

Impianto di pompaggio "SERRA DEL CORVO"

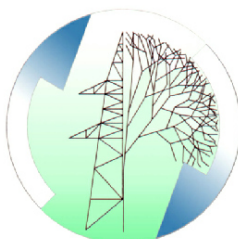
PTO connessione utente alla RTN

Comune di Gravina in Puglia (BA)

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



GEOTECH S.r.l.

SOCIETA' DI INGEGNERIA
Via T.Nani, 7 Morbegno (SO)
Tel. +39 0342610774
E-mail: info@geotech-srl.it
Sito: www.geotech-srl.it

Progettista: Ing. Pietro Ricciardini

Relazione elementi tecnici di impianto



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	PROGETTO DEFINITIVO	21/01/2022	Geotech S.r.l.	Geotech S.r.l.	Geotech S.r.l.
Codice commessa: G885		Codifica documento: G885_DEF_R_021_Rel_el_tecnici_1-1_REV00			



Sommario

1	PREMESSA	3
2	CARATTERISTICHE COMPONENTI ELETTRODOTTO AEREO.....	4
2.1	SOSTEGNI	5
2.1.1	Sostegno 380 kV "delta rovescio" a traliccio – schematico tipo CA s.t.	5
2.1.2	Sostegno 380 kV "delta rovescio" a traliccio – schematico tipo EA s.t.	6
2.1.3	Sostegno 380 kV "delta rovescio" a traliccio – schematico tipo EP s.t.....	7
2.1.4	Sostegno 380 kV "delta rovescio" a traliccio – schematico tipo ML s.t.....	8
2.1.5	Sostegno 380 kV "delta rovescio" a traliccio – schematico tipo MV s.t.	9
2.1.6	Sostegno 380 kV "delta rovescio" a traliccio – schematico tipo NV s.t.....	10
2.1.7	Sostegno 380 kV "delta rovescio" a traliccio – schematico tipo PL s.t.	11
2.1.8	Sostegno 380 kV "delta rovescio" a traliccio – schematico tipo PV s.t.	12
2.1.9	Sostegno 380 kV "delta rovescio" a traliccio – schematico tipo VL s.t.....	13
2.1.10	Sostegno 380 kV "delta rovescio" a traliccio – schematico tipo VV s.t.	14
2.2	CONDUTTORI BINATI ALLUMINIO ACCIAIO Ø 31,5 MM C2/1 NORMALE	15
2.3	FUNE DI GUARDIA CON 48 FIBRE OTTICHE Ø 17,9 MM (LIN_00000C60)	16
2.4	ARMAMENTI	17
2.4.1	Armamento a "V" doppio per conduttori in alluminio acciaio ø 31 binati (LM 52).....	17
2.4.2	Armamento a "L" doppio per conduttori in alluminio acciaio ø 31,5 binati (LM 56)	18
2.4.3	Armamento a "L" per richiamo collo morto per conduttori in alluminio acciaio ø 31,5 binati (LM 59)....	19
2.4.4	Armamento di amarro doppio per conduttori in alluminio acciaio ø 31,5 binati (LM 141)	21
2.4.5	Armamento di amarro doppio per le campate di collegamento portale – capolinea – lato capolinea per conduttori alluminio-acciaio ø 31,5 binati (LM 143)	22
2.4.6	Armamento di amarro doppio per le campate di collegamento portale – capolinea – lato capolinea per conduttori alluminio-acciaio ø 31,5 binati (LM 144)	23
2.4.7	Linee 132-150 e 380 kV con attacco corpo palo con perno oscillante armamento per sospensione della fune di guardia con fibre ottiche ø 17,9 mm (LIN_0000M212)	24
2.4.8	Linee 132-150 e 380 kV con attacco corpo palo con perno oscillante armamento di amarro in corrispondenza di giunto ottico della fune di guardia con fibre ottiche ø 17,9 mm (LIN_0000M213).....	25
2.4.9	Linee 132-150 e 380 kV con attacco corpo palo con perno oscillante armamento di amarro passante per fune di guardia con fibre ottiche ø 17,9 mm (LIN_0000M215)	26
2.5	ISOLATORI	27



2.5.1	<i>Isolatori cappa e perno di tipo normale in vetro temprato (LIN_000000J2)</i>	27
3	CARATTERISTICHE COMPONENTI ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO	28
3.1	CONDUTTORE CAVO XLPE	28
3.2	CAVI OTTICI A 48 FIBRE, DIELETTRICI, TAMPONATI, PER POSA IN TUBAZIONI	29
3.2.1	<i>Caratteristiche dimensionali e meccaniche del cavo</i>	30
3.2.2	<i>Caratteristiche costruttive del cavo</i>	30
3.2.3	<i>Colori</i>	31
3.2.4	<i>Caratteristiche costruttive e trasmissione delle fibre</i>	32
3.2.5	<i>Imballo e pezzature</i>	33
3.2.6	<i>Marcatura</i>	33
3.3	SOSTEGNO 380kV “DELTA ROVESCIO” A TRALICCIO – SCHEMATICO TIPO CA s.T. CON PREDISPOSIZIONE PORTATERMINALI	34
3.4	TERMINALE INGRESSO BLINDATO kV	35
3.5	TERMINALE PER ESTERNO IN COMPOSITO 420kV	36
3.6	SEGNALAZIONE LINEE IN CAVO	37
3.7	CASSETTE DI SEZIONAMENTO – ESEMPIO TIPO	40



1 PREMESSA

Il seguente elaborato si propone di raccogliere le schede tecniche dei diversi componenti che verranno impiegati per realizzare il nuovo collegamento elettrico a 380kV tra la SU Edison di Serra del Corvo e la stazione TERNA denominata S.E. Gravina 380.



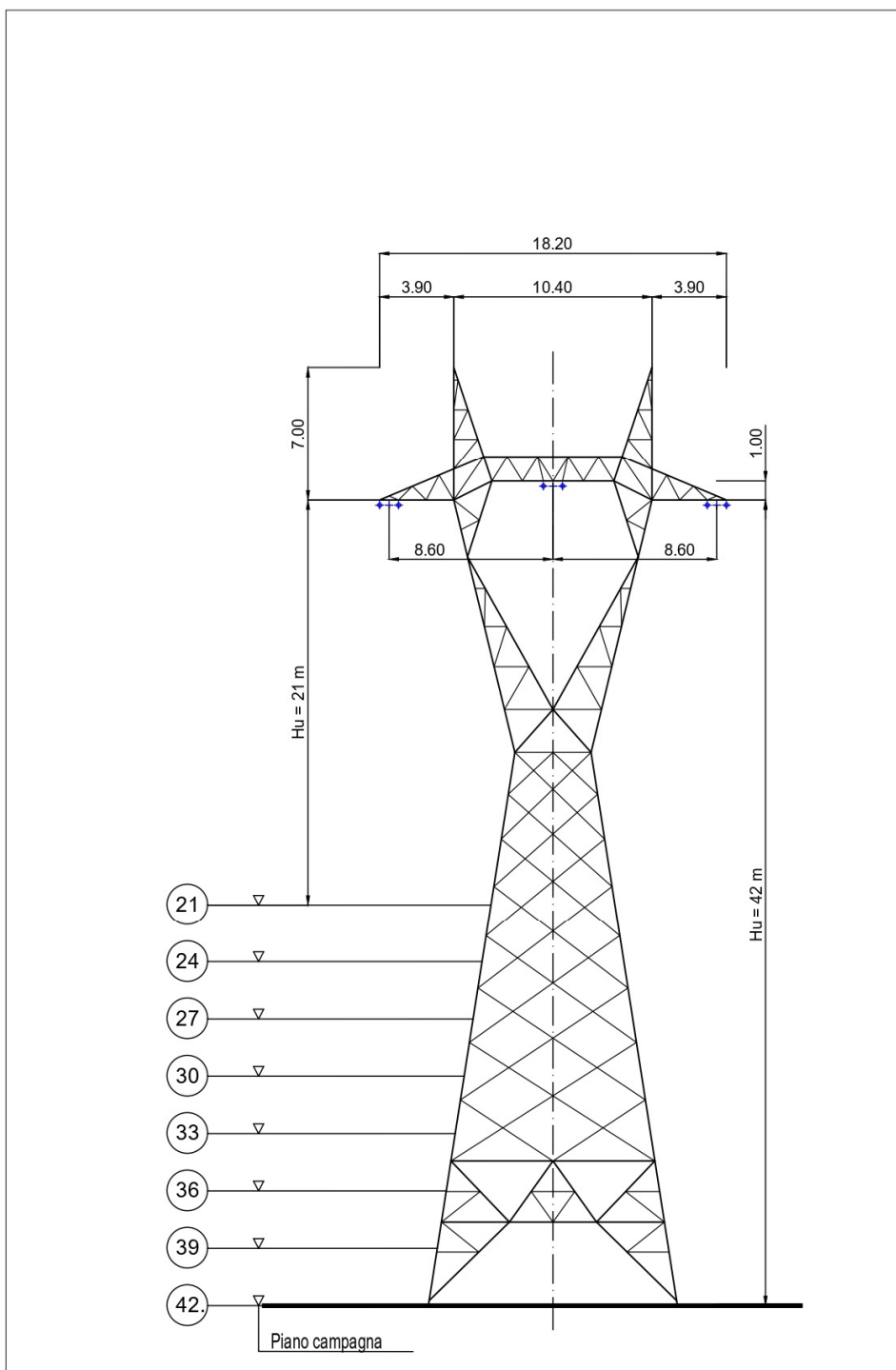
2 CARATTERISTICHE COMPONENTI ELETTRODOTTO AEREO

Di seguito si riportano le schede tecniche relative le apparecchiature principali impiegate per i tratti di elettrodotto aereo. In particolare sono di seguito riportate le tipologie di sostegni, conduttori, armamenti e morsetteria oltre che la tipologia indicativa delle fondazioni previste per i nuovi sostegni.



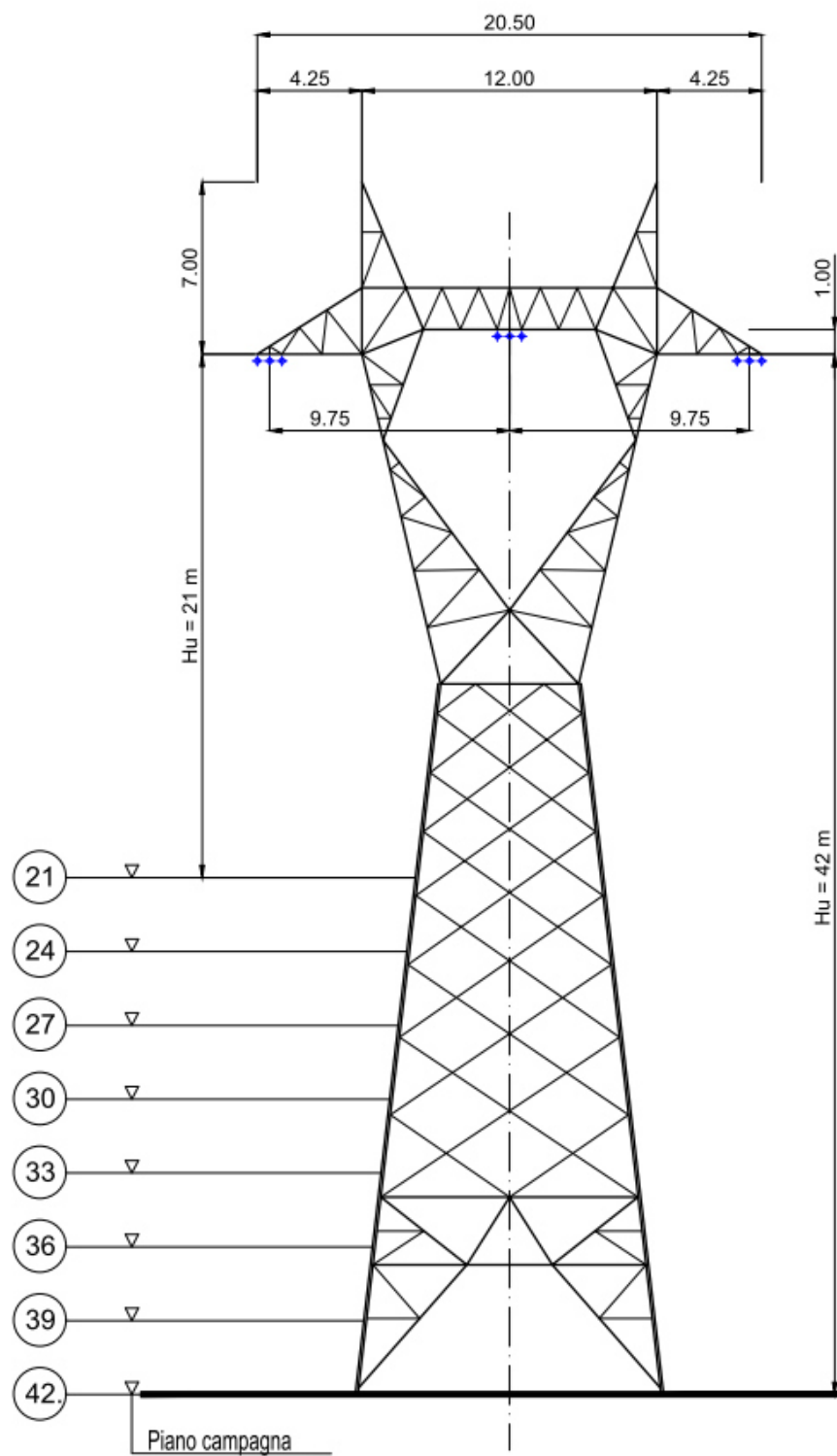
2.1 SOSTEGNI

2.1.1 Sostegno 380 kV “delta rovescio” a traliccio – schematico tipo CA s.t.



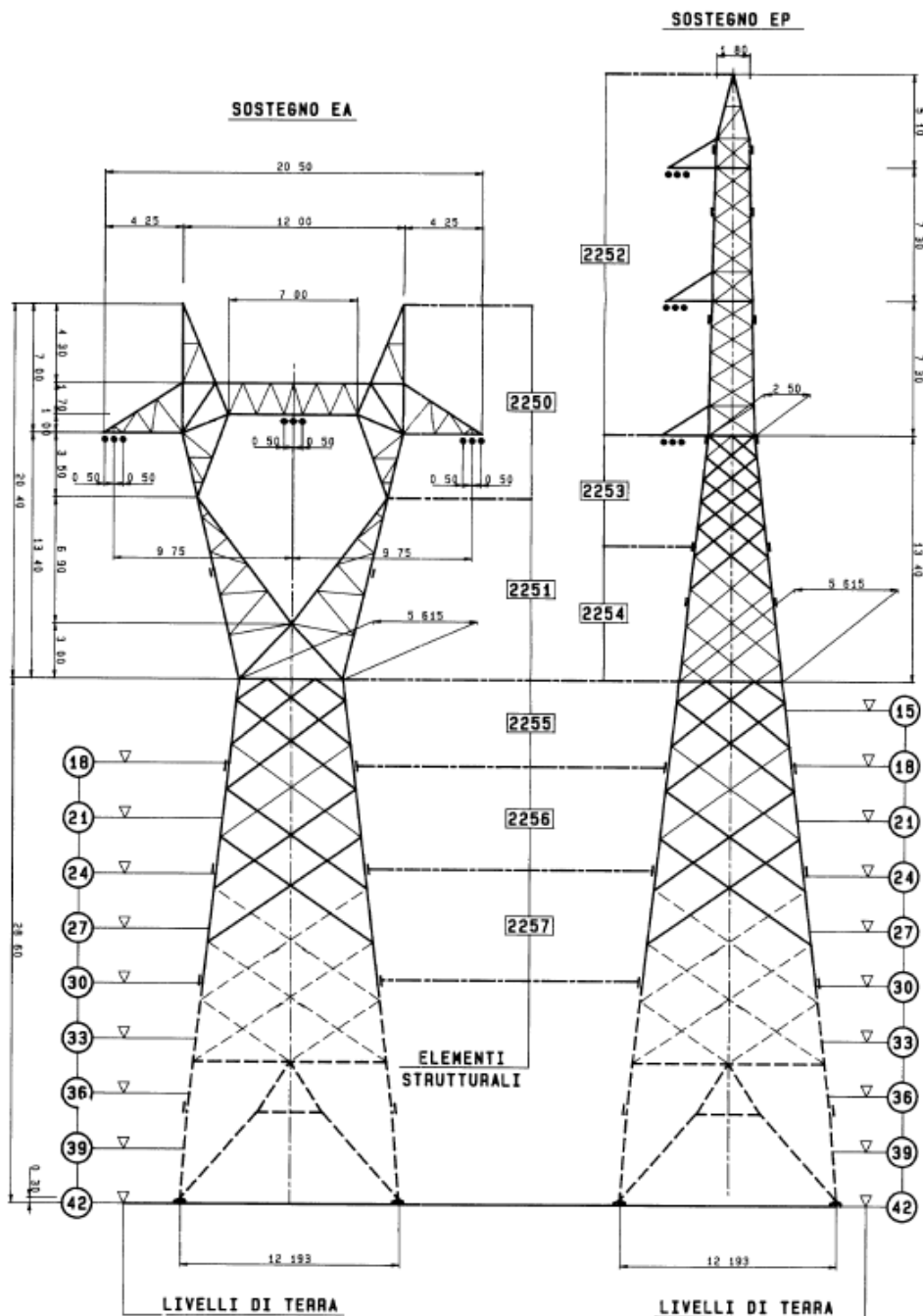


2.1.2 Sostegno 380 kV “delta rovescio” a traliccio – schematico tipo EA s.t.



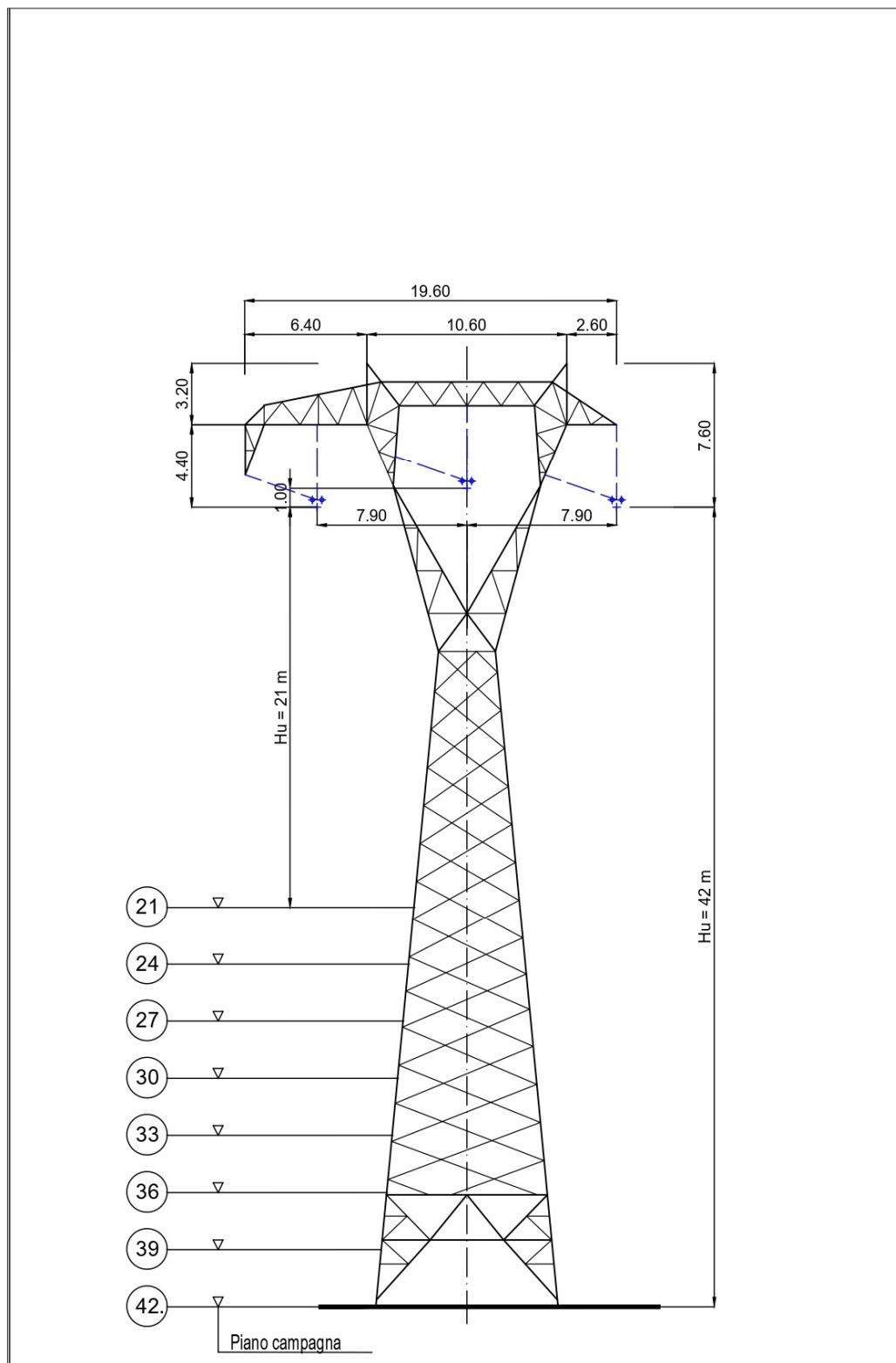


2.1.3 Sostegno 380 kV “delta rovescio” a traliccio – schematico tipo EP s.t



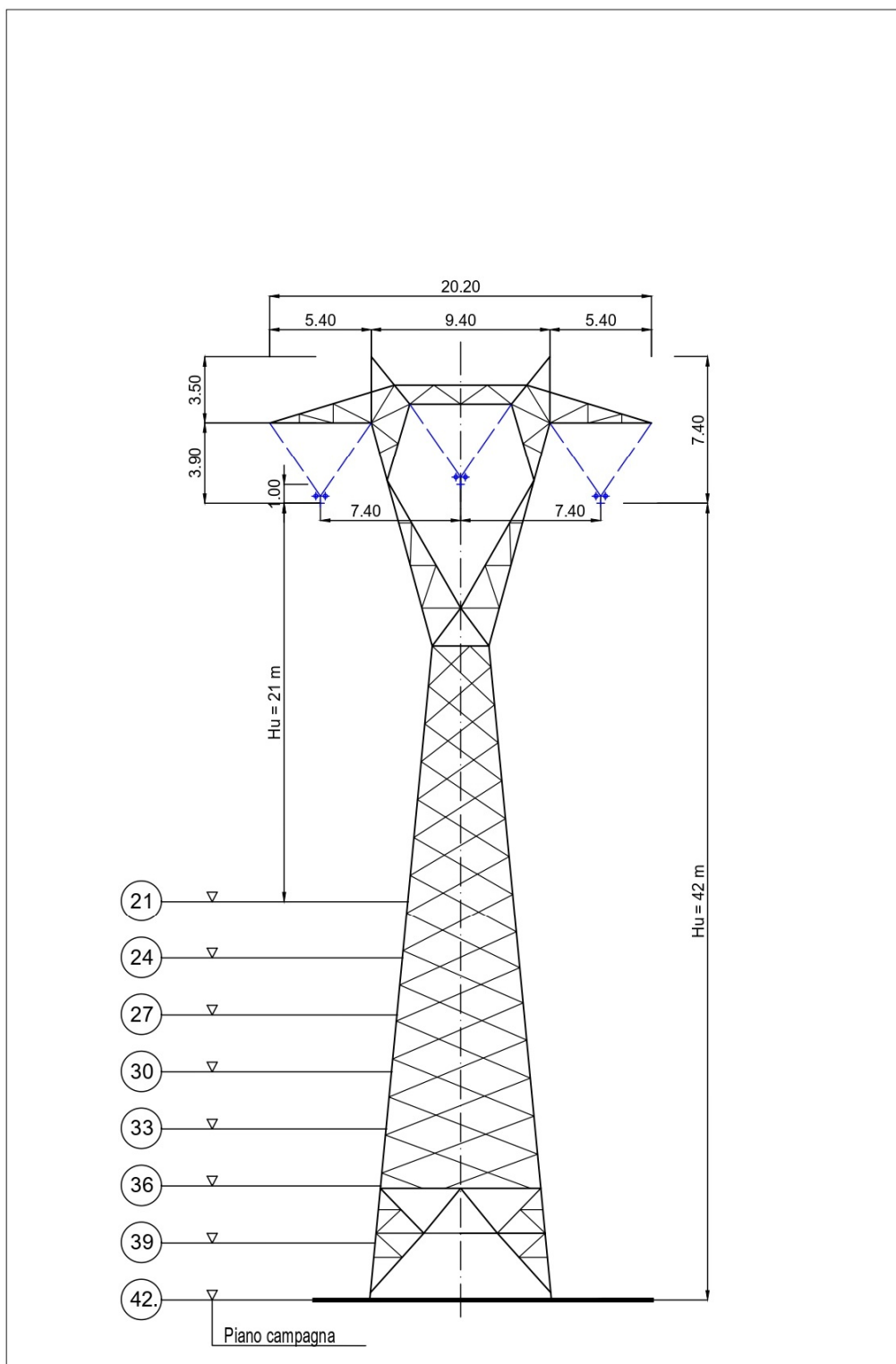


2.1.4 Sostegno 380 kV “delta rovescio” a traliccio – schematico tipo ML s.t.



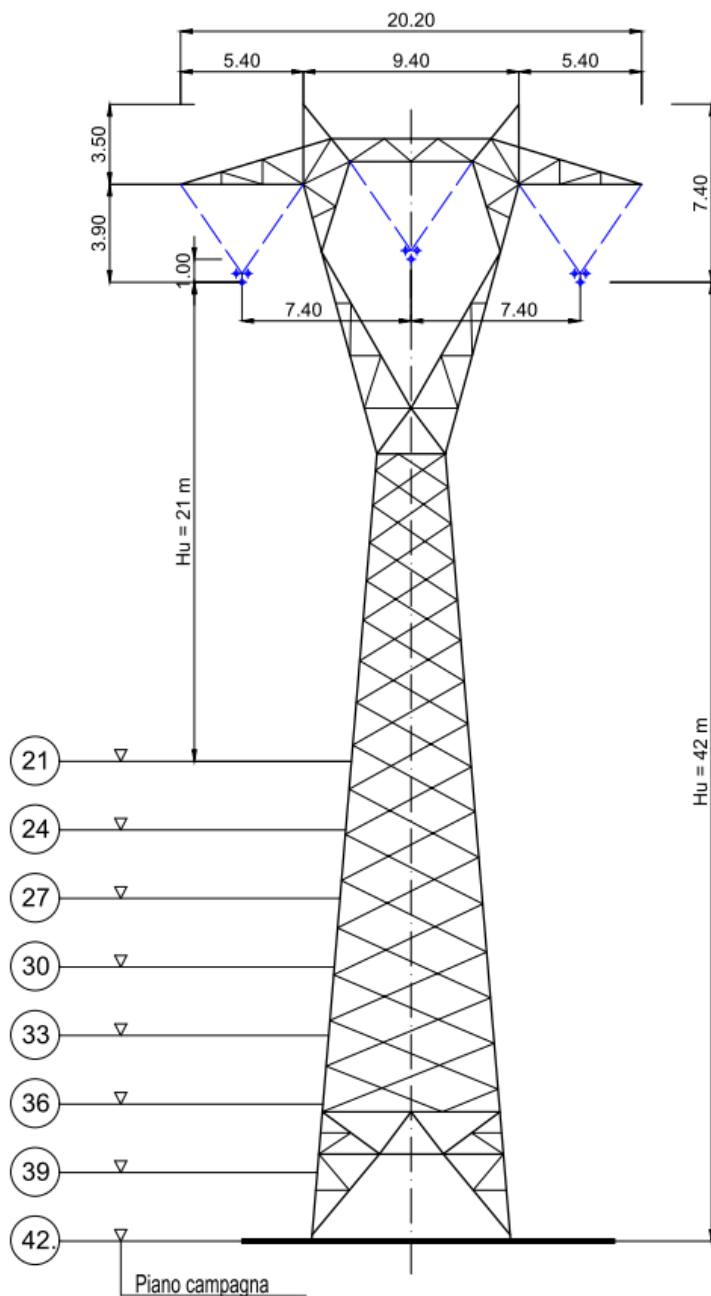


2.1.5 Sostegno 380 kV “delta rovescio” a traliccio – schematico tipo MV s.t.



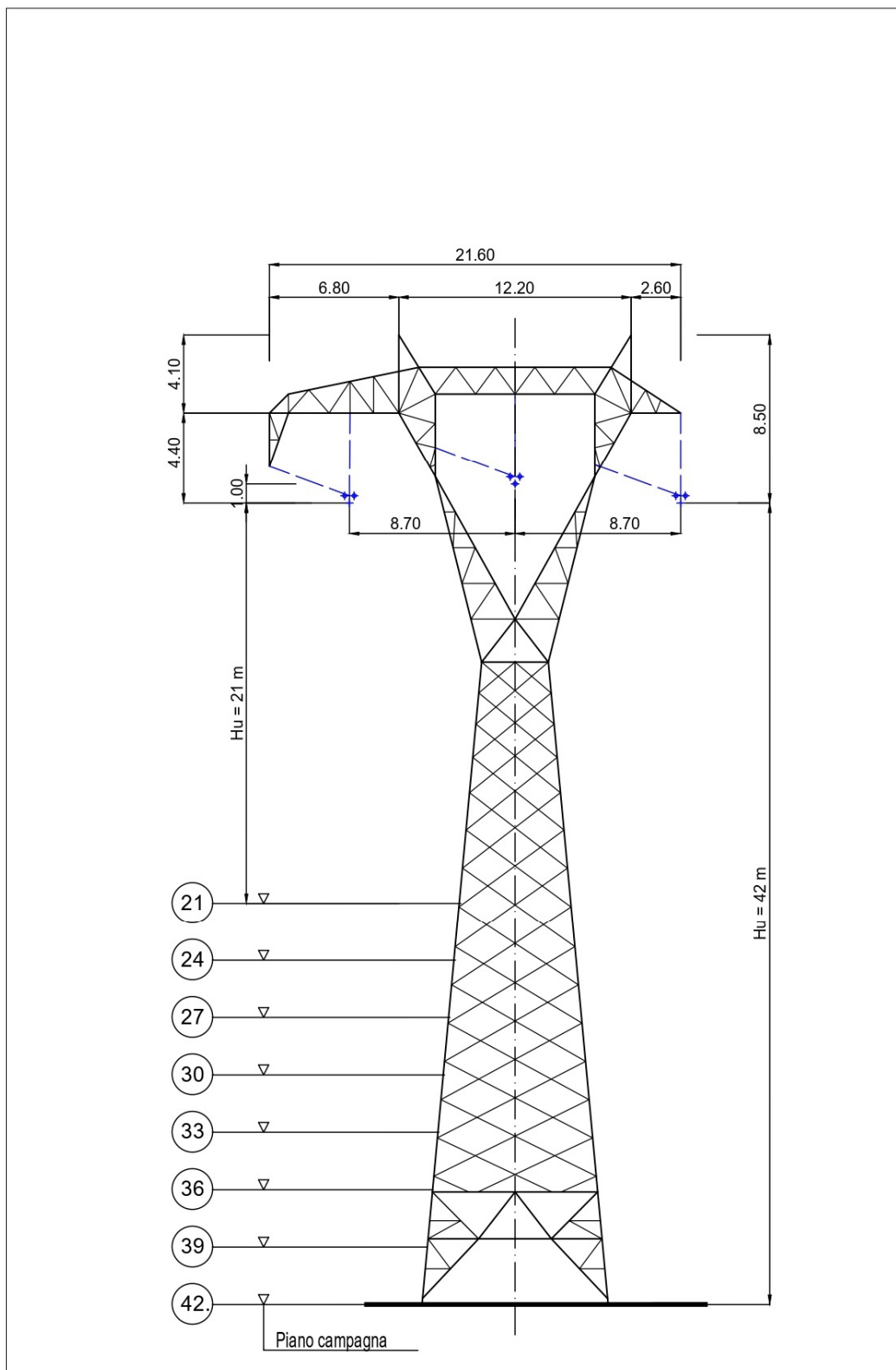


2.1.6 Sostegno 380 kV “delta rovescio” a traliccio – schematico tipo NV s.t.



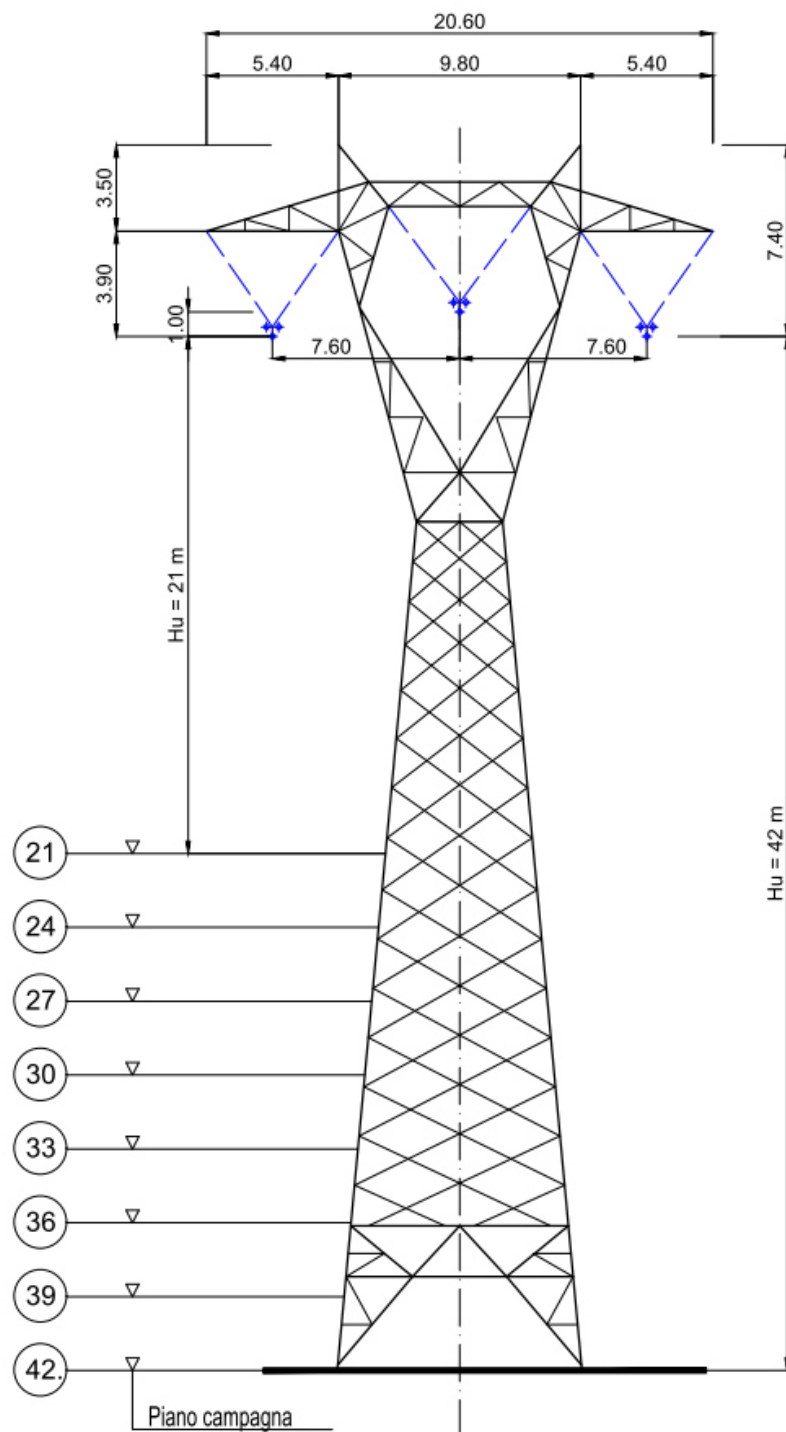


2.1.7 Sostegno 380 kV “delta rovescio” a traliccio – schematico tipo PL s.t.



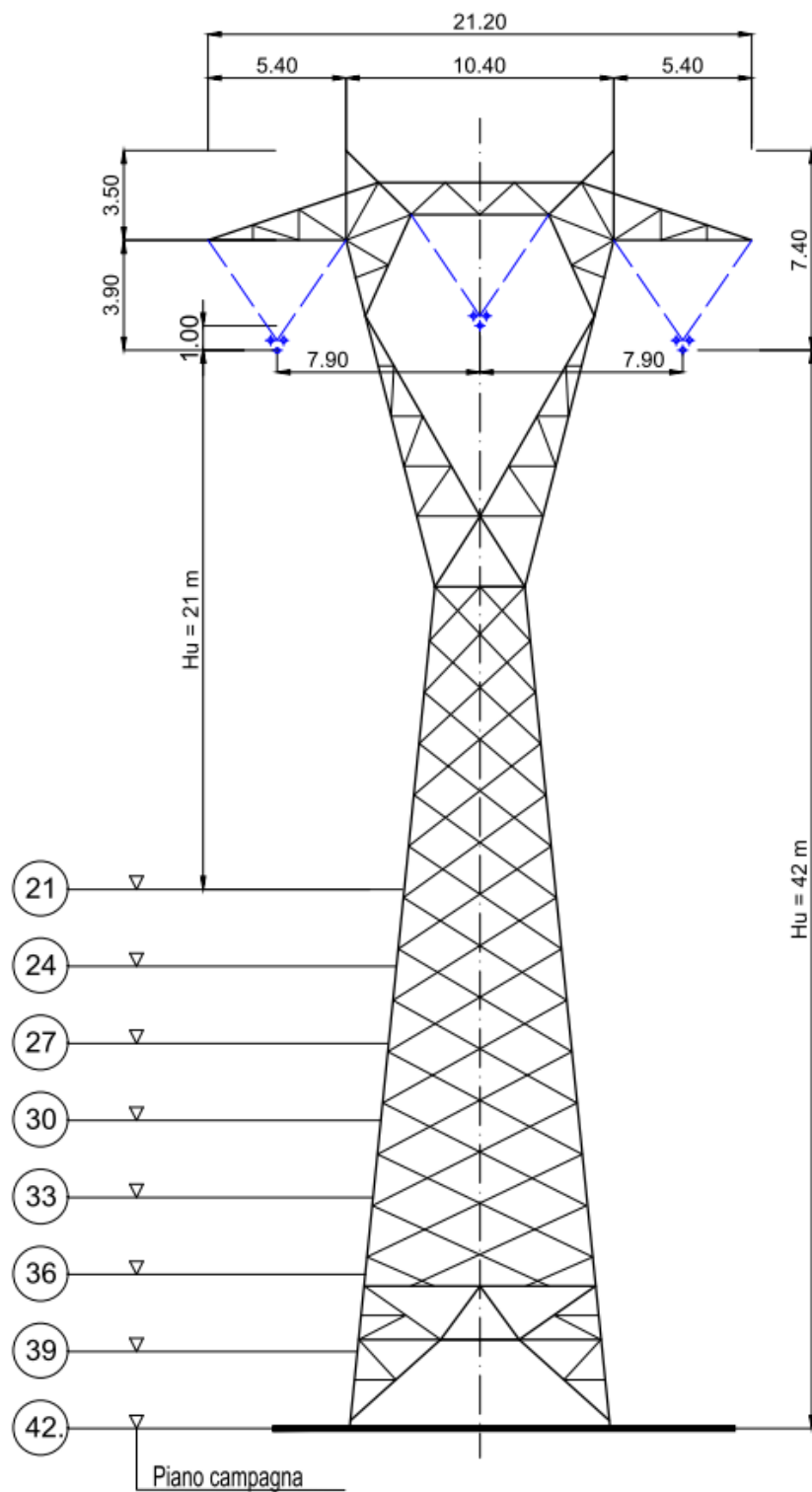


2.1.8 Sostegno 380 kV “delta rovescio” a traliccio – schematico tipo PV s.t.



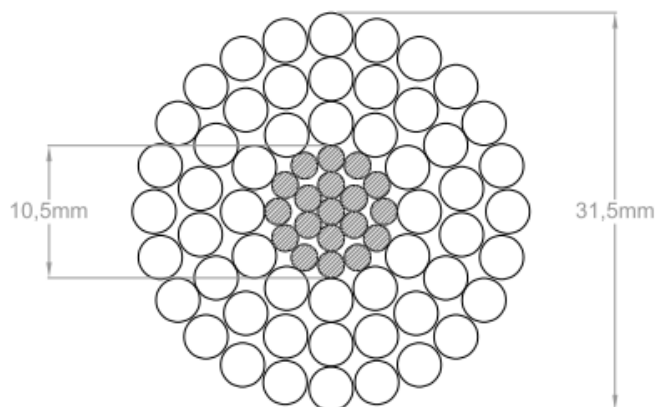


2.1.10 Sostegno 380 kV “delta rovescio” a traliccio – schematico tipo VV s.t.





2.2 CONDUTTORI BINATI ALLUMINIO ACCIAIO Ø 31,5 mm C2/1 normale



TIPO		C 2/1	C 2/2 (*)
		NORMALE	INGRASSATO
FORMAZIONE	ALLUMINIO (N°x Ø)	54 x 3,50	54 x 3,50
	ACCIAIO (N°x Ø)	19 x 2,10	19 x 2,10
SEZIONI TEORICHE (mm²)	ALLUMINIO (N°x Ø)	519,5	519,5
	ACCIAIO (N°x Ø)	65,80	65,80
	TOTALE (N°x Ø)	585,3	585,3
TIPO DI ZINCATURA DELL'ACCIAIO		Normale	Maggiorata
MASSA TEORICA (Kg/m)		1,953	1,953
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C (Ω/Km)		0,05564	0,05564
CARICO DI ROTTURA (daN)		16852	16852
MODULO ELASTICO FINALE (daN/mm²)		6800	6800
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1/°C)		19,4 x 10 ⁻⁶	19,4 x 10 ⁻⁶

(*) Per zone ad alto inquinamento salino

1 - Materiale:

Mantello in acciaio in alluminio ALP E 99,5 UNI 3950

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

Anima in acciaio a zincatura maggiorata tipo 3 secondo prescrizioni ENEL DC 3905 Appendice A

2 - Prescrizioni:

Per la costruzione ed il collaudo: DC 3905

Per le caratteristiche dei prodotti di protezione: prEN 50326

Per le modalità di ingrassaggio: En 50182

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)

5 - Modalità di applicazione dei prodotti in protezione:

Il conduttore C 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 EN 50182 del Maggio 2001 Caso 4 Figura B.1, annesso B.

La massa teorica di grasso espressa in gr/m, con una densità di 0,87 gr/cm³, calcolata secondo la norma EN 50182 dovrà essere pari a 83,74 gr/m.

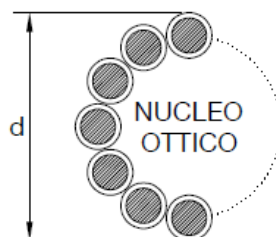
6 - Caratteristiche dei prodotti di protezione:

Il grasso utilizzato dovrà essere conforme alla norma prEN 50326 Ottobre 2001 tipo 20A180 ovvero 20B180.

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



2.3 FUNE DI GUARDIA CON 48 FIBRE OTTICHE Ø 17,9 mm (LIN_00000C60)



DIAMETRO NOMINALE ESTERNO		(mm)	≤ 17,9	
MASSA UNITARIA TEORICA (Eventuale grasso compreso)		(kg/m)	≤ 0,82	
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C		(ohm/km)	≤ 0,28	
CARICO DI ROTTURA		(daN)	≥ 10600	
MODULO ELASTICO FINALE		(daN/mm ²)	≥ 8800	
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA		(1/°C)	≤ 17,0E-6	
MAX CORRENTE C.TO C.TO DURATA 0,5 s		(kA)	≥ 20	
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 UXLC60 rev. 00 del 08/10/2007 (S.Tricoli-A.Posati-R.Rendina)

ISC – Uso INTERNO

Elaborato	Verificato		Approvato
ITI s.r.l.	A. Guameri SRI-SVT-LAE	A. Posati SRI-SVT-LAE	A. Posati 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.

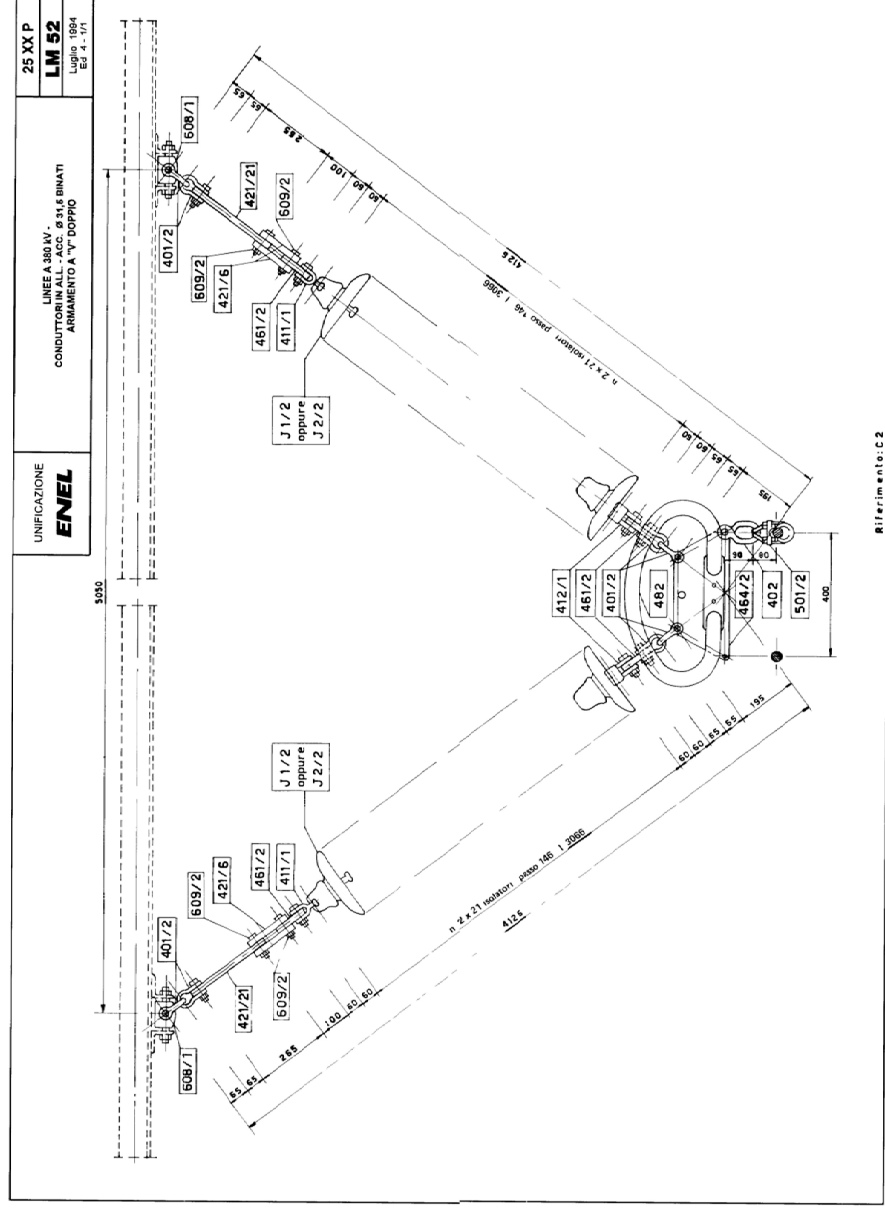


GEOTECH S.r.l.

Sede : via T. Nani, 7 23017 Morbegno (SO) Tel 0342 6107 74 – mail: info@geotech-srl.it – Sito web: www.geotech-srl.it

2.4 ARMAMENTI

2.4.1 Armamento a "V" doppio per conduttori in alluminio acciaio $\varnothing$ 31 binati (LM 52)





2.4.2 Armamento a "L" doppio per conduttori in alluminio acciaio ø 31,5 binati (LM 56)

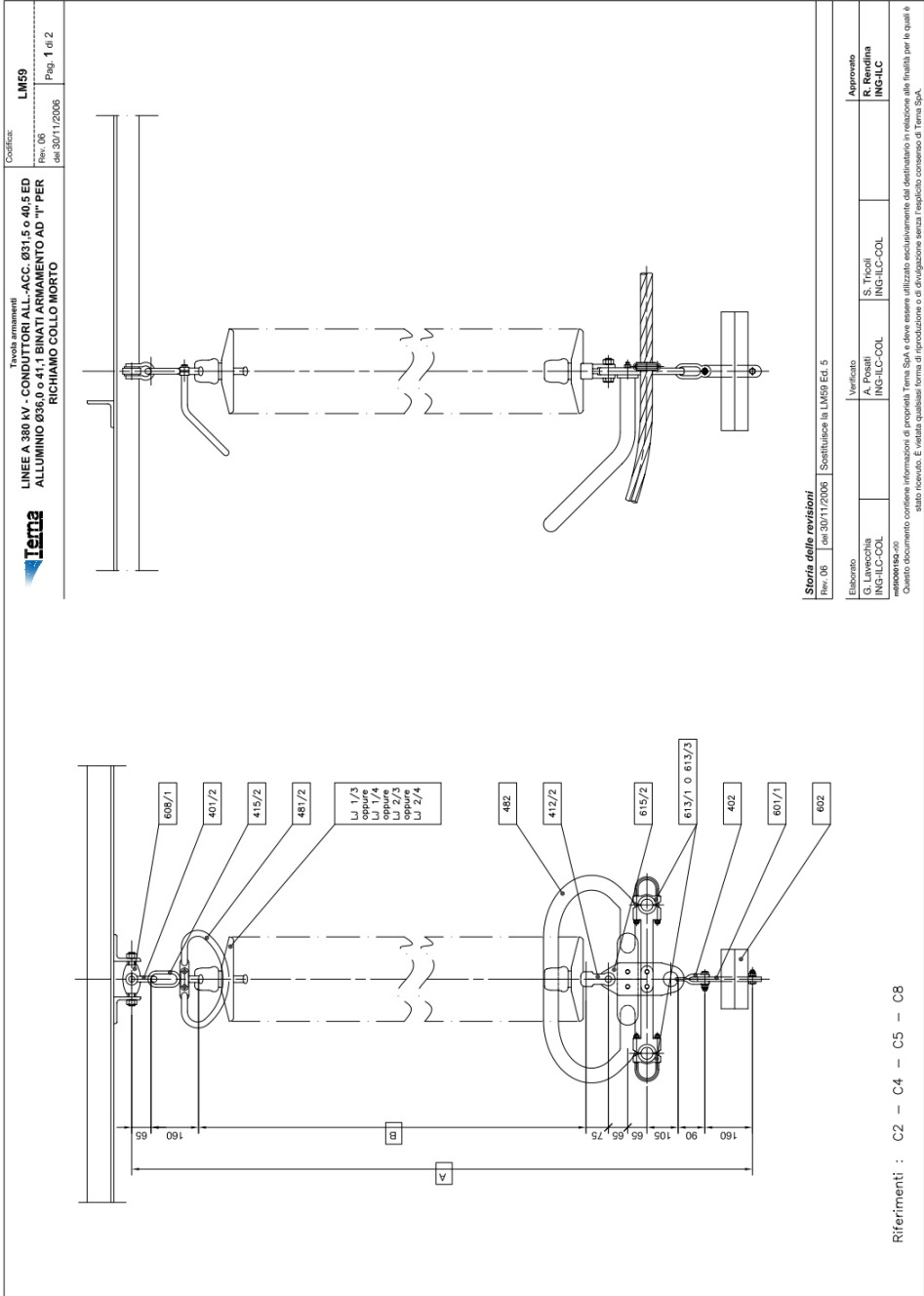
[illegible]



GEOTECH S.r.l.

Sede : via T. Nani, 7 23017 Morbegno (SO) Tel 0342 6107 74 – mail: info@geotech-srl.it – Sito web: www.geotech-srl.it

2.4.3 Armamento a "L" per richiamo collo morto per conduttori in alluminio acciaio $\varnothing 31,5$ binati (LM 59)





DIMENSIONI DELL'ARMAMENTO IN RELAZIONE AL NUMERO
DI ISOLATORI IN SERIE (Rif. LJ125)

- 1) ZONE A INQUINAMENTO LEGGERO E MEDIO – (isolatori di tipo normale J1/3, J1/4)

ISOLATORI		DIMENSIONI (mm)	
NUMERO	PASSO	a	b
21	146	3821	3066
18	170	3845	3060

- 2) ZONE A INQUINAMENTO PESANTE – (isolatori di tipo antisole J2/3, J2/4)

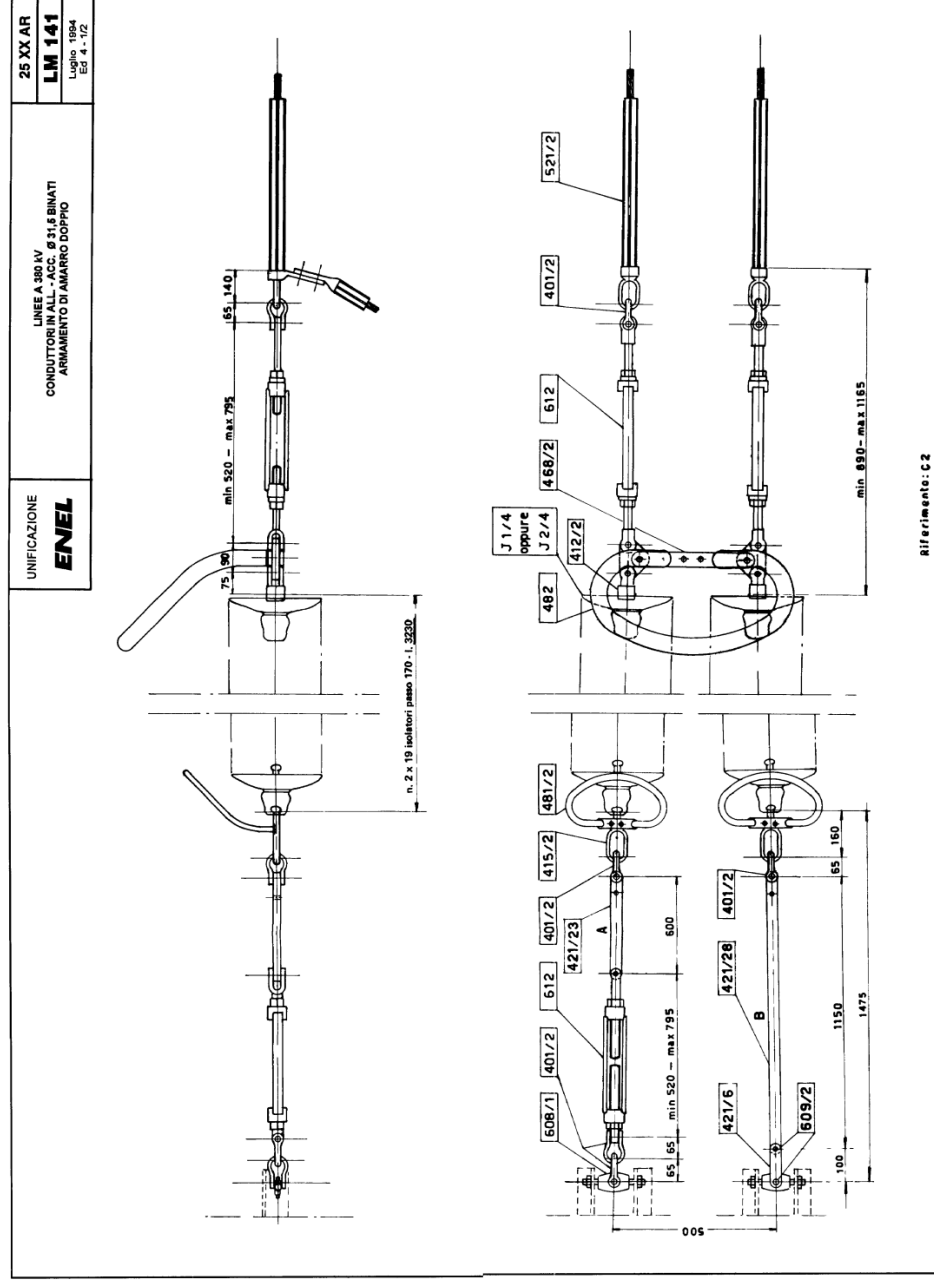
ISOLATORI		DIMENSIONI (mm)	
NUMERO	PASSO	a	b
18	170	3845	3060

- 3) ZONE A INQUINAMENTO ECCEZIONALE – (isolatori di tipo antisole J2/3, J2/4)

ISOLATORI		DIMENSIONI (mm)	
NUMERO	PASSO	a	b
25	170	5035	4250



2.4.4 Armamento di amarro doppio per conduttori in alluminio acciaio ø 31,5 binati (LM 141)

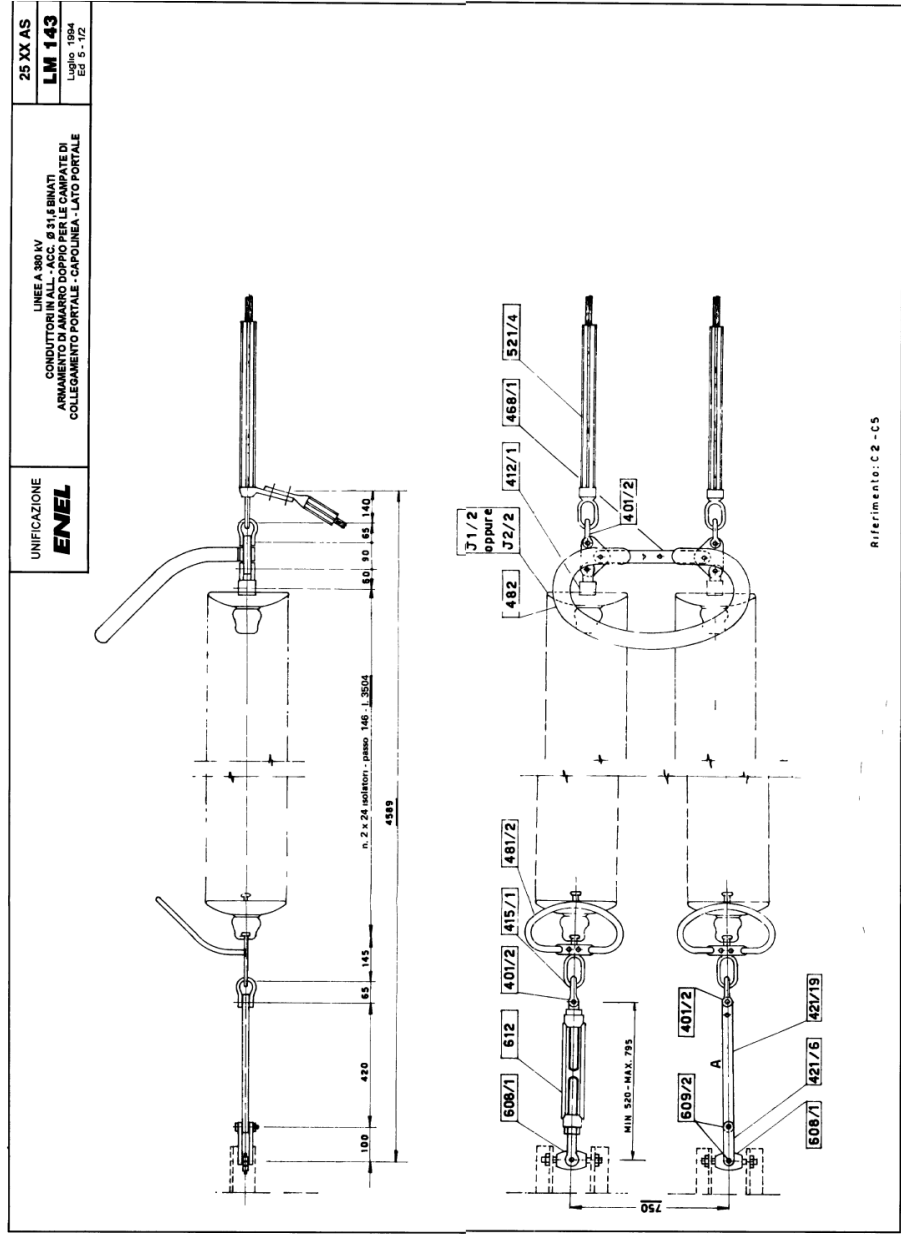




GEOTECH S.r.l.

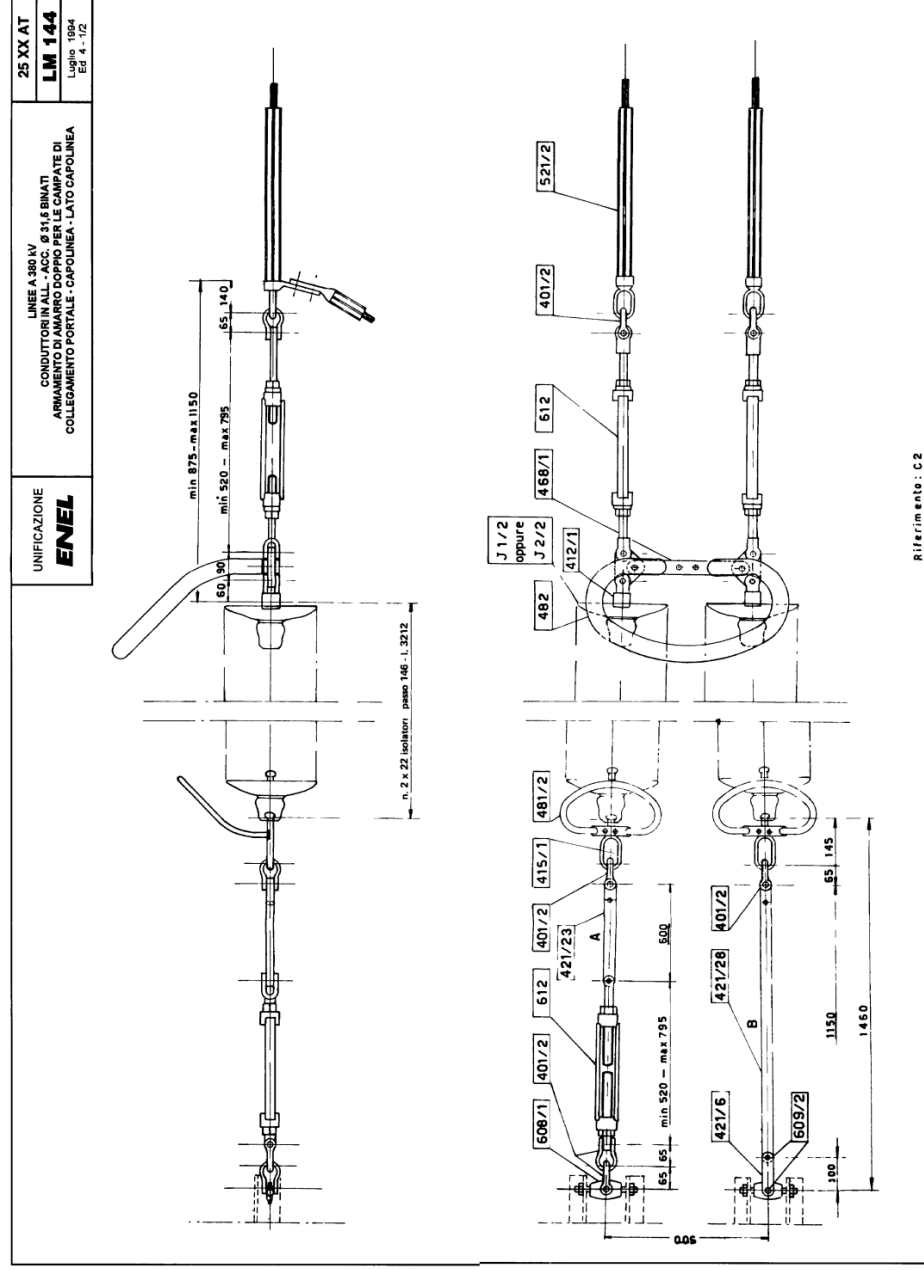
Sede : via T. Nani, 7 23017 Morbegno (SO) Tel 0342 6107 74 – mail: info@geotech-srl.it – Sito web: www.geotech-srl.it

2.4.5 Armamento di amarro doppio per le campate di collegamento portale – capolinea – lato capolinea per conduttori alluminio-acciaio Ø 31,5 binati (LM 143)





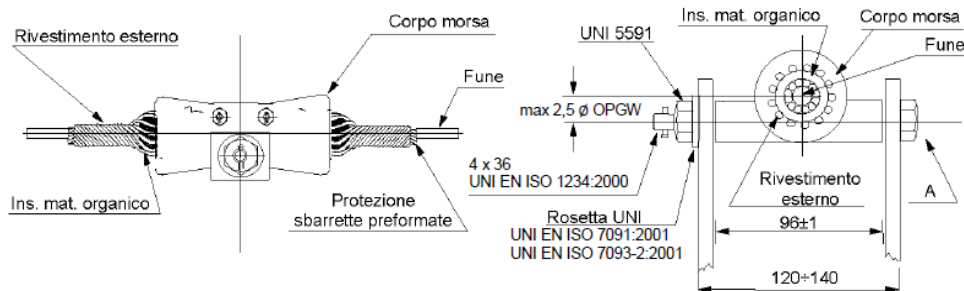
2.4.6 Armamento di amarro doppio per le campate di collegamento portale – capolinea – lato capolinea per conduttori alluminio-acciaio Ø 31,5 binati (LM 144)





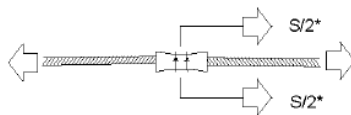
2.4.7 Linee 132-150 e 380 kV con attacco corpo palo con perno oscillante armamento per sospensione della fune di guardia con fibre ottiche Ø 17,9 mm (LIN_0000M212)

	Specifica di componente		Codifica
	FUNI OTTICHE - PARTE GENERALE MORSETTO DI SOSPENSIONE A BARRETTE PREFORMATE PER FUNE DI GUARDIA CON FIBRE OTTICHE Ø 10,5 – 11,5 – 17,9 – 19 – 23,5 mm		LIN_0000M508
		Rev. 00 del 01/06/2012	Pag. 1 di 1



TIPO	TIPO OPGW	DIAMETRO Ø (mm)	BULLONE A	CARICO DI SCORRIMENTO		CARICO DI ROTTURA	
				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	19	M16	35	45	95,8	140
508/5	C56	23,5	M20	75	100	205,2	300

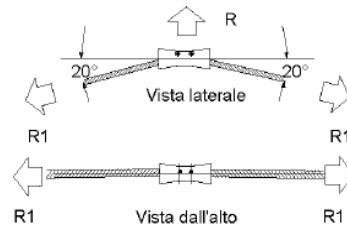
VERIFICA DEL CARICO DI SCORRIMENTO



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

$$R1 = R / 2 \text{ sen } 20^\circ$$

VERIFICA DEL CARICO DI ROTTURA (PROVA A)



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; barrette preformate in acciaio ricoperto di alluminio o in lega di alluminio. 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 dalla lettera Nm.
4. L'unità di misura con il quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).
5. Le sbarrette preformate di protezione sono obbligatorie per OPGW con diametri fino a 16 mm.
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 Terna UXML508 rev. 01 del 13/01/2009 (S.Tricoli-A.Posati-R.Rendina)

ISC – Uso INTERNO

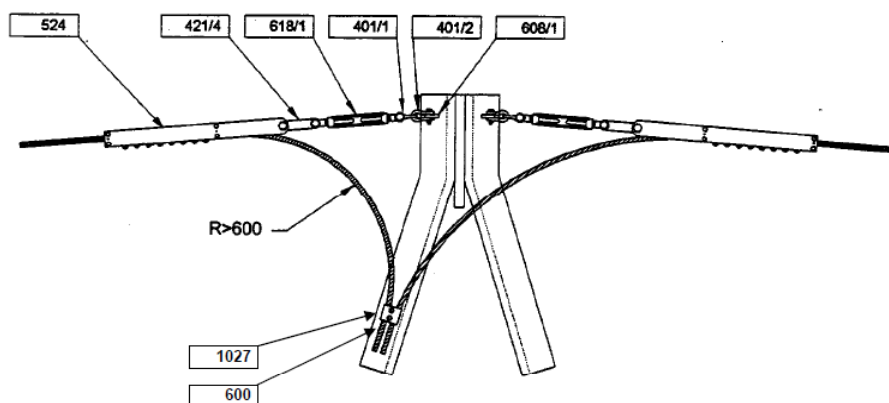
Elaborato	Verificato	Approvato
ITI s.r.l.	A. Guameri SRI-SVT-LAE	A. Posati SRI-SVT-LAE

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.



2.4.8 Linee 132-150 e 380 kV con attacco corpo palo con perno oscillante armamento di amarro in corrispondenza di giunto ottico della fune di guardia con fibre ottiche Ø 17,9 mm (LIN_0000M213)

	Tavola per montaggio meccanico		Codifica
	LINEE 132-150 E 380 KV CON ATTACCO CORPO PALO CON PERNO OSCILLANTE ARMAMENTO DI AMARRO IN CORRISPONDENZA DI GIUNTO OTTICO DELLA FUNE DI GUARDIA CON FIBRE OTTICHE Ø 17,9 mm		LIN_0000M213
		Rev. 00 del 01/06/2012	Pag. 1 di 1



NOTE

1. Per la nomenclatura dei componenti elementari in figura si rimanda al documento LIN_00000000.
2. Le quantità dei morsetti bifilari 1027 e delle staffe di fissaggio 600 per la discesa della fune di guardia alla scatola di giunzione sono riportate negli schemi di montaggio dei sostegni unificati.

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

LIN_00000C50, LIN_00000C60

Storia delle revisioni		
Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL LM213 ed. 1 del Dicembre 1995

ISC – Uso INTERNO

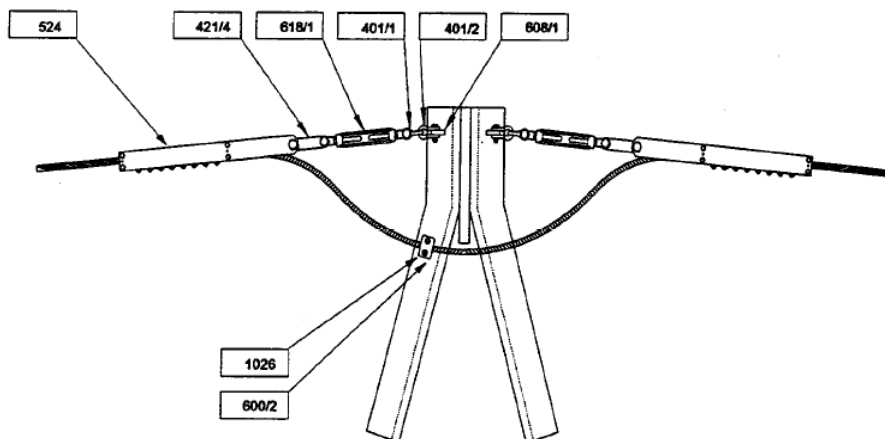
Elaborato	Verificato	Approvato
ITI s.r.l.	A. Guameri SRI-SVT-LAE	A. Posati SRI-SVT-LAE

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.



2.4.9 Linee 132-150 e 380 kV con attacco corpo palo con perno oscillante armamento di amarro passante per fune di guardia con fibre ottiche Ø 17,9 mm (LIN_0000M215)

	Tavola per montaggio meccanico		Codifica
	LINEE 132-150 E 380 KV CON ATTACCO CORPO PALO CON PERNO OSCILLANTE ARMAMENTO DI AMARRO PASSANTE PER FUNI DI GUARDIA CON FIBRE OTTICHE Ø 17,9 mm		LIN_0000M215
		Rev. 00 del 01/06/2012	Pag. 1 di 1



NOTE

1. Per la nomenclatura dei componenti elementari in figura si rimanda al documento LIN_00000000.

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

LIN_00000C50, LIN_00000C60

Storia delle revisioni		
Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL LM215 ed. 1 del Dicembre 1995

ISC – Uso INTERNO

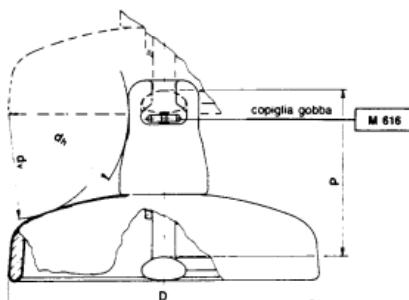
Elaborato	Verificato	Approvato
ITI s.r.l.	A. Guameri SRI-SVT-LAE	A. Posati SRI-SVT-LAE

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.



2.5 ISOLATORI

2.5.1 Isolatori cappa e perno di tipo normale in vetro temprato (LIN_000000J2)



MATRICOLA		30 24 21	30 24 25	30 24 53	30 24 55
TIPO		2/1 (*)	2/2	2/3	2/4
Carico di rottura (kN)		70	120	160	210
Diametro nominale della parte isolante (mm)		280	280	320	320
Passo (mm)		146	146	170	170
Accoppiamento CEI-UNEL 39161 e 39162 (grandezza)		16	16	20	20
Linea di fuga nominale minima (mm)		430	425	525	520
d _h nominale minimo (mm)		75	75	90	90
d _v nominale minimo (mm)		85	85	100	100
Condizioni di prova in nebbia salina	Numero di isolatori costituenti la catena	9	13	18	18
	Tensione di prova (kV)	98	142	243	243
Salinità di tenuta (**) (Kg/m ³)		56	56	56	56
(*) In alternativa a questo tipo può essere impiegato il tipo J 4 in porcellana.					

1. Materiale: parte isolante in vetro sodocalcico temprato; cappa in ghisa malleabile (UNI ISO 5922) zincata a caldo; perno in acciaio al carbonio (UNI 7845-7874) zincato a caldo; coppiglia in acciaio inossidabile.
 2. Tolleranze:
 - sul valore nominale del passo: secondo la pubblicazione IEC 305 (1974) par. 3
 - sugli altri valori nominali: secondo la Norma CEI 36-5 (1979) par. 24.
 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 ed il collaudo: DJ 3900.
 5. Prescrizioni per la fornitura: DJ 3901.
 6. Tensione di tenuta alla perforazione elettrica a f.i.: in olio, 80 kV eff. (J 2/1, J 2/2); 100 kV eff. (J 2/3, J 2/4).
 7. 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).
 8. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità di materiale è il numero di esemplari: n.
- (**) La salinità di tenuta, verificata su una catena, viene convenzionalmente assunta come caratteristica propria del tipo di elemento isolante.

Esempio di designazione abbreviata:

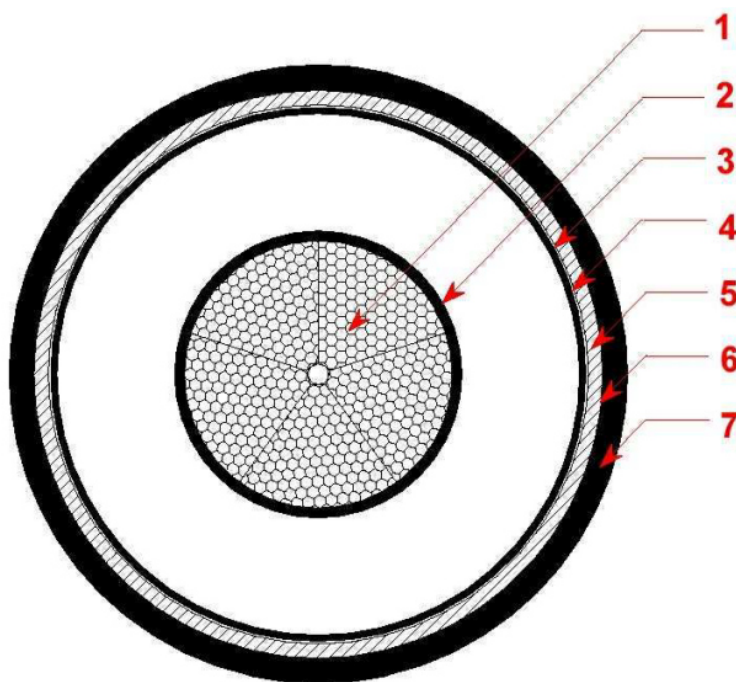
I S O L A T O R E A N T I S V E T R O C A P E R N O 2 1 0 K N U E



3 CARATTERISTICHE COMPONENTI ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO

Di seguito si riportano le schede tecniche relative le apparecchiature principali impiegate per i tratti di elettrodotto in cavo. In particolare sono di seguito riportate le tipologie di terminali, giunti e cassette di sezionamento adottate. Per quanto riguarda le sezioni circa la tipologia di posa e la buca giunti si rimanda alla relazione tecnica doc. n. G885_DEF_R_003_Rel_tec_ill_1-1_REV00

3.1 CONDUTTORE CAVO XLPE



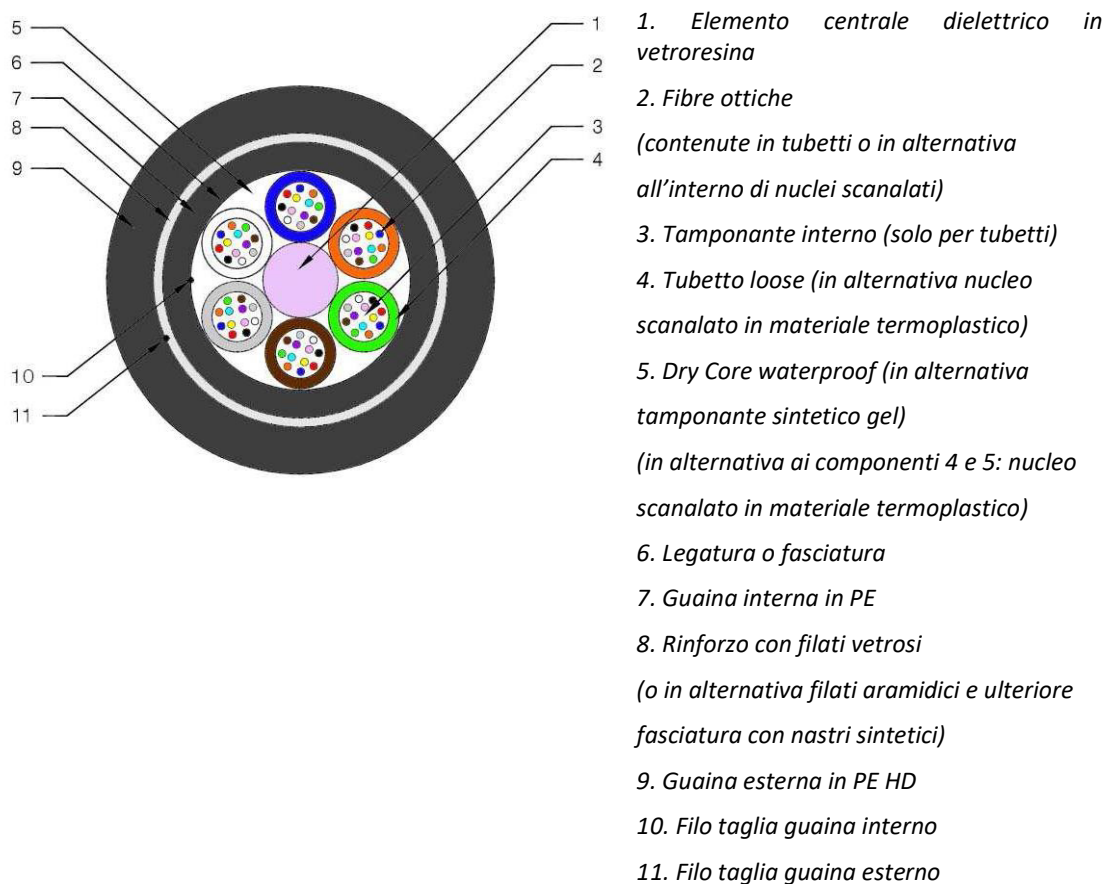
(Disegno indicativo – Non in scala)

1 Conduttore	Corda rotonda "Milliken" (tamponata) a fili di rame rosso
2 Schermo semiconduttivo	la estrusa semiconduttiva
3 Isolamento	
4 Schermo semiconduttivo	Mescola estrusa semiconduttiva
5 Tamponamento longitudinale	nte
6 Schermo metallico	
7 Guaina esterna	Poliuretano (granulato)

- Tensione nominale d'isolamento (Uo/U)	220/380 kV
- Tensione massima permanente di esercizio (Um)	420 kV
- Norme di rispondenza	IEC 62067



3.2 CAVI OTTICI A 48 FIBRE, DIELETTRICI, TAMPONATI, PER POSA IN TUBAZIONI



La figura viene riportata solo a titolo indicativo e si riferisce alla disposizione delle fibre ottiche in tubetti. Nelle strutture a 48 fibre, qui utilizzate, al posto dei tubetti sono presenti 2 riempitivi dielettrici. Le fibre sono di tipo monomodali. La sezione del cavo è una rappresentazione non è in scala.



3.2.1 Caratteristiche dimensionali e meccaniche del cavo

		Caratteristiche di progetto	Caratteristiche specifiche del Costruttore
Disegno schematico		----	
Diametro esterno nominale (mm)		≤16,5	
Guaina esterna	Materiale Spessore medio (mm)	PE HD nero ≥ 1,5	
Filati vetrosi		----	Indicare dTex
Filati aramidici		----	Indicare dTex
Gel e polveri		----	Indicare marca e tipologia
Legatura o fasciatura	Materiale	Non metallico	
Guaina interna	Materiale Spessore medio (mm)	PE nero ≥ 0,9	
Tubetti loose con fibre ottiche	Materiale	Non metallico	
	Interstizi	Tamponati o dry core	
	Tipo di tamponante	Block water	
	Drop point tamponante	150°C	
	Numero tubetti	≤ 6	
	Diametro esterno (mm)	----	
	Spessore (mm)	----	
Disposizione degli elementi nel cavo		Ad elica chiusa o aperta (SZ)	
In alternativa ai tubetti: Nucleo scanalato ad elica		7,5÷8 mm	
Elemento di supporto centrale	Materiale	Non metallico	
	Diametro (mm)	> 1,7	
Fibre ottiche	Numero	48	
	Modularità	12	
Peso unitario del cavo completo (g/m)		≤ 190	
Carico massimo applicabile durante la posa (daN)		300	
Raggio di curvatura dinamico		≤ 20 x diametro ext.	
Raggio di curvatura statico		≤ 15 x diametro ext.	

(*) Nella tabella sono riportati i valori delle caratteristiche di progetto del cavo, vincolanti per tutti i Costruttori, e l'elenco di quelle caratteristiche e quegli elementi del cavo di cui ciascun Costruttore deve fornire i relativi dati e informazioni. Con riferimento a ciascuna specifica soluzione presentata dal Costruttore

3.2.2 Caratteristiche costruttive del cavo

3.2.2.1 Strutture a tubetti cordati

Nel caso di fibre ottiche contenute disposte in tubetti, il cavo sarà costituito come da figura riportata nella pagina precedente. In particolare i tubetti dovranno essere cordati ad elica chiusa o aperta (SZ) sopra l'elemento centrale dielettrico di supporto in vetroresina ed ogni tubetto dovrà essere tamponato internamente con grasso sintetico. Il cavo sarà costituito come di seguito rappresentato:

- Legatura con filati o nastri sintetici o fasciatura protettiva con nastri sintetici;
- Guaina interna in polietilene di colore nero (dotata di filo taglia guaina);
- Doppia armatura di filati aramidici o vetrosi;
- Legatura con filati o fasciatura con nastro sintetico;
- Guaina esterna di polietilene ad alta densità di colore nero (dotata di filo taglia guaina).

3.2.2.2 Nucleo scanalato

Nel caso di fibre ottiche contenute in nuclei scanalati, il cavo sarà costituito come di seguito rappresenato:

- Elemento dielettrico centrale di supporto in vetroresina;



- Struttura scanalata a elica a cave in polietilene o polipropilene. I profili delle cave devono essere uniformi tra loro e di dimensioni tali da consentire un alloggiamento lasco delle fibre. Struttura scanalata ed elemento centrale devono essere solidali tra loro.
- Tamponatura delle cave a base di grasso siliconico o sintetico
- Legatura con filati o nastri sintetici
- Fasciatura protettiva con nastri sintetici
- Guaina interna in polietilene di colore nero (dotata di filo taglia guaina)
- Doppia armatura di filati aramidici o vetrosi
- Fasciatura con nastro sintetico
- Guaina esterna di polietilene ad alta densità di colore nero (dotata di filo taglia guaina)

3.2.3 Colori

3.2.3.1 Codice dei colori dei tubetti e delle fibre

I tubetti dovranno avere la colorazione seguente:

- Pilota = rosso;
- Direzionale = verde;
- Ricorrente = naturale.

Le fibre dovranno avere la colorazione seguente:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| • 1° fibra: colore blu; | 7° fibra: colore rosso; |
| • 2° fibra: colore arancio; | 8° fibra: colore nero; |
| • 3° fibra: colore verde; | 9° fibra: colore giallo; |
| • 4° fibra: colore marrone; | 10° fibra: colore violetto; |
| • 5° fibra: colore grigio; | 11° fibra: colore rosa; |
| • 6° fibra: colore bianco; | 12° fibra: colore turchese. |

I 12 colori devono essere usati per ciascun tubetto.

Ciascuna colorazione deve essere mantenuta costante per tutte le pezzature per facilitare la individuazione delle fibre alle estremità della singola pezzatura.

3.2.3.2 Codice dei colori delle cave e delle fibre

Per la struttura scanalata l'identificazione delle cave sarà realizzata colorando due creste adiacenti:

- cresta rossa = cresta pilota;
- cresta gialla = cresta direzionale.

La cava n° 1 è quella compresa tra la cresta pilota e la cresta direzionale.



Le fibre saranno colorate come segue:

- 1° fibra: colore rosso;
- 2° fibra: colore verde;
- 3° fibra: colore giallo;
- 4° fibra: colore marrone;
- 5° fibra: colore blu;
- 6° fibra: colore violetto;
- 7° fibra: colore rosa;
- 8° fibra: colore arancio;
- 9° fibra: colore grigio;
- 10° fibra: colore nero;
- 11° fibra: colore turchese;
- 12° fibra: colore bianco.

Per il cavo a nucleo scanalato le fibre devono essere distinguibili in sottogruppi di 12 fibre mediante opportuna marcatura differenziata delle fibre stesse. Fibre con identica marcatura devono essere posizionate in un'unica cava o in due cave contigue.

Ciascuna colorazione deve essere mantenuta costante per tutte le pezzature per la individuazione delle fibre alle estremità della singola pezzatura.

3.2.4 Caratteristiche costruttive e trasmissione delle fibre

Le fibre ottiche devono avere le caratteristiche costruttive, dimensionali, meccaniche e trasmissive indicate nelle seguenti Tabella 1, Tabella 2, Tabella 3 e Tabella 4. Tali caratteristiche devono essere conformi a quanto specificato nelle Norme IEC riportate nelle suddette tabelle.

Tabella 1 - Caratteristiche costruttive

Tipo di fibra	monomodale	CEI EN 60793-2
Materiale costituente	silice/silice drogata	CEI EN 60793-2-50
Protezione primaria	doppio strato acrilico	CEI EN 60793-2-50

Tabella 2 - Caratteristiche dimensionali

Diametro della protezione primaria	250±15 µm	CEI EN 60793-2-50
Diametro del mantello	125±0,7 µm	CEI EN 60793-2-50
errore di circolarità	≤ 1,0 %	CEI EN 60793-2-50
Errore di concentricità mantello / campo modale	≤ 0,5 µm	CEI EN 60793-2-50

Tabella 3 - Caratteristiche meccaniche

Le fibre ottiche devono essere state sottoposte ad una prova di trazione, di durata di circa 1s, che ne abbia causato un allungamento minimo del 1 %.	CEI EN 60793-2-50
---	-------------------



Tabella 4 - Caratteristiche trasmissive delle fibre ottiche in cavo (SM-R)

Caratteristica	Tipo di fibra	Single Mode Reduced (SM-R)	Norma di riferimento
Attenuazione (*) $\lambda = 1310 \text{ nm}$ $\lambda = 1550 \text{ nm}$		$\leq 0,36 \text{ dB/km}$ $\leq 0,22 \text{ dB/km}$	CEI EN 60793-2-50
Centri di scattering		nessuno	
Numero massimo di centri di attenuazione concentrata (singola fibra / pezzatura): relativo valore massimo: $\lambda = 1310 \text{ nm}$ $\lambda = 1550 \text{ nm}$		1 0,05 dB 0,1 dB	IEC 60794-3
Uniformità longitudinale di retrodiffusione: $\lambda = 1310 \text{ nm}$ $\lambda = 1550 \text{ nm}$		$\pm 0,05 \text{ dB}$ $\pm 0,05 \text{ dB}$	doc. TERNA LIN_000C4005
Diametro del campo modale (Petermann II): $\lambda = 1310 \text{ nm}$ $\lambda = 1550 \text{ nm}$		$9 \pm 0,4 \text{ mm}$ $10,1 \pm 0,5 \text{ mm}$	CEI EN 60793-2-50
Dispersione cromatica: $\lambda = 1285\div 1330 \text{ nm}$ $\lambda = 1525\div 1575 \text{ nm}$		$\leq 3,5 \text{ ps/nm-km}$ $\leq 20 \text{ ps/nm-km}$	CEI EN 60793-2-50
Lunghezza d'onda di taglio (λ_{cc})		$\leq 1260 \text{ nm}$	CEI EN 60794-3

(*) Valore massimo assoluto

NOTE:

- Per "centri di scattering" si intendono le anomalie concentrate che appaiono sulla traccia OTDR il cui valore picco-picco supera i limiti previsti per la linearità della caratteristica di attenuazione.
- La lunghezza di taglio λ_c della fibra con il solo rivestimento primario è compresa tra 1150 e 1330 nm se misurata con il metodo di riferimento previsto da ITU; come prova di routine viene eseguita la misura di λ_c garantendo in ogni caso per la λ_{cc} il valore sopra indicato.

3.2.5 Imballo e pezzature

La lunghezza nominale delle pezzature è di 3100 ± 80 m salvo diversa prescrizione in sede d'ordine. Nel caso di pezzature con lunghezza imposta, si accettano tolleranze sulla lunghezza stessa di - 0%, +3%

Il cavo deve essere avvolto su bobine di legno di grandezza opportuna.

Il Committente, previo accordo con il Costruttore potrà ordinare pezzature di lunghezza differente con le relative tolleranze.

3.2.6 Marcatura

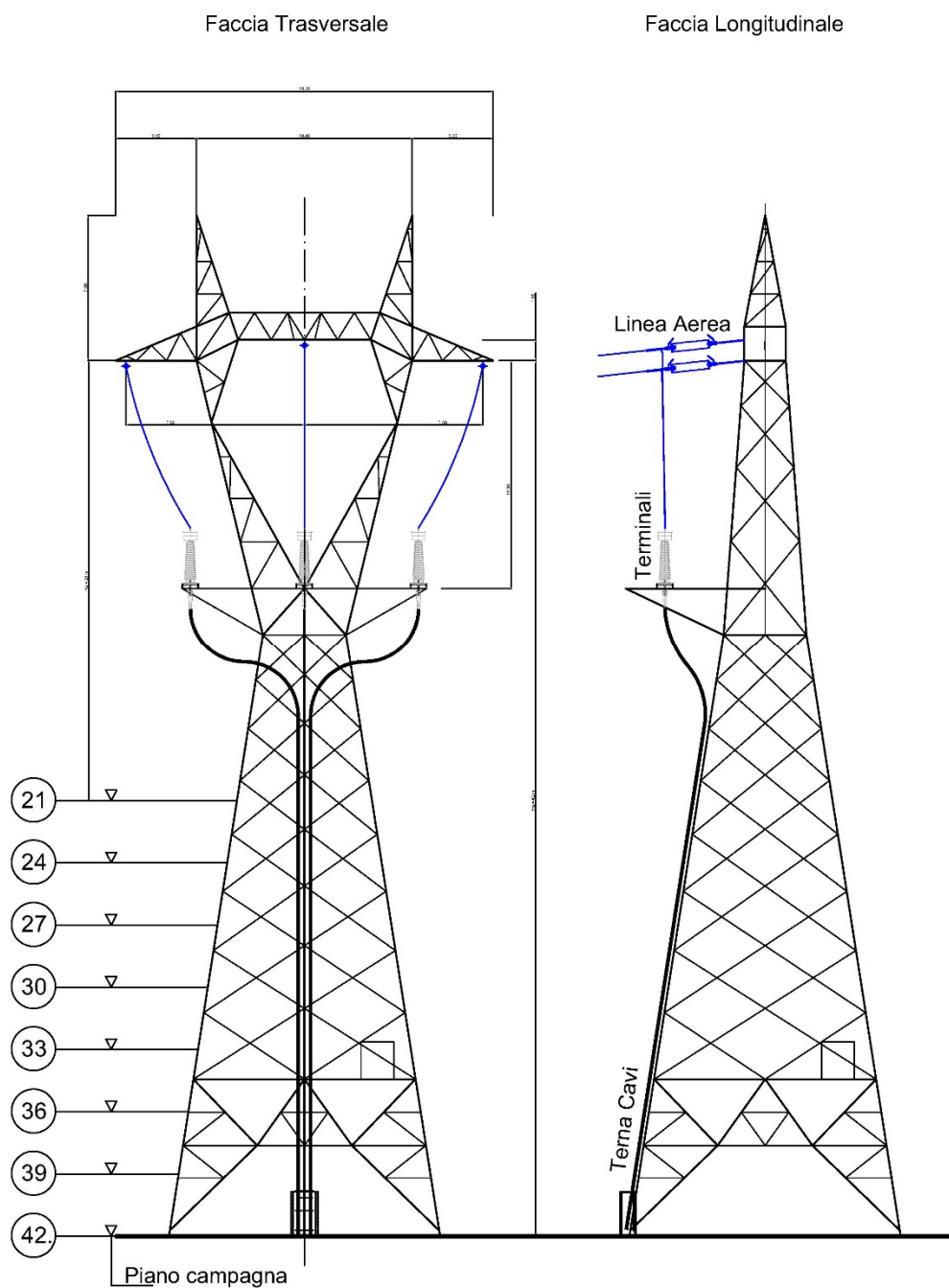
Sulla guaina di ogni pezzatura deve essere impressa in maniera indelebile, ad intervalli di 1 metro e senza arrecare deformazioni o danneggiamenti al cavo, la seguente marcatura:

XXXXXX - "CAVO OTTICO DIELETTRICO" - YY "FO" - "EDISON" - (MESE - ANNO) - WWWW - ZZZZ dove X indica il nome o il marchio del costruttore, Y il numero delle fibre, W il numero identificativo di pezzatura di produzione, Z la marcatura metrica sequenziale il cui inizio può essere diverso da zero.

Il metodo di marcatura deve essere scelto dal Fornitore, e deve essere tale da superare la prova di resistenza all'abrasione delle marcature secondo il metodo 503 A della norma CEI EN 60794-1-2 Metodo E2A.

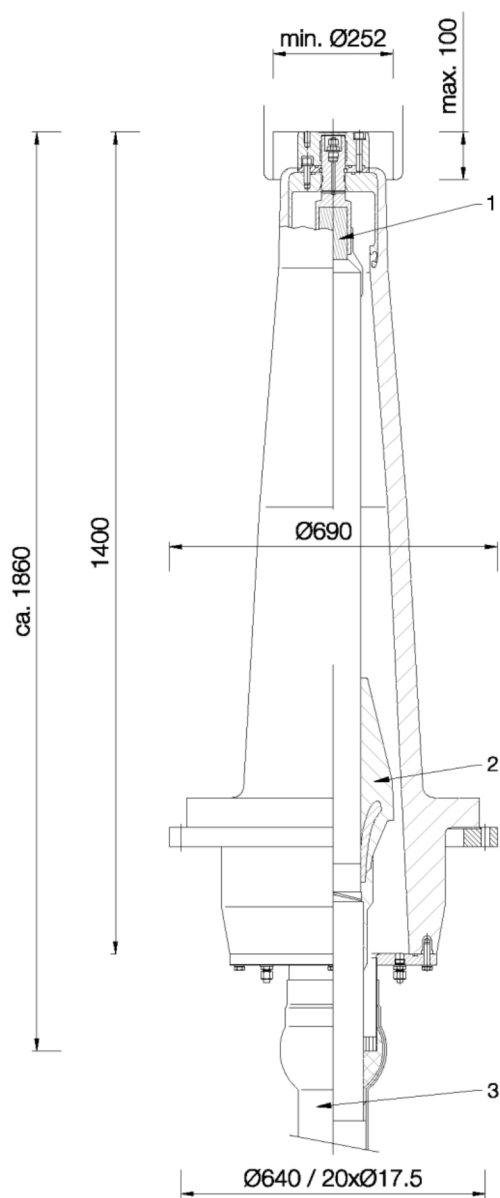


3.3 SOSTEGNO 380kV “DELTA ROVESCIO” A TRALICCIO – SCHEMATICO TIPO CA s.t. CON PREDISPOSIZIONE PORTATERMINALI





3.4 TERMINALE INGRESSO BLINDATO kV

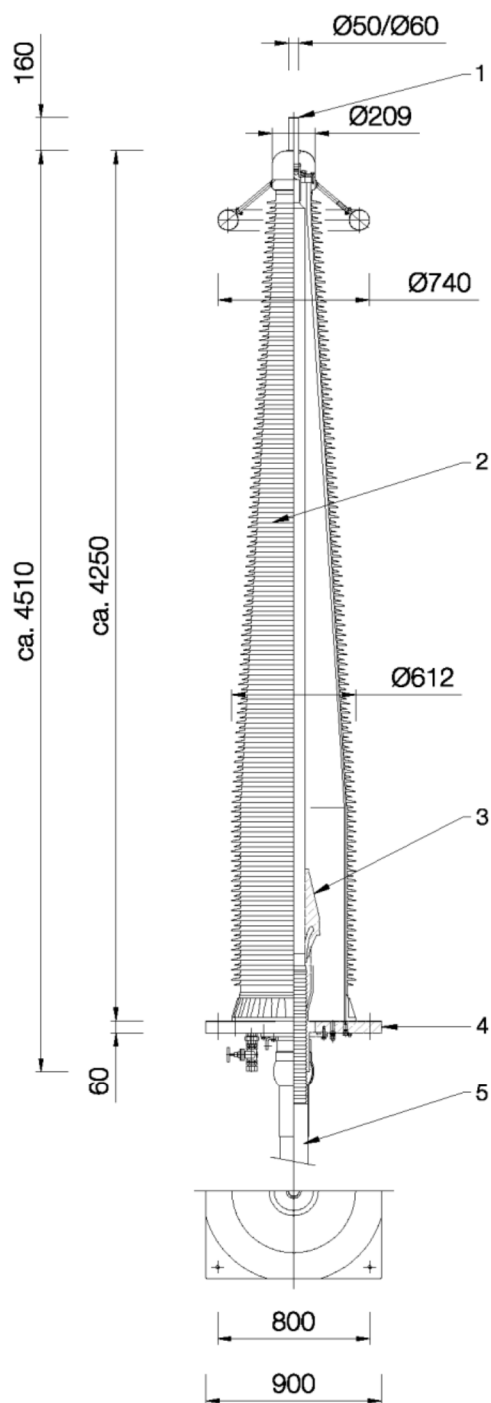


TERMINALE INGRESSO IN BLINDATO/TRASFORMATORE	
Tensione nominale	420 kV
Tensione ad impulso atmosferico 1.2/50 µs	1425 kV
Lunghezza di fuga	~1385 mm
Peso Indicativo con olio	350 kg
Lista componenti	
1 - Condotto	
2 - Manicotto prestampato	
3 - Cavo AT	

NB: le misure sono in mm



3.5 TERMINALE PER ESTERNO IN COMPOSITO 420kV



TERMINALE PER ESTERNO IN MATERIALE COMPOSITO	
Tensione nominale	420 kV
Tensione ad impulso atmosferico 1.2/50µs	1425 kV
Lunghezza di fuga	~14100 mm
Peso indicativo con olio	900 kg
Lista componenti	
1 - Codolo	
2 - Isolatore in composito	
3 - Manicotto prestampato	
4 - Plastra di base	
5 - Cavo AT	

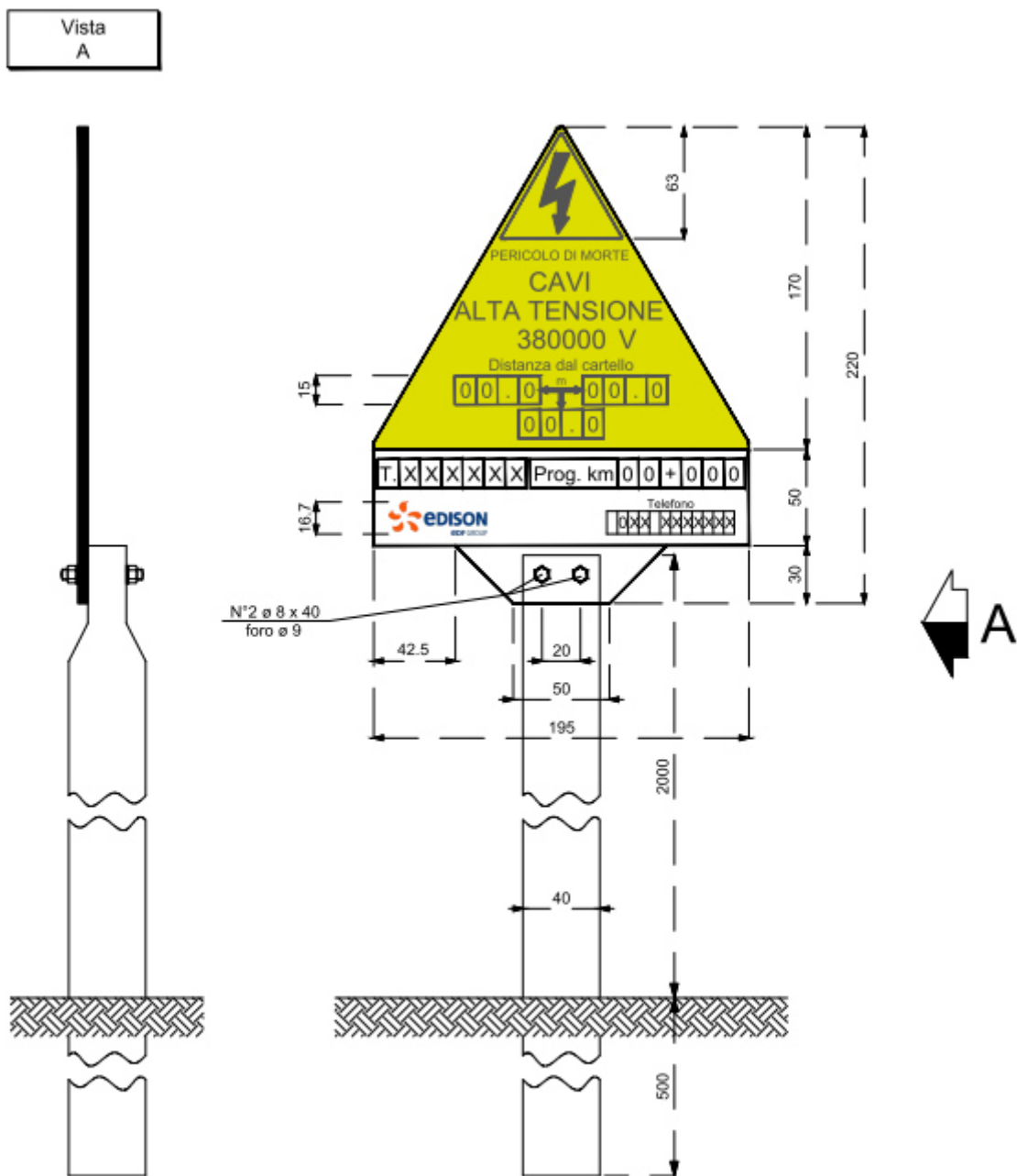
NB: le misure sono in mm



3.6 SEGNALAZIONE LINEE IN CAVO



Esempio Borchia in ghisa da posarsi su sede stradale o marciapiede ogni 50mt



Cartello di segnalazione linea in cavo AT



Sede : via T. Nani, 7 23017 Morbegno (SO) Tel 0342 6107 74 – mail: info@geotech-srl.it – Sito web: www.geotech-srl.it

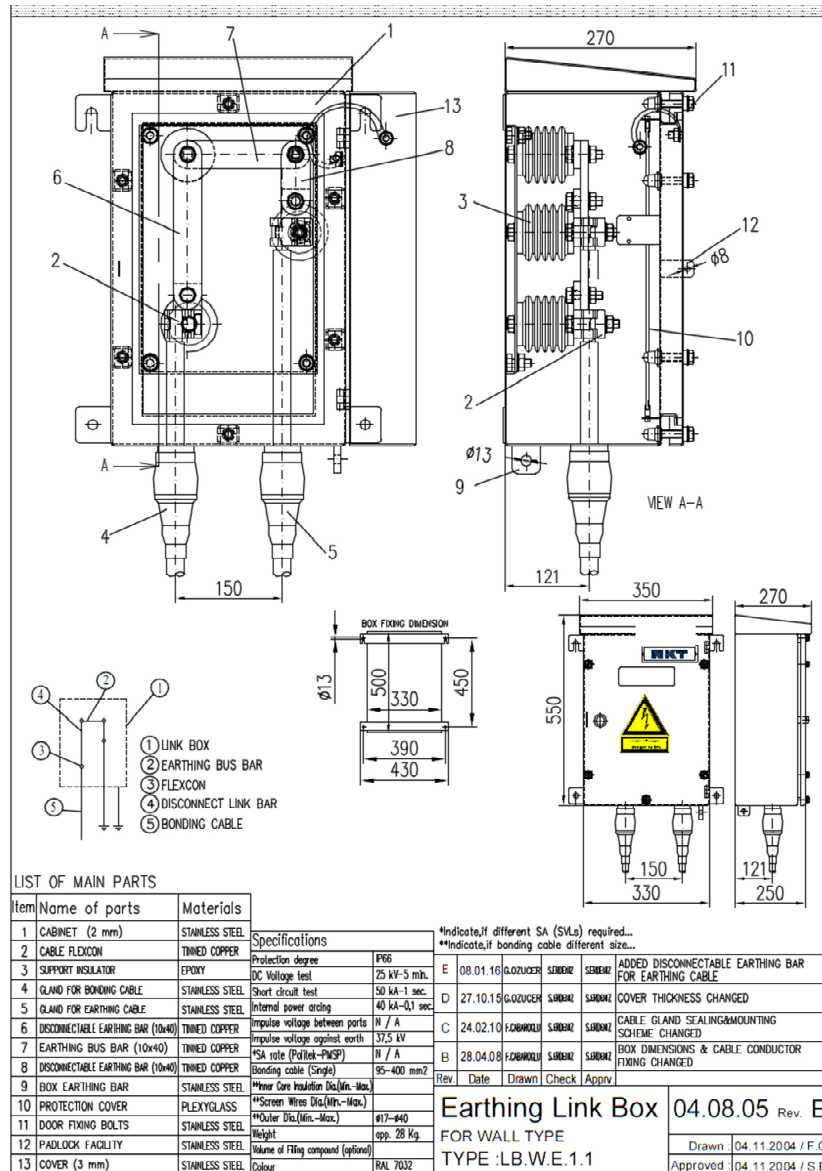
[illegible]

- 1) Materiale cartello: lamiera di alluminio resistente alla corrosione, doppia faccia, con spessore 25/10 mm;
- 2) Materiale struttura: tubolare in acciaio zincato a caldo del diametro di 40 mm con spessore minimo 3 mm;
- 3) Colorazione: fondo "giallo traffico" RAL 1023, fondo "bianco" RAL9010, logo Terna "Blu Ultramarino" RAL 5002 e scritte "nero traffico" RAL 9017 su entrambi i lati;
- 4) Fissaggio: nel terreno vegetale con blocco di fondazione delle dimensioni di 20x20 cm e profondità 50 cm; in roccia con blocco cilindrico delle diametro necessario e profondità 50 cm con le superfici del blocco di fondazione leggermente fuori terra e spioventi; fissaggio del cartello alla struttura mediante viti M8x40 in acciaio inox AISI 304, dadi M8 UNI 5580 e rondella piana in acciaio inox AISI304;
- 5) Posizionamento: deve essere tale da garantire la visibilità del cartello precedente e successivo, e comunque mai oltre i 50 m di distanza tra gli stessi, in caso di cavi posati in trincee diverse va utilizzata comunque una segnalazione per ogni trincea, posizionando i cartelli in modo affiancato e non alternato, così da evidenziare in modo inequivocabile la presenza del doppio tracciato;
- 6) Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: LS10095;
- 7) Unità di misura: per esprimere la quantità è il numero degli esemplari (n).

ISC - Uso INTERNO



3.7 CASSETTE DI SEZIONAMENTO – ESEMPIO TIPO





Sede : via T. Nani, 7 23017 Morbegno (SO) Tel 0342 6107 74 – mail: info@geotech-srl.it – Sito web: www.geotech-srl.it





GEOTECH S.r.l.

Sede : via T. Nani, 7 23017 Morbegno (SO) Tel 0342 6107 74 – mail: info@geotech-srl.it – Sito web: www.geotech-srl.it

