibile |         |         |
| Tensione nominale di isolamento verso terra U <sub>o</sub> (kV) |  | 12                             | 12      |         |
| Tensione di prova a frequenza industriale (kV)                  |  | 50                             | 50      |         |
| Tensione di prova ad impulso (valore di cresta) (kV)            |  | 125                            | 125     |         |
| Salinità di tenuta a 18 kV (Kg/m <sup>3</sup> )                 |  | 56                             | 224     |         |
| Linea di fuga nom.le minima (mm)                                |  | 550                            | 835     |         |
| Altezza L (mm)  |  | 350÷450                        | 450÷750 |         |

Esempio di descrizione ridotta:

**TER X EST RETR X CAV ES 70 ÷ 185 mm<sup>2</sup>**

|   |   |   |
|---|---|---|
|  <p>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.</p> <p><i>Enel Distribuzione</i></p> | SPECIFICA DI COSTRUZIONE  | Pagina 4 di 7                           |
|   | <b>TERMINALI UNIPOLARI PER ESTERNO<br/>PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON<br/>ISOLAMENTO ESTRUSO</b> | <b>DJ 4476</b><br>Rev XI<br>Maggio 2014 |

## 5. Prescrizioni di riferimento

Per quanto non specificato valgono le prescrizioni:

- Costruzione: Prescrizioni ENEL DJ 4853
- Collaudo : Prescrizioni CEI 20 – 62/1 (CENELEC HD 629.1)

Nota: I terminali per esterno per cavo aereo matricola 27 30 67 al termine della prova d'immersione (Norma (CEI 20 – 62/1 CENELEC HD 629.1) Tab.4 n° 7) devono essere sottoposti alla verifica della penetrazione d'acqua, di seguito specificata.

I terminali, montati su cavo, devono essere immersi in un recipiente pieno d'acqua a temperatura ambiente ( $20 \pm 15$ ) °C, mantenuta per 8 ore alla sovrappressione di  $1 \pm 0,05$  bar.

Dopo tale verifica i terminali, tolti dall'acqua, saranno sottoposti nel più breve tempo possibile alle prove n°: 10, 14 e 15 previste nella Norma (CEI 20 – 62/1 CENELEC HD 629.1) Tab.4.

## 6. Unità di misura

L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità di materiale è il numero.

## 7. Caratteristiche costruttive

### 7.1 Terminale per esterno con isolatore prefabbricato in materiale composito retraibile

Questo tipo di terminale prevede in particolare:

- capocorda ad occhiello con serraggio a vite a rottura graduata inserito nei kit, con le dimensioni compatibili con tra quelle indicate in fig 2

Le viti devono essere realizzate in modo che la loro rottura avvenga all'interno del foro filettato, garantendo quindi che non vi siano punte o sporgenze di altro genere sulla superficie del capocorda stesso.

La rifinitura delle superfici deve essere tale da non presentare spigoli vivi, punte e malformazioni di origine.

Eventuali grassi impiegati per migliorare il contatto elettrico con il conduttore ed evitare la corrosione e mastici impiegati per il riempimento degli alveoli di serraggio, devono essere assolutamente neutri in relazione ai materiali con i quali sono a contatto e devono risultare stabili a contatto dell'aria.

I capocorda devono essere progettati e costruiti in modo che, quando sono correttamente applicati, la resistenza elettrica della connessione non risulti superiore alla resistenza equivalente del conduttore di riferimento (Norma EN 61238-1).

- l'elemento di controllo del campo elettrico
- l'isolatore passante di materiale composito elastico/retraibile
- il collegamento a terra dello schermo metallico del cavo
- eventuali elementi prefabbricati, di materiale elastico/retraibile, necessari per completare l'involucro esterno.



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

Enel Distribuzione

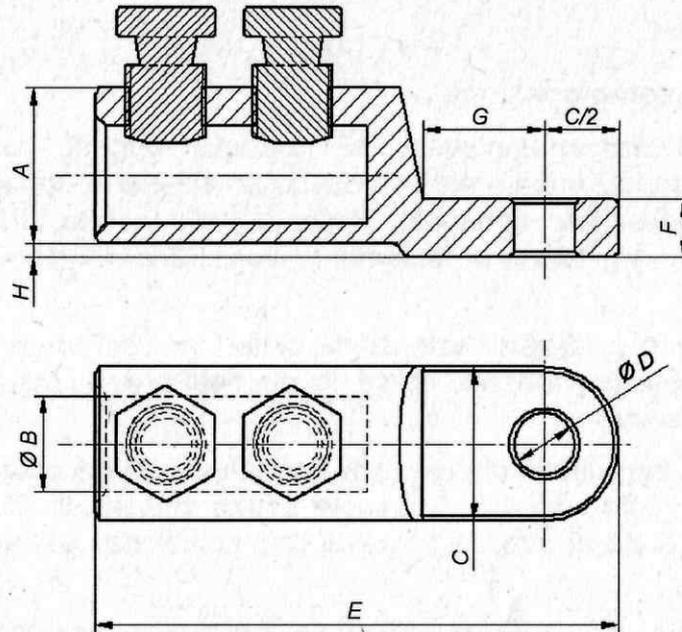
SPECIFICA DI COSTRUZIONE

Pagina 5 di 7

TERMINALI UNIPOLARI PER ESTERNO  
PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON  
ISOLAMENTO ESTRUSO

**DJ 4476**

Rev XI  
Maggio 2014



| Dimensione dei terminali di lega di alluminio (mm) |      |      |      |      |      |      |       |     |             |
|--|------|------|------|------|------|------|-------|-----|-------------|
| Sezione del conduttore                             | A    | Ø B  | C    | Ø D  | E    | F    | G     | H   | N° viti     |
|  | máx. | mín. | máx. | ±0,2 | máx. | mín. | mín.  |     | mín.        |
| 25 ÷ 150   | 28   | 16,5 | 27   | 13   | 100  | 9    | ----- | (*) | mín.<br>1/2 |
| 70 ÷ 240   | 38   | 19,5 | 37   | 13   | 130  | 9    | 14,5  |     | 2           |
| 150 ÷ 240  | 38   | 19,5 | 37   | 13   | 130  | 9    | 14,5  |     | 2           |
| 400 ÷ 630  | 53   | 33   | 50   | 13   | 175  | 16   | 18,5  |     | 2           |

(\*) L'attacco piatto ed il canotto devono stare su piani diversi.  
Tolleranze sulle dimensioni ± 5%

Fig 2

## 8. Prescrizioni di fornitura

### 8.1 Marcature

Secondo quanto previsto nella DJ 4853 § 5.10.

### 8.2 Imballi

Secondo quanto previsto nella DJ 4853 § 5.11.

|  |   |   |
|--|---|---|
| <br><b>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.</b><br><b>Enel Distribuzione</b> | <b>SPECIFICA DI COSTRUZIONE</b>   | Pagina 6 di 7                           |
|  | <b>TERMINALI UNIPOLARI PER ESTERNO<br/>PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON<br/>ISOLAMENTO ESTRUSO</b> | <b>DJ 4476</b><br>Rev XI<br>Maggio 2014 |

## 9. Collaudi

### 9.1 Certificazione/omologazione

Ai fini della certificazione/omologazione i materiali oggetto della presente specifica e destinati ai cavi con isolamento estruso dovranno essere sottoposti a tutte le prove di tipo previste nella tabella, loro dedicata, presente nella norma HD 629-1, con i campioni installati su un cavo a tensione d'isolamento  $U_0/U$  12/20 kV e sezione max fra quelle cui è destinato.

Inoltre, è necessario verificare l'estensione della loro conformità alla sezione di cavo più piccola cui sono destinati, tenendo conto dei diametri previsti nella presente specifica e dei relativi livelli di tensione.

L'estensione della conformità di cui sopra dovrà essere verificata su entrambe le tipologie di cavo con isolamento estruso a spessore ridotto previsti da ENEL (tipo XLPE e HPTE) attraverso l'esecuzione di tutte le prove di tipo addizionali previste nella tabella 10 della norma HD 629-1.

Per quanto riguarda, invece, i componenti da utilizzare su cavi isolati in carta non essendo reperibili cavi di questa tipologia, perché fuori produzione, saranno ritenute valide le prove effettuate sui cavi con isolamento estruso.

### 9.2 Collaudo di accettazione

I collaudi di accettazione dei materiali in oggetto dovranno essere eseguiti tenendo conto di quanto di seguito specificato:

I campioni da provare vanno scelti all'interno dell'intero lotto di fornitura approntato al collaudo anche se composto da matricole diverse.

Il numero di campioni da testare è il seguente:

- a) Per lotti di fornitura che non superano le 50 unità vanno effettuate solo le seguenti prove:
  - Esame a vista (1 campione per ogni matricola approntata al collaudo)
  - Controllo delle caratteristiche costruttive dell'accessorio (1 campione per ogni matricola approntata al collaudo)
  - Verifica di montaggio dell'accessorio (1 campione per ogni matricola approntata al collaudo, con verifica da effettuarsi sulla sezione di cavo più piccola cui l'accessorio è destinato).
- b) Per i lotti di fornitura che superano le 50 unità devono essere effettuate le seguenti prove:
  - Esame a vista
  - Controllo delle caratteristiche costruttive dell'accessorio
  - Verifica di montaggio dell'accessorio
  - Prova di tenuta in tensione a frequenza industriale
  - Scariche parziali a temperatura ambiente

applicando la seguente campionatura:

|  |  |   |
|--|--|---|
|  <p><b>Enel</b><br/>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.<br/><i>Enel Distribuzione</i></p> | SPECIFICA DI COSTRUZIONE   | Pagina 7 di 7                           |
|  | TERMINALI UNIPOLARI PER ESTERNO<br>PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON<br>ISOLAMENTO ESTRUSO | <b>DJ 4476</b><br>Rev XI<br>Maggio 2014 |

- per lotti di fornitura  $\leq 1200$  unità 1 campione per ogni matricola approntata al collaudo
- per lotti di fornitura  $> 1200$  unità 2 campioni per ogni matricola approntata al collaudo.

Le verifiche elettriche previste vanno effettuate attraverso il montaggio degli accessori sulla sezione di cavo più piccola cui gli accessori sono destinati.

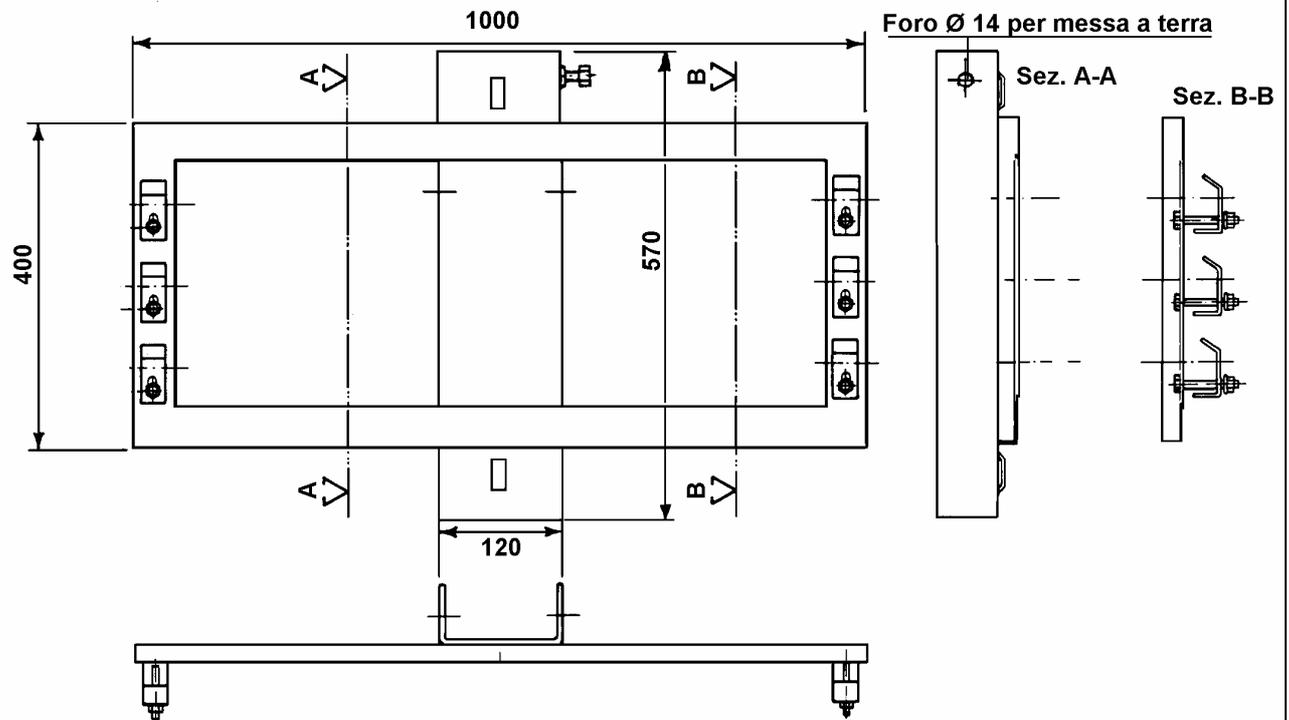
In ogni caso il numero di accettazione sarà pari a 0 ed il numero di rifiuto pari a 1.

**N.B.**

Nella data prevista per il collaudo il Fornitore dovrà predisporre i cavi, necessari per le verifiche funzionali degli accessori, quindi gli stessi cavi dovranno essere sguainati come previsto dalle istruzioni di montaggio relative agli accessori da testare. In questo modo il montaggio degli accessori sarà facilitato riducendo il tempo di collaudo con beneficio per entrambi le parti.

La richiesta di approntamento al collaudo dovrà prevedere anche il numero di giorni stimati per il completamento di tutte le operazioni (montaggio accessori, verifiche elettriche ecc.).

**Supporto per giunti diritti unipolari <sup>(1)</sup>**

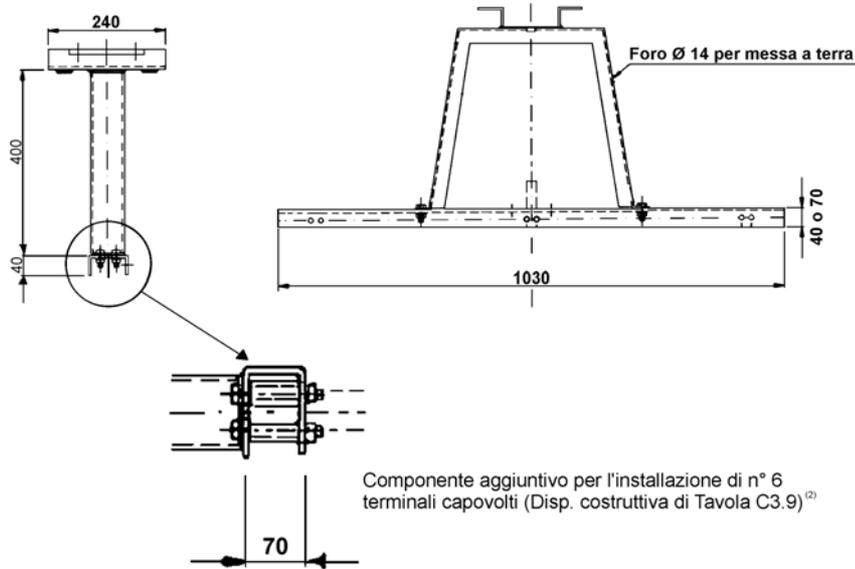


DIREZIONE RETE - SUPPORTO INGEGNERIA

| Matricola | Massa [kg] | Tabella                    |
|-----------|------------|----------------------------|
| 250085    | 10         | <b>DS 3066</b><br>(2500 J) |

<sup>(1)</sup> da prevedere solamente nel caso in cui i giunti siano ubicati in corrispondenza del sostegno.

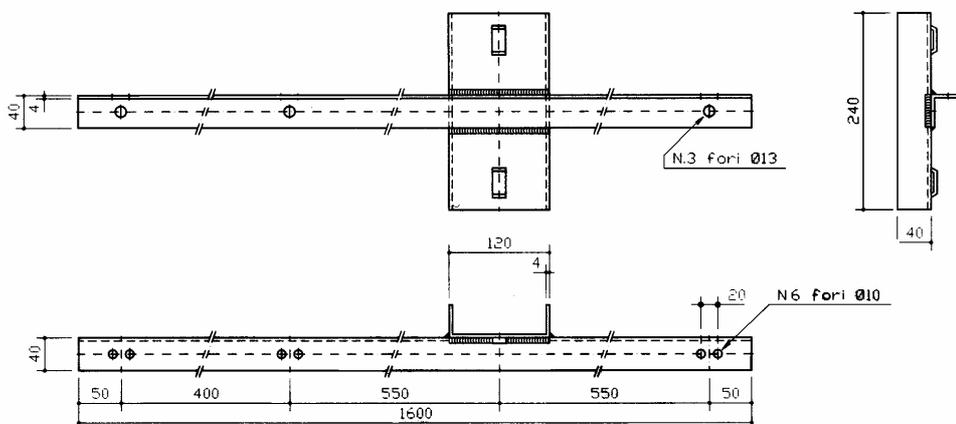
**Supporti per terminali cavi unipolari e scaricatori**



| Matricola | Massa [kg] | Tabella             |
|-----------|------------|---------------------|
| 250089    | 9          | DS 3068<br>(2500 L) |

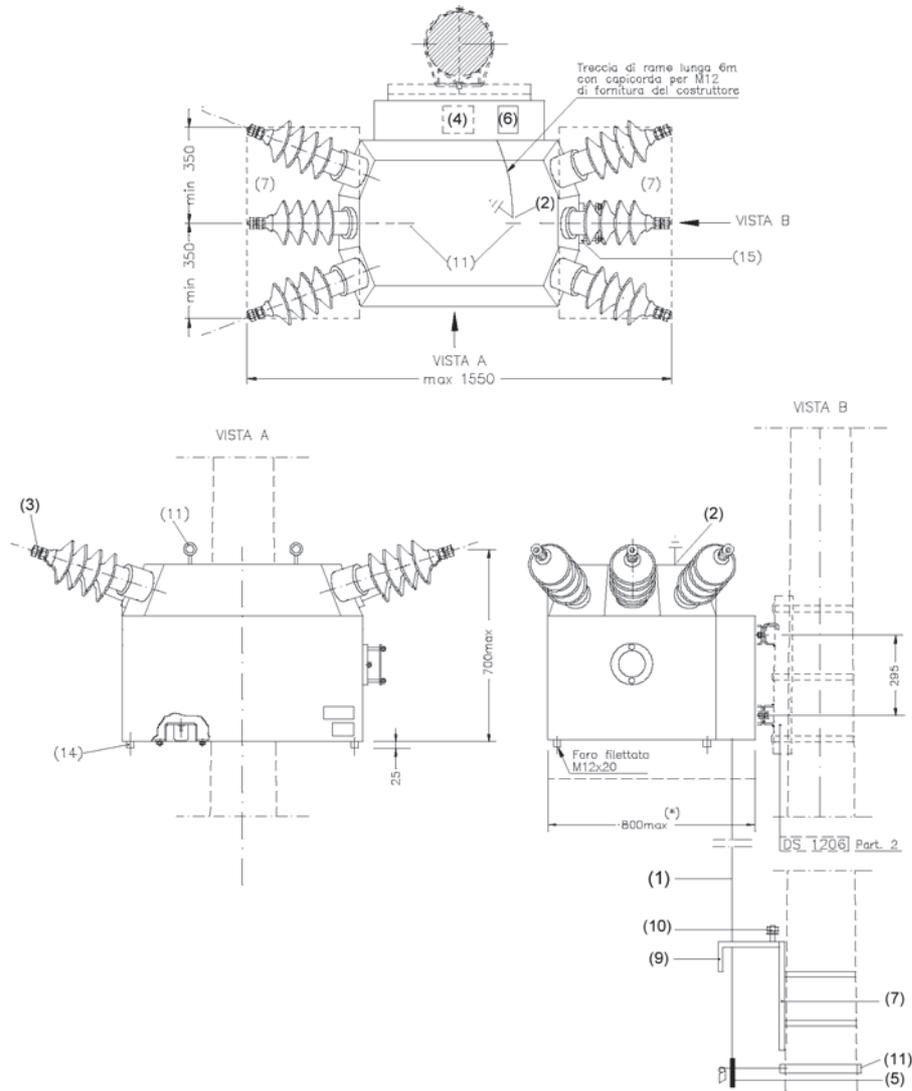
(2) materiale non disponibile a Piattaforma Logistica Materiali (Vedi disegno costruttivo n° P64/D68A).

**Supporto per scaricatori**



| Matricola | Massa [kg] | Tabella |
|-----------|------------|---------|
| 244044    | 5.5        | DS 3079 |

**I.M.S. da palo isolati in SF<sub>6</sub> con isolatori passanti per terminali retraibili**



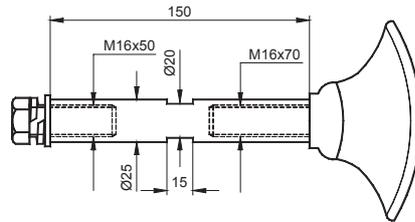
- (1) n° 2 aste di manovra in tondo di acciaio  $\varnothing$  min. 8 mm L = 3,5 ÷ 4,5 mm.
- (2) Perno M12x40 con dadi e rosette per messa a terra dell'I.M.S.
- (3) Perno M16x60<sup>(\*)</sup> con n° 3 dadi M 16, rosetta 17 e rosetta elastica 17.
- (4) Dispositivo per l'indicazione posizione I.M.S. (altezza minima dei caratteri 50 mm).
- (5) Anello  $\varnothing$  60 minimo per leva di comando a fioretto.
- (6) Targa caratteristiche.
- (7) Targa sensi di manovra I.M.S.
- (8) Golfari per il sollevamento.
- (9) Pannello per la guida delle aste di manovra I.M.S. e per la messa a terra con dispositivo mobile.
- (10) Bullone M 12 per il fissaggio del conduttore in corda di rame 16 mm<sup>2</sup> L = 6 m.
- (11) Dispositivo di bloccaggio mediante lucchetto (compreso nella fornitura).

| Matricola | Tipo costruttivo   | Tabella |
|-----------|--|---------|
| 16 20 71  | I.M.S. con comando manuale   | DY 806  |
| 16 20 75  | I.M.S. con comando motorizzato   | DY 806  |
|           | TV 20000/230V (15000/230V) potenza nominale 250 VA - classe 3 per alimentazione UP | DY 550  |

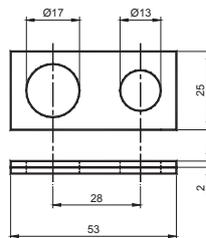
**I.M.S. da palo isolati in SF6 con isolatori passanti per terminali retraibili**

**Accessori forniti con l' I.M.S.**

1. Attacco per dispositivo di messa a terra mobile (da installare sul perno M16x60 dell'isolatore passante)

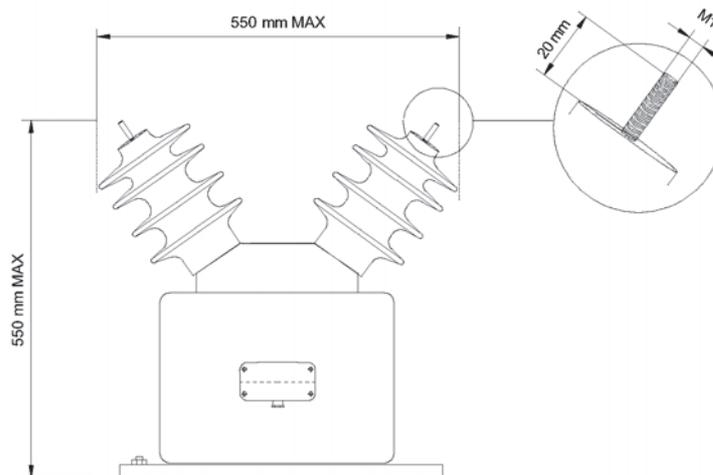


2. Piastrina adattatrice per terminali (non compresa nella fornitura)



Materiale:  
- piatto di rame crudo 25x2 (n°2);  
Matricola: 311320.

3. **Trasformatore di tensione 20000/230V (15000/230V)<sup>(1)</sup>**



| Rapporto di trasformazione nominale [V/V] | Matricola (*) | Tabella |
|---|---------------|---------|
| 15000 / 230                               | 53 45 01      | DY 550  |
| 20000 / 230                               | 53 45 02      |         |

(1) accessorio fornito con l'I.M.S. motorizzato, per l'alimentazione dell'unità periferica di telecontrollo

(\*) da prevedere solo nel caso di approvvigionamento separato del TV dall'I.M.S.