

**3E Ingegneria S.r.l.**  
Via Volpe 92 - PISA

CLIENTE - CUSTOMER

**GREENENERGYSARDEGNA2**

Green Energy Sardegna 2 S.r.l.

Piazza del Grano 3

39100 Bolzano (BZ)

TITOLO - TITLE

## POTENZIAMENTO ASTA ELETTRICA RTN 150 kV "Chilivani-Ozieri-Buddusò-Siniscola 2"

### PARTICOLARI COSTRUTTIVI



|     |                               |               |                |           |                           |
|-----|-------------------------------|---------------|----------------|-----------|---------------------------|
|     |                               |               |                |           |                           |
|     |                               |               |                |           |                           |
|     |                               |               |                |           |                           |
|     |                               |               |                |           |                           |
|     |                               |               |                |           |                           |
| 02  | Revisione dopo commenti TERNA | Daidone       | Saraceno       | Set. 2021 | SIGLA - TAG               |
| 01  | Revisione dopo commenti TERNA | Daidone       | Saraceno       | Apr. 2021 | <b>020.20.01.R26</b>      |
| 0   | EMMISSIONE                    | Daidone       | Saraceno       | Lug. 2020 | LINGUA-LANG. PAGINA-SHEET |
| REV | DESCRIZIONE - DESCRIPTION     | EMESSO-ISSUED | APPROV.-APPR'D | DATA-DATE | <b>I</b> <b>1 / 128</b>   |



3E Ingegneria S.r.l.

PISA

POTENZIAMENTO ASTA ELETTRICA RTN  
150 kV "Chilivani-Ozieri-Buddusò-Siniscola 2"

OGGETTO / SUBJECT

GREENENERGYSARDEGNA2

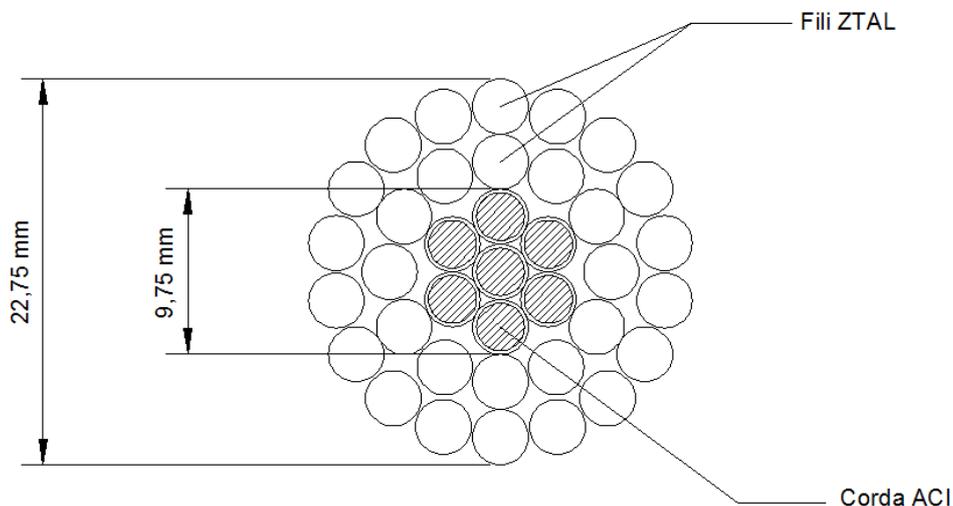
CLIENTE / CUSTOMER

## PARTICOLARI COSTRUTTIVI

### SPECIFICHE TERNA

|               |     |                           |            |           |            |
|---------------|-----|---------------------------|------------|-----------|------------|
| 020.20.01.R26 | 2   | Emissione                 | Data-Date. | Pag.- Sh. | TOT.       |
| SIGLA-TAG     | REV | DESCRIZIONE - DESCRIPTION | Set. 2021  | <b>2</b>  | <b>128</b> |

**CONDUTTORE A CORDA DI LEGA DI ALLUMINIO (ZTAL) -  
LEGA Fe-Ni RIVESTITA DI ALLUMINIO (ACI) Ø 22,75 mm**



|   |                   |            |       |
|---|-------------------|------------|-------|
| FORMAZIONE  | AT3               | 30 x 3,25  |       |
|   | ACI20SA           | 7 x 3,25   |       |
| SEZIONI TEORICHE (mm <sup>2</sup> )                         | AT3               | 248,87     |       |
|   | ACI20SA           | Lega Fe-Ni | 43,55 |
|   |                   | Alluminio  | 14,52 |
|   | Totale            | 58,07      |       |
| MASSA TEORICA (kg/m)  | 1,083             |            |       |
| RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C (Ω/km)                 | 0,11068           |            |       |
| CARICO DI ROTTURA (daN)                                     | 9872              |            |       |
| TEMPERATURA DI TRANSIZIONE NOMINALE (°C)                    | 119 (*)           |            |       |
| MODULO ELASTICO FINALE (daN/mm <sup>2</sup> )               | Corda ACI         | 13850      |       |
|   | Intero Conduttore | 7230       |       |
| COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA (**) (K <sup>-1</sup> ) | Corda ACI         | 4,7E-6     |       |
|   | Intero Conduttore | 16,4E-6    |       |

(\*) La temperatura di transizione nominale è riferita a un conduttore cordato a 15°C e tesato su una campata di 400 m con un tiro base (EDS a 15°C) pari al 21% del carico di rottura.

(\*\*) Valore massimo nell'intervallo di temperatura 100÷180 °C

**Storia delle revisioni**

|         |                |   |
|---------|----------------|---|
| Rev. 00 | del 12/12/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna UXLC17 rev. 01 del 20/07/2009 (S.Tricoli - R.Rendina) |
|---------|----------------|---|

**ISC – Uso INTERNO**

| Elaborato                  | Verificato                 | Approvato                |
|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| A. Piccinin<br>ING-SVT-LAE | A. Piccinin<br>ING-SVT-LAE | A. Posati<br>ING-SVT-LAE |

**NOTE**

1. Materiale:

- mantello in lega di alluminio ad alta temperatura di tipo AT3 (ZTAL: *Super Thermal Resistant Aluminium Alloy*) secondo le Norme IEC 62004;
- anima in lega Fe-Ni rivestita di alluminio (ACI: *Aluminium Clad Invar*); la sezione del rivestimento deve essere pari al 25 % della sezione del filo ACI (ACI20SA).

Temperatura massima di esercizio continuativo: **T<sub>nom</sub> = 180 °C**

Temperatura massima in servizio temporaneo: **T<sub>temp</sub> = 210 °C**

2. Prescrizioni per la costruzione, il collaudo e la fornitura: LIN\_000C3914.

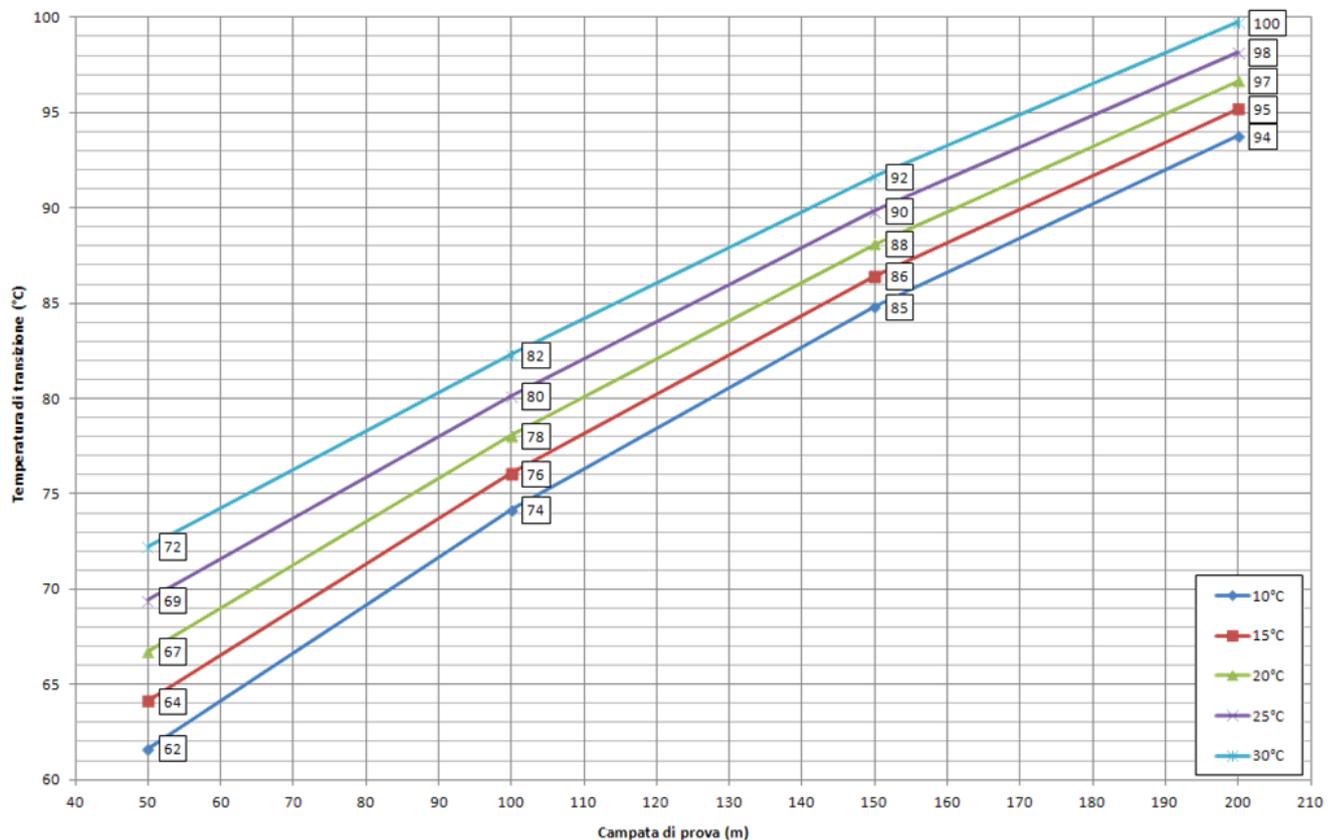
3. Imballo e pezzature: bobine da 2.000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione).

4. Unità di misura: la quantità del materiale deve essere espressa in chilogrammi (kg).

5. Prove termiche

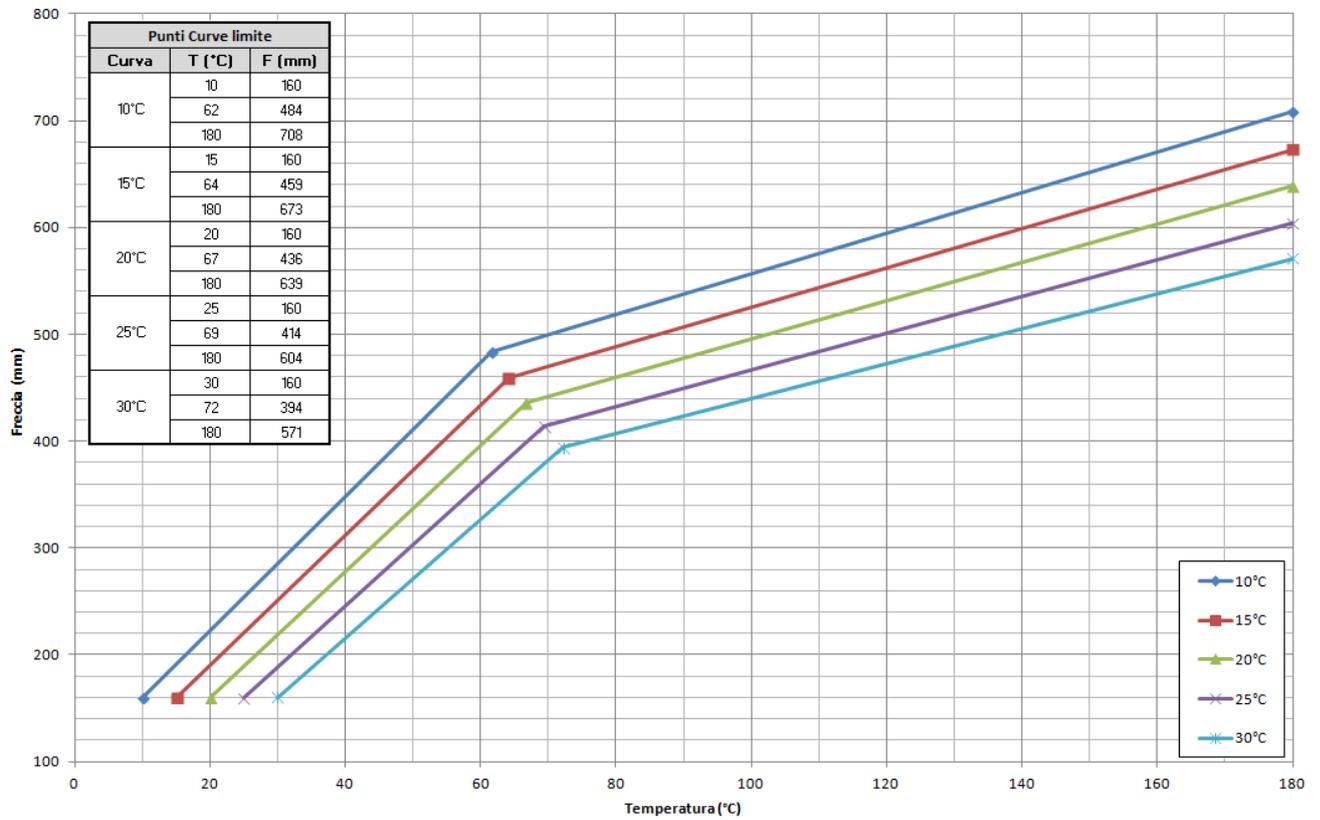
Con riferimento alle prove AA e BB delle prescrizioni LIN\_000C3914, per la misurazione del coefficiente di dilatazione termica lineare, della temperatura di transizione e della curva temperatura-freccia, il tiro di posa deve essere pari a 2073 daN (21% del carico di rottura).

L'abaco riportato in Figura 1 fornisce i valori di temperatura di transizione al variare della lunghezza della campata e della temperatura di posa del conduttore.

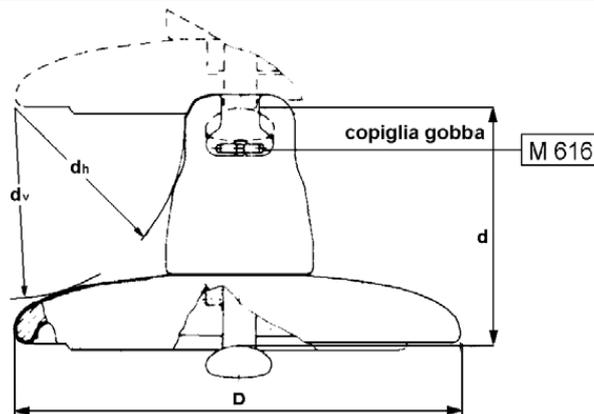


**Figura 1 – Temperatura di transizione massima**

In Figura 2 sono riportate, per una campata di prova pari a 50m, le curve temperatura freccia limite che il conduttore deve rispettare, al variare della temperatura di posa.



**Figura 2 – Curve limite**



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

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

#### NOTE

1. Materiali: parte isolante in vetro sodocalcico temprato; cappa in ghisa malleabile (UNI EN 1562:2007) zincata a caldo oppure ghisa sferoidale di caratteristiche meccaniche equivalenti (UNI EN 1563:2009) e per basse temperature (LT); perno in acciaio al carbonio (UNI EN 10083-1:2006) zincato a caldo; copiglia in acciaio inossidabile austenitico UNI EN 10088-1:2005; cemento di tipo alluminoso.
2. Tolleranze:
  - a) sul valore nominale del passo: secondo la pubblicazione IEC 305 (1974) par. 3.
  - b) sugli altri valori nominali: secondo la Norma CEI 36-20 (1998) par. 17.
3. Su ciascun esemplare deve essere marcata la sigla U seguita dal carico di rottura dell'isolatore, il marchio di fabbrica del costruttore e l'anno di fabbricazione.
4. Prescrizioni: per la costruzione, il collaudo e la fornitura LIN\_000J3900.
5. Tensione di tenuta alla perforazione elettrica ad impulso in aria: 2,8 p.u. (per unità della tensione di scarica 50% a impulso atmosferico standard di polarità negativa).
6. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità di materiale è il numero di esemplari (n).

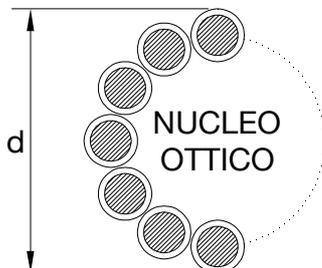
#### Storia delle revisioni

|         |                |  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 30/03/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL LJ2 Ed. 6 del Luglio 1989   |
| Rev. 01 | del 10/11/2015 | Aggiornate le note relative a materiali e tensione di tenuta alla perforazione elettrica ad impulso in aria. Eliminata la nota relativa alla tenuta alla perforazione elettrica f.i. in olio |

**ISC – Uso INTERNO**

| Elaborato                   |  | Verificato                    |                              | Approvato                |
|-----------------------------|--|-------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| S. Memeo<br>ING-TSS-STL-LAE |  | P. Berardi<br>ING-TSS-STL-LAE | M. Marzinotto<br>ING-TSS-CSI | A. Posati<br>ING-TSS-STL |

m05I0001SG-r00



|  |                       |                        |              |        |
|--|-----------------------|------------------------|--------------|--------|
| DIAMETRO NOMINALE ESTERNO                          |                       | (mm)                   | ≤ 10,5       |        |
| MASSA UNITARIA TEORICA (Eventuale grasso compreso) |                       | (kg/m)                 | ≤ 0,4        |        |
| RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C               |                       | (ohm/km)               | ≤ 1,2        |        |
| CARICO DI ROTTURA                                  |                       | (daN)                  | ≥ 5200       |        |
| MODULO ELASTICO FINALE                             |                       | (daN/mm <sup>2</sup> ) | ≥ 11500      |        |
| COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA                |                       | (1/°C)                 | ≤ 16,0E-6    |        |
| MAX CORRENTE C.TO C.TO DURATA 0,5 s                |                       | (kA)                   | ≥ 7          |        |
| FIBRE OTTICHE SM-R<br>(Single Mode Reduced)        | NUMERO                | (n°)                   | 48           |        |
|  | ATTENUAZIONE          | a 1310 nm              | (dB/km)      | ≤ 0,36 |
|  |                       | a 1550 nm              | (dB/km)      | ≤ 0,22 |
|  | DISPERSIONE CROMATICA | a 1310 nm              | (ps/nm · km) | ≤ 3,5  |
| a 1550 nm  |                       | (ps/nm · km)           | ≤ 20         |        |

**NOTE**

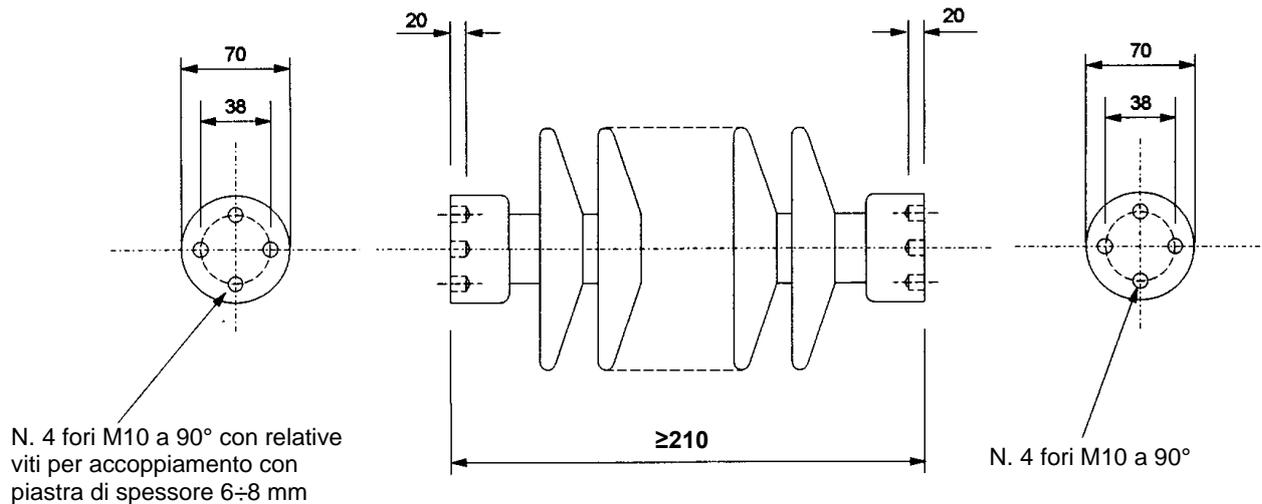
1. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: LIN\_000C3907
2. Imballo e pezzature: bobine da 4000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione).
3. Unità di misura: la quantità del materiale deve essere espressa in m.
4. Sigillatura: eseguita mediante materiale termoresistente e autovulcanizzante.

**Storia delle revisioni**

|         |                |  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna UXLC61 rev. 00 del 07/01/2009 (S.Tricoli-A.Posati-R.Rendina) |
|---------|----------------|--|

**ISC – Uso INTERNO**

|            |  |                            |                          |                                  |
|------------|--|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Elaborato  |  | Verificato                 |                          | Approvato                        |
| ITI s.r.l. |  | A. Guarneri<br>SRI-SVT-LAE | A. Posati<br>SRI-SVT-LAE | <b>A. Posati<br/>SRI-SVT-LAE</b> |



**CARATTERISTICHE TECNICHE**

- |  |           |
|--|-----------|
| 1 - Tenuta a frequenza industriale sotto pioggia | ≥ 50 kV   |
| 2 - Tenuta ad impulso atmosferico                | ≥ 125 kV  |
| 3 - Linea di fuga                                | ≥ 450 mm  |
| 4 - Momento flettente di rottura in testa        | ≥ 10 daNm |

**NOTE**

1. Materiali:

- a) Parte isolante: materiale ceramico o in vetroresina (fibre di vetro impregnate con resina epossidica) avente come rivestimento esterno alettato una miscela a base di gomma etilenpropilenica o siliconica di colore grigio;
- b) Terminazioni metalliche: acciaio al carbonio UNI EN 10083/1:2006 o ghisa malleabile UNI ISO 1562:2007 zincata a caldo; bulloni, rosetta piana e rosetta elastica in acciaio zincato a caldo o in acciaio inossidabile.

2. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo:

Isolatori in materiale ceramico:

Prove di tipo: identificazione isolatori, verifica delle marcature ed esame a vista (art. 31), verifica delle dimensioni (art. 24), prova di tenuta a impulso atmosferico a secco (art. 17), prova di tenuta a frequenza di esercizio sotto pioggia (art. 20), flessione in testa (art. 21) preceduta dalla prova di resistenza alle variazioni rapide di temperatura (art. 25), verifica dell'assenza di porosità (art. 27) e verifica della qualità della zincatura (art. 28) secondo la CEI 36-6:1982.

Tutte le prove di tipo devono essere effettuate su tre campioni, fatta eccezione per le prove di cui agli artt. 17 e 20 della Norma CEI 36-6 da eseguirsi su un solo campione.

Prove di accettazione: identificazione isolatori, verifica delle marcature ed esame a vista (art. 31), verifica delle dimensioni (art. 24), flessione in testa (art. 21) preceduta dalla prova di resistenza alle variazioni rapide di temperatura (art. 25), verifica dell'assenza di porosità (art. 27) e verifica della qualità della zincatura (art. 28) secondo la CEI 36-6:1982.

Per tutte le prove di accettazione si deve applicare il campionamento specificato all'art. 23 della CEI 36-6:1982 con la precisazione il numero di esemplari minimo da prelevare è pari a 2.

**Storia delle revisioni**

|         |                |  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL LJ18 ed. 1 del Dicembre 1995. |
| Rev. 01 | del 31/03/2015 | Introdotta prova art.17 in nota 2; rimossa nota 5; modifiche redazionali.  |
| Rev. 02 | del 01/04/2020 | Aggiornamento generale.  |

**ISC – Uso INTERNO**

|                           |                            |                           |  |                                  |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------|--|----------------------------------|
| Elaborato                 |                            | Verificato                |  | Approvato                        |
| M. Di Vaio<br>ING-TEC-LAC | A. Piccinin<br>ING-TEC-LAC | P. Berardi<br>ING-TEC-LAC |  | <b>E. Di Vito</b><br>ING-TEC-LAC |

Isolatori in materiale composito:

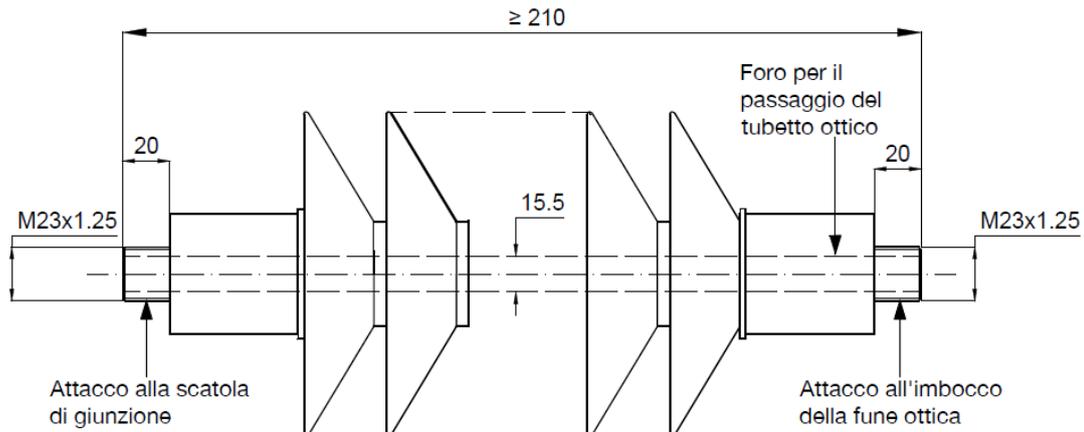
Prove di tipo: identificazione isolatori (A), esame a vista (B), dimensionale (C), verifica della zincatura (F), infiammabilità (I), verifica dei materiali (S), caratterizzazione dei materiali (T) secondo la LIN\_00000J39; prove di tenuta a impulso atmosferico a secco (art. 17), prova di tenuta a frequenza di esercizio sotto pioggia (art. 20), flessione in testa (art. 21) secondo la CEI 36-6:1982.

Tutte le prove di tipo devono essere effettuate su tre campioni, fatta eccezione per le prove di cui agli artt. 20 e 17 della Norma CEI 36-6 da eseguirsi su un solo campione.

Prove di accettazione: identificazione isolatori (A), esame a vista (B), dimensionale (C), verifica della zincatura (F), verifica dei materiali (S), caratterizzazione dei materiali (T – parte T1) secondo la LIN\_00000J39; prova di flessione in testa (art. 21) secondo la CEI 36-6:1982.

Per tutte le prove di accettazione si deve applicare il campionamento specificato nella LIN\_00000J39.

3. Su ciascun esemplare dovranno essere indicati:
  - a) la sigla di identificazione Terna dell'elemento;
  - b) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore;
  - c) la sigla o il marchio di fabbrica del Costruttore;
  - d) l'anno ed il mese di fabbricazione.
4. Ogni esemplare deve essere corredato dei bulloni occorrenti per il collegamento con la staffa di fissaggio al sostegno.



### CARATTERISTICHE TECNICHE

|  |          |
|--|----------|
| 1 - Tenuta a frequenza industriale sotto pioggia | ≥ 50 kV  |
| 2 - Tenuta ad impulso atmosferico                | ≥ 125 kV |
| 3 - Linea di fuga                                | ≥ 450 mm |
| 4 - Momento flettente di rottura in testa        | ≥ 7 daNm |

### NOTE

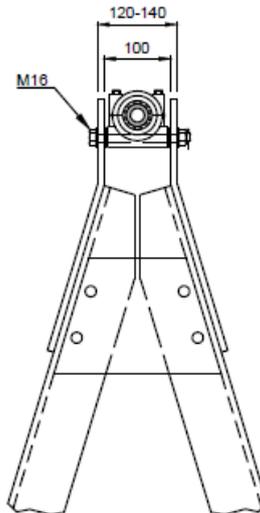
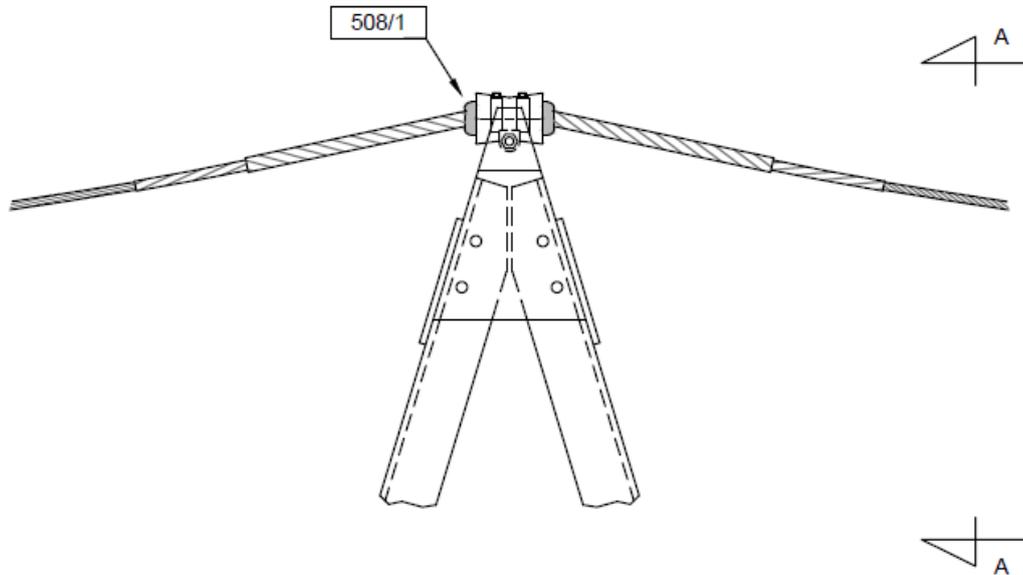
- Materiali:
  - Parte isolante: barra in vetroresina (fibre di vetro impregnate con resina epossidica) avente come rivestimento esterno alettato una miscela a base di gomma etilenpropilenica o siliconica di colore grigio.
  - Terminazioni metalliche ed eventuali raccordi o rosette piane ed elastiche in acciaio inossidabile.
- Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo:  
Costruzione secondo LIN\_00000J39. Non è consentito l'incollaggio del terminale metallico alla barra di vetroresina.  
Prove di tipo: identificazione isolatori (A), esame a vista (B), dimensionale (C), infiammabilità (I), verifica dei materiali (S), caratterizzazione dei materiali (T) secondo la LIN\_00000J39; prove di tenuta a impulso atmosferico a secco (art. 17), prova di tenuta a frequenza di esercizio sotto pioggia (art. 20), flessione in testa (art. 21) secondo la CEI 36-6:1982.  
Tutte le prove di tipo devono essere effettuate su tre campioni, fatta eccezione per le prove di cui agli artt. 20 e 17 della Norma CEI 36-6, da eseguirsi su un solo campione.  
Prove di accettazione: identificazione isolatori (A), esame a vista (B), dimensionale (C), verifica dei materiali (S), caratterizzazione dei materiali (T – parte T1) secondo la LIN\_00000J39; prova di flessione in testa (art. 21) secondo la CEI 36-6:1982.  
Per tutte le prove di accettazione si deve applicare il campionamento specificato nella LIN\_00000J39.
- Su ciascun esemplare dovranno essere indicati:
  - la sigla di identificazione Terna dell'elemento;
  - la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore;
  - la sigla o il marchio di fabbrica del Costruttore;
  - l'anno ed il mese di fabbricazione.

#### Storia delle revisioni

|         |                |  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL LJ19 ed. 1 del Dicembre 1995. |
| Rev. 01 | del 31/03/2015 | Modificato titolo; introdotta prova art.17 in nota 2; rimossa nota 5; modifiche redazionali.                     |
| Rev. 02 | del 27/11/2019 | Aggiornamento generale.  |

**ISC – Uso INTERNO**

|                           |                            |                           |  |                           |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------|--|---------------------------|
| Elaborato                 |                            | Verificato                |  | Approvato                 |
| M. Di Vaio<br>ING-TEC-LAC | A. Piccinin<br>ING-TEC-LAC | P. Berardi<br>ING-TEC-LAC |  | E. Di Vito<br>ING-TEC-LAC |



VISTA A - A

**DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

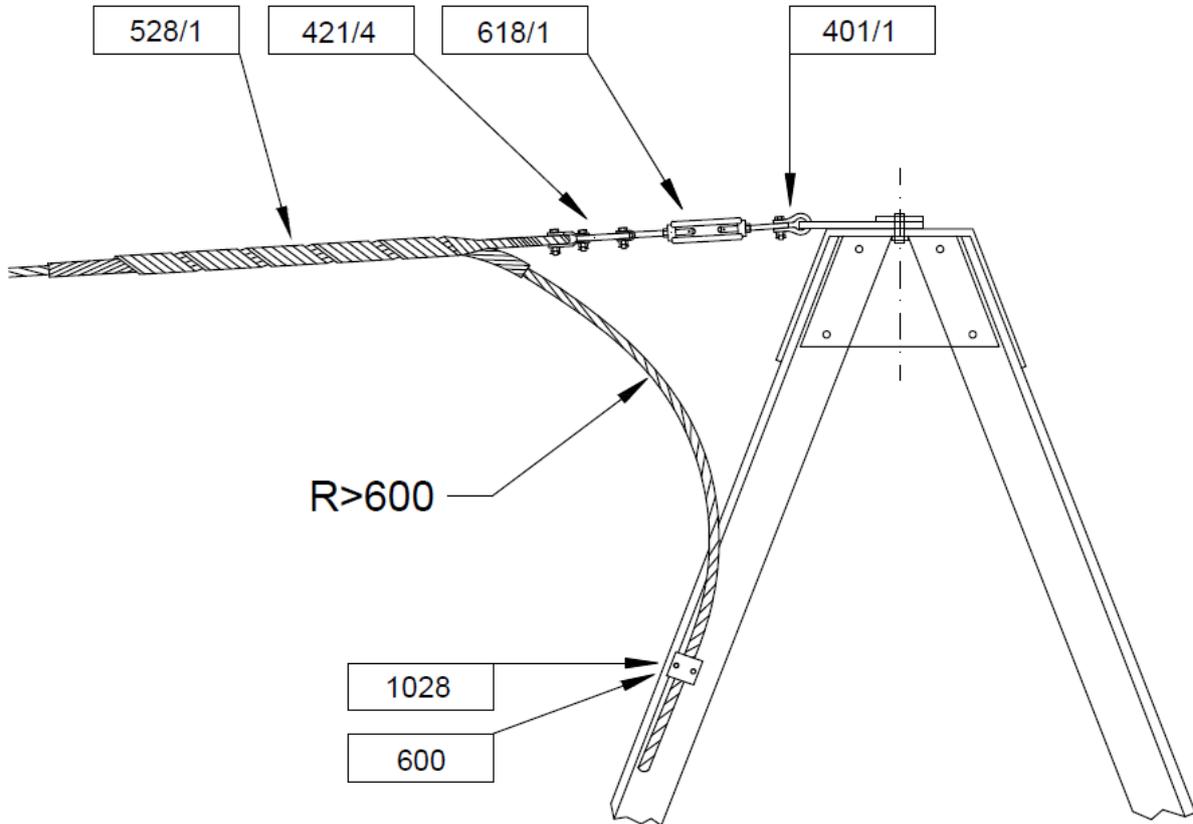
LIN\_00000C58, LIN\_00000C61

**Storia delle revisioni**

|         |                |  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM204 rev. Bozza del Giugno 1998. |
| Rev. 01 | del 20/11/2017 | Sostituzione del morsetto di sospensione metacentrico con il morsetto di sospensione a barrette preformate.          |

**ISC – Uso INTERNO**

|                               |                            |                           |  |                                  |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|--|----------------------------------|
| Elaborato                     |                            | Verificato                |  | Approvato                        |
| R. Costagliola<br>ING-TAM-ILI | A. Piccinin<br>ING-TAM-ILI | P. Berardi<br>ING-TAM-ILI |  | <b>E. Di Vito</b><br>ING-TAM-ILI |



**NOTE**

1. La quantità dei morsetti unifilari 1028 e delle staffe di fissaggio 600 per la discesa della fune di guardia alla scatola di giunzione devono essere specificate in funzione del tipo e dell'altezza del sostegno sul quale viene realizzata la discesa, in accordo con il documento LIN\_000C3906.

**DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

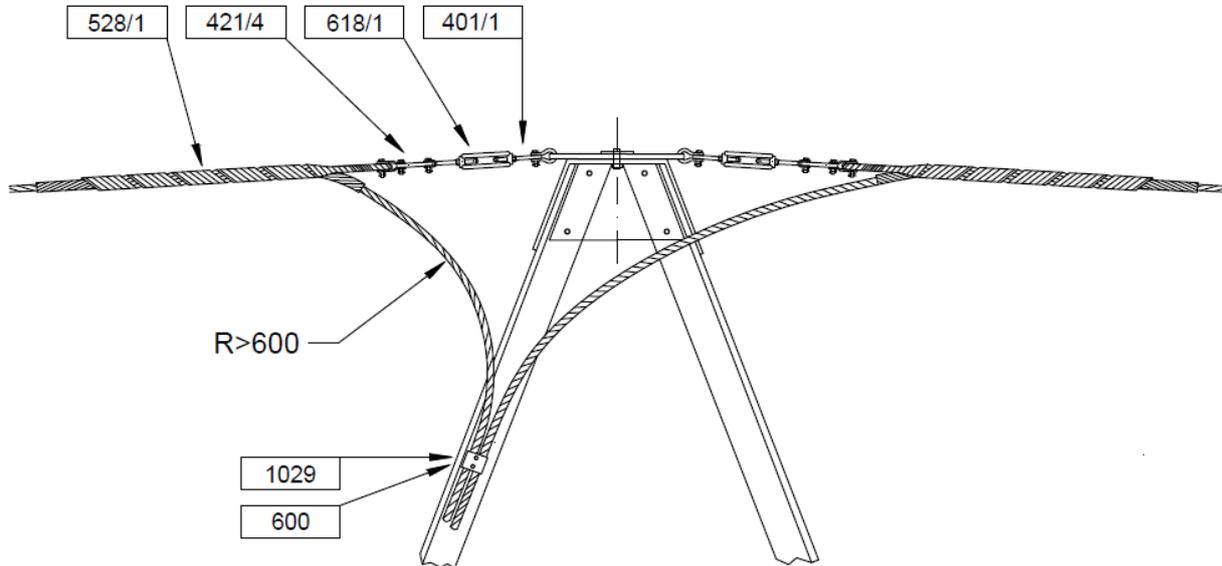
LIN\_00000C58, LIN\_00000C61

**Storia delle revisioni**

|         |                |  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM260 rev. Bozza del Giugno 1998. |
| Rev. 01 | del 20/11/2017 | Sostituzione della morsa di amarro a bulloni con la morsa di amarro preformata.                                      |

**ISC – Uso INTERNO**

|                               |                            |                           |  |                                  |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|--|----------------------------------|
| Elaborato                     |                            | Verificato                |  | Approvato                        |
| R. Costagliola<br>ING-TAM-ILI | A. Piccinin<br>ING-TAM-ILI | P. Berardi<br>ING-TAM-ILI |  | <b>E. Di Vito</b><br>ING-TAM-ILI |



**NOTE**

1. La quantità dei morsetti bifilari 1029 e delle staffe di fissaggio 600 per la discesa della fune di guardia alla scatola di giunzione devono essere specificate in funzione del tipo e dell'altezza del sostegno sul quale viene realizzata la discesa, in accordo con il documento LIN\_000C3906.

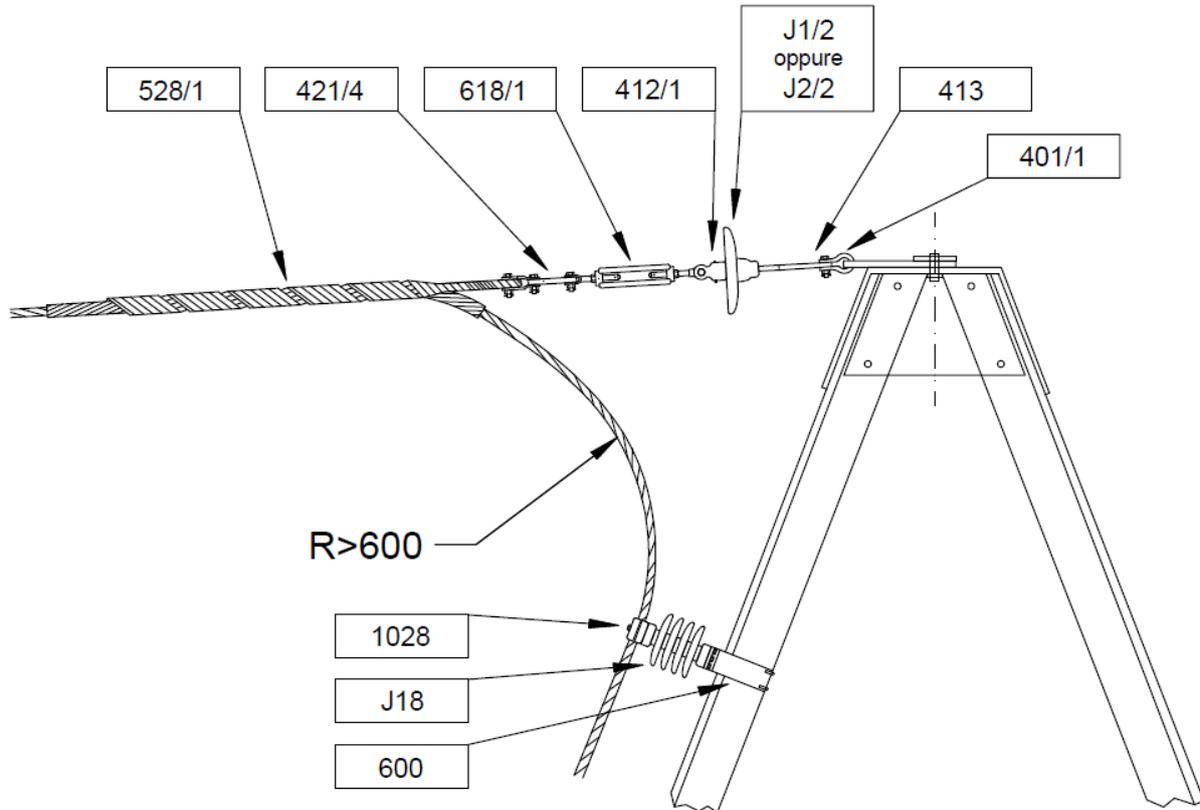
**DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

LIN\_00000C58, LIN\_00000C61

| <b>Storia delle revisioni</b> |                |  |
|-------------------------------|----------------|--|
| Rev. 00                       | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM261 rev. Bozza del Giugno 1998. |
| Rev. 01                       | del 20/11/2017 | Sostituzione della morsa di amarro a bulloni con la morsa di amarro preformata.                                      |

**ISC – Uso INTERNO**

| Elaborato                     |                            | Verificato                |  | Approvato                        |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|--|----------------------------------|
| R. Costagliola<br>ING-TAM-ILI | A. Piccinin<br>ING-TAM-ILI | P. Berardi<br>ING-TAM-ILI |  | <b>E. Di Vito</b><br>ING-TAM-ILI |



**NOTE**

1. La quantità dei morsetti unifilari 1028, degli isolatori J18 e delle staffe di fissaggio 600 per la discesa della fune di guardia alla scatola di giunzione devono essere specificate in funzione del tipo e dell'altezza del sostegno sul quale viene realizzata la discesa, in accordo con il documento LIN\_000C3906.

**DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

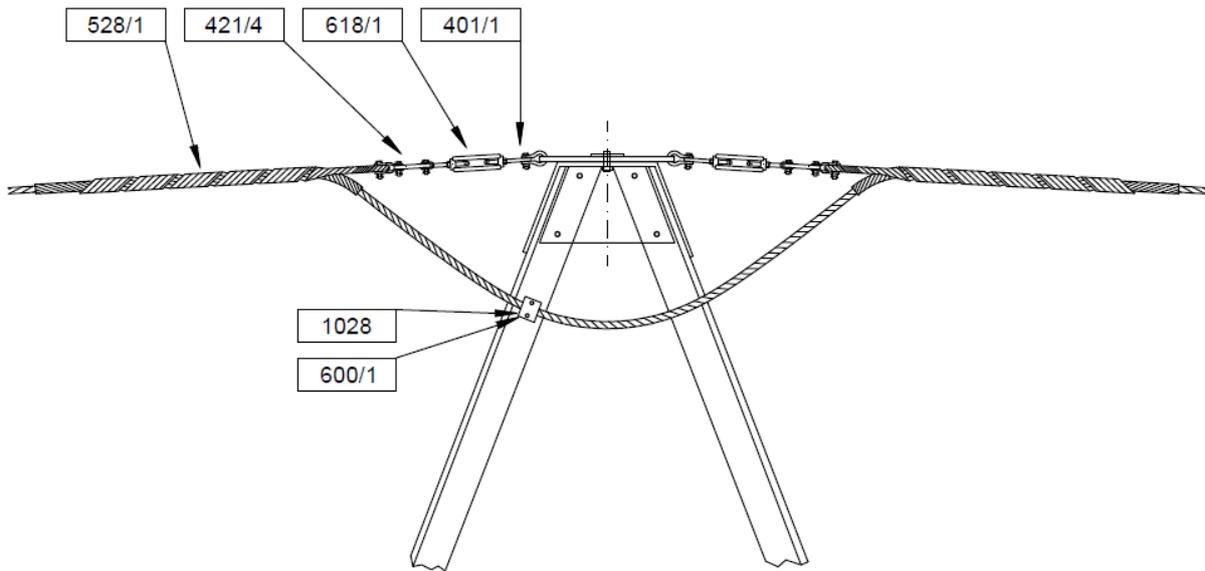
LIN\_00000C58, LIN\_00000C61

**Storia delle revisioni**

|         |                |  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM262 rev. Bozza del Giugno 1998. |
| Rev. 01 | del 20/11/2017 | Sostituzione della morsa di amarro a bulloni con la morsa di amarro preformata.                                      |

**ISC – Uso INTERNO**

|                               |                            |                           |  |                                  |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|--|----------------------------------|
| Elaborato                     |                            | Verificato                |  | Approvato                        |
| R. Costagliola<br>ING-TAM-ILI | A. Piccinin<br>ING-TAM-ILI | P. Berardi<br>ING-TAM-ILI |  | <b>E. Di Vito</b><br>ING-TAM-ILI |



**NOTE**

1. Per cimini con profilati angolari di dimensioni comprese tra L 85x85mm e L 120x120mm si deve utilizzare la staffa di fissaggio tipo M600/2.

**DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

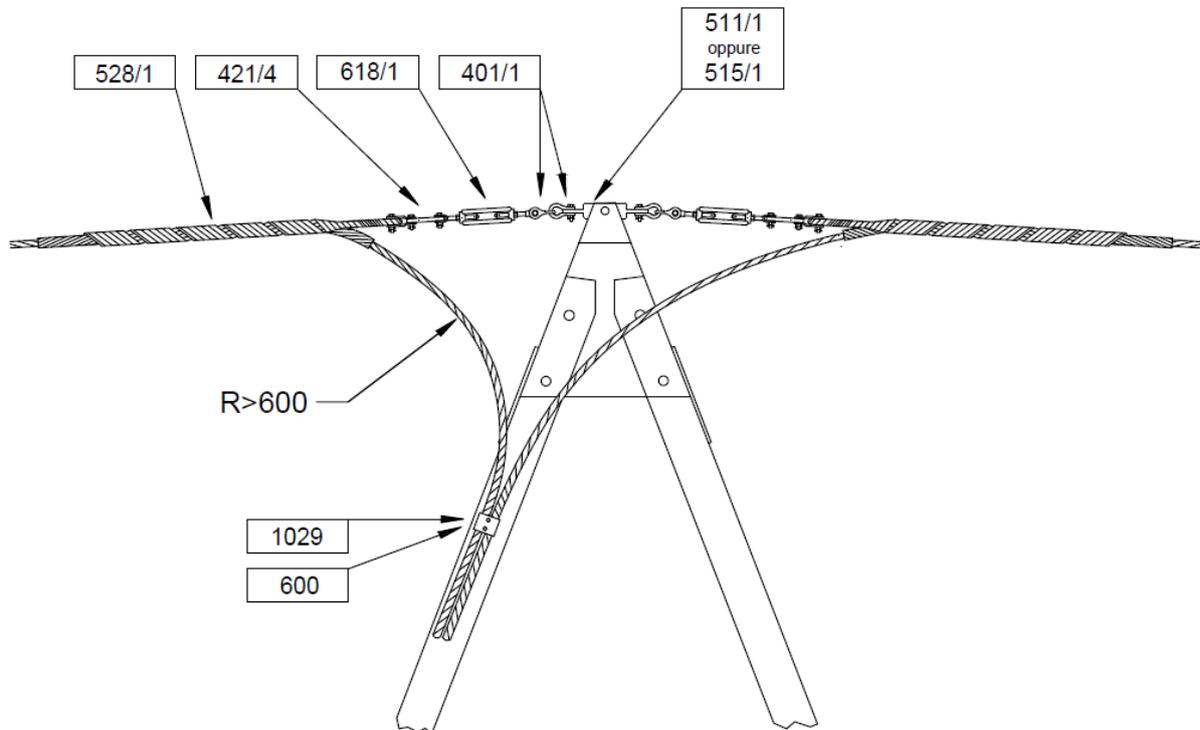
LIN\_00000C58, LIN\_00000C61

**Storia delle revisioni**

|         |                |  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM263 rev. Bozza del Giugno 1998. |
| Rev. 01 | del 20/11/2017 | Sostituzione della morsa di amarro a bulloni con la morsa di amarro preformata.                                      |
| Rev. 02 | del 31/07/2018 | Inserita nota n.1.   |

**ISC – Uso INTERNO**

|                               |                            |                           |  |                                  |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|--|----------------------------------|
| Elaborato                     |                            | Verificato                |  | Approvato                        |
| R. Costagliola<br>ING-TAM-ILI | A. Piccinin<br>ING-TAM-ILI | P. Berardi<br>ING-TAM-ILI |  | <b>E. Di Vito</b><br>ING-TAM-ILI |



#### NOTE

1. Particolari precauzioni devono essere prese durante i lavori in quanto nei sostegni di sospensione non è prevista a verifica dei cimini per il tiro pieno unilaterale con coefficiente di sicurezza 2.
2. La quantità dei morsetti bifilari 1029 e delle staffe di fissaggio 600 per la discesa della fune di guardia alla scatola di giunzione devono essere specificate in funzione del tipo e dell'altezza del sostegno sul quale viene realizzata la discesa, in accordo con il documento LIN\_000C3906.
3. Il supporto per amarro bilaterale 515/1 viene montato sui cimini con passo 78 mm.  
Il supporto per amarro bilaterale 511/1 viene montato sui cimini con passo 100 mm.

#### DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

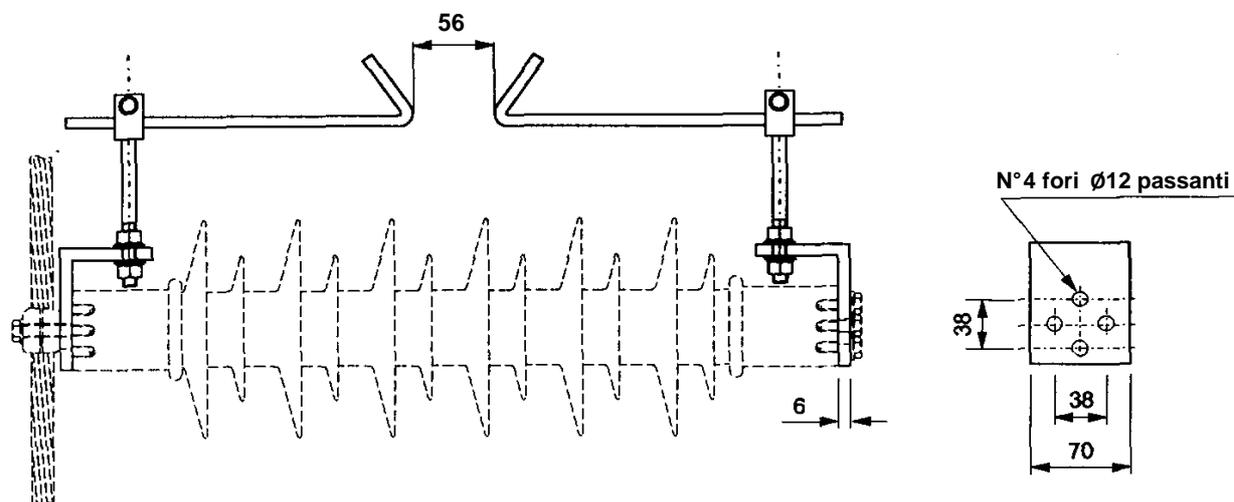
LIN\_00000C58, LIN\_00000C61

#### Storia delle revisioni

| Rev.    | del            | Descrizione  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM264 rev. Bozza del Giugno 1998. |
| Rev. 01 | del 20/11/2017 | Sostituzione della morsa di amarro a bulloni con la morsa di amarro preformata.                                      |

ISC – Uso INTERNO

| Elaborato                     |                            | Verificato                |  | Approvato                 |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|--|---------------------------|
| R. Costagliola<br>ING-TAM-ILI | A. Piccinin<br>ING-TAM-ILI | P. Berardi<br>ING-TAM-ILI |  | E. Di Vito<br>ING-TAM-ILI |



**NOTE**

1. Materiale: acciaio al carbonio UNI EN 10025-1:2005 e UNI EN 10025-2:2005 zincato a caldo; bulloni, rosetta piana e rosetta elastica in acciaio zincato a caldo.
2. Prescrizioni: per la costruzione, il collaudo e la fornitura LIN\_000M3900.
3. Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati:
  - a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore;
  - b) la sigla o il marchio di fabbrica del Costruttore;
  - c) la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm.
4. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).

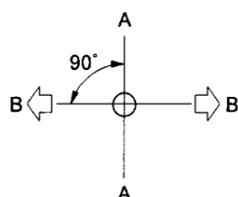
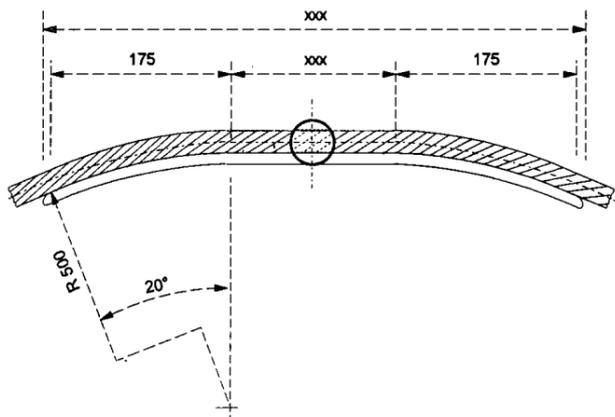
**Storia delle revisioni**

|         |                |  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL LM483 ed. 1 del Dicembre 1995 |
|---------|----------------|--|

**ISC – Uso INTERNO**

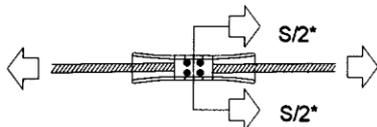
| Elaborato  |  | Verificato                 |                          | Approvato                              |
|------------|--|----------------------------|--------------------------|--|
| ITI s.r.l. |  | A. Guarneri<br>SRI-SVT-LAE | A. Posati<br>SRI-SVT-LAE | <b>A. Posati</b><br><b>SRI-SVT-LAE</b> |

**FUNI OTTICHE - PARTE GENERALE**  
**MORSETTO DI SOSPENSIONE METACENTRICO PER**  
**FUNE DI GUARDIA CON FIBRE OTTICHE Ø 10,5 mm**  
**CARICO DI ROTTURA R = 47,9 kN**



Il profilo della gola si riferisce alla sezione A-A verticale, ma dovrà essere mantenuta anche per sezioni ruotate rispetto a questa fino a 90° (B-B)

**VERIFICA DEL CARICO DI SCORRIMENTO**

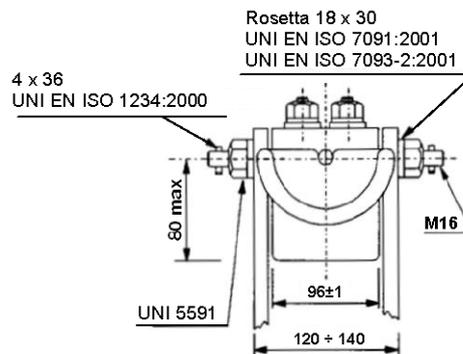


\*) Applicata nel piano orizzontale passante per l'asse del conduttore

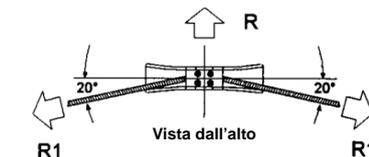
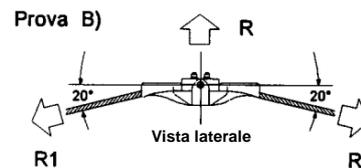
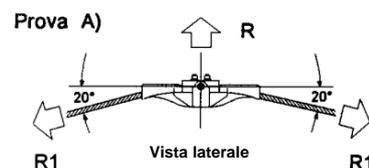
Smin = 14 kN  
Smax = 21 kN

**NOTE**

1. Materiale: Corpo e copritreccia in lega di alluminio; supporto e bulloni di collegamento al sostegno in acciaio al carbonio UNI EN 10083/1 zincato a caldo; cavallotti e dadi in acciaio al carbonio UNI EN 10083/1 zincato a caldo o in acciaio inossidabile; rosette piane, rosette elastiche e copiglie in acciaio inossidabile; eventuali tamponi in materiale organico. Per i materiali privi della norma di riferimento vale quanto indicato nel documento LIN\_000M3900.
2. Prescrizioni: per la costruzione, il collaudo e la fornitura LIN\_000M3900, LIN\_000C3907 e LIN\_0000M818 (relativamente ai materiali organici).
3. Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati:
  - a) il carico di rottura R seguito dalle lettere kN; b) il diametro del conduttore preceduto dalla lettera Ø; c) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore; d) la sigla o il marchio di fabbrica del Costruttore; e) la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm.
4. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).
5. La norma UNI 5591 è stata ritirata senza sostituzione, è tuttavia considerata valida ai fini del presente documento.



**VERIFICA DEL CARICO DI ROTTURA**



$$R1 = \frac{R}{2 \sin 20^\circ}$$

$$R = 47,9 \text{ kN}$$

$$R1 = 70 \text{ kN}$$

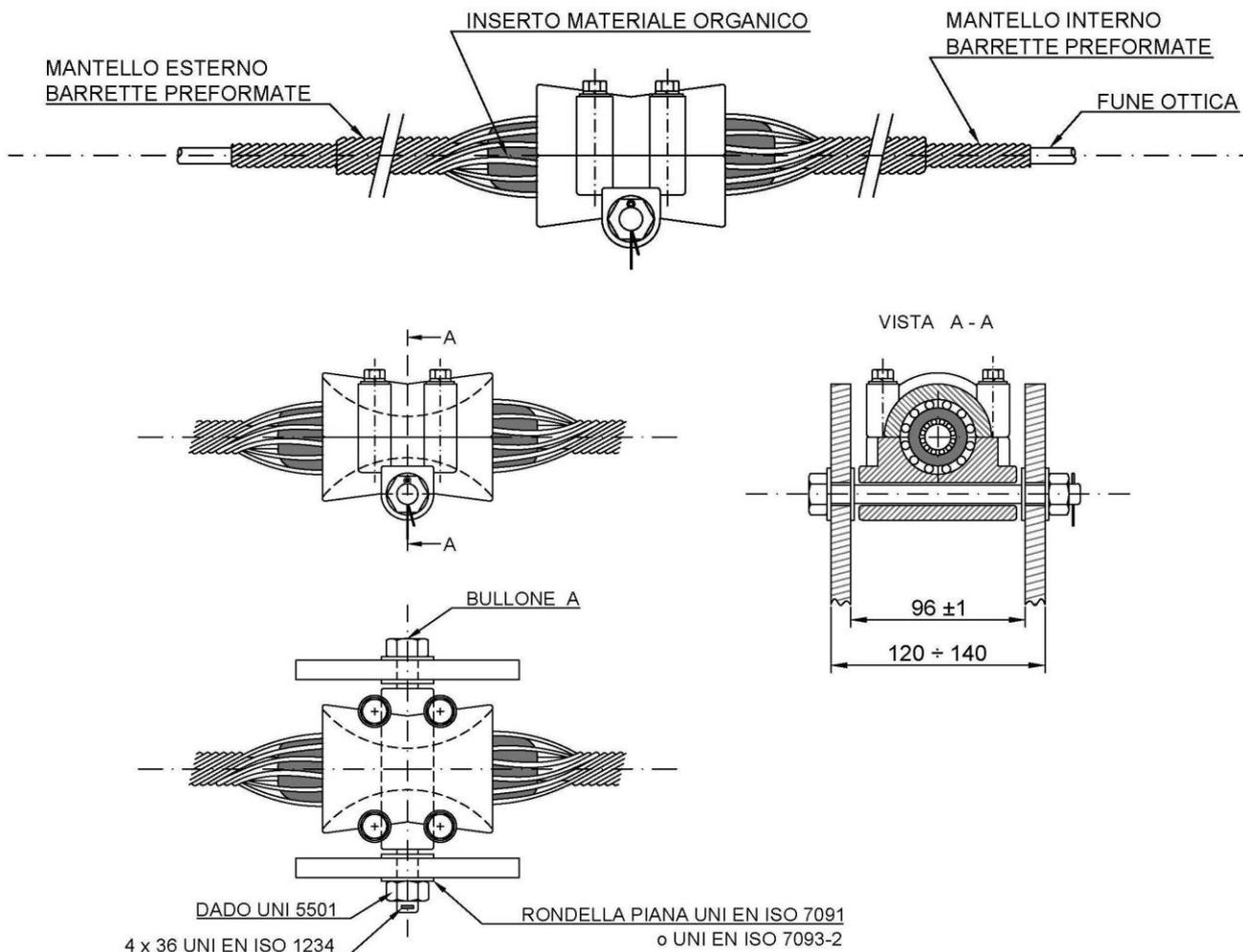
**Storia delle revisioni**

|         |                |   |
|---------|----------------|---|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna UXLM506 rev. 00 del 13/01/2009 (S.Tricoli-A.Posati-R.Rendina) |
|---------|----------------|---|

**ISC – Uso INTERNO**

|            |                            |                          |
|------------|----------------------------|--------------------------|
| Elaborato  | Verificato                 | Approvato                |
| ITI s.r.l. | A. Guarneri<br>SRI-SVT-LAE | A. Posati<br>SRI-SVT-LAE |

**MORSETTO DI SOSPENSIONE A BARRETTE PREFORMATE  
PER FUNE DI GUARDIA CON FIBRE OTTICHE Ø 10,5 – 11,5  
– 17,9 – 19 – 15 mm**



| IPO   | OPGW          |                 | BULLONE A | CARICO DI SCORRIMENTO |            | CARICO DI ROTTURA |         |
|-------|---------------|-----------------|-----------|-----------------------|------------|-------------------|---------|
|       | TIPO          | Diametro Ø (mm) |           | S min (kN)            | S max (kN) | R (kN)            | R1 (kN) |
| 508/1 | C58 - C61     | 10,5            | M16       | 14                    | 21         | 47,9              | 70      |
| 508/2 | C25 - C59     | 11,5            | M16       | 20                    | 30         | 68,4              | 100     |
| 508/3 | C50 - C60     | 17,9            | M16       | 26,5                  | 35         | 72,5              | 106     |
| 508/4 | C55/1 - C55/2 | 19,0            | M20       | 35                    | 45         | 95,8              | 140     |
| 508/6 | C62           | 15,0            | M20       | 35                    | 45         | 100               | 147     |

**Storia delle revisioni**

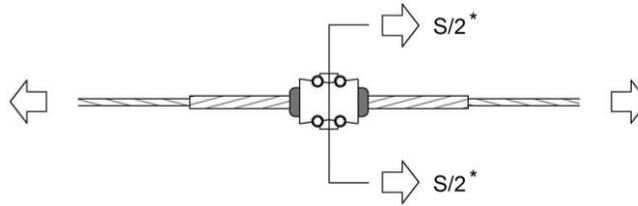
| Rev.    | del            | Descrizione   |
|---------|----------------|---|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, annulla e sostituisce il documento Terna UXLM508 rev. 01 del 13/01/2009 (S.Tricoli-A.Posati-R.Rendina). |
| Rev. 01 | del 31/03/2015 | Aggiunto tipo 508/6; aggiunta prova meccanica B; rimossa nota 7 e aggiunta nota 3; modifiche redazionali.   |
| Rev. 02 | del 05/10/2015 | Rimosso tipo 508/5; corretta formula prove di rottura.  |
| Rev. 03 | del 05/06/2020 | Aggiunta nota su identificazione barrette.  |

**ISC – Uso INTERNO**

| Elaborato                  |                         | Verificato                |  | Approvato                 |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------|--|---------------------------|
| A. Piccinin<br>ING-TEC-LAC | G. Greco<br>ING-TEC-LAC | P. Berardi<br>ING-TEC-LAC |  | E. Di Vito<br>ING-TEC-LAC |

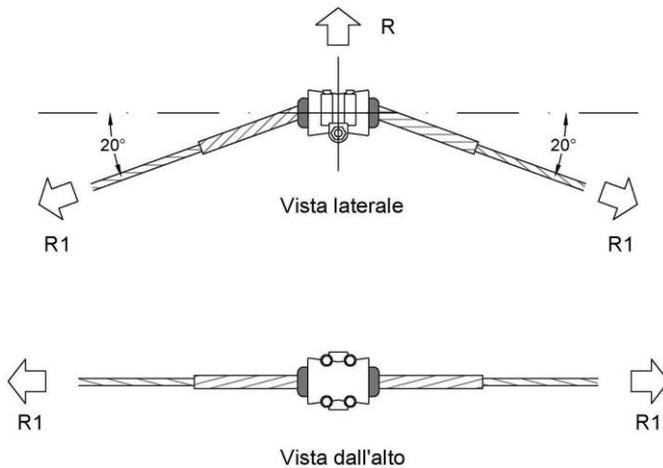
Tabella 1

**VERIFICA DEL CARICO DI SCORRIMENTO**



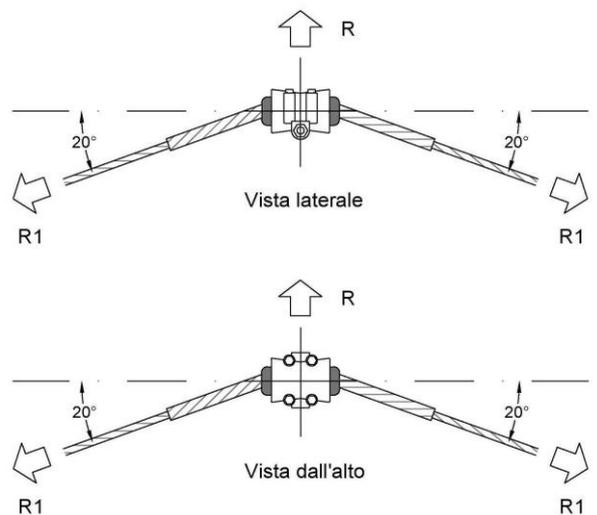
\* Applicata nel piano orizzontale passante per l'asse del conduttore

**VERIFICA DEL CARICO DI ROTTURA  
(Prova A)**



$$R1 = \frac{R}{2 \cdot \sin 20^\circ}$$

**VERIFICA DEL CARICO DI ROTTURA  
(Prova B)**

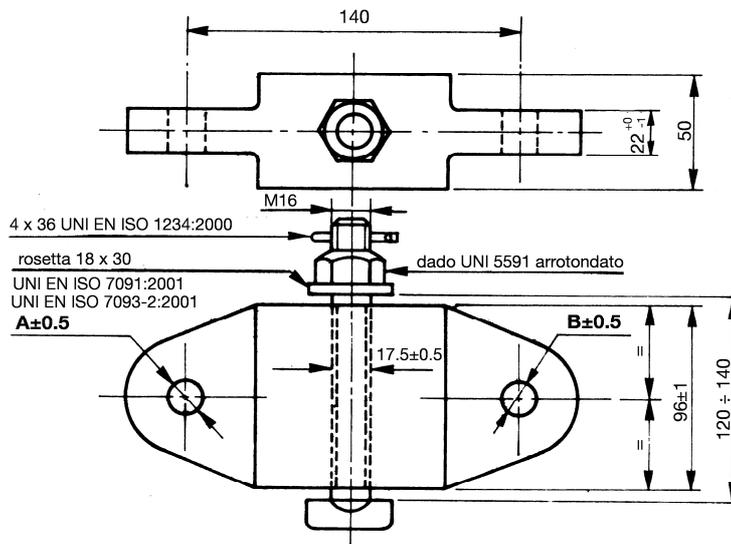


$$R1 = \frac{R}{2 \cdot \sin 20^\circ}$$

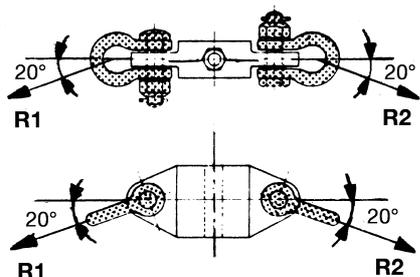
**NOTE**

1. Materiale: corpo in lega di alluminio, bulloni in acciaio inossidabile; bulloni di collegamento al sostegno e dadi in acciaio al carbonio UNI EN 10083/1 zincato a caldo; rosette e copiglie in acciaio inossidabile; inserto in materiale organico in accordo a quanto riportato nella LIN\_0000M818; barrette preformate in acciaio rivestito di alluminio (ACS) o in lega di alluminio. Per i materiali privi della norma di riferimento vale quanto indicato nel documento LIN\_0000M3900.
2. Prescrizioni per la costruzione, il collaudo e la fornitura: LIN\_000M3900, LIN\_000C3907 e LIN\_0000M818.
3. Il collegamento del copritreccia al corpo dovrà essere realizzato con almeno 4 bulloni.
4. Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati:
  - a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal costruttore;
  - b) la sigla o il marchio di fabbrica del costruttore;
  - c) il carico di rottura R seguito dalle lettere kN;
  - d) il diametro del conduttore preceduto dalla lettera Ø;
  - e) la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm.
5. Per ciascun fascio di barrette preformate, su apposita fascetta imperdibile, dovranno essere riportati con scrittura indelebile i seguenti dati:
  - a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore;

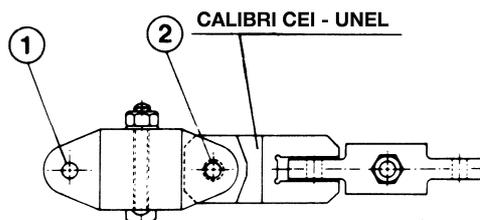
- b) la sigla o marchio di fabbrica del Costruttore;
  - c) il diametro nominale della fune di guardia espresso in mm e preceduto dalla lettera Ø, seguito dalla dicitura "OPGW", dal tipo Terna della fune di guardia e dal nome del Costruttore della fune stessa;
  - d) la dicitura "per morsetto di sospensione" seguita dal tipo Terna.
6. L'unità di misura con il quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).
  7. Le sbarrette preformate di protezione sono obbligatorie per OPGW con diametri fino a 16 mm.
  8. La norma UNI 5591 è stata ritirata senza sostituzione, è tuttavia considerata valida ai fini del presente documento.



**SCHEMA DI PROVA MECCANICA**



**VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' GEOMETRICA**



| TIPO  | DIMENSIONI (mm) |      | CALIBRI |       | R1 (kN) | R2 (kN) |
|-------|-----------------|------|---------|-------|---------|---------|
|       | A               | B    | 1       | 2     |         |         |
| 511/1 | 17,5            | 17,5 | 39229   | 39229 | 120     | 120     |
| 511/2 | 17,5            | 21,5 | 39229   | 39230 | 120     | 210     |
| 511/3 | 21,5            | 21,5 | 39230   | 39230 | 210     | 210     |

**NOTE**

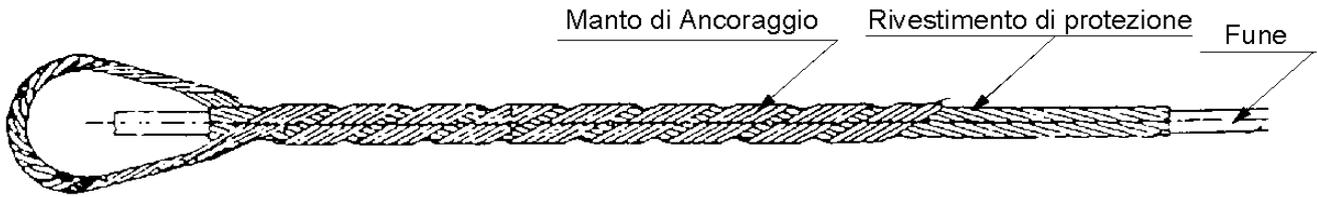
1. Materiale: acciaio al carbonio UNI EN 10083/1, zincato a caldo. Copiglia in acciaio inossidabile.
2. Prescrizioni: per la costruzione, il collaudo e la fornitura LIN\_000M3900.
3. Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati:
  - a) il carico di rottura R seguito dalle lettere kN; b) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore; c) la sigla o il marchio di fabbrica del Costruttore.
4. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).
5. L'elemento ausiliario per la prova meccanica (retinato in figura) dovrà avere prestazioni meccaniche tali da assicurare che la rottura avvenga comunque nell'elemento di prova.
6. La norma UNI 5591 è stata ritirata senza sostituzione, è tuttavia considerata valida ai fini del presente documento.
7. Per la nomenclatura dei componenti elementari in tabella si rimanda al documento LIN\_00000000.

**Storia delle revisioni**

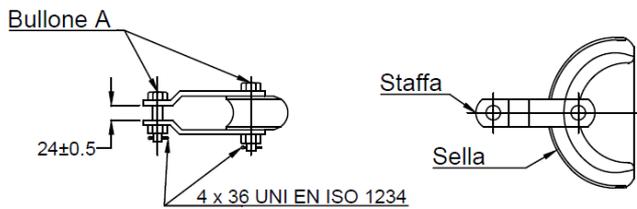
|         |                |  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL LM517 ed. 1 del Dicembre 1995 |
|---------|----------------|--|

**ISC – Uso INTERNO**

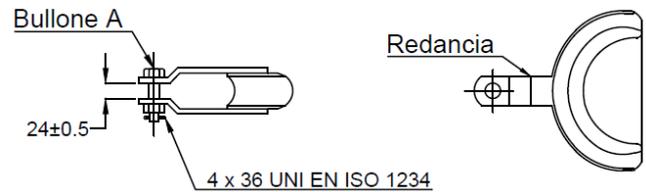
|            |                            |                          |
|------------|----------------------------|--------------------------|
| Elaborato  | Verificato                 | Approvato                |
| ITI s.r.l. | A. Guarneri<br>SRI-SVT-LAE | A. Posati<br>SRI-SVT-LAE |



**SISTEMA STAFFA/SELLA**



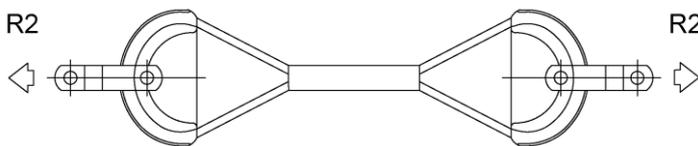
**SISTEMA A REDANCIA**



| TIPO  | TIPO OPGW     | Ø OPGW (mm) | BULLONE A | CARICO DI ROTTURA R (kN) |
|-------|---------------|-------------|-----------|--------------------------|
| 528/1 | C58 - C61     | 10,5        | M16       | 70                       |
| 528/2 | C25 - C59     | 11,5        | M16       | 100                      |
| 528/3 | C50 - C60     | 17,9        | M16       | 106                      |
| 528/4 | C55/1 - C55/2 | 19,0        | M20       | 140                      |
| 528/5 | C56/1 - C56/2 | 23,5        | M27       | 300                      |
| 528/6 | C62           | 15,0        | M20       | 147                      |

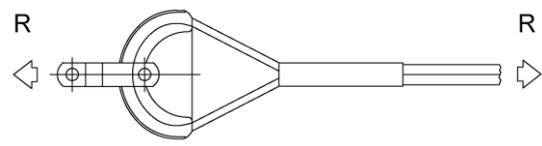
Tabella 1

**VERIFICA DEL CARICO DI SCORRIMENTO**



Lunghezza libera della fune tra le morse ≥ 8m

**VERIFICA DEL CARICO DI ROTTURA**



Da eseguirsi con opportuno dispositivo

**Storia delle revisioni**

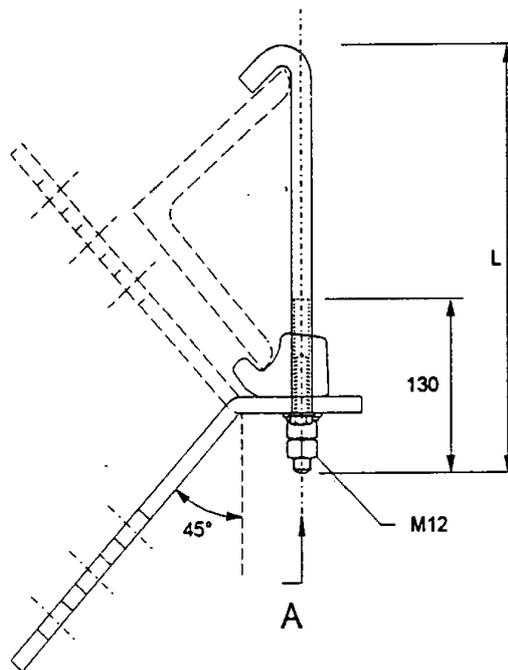
| Rev.    | del            | Descrizione  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, annulla e sostituisce il documento Terna UXLM528 rev. 02 del 13/07/2011 (S.Tricoli,A.Piccinin-A.Posati). |
| Rev. 01 | del 31/03/2015 | Aggiunto tipo 528/6; aggiornata nota 1; modifiche redazionali.   |
| Rev. 02 | del 30/08/2018 | Corrette quote delle aperture di staffa e redancia.  |
| Rev. 03 | del 05/06/2020 | Aggiunta nota su identificazione barrette.   |

**ISC – Uso INTERNO**

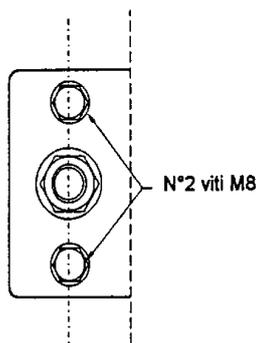
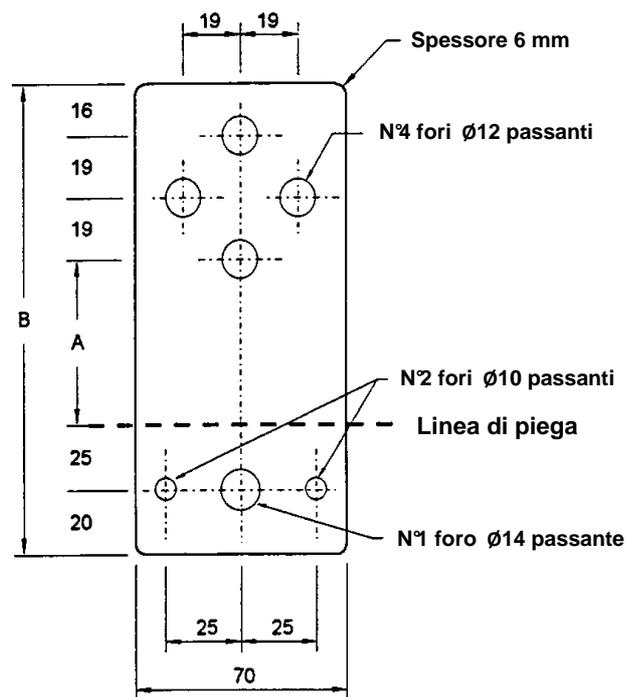
| Elaborato               | Verificato                | Approvato                 |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|
| G. Greco<br>ING-TEC-LAC | P. Berardi<br>ING-TEC-LAC | E. Di Vito<br>ING-TEC-LAC |

## NOTE

1. Materiale:
  - corpo in acciaio al carbonio UNI EN 10083/1 zincato a caldo, lega di alluminio G-Al Si 13 UNI EN 1706:1999 o ghisa malleabile UNI EN 1562:2007 zincata a caldo. Il carico di rottura degli eventuali elementi realizzati per fusione deve essere pari a 1,3 volte il carico di rottura nominale della morsa;
  - manto di ancoraggio realizzato con barrette preformate in acciaio rivestito di alluminio (ACS);
  - rivestimento di protezione realizzato con barrette preformate in acciaio rivestito di alluminio (ACS) o in lega di alluminio.
2. Le barrette preformate dovranno essere riunite e cordate tra loro nella zona di presa in carico della sella/redancia.
3. Prescrizioni per la costruzione, il collaudo e la fornitura: LIN\_000M3900 e LIN\_000C3907.
4. Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati:
  - a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal costruttore;
  - b) la sigla o il marchio di fabbrica del costruttore;
  - c) il carico di rottura R seguito dalle lettere kN;
  - d) il diametro del conduttore preceduto dalla lettera Ø.
5. Per ciascun fascio di barrette preformate (sia di protezione che del manto di ancoraggio), su apposita fascetta imperdibile, dovranno essere riportati con scrittura indelebile i seguenti dati:
  - a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore;
  - b) la sigla o marchio di fabbrica del Costruttore;
  - c) il diametro nominale della fune di guardia espresso in mm e preceduto dalla lettera Ø, seguito dalla dicitura "OPGW", dal tipo Terna della fune di guardia e dal nome del Costruttore della fune stessa;
  - d) la dicitura "per morsa di amarro" seguita dal tipo Terna.
6. L'unità di misura con il quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).
7. Il carico di scorrimento R2 deve essere superiore al 95% del carico di rottura nominale della fune indicato dal Costruttore della fune stessa.
8. In corrispondenza dell' "asola", dove si realizza il contatto tra la redancia (o la staffa/sella) e il manto di ancoraggio, quest'ultimo deve essere realizzato riunendo le barrette preformate in un tratto cordato. Durante la prova di verifica del carico di trazione, il tratto cordato deve rimanere integro in sede, senza infiascature o assestamento relativo tra i fili.
9. È ammesso l'uso di resine adesive per migliorare l'aderenza tra le barrette preformate o per permettere l'applicazione di graniglia abrasiva atta ad incrementare l'attrito delle superfici interne. In tal caso il fornitore deve documentare e garantire il processo di applicazione della resina, specificando le caratteristiche della resina stessa e della eventuale graniglia.



Vista A



| TIPO  | ANGOLARE                  | L (mm) | A (mm) | B (mm) |
|-------|---------------------------|--------|--------|--------|
| 600/1 | L 45 x 45 – L 80 x 80     | 200    | 70     | 169    |
| 600/2 | L 85 x 85 – L 120 x 120   | 255    | 100    | 199    |
| 600/3 | L 125 x 125 – L 160 x 160 | 310    | 130    | 229    |
| 600/4 | L 165 x 165 – L 200 x 200 | 365    | 150    | 249    |

**NOTE**

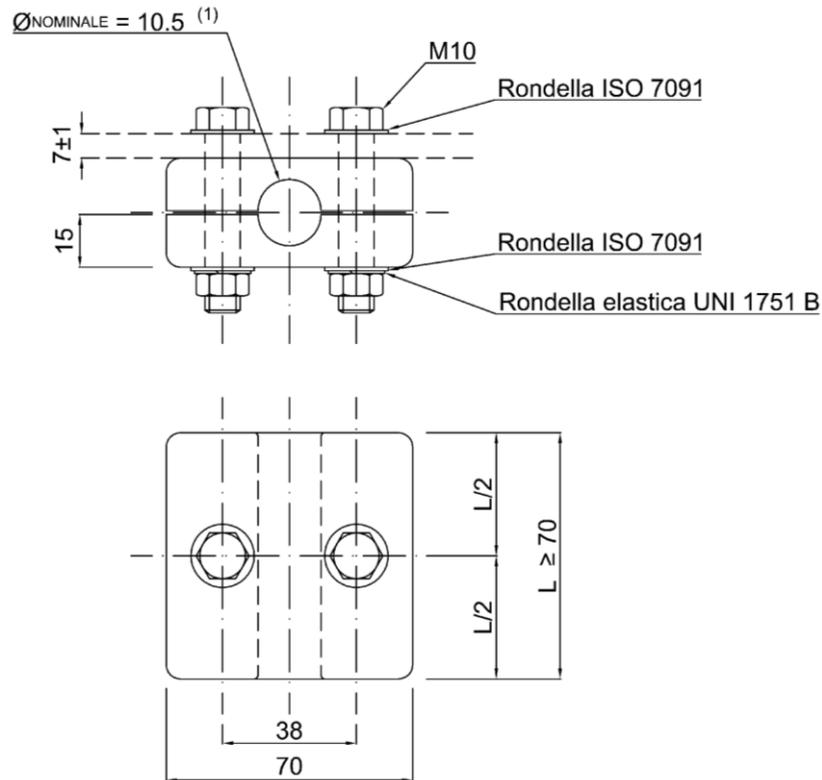
1. Materiale: acciaio al carbonio UNI EN 10025-1:2005, UNI EN 10025-2:2005 e UNI EN 10083/1 zincato a caldo; rosetta piana e rosetta elastica in acciaio zincato a caldo.
2. Prescrizioni: per la costruzione, il collaudo e la fornitura LIN\_000M3900.
3. Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati:
  - a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore; b) la sigla o il marchio di fabbrica del Costruttore;
  - c) la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm.
4. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).
5. Per la nomenclatura dei componenti elementari in tabella si rimanda al documento LIN\_00000000.

**Storia delle revisioni**

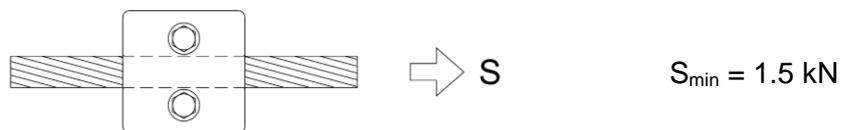
|         |                |   |
|---------|----------------|---|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL LM600 ed. 2 del Settembre 1996 |
|---------|----------------|---|

**ISC – Uso INTERNO**

|            |                            |                          |
|------------|----------------------------|--------------------------|
| Elaborato  | Verificato                 | Approvato                |
| ITI s.r.l. | A. Guarneri<br>SRI-SVT-LAE | A. Posati<br>SRI-SVT-LAE |



**VERIFICA DEL CARICO DI SCORRIMENTO**



**Storia delle revisioni**

|         |                |   |
|---------|----------------|---|
| Rev. 00 | del 20/11/2017 | Prima emissione.  |
| Rev. 01 | del 06/05/2019 | Aggiornate note 3 e 6 con inserimento della verifica dell'ovalizzazione; modifiche redazionali. |

**ISC - Uso INTERNO**

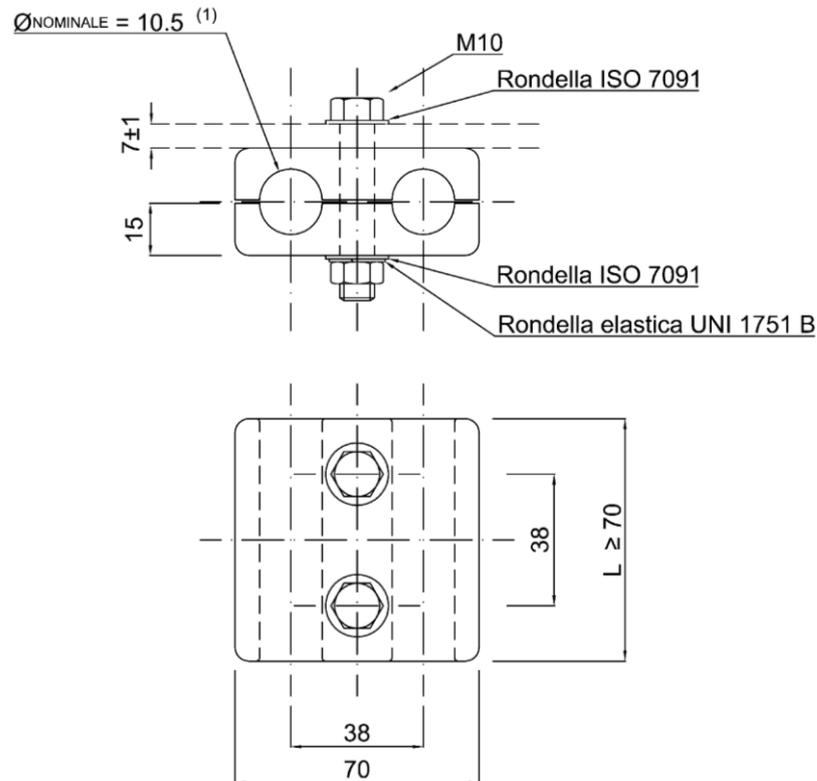
|                         |                               |                           |                            |                                  |
|-------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Elaborato               |                               | Verificato                |                            | Approvato                        |
| G. Greco<br>ING-TEC-LAC | R. Costagliola<br>ING-TEC-LAC | P. Berardi<br>ING-TEC-LAC | A. Piccinin<br>ING-TEC-LAC | <b>E. Di Vito</b><br>ING-TEC-LAC |

## NOTE

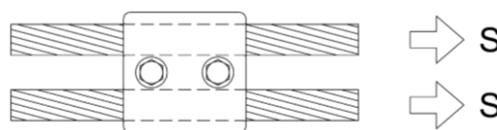
1. Il diametro nominale corrisponde a quello riportato nella specifica di componente della fune ottica. Il diametro effettivo della fune dipende dal progetto del Costruttore della fune ottica.
2. Materiale: corpo in alluminio o lega di alluminio con bulloni, rondelle piane, rondella elastiche in acciaio al carbonio UNI EN 10083/1 zincato a caldo o in acciaio inossidabile.
3. Prescrizioni: per la costruzione, il collaudo e la fornitura LIN\_000M3900 e LIN\_000C3907.
4. Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati: a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore; b) la sigla o il marchio di fabbrica del Costruttore; c) la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm.
5. Per evitare lo svitamento o l'allentamento dei bulloni, causato da vibrazioni o assestamento del conduttore, devono essere impiegati opportuni dispositivi di blocco. Il morsetto, inoltre, non deve determinare attenuazione del segnale del collegamento teletrasmissivo oltre quanto specificato al punto Q del documento LIN\_000C3907.
6. La verifica del serraggio meccanico (prova E delle prescrizioni LIN\_000M3900) deve essere seguita dalla misura dell'ovalizzazione della fune ottica, eseguita in conformità a quanto descritto per la prova J delle prescrizioni LIN\_000C3907.
7. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).

## DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

LIN\_00000C58, LIN\_00000C61.



**VERIFICA DEL CARICO DI SCORRIMENTO**



$S_{\min} = 1.5 \text{ kN}$

**Storia delle revisioni**

|         |                |   |
|---------|----------------|---|
| Rev. 00 | del 20/11/2017 | Prima emissione.  |
| Rev. 01 | del 06/05/2019 | Aggiornate note 3 e 6 con inserimento della verifica dell'ovalizzazione; modifiche redazionali. |

**ISC - Uso INTERNO**

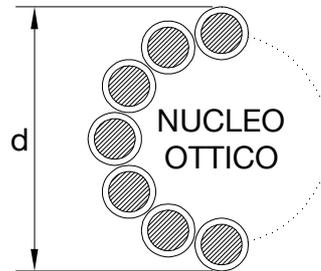
|                         |                               |                           |                            |                                  |
|-------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Elaborato               |                               | Verificato                |                            | Approvato                        |
| G. Greco<br>ING-TEC-LAC | R. Costagliola<br>ING-TEC-LAC | P. Berardi<br>ING-TEC-LAC | A. Piccinin<br>ING-TEC-LAC | <b>E. Di Vito</b><br>ING-TEC-LAC |

## NOTE

1. Il diametro nominale corrisponde a quello riportato nella specifica di componente della fune ottica. Il diametro effettivo della fune dipende dal progetto del Costruttore della fune ottica.
2. Materiale: corpo in alluminio o lega di alluminio con bulloni, rondelle piane, rondella elastiche in acciaio al carbonio UNI EN 10083/1 zincato a caldo o in acciaio inossidabile.
3. Prescrizioni: per la costruzione, il collaudo e la fornitura LIN\_000M3900 e LIN\_000C3907.
4. Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati: a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore; b) la sigla o il marchio di fabbrica del Costruttore; c) la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm.
5. Per evitare lo svitamento o l'allentamento dei bulloni, causato da vibrazioni o assestamento del conduttore, devono essere impiegati opportuni dispositivi di blocco. Il morsetto, inoltre, non deve determinare attenuazione del segnale del collegamento teletrasmissivo oltre quanto specificato al punto Q del documento LIN\_000C3907.
6. La verifica del serraggio meccanico (prova E delle prescrizioni LIN\_000M3900) deve essere seguita dalla misura dell'ovalizzazione della fune ottica, eseguita in conformità a quanto descritto per la prova J delle prescrizioni LIN\_000C3907.
7. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).

## DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

LIN\_00000C58, LIN\_00000C61.



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

**NOTE**

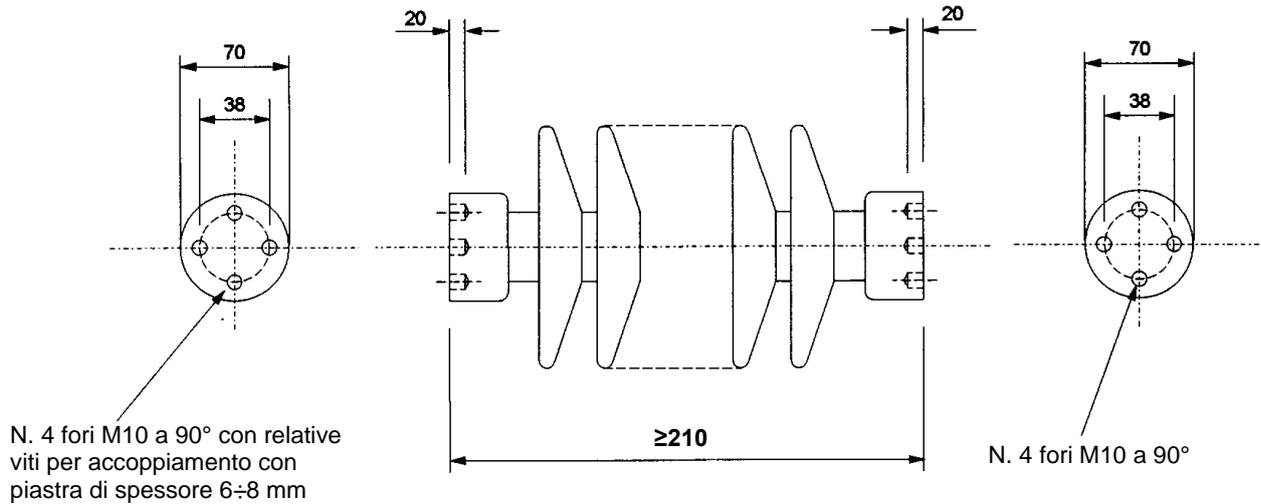
1. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: LIN\_000C3907
2. Imballo e pezzature: bobine da 4000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione).
3. Unità di misura: la quantità del materiale deve essere espressa in m.
4. Sigillatura: eseguita mediante materiale termoresistente e autovulcanizzante.

**Storia delle revisioni**

|         |                |  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna UXLC59 rev. 00 del 08/10/2007 (S.Tricoli-A.Posati-R.Rendina) |
|---------|----------------|--|

**ISC – Uso INTERNO**

|            |  |                            |                          |                                  |
|------------|--|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Elaborato  |  | Verificato                 |                          | Approvato                        |
| ITI s.r.l. |  | A. Guarneri<br>SRI-SVT-LAE | A. Posati<br>SRI-SVT-LAE | <b>A. Posati<br/>SRI-SVT-LAE</b> |



**CARATTERISTICHE TECNICHE**

- |  |           |
|--|-----------|
| 1 - Tenuta a frequenza industriale sotto pioggia | ≥ 50 kV   |
| 2 - Tenuta ad impulso atmosferico                | ≥ 125 kV  |
| 3 - Linea di fuga                                | ≥ 450 mm  |
| 4 - Momento flettente di rottura in testa        | ≥ 10 daNm |

**NOTE**

1. Materiali:

- a) Parte isolante: materiale ceramico o in vetroresina (fibre di vetro impregnate con resina epossidica) avente come rivestimento esterno alettato una miscela a base di gomma etilenpropilenica o siliconica di colore grigio;
- b) Terminazioni metalliche: acciaio al carbonio UNI EN 10083/1:2006 o ghisa malleabile UNI ISO 1562:2007 zincata a caldo; bulloni, rosetta piana e rosetta elastica in acciaio zincato a caldo o in acciaio inossidabile.

2. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo:

Isolatori in materiale ceramico:

Prove di tipo: identificazione isolatori, verifica delle marcature ed esame a vista (art. 31), verifica delle dimensioni (art. 24), prova di tenuta a impulso atmosferico a secco (art. 17), prova di tenuta a frequenza di esercizio sotto pioggia (art. 20), flessione in testa (art. 21) preceduta dalla prova di resistenza alle variazioni rapide di temperatura (art. 25), verifica dell'assenza di porosità (art. 27) e verifica della qualità della zincatura (art. 28) secondo la CEI 36-6:1982.

Tutte le prove di tipo devono essere effettuate su tre campioni, fatta eccezione per le prove di cui agli artt. 17 e 20 della Norma CEI 36-6 da eseguirsi su un solo campione.

Prove di accettazione: identificazione isolatori, verifica delle marcature ed esame a vista (art. 31), verifica delle dimensioni (art. 24), flessione in testa (art. 21) preceduta dalla prova di resistenza alle variazioni rapide di temperatura (art. 25), verifica dell'assenza di porosità (art. 27) e verifica della qualità della zincatura (art. 28) secondo la CEI 36-6:1982.

Per tutte le prove di accettazione si deve applicare il campionamento specificato all'art. 23 della CEI 36-6:1982 con la precisazione il numero di esemplari minimo da prelevare è pari a 2.

**Storia delle revisioni**

|         |                |  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL LJ18 ed. 1 del Dicembre 1995. |
| Rev. 01 | del 31/03/2015 | Introdotta prova art.17 in nota 2; rimossa nota 5; modifiche redazionali.  |
| Rev. 02 | del 01/04/2020 | Aggiornamento generale.  |

**ISC – Uso INTERNO**

|                           |                            |                           |  |                                  |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------|--|----------------------------------|
| Elaborato                 |                            | Verificato                |  | Approvato                        |
| M. Di Vaio<br>ING-TEC-LAC | A. Piccinin<br>ING-TEC-LAC | P. Berardi<br>ING-TEC-LAC |  | <b>E. Di Vito</b><br>ING-TEC-LAC |

Isolatori in materiale composito:

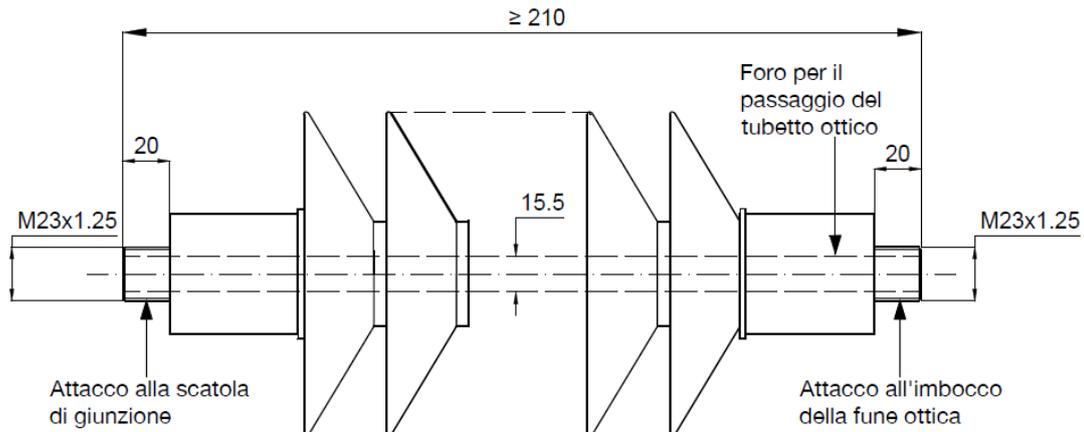
Prove di tipo: identificazione isolatori (A), esame a vista (B), dimensionale (C), verifica della zincatura (F), infiammabilità (I), verifica dei materiali (S), caratterizzazione dei materiali (T) secondo la LIN\_00000J39; prove di tenuta a impulso atmosferico a secco (art. 17), prova di tenuta a frequenza di esercizio sotto pioggia (art. 20), flessione in testa (art. 21) secondo la CEI 36-6:1982.

Tutte le prove di tipo devono essere effettuate su tre campioni, fatta eccezione per le prove di cui agli artt. 20 e 17 della Norma CEI 36-6 da eseguirsi su un solo campione.

Prove di accettazione: identificazione isolatori (A), esame a vista (B), dimensionale (C), verifica della zincatura (F), verifica dei materiali (S), caratterizzazione dei materiali (T – parte T1) secondo la LIN\_00000J39; prova di flessione in testa (art. 21) secondo la CEI 36-6:1982.

Per tutte le prove di accettazione si deve applicare il campionamento specificato nella LIN\_00000J39.

3. Su ciascun esemplare dovranno essere indicati:
  - a) la sigla di identificazione Terna dell'elemento;
  - b) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore;
  - c) la sigla o il marchio di fabbrica del Costruttore;
  - d) l'anno ed il mese di fabbricazione.
4. Ogni esemplare deve essere corredato dei bulloni occorrenti per il collegamento con la staffa di fissaggio al sostegno.



### CARATTERISTICHE TECNICHE

|  |          |
|--|----------|
| 1 - Tenuta a frequenza industriale sotto pioggia | ≥ 50 kV  |
| 2 - Tenuta ad impulso atmosferico                | ≥ 125 kV |
| 3 - Linea di fuga                                | ≥ 450 mm |
| 4 - Momento flettente di rottura in testa        | ≥ 7 daNm |

### NOTE

- Materiali:
  - Parte isolante: barra in vetroresina (fibre di vetro impregnate con resina epossidica) avente come rivestimento esterno alettato una miscela a base di gomma etilenpropilenica o siliconica di colore grigio.
  - Terminazioni metalliche ed eventuali raccordi o rosette piane ed elastiche in acciaio inossidabile.
- Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo:
 

Costruzione secondo LIN\_00000J39. Non è consentito l'incollaggio del terminale metallico alla barra di vetroresina.

Prove di tipo: identificazione isolatori (A), esame a vista (B), dimensionale (C), infiammabilità (I), verifica dei materiali (S), caratterizzazione dei materiali (T) secondo la LIN\_00000J39; prove di tenuta a impulso atmosferico a secco (art. 17), prova di tenuta a frequenza di esercizio sotto pioggia (art. 20), flessione in testa (art. 21) secondo la CEI 36-6:1982.

Tutte le prove di tipo devono essere effettuate su tre campioni, fatta eccezione per le prove di cui agli artt. 20 e 17 della Norma CEI 36-6, da eseguirsi su un solo campione.

Prove di accettazione: identificazione isolatori (A), esame a vista (B), dimensionale (C), verifica dei materiali (S), caratterizzazione dei materiali (T – parte T1) secondo la LIN\_00000J39; prova di flessione in testa (art. 21) secondo la CEI 36-6:1982.

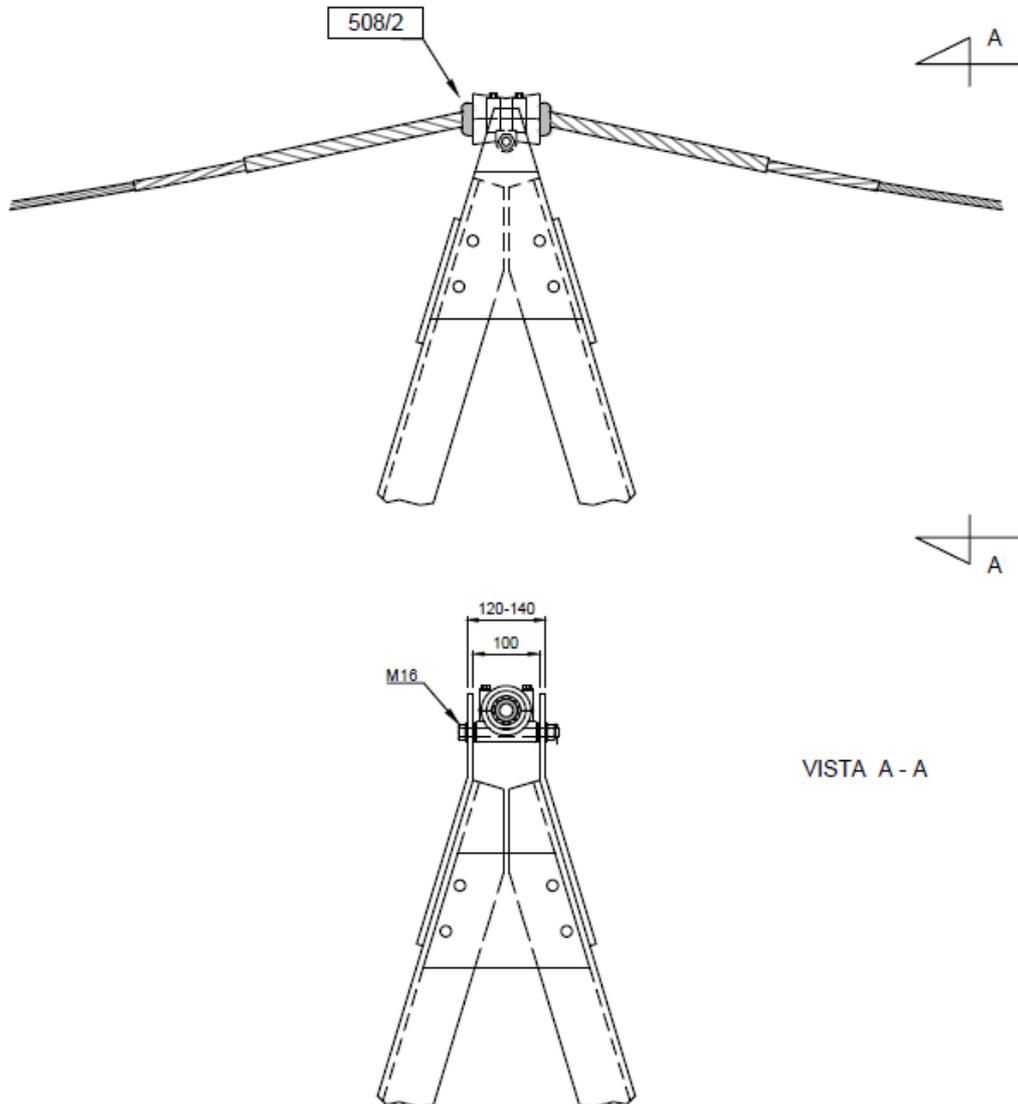
Per tutte le prove di accettazione si deve applicare il campionamento specificato nella LIN\_00000J39.
- Su ciascun esemplare dovranno essere indicati:
  - la sigla di identificazione Terna dell'elemento;
  - la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore;
  - la sigla o il marchio di fabbrica del Costruttore;
  - l'anno ed il mese di fabbricazione.

### Storia delle revisioni

|         |                |  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL LJ19 ed. 1 del Dicembre 1995. |
| Rev. 01 | del 31/03/2015 | Modificato titolo; introdotta prova art.17 in nota 2; rimossa nota 5; modifiche redazionali.                     |
| Rev. 02 | del 27/11/2019 | Aggiornamento generale.  |

**ISC – Uso INTERNO**

|                           |                            |                           |  |                           |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------|--|---------------------------|
| Elaborato                 |                            | Verificato                |  | Approvato                 |
| M. Di Vaio<br>ING-TEC-LAC | A. Piccinin<br>ING-TEC-LAC | P. Berardi<br>ING-TEC-LAC |  | E. Di Vito<br>ING-TEC-LAC |



**DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

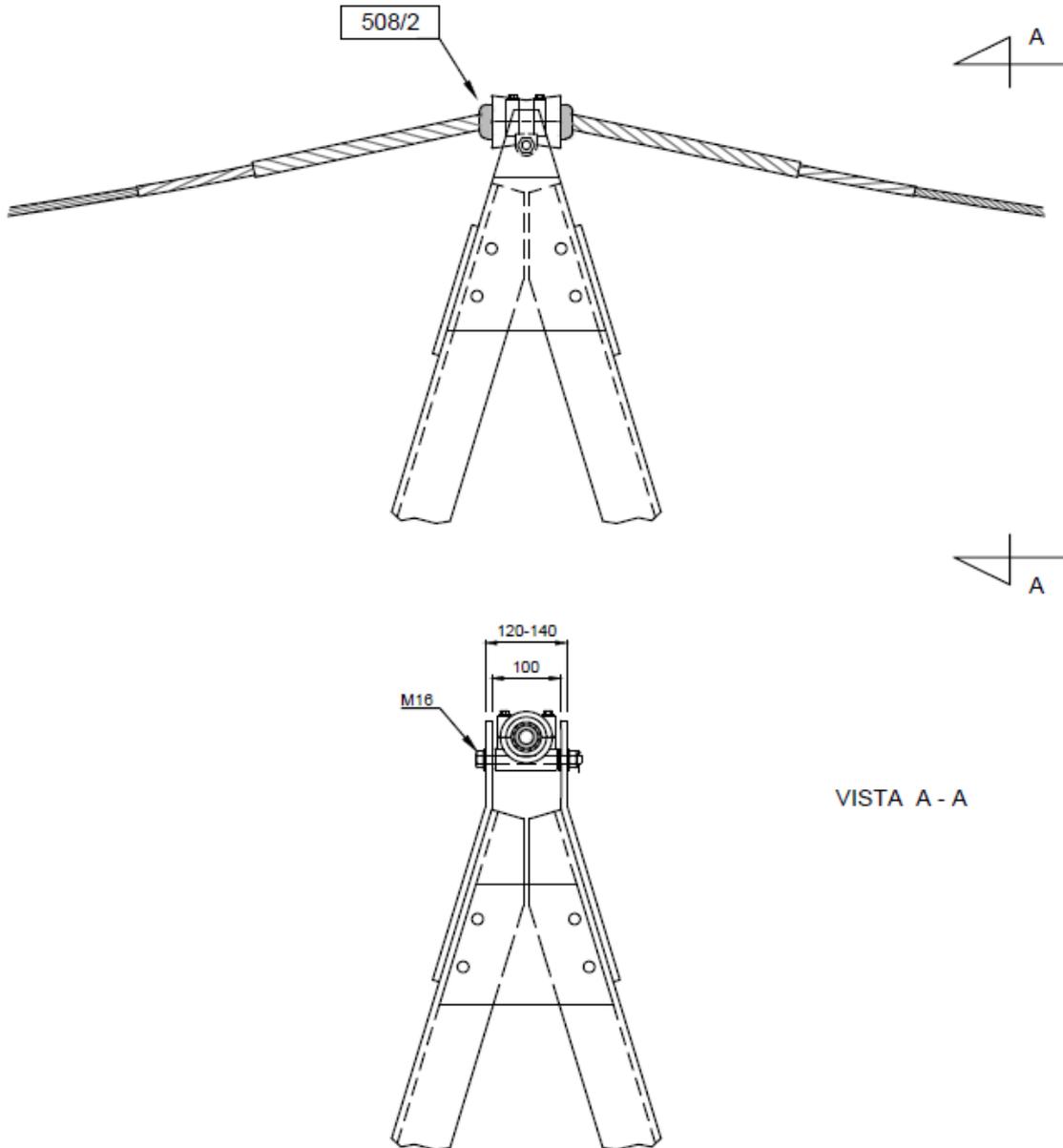
LIN\_00000C25, LIN\_00000C59

**Storia delle revisioni**

|         |                |   |
|---------|----------------|---|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM205 ed. 1 del Luglio 1996. |
| Rev. 01 | del 20/11/2017 | Sostituzione del morsetto di sospensione metacentrico con il morsetto di sospensione a barrette preformate.     |

**ISC – Uso INTERNO**

|                               |                            |                           |  |                                  |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|--|----------------------------------|
| Elaborato                     |                            | Verificato                |  | Approvato                        |
| R. Costagliola<br>ING-TAM-ILI | A. Piccinin<br>ING-TAM-ILI | P. Berardi<br>ING-TAM-ILI |  | <b>E. Di Vito</b><br>ING-TAM-ILI |



VISTA A - A

**DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

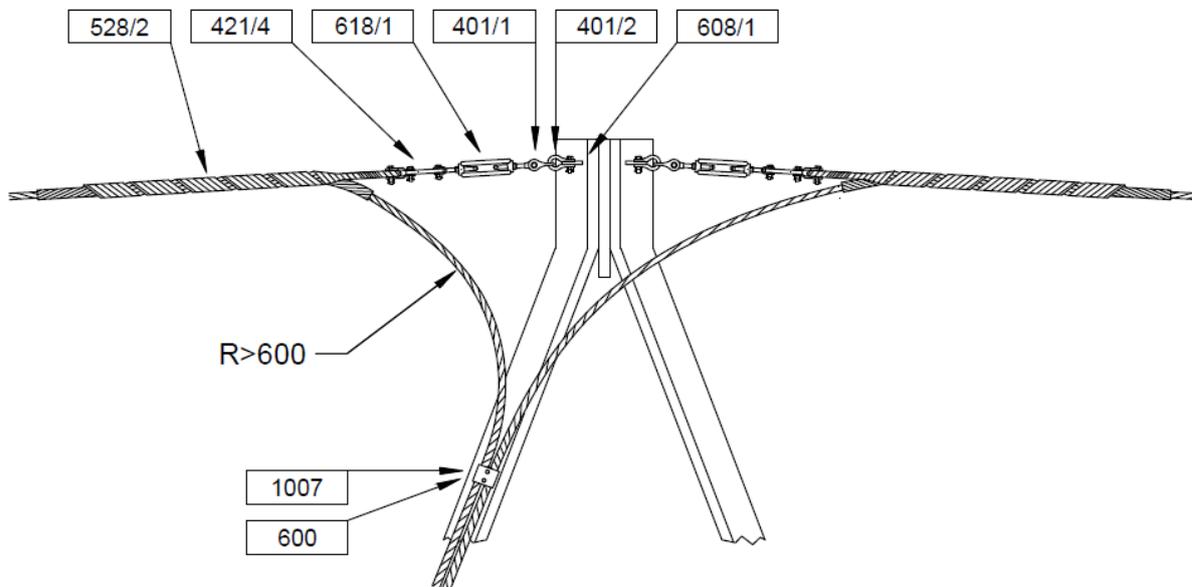
LIN\_00000C25, LIN\_00000C59

**Storia delle revisioni**

|         |                |   |
|---------|----------------|---|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL TINLTUM0000222 rev. 00 del 04/11/1997. |
| Rev. 01 | del 20/11/2017 | Sostituzione del morsetto di sospensione metacentrico con il morsetto di sospensione a barrette preformate.               |

**ISC – Uso INTERNO**

|                               |                            |                           |  |                                  |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|--|----------------------------------|
| Elaborato                     |                            | Verificato                |  | Approvato                        |
| R. Costagliola<br>ING-TAM-ILI | A. Piccinin<br>ING-TAM-ILI | P. Berardi<br>ING-TAM-ILI |  | <b>E. Di Vito</b><br>ING-TAM-ILI |



**NOTE**

1. La quantità dei morsetti bifilari 1007 e delle staffe di fissaggio 600 per la discesa della fune di guardia alla scatola di giunzione devono essere specificate in funzione del tipo e dell'altezza del sostegno sul quale viene realizzata la discesa, in accordo con il documento LIN\_000C3906.

**DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

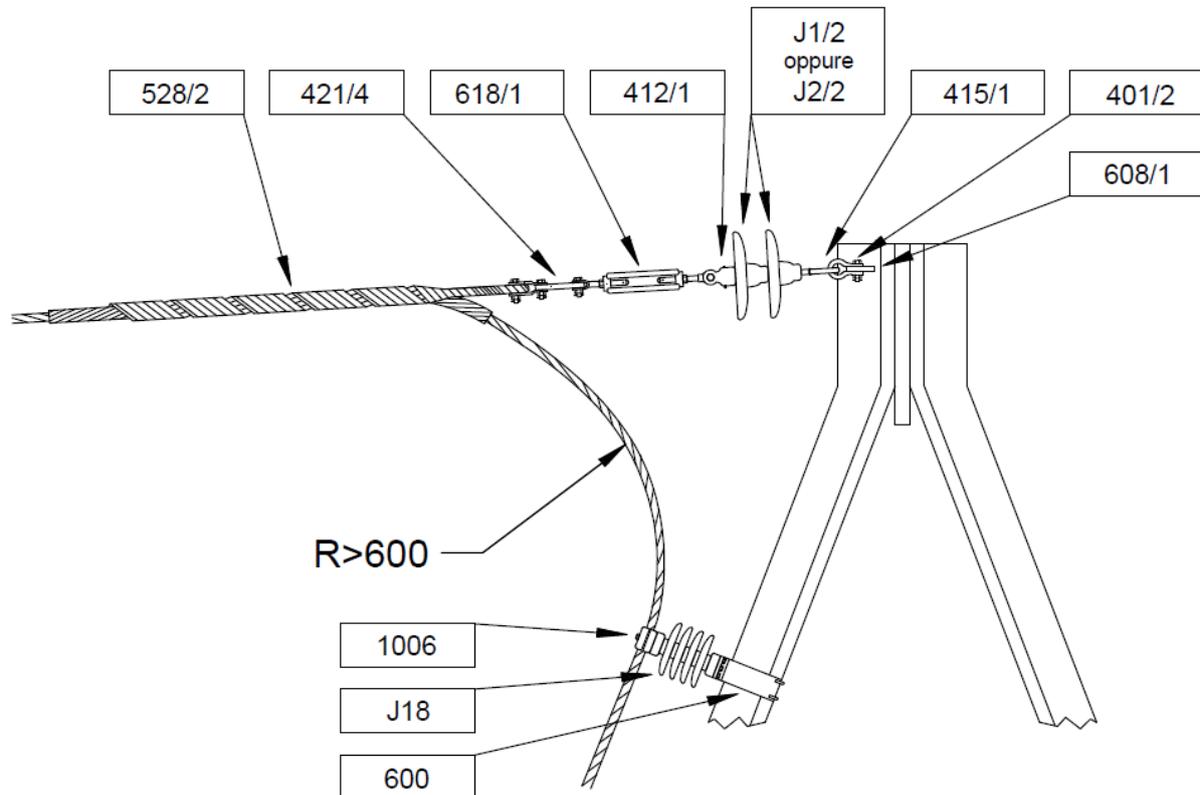
LIN\_00000C25, LIN\_00000C59

**Storia delle revisioni**

|         |                |   |
|---------|----------------|---|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL TINLTUM0000223 rev. 00 del 04/11/1997. |
| Rev. 01 | del 20/11/2017 | Sostituzione della morsa di amarro a bulloni con la morsa di amarro preformata.   |

**ISC – Uso INTERNO**

|                               |                            |                           |  |                                  |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|--|----------------------------------|
| Elaborato                     |                            | Verificato                |  | Approvato                        |
| R. Costagliola<br>ING-TAM-ILI | A. Piccinin<br>ING-TAM-ILI | P. Berardi<br>ING-TAM-ILI |  | <b>E. Di Vito</b><br>ING-TAM-ILI |



## NOTE

1. La quantità dei morsetti unifilari 1006, degli isolatori J18 e delle staffe di fissaggio 600 per la discesa della fune di guardia alla scatola di giunzione devono essere specificate in funzione del tipo e dell'altezza del sostegno sul quale viene realizzata la discesa, in accordo con il documento LIN\_000C3906.

## DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

LIN\_00000C25, LIN\_00000C59

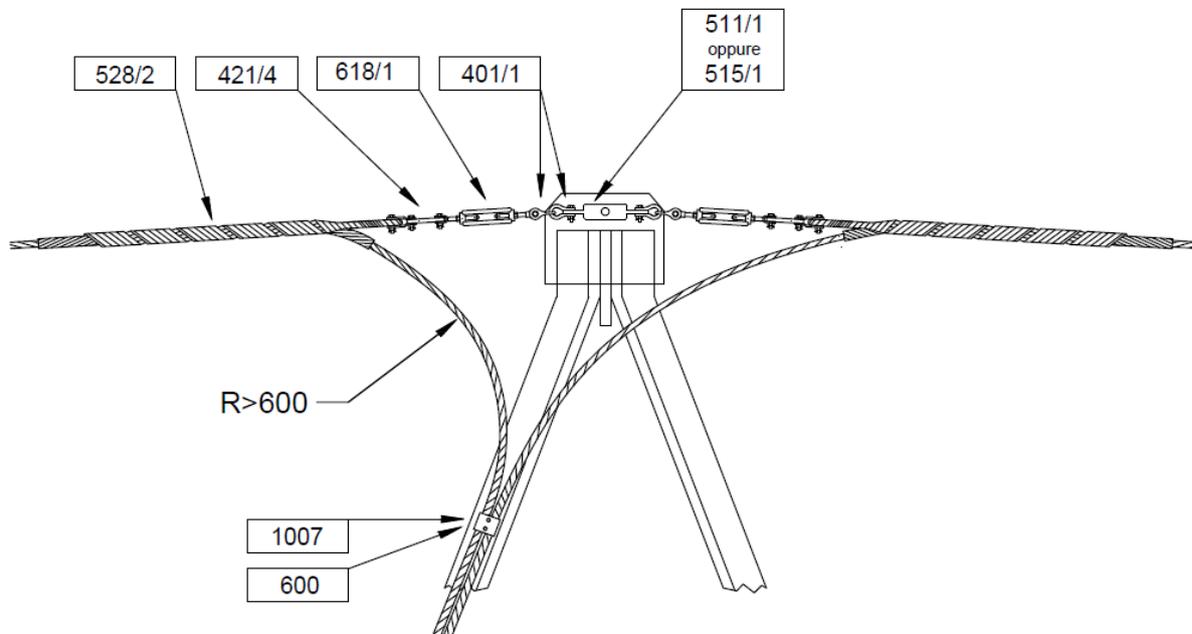
### Storia delle revisioni

| Rev.    | del            | Descrizione  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL TINLTUM0000224 rev.00 del 04/11/1997. |
| Rev. 01 | del 20/11/2017 | Sostituzione della morsa di amarro a bulloni con la morsa di amarro preformata.  |

**ISC – Uso INTERNO**

| Elaborato                     |                            | Verificato                |  | Approvato                        |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|--|----------------------------------|
| R. Costagliola<br>ING-TAM-ILI | A. Piccinin<br>ING-TAM-ILI | P. Berardi<br>ING-TAM-ILI |  | <b>E. Di Vito</b><br>ING-TAM-ILI |





## NOTE

1. Particolari precauzioni devono essere prese durante i lavori in quanto nei sostegni di sospensione non è prevista a verifica dei cimini per il tiro pieno unilaterale con coefficiente di sicurezza 2.
2. La quantità dei morsetti bifilari 1007 e delle staffe di fissaggio 600 per la discesa della fune di guardia alla scatola di giunzione devono essere specificate in funzione del tipo e dell'altezza del sostegno sul quale viene realizzata la discesa, in accordo con il documento LIN\_000C3906.
3. Il supporto per amarro bilaterale 515/1 viene montato sui cimini con passo 78 mm.  
Il supporto per amarro bilaterale 511/1 viene montato sui cimini con passo 100 mm.

## DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

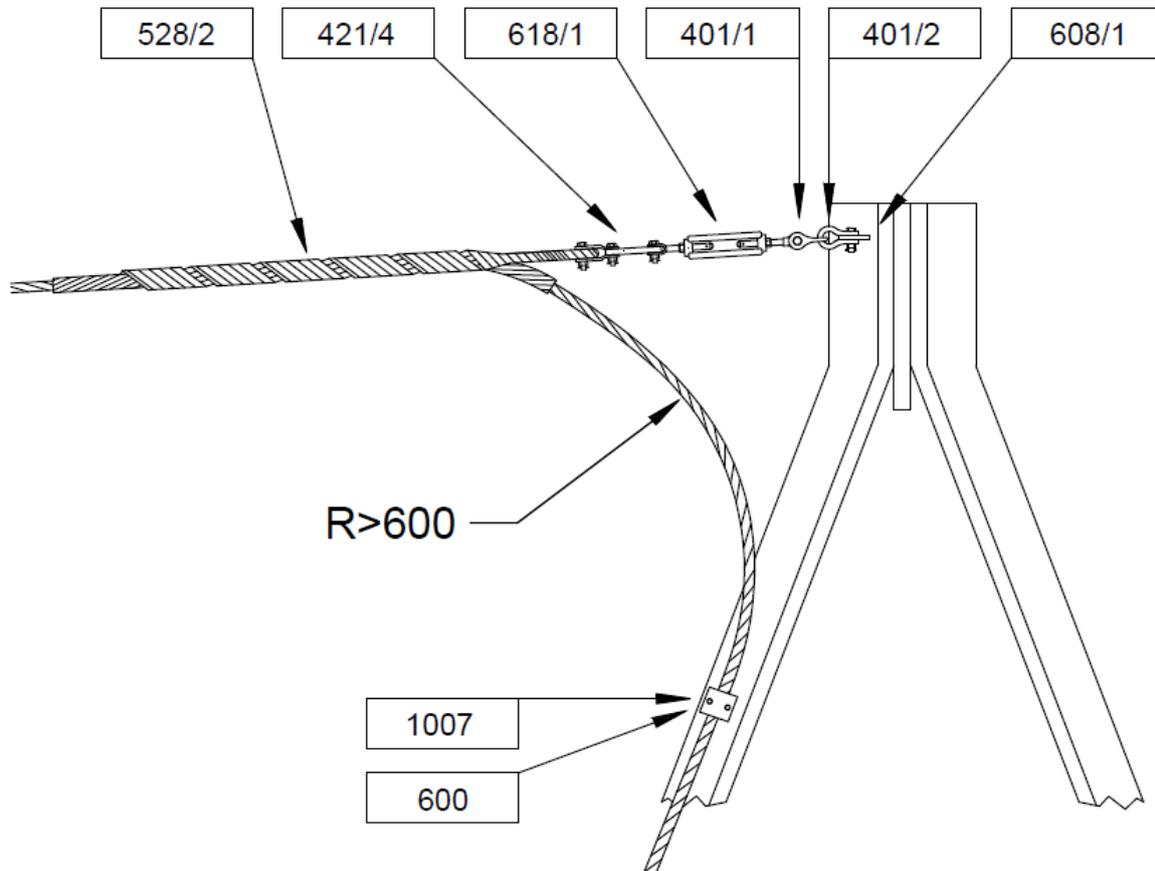
LIN\_00000C25, LIN\_00000C59

### Storia delle revisioni

| Rev.    | del            | Descrizione   |
|---------|----------------|---|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL TINLTUM0000226 rev. 00 del 04/11/1997. |
| Rev. 01 | del 20/11/2017 | Sostituzione della morsa di amarro a bulloni con la morsa di amarro preformata.   |

**ISC – Uso INTERNO**

| Elaborato                     |                            | Verificato                |  | Approvato                        |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|--|----------------------------------|
| R. Costagliola<br>ING-TAM-ILI | A. Piccinin<br>ING-TAM-ILI | P. Berardi<br>ING-TAM-ILI |  | <b>E. Di Vito</b><br>ING-TAM-ILI |



## NOTE

- La quantità dei morsetti unifilari 1007 e delle staffe di fissaggio 600 per la discesa della fune di guardia alla scatola di giunzione devono essere specificate in funzione del tipo e dell'altezza del sostegno sul quale viene realizzata la discesa, in accordo con il documento LIN\_000C3906.

## DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

LIN\_00000C25, LIN\_00000C59

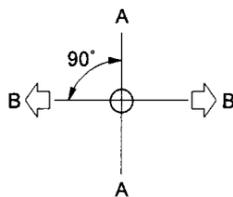
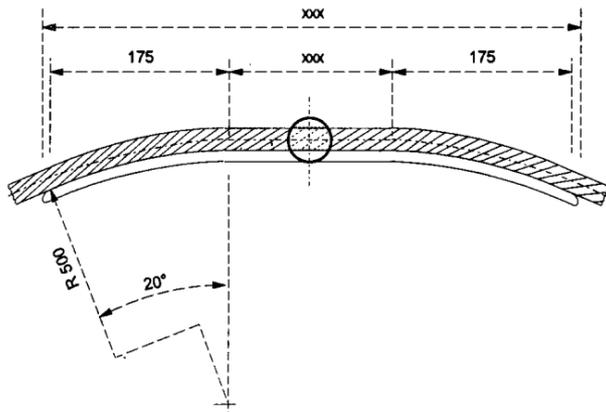
### Storia delle revisioni

| Rev.    | del            | Descrizione   |
|---------|----------------|---|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL TINLTUM0000227 rev. 00 del 04/11/1997. |
| Rev. 01 | del 20/11/2017 | Sostituzione della morsa di amarro a bulloni con la morsa di amarro preformata.   |

**ISC – Uso INTERNO**

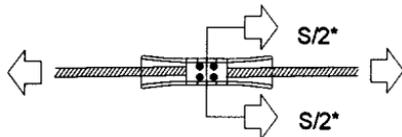
| Elaborato                     |                            | Verificato                |  | Approvato                        |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|--|----------------------------------|
| R. Costagliola<br>ING-TAM-ILI | A. Piccinin<br>ING-TAM-ILI | P. Berardi<br>ING-TAM-ILI |  | <b>E. Di Vito</b><br>ING-TAM-ILI |

**FUNI OTTICHE - PARTE GENERALE**  
**MORSETTO DI SOSPENSIONE METACENTRICO PER**  
**FUNE DI GUARDIA CON FIBRE OTTICHE Ø 11,5 mm**  
**CARICO DI ROTTURA R = 68,4 kN**



Il profilo della gola si riferisce alla sezione A-A verticale, ma dovrà essere mantenuta anche per sezioni ruotate rispetto a questa fino a 90° (B-B)

**VERIFICA DEL CARICO DI SCORRIMENTO**



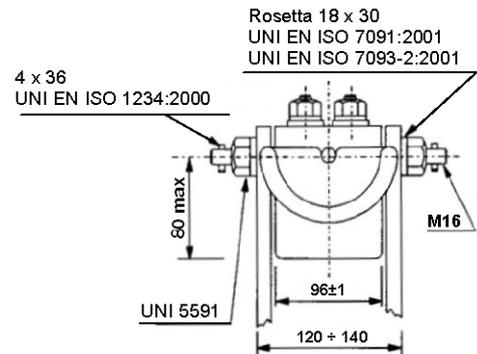
\*) Applicata nel piano orizzontale passante per l'asse del conduttore

Smin = 20 kN  
Smax = 30 kN

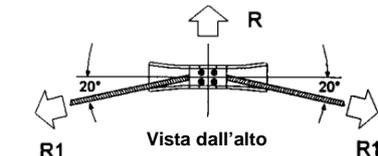
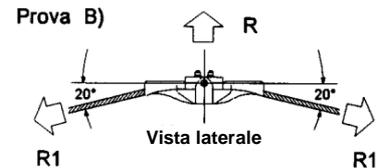
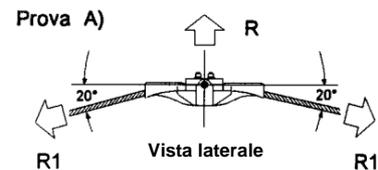
$$R1 = \frac{R}{2 \sin 20^\circ}$$

R = 68.4 kN

R1 = 100 kN



**VERIFICA DEL CARICO DI ROTTURA**



**NOTE**

1. Materiale: Corpo e copritreccia in lega di alluminio; supporto e bulloni di collegamento al sostegno in acciaio al carbonio UNI EN 10083/1 zincato a caldo; cavallotti e dadi in acciaio al carbonio UNI EN 10083/1 zincato a caldo o in acciaio inossidabile; rosette piane, rosette elastiche e copiglie in acciaio inossidabile; eventuali tamponi in materiale organico. Per i materiali privi della norma di riferimento vale quanto indicato nel documento LIN\_000M3900.
2. Prescrizioni: per la costruzione, il collaudo e la fornitura LIN\_000M3900, LIN\_000C3907 e LIN\_0000M818 (relativamente ai materiali organici).
3. Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati:  
a) il carico di rottura R seguito dalle lettere kN; b) il diametro del conduttore preceduto dalla lettera Ø; c) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore; d) la sigla o il marchio di fabbrica del Costruttore; e) la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm.
4. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).
5. La norma UNI 5591 è stata ritirata senza sostituzione, è tuttavia considerata valida ai fini del presente documento.

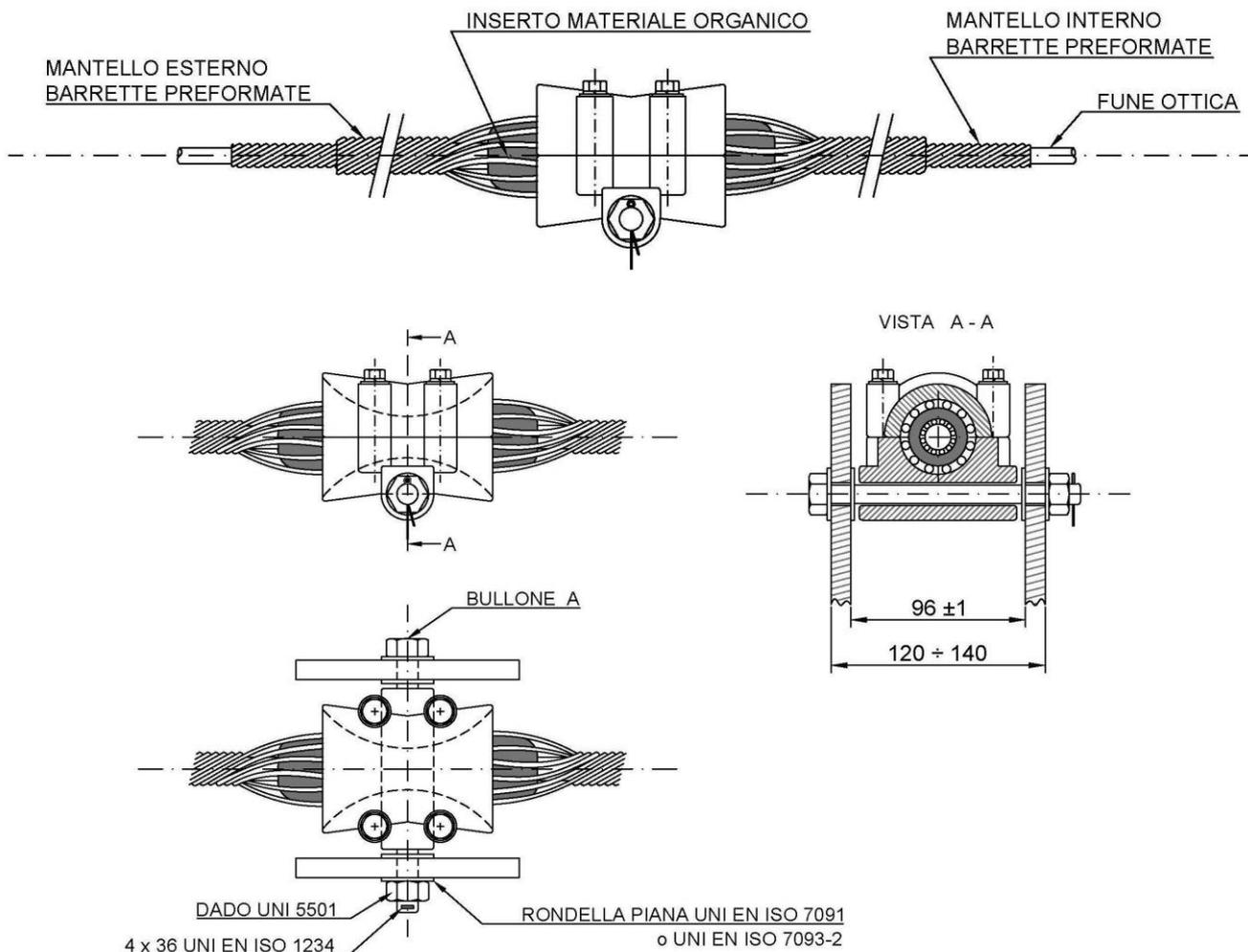
**Storia delle revisioni**

|         |                |   |
|---------|----------------|---|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna UXLM505 rev. 00 del 08/10/2007 (S.Tricoli-A.Posati-R.Rendina) |
|---------|----------------|---|

**ISC – Uso INTERNO**

|            |                            |                          |
|------------|----------------------------|--------------------------|
| Elaborato  | Verificato                 | Approvato                |
| ITI s.r.l. | A. Guarneri<br>SRI-SVT-LAE | A. Posati<br>SRI-SVT-LAE |

**MORSETTO DI SOSPENSIONE A BARRETTE PREFORMATE  
PER FUNE DI GUARDIA CON FIBRE OTTICHE Ø 10,5 – 11,5  
– 17,9 – 19 – 15 mm**



| IPO   | OPGW          |                 | BULLONE A | CARICO DI SCORRIMENTO |            | CARICO DI ROTTURA |         |
|-------|---------------|-----------------|-----------|-----------------------|------------|-------------------|---------|
|       | TIPO          | Diametro Ø (mm) |           | S min (kN)            | S max (kN) | R (kN)            | R1 (kN) |
| 508/1 | C58 - C61     | 10,5            | M16       | 14                    | 21         | 47,9              | 70      |
| 508/2 | C25 - C59     | 11,5            | M16       | 20                    | 30         | 68,4              | 100     |
| 508/3 | C50 - C60     | 17,9            | M16       | 26,5                  | 35         | 72,5              | 106     |
| 508/4 | C55/1 - C55/2 | 19,0            | M20       | 35                    | 45         | 95,8              | 140     |
| 508/6 | C62           | 15,0            | M20       | 35                    | 45         | 100               | 147     |

**Storia delle revisioni**

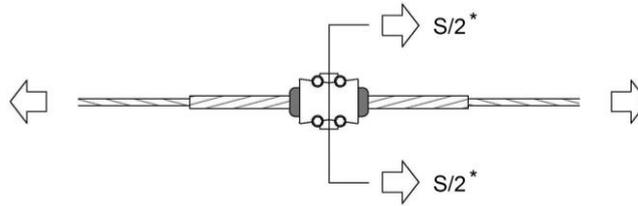
| Rev.    | del            | Descrizione   |
|---------|----------------|---|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, annulla e sostituisce il documento Terna UXLM508 rev. 01 del 13/01/2009 (S.Tricoli-A.Posati-R.Rendina). |
| Rev. 01 | del 31/03/2015 | Aggiunto tipo 508/6; aggiunta prova meccanica B; rimossa nota 7 e aggiunta nota 3; modifiche redazionali.   |
| Rev. 02 | del 05/10/2015 | Rimosso tipo 508/5; corretta formula prove di rottura.  |
| Rev. 03 | del 05/06/2020 | Aggiunta nota su identificazione barrette.  |

**ISC – Uso INTERNO**

| Elaborato                  |                         | Verificato                |  | Approvato                        |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------|--|----------------------------------|
| A. Piccinin<br>ING-TEC-LAC | G. Greco<br>ING-TEC-LAC | P. Berardi<br>ING-TEC-LAC |  | <b>E. Di Vito</b><br>ING-TEC-LAC |

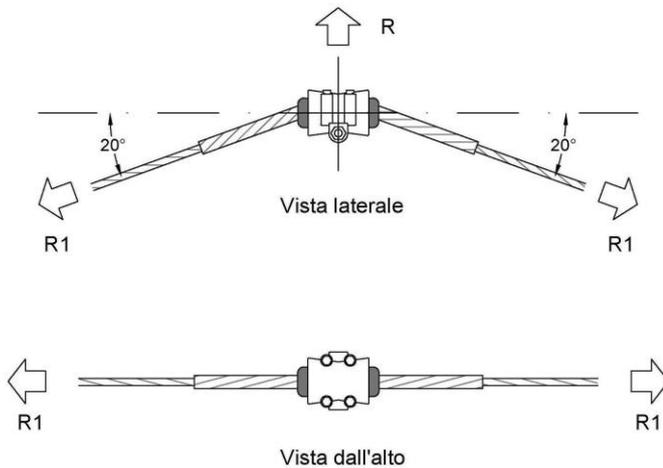
Tabella 1

**VERIFICA DEL CARICO DI SCORRIMENTO**



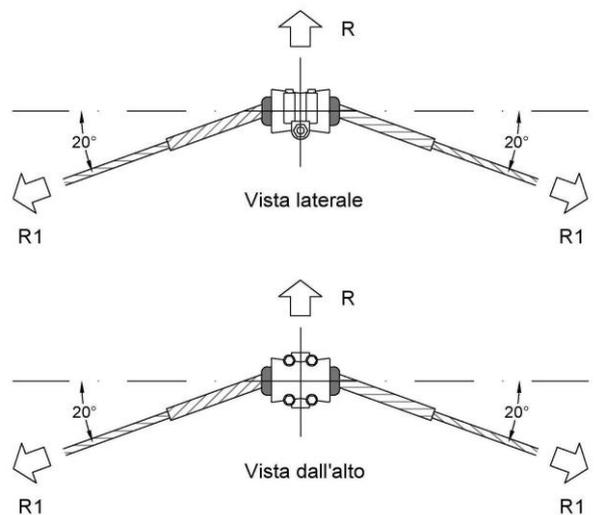
\* Applicata nel piano orizzontale passante per l'asse del conduttore

**VERIFICA DEL CARICO DI ROTTURA  
(Prova A)**



$$R1 = \frac{R}{2 \cdot \sin 20^\circ}$$

**VERIFICA DEL CARICO DI ROTTURA  
(Prova B)**

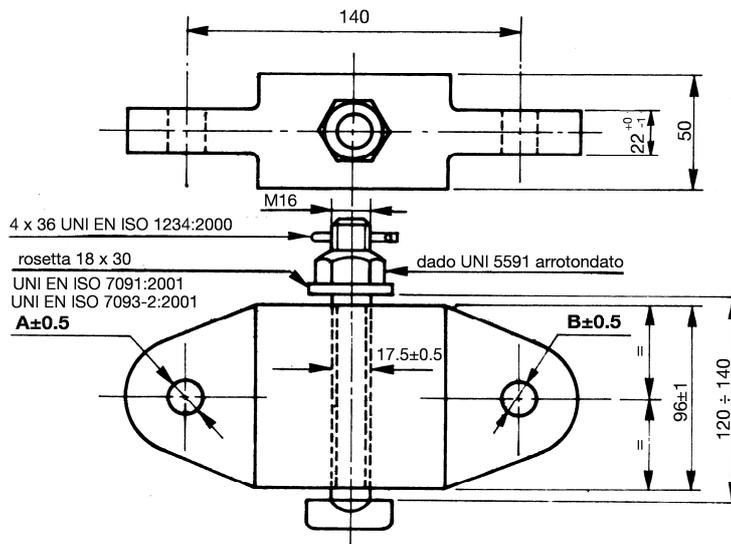


$$R1 = \frac{R}{2 \cdot \sin 20^\circ}$$

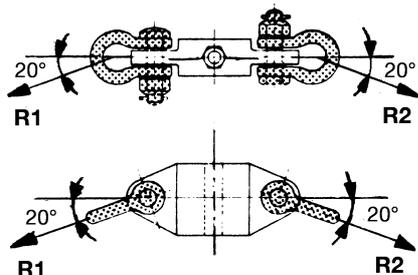
**NOTE**

1. Materiale: corpo in lega di alluminio, bulloni in acciaio inossidabile; bulloni di collegamento al sostegno e dadi in acciaio al carbonio UNI EN 10083/1 zincato a caldo; rosette e copiglie in acciaio inossidabile; inserto in materiale organico in accordo a quanto riportato nella LIN\_0000M818; barrette preformate in acciaio rivestito di alluminio (ACS) o in lega di alluminio. Per i materiali privi della norma di riferimento vale quanto indicato nel documento LIN\_0000M3900.
2. Prescrizioni per la costruzione, il collaudo e la fornitura: LIN\_000M3900, LIN\_000C3907 e LIN\_0000M818.
3. Il collegamento del copritreccia al corpo dovrà essere realizzato con almeno 4 bulloni.
4. Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati:
  - a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal costruttore;
  - b) la sigla o il marchio di fabbrica del costruttore;
  - c) il carico di rottura R seguito dalle lettere kN;
  - d) il diametro del conduttore preceduto dalla lettera Ø;
  - e) la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm.
5. Per ciascun fascio di barrette preformate, su apposita fascetta imperdibile, dovranno essere riportati con scrittura indelebile i seguenti dati:
  - a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore;

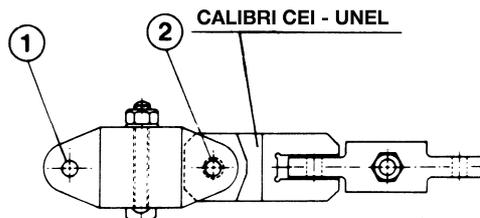
- b) la sigla o marchio di fabbrica del Costruttore;
  - c) il diametro nominale della fune di guardia espresso in mm e preceduto dalla lettera Ø, seguito dalla dicitura "OPGW", dal tipo Terna della fune di guardia e dal nome del Costruttore della fune stessa;
  - d) la dicitura "per morsetto di sospensione" seguita dal tipo Terna.
6. L'unità di misura con il quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).
  7. Le sbarrette preformate di protezione sono obbligatorie per OPGW con diametri fino a 16 mm.
  8. La norma UNI 5591 è stata ritirata senza sostituzione, è tuttavia considerata valida ai fini del presente documento.



**SCHEMA DI PROVA MECCANICA**



**VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' GEOMETRICA**



| TIPO  | DIMENSIONI (mm) |      | CALIBRI |       | R1 (kN) | R2 (kN) |
|-------|-----------------|------|---------|-------|---------|---------|
|       | A               | B    | 1       | 2     |         |         |
| 511/1 | 17,5            | 17,5 | 39229   | 39229 | 120     | 120     |
| 511/2 | 17,5            | 21,5 | 39229   | 39230 | 120     | 210     |
| 511/3 | 21,5            | 21,5 | 39230   | 39230 | 210     | 210     |

**NOTE**

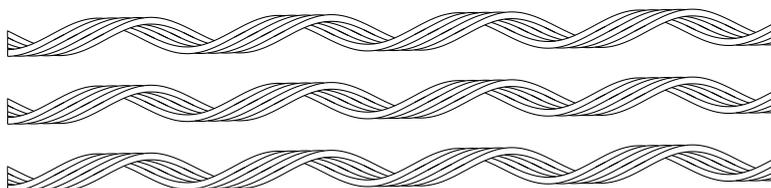
1. Materiale: acciaio al carbonio UNI EN 10083/1, zincato a caldo. Copiglia in acciaio inossidabile.
2. Prescrizioni: per la costruzione, il collaudo e la fornitura LIN\_000M3900.
3. Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati:
  - a) il carico di rottura R seguito dalle lettere kN; b) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore; c) la sigla o il marchio di fabbrica del Costruttore.
4. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).
5. L'elemento ausiliario per la prova meccanica (retinato in figura) dovrà avere prestazioni meccaniche tali da assicurare che la rottura avvenga comunque nell'elemento di prova.
6. La norma UNI 5591 è stata ritirata senza sostituzione, è tuttavia considerata valida ai fini del presente documento.
7. Per la nomenclatura dei componenti elementari in tabella si rimanda al documento LIN\_00000000.

**Storia delle revisioni**

|         |                |  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL LM517 ed. 1 del Dicembre 1995 |
|---------|----------------|--|

**ISC – Uso INTERNO**

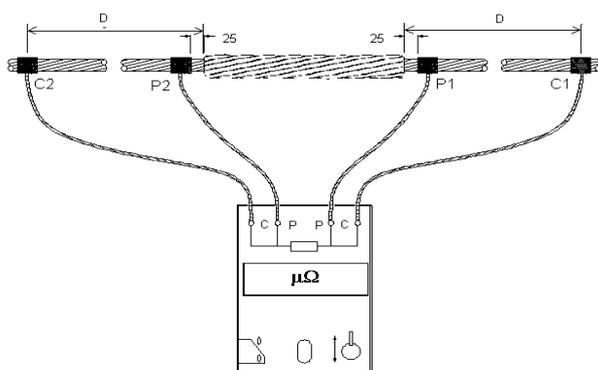
|            |                            |                          |
|------------|----------------------------|--------------------------|
| Elaborato  | Verificato                 | Approvato                |
| ITI s.r.l. | A. Guarneri<br>SRI-SVT-LAE | A. Posati<br>SRI-SVT-LAE |



| TIPO  | TIPO OPGW     | Ø NOM. OPGW (mm) | MATERIALE BARRETTE | CODICE COLORE | LUNGHEZZA MASSIMA (mm) | CARICO DI ROTTURA R (kN) | N. MAX FILI TAGLIATI |
|-------|---------------|------------------|--------------------|---------------|------------------------|--------------------------|----------------------|
| 529/1 | C58 - C61     | 10,5             | ACS                | GIALLO        | 1500                   | V. nota 5                | V. nota 6            |
| 529/2 | C25 - C59     | 11,5             | ACS                | ROSSO         |                        |                          |                      |
| 529/3 | C50 - C60     | 17,9             | Lega Al o ACS      | VIOLA         |                        |                          |                      |
| 529/4 | C55/1 - C55/2 | 19,0             | ACS                | NERO          |                        |                          |                      |
| 529/5 | C56/1 - C56/2 | 23,5             | ACS                | CELESTE       |                        |                          |                      |
| 529/6 | C62           | 15,0             | ACS                | ARANCIONE     |                        |                          |                      |

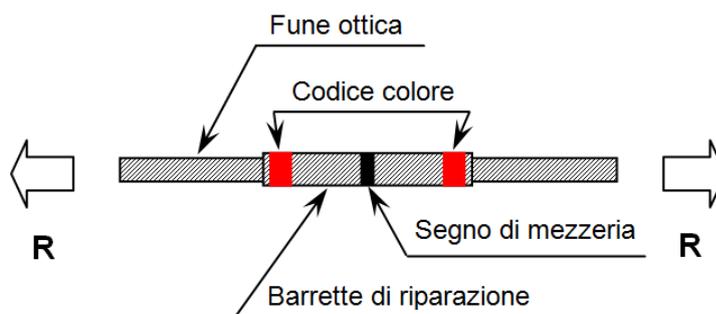
Tabella 1

**VERIFICA DELLA RESISTENZA ELETTRICA**



Schema di misura con microohmetro a 4 terminali

**VERIFICA DEL CARICO DI ROTTURA**



**Storia delle revisioni**

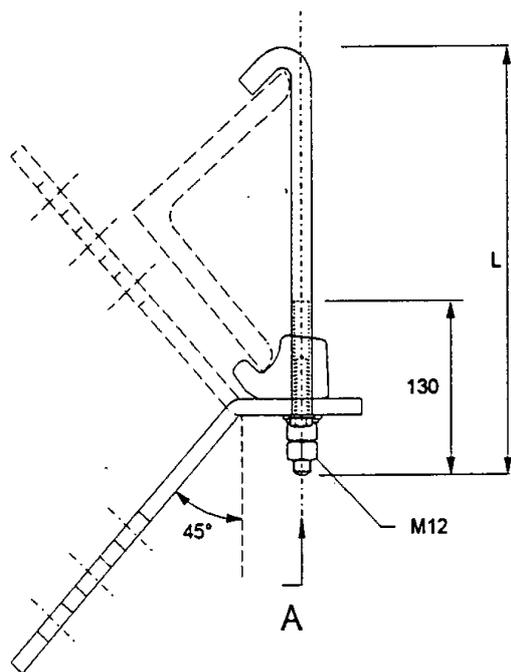
|         |                |  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna RQUT00M529 rev. 01 del 05/04/2005 (M.Meloni-A.Posati-R.Rendina). |
| Rev. 01 | del 31/03/2015 | Aggiunto tipo 529/6; modifiche redazionali.  |
| Rev. 02 | del 05/06/2020 | Aggiornata nota su identificazione barrette.   |

**ISC – Uso INTERNO**

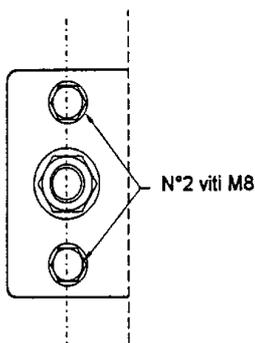
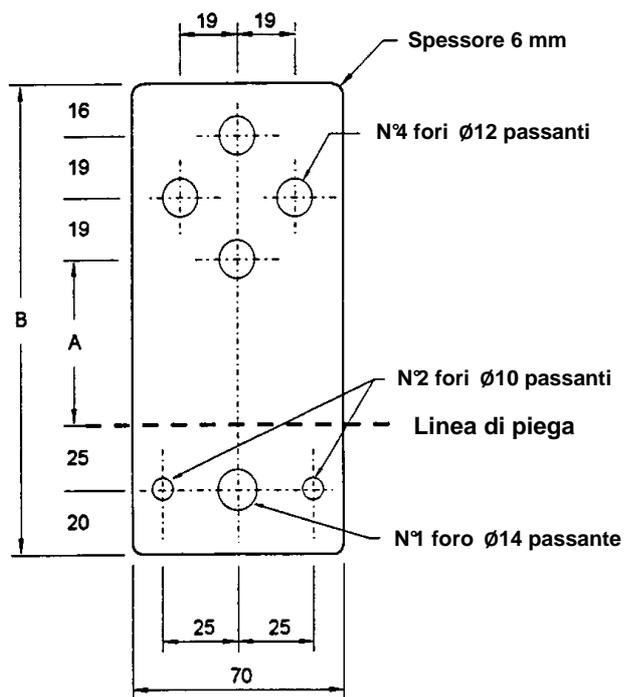
| Elaborato                  |                         | Verificato                |  | Approvato                 |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------|--|---------------------------|
| A. Piccinin<br>ING-TEC-LAC | G. Greco<br>ING-TEC-LAC | P. Berardi<br>ING-TEC-LAC |  | E. Di Vito<br>ING-TEC-LAC |

## NOTE

1. Materiale: lega di alluminio o in ACS (*Aluminium-Clad Steel*). Per i materiali privi della Norma di riferimento vale quanto indicato nel documento LIN\_000M3900.
2. Prescrizioni per la costruzione, il collaudo e la fornitura: LIN\_000C3916, LIN\_000M3900.
3. Per ciascun fascio di barrette preformate, su apposita fascetta imperdibile, dovranno essere riportati con scrittura indelebile i seguenti dati:
  - a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore;
  - b) la sigla o il marchio di fabbrica del Costruttore.
  - c) il diametro nominale, preceduto dalla lettera Ø, della fune che può essere riparata dalla barretta preformata, seguito dalla dicitura "OPGW", dal tipo Terna della fune di guardia e dal nome del Costruttore della fune stessa;
  - d) la dicitura "di riparazione" seguita dal tipo Terna.Inoltre ciascun fascio di barrette deve essere marcato, con vernice indelebile, sia nella propria mezzeria che in entrambi le estremità mediante un codice colore di identificazione conforme a quanto riportato in Tabella 1.
4. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).
5. Il valore del carico di rottura R è quello riportato nella scheda tecnica del Costruttore.
6. Il numero massimo di fili tagliati deve essere calcolato come segue:
  - a) nelle funi con fili del mantello esterno in alluminio o lega di alluminio devono essere tagliati 1/3 dei fili elementari del mantello esterno (arrotondando il numero per eccesso);
  - b) nelle funi con mantello esterno costituito da un numero di fili ACS o acciaio zincato  $\leq 7$  deve essere tagliato un solo filo elementare
  - c) nelle funi con mantello esterno costituito da un numero di fili ACS o acciaio zincato  $> 7$  deve essere tagliato un numero di fili elementari tale da ridurre del 20% il carico di rottura R della fune ottica completa (arrotondando il numero per eccesso).



Vista A



| TIPO  | ANGOLARE                  | L (mm) | A (mm) | B (mm) |
|-------|---------------------------|--------|--------|--------|
| 600/1 | L 45 x 45 – L 80 x 80     | 200    | 70     | 169    |
| 600/2 | L 85 x 85 – L 120 x 120   | 255    | 100    | 199    |
| 600/3 | L 125 x 125 – L 160 x 160 | 310    | 130    | 229    |
| 600/4 | L 165 x 165 – L 200 x 200 | 365    | 150    | 249    |

**NOTE**

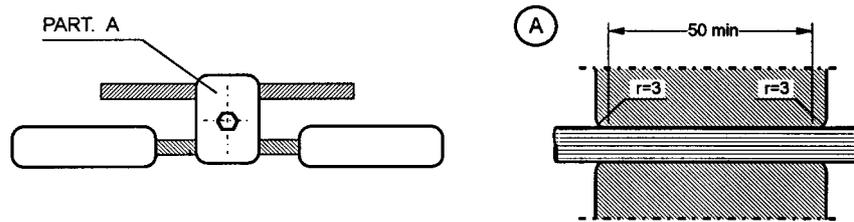
1. Materiale: acciaio al carbonio UNI EN 10025-1:2005, UNI EN 10025-2:2005 e UNI EN 10083/1 zincato a caldo; rosetta piana e rosetta elastica in acciaio zincato a caldo.
2. Prescrizioni: per la costruzione, il collaudo e la fornitura LIN\_000M3900.
3. Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati:
  - a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore; b) la sigla o il marchio di fabbrica del Costruttore;
  - c) la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm.
4. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).
5. Per la nomenclatura dei componenti elementari in tabella si rimanda al documento LIN\_00000000.

**Storia delle revisioni**

|         |                |   |
|---------|----------------|---|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL LM600 ed. 2 del Settembre 1996 |
|---------|----------------|---|

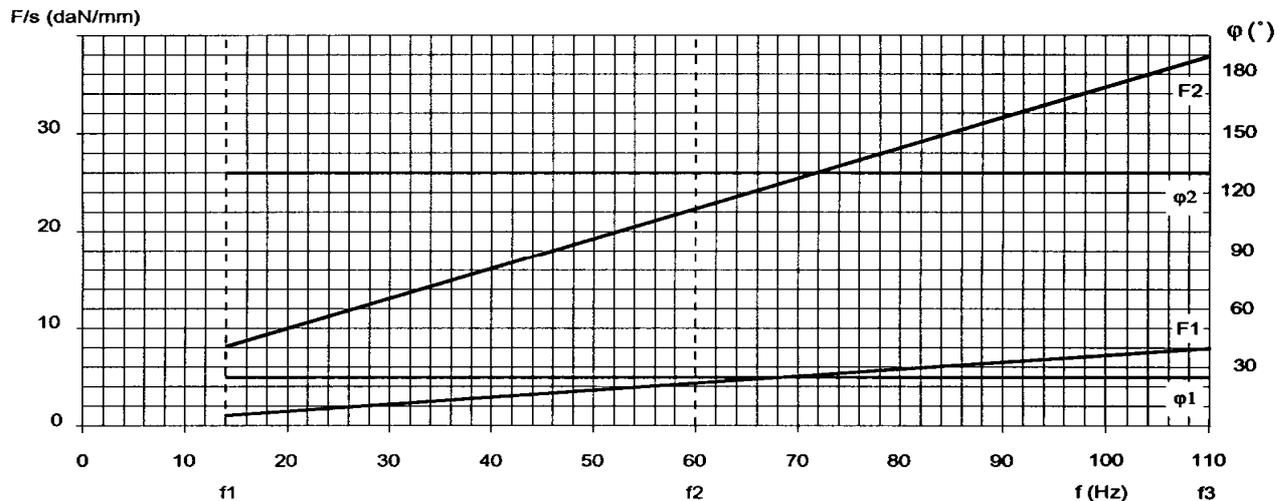
ISC – Uso INTERNO

|            |                            |                          |
|------------|----------------------------|--------------------------|
| Elaborato  | Verificato                 | Approvato                |
| ITI s.r.l. | A. Guarneri<br>SRI-SVT-LAE | A. Posati<br>SRI-SVT-LAE |



Morsetto ad un solo bullone del tipo "a montaggio facilitato". La lunghezza minima del tratto di conduttore serrato è indicato nel particolare A.

Tenuta a scorrimento { Minima T1 = 1,5 kN  
Massima T2 = 3,0 kN



Curva di risposta in forza/spostamento compresa tra F1 e F2

Curva di risposta in fase compresa tra  $\varphi$ 1 e  $\varphi$ 2

Frequenze limiti: f1 = 14 Hz; f2 = 60 Hz; f3 = 110 Hz

**NOTE**

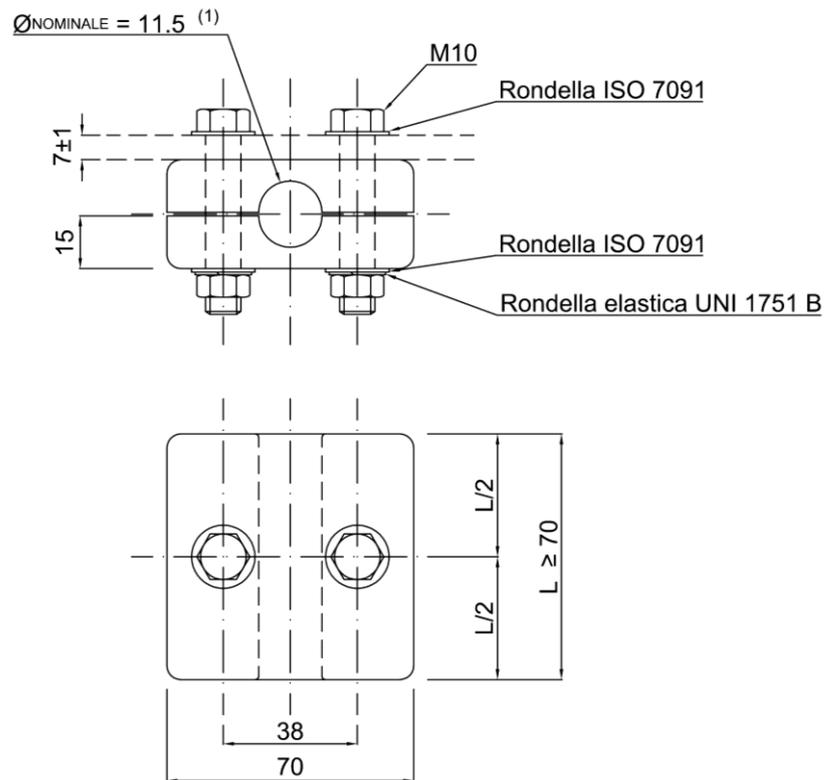
1. Materiale: masse in lega ZnAl4 UNI EN 1774:1999; cavo messaggero in acciaio a zincatura maggiorata o in acciaio inox; morsetto in lega di alluminio; viti e dadi in acciaio al carbonio UNI EN 10083/1 zincato a caldo o in acciaio inossidabile; rosette piane in acciaio inossidabile; rosette elastiche in acciaio zincato o in acciaio inossidabile; eventuale manicotto in materiale organico. Per i materiali privi della noma di riferimento vale quanto indicato nel documento LIN\_000M3900.
2. Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati:  
a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore; b) la sigla o il marchio di fabbrica del Costruttore; c) la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm.
3. Prescrizioni: per la costruzione, il collaudo e la fornitura LIN\_000M3900, LIN\_0000M808 e LIN\_0000M818 (relativamente ai materiali organici). Lo smorzatore, inoltre, non deve determinare attenuazione del segnale del collegamento teletrasmissivo oltre quanto specificato al punto Q del documento LIN\_000C3907.
4. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).

**Storia delle revisioni**

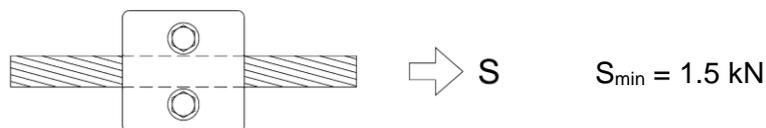
|         |                |  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM798 ed. 1 del Luglio 1996 |
|---------|----------------|--|

**ISC – Uso INTERNO**

|            |                            |                          |
|------------|----------------------------|--------------------------|
| Elaborato  | Verificato                 | Approvato                |
| ITI s.r.l. | A. Guarneri<br>SRI-SVT-LAE | A. Posati<br>SRI-SVT-LAE |



**VERIFICA DEL CARICO DI SCORRIMENTO**



**Storia delle revisioni**

|         |                |  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM1006 ed. 1 del Luglio 1996. |
| Rev. 01 | del 20/11/2017 | Aggiornamento carichi di scorrimento e modifiche redazionali.  |
| Rev. 02 | del 06/05/2019 | Aggiornate note 3 e 6 con inserimento della verifica dell'ovalizzazione; modifiche redazionali.                  |

**ISC – Uso INTERNO**

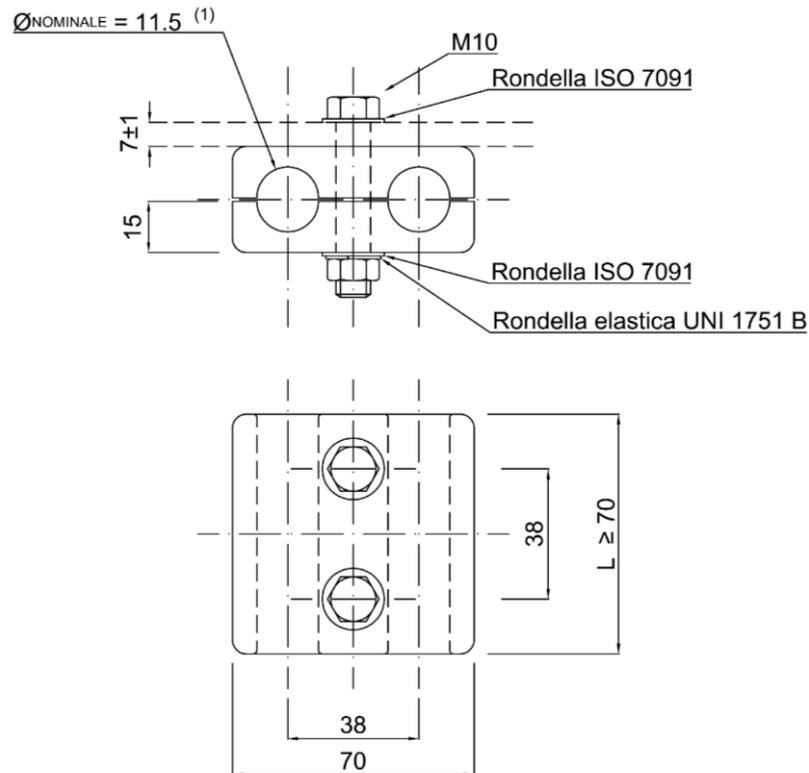
|                         |                               |                           |                            |                                  |
|-------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Elaborato               |                               | Verificato                |                            | Approvato                        |
| G. Greco<br>ING-TEC-LAC | R. Costagliola<br>ING-TEC-LAC | P. Berardi<br>ING-TEC-LAC | A. Piccinin<br>ING-TEC-LAC | <b>E. Di Vito</b><br>ING-TEC-LAC |

## NOTE

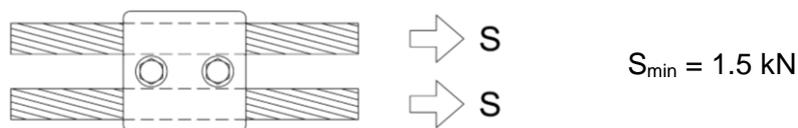
1. Il diametro nominale corrisponde a quello riportato nella specifica di componente della fune ottica. Il diametro effettivo della fune dipende dal progetto del Costruttore della fune ottica.
2. Materiale: corpo in alluminio o lega di alluminio con bulloni, rondelle piane, rondella elastiche in acciaio al carbonio UNI EN 10083/1 zincato a caldo o in acciaio inossidabile.
3. Prescrizioni: per la costruzione, il collaudo e la fornitura LIN\_000M3900 e LIN\_000C3907.
4. Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati: a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore; b) la sigla o il marchio di fabbrica del Costruttore; c) la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm.
5. Per evitare lo svitamento o l'allentamento dei bulloni, causato da vibrazioni o assestamento del conduttore, devono essere impiegati opportuni dispositivi di blocco. Il morsetto, inoltre, non deve determinare attenuazione del segnale del collegamento teletrasmissivo oltre quanto specificato al punto Q del documento LIN\_000C3907.
6. La verifica del serraggio meccanico (prova E delle prescrizioni LIN\_000M3900) deve essere seguita dalla misura dell'ovalizzazione della fune ottica, eseguita in conformità a quanto descritto per la prova J delle prescrizioni LIN\_000C3907.
7. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).

## DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

LIN\_00000C25, LIN\_00000C59.



**VERIFICA DEL CARICO DI SCORRIMENTO**



**Storia delle revisioni**

|         |                |  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 01/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM1007 ed. 1 del Luglio 1996. |
| Rev. 01 | del 20/11/2017 | Aggiornamento carichi di scorrimento e modifiche redazionali.  |
| Rev. 02 | del 06/05/2019 | Aggiornate note 3 e 6 con inserimento della verifica dell'ovalizzazione; modifiche redazionali.                  |

**ISC – Uso INTERNO**

|                         |                               |                           |                            |                                  |
|-------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Elaborato               |                               | Verificato                |                            | Approvato                        |
| G. Greco<br>ING-TEC-LAC | R. Costagliola<br>ING-TEC-LAC | P. Berardi<br>ING-TEC-LAC | A. Piccinin<br>ING-TEC-LAC | <b>E. Di Vito</b><br>ING-TEC-LAC |

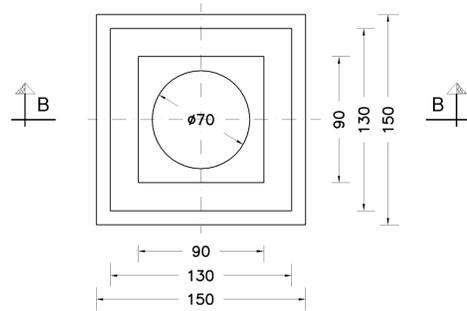
## NOTE

1. Il diametro nominale corrisponde a quello riportato nella specifica di componente della fune ottica. Il diametro effettivo della fune dipende dal progetto del Costruttore della fune ottica.
2. Materiale: corpo in alluminio o lega di alluminio con bulloni, rondelle piane, rondella elastiche in acciaio al carbonio UNI EN 10083/1 zincato a caldo o in acciaio inossidabile.
3. Prescrizioni: per la costruzione, il collaudo e la fornitura LIN\_000M3900 e LIN\_000C3907.
4. Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati: a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore; b) la sigla o il marchio di fabbrica del Costruttore; c) la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm.
5. Per evitare lo svitamento o l'allentamento dei bulloni, causato da vibrazioni o assestamento del conduttore, devono essere impiegati opportuni dispositivi di blocco. Il morsetto, inoltre, non deve determinare attenuazione del segnale del collegamento teletrasmissivo oltre quanto specificato al punto Q del documento LIN\_000C3907.
6. La verifica del serraggio meccanico (prova E delle prescrizioni LIN\_000M3900) deve essere seguita dalla misura dell'ovalizzazione della fune ottica, eseguita in conformità a quanto descritto per la prova J delle prescrizioni LIN\_000C3907.
7. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).

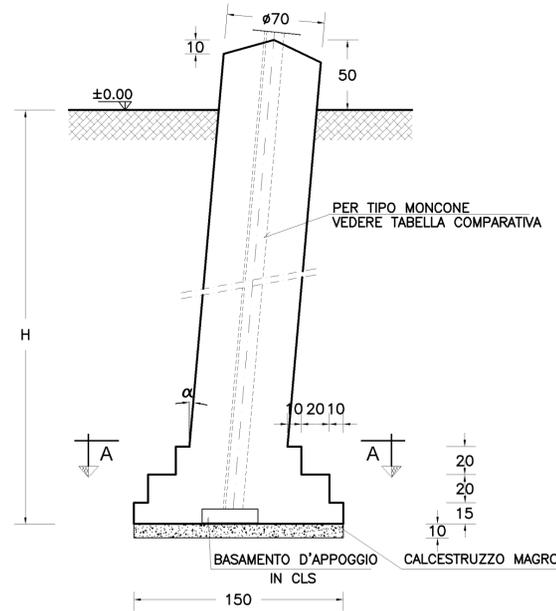
## DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

LIN\_00000C25, LIN\_00000C59.

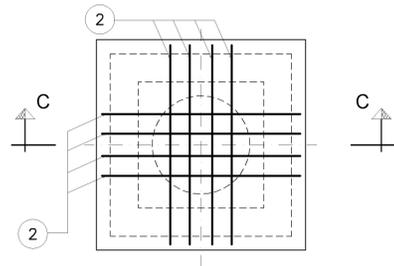
SEZ. A-A PLINTO DI FONDAZIONE  
1:25



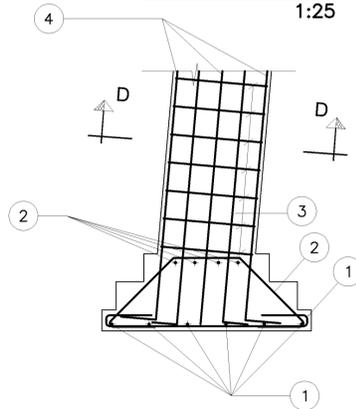
SEZIONE B-B  
1:25



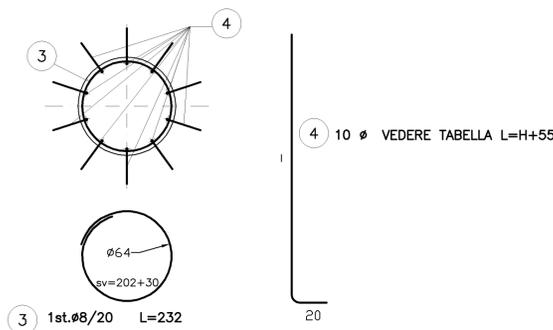
PIANTA ARMATURA PLINTO DI FONDAZIONE  
1:25



SEZIONE C-C  
1:25



SEZIONE D-D  
1:25



| FONDAZIONE |        | ARMATURA |        |               |                         |    |              | VOLUME                     |                                |                                |                              |       |
|------------|--------|----------|--------|---------------|-------------------------|----|--------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-------|
| TIPO       | H (cm) | MARCA    | φ (mm) | L. parz. (cm) | p. (cm <sup>2</sup> /m) | n° | L. tot. (cm) | p. TOT. (cm <sup>2</sup> ) | Vol. cls=250 (m <sup>3</sup> ) | Vol. cls=150 (m <sup>3</sup> ) | Vol. sgovo (m <sup>3</sup> ) |       |
| LF101/1    | 220    | ①        | 12     | 219           | 0,888                   | 12 | 2628         | 23,34                      | 83,34                          | 1,646                          | 0,225                        | 5,175 |
|            |        | ②        | 12     | 248           | 0,888                   | 8  | 1984         | 17,62                      |                                |                                |                              |       |
|            |        | ③        | 8      | 232           | 0,395                   | 10 | 2320         | 9,16                       |                                |                                |                              |       |
|            |        | ④        | 14     | 275           | 1,208                   | 10 | 2750         | 33,22                      |                                |                                |                              |       |

| FONDAZIONE |        | ARMATURA |        |               |                         |    |              | VOLUME                     |                                |                                |                              |       |
|------------|--------|----------|--------|---------------|-------------------------|----|--------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-------|
| TIPO       | H (cm) | MARCA    | φ (mm) | L. parz. (cm) | p. (cm <sup>2</sup> /m) | n° | L. tot. (cm) | p. TOT. (cm <sup>2</sup> ) | Vol. cls=250 (m <sup>3</sup> ) | Vol. cls=150 (m <sup>3</sup> ) | Vol. sgovo (m <sup>3</sup> ) |       |
| LF101/2    | 230    | ①        | 12     | 219           | 0,888                   | 12 | 2628         | 23,34                      | 85,47                          | 1,684                          | 0,225                        | 5,400 |
|            |        | ②        | 12     | 248           | 0,888                   | 8  | 1984         | 17,62                      |                                |                                |                              |       |
|            |        | ③        | 8      | 232           | 0,395                   | 11 | 2552         | 10,08                      |                                |                                |                              |       |
|            |        | ④        | 14     | 285           | 1,208                   | 10 | 2850         | 34,43                      |                                |                                |                              |       |

NOTE

- LE MISURE SONO ESPRESSE IN CENTIMETRI SALVO DOVE ESPLICITAMENTE INDICATO.
- LE QUOTE ALTIMETRICHE SONO ESPRESSE IN METRI
- LA QUOTA 0.00 COINCIDE CON LA QUOTA DI PROGETTO
- NELLA PRESENTE TAVOLA SONO RAPPRESENTATE LE POSIZIONI DALLA N° 1 ALLA N° 4
- LE DIMENSIONI DEI FERRI SONO RIFERITE AL LORO INGOMBRO ESTERNO
- GLI ANGOLI DI SAGOMATURA DEI FERRI SONO DI 90° O 45° SALVO ESPlicita INDICAZIONE.
- PER I FERRI SAGOMATI LA LUNGHEZZA DEI TRATTI RETTILINEI E' CALCOLATA FINO ALL'INIZIO DELL'ARCO DI PIEGATURA
- LA LUNGHEZZA TOTALE DEI FERRI TIENE CONTO DELLO SVILUPPO DI TUTTE LE PIEGATURE PRESENTI

PRESCRIZIONI OPERATIVE

- PREVEDERE UNA ADEGUATA COMPATTAZIONE DEL TERRENO DI RINTERRO (PESO SPECIFICO > 1800 daN/m<sup>3</sup>)

MATERIALI

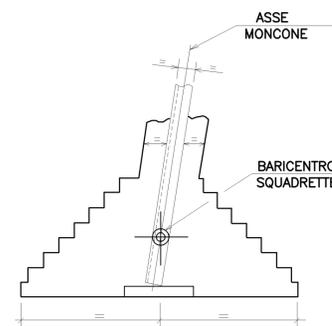
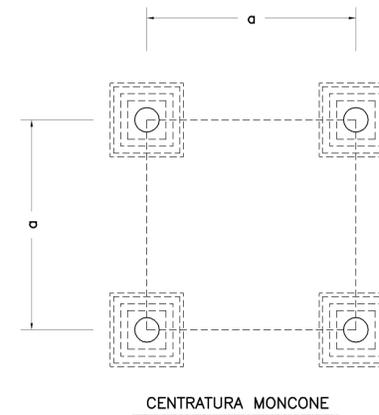
- CALCESTRUZZO PER GETTI DI SOTTOFONDAZIONE: Dosaggio 150 daN/m<sup>3</sup>
- CALCESTRUZZO PER GETTI DI FONDAZIONE: R<sub>ck</sub> ≥ 250 daN/cm<sup>2</sup>
- ACCIAIO PER ARMATURE: FeB 44k
- COPRIFERRO: 3 cm
- SOVRAPP. ARMATURA SE NON DIVERSAMENTE SPECIF.: 40 φ

DISEGNI DI RIFERIMENTO

MODALITA' DI ESECUZIONE E POSA IN OPERA DELLE ARMATURE  
(salvo diverse esplicite disposizioni)

PIEGATURE: devono essere effettuate a freddo, secondo lo schema illustrato:  
α=risvolto ortogonale disegno

|        |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| φ (mm) | 6  | 8  | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22  | 24  | 26  | 30  |
| R (mm) | 12 | 16 | 20 | 24 | 36 | 48 | 64 | 72 | 100 | 110 | 144 | 180 |



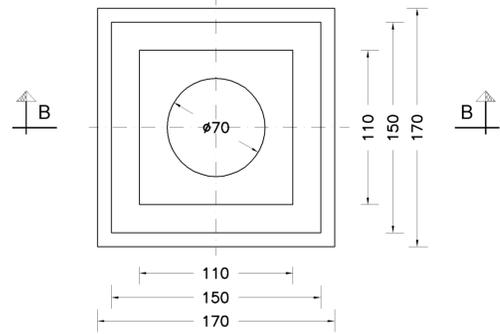
N.B.  
PER POSIZIONAMENTO E DISTANZA (α) PLINTO VEDI DIS. DI TRACCIAMENTO  
PER POSIZIONAMENTO MONCONE ED INCLINAZIONE PIEDRITTO (α) VEDI DIS. SPECIFICO

| REVISIONI | DATA       | DESCRIZIONE  | ELABORATO      | VERIFICATO | APPROVATO |
|-----------|------------|--|----------------|------------|-----------|
| 02        | 26/03/2006 | AUMENTATO DA 5 cm A 10 cm LO SPESSORE DEL MAGRONE DI SOTTOFONDAZIONE | G. Maffioletti | F. Gatti   | L. Alario |
| 01        | 09/07/2006 | RETIFICATA LUNGHEZZA FERRI SECONDO TABELLA PIEGATURE                 | G. Maffioletti | F. Gatti   | L. Alario |
| 00        | 24/11/2006 | PRIMA EMISSIONE  | F. Ghiselli    | F. Gatti   | L. Alario |

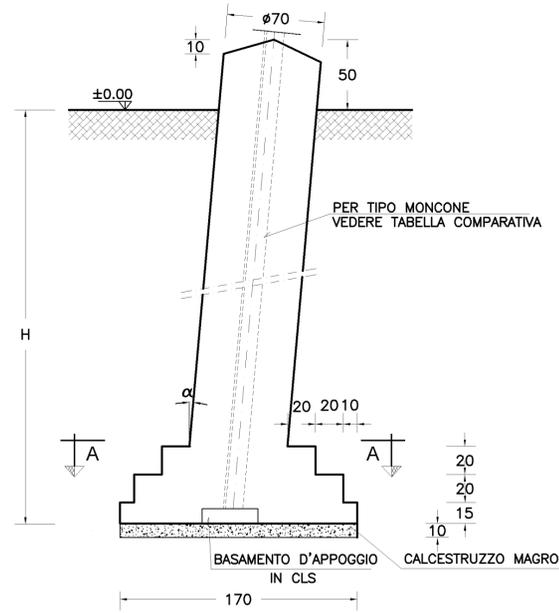
| TIPOLOGIA DELL'ELABORAZIONE  |               | CODIFICA DELL'ELABORAZIONE |        |        |
|------------------------------|---------------|----------------------------|--------|--------|
| Disegni fondazioni           | P003DF001     | Terna                      |        |        |
| PROGETTO                     | N.A.          | TITOLO                     |        |        |
| RICAVATO DAL DOC. TERNA      |               | LINEE 132-150 kV UNIFICATE |        |        |
| CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA |               | FONDAZIONE LF101           |        |        |
| USO AZIENDALE                |               |                            |        |        |
| NOME DEL FILE                | SCALA CAD     | FORMATO                    | SCALA  | FOGLIO |
| LF101_02.DWG                 | 1 unità = 0.4 | A1                         | 1 : 25 | 1 / 1  |

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna S.p.A.  
This document contains information proprietary to Terna S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Terna S.p.A. is prohibited.

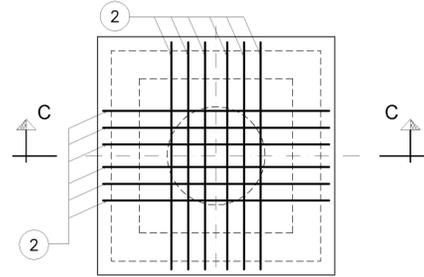
SEZ. A-A PLINTO DI FONDAZIONE  
1:25



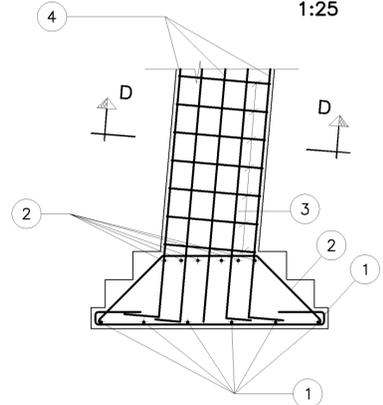
SEZIONE B-B  
1:25



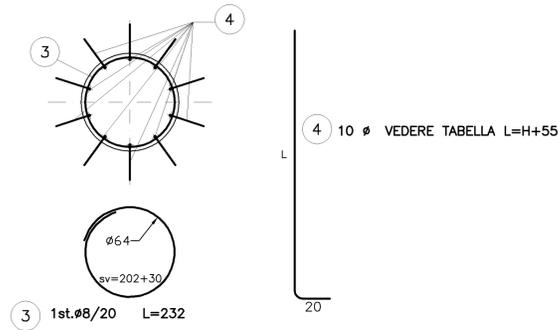
PIANTA ARMATURA PLINTO DI FONDAZIONE  
1:25



SEZIONE C-C  
1:25



SEZIONE D-D  
1:25



| FONDAZIONE |        | ARMATURA |        |               |          |    |              | VOLUME |             |                  |                  |                |
|------------|--------|----------|--------|---------------|----------|----|--------------|--------|-------------|------------------|------------------|----------------|
| TIPO       | H (cm) | MARCA    | # (mm) | L. porz. (cm) | p (cm/m) | n° | L. tot. (cm) | p (cm) | p TOT. (cm) | Vol.cla-250 (m³) | Vol.cla-150 (m³) | Vol.spovo (m³) |
| LF102/1    | 240    | ①        | 12     | 243           | 0,888    | 12 | 2916         | 25,89  | 99,95       | 2,011            | 0,289            | 7,225          |
|            |        | ②        | 12     | 266           | 0,888    | 12 | 3192         | 28,34  |             |                  |                  |                |
|            |        | ③        | 8      | 232           | 0,395    | 11 | 2552         | 10,08  |             |                  |                  |                |
|            |        | ④        | 14     | 295           | 1,208    | 10 | 2950         | 35,64  |             |                  |                  |                |

| FONDAZIONE |        | ARMATURA |        |               |          |    |              | VOLUME |             |                  |                  |                |
|------------|--------|----------|--------|---------------|----------|----|--------------|--------|-------------|------------------|------------------|----------------|
| TIPO       | H (cm) | MARCA    | # (mm) | L. porz. (cm) | p (cm/m) | n° | L. tot. (cm) | p (cm) | p TOT. (cm) | Vol.cla-250 (m³) | Vol.cla-150 (m³) | Vol.spovo (m³) |
| LF102/2    | 260    | ①        | 12     | 243           | 0,888    | 12 | 2916         | 25,89  | 103,28      | 2,088            | 0,289            | 7,803          |
|            |        | ②        | 12     | 266           | 0,888    | 12 | 3192         | 28,34  |             |                  |                  |                |
|            |        | ③        | 8      | 232           | 0,395    | 11 | 2784         | 11,00  |             |                  |                  |                |
|            |        | ④        | 14     | 315           | 1,208    | 10 | 3150         | 38,05  |             |                  |                  |                |

| FONDAZIONE |        | ARMATURA |        |               |          |    |              | VOLUME |             |                  |                  |                |
|------------|--------|----------|--------|---------------|----------|----|--------------|--------|-------------|------------------|------------------|----------------|
| TIPO       | H (cm) | MARCA    | # (mm) | L. porz. (cm) | p (cm/m) | n° | L. tot. (cm) | p (cm) | p TOT. (cm) | Vol.cla-250 (m³) | Vol.cla-150 (m³) | Vol.spovo (m³) |
| LF102/8    | 230    | ①        | 12     | 243           | 0,888    | 12 | 2916         | 25,89  | 98,74       | 1,972            | 0,289            | 6,936          |
|            |        | ②        | 12     | 266           | 0,888    | 12 | 3192         | 28,34  |             |                  |                  |                |
|            |        | ③        | 8      | 232           | 0,395    | 11 | 2552         | 10,08  |             |                  |                  |                |
|            |        | ④        | 14     | 285           | 1,208    | 10 | 2850         | 34,43  |             |                  |                  |                |

| FONDAZIONE |        | ARMATURA |        |               |          |    |              | VOLUME |             |                  |                  |                |
|------------|--------|----------|--------|---------------|----------|----|--------------|--------|-------------|------------------|------------------|----------------|
| TIPO       | H (cm) | MARCA    | # (mm) | L. porz. (cm) | p (cm/m) | n° | L. tot. (cm) | p (cm) | p TOT. (cm) | Vol.cla-250 (m³) | Vol.cla-150 (m³) | Vol.spovo (m³) |
| LF102/9    | 250    | ①        | 12     | 243           | 0,888    | 12 | 2916         | 25,89  | 102,07      | 2,049            | 0,289            | 7,514          |
|            |        | ②        | 12     | 266           | 0,888    | 12 | 3192         | 28,34  |             |                  |                  |                |
|            |        | ③        | 8      | 232           | 0,395    | 12 | 2784         | 11,00  |             |                  |                  |                |
|            |        | ④        | 14     | 305           | 1,208    | 10 | 3050         | 36,84  |             |                  |                  |                |

| FONDAZIONE |        | ARMATURA |        |               |          |    |              | VOLUME |             |                  |                  |                |
|------------|--------|----------|--------|---------------|----------|----|--------------|--------|-------------|------------------|------------------|----------------|
| TIPO       | H (cm) | MARCA    | # (mm) | L. porz. (cm) | p (cm/m) | n° | L. tot. (cm) | p (cm) | p TOT. (cm) | Vol.cla-250 (m³) | Vol.cla-150 (m³) | Vol.spovo (m³) |
| LF102/10   | 280    | ①        | 12     | 243           | 0,888    | 12 | 2916         | 25,89  | 106,61      | 2,165            | 0,289            | 8,381          |
|            |        | ②        | 12     | 266           | 0,888    | 12 | 3192         | 28,34  |             |                  |                  |                |
|            |        | ③        | 8      | 232           | 0,395    | 13 | 3016         | 11,91  |             |                  |                  |                |
|            |        | ④        | 14     | 335           | 1,208    | 10 | 3350         | 40,47  |             |                  |                  |                |

NOTE

- LE MISURE SONO ESPRESSE IN CENTIMETRI SALVO DOVE ESPLICITAMENTE INDICATO.
- LE QUOTE ALTIMETRICHE SONO ESPRESSE IN METRI
- LA QUOTA 0.00 COINCIDE CON LA QUOTA DI PROGETTO
- NELLA PRESENTE TAVOLA SONO RAPPRESENTATE LE POSIZIONI DALLA N° 1 ALLA N° 4
- LE DIMENSIONI DEI FERRI SONO RIFERITE AL LORO INGOMBRO ESTERNO
- GLI ANGOLI DI SAGOMATURA DEI FERRI SONO DI 90° O 45° SALVO ESPlicita INDICAZIONE.
- PER I FERRI SAGOMATI LA LUNGHEZZA DEI TRATTI RETTILINEI E' CALCOLATA FINO ALL'INIZIO DELL'ARCO DI PIEGATURA
- LA LUNGHEZZA TOTALE DEI FERRI TIENE CONTO DELLO SVILUPPO DI TUTTE LE PIEGATURE PRESENTI

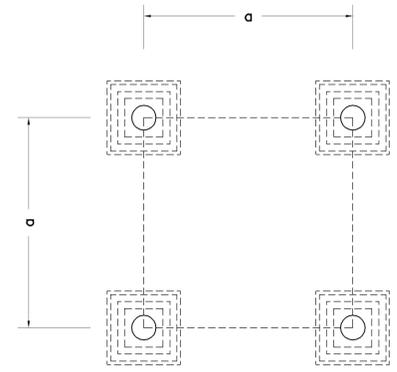
PRESCRIZIONI OPERATIVE

- PREVEDERE UNA ADEGUATA COMPATTAZIONE DEL TERRENO DI RINTERRO (PESO SPECIFICO > 1800 daN/m³)

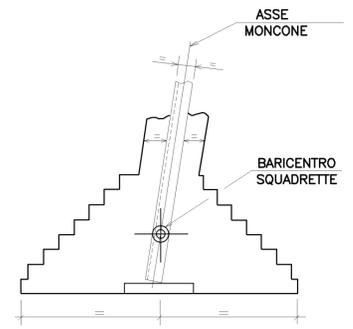
MATERIALI

- CALCESTRUZZO PER GETTI DI SOTTOFONDAZIONE: Dosaggio 150 daN/m³
- CALCESTRUZZO PER GETTI DI FONDAZIONE: Rck > 250 daN/cm²
- ACCIAIO PER ARMATURE: FeB 44k
- COPRIFERRO: 3 cm
- SOVRAPP. ARMATURA SE NON DIVERSAMENTE SPECIF.: 40 ø

DISEGNI DI RIFERIMENTO



CENTRATURA MONCONE



N.B.  
PER POSIZIONAMENTO E DISTANZA (α) PLINTO VEDI DIS. DI TRACCIAMENTO  
PER POSIZIONAMENTO MONCONE ED INCLINAZIONE PIEDRITTO (α) VEDI DIS. SPECIFICO

MODALITA' DI ESECUZIONE E POSA IN OPERA DELLE ARMATURE  
(salvo diverse esplicite disposizioni)

PIEGATURE: devono essere effettuate a freddo, secondo lo schema illustrato:  
α = risvolto ortogonale disegno

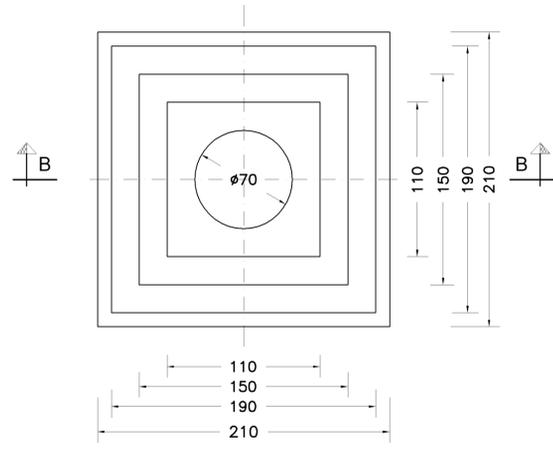
|        |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ø (mm) | 6  | 8  | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20  | 22  | 24  | 25  | 26  | 30  |
| R (mm) | 12 | 16 | 20 | 24 | 56 | 64 | 72 | 100 | 110 | 144 | 150 | 156 | 180 |

| REVISIONI | DATA       | DESCRIZIONE  | ELABORATO      | VERIFICATO | APPROVATO |
|-----------|------------|--|----------------|------------|-----------|
| 02        | 26/03/2009 | AUMENTATO DA 5 cm A 10 cm LO SPESSORE DEL MAGRONE DI SOTTOFONDAZIONE | G. Maffioletti | F. Gatti   | L. Alario |
| 01        | 09/07/2008 | RETIFICATA LUNGHEZZA FERRI SECONDO TABELLA PIEGATURE                 | G. Maffioletti | F. Gatti   | L. Alario |
| 00        | 24/11/2006 | PRIMA EMISSIONE  | F. Ghiselli    | F. Gatti   | L. Alario |

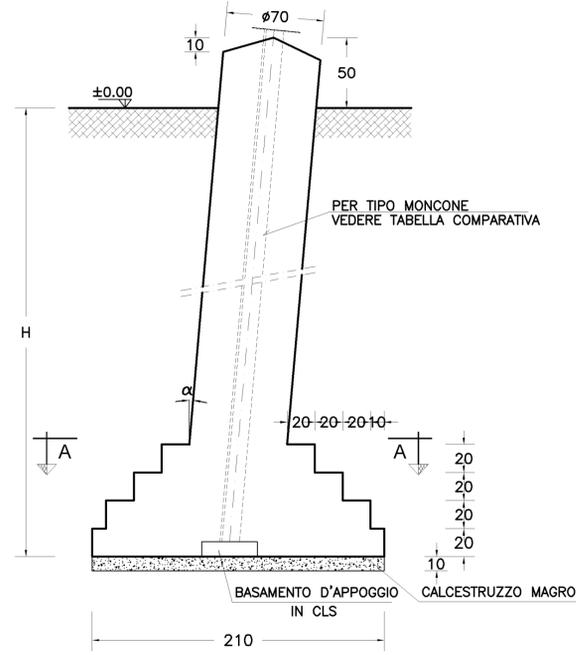
|                              |               |                            |        |        |
|------------------------------|---------------|----------------------------|--------|--------|
| Disegni fondazioni           | P003DF002     |                            |        |        |
| PROGETTO                     | N.A.          | TITOLO                     |        |        |
| RICAVATO DAL DOC. TERNA      |               | LINEE 132-150 KV UNIFICATE |        |        |
| CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA |               | FONDAZIONE LF102           |        |        |
| USO AZIENDALE                |               |                            |        |        |
| NOME DEL FILE                | SCALA CAD     | FORMATO                    | SCALA  | FOGLIO |
| LF102_02.DWG                 | 1 unità = 0.4 | A1                         | 1 : 25 | 1 / 1  |

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna S.p.A.  
This document contains information proprietary to Terna S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Terna S.p.A. is prohibited.

SEZ. A-A PLINTO DI FONDAZIONE  
1:25



SEZIONE B-B  
1:25



| FONDAZIONE |        | ARMATURA |        |               |           |    |              |              | VOLUME         |                |               |        |
|------------|--------|----------|--------|---------------|-----------|----|--------------|--------------|----------------|----------------|---------------|--------|
| TIPO       | H (cm) | MARCA    | φ (mm) | l. part. (cm) | p. (kg/m) | n° | L. tot. (cm) | p. TOT. (kg) | Vol.cls-250 m³ | Vol.cls-150 m³ | Vol.agrov. m³ |        |
| LF103/3    | 270    | ①        | 12     | 293           | 0,888     | 14 | 4102         | 36,43        | 120,06         | 3,201          | 0,441         | 12,348 |
|            |        | ②        | 12     | 333           | 0,888     | 12 | 3996         | 35,48        |                |                |               |        |
|            |        | ③        | 8      | 232           | 0,395     | 13 | 3016         | 11,91        |                |                |               |        |
|            |        | ④        | 14     | 300           | 1,208     | 10 | 3000         | 36,24        |                |                |               |        |

| FONDAZIONE |        | ARMATURA |        |               |           |    |              |              | VOLUME         |                |               |        |
|------------|--------|----------|--------|---------------|-----------|----|--------------|--------------|----------------|----------------|---------------|--------|
| TIPO       | H (cm) | MARCA    | φ (mm) | l. part. (cm) | p. (kg/m) | n° | L. tot. (cm) | p. TOT. (kg) | Vol.cls-250 m³ | Vol.cls-150 m³ | Vol.agrov. m³ |        |
| LF103/4    | 240    | ①        | 12     | 293           | 0,888     | 14 | 4102         | 36,43        | 114,61         | 3,079          | 0,441         | 11,025 |
|            |        | ②        | 12     | 333           | 0,888     | 12 | 3996         | 35,48        |                |                |               |        |
|            |        | ③        | 8      | 232           | 0,395     | 11 | 2552         | 10,08        |                |                |               |        |
|            |        | ④        | 14     | 270           | 1,208     | 10 | 2700         | 32,62        |                |                |               |        |

| FONDAZIONE |        | ARMATURA |        |               |           |    |              |              | VOLUME         |                |               |        |
|------------|--------|----------|--------|---------------|-----------|----|--------------|--------------|----------------|----------------|---------------|--------|
| TIPO       | H (cm) | MARCA    | φ (mm) | l. part. (cm) | p. (kg/m) | n° | L. tot. (cm) | p. TOT. (kg) | Vol.cls-250 m³ | Vol.cls-150 m³ | Vol.agrov. m³ |        |
| LF103/6    | 250    | ①        | 12     | 293           | 0,888     | 14 | 4102         | 36,43        | 116,73         | 3,124          | 0,441         | 11,466 |
|            |        | ②        | 12     | 333           | 0,888     | 12 | 3996         | 35,48        |                |                |               |        |
|            |        | ③        | 8      | 232           | 0,395     | 12 | 2784         | 11,00        |                |                |               |        |
|            |        | ④        | 14     | 280           | 1,208     | 10 | 2800         | 33,82        |                |                |               |        |

NOTE

- LE MISURE SONO ESPRESSE IN CENTIMETRI SALVO DOVE ESPLICITAMENTE INDICATO.
- LE QUOTE ALTIMETRICHE SONO ESPRESSE IN METRI
- LA QUOTA 0.00 COINCIDE CON LA QUOTA DI PROGETTO
- NELLA PRESENTE TAVOLA SONO RAPPRESENTATE LE POSIZIONI DALLA N° 1 ALLA N° 4
- LE DIMENSIONI DEI FERRI SONO RIFERITE AL LORO INGOMBRO ESTERNO
- GLI ANGOLI DI SAGOMATURA DEI FERRI SONO DI 90° O 45° SALVO ESPlicita INDICAZIONE.
- PER I FERRI SAGOMATI LA LUNGHEZZA DEI TRATTI RETTILINEI E' CALCOLATA FINO ALL'INIZIO DELL'ARCO DI PIEGATURA
- LA LUNGHEZZA TOTALE DEI FERRI TIENE CONTO DELLO SVILUPPO DI TUTTE LE PIEGATURE PRESENTI

PRESCRIZIONI OPERATIVE

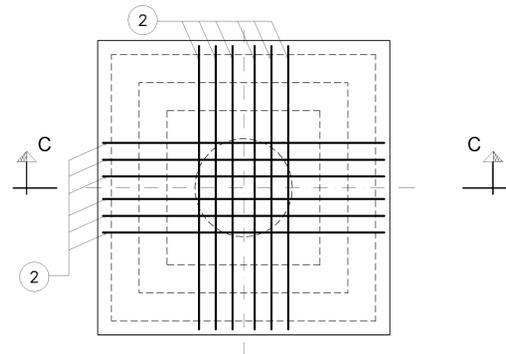
- PREVEDERE UNA ADEGUATA COMPATTAZIONE DEL TERRENO DI RINTERRO (PESO SPECIFICO > 1800 daN/m³)

MATERIALI

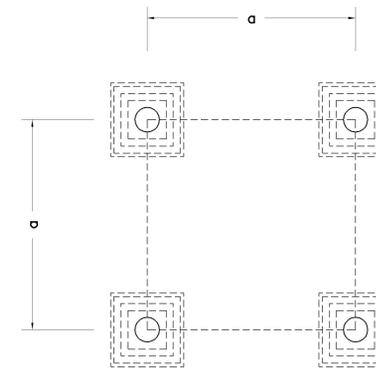
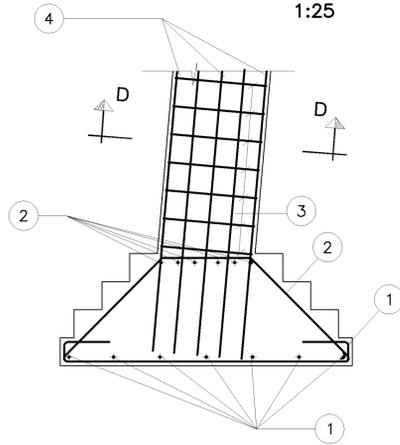
- CALCESTRUZZO PER GETTI DI SOTTOFONDAZIONE: Dosaggio 150 daN/m³
- CALCESTRUZZO PER GETTI DI FONDAZIONE: Rck > 250 daN/cm²
- ACCIAIO PER ARMATURE: FeB 44k
- COPRIFERRO: 3 cm
- SOVRAPP. ARMATURA SE NON DIVERSAMENTE SPECIF.: 40 φ

DESEGNI DI RIFERIMENTO

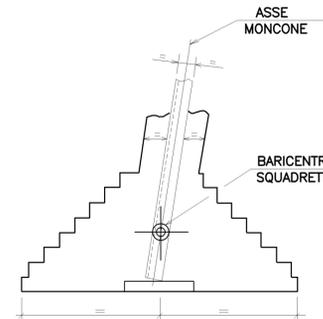
PIANTA ARMATURA PLINTO DI FONDAZIONE  
1:25



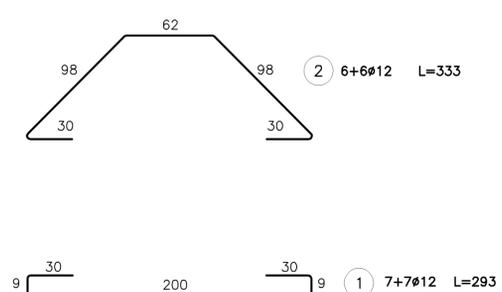
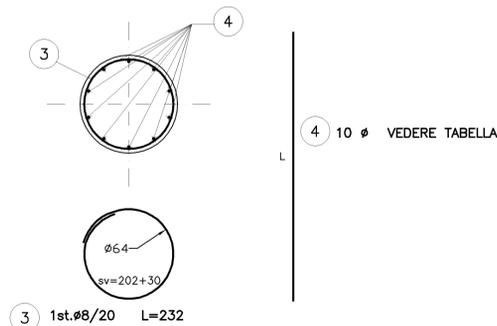
SEZIONE C-C  
1:25



CENTRATURA MONCONE

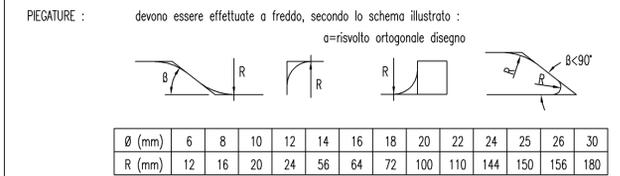


SEZIONE D-D  
1:25



N.B.  
PER POSIZIONAMENTO E DISTANZA (a) PLINTO VEDI DIS. DI TRACCIAMENTO  
PER POSIZIONAMENTO MONCONE ED INCLINAZIONE PIEDRITTO (α) VEDI DIS. SPECIFICO

MODALITA' DI ESECUZIONE E POSA IN OPERA DELLE ARMATURE  
(salvo diverse esplicite disposizioni)

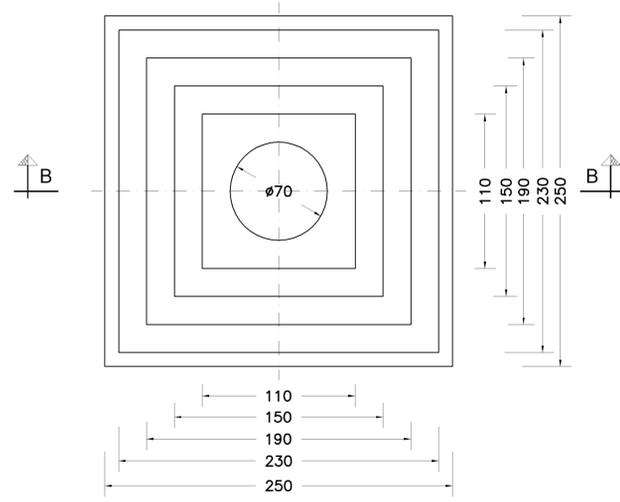


| REVISIONI | DATA       | DESCRIZIONE   | ELABORATO      | VERIFICATO | APPROVATO  |
|-----------|------------|---|----------------|------------|------------|
| 02        | 26/03/2009 | AUMENTATO DA 5 cm A 10 cm LO SPESORE DEL MAGNONE DI SOTTOFONDAZIONE | G. Maffioletti | F. Gatti   | L. Albano  |
| 01        | 09/07/2008 | RETTIFICATA LUNGHEZZA FERRI SECONDO TABELLA PIEGATURE               | CESI S.p.A.    | F. Gatti   | L. Albano  |
| 00        | 24/11/2006 | PRIMA EMISSIONE   | F. Gatti       | L. Albano  | R. Rendina |

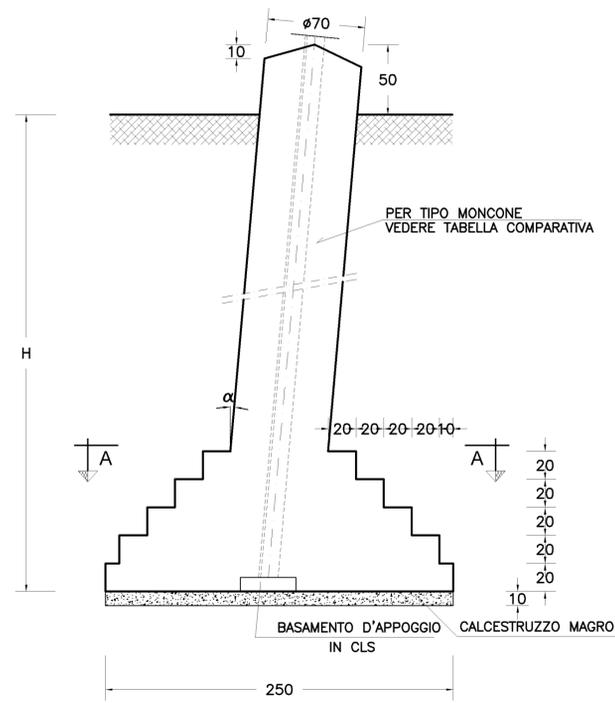
| TIPOLOGIA DELL'ELABORATO     |               | CODIFICA DELL'ELABORATO    |        |        |
|------------------------------|---------------|----------------------------|--------|--------|
| Disegni fondazioni           | P003DF003     | Terna                      |        |        |
| PROGETTO                     | N.A.          | TITOLO                     |        |        |
| RICAVATO DAL DOC. TERNA      |               | LINEE 132-150 kV UNIFICATE |        |        |
| CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA |               | FONDAZIONE LF103           |        |        |
| USO AZIENDALE                |               |                            |        |        |
| NOME DEL FILE                | SCALA CAD     | FORMATO                    | SCALA  | FOGLIO |
| LF103_02.DWG                 | 1 unità = 0.4 | A1                         | 1 : 25 | 1 / 1  |

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna S.p.A.  
This document contains information proprietary to Terna S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Terna S.p.A. is prohibid.

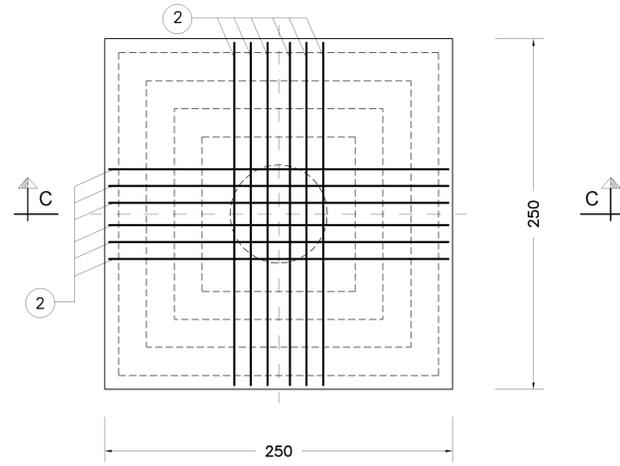
SEZ. A-A PLINTO DI FONDAZIONE  
1:25



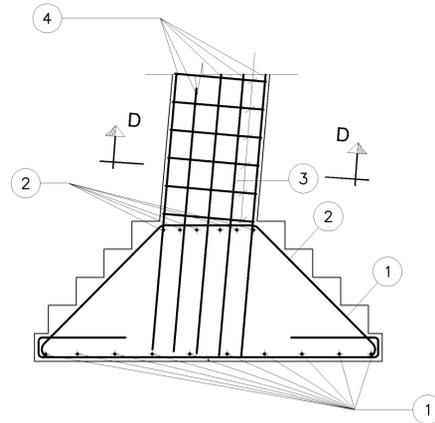
SEZIONE B-B  
1:25



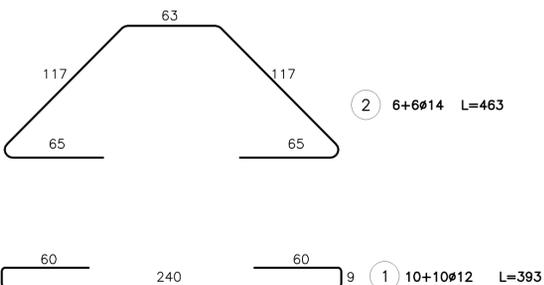
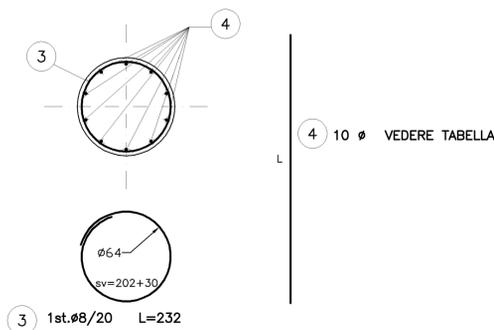
PIANTA ARMATURA PLINTO DI FONDAZIONE  
1:25



SEZIONE C-C  
1:25



SEZIONE D-D  
1:25



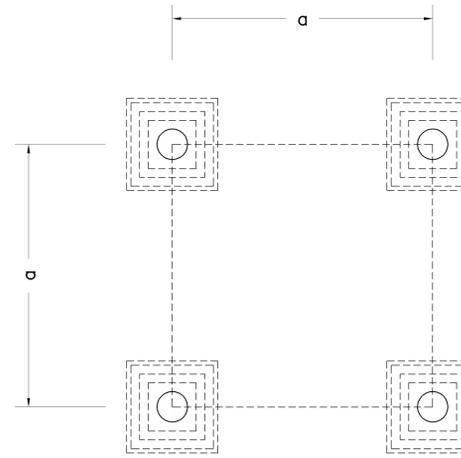
| FONDAZIONE |        | ARMATURA |        |        |          |    |              |         | VOLUME        |                  |                  |                 |
|------------|--------|----------|--------|--------|----------|----|--------------|---------|---------------|------------------|------------------|-----------------|
| TIPO       | H (cm) | MARCA    | # (mm) | L (cm) | p (cm/m) | n° | L. TOT. (cm) | p (cm²) | p. TOT. (cm²) | Vol.cls=250 (m³) | Vol.cls=150 (m³) | Vol.agrovo (m³) |
| LF104/3    | 240    | 1        | 12     | 393    | 0,888    | 20 | 7860         | 69,80   | 179,62        | 4,434            | 0,625            | 15,625          |
|            |        | 2        | 14     | 463    | 1,208    | 12 | 5556         | 67,12   |               |                  |                  |                 |
|            |        | 3        | 8      | 232    | 0,395    | 11 | 2552         | 10,08   |               |                  |                  |                 |
|            |        | 4        | 14     | 270    | 1,208    | 10 | 2700         | 32,62   |               |                  |                  |                 |

| FONDAZIONE |        | ARMATURA |        |        |          |    |              |         | VOLUME        |                  |                  |                 |
|------------|--------|----------|--------|--------|----------|----|--------------|---------|---------------|------------------|------------------|-----------------|
| TIPO       | H (cm) | MARCA    | # (mm) | L (cm) | p (cm/m) | n° | L. TOT. (cm) | p (cm²) | p. TOT. (cm²) | Vol.cls=250 (m³) | Vol.cls=150 (m³) | Vol.agrovo (m³) |
| LF104/4    | 290    | 1        | 12     | 393    | 0,888    | 20 | 7860         | 69,80   | 188,41        | 4,627            | 0,625            | 18,750          |
|            |        | 2        | 14     | 463    | 1,208    | 12 | 5556         | 67,12   |               |                  |                  |                 |
|            |        | 3        | 8      | 232    | 0,395    | 14 | 3248         | 12,82   |               |                  |                  |                 |
|            |        | 4        | 14     | 320    | 1,208    | 10 | 3200         | 38,66   |               |                  |                  |                 |

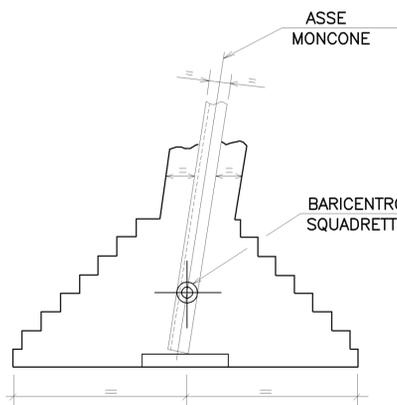
| FONDAZIONE |        | ARMATURA |        |        |          |    |              |         | VOLUME        |                  |                  |                 |
|------------|--------|----------|--------|--------|----------|----|--------------|---------|---------------|------------------|------------------|-----------------|
| TIPO       | H (cm) | MARCA    | # (mm) | L (cm) | p (cm/m) | n° | L. TOT. (cm) | p (cm²) | p. TOT. (cm²) | Vol.cls=250 (m³) | Vol.cls=150 (m³) | Vol.agrovo (m³) |
| LF104/5    | 300    | 1        | 12     | 393    | 0,888    | 20 | 7860         | 69,80   | 189,61        | 4,665            | 0,625            | 19,375          |
|            |        | 2        | 14     | 463    | 1,208    | 12 | 5556         | 67,12   |               |                  |                  |                 |
|            |        | 3        | 8      | 232    | 0,395    | 14 | 3248         | 12,82   |               |                  |                  |                 |
|            |        | 4        | 14     | 330    | 1,208    | 10 | 3300         | 39,86   |               |                  |                  |                 |

| FONDAZIONE |        | ARMATURA |        |        |          |    |              |         | VOLUME        |                  |                  |                 |
|------------|--------|----------|--------|--------|----------|----|--------------|---------|---------------|------------------|------------------|-----------------|
| TIPO       | H (cm) | MARCA    | # (mm) | L (cm) | p (cm/m) | n° | L. TOT. (cm) | p (cm²) | p. TOT. (cm²) | Vol.cls=250 (m³) | Vol.cls=150 (m³) | Vol.agrovo (m³) |
| LF104/6    | 320    | 1        | 12     | 393    | 0,888    | 20 | 7860         | 69,80   | 192,95        | 4,742            | 0,625            | 20,625          |
|            |        | 2        | 14     | 463    | 1,208    | 12 | 5556         | 67,12   |               |                  |                  |                 |
|            |        | 3        | 8      | 232    | 0,395    | 15 | 3480         | 13,75   |               |                  |                  |                 |
|            |        | 4        | 14     | 350    | 1,208    | 10 | 3500         | 42,28   |               |                  |                  |                 |

| FONDAZIONE |        | ARMATURA |        |        |          |    |              |         | VOLUME        |                  |                  |                 |
|------------|--------|----------|--------|--------|----------|----|--------------|---------|---------------|------------------|------------------|-----------------|
| TIPO       | H (cm) | MARCA    | # (mm) | L (cm) | p (cm/m) | n° | L. TOT. (cm) | p (cm²) | p. TOT. (cm²) | Vol.cls=250 (m³) | Vol.cls=150 (m³) | Vol.agrovo (m³) |
| LF104/8    | 310    | 1        | 12     | 393    | 0,888    | 20 | 7860         | 69,80   | 191,74        | 4,704            | 0,625            | 20,000          |
|            |        | 2        | 14     | 463    | 1,208    | 12 | 5556         | 67,12   |               |                  |                  |                 |
|            |        | 3        | 8      | 232    | 0,395    | 15 | 3480         | 13,75   |               |                  |                  |                 |
|            |        | 4        | 14     | 340    | 1,208    | 10 | 3400         | 41,07   |               |                  |                  |                 |



CENTRATURA MONCONE



N.B.  
PER POSIZIONAMENTO E DISTANZA (a) PLINTO VEDI DIS. DI TRACCIAMENTO  
PER POSIZIONAMENTO MONCONE ED INCLINAZIONE PIEDRITTO (α) VEDI DIS. SPECIFICO

NOTE

- LE MISURE SONO ESPRESSE IN CENTIMETRI SALVO DOVE ESPLICITAMENTE INDICATO.
- LE QUOTE ALTIMETRICHE SONO ESPRESSE IN METRI
- LA QUOTA 0.00 COINCIDE CON LA QUOTA DI PROGETTO
- NELLA PRESENTE TAVOLA SONO RAPPRESENTATE LE POSIZIONI DALLA N° 1 ALLA N° 4
- LE DIMENSIONI DEI FERRI SONO RIFERITE AL LORO INGOMBRO ESTERNO
- GLI ANGOLI DI SAGOMATURA DEI FERRI SONO DI 90° O 45° SALVO ESPlicita INDICAZIONE.
- PER I FERRI SAGOMATI LA LUNGHEZZA DEI TRATTI RETTILINEI E' CALCOLATA FINO ALL'INIZIO DELL'ARCO DI PIEGATURA
- LA LUNGHEZZA TOTALE DEI FERRI TIENE CONTO DELLO SVILUPPO DI TUTTE LE PIEGATURE PRESENTI

PRESCRIZIONI OPERATIVE

- PREVEDERE UNA ADEGUATA COMPATTAZIONE DEL TERRENO DI RINTERRO (PESO SPECIFICO > 1800 daN/m³)

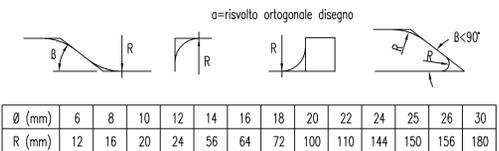
MATERIALI

- CALCESTRUZZO PER GETTI DI SOTTOFONDAZIONE: Dosaggio 150 daN/m³
- CALCESTRUZZO PER GETTI DI FONDAZIONE: Rck > 250 daN/cm²
- ACCIAIO PER ARMATURE: FeB 44k
- COPRIFERRO: 3 cm
- SOVRAPP. ARMATURA SE NON DIVERSAMENTE SPECIF.: 40 φ

DESEGNI DI RIFERIMENTO

MODALITA' DI ESECUZIONE E POSA IN OPERA DELLE ARMATURE  
(salvo diverse esplicite disposizioni)

PIEGATURE: devono essere effettuate a freddo, secondo lo schema illustrato:



| REVISIONI | DATA       | DESCRIZIONE   | ELABORATO                  | VERIFICATO                         | APPROVATO               |
|-----------|------------|---|----------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| 02        | 26/03/2009 | AUMENTATO DA 5 cm A 10 cm LO SPESORE                                | G. Maffioli<br>CESI S.p.A. | F. Gatti<br>L. Albano<br>ING.-I.C. | R. Rendina<br>ING.-I.C. |
| 01        | 09/07/2008 | SPESORE<br>RETTIFICATA LUNGHEZZA FERRI SECONDO<br>TABELLA PIEGATURE | G. Maffioli<br>CESI S.p.A. | F. Gatti<br>L. Albano<br>ING.-I.C. | R. Rendina<br>ING.-I.C. |
| 00        | 24/11/2006 | PRIMA EMISSIONE   | F. Ghisetti<br>CESI S.p.A. | F. Gatti<br>L. Albano<br>ING.-I.C. | R. Rendina<br>ING.-I.C. |

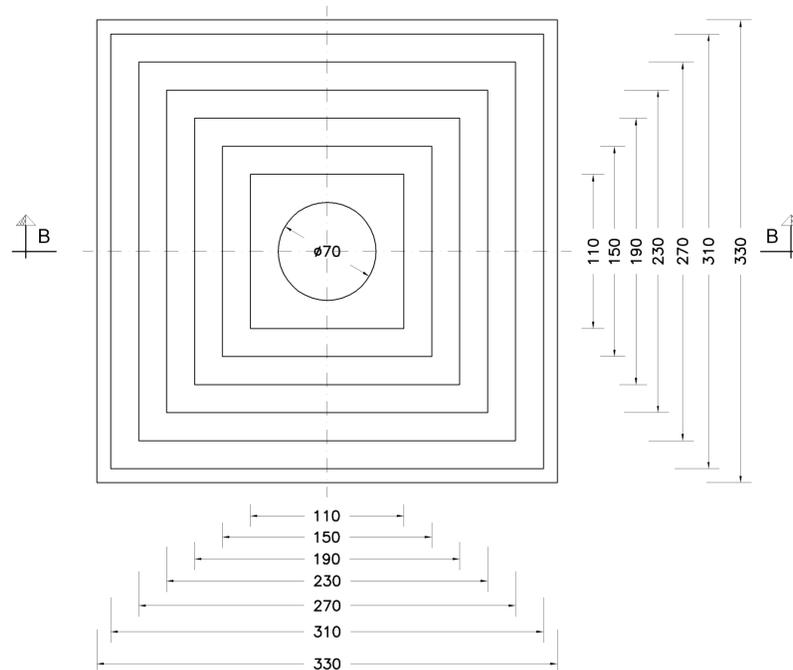
| TIPOLOGIA DELL'ELABORATO     |               | CODIFICA DELL'ELABORATO    |        |        |
|------------------------------|---------------|----------------------------|--------|--------|
| Disegni fondazioni           | P003DF004     | Terna                      |        |        |
| PROGETTO                     | N.A.          | TITOLO                     |        |        |
| RICAVATO DAL DOC. TERNA      |               | LINEE 132-150 kV UNIFICATE |        |        |
| CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA |               | FONDAZIONE LF104           |        |        |
| USO AZIENDALE                |               |                            |        |        |
| NOME DEL FILE                | SCALA CAD     | FORMATO                    | SCALA  | FOGLIO |
| LF104_02.DWG                 | 1 unità = 0.4 | A1                         | 1 : 25 | 1 / 1  |

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna S.p.A.  
This document contains information proprietary to Terna S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Terna S.p.A. is prohibited.



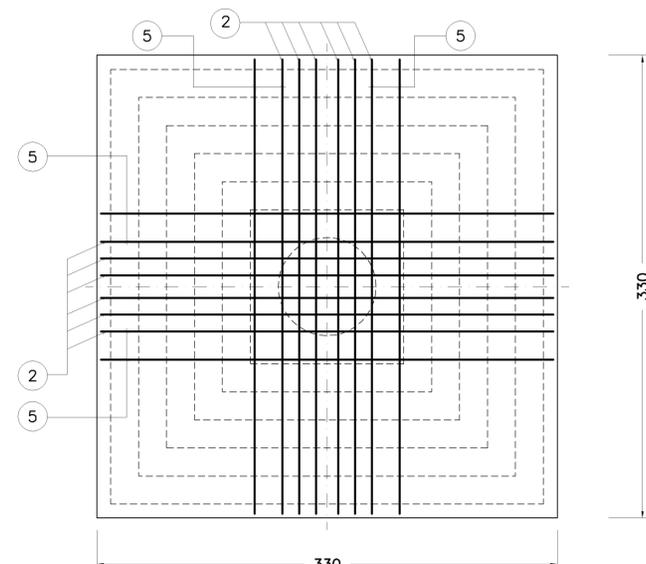
SEZ. A-A PLINTO DI FONDAZIONE

1:25



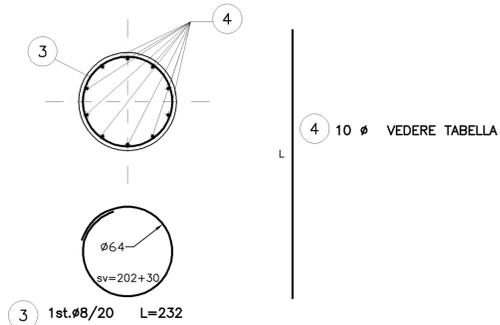
PIANTA ARMATURA PLINTO DI FONDAZIONE

1:25



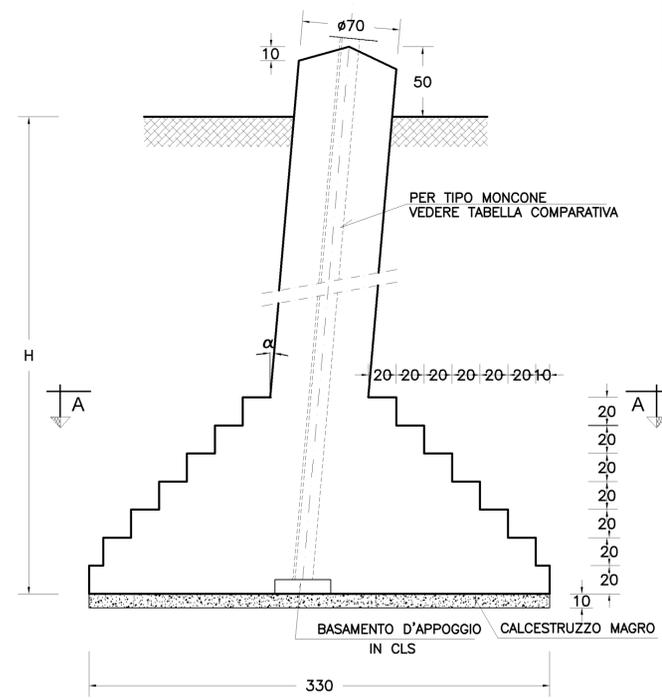
SEZIONE D-D

1:25



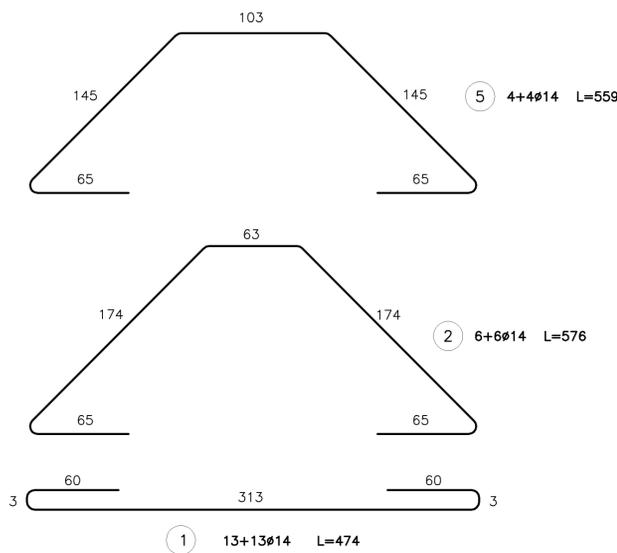
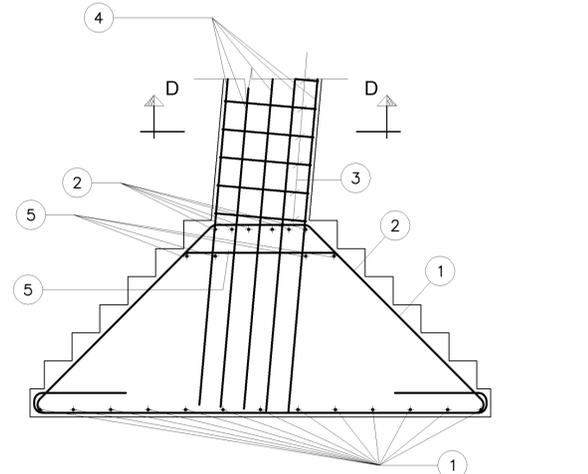
SEZIONE B-B

1:25



SEZIONE C-C

1:25



| TIPO    | H (cm) | ARMATURA |        |               |       |              |           | VOLUME         |                     |                     |                 |        |
|---------|--------|----------|--------|---------------|-------|--------------|-----------|----------------|---------------------|---------------------|-----------------|--------|
|         |        | MARCA    | φ (mm) | L. part. (cm) | n°    | L. tot. (cm) | ρ (kg/m³) | ρ TOT. (kg/m³) | Vol. cl. = 250 (m³) | Vol. cl. = 150 (m³) | Vol. aggro (m³) |        |
| LF106/6 | 350    | 1        | 14     | 474           | 1,208 | 26           | 12324     | 148,87         | 347,88              | 9,012               | 1,089           | 39,204 |
|         |        | 2        | 14     | 576           | 1,208 | 12           | 6912      | 83,50          |                     |                     |                 |        |
|         |        | 3        | 8      | 232           | 0,395 | 17           | 3944      | 15,58          |                     |                     |                 |        |
|         |        | 4        | 14     | 380           | 1,208 | 10           | 3800      | 45,90          |                     |                     |                 |        |
|         |        | 5        | 14     | 558           | 1,208 | 8            | 4472      | 54,02          |                     |                     |                 |        |

NOTE

- LE MISURE SONO ESPRESSE IN CENTIMETRI SALVO DOVE ESPLICITAMENTE INDICATO.
- LE QUOTE ALTIMETRICHE SONO ESPRESSE IN METRI
- LA QUOTA 0.00 COINCIDE CON LA QUOTA DI PROGETTO
- NELLA PRESENTE TAVOLA SONO RAPPRESENTATE LE POSIZIONI DALLA N° 1 ALLA N° 5
- LE DIMENSIONI DEI FERRI SONO RIFERITE AL LORO INGOMBRO ESTERNO
- GLI ANGOLI DI SAGOMATURA DEI FERRI SONO DI 90° O 45° SALVO ESPlicita INDICAZIONE.
- PER I FERRI LUNGOMATI LA LUNGHEZZA DEI TRATTI RETTILINEI E' CALCOLATA FINO ALL'INIZIO DELL'ARCO DI PIEGATURA
- LA LUNGHEZZA TOTALE DEI FERRI TIENE CONTO DELLO SVILUPPO DI TUTTE LE PIEGATURE PRESENTI

PRESCRIZIONI OPERATIVE

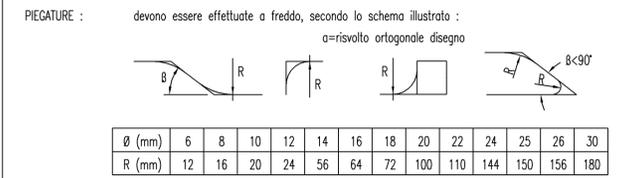
- PREVEDERE UNA ADEGUATA COMPATTAZIONE DEL TERRENO DI RINTERRO (PESO SPECIFICO > 1800 daN/m³)

MATERIALI

- CALCESTRUZZO PER GETTI DI SOTTOFONDAZIONE: Dosaggio 150 daN/m³
- CALCESTRUZZO PER GETTI DI FONDAZIONE: Rck > 250 daN/cm²
- ACCIAIO PER ARMATURE: FeB 44k
- COPRIFERRO: 3 cm
- SOVRAPP. ARMATURA SE NON DIVERSAMENTE SPECIF.: 40 ø

DISEGNI DI RIFERIMENTO

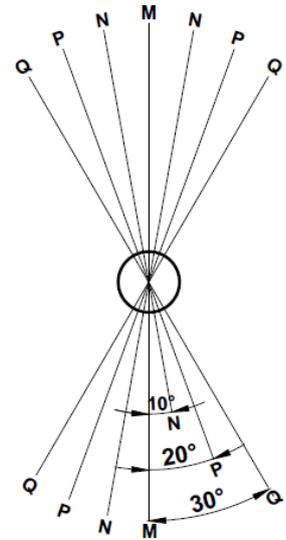
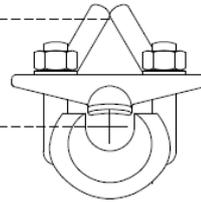
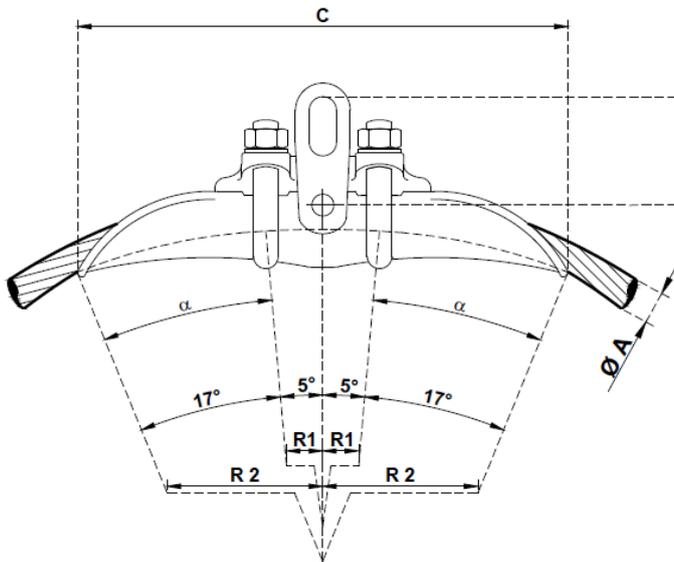
MODALITA' DI ESECUZIONE E POSA IN OPERA DELLE ARMATURE (salvo diverse esplicite disposizioni)



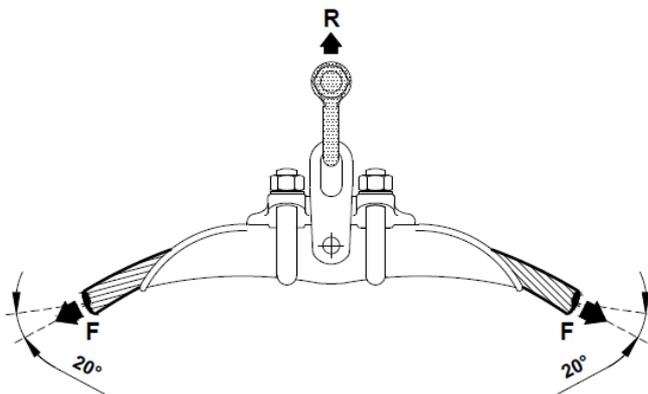
| REVISIONI | DATA       | DESCRIZIONE  | ELABORATO      | VERIFICATO | APPROVATO |
|-----------|------------|--|----------------|------------|-----------|
| 02        | 26/03/2008 | AUMENTATO DA 5 cm A 10 cm LO SPESSORE DEL MAGNONE DI SOTTOFONDAZIONE | G. Maffioletti | F. Gatti   | L. Alario |
| 01        | 09/07/2008 | RETIFICATA LUNGHEZZA FERRI SECONDO TABELLA PIEGATURE                 | G. Maffioletti | F. Gatti   | L. Alario |
| 00        | 24/11/2008 | PRIMA EMISSIONE  | F. Ghiselli    | F. Gatti   | L. Alario |

|                              |               |                            |        |        |
|------------------------------|---------------|----------------------------|--------|--------|
| Disegni fondazioni           | P003DF006     |                            |        |        |
| PROGETTO                     | N.A.          | TITOLO                     |        |        |
| RICAVATO DAL DOC. TERNA      |               | LINEE 132-150 KV UNIFICATE |        |        |
| CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA |               | FONDAZIONE LF106           |        |        |
| USO AZIENDALE                |               |                            |        |        |
| NOME DEL FILE                | SCALA CAD     | FORMATO                    | SCALA  | FOGLIO |
| LF106_02.DWG                 | 1 unità = 0.4 | A1                         | 1 : 25 | 1 / 1  |

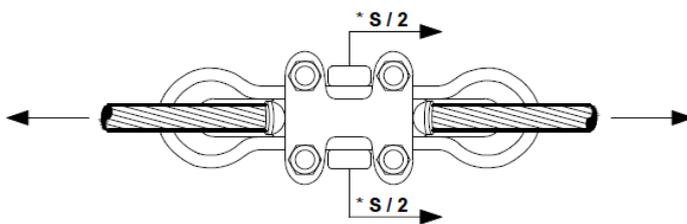
N.B. PER POSIZIONAMENTO E DISTANZA (a) PLINTO VEDI DIS. DI TRACCIAMENTO PER POSIZIONAMENTO MONCONE ED INCLINAZIONE PIEDRITTO (α) VEDI DIS. SPECIFICO



**SCHEMA DI PROVA MECCANICA**

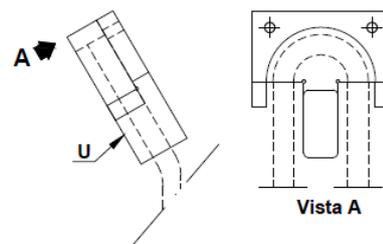


**TENUTA A SCORRIMENTO**



(\*) applicata nel piano orizzontale passante per l'asse del conduttore

**VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' GEOMETRICA**



| SEZIONE | ANGOLO DI ROTAZIONE RISPETTO ALLA SEZIONE M-M | $\alpha$ |
|---------|---|----------|
| M - M   | 0°  | 17°      |
| N - N   | 10°   | 14°5     |
| P - P   | 20°   | 12°5     |
| Q - Q   | 30°   | 11°      |

Il profilo della gola si riferisce alla sezione M - M verticale; per sezioni ruotate rispetto a questa, è sufficiente che nei settori  $\alpha$  il raggio di curvatura resti uguale a R2 per una estensione corrispondente ai valori sopra indicati.

**Storia delle revisioni**

| Rev.    | del            | Contenuto  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 28/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna UX LM550 rev. 02 del 12/05/2011 (A.Freddo, S.Tricoli – A.Posati) |
| Rev. 01 | del 02/04/2013 | Aggiunto il tipo M550/9.   |
| Rev. 02 | del 04/04/2013 | Corretti valori R1 e R2 dei tipi M550/1, M550/2 e M550/9.  |
| Rev. 03 | del 14/09/2015 | Aggiornato disegno; corretti valori B, valore C del tipo M550/8 e nota 7; aggiunti tipi M550/10 e M550/11.   |
| Rev. 04 | del 19/06/2020 | Aggiunti i tipi M550/12 e M550/13.   |

**ISC – Uso INTERNO**

| Elaborato                  | Verificato                | Approvato                 |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| A. Piccinin<br>ING-TEC-LAC | M. Di Vaio<br>ING-TEC-LAC | P. Berardi<br>ING-TEC-LAC |
|                            |                           | E. Di Vito<br>ING-TEC-LAC |

| TIPO   | CONDUTTORE              | DIMENSIONI <sup>(2)</sup><br>(mm) |    |      |      |      | CALIBRO<br>U | CARICHI DI ROTTURA<br>(kN) |        | TENUTA<br>MINIMA A<br>SCORRIMENTO<br>S<br>(kN) |
|--------|-------------------------|-----------------------------------|----|------|------|------|--------------|----------------------------|--------|--|
|        |                         | A                                 | B  | C    | R1   | R2   |              | F                          | R      |  |
| 550/1  | ZTACIR<br>(AT3/ACI27SA) | 14,45                             | 75 | ≥180 | ≥330 | ≥210 | 5108/1       | 36,44                      | 24,92  | 9,11   |
| 550/2  | ZTACIR<br>(AT3/ACI27SA) | 16,25                             | 75 | ≥180 | ≥330 | ≥210 | 5108/1       | 41,23                      | 28,20  | 10,31  |
| 550/3  | ZTACIR<br>(AT3/ACI20SA) | 22,75                             | 75 | ≥260 | ≥480 | ≥300 | 5108/1       | 98,72                      | 67,52  | 24,68  |
| 550/5  | ZTACIR<br>(AT3/ACI20SA) | 29,3                              | 85 | ≥395 | ≥730 | ≥460 | 5108/2       | 238,88                     | 163,39 | 59,72  |
| 550/7  | KTACIR<br>(AT2/ACI20SA) | 31,25                             | 85 | ≥395 | ≥730 | ≥460 | 5108/2       | 260,07                     | 177,89 | 65,02  |
| 550/8  | KTACIR<br>(AT2/ACI20SA) | 19,60                             | 75 | ≥260 | ≥480 | ≥300 | 5108/1       | 87,93                      | 60,14  | 21,98  |
| 550/9  | ZTACIR<br>(AT3/ACI20SA) | 12,70                             | 75 | ≥180 | ≥330 | ≥210 | 5108/1       | 28,98                      | 19,82  | 7,25   |
| 550/10 | ZTACIR<br>(AT3/ACI20SA) | 16,00                             | 75 | ≥180 | ≥330 | ≥210 | 5108/1       | 57,54                      | 39,36  | 14,39  |
| 550/11 | ZTACIR<br>(AT3/ACI20SA) | 30,00                             | 85 | ≥395 | ≥730 | ≥460 | 5108/2       | 200,87                     | 137,40 | 50,22  |
| 550/12 | ZTACIR<br>(AT3/ACI20SA) | 26,20                             | 80 | ≥360 | ≥670 | ≥420 | 5108/1       | 160,39                     | 109,71 | 40,10  |
| 550/13 | ZTACIR<br>(AT3/ACI20SA) | 29,06                             | 80 | ≥360 | ≥670 | ≥420 | 5108/1       | 177,88                     | 121,68 | 44,47  |

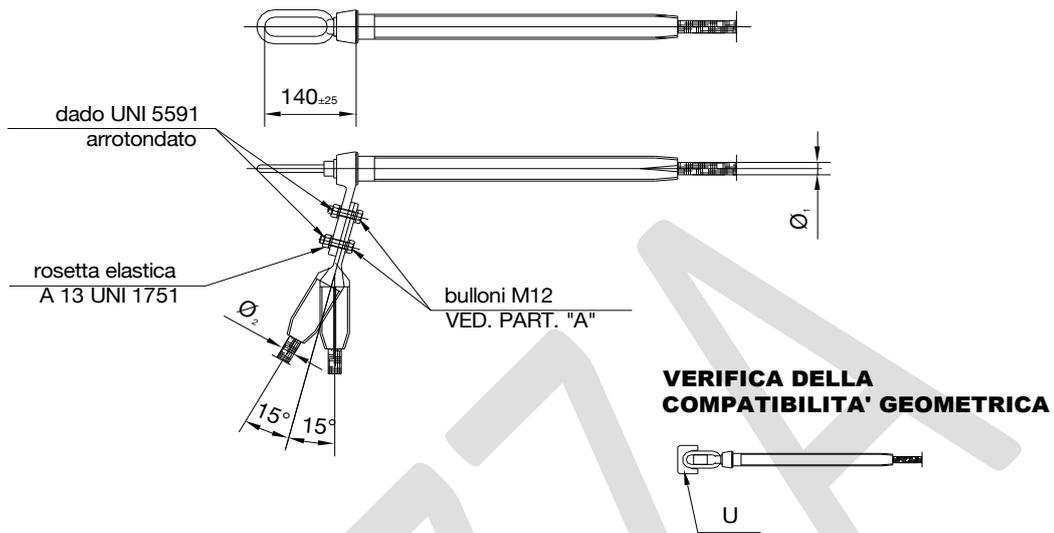
Tabella 1

## NOTE

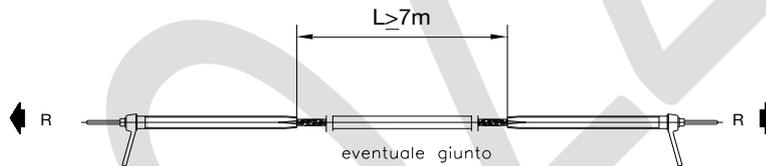
- La denominazione del conduttore è conforme a IEC 62004 (materiali costituenti il mantello) e LIN\_000C3914 (materiali costituenti il nucleo).
- Il Fornitore è tenuto ad indicare il valore esatto delle dimensioni B, C, R1 ed R2 corrispondenti al proprio progetto.
- Prescrizioni per la costruzione, il collaudo e la fornitura: LIN\_000M3900, LIN\_000M3917 e LIN\_000M10000.
- Unità di misura: la quantità del materiale deve essere espressa in numero di esemplari (n).
- Materiale: lega di alluminio. Cavallotti, collari e anelli in acciaio al carbonio UNI EN 10083/1, zincato a caldo. Rosetta piana e rosetta elastica in acciaio inossidabile.
- Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati: a) il carico di rottura R seguito dalle lettere kN, b) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore, c) la sigla o marchio di fabbrica del Costruttore, d) la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm.
- I dadi di fissaggio dei cavallotti devono essere rivolti verso l'alto (antieffluvio).
- L'elemento ausiliario per la prova meccanica (retinato in figura) dovrà avere prestazioni meccaniche tali da assicurare che la rottura avvenga comunque nell'elemento in prova.
- La deformazione permanente degli anelli e del collare dovrà essere conforme a quanto specificato nelle prescrizioni integrative LIN\_000M10000.

## DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

LIN\_00000C13, LIN\_00000C17, LIN\_00000C18, LIN\_00000C19, LIN\_00000C20, LIN\_00000C26, LIN\_00000C27, LIN\_00000C28, LIN\_00000C29, LIN\_00000C34, LIN\_00000C35.

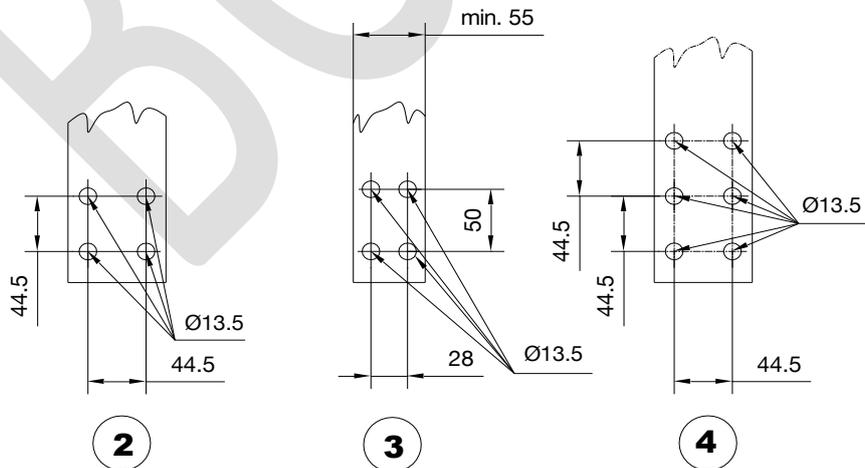


**SCHEMA DI PROVA MECCANICA**



**PART. A**

Tolleranze ±0.5



**Storia delle revisioni**

|          |                |   |
|----------|----------------|---|
| Rev. 00  | del 28/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna UX LM552 rev. 03 del 24/11/2011 (A.Freddo, A.Piccinin, S.Tricoli- A.Posati) |
| Rev. 01  | del 02/04/2013 | Aggiunti i tipi M552/19 e M552/20.  |
| Rev. 02  | del 14/09/2015 | Aggiunti i tipi M552/21, M552/22 e M552/23.   |
| Rev. 03  | del 14/12/2015 | Corretto particolare A del tipo M552/22.  |
| Rev. 04  | del 11/08/2016 | Aggiunte chiavi di compressione del tipo M552/23.   |
| Rev. 05B | del 19/06/2020 | Aggiunto i tipi M552/24, M552/25, M552/26 e M552/27.  |

**ISC – Uso INTERNO**

|                            |                           |                           |  |                           |  |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--|---------------------------|--|
| Elaborato                  |                           | Verificato                |  | Approvato                 |  |
| A. Piccinin<br>ING-TEC-LAC | M. Di Vaio<br>ING-TEC-LAC | P. Berardi<br>ING-TEC-LAC |  | E. Di Vito<br>ING-TEC-LAC |  |

| TIPO   | CONDUTTORE           | DIMENSIONI (mm) |       | PARTICOLARE A | CHIAVE ESAGONO DI COMPRESSIONE (mm) |          |        | CALIBRO | CARICO DI ROTTURA R (kN) |
|--------|----------------------|-----------------|-------|---------------|-------------------------------------|----------|--------|---------|--------------------------|
|        |                      | Ø1              | Ø2    |               | MORSA                               |          | DERIV. |         |                          |
|        |                      |                 |       |               | U                                   | mantello |        | anima   |                          |
| 552/1  | ZTACIR (AT3/ACI27SA) | 14,45           | 14,45 | 3             | 34                                  | 11       | 34     | 5108/1  | 36,44                    |
| 552/2  | ZTACIR (AT3/ACI27SA) | 16,25           | 16,25 | 3             | 34                                  | 11       | 34     | 5108/1  | 41,23                    |
| 552/3  | ZTACIR (AT3/ACI20SA) | 22,75           | 22,75 | 2             | 44                                  | 16       | 44     | 5108/1  | 98,72                    |
| 552/4  | ZTACIR (AT3/ACI20SA) | 22,75           | 36,00 | 2             | 44                                  | 16       | 54     | 5108/1  | 98,72                    |
| 552/6  | ZTACIR (AT3/ACI20SA) | 29,3            | 29,3  | 2             | 64                                  | 26       | 64     | 5108/2  | 238,88                   |
| 552/7  | ZTACIR (AT3/ACI20SA) | 29,3            | 36,00 | 2             | 64                                  | 26       | 54     | 5108/2  | 238,88                   |
| 552/8  | ZTACIR (AT3/ACI20SA) | 29,3            | 41,10 | 4             | 64                                  | 26       | 60     | 5108/2  | 238,88                   |
| 552/10 | KTACIR (AT2/ACI20SA) | 31,25           | 31,25 | 2             | 64                                  | 26       | 64     | 5108/2  | 260,07                   |
| 552/11 | KTACIR (AT2/ACI20SA) | 31,25           | 36,00 | 2             | 64                                  | 26       | 54     | 5108/2  | 260,07                   |
| 552/12 | KTACIR (AT2/ACI20SA) | 31,25           | 41,10 | 4             | 64                                  | 26       | 60     | 5108/2  | 260,07                   |
| 552/13 | KTACIR (AT2/ACI20SA) | 31,25           | 29,3  | 2             | 64                                  | 26       | 64     | 5108/2  | 260,07                   |
| 552/14 | ZTACIR (AT3/ACI20SA) | 22,75           | 31,5  | 2             | 44                                  | 16       | 44     | 5108/1  | 98,72                    |
| 552/15 | KTACIR (AT2/ACI20SA) | 19,60           | 19,60 | 3             | 34                                  | 16       | 34     | 5108/1  | 87,93                    |
| 552/16 | KTACIR (AT2/ACI20SA) | 19,60           | 36,00 | 2             | 34                                  | 16       | 54     | 5108/1  | 87,93                    |
| 552/17 | ZTACIR (AT3/ACI27SA) | 16,25           | 36,00 | 2             | 34                                  | 11       | 54     | 5108/1  | 41,23                    |
| 552/18 | ZTACIR (AT3/ACI27SA) | 14,45           | 36,00 | 2             | 34                                  | 11       | 54     | 5108/1  | 36,44                    |
| 552/19 | ZTACIR (AT3/ACI27SA) | 12,70           | 12,70 | 3             | 26                                  | 11       | 26     | 5108/1  | 28,98                    |
| 552/20 | ZTACIR (AT3/ACI27SA) | 12,70           | 36,00 | 2             | 26                                  | 11       | 54     | 5108/1  | 28,98                    |
| 552/21 | ZTACIR (AT3/ACI20SA) | 16,00           | 16,00 | 3             | 34                                  | 16       | 34     | 5108/1  | 57,54                    |
| 552/22 | ZTACIR (AT3/ACI20SA) | 16,00           | 36,00 | 2             | 34                                  | 16       | 54     | 5108/1  | 57,54                    |
| 552/23 | ZTACIR (AT3/ACI20SA) | 30,00           | 30,00 | 4             | 54                                  | 26       | 54     | 5108/2  | 200,87                   |

Tabella 1

| TIPO   | CONDUTTORE           | DIMENSIONI (mm) |       | PARTICOLARE A | CHIAVE ESAGONO DI COMPRESSIONE (mm) |          |        | CALIBRO | CARICO DI ROTTURA R (kN) |
|--------|----------------------|-----------------|-------|---------------|-------------------------------------|----------|--------|---------|--------------------------|
|        |                      | Ø1              | Ø2    |               | MORSA                               |          | DERIV. |         |                          |
|        |                      |                 |       |               | U                                   | mantello |        | anima   |                          |
| 552/24 | ZTACIR (AT3/ACI27SA) | 26,20           | 26,20 | 4             |                                     |          |        | 5108/2  | 160,39                   |
| 552/25 | ZTACIR (AT3/ACI20SA) | 26,20           | 37,35 | 4             |                                     |          | 64     | 5108/2  | 160,39                   |
| 552/26 | ZTACIR (AT3/ACI20SA) | 29,06           | 29,06 | 4             |                                     |          |        | 5108/2  | 177,88                   |
| 552/27 | ZTACIR (AT3/ACI20SA) | 29,06           | 37,35 | 4             |                                     |          | 64     | 5108/2  | 177,88                   |

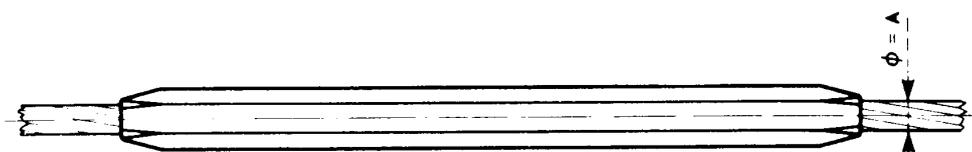
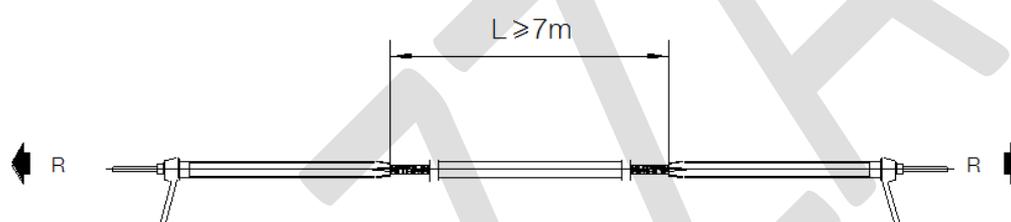
Tabella 2

## NOTE

- La denominazione del conduttore è conforme a IEC 62004 (materiali costituenti il mantello) e LIN\_000C3914 (materiali costituenti il nucleo).
- Prescrizioni per la costruzione, il collaudo e la fornitura: LIN\_000M3900 e LIN\_000M3917.
- Unità di misura: la quantità del materiale deve essere espressa in numero di esemplari (n).
- Materiale: alluminio o lega di alluminio. Acciaio al carbonio UNI EN 10083/1, zincato a caldo. Bulloni, rosetta piana e rosetta elastica in acciaio inossidabile.
- Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati:
  - il carico di rottura R seguito dalle lettere kN;
  - la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore;
  - la sigla o marchio di fabbrica del Costruttore;
  - la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm;
  - la chiave dell'esagono di compressione seguita dalle lettere mm.
- La patella di collegamento della morsa al collo morto dovrà essere resa solidale alla morsa stessa mediante saldatura.
- Quando previsto, prima della pressatura gli spazi compresi tra conduttore e manicotto di alluminio devono essere riempiti con l'apposito grasso per conduttori ad alta temperatura (v. LIN\_000M3917).
- Il numero di cicli previsto per la prova L ai cicli termici è pari a 500, alla  $T_{temp}$  indicata nella specifica di componente del conduttore. La validità della prova può essere estesa ai tipi con conduttore passante uguale e conduttore derivato in alluminio.

## DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

LIN\_00000C11, LIN\_00000C13, LIN\_00000C17, LIN\_00000C18, LIN\_00000C19, LIN\_00000C20, LIN\_00000C26, LIN\_00000C27, LIN\_00000C28, LIN\_00000C29, LIN\_00000C34, LIN\_00000C35.


**SCHEMA DI PROVA MECCANICA**


| TIPO   | CONDUTTORE           | DIMENSIONI<br>(mm) | CHIAVE ESAGONO DI<br>COMPRESSIONE<br>(mm) |           | CARICO DI<br>ROTTURA<br>R<br>(kN) |
|--------|----------------------|--------------------|---|-----------|-----------------------------------|
|        |                      |                    | A   | alluminio |                                   |
| 553/1  | ZTACIR (AT3/ACI27SA) | 14,45              | 34  | 11        | 36,44                             |
| 553/2  | ZTACIR (AT3/ACI27SA) | 16,25              | 34  | 11        | 41,23                             |
| 553/3  | ZTACIR (AT3/ACI20SA) | 22,75              | 44  | 16        | 98,72                             |
| 553/5  | ZTACIR (AT3/ACI20SA) | 29,30              | 64  | 26        | 238,88                            |
| 553/7  | KTACIR (AT2/ACI20SA) | 31,25              | 64  | 26        | 260,07                            |
| 553/8  | KTACIR (AT2/ACI20SA) | 19,60              | 34  | 16        | 87,93                             |
| 553/9  | ZTACIR (AT3/ACI20SA) | 12,70              | 26  | 11        | 28,98                             |
| 553/10 | ZTACIR (AT3/ACI20SA) | 16,00              | 34  | 16        | 57,54                             |
| 553/11 | ZTACIR (AT3/ACI20SA) | 30,00              | 54  | 26        | 200,87                            |
| 553/12 | ZTACIR (AT3/ACI20SA) | 26,20              |   |           | 160,39                            |
| 553/13 | ZTACIR (AT3/ACI20SA) | 29,06              |   |           | 177,88                            |

Tabella 1

**Storia delle revisioni**

|          |                |   |
|----------|----------------|---|
| Rev. 00  | del 28/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna UX LM553 rev. 02 del 12/05/2011 (A.Freddo, S.Tricoli- A.Posati) |
| Rev. 01  | del 02/04/2013 | Aggiunto il tipo M553/9.  |
| Rev. 02  | del 14/09/2015 | Aggiunti tipi M553/10 e M553/11.  |
| Rev. 03  | del 11/08/2016 | Aggiunte chiavi di compressione del tipo M553/11.   |
| Rev. 04B | del 19/06/2020 | Aggiunti tipi M553/12 e M553/13.  |

**ISC – Uso INTERNO**

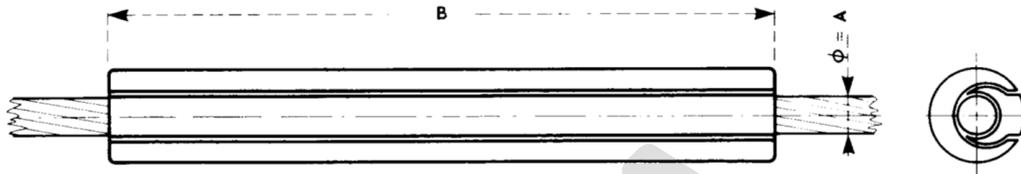
| Elaborato                  |                           | Verificato                |  | Approvato                 |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--|---------------------------|
| A. Piccinin<br>ING-TEC-LAC | M. Di Vaio<br>ING-TEC-LAC | P. Berardi<br>ING-TEC-LAC |  | E. Di Vito<br>ING-TEC-LAC |

## NOTE

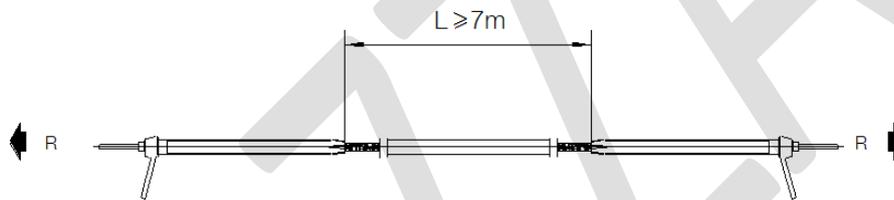
1. La denominazione del conduttore è conforme a IEC 62004 (materiali costituenti il mantello) e LIN\_000C3914 (materiali costituenti il nucleo).
2. Prescrizioni per la costruzione, il collaudo e la fornitura: LIN\_000M3900 e LIN\_000M3917.
3. Unità di misura: la quantità del materiale deve essere espressa in numero di esemplari (n).
4. Materiale: alluminio o lega di alluminio; acciaio al carbonio UNI EN 10083/1, zincato a caldo.
5. Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati:
  - a) carico di rottura R seguito dalle lettere kN;
  - b) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore;
  - c) la sigla o il marchio di fabbrica del Costruttore;
  - d) la chiave dell'esagono di compressione seguita dalle lettere mm.
6. Quando previsto, prima della compressione del manicotto di alluminio, sull'anima del conduttore e nello spazio tra estremità dell'embolo e mantello del conduttore deve essere applicato l'apposito grasso per l'utilizzo con conduttori ad alta temperatura (v. LIN\_000M3917).
7. Il numero di cicli previsto per la prova ai cicli termici è di 500, alla  $T_{temp}$  indicata nella specifica di componente del conduttore.

## DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

LIN\_00000C13 , LIN\_00000C17, LIN\_00000C18, LIN\_00000C19, LIN\_00000C20, LIN\_00000C26, LIN\_00000C27, LIN\_00000C28, LIN\_00000C29, LIN\_00000C34, LIN\_00000C35.



**SCHEMA DI PROVA MECCANICA**



| TIPO   | CONDUTTORE           | DIMENSIONI (mm) |   | CHIAVE ESAGONO DI<br>COMPRESSIONE (mm) | N. MAX<br>FILI<br>TAGLIATI | CARICO DI<br>ROTTURA<br>R (kN) |
|--------|----------------------|-----------------|---|--|----------------------------|--------------------------------|
|        |                      | A               | B |  |                            |                                |
| 554/1  | ZTACIR (AT3/ACI27SA) | 14,45           |   | 34                                     | 1                          | 36,44                          |
| 554/2  | ZTACIR (AT3/ACI27SA) | 16,25           |   | 34                                     | 4                          | 41,23                          |
| 554/3  | ZTACIR (AT3/ACI20SA) | 22,75           |   | 44                                     | 6                          | 98,72                          |
| 554/8  | KTACIR (AT2/ACI20SA) | 19,60           |   | 34                                     | 5                          | 87,93                          |
| 554/9  | ZTACIR (AT3/ACI20SA) | 16,00           |   | 34                                     | 2                          | 57,54                          |
| 554/11 | ZTACIR (AT3/ACI20SA) | 26,20           |   |  | 8                          | 160,39                         |

Tabella 1

**Storia delle revisioni**

|          |                |   |
|----------|----------------|---|
| Rev. 00  | del 28/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna UX LM554 rev. 02 del 12/05/2011 (A.Freddo, S.Tricoli- A.Posati) |
| Rev. 01  | del 14/09/2015 | Aggiunti i tipi M554/9 e M554/10.   |
| Rev. 02  | del 01/02/2016 | Eliminati i tipi M554/5, M554/7 e M554/10.  |
| Rev. 03B | del 19/06/2019 | Aggiunto il tipo M554/11; ridotto a 5 il numero massimo di fili tagliati per il tipo M554/8.  |

**ISC – Uso INTERNO**

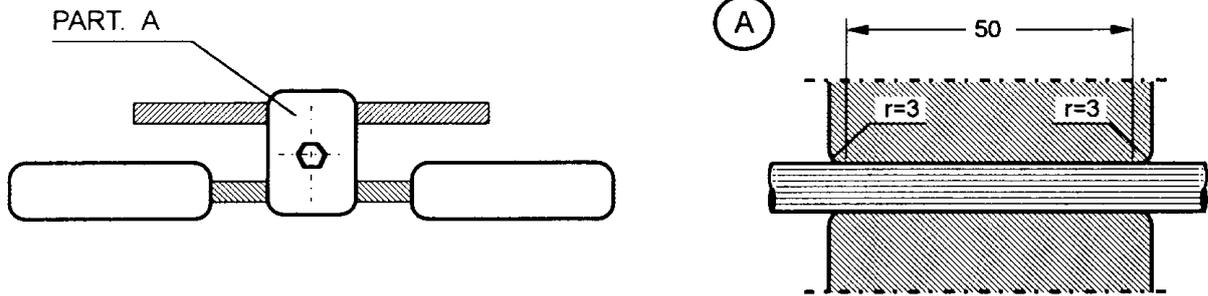
| Elaborato                  |                           | Verificato                |  | Approvato                 |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--|---------------------------|
| A. Piccinin<br>ING-TEC-LAC | M. Di Vaio<br>ING-TEC-LAC | P. Berardi<br>ING-TEC-LAC |  | E. Di Vito<br>ING-TEC-LAC |

## NOTE

1. La denominazione del conduttore è conforme a IEC 62004 (materiali costituenti il mantello) e LIN\_000C3914 (materiali costituenti il nucleo).
2. Il Fornitore è tenuto ad indicare il valore esatto della dimensione B corrispondente al proprio progetto.
3. Prescrizioni per la costruzione, il collaudo e la fornitura: LIN\_000M3900 e LIN\_000M3917.
4. Unità di misura: la quantità del materiale deve essere espressa in numero di esemplari (n).
5. Materiale: alluminio.
6. Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati:
  - a) il carico di rottura R seguito dalle lettere kN,
  - b) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore,
  - c) la sigla o marchio di fabbrica del Costruttore,
  - d) la chiave dell'esagono di compressione seguita dalle lettere mm.
7. Il manicotto di riparazione deve essere in grado di ripristinare la conducibilità elettrica e la resistenza meccanica di un conduttore con un numero di fili tagliati del mantello esterno minore o uguale al valore riportato in tabella.
8. Il numero di cicli previsto per la prova ai cicli termici è pari a 500, alla  $T_{temp}$  indicata nella tabella di unificazione del conduttore.

## DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

LIN\_00000C17, LIN\_00000C18, LIN\_00000C19, LIN\_00000C26, LIN\_00000C28; LIN\_00000C34.



Morsetto ad un solo bullone del tipo “a montaggio facilitato”. La lunghezza minima del tratto di conduttore serrato è indicata nel particolare A.

La tenuta a scorrimento deve essere compresa tra  $T_1 = 250$  daN e  $T_2 = 500$  daN.

La curva di risposta in forza/spostamento deve essere compresa tra la curva limite inferiore F1 e la curva limite superiore F2, segmenti di retta identificati mediante i punti riportati in Tabella 1.

La curva di risposta in fase deve essere compresa tra  $\phi_1 = 25^\circ$  e  $\phi_2 = 130^\circ$ .

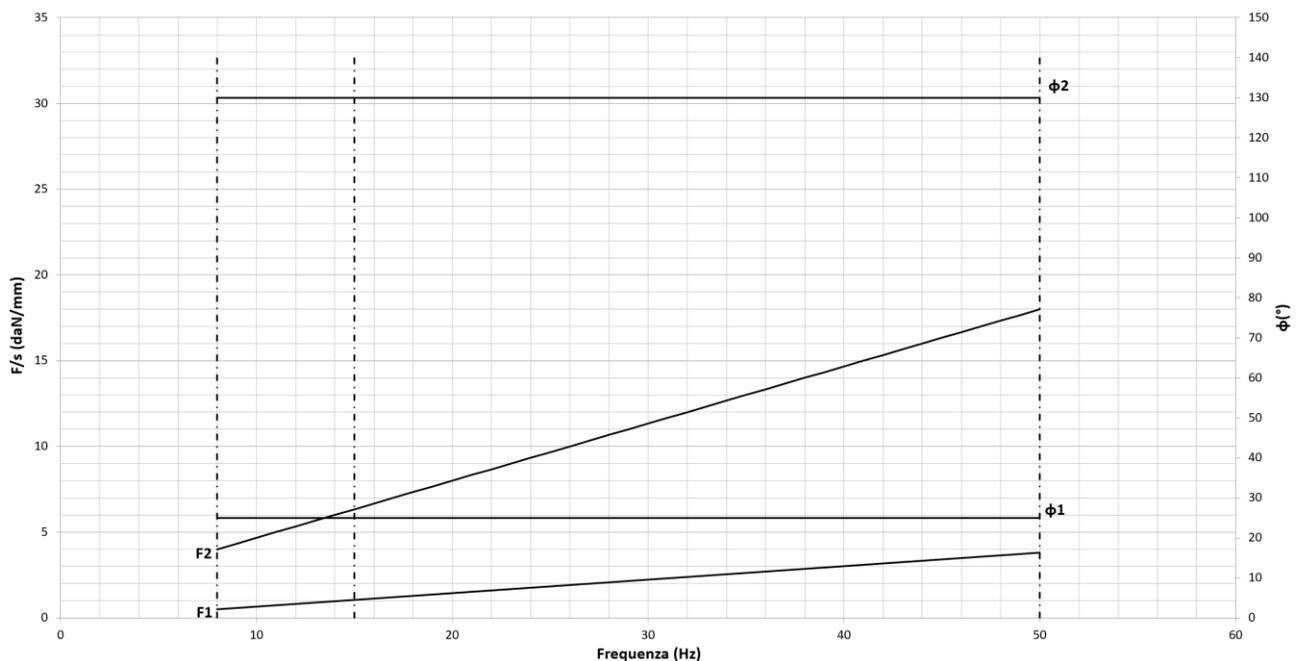


Figura 1 – Curve limite

**Storia delle revisioni**

|         |                |  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 28/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna UX LM557 rev. 00 del 30/03/2011 (A.Freddo, A.Posati) |
| Rev. 01 | del 19/06/2020 | Introdotta nota 4, modifiche redazionali.  |

**ISC – Uso INTERNO**

|                            |                           |                           |  |                           |  |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--|---------------------------|--|
| Elaborato                  |                           | Verificato                |  | Approvato                 |  |
| A. Piccinin<br>ING-TEC-LAC | M. Di Vaio<br>ING-TEC-LAC | P. Berardi<br>ING-TEC-LAC |  | E. Di Vito<br>ING-TEC-LAC |  |

| CONDUTTORE |               | FREQUENZE LIMITE (Hz) |    |    | LIMITI PER CURVE DI RISPOSTA IN FORZA/SPOSTAMENTO [daN/mm] |           |           |           | AMPIEZZA DI VIBRAZIONE PICCO-PICCO [mm] |                    |
|------------|---------------|-----------------------|----|----|--|-----------|-----------|-----------|---|--------------------|
| TIPO       | DIAMETRO (mm) | f1                    | f2 | f3 | F1(f=f1)   | F1 (f=f3) | F2 (f=f1) | F2 (f=f3) | $f_1 \leq f < f_2$                      | $f_2 \leq f < f_3$ |
| C17        | 22,75         | 8                     | 15 | 50 | 0,5  | 3,8       | 4,0       | 18,0      | 2                                       | 1                  |

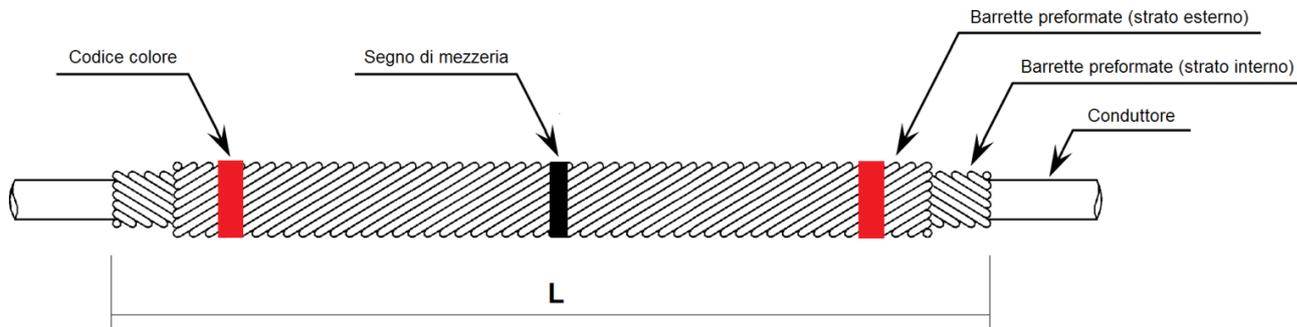
Tabella 1

## NOTE

1. Materiale: masse in lega ZnAl4 UNI EN 1774:1999; cavo messaggero in acciaio a zincatura maggiorata o in acciaio inox; morsetto in lega di alluminio; bulloni, rondelle piane e rondelle elastiche in acciaio al carbonio zincato a caldo o in acciaio inox. Per i materiali privi della norma di riferimento vale quanto indicato nel documento LIN\_000M3900.
2. Prescrizioni per la costruzione, il collaudo e la fornitura: LIN\_0000M808, LIN\_000M3900 e LIN\_000M3917.
3. Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati:
  - a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore;
  - b) la sigla o marchio di fabbrica del Costruttore;
  - c) la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm.
4. La tensione nominale di riferimento per la prova RIV–corona (LIN\_0000M808, prova K) è pari a 150 kV.
5. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).

## DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

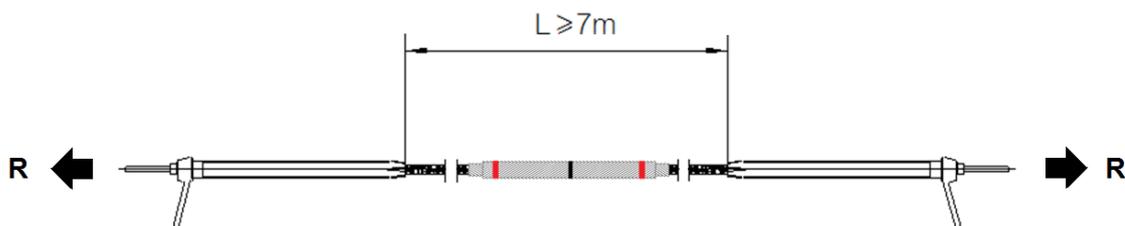
LIN\_00000C17



| TIPO  | CONDUTTORE |                        |                           |                         |                          | BARRETTE         |              |               |
|-------|------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------|--------------|---------------|
|       | TIPO       | DIAMETRO NOMINALE (mm) | FILI DEL MANTELLO ESTERNO | N° MAX DI FILI TAGLIATI | CARICO DI ROTTURA R (kN) | LUNGHEZZA L (mm) | N° DI STRATI | CODICE COLORE |
| 566/1 | C13        | 31,25                  | 22                        | 8                       | 260,07                   | 1800 ÷ 2000      | 2            | BIANCO        |
| 566/2 | C20        | 29,30                  | 28                        | 8                       | 238,88                   | 1600 ÷ 1800      | 2            | GIALLO        |
| 566/3 | C29        | 30,00                  | 21                        | 8                       | 200,87                   | 1700 ÷ 1900      | 2            | VERDE         |
| 566/4 | C35        | 29,06                  | 20                        | 6                       | 177,88                   | 1600 ÷ 1800      | 2            | BLU           |

Tabella 1

**SCHEMA DI PROVA MECCANICA**



**Storia delle revisioni**

|         |                |                          |
|---------|----------------|--------------------------|
| Rev. 00 | del 11/08/2016 | Prima emissione.         |
| Rev. 01 | del 19/06/2020 | Aggiunto il tipo M566/4. |

**ISC – Uso INTERNO**

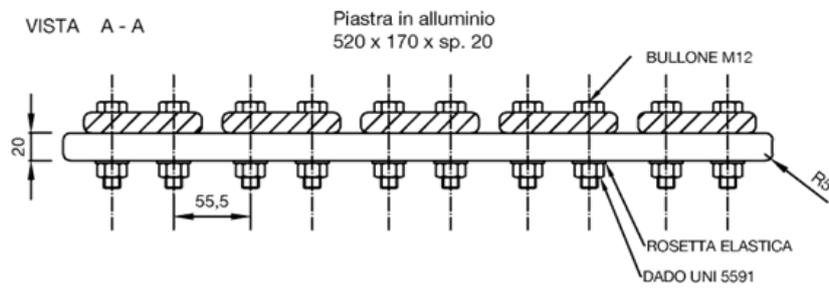
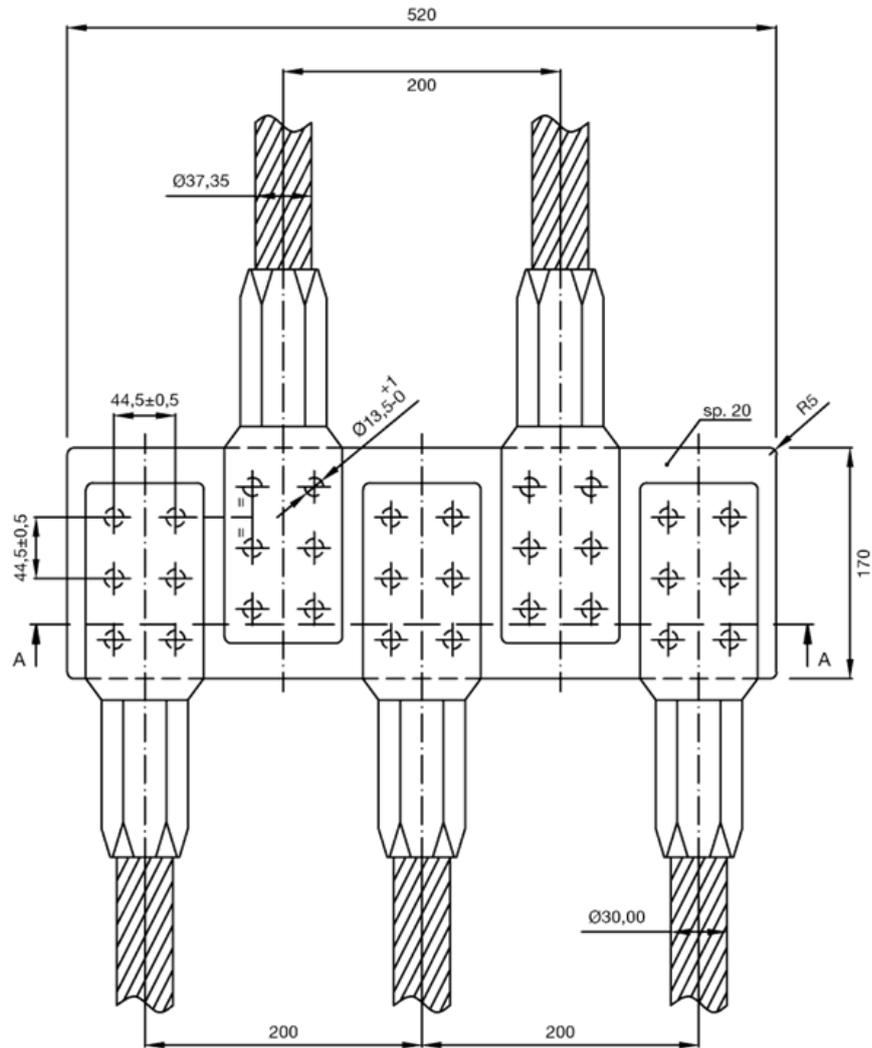
|                            |                           |                           |  |                           |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--|---------------------------|
| Elaborato                  |                           | Verificato                |  | Approvato                 |
| A. Piccinin<br>ING-TEC-LAC | M. Di Vaio<br>ING-TEC-LAC | P. Berardi<br>ING-TEC-LAC |  | E. Di Vito<br>ING-TEC-LAC |

## NOTE

1. Materiale: lega di alluminio (in accordo con quanto indicato nel documento LIN\_000M3900).
2. Il Costruttore è tenuto ad indicare il valore esatto della lunghezza L corrispondente al proprio progetto, nonché la lunghezza dello strato superiore e del diametro, o diametri, delle barrette preformate utilizzate.
3. Le barrette devono presentare testa sferica e devono essere fornite in fasci preincollati con aggiunta di graniglia conduttiva.
4. Prescrizioni per la costruzione, il collaudo e la fornitura: LIN\_000M3900 e LIN\_000M3917. Le prove di tipo e di accettazione sono quelle previste per i manicotti di riparazione. Il numero di cicli previsto per la prova ai cicli termici è pari a 500, alla  $T_{temp}$  indicata nella tabella di unificazione del conduttore.
5. Per ciascun fascio di barrette preformate, su apposita fascetta imperdibile, dovranno essere riportati con scrittura indelebile i seguenti dati:
  - a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore;
  - b) la sigla o marchio di fabbrica del Costruttore;
  - c) il diametro del conduttore che può essere riparato dalle barrette preformate, espresso in mm e preceduto dalla lettera Ø;
  - d) la dicitura "di riparazione" seguita dal tipo Terna.Inoltre, ciascun fascio di barrette deve essere marcato con vernice indelebile, sia nella propria mezzeria che in entrambe le estremità, mediante un codice colore di identificazione conforme a quanto riportato in Tabella 1.
6. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).

## DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

LIN\_00000C13, LIN\_00000C20, LIN\_00000C29, LIN\_00000C35.



**Storia delle revisioni**

|         |                |                  |
|---------|----------------|------------------|
| Rev. 00 | del 11/08/2016 | Prima emissione. |
|---------|----------------|------------------|

**ISC – Uso INTERNO**

|                                |                                   |                               |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| Elaborato                      | Verificato                        | Approvato                     |
| A. Piccinin<br>ING-TSS-STL-LAE | G. Pelliccione<br>ING-TSS-STL-APP | P. Berardi<br>ING-TSS-STL-LAE |
|                                |                                   | M. Rebolini<br>ING-TSS        |

| DIMENSIONI MORSETTO LATO TRINATO |                    |  | DIMENSIONI MORSETTO LATO BINATO |                    |  |
|----------------------------------|--------------------|--|---------------------------------|--------------------|--|
| Ø<br>CONDUTTORI<br>[mm]          | N° FORI<br>PATELLA | CHIAVE<br>ESAGONO DI<br>COMPRESSIONE<br>[mm] | Ø<br>CONDUTTORI<br>[mm]         | N° FORI<br>PATELLA | CHIAVE<br>ESAGONO DI<br>COMPRESSIONE<br>[mm] |
| 30,00                            | 6                  | 54   | 37,35                           | 6                  | 64   |

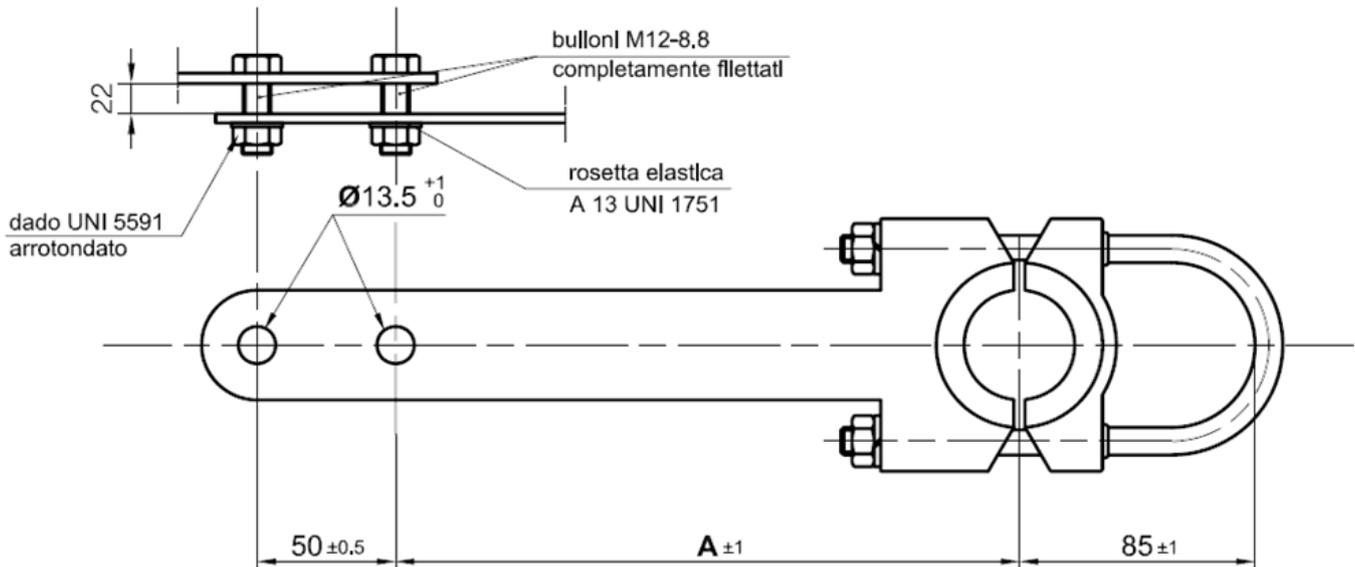
Tabella 1

## NOTE

1. La piastra-distanziatore deve essere fornita completa di n° 3+2 morsetti per il passaggio da fascio trinato a fascio binato con le caratteristiche indicate in Tabella 1.
2. Materiale: piastra e morsetti in alluminio o lega di alluminio; bulloni e rosette in acciaio inossidabile.
3. Prescrizioni per la costruzione, il collaudo e la fornitura: LIN\_000M3900.
4. Su ciascuna piastra dovranno essere marcati i seguenti dati:
  - a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore;
  - b) la sigla o il marchio di fabbrica del Costruttore;
  - c) la coppia di serraggio seguite dalla lettera Nm.
 Su ciascuna patella dovranno essere marcati i seguenti dati:
  - a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore;
  - b) la sigla o il marchio di fabbrica del Costruttore;
  - c) la coppia di serraggio seguite dalla lettera Nm;
  - d) la chiave dell'esagono di compressione seguite dalle lettere mm.
5. Corrente nominale: 4000 A. Corrente di breve durata (1 s): 63 kA.
6. Livello di radiodisturbo ammesso (prova M): 60 dB a 290 kV.
7. Il numero di cicli previsto per la prova L ai cicli termici è pari a 500, alla  $T_{temp}$  indicata nella specifica di componente del conduttore. Qualora le patelle di collegamento dei conduttori alla piastra siano già certificate come particolari delle morse di amarro, Terna valuterà la richiesta di deroga alla ripetizione di tale prova da parte del Costruttore.
8. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).

## DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

LIN\_00000C11, LIN\_00000C29



| TIPO  | DIMENSIONE A (mm) | Ø CONDUTTORE (mm) |
|-------|-------------------|-------------------|
| 623/1 | 175               | 30,00 ÷ 37,35     |
| 623/2 | 75                | 30,00 ÷ 37,35     |

Tabella 1

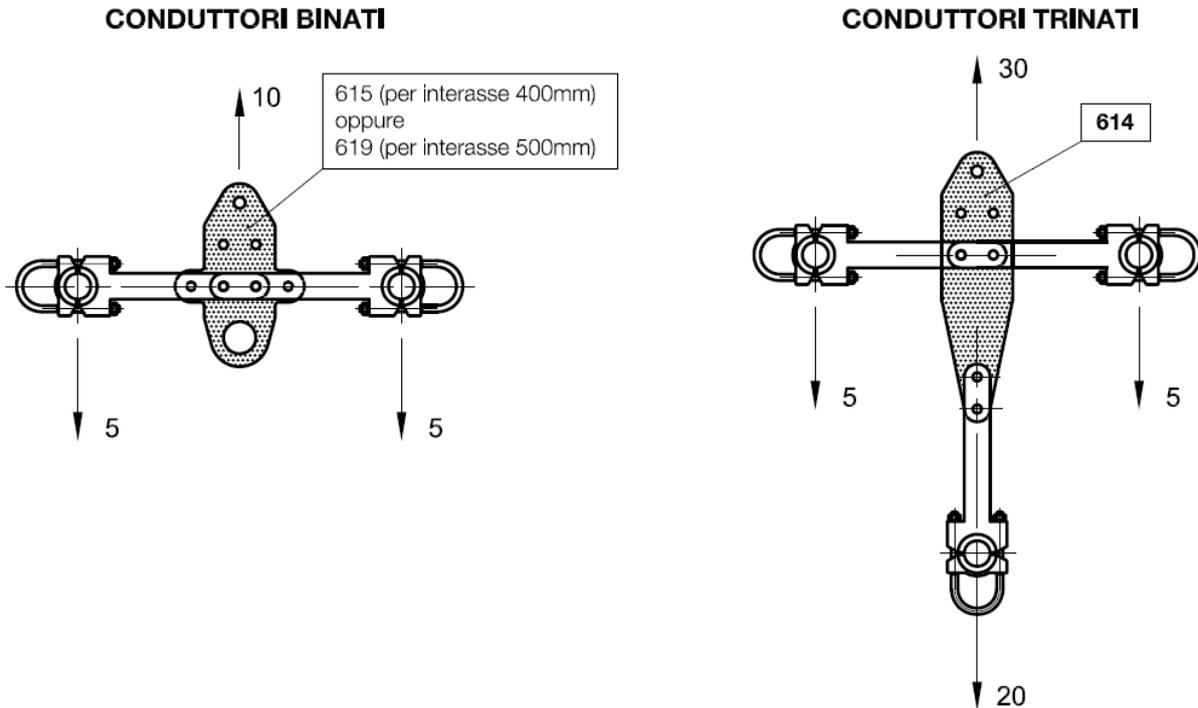
**Storia delle revisioni**

|         |                |                  |
|---------|----------------|------------------|
| Rev. 00 | del 05/05/2015 | Prima emissione. |
|---------|----------------|------------------|

**ISC – Uso INTERNO**

|                                |                               |                          |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Elaborato                      | Verificato                    | Approvato                |
| A. Piccinin<br>ING-TSS-STL-LAE | P. Berardi<br>ING-TSS-STL-LAE | A. Posati<br>ING-TSS-STL |

**SCHEMA DI PROVA MECCANICA  
(kN)**



**NOTE**

1. Materiale: corpo e copritreccia in lega di alluminio; bulloni e cavallotto in acciaio al carbonio UNI EN 10083/1 zincato a caldo; rosetta piana e rosetta elastica in acciaio inossidabile.
2. I morsetti devono poter ospitare conduttori con diametro esterno compreso nella gamma indicata in Tabella 1.
3. Prescrizioni per la costruzione, il collaudo e la fornitura: LIN\_000M3900 e LIN\_000M3917.
4. Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati:
  - a) il carico di rottura R seguito dalle lettere kN;
  - b) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore;
  - c) la sigla o marchio di fabbrica del Costruttore;
  - d) la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm.
5. Unità di misura: la quantità del materiale deve essere espressa in numero di esemplari (n).
6. L'elemento ausiliario per la prova meccanica (retinato in figura) dovrà avere prestazioni meccaniche tali da assicurare che la rottura avvenga comunque nell'elemento in prova.

Nel presente documento si riportano le modalità di installazione degli smorzatori di vibrazione per le linee A.T. equipaggiate con conduttori ad alta temperatura.

In funzione delle caratteristiche orografiche, è stato specificato il tipo di vento che induce le corrispondenti sollecitazioni critiche. Le definizioni di vento a bassa turbolenza e laminare sono le seguenti:

- **vento a bassa turbolenza:** zone pianeggianti con ostacoli di modeste dimensioni (alberi, costruzioni sparse, ecc.), attraversamenti di fiumi di relativa ampiezza;
- **vento laminare:** zone completamente pianeggianti prive di qualsiasi vegetazione e costruzioni, soggette a ricorrenti brezze (attraversamenti di fiumi, deserti, zone a ridosso di mari, laghi, ecc.) o attraversamenti di vallate alpine ed appenniniche dove i conduttori siano alti anche rispetto alla vegetazione sottostante.

Ad eccezione di zone aventi caratteristiche orografiche particolari, con comprovata presenza di vento laminare, nell'installazione degli smorzatori di vibrazione deve essere considerato il vento a bassa turbolenza.

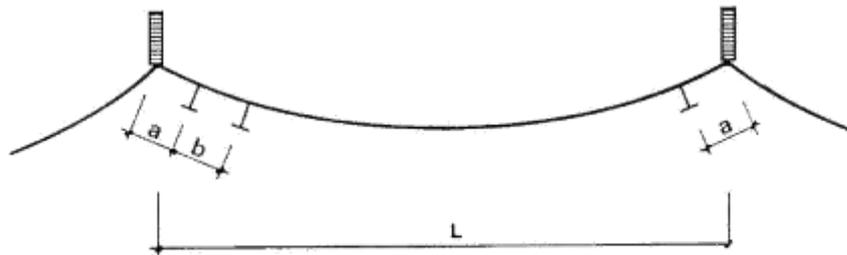


Figura 1

Nella seguente Tabella 1 vengono indicate le modalità di installazione (numero e posizione) degli smorzatori di vibrazione in funzione della campata limite  $L$  (v. Figura 1):

- per campate di lunghezza **inferiore a  $L$**  è sufficiente un solo smorzatore, da installare all'uno o all'altro estremo della campata stessa, a distanza  $a$  dal morsetto di sospensione;
- per campate di lunghezza compresa **tra  $L$  e  $2L$**  dovrà essere installato anche un secondo smorzatore, all'altro estremo, anch'esso a distanza  $a$  dal morsetto di sospensione;
- per campate di lunghezza compresa **tra  $2L$  e  $3L$**  dovrà essere installato anche un terzo smorzatore, a distanza  $b$  da uno degli altri due;
- per campate di lunghezza **superiore a  $3L$**  dovrà essere installato anche un quarto smorzatore, in posizione simmetrica rispetto al terzo.

| <b>Storia delle revisioni</b> |                |  |
|-------------------------------|----------------|--|
| Rev. 00                       | del 12/12/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, annulla e sostituisce il documento Terna UX LM811 del 30/03/2011 (A.Piccinin - A.Posati) |
| Rev. 01                       | del 10/01/2013 | Aggiunto C19.  |
| Rev. 02                       | del 12/02/2019 | Revisione generale.  |

**ISC – Uso INTERNO**

| Elaborato                  | Verificato                | Approvato                        |
|----------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| A. Piccinin<br>ING-TAM-ILI | P. Berardi<br>ING-TAM-ILI | <b>E. Di Vito</b><br>ING-TAM-ILI |

La distanza **a** è quella compresa tra l'ultimo punto di contatto del conduttore con la morsa di sospensione e il centro del morsetto dello smorzatore; la distanza **b** è quella compresa tra i centri dei morsetti di due smorzatori.

Qualora su una tratta di linea si debba installare un solo smorzatore di vibrazione per campata, si suggerisce di posizionarli come in Figura 2 per rendere più spedito il montaggio.



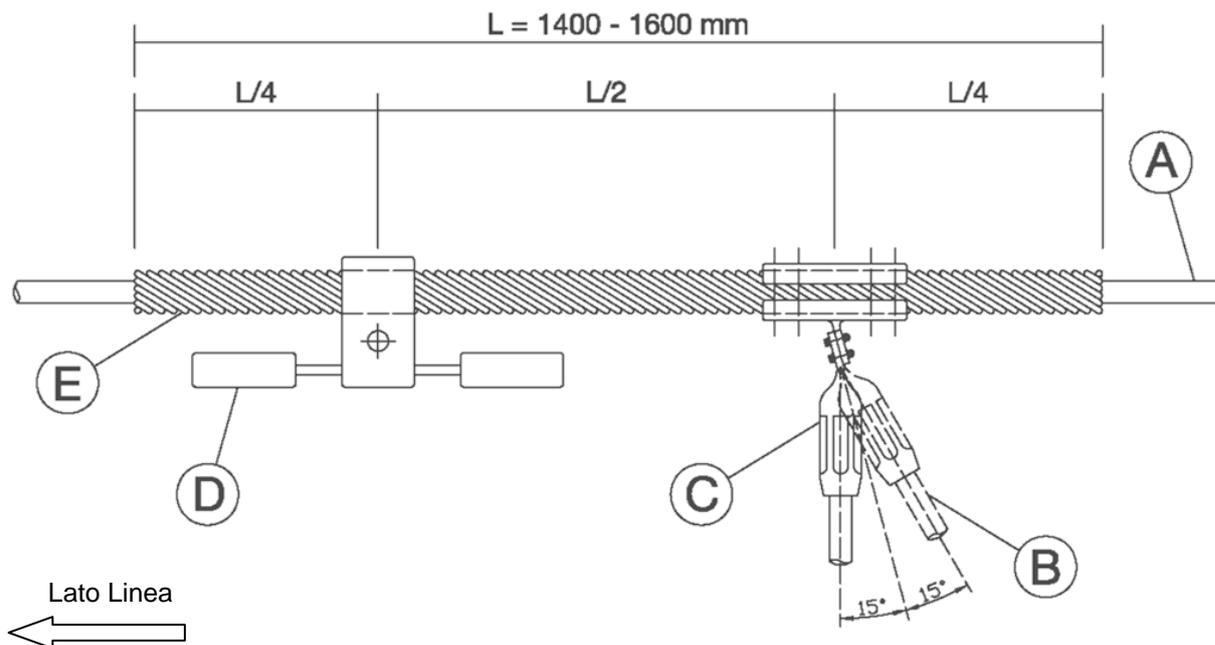
Figura 2

Se una campata è compresa tra un amarro ed una sospensione, lo smorzatore verrà installato dal lato della sospensione.

Se una campata è compresa tra due amari, non occorrono smorzatori.

| CONDUTTORE             | TIPO SMORZATORE | TIPO DI VENTO      | CAMPATA LIMITE L (m) | DISTANZA a (m) | DISTANZA b (m) |
|------------------------|-----------------|--------------------|----------------------|----------------|----------------|
| C17<br>ZTACIR Ø22,75mm | M557            | A bassa turbolenza | 800                  | 1,0            | -              |
|                        |                 | Laminare           | 600                  |                |                |
| C18<br>ZTACIR Ø16,25mm | M556            | A bassa turbolenza | 800                  | 1,5            | -              |
|                        |                 | Laminare           | 500                  |                |                |
| C19<br>ZTACIR Ø14,45mm | M561            | A bassa turbolenza | 800                  | 0,5            | -              |
|                        |                 | Laminare           | 600                  |                |                |
| C20<br>ZTACIR Ø29,30mm | M558            | A bassa turbolenza | 700                  | 1,2            | 1,2            |
|                        |                 | Laminare           | 350                  |                |                |
| C26<br>KTACIR Ø19,60mm | M560            | A bassa turbolenza | 800                  | 0,8            | -              |
|                        |                 | Laminare           | 400                  |                |                |
| C27<br>ZTACIR Ø12,70mm | M562            | A bassa turbolenza | 800                  | 0,8            | -              |
|                        |                 | Laminare           | 500                  |                |                |
| C28<br>ZTACIR Ø16,00mm | M563            | A bassa turbolenza | 800                  | 0,7            | -              |
|                        |                 | Laminare           | 600                  |                |                |
| C29<br>ZTACIR Ø30,00mm | M564            | A bassa turbolenza | 800                  | 1,0            | -              |
|                        |                 | Laminare           | 600                  |                |                |
| C70<br>ACSS Ø20,90mm   | M585            | A bassa turbolenza | 800                  | 0,7            | -              |
|                        |                 | Laminare           | 400                  |                |                |
| C71<br>ACSS Ø27,50mm   | M586            | A bassa turbolenza | 800                  | 0,9            | -              |
|                        |                 | Laminare           | 500                  |                |                |

Tabella 1



- Schema di montaggio -

|        | A                     | B                     | C  | D   | E                   |
|--------|-----------------------|-----------------------|--|---|---------------------|
| Codice | Conduttore passante   | Conduttore derivato   | Morsetto a "T" per conduttore passante – conduttore derivato | Smorzatore di vibrazione per conduttore con barrette preformate | Barrette preformate |
| 832/1  | Ø 22,75 mm (tipo C17) | Ø 36 mm (tipo C5)     | Vedi particolare C   | Vedi particolare D  | Vedi particolare E  |
| 832/2  | Ø 19,60 mm (tipo C26) | Ø 36 mm (tipo C5)     |  |   |                     |
| 832/3  | Ø 16,25 mm (tipo C18) | Ø 36 mm (tipo C5)     |  |   |                     |
| 832/4  | Ø 14,45 mm (tipo C19) | Ø 36 mm (tipo C5)     |  |   |                     |
| 832/5  | Ø 22,75 mm (tipo C17) | Ø 22,75 mm (tipo C17) |  |   |                     |
| 832/6  | Ø 16,00 mm (tipo C28) | Ø 36 mm (tipo C5)     |  |   |                     |

Tabella 1

**Storia delle revisioni**

|         |                |   |
|---------|----------------|---|
| Rev. 00 | del 28/06/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna UX LM832 del 24/04/2012 (A.Freddo/A.Piccinin-A.Posati). |
| Rev. 01 | del 09/05/2013 | Corrette chiavi di compressione in Tabella 2.   |
| Rev. 02 | del 14/09/2015 | Aggiunto tipo M832/6.   |

**ISC – Uso INTERNO**

| Elaborato                      |                              | Verificato                    |  | Approvato                              |
|--------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--|--|
| A. Piccinin<br>ING-TSS-STL-LAE | A. Freddo<br>ING-TSS-STL-LAE | P. Berardi<br>ING-TSS-STL-LAE |  | <b>A. Posati</b><br><b>ING-TSS-STL</b> |

## Prescrizioni per la costruzione, il collaudo, la fornitura

### 1. Materiali

- Smorzatore di vibrazione: masse in lega ZnAl4 UNI EN 1774:1999; cavo messaggero in acciaio a zincatura maggiorata o in acciaio inox; morsetto in lega di alluminio; viti e rosette piane in acciaio zincato a caldo; rosette elastiche in acciaio inox
- Morsetto a "T" per conduttore passante – conduttore derivato: alluminio e lega di alluminio, bulloni in acciaio inox o in lega di alluminio
- Barrette preformate: lega di alluminio

### 2. Prescrizioni tecniche per costruzione e collaudo

Il complesso dovrà essere sottoposto alle prove di cui alle prescrizioni M3917. Il numero di cicli previsto per la prova ai cicli termici L<sup>(1)</sup> delle prescrizioni M3900 è pari a 500, alla T<sub>temp</sub> indicata nella specifica di componente del conduttore. Le specifiche per la costruzione e collaudo dei singoli componenti sono:

- smorzatore di vibrazione: M3900, M808
- morsetto a "T" per conduttore passante – conduttore derivato: M3900<sup>(2)</sup>
- barrette preformate: M3900 prove A e B

### 3. Marcature

- Smorzatore di vibrazione e morsetto a "T" per conduttore passante – conduttore derivato: su ciascun esemplare dovranno essere indicati:
  - a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore;
  - b) la sigla o il marchio di fabbrica del Costruttore;
  - c) la coppia di serraggio seguita dalle lettere "Nm".
- Barrette preformate: Le barrette preformate dovranno essere fornite legate tramite legatura metallica e corredate di idoneo cartellino plastico (o in alluminio) resistente agli agenti atmosferici e recante la marcatura a mezzo di inchiostro indelebile.

### 4. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).

**Qualora i singoli elementi componenti l'equipaggiamento siano già stati certificati, Terna, a suo insindacabile giudizio, valuterà su richiesta del fornitore l'estensibilità della certificazione all'impiego degli elementi stessi nell'equipaggiamento di derivazione a "T".**

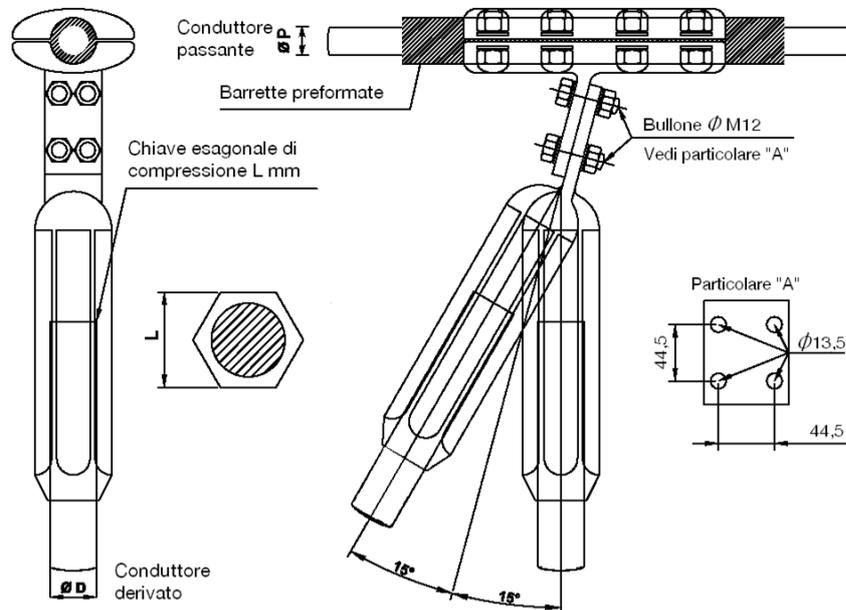
<sup>1</sup> Qualora il complesso abbia già superato con esito positivo la prova in nebbia salina descritta in ING MORS 01, sarà possibile non eseguire la prova L ai 500 cicli termici.

<sup>2</sup> Prove di tipo: A, B, E, I + prove meccaniche particolare C. Prove di accettazione: A,B,E,I.

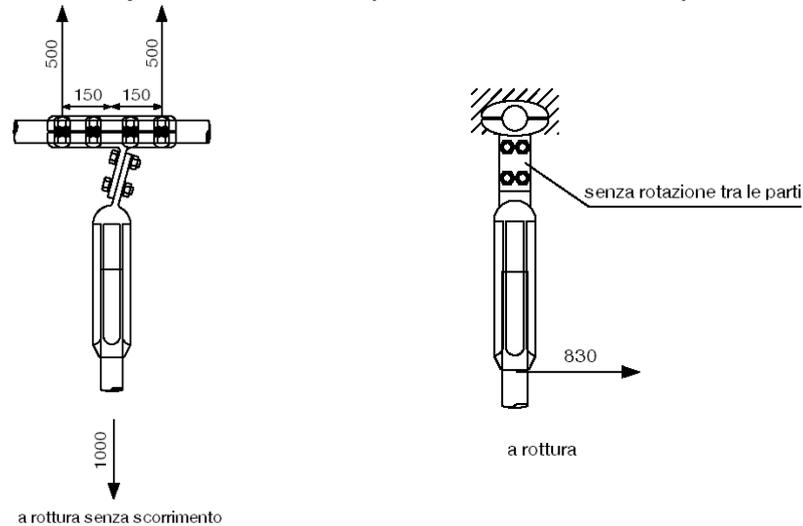
## PARTICOLARE C

### Morsetto a "T" conduttore passante – conduttore derivato

#### Caratteristiche dimensionali



#### Schemi di prove meccaniche (Carichi di rottura in daN)



Il diametro interno lato conduttore passante deve essere idoneo a serrare un diametro  $P + 2d$  (con  $P$  diametro del conduttore passante,  $d$  diametro della barretta preformata).

In alternativa il morsetto può essere realizzato in un unico pezzo, senza la giunzione intermedia.

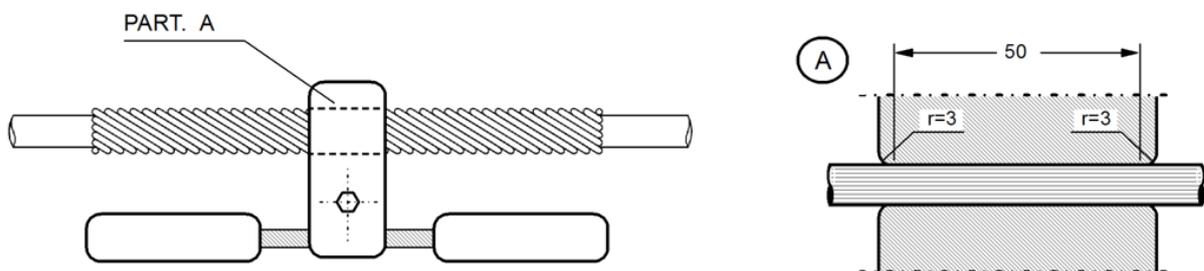
| CONDUTTORE PASSANTE<br>ØP (mm) | CONDUTTORE DERIVATO<br>ØD (mm) | CHIAVE ESAGONALE<br>DI COMPRESSIONE<br>L (mm) | PORTATA<br>NOMINALE<br>(A) | CORRENTE DI<br>BREVE DURATA<br>(kA) |
|--------------------------------|--------------------------------|---|----------------------------|-------------------------------------|
| 22,75                          | 36                             | 54  | 1000                       | 31,5                                |
| 19,60                          | 36                             | 54  | 1000                       | 31,5                                |
| 16,25                          | 36                             | 54  | 800                        | 31,5                                |
| 14,45                          | 36                             | 54  | 800                        | 31,5                                |
| 22,75                          | 22,75                          | 44  | 1000                       | 31,5                                |
| 16,00                          | 36                             | 54  | 800                        | 31,5                                |

Tabella 2

Qualora il morsetto a T sia già stato certificato nell'ambito della tipologia per conduttore alluminio-acciaio  $\varnothing 22.8$  mm come morsetto di Stazione, Terna, a suo insindacabile giudizio, valuterà l'estensibilità delle prove di tipo eseguite in conformità alla ING-MORS 01 (specificata per morsetteria di Stazione) alle tipologie riportate in Tabella 2.

## PARTICOLARE D

### Smorzatore di vibrazione per conduttore alta temperatura con barrette preformate



1. Morsetto ad un solo bullone del tipo "a montaggio facilitato". La lunghezza minima del tratto di conduttore serrato è indicato nel particolare A.
2. Il diametro interno del morsetto deve essere idoneo a serrare un diametro  $P + 2d$  (con P diametro del conduttore, d diametro della barretta preformata).

|                      |   |         |               |
|----------------------|---|---------|---------------|
| Tenuta a scorrimento | } | Minima  | $T1 = 2,5$ kN |
|                      |   | Massima | $T2 = 5,0$ kN |

3. La curva di risposta in forza/spostamento deve essere compresa entro i limiti specificati per lo smorzatore progettato per il conduttore passante.

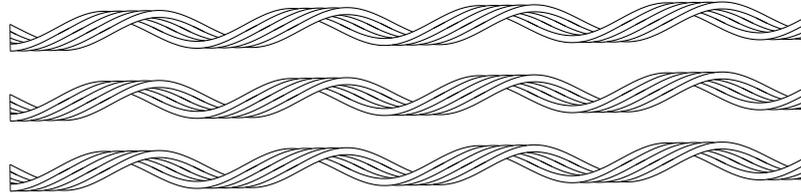
| CONDUTTORE PASSANTE<br>$\varnothing P$ (mm) | TIPO<br>SMORZATORE |
|---|--------------------|
| 22,75                                       | M557               |
| 19,60                                       | M560               |
| 16,25                                       | M556               |
| 14,45                                       | M561               |
| 16,00                                       | M563               |

Tabella 3

Qualora lo smorzatore sia già stato certificato per l'installazione sul conduttore passante (v. Tabella 3), Terna, a suo insindacabile giudizio, valuterà su esplicita richiesta del fornitore l'estensibilità di tale certificazione al caso in esame, con installazione su barrette preformate.

## PARTICOLARE E

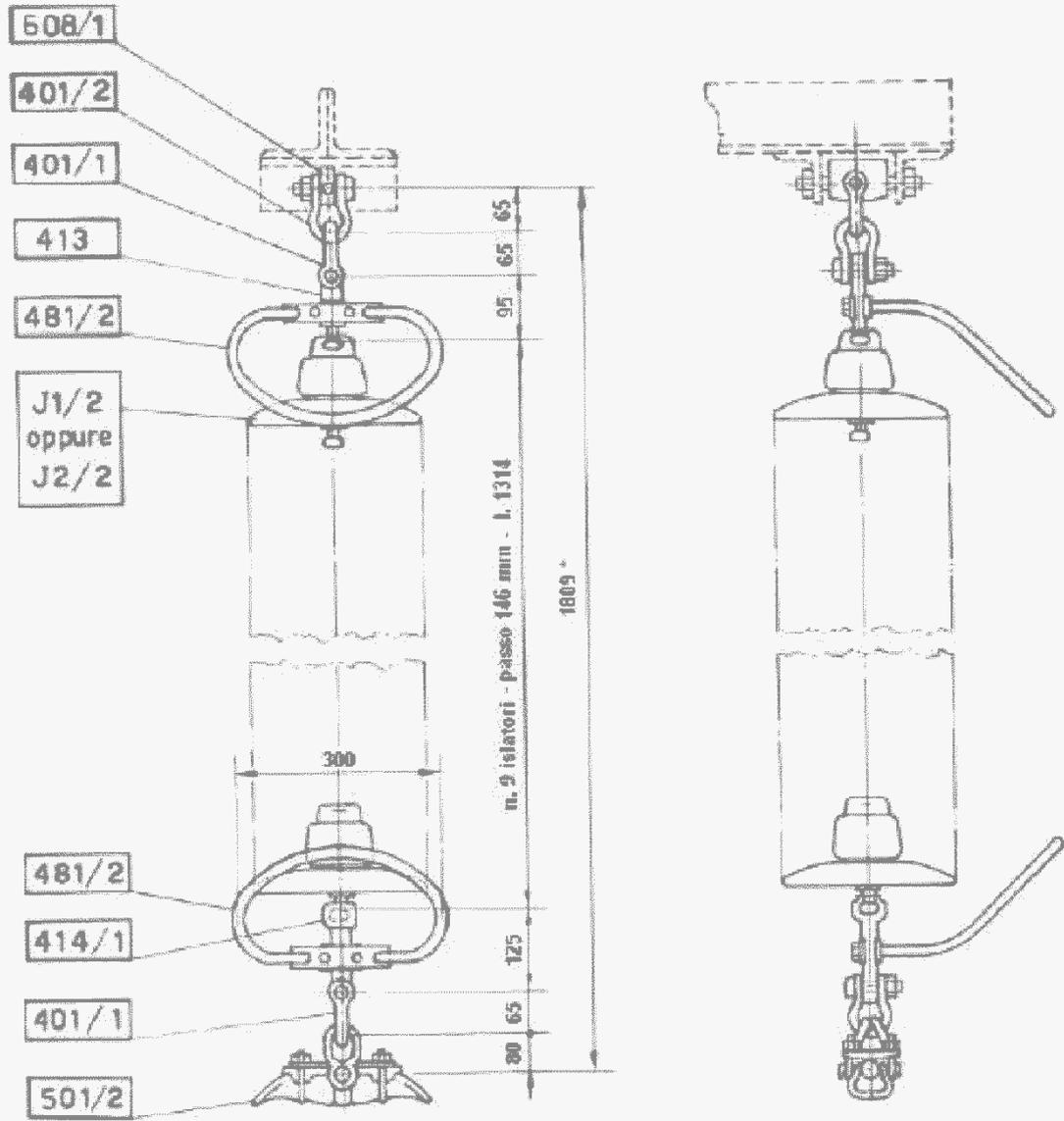
### Barrette preformate



| CONDUTTORE PASSANTE |         | BARRETTE   |                   |                |
|---------------------|---------|------------|-------------------|----------------|
| TIPO                | ØP (mm) | NUMERO (*) | DIAMETRO (*) (mm) | LUNGHEZZA (mm) |
| C17                 | 22,75   | -          | -                 | 1400 ÷ 1600    |
| C18                 | 16,25   | -          | -                 |                |
| C19                 | 14,45   | -          | -                 |                |
| C26                 | 19,60   | -          | -                 |                |
| C28                 | 16,00   | -          | -                 |                |

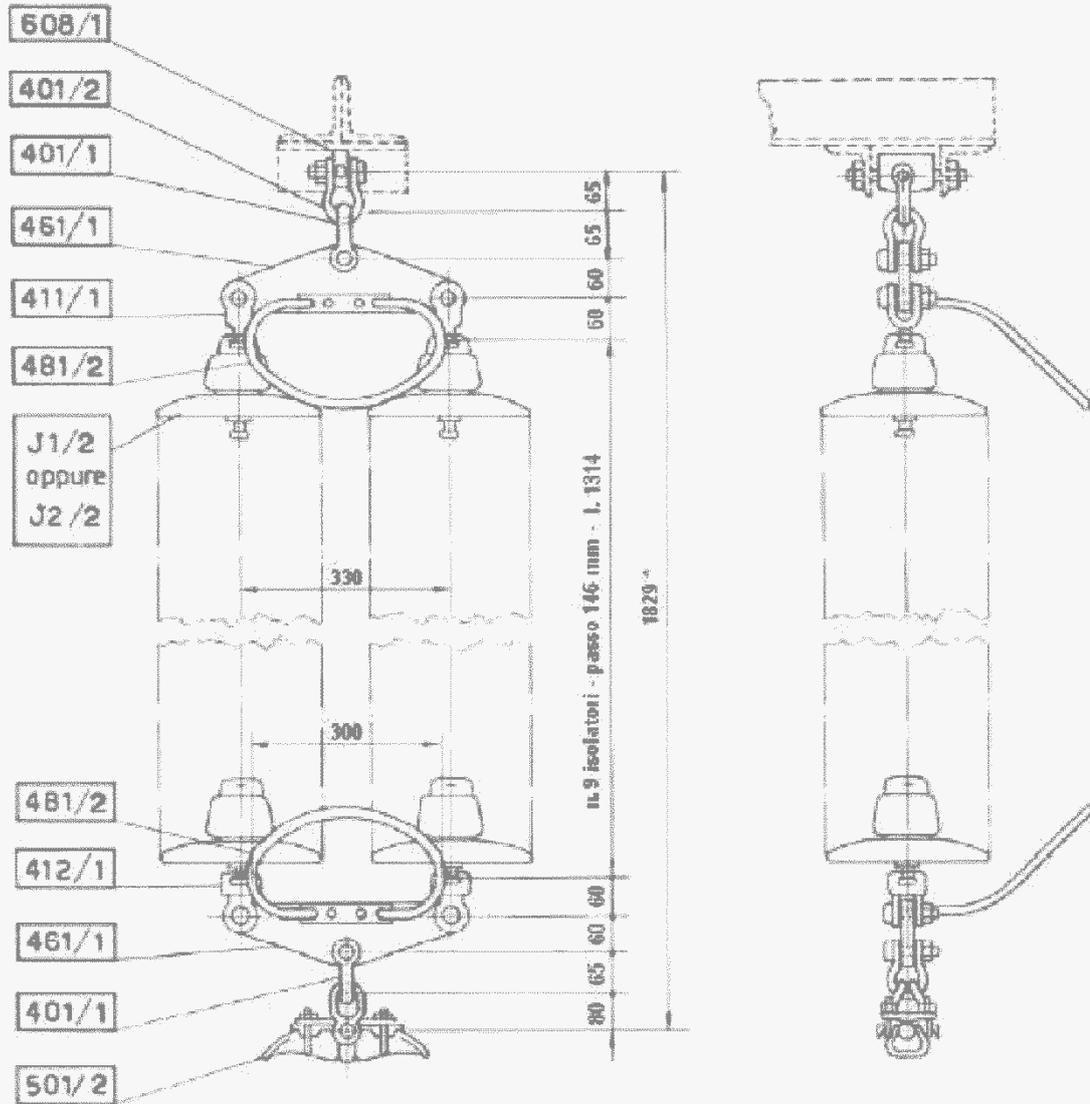
(\*) Dati forniti dal Costruttore in sede di certificazione di prodotto.

Tabella 4



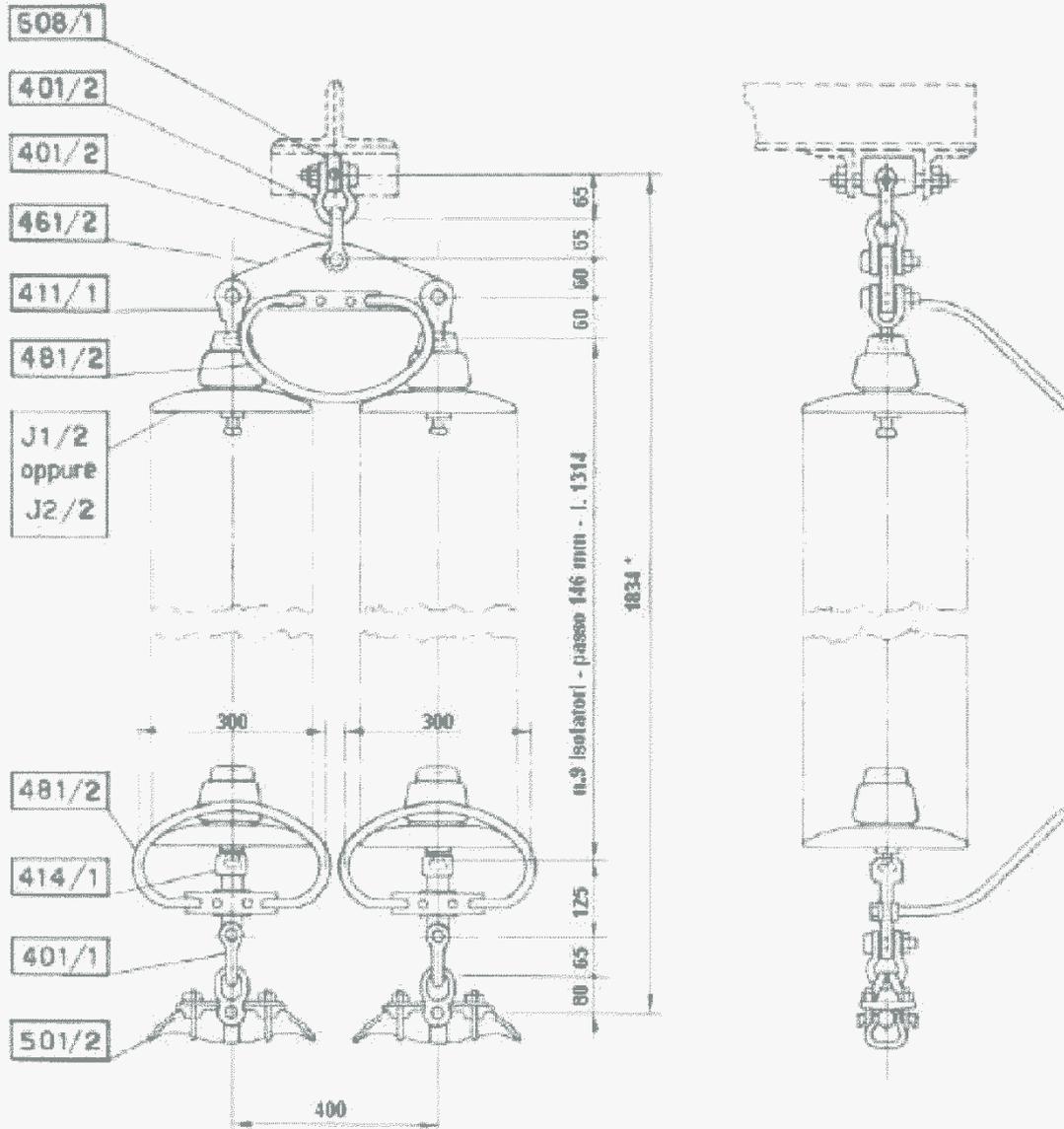
\* La quota aumentata di 584 mm nel caso di impiego di n°13 isolatori J2/2 (vedi J121)

Riferimento: C2



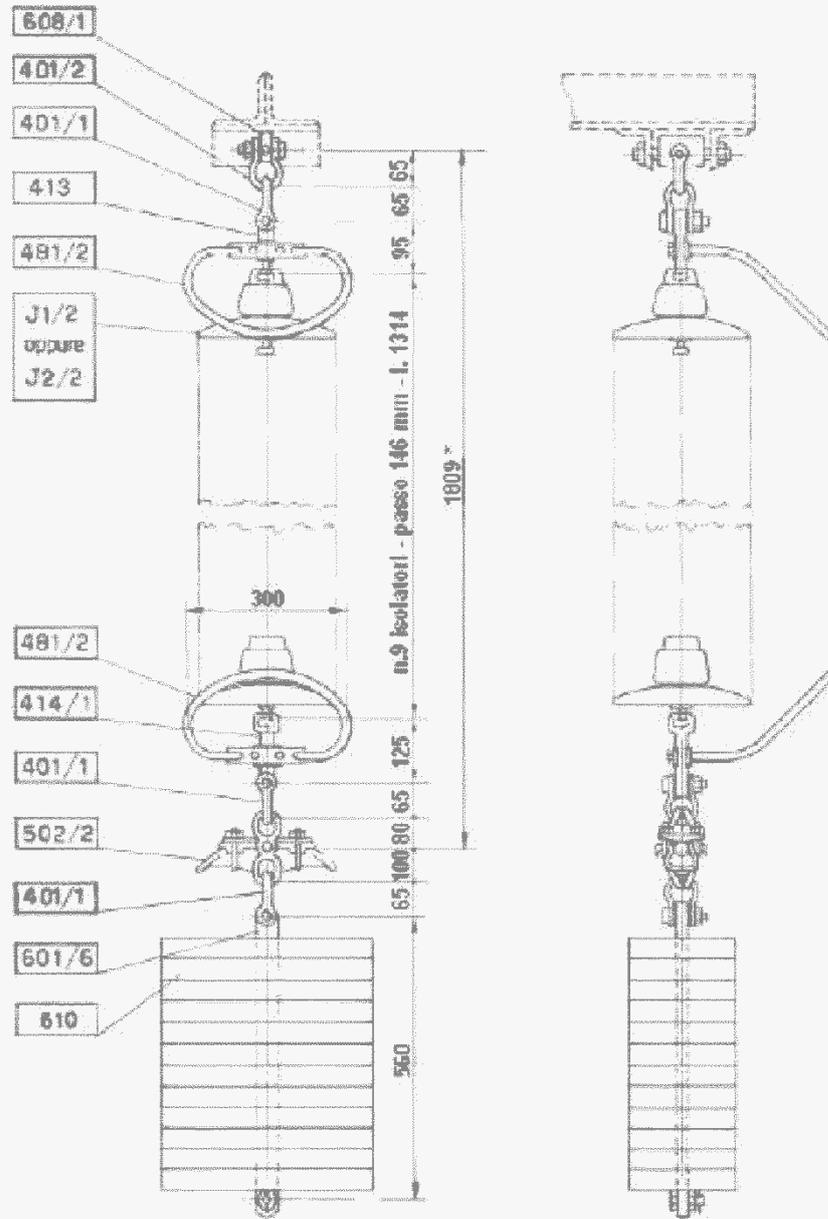
\* La quota aumenta di 584 mm nel caso di impiego di n°13 isolatori J2/2 (vedi J121)

Riferimento: C2



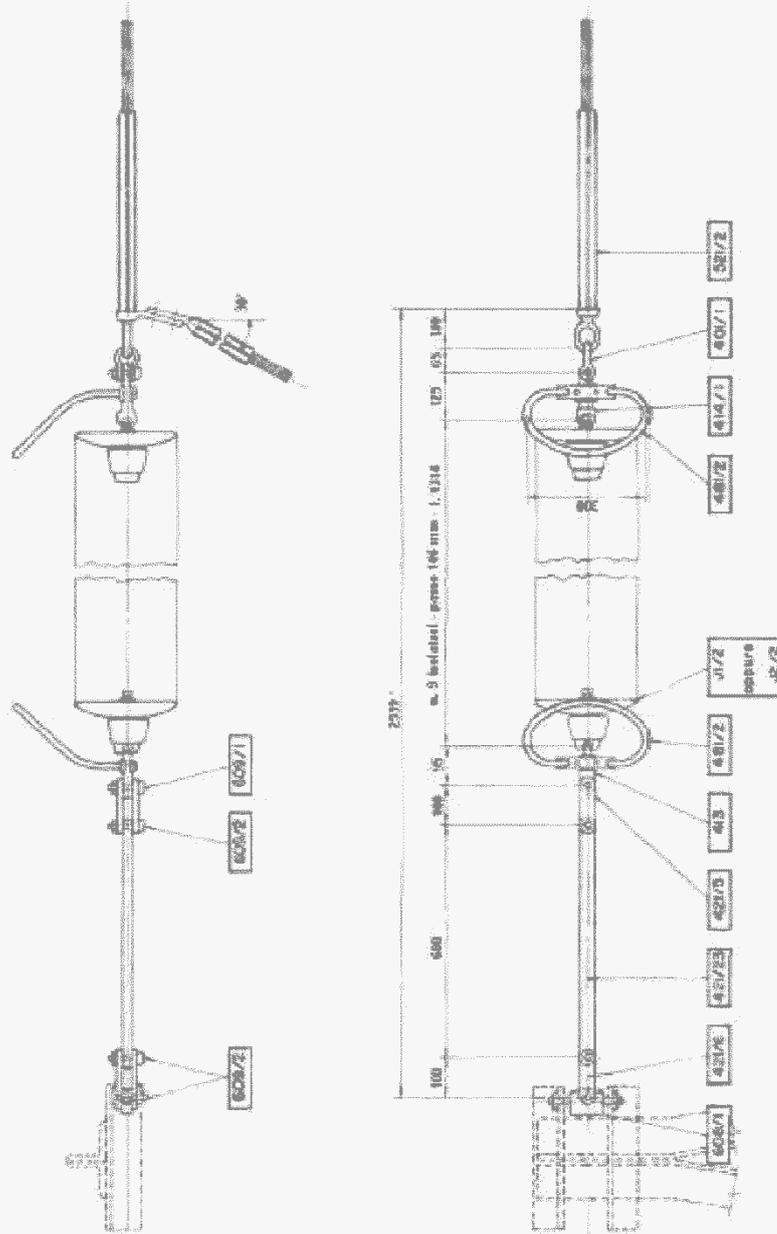
\* La quota aumentata di 584 mm nel caso di impiego di n°13 isolatori J2/2 (vedi J121)

Riferimento: C2



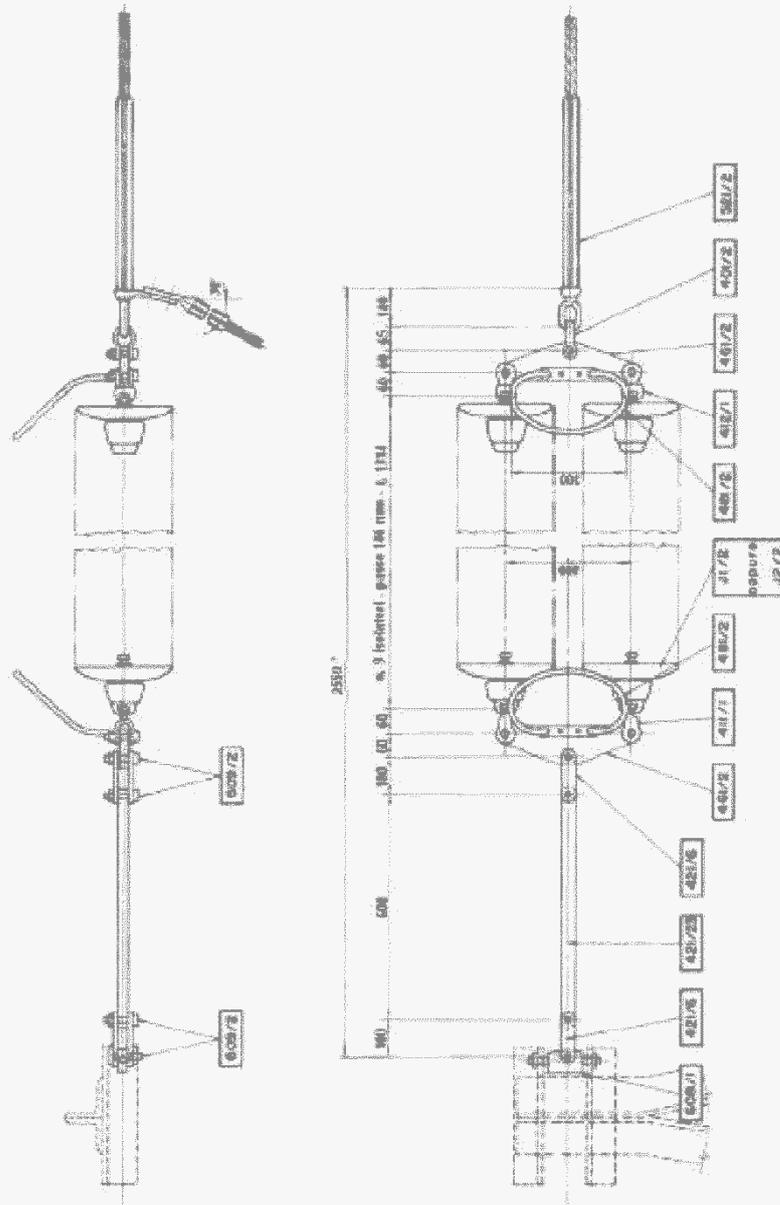
\* La quota aumenta di 584 mm nel caso di impiego di n°13 isolatori J2/2 (vedi J121)

Riferimento: C2



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

Riferimento C2



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

DCO - AITC - UNITA' INGEGNERIA IMPIANTISTICA 2 - DDI - VICE DIREZIONE TECNICA

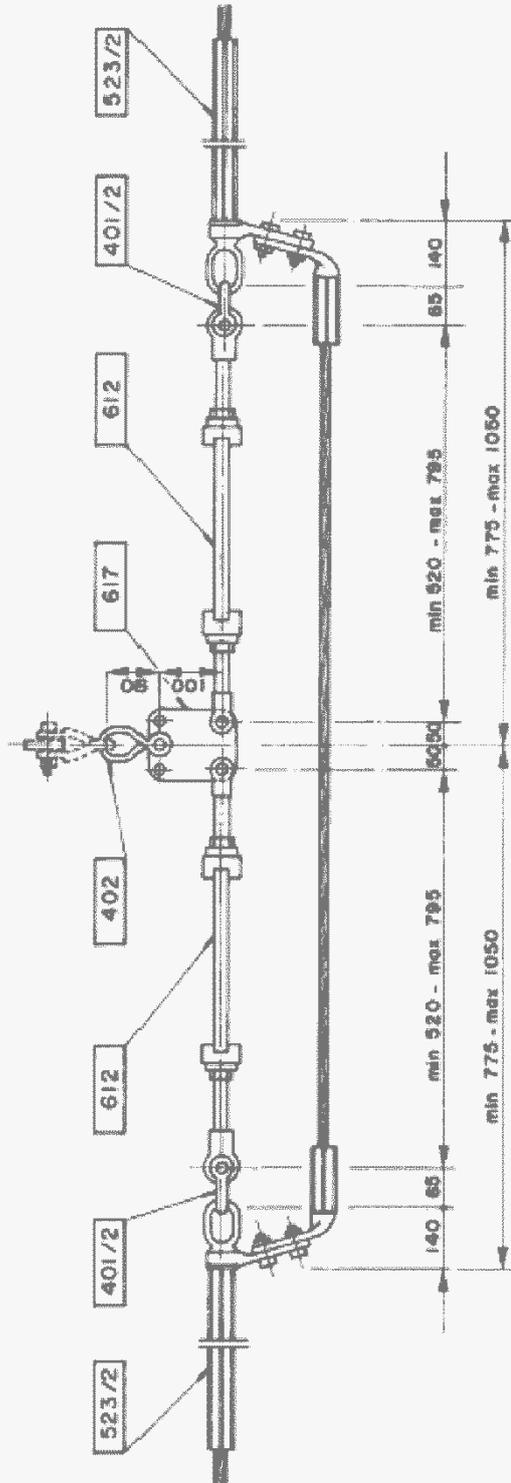
UNIFICAZIONE  
**ENEL**

DISPOSITIVO PER AMARRO BILATERALE SINGOLO  
PER EQUIPAGGIAMENTI DI SOSPENSIONE A "T"  
CONDUTTORE IN ALL. - ACC. Ø 31,5

25 XX AQ

**LM 133**

Luglio 1994  
Ed. 3 - 1/1

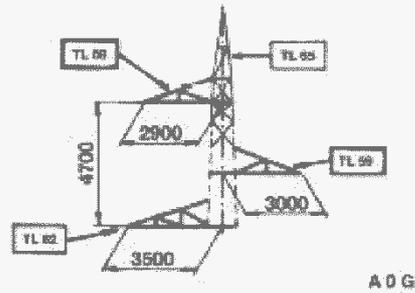
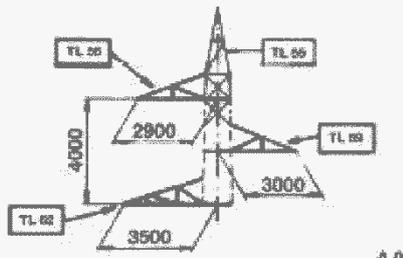


Riferimento: C2

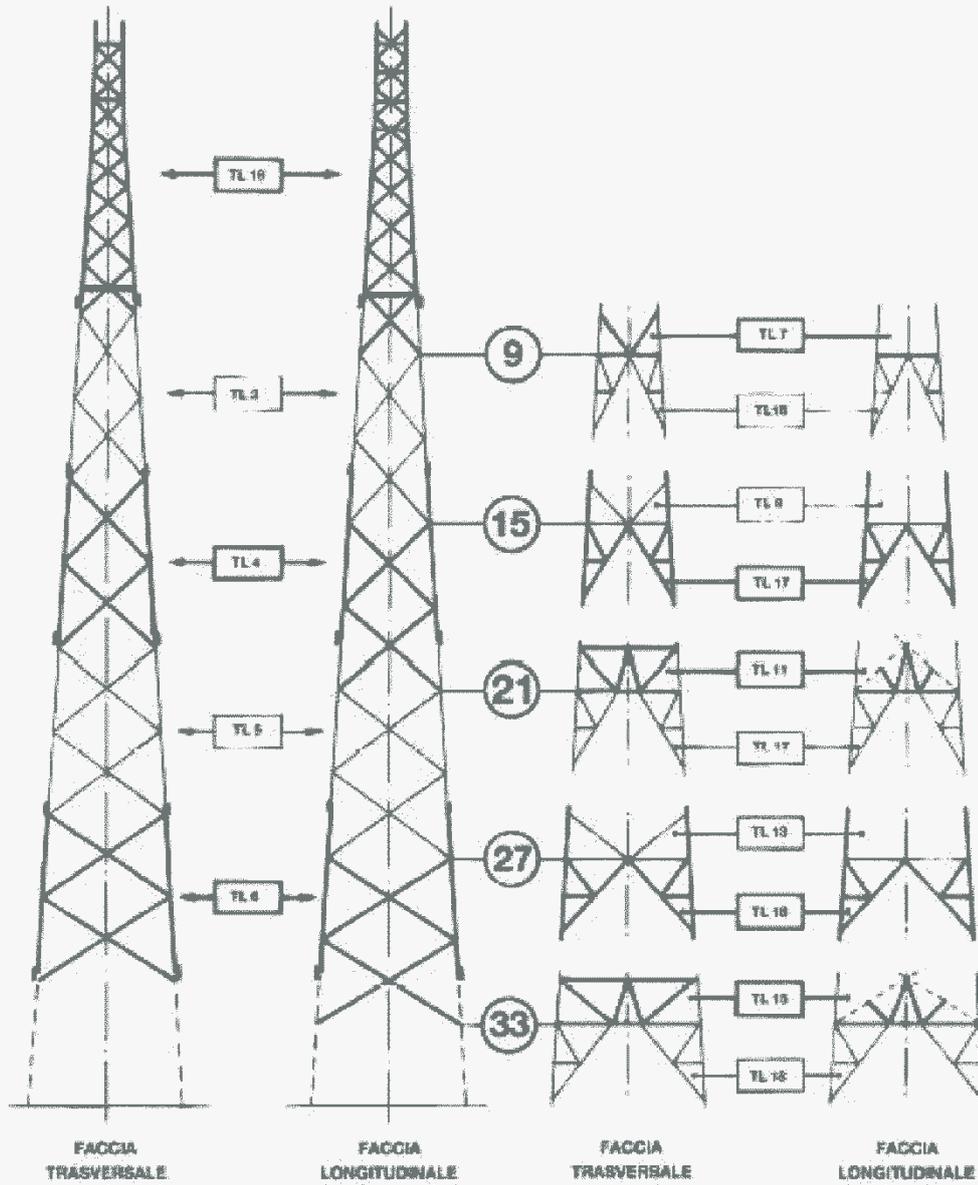
PER CAMPATE NORMALI

PER GRANDI CAMPATE

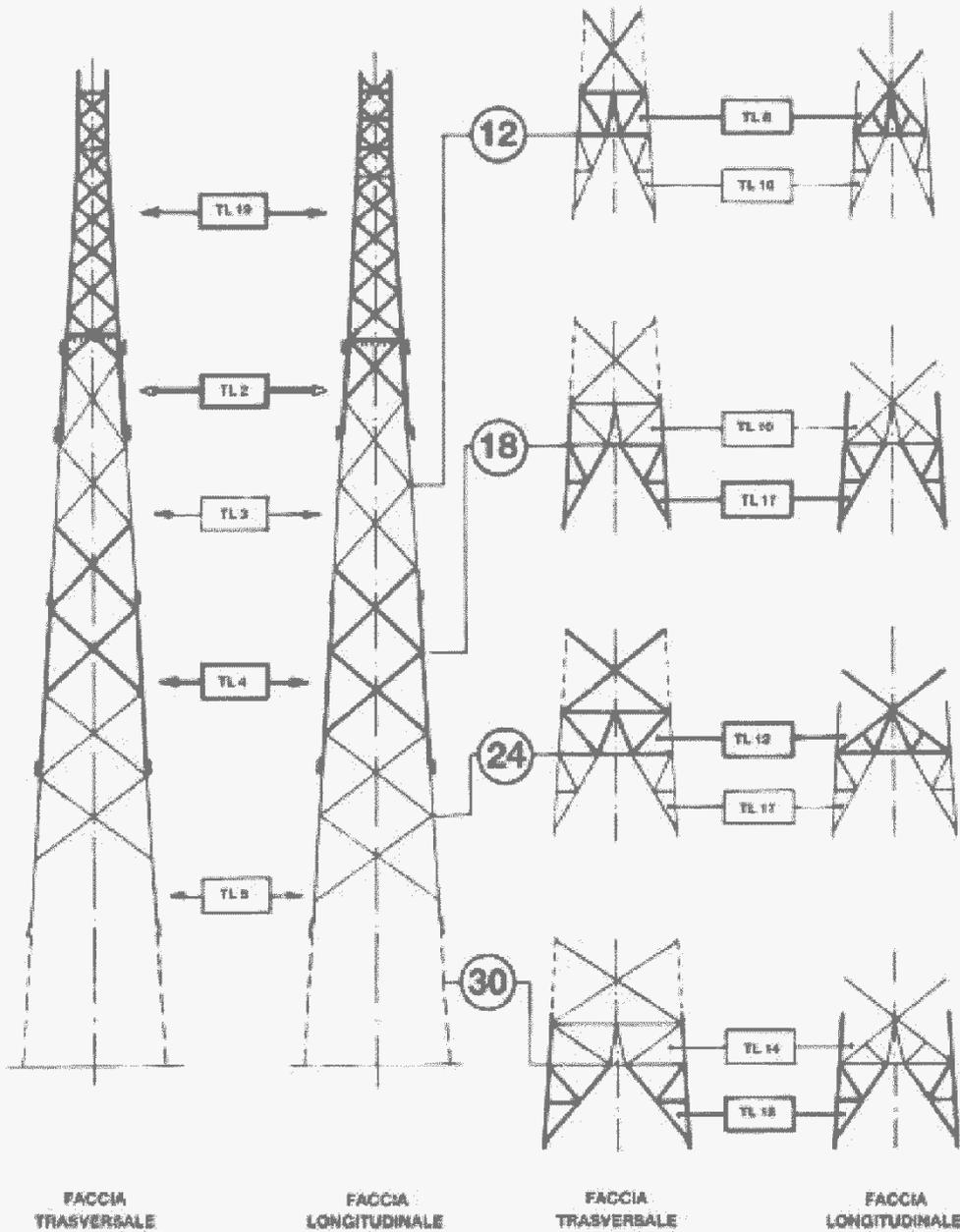
GRUPPI MENSOLE NORMALI



**SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE DISPARI**



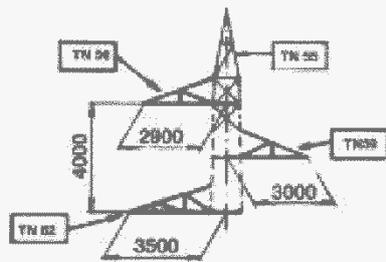
**SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE PARI**



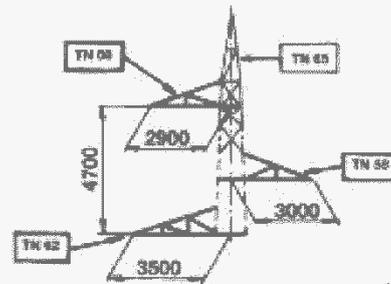
PER CAMPATE NORMALI

PER GRANDI CAMPATE

GRUPPI MENSOLE NORMALI

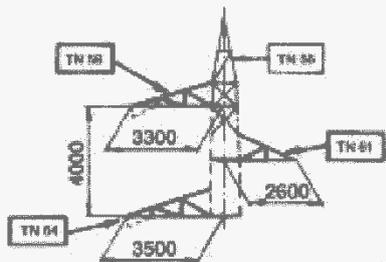


A 0

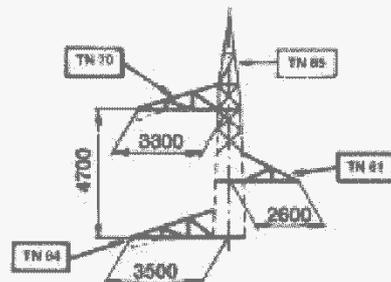


A 0 G

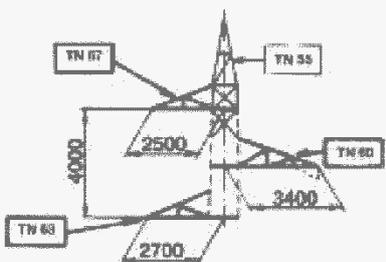
GRUPPI MENSOLE CON PENDINO



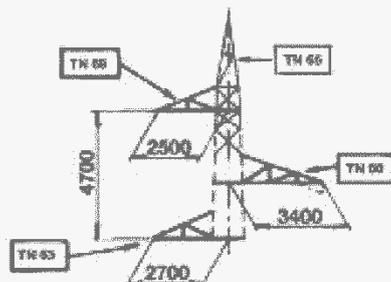
A 2



A 2 G

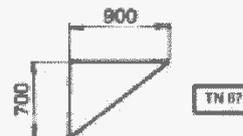
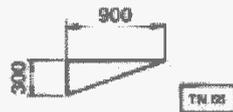


A 1

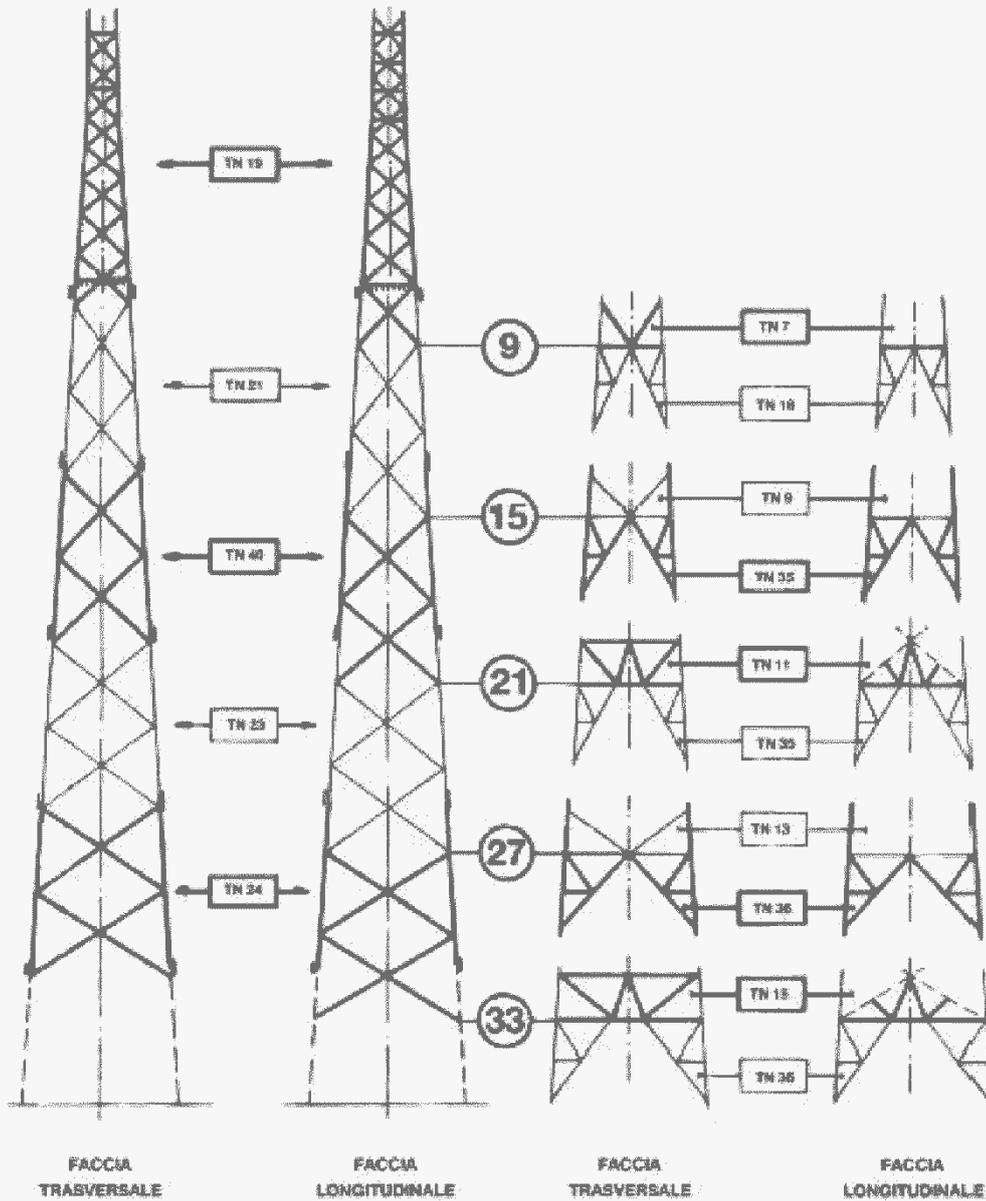


A 1 G

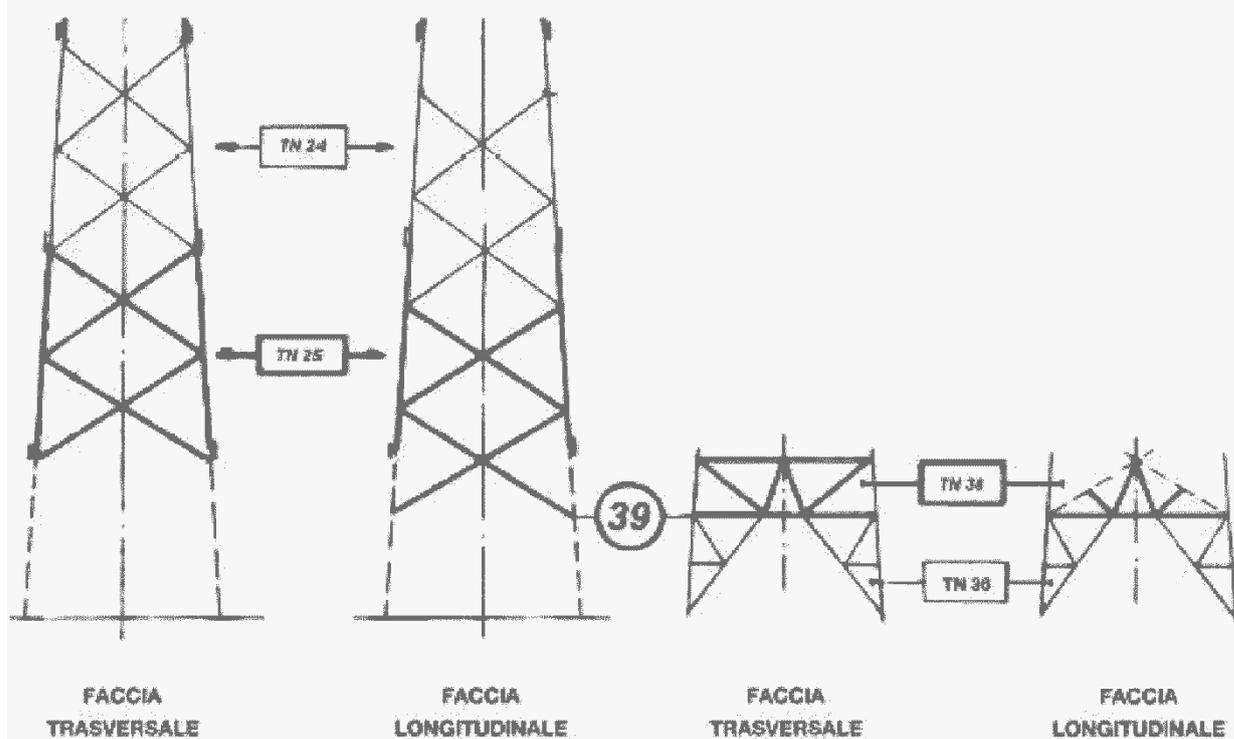
PENDINI



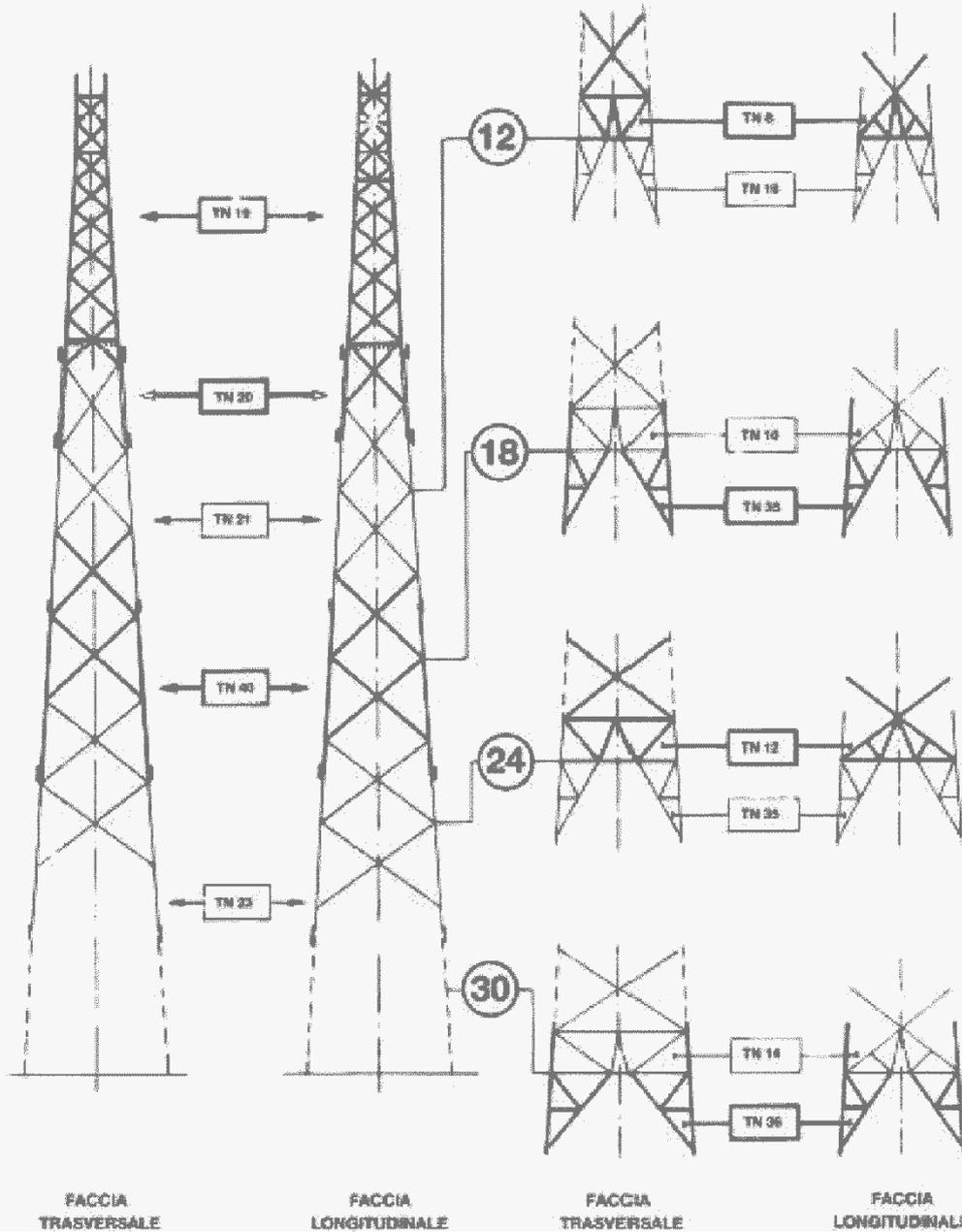
**SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE DISPARI**



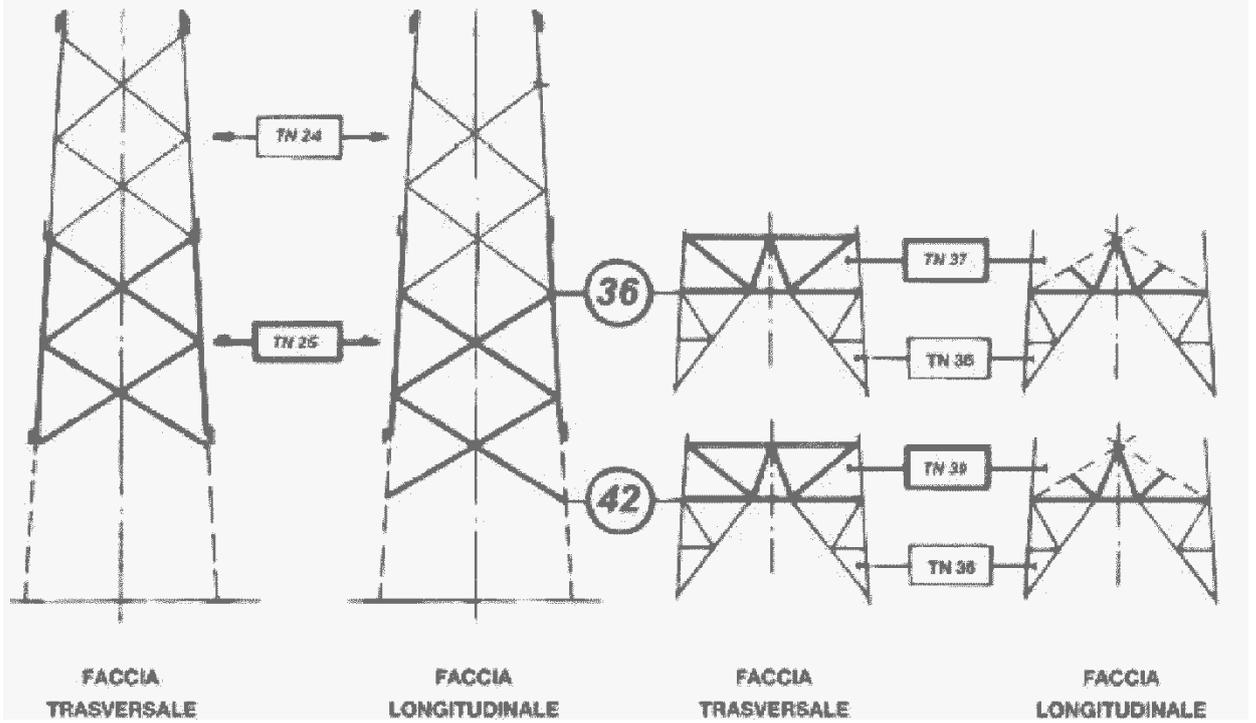
### SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE DISPARI



**SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE PARI**



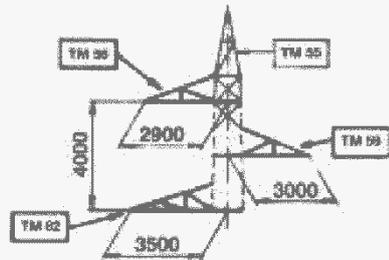
**SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE PARI**



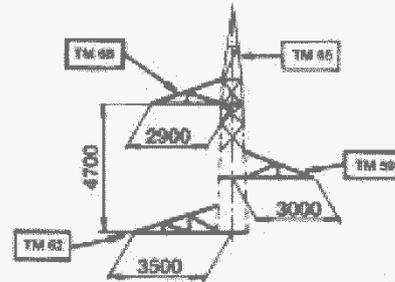
PER CAMPATE NORMALI

PER GRANDI CAMPATE

GRUPPI MENSOLE NORMALI

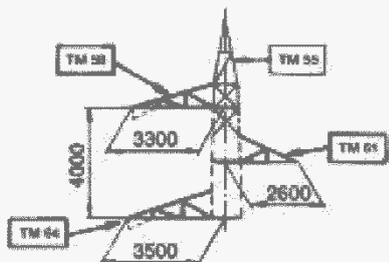


A 0

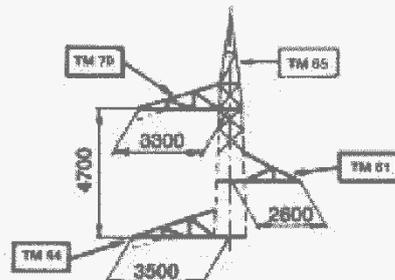


A 0 G

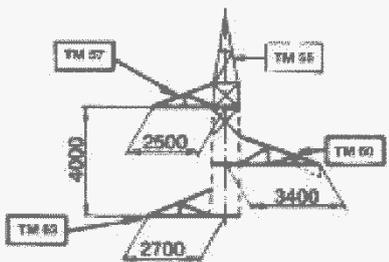
GRUPPI MENSOLE CON PENDIO



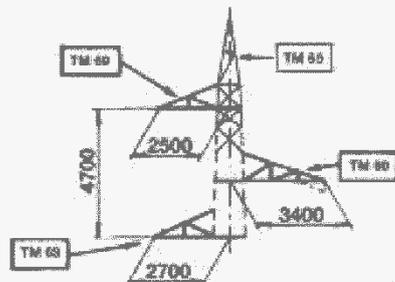
A 2



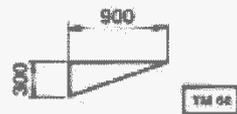
A 2 G



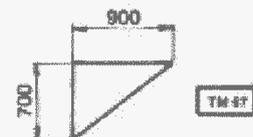
A 1



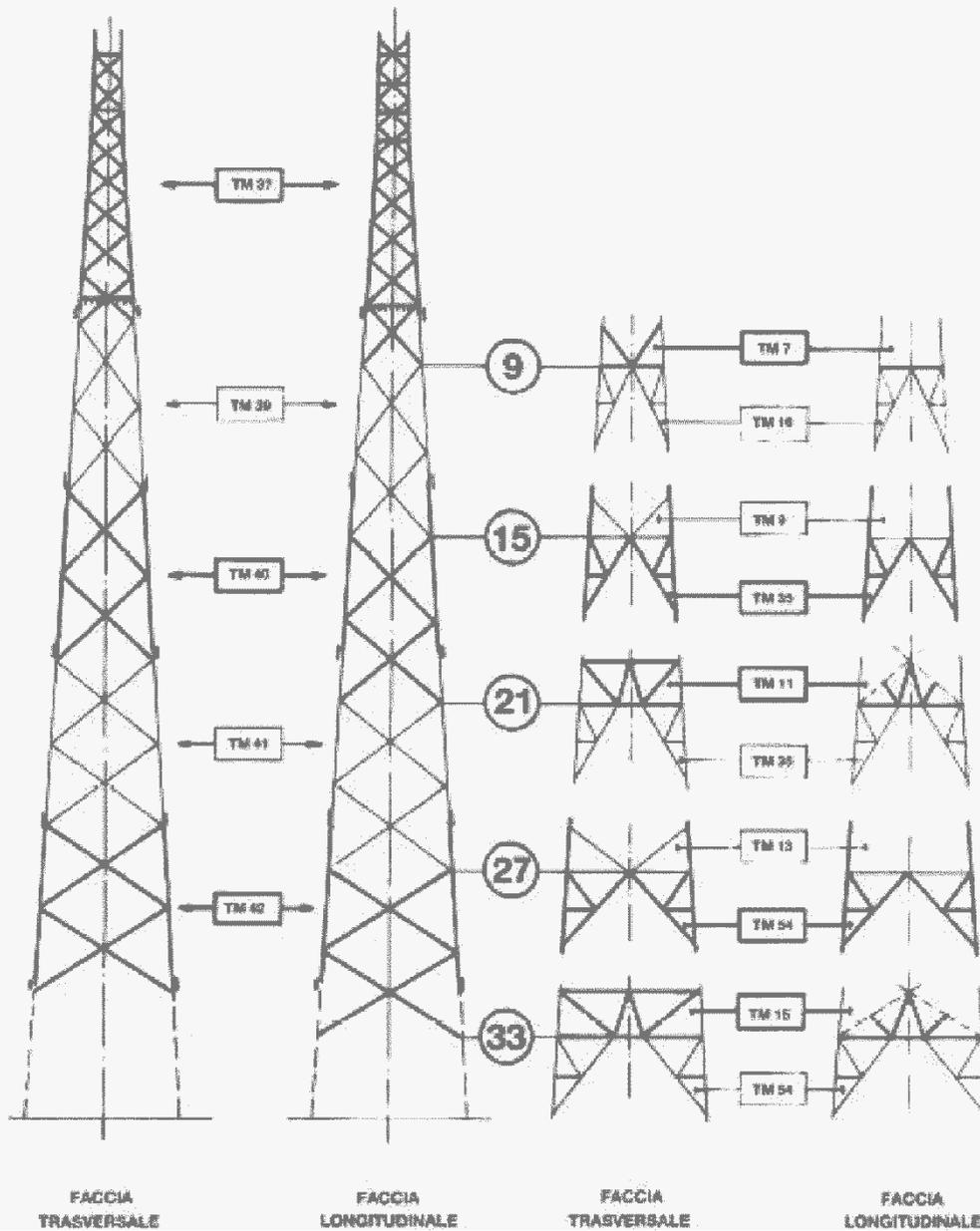
A 1 G



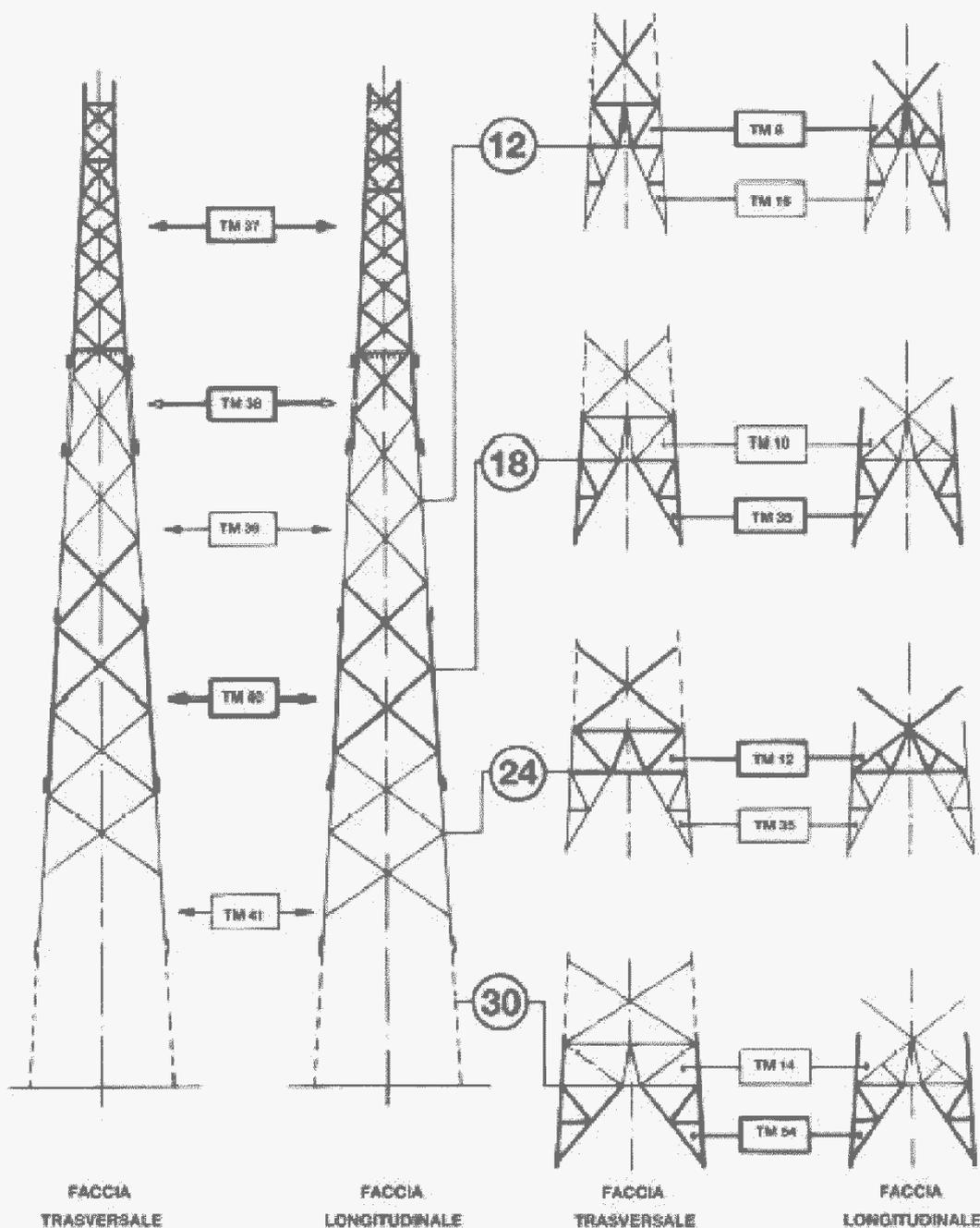
PENDINI



**SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE DISPARI**



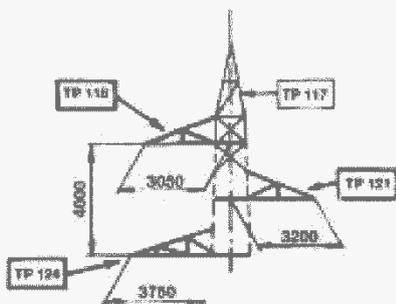
SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE PARI



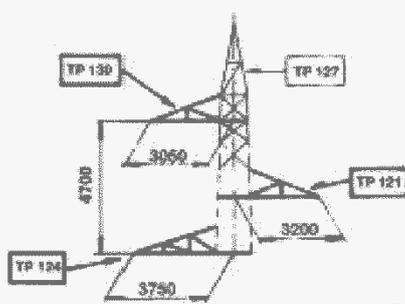
PER CAMPATE NORMALI

PER GRANDI CAMPATE

GRUPPI MENSOLE NORMALI

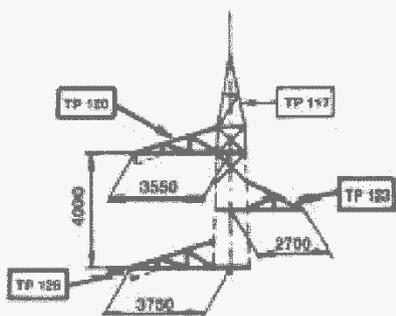


B 0

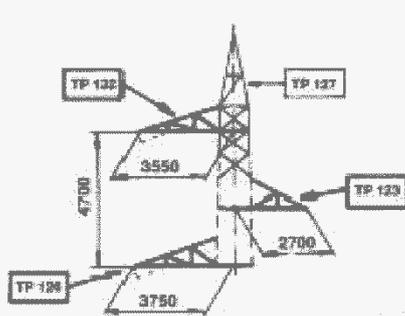


B 0 G

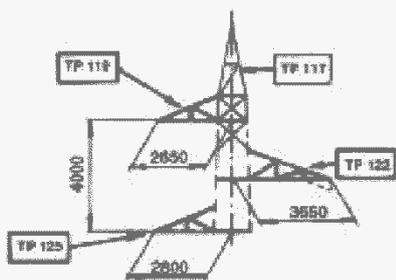
GRUPPI MENSOLE CON PENDIO



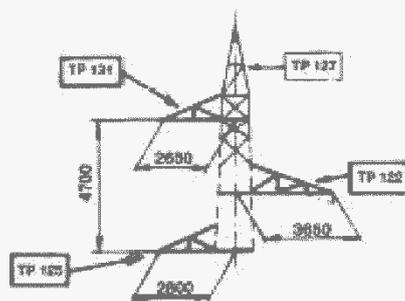
B 2



B 2 G

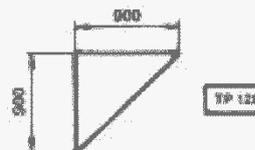
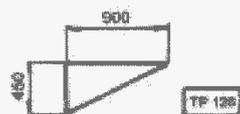


B 1

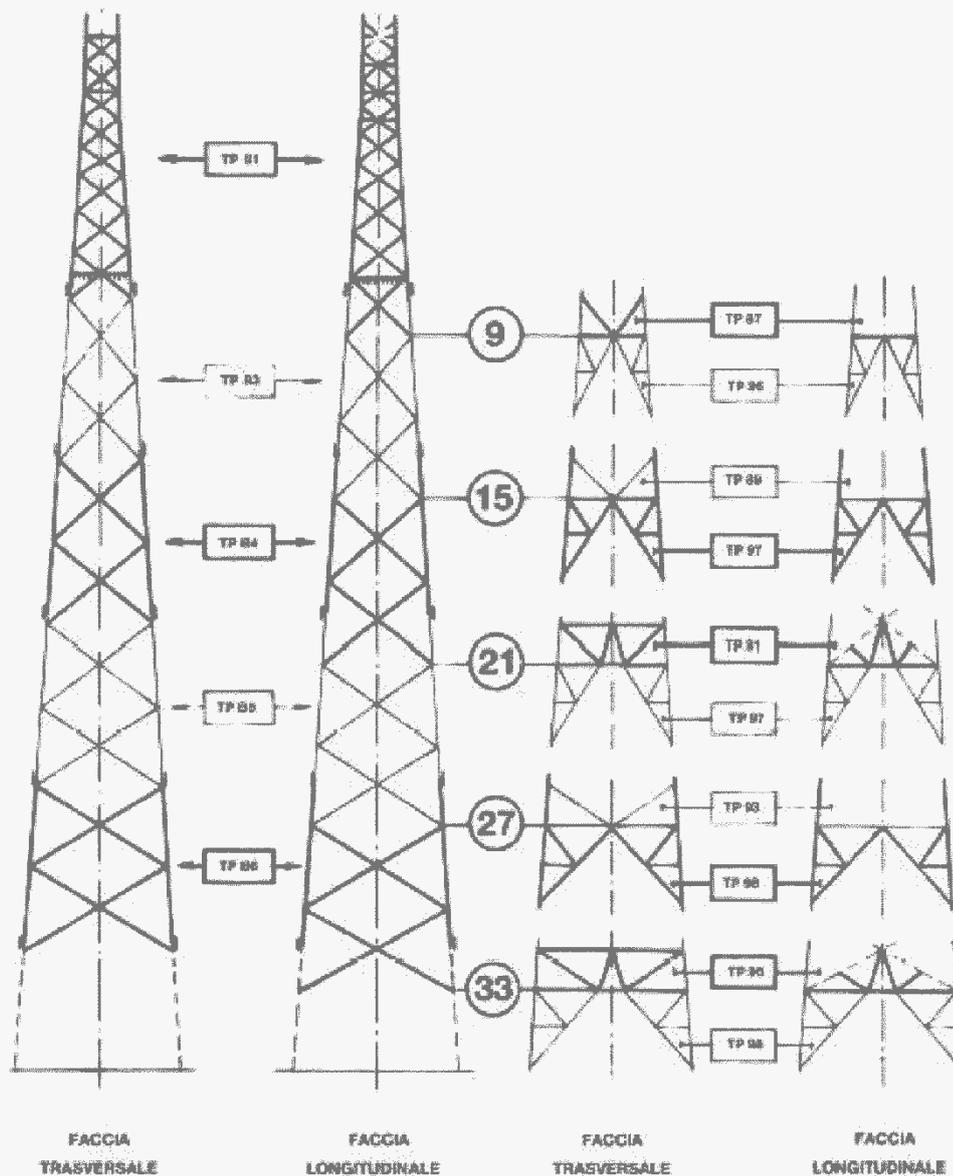


B 1 G

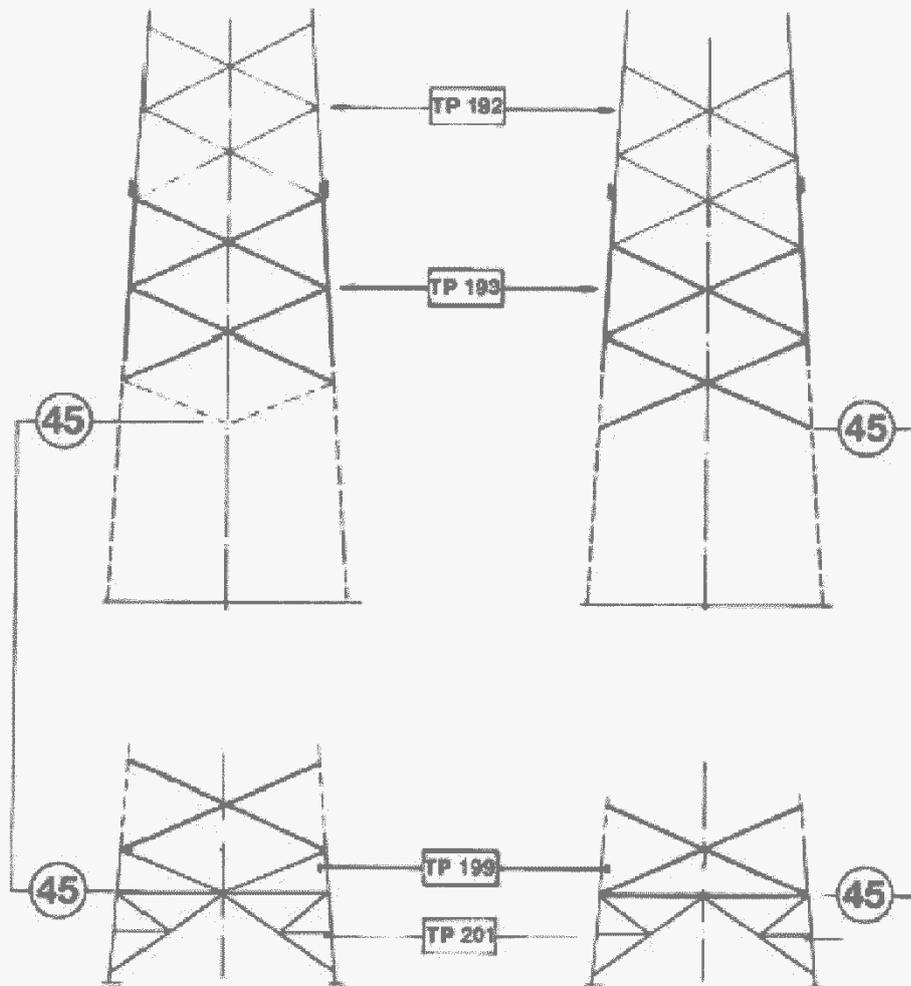
PENDIO



SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE DISPARI



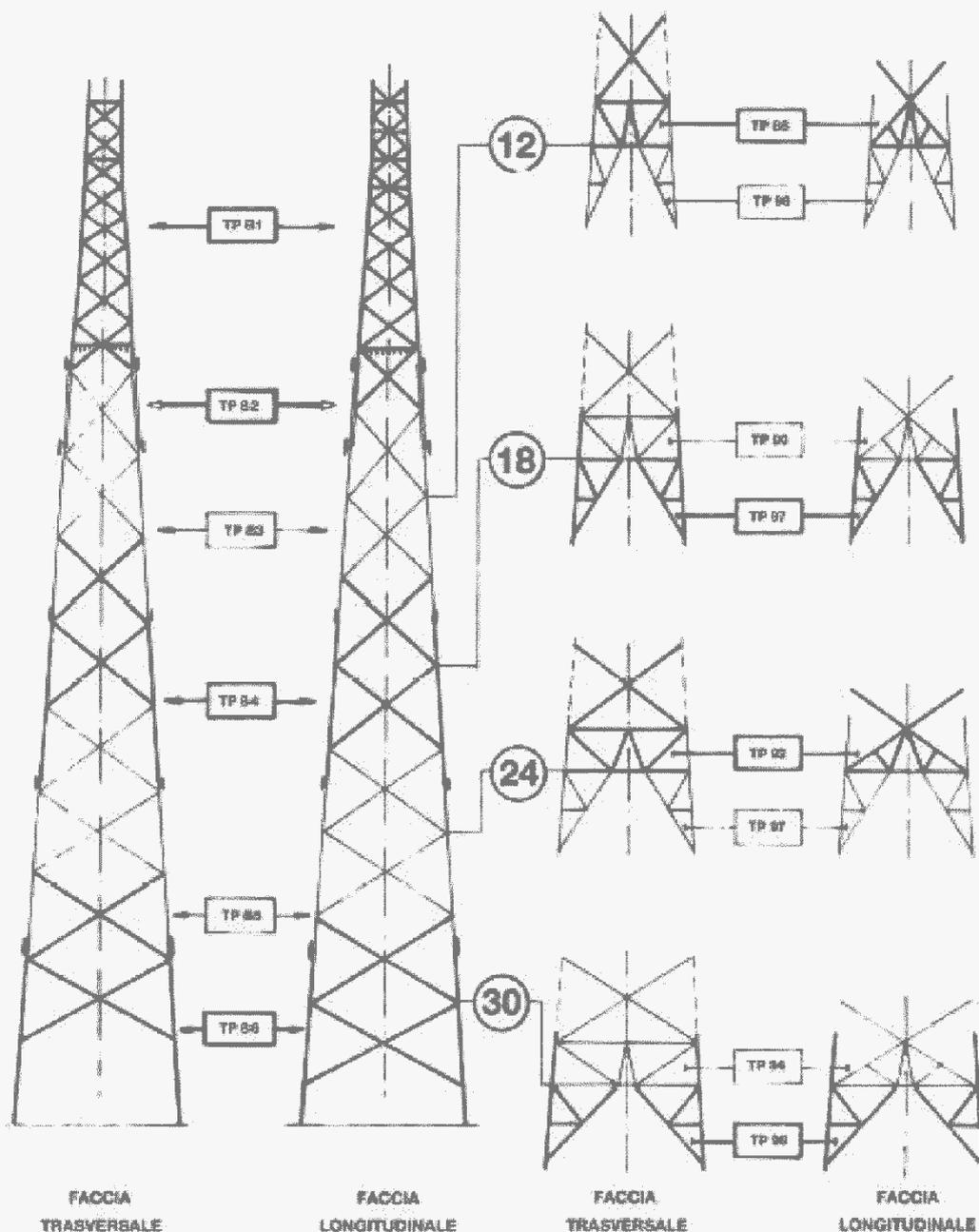
SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE ECCEZIONALI DISPARI



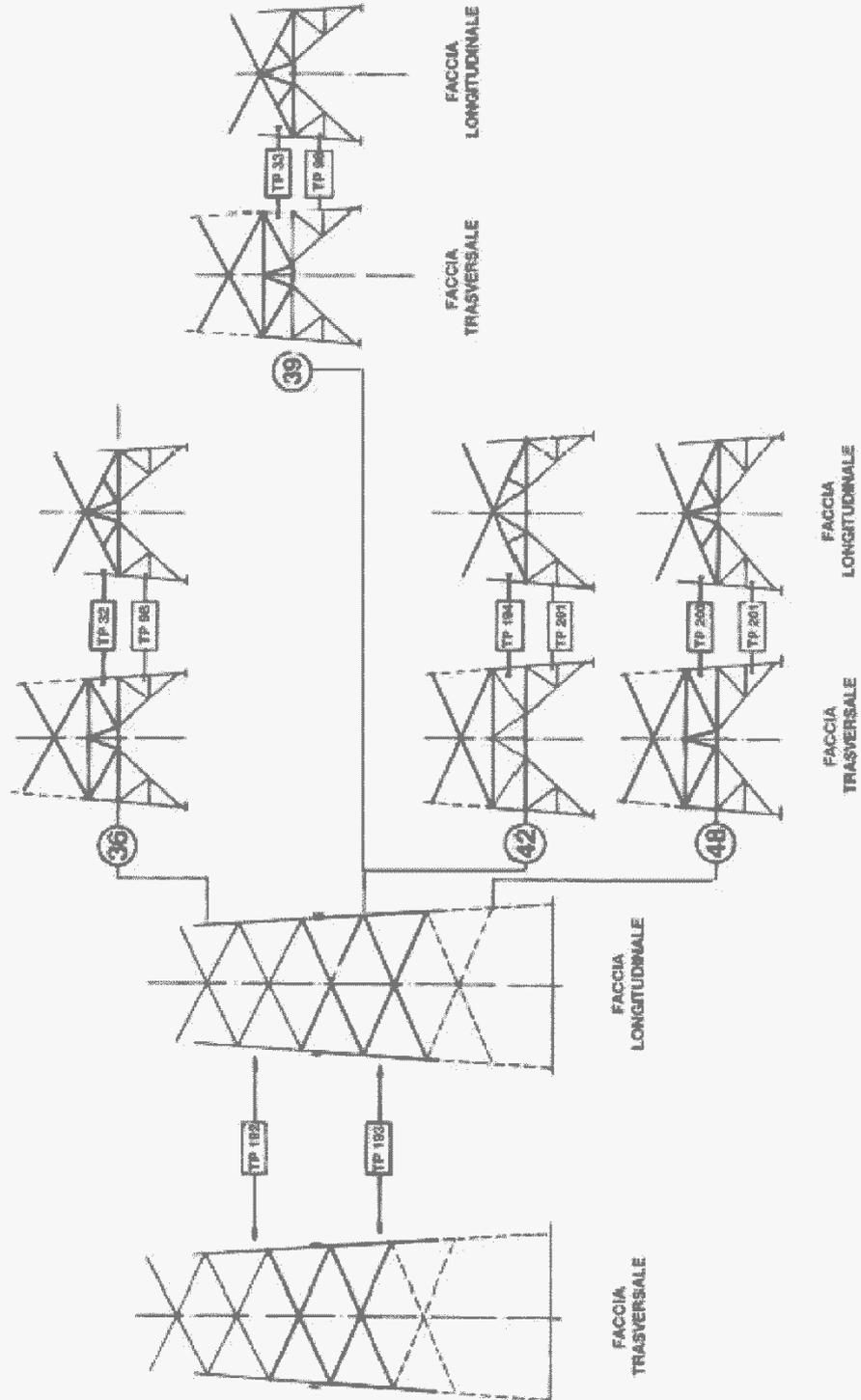
FACCIA  
 TRASVERSALE

FACCIA  
 LONGITUDINALE

**SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE PARI**



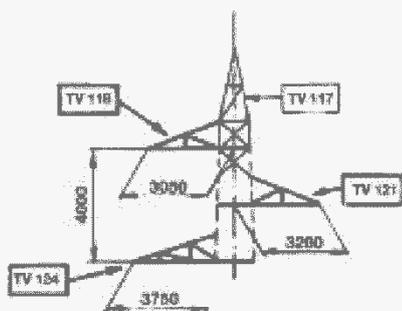
SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE ECCEZIONALI PARI



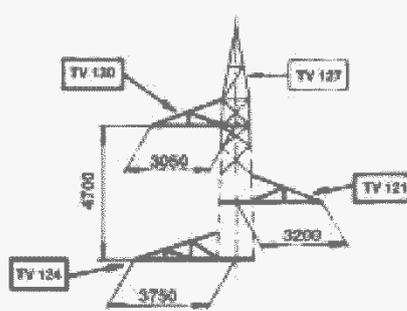
PER CAMPATE NORMALI

PER GRANDI CAMPATE

GRUPPI MENSOLE NORMALI

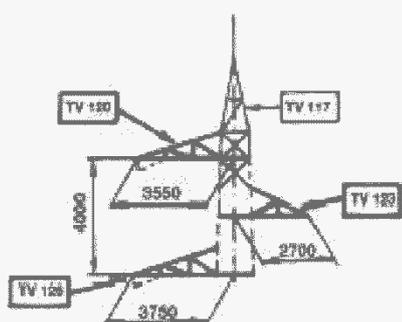


B 0

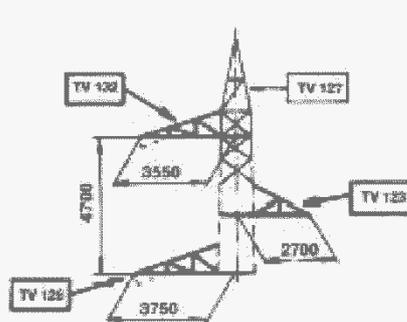


B 0 G

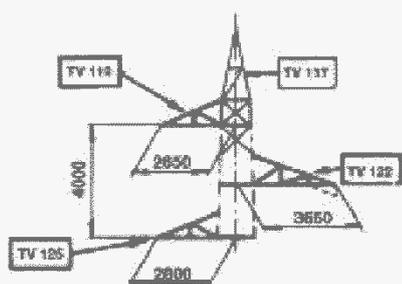
GRUPPI MENSOLE CON PENDIO



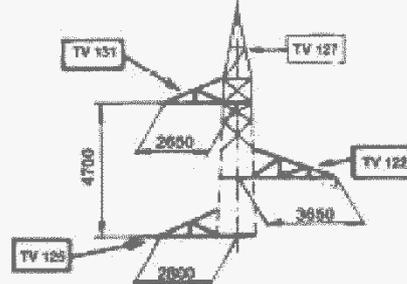
B 2



B 2 G

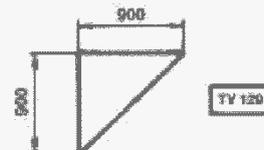
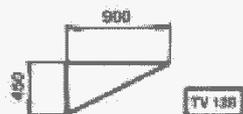


B 1

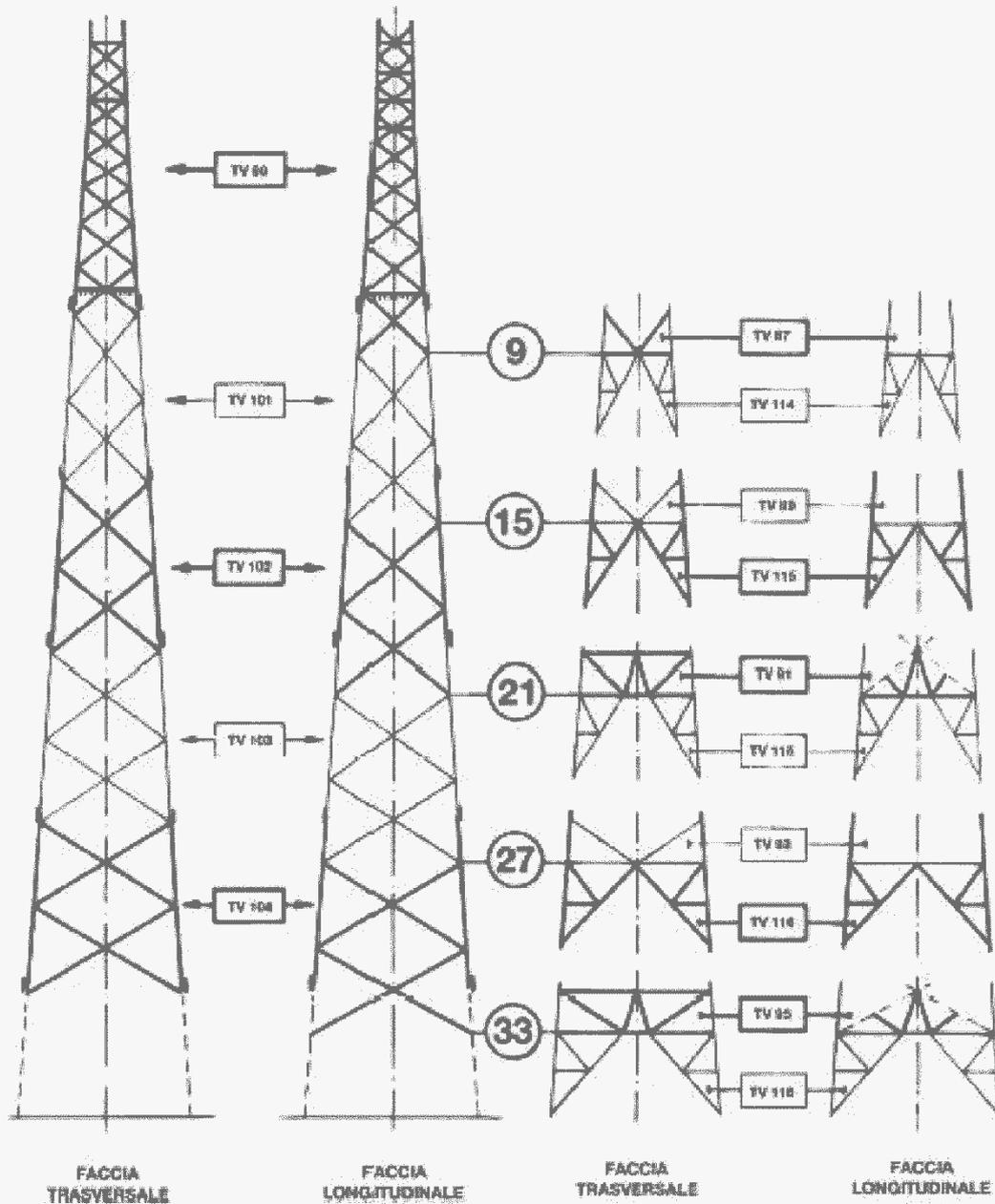


B 1 G

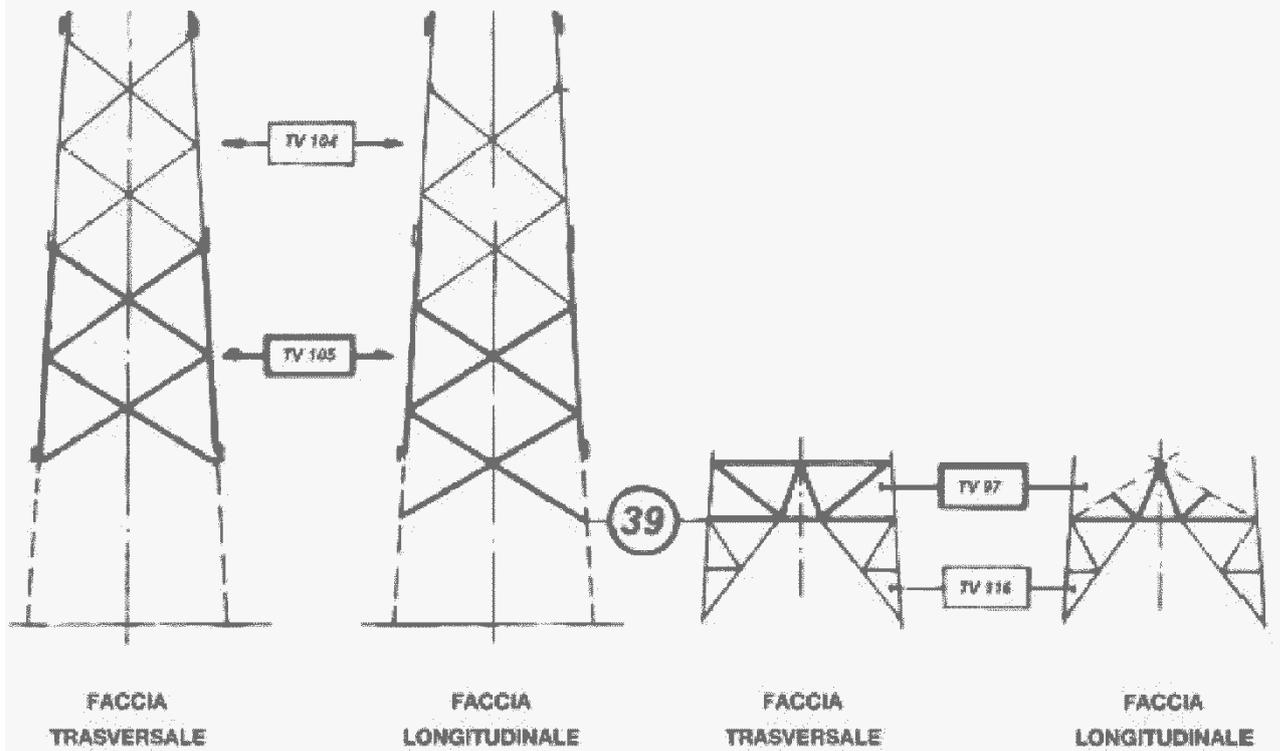
PENDIO



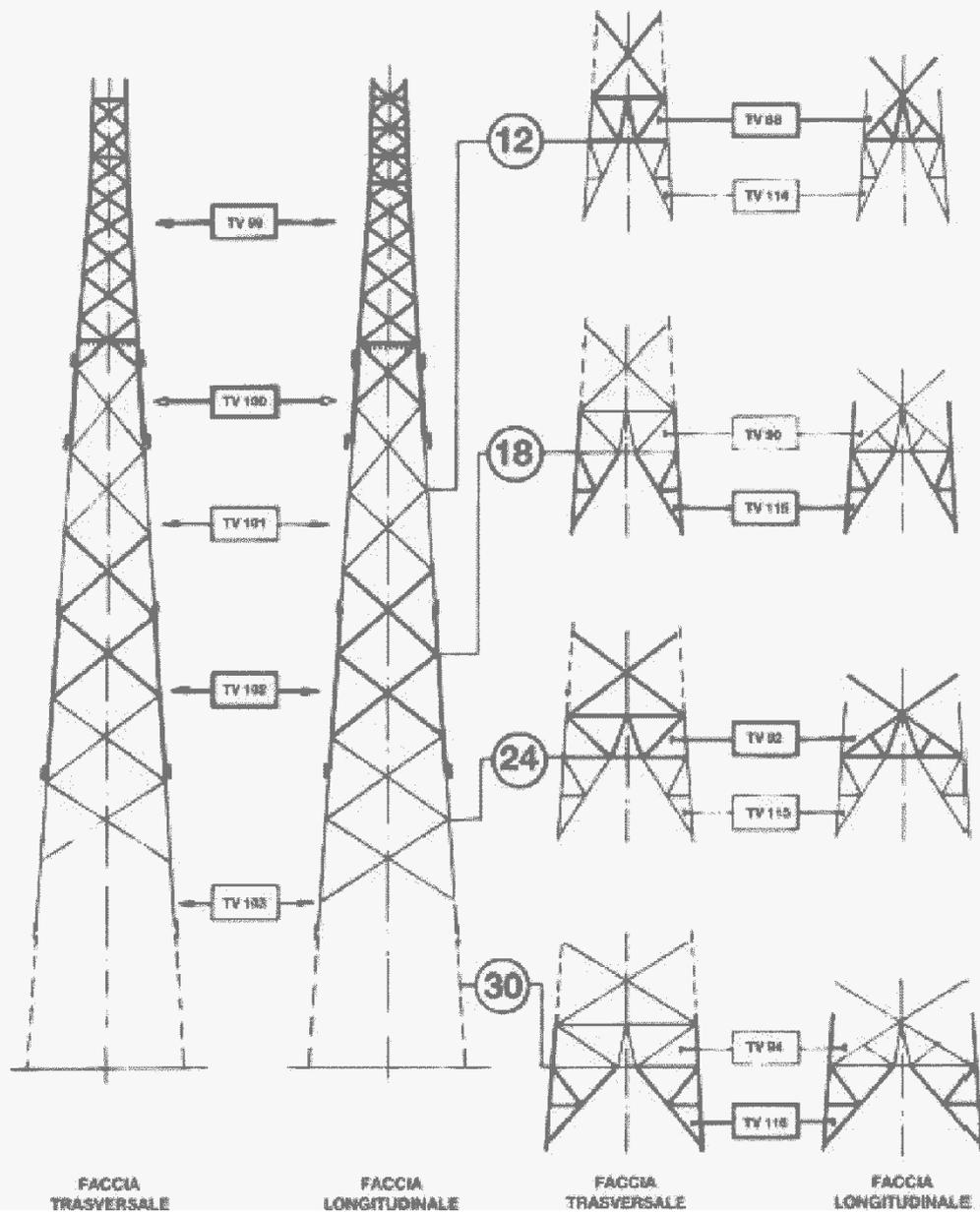
**SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE DISPARI**



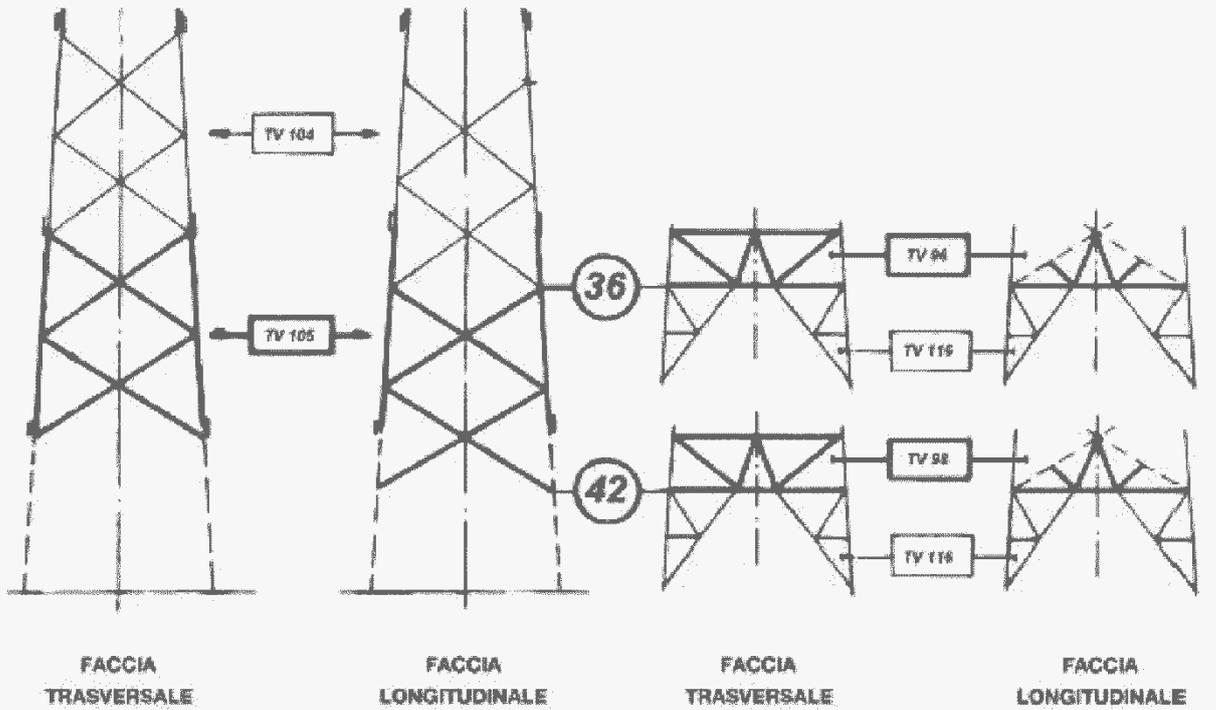
### SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE DISPARI



SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE PARI



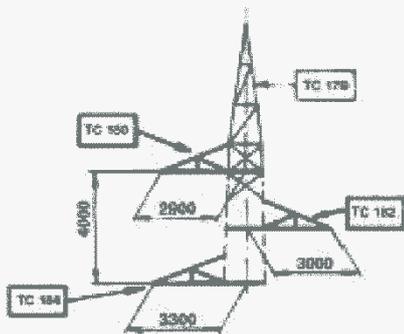
**SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE PARI**



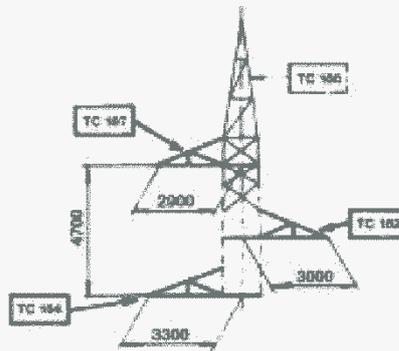
PER CAMPATE NORMALI

PER GRANDI CAMPATE

GRUPPI MENSOLE NORMALI

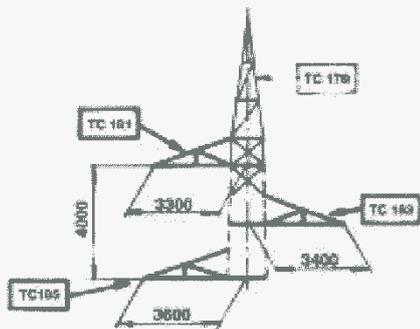


D00-D01-D02

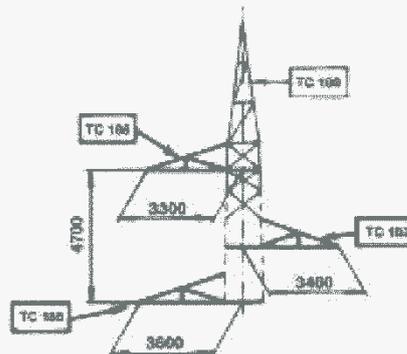


D00G-D01G-D02G

GRUPPI MENSOLE QUADRE



DQ0-DQ1-DQ2

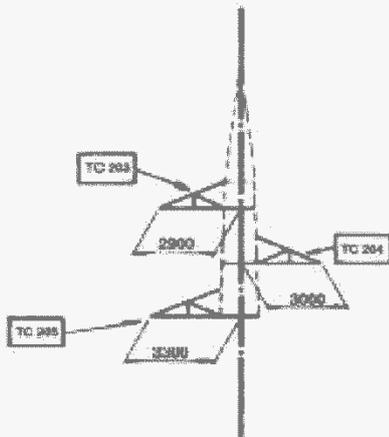


DQ0G-DQ1G-DQ2G

PER CAMPATE NORMALI

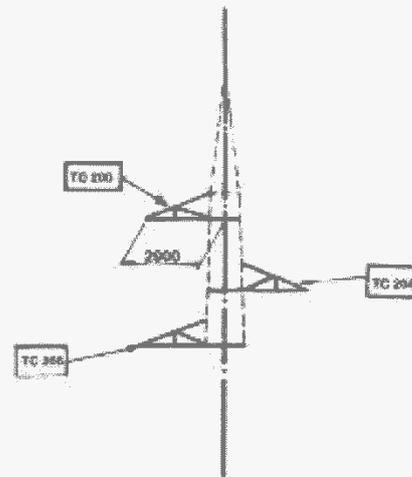
PER GARNDI CAMPATE

GRUPPI MENSOLE NORMALI  
 (vista longitudinale)



D 0 2

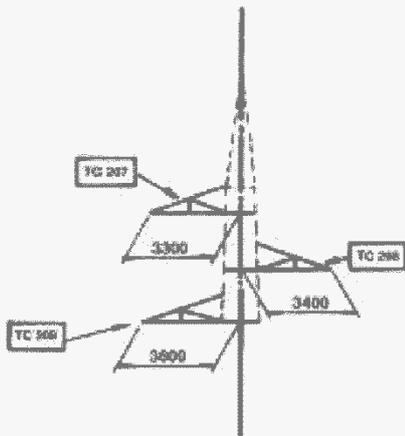
D 0 1



D 0 2 G

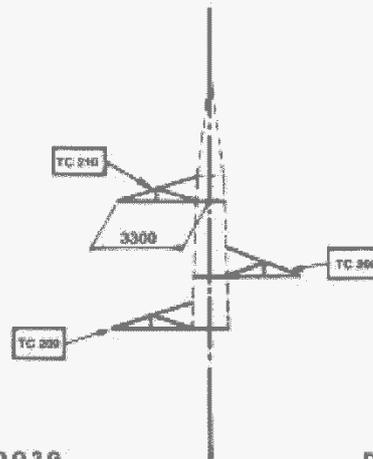
D 0 1 G

GRUPPI MENSOLE QUADRE  
 (vista longitudinale)



D Q 2

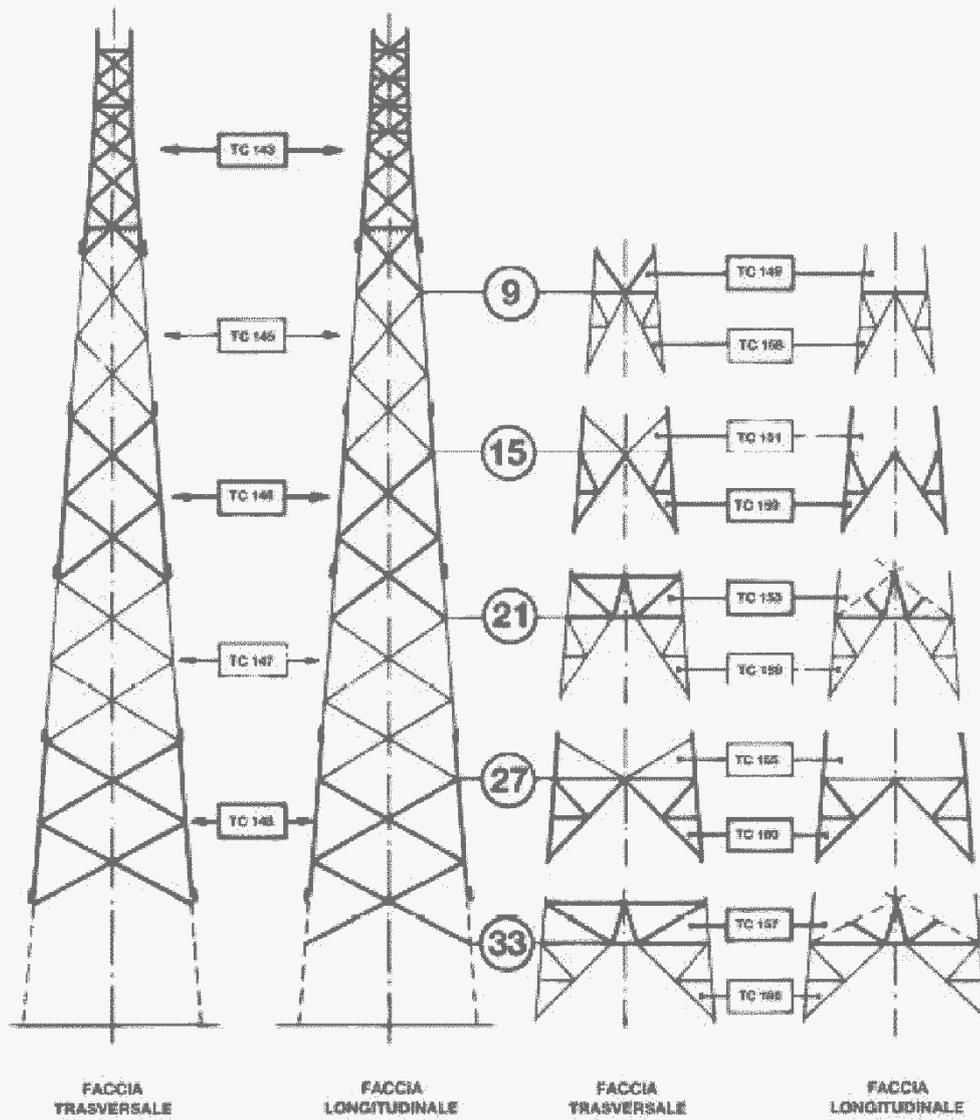
D Q 1



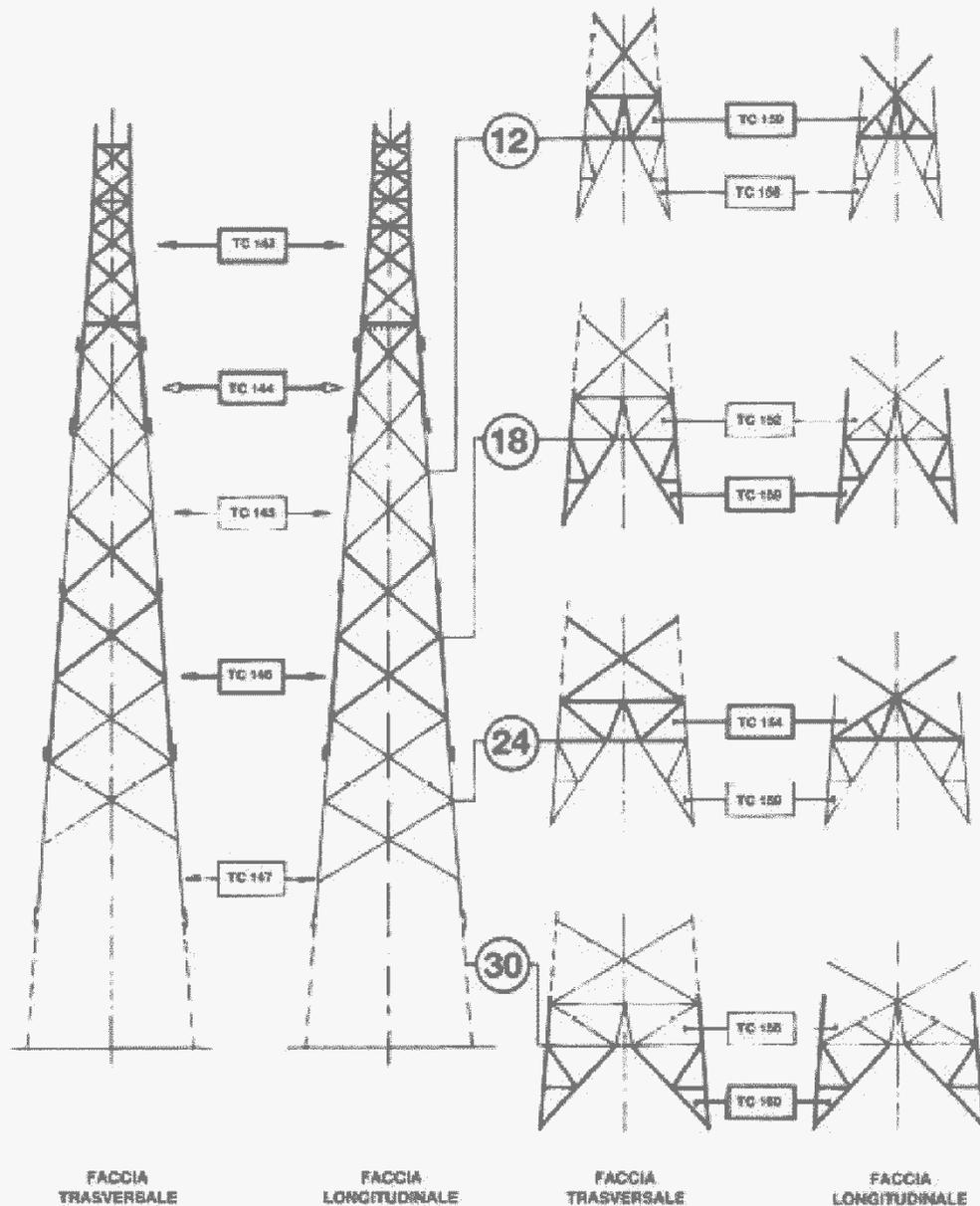
D Q 2 G

D Q 1 G

**SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE DISPARI**



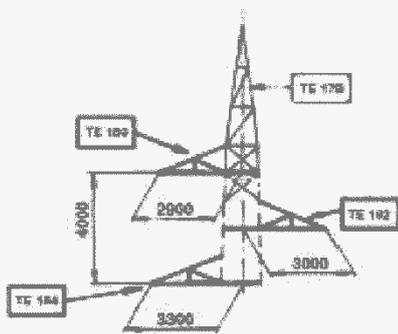
**SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE PARI**



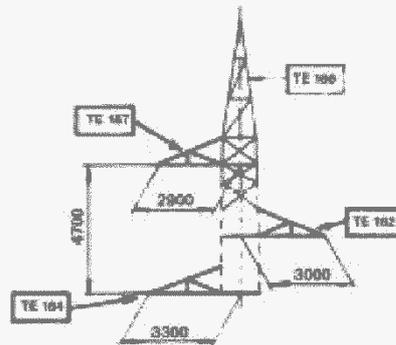
PER CAMPATE NORMALI

PER GRANDI CAMPATE

GRUPPI MENSOLE NORMALI

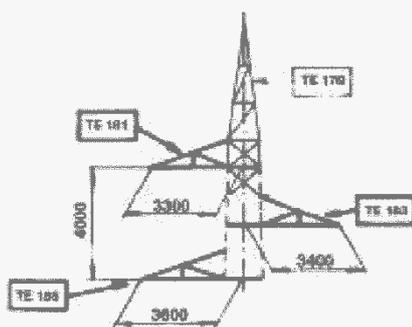


D00-D01-D02

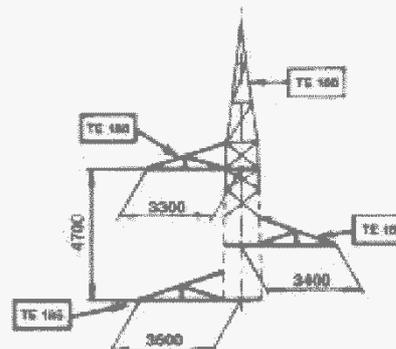


D00G-D01G-D02G

GRUPPI MENSOLE QUADRE



DQ0-DQ1-DQ2

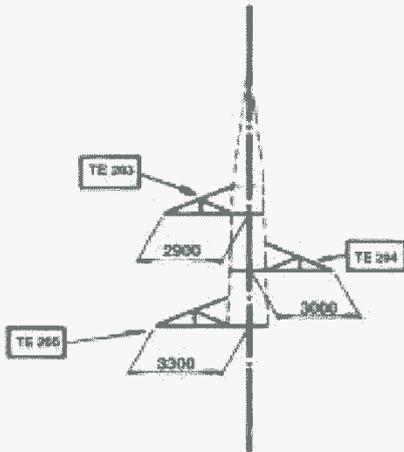


DQ0G-DQ1G-DQ2G

PER CAMPATE NORMALI

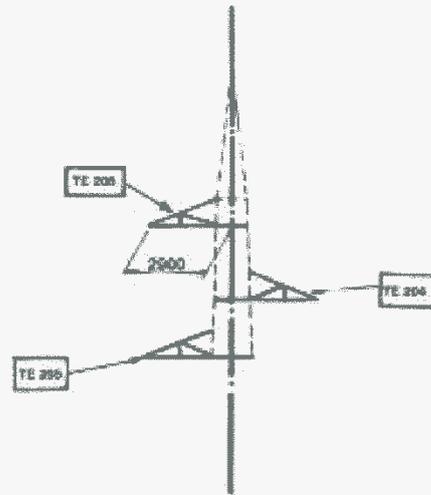
PER GRANDI CAMPATE

GRUPPI MENSOLE NORMALI  
 (vista longitudinale)



D 0 2

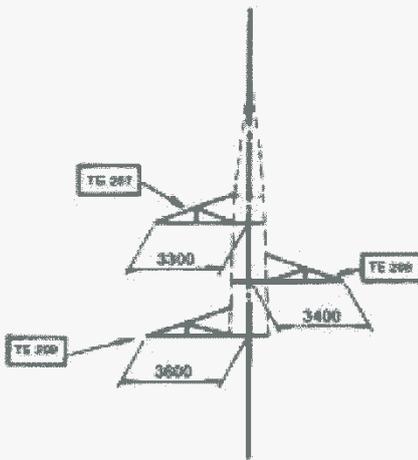
D 0 1



D 0 2 G

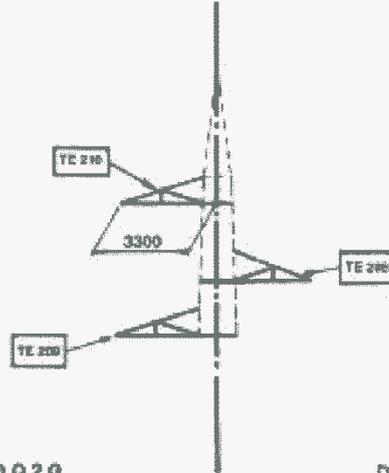
D 0 1 G

GRUPPI MENSOLE QUADRE  
 (vista longitudinale)



D 0 2

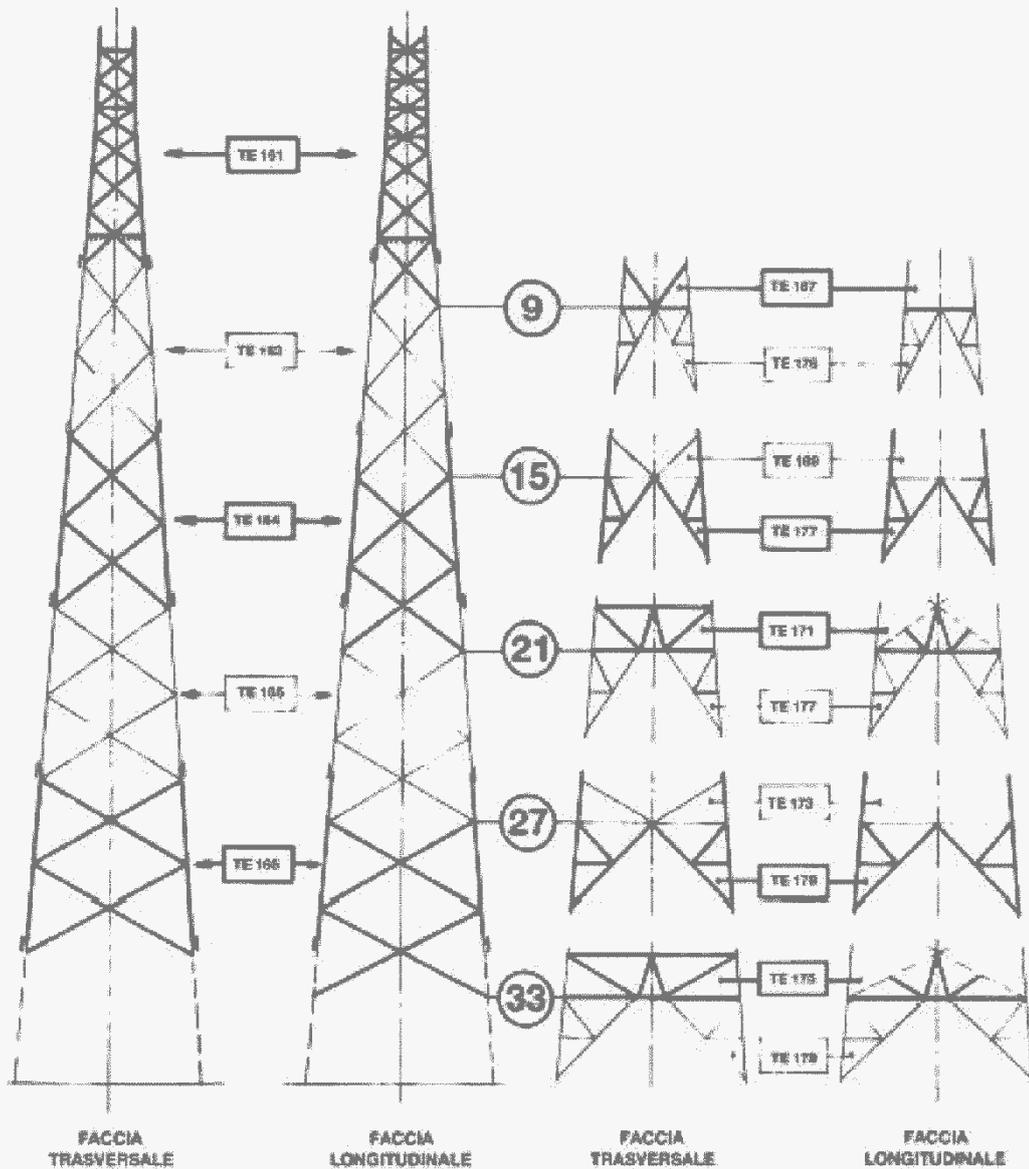
D 0 1



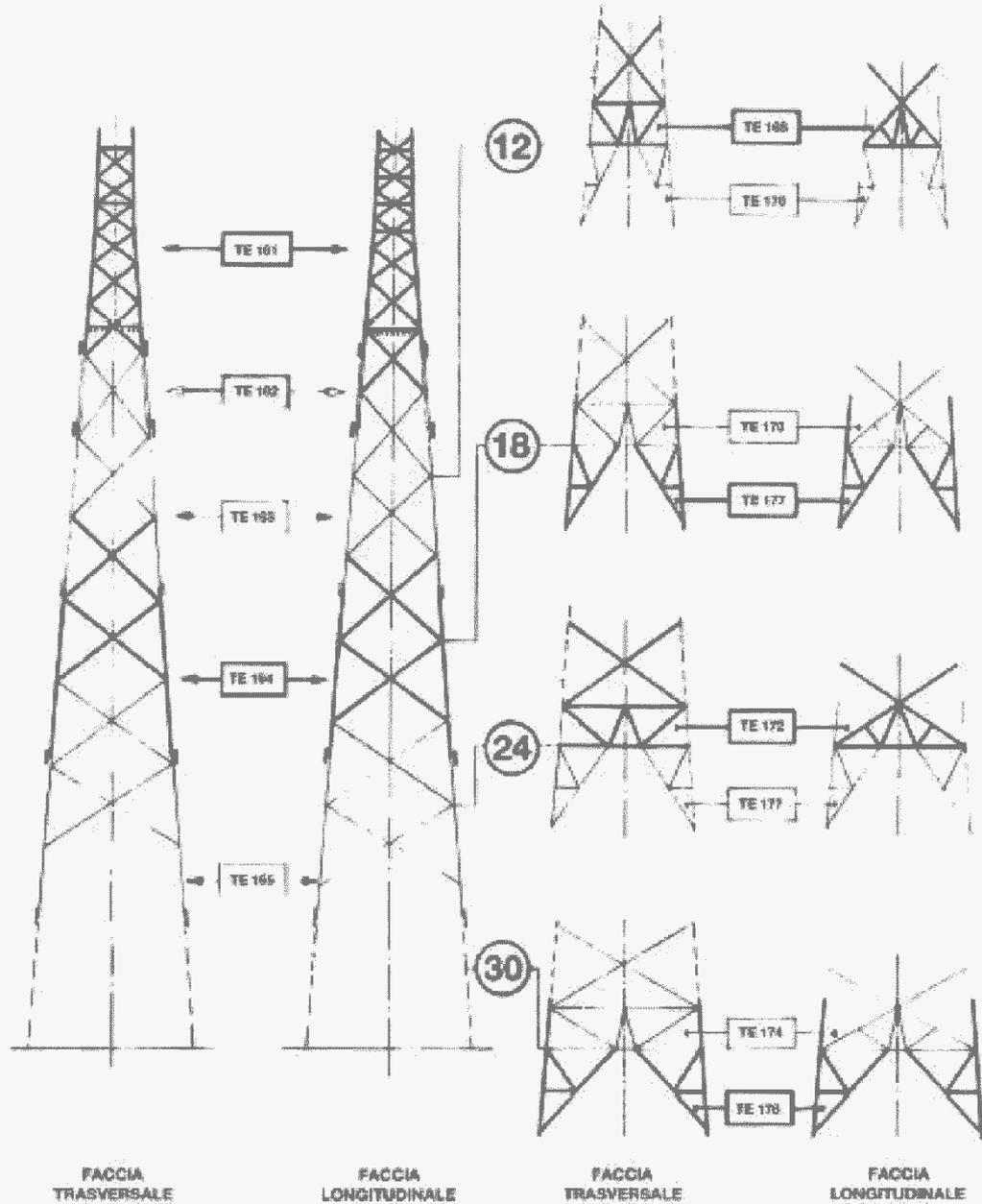
D 0 2 G

D 0 1 G

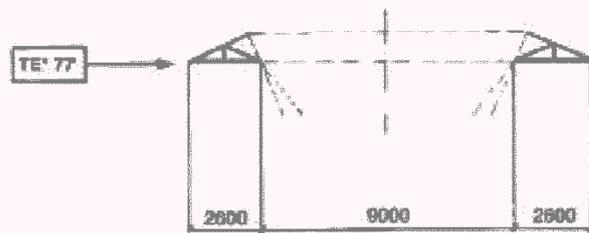
SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE DISPARI



SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE PARI

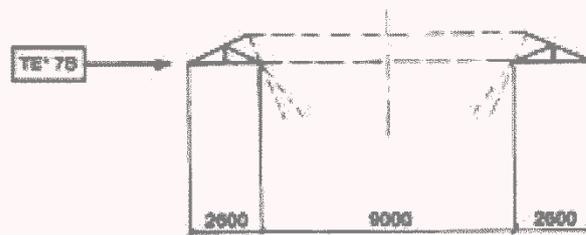


GRUPPI MENSOLE NORMALI



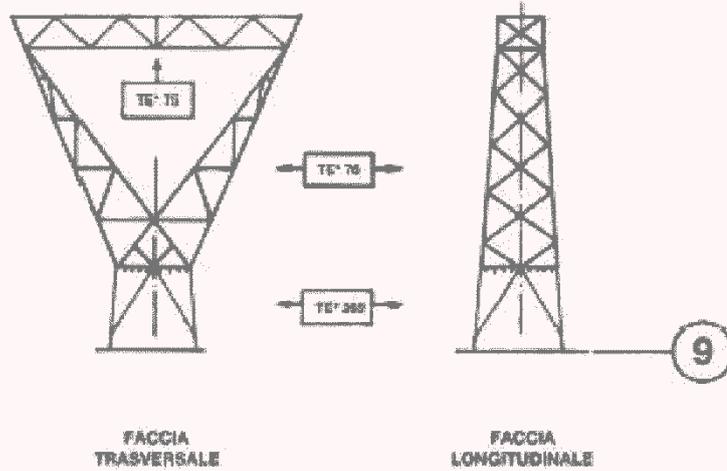
DOY

GRUPPI MENSOLE QUADRE

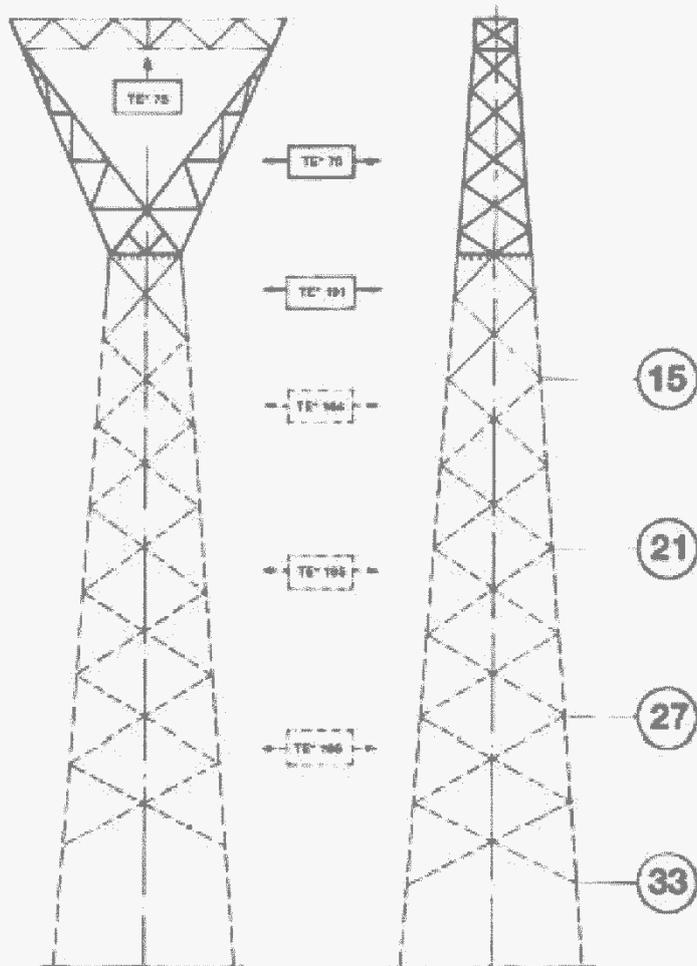


DOY

SCHEMA SOSTEGNO TE\* 9



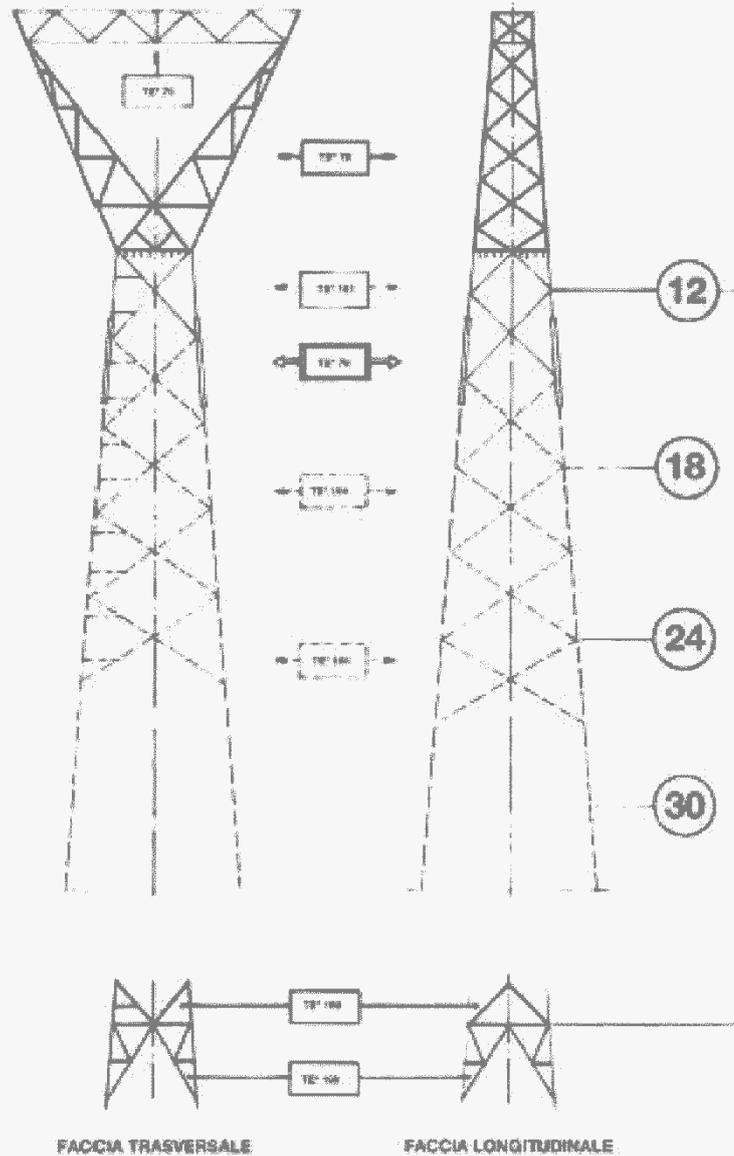
**SCHEMA SOSTEGNI E\* CON ALTEZZE DISPARI**



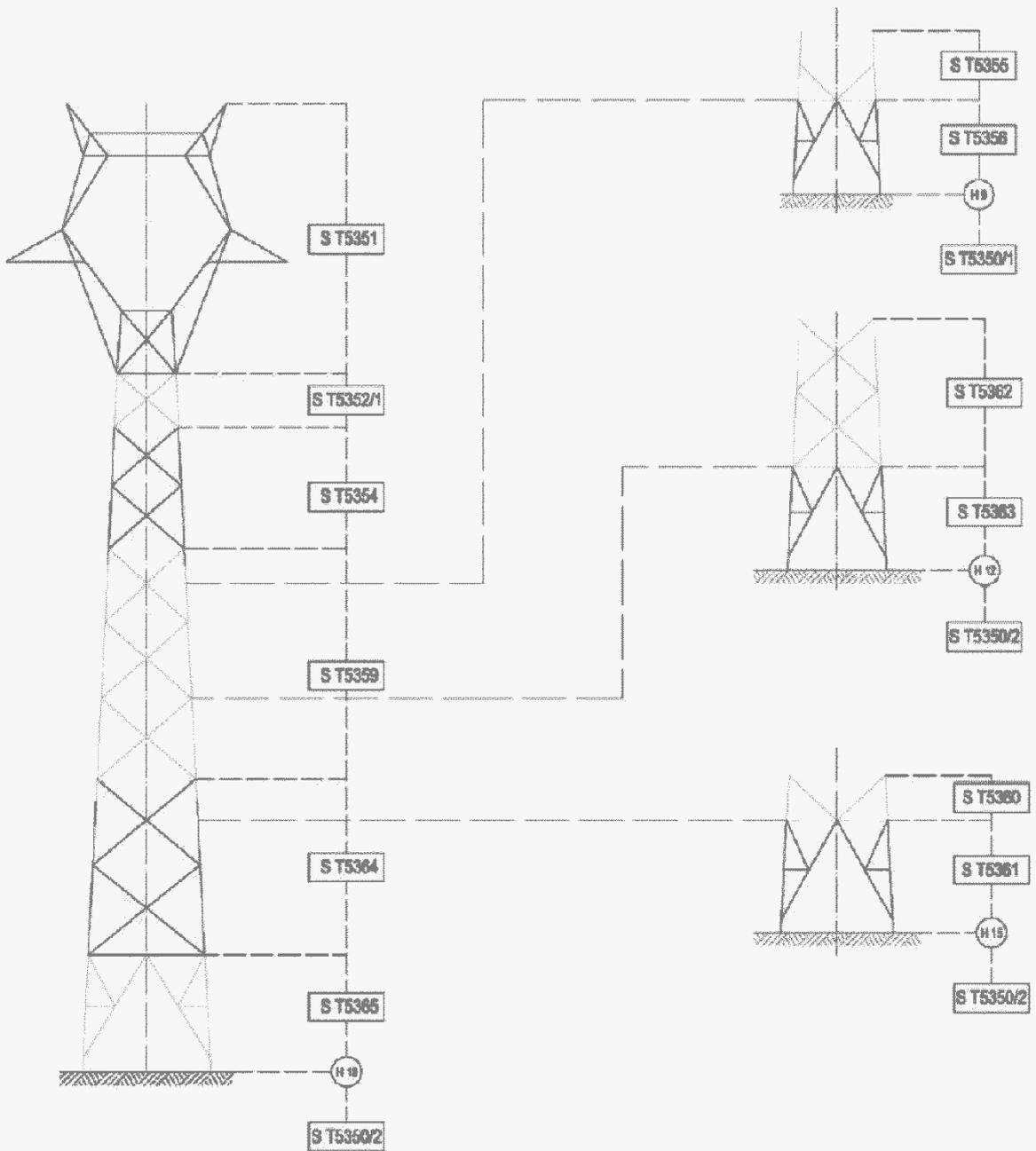
FACCIA TRASVERSALE

FACCIA LONGITUDINALE

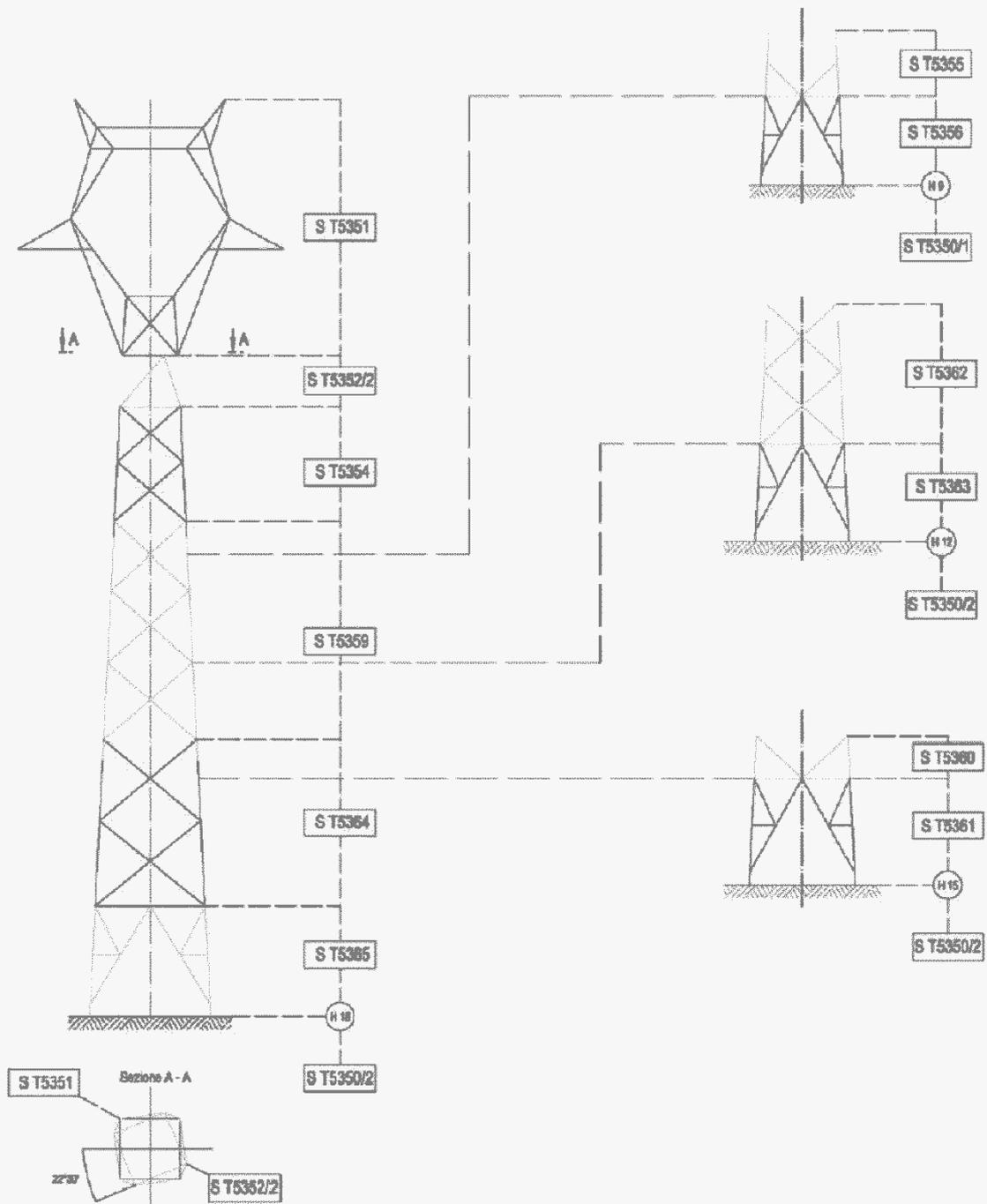
**SCHEMA SOSTEGNI E\* CON ALTEZZE PARI**



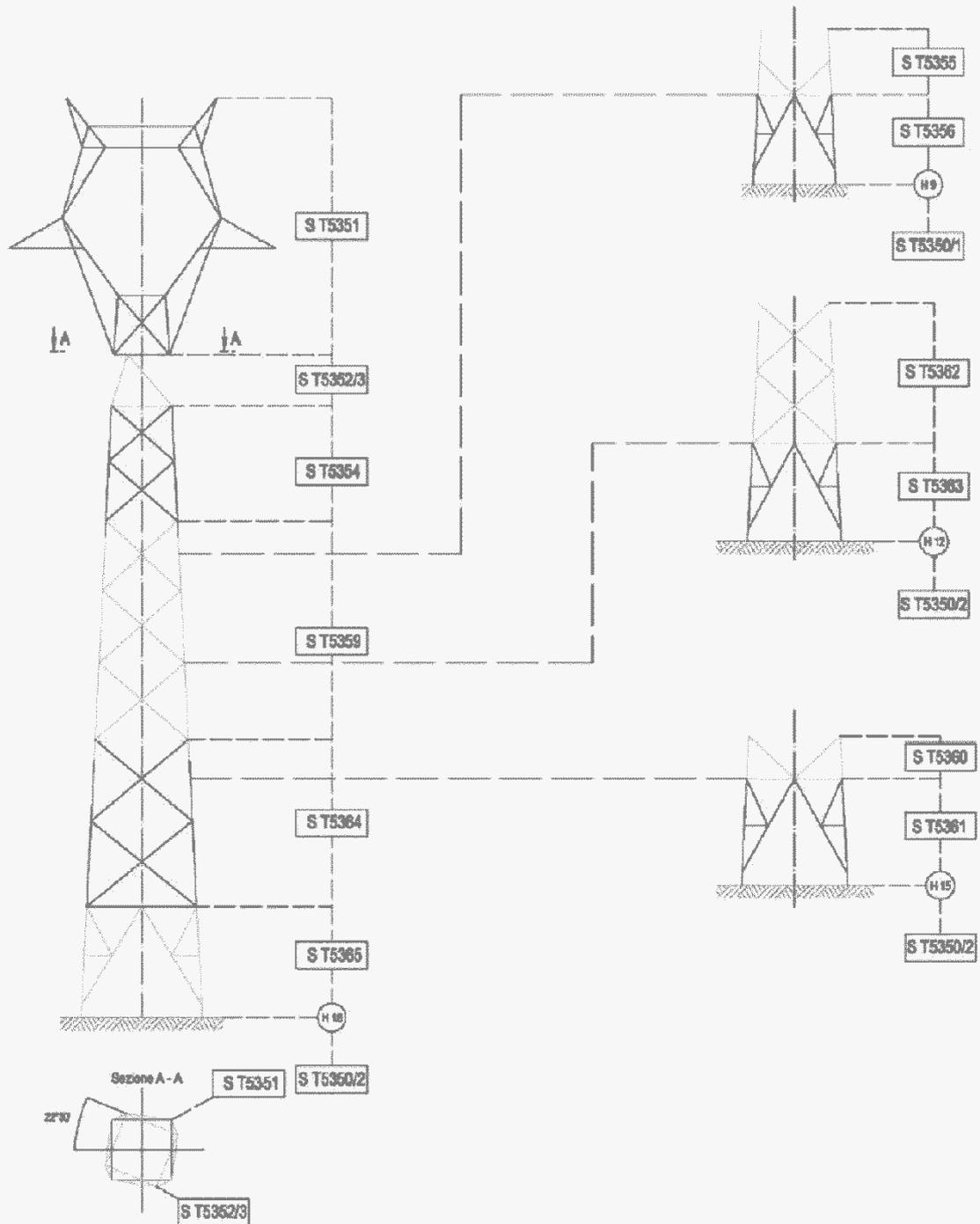
INGRESSO NORMALE A 0°



INGRESSO TIPO "A" 22" 30'



INGRESSO TIPO "B" 22° 30'



INGRESSO NORMALE A 0° CON PIATTAFORMA

