

Componenti elettrodotti aerei a 150 kV***Caratteristiche componenti*****Storia delle revisioni**

Rev. 00	del 15/10/10	Prima emissione
---------	--------------	-----------------

Elaborato		Verificato		Approvato
M. Ferotti SRI/PRI-RM		M. Ferotti SRI/PRI-RM		E. Farci SRI/PRI-RM

m010CI-LG001-r02

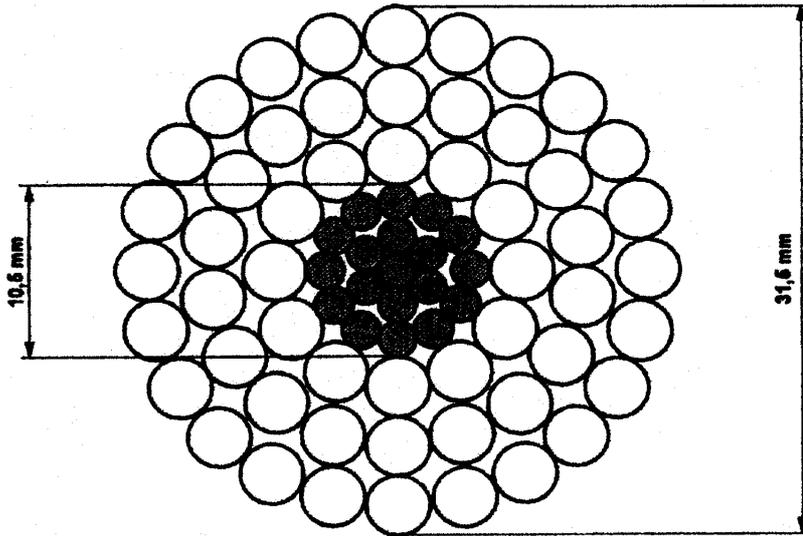
CONDUTTORI ED ARMAMENTI

RQUT0000C2	LUG. 2002	Conduttore a corda di Alluminio - Acciaio diametro 31,5
LC 21	GEN. 1995	Corda di guardia di Acciaio Ø 10,5
TINLTU00000C58	FEB. 1998	Fune di guardia con Fibre Ottiche diametro nom. 10,5 mm
DC 25	LUG 1996	Fune di guardia con Fibre Ottiche diametro nom. 11,5 mm
UX LJ 1	MAR. 2009	Isolatori cappa e perno di tipo normale in vetro temprato
LJ 2	LUG. 1989	Isolatori cappa e perno di tipo antisale in vetro temperato
LM 11	OTT. 1994	Armamento per sospensione semplice del conduttore All.-Acc. Ø31,5
LM 12	OTT. 1994	Armamento per sospensione doppia del conduttore All.-Acc. Ø31,5
LM 13	OTT. 1994	Armamento per sospensione doppia con doppio morsetto del conduttore All.-Acc. Ø31,5
LM 111	OTT.1994	Armamento per amarro semplice del conduttore All.-Acc. Ø31,5
LM 112	OTT. 1994	Armamento per amarro doppio del conduttore All.-Acc. Ø31,5
LM 201	LUG. 1994	Armamento per sospensione della corda di guardia
LM 251	OTT. 1994	Armamento per amarro della corda di guardia di acciaio Ø10,5
DM 204	GIU. 1998	Armamento di sospensione della fune di guardia Ø 10,5 mm incorporante Fibre Ottiche
DM 261	GIU. 1998	Armamento di amarro della fune di guardia Ø 10,5 mm incorporante Fibre Ottiche
DM 205	LUG. 1996	Armamento di sospensione della fune di guardia Ø11,5 mm incorporante Fibre Ottiche
DM 271	LUG. 1996	Armamento di amarro della fune di guardia Ø 11,5 mm incorporante Fibre Ottiche

SOSTEGNI

UX LS 700	DIC. 2007	Linea 150 kV - Semplice terna a triangolo Tabella delle corrispondenze sostegni - gruppi mensole
UX LS 703	DIC. 2007	Semplice terna a triangolo - Sostegni tipo M
UX LS 706	DIC. 2007	Semplice terna a triangolo - Sostegni tipo C
UX LS 707	DIC. 2007	Semplice terna a triangolo - Sostegni tipo E
P005UES001	SET. 2007	Linea elettrica aerea a 132/150 kV semplice terna a triangolo

		Tiro pieno - Conduttori Ø 31,5 mm – EDS 21% - Zona “A” Utilizzazione del sostegno “E*”
UX LS750	DIC. 2007	Tabella delle corrispondenze sostegni – gruppi mensole
UX LS751	DIC. 2007	Linee 132 - 150 kV - doppia terna - Sostegni L
UX LS752	DIC. 2007	Linee 132 - 150 kV - doppia terna - Sostegni N
UX LS753	DIC. 2007	Linee 132 - 150 kV - doppia terna a triangolo - Sostegni M
UX LS754	DIC. 2007	linee 132 - 150 kV - doppia terna a triangolo - Sostegni V
UX LS755	DIC. 2007	Linee 132 - 150 kV - doppia terna a triangolo - Sostegni E
P006UM001	SET. 2007	Linea elettrica aerea a 132/150 kV doppia terna Tiro pieno - Conduttori Ø 31,5 mm – EDS 21% - Zona “A” Utilizzazione del sostegno “M”
P006UE001	SET. 2007	Linea elettrica aerea a 132/150 kV doppia terna Tiro pieno - Conduttori Ø 31,5 mm – EDS 21% - Zona “A” Utilizzazione del sostegno “E”
UX LS 10180	DIC. 2008	Sostegni tubolari monostelo per linee elettriche a 132-150 kV Tiro in EDS 21% zona A e 18% zona B
FONDAZIONI		
132STINFON	OTT. 2006	132/150 kV Semplice Terna a triangolo - Fondazioni CR Corrispondenza sostegni - monconi – fondazioni
150DTINFON	MAG. 2009	132/150 kV Doppia Terna - Fondazioni CR Corrispondenza sostegni - monconi – fondazioni
LF1	DIC. 1993	Fondazione di classe “CR”
LF2	DIC. 1993	Fondazioni di classe “CS”
LF 20	MAR. 1992	Fondazioni su pali trivellati
LF 21	APR. 1992	Fondazioni ad ancoraggio a mezzo di tiranti



TIPO CONDUTTORE		C 2/1	C 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 ²)	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 (ohm/km)		0,05564	0,05564
CARICO DI ROTTURA (daN)		16852	16516
MODULO ELASTICO FINALE (N/mm ²)		68000	68000
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1/°C)		19,4 x 10 ⁻⁶	19,4 x 10 ⁻⁶

(*) Per zone ad alto inquinamento salino

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

1. Materiale:

Mantello esterno 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: prEN50326

Per le modalità di ingrassaggio: EN50182

3. Imballo e pezzature:

Bobine da 2.000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione)

00	21-01-2002	PRIMA EMISSIONE	RIS/IML	RIS/IML		RIS/IML
01	25-07-2002	Aggiornata massa conduttore ingrassato				
			G. D'Amrosia	A. Posati		R. Rendina
Rev.	Data	Descrizione della revisione	Elaborato	Verificato	Collaborazioni	Approvato
Sostituisce il :						

4. Unità di misura:

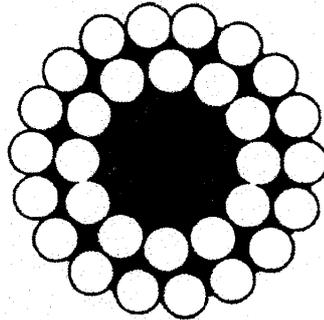
L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è la massa in chilogrammi (Kg)

5. Modalità di applicazione dei prodotti di protezione:

Il conduttore 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 $0,87 \text{ gr/cm}^3$, calcolata secondo la norma EN 50182 dovrà essere pari a 103,39 gr/m.

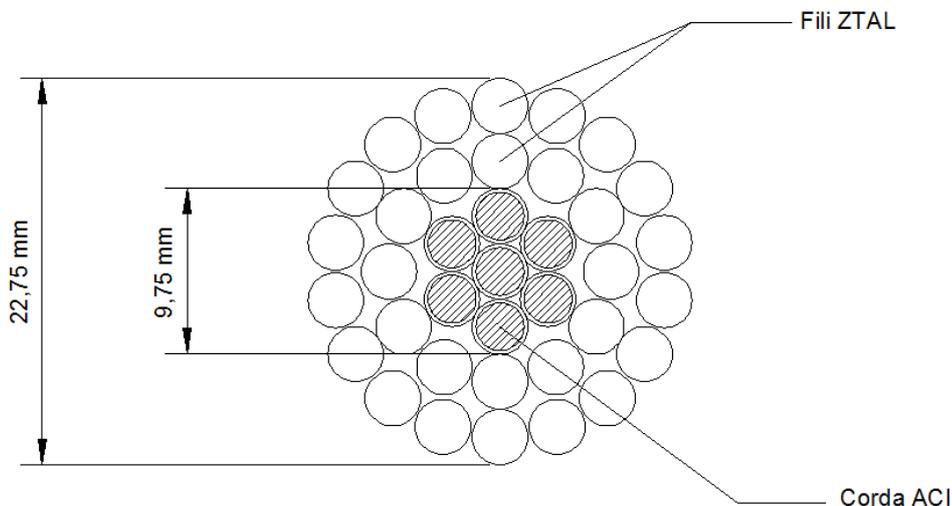


Cfr. Norma EN 50182 Maggio 2001 Caso 4 Figura B.1, annesso B

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.



FORMAZIONE	AT3	30 x 3,25	
	ACI20SA	7 x 3,25	
SEZIONI TEORICHE (mm ²)	AT3	248,87	
	ACI20SA	Lega Fe-Ni	43,55
		Alluminio	14,52
			58,07
Totale		306,94	
MASSA TEORICA (kg/m)	1,083		
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C (Ω/km)	0,11068		
CARICO DI ROTTURA (daN)	9872		
TEMPERATURA DI TRANSIZIONE NOMINALE (°C)	119 (*)		
MODULO ELASTICO FINALE (daN/mm ²)	Corda ACI	13850	
	Intero Conduttore	7230	
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA (**) (K ⁻¹)	Corda ACI	4,7E-6	
	Intero Conduttore	16,4E-6	

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

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

1 Materiale

Mantello esterno in lega di alluminio ad alta temperatura di tipo AT3 (ZTAL: *Super Thermal Resistant Aluminum Alloy*) secondo le Norme IEC 62004.

Anima in lega Fe-Ni rivestita di alluminio (ACI: *Aluminum Clad Invar*); la sezione del rivestimento deve essere pari al 25% della sezione del filo ACI (ACI20SA).

Temperatura massima di esercizio continuativo: $T_{nom} = 180$ °C.

Temperatura massima in servizio temporaneo: $T_{temp} = 210$ °C.

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 03/06/2008	Prima emissione. Sostituisce la LC17.
Rev. 01	del 20/07/2009	Aggiornate le caratteristiche del conduttore.

Elaborato	Verificato	Approvato
S. Tricoli ING-PRI	S. Tricoli ING-PRI	R. Rendina ING-ILC

m05IO001SQ-r01

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA.

2 Prescrizioni

Per la costruzione ed il collaudo: C3914.

3 Imballo e pezzature

Bobine da 2.000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione).

4 Unità di misura

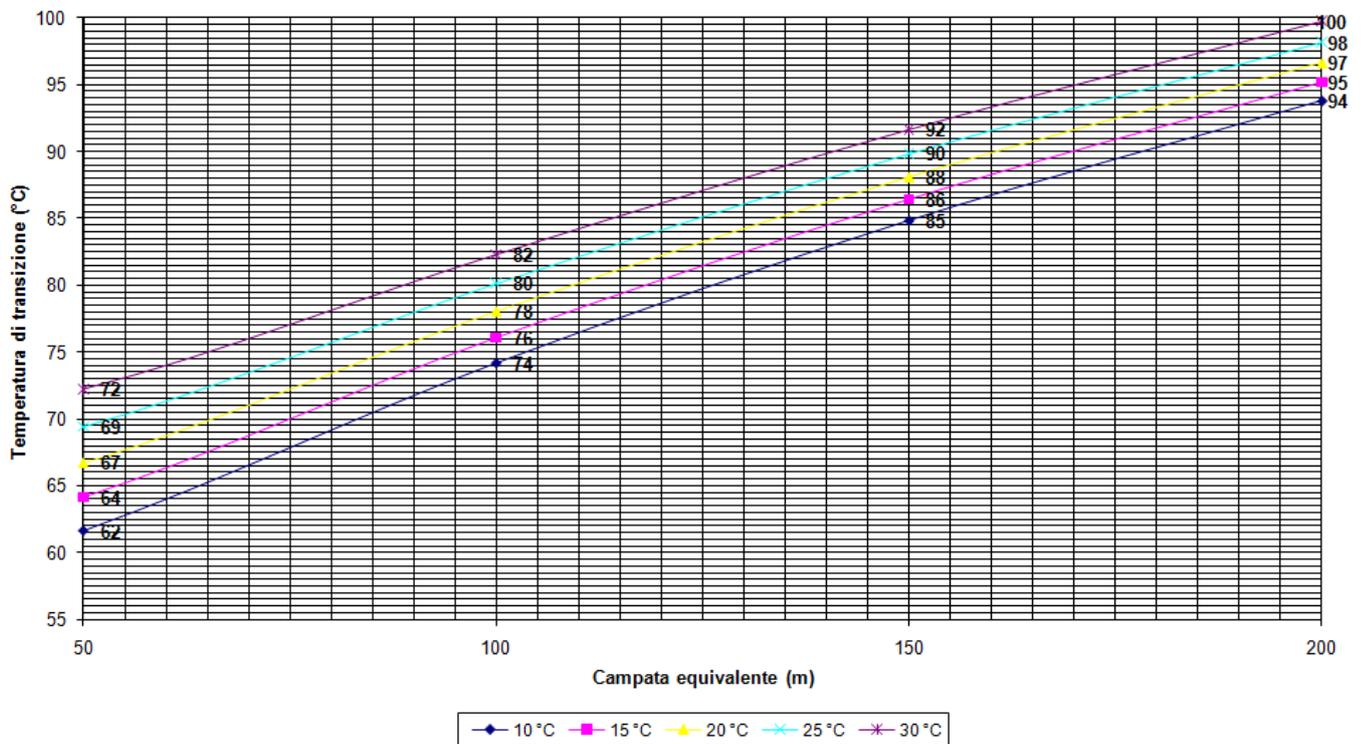
L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è la massa in chilogrammi (kg).

5 Temperatura di transizione

Per la rilevazione della temperatura di transizione le condizioni di posa devono essere:

- temperatura del conduttore = da 10 a 30 °C;;
- tiro = 2073 daN (21% del carico di rottura).

L'abaco seguente fornisce i valori di temperatura di transizione al variare della lunghezza della campata scelta per la prova e della temperatura di posa.



Descrizione ridotta:

C O R D A A T 3 / A C I 2 0 S A D I A M 2 2 , 7 5

Matricola SAP:

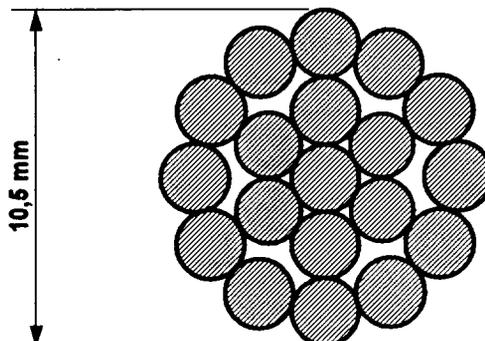
1 0 1 2 0 7 3

UNIFICAZIONE

ENEL

CORDA DI GUARDIA DI ACCIAIO Ø 10,5

31 73 A

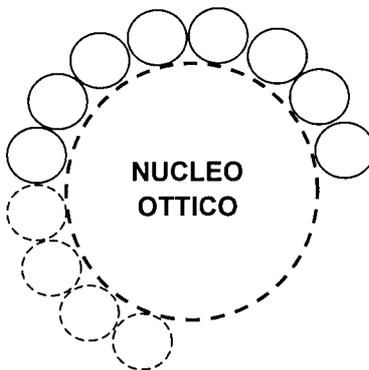
LC 21Gennaio 1995
Ed.6 - 1/1

TIPO	21/1	21/2
N. MATRICOLA	31 73 03	31 73 04
TIPO ZINCATURA	NORMALE	MAGGIORATA
MASSA UNITARIA DI ZINCO (g/m ²)	214	550
FORMAZIONE	19 x 2,1	19 x 2,1
SEZIONE TEORICA (mm ²)	65,81	65,81
MASSA TEORICA (kg/m)	0,517	0,532
RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20 °C (Ω /km)	2,416	2,416
CARICO DI ROTTURA (daN)	10196	8874
MODULO ELASTICO FINALE (N/mm ²)	175000	175000
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1/°C)	11,5 x 10 ⁻⁶	11,5 x 10 ⁻⁶

- 1 - Materiale: acciaio Tipo170 (CEI 7-2) zincato a caldo per i fili a "zincatura normale".
acciaio Tipo 1, zincato a caldo secondo le prescrizioni DC 3905 appendice A per i fili a "zincatura maggiorata"
- 2 - Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: DC 3905
- 3 - Prescrizioni per la fornitura: DC 3911
- 4 - Imballo e pezzature: bobine da 2.000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione)
- 5 - L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è la massa in chilogrammi (Kg)

Descrizione ridotta:

C O R D A A C C D I A M 1 0 , 5 N O R U E



DIAMETRO ESTERNO	(mm)	\leq	10,5	
MASSA TEORICA UNITARIA	(kg / m)	\leq	0,4	
CARICO DI ROTTURA	(daN)	\geq	5200	
PRODOTTO EA (Modulo elasticità x sezione metallica totale)	(daN)	\geq	720000	
COEFF. DI DIL. TERMICA	(1 / °C)	\leq	16×10^{-6}	
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA (T=20° C)	Ω /Km	\leq	1,2	
MAX CORRENTE DI C.TO C. DURATA 0,5 sec	(kA)	\geq	7	
FIBRE OTTICHE SMR (Single mode reduced)	NUMERO	(n°)	24	
	ATTENUAZIONE	a 1310 nm	(dB / km)	\leq 0,43
		a 1550 nm	(dB / km)	\leq 0,26
	DISPERSIONE CROMATICA	a 1310 nm	((ps / (nm x km))	\leq 3,5
		a 1550 nm	((ps / (nm x km))	\leq 20

1. Materiale: mantello esterno di fili in Acciaio rivestito di Alluminio con diametro nominale $\geq 2,05$ mm.
2. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: ENEL TINLPU000C3909, DC 3905 e DC 3908.
3. Imballo e pezzatura: bobine da 4000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione).
4. La quantità del materiale deve essere in m.
5. Sigillatura: eseguita mediante materiale termoresistente o autovulcanizzante direttamente sul tubo di All.

Descrizione ridotta: FUNAC-AL AT FIBOT LC 58

00	20-02-98	Prima emissione	<i>[Signature]</i>						<i>[Signature]</i>
			TIN - LIN						TIN - LIN
Rev.	Data	Descrizione della revisione	Redatto e Verificato	Collaborazioni				Approvato	

Sostituisce il :

Sostituito dal :

UNIFICAZIONE

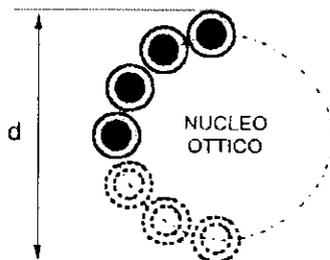
ENEL

LINEE A 132+150 kV
 FUNE DI GUARDIA CON FIBRE OTTICHE ϕ 11.5 mm

31 75 D

DC 25

Luglio 1996
 Ed. 1 - 1/1



CORONA DI FILI DI ACCIAIO RIVESTITO
 DI ALLUMINIO CON DIAMETRO
 NOMINALE ≥ 2.1 mm

N. MATRICOLA

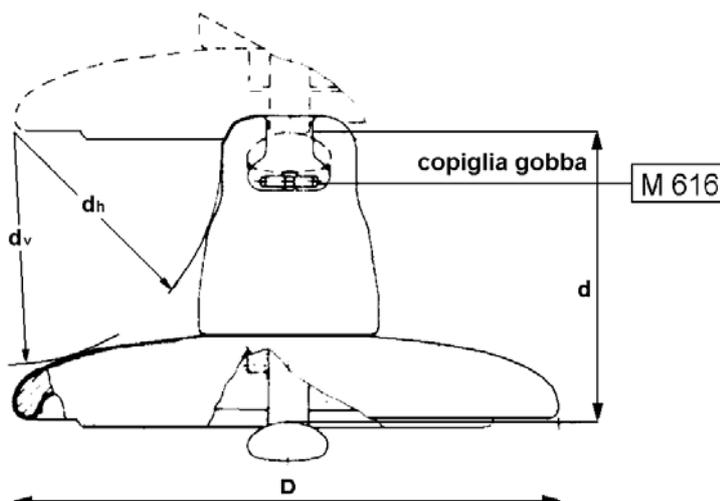
31 75 50

DIAMETRO NOMINALE ESTERNO d		(mm)	11.5	
MASSA UNITARIA TEORICA (EVENTUALE GRASSO COMPRESO)		(kg/m)	≤ 0.6	
RESISTENZA ELETTRICA A 20°C		(Ω /km)	≤ 0.9	
CARICO DI ROTTURA		(daN)	≥ 7450	
MODULO DI ELASTICITA' FINALE		(daN/mm ²)	≥ 10000	
COEFF. DI DILATAZIONE TERMICA		(1/°C)	$\leq 16 \times 10^{-6}$	
MAX CORRENTE C.TO C.TO DURATA 0.5 s		(kA)	≥ 10	
FIBRE OTTICHE SM - R (SINGLE MODE REDUCED)	NUMERO	(n°)	24	
	ATTENUAZIONE	a 1310 nm	(dB/km)	≤ 0.43
		a 1550 nm	(dB/km)	≤ 0.26
	DISPERSIONE CROMATICA	a 1310 nm	(ps/nm x km)	≤ 3.5
a 1550 nm		(ps/nm x km)	≤ 20	

1. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: ENEL DC 3909.
2. Prescrizioni per la fornitura: ENEL DC 3911.
3. Imballo e pezzature: bobine da 4000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione).
4. La quantità del materiale deve essere espressa in m.
5. Sigillatura: eseguita mediante materiale termoresistente o autovulcanizzante.

Descrizione ridotta:

FUN GUAR ALL ACC FIBR OTT 11.5MM



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	16	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/ m³)		14	14	14	14	14	14
Matricola SAP.		1004120	1004122	1004124	1004126	1004128	01012241

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

1. Materiale: parte isolante in vetro sodocalcico temprato; cappa in ghisa malleabile (UNI EN 1562) zincata a caldo; perno in acciaio al carbonio (UNI EN 10083-1) zincato a caldo; coppiglia in acciaio inossidabile.
2. Tolleranze:
 - sul valore nominale del passo: secondo la pubblicazione IEC 305 par. 3
 - sugli altri valori nominali: secondo la Norma CEI 36-5 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: J 3900.
5. Prescrizioni per la fornitura: J 3901 per quanto applicabile.
6. Tensione di tenuta alla perforazione elettrica f.i.: in olio, 80 kV eff. (J1/1, J1/2); 100 kV eff. (J1/3, J1/4, J1/5, J1/6).
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.

Storia delle revisioni

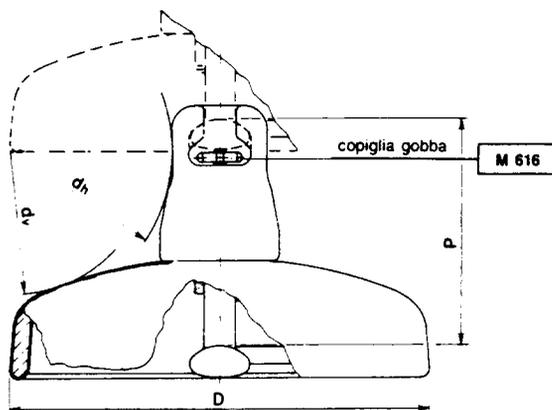
Rev. 00	del 03/04/2009	Prima emissione. Sostituisce la J1 Rev.07.
---------	----------------	--------------------------------------------

Elaborato	Verificato	Approvato
M. Meloni ING-ILC-COL	A.Posati ING-ILC-COL	R.Rendina ING-ILC

m0510001SQ-r01

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA.

UNIFICAZIONE

ENEL**ISOLATORI CAPPA E PERNO DI TIPO ANTISALE
IN VETRO TEMPRATO****30 24 B****LJ 2**Luglio 1989
Ed. 6 - 1/1

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
Salinità di tenuta (**)	(Kg/m ³)	56	56	56	56

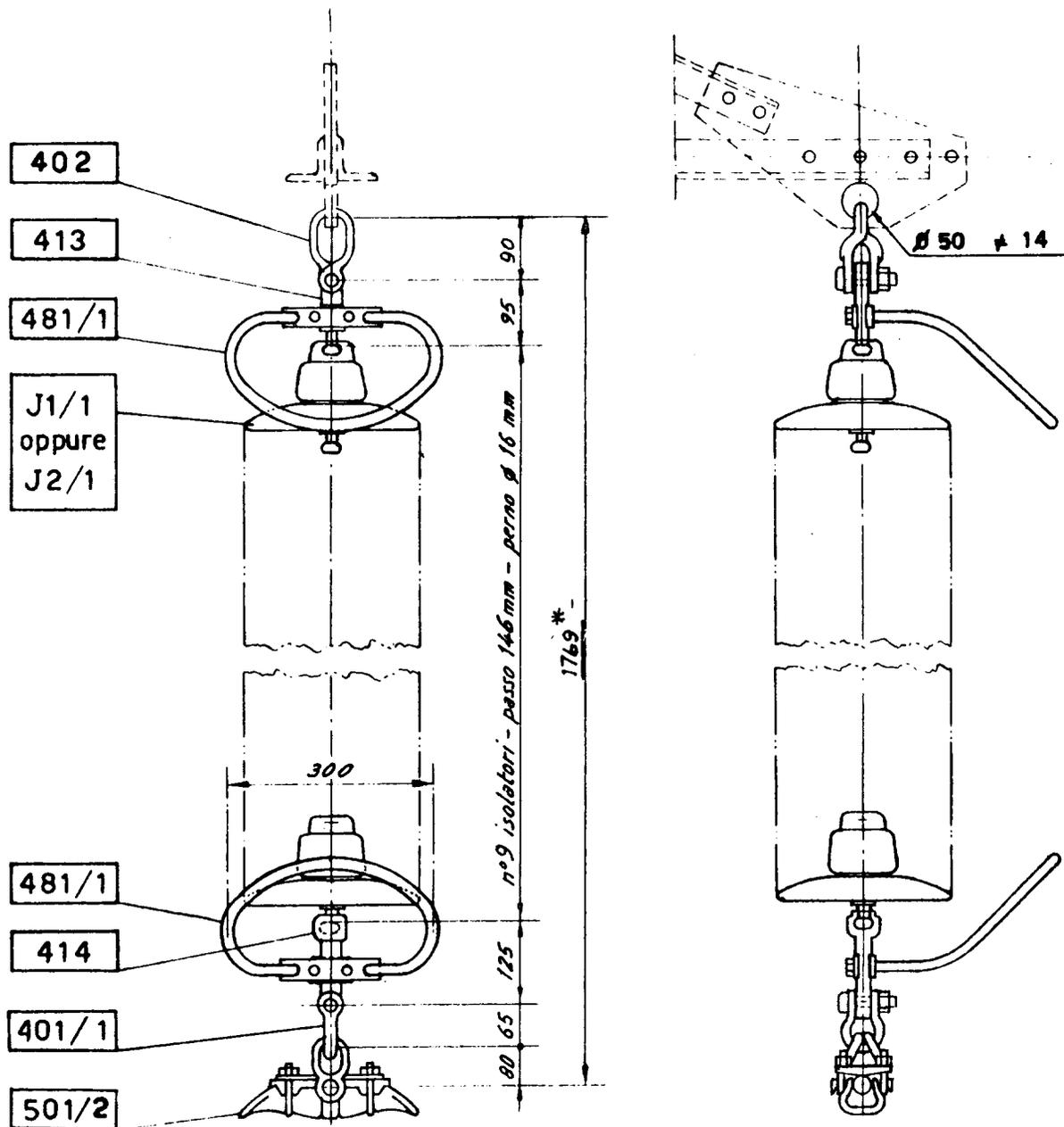
(*) In alternativa a questo tipo può essere impiegato il tipo J 4 in porcellana.

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; copiglia 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



* La quota aumenta di 684 mm nel caso di impiego di n° 13 isolatori J 2/1 (vedi J 121)

Riferimento. C2

UNIFICAZIONE

ENEL

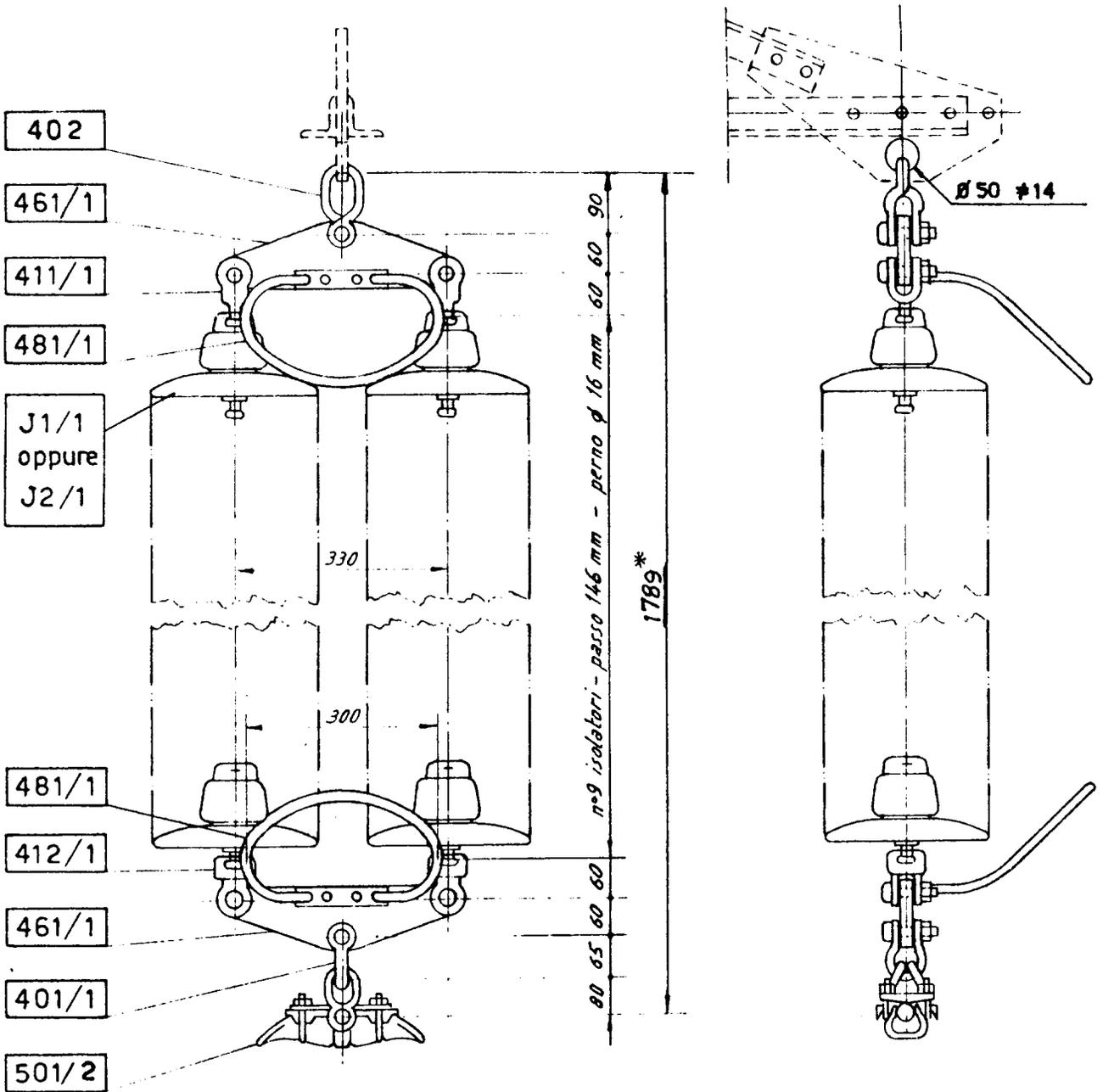
LINEA A 132 - 150 kV
ARMAMENTO PER SOSPENSIONE DOPPIA
DEL CONDUTTORE ALL.- ACC. Φ 31,5

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

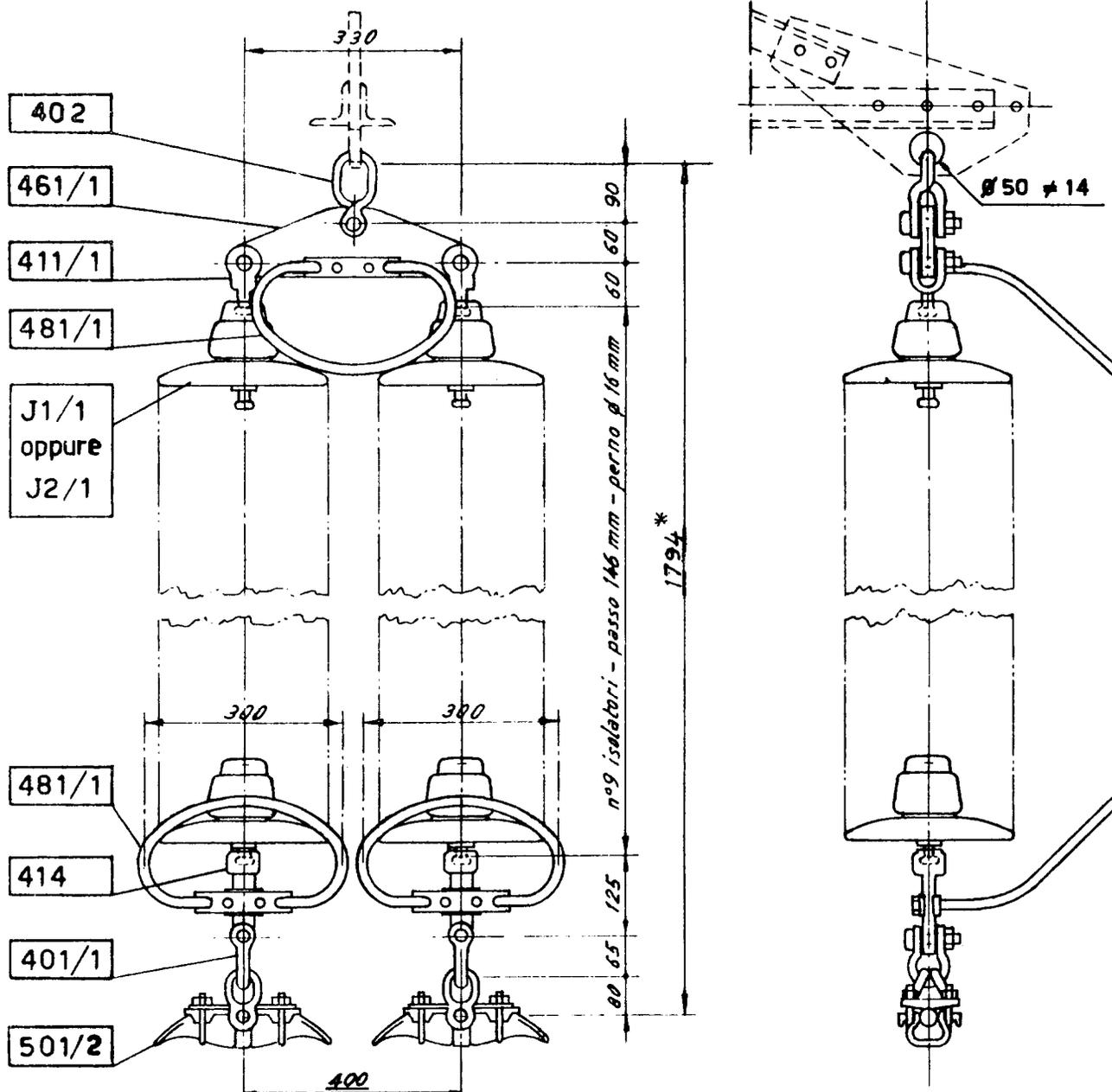
LINEA A 132 - 150 kV
ARMAMENTO PER SOSPENSIONE DOPPIA
CON DOPPIO MORSETTO DEL CONDUTTORE ALL.-ACC. $\Phi 31,5$

25 XX G

LM 13

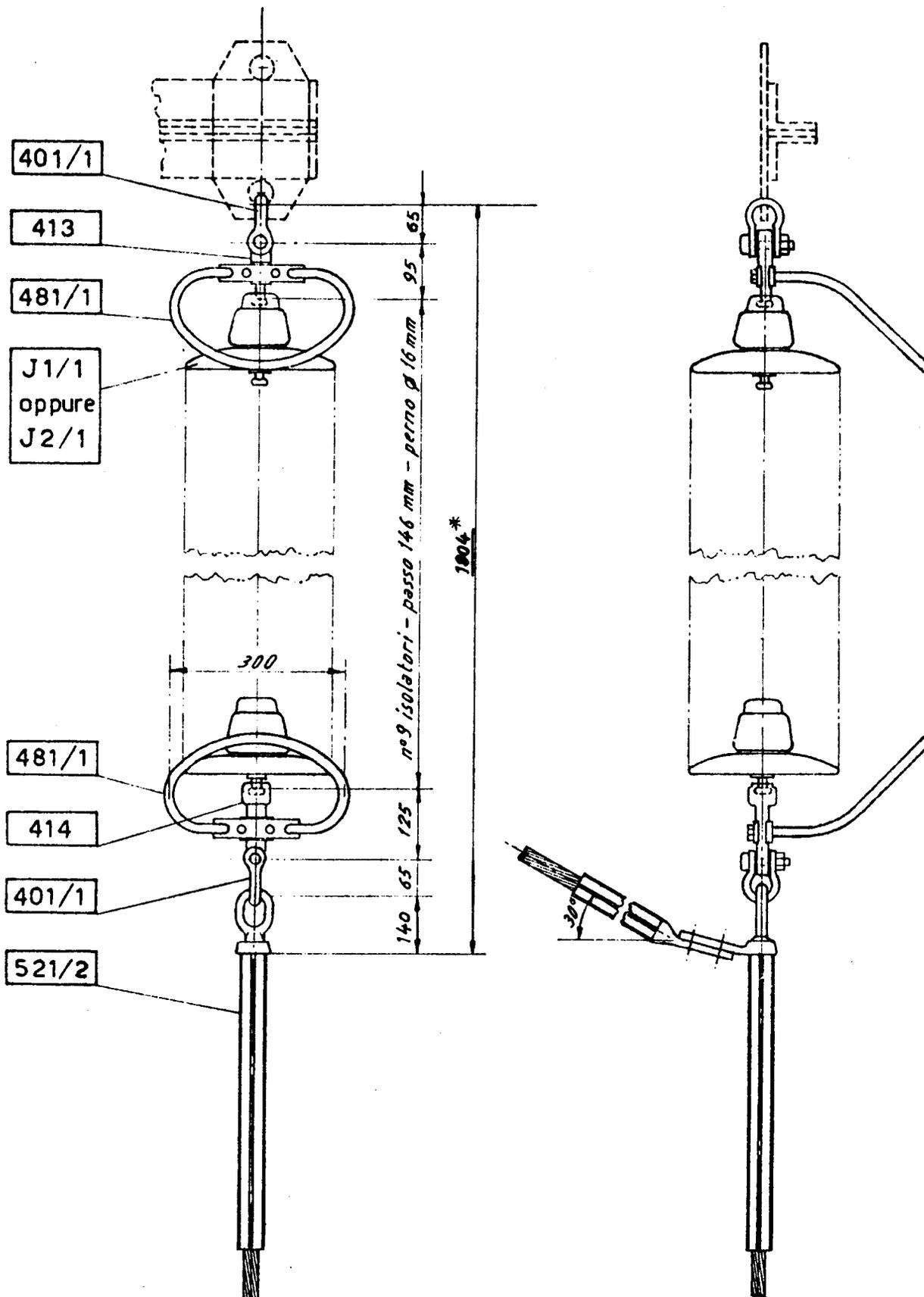
Ottobre 1994
Ed. 4 - 1/1

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



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

Riferimento. C2

UNIFICAZIONE

ENEL

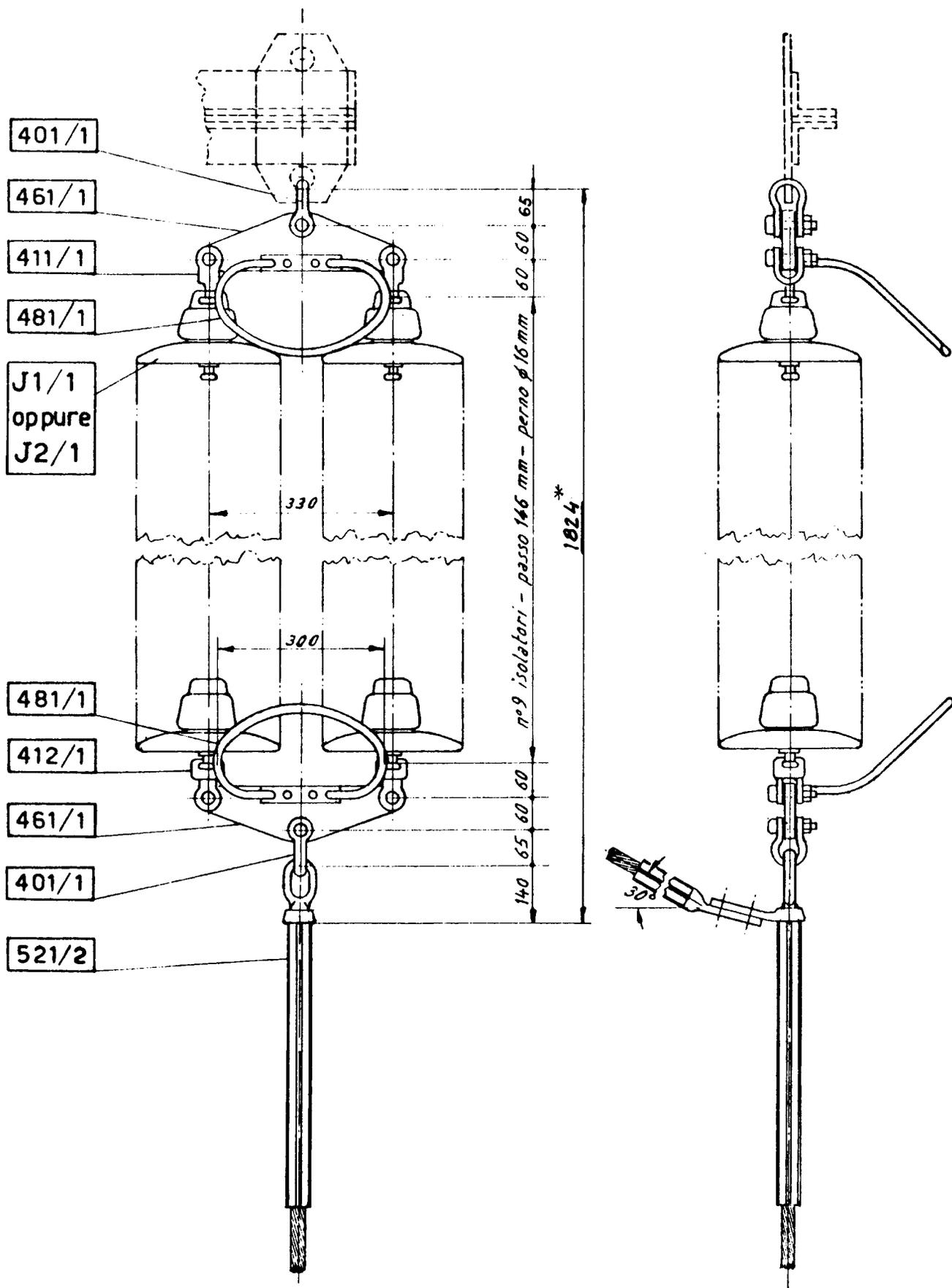
LINEA A 132 - 150 kV
ARMAMENTO PER AMARRO DOPPIO
DEL CONDUTTORE ALL.- ACC. Φ 31,5

25 XX AL

LM 112

Ottobre 1994
Ed. 3 - 1/1

DDI - VICE DIREZIONE TECNICA



* La quota aumenta di 684 mm nel caso di impiego di n° 13 isolatori J 2/1 (vedi J 121)

Riferimento. C2

UNIFICAZIONE

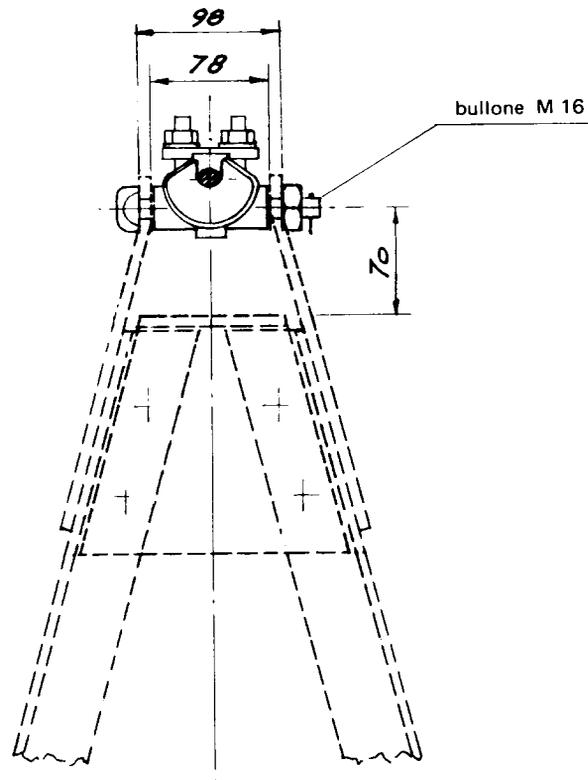
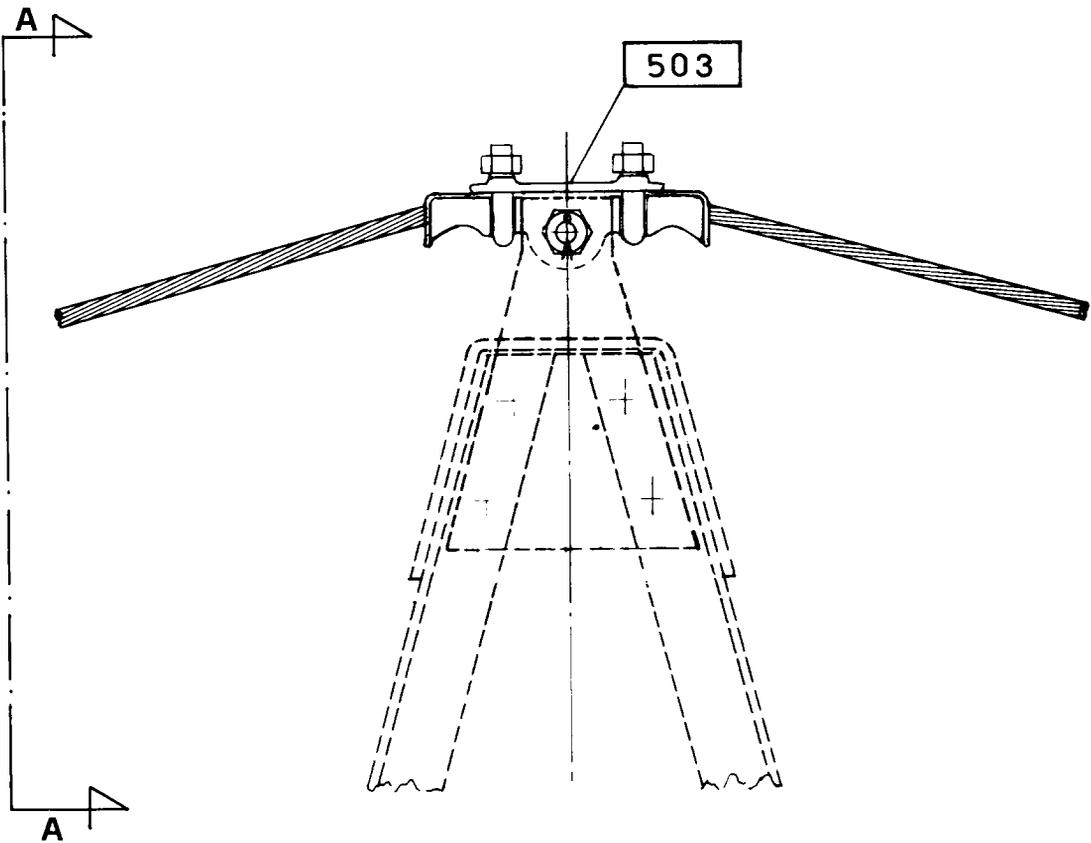
ENEL

LINEE A 132 - 150 - 220 kV
ARMAMENTO PER SOSPENSIONE DELLA CORDA DI GUARDIA

25 XX BB

LM 201

Luglio 1994
Ed. 4 - 1/1



VISTA A - A

Riferimenti: C21, C23, C51

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

UNIFICAZIONE

ENEL

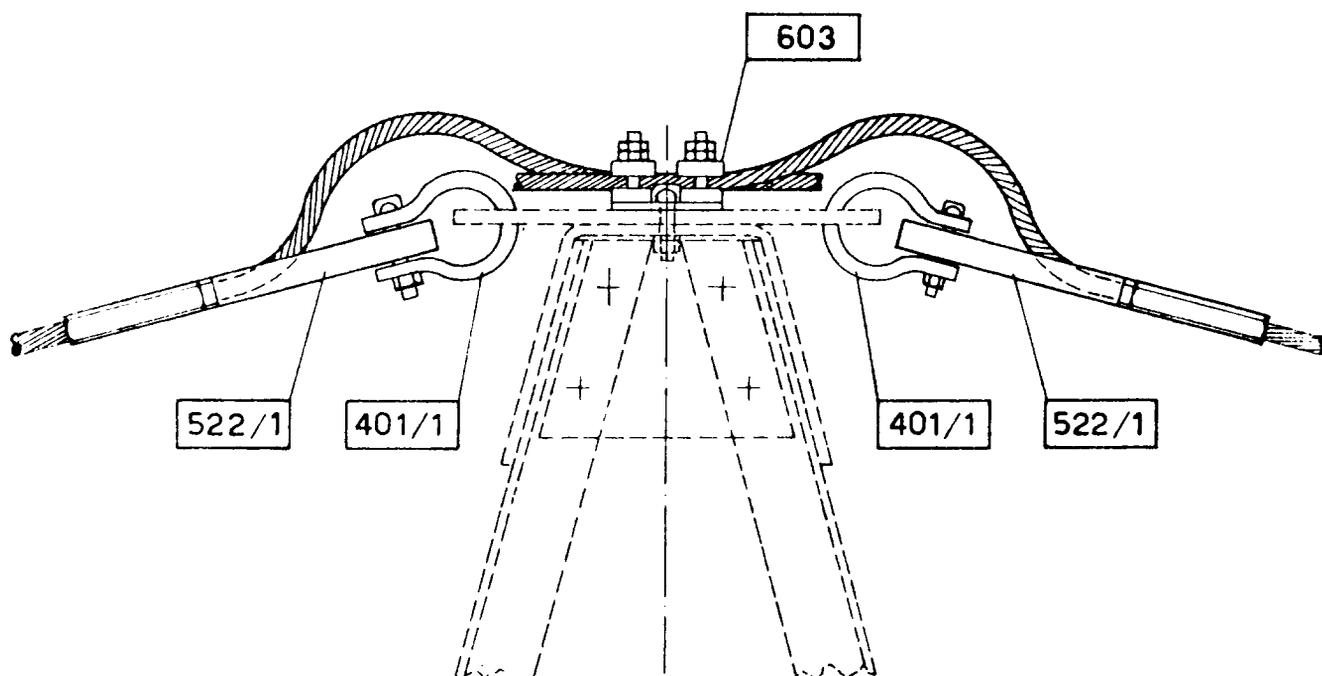
LINEE A 132 - 150 kV
ARMAMENTO PER AMARRO
DELLA CORDA DI GUARDIA DI ACCIAIO Φ 10,5

25 XX BD

LM 251

Ottobre 1994
Ed. 3 - 1/1

DDI - VICE DIREZIONE TECNICA



Riferimento. C21

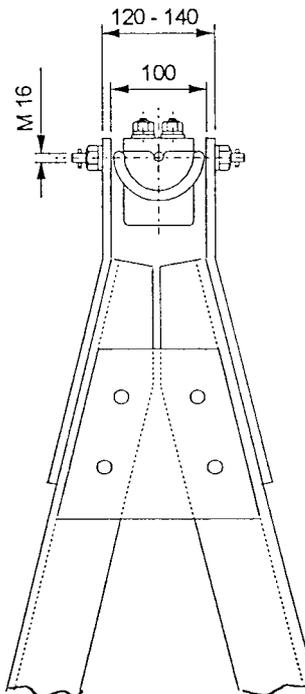
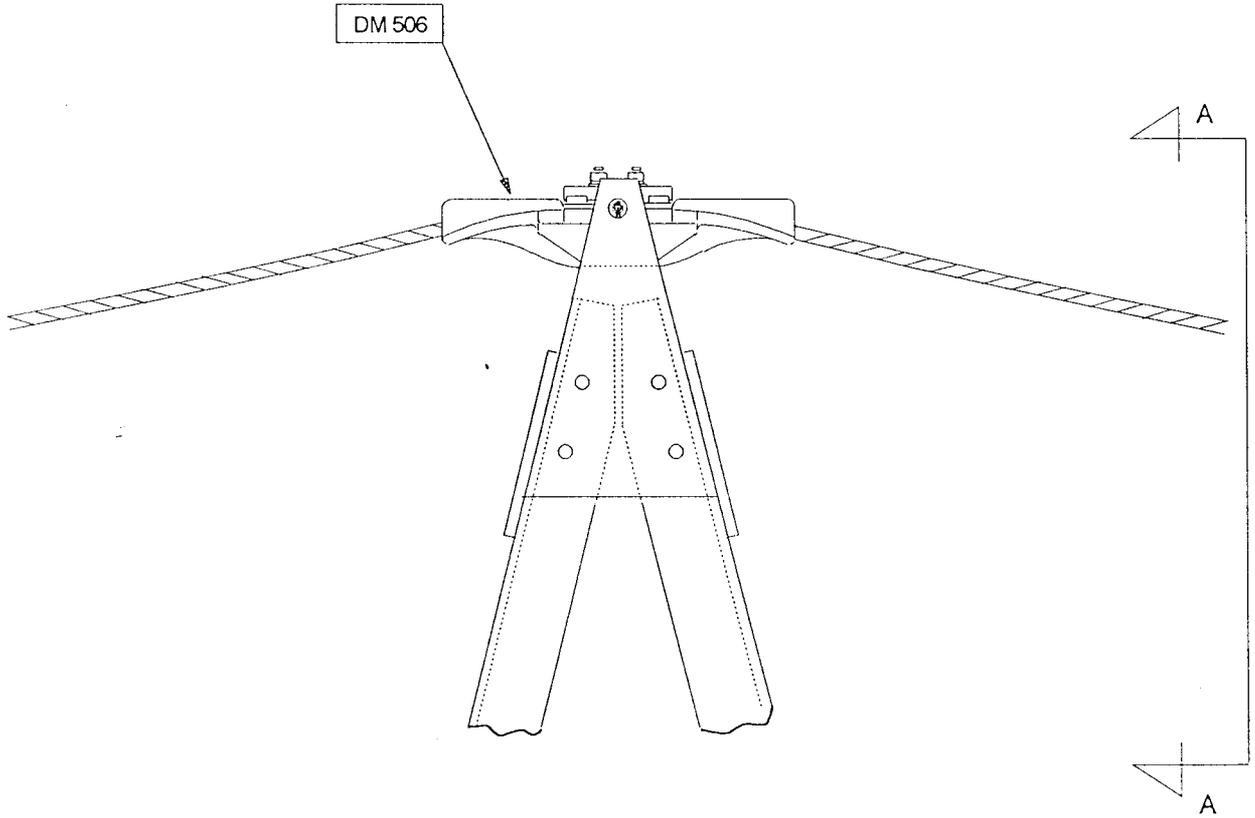
UNIFICAZIONE

ENEL

LINEE A 132+150 kV
ARMAMENTO DI SOSPENSIONE DELLA FUNE DI GUARDIA
Ø 10.5 mm INCORPORANTE FIBRE OTTICHE

DM 204

BOZZA
Giugno 1998



VISTA A - A

DIN / UNL - SRI / PEA

Riferimento: DC 26

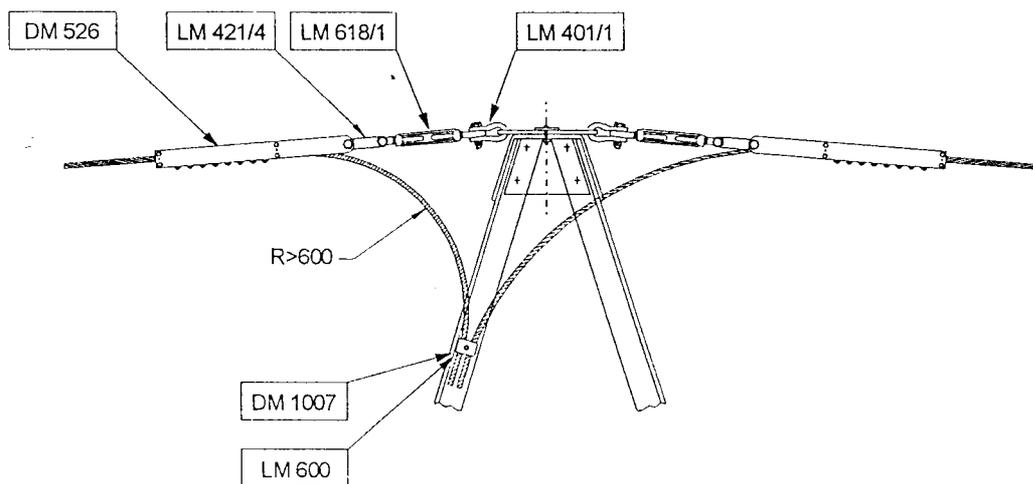
UNIFICAZIONE

ENEL

LINEE A 132÷150 kV
ARMAMENTO DI AMARRO DELLA FUNE DI GUARDIA
Ø 10.5 mm INCORPORANTE FIBRE OTTICHE

DM 261

BOZZA
Giugno 1998



Nota: Le quantità dei morsetti bifilari DM 1007 e delle staffe di fissaggio LM 600 per la discesa della fune di guardia alla scatola di giunzione sono riportate negli schemi di montaggio dei sostegni unificati.

Riferimento: DC 26

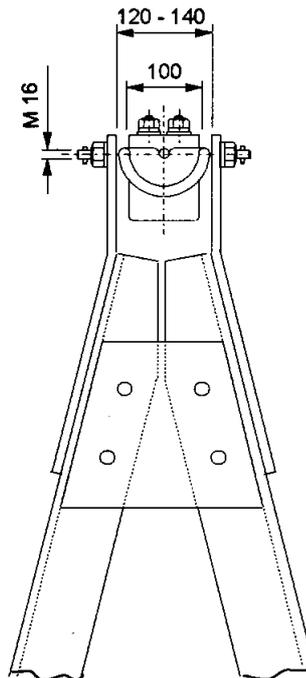
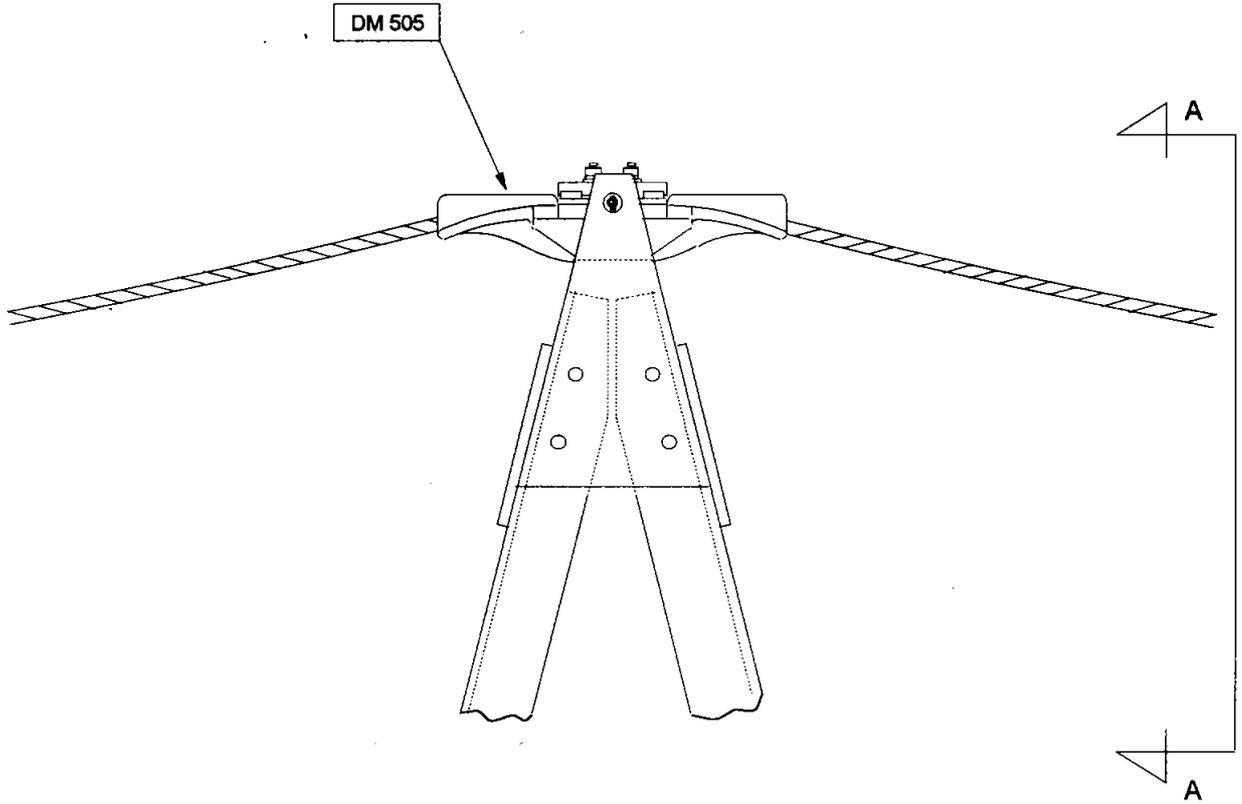
UNIFICAZIONE

ENEL

LINEE A 132+150 kV
ARMAMENTO DI SOSPENSIONE DELLA FUNE DI GUARDIA
Ø 11.5 mm INCORPORANTE FIBRE OTTICHE

DM 205

Luglio 1996
Ed. 1 - 1/1



VISTA A - A

Riferimento: DC 25

DDI / VICE DIREZIONE TECNICA - DSR / CRE

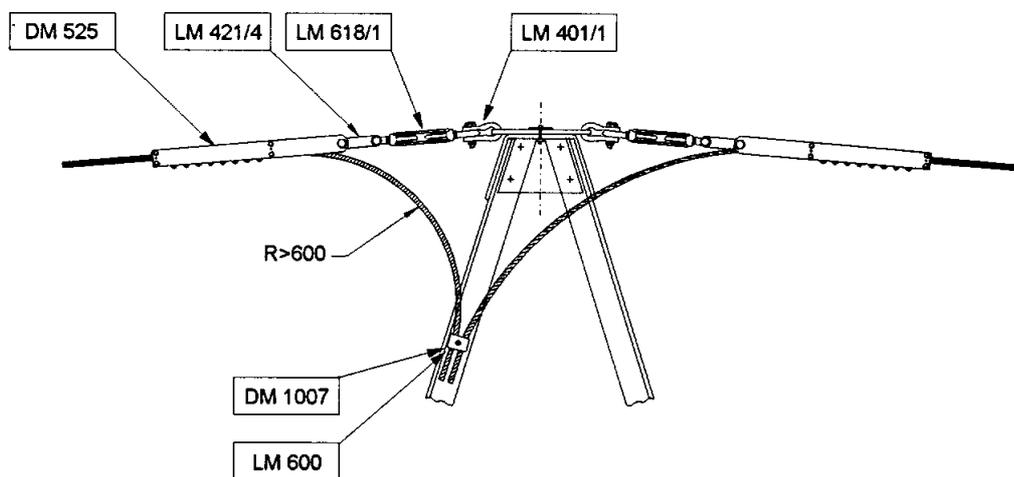
UNIFICAZIONE

ENEL

LINEE A 132+150 kV
ARMAMENTO DI AMARRO DELLA FUNE DI GUARDIA
Ø 11.5 mm INCORPORANTE FIBRE OTTICHE

DM 271

Luglio 1996
Ed. 1 - 1/1



Nota: Le quantità dei morsetti bifilari DM 1007 e delle staffe di fissaggio LM 600 per la discesa della fune di guardia alla scatola di giunzione sono riportate negli schemi di montaggio dei sostegni unificati.

Riferimento: DC 25

SOSTEGNI		MENSOLE	
TIPO	RIFERIMENTO	GRUPPO	RIFERIMENTO
L	LS701/1 ÷ LS701/9	A	LS701/20 ÷ LS701/21
N	LS702/1 ÷ LS702/12	A	LS702/20 ÷ LS702/29
M	LS703/1 ÷ LS703/9	A	LS703/20 ÷ LS703/29
P	LS704/1 ÷ LS704/14	B	LS704/20 ÷ LS704/29
V	LS705/1 ÷ LS705/12	B	LS705/20 ÷ LS705/29
C	LS706/1 ÷ LS706/9	D	LS706/20 ÷ LS706/31
E	LS707/1 ÷ LS707/9	D	LS707/20 ÷ LS707/31
E*	LS708/1 ÷ LS708/9	D	LS708/20 ÷ LS708/21

Storia delle revisioni

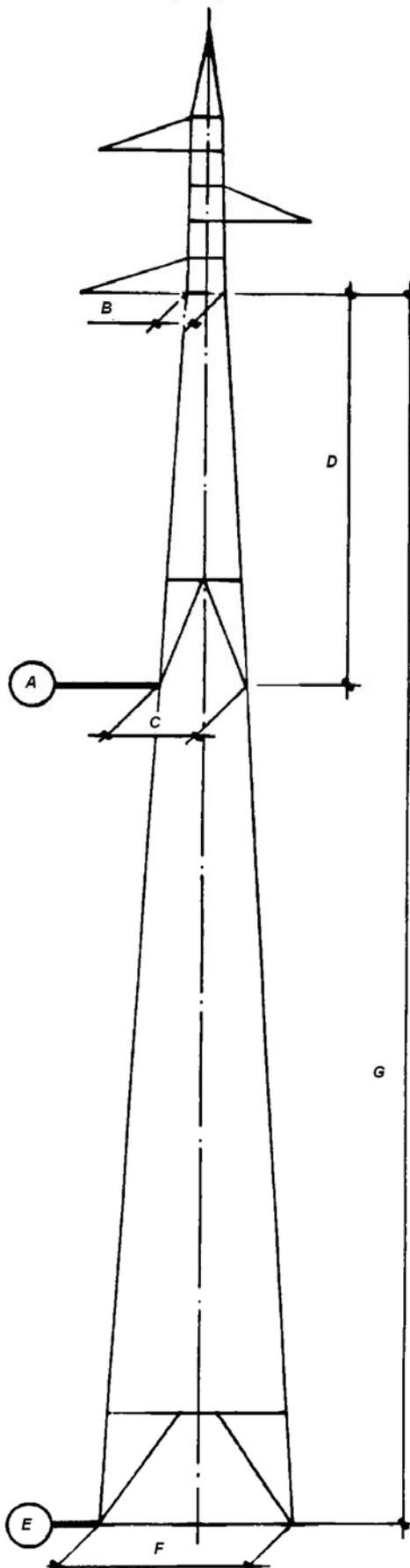
Rev. 00	del 31/12/2007	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

Elaborato		Verificato		Approvato
L. Alario ING-ILC-COL		L. Alario ING-ILC-COL	A. Posati ING-ILC-COL	R. Rendina ING-ILC

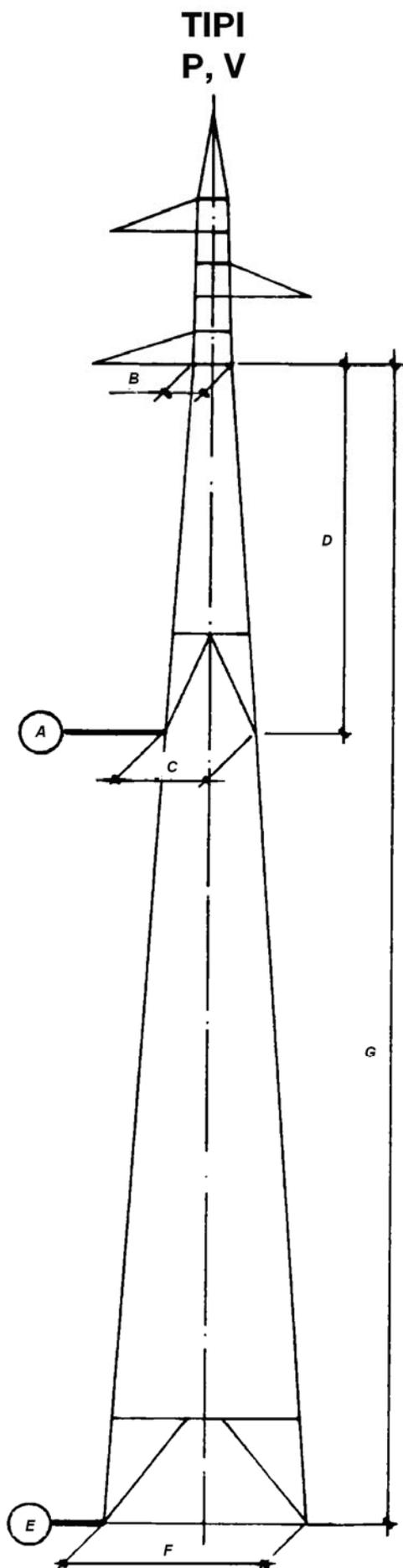
m05I0001SQ-r00

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA.

**TIPI
L, N, M**

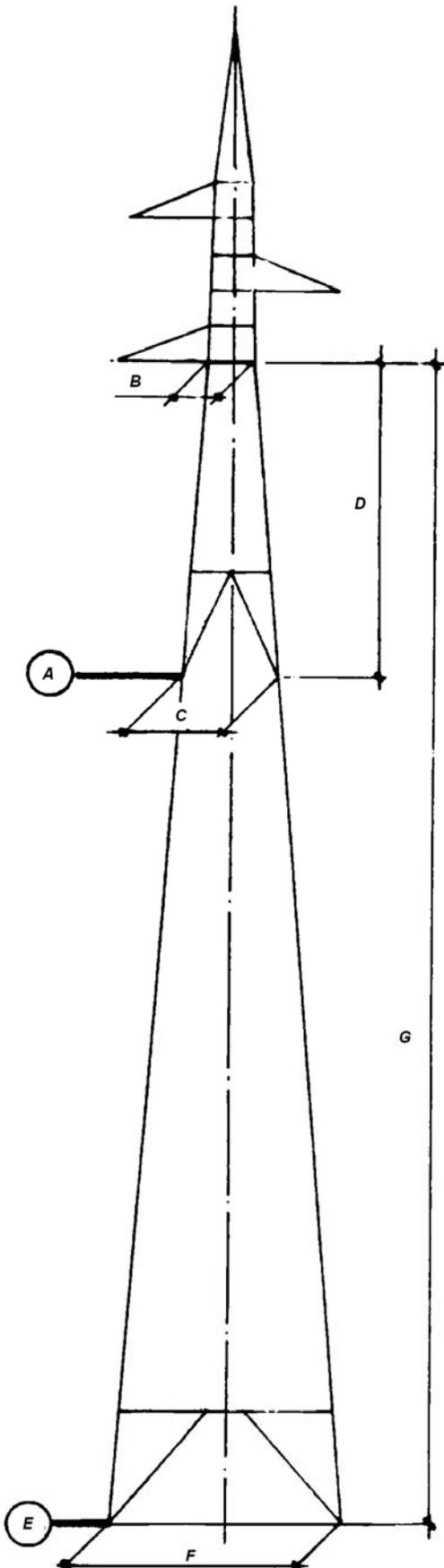


Sostegno tipo	Altezza inferiore				Altezza superiore		
	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)
L	9	1.10	2.52	11.30	33	5.53	35.30
N	9	1.10	2.52	11.30	42	6.65	44.30
M	9	1.10	2.52	11.30	33	5.53	35.30



Sostegno tipo	Altezza inferiore				Altezza superiore		
	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)
P	9	1.30	2.81	11.30	48	8.04	50.30
V	9	1.30	2.81	11.30	42	7.19	44.30

**TIPI
C, E**



Sostegno tipo	Altezza inferiore				Altezza superiore		
	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)
C	9	1.40	2.78	9.20	33	6.49	33.20
E	9	1.40	2.78	9.20	33	6.49	33.20

N.B. – I tronchi e le basi del sostegno E* hanno schema identico a quello dei sostegni C, E.

ELEMENTI STRUTTURALI COMPONENTI LA PARTE COMUNE IL TRONCO E LE BASI

SOSTEGNI		Parte comune	Montante ausiliario	TRONCHI								Base	Piedi (n.4 pezzi)	Fondazione normale (**)	Moncone (**)	Peso (Kg) (*)
TIPO	RIF.			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII					
ELEMENTI STRUTTURALI LS (*)												RIF. LF.				
M9	703/1	TM 37 (1301)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	TM 7 (234)	TM 16 (765)	LF 102 /295 LF 103/275	LF 44/3 LF 44/1	2300
M12	703/2	TM 37 (1301)	TM 38 (336)	-	-	-	-	-	-	-	-	TM 8 (662)	TM 16 (765)	LF 103 /275	LF 44/1	3064
M15	703/3	TM 37 (1301)	-	TM 39 (1006)	-	-	-	-	-	-	-	TM 9 (330)	TM 35 (754)	LF 103 /285	LF 44/2	3391
M18	703/4	TM 37 (1301)	TM 38 (336)	TM 39 (1006)	-	-	-	-	-	-	-	TM 10 (754)	TM 35 (754)	LF 103 /285	LF 44/2	4151
M21	703/5	TM 37 (1301)	-	TM 39 (1006)	TM 40 (1009)	-	-	-	-	-	-	TM 11 (647)	TM 35 (754)	LF 103 /285	LF 44/2	4717
M24	703/6	TM 37 (1301)	TM 38 (336)	TM 39 (1006)	TM 40 (1009)	-	-	-	-	-	-	TM 12 (929)	TM 35 (754)	LF 103 /295	LF 44/3	5335
M27	703/7	TM 37 (1301)	-	TM 39 (1006)	TM 40 (1009)	TM 41 (1117)	-	-	-	-	-	TM 13 (597)	TM 54 (813)	LF 103 /295	LF 44/3	5843
M30	703/8	TM 37 (1301)	TM 38 (336)	TM 39 (1006)	TM 40 (1009)	TM 41 (1117)	-	-	-	-	-	TM 14 (1095)	TM 54 (813)	LF 103 /295	LF 44/3	6677
M33	703/9	TM 37 (1301)	-	TM 39 (1006)	TM 40 (1009)	TM 41 (1117)	TM 42 (1171)	-	-	-	-	TM 15 (937)	TM 54 (813)	LF 103 /295	LF 44/3	7354

(*) Il peso totale (escluso i monconi) e dei singoli elementi strutturali (indicati tra parentesi) è comprensivo della zincatura e dei dispositivi anticaduta. I pesi sono espressi in Kg.

(**) fondazioni e monconi relativi ai vari sostegni sono riportati nei documenti 150STINFDN, 150STINFON, 150STINMNC.

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 31/12/2007	Prima emissione.
---------	----------------	------------------

Elaborato	Verificato	Approvato
L. Alario ING-ILC-COL	L. Alario ING-ILC-COL	A. Posati ING-ILC-COL
		R. Rendina ING-ILC

m05I0001SQ-r00

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA.

ELEMENTI STRUTTURALI COMPONENTI I GRUPPI MENSOLE TIPO A

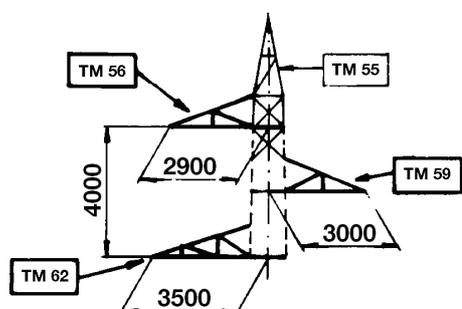
GRUPPI MENSOLE		ELEMENTI STRUTTURALI (*)						PESO
TIPO	RIF.	Cimino	Mensola alta	Mensola media	Mensola bassa	Pendino		
						tipo	n. pezzi	
A0	703/20	TM 55 (367)	TM 56 (111)	TM 59 (111)	TM 62 (131)	-	-	720
A1	703/21	TM 55 (367)	TM 57 (94)	TM 60 (146)	TM 63 (98)	TM 66 (30)	1	735
A2	703/22	TM 55 (367)	TM 58 (146)	TM 61 (98)	TM 64 (140)	TM 66 (30)	2	811
A1*	703/23	TM 55 (367)	TM 57 (94)	TM 60 (146)	TM 63 (98)	TM 67 (35)	1	740
A2*	703/24	TM 55 (367)	TM 58 (146)	TM 61 (98)	TM 64 (140)	TM 67 (35)	2	821
A0G	703/25	TM 65 (430)	TM 68 (113)	TM 59 (111)	TM 62 (131)	-	-	785
A1G	703/26	TM 65 (430)	TM 69 (98)	TM 60 (146)	TM 63 (98)	TM 66 (30)	1	802
A2G	703/27	TM 65 (430)	TM 70 (147)	TM 61 (98)	TM 64 (140)	TM 66 (30)	2	875
A1*G	703/28	TM 65 (430)	TM 69 (98)	TM 60 (146)	TM 63 (98)	TM 67 (35)	1	807
A2*G	703/29	TM 65 (430)	TM 70 (147)	TM 61 (98)	TM 64 (140)	TM 67 (35)	2	885

(*) il peso totale e dei singoli elementi strutturali (indicato tra parentesi) è comprensivo della zincatura. I pesi sono espressi in Kg.

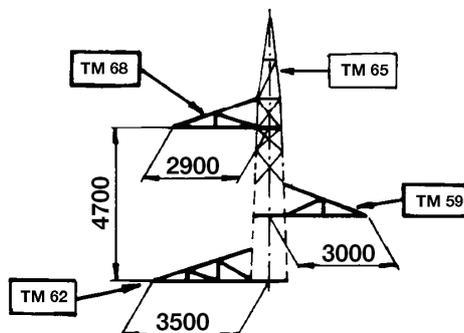
PER CAMPATE NORMALI

PER GRANDI CAMPATE

GRUPPI MENSOLE NORMALI

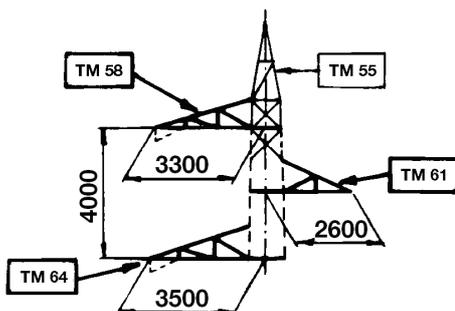


A 0

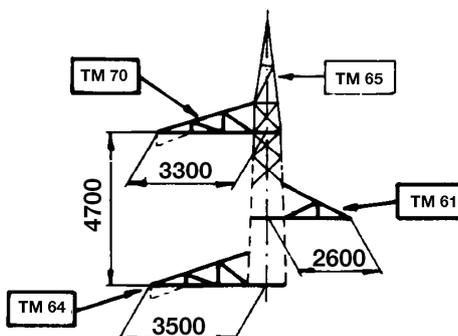


A 0 G

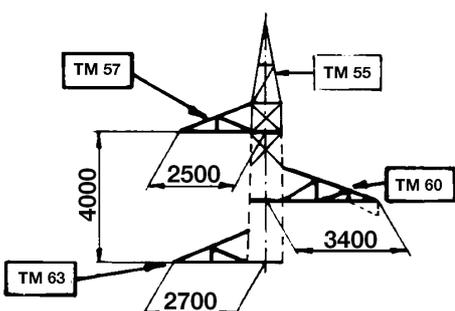
GRUPPI MENSOLE CON PENDINO



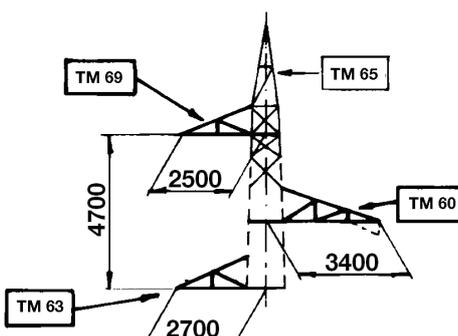
A 2



A 2 G

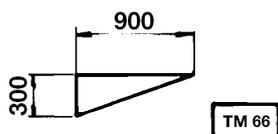


A 1

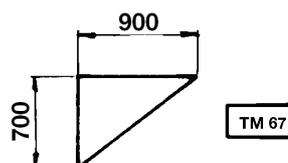


A 1 G

PENDINI

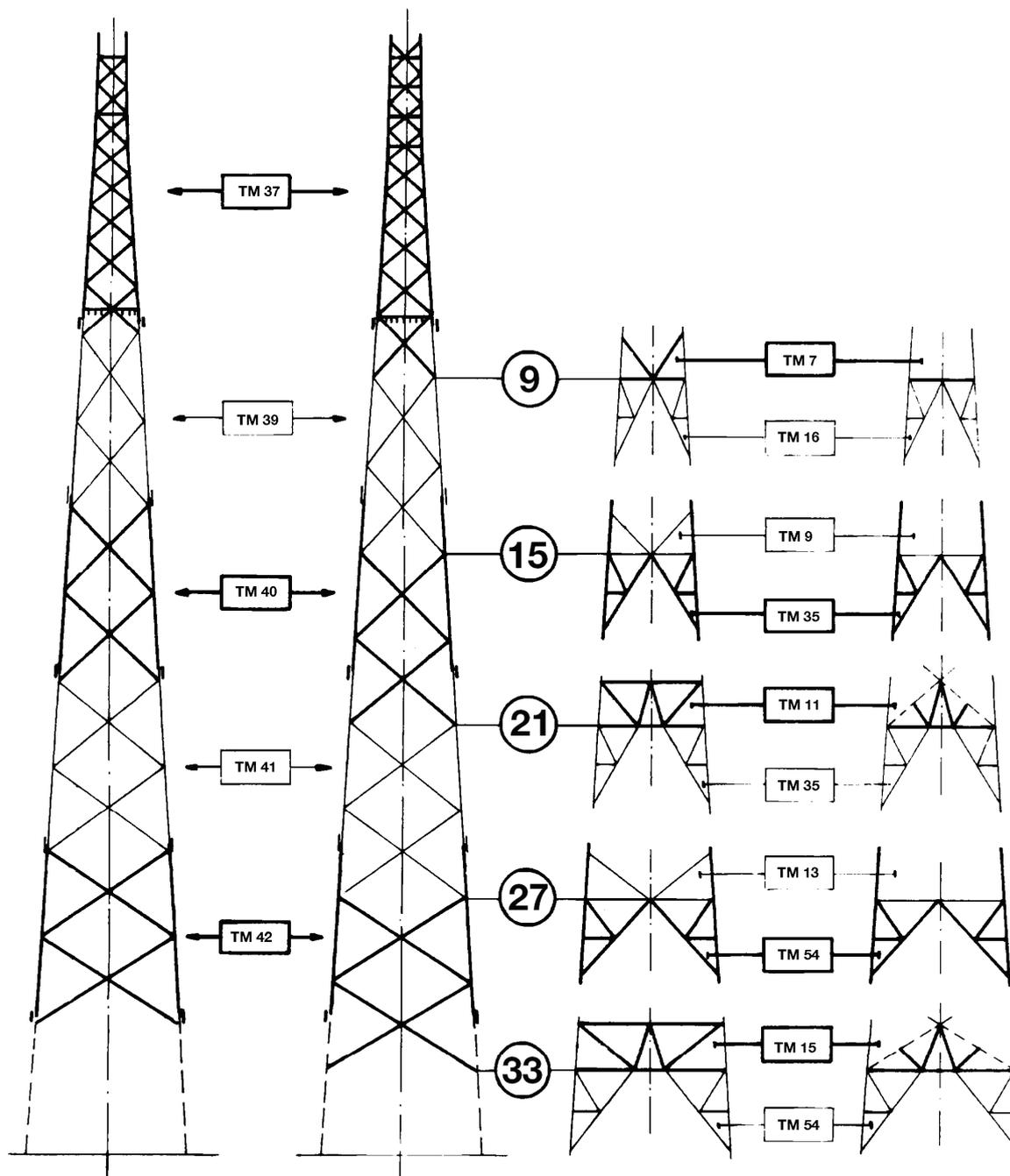


TM 66



TM 67

SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE DISPARI



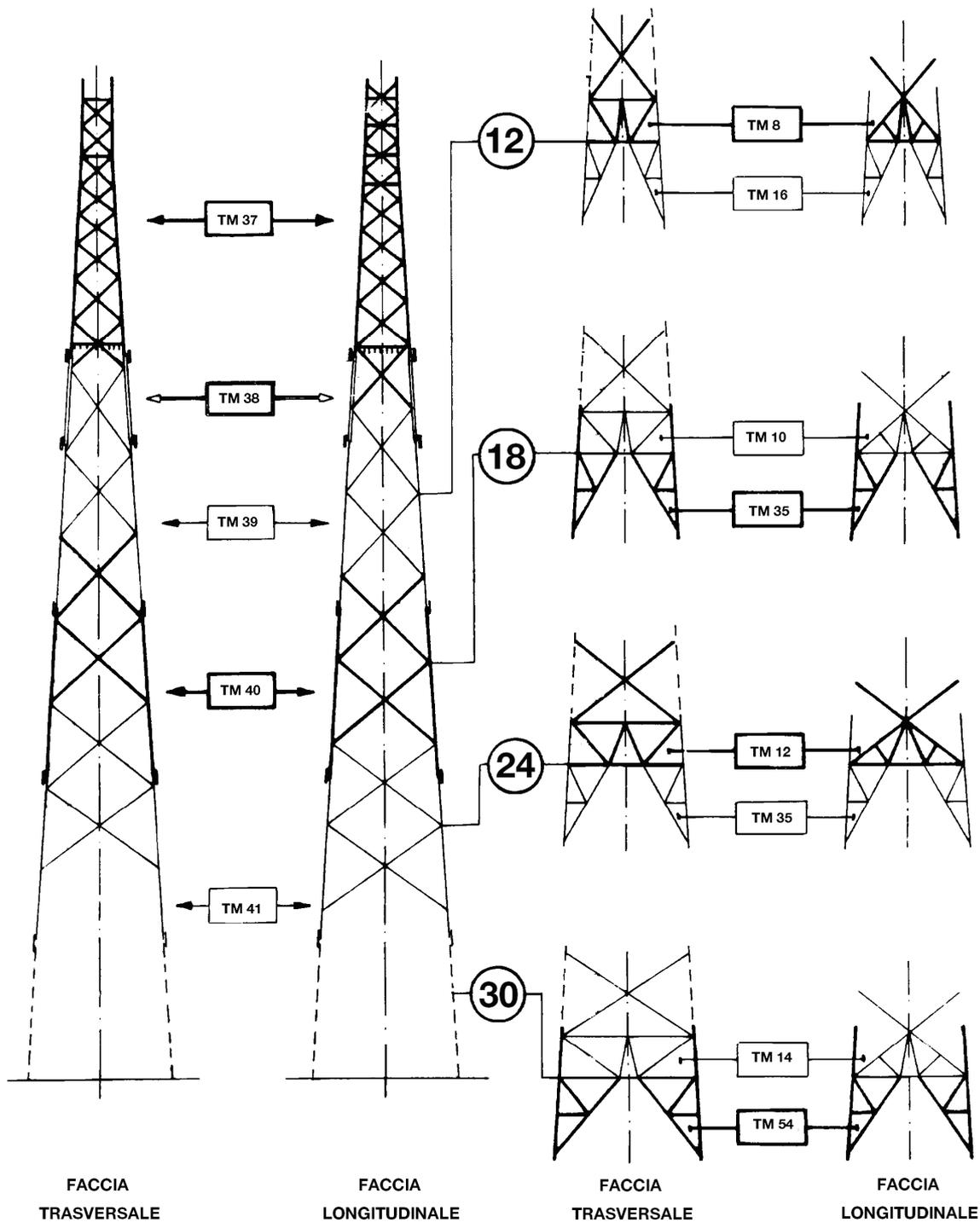
FACCIA
TRASVERSALE

FACCIA
LONGITUDINALE

FACCIA
TRASVERSALE

FACCIA
LONGITUDINALE

SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE PARI



ELEMENTI STRUTTURALI COMPONENTI I GRUPPI MENSOLE TIPO A

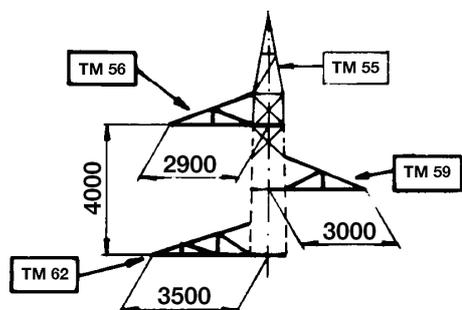
GRUPPI MENSOLE		ELEMENTI STRUTTURALI (*)						PESO
TIPO	RIF.	Cimino	Mensola alta	Mensola media	Mensola bassa	Pendino		
						tipo	n. pezzi	
A0	703/20	TM 55 (367)	TM 56 (111)	TM 59 (111)	TM 62 (131)	-	-	720
A1	703/21	TM 55 (367)	TM 57 (94)	TM 60 (146)	TM 63 (98)	TM 66 (30)	1	735
A2	703/22	TM 55 (367)	TM 58 (146)	TM 61 (98)	TM 64 (140)	TM 66 (30)	2	811
A1*	703/23	TM 55 (367)	TM 57 (94)	TM 60 (146)	TM 63 (98)	TM 67 (35)	1	740
A2*	703/24	TM 55 (367)	TM 58 (146)	TM 61 (98)	TM 64 (140)	TM 67 (35)	2	821
A0G	703/25	TM 65 (430)	TM 68 (113)	TM 59 (111)	TM 62 (131)	-	-	785
A1G	703/26	TM 65 (430)	TM 69 (98)	TM 60 (146)	TM 63 (98)	TM 66 (30)	1	802
A2G	703/27	TM 65 (430)	TM 70 (147)	TM 61 (98)	TM 64 (140)	TM 66 (30)	2	875
A1*G	703/28	TM 65 (430)	TM 69 (98)	TM 60 (146)	TM 63 (98)	TM 67 (35)	1	807
A2*G	703/29	TM 65 (430)	TM 70 (147)	TM 61 (98)	TM 64 (140)	TM 67 (35)	2	885

(*) il peso totale e dei singoli elementi strutturali (indicato tra parentesi) è comprensivo della zincatura. I pesi sono espressi in Kg.

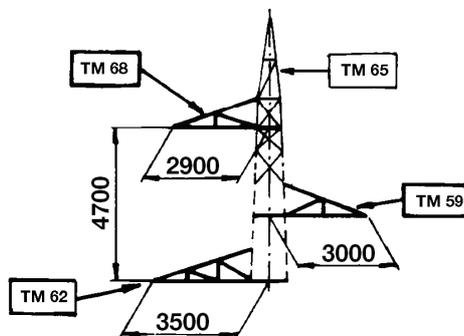
PER CAMPATE NORMALI

PER GRANDI CAMPATE

GRUPPI MENSOLE NORMALI

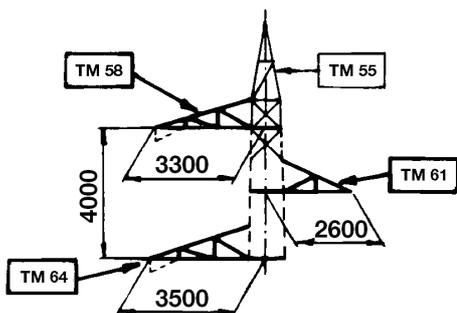


A 0

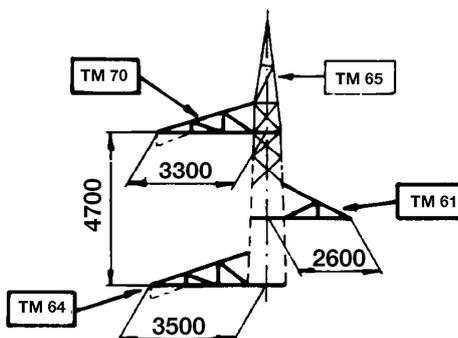


A 0 G

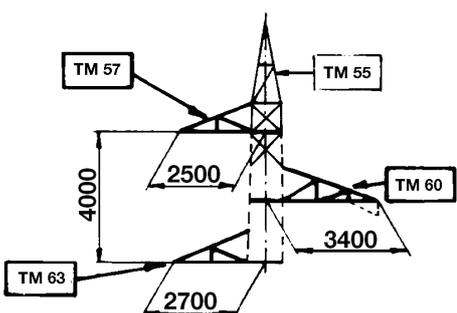
GRUPPI MENSOLE CON PENDINO



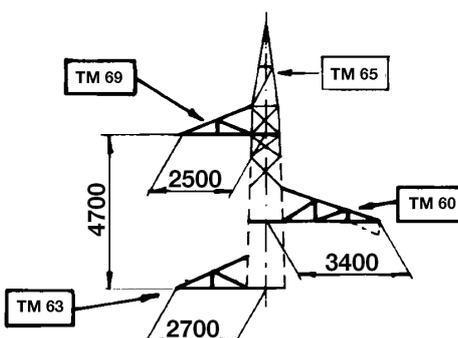
A 2



A 2 G

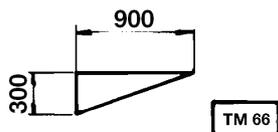


A 1

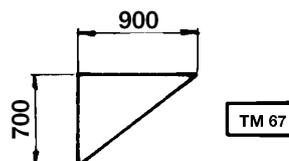


A 1 G

PENDINI

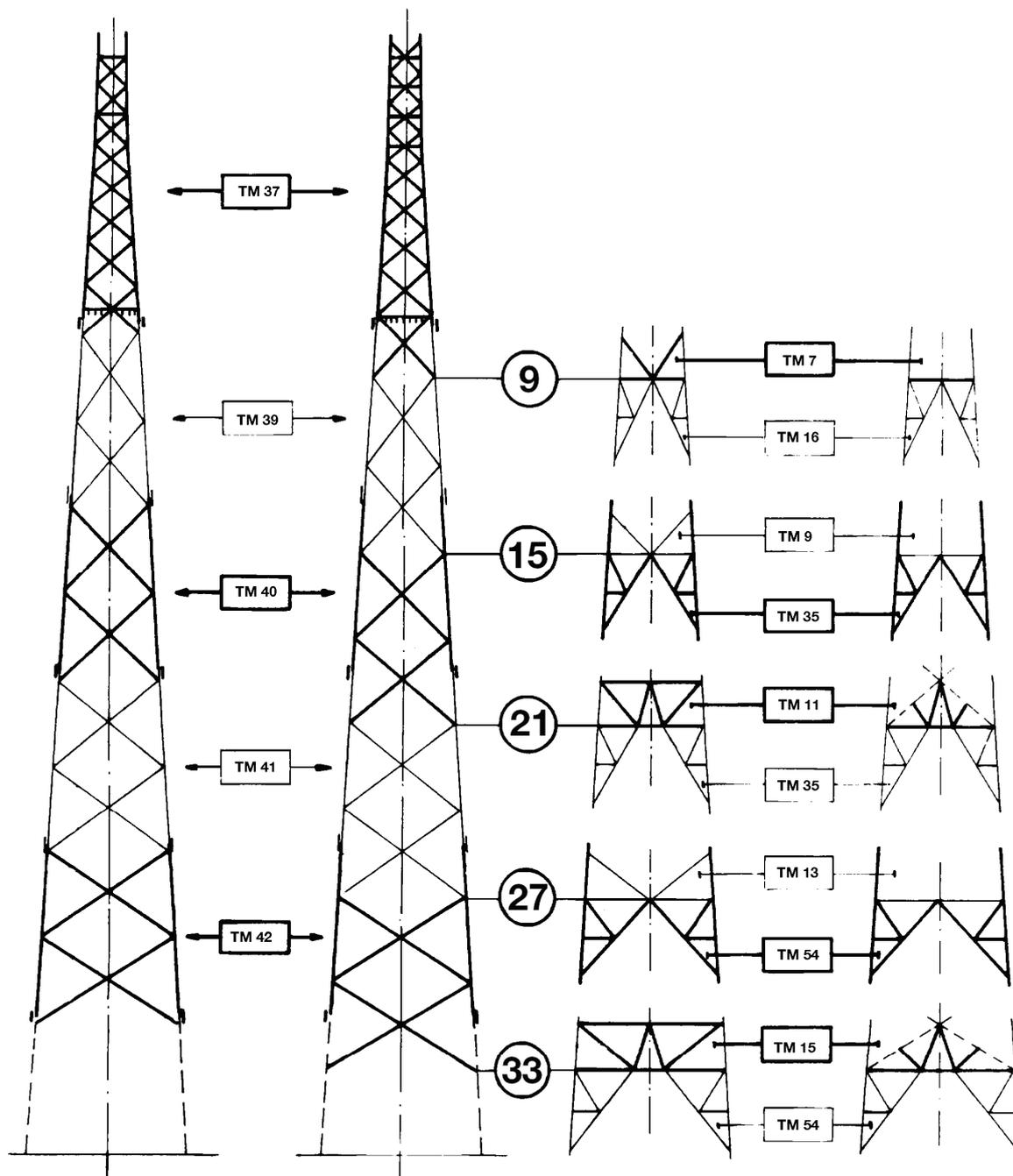


TM 66



TM 67

SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE DISPARI



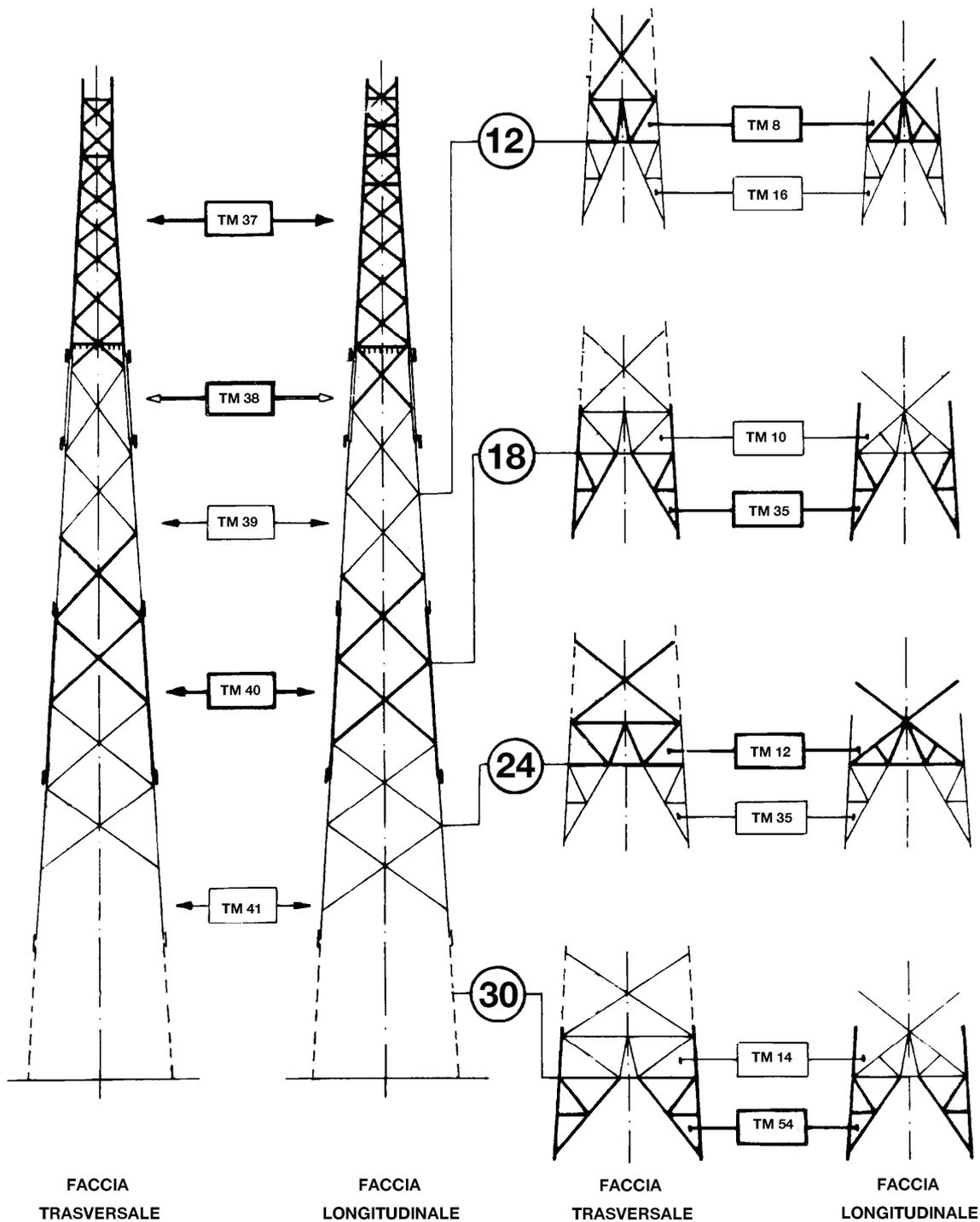
FACCIA
TRASVERSALE

FACCIA
LONGITUDINALE

FACCIA
TRASVERSALE

FACCIA
LONGITUDINALE

SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE PARI



ELEMENTI STRUTTURALI COMPONENTI LA PARTE COMUNE IL TRONCO E LE BASI

SOSTEGNI	TIPO	RIF.	Parte comune	Montante ausiliario	TRONCHI								Base	Piedi (n.4 pezzi)	Fondazione normale (**)	Moncone (**)	Peso (Kg) (*)
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII					
ELEMENTI STRUTTURALI LS (*)																	
C9		706/1	TC 143 (1992)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	TC 149 (381)	TC 158 (1514)	LF 104 /315	LF 49/1	3887
C12		706/2	TC 143 (1992)	TC 144 (750)	-	-	-	-	-	-	-	-	TC 150 (1092)	TC 158 (1514)	LF 104 /315	LF 49/1	5348
C15		706/3	TC 143 (1992)	-	TC 145 (1979)	-	-	-	-	-	-	-	TC 151 (518)	TC 159 (1605)	LF 105 /325	LF 49/2	6094
C18		706/4	TC 143 (1992)	TC 144 (750)	TC 145 (1979)	-	-	-	-	-	-	-	TC 152 (1138)	TC 159 (1605)	LF 105 /325	LF 49/2	7464
C21		706/5	TC 143 (1992)	-	TC 145 (1979)	TC 146 (2070)	-	-	-	-	-	-	TC 153 (980)	TC 159 (1605)	LF 105 /325	LF 49/2	8626
C24		706/6	TC 143 (1992)	TC 144 (750)	TC 145 (1979)	TC 146 (2070)	-	-	-	-	-	-	TC 154 (1733)	TC 159 (1605)	LF 105 /335	LF 49/3	10129
C27		706/7	TC 143 (1992)	-	TC 145 (1979)	TC 146 (2070)	TC 147 (2181)	-	-	-	-	-	TC 155 (769)	TC 160 (1666)	LF 105 /335	LF 49/3	10657
C30		706/8	TC 143 (1992)	TC 144 (750)	TC 145 (1979)	TC 146 (2070)	TC 147 (2181)	-	-	-	-	-	TC 156 (1550)	TC 160 (1666)	LF 105 /335	LF 49/3	12188
C33		706/9	TC 143 (1992)	-	TC 145 (1979)	TC 146 (2070)	TC 147 (2181)	TC 148 (2283)	-	-	-	-	TC 157 (1430)	TC 160 (1666)	LF 105 /335	LF 49/3	13601

(*) Il peso totale (escluso i monconi) e dei singoli elementi strutturali (indicati tra parentesi) è comprensivo della zincatura e dei dispositivi anticaduta. I pesi sono espressi in Kg.

(**) fondazioni e monconi relativi ai vari sostegni sono riportati nei documenti 150STINFON, 150STINFON, 150STINMNC.

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 31/12/2007	Prima emissione.
---------	----------------	------------------

Elaborato	Verificato	Approvato
L. Alario	L. Alario	R. Rendina
ING-ILC-COL	ING-ILC-COL	ING-ILC
A. Posati	A. Posati	
ING-ILC-COL	ING-ILC-COL	

m0510001SQ-r00
Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA.

ELEMENTI STRUTTURALI COMPONENTI I GRUPPI MENSOLE TIPO D

GRUPPI MENSOLE		ELEMENTI STRUTTURALI (*)							n. Pezzi	PESO
TIPO	RIF.	Cimino	Mensola alta	Mensola media	Mensola bassa	Mensole di giro				
						alta	media	bassa		
D00	706/20	TC 179 (624)	TC 180 (142)	TC 182 (144)	TC 184 (166)	-	-	-		1076
D01	706/21	TC 179 (624)	TC 180 (142)	TC 182 (144)	TC 184 (166)	-	TC 204 (**)	-		1076
D02	706/22	TC 179 (624)	TC 180 (142)	TC 182 (144)	TC 184 (166)	TC 203 (**)	-	TC 205(**)		1076
D00G	706/23	TC 186 (737)	TC 187 (145)	TC 182 (144)	TC 184 (166)	-	-	-		1192
D01G	706/24	TC 186 (737)	TC 187 (145)	TC 182 (144)	TC 184 (166)	-	TC 204(**)	-		1192
D02G	706/25	TC 186 (737)	TC 187 (145)	TC 182 (144)	TC 184 (166)	TC 206(**)	-	TC 205(**)		1192
DQ0	706/26	TC 179 (624)	TC 181 (303)	TC 183 (315)	TC 185 (331)	-	-	-		1573
DQ1	706/27	TC 179 (624)	TC 181 (303)	TC 183 (315)	TC 185 (331)	-	TC 208(**)	-		1573
DQ2	706/28	TC 179 (624)	TC 181 (303)	TC 183 (315)	TC 185 (331)	TC 207	-	TC 209(**)		1573
DQ0G	706/29	TC 186 (737)	TC 188 (301)	TC 183 (315)	TC 185 (331)	-	-	-		1684
DQ1G	706/30	TC 186 (737)	TC 188 (301)	TC 183 (315)	TC 185 (331)	-	TC 208(**)	-		1684
DQ2G	706/31	TC 186 (737)	TC 188 (301)	TC 183 (315)	TC 185 (331)	TC 210(**)	-	TC 209(**)		1684

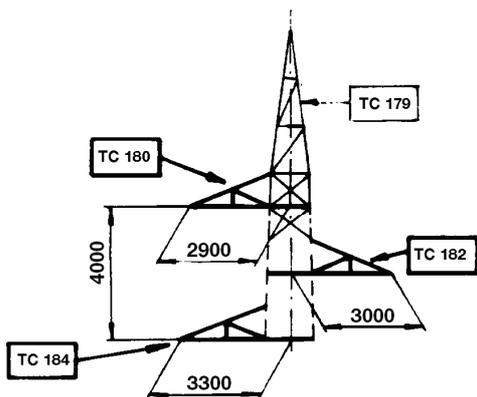
(*)il peso totale e dei singoli elementi strutturali (indicato tra parentesi) è comprensivo della zincatura. I pesi sono espressi in Kg.

(**) Le mensole di giro TC 203 - TC 204 - TC 205 - TC 206 - TC 207 - TC 208 - TC209 - TC 210 non sono disponibili

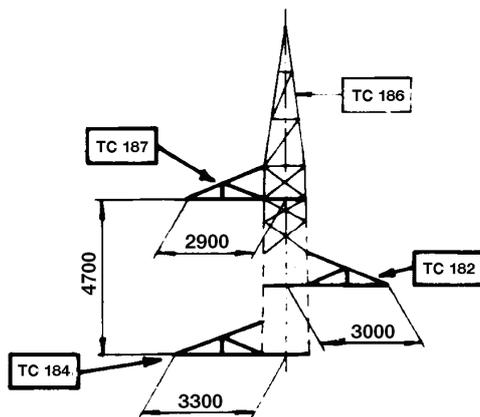
PER CAMPATE NORMALI

PER GRANDI CAMPATE

GRUPPI MENSOLE NORMALI

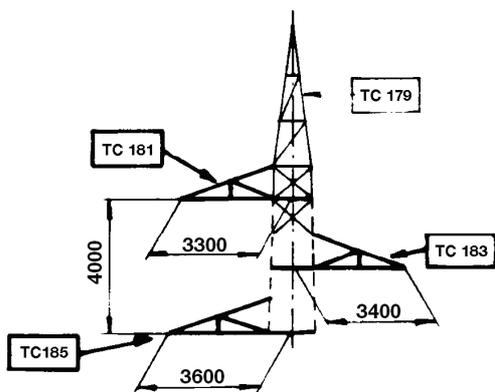


D 00 - D 01 - D 02

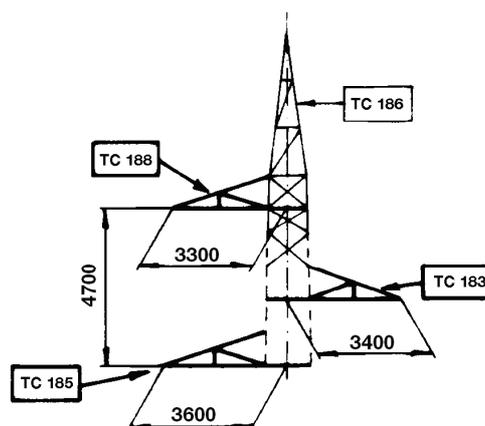


D 00G - D 01G - D 02G

GRUPPI MENSOLE QUADRE



D Q 0 - D Q 1 - D Q 2

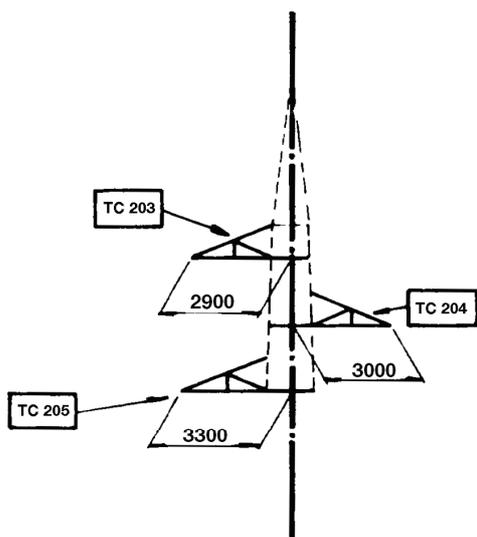


D Q 0G - D Q 1G - D Q 2G

PER CAMPATE NORMALI

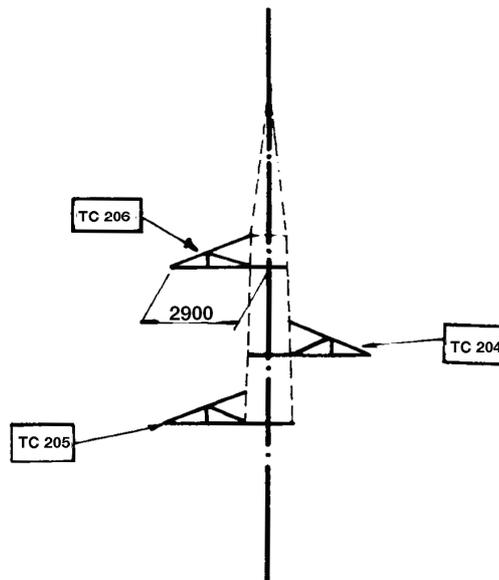
PER GARNDI CAMPATE

GRUPPI MENSOLE NORMALI
(vista longitudinale)



D 0 2

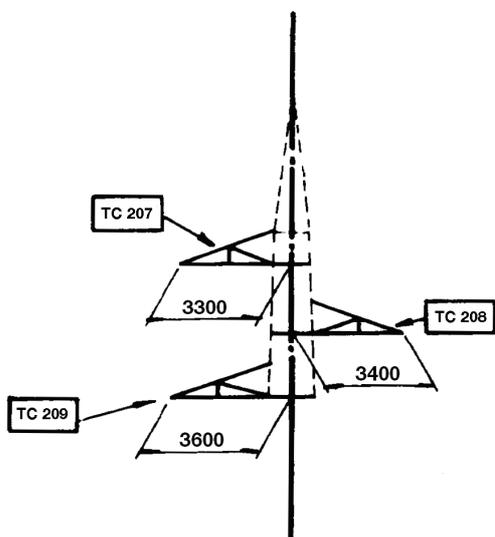
D 0 1



D 0 2 G

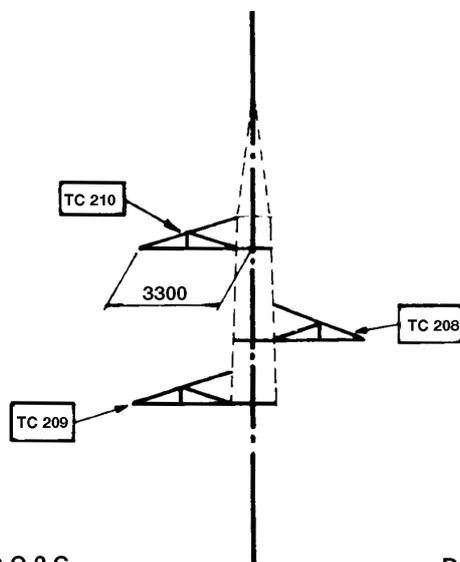
D 0 1 G

GRUPPI MENSOLE QUADRE
(vista longitudinale)



D Q 2

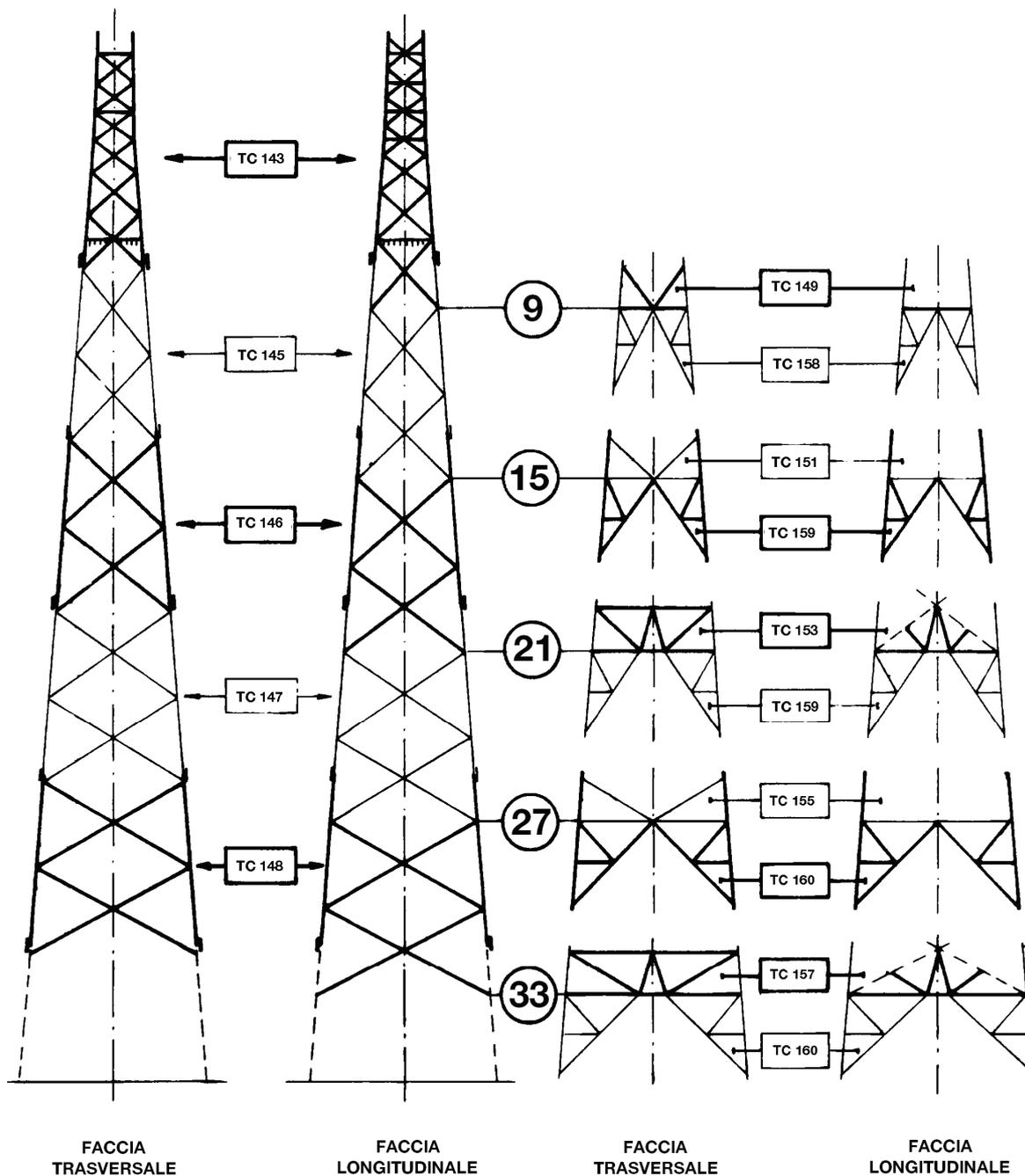
D Q 1



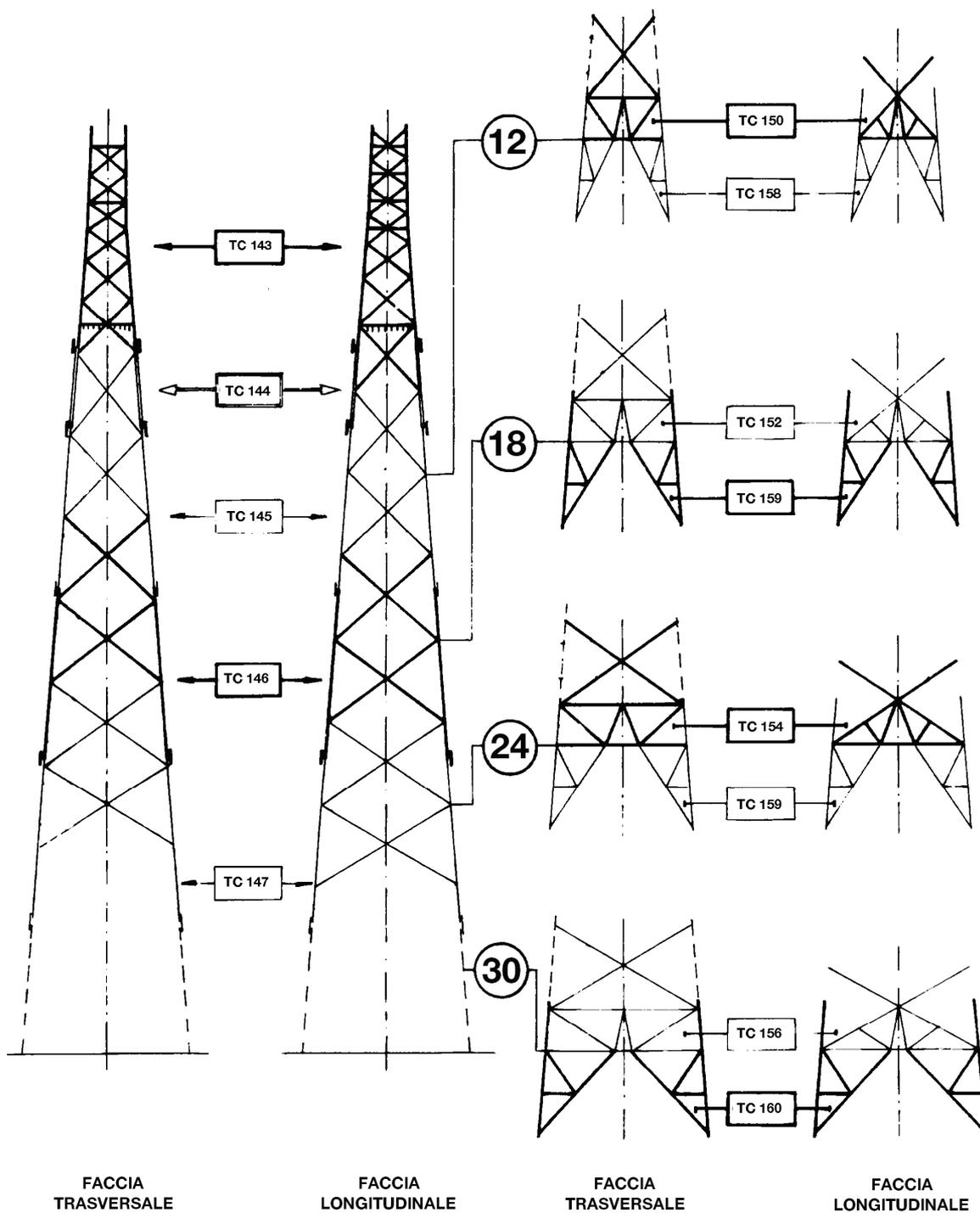
D Q 2 G

D Q 1 G

SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE DISPARI



SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE PARI



ELEMENTI STRUTTURALI COMPONENTI LA PARTE COMUNE IL TRONCO E LE BASI

SOSTEGNI		Parte comune	Montante ausiliario	TRONCHI								Base	Piedi (n.4 pezzi)	Fondazione normale (**)	Moncone (**)	Peso (Kg) (*)
TIPO	RIF.			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII					
		ELEMENTI STRUTTURALI LS (*)										RIF. LF.				
E9	707/1	TE 161 (2656)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	TE 167 (400)	TE 176 (1820)	LF 109 /335	LF 50/2	4876
E12	707/2	TE 161 (2656)	TE 162 (919)	-	-	-	-	-	-	-	-	TE 168 (1119)	TE 176 (1820)	LF 109 /335	LF 50/2	6514
E15	707/3	TE 161 (2656)	-	TE 163 (2367)	-	-	-	-	-	-	-	TE 169 (531)	TE 177 (1943)	LF 109 /335	LF 50/2	7497
E18	707/4	TE 161 (2656)	TE 162 (919)	TE 163 (2367)	-	-	-	-	-	-	-	TE 170 (1254)	TE 177 (1943)	LF 109 /335	LF 50/2	9139
E21	707/5	TE 161 (2656)	-	TE 163 (2367)	TE 164 (2473)	-	-	-	-	-	-	TE 171 (1032)	TE 177 (1943)	LF 105 /345	LF 50/3	10471
E24	707/6	TE 161 (2656)	TE 162 (919)	TE 163 (2367)	TE 164 (2473)	-	-	-	-	-	-	TE 172 (1140)	TE 177 (1943)	LF 105 /345	LF 50/3	11498
E27	707/7	TE 161 (2656)	-	TE 163 (2367)	TE 164 (2473)	TE 165 (2554)	-	-	-	-	-	TE 173 (825)	TE 178 (2121)	LF 105 /345	LF 50/3	12996
E30	707/8	TE 161 (2656)	TE 162 (919)	TE 163 (2367)	TE 164 (2473)	TE 165 (2554)	-	-	-	-	-	TE 174 (1668)	TE 178 (2121)	LF 107 /305	LF 50/1	14758
E33	707/9	TE 161 (2656)	-	TE 163 (2367)	TE 164 (2473)	TE 165 (2554)	TE 166 (2837)	-	-	-	-	TE 175 (1505)	TE 178 (2121)	LF 107 /305	LF 50/1	16513

(*) Il peso totale (escluso i monconi) e dei singoli elementi strutturali (indicati tra parentesi) è comprensivo della zincatura e dei dispositivi anticaduta. I pesi sono espressi in Kg.

(**) fondazioni e monconi relativi ai vari sostegni sono riportati nei documenti 150STINFON, 150STINFON, 150STINMNC.

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 31/12/2007	Prima emissione.
---------	----------------	------------------

Elaborato	Verificato	Approvato
L. Alario ING-ILC-COL	L. Alario ING-ILC-COL	A. Posati ING-ILC-COL
		R. Rendina ING-ILC

m0510001SQ-r00

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA.

ELEMENTI STRUTTURALI COMPONENTI I GRUPPI MENSOLE TIPO D

GRUPPI MENSOLE		ELEMENTI STRUTTURALI (*)							n. Pezzi	PESO
TIPO	RIF.	Cimino	Mensola alta	Mensola media	Mensola bassa	Mensole di giro				
						alta	media	bassa		
D00	707/20	TE 179 (704)	TE 180 (143)	TE 182 (155)	TE 184 (167)	-	-	-		1169
D01	707/21	TE 179 (704)	TE 180 (143)	TE 182 (155)	TE 184 (167)	-	TE 204 (**)	-		1169
D02	707/22	TE 179 (704)	TE 180 (143)	TE 182 (155)	TE 184 (167)	TE 203 (**)	-	TE 205(**)		1169
D00G	707/23	TE 186 (884)	TE 187 (154)	TE 182 (155)	TE 184 (167)	-	-	-		1360
D01G	707/24	TE 186 (884)	TE 187 (154)	TE 182 (155)	TE 184 (167)	-	TE 204(**)	-		1360
D02G	707/25	TE 186 (884)	TE 187 (154)	TE 182 (155)	TE 184 (167)	TE 206(**)	-	TE 205(**)		1360
DQ0	707/26	TE 179 (704)	TE 181 (317)	TE 183 (320)	TE 185 (337)	-	-	-		1678
DQ1	707/27	TE 179 (704)	TE 181 (317)	TE 183 (320)	TE 185 (337)	-	TE 208(**)	-		1678
DQ2	707/28	TE 179 (704)	TE 181 (317)	TE 183 (320)	TE 185 (337)	TE 207	-	TE 209(**)		1678
DQ0G	707/29	TE 186 (884)	TE 188 (328)	TE 183 (320)	TE 185 (337)	-	-	-		1869
DQ1G	707/30	TE 186 (884)	TE 188 (328)	TE 183 (320)	TE 185 (337)	-	TE 208(**)	-		1869
DQ2G	707/31	TE 186 (884)	TE 188 (328)	TE 183 (320)	TE 185 (337)	TE 210(**)	-	TE 209(**)		1869

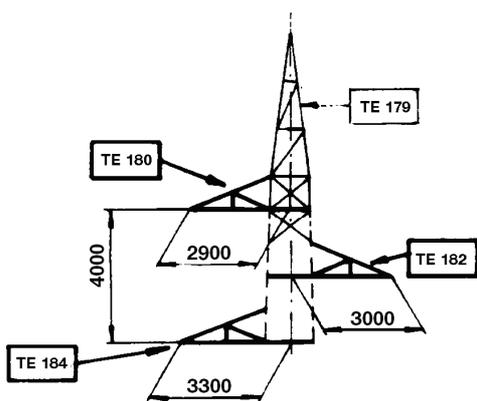
(*)il peso totale e dei singoli elementi strutturali (indicato tra parentesi) è comprensivo della zincatura. I pesi sono espressi in Kg.

(**) Le mensole di giro TE 203 - TE 204 - TE 205 - TE 206 - TE 207 - TE 208 - TE 209 - TE 210 non sono disponibili

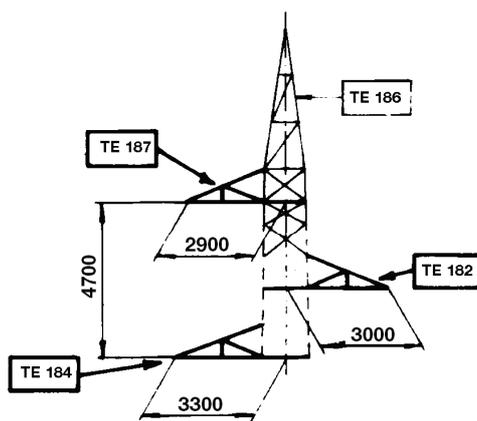
PER CAMPATE NORMALI

PER GRANDI CAMPATE

GRUPPI MENSOLE NORMALI

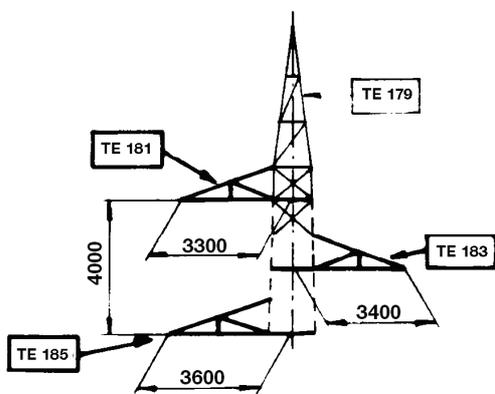


D 00 - D 01 - D 02

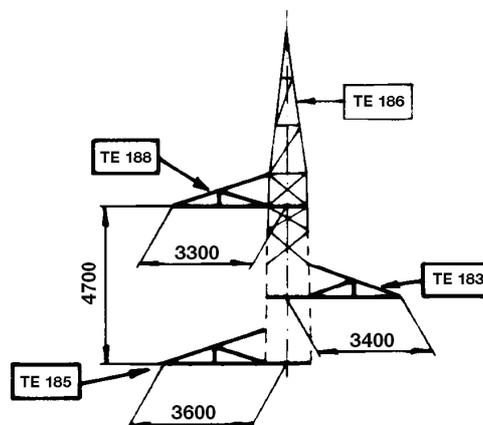


D 00 G - D 01 G - D 02 G

GRUPPI MENSOLE QUADRE



D Q 0 - D Q 1 - D Q 2

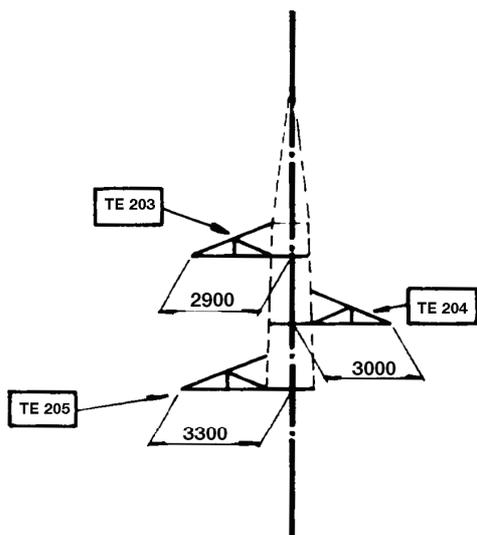


D Q 0 G - D Q 1 G - D Q 2 G

PER CAMPATE NORMALI

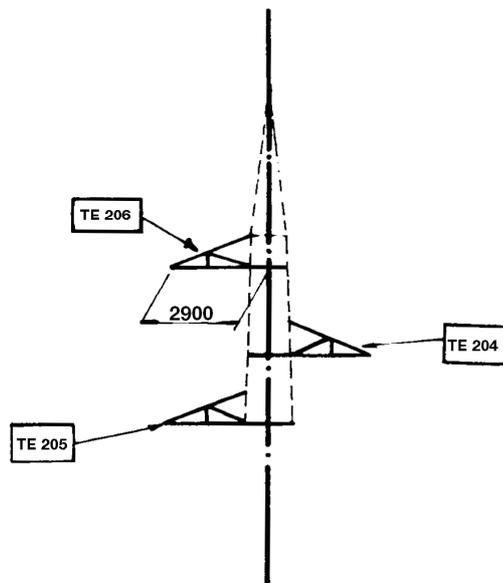
PER GRANDI CAMPATE

GRUPPI MENSOLE NORMALI
(vista longitudinale)



D 0 2

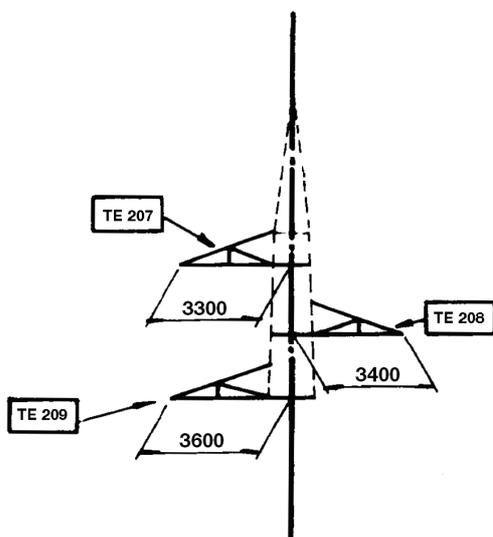
D 0 1



D 0 2 G

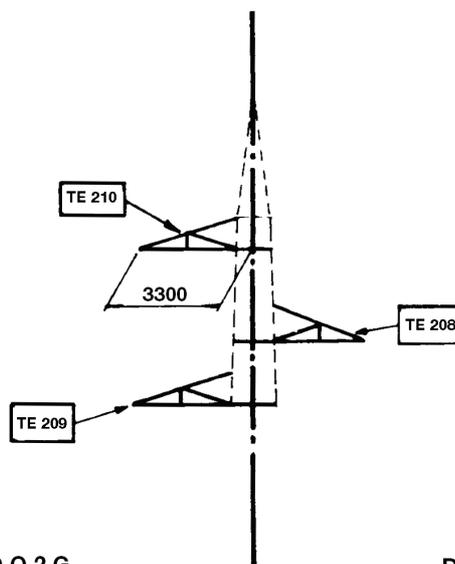
D 0 1 G

GRUPPI MENSOLE QUADRE
(vista longitudinale)



D Q 2

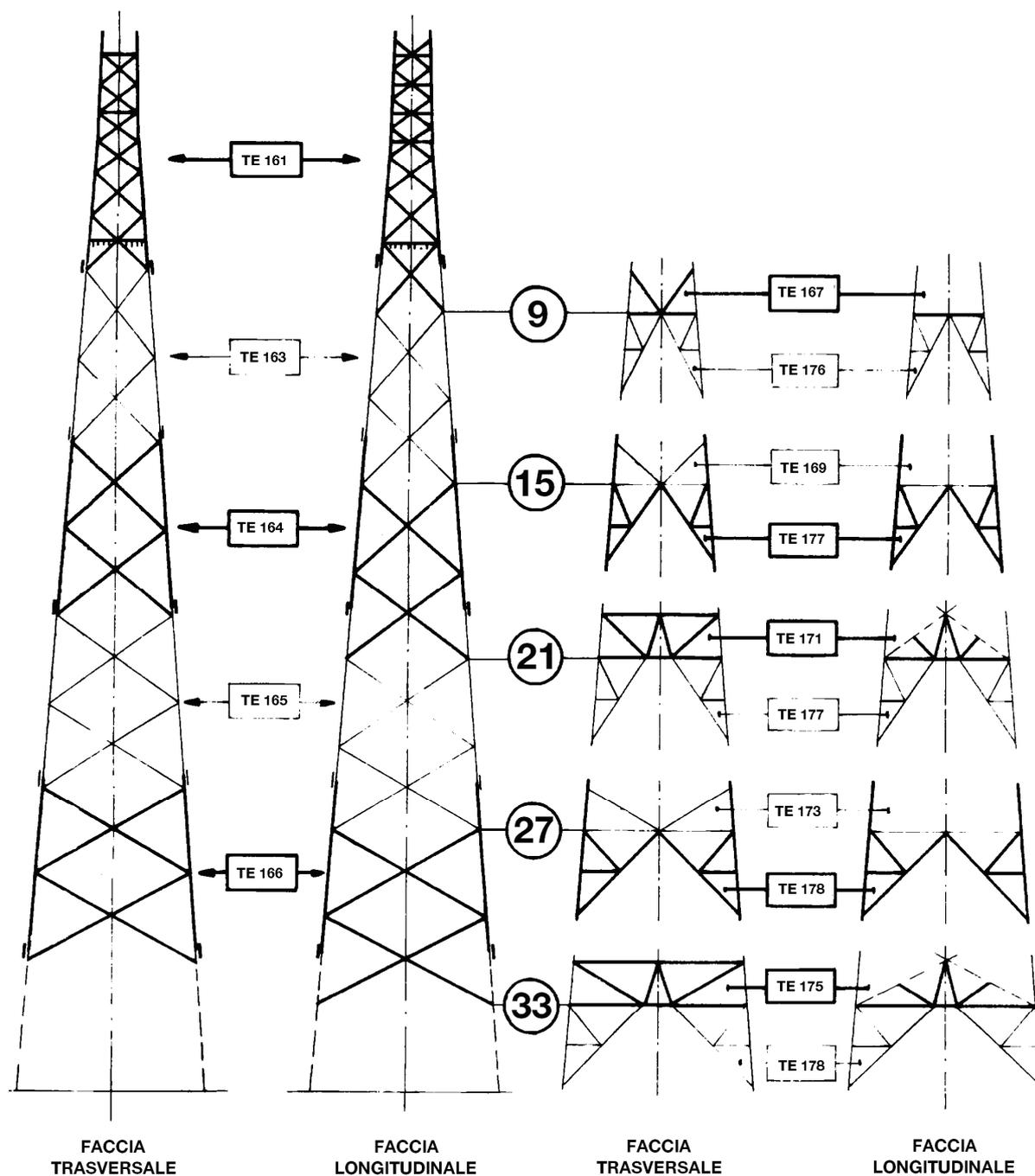
D Q 1



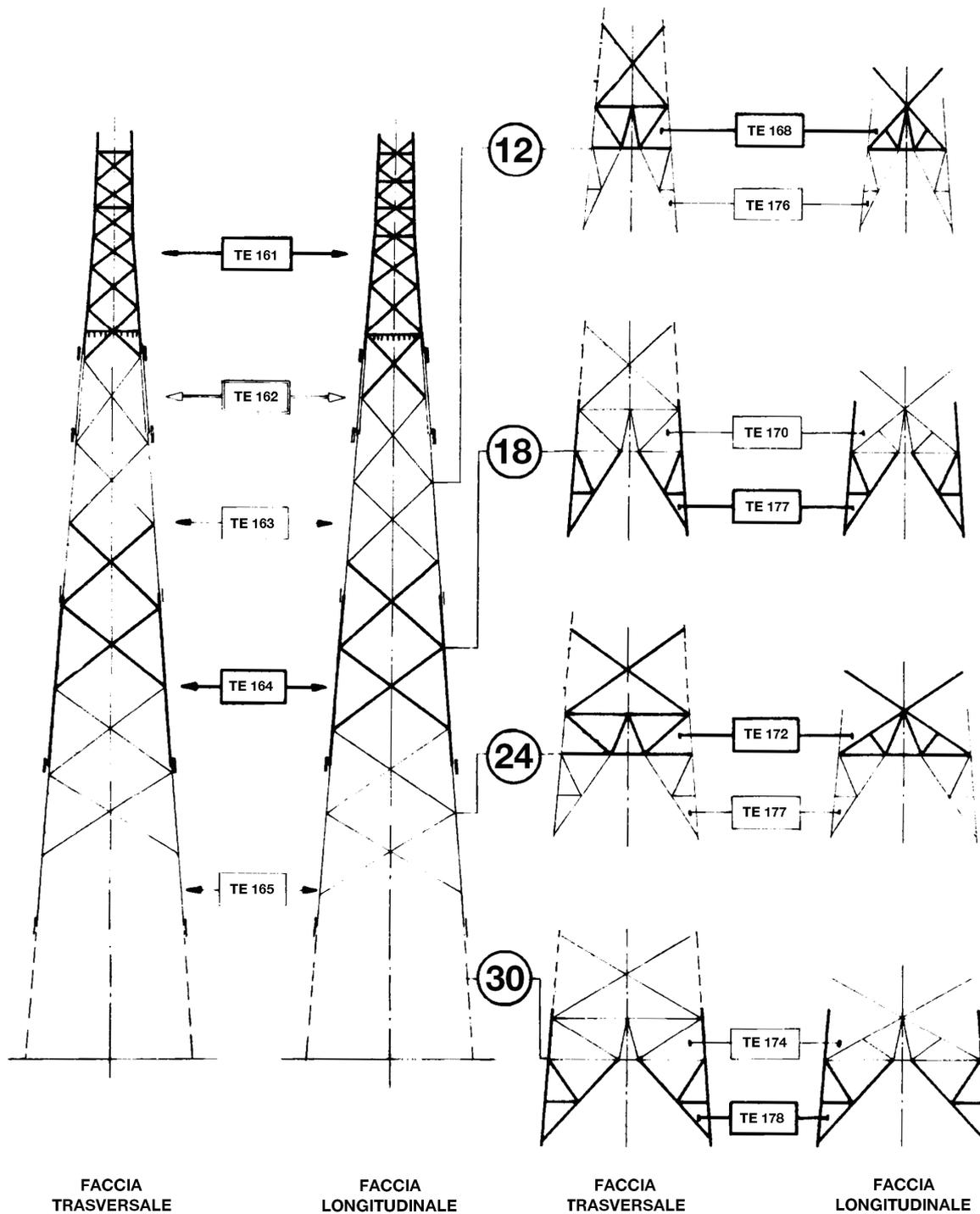
D Q 2 G

D Q 1 G

SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE DISPARI



SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE PARI



LINEA ELETTRICA AEREA A 132-150 kV SEMPLICE TERNA A TRIANGOLO – TIRO PIENO
CONDUTTORI Ø 31,5 mm – EDS 21% - ZONA “A”

UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO “E*”
CALCOLO DELLE AZIONI ESTERNE SUL SOSTEGNO

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 14/09/2007	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

Elaborato		Verificato		Approvato
L. Alario		L. Alario		R. Rendina
ING-ILC-COL		ING-ILC-COL		ING-ILC

m010CI-LG001-r02

CALCOLO ESEGUITO IN CONFORMITA' AL D.M. DEL 21/03/1988
DI CUI ALLA LEGGE N. 339 DEL 28/06/1986

PER IL CALCOLO DI VERIFICA DEL SOSTEGNO VEDERE
ELABORATO: **CESI prot. A7014922 – Rev.0 – Settembre 2007**

1) CARATTERISTICHE GENERALI

Conduttore	All. Acc. Ø 31,5 mm (RQUT0000C2)
Corda di guardia (*)	Acciaio Ø 11,5 mm (LC23) - Acciaio rivestito di alluminio Ø 11,5 mm (LC51) Corda di guardia con fibre ottiche Ø 17,9 mm (LC50)
Isolatori	Vetro temprato a cappa e perno in catene di 9 elementi nelle sospensioni semplici e di 9 elementi nelle sospensioni doppie e amarri.
Tipo fondazione	In calcestruzzo a piedini separati
Tipo sfera di segnalazione aerea	Diametro 60 cm; peso 5,5 Kg; passo di installazione ≤ 30 m.
Messa a terra	Secondo le norme citate
Larghezza linea	7 m tra i conduttori esterni

2) CONDUTTORI E CORDA DI GUARDIA

2.1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI

		CONDUTTORE	CORDA DI GUARDIA		
		RQUT0000C2	LC 23	LC 51	LC 50
MATERIALE		All. Acc.	Acciaio	Acc.rivestito di All.	Al + Lega Al + Acciaio
DIAMETRO CIRCOSCRITTO (mm)		31,5	11,5	11,5	17,9
SEZIONI TEORICHE	ALLUMINIO (mm ²)	519,50	0	0	118,90 (Al + Lega Al)
	ACCIAIO (mm ²)	65,80	78,94	80,65	57,70
	TOTALE (mm ²)	583,30	78,94	80,65	176,60
MASSA UNITARIA (Kg/m)		1,953	0,621	0,537	0,820
MODULO DI ELASTICITA' (N/mm ²)		68000	175000	155000	88000
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1/°C)		19,4 X 10 ⁻⁶	11,5 X 10 ⁻⁶	13 X 10 ⁻⁶	17 X 10 ⁻⁶
CARICO DI ROTTURA (daN)		16852	12231	9000	10600

2.2 CONDIZIONE BASE E CONDIZIONE DERIVATA

- CONDIZIONE BASE

EDS: (Every Day Stress) 15°C, conduttore scarico

In detta condizione il tiro orizzontale è stato assunto costante al variare della campata equivalente della tratta (ovvero della campata reale per la corda di guardia). I valori di tiro per conduttore e corda di guardia sono:

	CONDUTTORE	CORDA DI GUARDIA		
	RQUT0000C2	LC 23	LC 51	LC 50
TIRO ORIZZONTALE T₀ (daN)	3540	1296	1161	1643

- CONDIZIONE DERIVATA

MSA: -5°C, vento alla velocità di 130 km/h

(*) Corde di guardia diverse da quelle indicate potranno essere utilizzate purchè vengano rispettati i valori massimi delle azioni trasmesse dalla corda LC50.

In detta condizione i tiri vengono ottenuti risolvendo la equazione del cambiamento di stato:

$$\alpha (\Theta_d - \Theta_b) + \frac{1}{SE} (T_d - T_b) = \frac{p'_d{}^2 L^2}{24 T_d^2} - \frac{p'_b{}^2 L^2}{24 T_b^2} \quad (1)$$

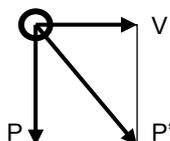
Ove:

- Θ_d = Temperatura della condizione derivata
- Θ_b = Temperatura della condizione base
- S = Sezione totale del conduttore
- E = Modulo di elasticità
- T_d = Tiro orizzontale della condizione derivata
- T_b = Tiro orizzontale della condizione base
- P'_d = Carico risultante per metro di conduttore nella condizione derivata
- P'_b = Carico risultante per metro di conduttore nella condizione base
- L = Campata equivalente (*) della tratta nel caso di conduttore ovvero campata reale nel caso di corda di guardia

I valori di spinta del vento per metro di conduttore, di peso per metro di conduttore e di carico risultante per metro di conduttore sono riportati nella seguente tabella:

		CONDUTTORE	CORDA DI GUARDIA (**)		
		RQUT0000C2	LC 23	LC 51	LC 50
CONDIZIONE EDS	V (daN/m)	0	0	0	0
	P (daN/m)	1,9159	0,6090	0,5270	0,8044
	P' (daN/m)	1,9159	0,6090	0,5270	0,8044
CONDIZIONE MSA	V (daN/m)	2,2249	0,8122 (1,0896)	0,8122 (1,0896)	1,2643 (1,5417)
	P (daN/m)	1,9159	0,6090 (0,7889)	0,5270 (0,7069)	0,8044 (0,9842)
	P' (daN/m)	2,9361	1,0152 (1,3452)	0,9682 (1,2988)	1,4985 (1,8291)

(**) I valori tra parentesi si riferiscono alle condizioni derivate con sfere di segnalazione per il volo a bassa quota con diametro di 60 cm installate sull'intera campata.



V = spinta del vento per metro di conduttore (daN/m)

P = peso per metro di conduttore (daN/m)

$P' = \sqrt{v^2 + p^2}$ = carico risultante per metro di conduttore (daN/m)

(*) $L = \sqrt{\frac{\sum Li^3}{\sum Li}}$ ove le Li sono le campate reali comprese fra due successivi amari

3) UTILIZZAZIONE MECCANICA DEL SOSTEGNO

3.1 FORMULE PER IL CALCOLO DELLE AZIONI ESTERNE

Il calcolo del sostegno è stato eseguito tenendo conto delle azioni esterne dei conduttori e delle corde di guardia nella ipotesi **MSA**.

Le formule per il calcolo di tali azioni, sia per conduttori che per corde di guardia (supposti integri), sono le seguenti:

Conduttori	{	Azione trasversale	$T = v C_m + 2 \operatorname{sen} \delta/2 T_0 + t^*$	(2)
		Azione verticale	$P = p C_m + K T_0 + p^*$	(3)

Ove:

- v = spinta del vento per metro di conduttore
- p = peso per metro di conduttore i valori di v e di p sono riportati in 2.2
- t* = spinta del vento su isolatori e morsetteria
- p* = peso di isolatori e morsetteria
- T₀ = tiro orizzontale nel conduttore

I valori di t* e p* e T₀ sono riportati nella seguente tabella:

	CONDUTTORE			CORDA DI GUARDIA (**)				
	RQUT0000C2	ISOLATORI E MORSETTERIA		LC 23	LC 51	LC 50	ISOLATORI E MORSETTERIA	
	To (daN)	t* (daN)	p* (daN)	To (daN)	To (daN)	To (daN)	t* (daN)	p* (daN)
MSA	5450	120	170	2120 (2745)	2077 (2711)	2985 (3580)	0	0

(**) I valori tra parentesi si riferiscono alle condizioni derivate con sfere di segnalazione per il volo a bassa quota con diametro di 60 cm installate sull'intera campata.

I suddetti tiri sono stati ottenuti mediante la equazione del cambiamento di stato e rappresentano i massimi valori che il tiro assume nella suddetta ipotesi:

per i conduttori in un intervallo di campate equivalenti pari a 200 ÷ 800 m

per le corde di guardia in un intervallo di campate reali pari a 100 ÷ 1000 m

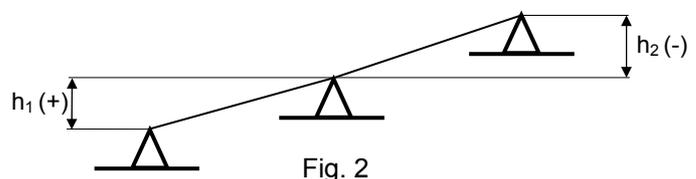
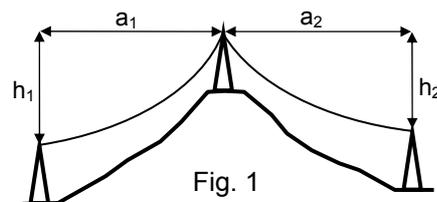
Dal confronto dei tiri orizzontali, delle spinte vento e dei pesi delle corde di guardia nelle diverse ipotesi si evince che la corda di guardia LC50 è quella che induce sul sostegno in esame le maggiori azioni esterne.

Pertanto il diagramma di utilizzazione (punto 3.2) e le azioni esterne (punto 3.3) sono state determinati con la corda di guardia LC50. L'utilizzo di altre corde di guardia diverse da LC50 obbligano il Progettista a realizzare le necessarie verifiche strutturali e a descriverne il diagramma di impiego (fig.3).

caratteristiche geometriche del picchetto:

- C_m = campata media
- δ = angolo di deviazione
- K = costante altimetrica (*)

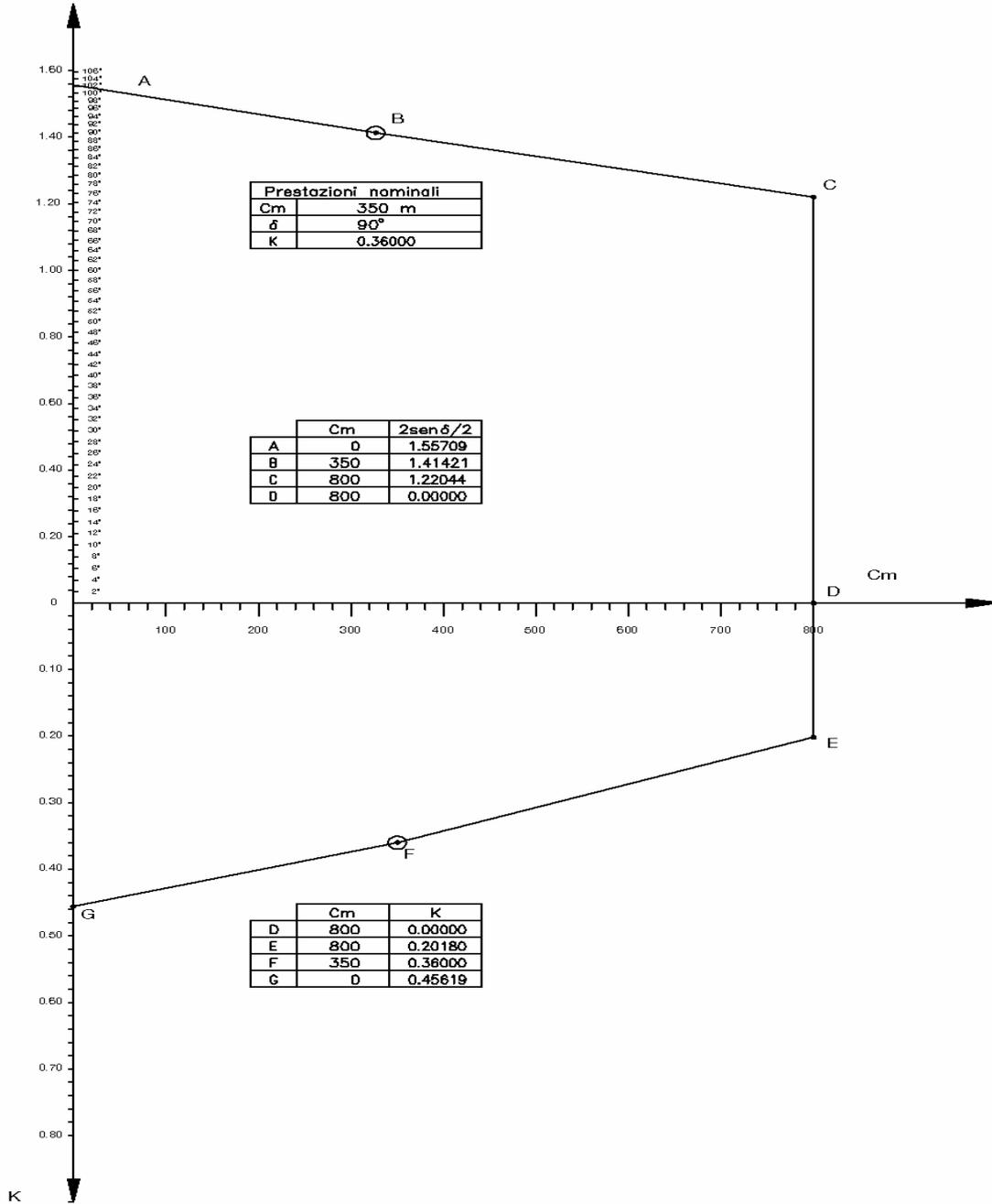
$$k = \frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2} \quad (\text{vedi fig.1})$$



(*) L'espressione di K è la seguente:
 ove le campate "a" hanno sempre segno positivo ed i dislivelli "h" segno positivo o negativo secondo lo schema di fig. 2

3.2 DIAGRAMMA DI UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO

$2 \text{ sen}(\delta/2)$



IL DIAGRAMMA DELIMITA

- a) Nel piano (C_m, δ) un insieme di punti ai quali corrisponde un'azione trasversale complessiva non superiore a quella di calcolo del sostegno (campo di utilizzazione trasversale)
- b) Nel piano (C_m, K) un insieme di punti ai quali corrisponde un'azione verticale complessiva non superiore a quella di calcolo del sostegno (campo di utilizzazione verticale)

Pertanto, affinché il sostegno possa essere impiegato in un picchetto di caratteristiche geometriche (C_{m_i}, δ_i, K_i) è necessario che i punti (C_{m_i}, δ_i) e (C_{m_i}, K_i) siano compresi rispettivamente nei campi di utilizzazione trasversale e verticale.

3.3 AZIONI PER IL CALCOLO DEL SOSTEGNO

Sono state determinate le azioni esterne per il calcolo del sostegno in condizione MSA, sia nell'ipotesi di conduttori e corda di guardia integri (ipotesi normale), sia nell'ipotesi di rottura di un conduttore o della corda di guardia secondo quanto prescritto dalle norme (ipotesi eccezionale).

IPOTESI NORMALE

-Azioni trasversali e verticali:

Sono stati considerati i massimi valori che si verificano nelle più gravose condizioni d'impiego del sostegno (vedi diagramma di utilizzazione)

-Azioni longitudinali:

Sia per i conduttori che per le corde di guardia è stato considerato uno squilibrio di tiro per tener conto rispettivamente della diversa lunghezza delle campate equivalenti delle due tratte adiacenti al sostegno (conduttori) e della diversa lunghezza delle campate reali adiacenti al sostegno (corda di guardia).

Per ogni picchetto si dovrà perciò verificare mediante (1) che la effettiva differenza di tiro nella condizione MSA, sia minore o eguale dei valori di squilibrio considerato per il calcolo del sostegno.

Per un'indagine rapida sono stati costruiti i diagrammi riportati in fig. 3, che tiene conto dei massimi squilibri relativi al conduttore fig. 3a e alla corda di guardia calcolato con l'impiego delle sfere di segnalazione fig. 3b.

Riportando in ascisse la campata maggiore (L_M) [campata equivalente per i conduttori fig.3a – campata reale per la corda di guardia fig.3b] tra le due adiacenti al sostegno e in ordinata la minore (L_m), se il punto di coordinata (L_M, L_m) sta al disopra del diagramma la verifica è positiva poiché, lo squilibrio di tiro è minore di quello di calcolo.

Fig.3a

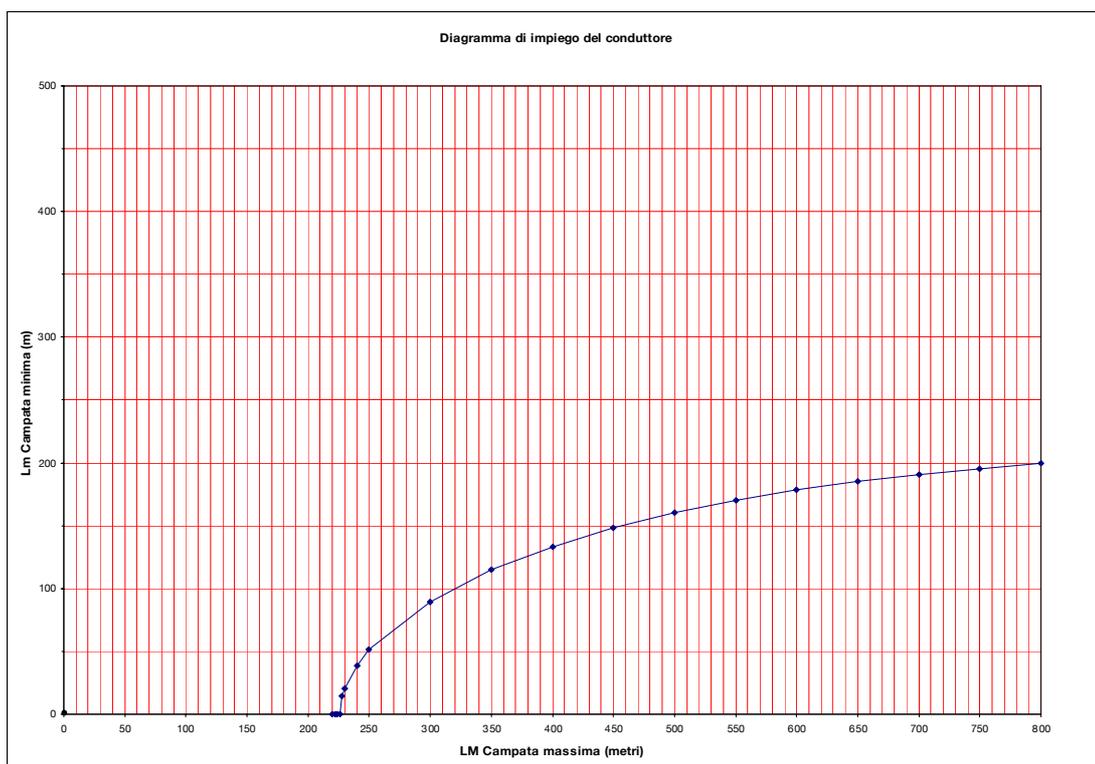
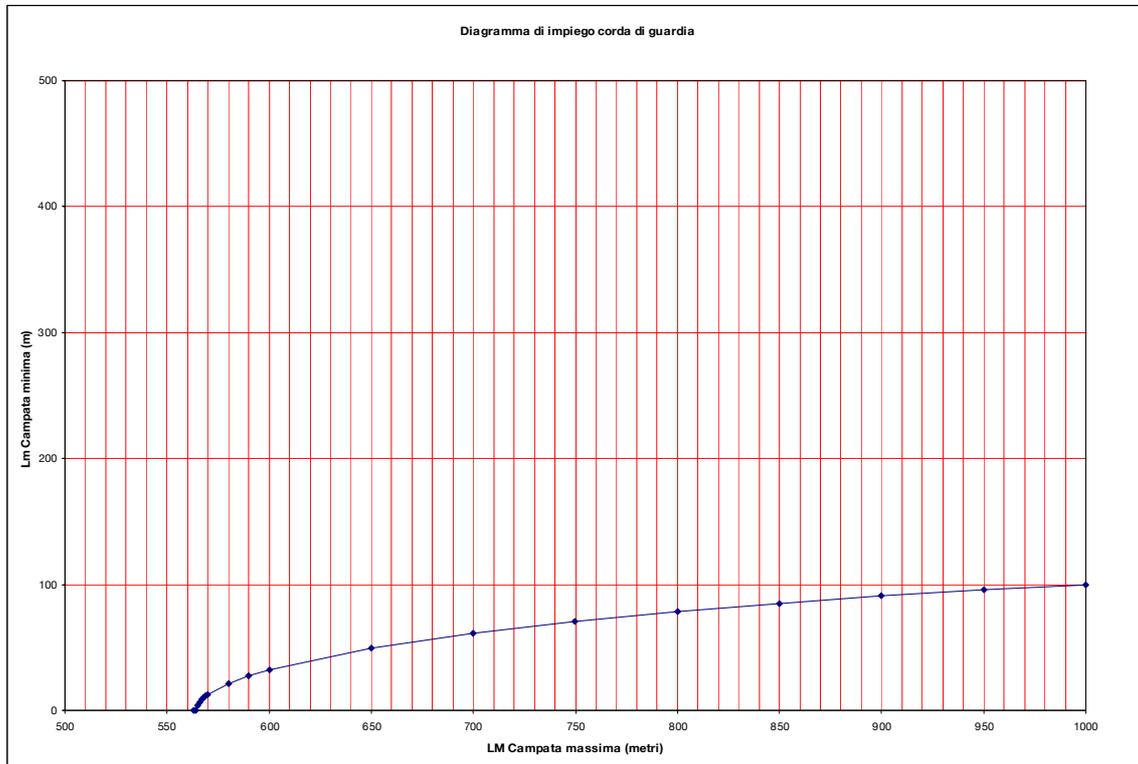


Fig. 3b



IPOTESI ECCEZIONALE:

- Azioni trasversali e verticali:

per i conduttori i valori sono stati ottenuti dimezzando le corrispondenti azioni in ipotesi normale (tali valori non risultano esattamente la metà in quanto nelle due ipotesi sono state mantenute costanti la spinta del vento su isolatori e morsetteria (t^*) ed il loro peso (p^*)).

Per la corda di guardia i valori sono stati ottenuti invece dimezzando le corrispondenti azioni in ipotesi normale.

- Azioni longitudinali:

sono state assunte pari al tiro T_0

VALORI DELLE AZIONI ESTERNE PER IL CALCOLO DEL SOSTEGNO

Sono riportati nella seguente tabella:

STATO DEI CONDUTTORI	IPOTESI	CONDUTTORE			CORDA DI GUARDIA (*)		
		RQUT0000C2			LC50 (***)		
		T(daN)	P(daN)	L(daN)	T(daN)	P(daN)	L(daN)
MSA	NORMALE	8607	2803	220	(5603)	(1634)	(1200)
		8607	0	220	(5603)	(0)	(1200)
	ECCEZIONALE (**)	4364	1487	5450	(2802)	(817)	(3580)
		4364	0	5450	(2802)	(0)	(3580)

(*) I valori tra parentesi si riferiscono alle condizioni derivate con sfere di segnalazione per il volo a bassa quota con diametro di 60 cm installate sull'intera campata.

(**) La norma CEI 11.4 al punto 2.04.05 prevede per la serie in oggetto formata da n° 3 conduttori di energia la rottura di uno dei conduttori o di una delle ventuali corde di guardia. I valori indicati si riferiscono, ovviamente, al solo conduttore (o corda di guardia) rotto.

Mediante le relazioni (2) e (3) si può verificare che per tutte le terne di prestazioni geometriche (C_m , δ , K) tali che il punto (C_m , δ) sia compreso nel "campo di utilizzazione trasversale" e il punto (C_m , K) sia compreso nel "campo di utilizzazione verticale", le azioni trasversali e verticali (sia per i conduttori che per corde di guardia) nella condizione MSA risultino inferiori od eguali a quelle considerate per il calcolo del sostegno e riportate nella tabella precedente.

(***) Nel caso di utilizzo di corde di guardia di altra tipologia dovrà essere verificato il non superamento dei valori T, P, L, indicati.

4) UTILIZZAZIONE MECCANICA DEL SOSTEGNO IMPIEGATO COME CAPOLINEA

Il sostegno E* viene impiegato anche come capolinea, qui di seguito viene riportato il diagramma di utilizzazione relativo a tale impiego.

In esso si è indicato con α l'angolo di deviazione della linea rispetto al piano di simmetria longitudinale del sostegno (vedi Fig.4)

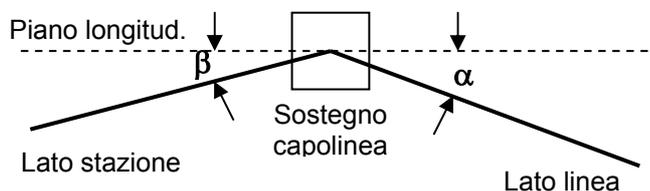
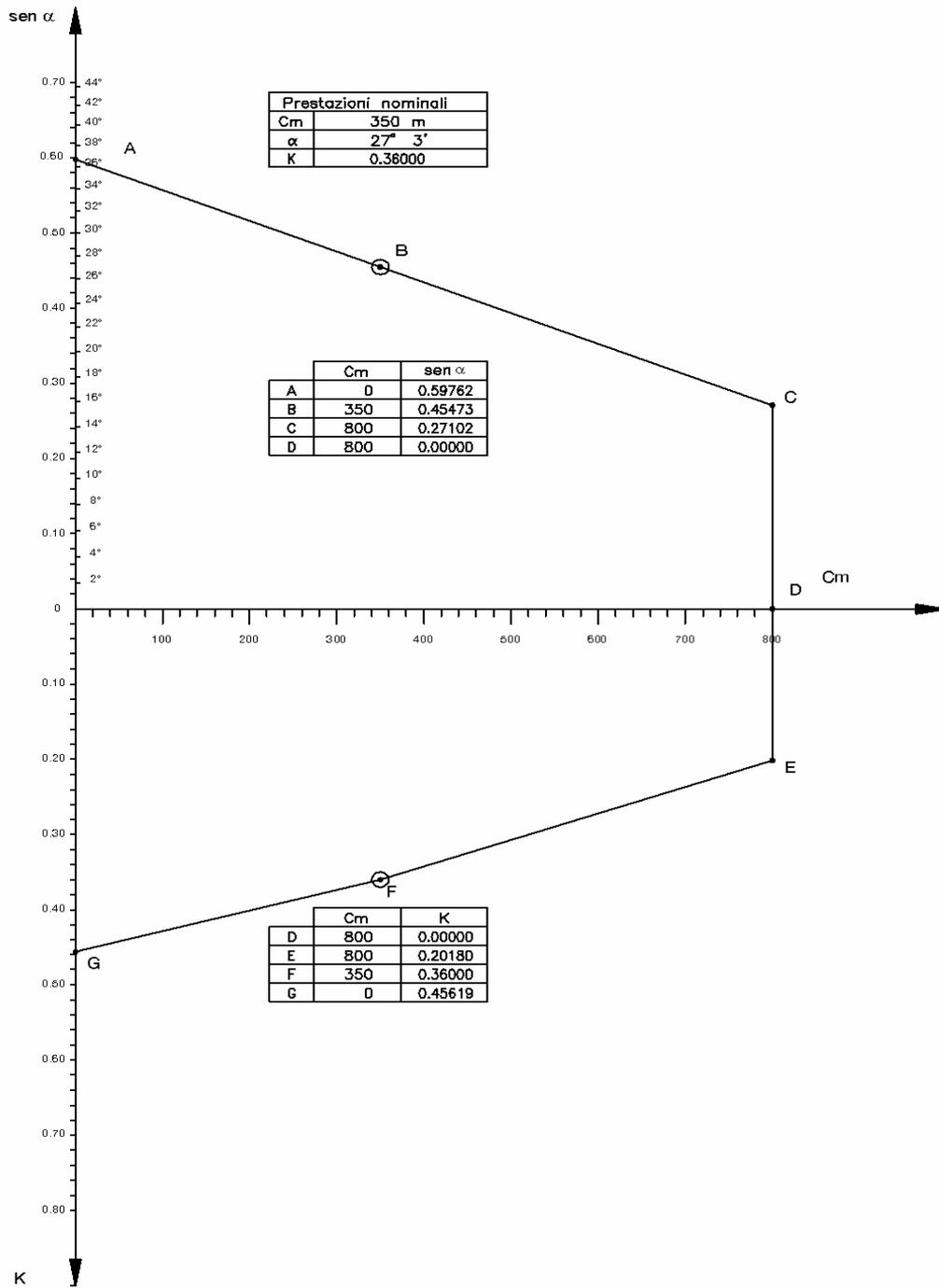


Fig. 4



VALORI DELLE AZIONI ESTERNE PER IL CALCOLO DEL SOSTEGNO

I valori delle azioni esterne per il calcolo del sostegno sono riportati nella seguente tabella:

STATO DEI CONDUTTORI	IPOTESI	CONDUTTORE			CORDA DI GUARDIA (*)		
		RQUT0000C2			LC50 (***)		
		T(daN)	P(daN)	L(daN)	T(daN)	P(daN)	L(daN)
MSA	NORMALE	3377	2803	5450	(3223)	(1634)	(3580)
		3377	0	5450	(3223)	(0)	(3580)
	ECCEZIONALE (**)	0	0	0	(0)	(0)	(0)
		0	0	0	(0)	(0)	(0)

Per quanto riguarda le prestazioni orizzontali i valori di T e di L sono stati determinati in base alla condizione di uguaglianza della loro somma T + L nelle condizioni di amarro e di capolinea, ed assunto per L il valore massimo di T₀.

In una generica condizione di impiego del sostegno capolinea le azioni trasversali e longitudinali sono espresse dalle seguenti relazioni:

$$\text{Conduttori} \left\{ \begin{array}{ll} \text{Azione trasversale} & T = v C_m + T_0 \sin \alpha + t^* \quad (2') \\ \text{Azione longitudinale} & L = T_0 \cos \alpha + t^* \quad (3') \end{array} \right.$$

Si può verificare che per tutte le prestazioni geometriche (C_m, α) comprese nel "campo di utilizzazione trasversale" la somma dei valori T ed L ricavati mediante la (2') e (3') (sia per i conduttori che per la corda di guardia in entrambe le condizioni MSA) risulti inferiore od eguale alla somma dei valori T ed L riportati in tabella e relativi alla condizione di impiego α = 0 cui corrisponde il massimo valore della azione longitudinale.

Per quanto riguarda le prestazioni verticali, esse sono rimaste invariate rispetto a quelle stabilite per il sostegno impiegato come amarro.

Si noti ancora che il sostegno è stato calcolato considerato nullo il tiro della campata di collegamento al portale di stazione.

N.B. Nella realtà tale tiro avrà un valore non nullo, benché modesto, ma ciò è a favore della sicurezza, purché l'angolo β (vedi Fig.4) non superi il valore di 45°.

Infatti se T'₀ ≠ 0 è il tiro ridotto, le espressioni 2' e 3' diventano:

$$\text{Conduttori} \left\{ \begin{array}{ll} \text{Azione trasversale} & T = v C_m + T_0 \sin \alpha + T'_0 \sin \beta + t^* \\ \text{Azione longitudinale} & L = T_0 \cos \alpha - T'_0 \cos \beta \end{array} \right.$$

E quindi la somma T + L non supera il valore del calcolo finché rimanga:

$$\sin \beta \leq \cos \beta \text{ ossia } \beta \leq 45^\circ$$

- (*) I valori tra parentesi si riferiscono alle condizioni derivate con sfere di segnalazione per il volo a bassa quota con diametro di 60 cm installate sull'intera campata.
- (**) La norma CEI 11.4 al punto 2.04.05 prevede per la serie in oggetto formata da n° 3 conduttori di energia la rottura di uno dei conduttori o di una delle ventuali corde di guardia. I valori indicati si riferiscono, ovviamente, al solo conduttore (o corda di guardia) rotto.

Mediante le relazioni (2) e (3) si può verificare che per tutte le terne di prestazioni geometriche (C_m , δ , K) tali che il punto (C_m , δ) sia compreso nel "campo di utilizzazione trasversale" e il punto (C_m, K) sia compreso nel "campo di utilizzazione verticale", le azioni trasversali e verticali (sia per i conduttori che per corde di guardia) nella condizione MSA risultino inferiori od eguali a quelle considerate per il calcolo del sostegno e riportate nella tabella precedente.

- (***) Nel caso di utilizzo di corde di guardia di altra tipologia dovrà essere verificato il non superamento dei valori T , P , L , indicati.

SOSTEGNI		MENSOLE	
TIPO	RIFERIMENTO	GRUPPO	RIFERIMENTO
L	LS751/1 ÷ LS751/9	F	LS751/20
N	LS752/1 ÷ LS752/13	G	LS752/20 ÷ LS752/22
M	LS753/1 ÷ LS753/9	G	LS753/20 ÷ LS753/22
V	LS754/1 ÷ LS754/9	H	LS754/20 ÷ LS754/22
E	LS755/1 ÷ LS755/9	Q	LS755/20 ÷ LS755/23

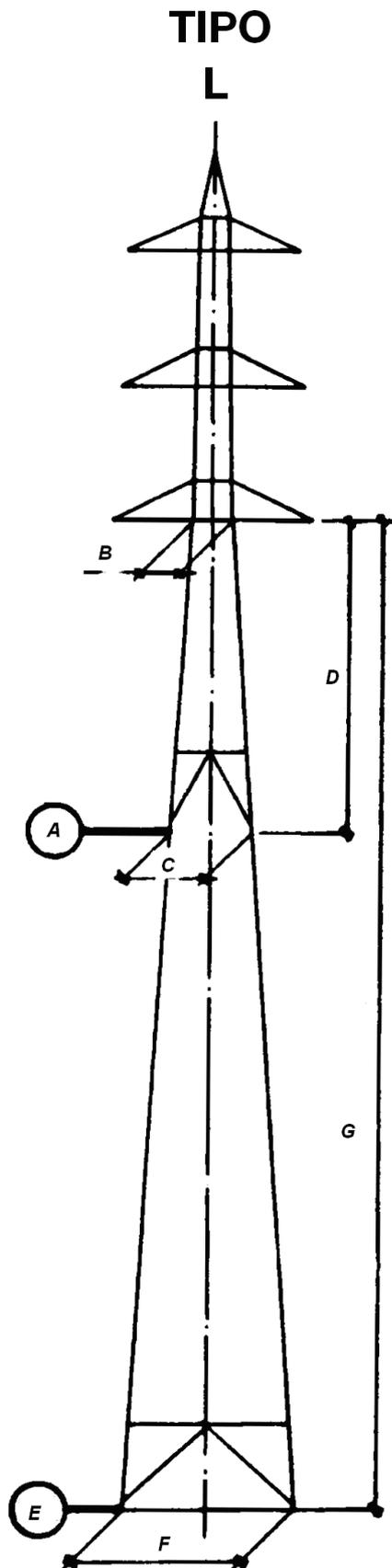
Storia delle revisioni

Rev. 00	del 31/12/2007	Prima emissione.
---------	----------------	------------------

Elaborato		Verificato		Approvato
L. Alario ING-ILC-COL		L. Alario ING-ILC-COL	A. Posati ING-ILC-COL	R. Rendina ING-ILC

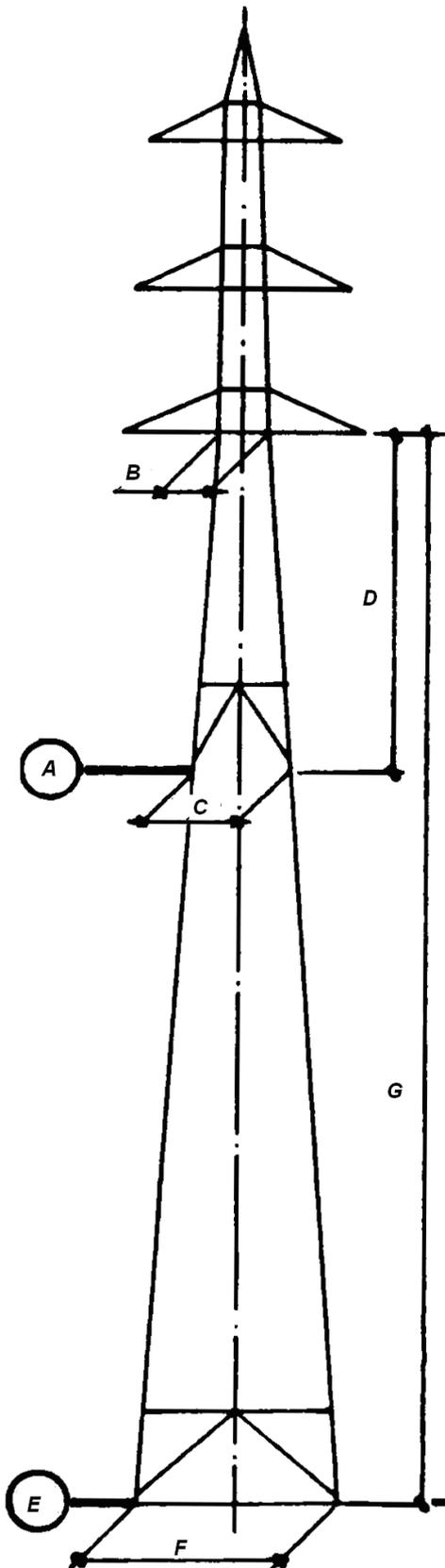
m0510001SQ-r00

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA.

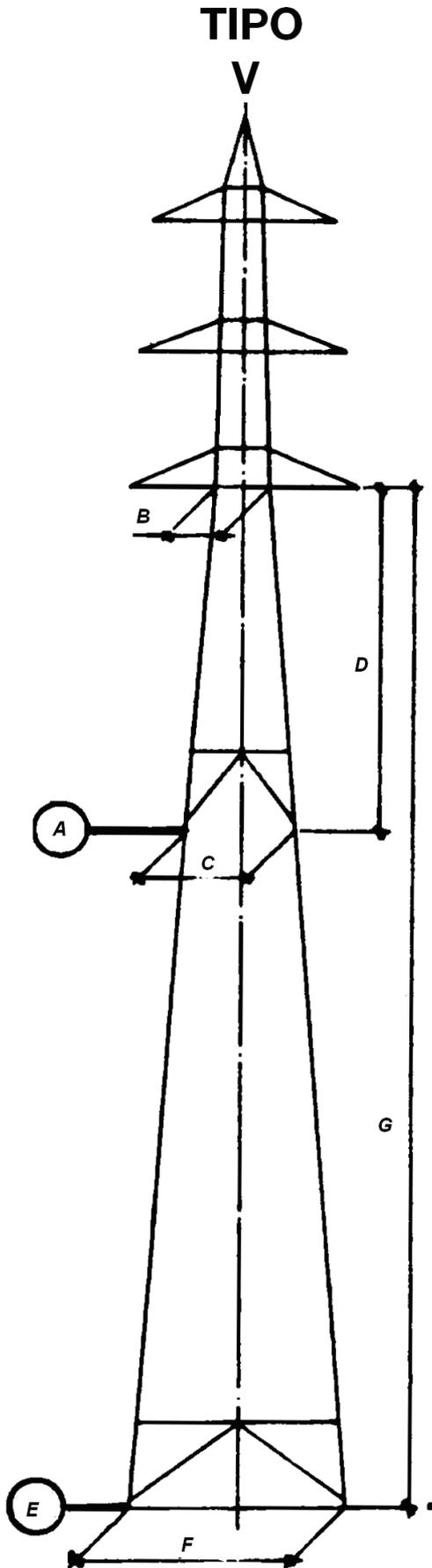


Sostegno tipo	Altezza inferiore				Altezza superiore		
	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)
L	9	1.48	2.89	11.30	33	5.90	35.30

TIPI N,M

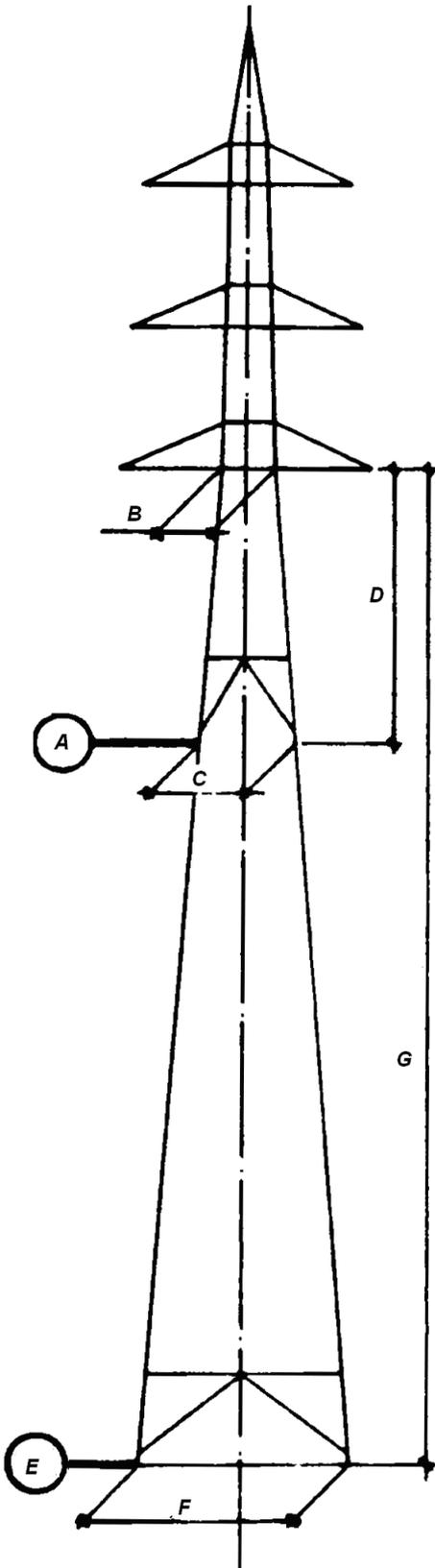


Sostegno tipo	Altezza inferiore				Altezza superiore		
	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)
N	9	1.70	3.21	11.30	45	8.04	47.30
M	9	1.70	3.21	11.30	33	6.43	35.30



Sostegno tipo	Altezza inferiore				Altezza superiore		
	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)
V	9	1.87	3.75	12.20	42	8.85	45.20

**TIPO
E**



Sostegno tipo	Altezza inferiore				Altezza superiore		
	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)
E	9	1.87	3.32	9.20	33	7.04	33.20

ELEMENTI STRUTTURALI COMPONENTI LA PARTE COMUNE IL TRONCO E LE BASI

SOSTEGNI		Parte comune	Montante ausiliario	TRONCHI								Base	Piedi (n.4 pezzi)	Fondazione normale (**)	Moncone (**)	Peso (Kg) (*)
TIPO	RIF.			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII					
		ELEMENTI STRUTTURALI LS (*)										RIF. LF.				
L9	751/1	T2L 25 (1916)	T2L 38 (339)	-	-	-	-	-	-	-	-	T2L 8 (485)	T2L 16 (751)	LF 103 /295	LF 44/3	3491
L12	751/2	T2L 25 (1916)	-	T2L 39 (998)	-	-	-	-	-	-	-	T2L 9 (319)	T2L 35 (797)	LF 103 /295	LF 44/3	4030
L15	751/3	T2L 25 (1916)	T2L 38 (339)	T2L 39 (998)	-	-	-	-	-	-	-	T2L 10 (781)	T2L 35 (797)	LF 103 /295	LF 44/3	4831
L18	751/4	T2L 25 (1916)	-	T2L 39 (998)	T2L 40 (1078)	-	-	-	-	-	-	T2L 11 (662)	T2L 35 (797)	LF 103 /295	LF 44/3	5451
L21	751/5	T2L 25 (1916)	T2L 38 (339)	T2L 39 (998)	T2L 40 (1078)	-	-	-	-	-	-	T2L 12 (944)	T2L 35 (797)	LF 103 /295	LF 44/3	6072
L24	751/6	T2L 25 (1916)	-	T2L 39 (998)	T2L 40 (1078)	T2L 41 (1140)	-	-	-	-	-	T2L 13 (573)	T2L 54 (875)	LF 103 /305	LF 44/4	6580
L27	751/7	T2L 25 (1916)	T2L 38 (339)	T2L 39 (998)	T2L 40 (1078)	T2L 41 (1140)	-	-	-	-	-	T2L 14 (1184)	T2L 54 (875)	LF 103 /305	LF 44/4	7530
L30	751/8	T2L 25 (1916)	-	T2L 39 (998)	T2L 40 (1078)	T2L 41 (1140)	T2L 42 (1247)	-	-	-	-	T2L 15 (1029)	T2L 54 (875)	LF 103 /305	LF 44/4	8283
L33	751/9	T2L 25 (1916)	T2L 38 (339)	T2L 39 (998)	T2L 40 (1078)	T2L 41 (1140)	T2L 42 (1247)	-	-	-	-	T2L 31 (1393)	T2L 54 (875)	LF 103 /305	LF 44/4	8986

(*) Il peso totale (escluso i monconi) e dei singoli elementi strutturali (indicati tra parentesi) è comprensivo della zincatura e dei dispositivi anticaduta. I pesi sono espressi in Kg.

(**) fondazioni e monconi relativi ai vari sostegni sono riportati nei documenti 150DTINFDN, 150DTINFON, 150DTINMNC.

Storia delle revisioni

Rev. 01	del 31/12/2007	Prima emissione.
---------	----------------	------------------

Elaborato	Verificato	Approvato
L. Alario ING-ILC-COL	L. Alario ING-ILC-COL	A. Posati ING-ILC-COL
		R. Rendina ING-ILC

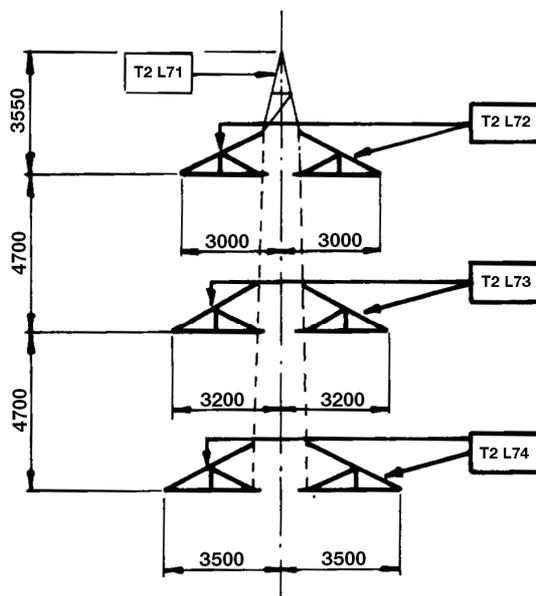
m05I0001SQ-r00

ELEMENTI STRUTTURALI COMPONENTI I GRUPPI MENSOLE TIPO F

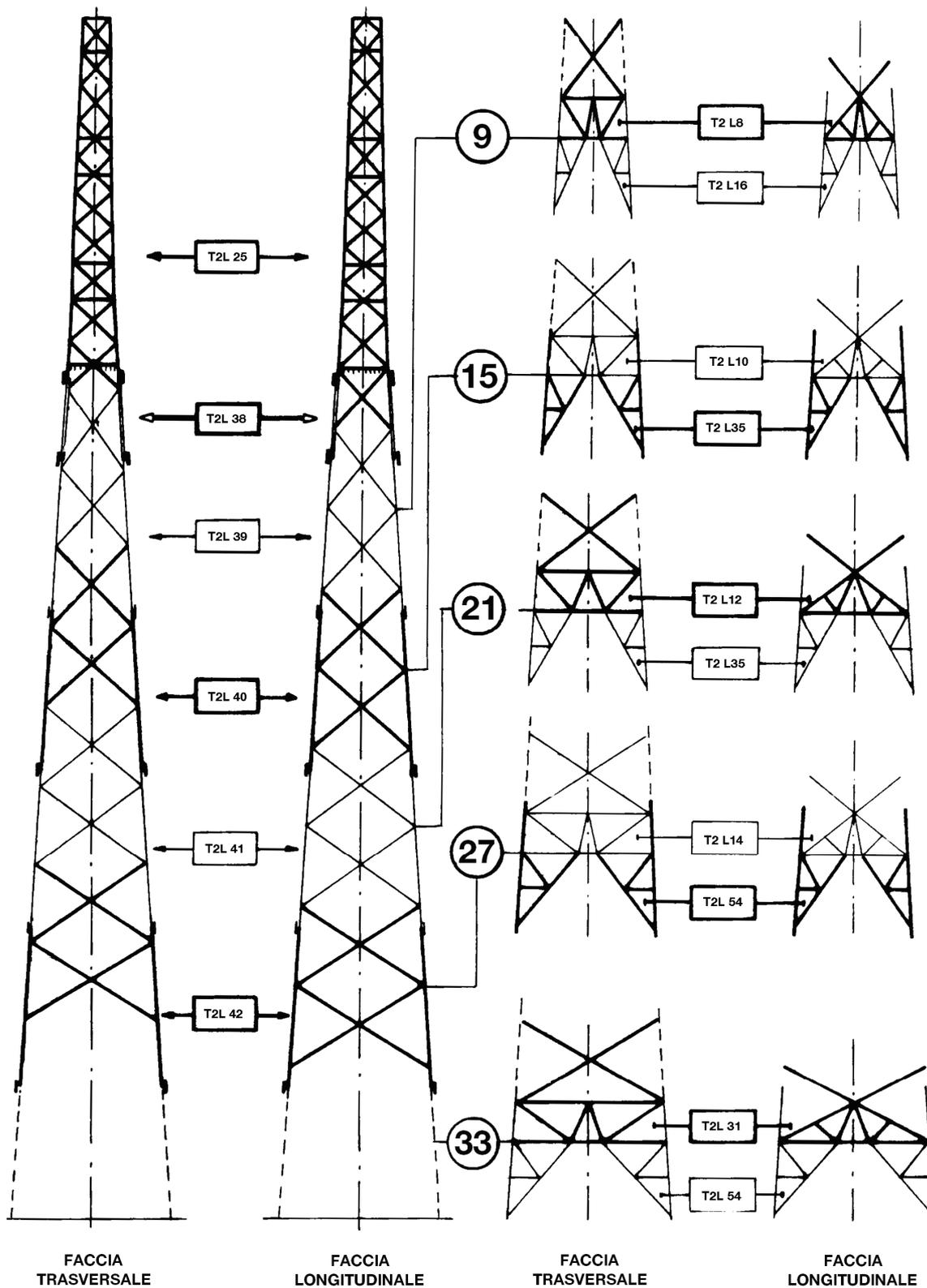
GRUPPI MENSOLE		ELEMENTI STRUTTURALI (*)						PESO
TIPO	RIF.	Cimino	Mensola alta	Mensola media	Mensola bassa	Pendino		
						tipo	n. pezzi	
F0	751/20	T2L 71 (83)	T2L 72 (203)	T2L 73 (214)	T2L 74 (222)	-	-	722

(*) il peso totale e dei singoli elementi strutturali (indicato tra parentesi) è comprensivo della zincatura. I pesi sono espressi in Kg.

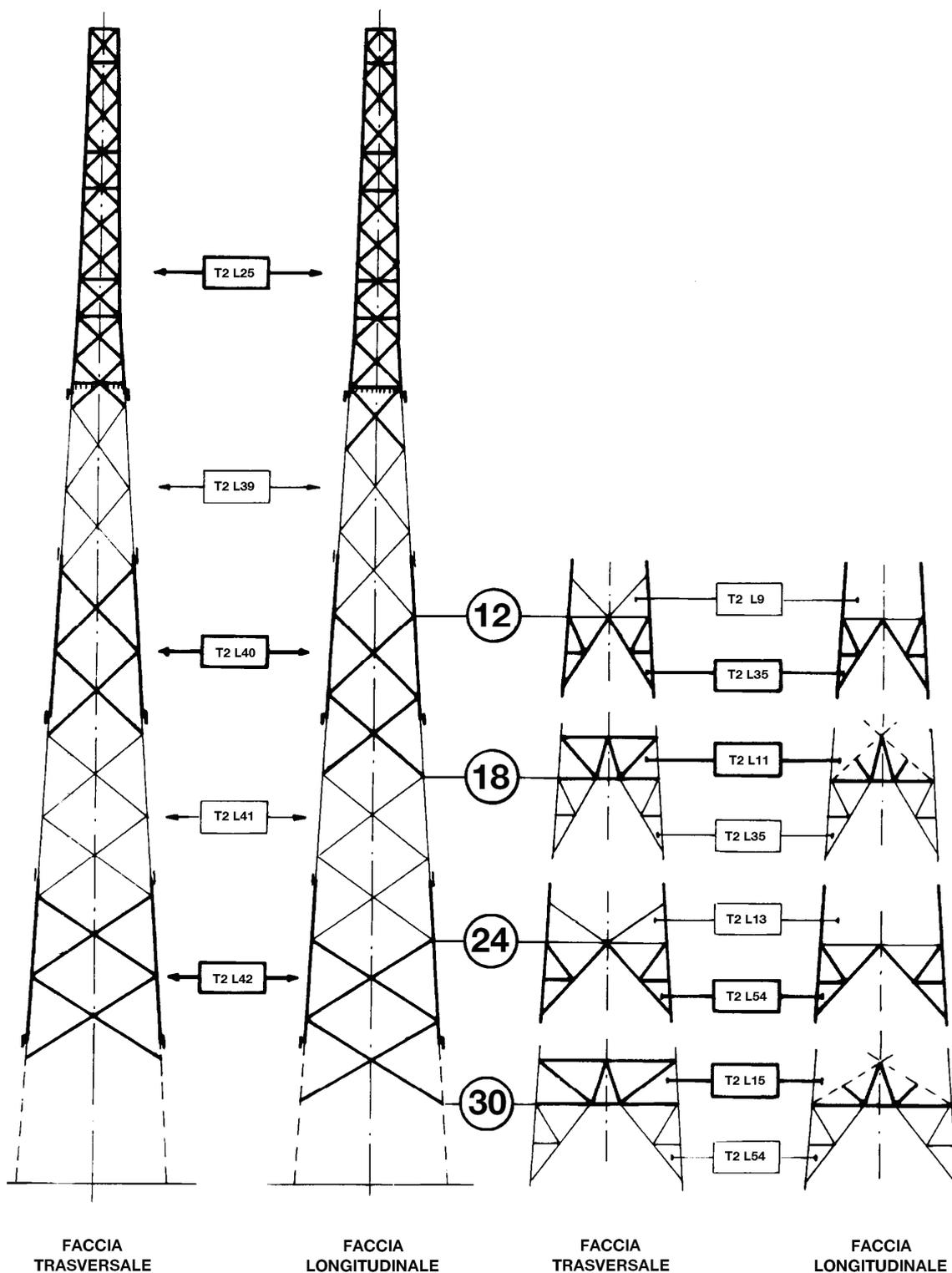
GRUPPO MENSOLE NORMALI



SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE DISPARI



SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE PARI



ELEMENTI STRUTTURALI COMPONENTI LA PARTE COMUNE IL TRONCO E LE BASI

SOSTEGNI		Parte comune	Montante ausiliario	TRONCHI								Base	Piedi (n.4 pezzi)	Fondazione normale (**)	Moncone (**)	Peso (Kg) (*)
TIPO	RIF.			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII					
		ELEMENTI STRUTTURALI LS (*)										RIF. LF.				
N9	752/1	T2N 26 (2019)	T2N 82 (347)	-	-	-	-	-	-	-	-	T2N 88 (709)	T2N 96 (801)	LF 103 /295	LF 44/3	3876
N12	752/2	T2N 26 (2019)	-	T2N 83 (1106)	-	-	-	-	-	-	-	T2N 89 (325)	T2N 97 (815)	LF 103 /305	LF 44/4	4265
N15	752/3	T2N 26 (2019)	T2N 82 (347)	T2N 83 (1106)	-	-	-	-	-	-	-	T2N 90 (790)	T2N 97 (815)	LF 103 /305	LF 44/4	5077
N18	752/4	T2N 26 (2019)	-	T2N 83 (1106)	T2N 84 (1203)	-	-	-	-	-	-	T2N 91 (623)	T2N 97 (815)	LF 103 /305	LF 44/4	5766
N21	752/5	T2N 26 (2019)	T2N 82 (347)	T2N 83 (1106)	T2N 84 (1203)	-	-	-	-	-	-	T2N 92 (994)	T2N 97 (815)	LF 103 /305	LF 44/4	6484
N24	752/6	T2N 26 (2019)	-	T2N 83 (1106)	T2N 84 (1203)	T2N 85 (1306)	-	-	-	-	-	T2N 93 (648)	T2N 98 (1056)	LF 103 /305	LF 48/1	7338
N27	752/7	T2N 26 (2019)	T2N 82 (347)	T2N 83 (1106)	T2N 84 (1203)	T2N 85 (1306)	-	-	-	-	-	T2N 94 (1257)	T2N 98 (1056)	LF 103 /305	LF 48/1	8294
N30	752/8	T2N 26 (2019)	-	T2N 83 (1106)	T2N 84 (1203)	T2N 85 (1306)	T2N 86 (1410)	-	-	-	-	T2N 95 (1039)	T2N 98 (1056)	LF 103 /325	LF 48/2	9139
N33	752/9	T2N 26 (2019)	T2N 82 (347)	T2N 83 (1106)	T2N 84 (1203)	T2N 85 (1306)	T2N 86 (1410)	-	-	-	-	T2N 32 (1476)	T2N 98 (1056)	LF 103 /325	LF 48/2	9923
N36	752/10	T2N 26 (2019)	-	T2N 83 (1106)	T2N 84 (1203)	T2N 85 (1306)	T2N 86 (1410)	T2N 192 (1657)	-	-	-	T2N 33 (1232)	T2N 98 (1056)	LF 103 /325	LF 48/2	10989
N39	752/11	T2N 26 (2019)	T2N 82 (347)	T2N 83 (1106)	T2N 84 (1203)	T2N 85 (1306)	T2N 86 (1410)	T2N 192 (1657)	-	-	-	T2N 194 (1509)	T2N 201 (1262)	LF 103 /325	LF 48/2	11819
N42	752/12	T2N 26 (2019)	-	T2N 83 (1106)	T2N 84 (1203)	T2N 85 (1306)	T2N 86 (1410)	T2N 192 (1657)	T2N 193 (1951)	-	-	T2N 199 (1732)	T2N 201 (1262)	LF 103 /325	LF 48/2	13646
N45	752/13	T2N 26 (2019)	T2N 82 (347)	T2N 83 (1106)	T2N 84 (1203)	T2N 85 (1306)	T2N 86 (1410)	T2N 192 (1657)	T2N 193 (1951)	-	-	T2N 200 (2541)	T2N 201 (1262)	LF 103 /325	LF 48/2	14802

(*) Il peso totale (escluso i monconi) e dei singoli elementi strutturali (indicati tra parentesi) è comprensivo della zincatura e dei dispositivi anticaduta. I pesi sono espressi in Kg.

(**) fondazioni e monconi relativi ai vari sostegni sono riportati nei documenti 150DTINFDN, 150DTINFON, 150DTINMNC.

Storia delle revisioni

Rev. 01	del 31/12/2007	Prima emissione.
---------	----------------	------------------

Elaborato	Verificato	Approvato
L. Alario ING-ILC-COL	L. Alario ING-ILC-COL	A. Posati ING-ILC-COL
		R. Rendina ING-ILC

m05I0001SQ-r00

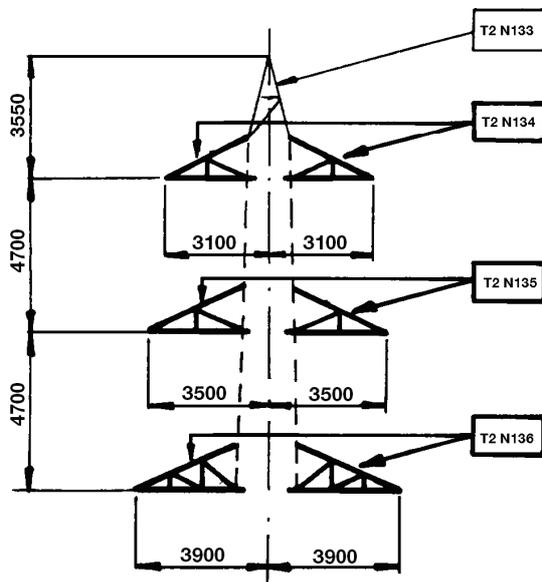
Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA.

ELEMENTI STRUTTURALI COMPONENTI I GRUPPI MENSOLE TIPO G

GRUPPI MENSOLE		ELEMENTI STRUTTURALI (*)						PESO
TIPO	RIF.	Cimino	Mensola alta	Mensola media	Mensola bassa	Pendino		
						tipo	n. pezzi	
G0	752/20	T2N 133 (88)	T2N 134 (176)	T2N 135 (193)	T2N 136 (235)	-	-	692
G3	752/21	T2N 133 (88)	T2N 137 (77)	T2N 138 (81)	T2N 139 (86)	-	-	852
			T2N 140 (137)	T2N 141 (143)	T2N 142 (150)	T2N 66 (30)	3	
G3*	752/22	T2N 133 (88)	T2N 137 (77)	T2N 138 (81)	T2N 139 (86)	-	-	867
			T2N 140 (137)	T2N 141 (143)	T2N 142 (150)	T2N 67 (35)	3	

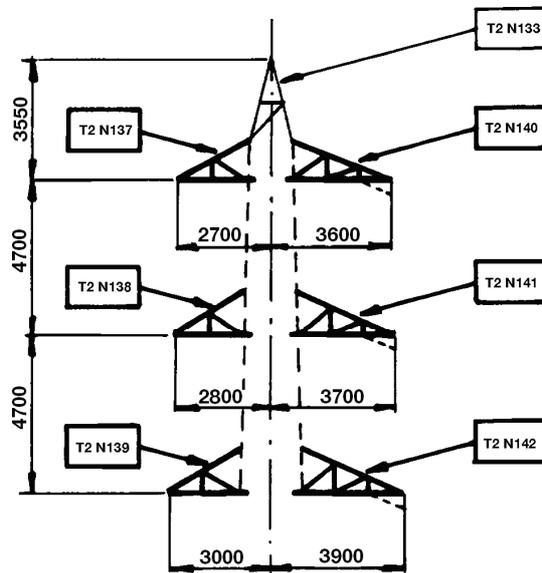
(*) il peso totale e dei singoli elementi strutturali (indicato tra parentesi) è comprensivo della zincatura. I pesi sono espressi in Kg.

GRUPPO MENSOLE NORMALI

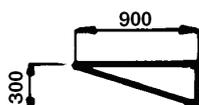


G 0

GRUPPO MENSOLE CON PENDINO



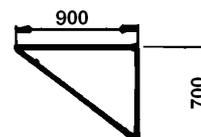
G 3



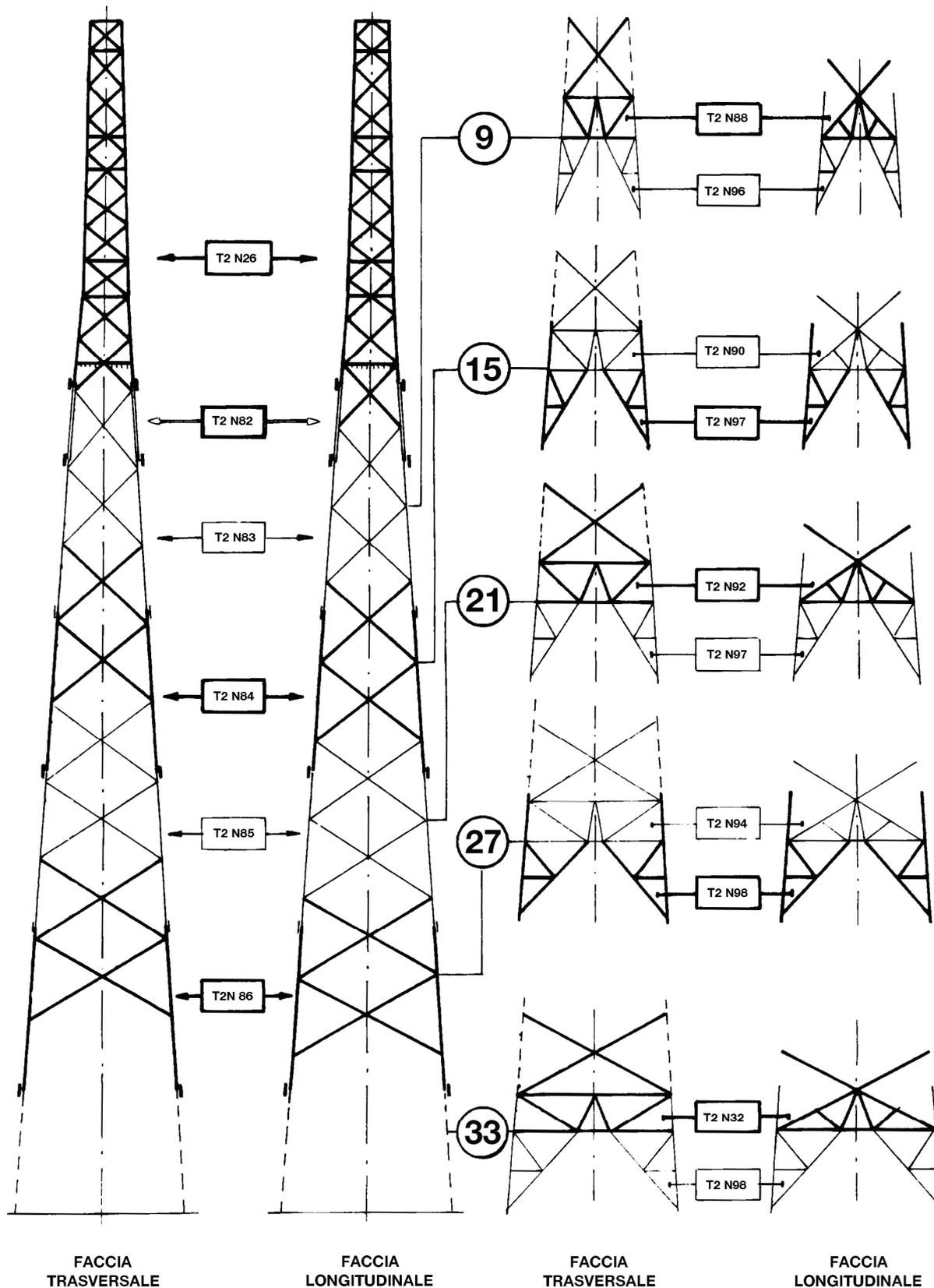
T2 N66

PENDINI

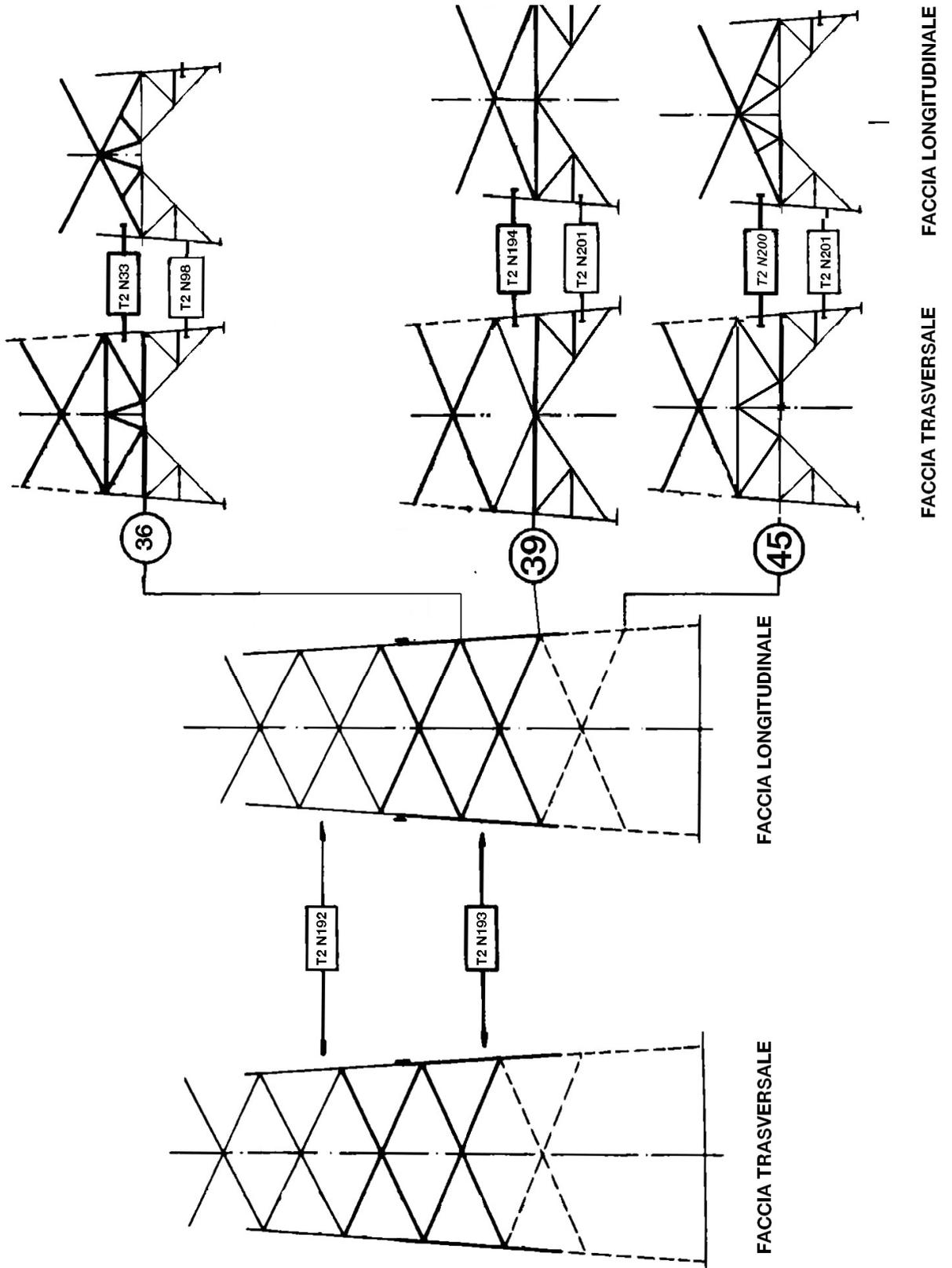
T2 N67



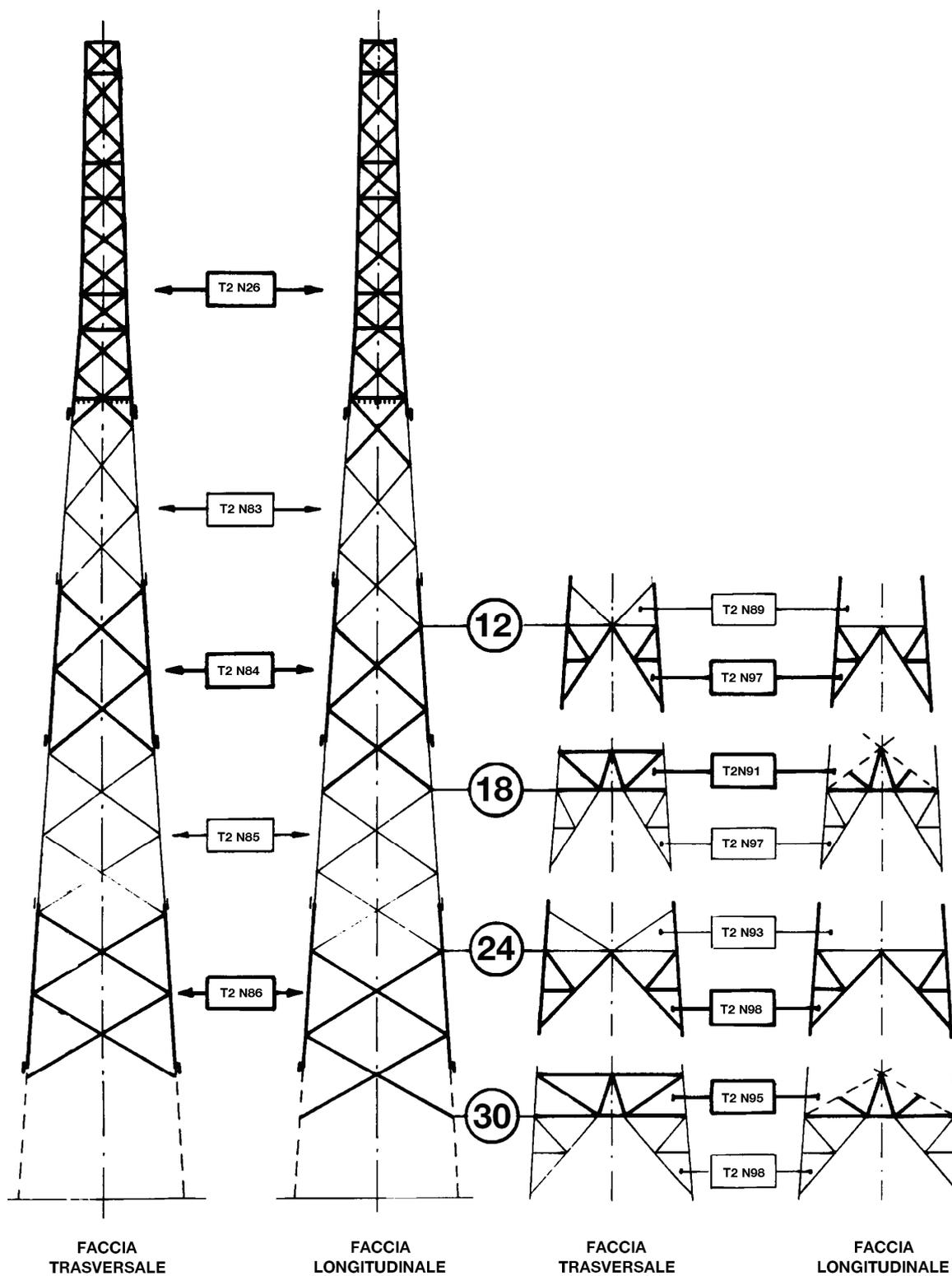
SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE DISPARI



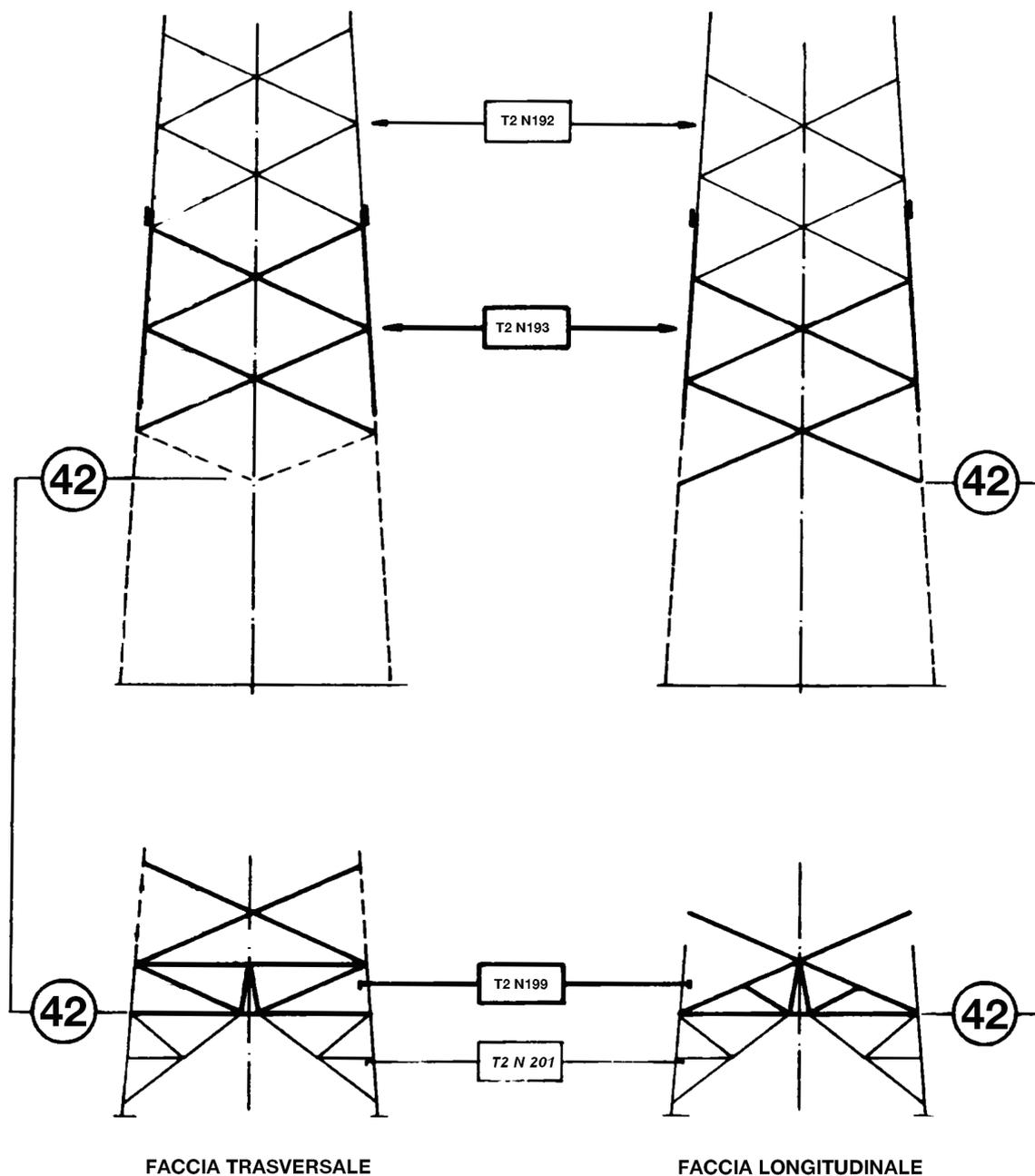
SOSTEGNI CON ALTEZZE ECCEZIONALI DISPARI



SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE PARI



SOSTEGNI CON ALTEZZE ECCEZIONALI PARI



ELEMENTI STRUTTURALI COMPONENTI LA PARTE COMUNE IL TRONCO E LE BASI

SOSTEGNI		Parte comune	Montante ausiliario	TRONCHI								Base	Piedi (n.4 pezzi)	Fondazione normale (**)	Moncone (**)	Peso (Kg) (*)
TIPO	RIF.			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII					
		ELEMENTI STRUTTURALI LS (*)										RIF. LF.				
M9	753/1	T2M 27 (2261)	T2M 100 (456)	-	-	-	-	-	-	-	-	T2M 88 (722)	T2M 114 (929)	LF 103 /325	LF 45/2	4368
M12	753/2	T2M 27 (2261)	-	T2M 101 (1290)	-	-	-	-	-	-	-	T2M 89 (352)	T2M 115 (1008)	LF 103 /305	LF 45/1	4911
M15	753/3	T2M 27 (2261)	T2M 100 (456)	T2M 101 (1290)	-	-	-	-	-	-	-	T2M 90 (892)	T2M 115 (1008)	LF 103 /305	LF 45/1	5907
M18	753/4	T2M 27 (2261)	-	T2M 101 (1290)	T2M 102 (1487)	-	-	-	-	-	-	T2M 91 (712)	T2M 115 (1008)	LF 103 /305	LF 45/1	6758
M21	753/5	T2M 27 (2261)	T2M 100 (456)	T2M 101 (1290)	T2M 102 (1487)	-	-	-	-	-	-	T2M 92 (1050)	T2M 115 (1008)	LF 103 /305	LF 45/1	7552
M24	753/6	T2M 27 (2261)	-	T2M 101 (1290)	T2M 102 (1487)	T2M 103 (1729)	-	-	-	-	-	T2M 93 (649)	T2M 116 (1309)	LF 103 /305	LF 46/1	8725
M27	753/7	T2M 27 (2261)	T2M 100 (456)	T2M 101 (1290)	T2M 102 (1487)	T2M 103 (1729)	-	-	-	-	-	T2M 94 (1277)	T2M 116 (1309)	LF 103 /315	LF 46/2	9809
M30	753/8	T2M 27 (2261)	-	T2M 101 (1290)	T2M 102 (1487)	T2M 103 (1729)	T2M 104 (1799)	-	-	-	-	T2M 95 (1060)	T2M 116 (1309)	LF 103 /315	LF 46/2	10935
M33	753/9	T2M 27 (2261)	T2M 100 (456)	T2M 101 (1290)	T2M 102 (1487)	T2M 103 (1729)	T2M 104 (1799)	-	-	-	-	T2M 32 (1485)	T2M 116 (1309)	LF 103 /315	LF 46/2	11816

(*) Il peso totale (escluso i monconi) e dei singoli elementi strutturali (indicati tra parentesi) è comprensivo della zincatura e dei dispositivi anticaduta. I pesi sono espressi in Kg.

(**) fondazioni e monconi relativi ai vari sostegni sono riportati nei documenti 150DTINFON, 150DTINFON, 150DTINMNC.

Storia delle revisioni		
Rev. 01	del 31/12/2007	Prima emissione.

Elaborato	Verificato	Approvato	
L. Alario ING-ILC-COL	L. Alario ING-ILC-COL	A. Posati ING-ILC-COL	R. Rendina ING-ILC

m05I0001SQ-r00

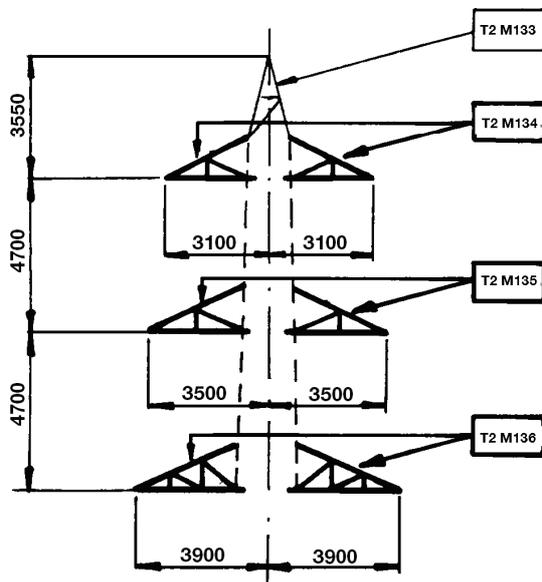
Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA.

ELEMENTI STRUTTURALI COMPONENTI I GRUPPI MENSOLE TIPO G

GRUPPI MENSOLE		ELEMENTI STRUTTURALI (*)						PESO
TIPO	RIF.	Cimino	Mensola alta	Mensola media	Mensola bassa	Pendino		
						tipo	n. pezzi	
G0	753/20	T2M133 (87)	T2M134 (181)	T2M135 (185)	T2M136 (239)	-	-	(692)
G3	753/21	T2M133 (87)	T2M137 (80)	T2M138 (83)	T2M139 (88)	-	-	858
			T2M140 (137)	T2M141 (142)	T2M142 (151)	T2M66 (30)	3	
G3*	753/22	T2M133 (87)	T2M137 (80)	T2M138 (83)	T2M139 (88)	-	-	867
			T2M140 (137)	T2M141 (142)	T2M142 (151)	T2M67 (33)	3	

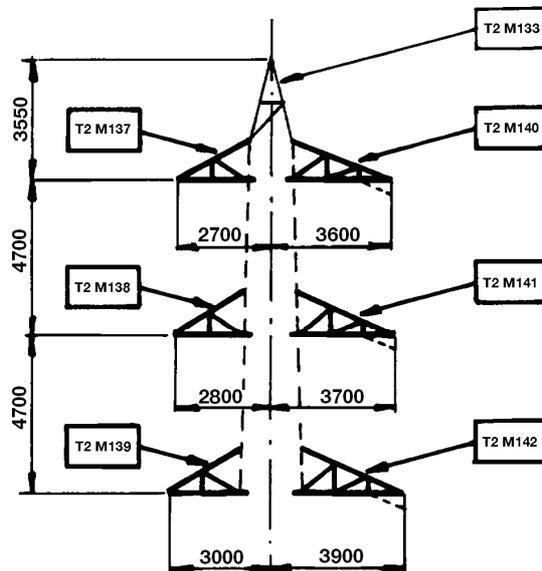
(*) il peso totale e dei singoli elementi strutturali (indicato tra parentesi) è comprensivo della zincatura. I pesi sono espressi in Kg.

GRUPPO MENSOLE NORMALI

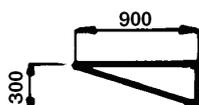


G 0

GRUPPO MENSOLE CON PENDINO



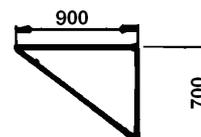
G 3



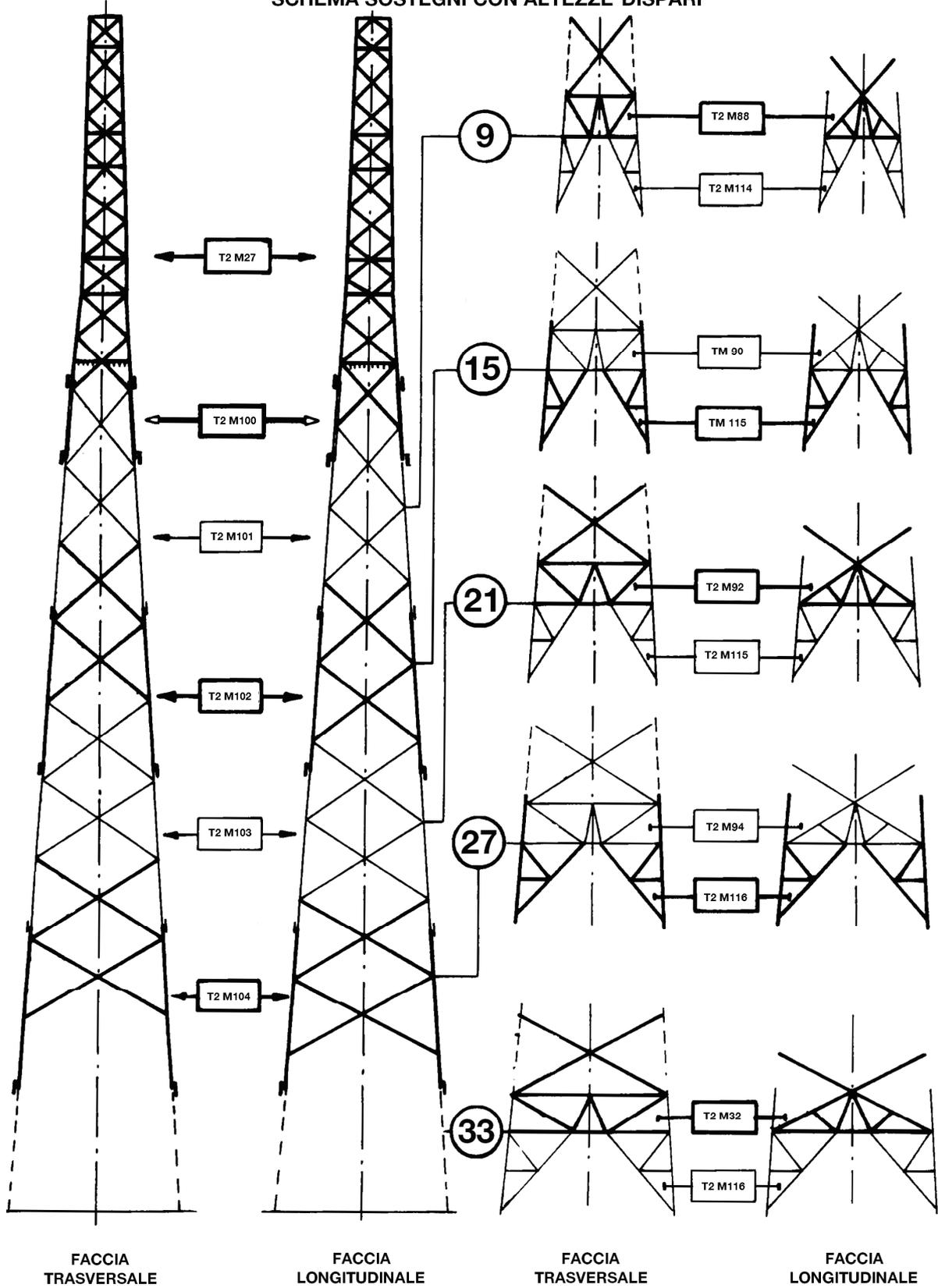
T2 M66

PENDINI

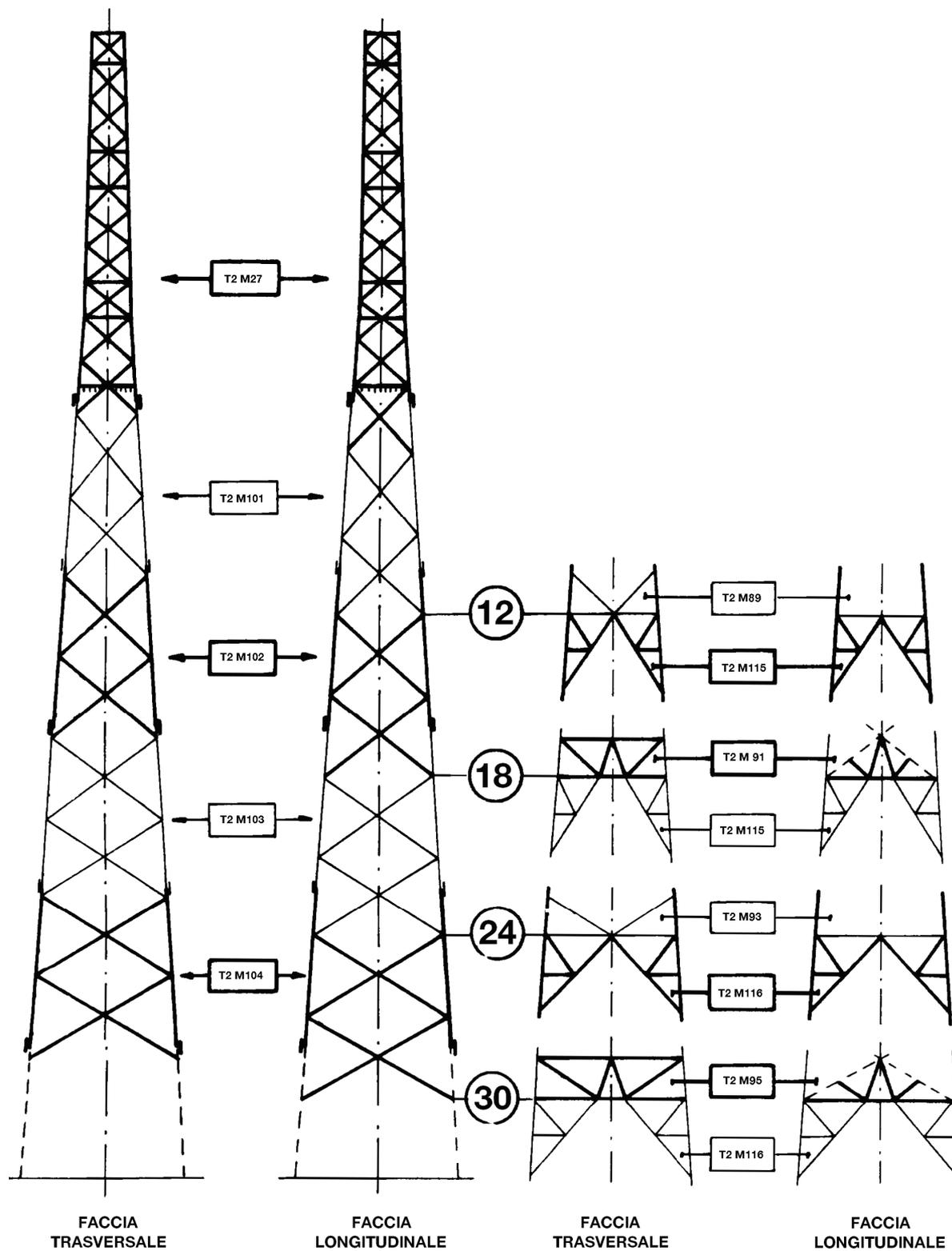
T2 M67



SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE DISPARI



SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE PARI



ELEMENTI STRUTTURALI COMPONENTI LA PARTE COMUNE IL TRONCO E LE BASI

SOSTEGNI		Parte comune	Montante ausiliario	TRONCHI								Base	Piedi (n.4 pezzi)	Fondazione normale (**)	Moncone (**)	Peso (Kg) (*)
TIPO	RIF.			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII					
ELEMENTI STRUTTURALI LS (*)														RIF. LF.		
V9	754/1	T2V 28 (2452)	-	T2V 163 (1950)	-	-	-	-	-	-	-	T2V 169 (451)	T2V 177 (1587)	LF105 /335	LF54/1	6440
V12	754/2	T2V 28 (2452)	T2V 162 (828)	T2V 163 (1950)	-	-	-	-	-	-	-	T2V 170 (1089)	T2V 177 (1587)	LF105 /335	LF54/1	7906
V15	754/3	T2V 28 (2452)	-	T2V 163 (1950)	T2V 164 (2069)	-	-	-	-	-	-	T2V 171 (867)	T2V 177 (1587)	LF105 /335	LF54/1	8925
V18	754/4	T2V 28 (2452)	T2V 162 (828)	T2V 163 (1950)	T2V 164 (2069)	-	-	-	-	-	-	T2V 172 (1338)	T2V 177 (1587)	LF105 /335	LF54/1	10224
V21	754/5	T2V 28 (2452)	-	T2V 163 (1950)	T2V 164 (2069)	T2V 165 (2380)	-	-	-	-	-	T2V 173 (779)	T2V 178 (1986)	LF105 /335	LF50/2	11616
V24	754/6	T2V 28 (2452)	T2V 162 (828)	T2V 163 (1950)	T2V 164 (2069)	T2V 165 (2380)	-	-	-	-	-	T2V 174 (1567)	T2V 178 (1986)	LF105 /335	LF50/2	13232
V27	754/7	T2V 28 (2452)	-	T2V 163 (1950)	T2V 164 (2069)	T2V 165 (2380)	T2V 166 (2493)	-	-	-	-	T2V 175 (1298)	T2V 178 (1986)	LF 105 /345	LF50/3	14628
V30	754/8	T2V 28 (2452)	T2V 162 (828)	T2V 163 (1950)	T2V 164 (2069)	T2V 165 (2380)	T2V 166 (2493)	-	-	-	-	T2V 33 (2001)	T2V 178 (1986)	LF 105 /345	LF50/3	16159
V33	754/9	T2V 28 (2452)	-	T2V 163 (1950)	T2V 164 (2069)	T2V 165 (2380)	T2V 166 (2493)	T2V 29 (2796)	-	-	-	T2V 34 (1673)	T2V 178 (1986)	LF 105 /345	LF50/3	17799
V36	754/10	T2V 28 (2452)	T2V 162 (828)	T2V 163 (1950)	T2V 164 (2069)	T2V 165 (2380)	T2V 166 (2493)	T2V 29 (2796)	-	-	-	T2V 35 (2359)	T2V 178 (1986)	LF 105 /345	LF50/3	19313
V39	754/11	T2V 28 (2452)	-	T2V 163 (1950)	T2V 164 (2069)	T2V 165 (2380)	T2V 166 (2493)	T2V 29 (2796)	T2V 30 (2971)	-	-	T2V 36 (2080)	T2V 178 (1986)	LF 105 /345	LF50/3	21177
V42	754/12	T2V 28 (2452)	T2V 162 (828)	T2V 163 (1950)	T2V 164 (2069)	T2V 165 (2380)	T2V 166 (2493)	T2V 29 (2796)	T2V 30 (2971)	-	-	T2V 37 (2877)	T2V 178 (1986)	LF 107 /305	LF50/1	22802

(*) Il peso totale (escluso i monconi) e dei singoli elementi strutturali (indicati tra parentesi) è comprensivo della zincatura e dei dispositivi anticaduta. I pesi sono espressi in Kg.

(**) fondazioni e monconi relativi ai vari sostegni sono riportati nei documenti 150DTINFDN, 150DTINFON, 150DTINMNC.

Storia delle revisioni

Rev. 01	del 31/12/2007	Prima emissione.
---------	----------------	------------------

Elaborato	Verificato	Approvato
L. Alario ING-ILC-COL	L. Alario ING-ILC-COL	A. Posati ING-ILC-COL
		R. Rendina ING-ILC

m05I0001SQ-r00

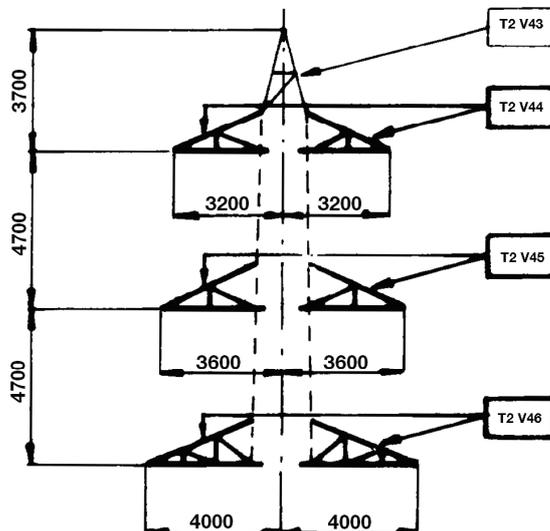
Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA.

ELEMENTI STRUTTURALI COMPONENTI I GRUPPI MENSOLE TIPO H

GRUPPI MENSOLE		ELEMENTI STRUTTURALI (*)						PESO
TIPO	RIF.	Cimino	Mensola alta	Mensola media	Mensola bassa	Pendino		
						tipo	n. pezzi	
H0	754/20	T2V 43 (111)	T2V 44 (203)	T2V 45 (224)	T2V 46 (264)	-	-	802
H3	754/21	T2V 43 (111)	T2V 47 (90)	T2V 48 (96)	T2V 49 (100)	-	-	1058
			T2V 50 (181)	T2V 51 (190)	T2V 52 (197)	T2V 128 (31)	3	
H3*	754/22	T2V 43 (111)	T2V 47 (90)	T2V 48 (96)	T2V 49 (100)	-	-	1079
			T2V 50 (181)	T2V 51 (190)	T2V 52 (197)	T2V 129 (38)	3	

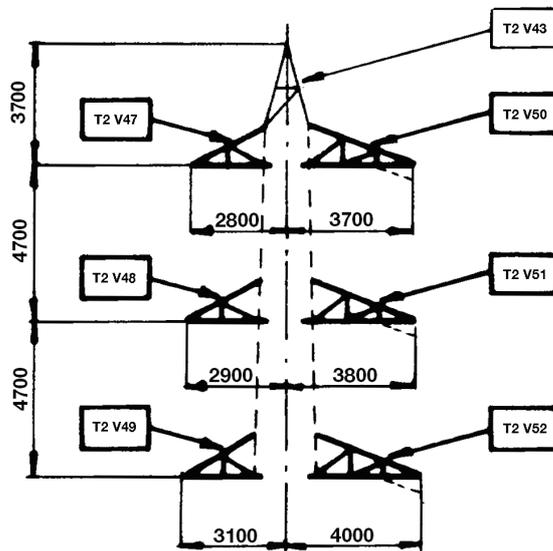
(*) il peso totale e dei singoli elementi strutturali (indicato tra parentesi) è comprensivo della zincatura. I pesi sono espressi in Kg.

GRUPPO MENSOLE NORMALI

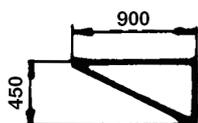


H 0

GRUPPI MENSOLE CON PENDINO



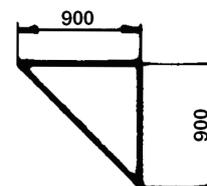
H 3



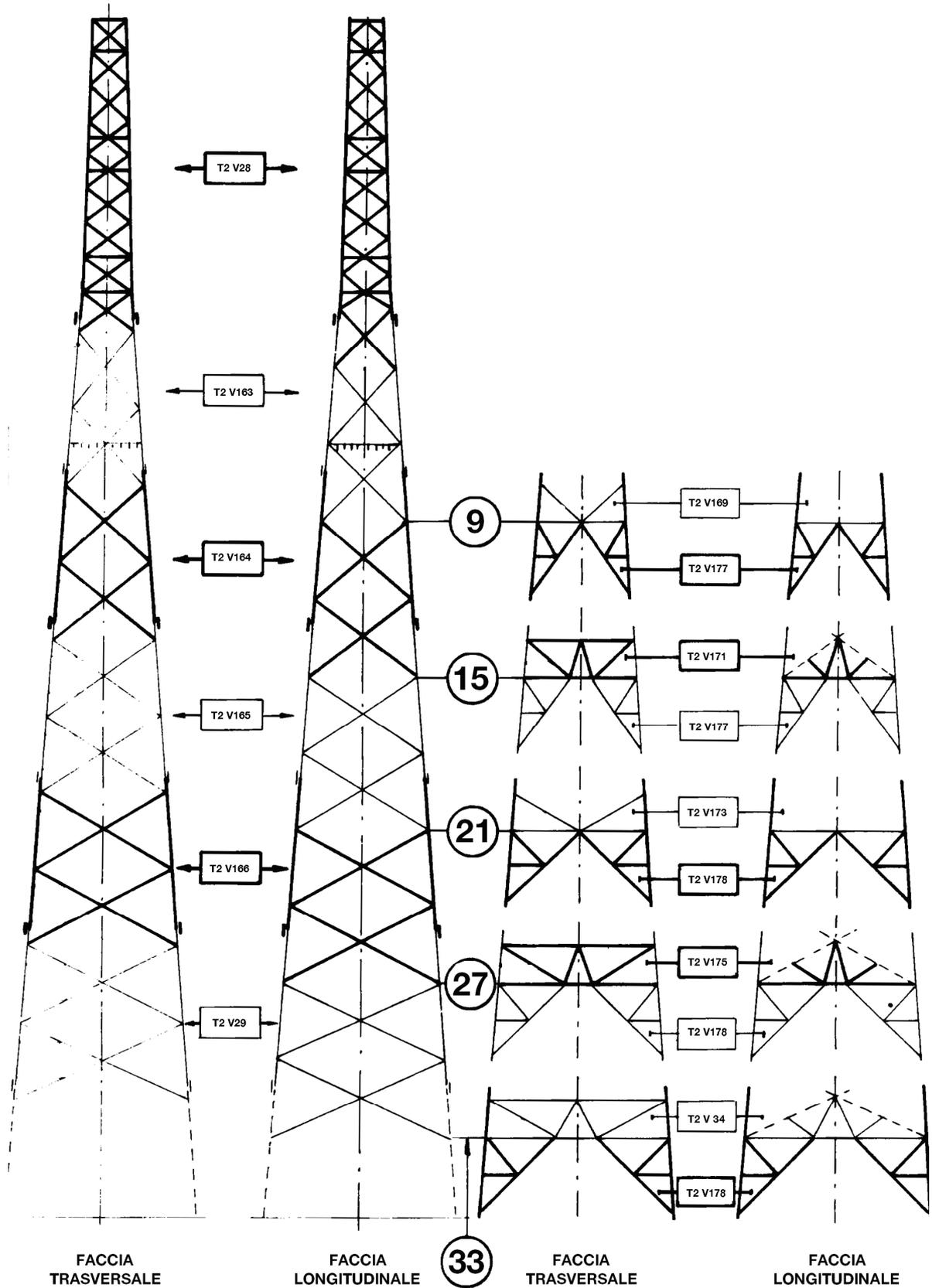
T2 V128

PENDINI

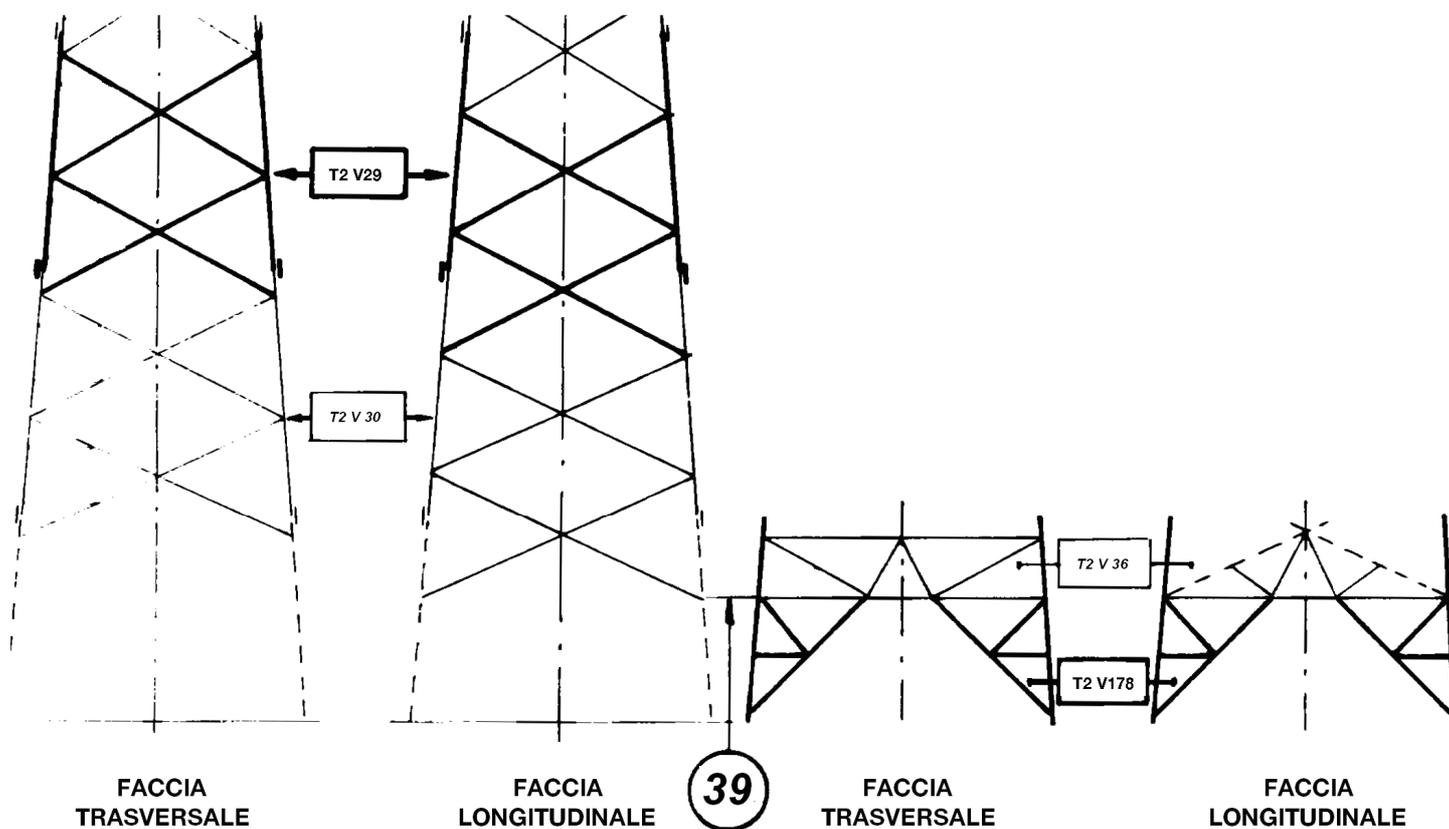
T2 V129



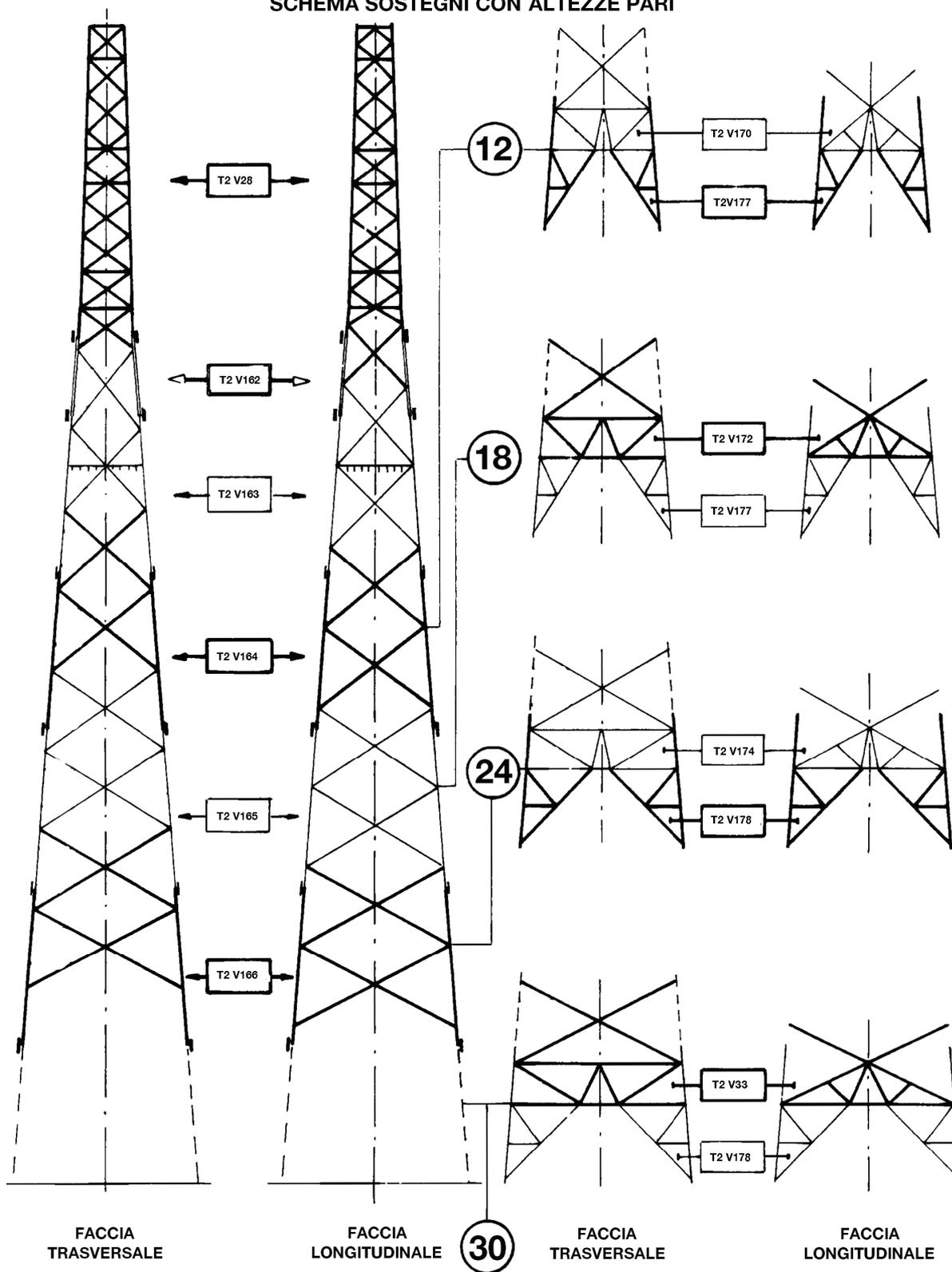
SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE DISPARI



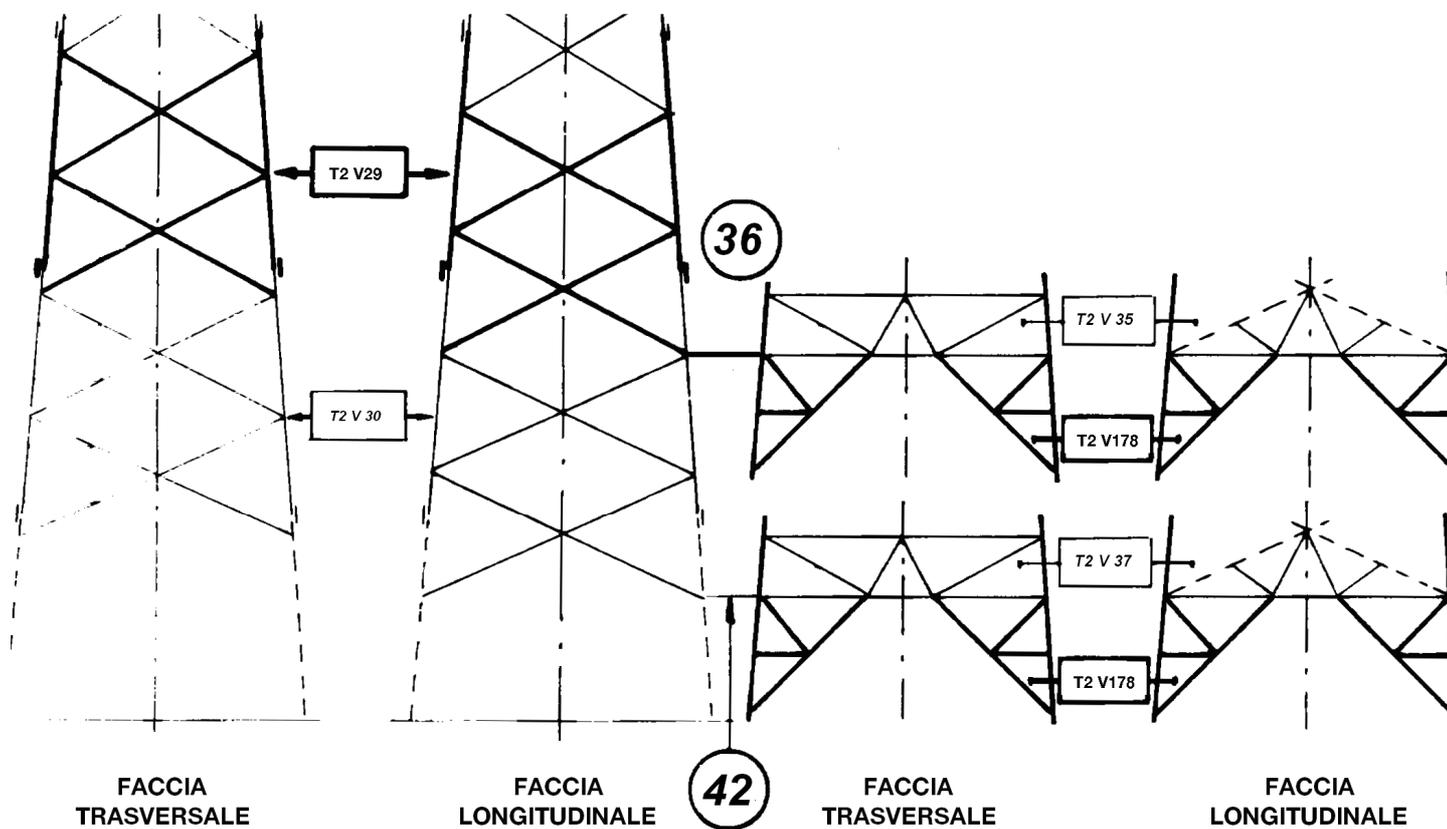
SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE DISPARI



SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE PARI



SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE PARI



ELEMENTI STRUTTURALI COMPONENTI LA PARTE COMUNE IL TRONCO E LE BASI

SOSTEGNI		Parte comune	Montante ausiliario	TRONCHI								Base	Piedi (n.4 pezzi)	Fondazione normale (**)	Moncone (**)	Peso (Kg) (*)
TIPO	RIF.			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII					
		ELEMENTI STRUTTURALI LS (*)										RIF. LF.				
E9	755/1	T2E 112 (5083)	T2E 113 (2511)	-	-	-	-	-	-	-	-	T2E 215 (817)	T2E 224 (3019)	LF 108 /345	LF 55/1	11430
E12	755/2	T2E 112 (5083)	-	T2E 211A (4465)	-	-	-	-	-	-	-	T2E 216 (817)	T2E 225 (3004)	LF 108 /345	LF 55/1	13369
E15	755/3	T2E 112 (5083)	T2E 113 (2511)	T2E 211 (3865)	-	-	-	-	-	-	-	T2E 217 (1713)	T2E 225 (3004)	LF 108 /345	LF 55/1	16176
E18	755/4	T2E 112 (5083)	-	T2E 211A (4465)	T2E 212 (4163)	-	-	-	-	-	-	T2E 218 (1432)	T2E 225 (3004)	LF 108 /345	LF 55/1	18147
E21	755/5	T2E 112 (5083)	T2E 113 (2511)	T2E 211 (3865)	T2E 212 (4163)	-	-	-	-	-	-	T2E 219 (1956)	T2E 225 (3004)	LF 108 /345	LF 55/1	20582
E24	755/6	T2E 112 (5083)	-	T2E 211A (4465)	T2E 212 (4163)	T2E 213 (4640)	-	-	-	-	-	T2E 220 (1069)	T2E 226 (3294)	LF 108 /345	LF 56/1	22714
E27	755/7	T2E 112 (5083)	T2E 113 (2511)	T2E 211 (3865)	T2E 212 (4163)	T2E 213 (4640)	-	-	-	-	-	T2E 221 (2114)	T2E 226 (3294)	LF 108 /345	LF 56/1	25670
E30	755/8	T2E 112 (5083)	-	T2E 211A (4465)	T2E 212 (4163)	T2E 213 (4640)	T2E 214 (4805)	-	-	-	-	T2E 222 (1865)	T2E 226 (3294)	LF 108 /345	LF 56/1	28315
E33	755/9	T2E 112 (5083)	T2E 113 (2511)	T2E 211 (3865)	T2E 212 (4163)	T2E 213 (4640)	T2E 214 (4805)	-	-	-	-	T2E 223 (2610)	T2E 226 (3294)	LF 108 /345	LF 56/1	30971

(*) Il peso totale (escluso i monconi) e dei singoli elementi strutturali (indicati tra parentesi) è comprensivo della zincatura e dei dispositivi anticaduta. I pesi sono espressi in Kg.

(**) fondazioni e monconi relativi ai vari sostegni sono riportati nei documenti 150DTINFDN, 150DTINFON, 150DTINMNC.

Storia delle revisioni

Rev. 01	del 31/12/2007	Prima emissione.
---------	----------------	------------------

Elaborato	Verificato	Approvato
L. Alario ING-ILC-COL	L. Alario ING-ILC-COL	A. Posati ING-ILC-COL
		R. Rendina ING-ILC

m05I0001SQ-r00

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA.

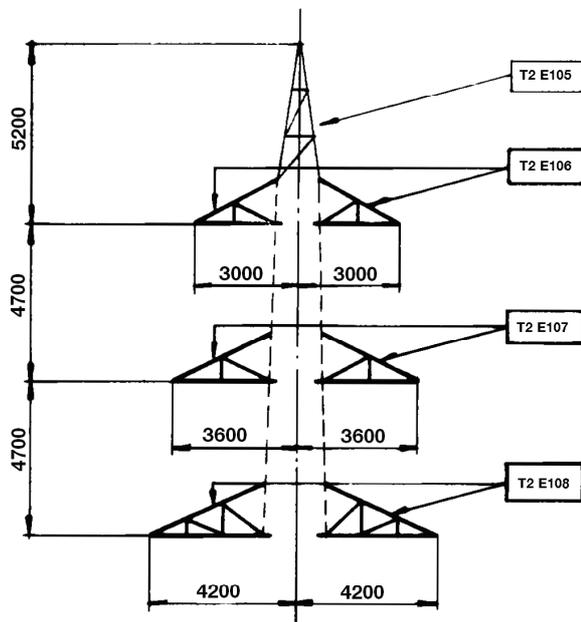
ELEMENTI STRUTTURALI COMPONENTI I GRUPPI MENSOLE TIPO Q

GRUPPI MENSOLE		ELEMENTI STRUTTURALI (*)							n. Pezzi	PESO
TIPO	RIF.	Cimino	Mensola alta	Mensola media	Mensola bassa	Mensole di giro				
						alta	media	bassa		
Q00	755/20	T2E 105 (241)	T2E 106 (296)	T2E 107 (355)	T2E 108 (436)	-	-	-		1328
QQ0	755/21	T2E 105 (241)	T2E 109 (639)	T2E 110 (698)	T2E 111 (789)	-	-	-		2367
Q03	755/22	T2E 105 (241)	T2E 106 (296)	T2E 107 (355)	T2E 108 (436)	T2E 227 (**)	T2E 228 (**)	T2E 229 (**)		1328
QQ3	755/23	T2E 105 (241)	T2E 109 (639)	T2E 110 (698)	T2E 111 (789)	T2E 230 (**)	T2E 231 (**)	T2E 232 (**)		2367

(*)il peso totale e dei singoli elementi strutturali (indicato tra parentesi) è comprensivo della zincatura. I pesi sono espressi in Kg.

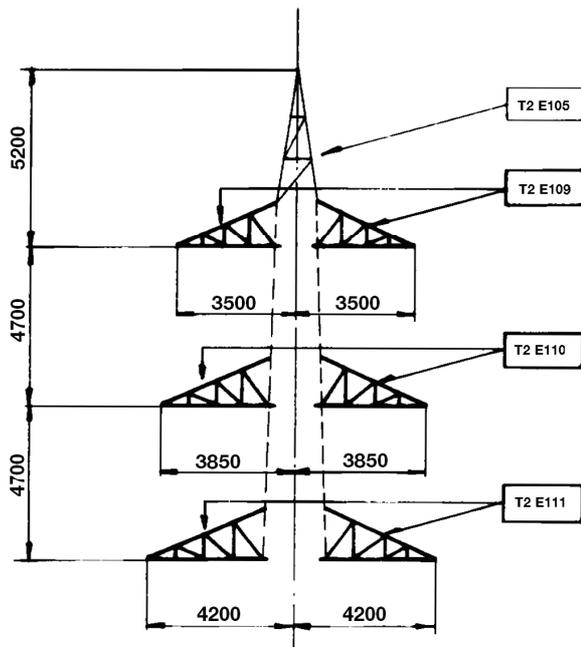
(**) Le mensole di giro T2E227 - T2E228 - T2E229 - T2E230 - T2E231 - T2E232 non sono disponibili

GRUPPO MENSOLE NORMALI



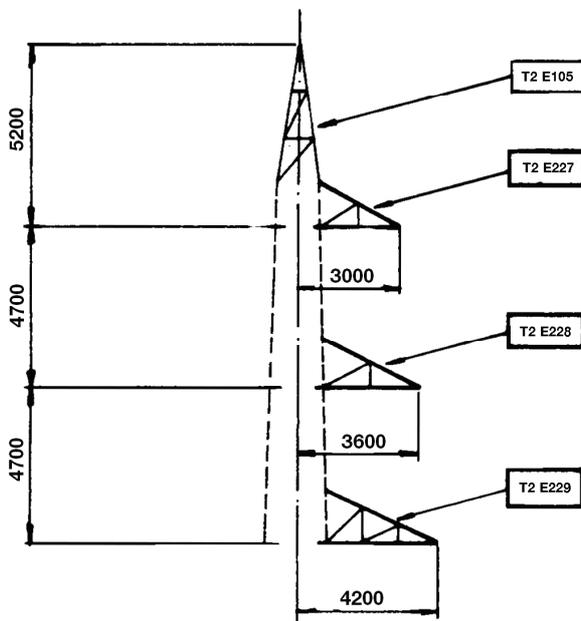
Q 0 0

GRUPPO MENSOLE QUADRE



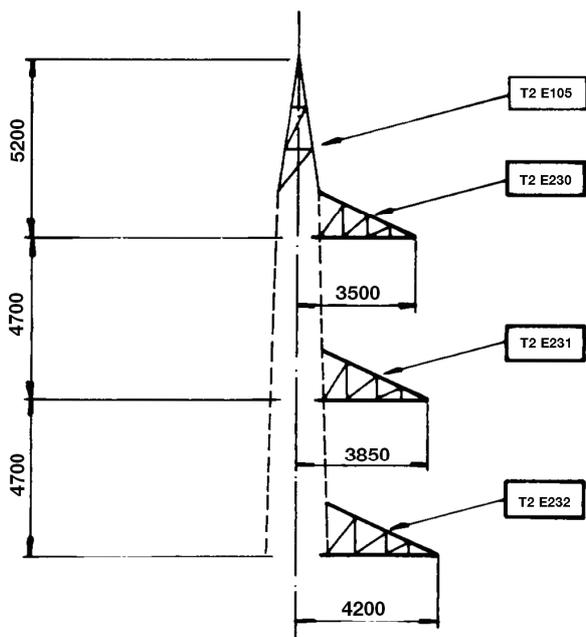
Q Q 0

GRUPPO MENSOLE NORMALI
(vista longitudinale)



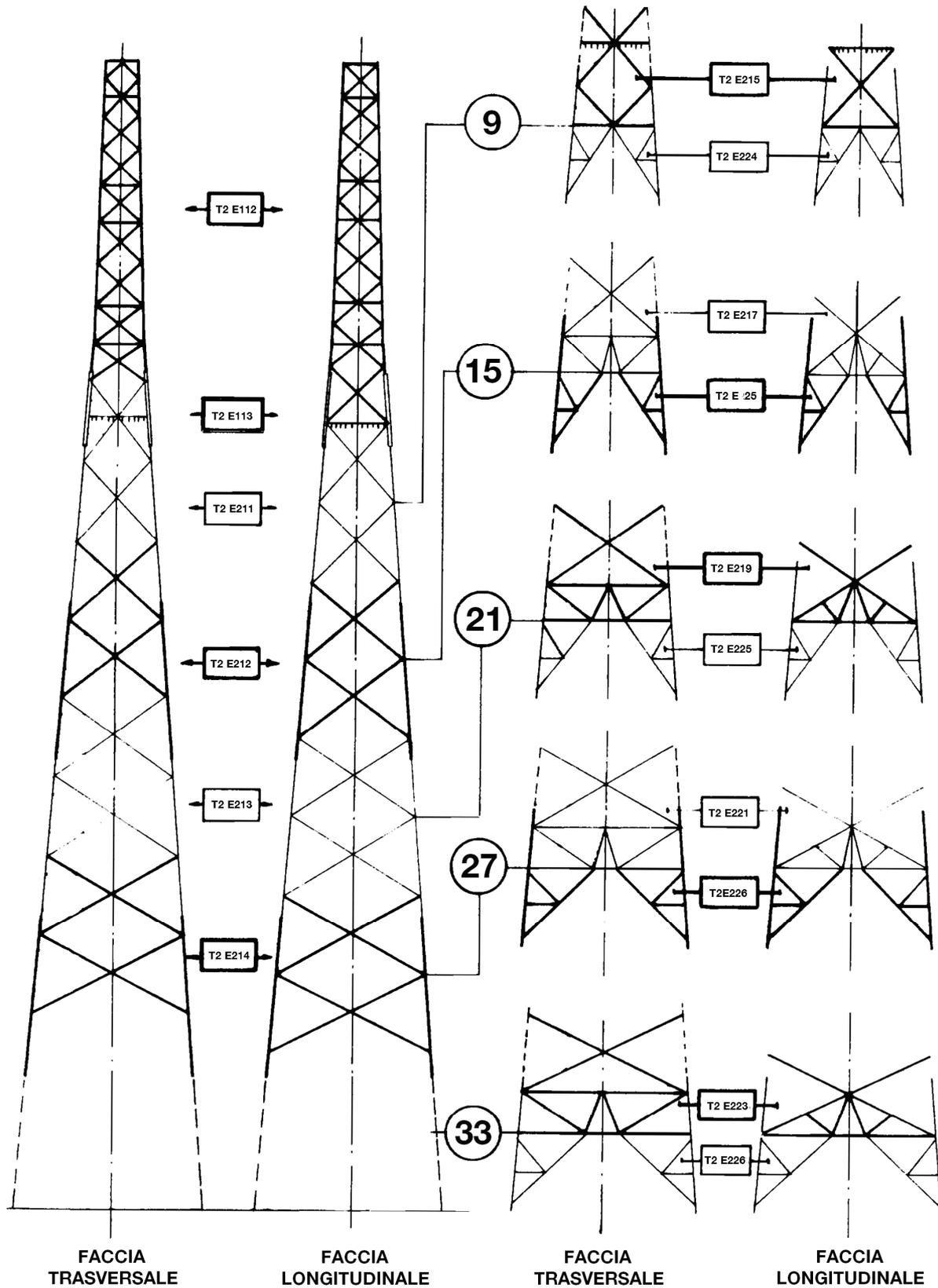
Q 0 3

GRUPPO MENSOLE QUADRE
(vista longitudinale)

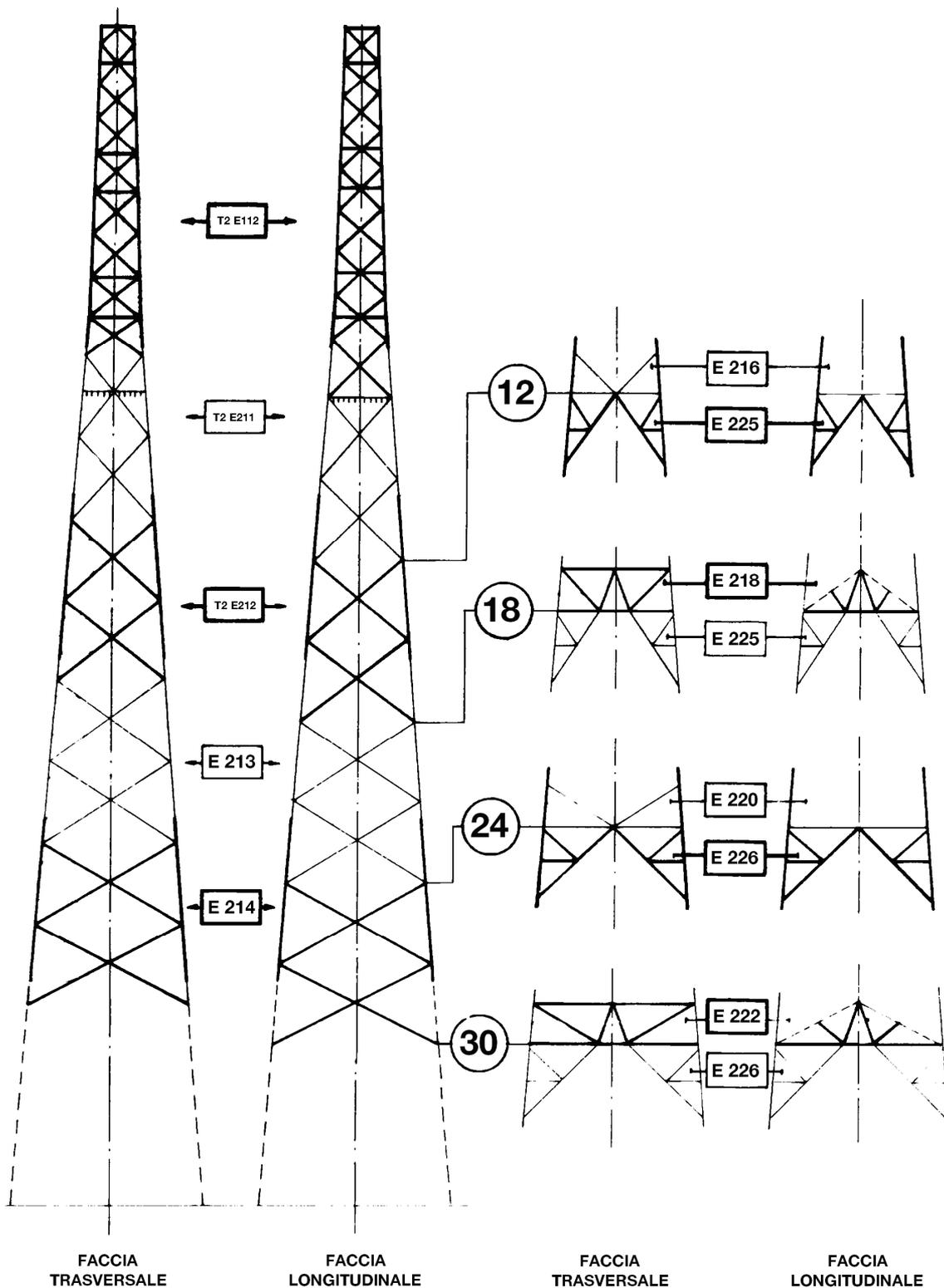


Q Q 3

SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE DISPARI



SCHEMA SOSTEGNI CON ALTEZZE PARI



LINEA ELETTRICA AEREA A 132-150 kV DOPPIA TERNA – TIRO PIENO
CONDUTTORI Ø 31,5 mm – EDS 21% - ZONA "A"

UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO "M"
CALCOLO DELLE AZIONI ESTERNE SUL SOSTEGNO

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 13/09/2007	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

Elaborato		Verificato		Approvato
L. Alario		L. Alario		R. Rendina
ING-ILC-COL		ING-ILC-COL		ING-ILC

m010CI-LG001-r02

CALCOLO ESEGUITO IN CONFORMITA' AL D.M. DEL 21/03/1988
DI CUI ALLA LEGGE N. 339 DEL 28/06/1986

PER IL CALCOLO DI VERIFICA DEL SOSTEGNO VEDERE
ELABORATO: **CESI prot. A7014924 – Rev.0 – Settembre 2007**

1) CARATTERISTICHE GENERALI

Conduttore	All. Acc. Ø 31,5 mm (RQUT0000C2)
Corda di guardia (*)	Acciaio Ø 11,5 mm (LC23) - Acciaio rivestito di alluminio Ø 11,5 mm (LC51) Corda di guardia con fibre ottiche Ø 17,9 mm (LC50)
Isolatori	Vetro temprato a cappa e perno in catene di 9 elementi nelle sospensioni semplici e di 9 elementi nelle sospensioni doppie e amarri.
Tipo fondazione	In calcestruzzo a piedini separati
Tipo sfera di segnalazione aerea	Diametro 60 cm; peso 5,5 Kg; passo di installazione ≤ 30 m.
Messa a terra	Secondo le norme citate
Larghezza linea	8,4 m tra i conduttori esterni

2) CONDUTTORI E CORDA DI GUARDIA

2.1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI

		CONDUTTORE	CORDA DI GUARDIA		
		RQUT0000C2	LC 23	LC 51	LC 50
MATERIALE		All. Acc.	Acciaio	Acc.rivestito di All.	Al + Lega Al + Acciaio
DIAMETRO CIRCOSCRITTO (mm)		31,5	11,5	11,5	17,9
SEZIONI TEORICHE	ALLUMINIO (mm ²)	519,50	0	0	118,90 (Al + Lega Al)
	ACCIAIO (mm ²)	65,80	78,94	80,65	57,70
	TOTALE (mm ²)	583,30	78,94	80,65	176,60
MASSA UNITARIA (Kg/m)		1,953	0,621	0,537	0,820
MODULO DI ELASTICITA' (N/mm ²)		68000	175000	155000	88000
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1/°C)		19,4 X 10 ⁻⁶	11,5 X 10 ⁻⁶	13 X 10 ⁻⁶	17 X 10 ⁻⁶
CARICO DI ROTTURA (daN)		16852	12231	9000	10600

2.2 CONDIZIONE BASE E CONDIZIONE DERIVATA

- CONDIZIONE BASE

EDS: (Every Day Stress) 15°C, conduttore scarico

In detta condizione il tiro orizzontale è stato assunto costante al variare della campata equivalente della tratta (ovvero della campata reale per la corda di guardia). I valori di tiro per conduttore e corda di guardia sono:

	CONDUTTORE	CORDA DI GUARDIA		
	RQUT0000C2	LC 23	LC 51	LC 50
TIRO ORIZZONTALE T₀ (daN)	3540	1296	1161	1643

- CONDIZIONE DERIVATA

MSA: -5°C, vento alla velocità di 130 km/h

(*) Corde di guardia diverse da quelle indicate potranno essere utilizzate purchè vengano rispettati i valori massimi delle azioni trasmesse dalla corda LC50.

In detta condizione i tiri vengono ottenuti risolvendo la equazione del cambiamento di stato:

$$\alpha (\Theta_d - \Theta_b) + \frac{1}{SE} (T_d - T_b) = \frac{p'_d{}^2 L^2}{24 T_d^2} - \frac{p'_b{}^2 L^2}{24 T_b^2} \quad (1)$$

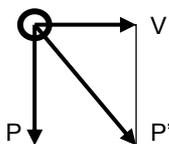
Ove:

- Θ_d = Temperatura della condizione derivata
- Θ_b = Temperatura della condizione base
- S = Sezione totale del conduttore
- E = Modulo di elasticità
- T_d = Tiro orizzontale della condizione derivata
- T_b = Tiro orizzontale della condizione base
- P'_d = Carico risultante per metro di conduttore nella condizione derivata
- P'_b = Carico risultante per metro di conduttore nella condizione base
- L = Campata equivalente (*) della tratta nel caso di conduttore ovvero campata reale nel caso di corda di guardia

I valori di spinta del vento per metro di conduttore, di peso per metro di conduttore e di carico risultante per metro di conduttore sono riportati nella seguente tabella:

		CONDUTTORE	CORDA DI GUARDIA (**)		
		RQUT0000C2	LC 23	LC 51	LC 50
CONDIZIONE EDS	V (daN/m)	0	0	0	0
	P (daN/m)	1,9159	0,6090	0,5270	0,8044
	P' (daN/m)	1,9159	0,6090	0,5270	0,8044
CONDIZIONE MSA	V (daN/m)	2,2249	0,8122 (1,0896)	0,8122 (1,0896)	1,2643 (1,5417)
	P (daN/m)	1,9159	0,6090 (0,7889)	0,5270 (0,7069)	0,8044 (0,9842)
	P' (daN/m)	2,9361	1,0152 (1,3452)	0,9682 (1,2988)	1,4985 (1,8291)

(**) I valori tra parentesi si riferiscono alle condizioni derivate con sfere di segnalazione per il volo a bassa quota con diametro di 60 cm installate sull'intera campata.



V = spinta del vento per metro di conduttore (daN/m)

P = peso per metro di conduttore (daN/m)

$P' = \sqrt{v^2 + p^2}$ = carico risultante per metro di conduttore (daN/m)

(*) $L = \sqrt{\frac{\sum Li^3}{\sum Li}}$ ove le Li sono le campate reali comprese fra due successivi amari

3) UTILIZZAZIONE MECCANICA DEL SOSTEGNO

3.1 FORMULE PER IL CALCOLO DELLE AZIONI ESTERNE

Il calcolo del sostegno è stato eseguito tenendo conto delle azioni esterne dei conduttori e delle corde di guardia nella ipotesi **MSA**.

Le formule per il calcolo di tali azioni, sia per conduttori che per corde di guardia (supposti integri), sono le seguenti:

$$\text{Conduttori} \quad \left\{ \begin{array}{ll} \text{Azione trasversale} & T = v C_m + 2 \operatorname{sen} \delta/2 T_0 + t^* \quad (2) \\ \text{Azione verticale} & P = p C_m + K T_0 + p^* \quad (3) \end{array} \right.$$

Ove:

- v = spinta del vento per metro di conduttore
- p = peso per metro di conduttore i valori di v e di p sono riportati in 2.2
- t* = spinta del vento su isolatori e morsetteria
- p* = peso di isolatori e morsetteria
- T₀ = tiro orizzontale nel conduttore

I valori di t* e p* e T₀ sono riportati nella seguente tabella:

	CONDUTTORE			CORDA DI GUARDIA (**)				
	RQUT0000C2	ISOLATORI E MORSETTERIA		LC 23	LC 51	LC 50	ISOLATORI E MORSETTERIA	
		To (daN)	t* (daN)				p* (daN)	To (daN)
MSA	5450	100	150	2120 (2745)	2077 (2711)	2985 (3580)	0	0

(**) I valori tra parentesi si riferiscono alle condizioni derivate con sfere di segnalazione per il volo a bassa quota con diametro di 60 cm installate sull'intera campata.

I suddetti tiri sono stati ottenuti mediante la equazione del cambiamento di stato e rappresentano i massimi valori che il tiro assume nella suddetta ipotesi:

per i conduttori in un intervallo di campate equivalenti pari a 200 ÷ 800 m

per le corde di guardia in un intervallo di campate reali pari a 100 ÷ 1000 m

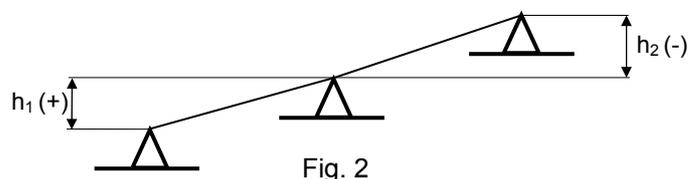
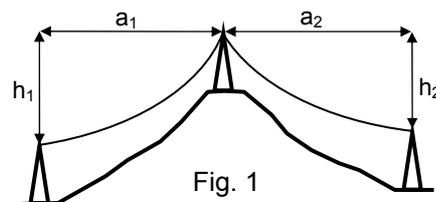
Dal confronto dei tiri orizzontali, delle spinte vento e dei pesi delle corde di guardia nelle diverse ipotesi si evince che la corda di guardia LC50 è quella che induce sul sostegno in esame le maggiori azioni esterne.

Pertanto il diagramma di utilizzazione (punto 3.2) e le azioni esterne (punto 3.3) sono state determinati con la corda di guardia LC50. L'utilizzo di altre corde di guardia diverse da LC50 obbligano il Progettista a realizzare le necessarie verifiche strutturali e a descriverne il diagramma di impiego (fig.3).

caratteristiche geometriche del picchetto:

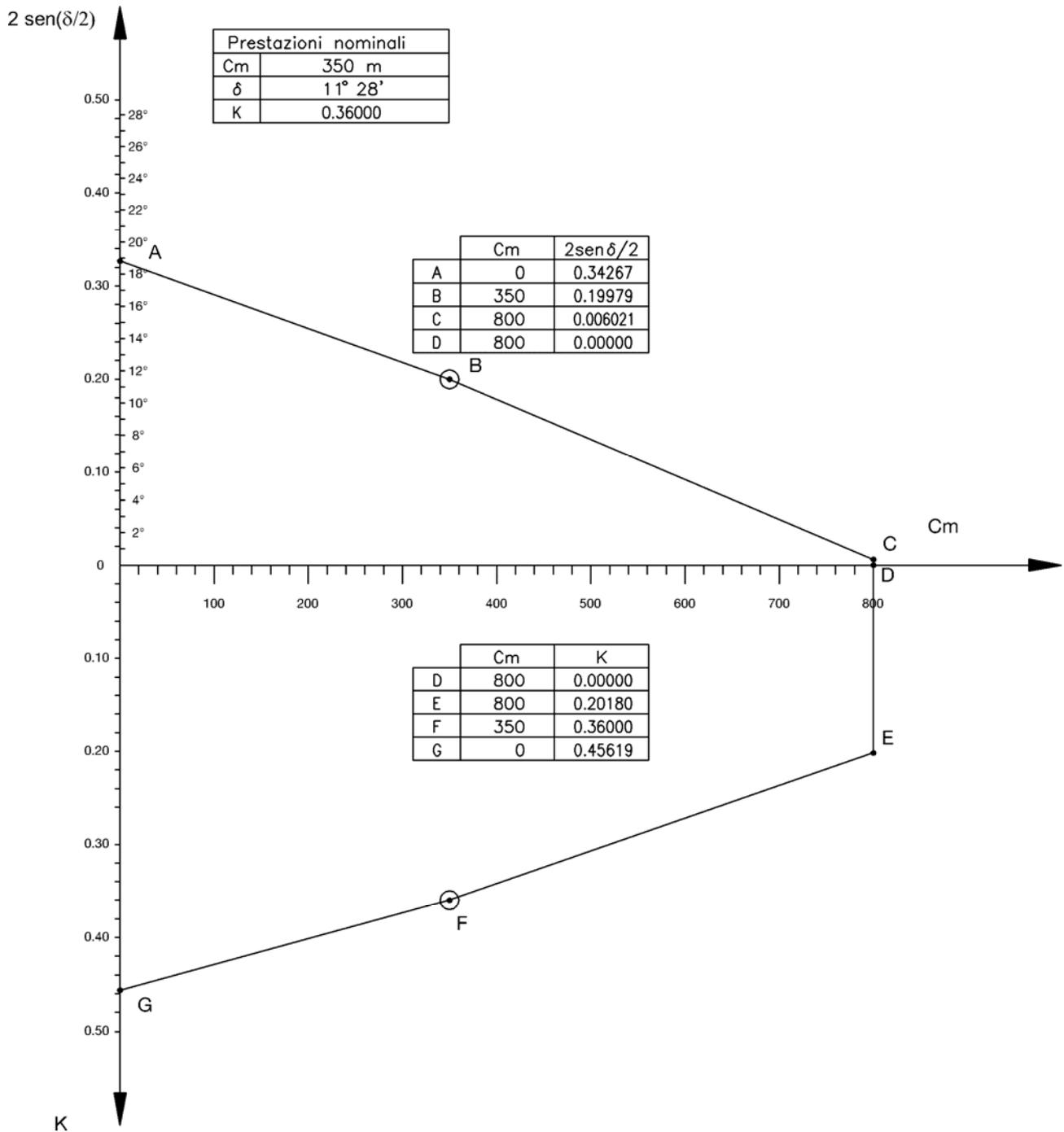
- C_m = campata media
- δ = angolo di deviazione
- K = costante altimetrica (*)

$$k = \frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2} \quad (\text{vedi fig.1})$$



(*) L'espressione di K è la seguente:
 ove le campate “a” hanno sempre segno positivo ed i dislivelli “h” segno positivo o negativo secondo lo schema di fig. 2

3.2 DIAGRAMMA DI UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO



IL DIAGRAMMA DELIMITA

- a) Nel piano (C_m, δ) un insieme di punti ai quali corrisponde un'azione trasversale complessiva non superiore a quella di calcolo del sostegno (campo di utilizzazione trasversale)
- b) Nel piano (C_m, K) un insieme di punti ai quali corrisponde un'azione verticale complessiva non superiore a quella di calcolo del sostegno (campo di utilizzazione verticale)

Pertanto, affinché il sostegno possa essere impiegato in un picchetto di caratteristiche geometriche (C_{m_i}, δ_i, K_i) è necessario che i punti (C_{m_i}, δ_i) e (C_{m_i}, K_i) siano compresi rispettivamente nei campi di utilizzazione trasversale e verticale.

3.3 AZIONI PER IL CALCOLO DEL SOSTEGNO

Sono state determinate le azioni esterne per il calcolo del sostegno in condizione MSA, sia nell'ipotesi di conduttori e corda di guardia integri (ipotesi normale), sia nell'ipotesi di rottura di un conduttore o della corda di guardia secondo quanto prescritto dalle norme (ipotesi eccezionale).

IPOTESI NORMALE

-Azioni trasversali e verticali:

Sono stati considerati i massimi valori che si verificano nelle più gravose condizioni d'impiego del sostegno (vedi diagramma di utilizzazione)

-Azioni longitudinali:

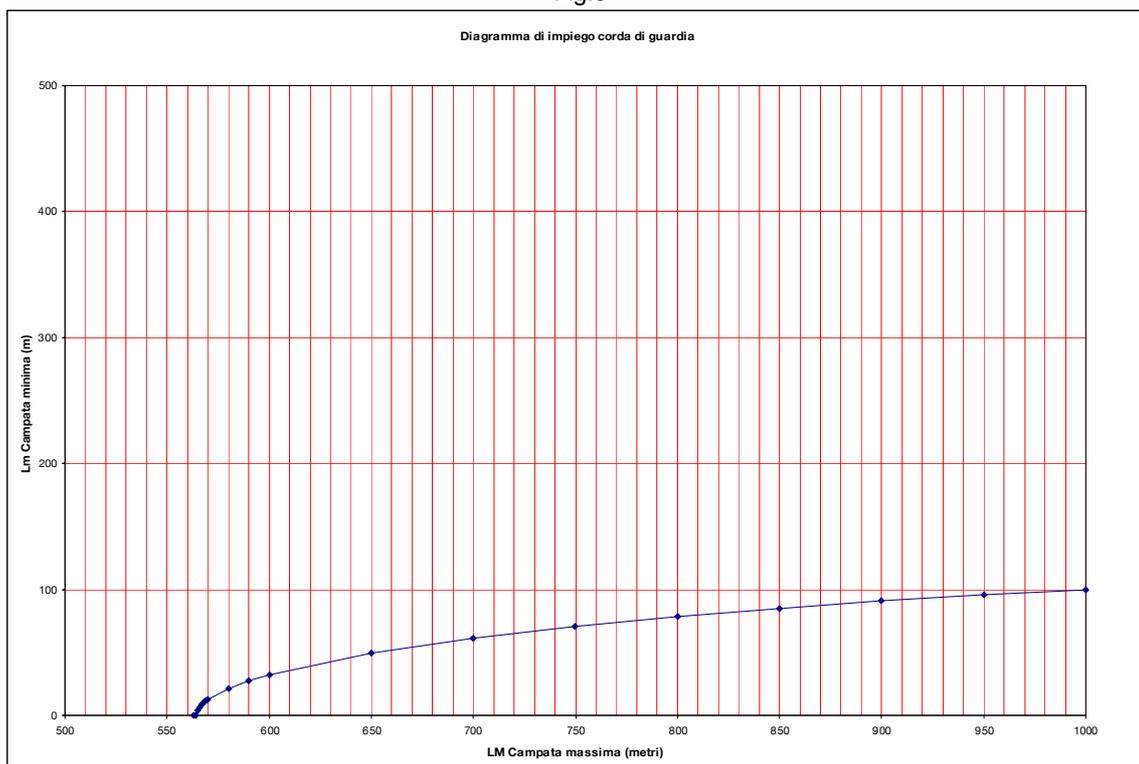
per la corda di guardia (amarrata ad ogni sostegno) è stato considerato uno squilibrio di tiro per tenere conto della diversa lunghezza delle campate adiacenti al sostegno.

Per ogni picchetto si dovrà perciò verificare mediante (1) che la effettiva differenza di tiro nella condizione MSA, per la corda di guardia che si intende impiegare sia minore o eguale dei valori di squilibrio considerati per il calcolo del sostegno.

Per un'indagine rapida è stato costruito il diagramma di fig. 3, che tiene conto dei massimi squilibri, relativi alla corda di guardia, calcolato con l'impiego delle sfere di segnalazione sia sulla campata minima che sulla campata massima.

Riportando in ascisse la campata maggiore (L_M) tra le due adiacenti al sostegno e in ordinata la minore (L_m), se il punto di coordinata (L_M, L_m) sta al disopra del diagramma la verifica è positiva poiché, lo squilibrio di tiro è minore di quello di calcolo.

Fig.3



IPOTESI ECCEZIONALE:

- Azioni trasversali e verticali:

per i conduttori i valori sono stati ottenuti dimezzando le corrispondenti azioni in ipotesi normale (tali valori non risultano esattamente la metà in quanto nelle due ipotesi sono state mantenute costanti la spinta del vento su isolatori e morsetteria (t^*) ed il loro peso (p^*)).

Per la corda di guardia i valori sono stati ottenuti invece dimezzando le corrispondenti azioni in ipotesi normale.

- Azioni longitudinali:

sono state assunte pari al tiro T_0

VALORI DELLE AZIONI ESTERNE PER IL CALCOLO DEL SOSTEGNO

Sono riportati nella seguente tabella:

STATO DEI CONDUTTORI	IPOTESI	CONDUTTORE			CORDA DI GUARDIA (*)		
		RQUT0000C2			LC50 (***)		
		T(daN)	P(daN)	L(daN)	T(daN)	P(daN)	L(daN)
MSA	NORMALE	1968	2783	0	(1255)	(1634)	(1200)
		1968	0	0	(1255)	(0)	(1200)
	ECCEZIONALE (**)	1034	1467	5450	(628)	(817)	(3580)
		1034	0	5450	(628)	(0)	(3580)

(*) I valori tra parentesi si riferiscono alle condizioni derivate con sfere di segnalazione per il volo a bassa quota con diametro di 60 cm installate sull'intera campata.

(**) La norma CEI 11.4 al punto 2.04.05 prevede per la serie in oggetto formata da n° 6 conduttori di energia la rottura di uno dei conduttori o di una delle ventuali corde di guardia. I valori indicati si riferiscono, ovviamente, al solo conduttore (o corda di guardia) rotto.

Mediante le relazioni (2) e (3) si può verificare che per tutte le terne di prestazioni geometriche (C_m , δ , K) tali che il punto (C_m , δ) sia compreso nel “campo di utilizzazione trasversale” e il punto (C_m , K) sia compreso nel “campo di utilizzazione verticale”, le azioni trasversali e verticali (sia per i conduttori che per corde di guardia) nella condizione MSA risultino inferiori od eguali a quelle considerate per il calcolo del sostegno e riportate nella tabella precedente.

(***) Nel caso di utilizzo di corde di guardia di altra tipologia dovrà essere verificato il non superamento dei valori T , P , L , indicati.

LINEA ELETTRICA AEREA A 132-150 kV DOPPIA TERNA – TIRO PIENO
CONDUTTORI Ø 31,5 mm – EDS 21% - ZONA “A”

UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO “E”
CALCOLO DELLE AZIONI ESTERNE SUL SOSTEGNO

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 13/09/2007	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

Elaborato		Verificato		Approvato
L. Alario		L. Alario		R. Rendina
ING-ILC-COL		ING-ILC-COL		ING-ILC

m010CI-LG001-r02

CALCOLO ESEGUITO IN CONFORMITA' AL D.M. DEL 21/03/1988
DI CUI ALLA LEGGE N. 339 DEL 28/06/1986

PER IL CALCOLO DI VERIFICA DEL SOSTEGNO VEDERE
ELABORATO: **CESI prot. A7014927 – Rev.0 – Settembre 2007**

1) CARATTERISTICHE GENERALI

Conduttore	All. Acc. Ø 31,5 mm (RQUT0000C2)
Corda di guardia (*)	Acciaio Ø 11,5 mm (LC23) - Acciaio rivestito di alluminio Ø 11,5 mm (LC51) Corda di guardia con fibre ottiche Ø 17,9 mm (LC50)
Isolatori	Vetro temprato a cappa e perno in catene di 9 elementi nelle sospensioni semplici e di 9 elementi nelle sospensioni doppie e amarri.
Tipo fondazione	In calcestruzzo a piedini separati
Tipo sfera di segnalazione aerea	Diametro 60 cm; peso 5,5 Kg; passo di installazione ≤ 30 m.
Messa a terra	Secondo le norme citate
Larghezza linea	8,4 m tra i conduttori esterni

2) CONDUTTORI E CORDA DI GUARDIA

2.1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI

		CONDUTTORE	CORDA DI GUARDIA		
		RQUT0000C2	LC 23	LC 51	LC 50
MATERIALE		All. Acc.	Acciaio	Acc.rivestito di All.	Al + Lega Al + Acciaio
DIAMETRO CIRCOSCRITTO (mm)		31,5	11,5	11,5	17,9
SEZIONI TEORICHE	ALLUMINIO (mm ²)	519,50	0	0	118,90 (Al + Lega Al)
	ACCIAIO (mm ²)	65,80	78,94	80,65	57,70
	TOTALE (mm ²)	583,30	78,94	80,65	176,60
MASSA UNITARIA (Kg/m)		1,953	0,621	0,537	0,820
MODULO DI ELASTICITA' (N/mm ²)		68000	175000	155000	88000
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1/°C)		19,4 X 10 ⁻⁶	11,5 X 10 ⁻⁶	13 X 10 ⁻⁶	17 X 10 ⁻⁶
CARICO DI ROTTURA (daN)		16852	12231	9000	10600

2.2 CONDIZIONE BASE E CONDIZIONE DERIVATA

- CONDIZIONE BASE

EDS: (Every Day Stress) 15°C, conduttore scarico

In detta condizione il tiro orizzontale è stato assunto costante al variare della campata equivalente della tratta (ovvero della campata reale per la corda di guardia). I valori di tiro per conduttore e corda di guardia sono:

	CONDUTTORE	CORDA DI GUARDIA		
	RQUT0000C2	LC 23	LC 51	LC 50
TIRO ORIZZONTALE T₀ (daN)	3540	1296	1161	1643

- CONDIZIONE DERIVATA

MSA: -5°C, vento alla velocità di 130 km/h

(*) Corde di guardia diverse da quelle indicate potranno essere utilizzate purchè vengano rispettati i valori massimi delle azioni trasmesse dalla corda LC50.

In detta condizione i tiri vengono ottenuti risolvendo la equazione del cambiamento di stato:

$$\alpha (\Theta_d - \Theta_b) + \frac{1}{SE} (T_d - T_b) = \frac{p'_d{}^2 L^2}{24 T_d^2} - \frac{p'_b{}^2 L^2}{24 T_b^2} \quad (1)$$

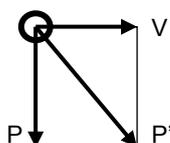
Ove:

- Θ_d = Temperatura della condizione derivata
- Θ_b = Temperatura della condizione base
- S = Sezione totale del conduttore
- E = Modulo di elasticità
- T_d = Tiro orizzontale della condizione derivata
- T_b = Tiro orizzontale della condizione base
- P'_d = Carico risultante per metro di conduttore nella condizione derivata
- P'_b = Carico risultante per metro di conduttore nella condizione base
- L = Campata equivalente (*) della tratta nel caso di conduttore ovvero campata reale nel caso di corda di guardia

I valori di spinta del vento per metro di conduttore, di peso per metro di conduttore e di carico risultante per metro di conduttore sono riportati nella seguente tabella:

		CONDUTTORE	CORDA DI GUARDIA (**)		
		RQUT0000C2	LC 23	LC 51	LC 50
CONDIZIONE EDS	V (daN/m)	0	0	0	0
	P (daN/m)	1,9159	0,6090	0,5270	0,8044
	P' (daN/m)	1,9159	0,6090	0,5270	0,8044
CONDIZIONE MSA	V (daN/m)	2,2249	0,8122 (1,0896)	0,8122 (1,0896)	1,2643 (1,5417)
	P (daN/m)	1,9159	0,6090 (0,7889)	0,5270 (0,7069)	0,8044 (0,9842)
	P' (daN/m)	2,9361	1,0152 (1,3452)	0,9682 (1,2988)	1,4985 (1,8291)

(**) I valori tra parentesi si riferiscono alle condizioni derivate con sfere di segnalazione per il volo a bassa quota con diametro di 60 cm installate sull'intera campata.



V = spinta del vento per metro di conduttore (daN/m)

P = peso per metro di conduttore (daN/m)

$P' = \sqrt{V^2 + P^2}$ = carico risultante per metro di conduttore (daN/m)

(*) $L = \sqrt{\frac{\sum Li^3}{\sum Li}}$ ove le Li sono le campate reali comprese fra due successivi amari

3) UTILIZZAZIONE MECCANICA DEL SOSTEGNO

3.1 FORMULE PER IL CALCOLO DELLE AZIONI ESTERNE

Il calcolo del sostegno è stato eseguito tenendo conto delle azioni esterne dei conduttori e delle corde di guardia nella ipotesi **MSA**.

Le formule per il calcolo di tali azioni, sia per conduttori che per corde di guardia (supposti integri), sono le seguenti:

$$\text{Conduttori} \quad \left\{ \begin{array}{ll} \text{Azione trasversale} & T = v C_m + 2 \operatorname{sen} \delta/2 T_0 + t^* \quad (2) \\ \text{Azione verticale} & P = p C_m + K T_0 + p^* \quad (3) \end{array} \right.$$

Ove:

- v = spinta del vento per metro di conduttore
- p = peso per metro di conduttore i valori di v e di p sono riportati in 2.2
- t* = spinta del vento su isolatori e morsetteria
- p* = peso di isolatori e morsetteria
- T₀ = tiro orizzontale nel conduttore

I valori di t* e p* e T₀ sono riportati nella seguente tabella:

	CONDUTTORE			CORDA DI GUARDIA (**)				
	RQUT0000C2	ISOLATORI E MORSETTERIA		LC 23	LC 51	LC 50	ISOLATORI E MORSETTERIA	
	To (daN)	t* (daN)	p* (daN)	To (daN)	To (daN)	To (daN)	t* (daN)	p* (daN)
MSA	5450	120	170	2120 (2745)	2077 (2711)	2985 (3580)	0	0

(**) I valori tra parentesi si riferiscono alle condizioni derivate con sfere di segnalazione per il volo a bassa quota con diametro di 60 cm installate sull'intera campata.

I suddetti tiri sono stati ottenuti mediante la equazione del cambiamento di stato e rappresentano i massimi valori che il tiro assume nella suddetta ipotesi:

per i conduttori in un intervallo di campate equivalenti pari a 200 ÷ 800 m

per le corde di guardia in un intervallo di campate reali pari a 100 ÷ 1000 m

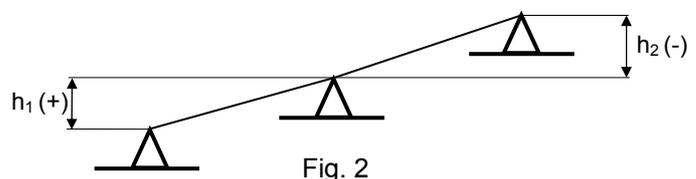
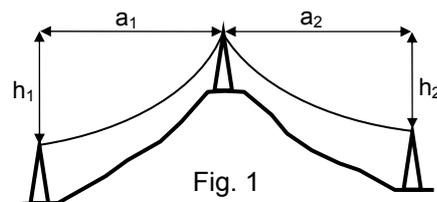
Dal confronto dei tiri orizzontali, delle spinte vento e dei pesi delle corde di guardia nelle diverse ipotesi si evince che la corda di guardia LC50 è quella che induce sul sostegno in esame le maggiori azioni esterne.

Pertanto il diagramma di utilizzazione (punto 3.2) e le azioni esterne (punto 3.3) sono state determinati con la corda di guardia LC50. L'utilizzo di altre corde di guardia diverse da LC50 obbligano il Progettista a realizzare le necessarie verifiche strutturali e a descriverne il diagramma di impiego (fig.3).

caratteristiche geometriche del picchetto:

- C_m = campata media
- δ = angolo di deviazione
- K = costante altimetrica (*)

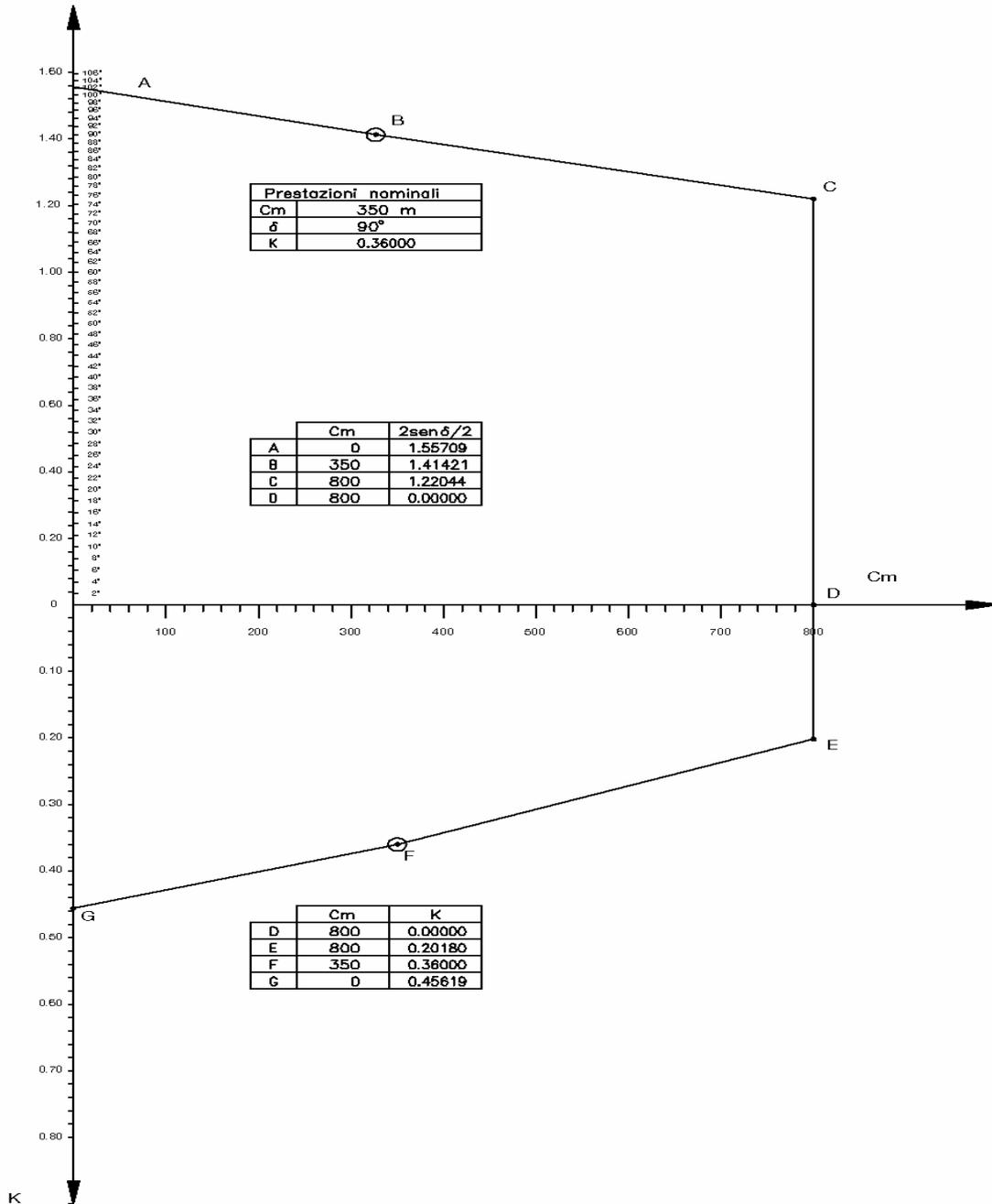
$$k = \frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2} \quad (\text{vedi fig.1})$$



(*) L'espressione di K è la seguente:
 ove le campate “a” hanno sempre segno positivo ed i dislivelli “h” segno positivo o negativo secondo lo schema di fig. 2

3.2 DIAGRAMMA DI UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO

$2 \text{ sen}(\delta/2)$



IL DIAGRAMMA DELIMITA

- a) Nel piano (C_m, δ) un insieme di punti ai quali corrisponde un'azione trasversale complessiva non superiore a quella di calcolo del sostegno (campo di utilizzazione trasversale)
- b) Nel piano (C_m, K) un insieme di punti ai quali corrisponde un'azione verticale complessiva non superiore a quella di calcolo del sostegno (campo di utilizzazione verticale)

Pertanto, affinché il sostegno possa essere impiegato in un picchetto di caratteristiche geometriche (C_{m_i}, δ_i, K_i) è necessario che i punti (C_{m_i}, δ_i) e (C_{m_i}, K_i) siano compresi rispettivamente nei campi di utilizzazione trasversale e verticale.

3.3 AZIONI PER IL CALCOLO DEL SOSTEGNO

Sono state determinate le azioni esterne per il calcolo del sostegno in condizione MSA, sia nell'ipotesi di conduttori e corda di guardia integri (ipotesi normale), sia nell'ipotesi di rottura di un conduttore o della corda di guardia secondo quanto prescritto dalle norme (ipotesi eccezionale).

IPOTESI NORMALE

-Azioni trasversali e verticali:

Sono stati considerati i massimi valori che si verificano nelle più gravose condizioni d'impiego del sostegno (vedi diagramma di utilizzazione)

-Azioni longitudinali:

Sia per i conduttori che per le corde di guardia è stato considerato uno squilibrio di tiro per tener conto rispettivamente della diversa lunghezza delle campate equivalenti delle due tratte adiacenti al sostegno (conduttori) e della diversa lunghezza delle campate reali adiacenti al sostegno (corda di guardia).

Per ogni picchetto si dovrà perciò verificare mediante (1) che la effettiva differenza di tiro nella condizione MSA, sia minore o eguale dei valori di equilibrio considerato per il calcolo del sostegno.

Per un'indagine rapida sono stati costruiti i diagrammi riportati in fig. 3, che tiene conto dei massimi squilibri relativi al conduttore fig. 3a e alla corda di guardia calcolato con l'impiego delle sfere di segnalazione fig 3b .

Riportando in ascisse la campata maggiore (L_M) [campata equivalente per i conduttori fig.3a – campata reale per la corda di guardia fig.3b] tra le due adiacenti al sostegno e in ordinata la minore (L_m) , se il punto di coordinata (L_M, L_m) sta al disopra del diagramma la verifica è positiva poiché, lo squilibrio di tiro è minore di quello di calcolo.

Fig.3a

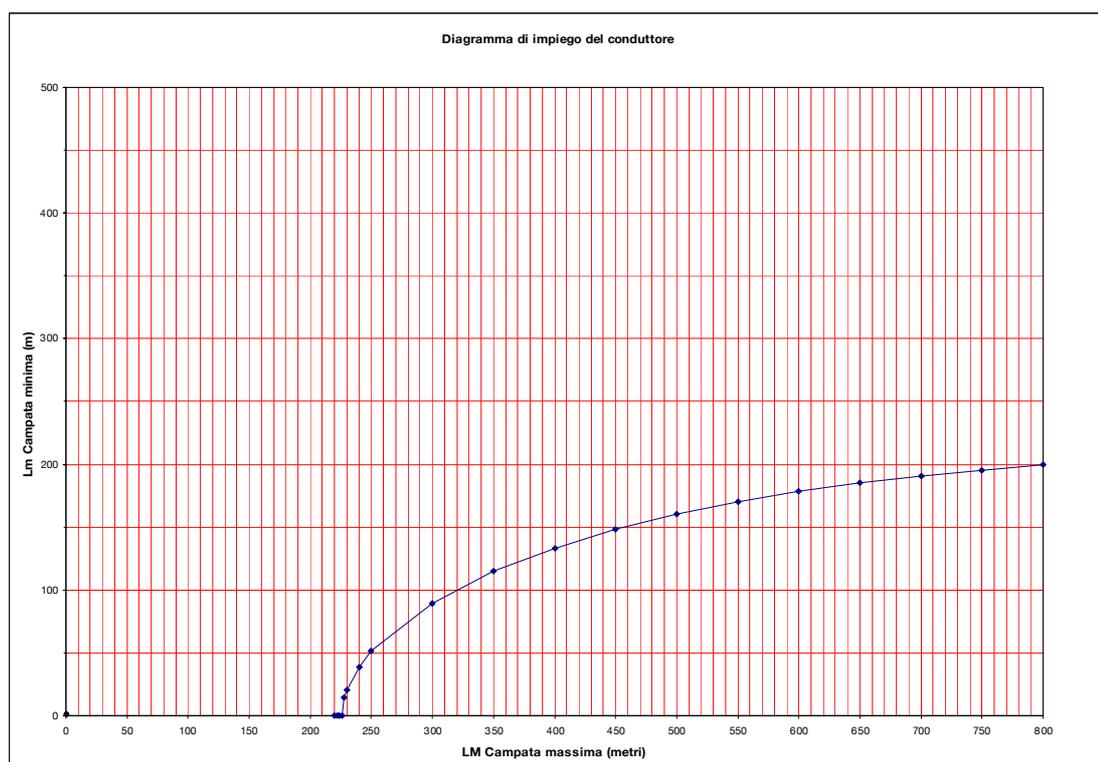
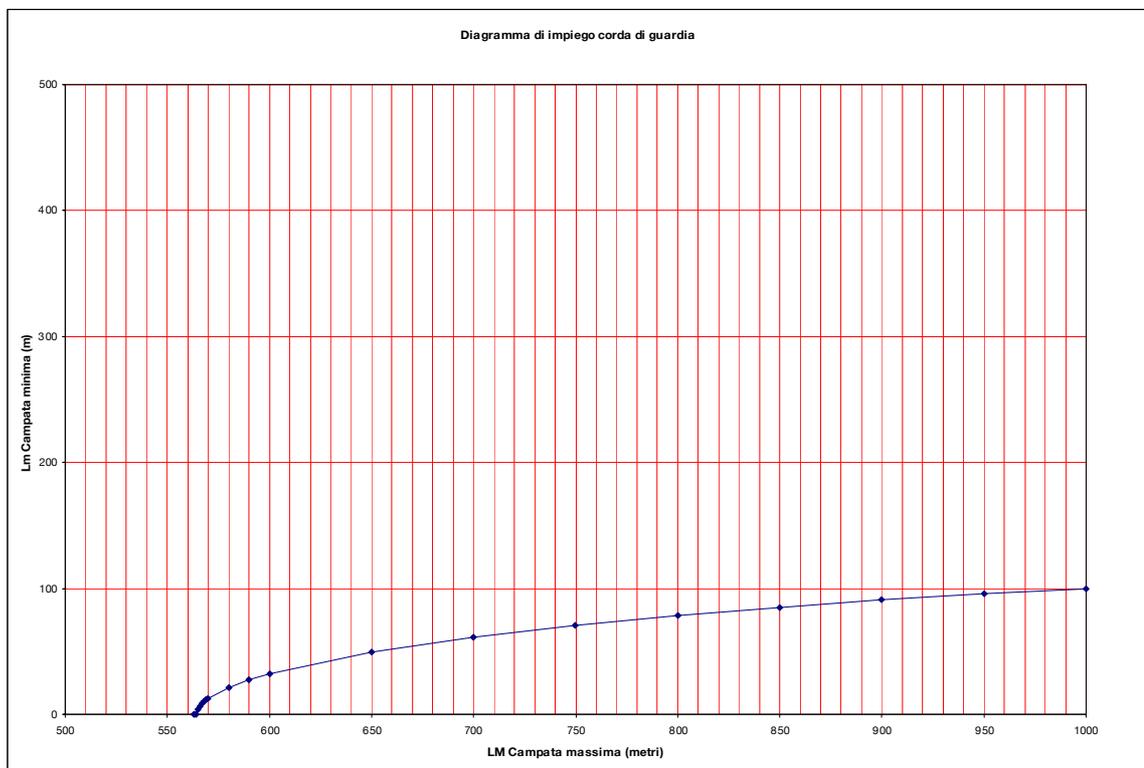


Fig. 3b



IIPOTESI ECCEZIONALE:

- Azioni trasversali e verticali:

per i conduttori i valori sono stati ottenuti dimezzando le corrispondenti azioni in ipotesi normale (tali valori non risultano esattamente la metà in quanto nelle due ipotesi sono state mantenute costanti la spinta del vento su isolatori e morsetteria (t^*) ed il loro peso (p^*)).

Per la corda di guardia i valori sono stati ottenuti invece dimezzando le corrispondenti azioni in ipotesi normale.

- Azioni longitudinali:

sono state assunte pari al tiro T_0

VALORI DELLE AZIONI ESTERNE PER IL CALCOLO DEL SOSTEGNO

Sono riportati nella seguente tabella:

STATO DEI CONDUTTORI	IPOTESI	CONDUTTORE			CORDA DI GUARDIA (*)		
		RQUT0000C2			LC50 (***)		
		T(daN)	P(daN)	L(daN)	T(daN)	P(daN)	L(daN)
MSA	NORMALE	8607	2803	220	(5603)	(1634)	(1200)
		8607	0	220	(5603)	(0)	(1200)
	ECCEZIONALE (**)	4364	1487	5450	(2802)	(817)	(3580)
		4364	0	5450	(2802)	(0)	(3580)

(*) I valori tra parentesi si riferiscono alle condizioni derivate con sfere di segnalazione per il volo a bassa quota con diametro di 60 cm installate sull'intera campata.

(**) La norma CEI 11.4 al punto 2.04.05 prevede per la serie in oggetto formata da n° 6 conduttori di energia la rottura di uno dei conduttori o di una delle ventuali corde di guardia. I valori indicati si riferiscono, ovviamente, al solo conduttore (o corda di guardia) rotto.

Mediante le relazioni (2) e (3) si può verificare che per tutte le terne di prestazioni geometriche (C_m, δ, K) tali che il punto (C_m, δ) sia compreso nel “campo di utilizzazione trasversale” e il punto (C_m, K) sia compreso nel “campo di utilizzazione verticale”, le azioni trasversali e verticali (sia per i conduttori che per corde di guardia) nella condizione MSA risultino inferiori od eguali a quelle considerate per il calcolo del sostegno e riportate nella tabella precedente.

(***) Nel caso di utilizzo di corde di guardia di altra tipologia dovrà essere verificato il non superamento dei valori T, P, L, indicati.

4) UTILIZZAZIONE MECCANICA DEL SOSTEGNO IMPIEGATO COME CAPOLINEA

Il sostegno E viene impiegato anche come capolinea, qui di seguito viene riportato il diagramma di utilizzazione relativo a tale impiego.

In esso si è indicato con α l'angolo di deviazione della linea rispetto al piano di simmetria longitudinale del sostegno (vedi Fig.4)

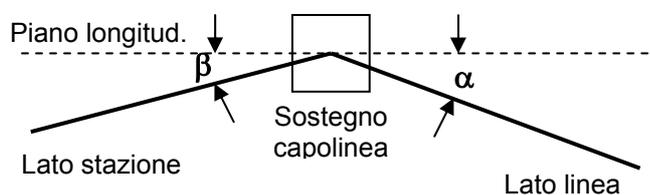
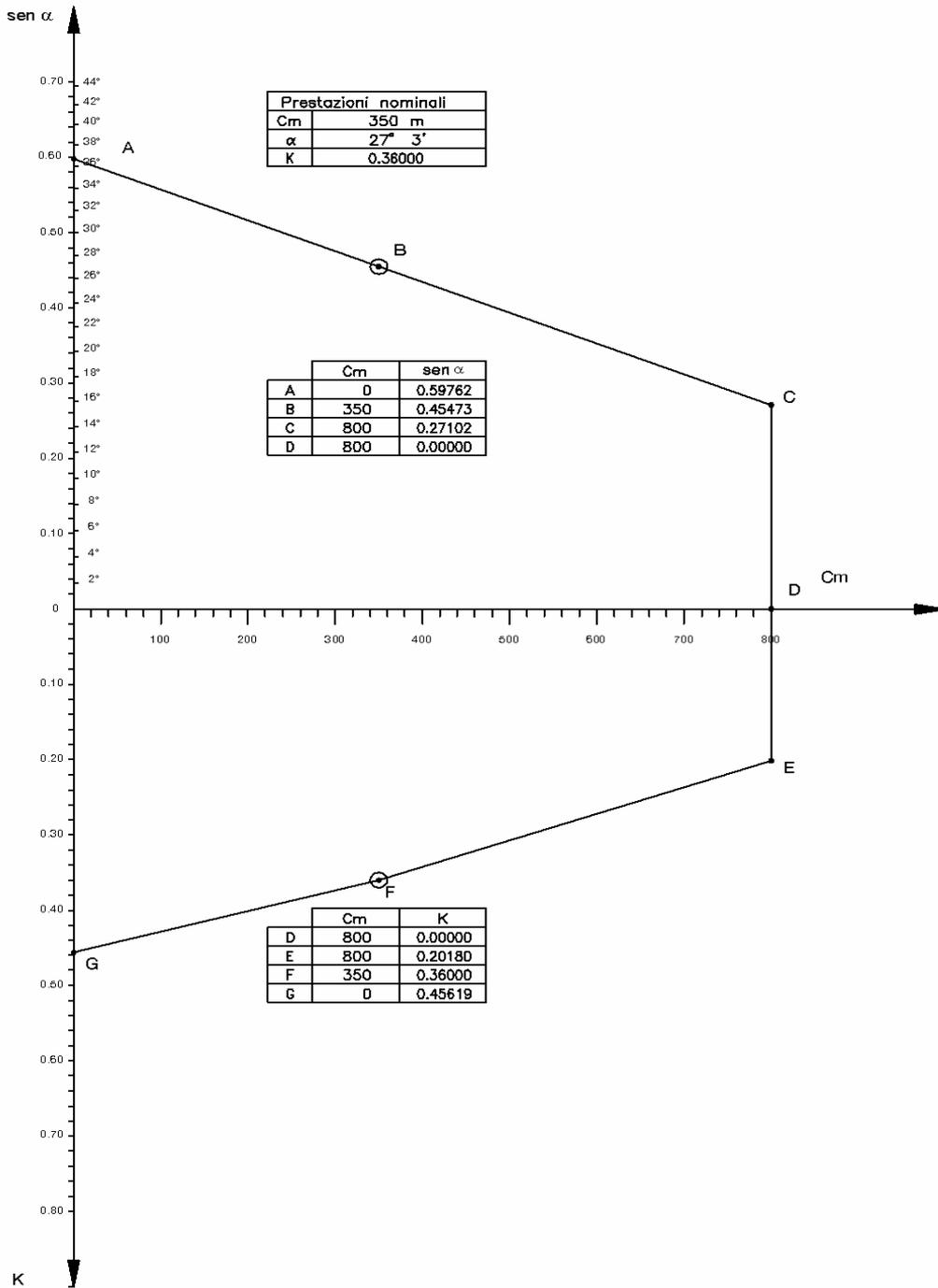


Fig. 4



VALORI DELLE AZIONI ESTERNE PER IL CALCOLO DEL SOSTEGNO

I valori delle azioni esterne per il calcolo del sostegno sono riportati nella seguente tabella:

STATO DEI CONDUTTORI	IPOTESI	CONDUTTORE			CORDA DI GUARDIA (*)		
		RQUT0000C2			LC50 (***)		
		T(daN)	P(daN)	L(daN)	T(daN)	P(daN)	L(daN)
MSA	NORMALE	3377	2803	5450	(3223)	(1634)	(3580)
		3377	0	5450	(3223)	(0)	(3580)
	ECCEZIONALE (**)	0	0	0	(0)	(0)	(0)
		0	0	0	(0)	(0)	(0)

Per quanto riguarda le prestazioni orizzontali i valori di T e di L sono stati determinati in base alla condizione di uguaglianza della loro somma T + L nelle condizioni di amarro e di capolinea, ed assunto per L il valore massimo di T₀.

In una generica condizione di impiego del sostegno capolinea le azioni trasversali e longitudinali sono espresse dalle seguenti relazioni:

$$\text{Conduttori} \left\{ \begin{array}{l} \text{Azione trasversale} \quad T = v C_m + T_0 \sin \alpha + t^* \quad (2') \\ \text{Azione longitudinale} \quad L = T_0 \cos \alpha + t^* \quad (3') \end{array} \right.$$

Si può verificare che per tutte le prestazioni geometriche (C_m, α) comprese nel “campo di utilizzazione trasversale” la somma dei valori T ed L ricavati mediante la (2') e (3') (sia per i conduttori che per la corda di guardia in entrambe le condizioni MSA) risulti inferiore od eguale alla somma dei valori T ed L riportati in tabella e relativi alla condizione di impiego α = 0 cui corrisponde il massimo valore della azione longitudinale.

Per quanto riguarda le prestazioni verticali, esse sono rimaste invariate rispetto a quelle stabilite per il sostegno impiegato come amarro.

Si noti ancora che il sostegno è stato calcolato considerato nullo il tiro della campata di collegamento al portale di stazione.

N.B. Nella realtà tale tiro avrà un valore non nullo, benché modesto, ma ciò è a favore della sicurezza, purché l'angolo β (vedi Fig.4) non superi il valore di 45°.

Infatti se T'₀ ≠ 0 è il tiro ridotto, le espressioni 2' e 3' diventano:

$$\text{Conduttori} \left\{ \begin{array}{l} \text{Azione trasversale} \quad T = v C_m + T_0 \sin \alpha + T'_0 \sin \beta + t^* \\ \text{Azione longitudinale} \quad L = T_0 \cos \alpha - T'_0 \cos \beta \end{array} \right.$$

E quindi la somma T + L non supera il valore del calcolo finché rimanga:

$$\sin \beta \leq \cos \beta \text{ ossia } \beta \leq 45^\circ$$

(*) I valori tra parentesi si riferiscono alle condizioni derivate con sfere di segnalazione per il volo a bassa quota con diametro di 60 cm installate sull'intera campata.

(**) La norma CEI 11.4 al punto 2.04.05 prevede per la serie in oggetto formata da n° 6 conduttori di energia la rottura di uno dei conduttori o di una delle ventuali corde di guardia. I valori indicati si riferiscono, ovviamente, al solo conduttore (o corda di guardia) rotto.

Mediante le relazioni (2) e (3) si può verificare che per tutte le terne di prestazioni geometriche (C_m , δ , K) tali che il punto (C_m , δ) sia compreso nel “campo di utilizzazione trasversale” e il punto (C_m , K) sia compreso nel “campo di utilizzazione verticale”, le azioni trasversali e verticali (sia per i conduttori che per corde di guardia) nella condizione MSA risultino inferiori od eguali a quelle considerate per il calcolo del sostegno e riportate nella tabella precedente.

(***) Nel caso di utilizzo di corde di guardia di altra tipologia dovrà essere verificato il non superamento dei valori T , P , L , indicati.

**SOSTEGNI TUBOLARI MONOSTELO PER LINEE
ELETTRICHE A 132 – 150 kV
CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E PRESTAZIONI
NOMINALI DEI SOSTEGNI**

CONDUTTORE IN ALLUMINIO ACCIAIO Ø 31,5 mm (Tiro in EDS 21% zona A e 18% zona B)

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 23/12/2008	Prima emissione.
---------	----------------	------------------

Elaborato		Verificato			Approvato
L. Alario/P. Berardi ING-ILC-COL	U. Martellino/S.Memeo AOT RM - UPRI	A. Posati ING-ILC-COL	A. Gualano ING-PRI	G. Babusci AOT RM - UPRI	R. Rendina ING-ILC

m010CI-LG001-r02

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA.

SOMMARIO

1	SOSTEGNI TUBOLARI MONOSTELO PER LINEE ELETTRICHE A 132 – 150 KV IN SEMPLICE TERNA.....	3
1.1	Schema dei sostegni	3
1.2	Caratteristiche dimensionali dei sostegni.....	3
1.3	Prestazioni nominali dei sostegni	4
2	SOSTEGNI TUBOLARI MONOSTELO PER LINEE ELETTRICHE A 132 – 150 KV IN DOPPIA TERNA	5
2.1	Schema dei sostegni	5
2.2	Caratteristiche dimensionali dei sostegni.....	5
2.3	Prestazioni nominali dei sostegni	6
3	TIPO DI MENSOLE	7
3.1	Sostegni di sospensione.....	7
3.2	Armamenti per sostegni di sospensione.....	7
3.3	Sostegni di amarro	8
3.4	Armamenti per sostegni di amarro	8
4	MESSA A TERRA	8
5	NORME GENERALI APPLICABILI.....	9
6	PRESCRIZIONI PER LA PROGETTAZIONE.....	9
7	PRESCRIZIONI PER LA COSTRUZIONE E IL MONTAGGIO	9
8	PRESCRIZIONI PER IL COLLAUDO.....	9
9	ARMAMENTI DI SOSPENSIONE E AMARRO	10
10	ACCESSORI.....	10
11	MARCATURE.....	10

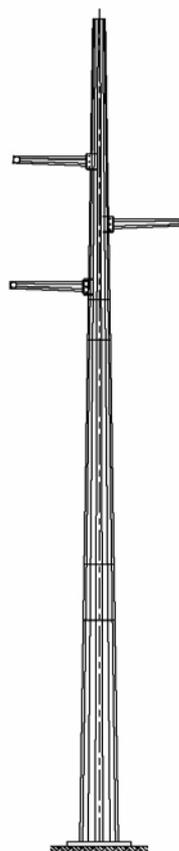
1 SOSTEGNI TUBOLARI MONOSTELO PER LINEE ELETTRICHE A 132 – 150 KV IN SEMPLICE TERNA

1.1 Schema dei sostegni

Sostegni di sospensione



Sostegni di amarro



1.2 Caratteristiche dimensionali dei sostegni

Semplice terna	Sospensioni	Amarri
Diametro superiore (mm)	≥ 200	≥ 250
Diametro inferiore (mm)	≤ 1600	≤ 1900
Rastremazione $\frac{D_{inf} - D_{sup}}{H}$ (**)	≥ 0,025	≥ 0,025
Altezza utile H_u (m) (*)	Secondo S10213 punto 5	Secondo S10213 punto 5
Passo allungati (m)	3	3
Sezione	Circolare o poligonale	Circolare o poligonale
Metodo di giunzione dei tronchi	a innesto per attrito o a flange bullonate	a innesto per attrito o a flange bullonate
Materiali ammessi per il palo	Secondo S10211 punto 4	Secondo S10211 punto 4

(*) H_u : altezza dal suolo del conduttore più basso alla morsa

(**) H: altezza totale del sostegno

1.3 Prestazioni nominali dei sostegni

Tipo di sostegno	Prestazioni nominali	Campata limite
N	Cm = 350 m	Clim = 450 m
	$\delta = 4^\circ$	
	K = 0,1	
M	Cm = 350 m	Clim = 550 m
	$\delta = 8^\circ$	
	K = 0,12	
P	Cm = 350 m	Clim = 600 m
	$\delta = 16^\circ$	
	K = 0,15	
C	Cm = 350 m	Clim = 650 m
	$\delta = 30^\circ$	
	K = 0,2 / K = 0	
E	Cm = 350 m	Clim = 650 m
	$\delta = 60^\circ$	
	K = 0,25 / K = 0	

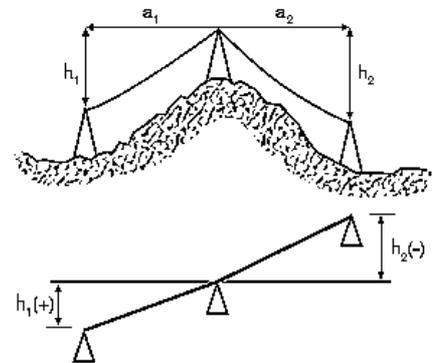
Cm = campata media

δ = angolo di deviazione orizzontale della linea

K = costante altimetrica

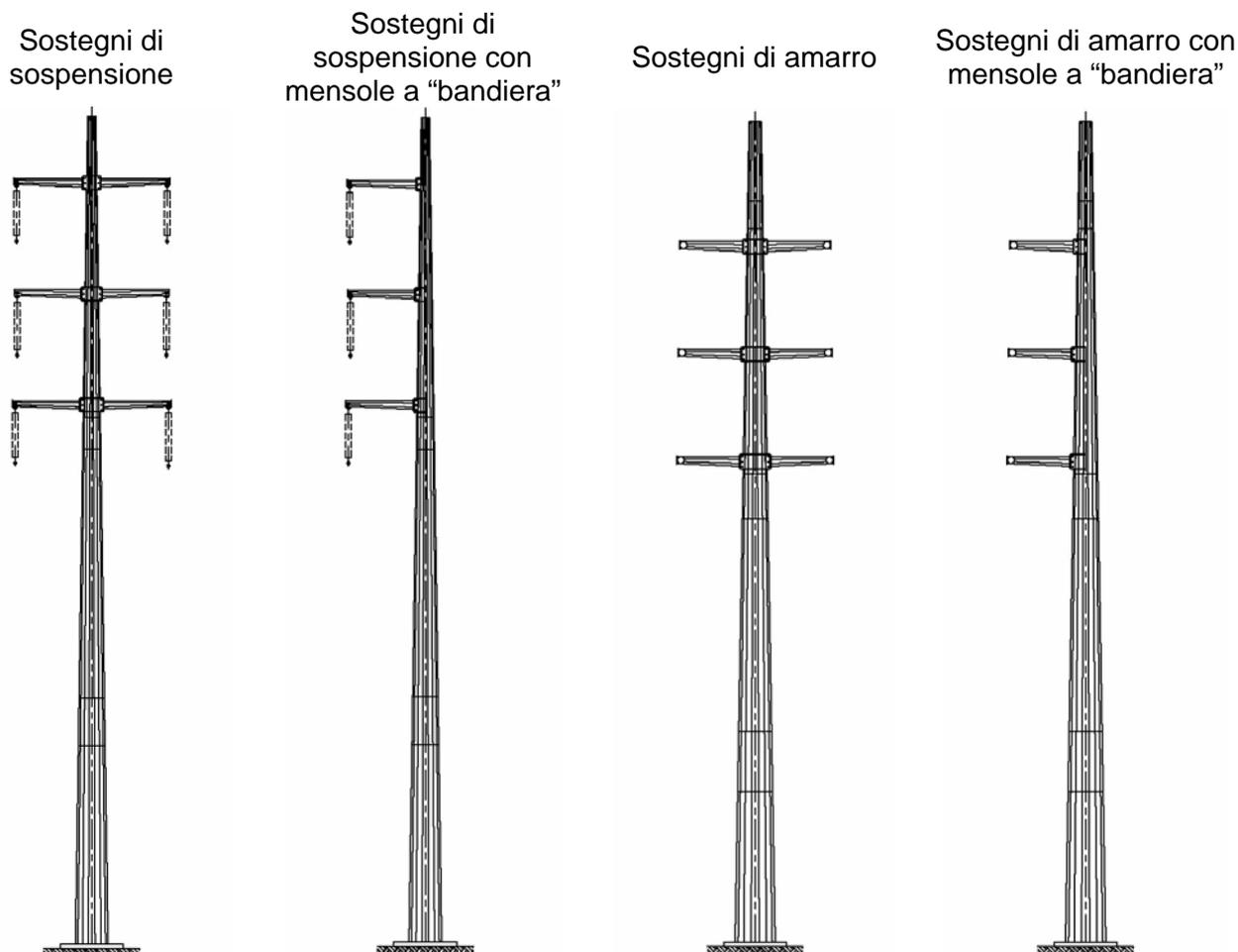
si definisce la costante altimetrica come:

$$K = \frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2}$$



2 SOSTEGNI TUBOLARI MONOSTELO PER LINEE ELETTRICHE A 132 – 150 KV IN DOPPIA TERNA

2.1 Schema dei sostegni



2.2 Caratteristiche dimensionali dei sostegni

Doppia terna	Sospensioni	Amarri
Diametro superiore (mm)	≥ 300	≥ 350
Diametro inferiore (mm)	≤ 2000	≤ 2300
Rastremazione $\frac{D_{inf} - D_{sup}}{H}$ (**)	≥ 0,025	≥ 0,025
Altezza utile H_u (m) (*)	Secondo S10213 punto 5	Secondo S10213 punto 5
Passo allungati (m)	3	3
Sezione	Circolare o poligonale	Circolare o poligonale
Metodo di giunzione dei tronchi	a innesto per attrito o a flange bullonate	a innesto per attrito o a flange bullonate
Materiali ammessi per il palo	Secondo S10211 punto 4	Secondo S10211 punto 4

(*) H_u : altezza dal suolo del conduttore più basso alla morsa

(**) H: altezza totale del sostegno

2.3 Prestazioni nominali dei sostegni

Tipo di sostegno	Prestazioni nominali	Campata limite
N	Cm = 350 m	Clim = 450 m
	$\delta = 4^\circ$	
	K = 0,1	
M	Cm = 350 m	Clim = 550 m
	$\delta = 8^\circ$	
	K = 0,12	
P (*)	Cm = 350 m	Clim = 600 m
	$\delta = 16^\circ$	
	K = 0,15	
C (*)	Cm = 350 m	Clim = 650 m
	$\delta = 30^\circ$	
	K = 0,2 / K = 0	
E (*)	Cm = 350 m	Clim = 650 m
	$\delta = 60^\circ$	
	K = 0,25 / K = 0	

(*) I sostegni evidenziati dovranno essere verificati anche con le mensole a "bandiera": in tali condizioni di verifica questi sostegni dovranno essere indicati rispettivamente PB, CB e EB.

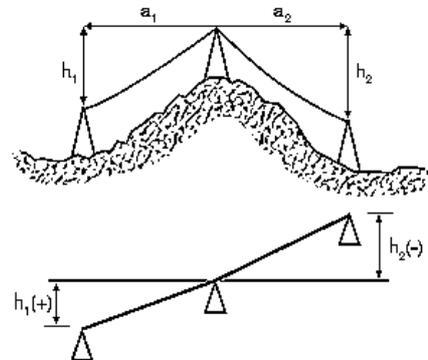
Cm = campata media

δ = angolo di deviazione orizzontale della linea

K = costante altimetrica

si definisce la costante altimetrica come:

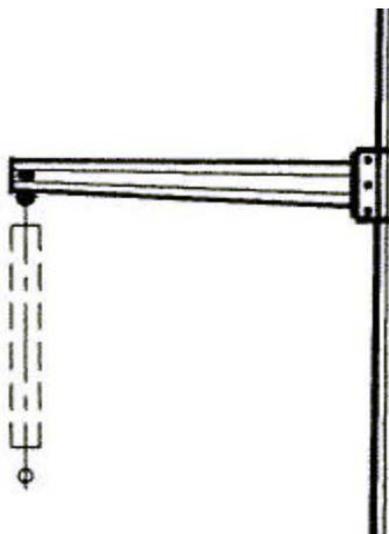
$$K = \frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2}$$



3 TIPO DI MENSOLE

3.1 Sostegni di sospensione

I sostegni di sospensione, sia in semplice che doppia terna, dovranno essere dotati di mensole a trave, del tipo schematizzato di seguito, che permettano il montaggio degli armamenti previsti nell'unificazione Terna.



Le mensole dei sostegni di sospensione dovranno prevedere il collegamento degli armamenti mediante perno oscillante M608/1 e la possibilità di installare un pendino delle stesse dimensioni di quello previsto nell'unificazione Terna.

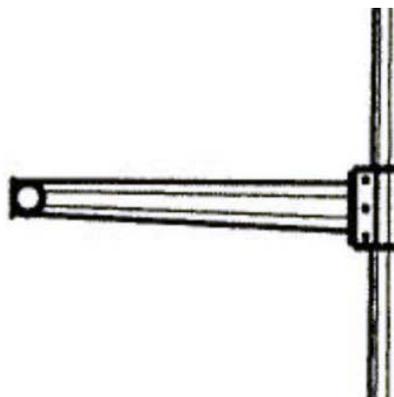
3.2 Armamenti per sostegni di sospensione

Le tipologie di armamento di sospensione previste nell'unificazione Terna sono i seguenti:

- armamento per sospensione semplice tipo M21;
- armamento per sospensione doppia tipo M22;
- armamento per sospensione doppia con doppio morsetto tipo M23;
- armamento di sospensione con contrappeso tipo M24.

3.3 Sostegni di amarro

I sostegni di amarro, sia in semplice che doppia terna, dovranno essere dotati di mensole a trave, del tipo schematizzato di seguito, che permettano il montaggio degli armamenti previsti nell'unificazione Terna.



3.4 Armamenti per sostegni di amarro

Le tipologie di armamento di amarro previste nell'unificazione Terna sono i seguenti:

- armamento per amarro semplice tipo M121;
- armamento per amarro doppio tipo M122.

4 MESSA A TERRA

Ogni sostegno deve prevedere un sistema di messa a terra compatibile con i criteri riportati nel documento di unificazione Terna F91.

5 NORME GENERALI APPLICABILI

- D.M. 21.03.1988 di cui alla legge N. 339 del 28.06.1986 “Norme tecniche per la progettazione, l’esecuzione e l’esercizio delle linee elettriche aeree esterne” e successivi aggiornamenti (D.M. 05/08/1998, DM 16/01/1991);
- Ordinanza PCM 20/03/2003 n. 3274 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”;
- D.M. 9.1.1996 “Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche”;
- Ordinanza PCM 10/10/2003 n. 3316 “Modifiche ed integrazioni all’ordinanza del PCM n. 3274 del 20/03/2003”;
- UNI ENV 1993-1-1 Eurocodice 3 “Progettazione delle strutture di acciaio. Parte 1-1: Regole generali – Regole generali e regole per gli edifici, Maggio 2004”;
- UNI ENV 1993-1-8 Eurocodice 3 “Progettazione delle strutture in acciaio. Parte 1-8: progettazione dei collegamenti, agosto 2005”;
- CNR UNI 10011-1997 “Costruzioni in acciaio: istruzioni per il calcolo, l’esecuzione e la manutenzione”;
- CNR UNI 10022- 1985;
- CEI EN50341-1 “Linee elettriche aeree a tensione alternate maggiore di 45 kV. Parte prima: prescrizioni generali – specifiche comuni, luglio 2005;
- Ordinanza PCM 3/05/2005 n. 3431 Ulteriori modifiche ed integrazioni all’ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”;
- D.M. 14/01/2008 “Norme tecniche per le costruzioni”;
- Unificazione Terna.

6 PRESCRIZIONI PER LA PROGETTAZIONE

Documento Terna S10213

7 PRESCRIZIONI PER LA COSTRUZIONE E IL MONTAGGIO

Documento Terna S10211

8 PRESCRIZIONI PER IL COLLAUDO

Documento Terna S10212

9 ARMAMENTI DI SOSPENSIONE E AMARRO

Perno oscillante (Terna M608)

Pendino (Unificazione Terna)

Armamento per sospensione semplice (Terna M21)

Armamento per sospensione doppia (Terna M22)

Armamento per sospensione doppia con doppio morsetto (Terna M23)

Armamento di sospensione con contrappeso (Terna M24)

Armamento per amarro semplice (Terna M121)

Armamento per amarro doppio (Terna M122)

10 ACCESSORI

Dispositivo di ancoraggio rigido (Terna P008/D498b - 499b)

Targa di segnalazione del sostegno (Terna S196)

Targa con il numero di terna (Terna S197)

Punte parasalita (Terna S195)

Dispositivi di messa a terra (Terna F91)

11 MARCATURE

Vedere prescrizioni Terna S10211 punto 8

132 – 150 kV Semplice terna a triangolo

Fondazioni CR

Corrispondenze sostegni – monconi - fondazioni

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 15/10/2006	Prima Emissione
---------	----------------	-----------------

Uso Aziendale

Elaborato		Verificato		Approvato
L.Alario ING/ILC/COL		L.Alario ING/ILC/COL		R.Rendina ING/ILC

m010CI- LG001- r02

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA.

SOSTEGNO		MONCONE		FONDAZIONE	
TIPO	ALTEZZA (PIEDI)	TIPO	ALTEZZA (MM)	TIPO	ALTEZZA (CM)
L	$9 (-2 / +3) \div 12 (-2 / +3)$	LF 43	2500	LF 101/1	220
	$15 (-2 / +3) \div 18 (-2 / +3)$		2600	LF 101/2	230
	$21 (-2 / +3) \div 33 (-2 / +3)$		2700	LF 102/1	240
N	$9 (-2 / +3)$	LF 43	2600	LF 101/2	230
	$12 (-2 / +3) \div 30 (-2 / +3)$		2700	LF 102/1	240
	$33 (-2 / +3)$		2900	LF 102/2	260
M	$9 (-2 / +3) \div 15 (-2 / +3)$	LF 43	2700	LF 102/1	240
	$18 (-2 / +3) \div 30 (-2 / +3)$		2900	LF 102/2	260
	$33 (-2 / +3)$		2650	LF 103/4	240
P	$9 (-2 / +3) \div 15 (-2 / +3)$	LF 43	2700	LF 102/1	240
	$18 (-2 / +3) \div 24 (-2 / +3)$		2900	LF 102/2	260
	$27 (-2 / +3) \div 33 (-2 / +3)$	LF 44	2650	LF 103/4	240
	$36 (-2 / +3)$		2750	LF 103/6	250
	$42 (-2 / +3) \div 48 (-2 / +3)$		LF 46	2750	LF 103/6
V	$9 (-2 / +3) \div 15 (-2 / +3)$	LF 45	2650	LF 103/4	240
	$18 (-2 / +3)$		2750	LF 103/6	250
	$21 (-2 / +3) \div 33 (-2 / +3)$		2650	LF 104/3	240
C	$9 (-2 / +3)$	LF 48	3150	LF 104/4	290
	$12 (-2 / +3) \div 15 (-2 / +3)$		3250	LF 104/5	300
	$18 (-2 / +3) \div 24 (-2 / +3)$	LF 49	3150	LF 104/5	300
	$27 (-2 / +3) \div 30 (-2 / +3)$		3350	LF 104/6	320
	$33 (-2 / +3)$		3350	LF 105/5	320
E	$9 (-2 / +3)$	LF 49	3150	LF 104/5	300
	$12 (-2 / +3)$		3350	LF 104/6	320
	$15 (-2 / +3)$		3350	LF 105/5	320
	$18 (-2 / +3) \div 33 (-2 / +3)$	LF 50	3350	LF 105/5	320
E*	$9 (-2 / +3)$	LF 49	3150	LF 104/5	300
	$12 (-2 / +3)$		3350	LF 104/6	320
	$15 (-2 / +3)$		3350	LF 105/5	320
	$18 (-2 / +3) \div 33 (-2 / +3)$	LF 50	3350	LF 105/5	320

150 kV Doppia Terna

Conduttore singolo $\varnothing 31,5$ – Zona A EDS 21% - Zona B EDS 18%

Fondazioni CR ($\sigma_{t_{amm}} = 2.0 - 3.9 \text{ daN/cm}^2$)

Tabella delle corrispondenze sostegni – monconi - fondazioni

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 31/12/2007	Prima Emissione.
Rev. 01	del 04/08/2008	Inserita tabella delle corrispondenze sostegni - monconi - fondazioni per terreni con $\sigma_{t_{amm}} = 2.0 \text{ daN/cm}^2$.
Rev. 02	del 04/08/2008	Eseguite modifiche redazionali.
Rev. 03	del 05/12/2008	Per il sostegno E sono stata aggiornate le tabelle di corrispondenza sostegni – monconi – fondazioni per terreni con $\sigma_{t_{amm}} \leq 2.0 \text{ daN/cm}^2$ e $\sigma_{t_{amm}} \leq 3.9 \text{ daN/cm}^2$.
Rev. 04	del 22/05/2009	Eseguite modifiche redazionali.

Elaborato		Verificato		Approvato
L.Alario ING-ILC-COL		L.Alario ING-ILC-COL	A.Posati ING-ILC-COL	R.Rendina ING-ILC

m010CI- LG001- r02

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA.

• **Fondazioni CR – $\sigma_{t_{amm}} \leq 2.0 \text{ daN/cm}^2$**

SOSTEGNO		MONCONE		FONDAZIONE	
TIPO	ALTEZZA (PIEDI)	TIPO	ALTEZZA (MM)	TIPO	ALTEZZA (CM)
L	9 (-2/+3) ÷ 21 (-2/+3)	LF 44	3500	LF 104	315
	24 (-2/+3) ÷ 33 (-2/+3)		3900		355
N	9 (-2/+3)	LF 44	3500	LF 104	315
	12 (-2/+3) ÷ 21 (-2/+3)		3900		355
	24 (-2/+3) ÷ 45 (-2/+3)	LF 48	3900		
M	9 (-2/+3)	LF 45	3900	LF 104	355
	12 (-2/+3) ÷ 21 (-2/+3)		4200		
	27 (-2/+3) ÷ 33 (-2/+3)	LF 46	4200	LF 110	385
V	9 (-2/+3) ÷ 18 (-2/+3)	LF 54	4000	LF 106	365
	21 (-2/+3) ÷ 39 (-2/+3)	LF 50	4000		
	42 (-2/+3)		3800	LF 111	345
E	9 (-2/+3) ÷ 15 (-2) (*)	LF 55	2750	LF 302	240
	15 (-1/+3) ÷ 21 (-2/+3)		4400	LF 112	405
	24 (-2/+3) ÷ 33 (-2/+3)	LF 56	4400		405

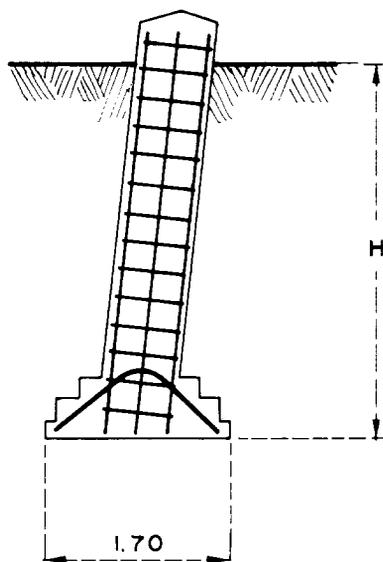
(*) Per il sostegno E per le basi H 9 -12 -15 con zoppicature di diversa dimensione si dovranno impiegare come fondazioni dei pali trivellati.

• **Fondazioni CR – $\sigma_{tamm} \leq 3.9 \text{ daN/cm}^2$**

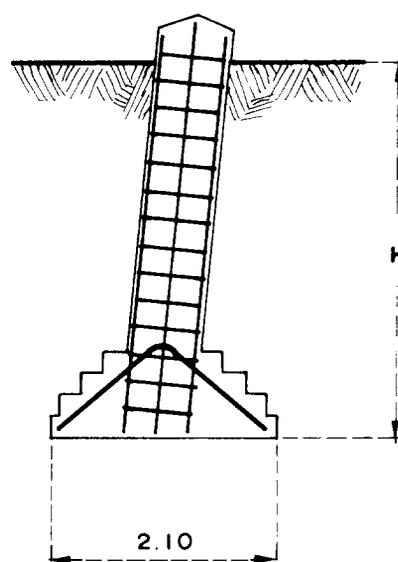
SOSTEGNO		MONCONE		FONDAZIONE	
TIPO	ALTEZZA (PIEDI)	TIPO	ALTEZZA (MM)	TIPO	ALTEZZA (CM)
L	9 (-2/+3) ÷ 21 (-2/+3)	LF 44	3300	LF 103	295
	24 (-2/+3) ÷ 33 (-2/+3)		3400		305
N	9 (-2/+3)	LF 44	3300	LF 103	295
	12 (-2/+3) ÷ 21 (-2/+3)		3400		305
	24 (-2/+3) ÷ 27 (-2/+3)	LF 48	3400		325
	30 (-2/+3) ÷ 45 (-2/+3)		3600		325
M	9 (-2/+3)	LF 45	3600	LF 103	325
	12 (-2/+3) ÷ 21 (-2/+3)		3400		305
	24 (-2/+3)	LF 46	3400	LF 104	315
	27 (-2/+3) ÷ 33 (-2/+3)		3500		315
V	9 (-2/+3) ÷ 18 (-2/+3)	LF 54	3700	LF 105	335
	21 (-2/+3) ÷ 24 (-2/+3)	LF 50	3700		345
	27 (-2/+3) ÷ 39 (-2/+3)		3800	LF 107	305
	42 (-2/+3)	3400	305		
E	9 (-2/+3) (*)	LF 55	3350	LF 303	300
	12 (-2/+1) (*)		4400	LF 116	405
	12 (+2/+3) (*)		3350	LF 303	300
	15 (-2)		4400	LF 116	405
	15 (-1/+2)		3800	LF 108	345
	15 (+3)		4400	LF 116	405
	18 (-2/-1)		3800	LF 108	345
	18 (± 0 /+3) ÷ 21 (-2/+3)		3800		345
	24 (-2/+3) ÷ 33 (-2/+3)	LF 56	3800	345	

(*) Per il sostegno E per le basi H 9 - 12 - 15 con zoppicature di diversa dimensione si dovranno impiegare come fondazioni dei pali trivellati.

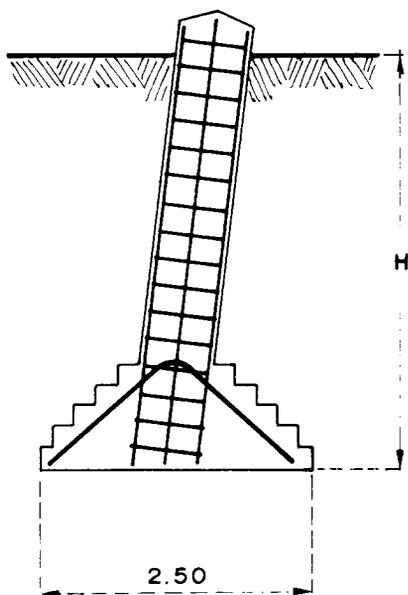
102



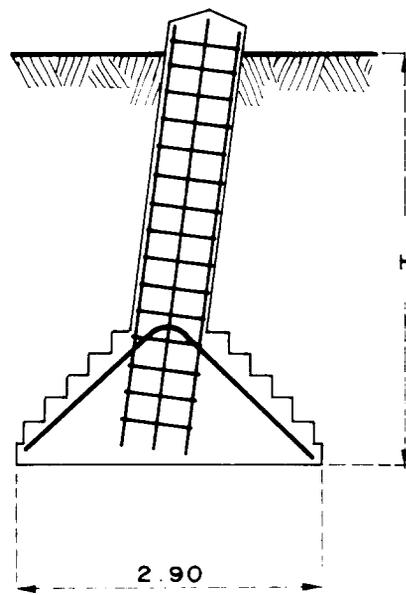
103



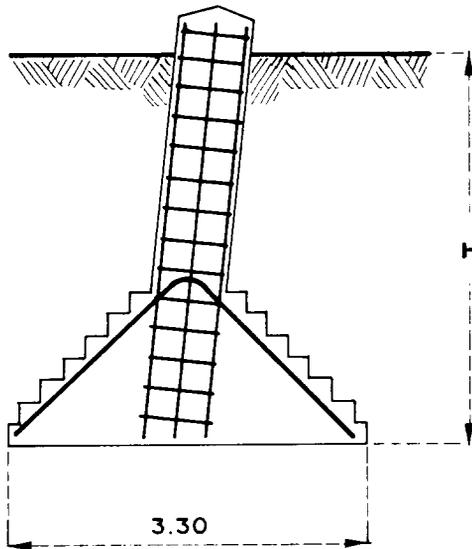
104



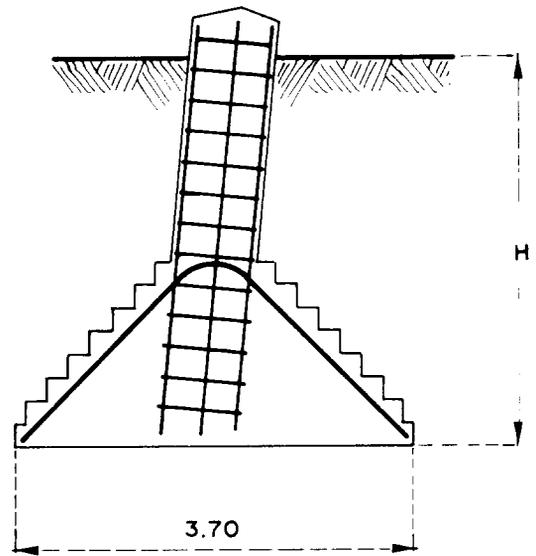
105



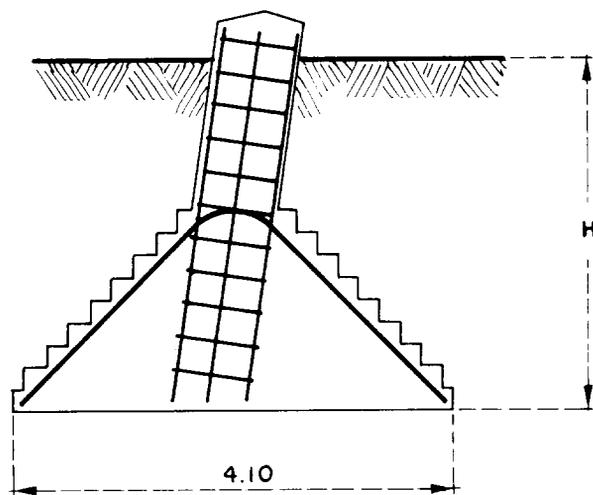
106



107



108



UNIFICAZIONE

ENEL

FONDAZIONI SU PALI TRIVELLATI

LF 20

Marzo 1992
Ed. 1 - 1/1

Ⓛ

