



**REGIONE SICILIANA**  
Libero Consorzio Comunale di Trapani  
Comuni di Marsala, Salemi, Santa Ninfa,  
Castelvetrano e Partanna



**IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA  
FONTE EOLICA DA 48,0 MW "MAZARA CALAMITA"  
ADEGUAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE DELLA RTN**

**PIANO TECNICO DELLE OPERE**

|                     |   |                              |       |
|---------------------|---|------------------------------|-------|
| Sezione<br><b>2</b> | <b>CARATTERISTICHE COMPONENTI<br/>ELETTRODOTTI AEREI 220 kV</b> | N. Tavola<br><b>02.01.03</b> |       |
| ELETTRODOTTI AT     |   | Formato<br><b>A4</b>         | Scala |

| REVISIONI |               |   |               |                    |                      |
|-----------|---------------|---|---------------|--------------------|----------------------|
| REV.      | DATA          | MODIFICA  | ESEGUITO      | VERIFICATO         | APPROVATO            |
| 00        | Giugno 2019   | Prima emissione                                     | Ing. F. Chiri | Arch. S. Tarantino | Ing. F. D'Alessandro |
| 01        | Dicembre 2021 | Recepimento osservazioni Terna                      | Ing. F. Chiri | Arch. S. Tarantino | Ing. F. D'Alessandro |
| 02        | Maggio 2022   | Dettaglio interferenze con altri elettrodotti aerei | Ing. F. Chiri | Arch. S. Tarantino | Ing. F. D'Alessandro |
| 03        | Aprile 2023   | Variante sostegni 31N-36N                           | Ing. F. Chiri | Arch. S. Tarantino | Ing. F. D'Alessandro |
| 04        |               |   |               |                    |                      |
| 05        |               |   |               |                    |                      |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| PROFESSIONISTA INCARICATO:<br><br>Ing. Francesco Chiri |  | COMMITTENTE:<br><i>Edison Rinnovabili S.p.A.</i><br><small>Foro Buonaparte, 31<br/>20121 Milano</small> |  |
|  |   | GESTORE RETE:<br><b>TERNA S.p.A.</b>  |   |

## SOMMARIO

|   |                                |    |
|---|--------------------------------|----|
| 1 | ISOLATORI .....                | 2  |
| 2 | ARMAMENTO DI SOSPENSIONE ..... | 3  |
| 3 | ARMAMENTO DI AMARRO .....      | 4  |
| 4 | CONDUTTORE .....               | 5  |
| 5 | FUNE DI GUARDIA.....           | 6  |
| 6 | SFERE DI SEGNALAZIONE .....    | 8  |
| 7 | SOSTEGNO TIPO.....             | 13 |
| 8 | FONDAZIONE TIPO .....          | 14 |

## 1 ISOLATORI



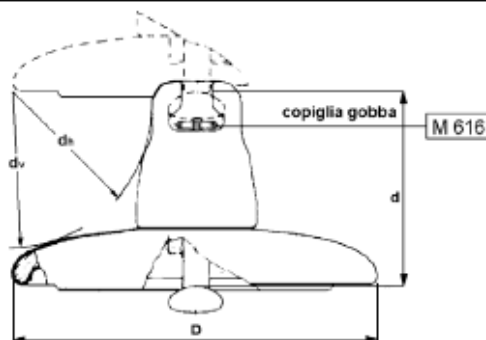
Specifica di componente  
**ISOLATORI CAPPA E PERNO DI TIPO  
 ANTISALE IN VETRO TEMPRATO**

Codifica

**LIN\_000000J2**

Rev. 00  
del 30/03/2012

Pag. 1 di 1



| TIPO   |   | 2/1 | 2/2 | 2/3 | 2/4 |
|--|---|-----|-----|-----|-----|
| Carico di Rottura (kN)                       |   | 70  | 120 | 160 | 210 |
| Diametro Nominale Parte Isolante (mm)        |   | 280 | 280 | 320 | 320 |
| Passo (mm)                                   |   | 146 | 146 | 170 | 170 |
| Accoppiamento CEI 36-10 (grandezza)          |   | 16A | 16A | 20  | 20  |
| Linea di Fuga Nominale Minima (mm)           |   | 430 | 425 | 525 | 520 |
| dh Nominale Minimo (mm)                      |   | 75  | 75  | 90  | 90  |
| dv Nominale Minimo (mm)                      |   | 85  | 85  | 100 | 100 |
| Condizioni di Prova in Nebbia Salina         | Numero di Isolatori Costituenti la Catena | 9   | 13  | 18  | 18  |
|  | Tensione (kV)                             | 98  | 142 | 243 | 243 |
| Salinità di Tenuta (*) (kg/ m <sup>2</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); copiglia in acciaio inossidabile austenitico UNI EN 10088-1:2005.
2. Tolleranze:  
 a) sul valore nominale del passo: secondo la pubblicazione IEC 305 (1974) par. 3.  
 b) sugli altri valori nominali: secondo la Norma CEI 36-20 (1998) par. 17.
3. Su ciascun esemplare deve essere marcata la sigla U seguita dal carico di rottura dell'isolatore, il marchio di fabbrica del costruttore e l'anno di fabbricazione.
4. Prescrizioni: per la costruzione, il collaudo e la fornitura LIN\_000J3900.
5. Tensione di tenuta alla perforazione elettrica f.i.: in olio, 80 kV eff. (Tipo 2/1 e 2/2); 100 kV eff. (Tipo 2/3 e 2/4).
6. Tensione di tenuta alla perforazione elettrica ad impulso in aria: 2,5 p.u. (per unità della tensione di scarica 50% a impulso atmosferico standard di polarità negativa).
7. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità di materiale è il numero di esemplari (n).
8. Per la nomenclatura dei componenti elementari in figura si rimanda al documento LIN\_00000000.

### 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 |
|---------|----------------|--|

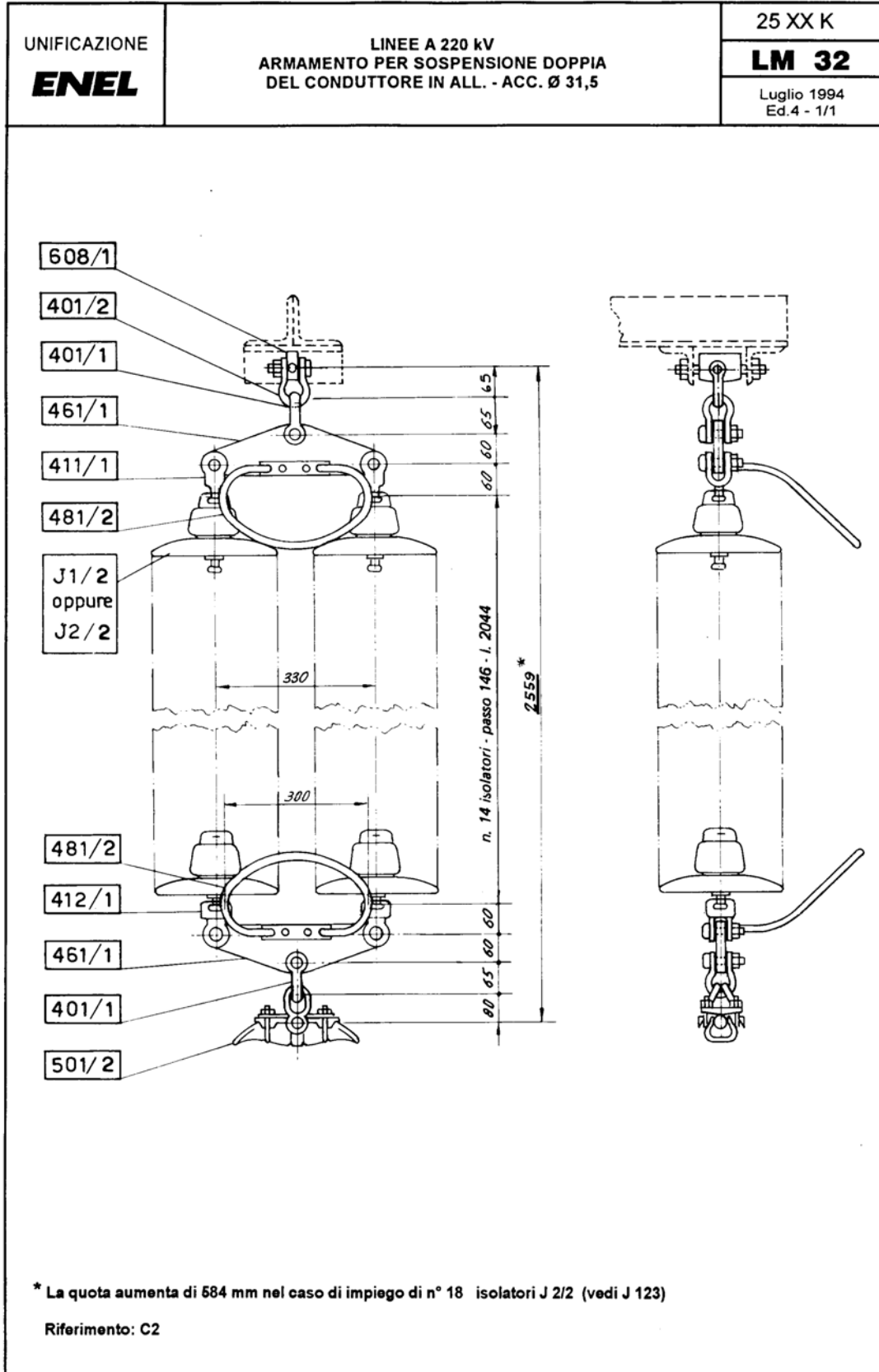
ISC - Uso INTERNO

| Elaborato  | Verificato                   | Approvato                 |
|------------|------------------------------|---------------------------|
| ITI S.r.l. | M. Forteleoni<br>SRI-SVT-LAE | A. Guameri<br>SRI-SVT-LAE |
|            |                              | A. Posati<br>SRI-SVT-LAE  |

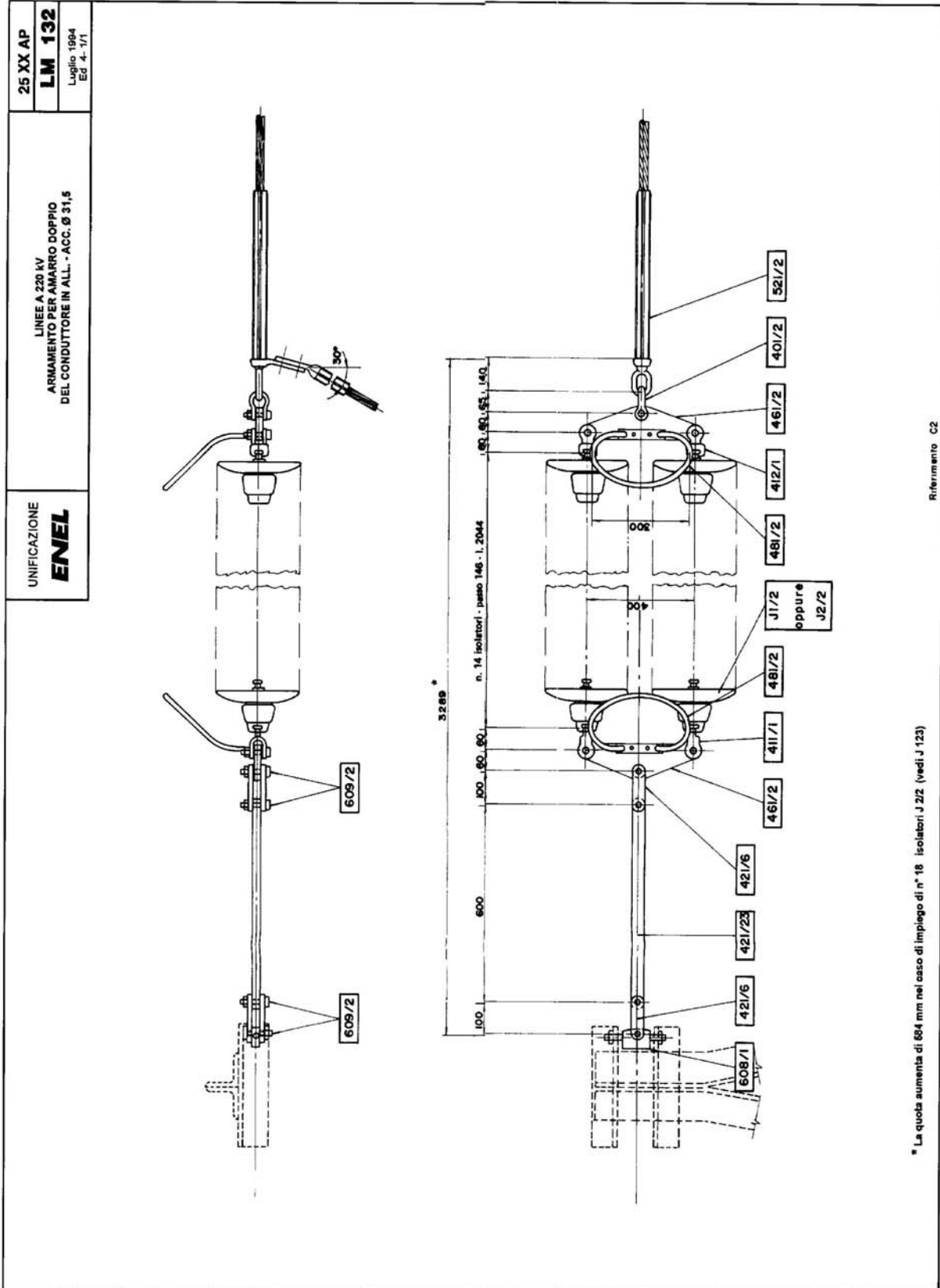
m61000180-r00

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna SpA 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 SpA.

## 2 ARMAMENTO DI SOSPENSIONE



### 3 ARMAMENTO DI AMARRO



## 4 CONDOTTORE



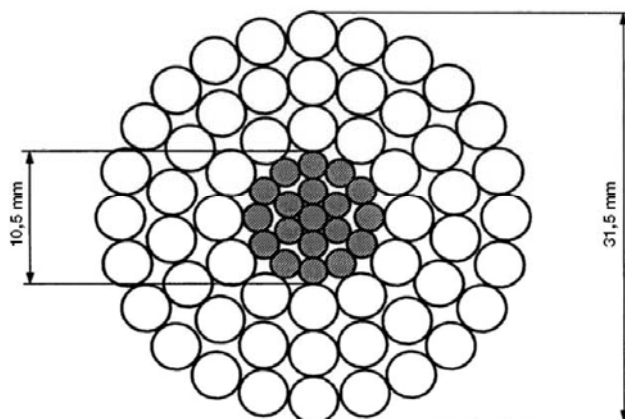
Specifica di componente  
**CONDOTTORE A CORDA  
DI ALLUMINIO-ACCIAIO  $\phi$  31,5 mm**

Codifica

**LIN\_000000C2**

Rev. 00  
del 02/07/2012

Pag. **1** di 2



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

(\*) Per zone ad alto inquinamento salino

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

### Storia delle revisioni

| Rev.    | del            | Descrizione  |
|---------|----------------|--|
| Rev. 00 | del 02/07/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna RQUT0000C2 rev. 01 del 25/07/2002 (C.D'Ambrosa, A.Posati, R.Rendina) |

ISC – Uso INTERNO

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

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna Rete Italia Gruppo 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 Rete Italia Gruppo Terna S.p.A.

## 5 FUNE DI GUARDIA

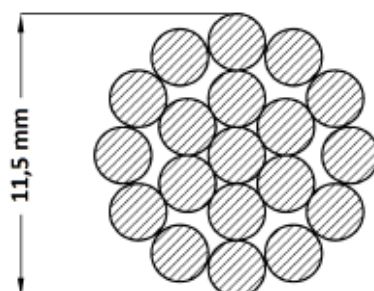


Specifica di componente  
**FUNE DI GUARDIA DI ACCIAIO  $\phi$  11,5 mm**

Codifica  
**LIN\_00000C23**

Rev. 00  
 del 02/07/2012

Pag. 1 di 1



| TIPO                                 |                        | 23/1                    | 23/2 (*)                |
|--------------------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| TIPO DI ZINCATURA                    |                        | NORMALE                 | MAGGIORATA              |
| MASSA UNITARIA DI ZINCO              | (g/m <sup>2</sup> )    | 214                     | 640                     |
| FORMAZIONE                           |                        | 19 x 2,3                | 19 x 2,3                |
| SEZIONE TEORICA                      | (mm <sup>2</sup> )     | 78,94                   | 78,94                   |
| MASSA TEORICA                        | (kg/m)                 | 0,621                   | 0,638                   |
| RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C | ( $\Omega$ /km)        | 2,014                   | 2,014                   |
| CARICO DI ROTTURA                    | (daN)                  | 12231                   | 10645                   |
| MODULO ELASTICO FINALE               | (daN/mm <sup>2</sup> ) | 17500                   | 17500                   |
| COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA  | (K <sup>-1</sup> )     | 11,5 x 10 <sup>-6</sup> | 11,5 x 10 <sup>-6</sup> |

(\*) Per zone ad alto inquinamento salino.

### NOTE

1. Materiale: acciaio tipo 170 (CEI 7-2:1997) zincato a caldo per fili a "zincatura normale"; acciaio tipo 1 (LIN\_000C3905 appendice A) zincato a caldo per fili a "zincatura maggiorata".
2. Prescrizioni per la costruzione, il collaudo e la fornitura: LIN\_000C3905.
3. Imballo e pezzature: bobine da 2000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione).
4. Unità di misura: l'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è la massa in chilogrammi (Kg).

### Storia delle revisioni

| Rev. 00 | del 02/07/2012 | Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL LC23 ed. 6 del Gennaio 1996. |
|---------|----------------|---|
|         |                |   |

ISC - Uso INTERNO

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





## 6 SFERE DI SEGNALAZIONE

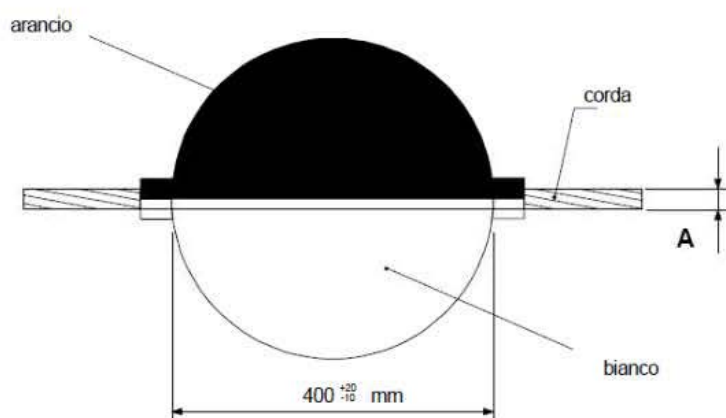


Specifica di componente  
SFERE DI SEGNALAZIONE PER LINEE ELETTRICHE  
AEREE A.T.

Codifica  
**LIN\_0000M805**

Rev. 00 | Pag. 3 di 7

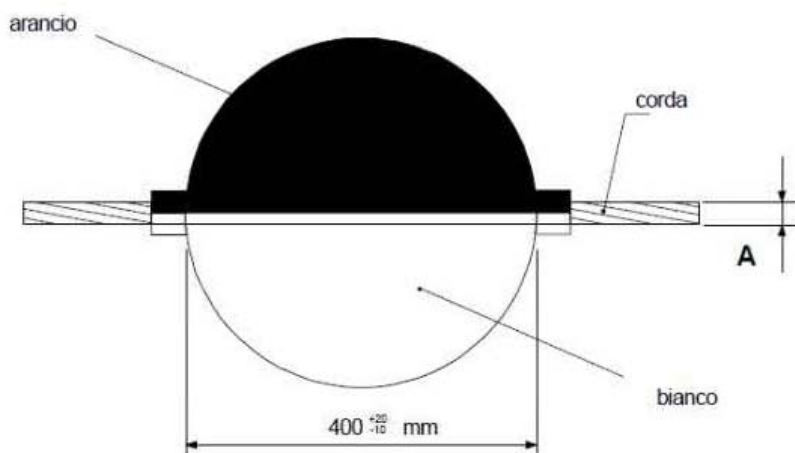
### 1. SFERE DI SEGNALAZIONE DIAMETRO 40 cm CON DISPOSITIVO DI MONTAGGIO ROBOTIZZATO O MANUALE A MEZZO ELICOTTERO



| TIPO  | DIMENSIONE A (mm) |
|-------|-------------------|
| 805/1 | 10,5 + 15,85      |
| 805/2 | 16,2 + 20,3       |
| 805/3 | 22,8 + 29,4       |
| 805/4 | 31,5 + 36         |

- 1) La sfera deve essere costituita da due semigusci, uno di colore bianco, l'altro di colore arancio scuro per costituire assemblati sfere Arancio/Bianco. I colori di riferimento sono riportati in tabella 1 della prescrizione LIN\_0000M830.
- 2) Massa complessiva della sfera  $\leq 2,5$  kg.
- 3) Forza di tenuta allo scorrimento:
  - Forza di tenuta al primo scorrimento  $F_1 \geq 70$  daN;
  - Forza di tenuta all'ultimo scorrimento  $F_u \geq 100$  daN.
- 4) Il serraggio della sfera sulla corda deve essere assicurato mediante due morsetti posti in corrispondenza delle due sezioni di uscita della corda stessa, i morsetti devono avere una lunghezza di appoggio sulla corda non inferiore a 20 mm.
- 5) La sfera, con i relativi morsetti deve essere tale da permettere un suo agevole e rapido montaggio e smontaggio da parte di un operatore situato su un elicottero, o da parte di sistemi robotizzati portati o no da elicottero.

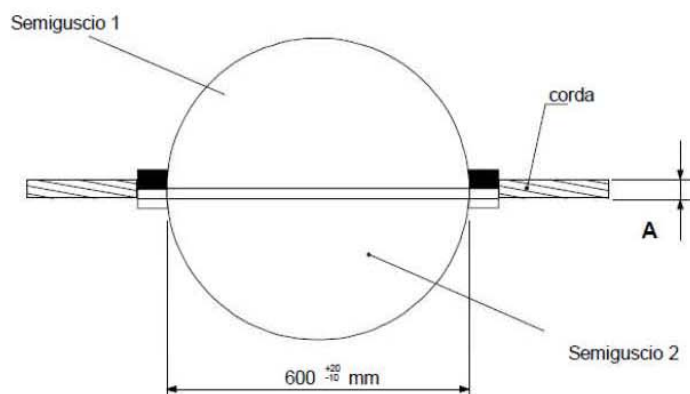
## 2. SFERE DI SEGNALAZIONE DIAMETRO 40 cm CON DISPOSITIVO DI MONTAGGIO MANUALE



| TIPO  | DIMENSIONE A (mm) |
|-------|-------------------|
| 805/5 | 10,5 + 15,85      |
| 805/6 | 16,2 + 20,3       |
| 805/7 | 22,8 + 29,4       |
| 805/8 | 31,5 + 36         |

- 1) La sfera deve essere costituita da due semigusci, uno di colore bianco, l'altro di colore arancio scuro per costituire assemblati sfere Arancio/Bianco. I colori di riferimento sono riportati in tabella 1 della prescrizione LIN\_0000M830.
- 2) Massa complessiva della sfera  $\leq 2,5$  kg.
- 3) Forza di tenuta allo scorrimento:
  - Forza di tenuta al primo scorrimento  $F_1 \geq 70$  daN;
  - Forza di tenuta all'ultimo scorrimento  $F_u \geq 100$  daN.
- 4) Il serraggio della sfera sulla corda deve essere assicurato mediante due morsetti posti in corrispondenza delle due sezioni di uscita della corda stessa, i morsetti devono avere una lunghezza di appoggio sulla corda non inferiore a 20 mm.

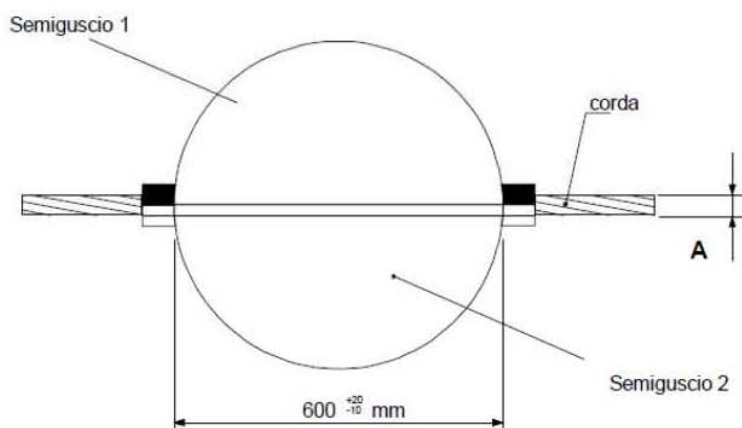
### 3. SFERE DI SEGNALAZIONE DIAMETRO 60 cm CON DISPOSITIVO DI MONTAGGIO ROBOTIZZATO O MANUALE A MEZZO ELICOTTERO



| TIPO   | COLORE SEMIGUSCI 1 e 2 | DIMENSIONE A (mm) |
|--------|------------------------|-------------------|
| 805/11 | Arancio/Arancio        | 11,5 + 15,85      |
| 805/12 | Arancio/Arancio        | 16,2 + 20,3       |
| 805/13 | Arancio/Arancio        | 22,8 + 29,4       |
| 805/14 | Bianco/Bianco          | 11,5 + 15,85      |
| 805/15 | Bianco/Bianco          | 16,2 + 20,3       |
| 805/16 | Bianco/Bianco          | 22,8 + 29,4       |

- 1) La sfera deve essere costituita da due semigusci, di colore bianco o di colore arancio scuro, per costituire assemblati sfere Arancio/Arancio (Tipi 805/11+13) o sfere totalmente Bianche (Tipi 805/14+16). I colori di riferimento sono riportati in tabella 1 della prescrizione LIN\_0000M830.
- 2) Massa complessiva della sfera  $\leq 5,5$  kg.
- 3) Forza di tenuta allo scorrimento:
  - Forza di tenuta al primo scorrimento  $F_i \geq 70$  daN;
  - Forza di tenuta all'ultimo scorrimento  $F_u \geq 120$  daN.
- 4) Il serraggio della sfera sulla corda deve essere assicurato mediante due morsetti posti in corrispondenza delle due sezioni di uscita della corda stessa, i morsetti devono avere una lunghezza di appoggio sulla corda non inferiore a 30 mm.
- 5) La sfera, con i relativi morsetti deve essere tale da permettere un suo agevole e rapido montaggio e smontaggio da parte di un operatore situato su un elicottero, o da parte di sistemi robotizzati portati o no da elicottero.

#### 4. SFERE DI SEGNALAZIONE DIAMETRO 60 cm CON DISPOSITIVO DI MONTAGGIO MANUALE



| TIPO   | COLORE SEMIGUSCI 1 e 2 | DIMENSIONE A (mm) |
|--------|------------------------|-------------------|
| 805/21 | Arancio/Arancio        | 11,5 ÷ 15,85      |
| 805/22 | Arancio/Arancio        | 16,2 ÷ 20,3       |
| 805/23 | Arancio/Arancio        | 22,8 ÷ 29,4       |
| 805/24 | Bianco/Bianco          | 11,5 ÷ 15,85      |
| 805/25 | Bianco/Bianco          | 16,2 ÷ 20,3       |
| 805/26 | Bianco/Bianco          | 22,8 ÷ 29,4       |

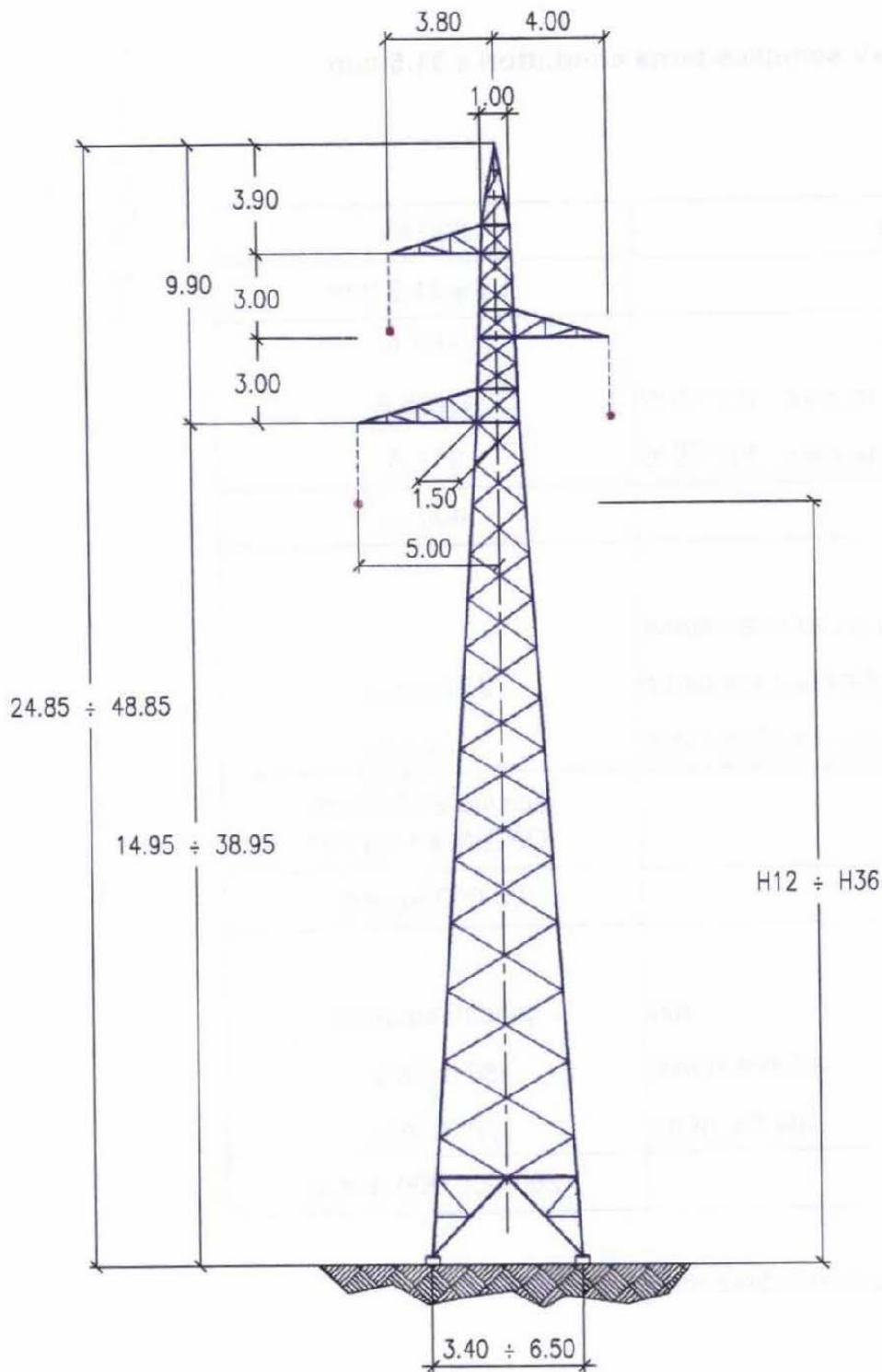
- 1) La sfera deve essere costituita da due semigusci, di colore bianco o di colore arancio scuro, per costituire assemblati sfere Arancio/Arancio (Tipi 805/21+23) o sfere totalmente Bianche (Tipi 805/24+26). I colori di riferimento sono riportati in tabella 1 della prescrizione LIN\_0000M830.
- 2) Massa complessiva della sfera  $\leq 5,5$  kg.
- 3) Forza di tenuta allo scorrimento:
  - Forza di tenuta al primo scorrimento  $F_i \geq 70$  daN;
  - Forza di tenuta all'ultimo scorrimento  $F_u \geq 120$  daN.
- 4) Il serraggio della sfera sulla corda deve essere assicurato mediante due morsetti posti in corrispondenza delle due sezioni di uscita della corda stessa, i morsetti devono avere una lunghezza di appoggio sulla corda non inferiore a 30 mm.

## 5. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

1. Materiale:
  - a) gusci della sfera: in materiale plastico rinforzato o no con fibra di vetro;
  - b) eventuali elementi elastici: in gomma naturale o sintetica, oppure in acciaio inox o zincato a caldo;
  - c) materiali dei morsetti a contatto con la corda: in alluminio o sua lega, in gomma naturale o sintetica, in materiale plastico non rinforzato con elementi abrasivi;
  - d) eventuali bulloni: in acciaio inox o lega di alluminio, rosette piane ed elastiche in acciaio inox.
2. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo : LIN\_0000M830.
3. Criteri per l'installazione delle sfere di segnalazione per linee elettriche aeree: LIN\_0000M806
4. Su ciascun esemplare dovranno essere marcati in rilievo o in incavo i seguenti dati:
  - sigla di identificazione della sfera scelta dal Costruttore;
  - sigla o marchio del Costruttore;
  - anno di costruzione;
  - coppia di serraggio degli eventuali bulloni seguita dalle lettere Nm o forza di serraggio seguita dalla lettera N per morsetti senza bullone.
5. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).



## 7 SOSTEGNO TIPO



Linee 220 kV semplice terna conduttori  $\varnothing 31.5$   $\varnothing 22.8$   
sostegno tipo N mensole con alternativa "0"

**8 FONDAZIONE TIPO**

