

**PIANO TECNICO DELLE OPERE****TAVOLA CARATTERISTICHE TECNICHE COMPONENTI  
ELETTRODOTTI AEREI****Razionalizzazione della rete 132 kV nell'Area di Reggio Emilia**

REVISIONI						
	00	30/03/2021	Prima emissione	F. Andreose	G. Toniolo	N. Ferracin
	N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

CODIFICA ELABORATO

TU0000006B2035217



## CONDUTTORI ED ARMAMENTI

Codice Documento	Descrizione	Pagina
LIN_000000C2	Conduttore a corda di Alluminio - Acciaio diametro 31,5	4
LIN_000000C59	Fune di guardia con 48 Fibre Ottiche diametro nom. 11,5 mm	6
LM 12	Armamento per sospensione doppia del conduttore All.-Acc. Ø31,5	7
LM 112	Armamento per amarro doppio del conduttore All.-Acc. Ø31,5	8
LIN_000000J1	Isolatori cappa e perno di tipo normale in vetro temprato	9
LIN_0000M501	Morsetto di sospensione per conduttori di alluminio-acciaio	10
LIN_0000M502	Morsetto di sospensione per conduttori di alluminio-acciaio con dispositivo di attacco per contrappeso	12
LIN_0000M521	Morsa di amarro a compressione esagonale per conduttori di alluminio-acciaio	14
LIN_0000M205	Armamento di sospensione della fune di guardia Ø11,5 mm incorporante Fibre Ottiche	16
LIN_0000M270	Armamento di amarro capolinea della fune di guardia Ø 11,5 mm incorporante Fibre Ottiche	17
LIN_0000M271	Armamento di amarro in corrispondenza di giunto ottico della fune di guardia Ø 11,5 mm incorporante Fibre Ottiche	18
LIN_0000M273	Armamento di amarro passante della fune di guardia Ø 11,5 mm incorporante Fibre Ottiche	19
LIN_0000M508	Morsetto di sospensione a barrette preformate per fune di guardia incorporante Fibre Ottiche	20
LIN_0000M528	Morsa di amarro preformata per fune di guardia incorporante Fibre Ottiche	22

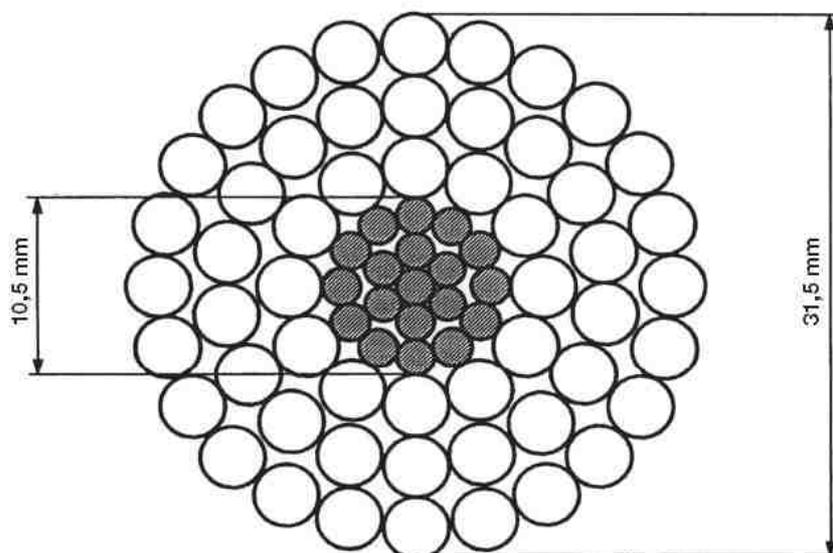
## SOSTEGNI

Riferimento Documento	Descrizione	Pagina
N132st	Schematico sostegno tipo N semplice terna	24
M132st	Schematico sostegno tipo M semplice terna	25
P132st	Schematico sostegno tipo P semplice terna	26
V132st	Schematico sostegno tipo V semplice terna	27
C132st	Schematico sostegno tipo C semplice terna	28

E132st	Schematico sostegno tipo E semplice terna	29
P505DS001	Schematico sostegno Palo Gatto con o senza portaterminali	30
N132dt	Schematico sostegno tipo N doppia terna	31
M132dt	Schematico sostegno tipo M doppia terna	32
E132dt	Schematico sostegno tipo E doppia terna	33
-	Schematico sostegno tipo EY doppia terna (tipo "ΔA")	34

**FONDAZIONI**

Riferimento Documento	Descrizione	
-	Schematico fondazione tradizionale tipo "CR"	35
-	Schematico fondazione speciale trivellata	36
-	Schematico fondazione speciale con micropali	37



TIPO CONDUTTORE		2/1	2/2 (*)
		NORMALE	INGRASSATO
FORMAZIONE	Alluminio	54 x 3,50	54 x 3,50
	Acciaio	19 x 2,10	19 x 2,10
SEZIONI TEORICHE (mm <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 (Ω/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. 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 SRI-SVT-LAE	A. Guarneri SRI-SVT-LAE	<b>A. Posati</b> SRI-SVT-LAE

## NOTE

### 1. Materiale

Mantello esterno in Alluminio ALP E 99,5 UNI 3950:1957.

Anima in acciaio a zincatura normale tipo 170 (CEI 7-2:1997), zincato a caldo.

Anima in acciaio a zincatura maggiorata tipo 3 secondo prescrizioni LIN\_000C3905 Appendice A.

### 2. Prescrizioni

Per la costruzione, il collaudo e la fornitura: LIN\_000C3905.

Per le caratteristiche dei prodotti di protezione: CEI EN 50326:2003.

Per le modalità di ingrassaggio: CEI EN 50182:2002.

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

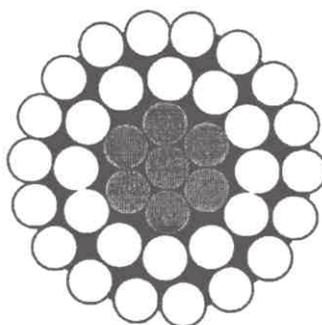
### 4. Unità di misura: l'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è la massa in chilogrammi (Kg).

### 5. Modalità di applicazione dei prodotti di protezione

Il conduttore tipo 2/2 dovrà essere completamente ingrassato, ad eccezione della superficie esterna dei fili elementari del mantello esterno.

Le modalità di ingrassaggio devono essere rispondenti alla Norma CEI EN 50182:2002 Caso 4 Figura B.1, annesso B.

La massa teorica di grasso espressa in gr/m, con una densità di  $0,87 \text{ gr/cm}^3$ , calcolata secondo la Norma CEI EN 50182:2002 dovrà essere pari a 103,39 gr/m.

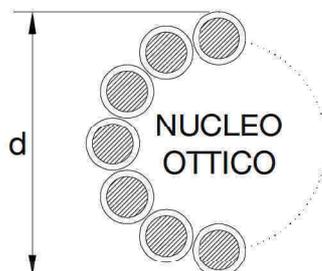


Cfr. Norma CEI EN 50182:2002 Caso 4 Figura B.1, annesso B

### 6. Caratteristiche dei prodotti di protezione

Il grasso deve essere conforme alla Norma CEI EN 50326:2003 tipo 20A180 ovvero 20B180.

Il Fornitore del conduttore, dovrà consegnare la documentazione di conformità del grasso utilizzato.



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

**NOTE**

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

**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 SRI-SVT-LAE	A. Posati SRI-SVT-LAE

UNIFICAZIONE

**ENEL**

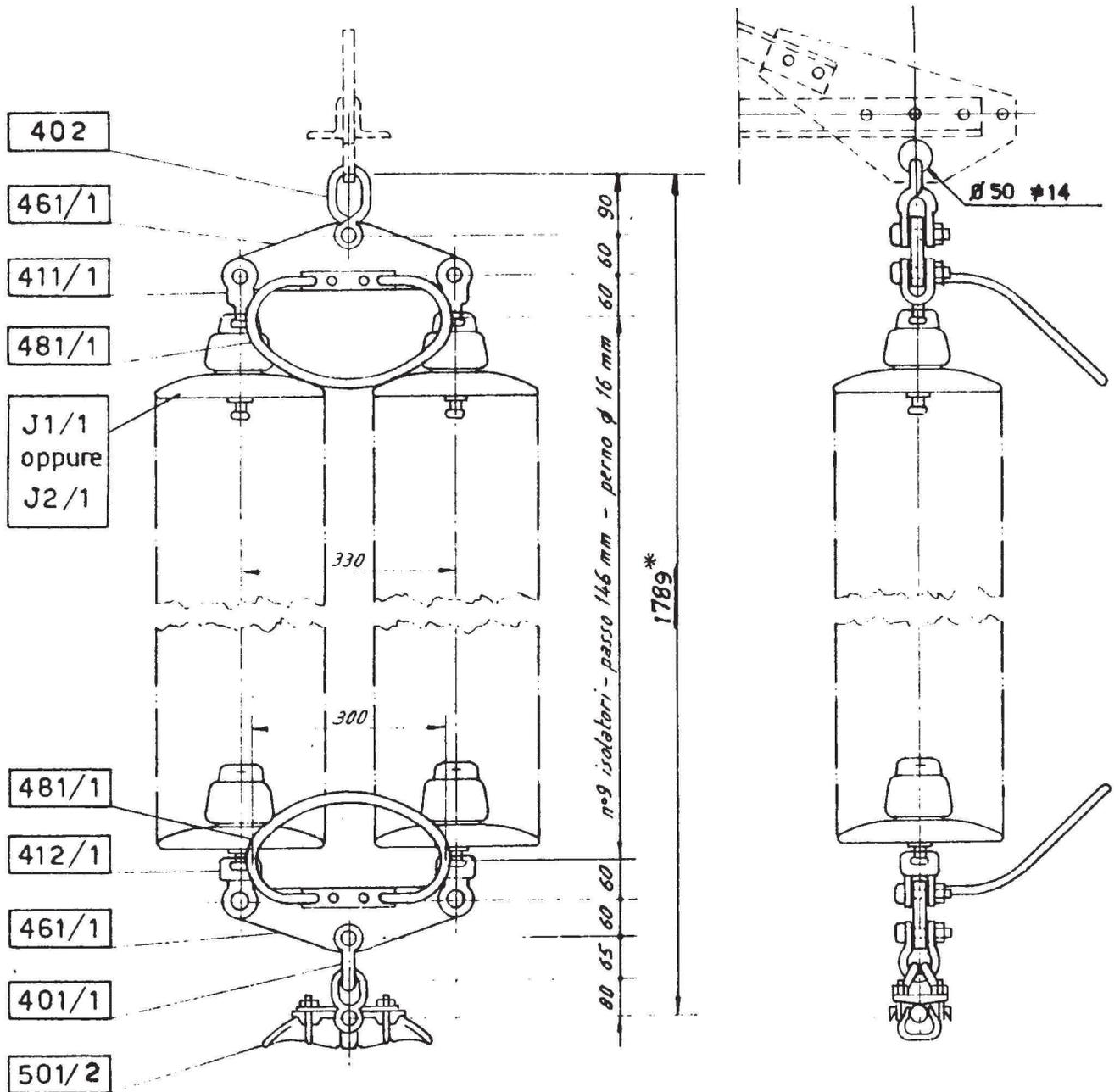
LINEA A 132 - 150 kV  
ARMAMENTO PER SOSPENSIONE DOPPIA  
DEL CONDUTTORE ALL.- ACC.  $\Phi$  31,5

25 XX F

**LM 12**

Ottobre 1994  
Ed. 4 - 1/1

DDI - VICE DIREZIONE TECNICA



\* La quota aumenta di 584 mm nel caso di impiego di n° 13 isolatori J 2/1 (vedi J 121)

Riferimento. C2

UNIFICAZIONE

**ENEL**

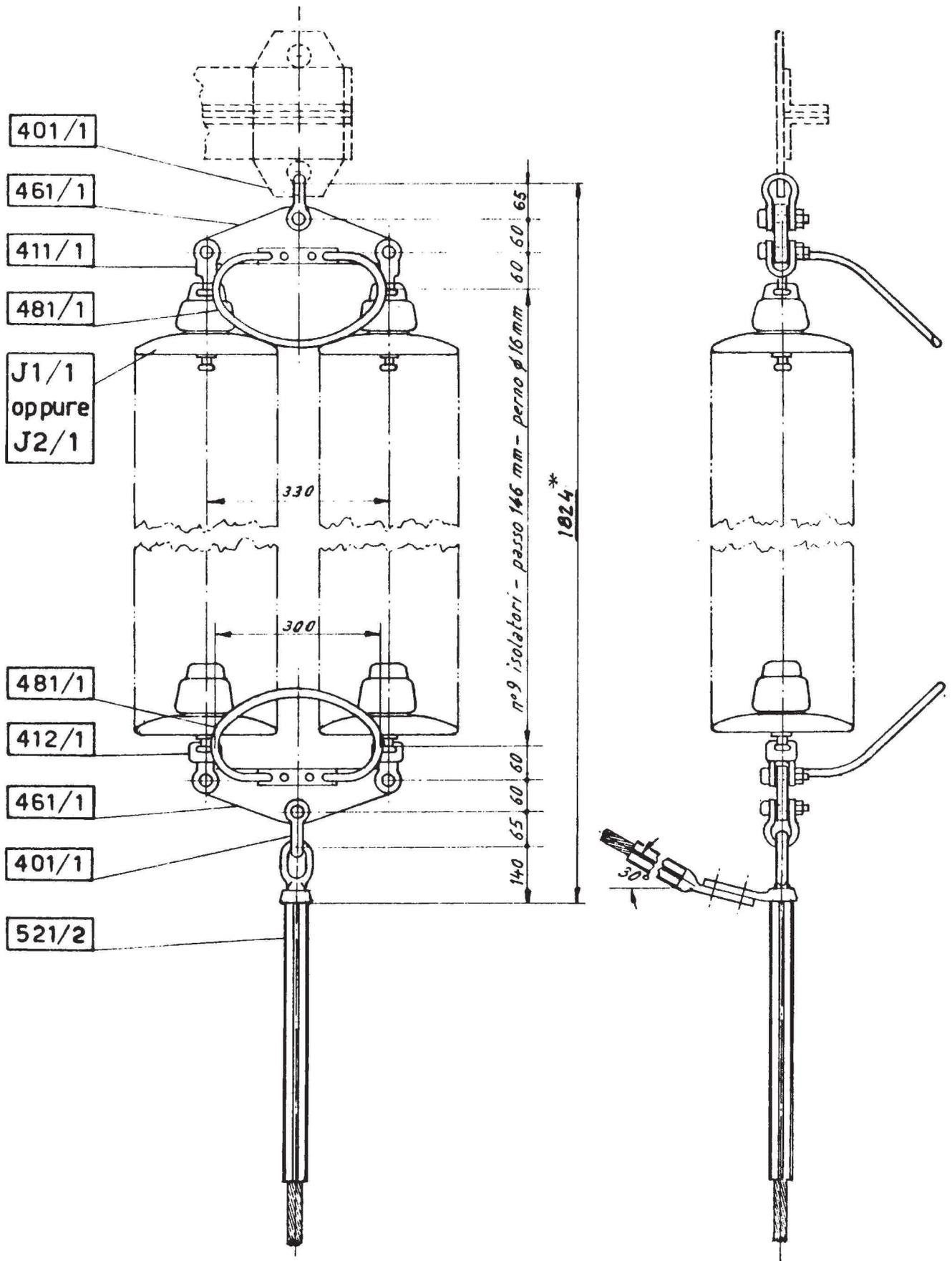
LINEA A 132 - 150 kV  
ARMAMENTO PER AMARRO DOPPIO  
DEL CONDUTTORE ALL-ACC.  $\Phi$  31,5

25 XX AL

**LM 112**

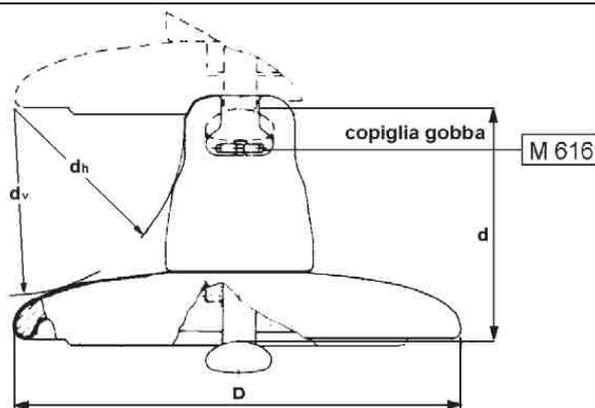
Ottobre 1994  
Ed. 3 - 1/1

DDI - VICE DIREZIONE TECNICA



\* La quota aumenta di 584 mm nel caso di impiego di n° 13 isolatori J 2/1 (vedi J 121)

Riferimento. C2



TIPO		1/1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6
Carico di Rottura (kN)		70	120	160	210	400	300
Diametro Nominale Parte Isolante (mm)		255	255	280	280	360	320
Passo (mm)		146	146	146	170	205	195
Accoppiamento CEI 36-10 (grandezza)		16 A	16 A	20	20	28	24
Linea di Fuga Nominale Minima (mm)		295	295	315	370	525	425
dh Nominale Minimo (mm)		85	85	85	95	115	100
dv Nominale Minimo (mm)		102	102	102	114	150	140
Condizioni di Prova in Nebbia Salina	Numero di Isolatori Costituenti la Catena	9	13	21	18	15	16
	Tensione (kV)	98	142	243	243	243	243
Salinità di Tenuta (*) (kg/ m <sup>3</sup> )		14	14	14	14	14	14

(\*) 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; coppiglia 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).

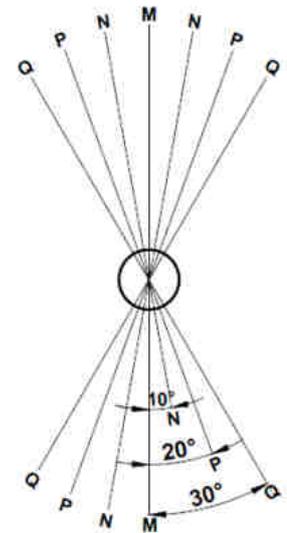
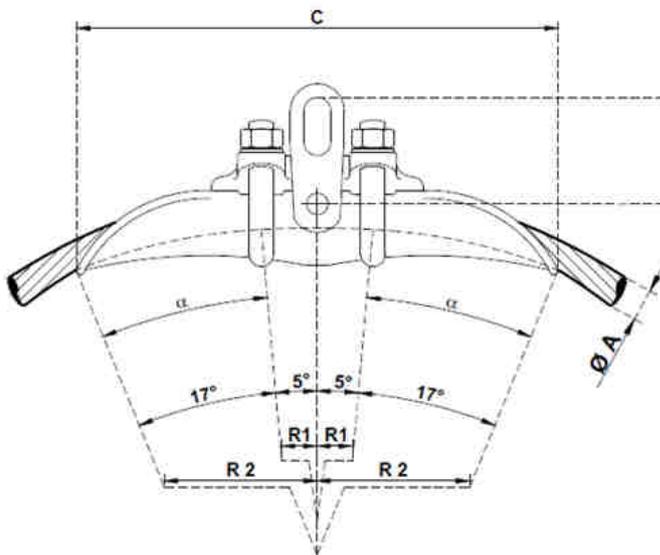
#### Storia delle revisioni

Rev. 00	del 30/03/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna UX LJ1 rev. 00 del 03/04/2009 (M. Meloni – A. Posati – R. Rendina)
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

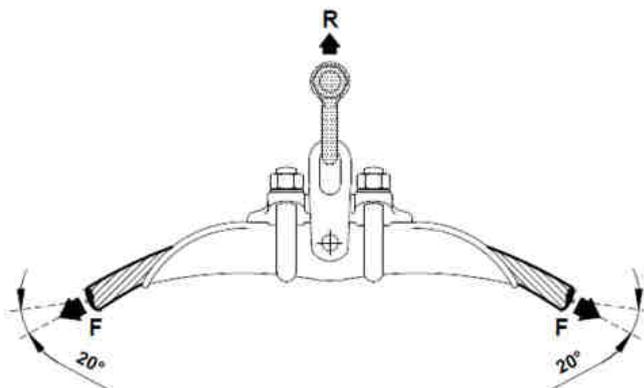
**ISC – Uso INTERNO**

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

m05IO001SG-r00



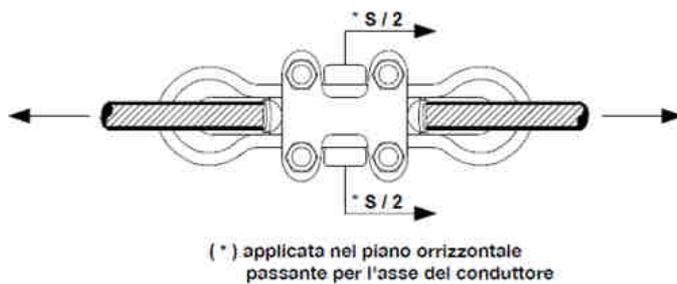
**SCHEMA DI PROVA MECCANICA**



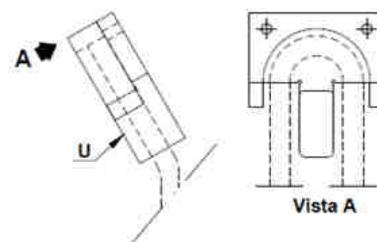
SEZIONE	ANGOLO DI ROTAZIONE RISPETTO ALLA SEZIONE M-M	$\alpha$
M - M	0°	17°
N - N	10°	14°5
P - P	20°	12°5
Q - Q	30°	11°

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.

**TENUTA A SCORRIMENTO**



**VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' GEOMETRICA**



**Storia delle revisioni**

Rev. 00	del 14/05/2013	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL LM501 ed.8 del Luglio 1994.
Rev. 01	del 22/09/2014	Aggiornato disegno.
Rev. 02	del 15/01/2015	Aggiunto tipo 501/5; aggiornata nota 5.
Rev. 03	del 25/05/2016	Aggiunto tipo 501/6; modificato titolo.
Rev. 04	del 27/02/2017	Modificata dimensione B del tipo 501/6.

**ISC - Uso INTERNO**

Elaborato	Verificato	Approvato
A. Piccinin ING-TAM-ILI	P. Berardi ING-TAM-ILI	E. Di Vito ING-TAM-ILI

TIPO	DIMENSIONI (mm)					CALIBRO	CARICHI DI ROTTURA (kN)		TENUTA MINIMA A SCORRIMENTO S (kN)
	A	B	C	R1	R2		U	F	
501/1	22,8	75	260	480	300	5108/1	97,52	66,71	24,38
501/2	31,5	80	360	670	420	5108/1	168,50	115,26	42,12
501/3	34,6	85	395	730	460	5108/2	200,50	137,15	50,12
501/4	40,5	85	460	860	540	5108/2	274,30	187,63	68,57
501/5	16,45	75	220	405	255	5108/1	61,58	42,12	15,40
501/6	33,99	80	360	670	420	5108/1	160,55	109,82	40,14

Tabella 1

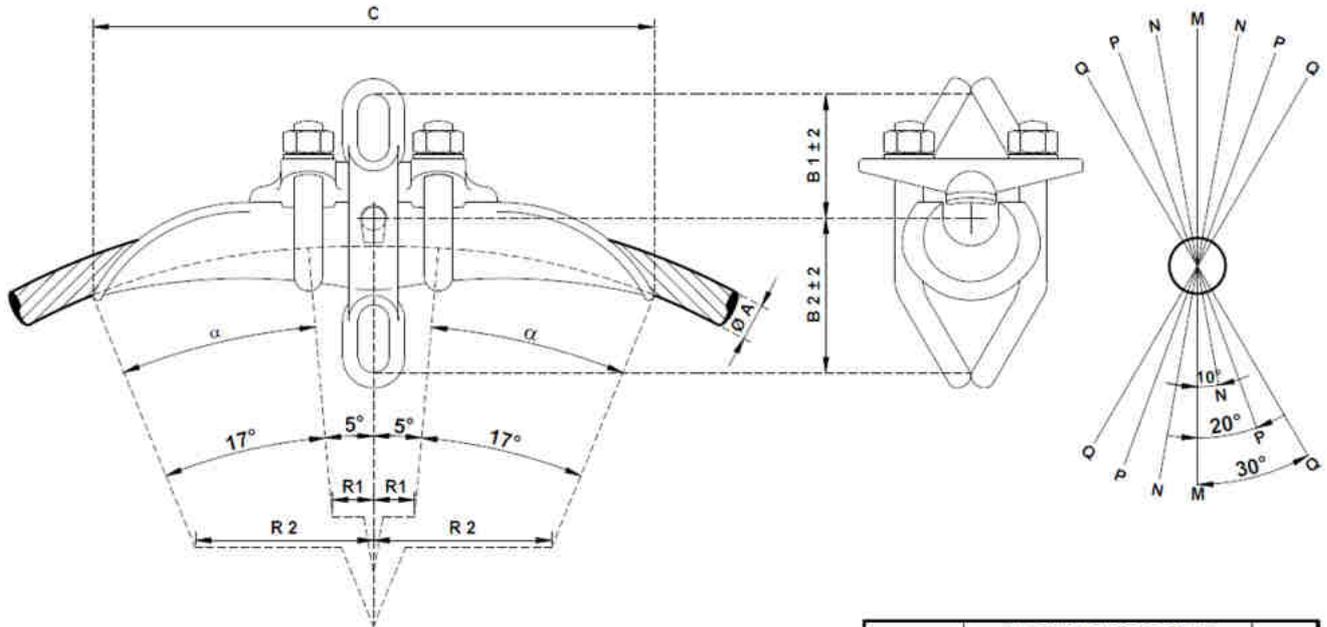
## NOTE

1. 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.
2. Prescrizioni per la costruzione, il collaudo e la fornitura: LIN\_000M3900.
3. Unità di misura: la quantità del materiale deve essere espressa in numero di esemplari (n).
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 il marchio di fabbrica del Costruttore;
  - d) la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm.
5. I dadi di fissaggio dei cavallotti devono essere rivolti verso l'alto (antieffluvio).
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.
7. La deformazione permanente degli anelli e del collare dovrà essere conforme a quanto specificato nelle prescrizioni integrative LIN\_00M10000.

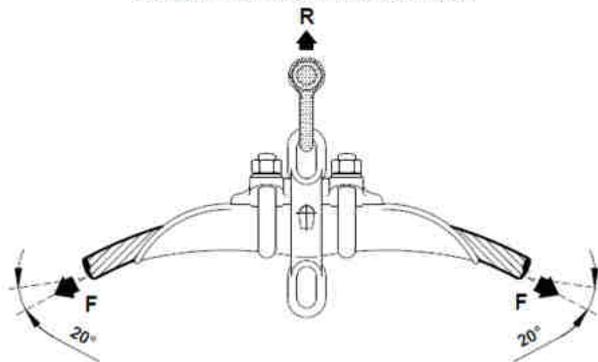
## DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

LIN\_000000C1, LIN\_000000C2, LIN\_000000C4, LIN\_000000C6, LIN\_000000C9, LIN\_000000C32

**MORSETTI DI SOSPENSIONE  
PER CONDUTTORI DI ALLUMINIO-ACCIAIO  
Ø16,45 - 22,8 - 31,5 - 34,6 - 33,99 - 40,5 mm  
CON DISPOSITIVO DI ATTACCO PER CONTRAPPESO**



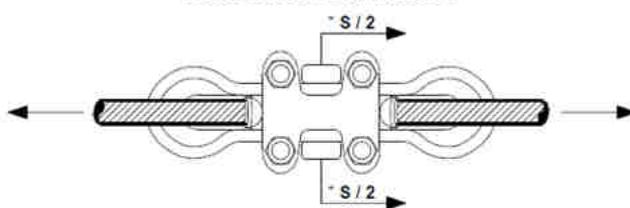
**SCHEMA DI PROVA MECCANICA**



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°

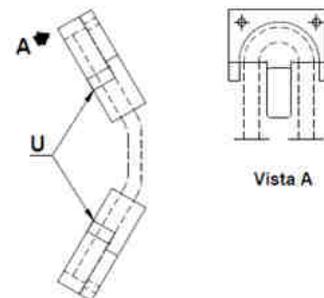
Il profilo della gola si riferisce alla sezione M - M verticale; per sezioni ruotate rispetto a questa, è sufficiente che nei settori  $\alpha$  il raggio di curvatura resti uguale a R2 per una estensione corrispondente ai valori sopra indicati.

**TENUTA A SCORRIMENTO**



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

**VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' GEOMETRICA**



**Storia delle revisioni**

Rev. 00	del 14/05/2013	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL LM502 ed.7 del Luglio 1994.
Rev. 01	del 22/09/2014	Aggiornato disegno.
Rev. 02	del 15/01/2015	Aggiunto tipo 502/5; aggiornata nota 5.
Rev. 03	del 25/05/2016	Aggiunto tipo 502/6; modificato titolo.
Rev. 04	del 27/02/2017	Modificata dimensione B1 del tipo 502/6.

**ISC – Uso INTERNO**

Elaborato	Verificato	Approvato
A. Piccinin ING-TAM-ILI	P. Berardi ING-TAM-ILI	E. Di Vito ING-TAM-ILI

TIPO	DIMENSIONI (mm)						CALIBRO	CARICHI DI ROTTURA (kN)		TENUTA MINIMA A SCORRIMENTO S (kN)
	A	B1	B2	C	R1	R2		U	F	
502/1	22,8	75	80	260	480	300	5108/1	97,52	66,71	24,38
502/2	31,5	80	100	360	670	420	5108/1	168,50	115,26	42,12
502/3	34,6	85	100	395	730	460	5108/2	200,50	137,15	50,12
502/4	40,5	85	100	460	860	540	5108/2	274,30	187,63	68,57
502/5	16,45	75	80	220	405	255	5108/1	61,58	42,12	15,40
502/6	33,99	80	100	360	670	420	5108/1	160,55	109,82	40,14

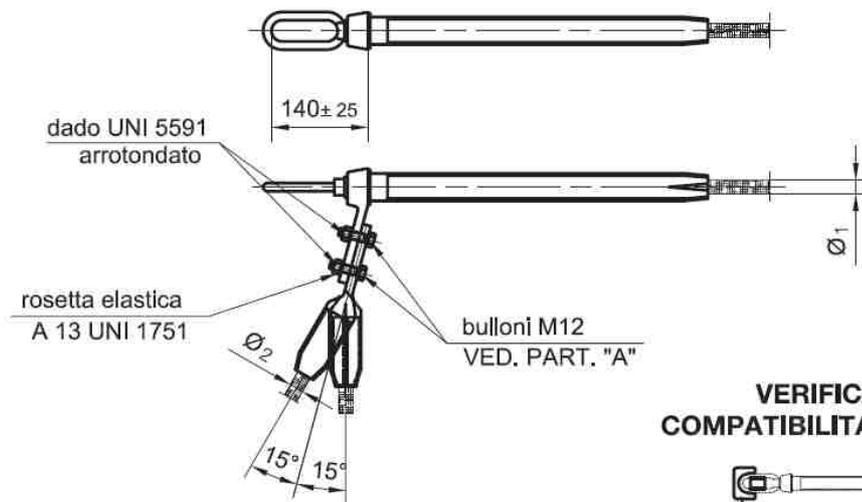
Tabella 1

## NOTE

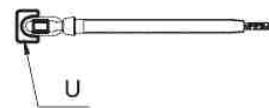
1. Materiale: lega di alluminio. Cavallotti, collari e anelli in acciaio al carbonio UNI EN 10083/1, zincato a caldo. Rosetta piana e rosetta elastica in acciaio inossidabile.
2. Prescrizioni per la costruzione, il collaudo e la fornitura: LIN\_000M3900.
3. Unità di misura: la quantità del materiale deve essere espressa in numero di esemplari (n).
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 il marchio di fabbrica del Costruttore;
  - d) la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm.
5. I dadi di fissaggio dei cavallotti devono essere rivolti verso l'alto (antiefiluvio).
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.
7. La deformazione permanente degli anelli e del collare dovrà essere conforme a quanto specificato nelle prescrizioni integrative LIN\_00M10000.

## DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

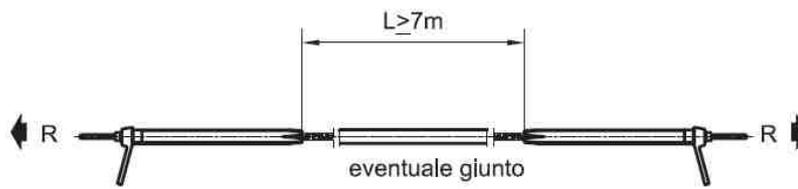
LIN\_000000C1, LIN\_000000C2, LIN\_000000C4, LIN\_000000C6, LIN\_000000C9, LIN\_000000C32



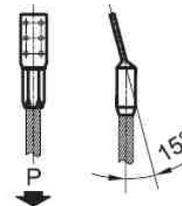
**VERIFICA DELLA  
COMPATIBILITA' GEOMETRICA**



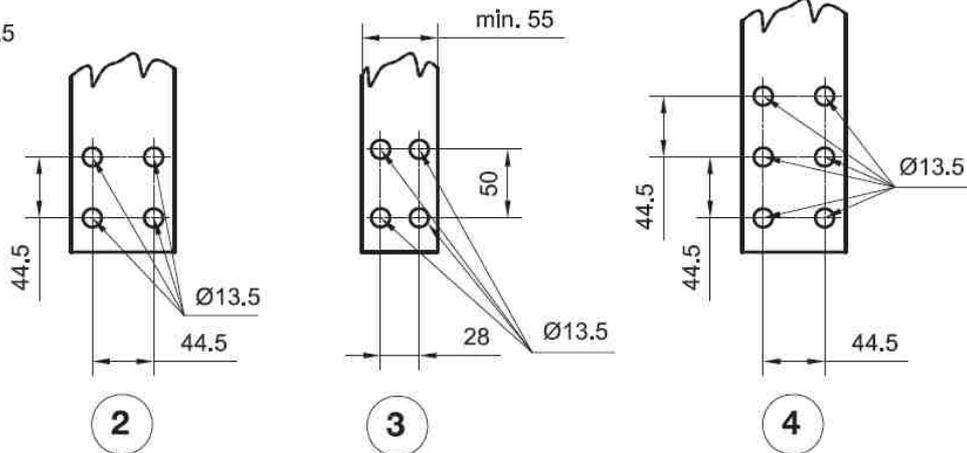
**SCHEMA DI PROVA MECCANICA "R"**



**SCHEMA DI PROVA  
MECCANICA "P"**



**PART. A**  
Tolleranze ± 0.5



**Storia delle revisioni**

Rev. 00	del 14/05/2013	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna LM521 rev. 10 del 30/11/2006 (G. Lavecchia – A. Posati, S. Tricoli – R. Rendina).
Rev. 01	del 15/01/2015	Aggiunto tipo 521/14.
Rev. 02	del 25/05/2016	Aggiunti tipi 521/15 e 521/16.

**ISC – Uso INTERNO**

Elaborato	Verificato	Approvato
A. Piccinin ING-TSS-STL-LAE	P. Berardi ING-TSS-STL-LAE	M. Rebolini ING-TSS

TIPO	DIMENSIONI (mm)		PART. A	CHIAVE ESAGONO DI COMPRESSIONE (mm)			CALIBRO	PROVA MECCANICA P (kN)	CARICO DI ROTTURA R (kN)
	Ø1	Ø2		MORSA		DERIV.			
				alluminio	acciaio		U		
521/1	22,8	22,8	SOSTITUITO DAL TIPO 521/6						
521/2	31,5	31,5	2	44	22	44	5108/2	---	168,50
521/3	22,8	36,0	2	34	16	54	5108/1	---	97,52
521/4	31,5	36,0	2	44	22	54	5108/2	---	168,50
521/5	36,0	36,0	2	54	---	54	5108/2	---	109,70
521/6	22,8	22,8	3	34	16	34	5108/1	---	97,52
521/7	34,6	34,6	2	51	22	51	5108/2	---	200,50
521/8	40,5	40,5	2	60	26	60	5108/3	---	274,30
521/9	40,5	36,0	2	60	26	54	5108/3	---	274,30
521/10	31,5	40,5	2	44	22	60	5108/2	---	168,50
521/11	31,5	41,1	2	44	22	60	5108/2	9,50	168,50
521/12	41,1	41,1	4	60	---	60	5108/2	9,50	144,86
521/13	40,5	41,1	4	60	26	60	5108/3	9,50	274,30
521/14	16,45	16,45	3	30	12	30	5108/1	---	61,58
521/15	33,99	33,99	2	54	22	54	5108/2	---	160,55
521/16	33,99	36	2	54	22	54	5108/2	---	160,55

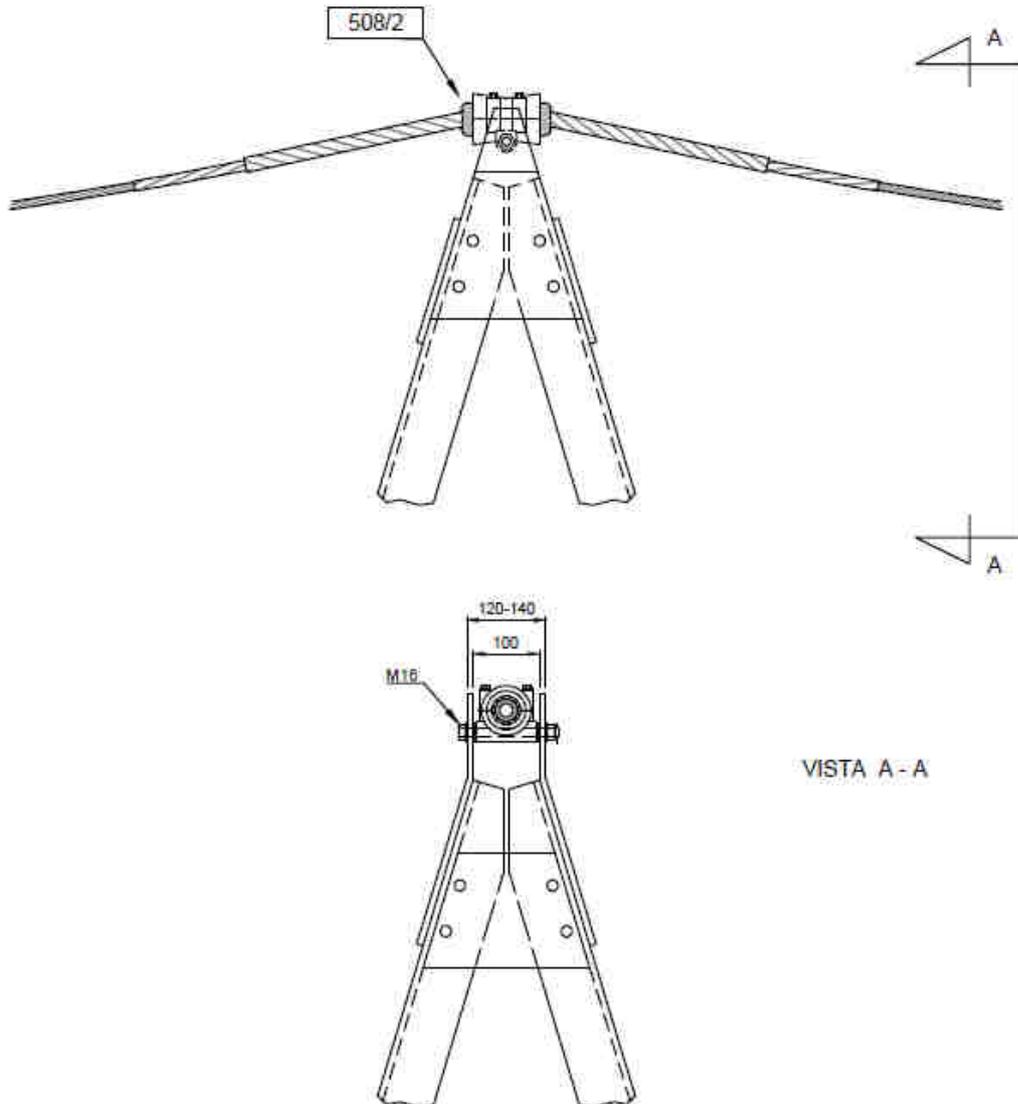
Tabella 1

**NOTE**

1. Materiale: lega di alluminio EN AW-6060 secondo norma UNI EN 573-3; acciaio al carbonio UNI EN 10083/1, zincato a caldo. Bulloni, rosetta piana e rosetta elastica in acciaio inossidabile.
2. Prescrizioni per la costruzione, il collaudo e la fornitura: LIN\_000M3900.
3. Unità di misura: la quantità del materiale deve essere espressa in numero di esemplari (n).
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 il marchio di fabbrica del Costruttore; d) la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm; e) la chiave dell'esagono di compressione seguita dalle lettere mm.
5. La patella di collegamento della morsa al collo morto dovrà essere resa solidale alla morsa stessa mediante saldatura.
6. Quando previsto, prima della pressatura gli spazi compresi tra conduttore e manicotto di alluminio devono essere riempiti con grasso di vasellina.
7. Il numero di cicli previsto per la prova L ai cicli termici è pari a 500. La validità della prova può essere estesa ai tipi con conduttore passante uguale e conduttore derivato in alluminio.
8. La Prova Meccanica "P" deve essere eseguita, solo come prova di tipo, su 2 esemplari.

**DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

LIN\_000000C1, LIN\_000000C2, LIN\_000000C4, LIN\_000000C5, LIN\_000000C6, LIN\_000000C8, LIN\_000000C9, LIN\_000000C32



**DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

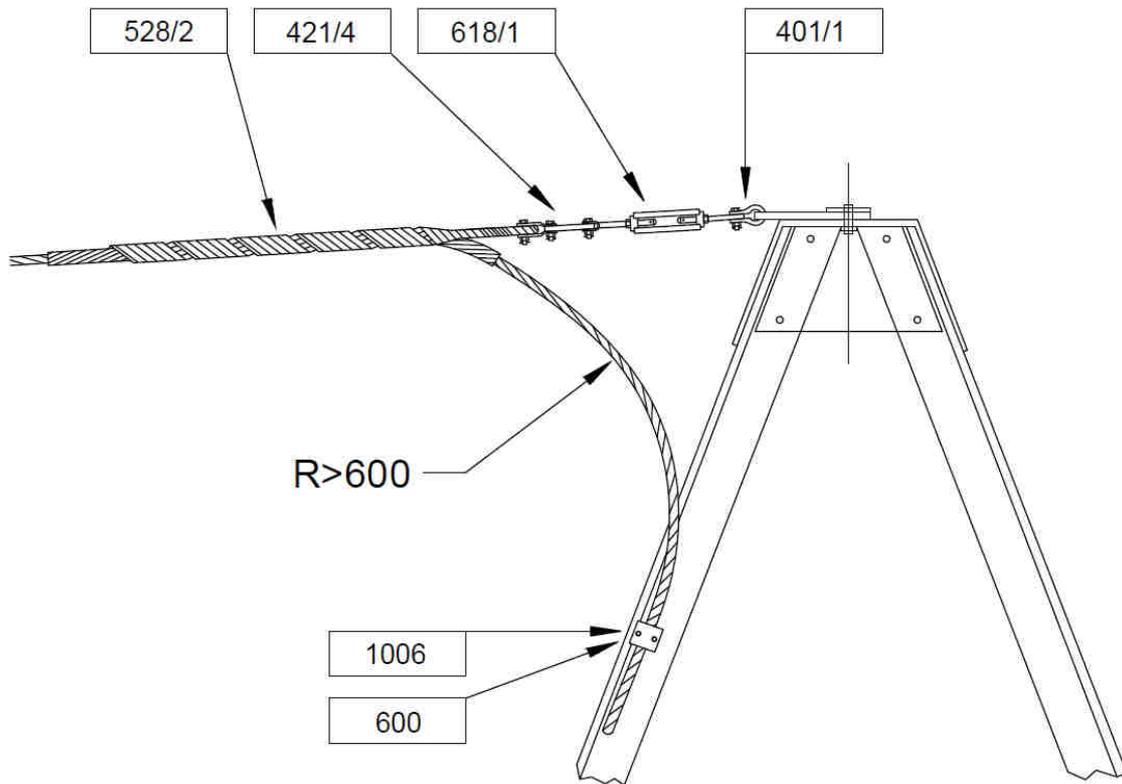
LIN\_00000C25, LIN\_00000C59

**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 ING-TAM-ILI	A. Piccinin ING-TAM-ILI	P. Berardi ING-TAM-ILI		<b>E. Di Vito</b> ING-TAM-ILI



## NOTE

1. La quantità dei morsetti unifilari 1006 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

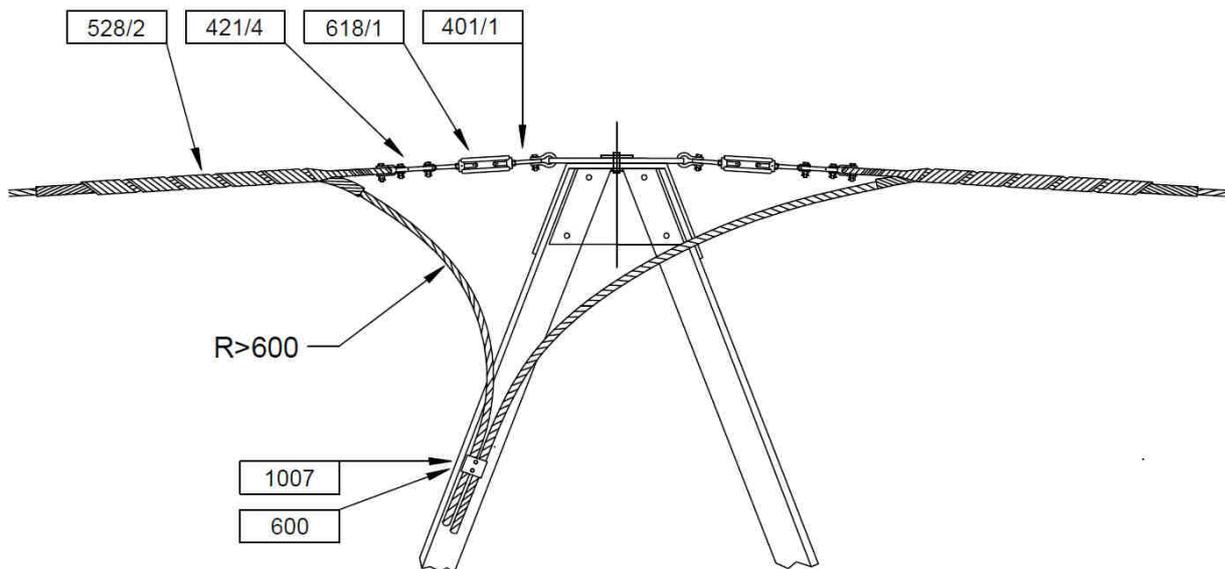
LIN\_00000C25, LIN\_00000C59

### Storia delle revisioni

Rev.	del	Descrizione
Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM270 ed. 1 del Luglio 1996.
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 ING-TAM-ILI	A. Piccinin ING-TAM-ILI	P. Berardi ING-TAM-ILI		E. Di Vito 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 deve essere definita in accordo al documento C3906.

#### DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

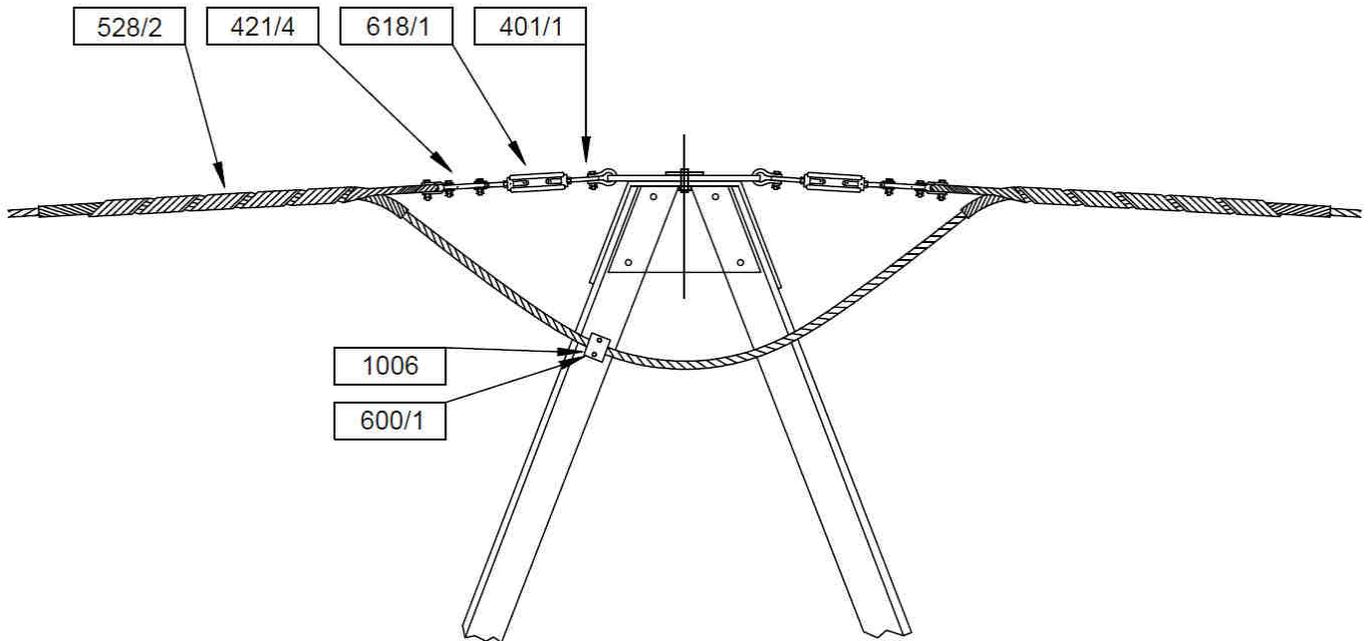
LIN\_00000C25, LIN\_00000C59

#### Storia delle revisioni

Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM271 ed. 1 del Luglio 1996.
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 ING-TAM-ILI	A. Piccinin ING-TAM-ILI	P. Berardi ING-TAM-ILI		E. Di Vito 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

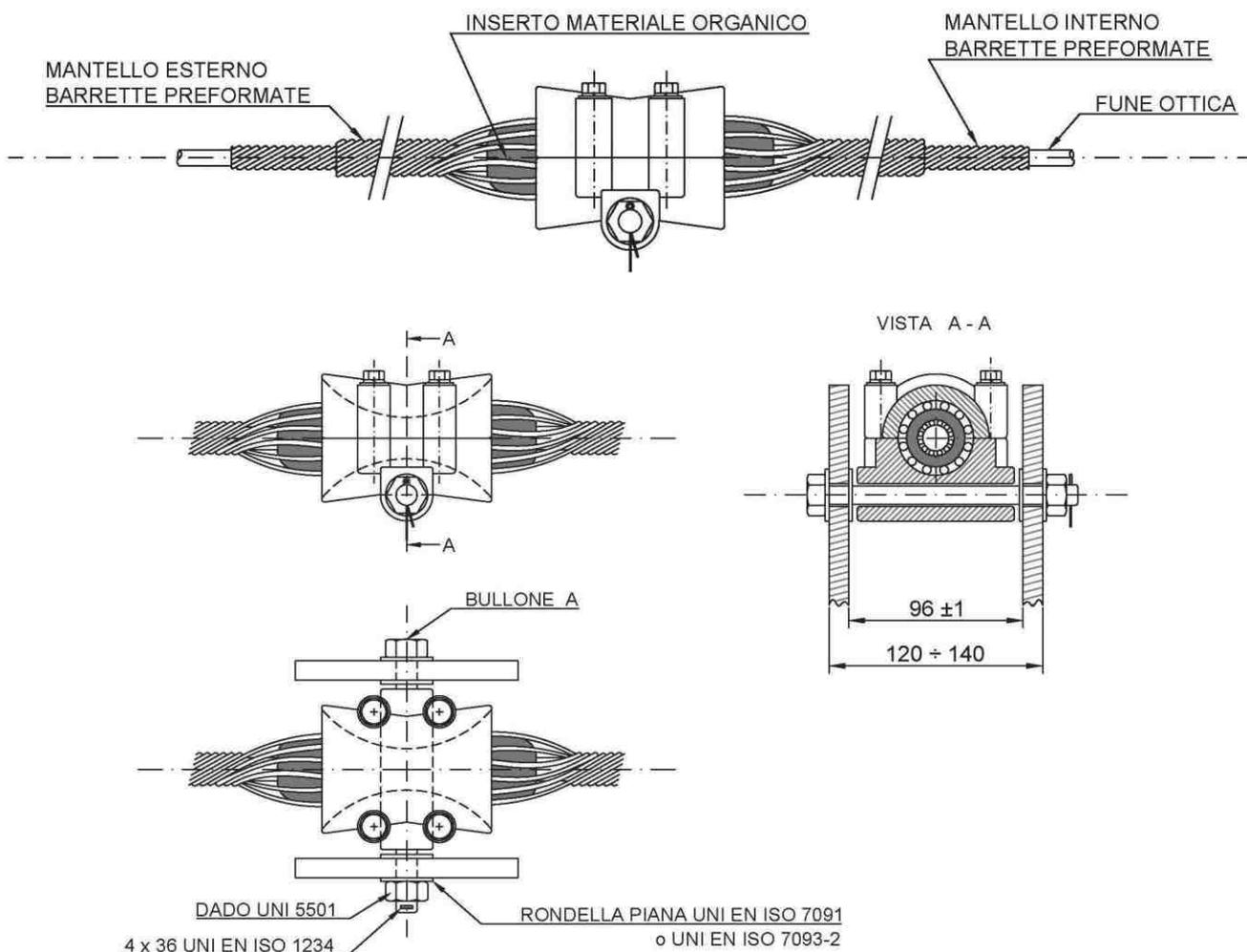
LIN\_00000C25, LIN\_00000C59

#### Storia delle revisioni

Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM273 ed. 1 del Luglio 1996.
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 ING-TAM-ILI	A. Piccinin ING-TAM-ILI	P. Berardi ING-TAM-ILI		E. Di Vito ING-TAM-ILI



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

Tabella 1

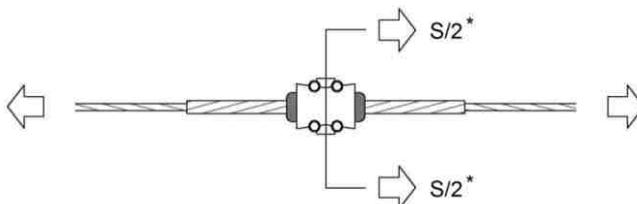
**Storia delle revisioni**

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.

**ISC – Uso INTERNO**

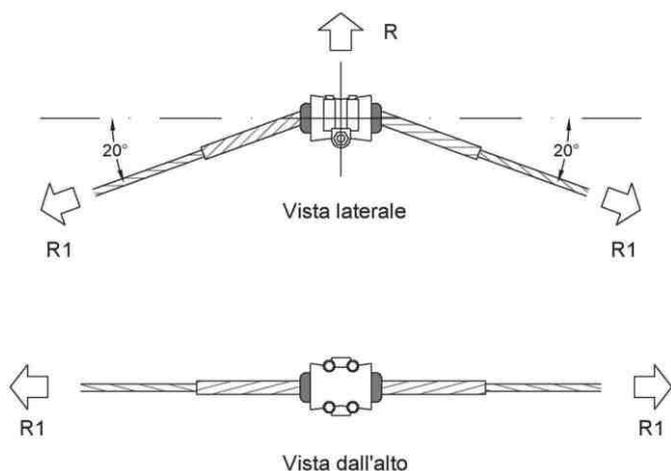
Elaborato		Verificato		Approvato
A. Piccinin ING-TSS-STL-LAE	A. Pelliccione ING-TSS-STL-LAE	P. Berardi ING-TSS-STL-LAE		<b>A. Posati ING-TSS-STL-LAE</b>

**VERIFICA DEL CARICO DI SCORRIMENTO**



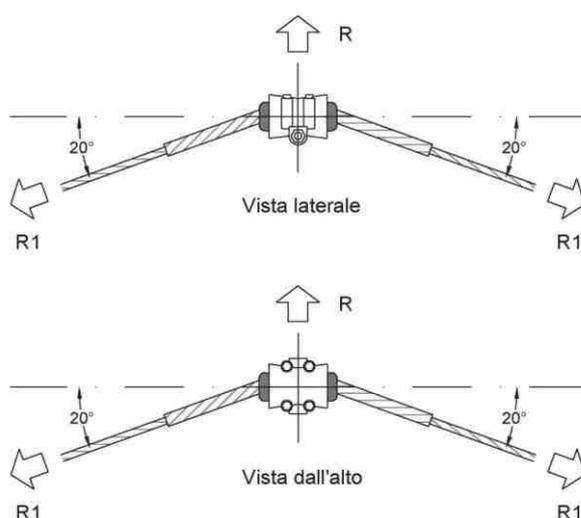
\* Applicata nel piano orizzontale passante per l'asse del conduttore

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



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

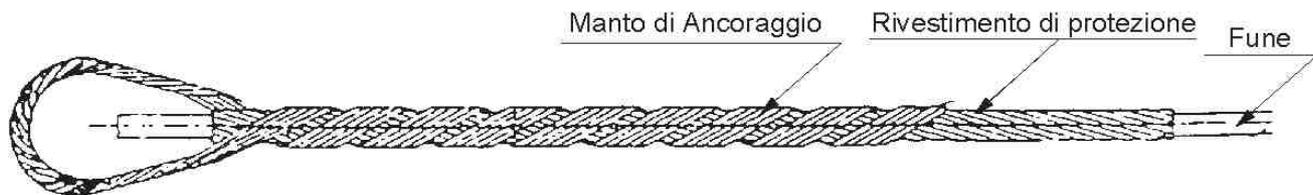
**VERIFICA DEL CARICO DI ROTTURA  
(Prova B)**



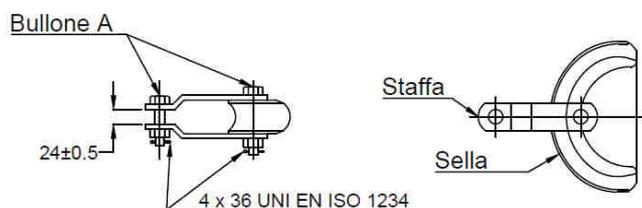
$$R1 = \frac{R}{2 \cdot \sin 20^\circ}$$

**NOTE**

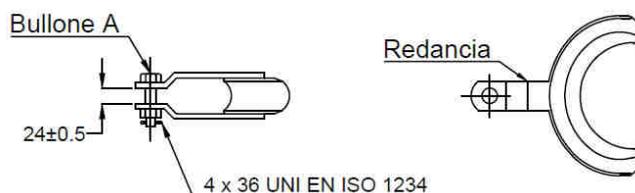
1. Materiale: corpo in lega di alluminio, bulloni in acciaio inossidabile; bulloni di collegamento al sostegno e dadi in acciaio al carbonio UNI EN 10083/1 zincato a caldo; rosette e copiglie in acciaio inossidabile; inserto in materiale organico in accordo a quanto riportato nella LIN\_0000M818; barrette 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) 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.
5. L'unità di misura con il quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).
6. Le sbarrette preformate di protezione sono obbligatorie per OPGW con diametri fino a 16 mm.
7. La norma UNI 5591 è stata ritirata senza sostituzione, è tuttavia considerata valida ai fini del presente documento.



**SISTEMA STAFFA/SELLA**



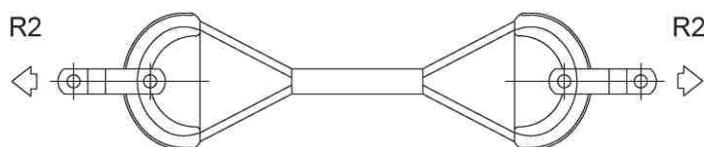
**SISTEMA A REDANCIA**



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

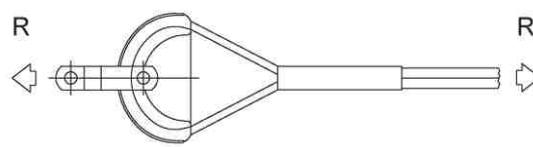
Tabella 1

**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	Contenuto
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**

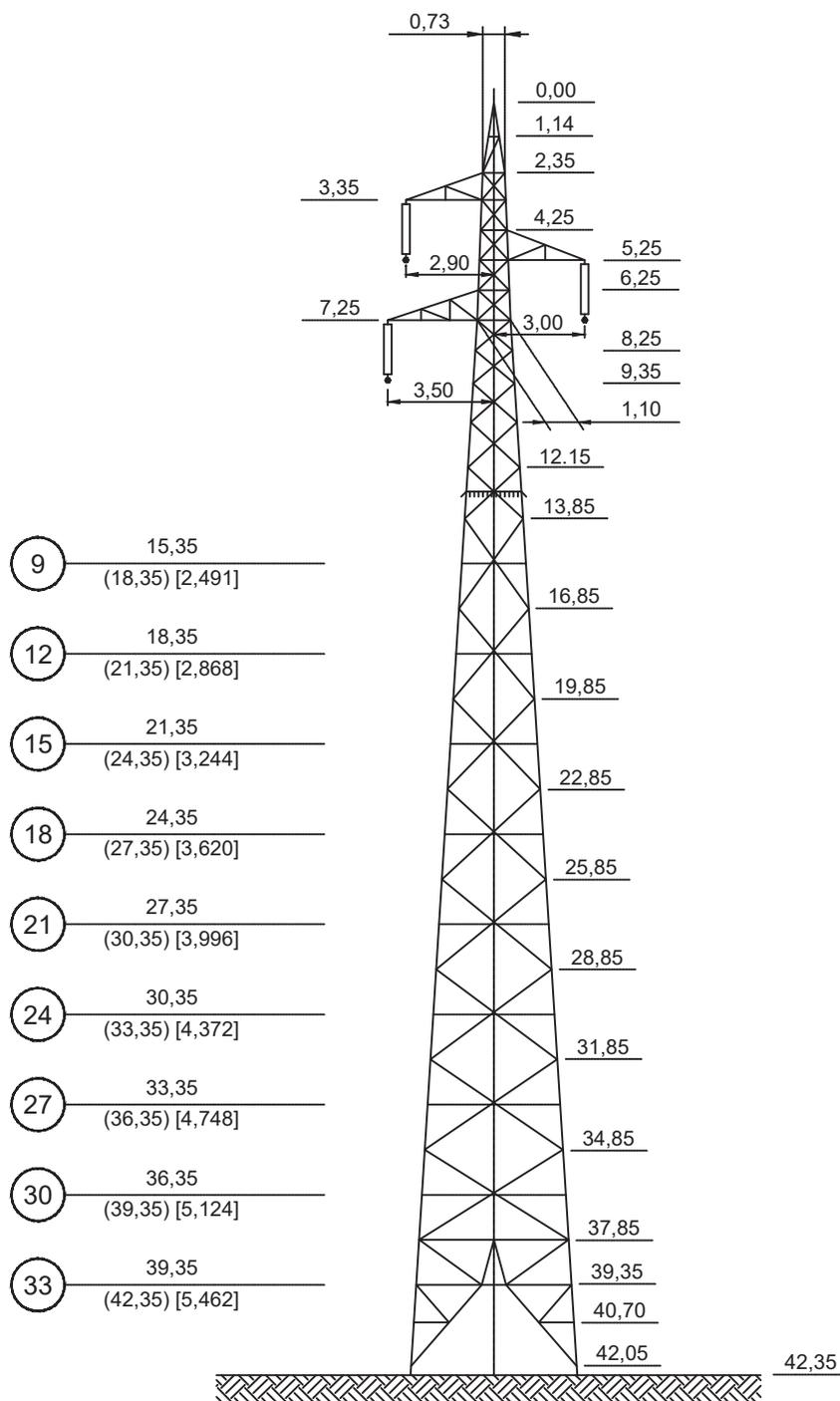
Elaborato	Verificato	Approvato
G. Greco ING-TEC-LAC	P. Berardi ING-TEC-LAC	E. Di Vito ING-TEC-LAC

## 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.

Scala = 1:250

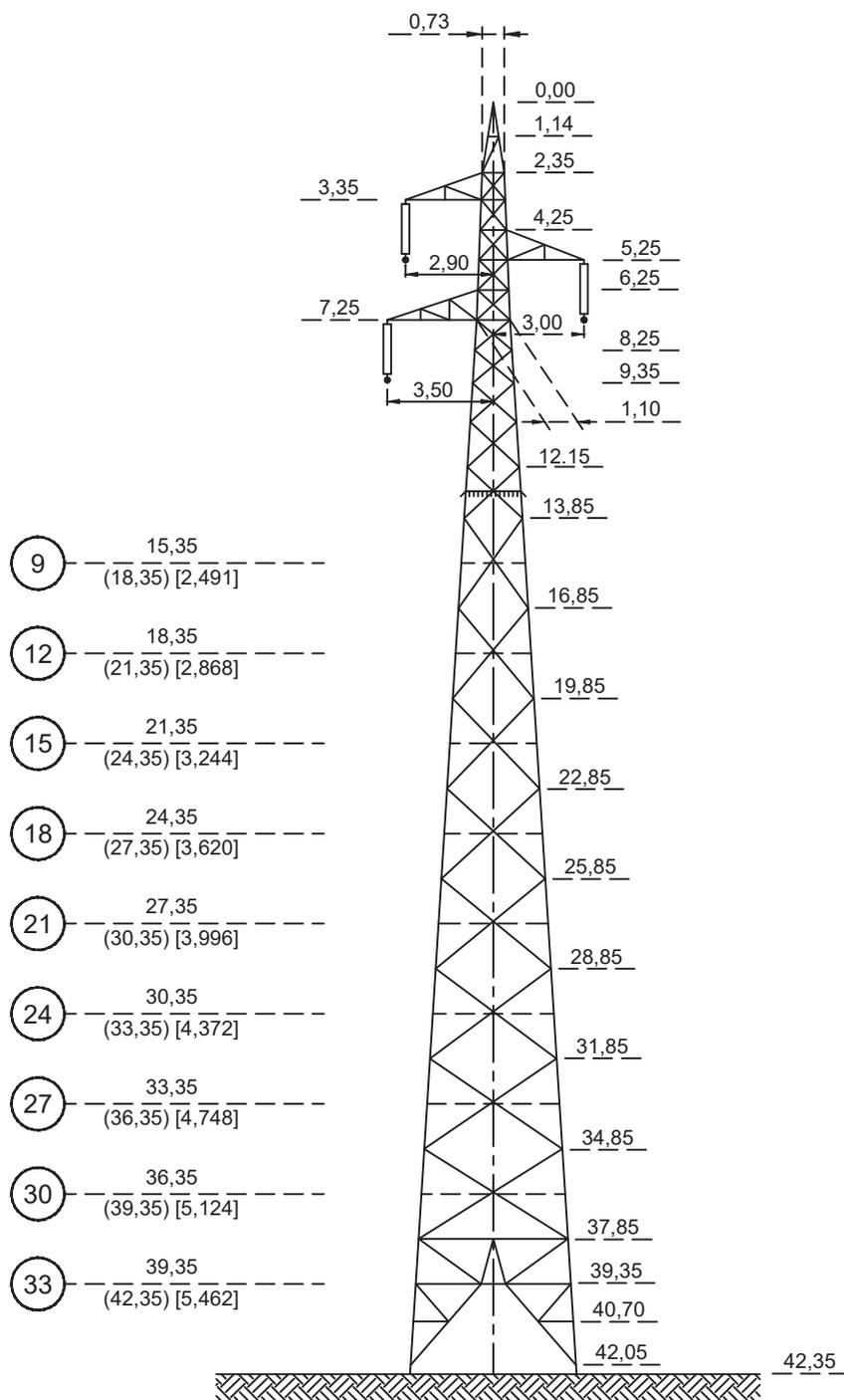
2Tg = 0,12427350



Le quote fra parentesi tonde sono riferite al piano terra delle basi, con piedi ±0  
I valori fra parentesi quadre sono riferiti alla larghezza del sostegno alla base.  
Dimensioni in metri

Scala = 1:250

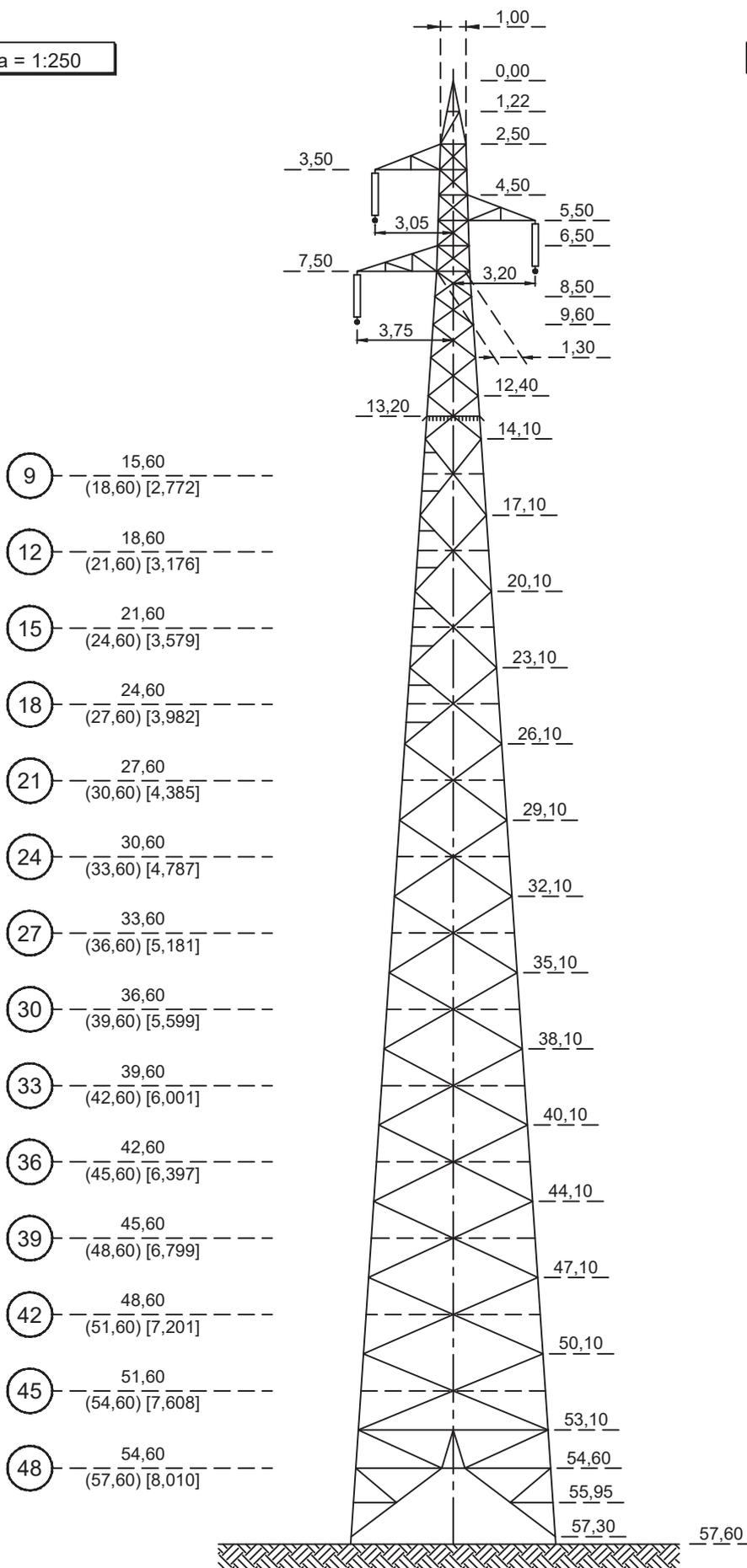
2Tg = 0,12427350



Le quote fra parentesi tonde sono riferite al piano terra delle basi, con piedi  $\pm 0$   
I valori fra parentesi quadre sono riferiti alla larghezza del sostegno alla base.  
Dimensioni in metri

Scala = 1:250

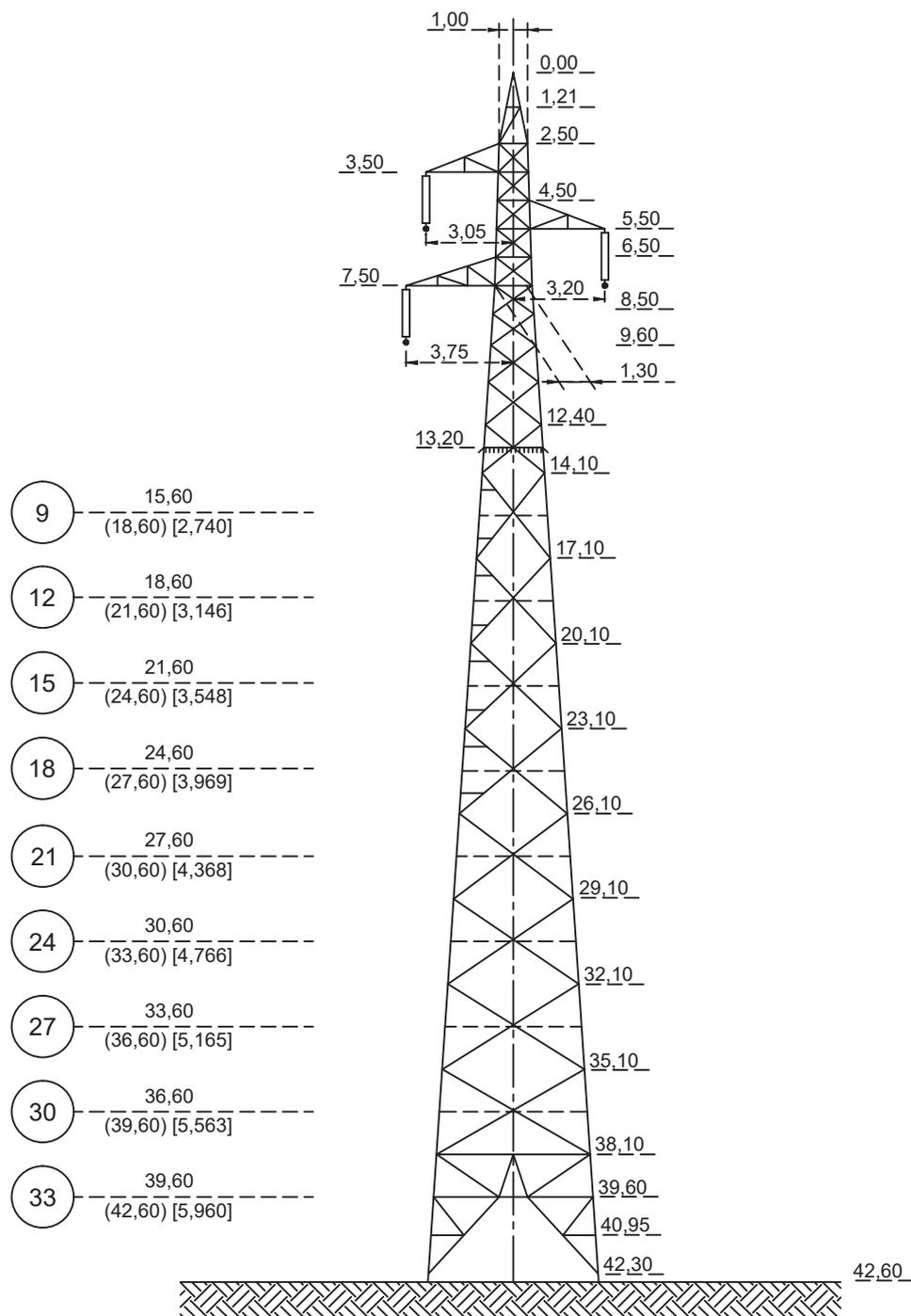
2Tg = 0,13313373



Le quote fra parentesi tonde sono riferite al piano terra delle basi, con piedi ±0  
I valori fra parentesi quadre sono riferiti alla larghezza del sostegno alla base.  
Dimensioni in metri

Scala = 1:250

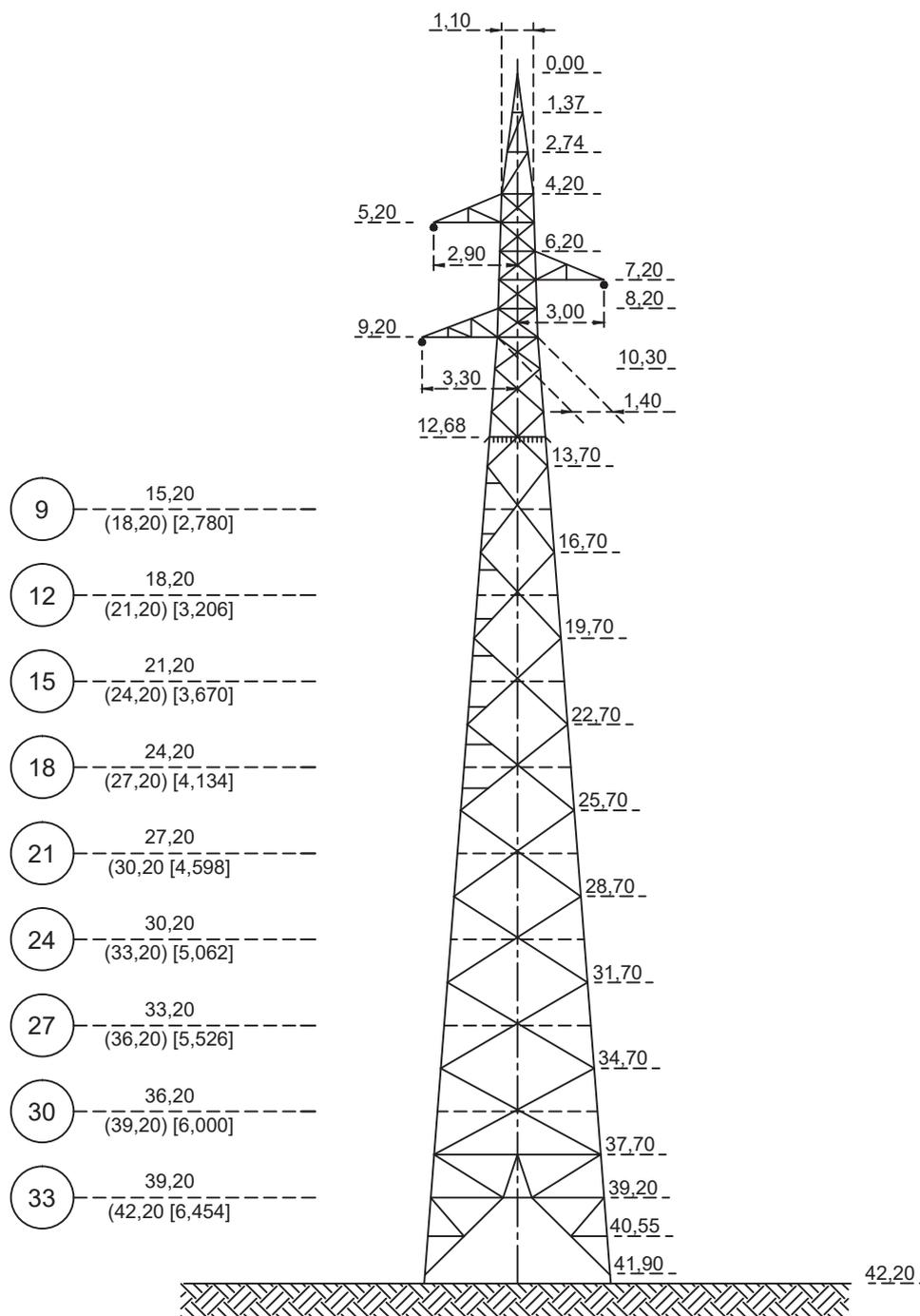
2Tg = 0.1339988



Le quote fra parentesi tonde sono riferite al piano terra delle basi, con piedi ±0  
I valori fra parentesi quadre sono riferiti alla larghezza del sostegno alla base.  
Dimensioni in metri

Scala = 1:250

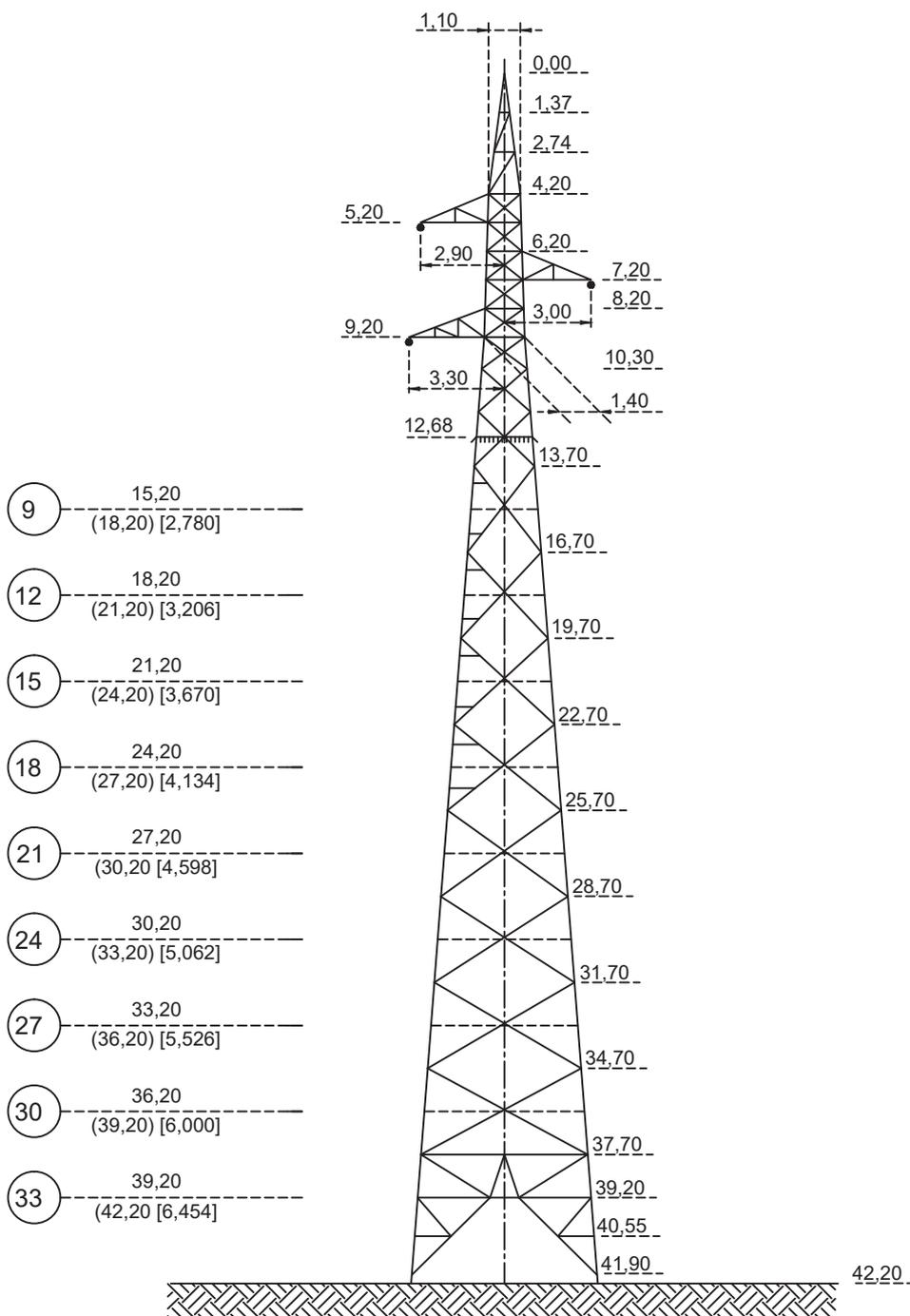
2Tg = 0,1546654



Le quote fra parentesi tonde sono riferite al piano terra delle basi, con piedi ±0  
I valori fra parentesi quadre sono riferiti alla larghezza del sostegno alla base.  
Dimensioni in metri

Scala = 1:250

2Tg = 0,15315152

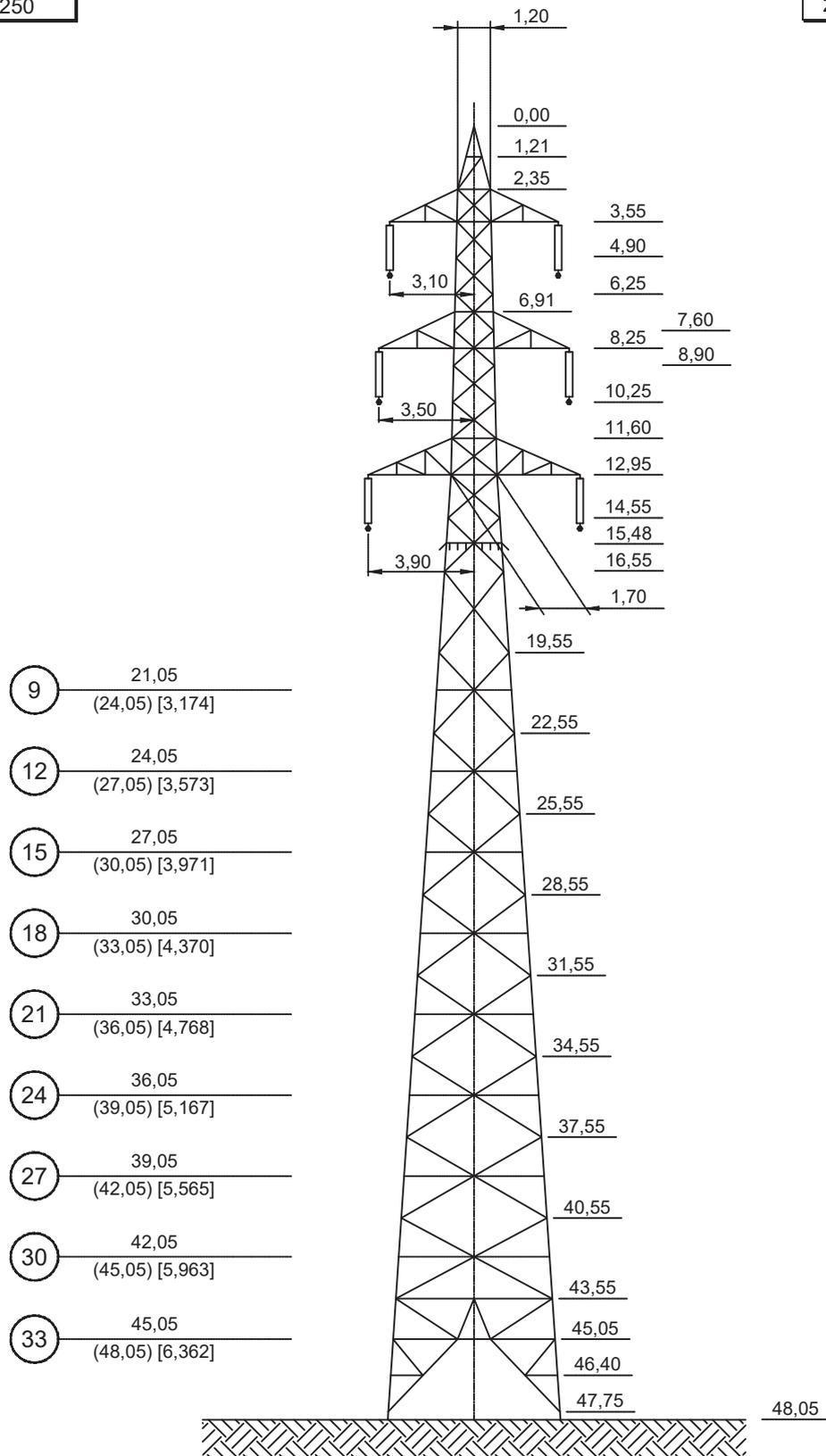


Le quote fra parentesi tonde sono riferite al piano terra delle basi, con piedi ±0  
I valori fra parentesi quadre sono riferiti alla larghezza del sostegno alla base.  
Dimensioni in metri



Scala = 1:250

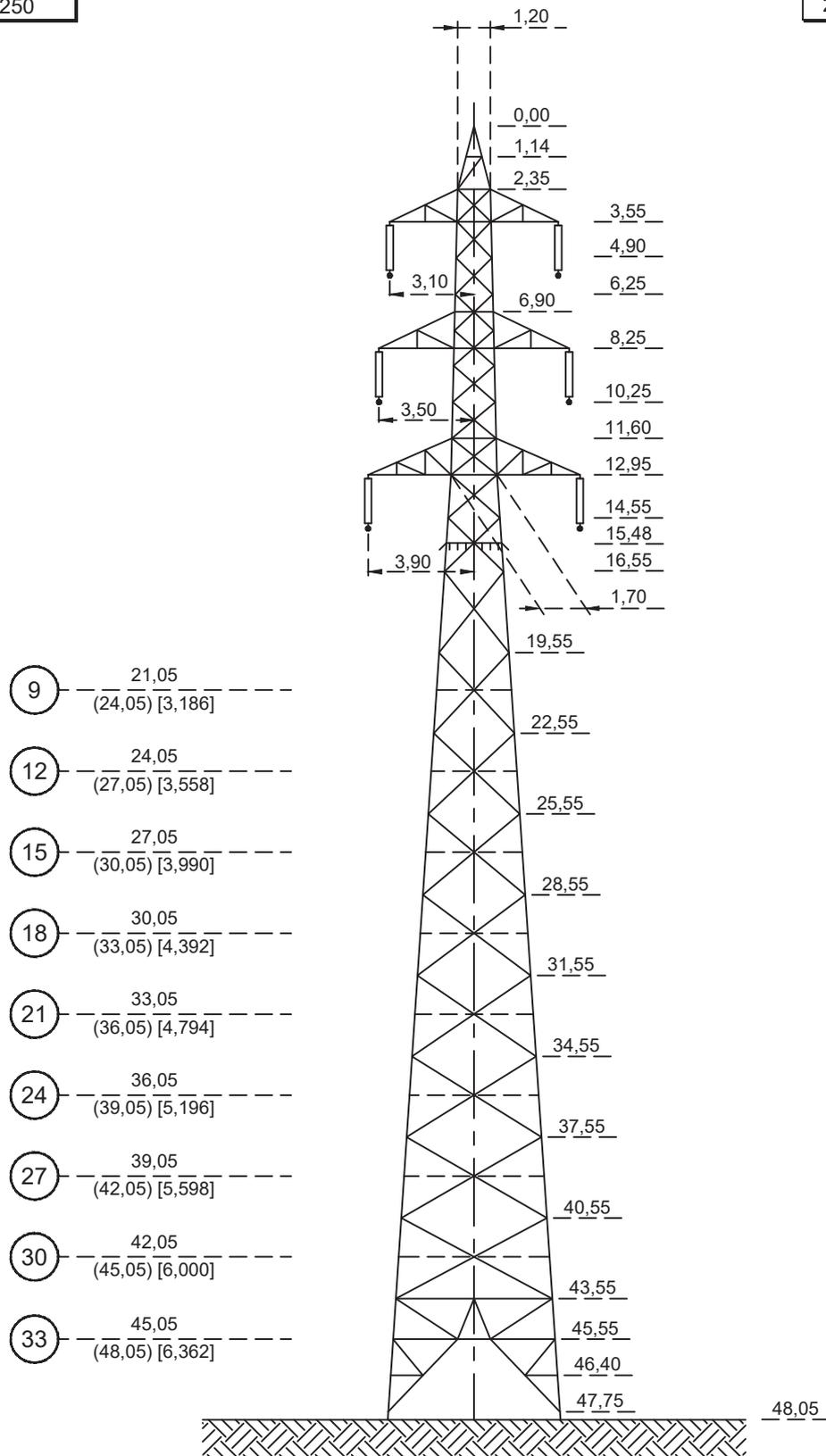
2Tg = 0,13282051



Le quote fra parentesi tonde sono riferite al piano terra delle basi, con piedi ±0  
I valori fra parentesi quadre sono riferiti alla larghezza del sostegno alla base.  
Dimensioni in metri

Scala = 1:250

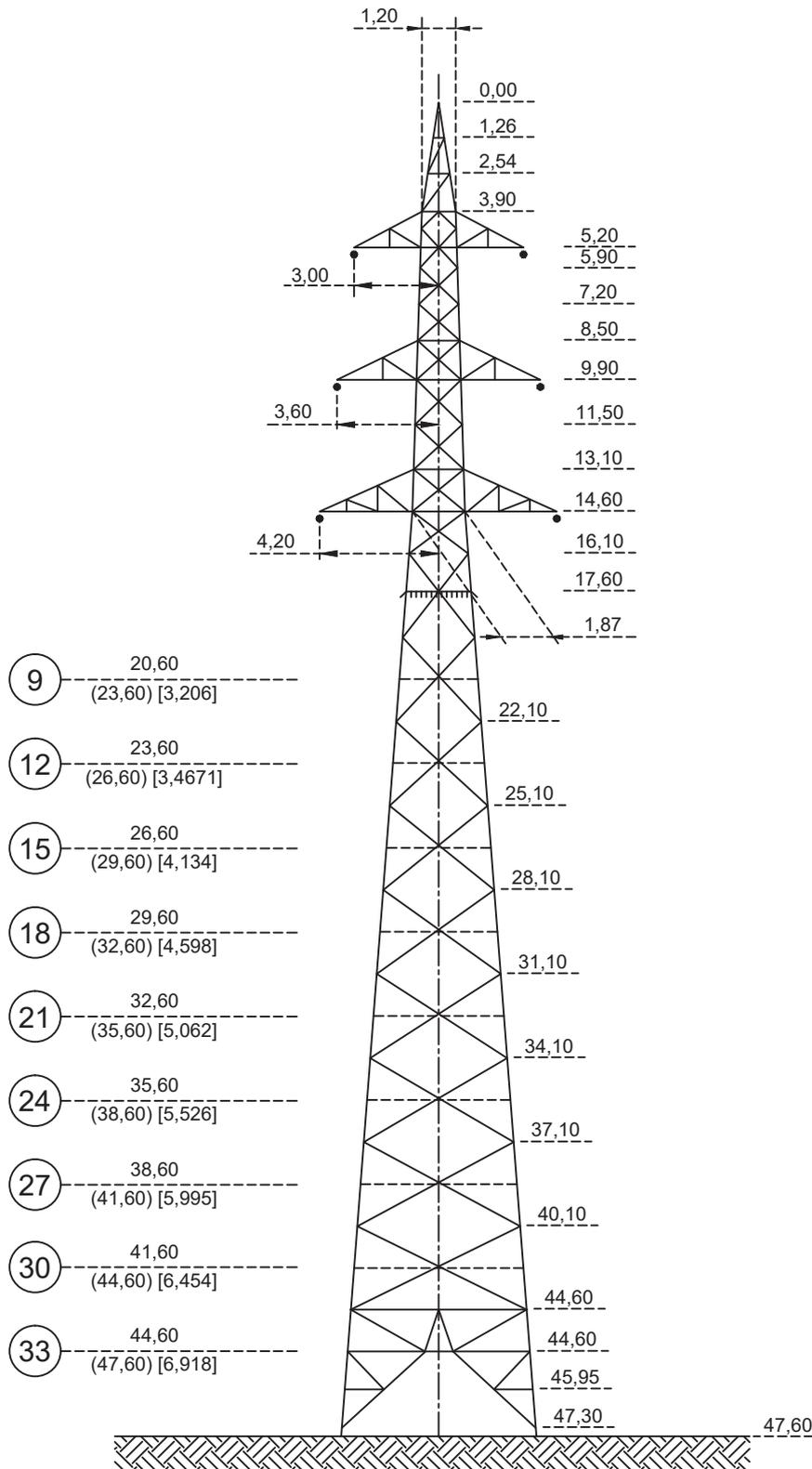
2Tg = 0,13282051



Le quote fra parentesi tonde sono riferite al piano terra delle basi, con piedi  $\pm 0$   
I valori fra parentesi quadre sono riferiti alla larghezza del sostegno alla base.  
Dimensioni in metri

Scala = 1:250

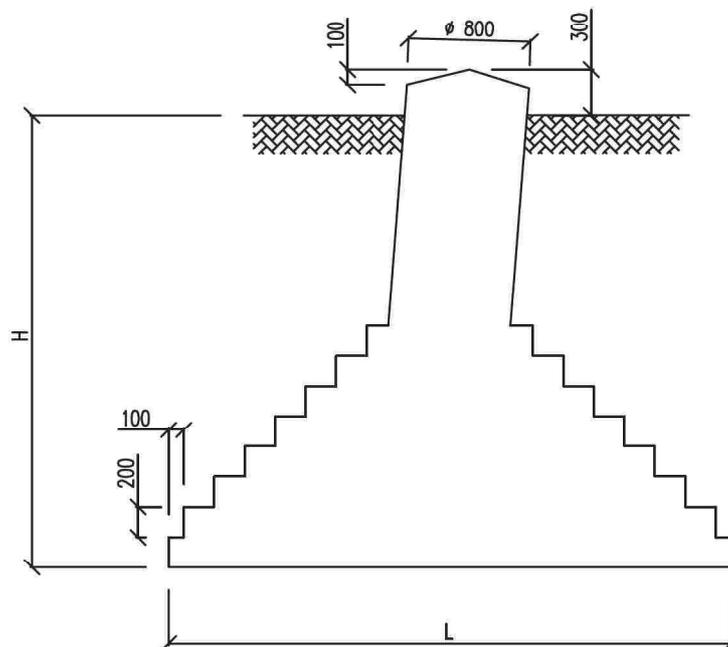
2Tg = 0,15312121



Le quote fra parentesi tonde sono riferite al piano terra delle basi, con piedi ±0  
I valori fra parentesi quadre sono riferiti alla larghezza del sostegno alla base.  
Dimensioni in metri



Soluzione per terreni normali



FONDAZIONE TIPO UE LF-XXX

FONDAZIONE SPECIALE  
PALO TRIVELLATO

