

Appendice "B" - Caratteristiche componenti per elettrodotti aerei
Componenti elettrodotti aerei a 132 kV ST

Nuovo collegamento RTN a 132 kV in entra-esce alla CP di Nembia



REVISIONI	N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
	00	30/06/2022	Prima Emissione	Amadio A. GPI-SVP-PRA-NE	Caneva M. GPI-SVP-PRA NE	Simeone L. GPI-SVP-PRA

CODIFICA ELABORATO


EUCR20022B2455332



CONDUTTORI ED ARMAMENTI


Codice Documento	Descrizione	Data
LIN_00000C2	Conduttore a corda di Alluminio - Acciaio diametro 31,5	LUG. 2012
LIN_00000C59	Fune di guardia con 48 fibre ottiche Ø11,5 mm	GIU. 2012
LIN_00000C50	Fune di guardia con 24 fibre ottiche Ø17,9 mm	GIU. 2012
LIN_00000C60	Fune di guardia con 48 fibre ottiche Ø17,9 mm	GIU. 2012
LIN_000000J1	Isolatori cappa e perno di tipo antisale in vetro temprato	MAR. 2012
LIN_000000J2	Isolatori cappa e perno di tipo antisale in vetro temprato	MAR. 2012
LM21	Linee a 132-150 kV conduttore alluminio-acciaio Ø31,5 – tiro pieno armamento per sospensione semplice	GIU. 2007
LM22	Linee a 132-150 kV conduttori alluminio-acciaio Ø31,5 – tiro pieno armamento per sospensione doppia	GIU. 2007
LM23	Linee a 132-150 kV conduttori alluminio-acciaio Ø31,5 – tiro pieno armamento per sospensione doppia con doppio morsetto	GIU. 2007
LM24	Linee a 132-150 kV conduttori alluminio-acciaio Ø31,5 – tiro pieno armamento per sospensione con contrappeso	GIU. 2007
LM121	Linee a 132-150 kV conduttori alluminio-acciaio Ø31,5 – tiro pieno armamento per amarro semplice	GIU. 2007
LM122	Linee a 132-150 kV conduttori alluminio-acciaio Ø31,5 – tiro pieno armamento per amarro doppio	GIU. 2007
LM133	Dispositivo per amarro bilaterale singolo per equipaggiamenti di sospensione a "I" del conduttore All.-Acc. Ø31,5	LUG. 1994
LIN_0000M205	Linee 132-150 e 220 kV con attacco corpo palo foro Ø50 mm Armamento di sospensione della fune di guardia con fibre ottiche Ø 11,5	NOV. 2017
LIN_0000M206	Linee 132-150 e 220 kV con attacco corpo palo foro Ø50 mm - Armamento di sospensione della fune di guardia con fibre ottiche Ø 17,9	NOV. 2017
LIN_0000M270	Linee 132-150 e 220 kV con attacco corpo palo foro Ø50 mm - Armamento di amarro capolinea della fune di guardia con fibre ottiche ø 11,5 mm	NOV. 2017
LIN_0000M271	Linee 132-150 e 220 kV con attacco corpo palo foro Ø50 mm - Armamento di amarro in corrispondenza di giunto ottico della fune di guardia con fibre ottiche Ø 11,5 mm	NOV. 2017
LIN_0000M272	Linee 132-150 e 220 kV con attacco corpo palo foro Ø50 mm - Armamento di amarro con isolamento della fune di guardia con fibre ottiche Ø 11,5 mm	NOV. 2017
LIN_0000M273	Linee 132-150 e 220 kV con attacco corpo palo foro Ø50 mm - Armamento di amarro passante per fune di guardia con fibre ottiche Ø 11,5 mm	LUG. 2018
LIN_0000M274	Linee 132-150 e 220 kV con attacco corpo palo foro Ø50 mm - Armamento di amarro in sospensione per fune di guardia con fibre ottiche Ø 11,5 mm	NOV. 2017
LIN_0000M275	Linee 132-150 e 220 kV con attacco corpo palo foro Ø50 mm - Armamento di amarro capolinea della fune di guardia con fibre ottiche Ø 17,9 mm	NOV. 2017
LIN_0000M276	Linee 132-150 e 220 kV con attacco corpo palo foro Ø50 mm - Armamento di amarro in corrispondenza di giunto ottico della fune di guardia con fibre ottiche Ø 17,9 mm	NOV. 2017
LIN_0000M277	Linee 132-150 e 220 kV con attacco corpo palo foro Ø50 mm - Armamento di amarro con isolamento della	NOV. 2017

Codice Documento	Descrizione	Data
	fune di guardia con fibre ottiche Ø 17,9 mm	
LIN_0000M278	Linee 132-150 e 220 kV con attacco corpo palo foro Ø50 mm - Armamento di amarro passante per fune di guardia con fibre ottiche Ø 17,9 m	LUG. 2018
LIN_0000M279	Linee 132-150 e 220 kV con attacco corpo palo foro Ø50 mm - Armamento di amarro in sospensione per fune di guardia con fibre ottiche Ø 17,9 mm	NOV. 2017
LIN_0000M805	Sfere di segnalazione per linee elettriche aeree A.T.	MAG. 2012

 Terna Rete Italia <small>T E R N A G R O U P</small>	Appendice “B” - Caratteristiche componenti per elettrodotti aerei Componenti elettrodotti aerei a 132 kV ST Nuovo collegamento RTN a 132 kV in entra – esce alla CP di Nembia	Codifica Elaborato: <hr/> EUCR20022B2455332 Rev. 00 Data 30/06/2022
---	---	---

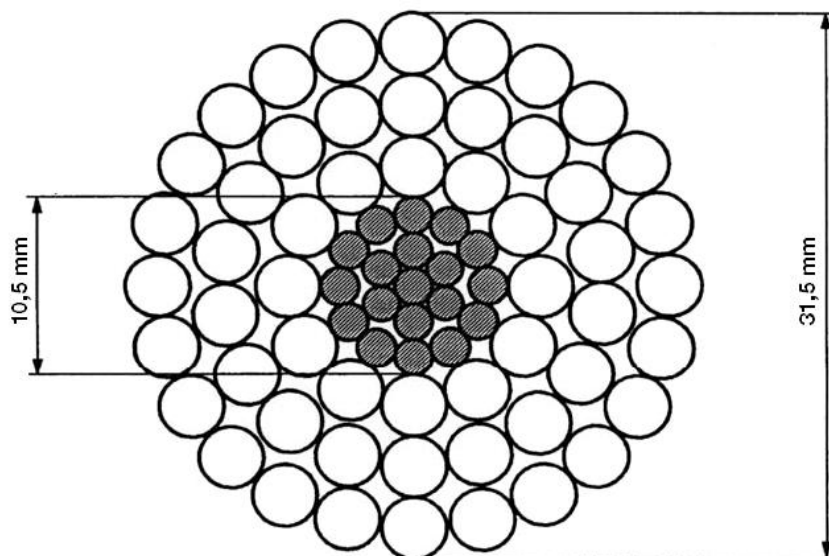
SOSTEGNI ST

Codice Documento	Descrizione	Data
P007SN0001	Linee 132/150 kV semplice terna – Testa a delta – Sostegni tipo “N”	FEB. 2019
P007UN002	132-150 kV Semplice terna a delta, conduttore singolo ø 31,5 mm – Tiro pieno – Utilizzazione del sostegno N - Calcolo delle azioni esterne sul sostegno	OTT. 2018
P007SM0001	Linee 132/150 kV semplice terna – Testa a delta – Sostegni tipo “M”	SET. 2021
P007UM002	132-150 kV Semplice terna a delta, conduttore singolo ø 31,5 mm – Tiro pieno – Utilizzazione del sostegno M - Calcolo delle azioni esterne sul sostegno	OTT. 2018
P007SP0001	Linee 132/150 kV semplice terna – Testa a delta – Sostegni tipo “P”	SET. 2021
P007UP002	132-150 kV Semplice terna a delta, conduttore singolo ø 31,5 mm – Tiro pieno – Utilizzazione del sostegno P - Calcolo delle azioni esterne sul sostegno	OTT. 2018
P007SV0001	Linee 132/150 kV semplice terna – Testa a delta – Sostegni tipo “V”	SET. 2021
P007UV002	132-150 kV Semplice terna a delta, conduttore singolo ø 31,5 mm – Tiro pieno – Utilizzazione del sostegno V - Calcolo delle azioni esterne sul sostegno	OTT. 2018
P007SC0001	Linee 132/150 kV semplice terna – Testa a delta – Sostegni tipo “C”	SET. 2021
P007UC002	132-150 kV Semplice terna a delta, conduttore singolo ø 31,5 mm – Tiro pieno – Utilizzazione del sostegno C - Calcolo delle azioni esterne sul sostegno	OTT. 2018
P007SE0001	Linee 132/150 kV semplice terna – Testa a delta – Sostegni tipo “E”	SET. 2021
P007UE0002	132-150 kV Semplice terna a delta, conduttore singolo ø 31,5 mm – Tiro pieno – Utilizzazione del sostegno E - Calcolo delle azioni esterne sul sostegno	OTT. 2018
P505DS001	Linee 132/150 kV Unificate – sostegno di stazione (Tipo Gatto) tiro pieno - schema generale	APR. 2006
P505UP002	132-150 kV semplice terna, utilizzazione del sostegno Palo Gatto - calcolo delle azioni esterne sul sostegno	MAR. 2009
P005SEY001_1	Linee 132/150 kV Unificate Semplice terna– Tiro pieno – Sostegno EY Trave – Mensole – Parte comune Tronchi	APR. 2007
P005SEY001_2	Linee 132/150 kV Unificate Semplice Terna – Tiro pieno – Sostegno EY Trave – Mensole – Parte comune - Tronchi	APR. 2007
P005SEY001_3	Linee 132/150 kV Unificate Semplice Terna – Tiro pieno – Sostegno EY Trave – Mensole – Parte comune - Tronchi	APR. 2007

 Terna Rete Italia <small>T E R N A G R O U P</small>	Appendice “B” - Caratteristiche componenti per elettrodotti aerei Componenti elettrodotti aerei a 132 kV ST Nuovo collegamento RTN a 132 kV in entra – esce alla CP di Nembia	Codifica Elaborato: <hr/> EUCR20022B2455332 Rev. 00 Data 30/06/2022
---	---	---

FONDAZIONI ST

Codice Documento	Descrizione	Data
150STDINFON	150 kV Semplice terna a delta - Fondazioni CR ($\sigma_{tamm}= 2.0 - 3.9$ daN/cm ²) – Tabella delle corrispondenze sostegni - monconi – fondazioni	FEB. 2019
P005DF002	Linee 132 - 150 kV tiro pieno unificate – Fondazione L103	GIU. 2008
P005DF003	Linee 132 - 150 kV tiro pieno unificate – Fondazione L104	GEN. 2012
P005DF004	Linee 132 - 150 kV tiro pieno unificate – Fondazione L105	DIC. 2007
P005DF005	Linee 132 - 150 kV tiro pieno unificate – Fondazione L107	DIC. 2007
P005DF009	Linee 132 - 150 kV tiro pieno unificate – Fondazione L110	GIU. 2008
P005DF010	Linee 132 - 150 kV tiro pieno unificate – Fondazione L111	GIU. 2008
150PGTPFON	Linee a 132 - 150 kV - Palo Gatto con e senza piattaforma per transizione aereo – cavo – Fondazioni CR – Tabella delle corrispondenze sostegni - monconi – fondazioni	FEB. 2020
P005DX001	Linee 132 - 150 kV tiro pieno unificate – Moncone F43	GIU. 2008
P005DX002	Linee 132 - 150 kV tiro pieno unificate – Moncone F44	GIU. 2008
P005DX003	Linee 132 - 150 kV tiro pieno unificate – Moncone F45	GIU. 2008
FECR19001B2262479	Riassetto della RTN in Val d’Isarco Linee 132 kV e 220 kV – Tipologico fondazione speciale su pali trivellati	OTT. 2021
FECR19001B2263359	Riassetto della RTN in Val d’Isarco Linee 132 kV e 220 kV – Tipologico fondazione speciale su micropali	OTT. 2021
FECR19001B2263465	Riassetto della RTN in Val d’Isarco Linee 132 kV e 220 kV – Tipologico fondazione speciale su micropali tubfix	OTT. 2021
FECR19001B2263801	Riassetto della RTN in Val d’Isarco Linee 132 kV e 220 kV – Tipologico fondazione speciale ancoraggio con tiranti in roccia	OTT. 2021



TIPO CONDUTTORE		2/1	2/2 (*)
		NORMALE	INGRASSATO
FORMAZIONE	Alluminio	54 x 3,50	54 x 3,50
	Acciaio	19 x 2,10	19 x 2,10
SEZIONI TEORICHE (mm 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 (Ω/km)		0,05564	0,05564
CARICO DI ROTTURA (daN)		16852	16516
MODULO ELASTICO FINALE (daN/mm ²)		6800	6800
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (K ⁻¹)		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.

Storia delle revisioni

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

ISC – Uso INTERNO

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

NOTE

1. Materiale

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

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

Anima in acciaio a zincatura maggiorata tipo 3 secondo prescrizioni LIN_000C3905 Appendice A.

2. Prescrizioni

Per la costruzione, il collaudo e la fornitura: LIN_000C3905.

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

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

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

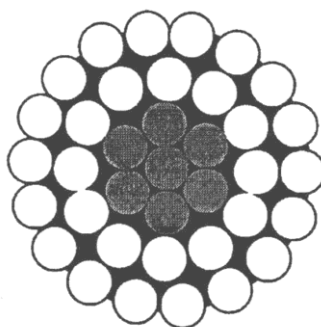
4. Unità di misura: l'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è la massa in chilogrammi (Kg).

5. Modalità di applicazione dei prodotti di protezione

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

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

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

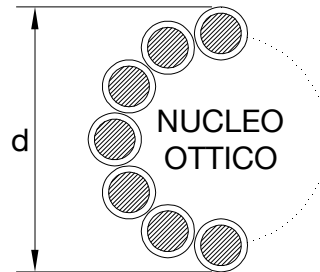


Cfr. Norma CEI EN 50182:2002 Caso 4 Figura B.1, annesso B

6. Caratteristiche dei prodotti di protezione

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

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



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

NOTE

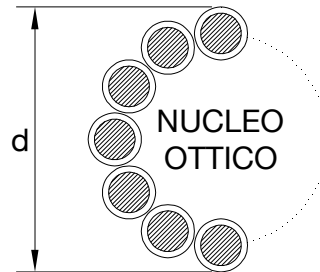
1. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: LIN_000C3907
2. Imballo e pezzature: bobine da 4000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione).
3. Unità di misura: la quantità del materiale deve essere espressa in m.
4. Sigillatura: eseguita mediante materiale termoresistente e autovulcanizzante.

Storia delle revisioni

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

ISC – Uso INTERNO

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



DIAMETRO NOMINALE ESTERNO		(mm)	$\leq 17,9$	
MASSA UNITARIA TEORICA (Eventuale grasso compreso)		(kg/m)	$\leq 0,82$	
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C		(ohm/km)	$\leq 0,28$	
CARICO DI ROTTURA		(daN)	≥ 10600	
MODULO ELASTICO FINALE		(daN/mm ²)	≥ 8800	
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA		(1/°C)	$\leq 17,0E-6$	
MAX CORRENTE C.TO C.TO DURATA 0,5 s		(kA)	≥ 20	
FIBRE OTTICHE SM-R (Single Mode Reduced)	NUMERO	(n°)	24	
	ATTENUAZIONE	a 1310 nm	(dB/km)	$\leq 0,36$
		a 1550 nm	(dB/km)	$\leq 0,22$
	DISPERSIONE CROMATICA	a 1310 nm	(ps/nm · km)	$\leq 3,5$
		a 1550 nm	(ps/nm · km)	≤ 20

NOTE

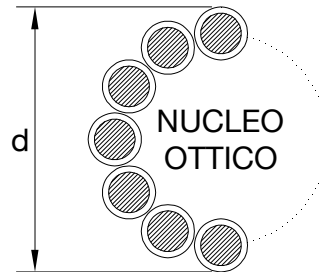
1. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: LIN_000C3907
2. Imballo e pezzature: bobine da 4000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione).
3. Unità di misura: la quantità del materiale deve essere espressa in m.
4. Sigillatura: eseguita mediante materiale termoresistente e autovulcanizzante.

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna UX LC50 rev. 00 del 11/01/2008 (S.Tricoli-A.Posati-R.Rendina)
---------	----------------	---

ISC – Uso INTERNO

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



DIAMETRO NOMINALE ESTERNO	(mm)	$\leq 17,9$		
MASSA UNITARIA TEORICA (Eventuale grasso compreso)	(kg/m)	$\leq 0,82$		
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C	(ohm/km)	$\leq 0,28$		
CARICO DI ROTTURA	(daN)	≥ 10600		
MODULO ELASTICO FINALE	(daN/mm ²)	≥ 8800		
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA	(1/°C)	$\leq 17,0E-6$		
MAX CORRENTE C.TO C.TO DURATA 0,5 s	(kA)	≥ 20		
FIBRE OTTICHE SM-R Single Mode Reduced)	NUMERO	(n°)	48	
	ATTENUAZIONE	a 1310 nm	(dB/km)	$\leq 0,36$
		a 1550 nm	(dB/km)	$\leq 0,22$
	DISPERSIONE CROMATICA	a 1310 nm	(ps/nm · km)	$\leq 3,5$
a 1550 nm		(ps/nm · km)	≤ 20	

NOTE

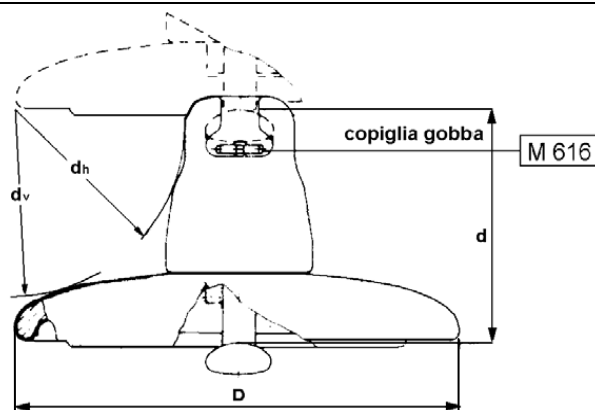
1. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: LIN_000C3907
2. Imballo e pezzature: bobine da 4000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione).
3. Unità di misura: la quantità del materiale deve essere espressa in m.
4. Sigillatura: eseguita mediante materiale termoresistente e autovulcanizzante.

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna UXLC60 rev. 00 del 08/10/2007 (S.Tricoli-A.Posati-R.Rendina)
---------	----------------	--

ISC – Uso INTERNO

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



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

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

NOTE

1. Materiali: parte isolante in vetro sodocalcico temprato; cappa in ghisa malleabile (UNI EN 1562:2007) zincata a caldo oppure ghisa sferoidale di caratteristiche meccaniche equivalenti (UNI EN 1563:2009) e per basse temperature (LT); perno in acciaio al carbonio (UNI EN 10083-1:2006) zincato a caldo; copiglia in acciaio inossidabile austenitico UNI EN 10088-1:2005; cemento di tipo alluminoso.
2. Tolleranze:
 - a) sul valore nominale del passo: secondo la pubblicazione IEC 305 (1974) par. 3.
 - b) sugli altri valori nominali: secondo la Norma CEI 36-20 (1998) par. 17.
3. Su ciascun esemplare deve essere marcata la sigla U seguita dal carico di rottura dell'isolatore, il marchio di fabbrica del costruttore e l'anno di fabbricazione.
4. Prescrizioni: per la costruzione, il collaudo e la fornitura LIN_000J3900.
5. Tensione di tenuta alla perforazione elettrica ad impulso in aria: 2,8 p.u. (per unità della tensione di scarica 50% a impulso atmosferico standard di polarità negativa).
6. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità di materiale è il numero di esemplari (n).

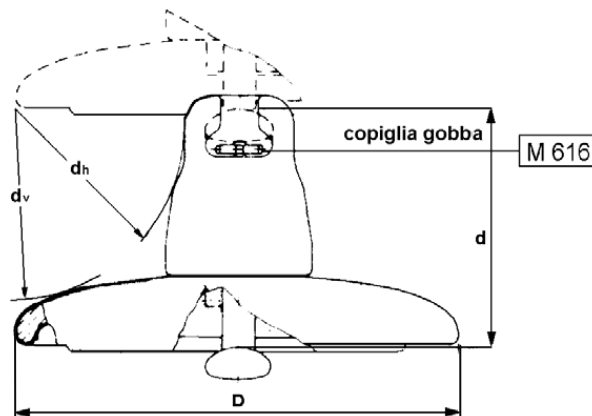
Storia delle revisioni

Rev. 00	del 30/03/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento Terna UX LJ1 rev. 00 del 03/04/2009 (M. Meloni – A. Posati – R. Rendina)
Rev. 01	del 10/11/2015	Aggiornate le note relative a materiali e tensione di tenuta alla perforazione elettrica ad impulso in aria. Eliminata la nota relativa alla tenuta alla perforazione elettrica f.i. in olio

ISC – Uso INTERNO

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

m05IO001SG-r00



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

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

NOTE

1. Materiali: parte isolante in vetro sodocalcico temprato; cappa in ghisa malleabile (UNI EN 1562:2007) zincata a caldo oppure ghisa sferoidale di caratteristiche meccaniche equivalenti (UNI EN 1563:2009) e per basse temperature (LT); perno in acciaio al carbonio (UNI EN 10083-1:2006) zincato a caldo; copiglia in acciaio inossidabile austenitico UNI EN 10088-1:2005; cemento di tipo alluminoso.
2. Tolleranze:
 - a) sul valore nominale del passo: secondo la pubblicazione IEC 305 (1974) par. 3.
 - b) sugli altri valori nominali: secondo la Norma CEI 36-20 (1998) par. 17.
3. Su ciascun esemplare deve essere marcata la sigla U seguita dal carico di rottura dell'isolatore, il marchio di fabbrica del costruttore e l'anno di fabbricazione.
4. Prescrizioni: per la costruzione, il collaudo e la fornitura LIN_000J3900.
5. Tensione di tenuta alla perforazione elettrica ad impulso in aria: 2,8 p.u. (per unità della tensione di scarica 50% a impulso atmosferico standard di polarità negativa).
6. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità di materiale è il numero di esemplari (n).

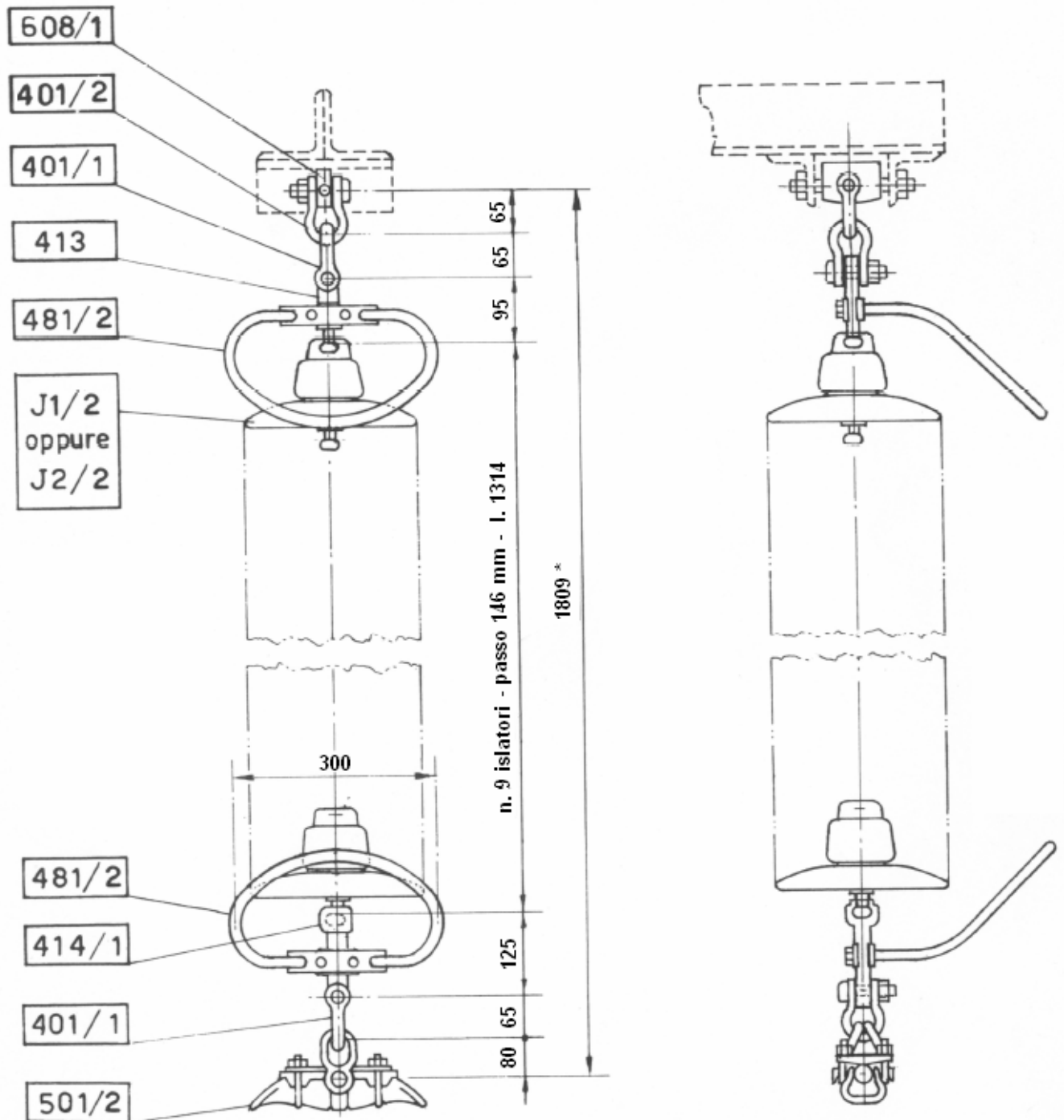
Storia delle revisioni

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

ISC – Uso INTERNO

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

m05I0001SG-r00



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

Riferimento: C2

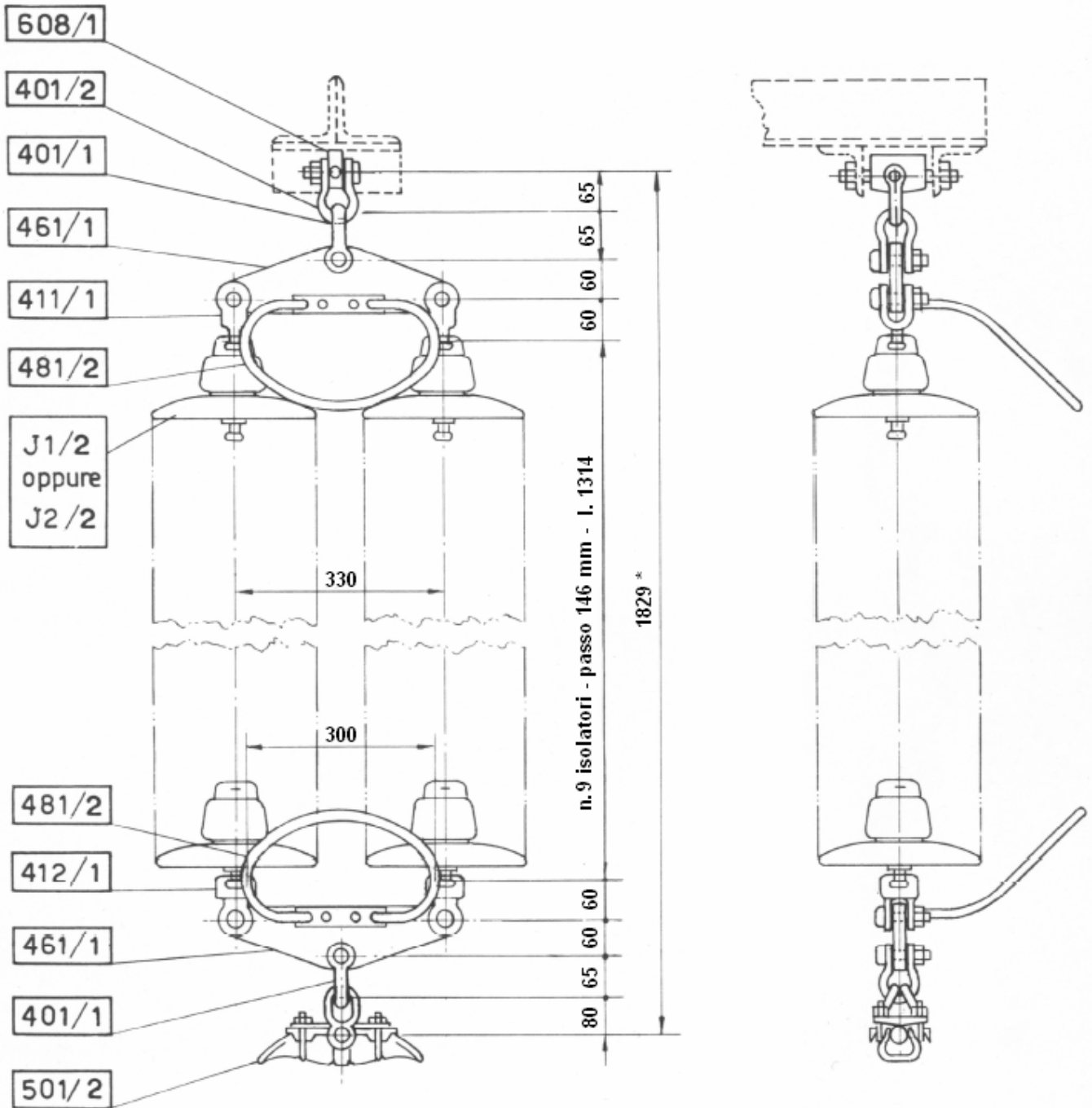
Storia delle revisioni

Rev. 00	del 29/06/2007	Prima emissione.
---------	----------------	------------------

Elaborato		Verificato		Approvato
G. Lavecchia		A. Posati	S. Tricoli	R. Rendina
ING-ILC-COL		ING-ILC-COL	ING-ILC-COL	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.



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

Riferimento: C2

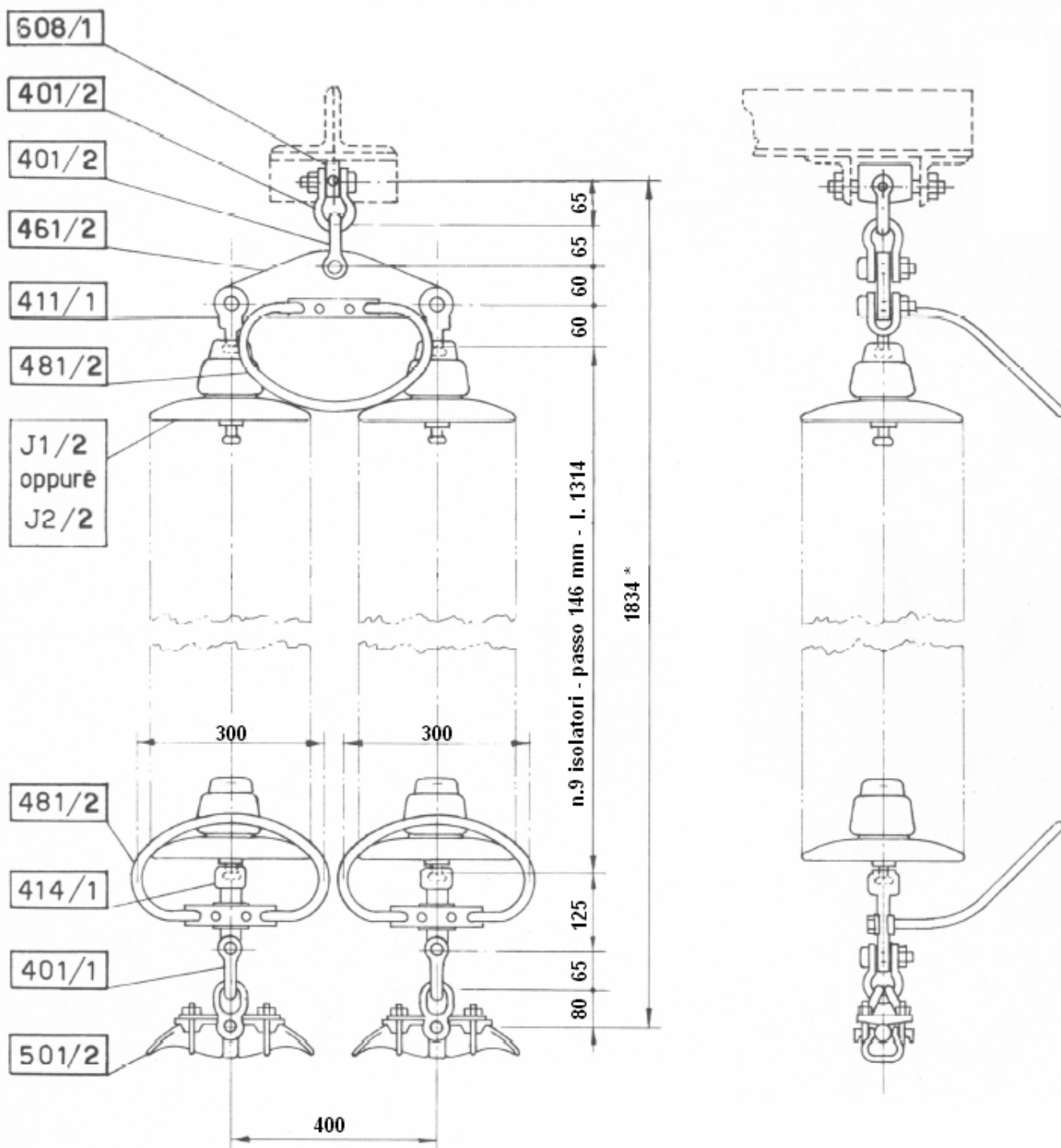
Storia delle revisioni

Rev. 00	del 29/06/2007	Prima emissione.
---------	----------------	------------------

Elaborato		Verificato		Approvato
G. Lavecchia		A. Posati	S. Tricoli	R. Rendina
ING-ILC-COL		ING-ILC-COL	ING-ILC-COL	ING-ILC

m051O001SQ-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.



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

Riferimento: C2

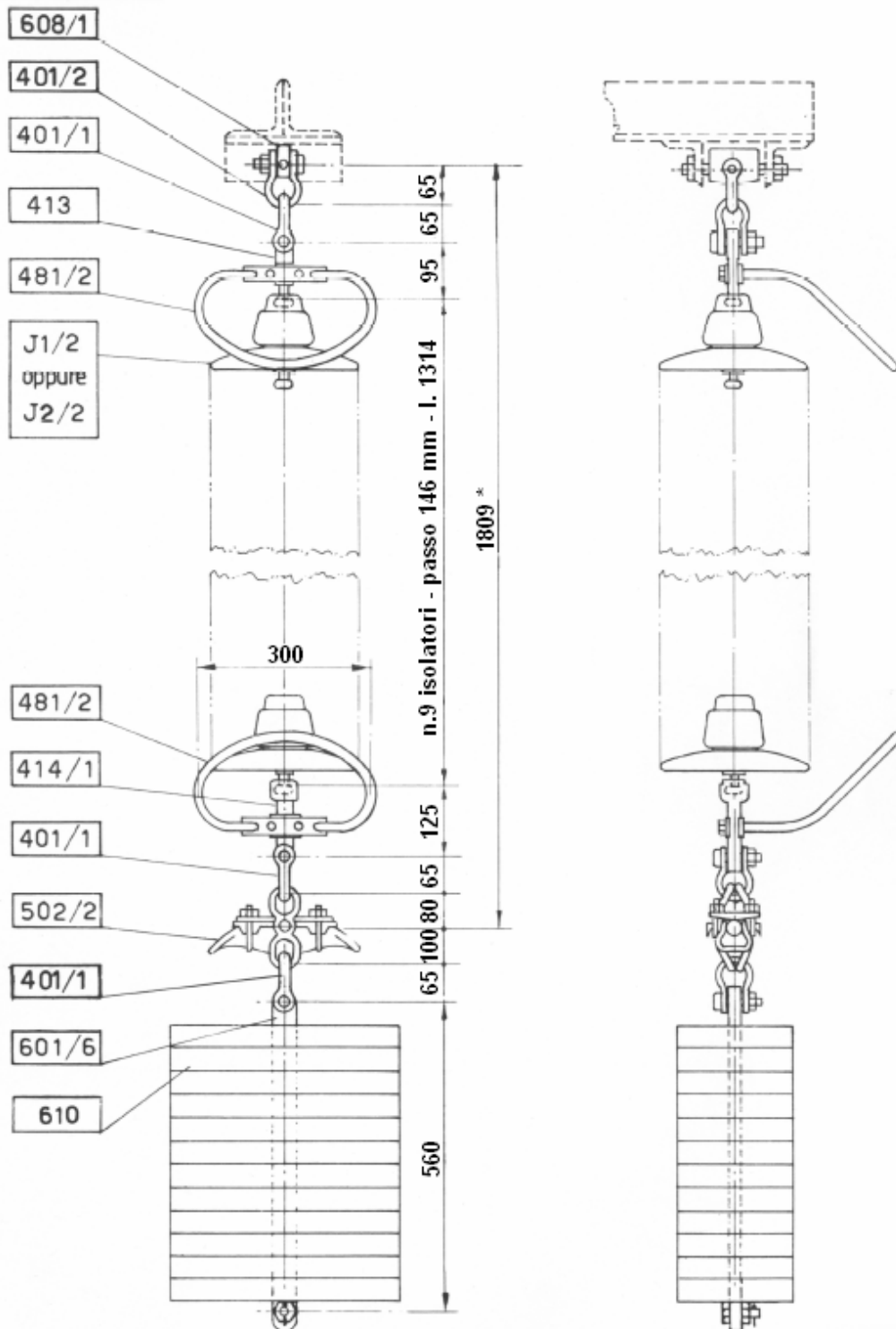
Storia delle revisioni

Rev. 00	del 29/06/2007	Prima emissione.
---------	----------------	------------------

Elaborato		Verificato		Approvato
G. Lavecchia		A. Posati	S. Tricoli	R. Rendina
ING-ILC-COL		ING-ILC-COL	ING-ILC-COL	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.



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

Riferimento: C2

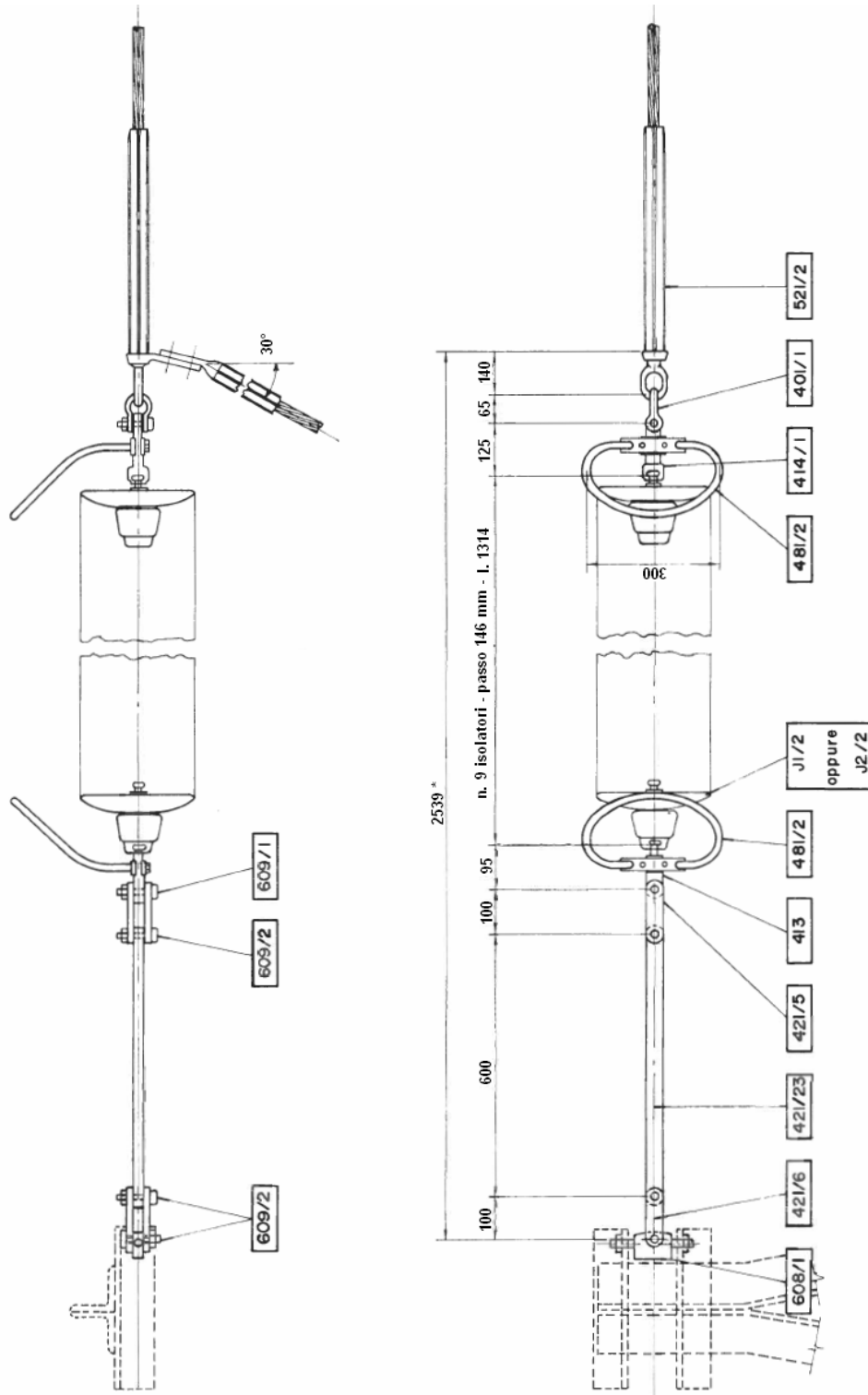
Storia delle revisioni

Rev. 00	del 29/06/2007	Prima emissione.
---------	----------------	------------------

Elaborato		Verificato		Approvato
G. Lavecchia		A. Posati	S. Tricoli	R. Rendina
ING-ILC-COL		ING-ILC-COL	ING-ILC-COL	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.



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

Riferimento C2

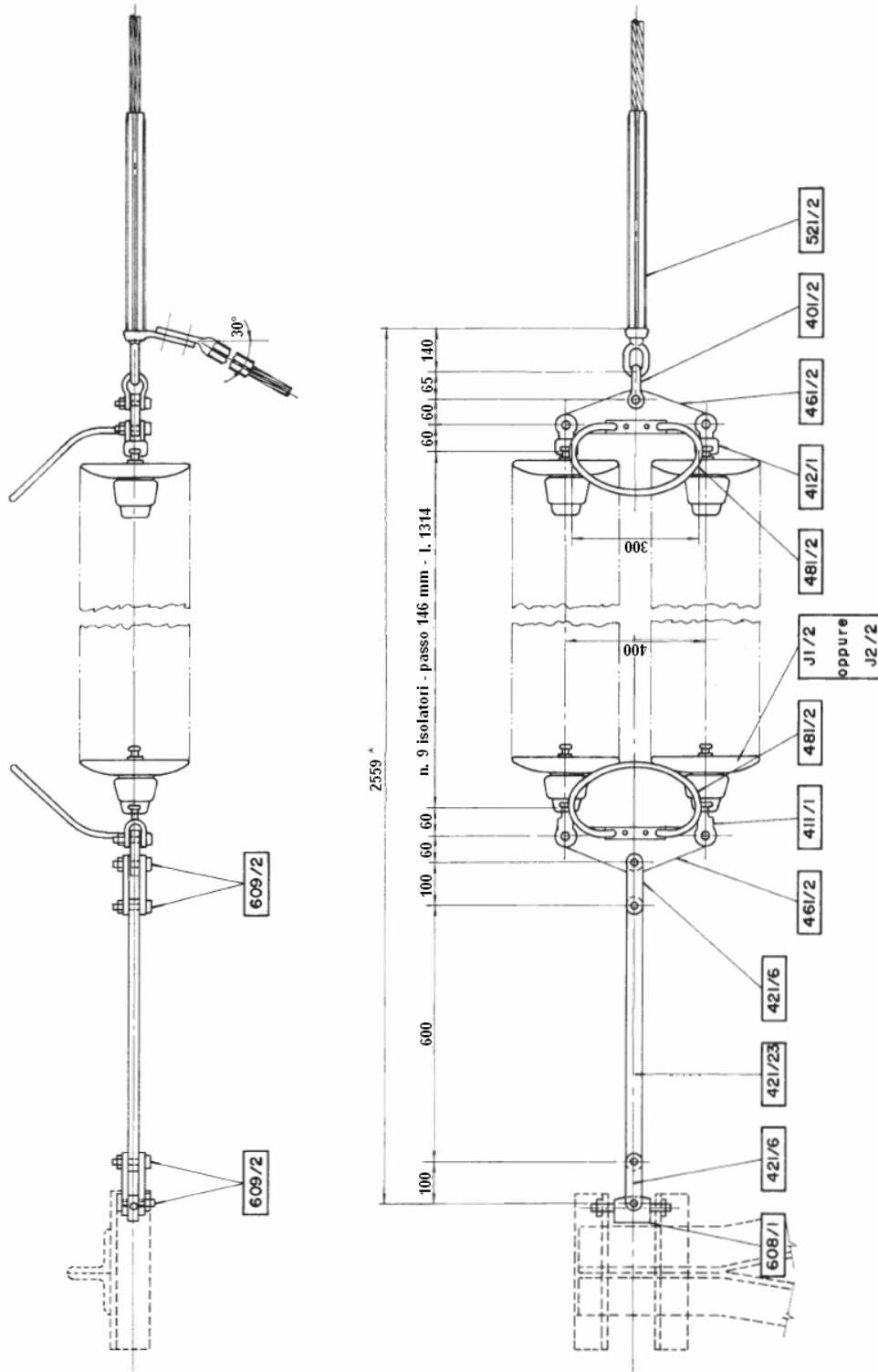
Storia delle revisioni

Rev. 00	del 29/06/2007	Prima emissione.
---------	----------------	------------------

Elaborato		Verificato		Approvato
G. Lavecchia		A. Posati	S. Tricoli	R. Rendina
ING-ILC-COL		ING-ILC-COL	ING-ILC-COL	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.



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

Riferimento C2

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 29/06/2007	Prima emissione.
---------	----------------	------------------

Elaborato	Verificato	Approvato
G. Lavecchia ING-ILC-COL	A. Posati ING-ILC-COL	S. Tricoli ING-ILC-COL
		R. Rendina ING-ILC

m051O001SQ-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.

UNIFICAZIONE

ENEL

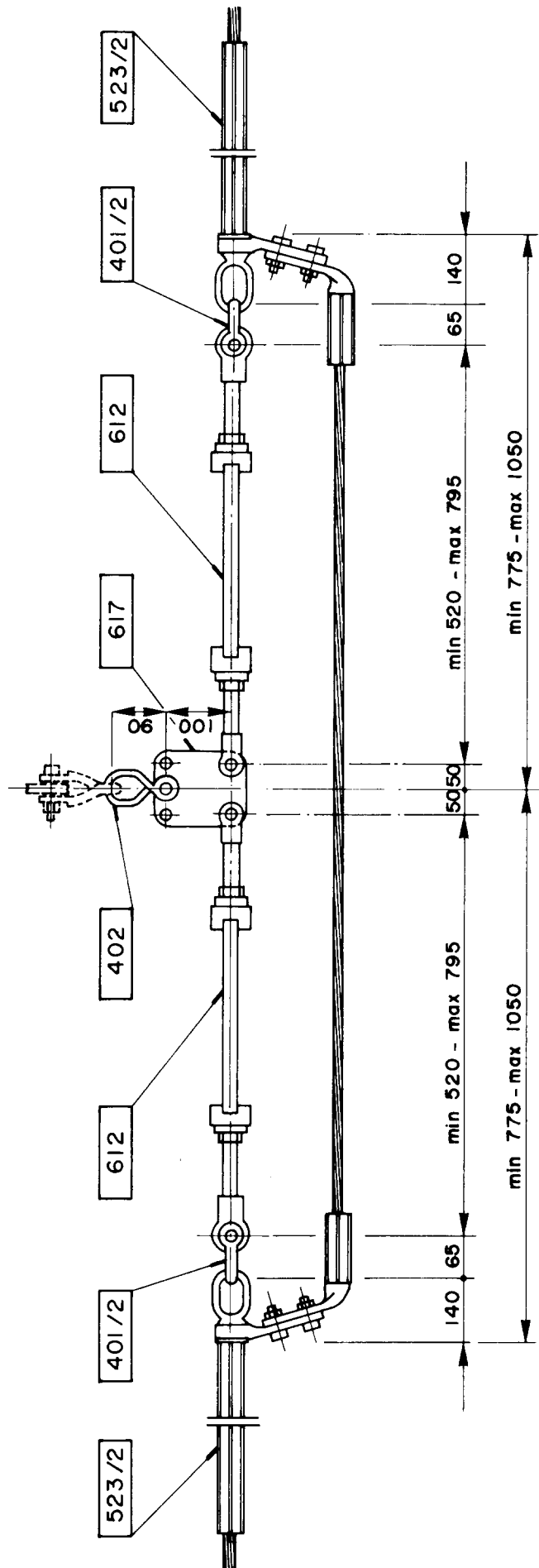
DISPOSITIVO PER AMARRO BILATERALE SINGOLO
PER EQUIPAGGIAMENTI DI SOSPENSIONE A "I"
CONDUTTORE IN ALL. - ACC. Ø 31,5

25 XX AQ

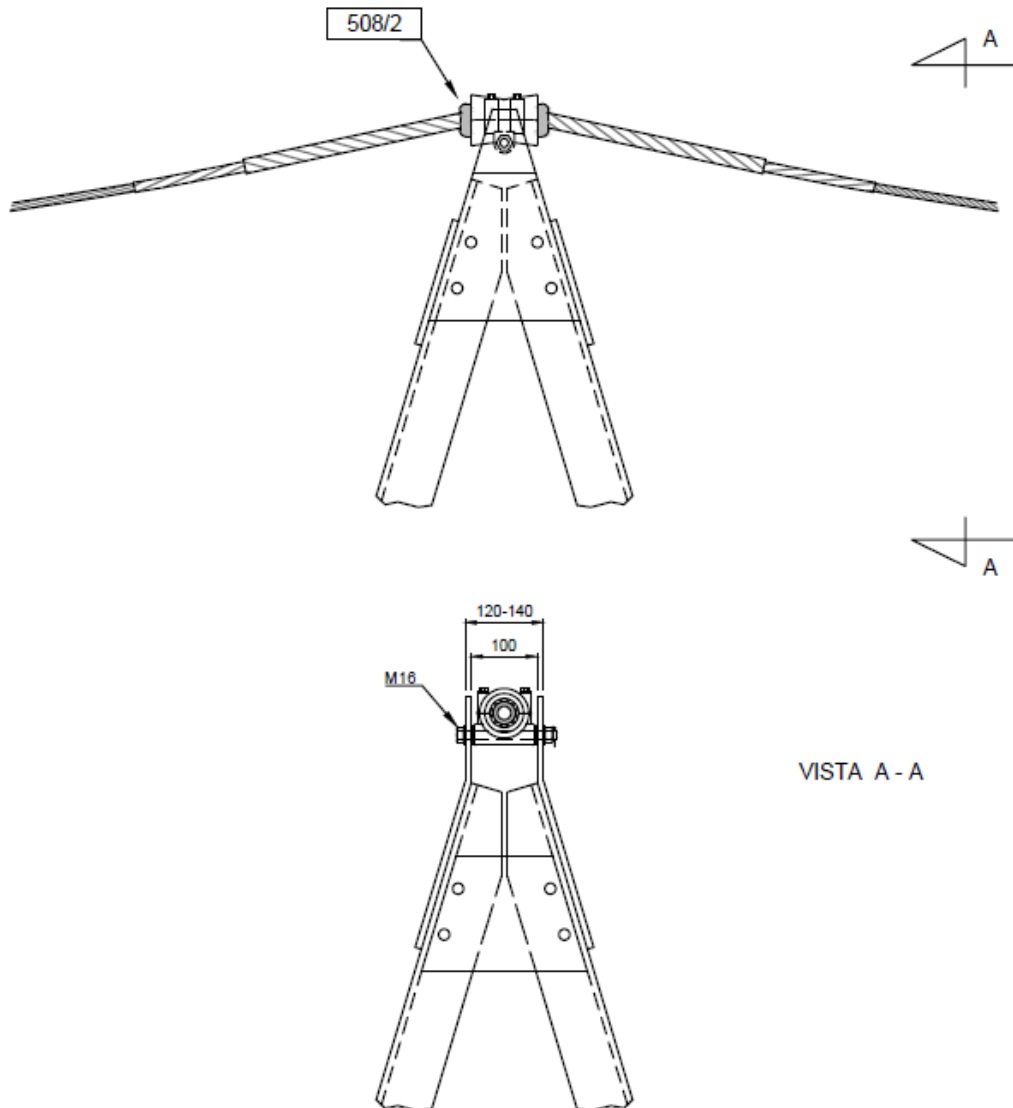
LM 133

Luglio 1994
Ed.3 - 1/1

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



Riferimento: C2



DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

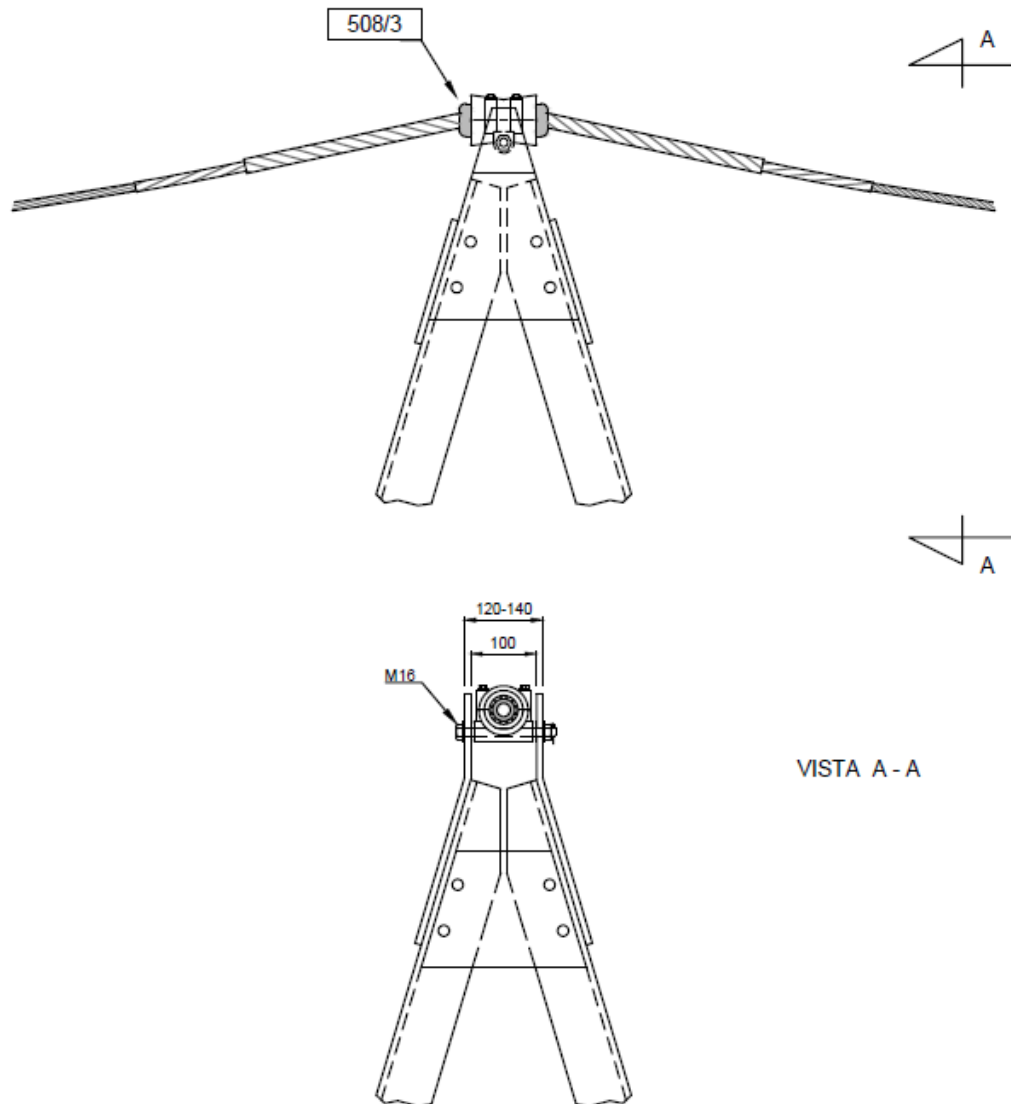
LIN_00000C25, LIN_00000C59

Storia delle revisioni

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

ISC – Uso INTERNO

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



DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

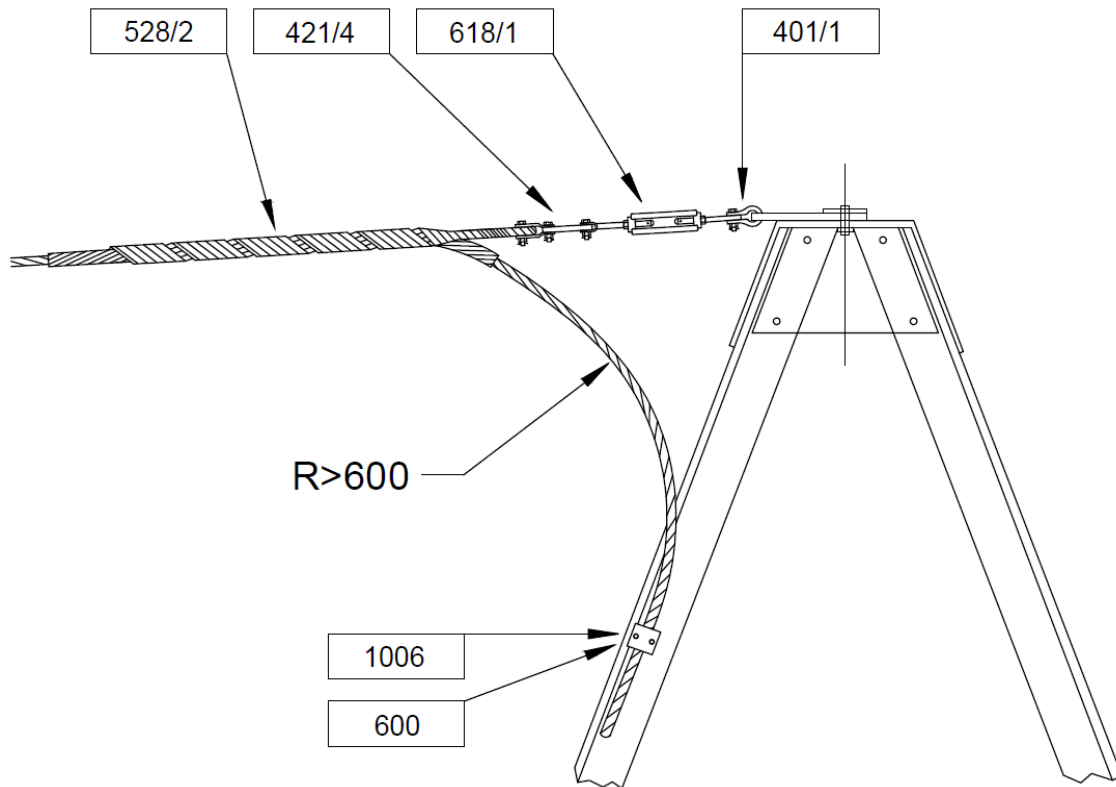
LIN_00000C50, LIN_00000C60

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM206 ed. 1 del Luglio 1996.
Rev. 01	del 20/11/2017	Sostituzione del morsetto di sospensione metacentrico con il morsetto di sospensione a barrette preformate.

ISC – Uso INTERNO

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



NOTE

1. La quantità dei morsetti unifilari 1006 e delle staffe di fissaggio 600 per la discesa della fune di guardia alla scatola di giunzione devono essere specificate in funzione del tipo e dell'altezza del sostegno sul quale viene realizzata la discesa, in accordo con il documento LIN_000C3906.

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

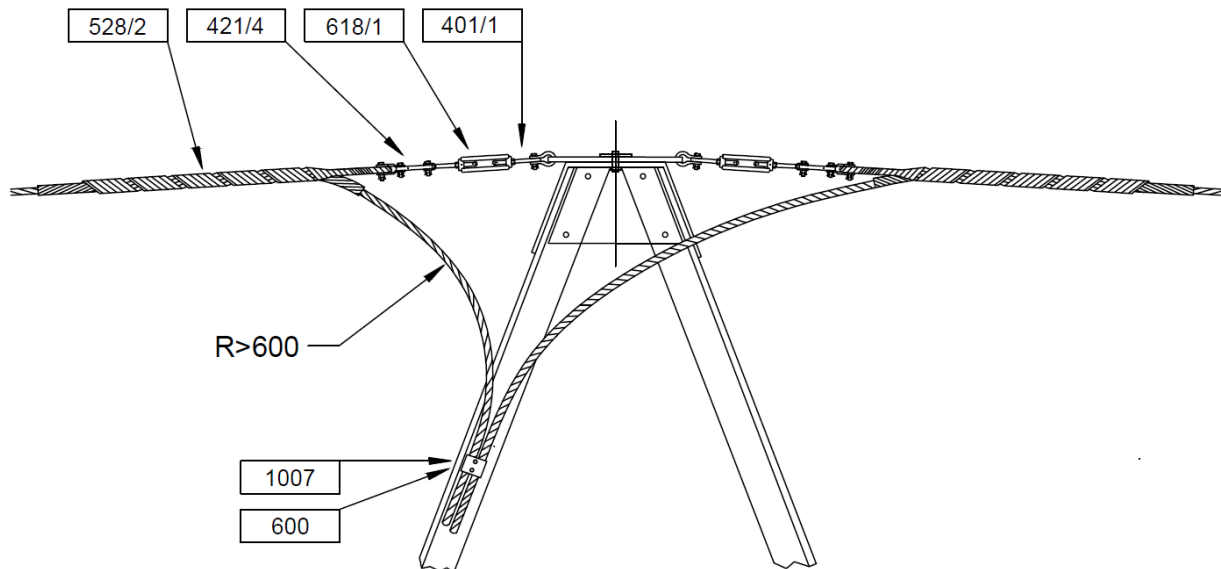
LIN_00000C25, LIN_00000C59

Storia delle revisioni

Rev.	del	Descrizione
Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM270 ed. 1 del Luglio 1996.
Rev. 01	del 20/11/2017	Sostituzione della morsa di amarro a bulloni con la morsa di amarro preformata.

ISC – Uso INTERNO

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



NOTE

1. La quantità dei morsetti bifilari 1007 e delle staffe di fissaggio 600 per la discesa della fune di guardia alla scatola di giunzione deve essere definita in accordo al documento C3906.

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

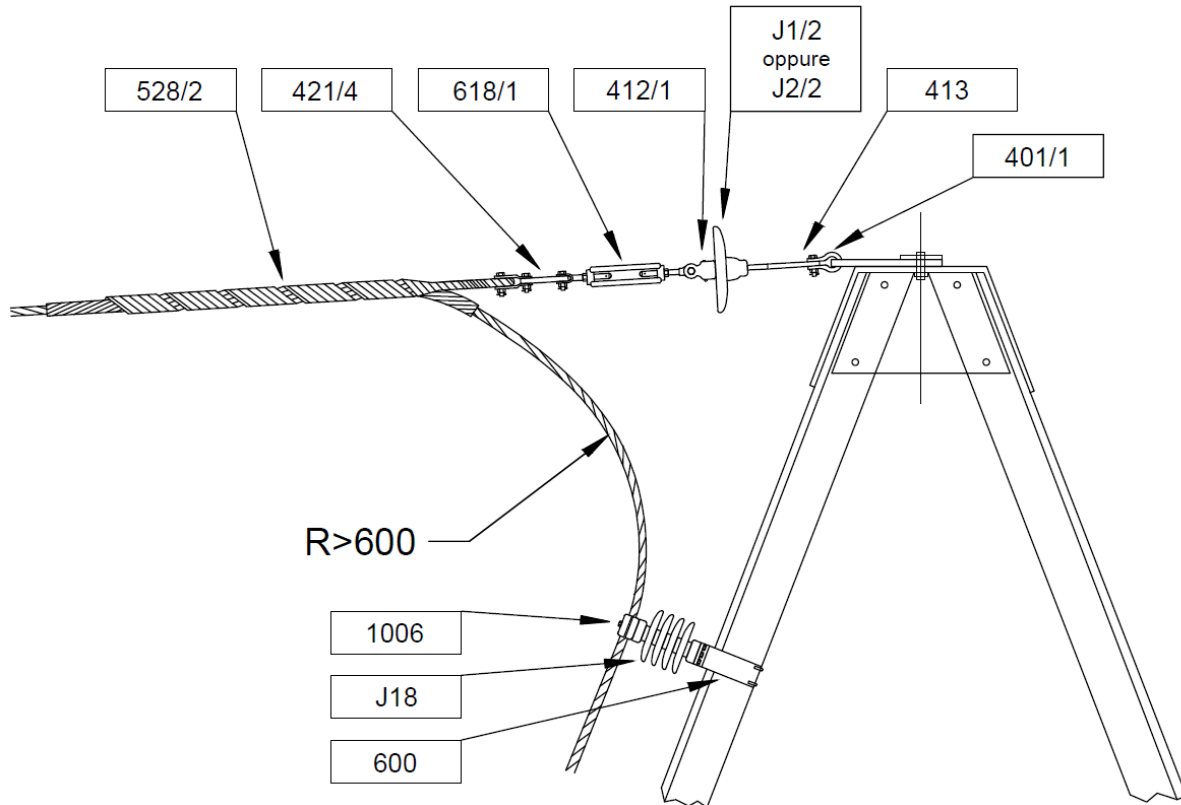
LIN_00000C25, LIN_00000C59

Storia delle revisioni

Rev.	del	Descrizione
Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM271 ed. 1 del Luglio 1996.
Rev. 01	del 20/11/2017	Sostituzione della morsa di amarro a bulloni con la morsa di amarro preformata.

ISC – Uso INTERNO

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



NOTE

1. La quantità dei morsetti unifilari 1006, degli isolatori J18 e delle staffe di fissaggio 600 per la discesa della fune di guardia alla scatola di giunzione devono essere specificate in funzione del tipo e dell'altezza del sostegno sul quale viene realizzata la discesa, in accordo con il documento LIN_0000C3906.

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

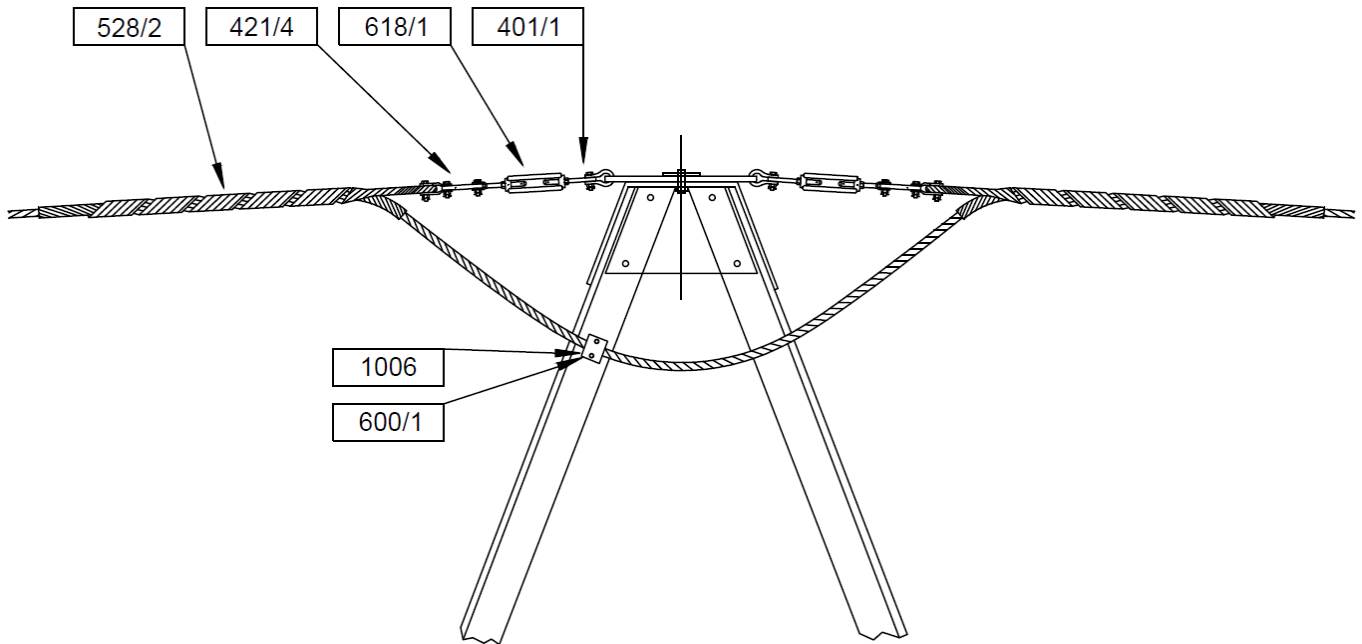
LIN_00000C25, LIN_00000C59

Storia delle revisioni

Rev.	del	Descrizione
Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM272 ed. 1 del Luglio 1996.
Rev. 01	del 20/11/2017	Sostituzione della morsa di amarro a bulloni con la morsa di amarro preformata.

ISC – Uso INTERNO

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



NOTE

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

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

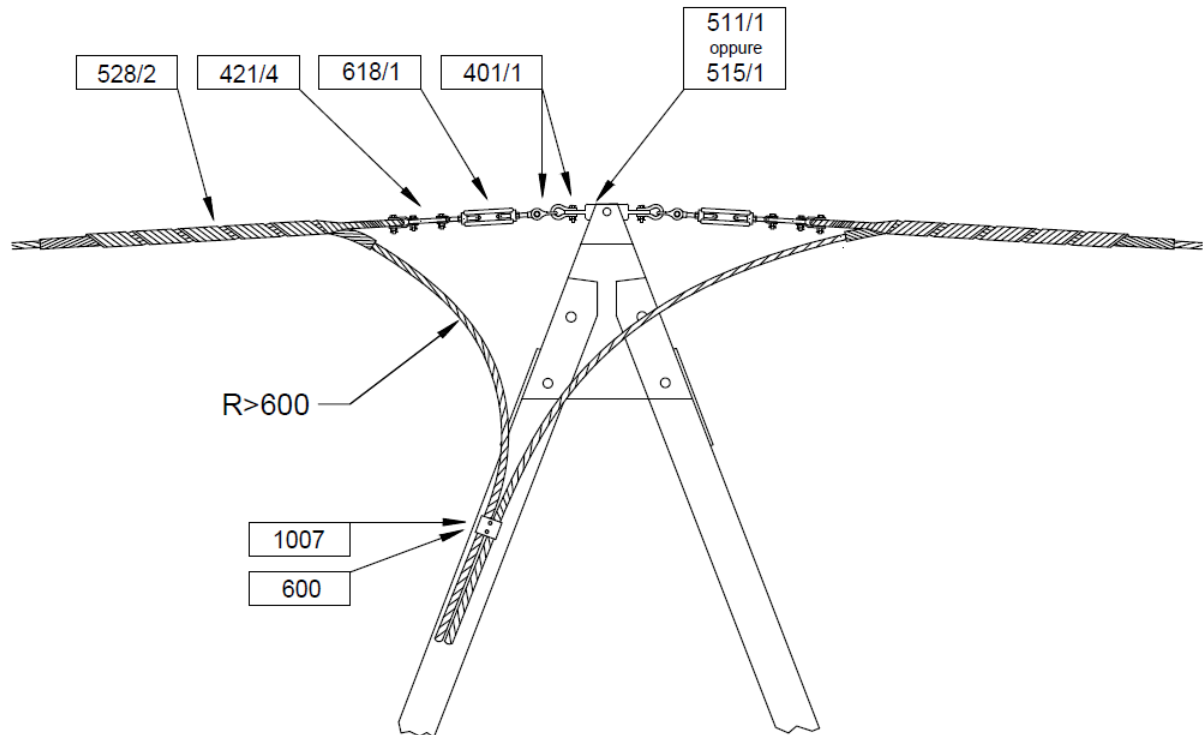
LIN_00000C25, LIN_00000C59

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM273 ed. 1 del Luglio 1996.
Rev. 01	del 20/11/2017	Sostituzione della morsa di amarro a bulloni con la morsa di amarro preformata.
Rev. 02	del 31/07/2018	Inserita nota n.1.

ISC – Uso INTERNO

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



NOTE

1. Particolari precauzioni devono essere prese durante i lavori in quanto nei sostegni di sospensione non è prevista a verifica dei cimini per il tiro pieno unilaterale con coefficiente di sicurezza 2.
2. La quantità dei morsetti bifilari 1007 e delle staffe di fissaggio 600 per la discesa della fune di guardia alla scatola di giunzione devono essere specificate in funzione del tipo e dell'altezza del sostegno sul quale viene realizzata la discesa, in accordo con il documento LIN_000C3906.
3. Il supporto per amarro bilaterale 515/1 viene montato sui cimini con passo 78 mm.
Il supporto per amarro bilaterale 511/1 viene montato sui cimini con passo 100 mm.

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

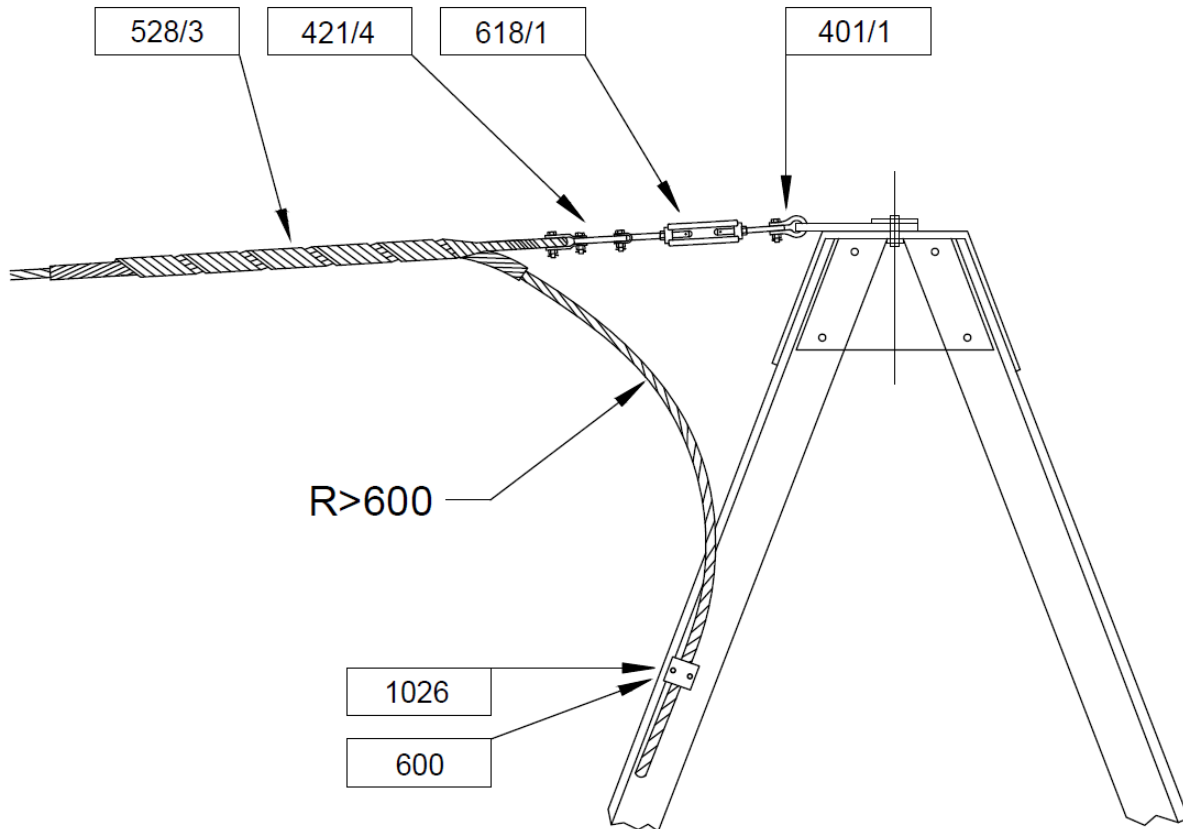
LIN_00000C25, LIN_00000C59

Storia delle revisioni

Rev.	del	Descrizione
Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM274 ed. 1 del Luglio 1996.
Rev. 01	del 20/11/2017	Sostituzione della morsa di amarro a bulloni con la morsa di amarro preformata.

ISC – Uso INTERNO

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



NOTE

1. La quantità dei morsetti unifilari 1026 e delle staffe di fissaggio 600 per la discesa della fune di guardia alla scatola di giunzione devono essere specificate in funzione del tipo e dell'altezza del sostegno sul quale viene realizzata la discesa, in accordo con il documento LIN_000C3906.

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

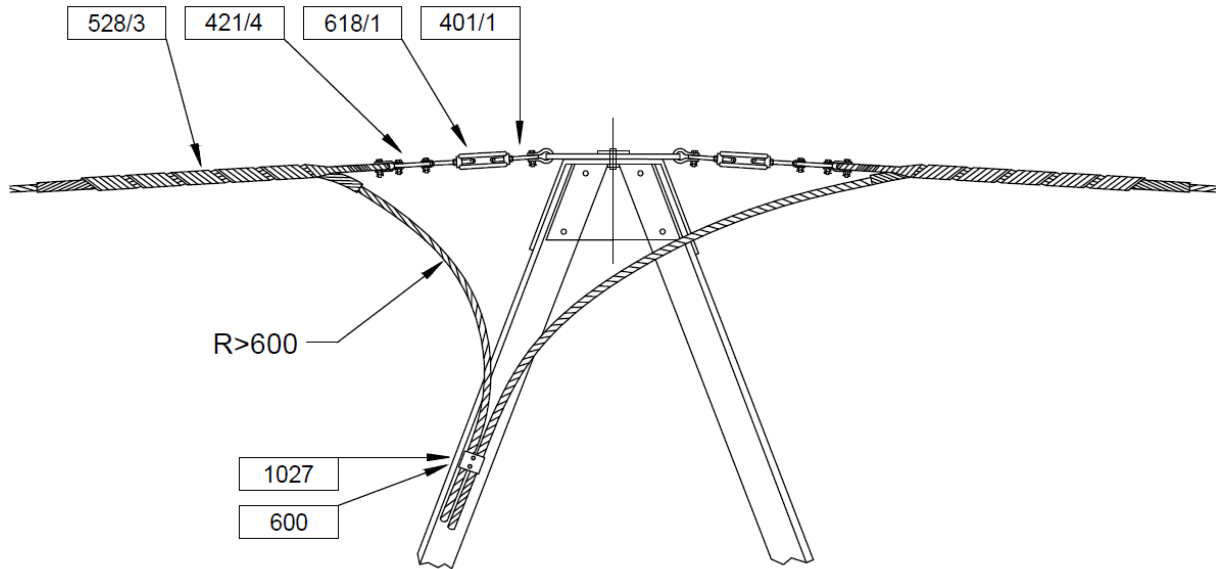
LIN_00000C50, LIN_00000C60

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM275 ed. 1 del Luglio 1996.
Rev. 01	del 20/11/2017	Sostituzione della morsa di amarro a bulloni con la morsa di amarro preformata.

ISC – Uso INTERNO

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



NOTE

1. La quantità dei morsetti bifilari 1027 e delle staffe di fissaggio 600 per la discesa della fune di guardia alla scatola di giunzione devono essere specificate in funzione del tipo e dell'altezza del sostegno sul quale viene realizzata la discesa, in accordo con il documento LIN_000C3906.

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

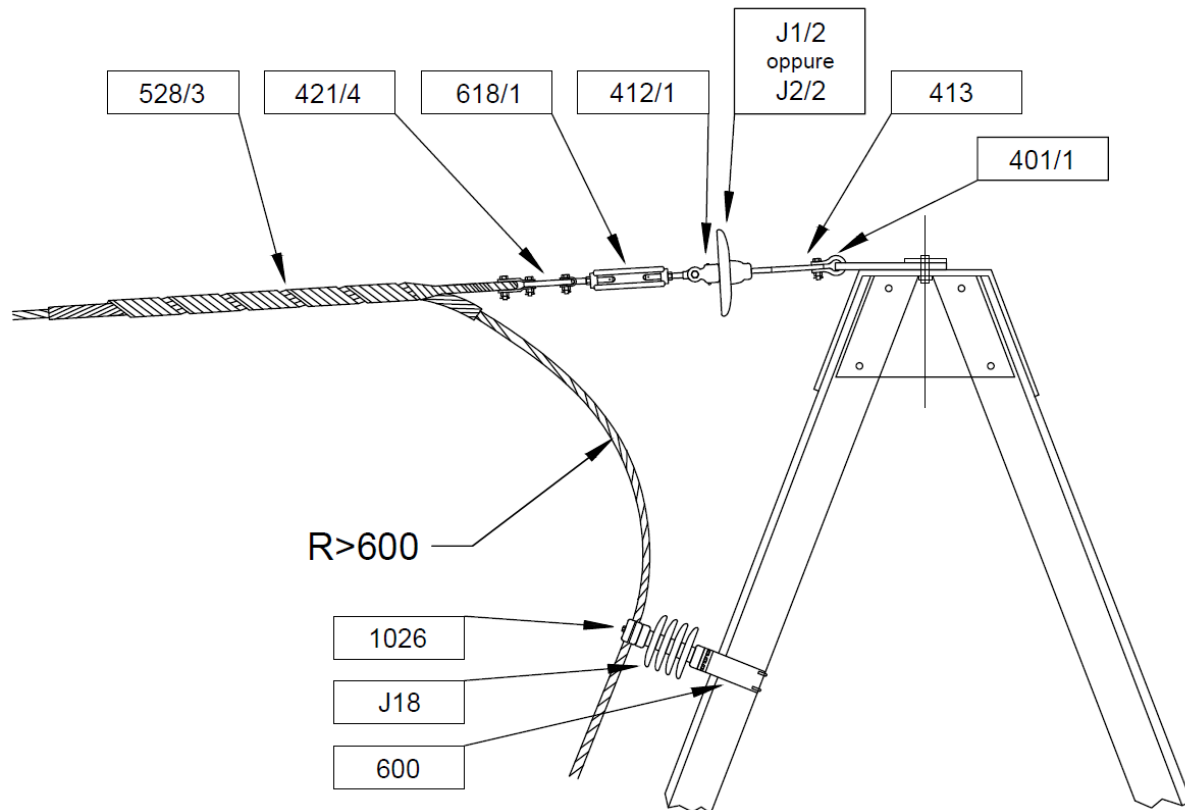
LIN_00000C50, LIN_00000C60

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM276 ed. 1 del Luglio 1996.
Rev. 01	del 20/11/2017	Sostituzione della morsa di amarro a bulloni con la morsa di amarro preformata.

ISC – Uso INTERNO

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



NOTE

1. La quantità dei morsetti unifilari 1026, degli isolatori J18 e delle staffe di fissaggio 600 per la discesa della fune di guardia alla scatola di giunzione devono essere specificate in funzione del tipo e dell'altezza del sostegno sul quale viene realizzata la discesa, in accordo con il documento LIN_000C3906.

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

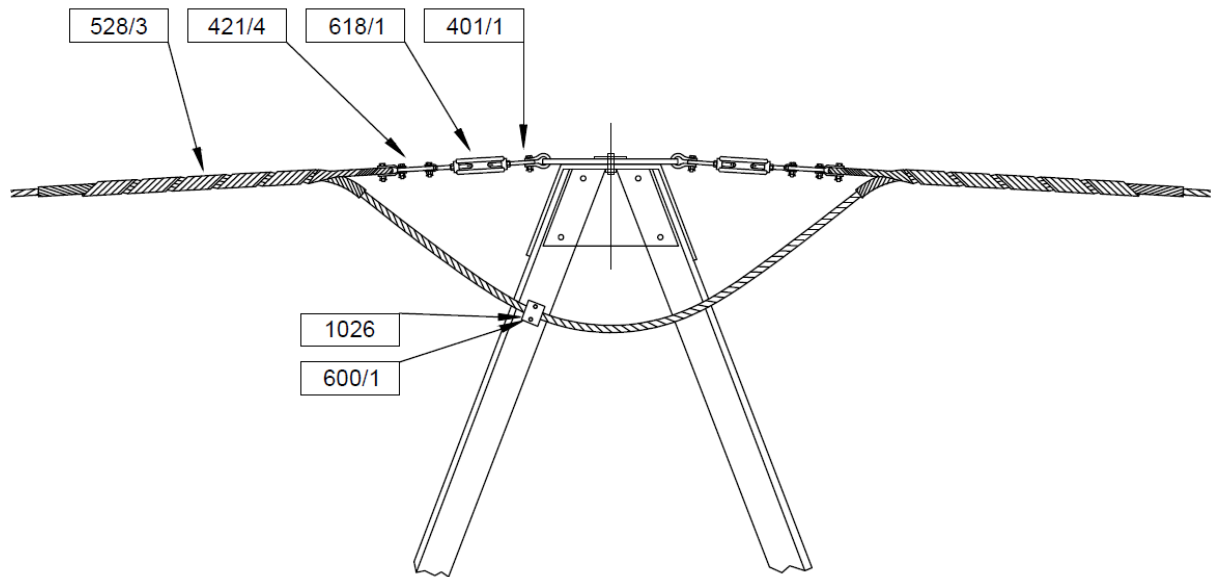
LIN_00000C50, LIN_00000C60

Storia delle revisioni

Rev.	del	Descrizione
Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM277 ed. 1 del Luglio 1996.
Rev. 01	del 20/11/2017	Sostituzione della morsa di amarro a bulloni con la morsa di amarro preformata.

ISC – Uso INTERNO

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



NOTE

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

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

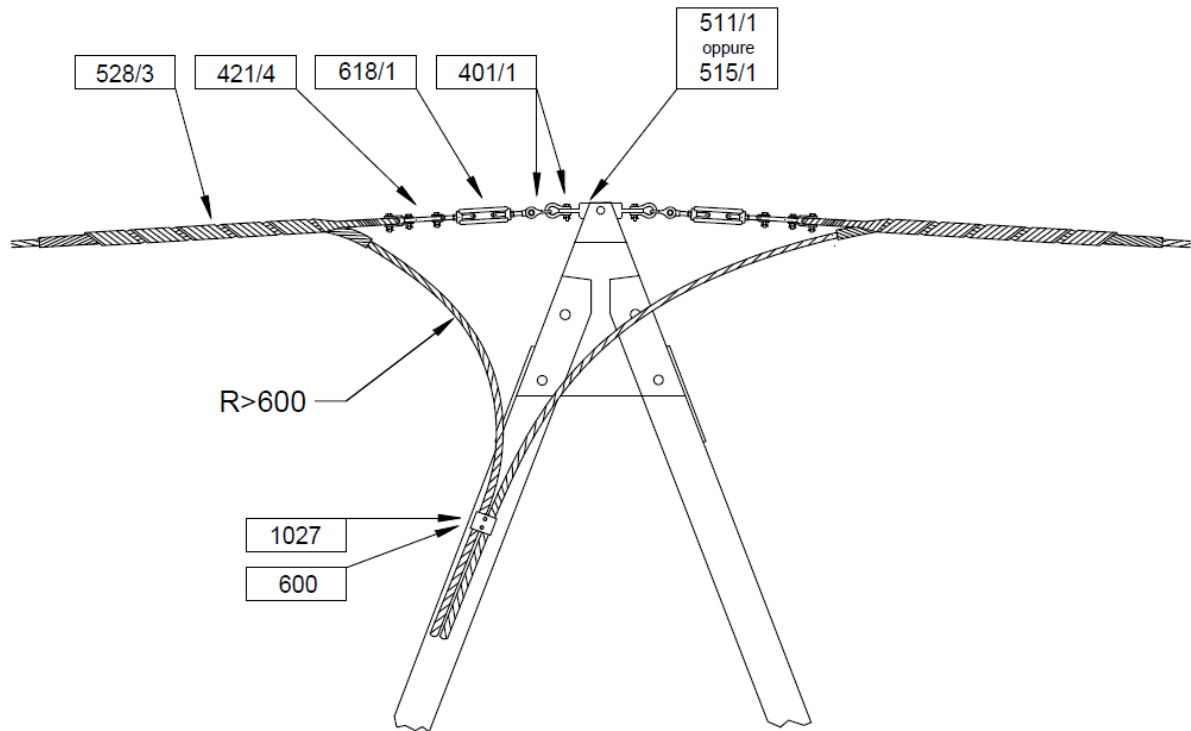
LIN_00000C50, LIN_00000C60

Storia delle revisioni

Rev.	del	Descrizione
Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM278 ed. 1 del Luglio 1996.
Rev. 01	del 20/11/2017	Sostituzione della morsa di amarro a bulloni con la morsa di amarro preformata.
Rev. 02	del 31/07/2018	Inserita nota n.1.

ISC – Uso INTERNO

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



NOTE

1. Particolari precauzioni devono essere prese durante i lavori in quanto nei sostegni di sospensione non è prevista a verifica dei cimini per il tiro pieno unilaterale con coefficiente di sicurezza 2.
2. La quantità dei morsetti bifilari 2017 e delle staffe di fissaggio 600 per la discesa della fune di guardia alla scatola di giunzione devono essere specificate in funzione del tipo e dell'altezza del sostegno sul quale viene realizzata la discesa, in accordo con il documento LIN_000C3906.
3. Il supporto per amarro bilaterale 515/1 viene montato sui cimini con passo 78 mm.
Il supporto per amarro bilaterale 511/1 viene montato sui cimini con passo 100 mm.

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

LIN_00000C50, LIN_00000C60

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 01/06/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL DM279 ed. 1 del Luglio 1996.
Rev. 01	del 20/11/2017	Sostituzione della morsa di amarro a bulloni con la morsa di amarro preformata.

ISC – Uso INTERNO

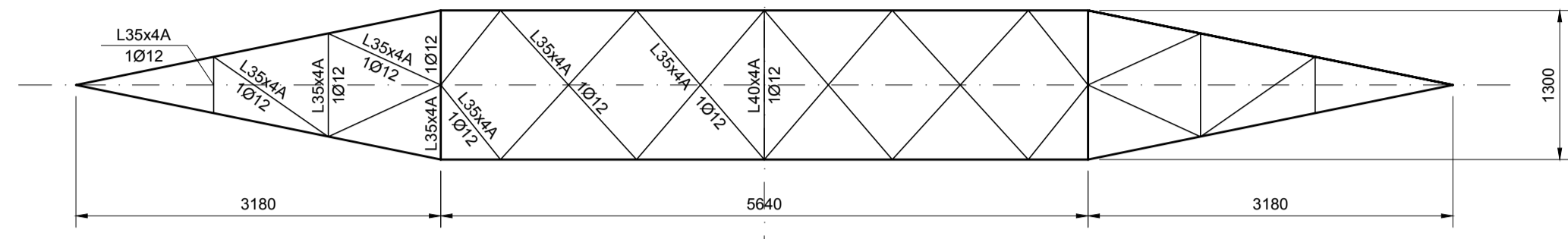
Elaborato		Verificato		Approvato
R. Costagliola ING-TAM-ILI	A. Piccinin ING-TAM-ILI	P. Berardi ING-TAM-ILI		E. Di Vito ING-TAM-ILI

MATERIALI E COLLEGAMENTI

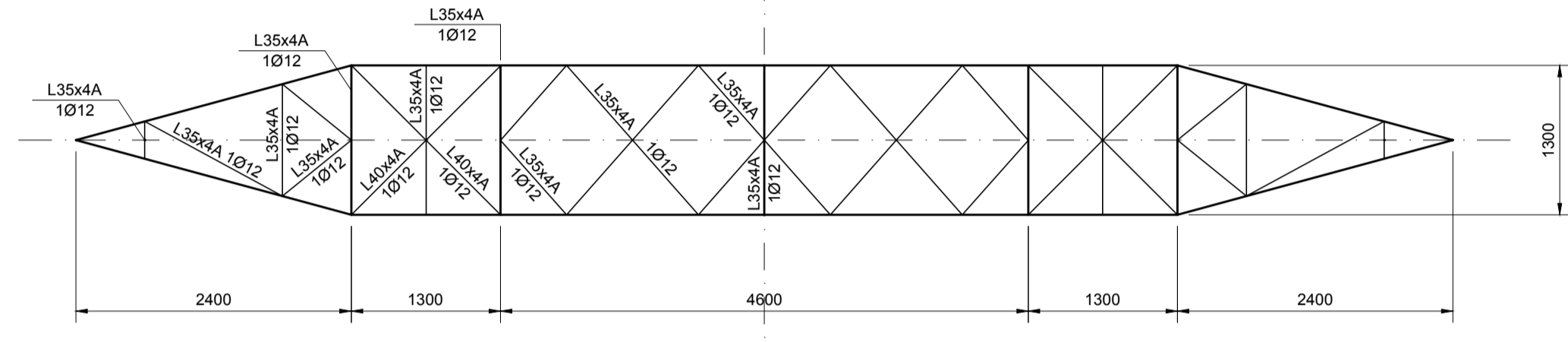
- Profilati: UNI EN 10027-1 S355JR
- Piatti: UNI EN 10027-1 S355JR
- Bulloni: UNI EN ISO 898 Parte 1 2001 Classe 6.8

- ELEMENTI STRUTTURALI: NYT01 ÷ NYT08

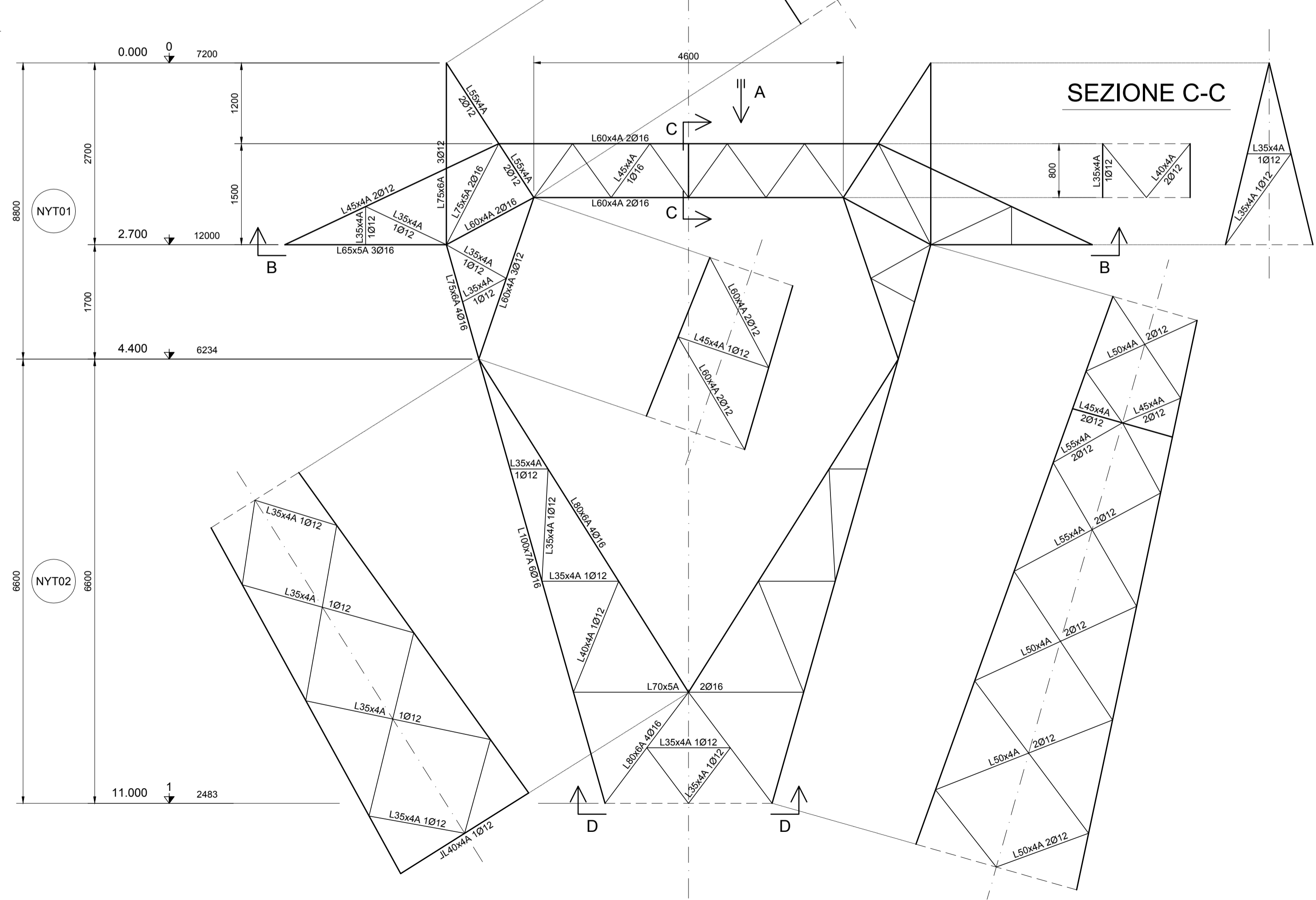
VISTA A
SCALA 1:50



SEZIONE B-B
SCALA 1:50

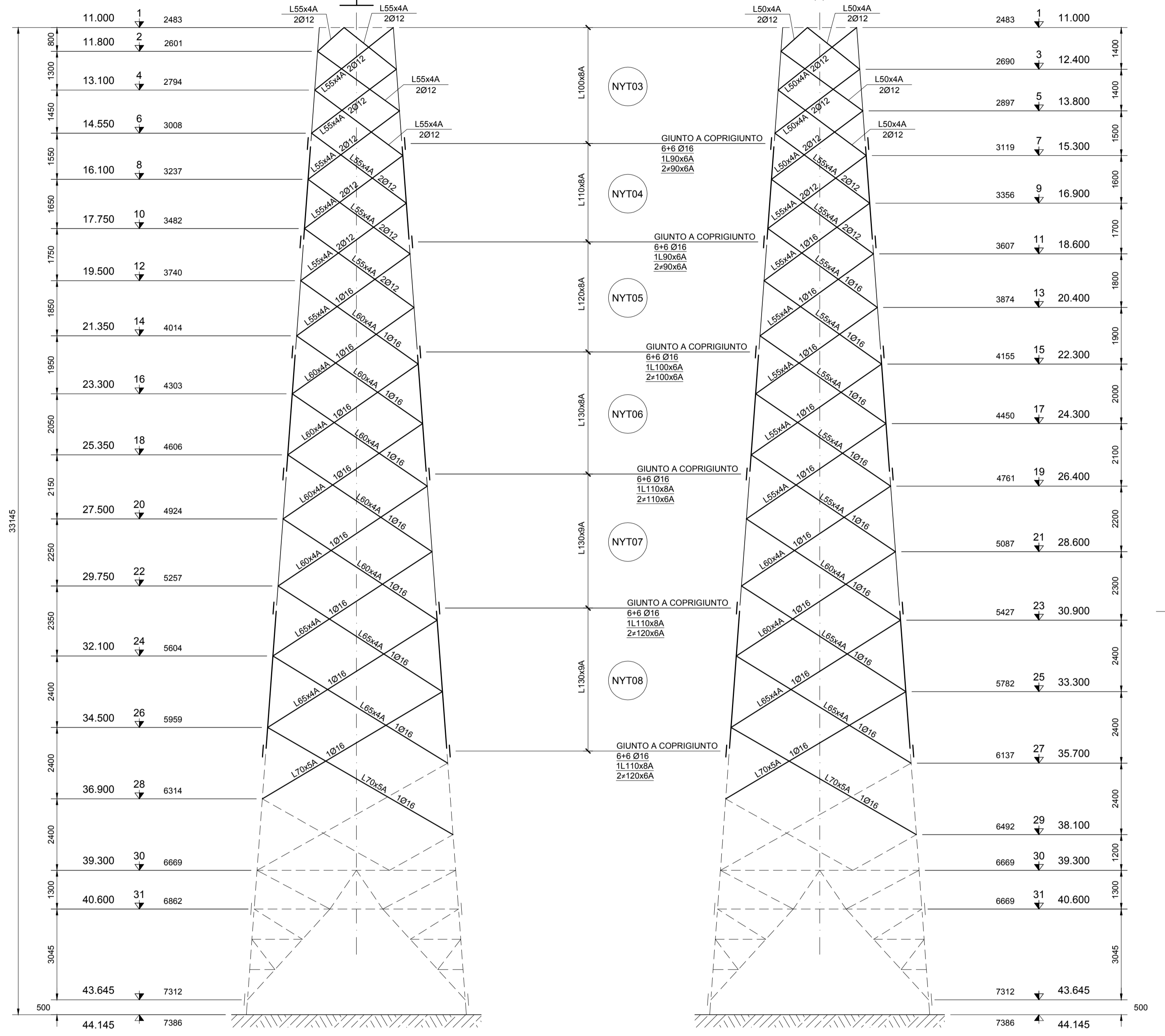


TESTA
SCALA 1:50

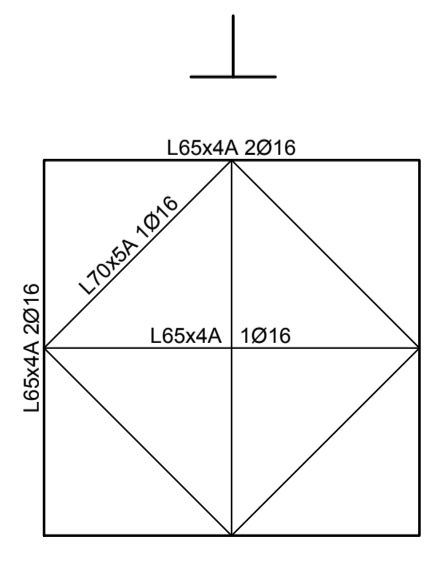


SEZIONE C-C

TRONCO
SCALA 1:100



SEZIONE D-D
SCALA 1:50



REVISIONI			
00	01/09/2018	PRIMA EMISSIONE	G. Zucchinelli CSES S.p.A. ELABORATO
			L. Aiano - S. Matteo ING. TAMBALÀ VERIFICATO
			E. Di Vito ING. TAMBALÀ APPROVATO

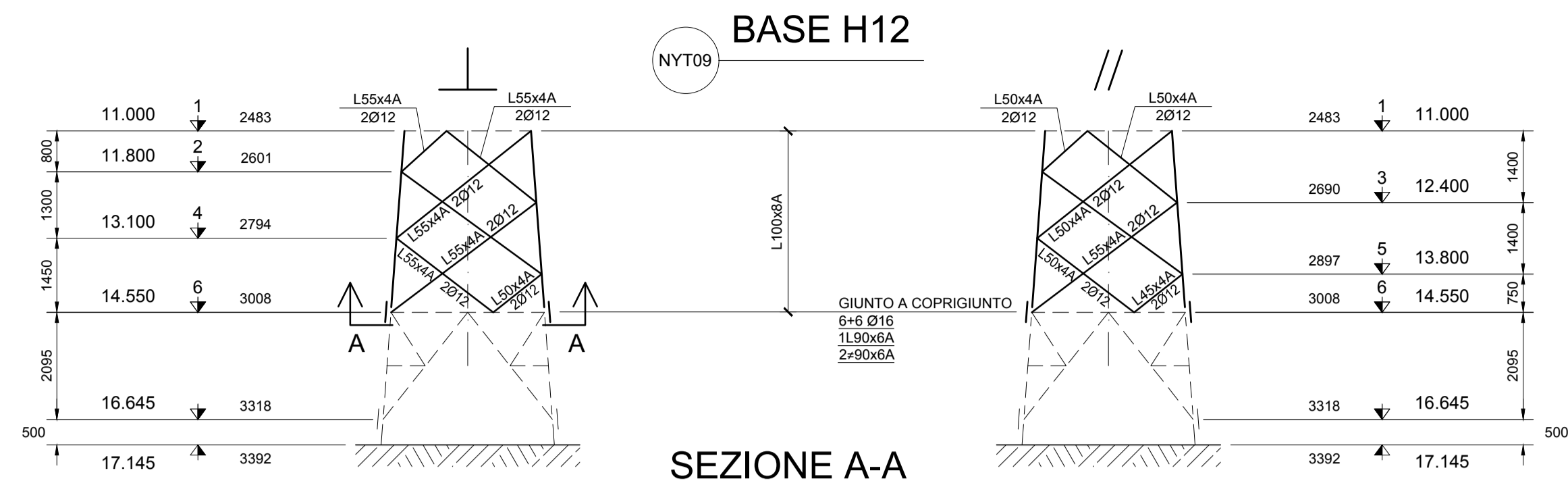
TIPOLOGIA DELL'ELABORATO	CODIFICA DELL'ELABORATO	Terna Rete Italia	
Disegno Schematico	P007SN0001	TERNA GROUP	
PROGETTO	TITOLO		
N.A.	LINEA 132/150 KV IN SEMPLICE TERNA TESTA A DELTA		
RICAVATO DAL DOC. TERNA	SOSTEGNO TIPO N TRONCO E TESTA		
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA	Aziendale		
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA
P007SN0001-1_Rev00.dwg	1 unità = 1 mm	A1	1:50 - 1:100
		FOGLIO	01 / 04

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna Rete Italia S.p.A. 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 Rete Italia S.p.A.
This document contains information proprietary to Terna Rete Italia S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whenever usage of spreading or reproduction without the written permission of Terna Rete Italia S.p.A. is prohibited.

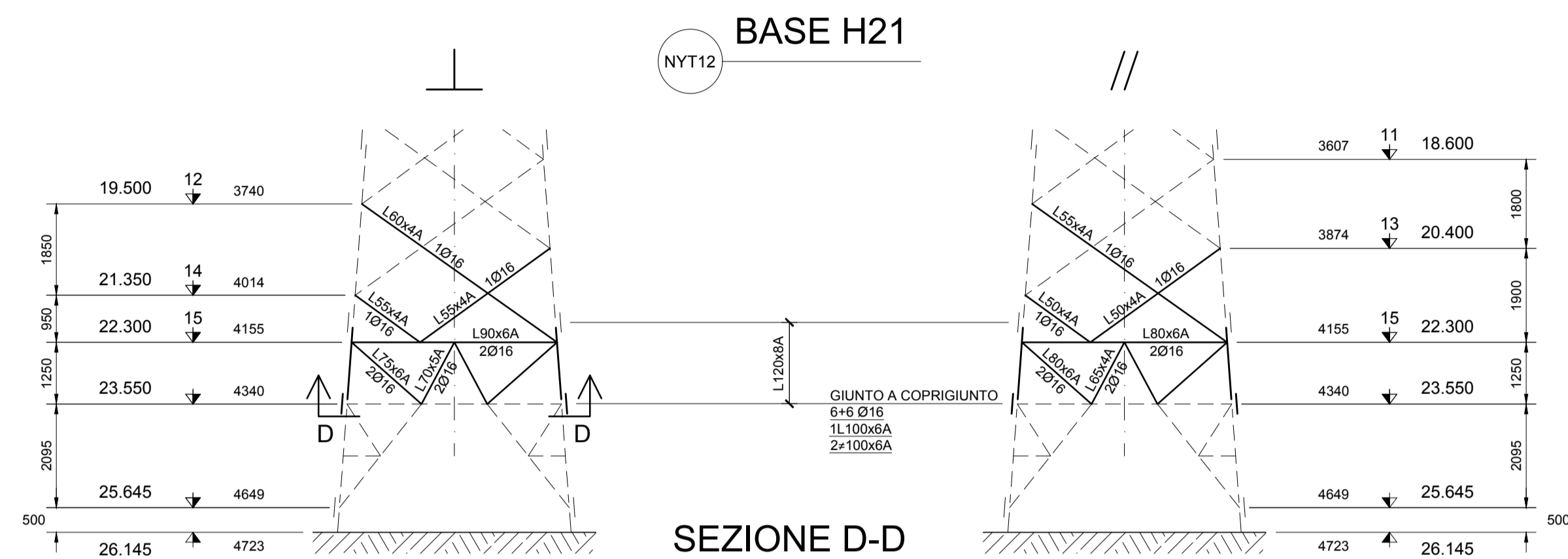
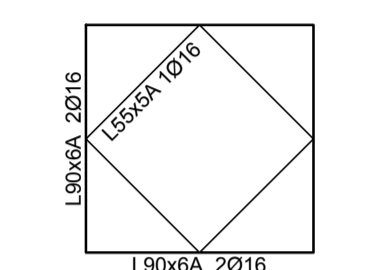
MATERIALI E COLLEGAMENTI

- Profilati: UNI EN 10027-1 S355JR
- Piatti: UNI EN 10027-1 S355JR
- Bulloni: UNI EN ISO 898 Parte 1 2001 Classe 6.8

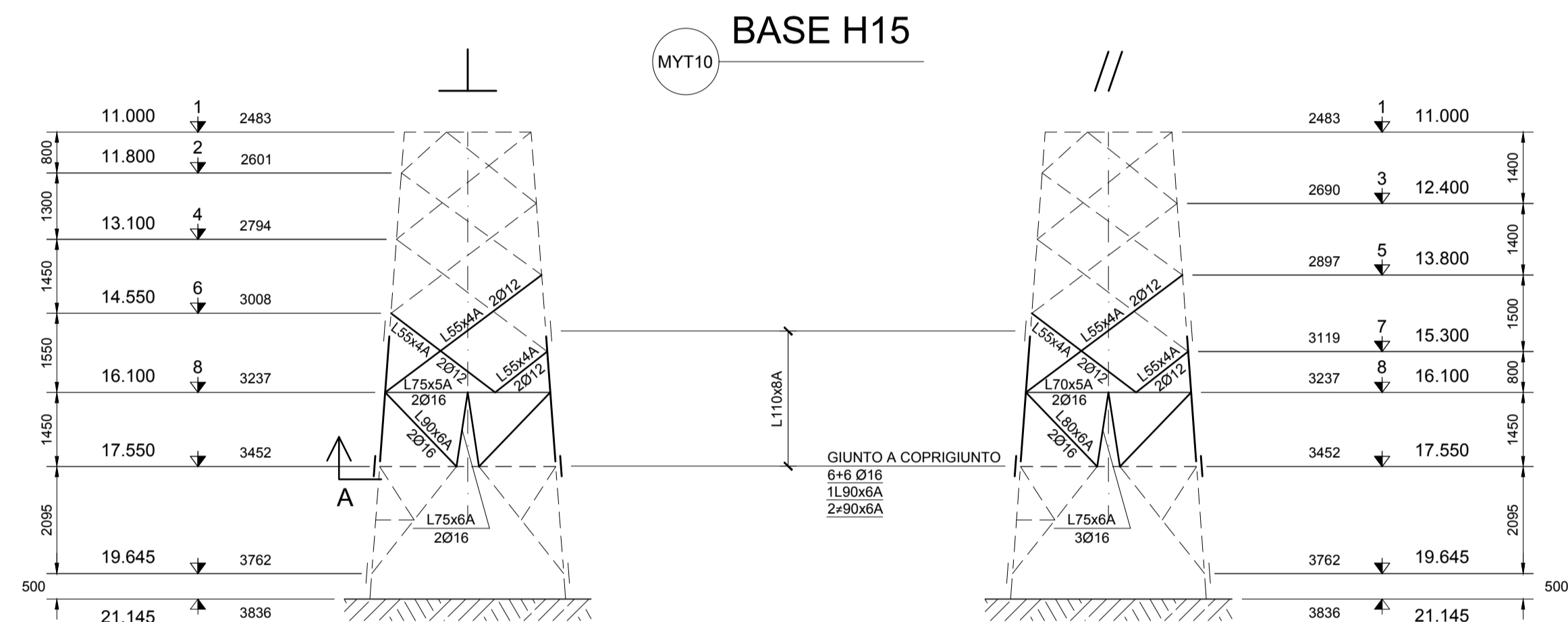
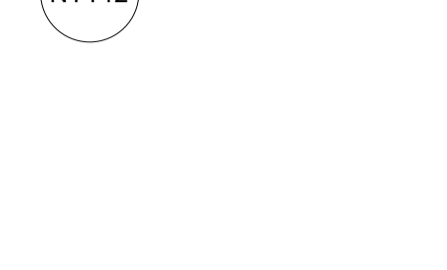
- ELEMENTI STRUTTURALI: NYT09 ÷ NYT13



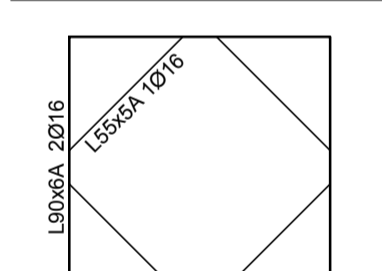
SEZIONE A-A



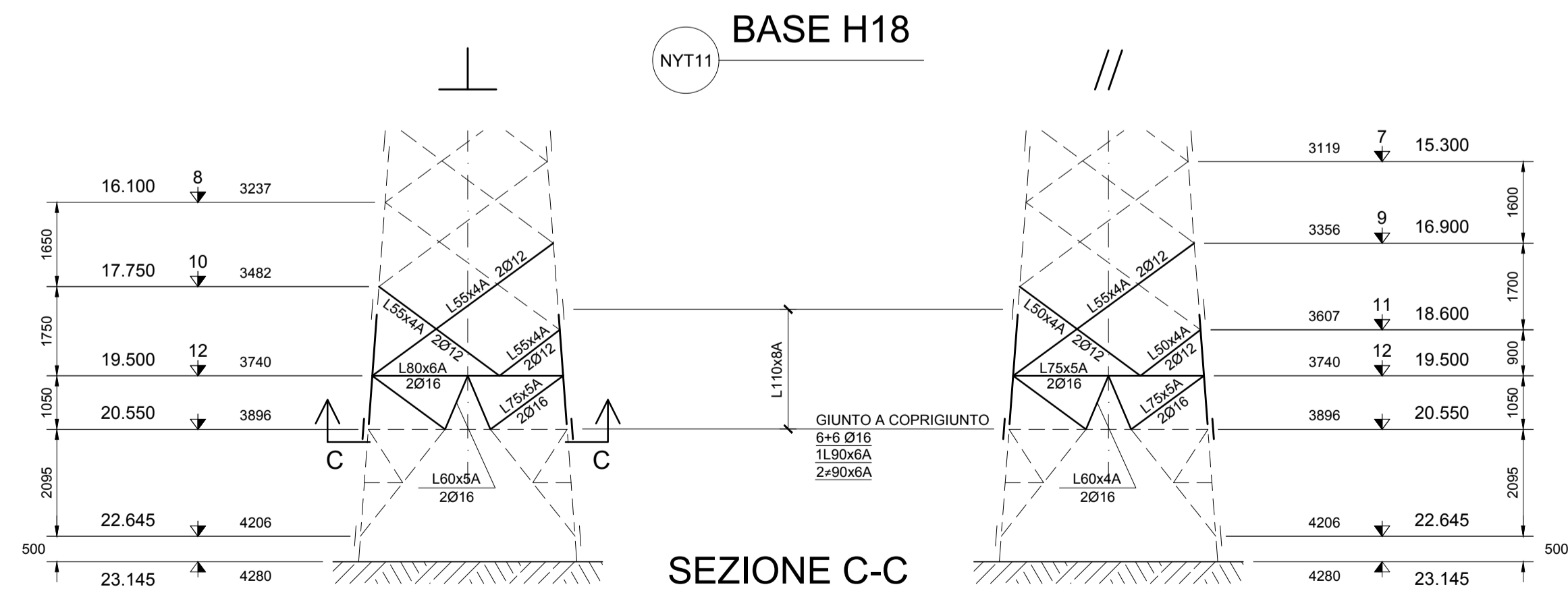
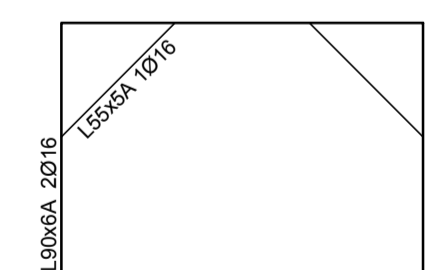
SEZIONE D-D



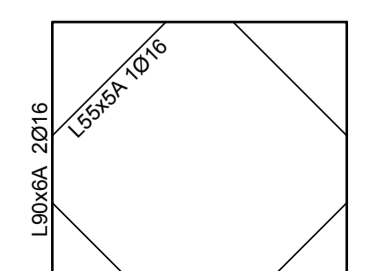
SEZIONE B-B



SEZIONE E-E



SEZIONE C-C



REVISIONI				
01	Febbraio 2019	MODIFICHE EDITORIALI	G. Zucchinati	L. Aiario - S. Memmo
00	Ottobre 2018	PRIMA EMISSIONE	CESI S.p.A.	ING. TAMBALLI
N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO

TIPOLOGIA DELL'ELABORATO		CODIFICA DELL'ELABORATO		
Disegno Schematico		P007SN0001		
PROGETTO		TITOLO		
N.A.		LINEA 132/150 KV IN SEMPLICE TERNA TESTA A DELTA		
RICAVATO DAL DOC. TERNA		SOSTEGNO TIPO N		
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		BASI H12 + H24		
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO
P007SN0001-2_Rev01.dwg	1 unità = 1 mm	A1	1:100	02 / 04

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna Rete Italia S.p.A. 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 Rete Italia S.p.A.
This document contains information proprietary to Terna Rete Italia S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whenever usage of spreading or reproduction without the written permission of Terna Rete Italia S.p.A. is prohibited.

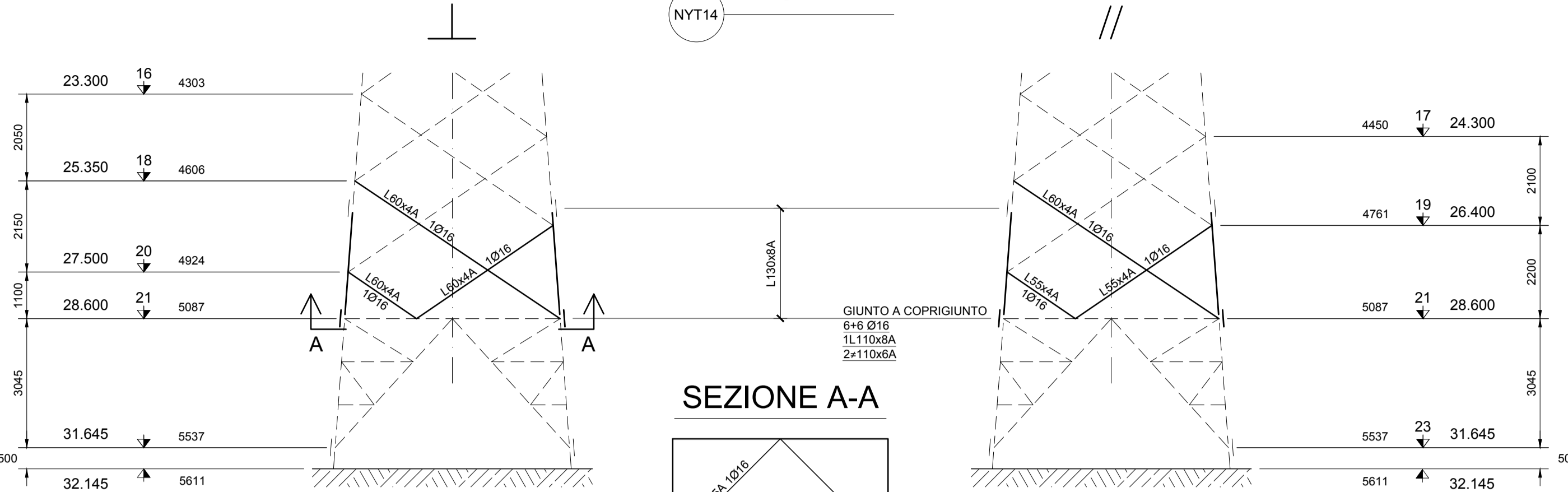
MATERIALI E COLLEGAMENTI

- Profilati: UNI EN 10027-1 S355JR
- Piatti: UNI EN 10027-1 S355JR
- Bulloni: UNI EN ISO 898 Parte 1 2001 Classe 6.8

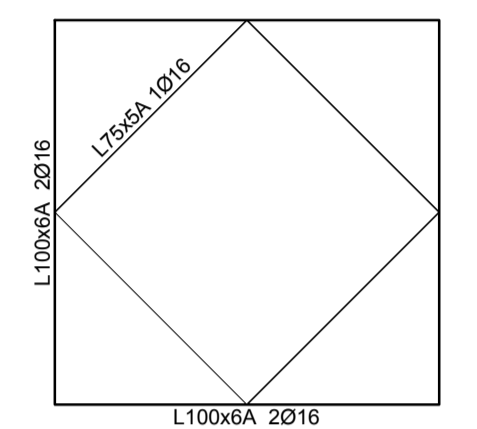
- ELEMENTI STRUTTURALI: NYT14 ÷ NYT18

BASE H27

NYT14

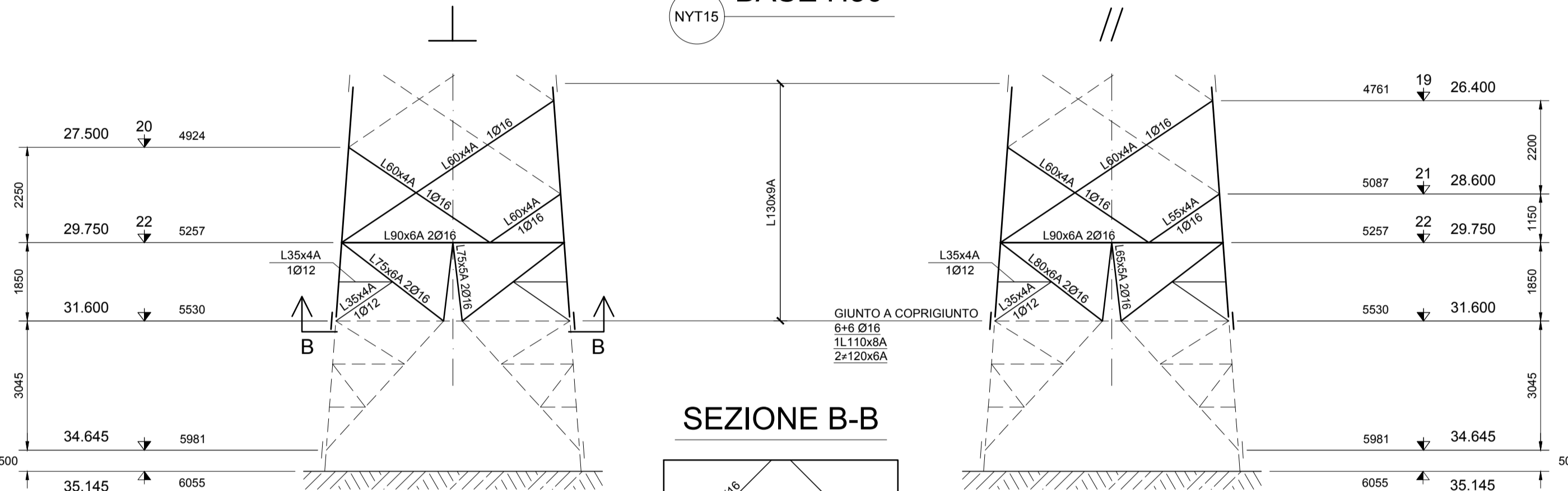


SEZIONE A-A

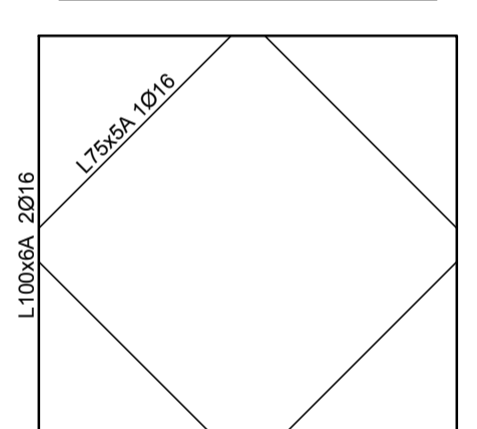


BASE H30

NYT15

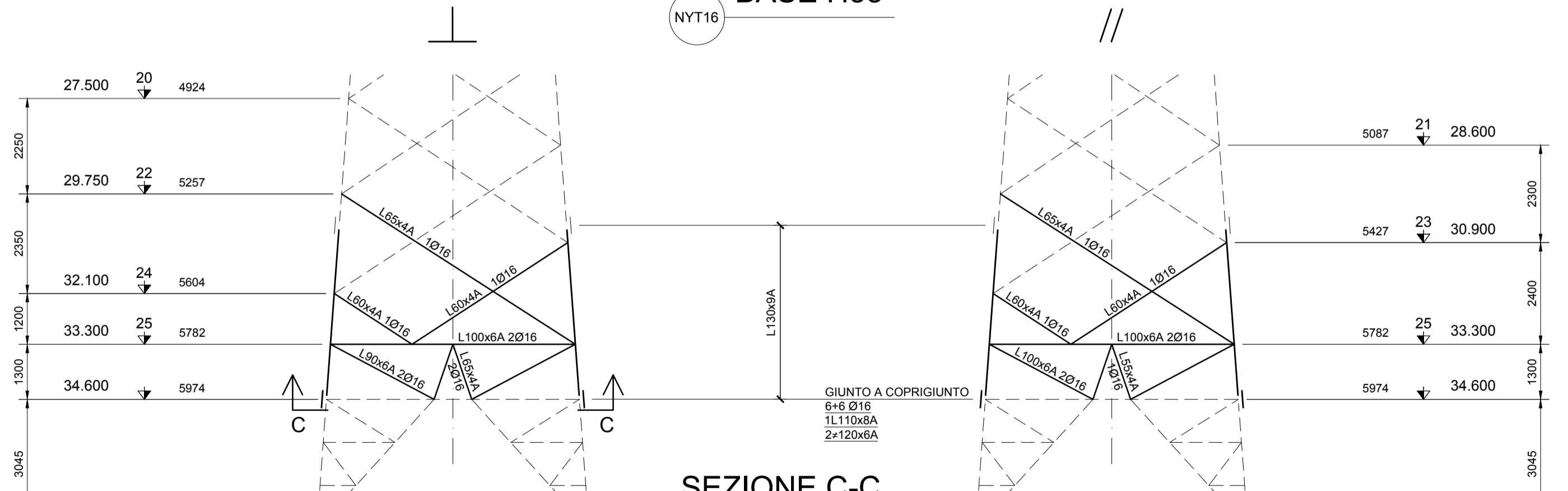


SEZIONE B-B

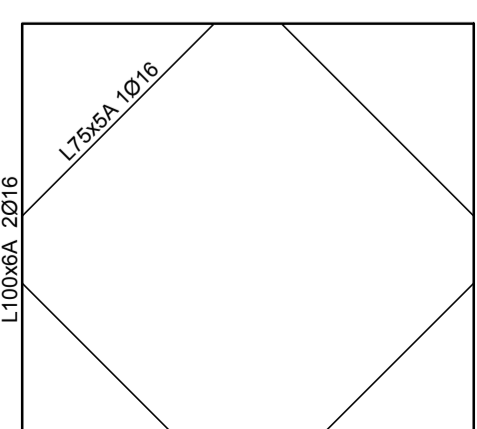


BASE H33

NYT16



SEZIONE C-C

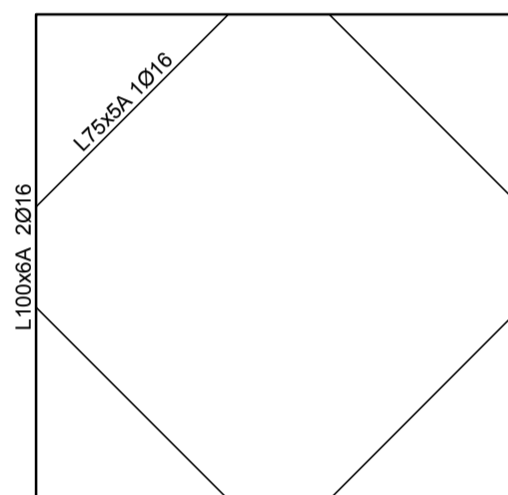


BASE H36

NYT17



SEZIONE D-D

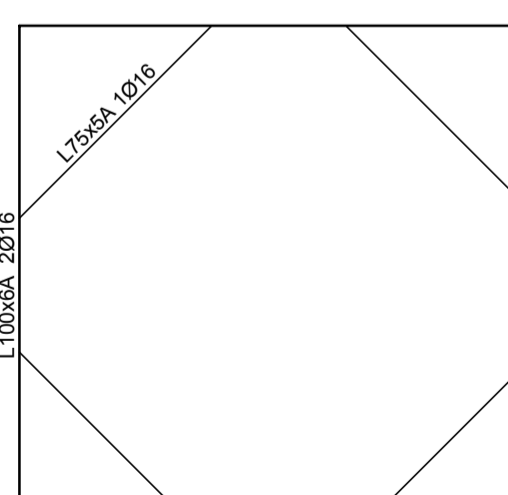


BASE H39

NYT18



SEZIONE E-E



REVISIONI	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
00	05/09/2018	PRIMA EMISSIONE	G. Zucchinelli	L. Alario - S. Manno	E. Di Vito
N.					

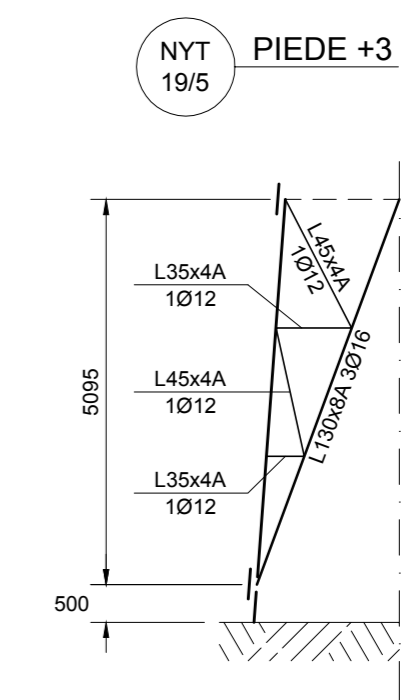
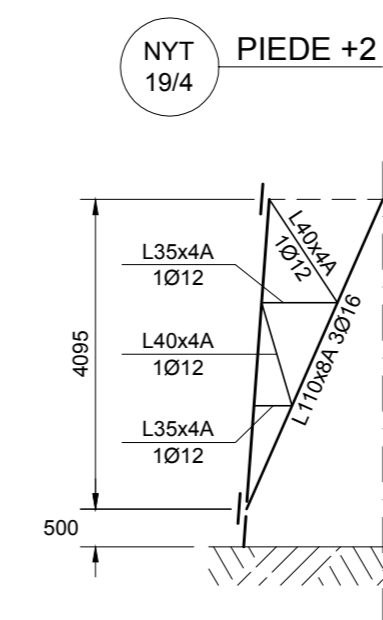
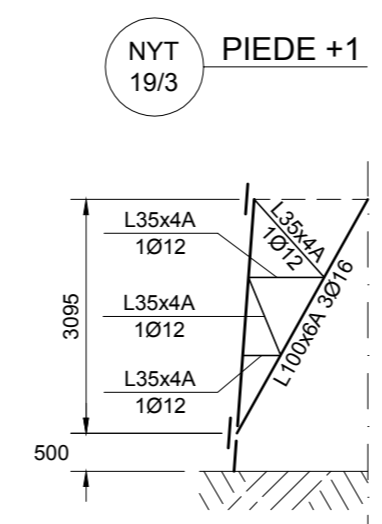
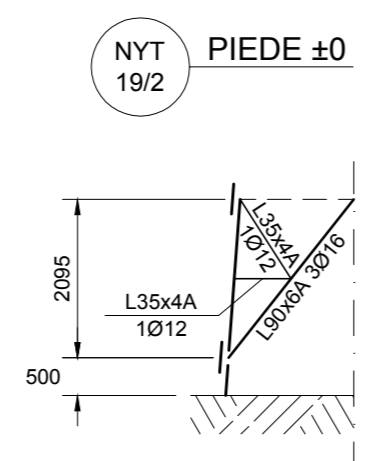
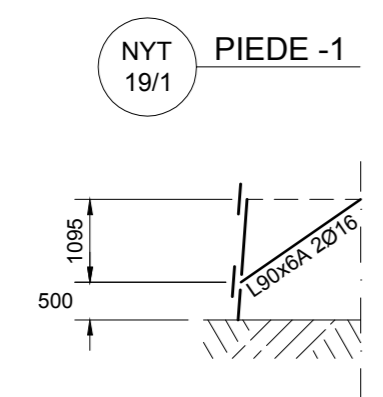
Disegno Schematico	P007SN0001		
PROGETTO	N.A.	LINEA 132/150 KV IN SEMPLICE TERNA TESTA A DELTA	
RICAVATO DAL DOC. TERNA	---	SOSTEGNO TIPO N BASI H27 + H39	
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA	Aziendale		
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA
P007SN0001-3_Rev00.dwg	1 unità = 1 mm	A1	1:100
			FOGLIO
			03 / 04

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

MATERIALI E COLLEGAMENTI

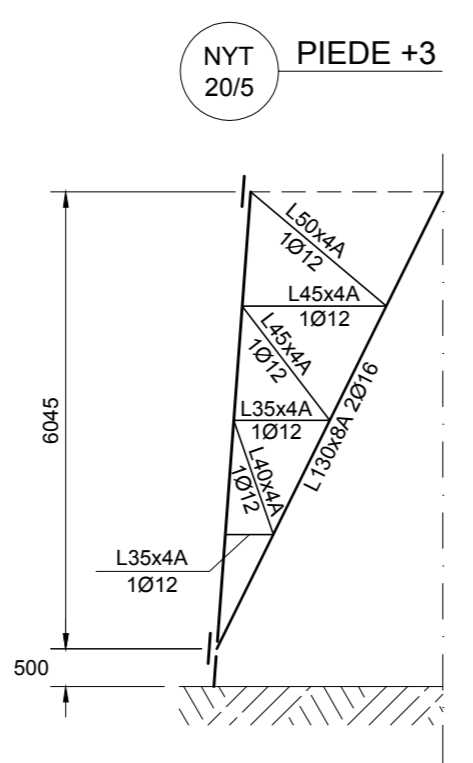
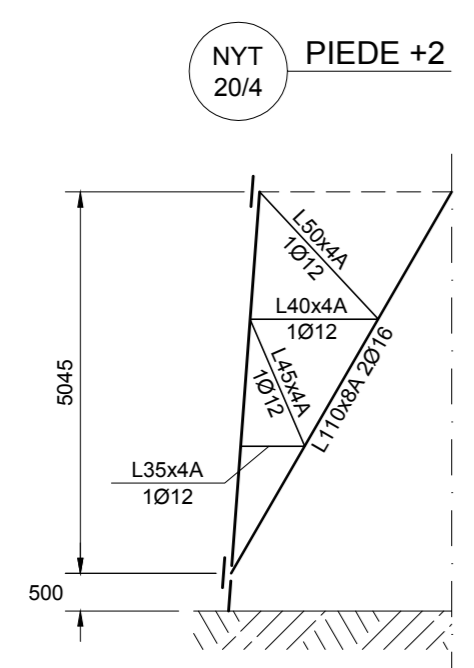
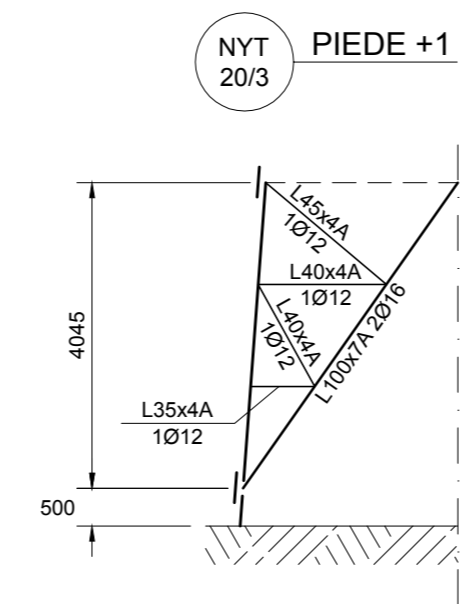
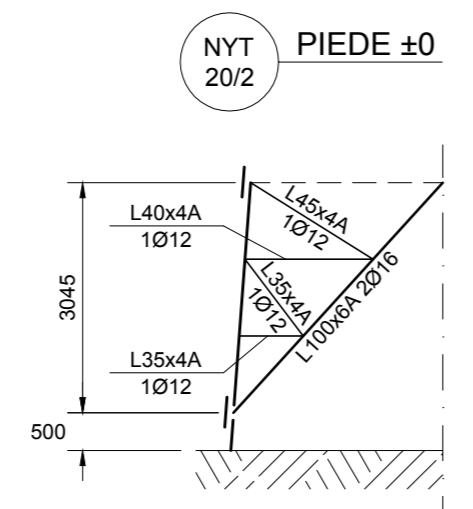
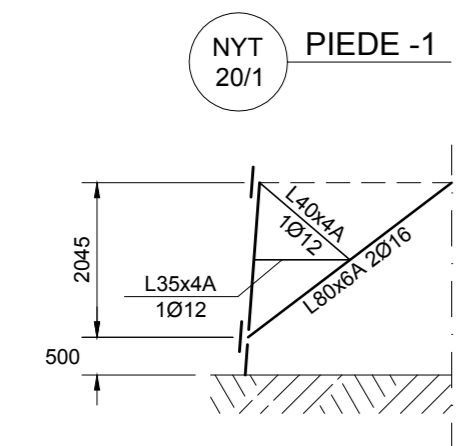
- Profilati: UNI EN 10027-1 S355JR
- Piatti: UNI EN 10027-1 S355JR
- Bulloni: UNI EN ISO 898 Parte 1 2001 Classe 6.8

- ELEMENTI STRUTTURALI: NYT19 ÷ NYT20



PIEDI PER BASE H12+H24

Montanti	L130x8A
Giunto Montanti	6+6Ø16
Giunto Fondazioni	8Ø20



PIEDI PER BASE H27+H39

Montanti	L130x10A
Giunto Montanti	6+6Ø16
Giunto Fondazioni	8Ø20

REVISIONI					
N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Ottobre 2018	PRIMA EMISSIONE	G. Zuochinalli CESI S.p.A.	L. Alario - S. Memeo ING-TAM-ILI	E. Di Vito ING-TAM-ILI

TIPOLOGIA DELL'ELABORATO	CODIFICA DELL'ELABORATO				
Disegno Schematico	P007SN0001				
PROGETTO	TITOLO				
N.A.	LINEA 132/150 kV IN SEMPLICE TERNA TESTA A DELTA SOSTEGNO TIPO N PIEDI				
RICAVATO DAL DOC. TERNA					
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA	Aziendale				
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO	
P007SN0001-4_Rev00.dwg	1 unità = 1 mm	A2	1:100	04 / 04	

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna Rete Italia S.p.A. 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 Rete Italia S.p.A.
This document contains information proprietary to Terna Rete Italia S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Terna Rete Italia S.p.A. is prohibited.

SFERE DI SEGNALAZIONE PER LINEE ELETTRICHE AEREE A.T.**Storia delle revisioni**

Rev. 00	del 16/05/2012	Il documento, redatto in prima emissione, aggiorna e sostituisce il documento ENEL RQUT00M805 ed. 1 del 30/01/2002
---------	----------------	--

ISC – Uso INTERNO

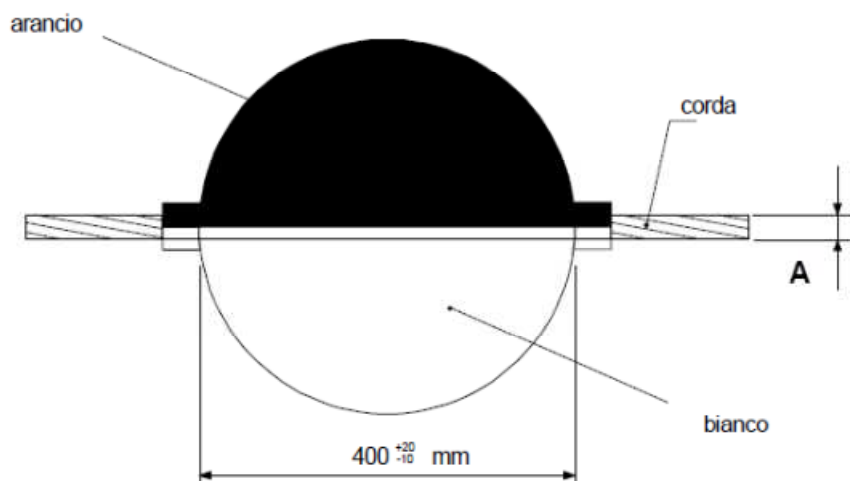
Elaborato		Verificato		Approvato
A. Guarneri SRI-SVT-LAE		A. Guarneri SRI-SVT-LAE	A. Posati SRI-SVT-LAE	A. Posati SRI-SVT-LAE

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

SOMMARIO

1. SFERE DI SEGNALAZIONE DIAMETRO 40 cm CON DISPOSITIVO DI MONTAGGIO ROBOTIZZATO O MANUALE A MEZZO ELICOTTERO	3
2. SFERE DI SEGNALAZIONE DIAMETRO 40 cm CON DISPOSITIVO DI MONTAGGIO MANUALE	4
3. SFERE DI SEGNALAZIONE DIAMETRO 60 cm CON DISPOSITIVO DI MONTAGGIO ROBOTIZZATO O MANUALE A MEZZO ELICOTTERO	5
4. SFERE DI SEGNALAZIONE DIAMETRO 60 cm CON DISPOSITIVO DI MONTAGGIO MANUALE	6
5. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	7

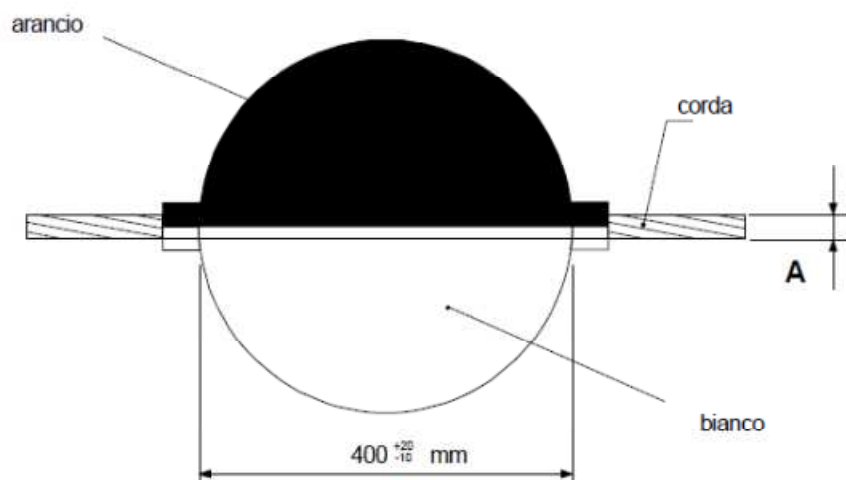
1. SFERE DI SEGNALAZIONE DIAMETRO 40 cm CON DISPOSITIVO DI MONTAGGIO ROBOTIZZATO O MANUALE A MEZZO ELICOTTERO



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

- 1) La sfera deve essere costituita da due semigusci, uno di colore bianco, l'altro di colore arancio scuro per costituire assemblati sfere Arancio/Bianco. I colori di riferimento sono riportati in tabella 1 della prescrizione LIN_0000M830.
- 2) Massa complessiva della sfera $\leq 2,5$ kg.
- 3) Forza di tenuta allo scorrimento:
 - Forza di tenuta al primo scorrimento $F_i \geq 70$ daN;
 - Forza di tenuta all'ultimo scorrimento $F_u \geq 100$ daN.
- 4) Il serraggio della sfera sulla corda deve essere assicurato mediante due morsetti posti in corrispondenza delle due sezioni di uscita della corda stessa, i morsetti devono avere una lunghezza di appoggio sulla corda non inferiore a 20 mm.
- 5) La sfera, con i relativi morsetti deve essere tale da permettere un suo agevole e rapido montaggio e smontaggio da parte di un operatore situato su un elicottero, o da parte di sistemi robotizzati portati o no da elicottero.

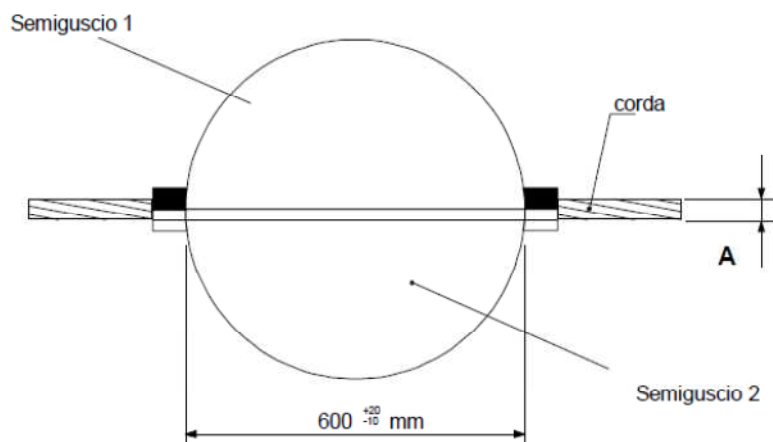
2. SFERE DI SEGNALAZIONE DIAMETRO 40 cm CON DISPOSITIVO DI MONTAGGIO MANUALE



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

- 1) La sfera deve essere costituita da due semigusci, uno di colore bianco, l'altro di colore arancio scuro per costituire assemblati sfere Arancio/Bianco. I colori di riferimento sono riportati in tabella 1 della prescrizione LIN_0000M830.
- 2) Massa complessiva della sfera $\leq 2,5$ kg.
- 3) Forza di tenuta allo scorrimento:
 - Forza di tenuta al primo scorrimento $F_i \geq 70$ daN;
 - Forza di tenuta all'ultimo scorrimento $F_u \geq 100$ daN.
- 4) Il serraggio della sfera sulla corda deve essere assicurato mediante due morsetti posti in corrispondenza delle due sezioni di uscita della corda stessa, i morsetti devono avere una lunghezza di appoggio sulla corda non inferiore a 20 mm.

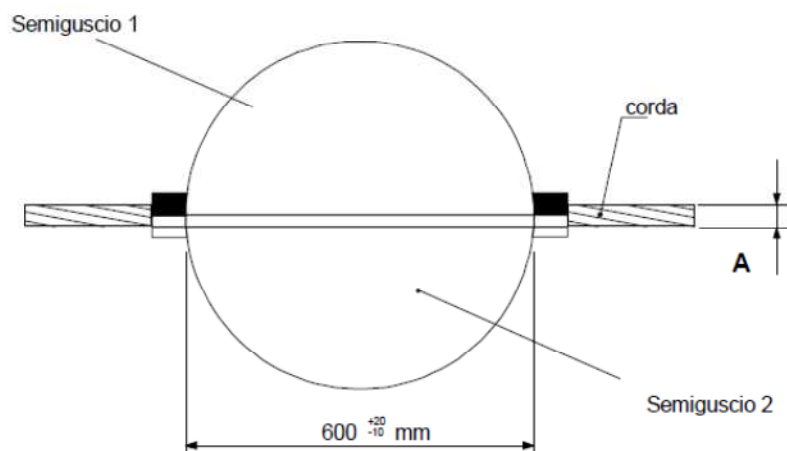
3. SFERE DI SEGNALAZIONE DIAMETRO 60 cm CON DISPOSITIVO DI MONTAGGIO ROBOTIZZATO O MANUALE A MEZZO ELICOTTERO



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

- 1) La sfera deve essere costituita da due semigusci, di colore bianco o di colore arancio scuro, per costituire assemblati sfere Arancio/Arancio (Tipi 805/11÷13) o sfere totalmente Bianche (Tipi 805/14÷16). I colori di riferimento sono riportati in tabella 1 della prescrizione LIN_0000M830.
- 2) Massa complessiva della sfera $\leq 5,5$ kg.
- 3) Forza di tenuta allo scorrimento:
 - Forza di tenuta al primo scorrimento $F_i \geq 70$ daN;
 - Forza di tenuta all'ultimo scorrimento $F_u \geq 120$ daN.
- 4) Il serraggio della sfera sulla corda deve essere assicurato mediante due morsetti posti in corrispondenza delle due sezioni di uscita della corda stessa, i morsetti devono avere una lunghezza di appoggio sulla corda non inferiore a 30 mm.
- 5) La sfera, con i relativi morsetti deve essere tale da permettere un suo agevole e rapido montaggio e smontaggio da parte di un operatore situato su un elicottero, o da parte di sistemi robotizzati portati o no da elicottero.

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



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

- 1) La sfera deve essere costituita da due semigusci, di colore bianco o di colore arancio scuro, per costituire assemblati sfere Arancio/Arancio (Tipi 805/21÷23) o sfere totalmente Bianche (Tipi 805/24÷26). I colori di riferimento sono riportati in tabella 1 della prescrizione LIN_0000M830.
- 2) Massa complessiva della sfera $\leq 5,5$ kg.
- 3) Forza di tenuta allo scorrimento:
 - Forza di tenuta al primo scorrimento $F_i \geq 70$ daN;
 - Forza di tenuta all'ultimo scorrimento $F_u \geq 120$ daN.
- 4) Il serraggio della sfera sulla corda deve essere assicurato mediante due morsetti posti in corrispondenza delle due sezioni di uscita della corda stessa, i morsetti devono avere una lunghezza di appoggio sulla corda non inferiore a 30 mm.

5. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

1. Materiale:
 - a) gusci della sfera: in materiale plastico rinforzato o no con fibra di vetro;
 - b) eventuali elementi elastici: in gomma naturale o sintetica, oppure in acciaio inox o zincato a caldo;
 - c) materiali dei morsetti a contatto con la corda: in alluminio o sua lega, in gomma naturale o sintetica, in materiale plastico non rinforzato con elementi abrasivi;
 - d) eventuali bulloni: in acciaio inox o lega di alluminio, rosette piane ed elastiche in acciaio inox.
2. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo : LIN_0000M830.
3. Criteri per l'installazione delle sfere di segnalazione per linee elettriche aeree: LIN_0000M806
4. Su ciascun esemplare dovranno essere marcati in rilievo o in incavo i seguenti dati:
 - sigla di identificazione della sfera scelta dal Costruttore;
 - sigla o marchio del Costruttore;
 - anno di costruzione;
 - coppia di serraggio degli eventuali bulloni seguita dalle lettere Nm o forza di serraggio seguita dalla lettera N per morsetti senza bullone.
5. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).

LINEA ELETTRICA AEREA A 150 kV SEMPLICE TERNA A DELTA – TIRO PIENO
CONDUTTORI Ø 31,5 mm – EDS 18% - ZONA “B”

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

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 29/10/2018	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

Elaborato		Verificato		Approvato
L. Alario ING-TAM-ILI	S. Memeo ING-TAM-ILI	P. Berardi ING-TAM-ILI		E. Di Vito ING-TAM-ILI

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. B8021158 – Rev.0 – del 29/10/2018**

1) CARATTERISTICHE GENERALI

Conduttore	All. Acc. Ø 31,5 mm (LC2)
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	Larghezza 12 m tra i conduttori esterni. Conduttori posti su piano orizzontale.

2) CONDUTTORI E CORDA DI GUARDIA

2.1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI		CONDUTTORE		CORDA DI GUARDIA	
		LC2	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	
	LC2	LC 23	LC 51	LC 50
TIRO ORIZZONTALE T₀ (daN)	3034	1113	1008	1537

- CONDIZIONE DERIVATA

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

MSB: -20°C, vento alla velocità di 65 km/h, manicotto di ghiaccio di 12 mm

(*) Corde di guardia di altra tipologia potranno essere utilizzate purchè vengano rispettati i valori massimi delle azioni trasmesse dalla corda indicata.

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

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

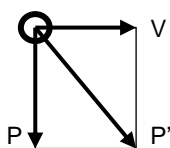
Ove:

- 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 (**)		
		LC2	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)
CONDIZIONE MSB	V (daN/m)	0,9800	0,6268 (0,6962)	0,6268 (0,6962)	0,7399 (0,8092)
	P (daN/m)	3,3959	1,4086 (1,5884)	1,3266 (1,5064)	1,8217 (2,0015)
	P' (daN/m)	3,5345	1,5418 (1,7343)	1,4672 (1,6595)	1,9663 (2,1589)

(**) 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 nelle due ipotesi **MSA** e **MSB**.

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

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

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 (**)				
	LC2	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	4650	100	150	1835 (2393)	1821 (2397)	2807 (3380)	0	0
MSB	5670	25	150	2735 (3050)	2702 (3025)	3640 (3970)	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

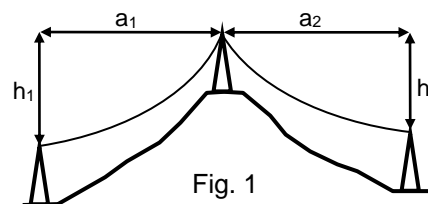
Dal confronto dei tiri orizzontali, delle spinte vento e dei pesi delle corde di guardia nelle diverse ipotesi si evince che la corda di guardia LC50 è quella che induce sul sostegno in esame le maggiori azioni esterne.

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:

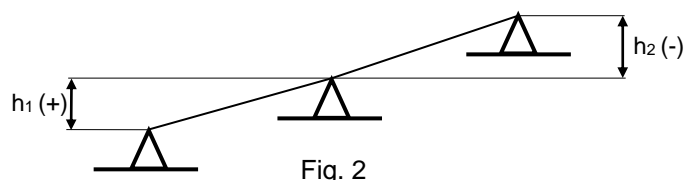
- C_m = campata media
- δ = angolo di deviazione
- K = costante altimetrica (*)

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

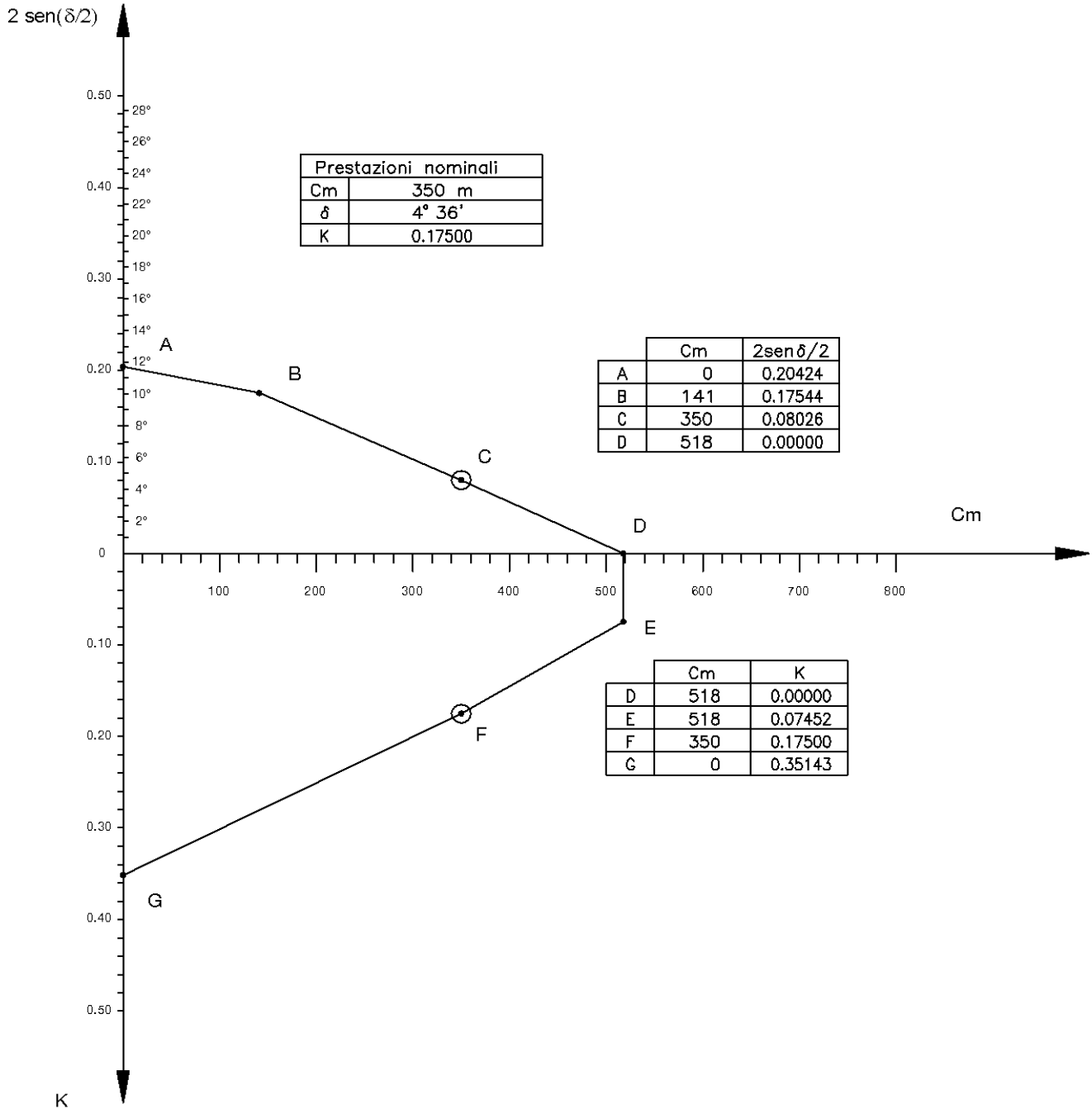


(*) L'espressione di K è la seguente:

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

- 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)
- 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 $(C_{mi}, \delta_{i\Box}, K_i)$ è necessario che i punti $(C_{mi}, \delta_{i\Box})$ e (C_{mi}, 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 condizioni MSA e MSB, 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:

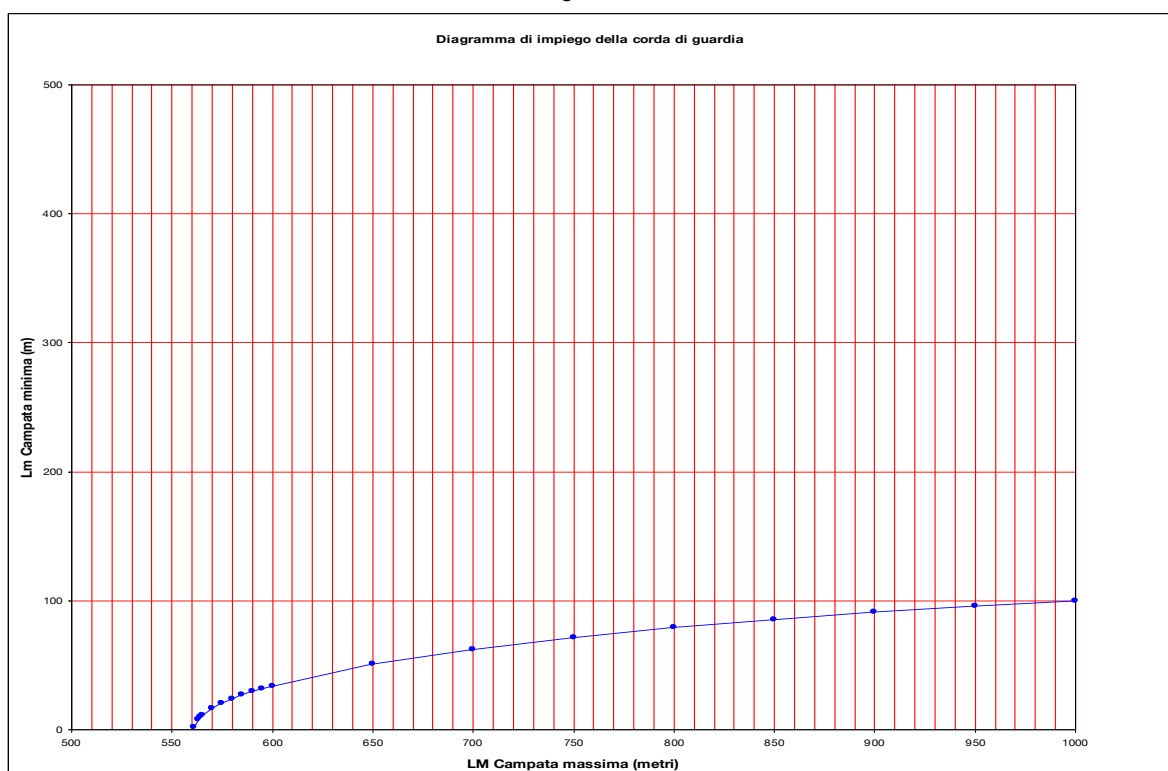
per la corda di guardia (amarrata ad ogni sostegno) è stato considerato uno squilibrio di tiro per tenere conto della diversa lunghezza delle campate adiacenti al sostegno.

Per ogni picchetto si dovrà perciò verificare mediante (1) che la effettiva differenza di tiro in condizioni MSA e MSB, 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 (*)		
		LC2			LC50 (***)		
		T(daN)	P(daN)	L(daN)	T(daN)	P(daN)	L(daN)
MSA	NORMALE	1252	1785	0	(811)	(1188)	(1100)
		1252	0	0	(811)	(0)	(1100)
	ECCEZIONALE (**)	676	968	4650	(406)	(594)	(3380)
		676	0	4650	(406)	(0)	(3380)
MSB	NORMALE	1184	2331	0	(811)	(1396)	(1300)
		1184	0	0	(811)	(0)	(1300)
	ECCEZIONALE (**)	605	1241	5670	(406)	(698)	(3970)
		605	0	5670	(406)	(0)	(3970)

(*) 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 eventuali 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) nelle condizioni MSA e MSB risultino inferiori od eguali a quelle considerate per il calcolo del sostegno e riportate nella tabella precedente.

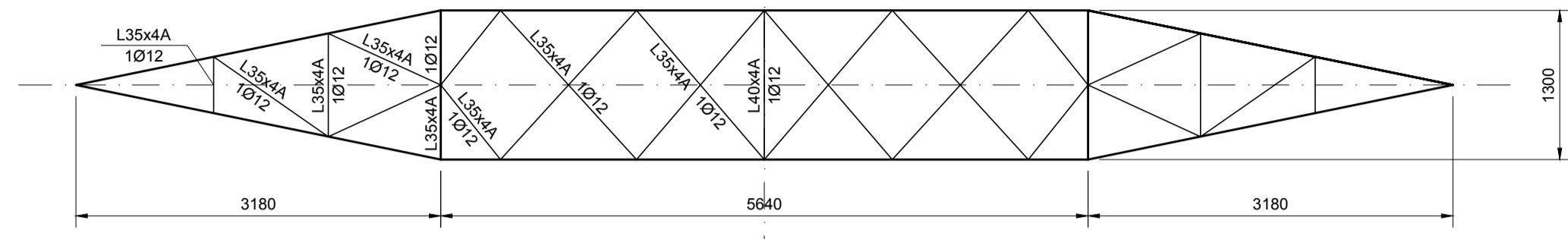
(***) Nel caso di utilizzo di corde di guardia di altra tipologia dovrà essere verificato il non superamento dei valori T, P, L , indicati.

MATERIALI E COLLEGAMENTI

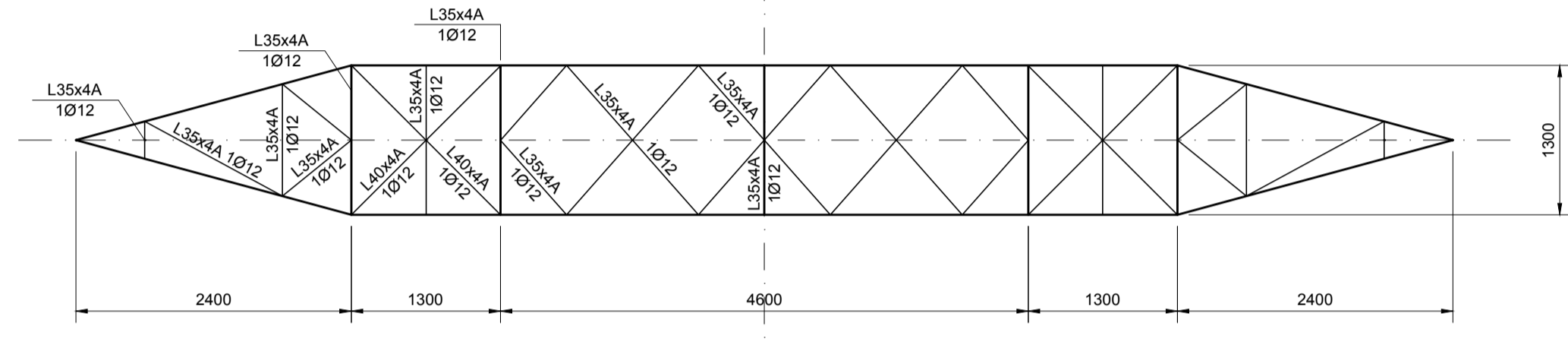
- Profilati: UNI EN 10027-1 S355JR
- Piatti: UNI EN 10027-1 S355JR
- Bulloni: UNI EN ISO 898 Parte 1 2001 Classe 6.8

- ELEMENTI STRUTTURALI: MYT01 ÷ MYT08

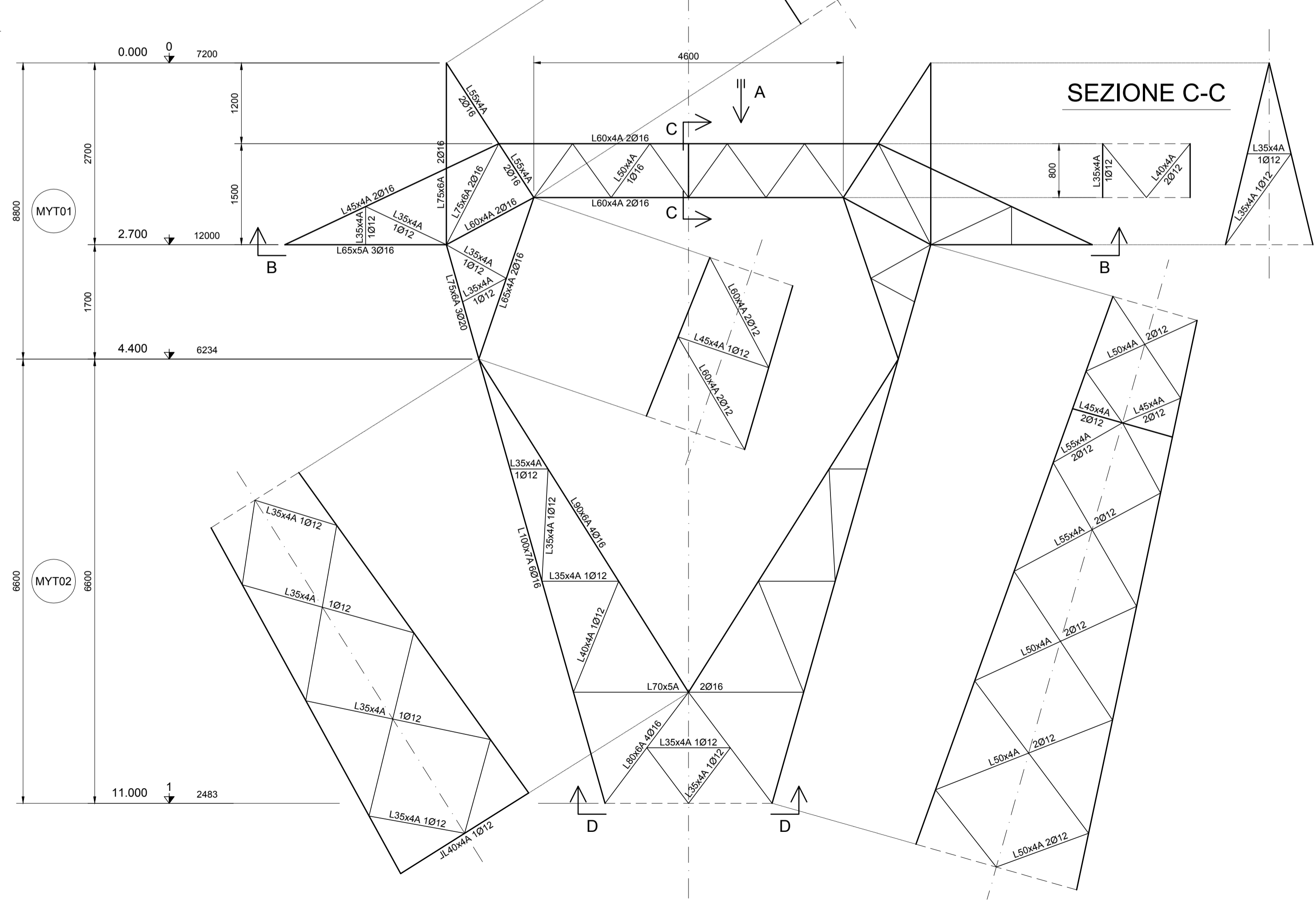
VISTA A
SCALA 1:50



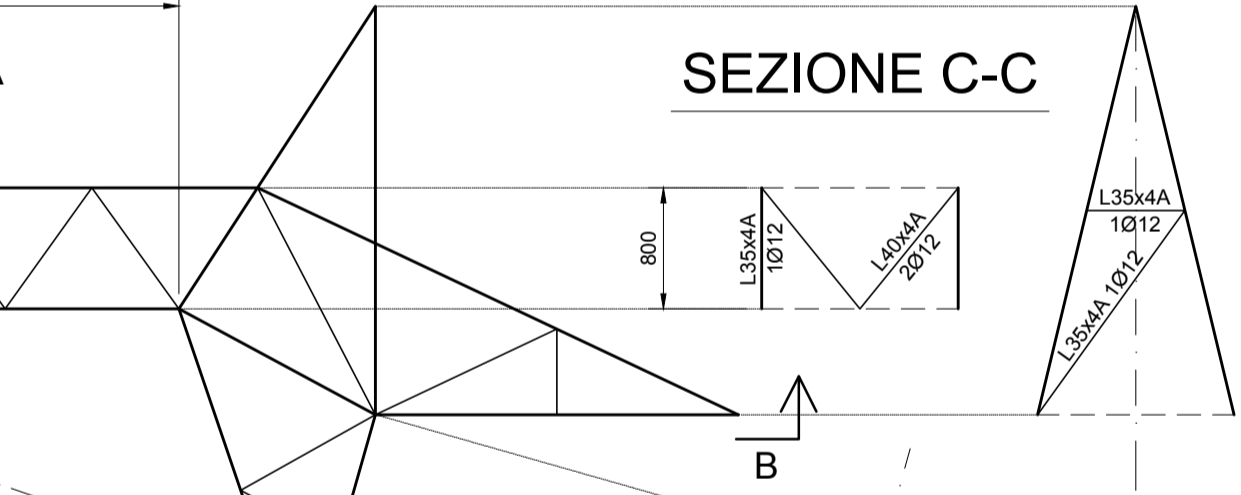
SEZIONE B-B
SCALA 1:50



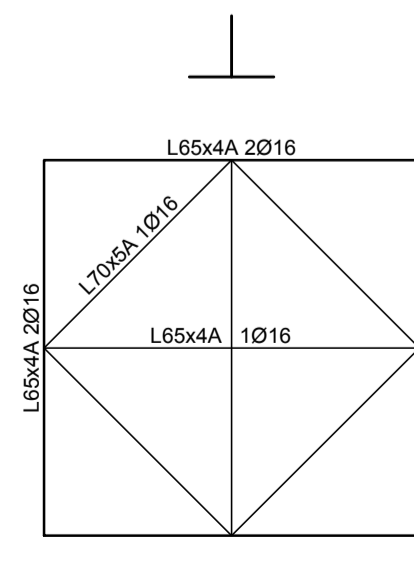
TESTA
SCALA 1:50



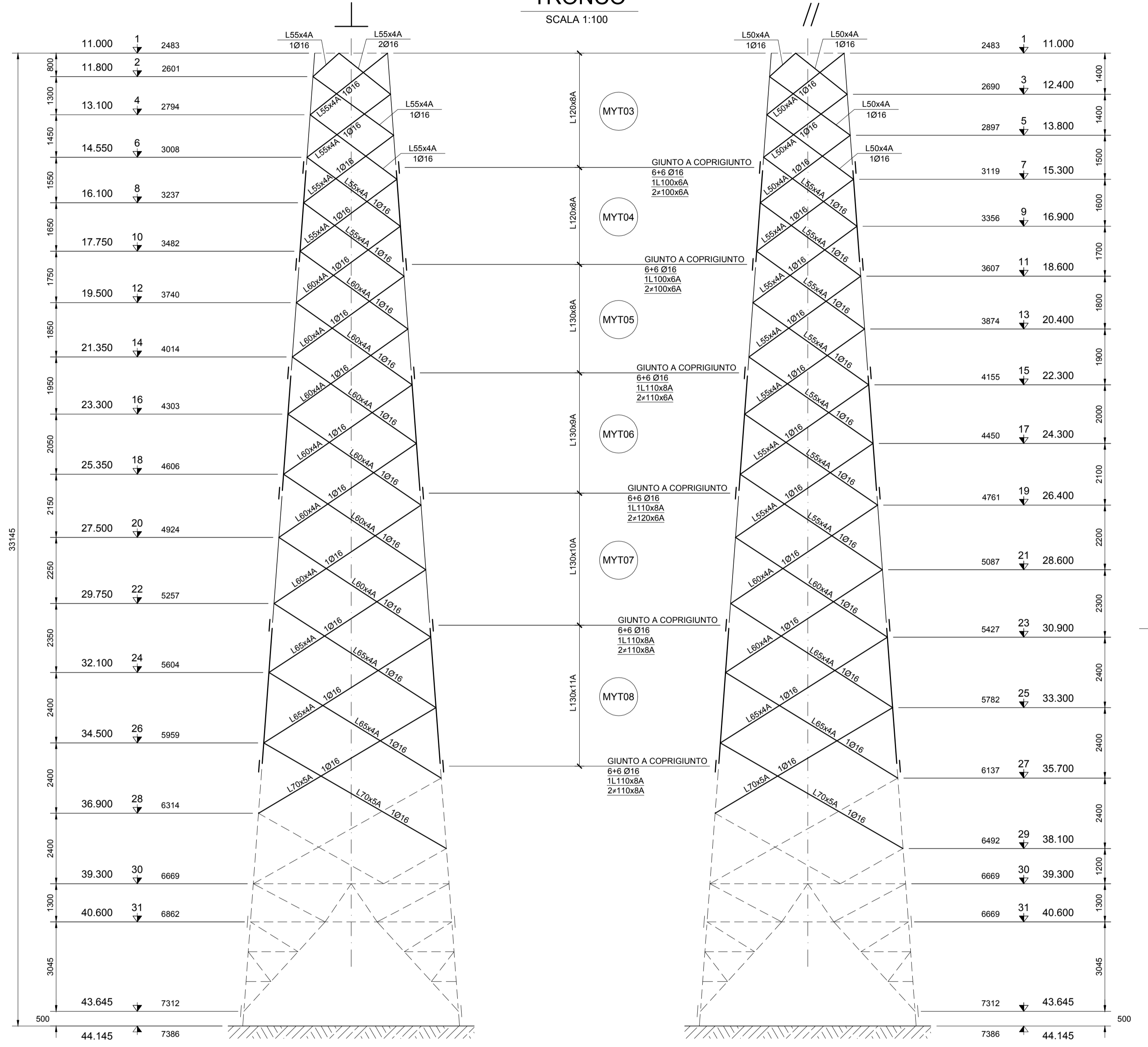
SEZIONE C-C



SEZIONE D-D
SCALA 1:50



TRONCO
SCALA 1:100



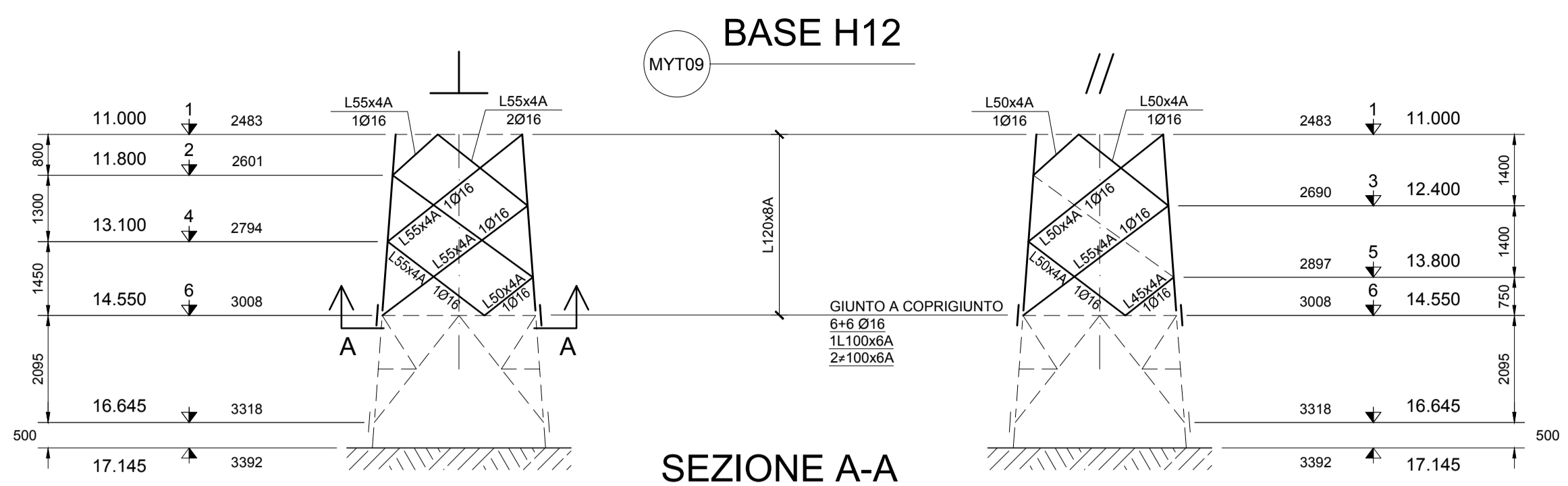
REVISIONI			
00	01/09/2018	PRIMA EMISSIONE	G. Zucchinelli / CSES S.p.A. / ELABORATO
			L. Aiano - S. Matteo / INF.TARAS S.p.A. / VERIFICATO
			E. Di Vito / INF.TARAS S.p.A. / APPROVATO

TIPOLOGIA DELL'ELABORATO	CODIFICA DELL'ELABORATO	Terna Rete Italia
Disegno Schematico	P007SM0001	TERNA GROUP
PROGETTO	LINEA 132/150 KV IN SEMPLICE TERNA TESTA A DELTA	
RICAVATO DAL DOC. TERNA	SOSTEGNO TIPO M TRONCO E TESTA	
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA	Aziendale	
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO
P007SM0001-1_Rev00.dwg	1 unità = 1 mm	A1
SCALA	FOGLIO	
1:50 - 1:100	01 / 04	

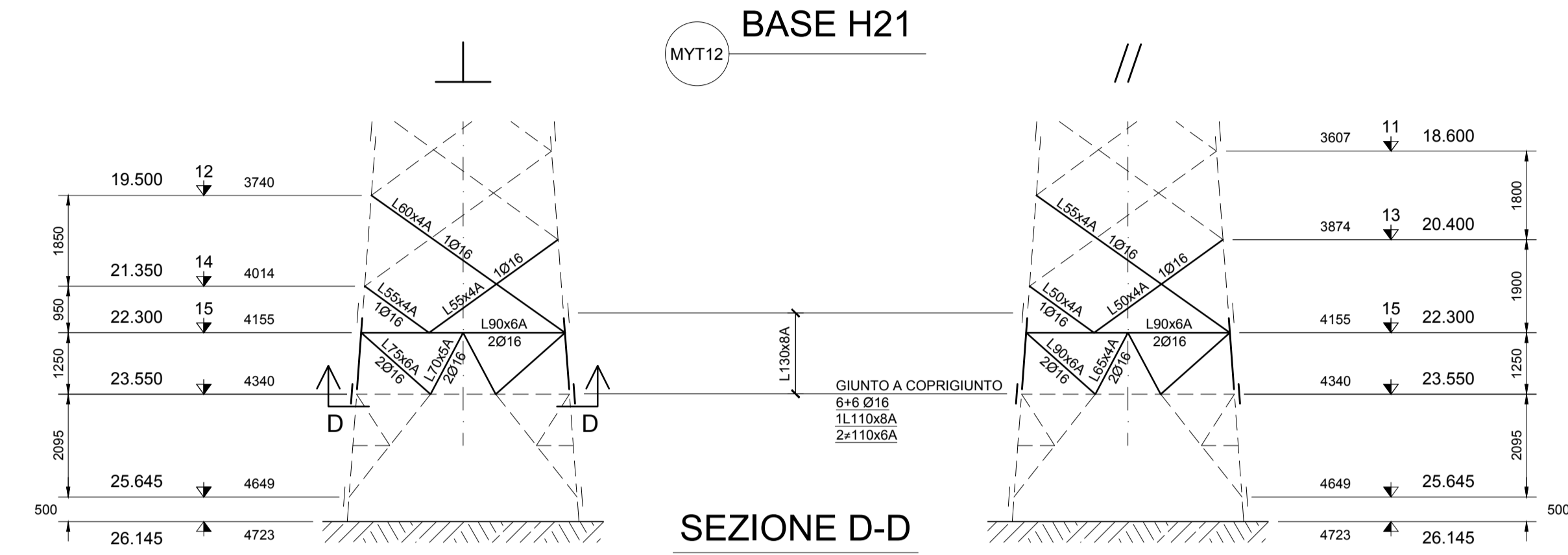
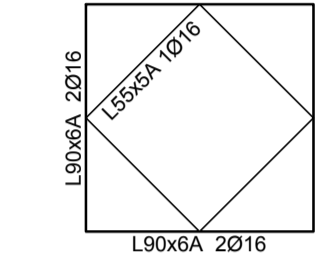
Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna Rete Italia S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia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

MATERIALI E COLLEGAMENTI

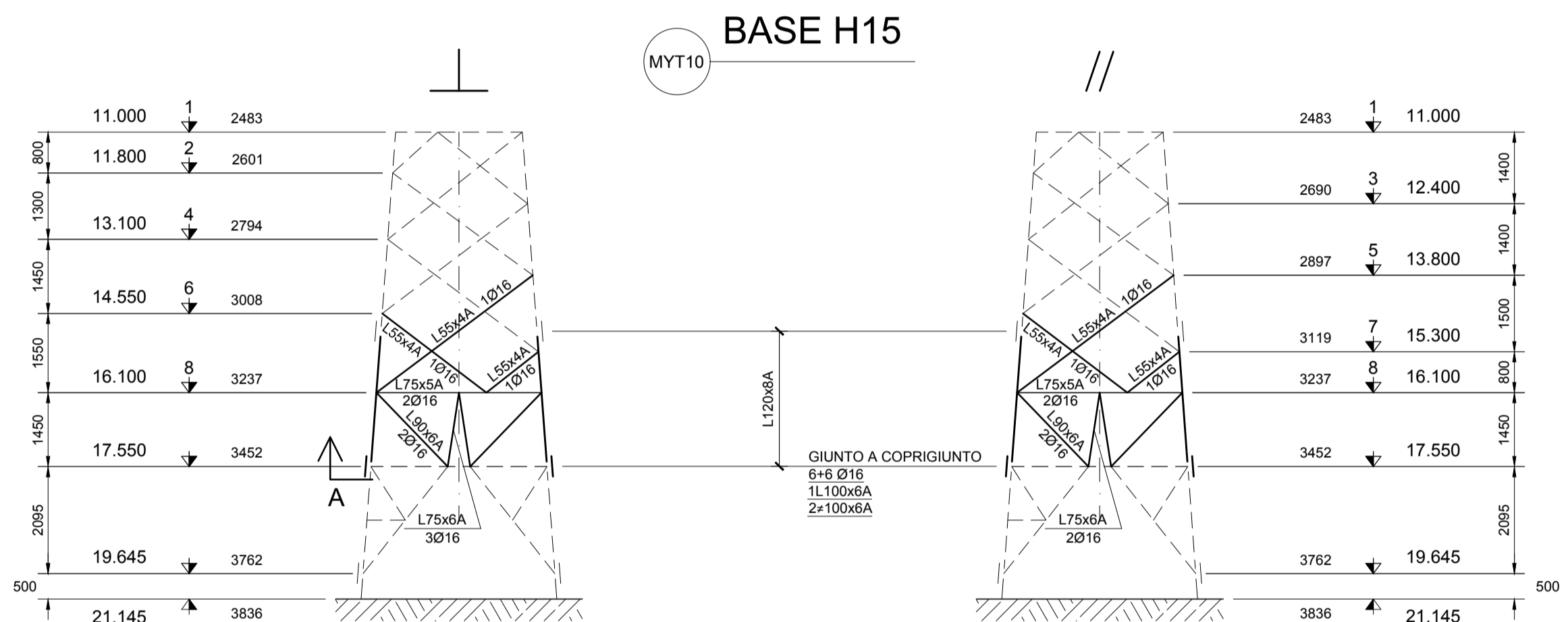
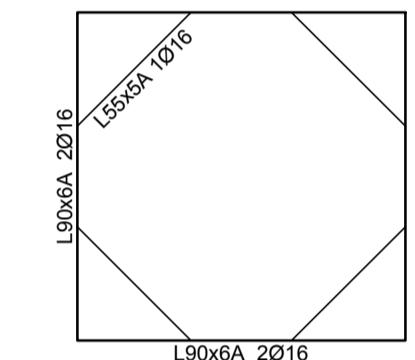
- Profilati: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Piatti: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Bulloni: UNI EN ISO 898 Parte 1 2001 Classe 6.8
- ELEMENTI STRUTTURALI: MYT09 + MYT13



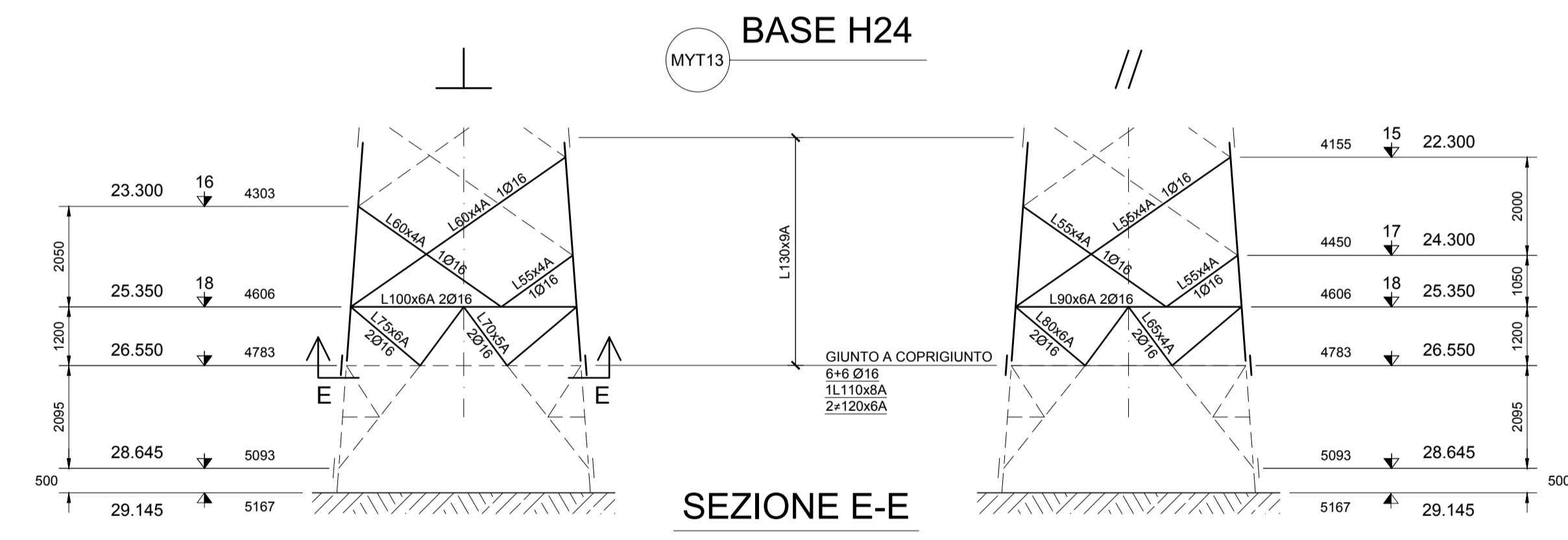
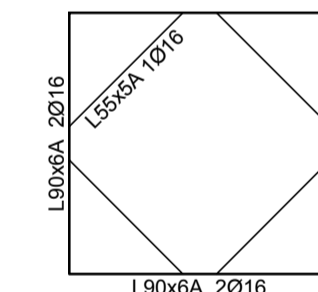
SEZIONE A-A



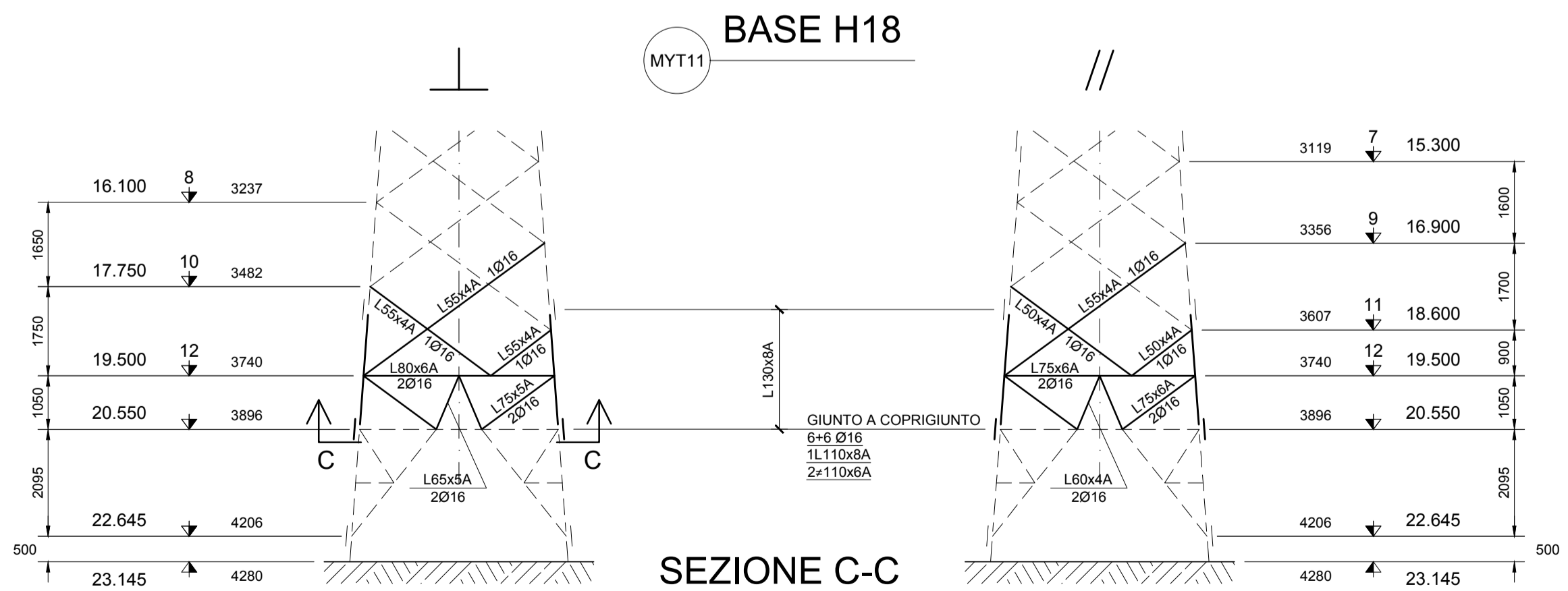
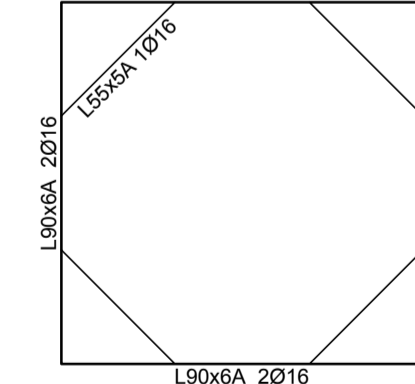
SEZIONE D-D



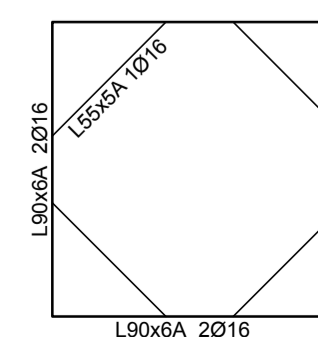
SEZIONE B-B



SEZIONE E-E



SEZIONE C-C



REVISIONI	MODIFICHE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
01	Febbraio 2019	MODIFICHE EDITORIALI	G. Zucchinati	E. Di Vito
00	Ottobre 2018	PRIMA EMISSIONE	G. Zucchinati	E. Di Vito

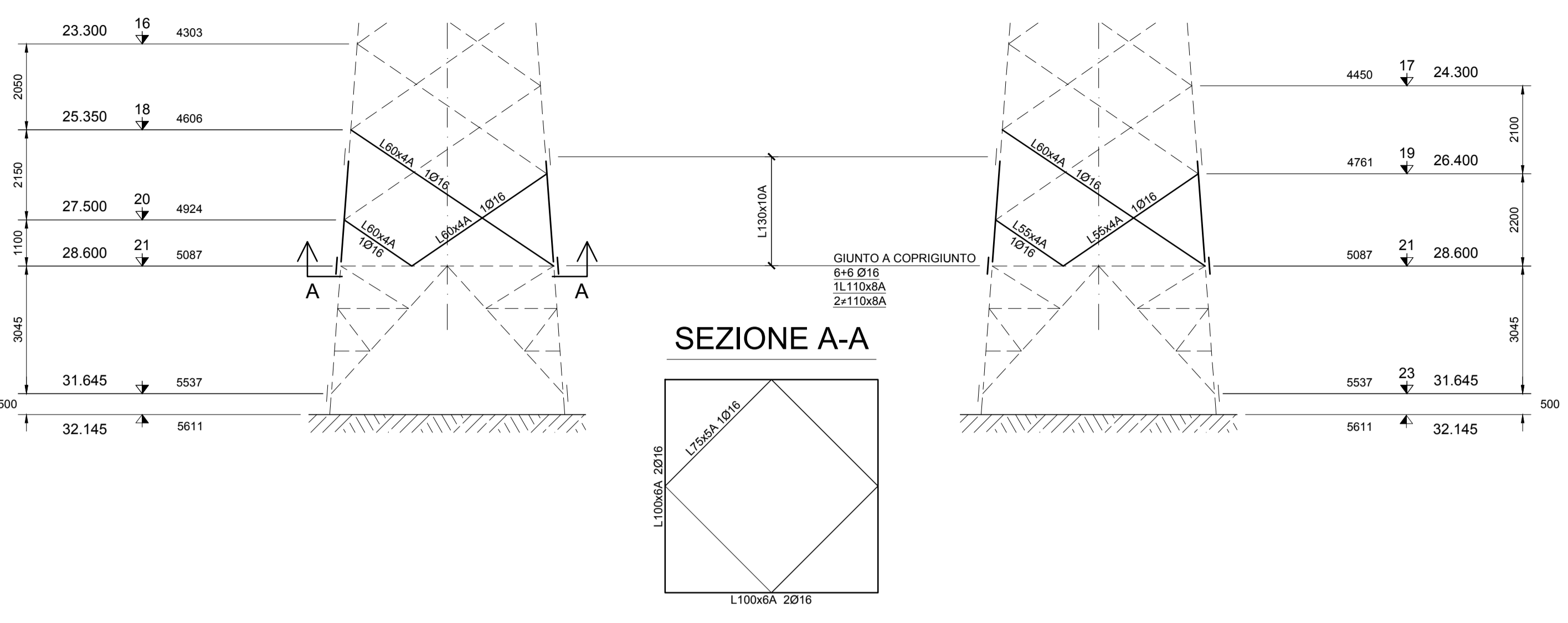
TIPOLOGIA DELL'ELABORATO		CODIFICA DELL'ELABORATO		
Disegno Schematico		P007SM0001		
PROGETTO		TITOLO		
N.A.		LINEA 132/150 KV IN SEMPLICE TERNA TESTA A DELTA		
RICAVATO DAL DOC. TERNA		SOSTEGNO TIPO M BASI H12 + H24		
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		Aziendale		
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO
P007SM0001-2_Rev01.dwg	1 unità = 1 mm	A1	1:100	02 / 04

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

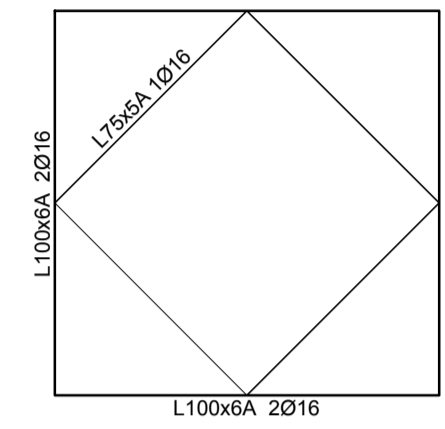
- Profilati: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Piatti: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Bulloni: UNI EN ISO 898 Parte 1 2001 Classe 6.8
- ELEMENTI STRUTTURALI: MYT14 + MYT18

BASE H27

MYT14



SEZIONE A-A

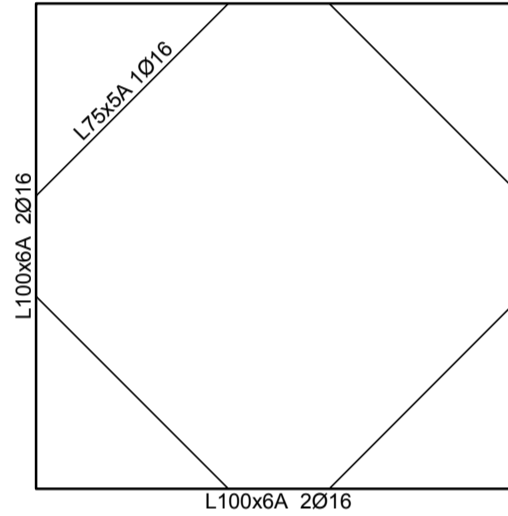


BASE H36

MYT17

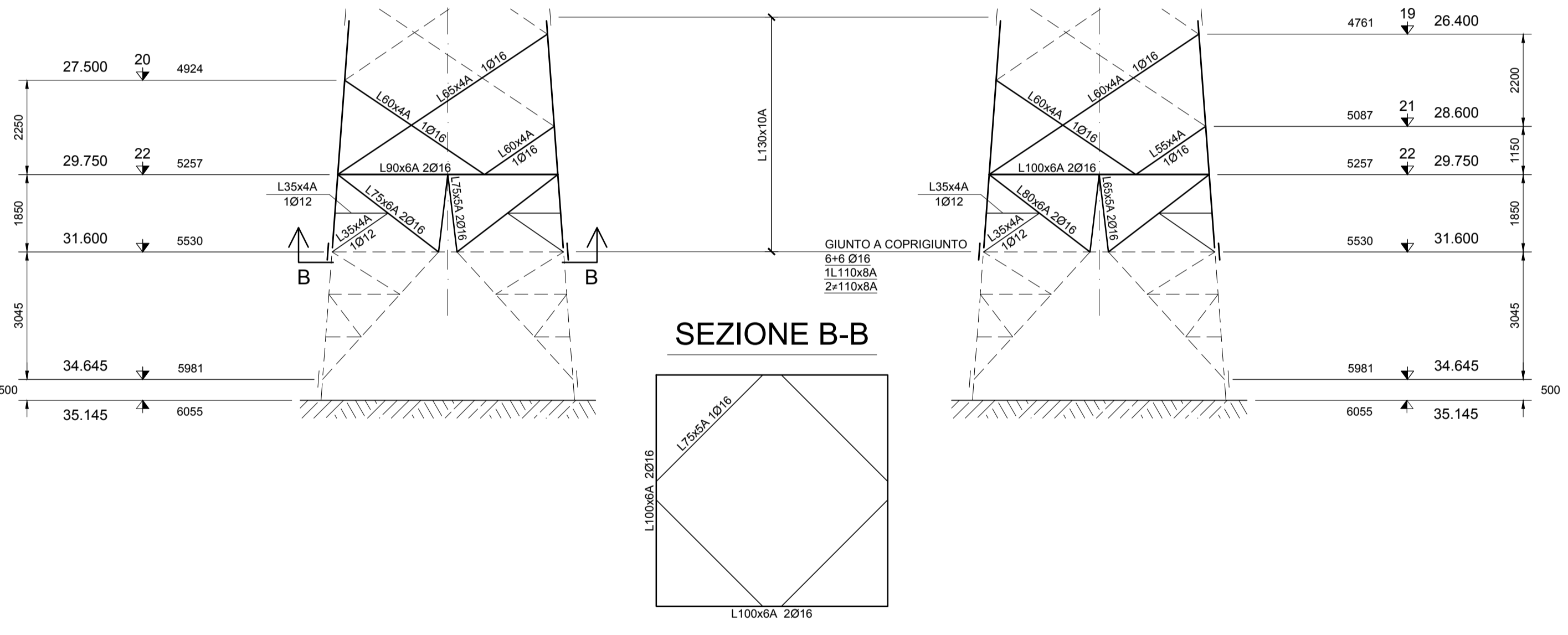


SEZIONE D-D

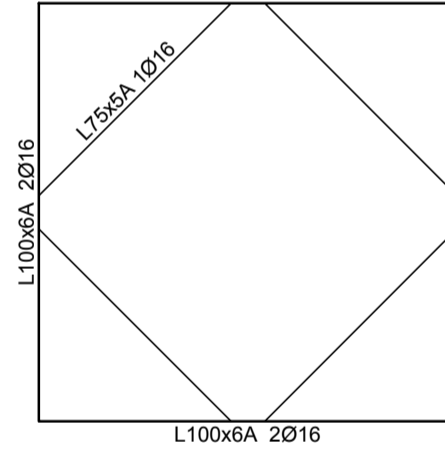


BASE H30

MYT15



SEZIONE B-B

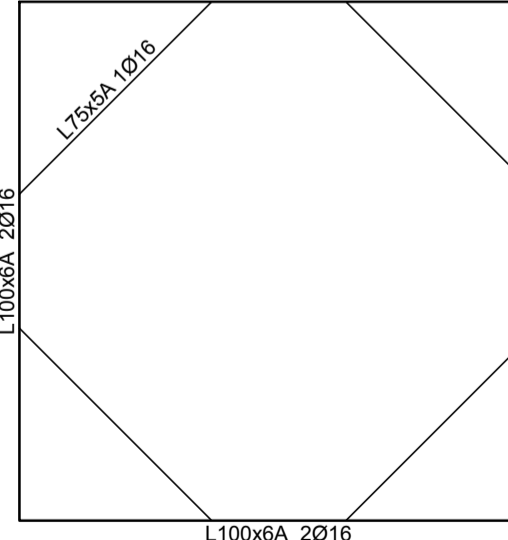


BASE H39

MYT18

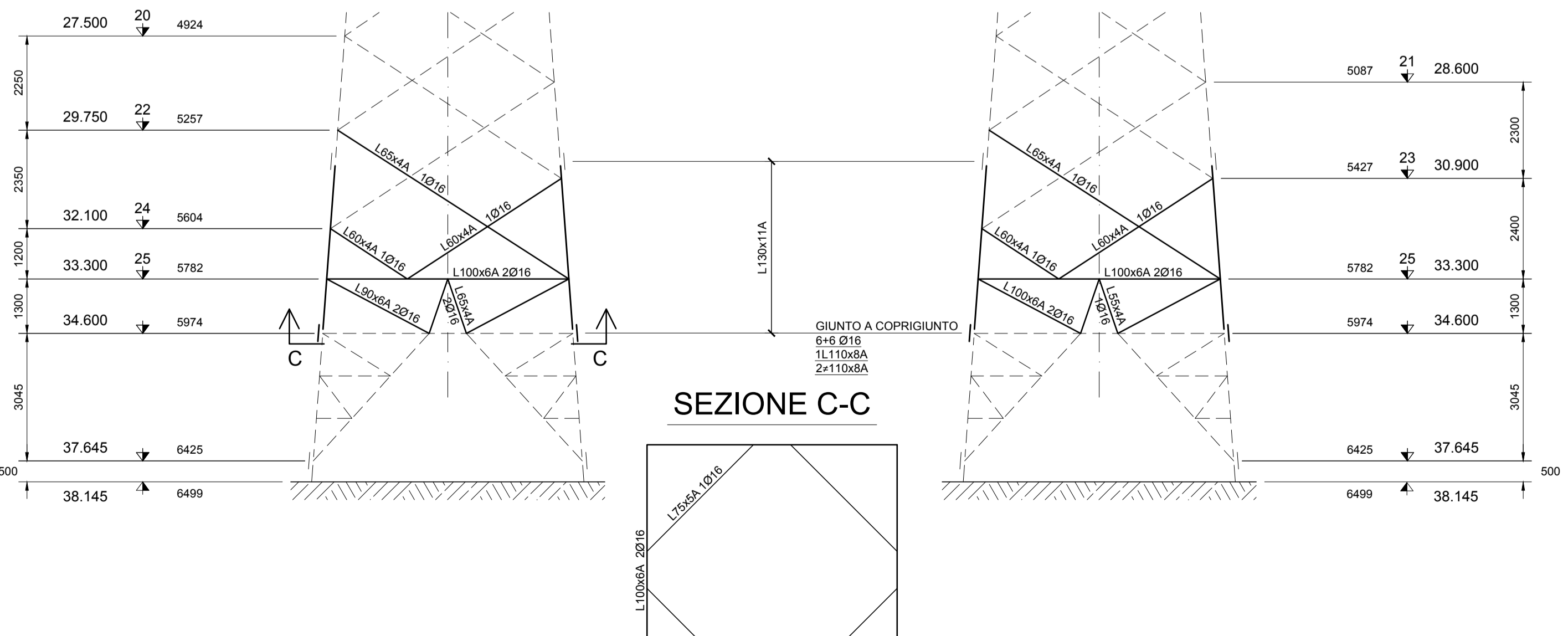


SEZIONE E-E

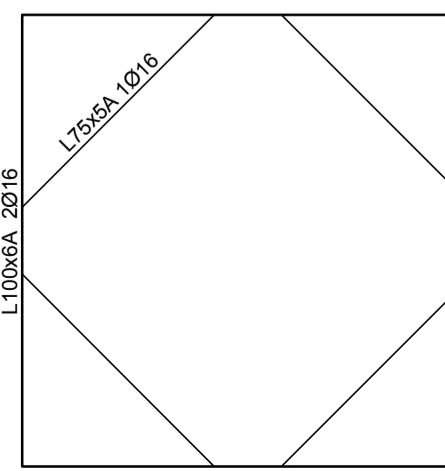


BASE H33

MYT16



SEZIONE C-C



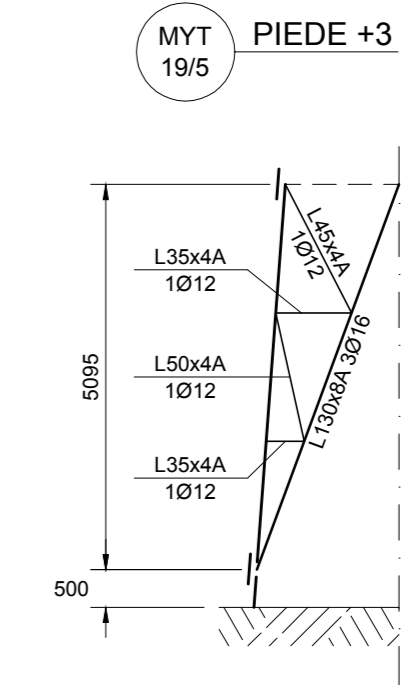
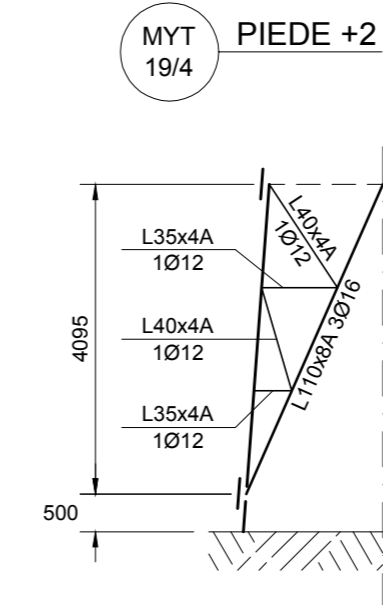
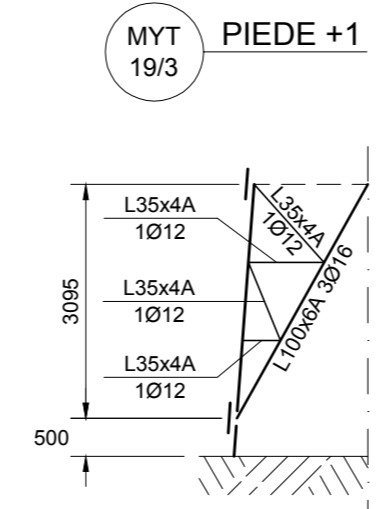
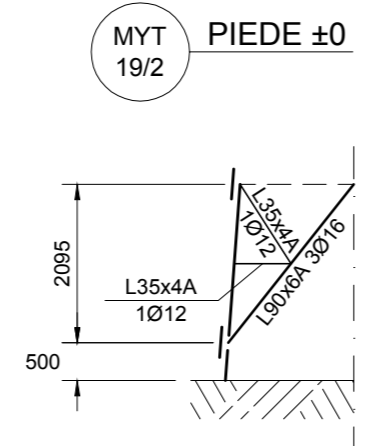
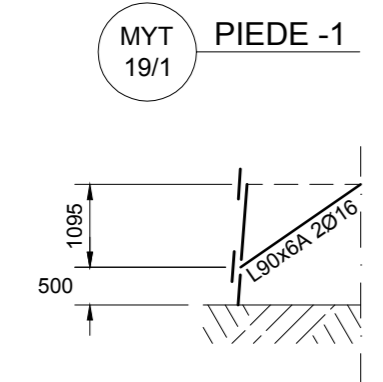
REVISIONI	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Ottobre 2018	PRIMA EMISSIONE	G. Zucchinelli	L. Alario - S. Menico	E. Di Vito
			ING. TAMBALÀ	ING. TAMBALÀ	ING. TAMBALÀ

Disegno Schematico	P007SM0001			
PROGETTO	N.A.	LINEA 132/150 KV IN SEMPLICE TERNA TESTA A DELTA		
RICAVATO DAL DOC. TERNA	---	SOSTEGNO TIPO M BASI H27 + H39		
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA	Aziendale			
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO
P007SM0001-3_Rev00.dwg	1 unità = 1 mm	A1	1:100	03 / 04

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna Rete Italia S.p.A. 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 Rete Italia S.p.A.
 This document contains information proprietary to Terna Rete Italia S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whenever usage of spreading or reproduction without the written permission of Terna Rete Italia S.p.A. is prohibited.

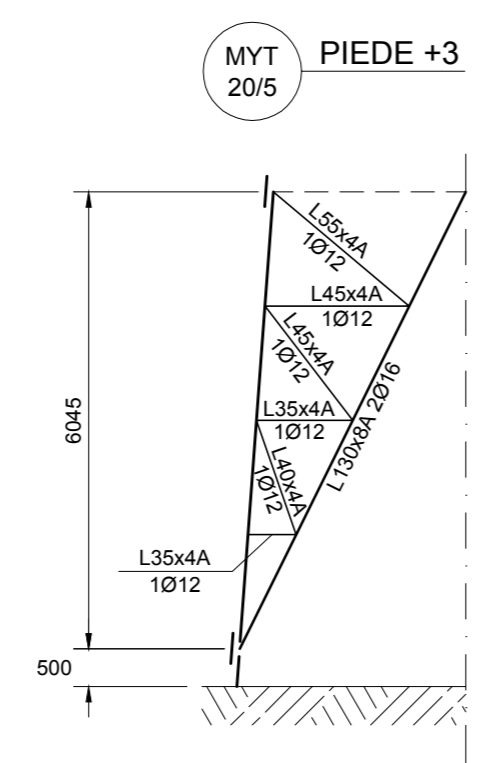
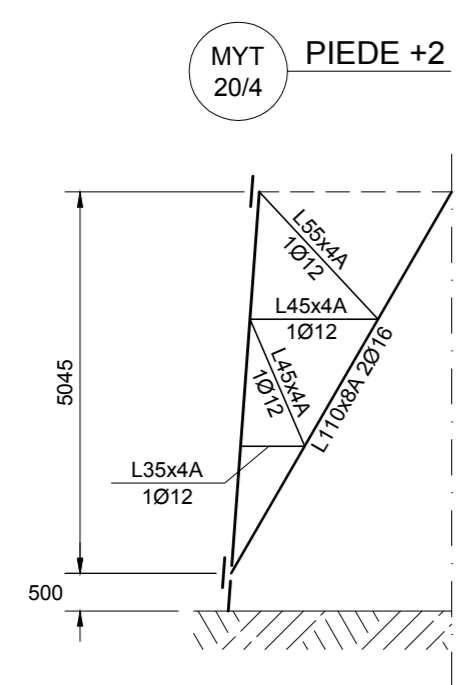
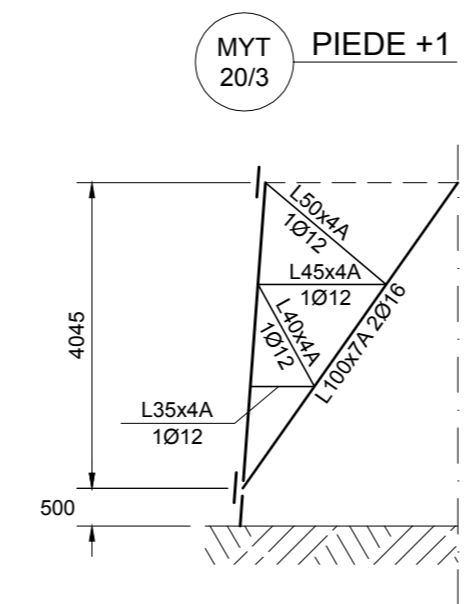
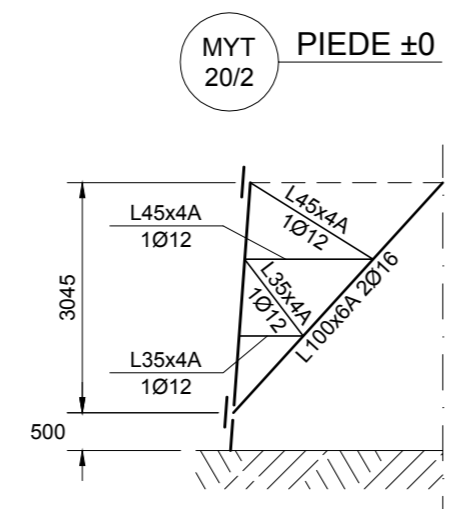
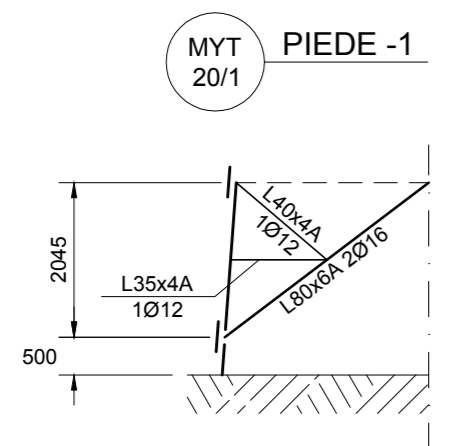
MATERIALI E COLLEGAMENTI

- Profilati: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Piatti: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Bulloni: UNI EN ISO 898 Parte 1 2001 Classe 6.8
-
- ELEMENTI STRUTTURALI: MYT19 ÷ MYT20



PIEDI PER BASE H12+H24

Montanti	L130x9A
Giunto Montanti	6+6Ø16
Giunto Fondazioni	8Ø20



PIEDI PER BASE H27+H39

Montanti	L130x12A
Giunto Montanti	6+6Ø16
Giunto Fondazioni	8Ø20

REVISIONI					
N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Ottobre 2018	PRIMA EMISSIONE	G. Zuochinalli CESI S.p.A.	L. Alario - S. Memeo ING-TAM-ILI	E. Di Vito ING-TAM-ILI

TIPOLOGIA DELL'ELABORATO	CODIFICA DELL'ELABORATO				
Disegno Schematico	P007SM0001				
PROGETTO	TITOLO				
N.A.	LINEA 132/150 kV IN SEMPLICE TERNA TESTA A DELTA SOSTEGNO TIPO M PIEDI				
RICAVATO DAL DOC. TERNA					
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA	Aziendale				
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO	
P007SM0001-4_Rev00.dwg	1 unità = 1 mm	A2	1:100	04 / 04	

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

LINEA ELETTRICA AEREA A 132-150 kV SEMPLICE TERNA A DELTA – TIRO PIENO
CONDUTTORI Ø 31,5 mm – EDS 18% - ZONA “B”

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

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 29/10/2018	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

Elaborato		Verificato		Approvato
L. Alario ING-TAM-ILI	S. Memeo ING-TAM-ILI	P. Berardi ING-TAM-ILI		E. Di Vito ING-TAM-ILI

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. B8021798 – Rev.0 – del 29/10/2018**

1) CARATTERISTICHE GENERALI

Conduttore	All. Acc. Ø 31,5 mm (LC2)
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	Larghezza 12 m tra i conduttori esterni. Conduttori posti su piano orizzontale.

2) CONDUTTORI E CORDA DI GUARDIA

2.1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI		CONDUTTORE		CORDA DI GUARDIA	
		LC2	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	
	LC2	LC 23	LC 51	LC 50
TIRO ORIZZONTALE T₀ (daN)	3034	1113	1008	1537

- CONDIZIONE DERIVATA

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

MSB: -20°C, vento alla velocità di 65 km/h, manicotto di ghiaccio di 12 mm

(*) Corde di guardia di altra tipologia potranno essere utilizzate purchè vengano rispettati i valori massimi delle azioni trasmesse dalla corda indicata.

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

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

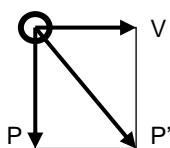
Ove:

- 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 (**)		
		LC2	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)
CONDIZIONE MSB	V (daN/m)	0,9800	0,6268 (0,6962)	0,6268 (0,6962)	0,7399 (0,8092)
	P (daN/m)	3,3959	1,4086 (1,5884)	1,3266 (1,5064)	1,8217 (2,0015)
	P' (daN/m)	3,5345	1,5418 (1,7343)	1,4672 (1,6595)	1,9663 (2,1589)

(**) 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 nelle due ipotesi **MSA** e **MSB**.

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

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

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 (**)				
	LC2	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	4650	100	150	1835 (2393)	1821 (2397)	2807 (3380)	0	0
MSB	5670	25	150	2735 (3050)	2702 (3025)	3640 (3970)	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

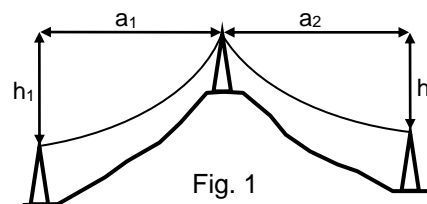
Dal confronto dei tiri orizzontali, delle spinte vento e dei pesi delle corde di guardia nelle diverse ipotesi si evince che la corda di guardia LC50 è quella che induce sul sostegno in esame le maggiori azioni esterne.

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:

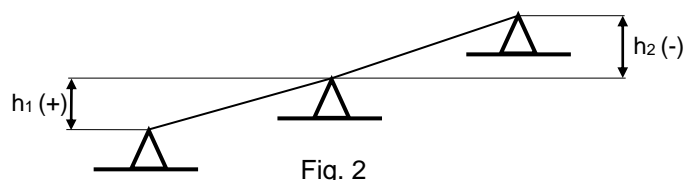
- C_m = campata media
- δ = angolo di deviazione
- K = costante altimetrica (*)

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

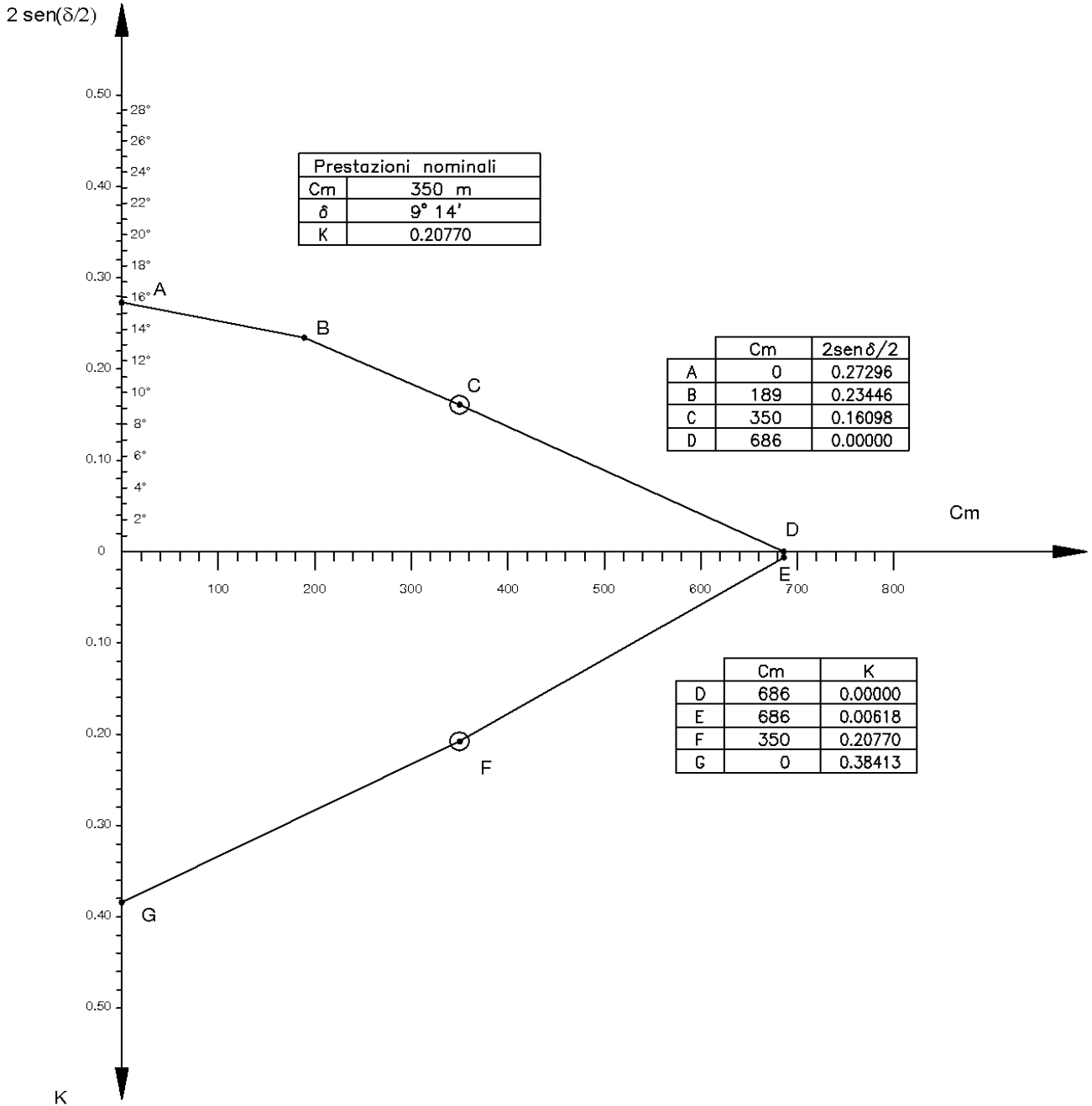


(*) L'espressione di K è la seguente:

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

- 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)
- 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 $(C_{mi}, \delta_{i\Box}, K_i)$ è necessario che i punti $(C_{mi}, \delta_{i\Box})$ e (C_{mi}, 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 condizioni MSA e MSB, 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:

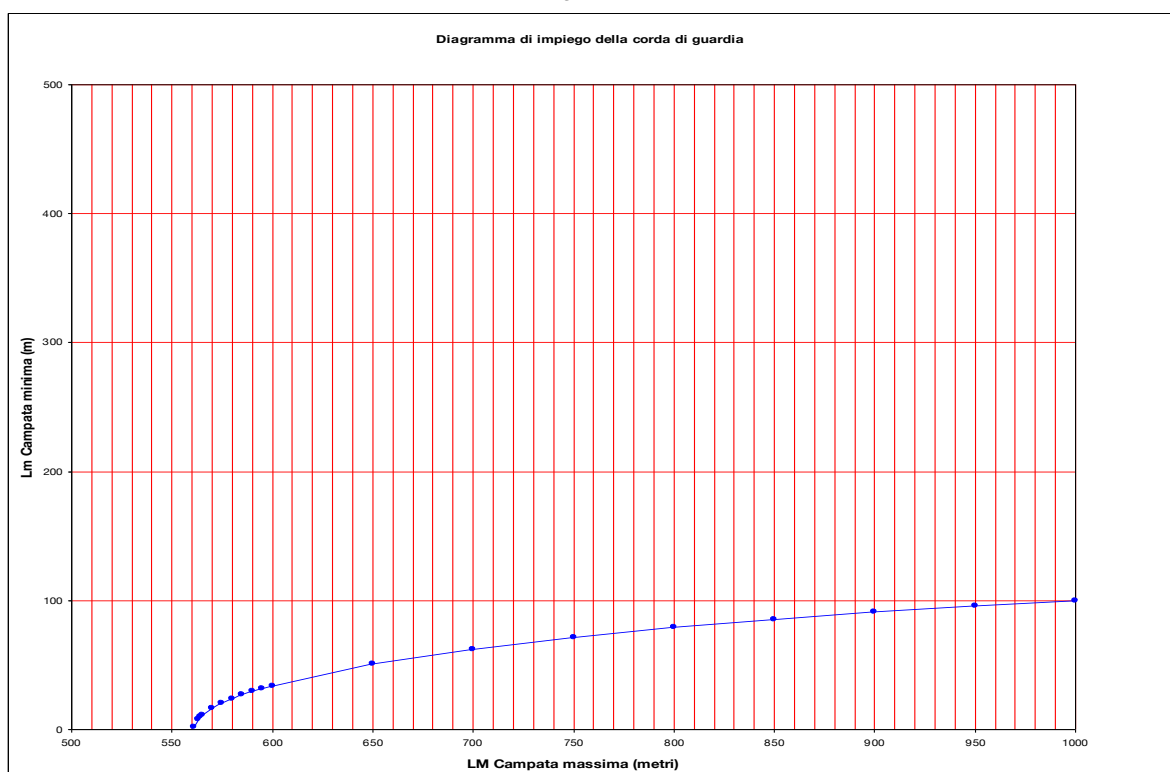
per la corda di guardia (amarrata ad ogni sostegno) è stato considerato uno squilibrio di tiro per tenere conto della diversa lunghezza delle campate adiacenti al sostegno.

Per ogni picchetto si dovrà perciò verificare mediante (1) che la effettiva differenza di tiro in condizioni MSA e MSB, 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 (*)		
		LC2			LC50 (***)		
		T(daN)	P(daN)	L(daN)	T(daN)	P(daN)	L(daN)
MSA	NORMALE	1628	1937	0	(1084)	(1299)	(1100)
		1628	0	0	(1084)	(0)	(1100)
	ECCEZIONALE (**)	864	1044	4650	(542)	(650)	(3380)
		864	0	4650	(542)	(0)	(3380)
MSB	NORMALE	1573	2517	0	(1084)	(1525)	(1300)
		1573	0	0	(1084)	(0)	(1300)
	ECCEZIONALE (**)	799	1334	5670	(542)	(763)	(3970)
		799	0	5670	(542)	(0)	(3970)

(*) 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 eventuali corde di guardia. I valori indicati si riferiscono, ovviamente, al solo conduttore (o corda di guardia) rotto.

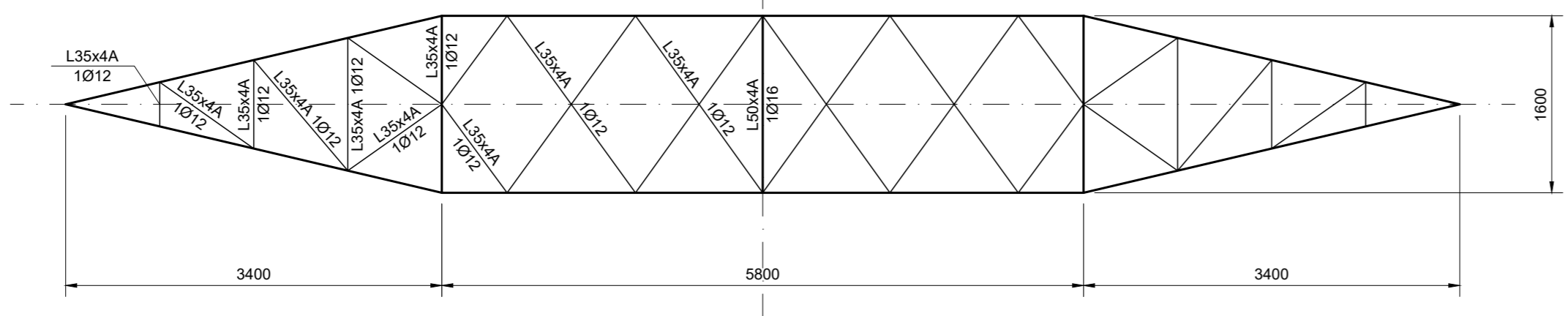
Mediante le relazioni (2) e (3) si può verificare che per tutte le terne di prestazioni geometriche (C_m , δ , K) tali che il punto (C_m , δ) sia compreso nel "campo di utilizzazione trasversale" e il punto (C_m , K) sia compreso nel "campo di utilizzazione verticale", le azioni trasversali e verticali (sia per i conduttori che per corde di guardia) nelle condizioni MSA e MSB 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.

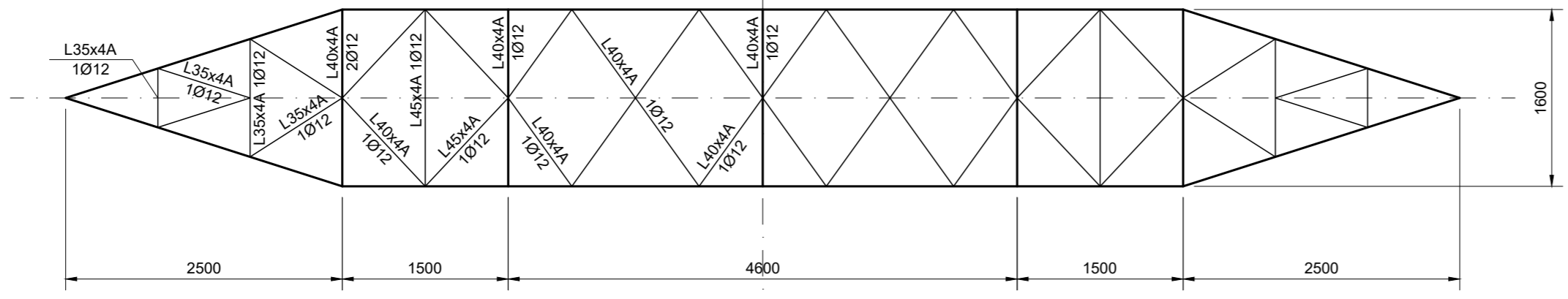
MATERIALI E COLLEGAMENTI

- Profilati: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Piatti: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Bulloni: UNI EN ISO 898 Parte 1 2001 Classe 6.8
- ELEMENTI STRUTTURALI: PYT01+PYT07

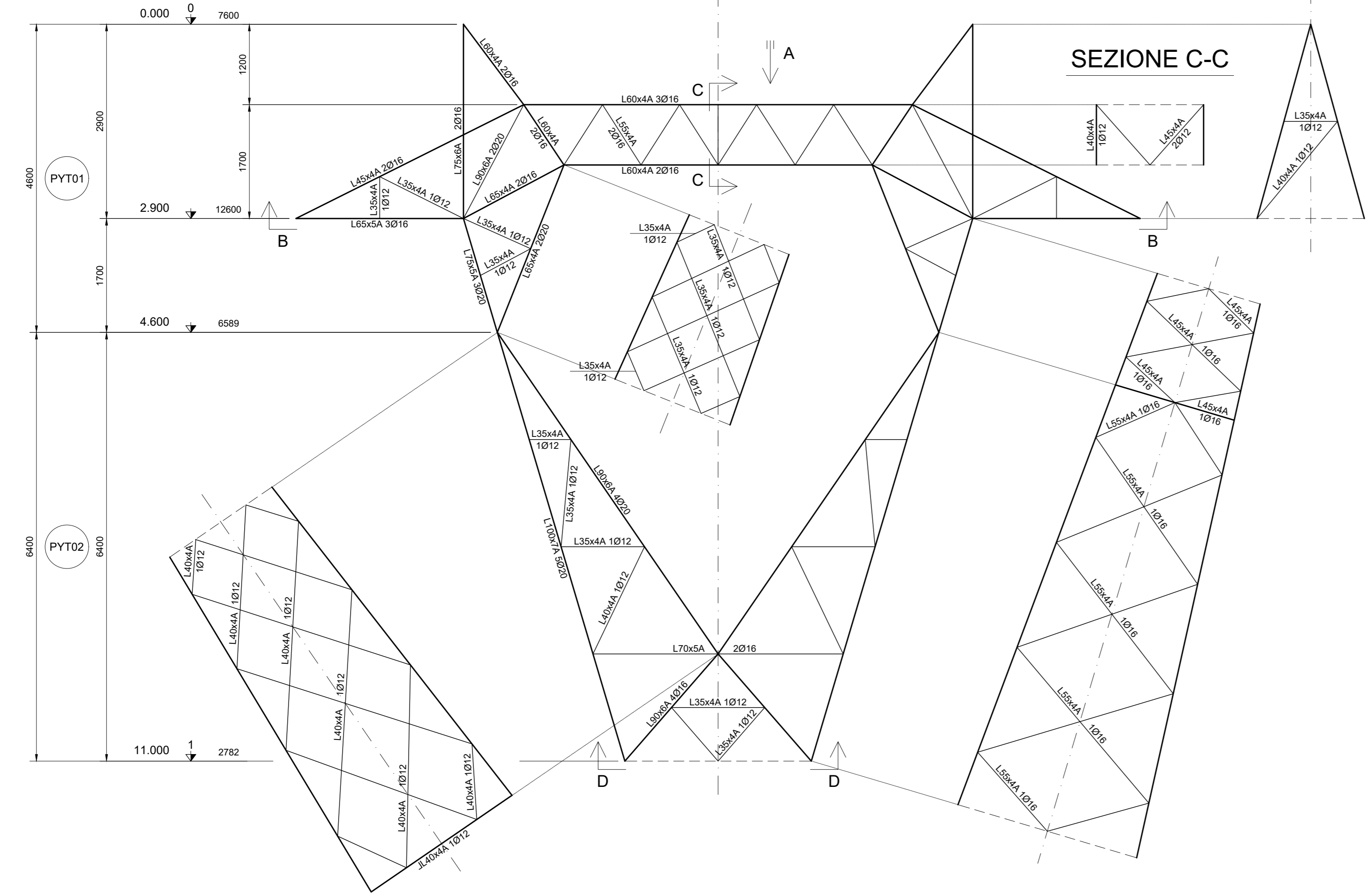
VISTA A
SCALA 1:50



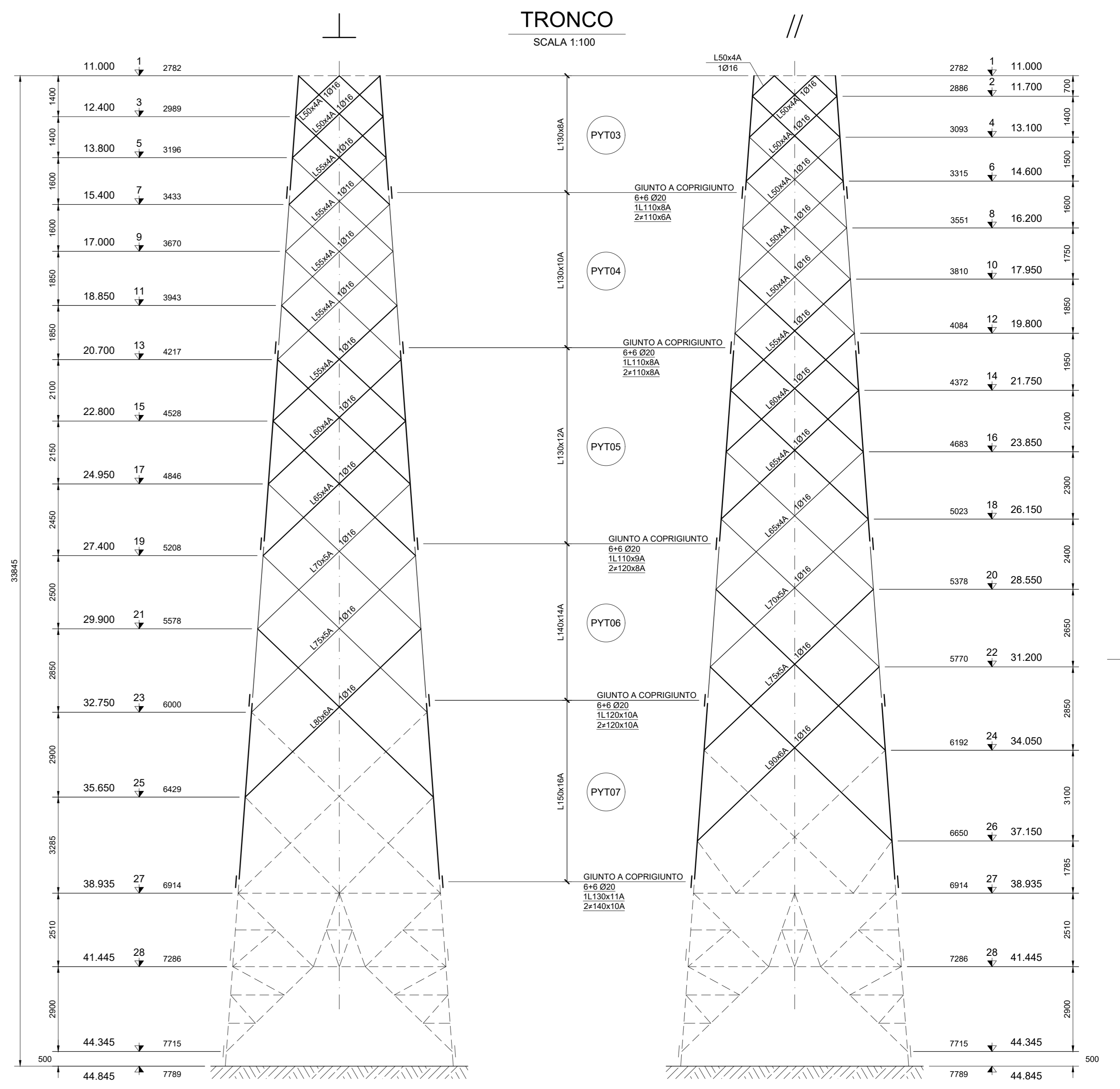
SEZIONE B-B
SCALA 1:50



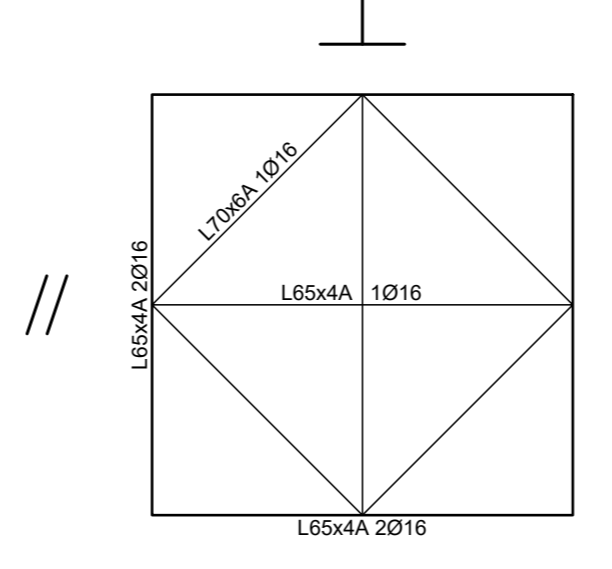
TESTA
SCALA 1:50



SEZIONE C-C

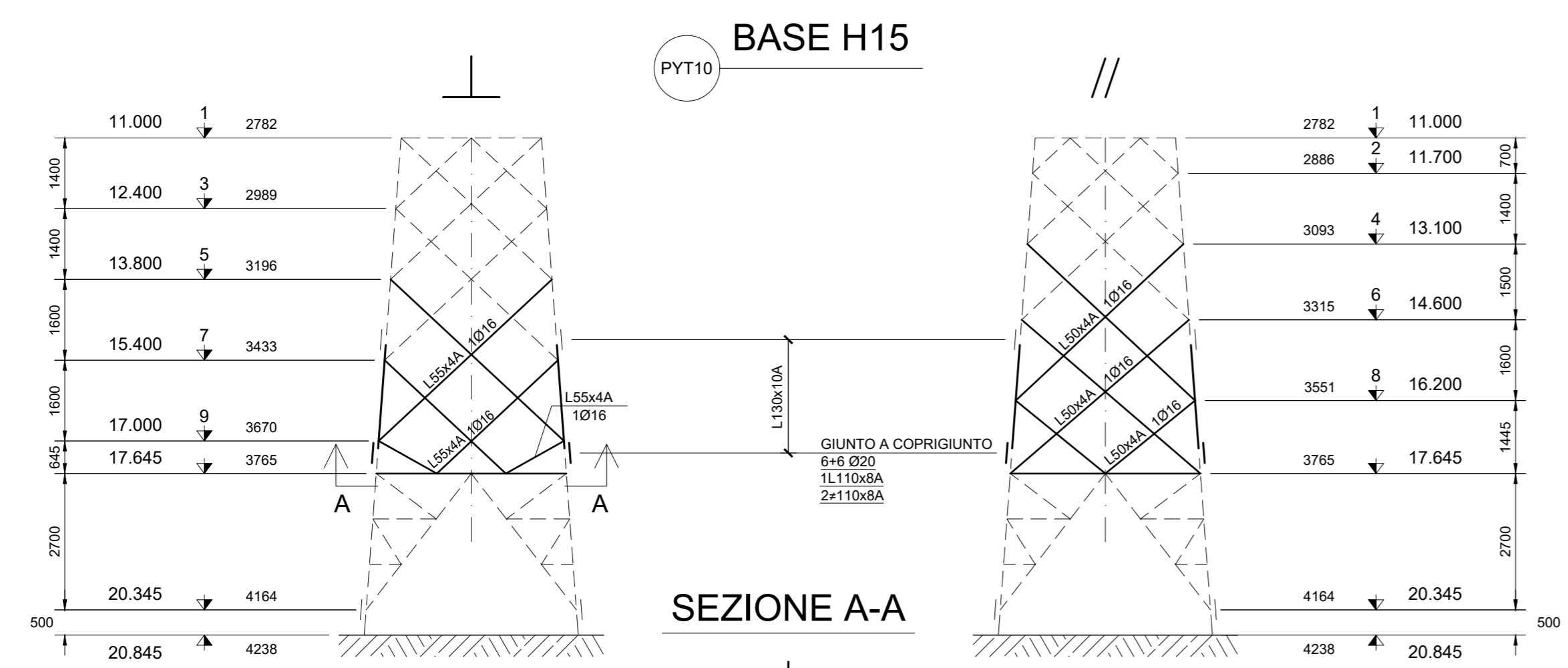


SEZIONE D-D
SCALA 1:50

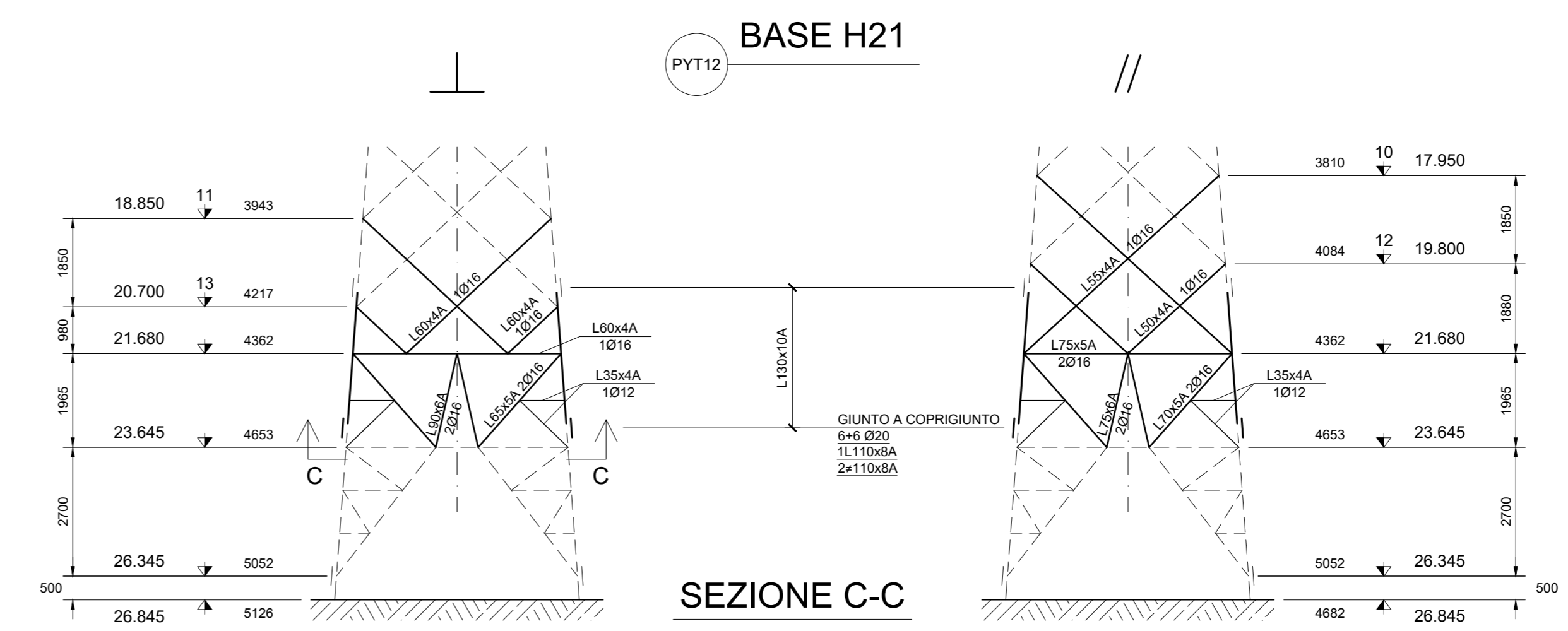
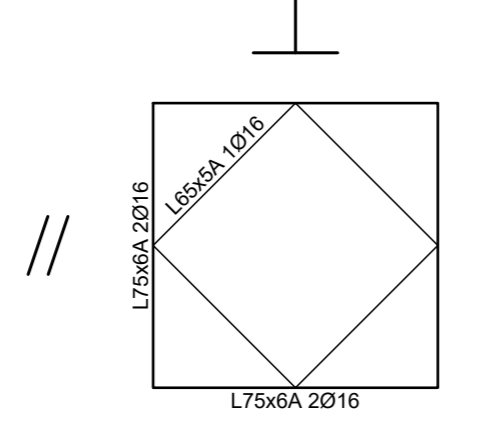


REVISIONI		CODIFICA DELL'ELABORATO		Terna Rete Italia	
01	Settembre 2021	Modifiche generali delle basi	G. Zucchini	L. Alario - S. Memo	E. Di Vito
00	Ottobre 2018	PRIMA EMISSIONE	G. Zucchini	L. Alario - S. Memo	E. Di Vito
N	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
TIPOLOGIA DELL'ELABORATO		P007SP0001		Terna Rete Italia	
Disegno Schematico		P007SP0001		Terna Rete Italia	
PROGETTO		N.A.		TITOLO	
RICALCO DAL DOC. TERNA		---		LINEA 132/150 KV IN SEMPLICE TERNA	
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		Aziendale		TESTA A DELTA	
				SOSTEGNO TIPO P	
				TRONCO E TESTA	
NOME DEL FILE		SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO
P007SP0001-1_Rev01.dwg		1 unità = 1 mm	A1	1:50 - 1:100	01 / 04
Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna Rete Italia S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato fornito. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia S.p.A.					
This document contains information proprietary to Terna Rete Italia S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Terna Rete Italia S.p.A. is prohibited.					

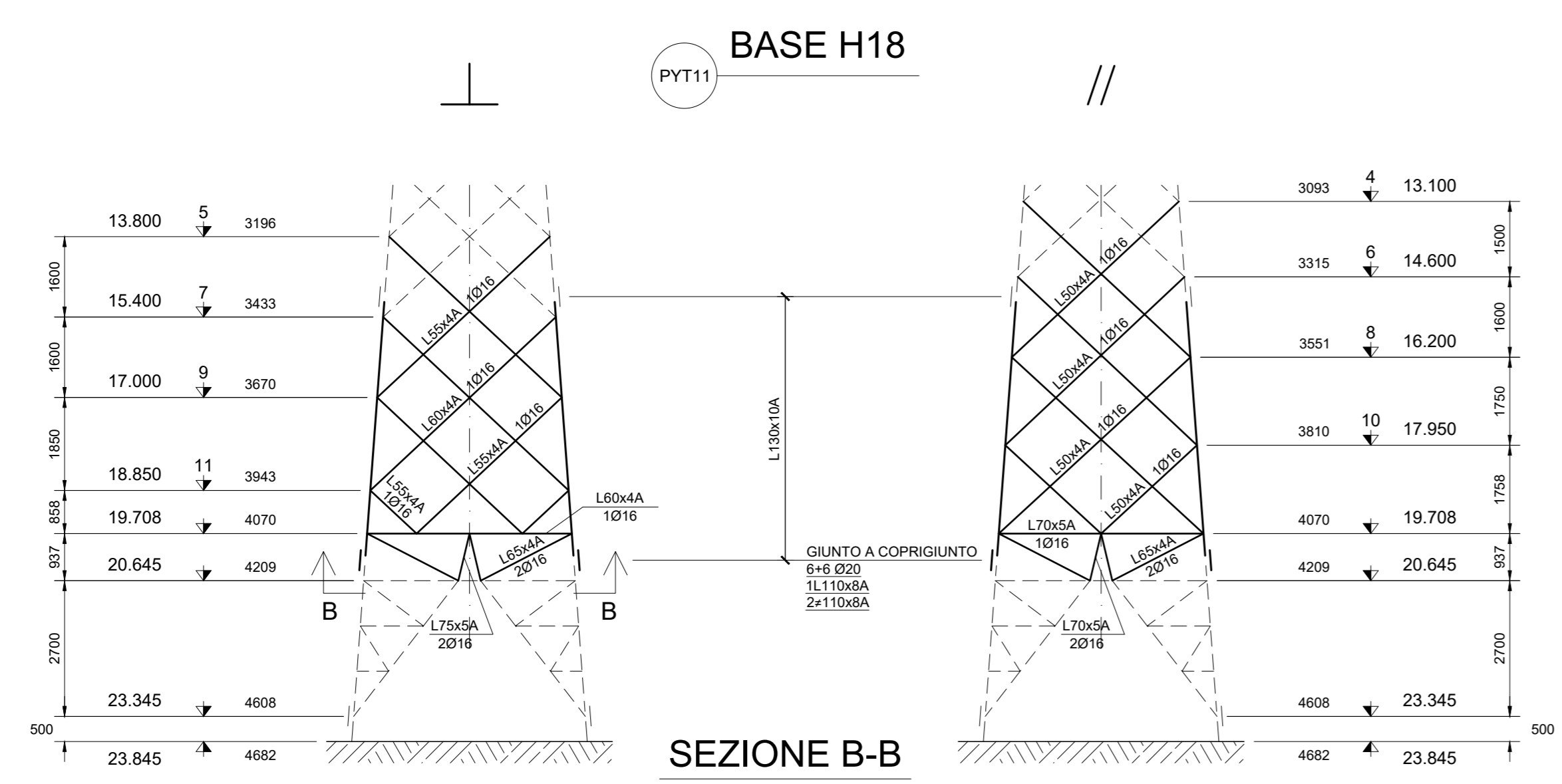
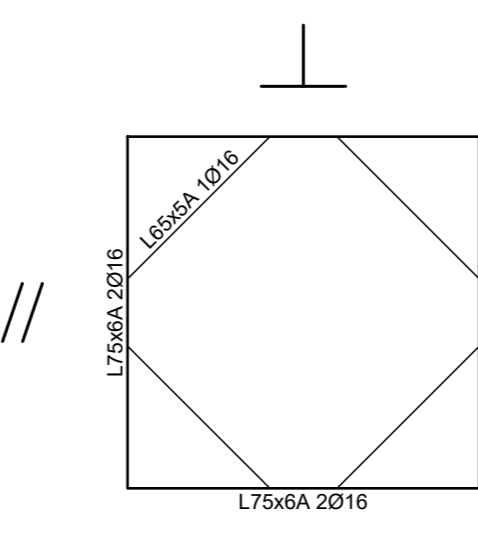
MATERIALI E COLLEGAMENTI			
- Profilati:	UNI EN 10027-1	S355JR	
- Piatti:	UNI EN 10027-1	S355JR	
- Bulloni:	UNI EN ISO 898 Parte 1	2001	Classe 6.8
- ELEMENTI STRUTTURALI: PYT10 + PYT13			



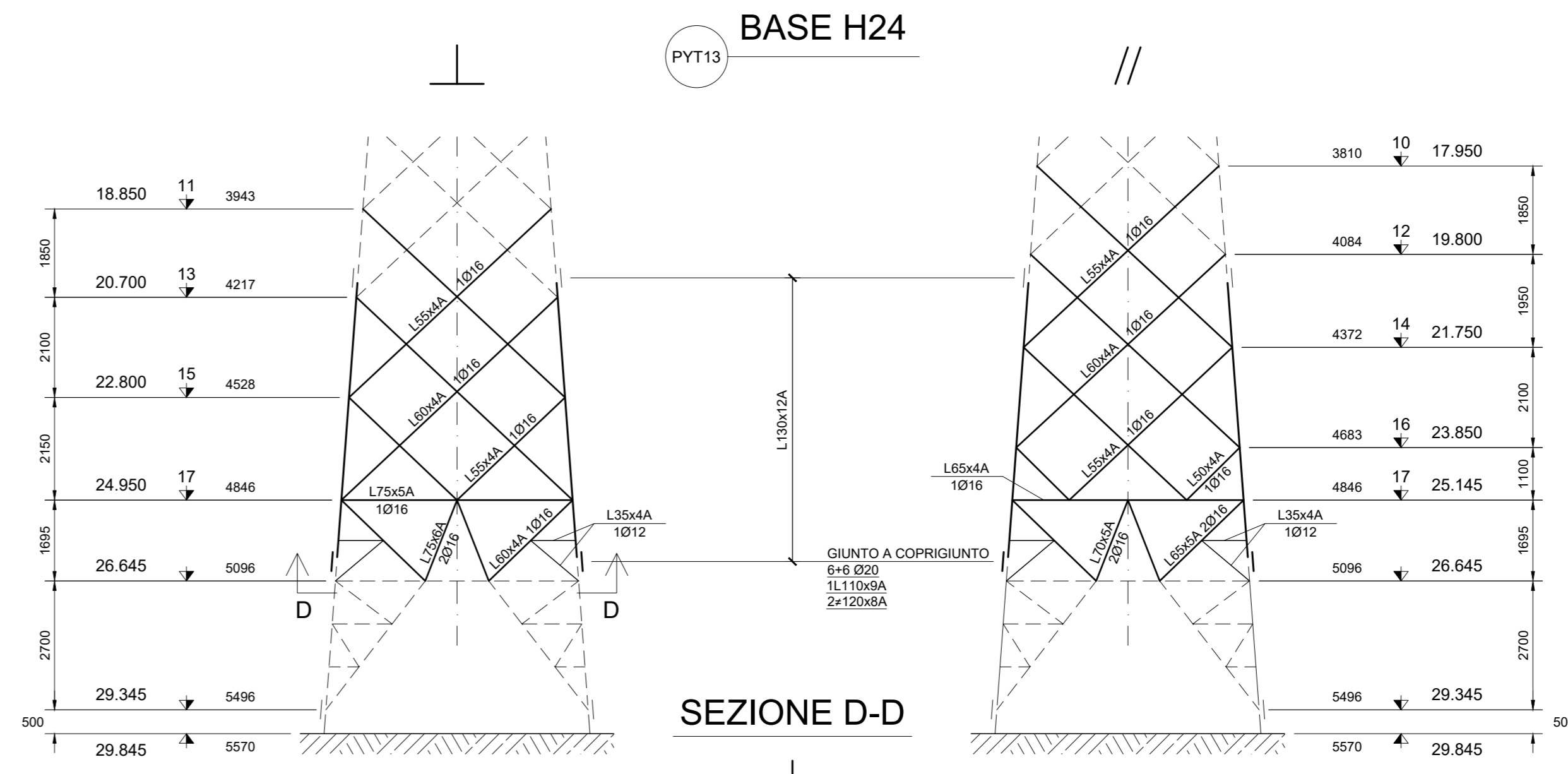
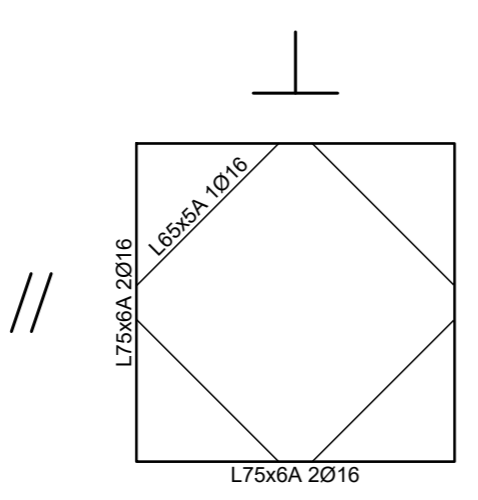
SEZIONE A-A



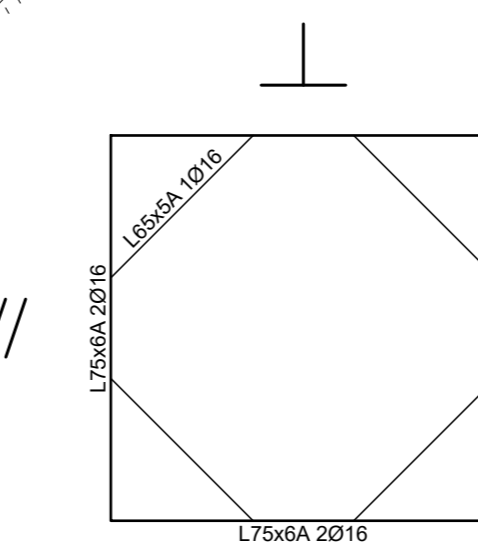
SEZIONE C-C



SEZIONE B-B



SEZIONE D-D

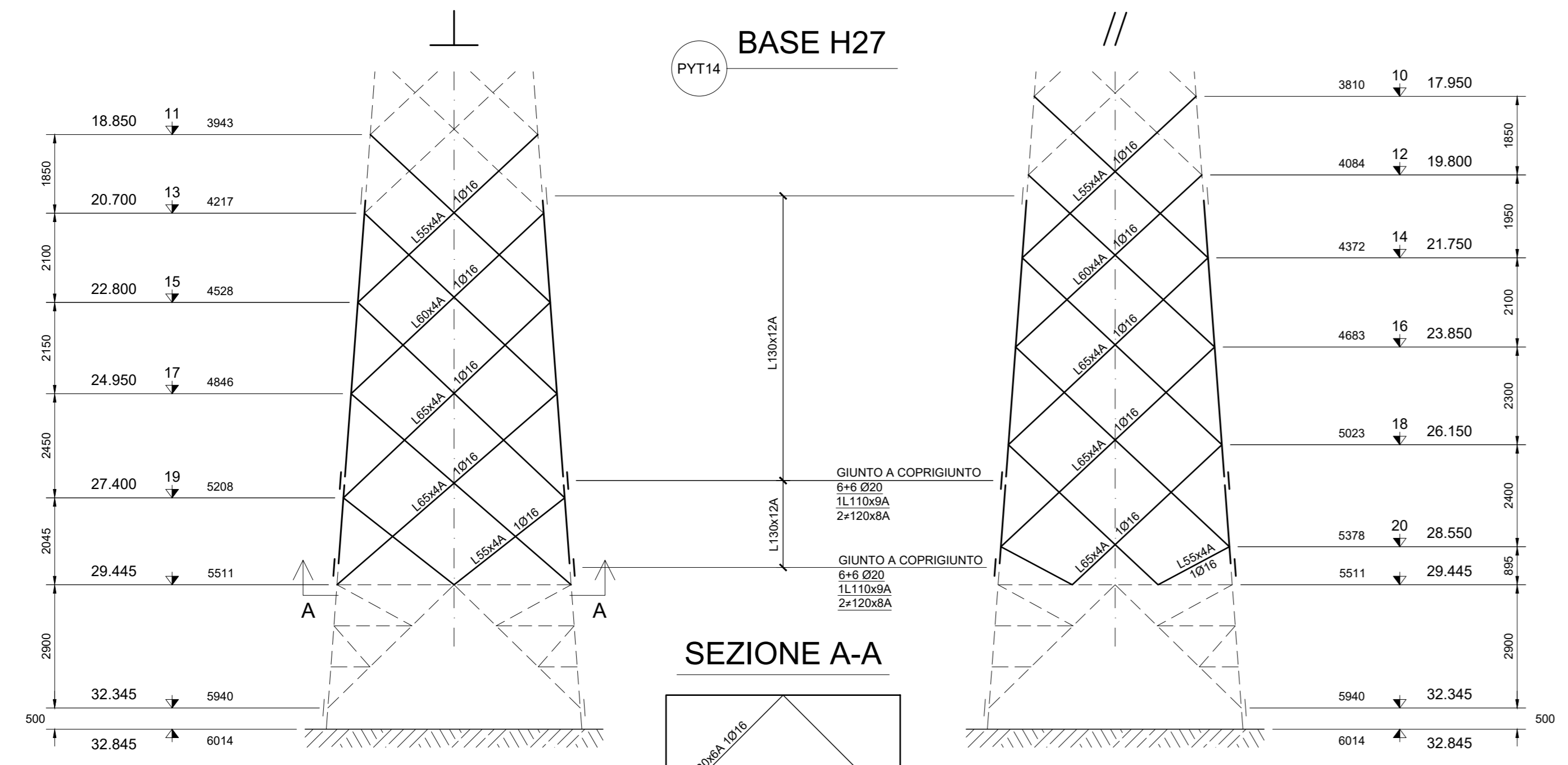


REVISIONI				
01	Settembre 2021	Modifiche generali delle basi	G. Zucchini CESI S.p.A.	L. Albio - S. Memo RIT-TECLAC E. Di Vito RIT-TECLAC
00	Ottobre 2016	PRIMA EMISSIONE	G. Zucchini CESI S.p.A.	L. Albio - S. Memo ING.TAMILI ING.TAMILI
N	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO

TIPOLOGIA DELL'ELABORATO	CODIFICA DELL'ELABORATO			
Disegno Schematico	P007SP0001		TITOLA	
PROGETTO	N.A.		LINEA 132/150 KV IN SEMPLICE TERNA	
RICAVATO DAL DOC. TERNA	---		TESTA A DELTA	
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA	Aziendale		SOSTEGNO TIPO P	
				BASI H15 + H24
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO
P007SP0001-2_Rev01.dwg	1 unità = 1 mm	A1	1:100	02 / 04

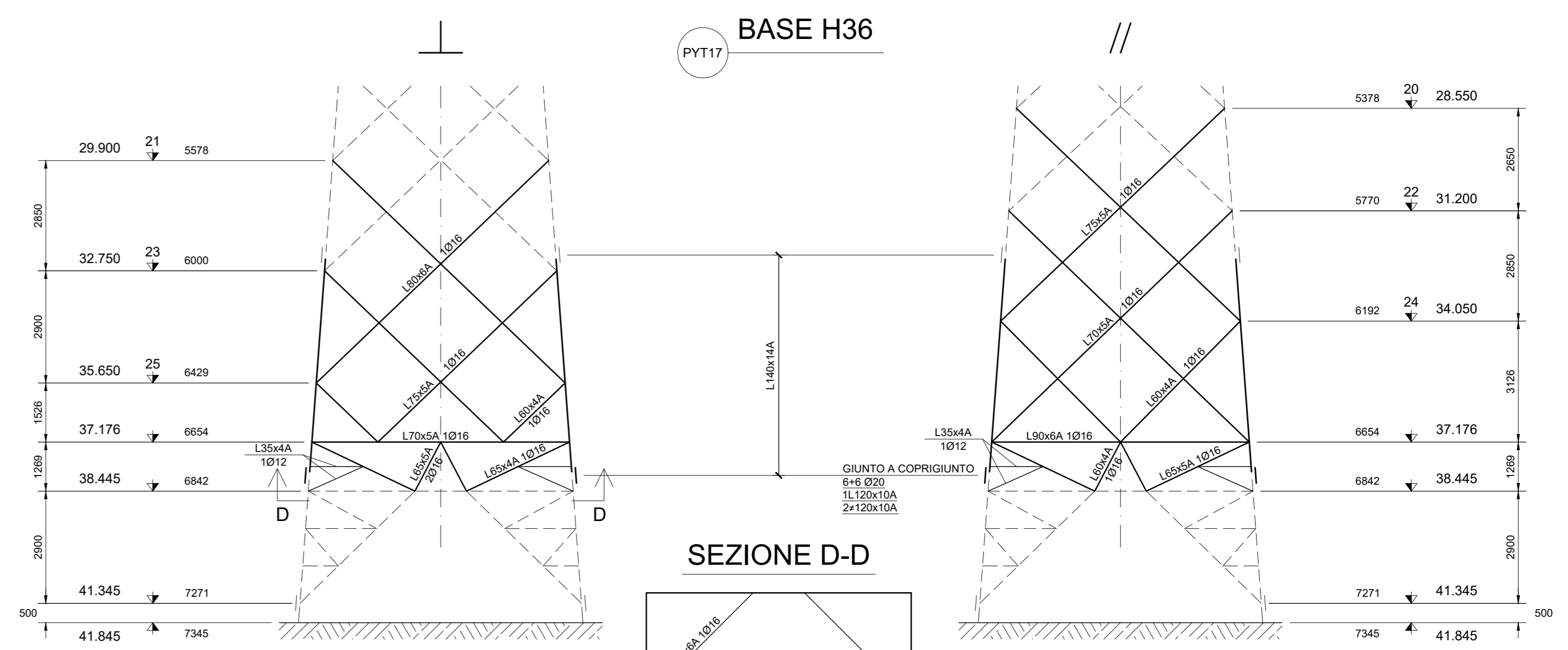
Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna Rete Italia S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato fornito. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia S.p.A.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

MATERIALI E COLLEGAMENTI			
- Profilati:	UNI EN 10027-1	S355JR	
- Piatti:	UNI EN 10027-1	S355JR	
- Bulloni:	UNI EN ISO 898 Parte 1	2001	Classe 6.8
- ELEMENTI STRUTTURALI: PYT14+PYT18			



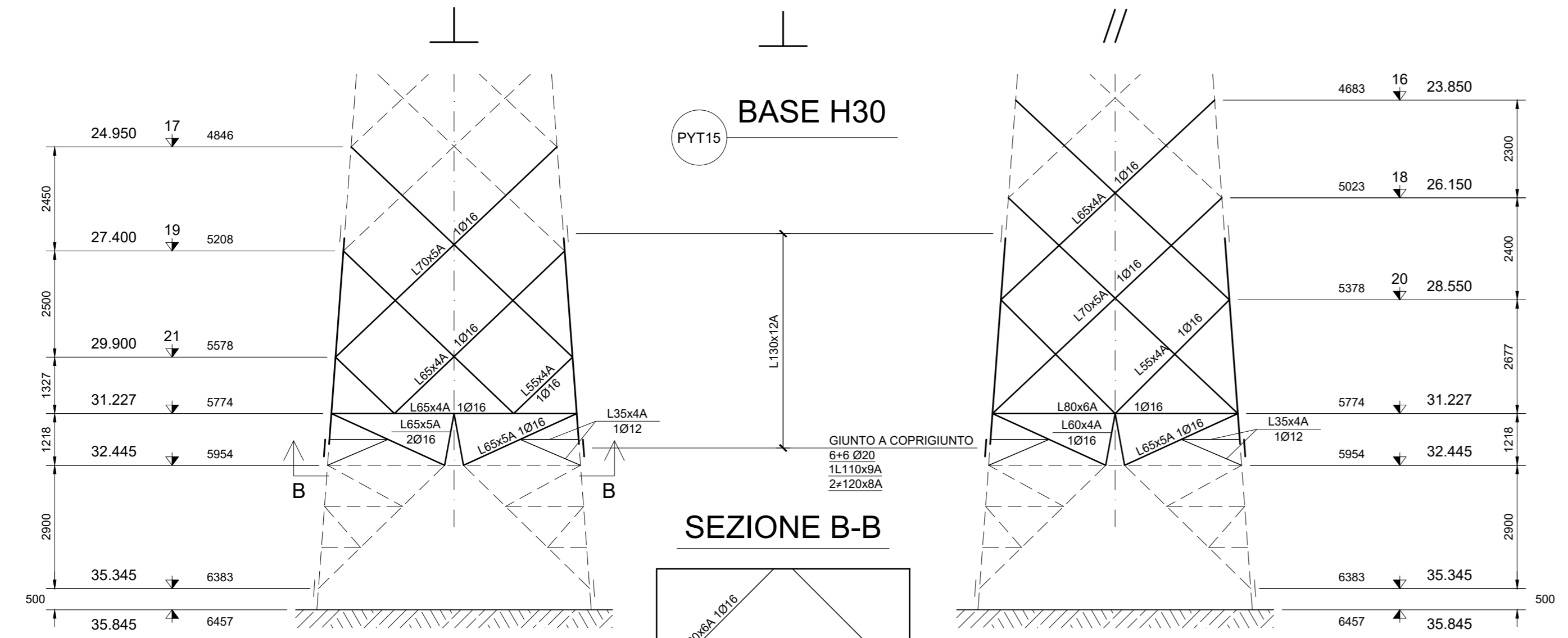
PYT14 BASE H27

SEZIONE A-A



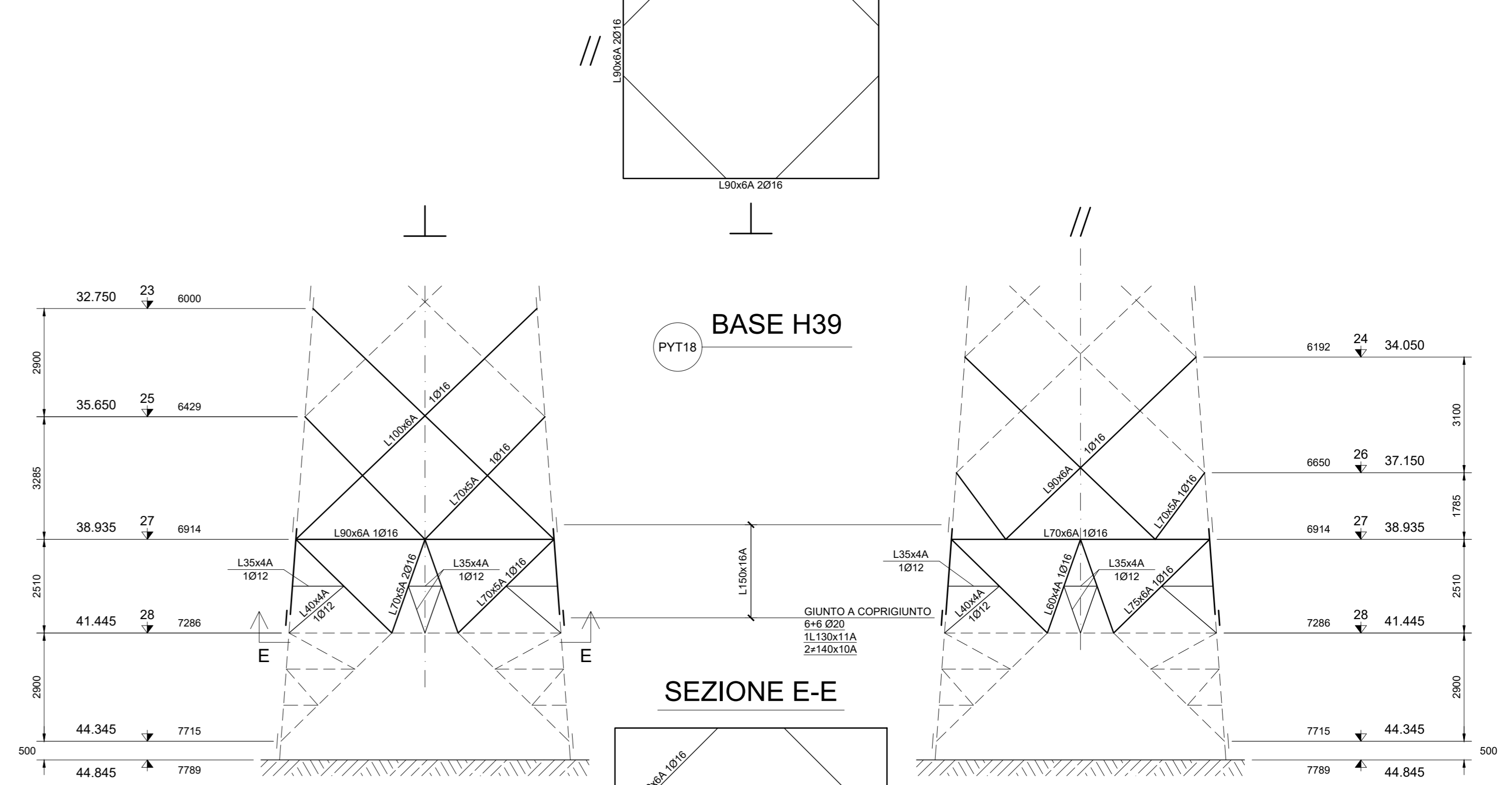
PYT17 BASE H36

SEZIONE D-D



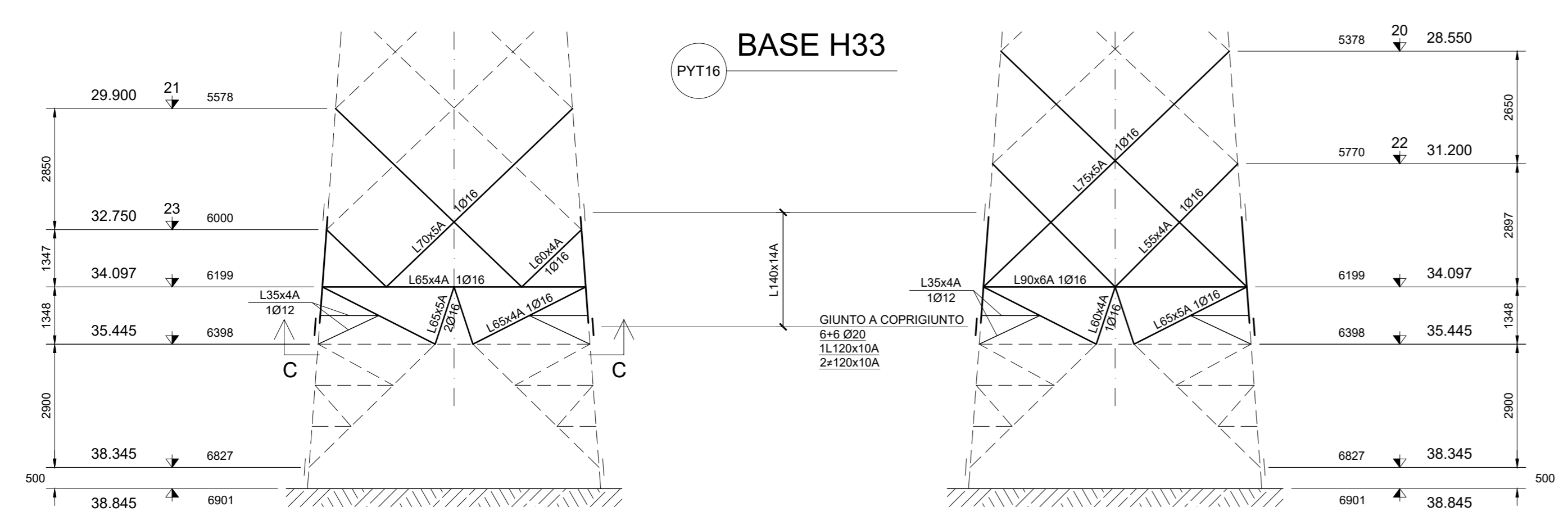
PYT15 BASE H30

SEZIONE B-B



PYT18 BASE H39

SEZIONE E-E



PYT16 BASE H33

SEZIONE C-C

REVISIONI	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
01	Settembre 2021	Modifiche generali delle basi	G. Zucchini CESI S.p.A.	L. Alario - S. Memo RIT-TECLAC E. Di Vito	E. Di Vito RIT-TECLAC E. Di Vito
00	Giugno 2016	PRIMA EMISSIONE	G. Zucchini CESI S.p.A.	L. Alario - S. Memo ING.TAMILI	ING.TAMILI

TIPOLOGIA DELL'ELABORATO	CODIFICA DELL'ELABORATO	
Disegno Schematico	P007SV0001	
PROGETTO	N.A.	TITOLO
RICAVATO DAL DOC. TERNA		LINEA 132/150 KV IN SEMPLICE TERNA TESTA A DELTA
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		SOSTEGNO TIPO P BASI H27 + H39

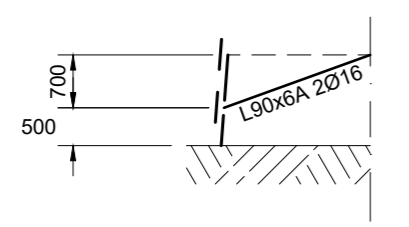
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO
P007SP0001-3_Rev01.dwg	1 unità = 1 mm	A1	1:100	03 / 04

This document contains information proprietary to Terna Rete Italia S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Terna Rete Italia S.p.A. is prohibited.

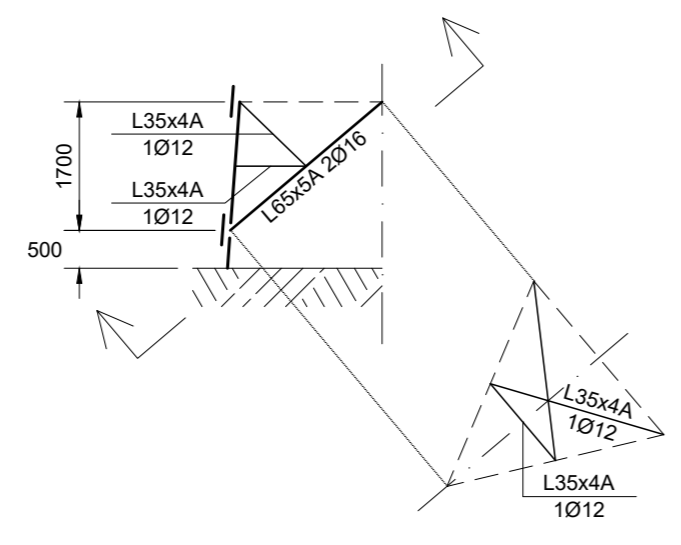
MATERIALI E COLLEGAMENTI

- Profilati: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Piatti: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Bulloni: UNI EN ISO 898 Parte 1 2001 Classe 6.8
-
- ELEMENTI STRUTTURALI: PYT20 + PYT21

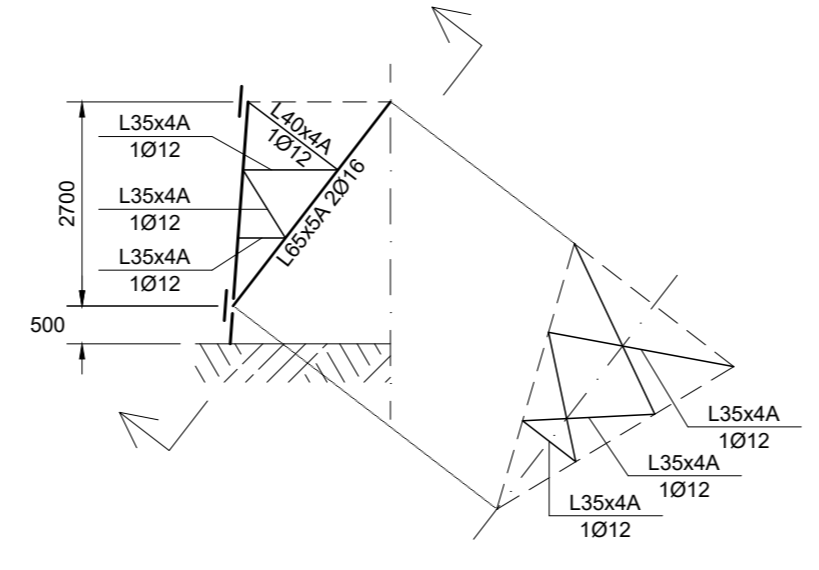
PYT 20/1 **PIEDE -2**



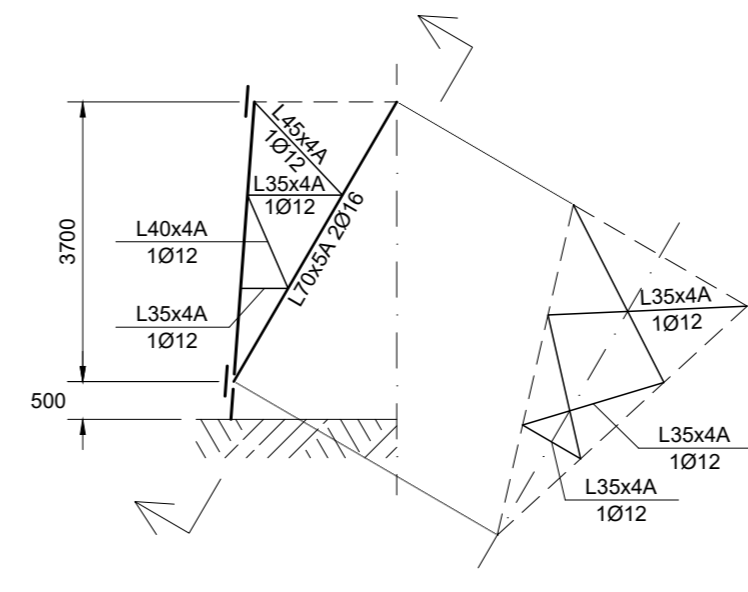
PYT 20/2 **PIEDE -1**



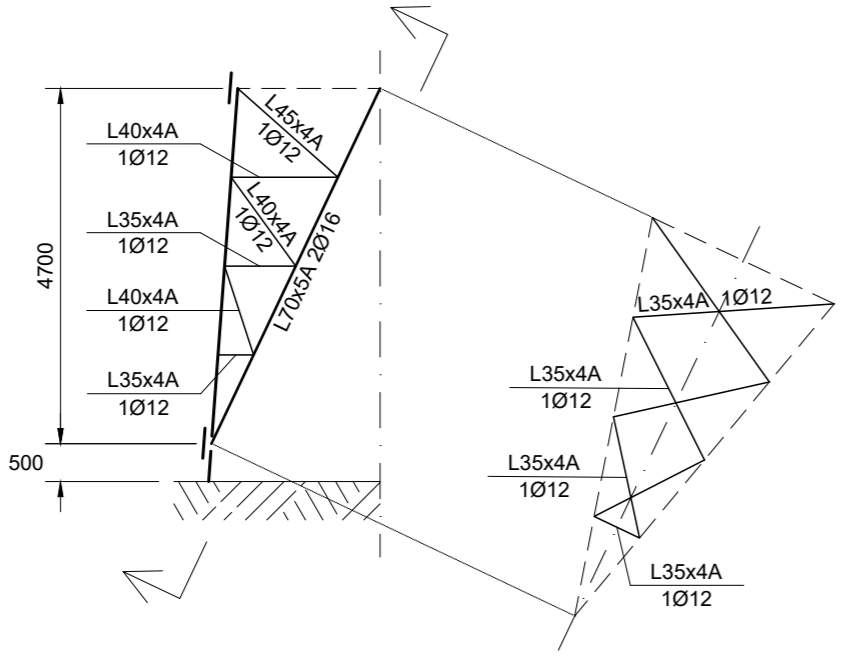
PYT 20/3 **PIEDE ±0**



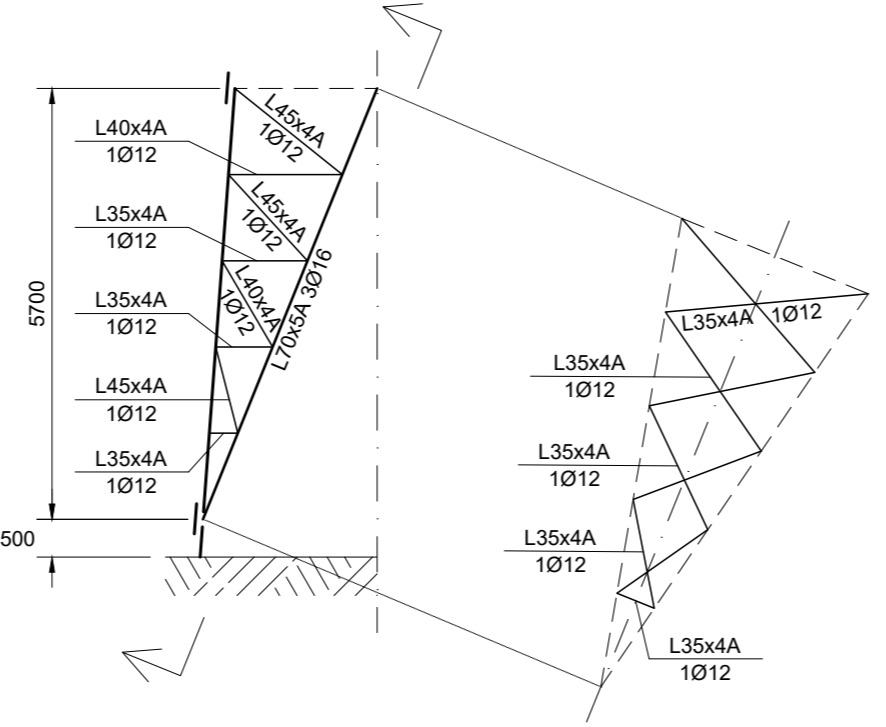
PYT 20/4 **PIEDE +1**



PYT 20/5 **PIEDE +2**



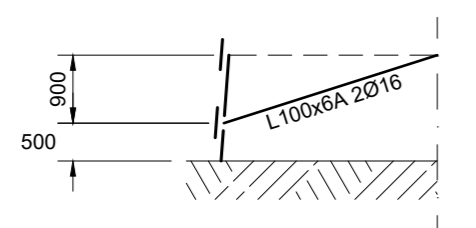
PYT 20/6 **PIEDE +3**



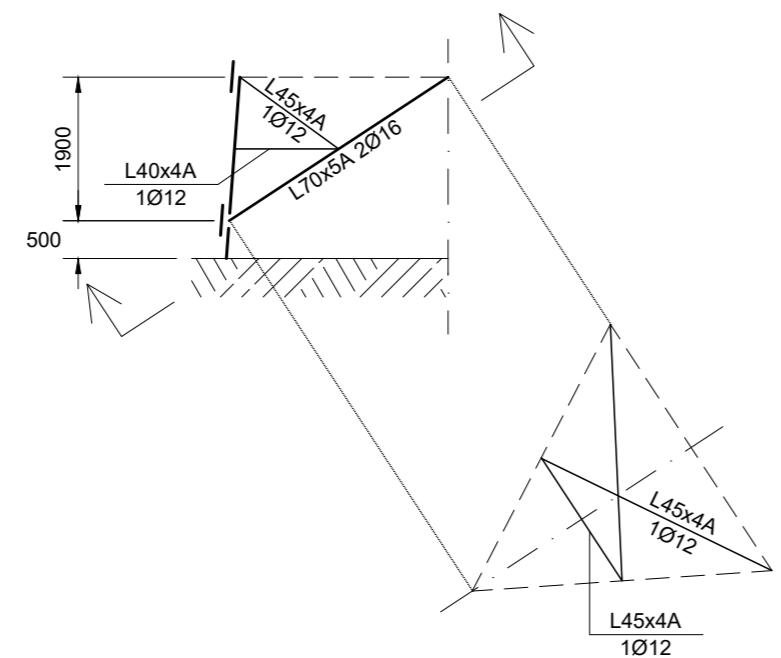
PIEDI PER BASE H15+H24

- Montanti L130x12A
- Giunto Montanti 6+6Ø20
- Giunto Fondazioni 8Ø20

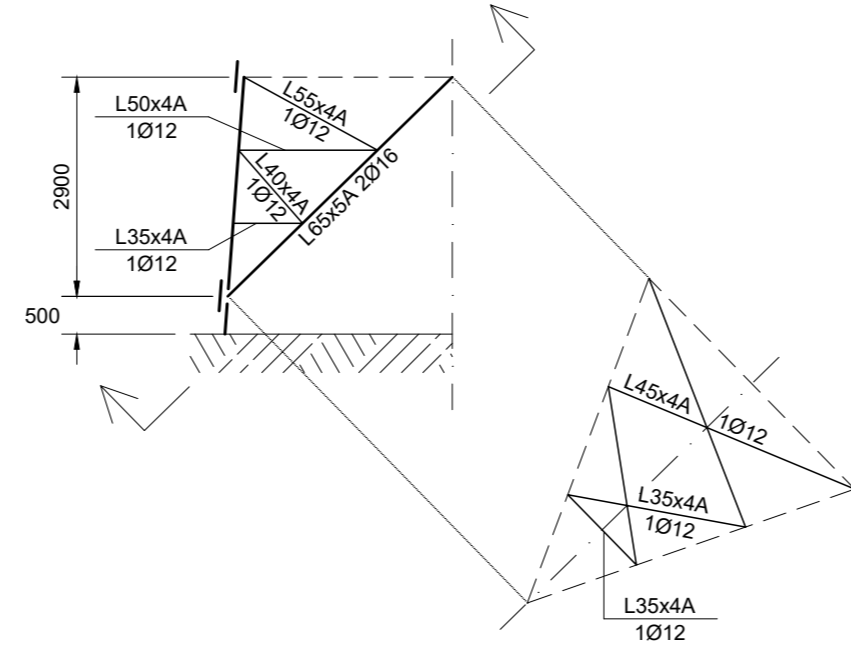
PYT 21/1 **PIEDE -2**



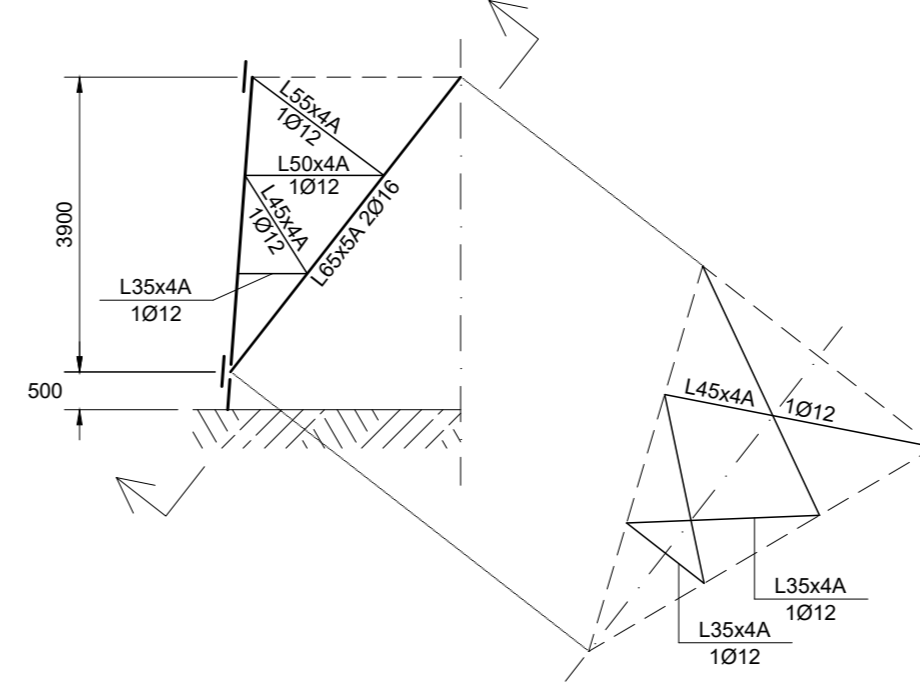
PYT 21/2 **PIEDE -1**



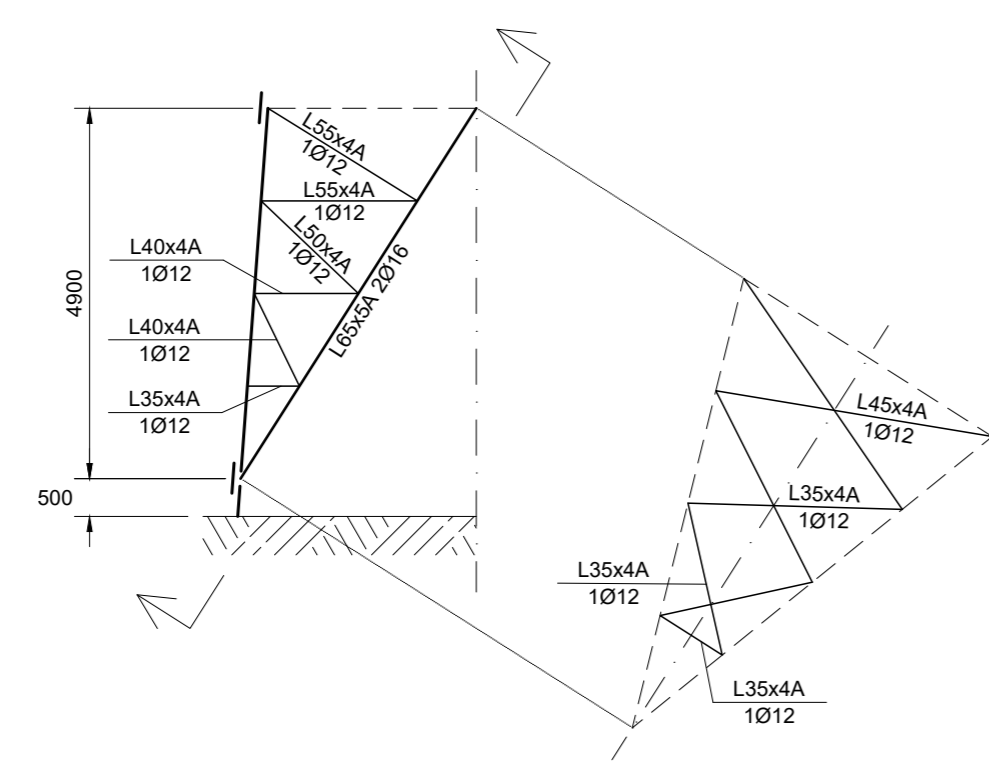
PYT 21/3 **PIEDE ±0**



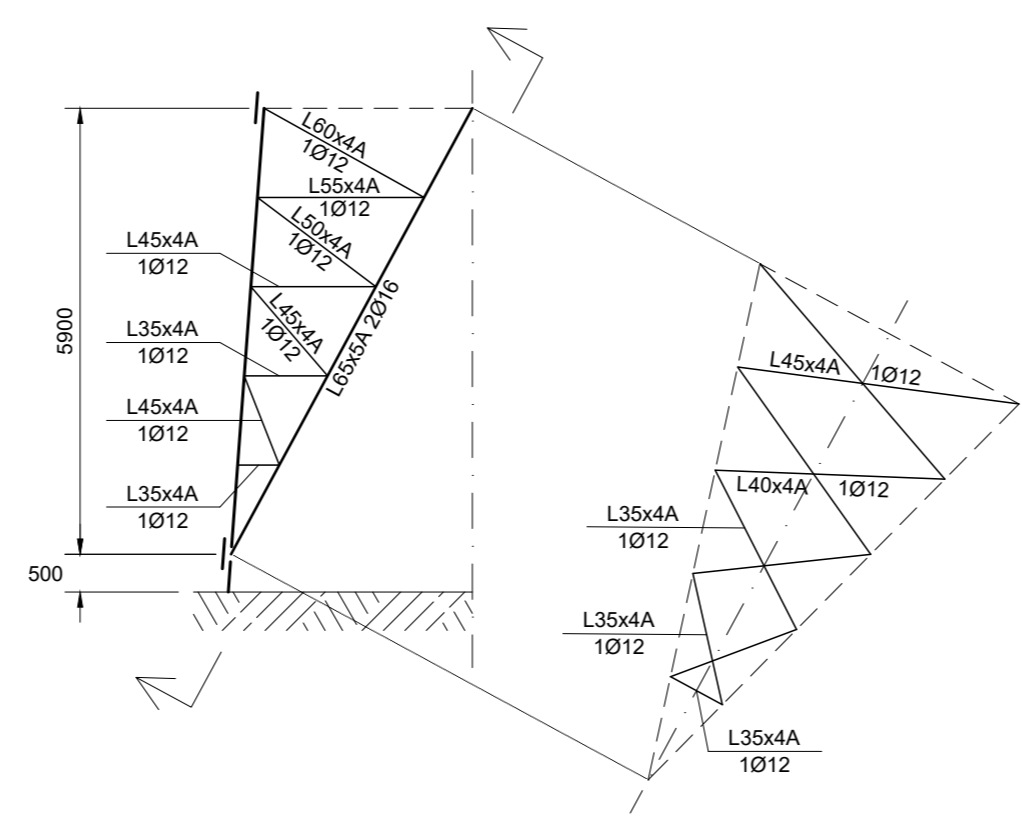
PYT 21/4 **PIEDE +1**



PYT 21/5 **PIEDE +2**



PYT 21/6 **PIEDE +3**



PIEDI PER BASE H27+H39

- Montanti L150x16A
- Giunto Montanti 6+6Ø20
- Giunto Fondazioni 8Ø24

REVISIONI	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
01	Settembre 2021	Modifiche generali delle basi	G. Zucchini CESI S.p.A.	L. Alario - S. Memo RIT-TECLAC	E. Di Vito RIT-TECLAC
00	Ottobre 2016	PRIMA EMISSIONE	G. Zucchini CESI S.p.A.	L. Alario - S. Memo ING.TAM.ILI	E. Di Vito ING.TAM.ILI

TIPOLOGIA DELL'ELABORATO		CODIFICA DELL'ELABORATO		
Disegno Schematico		P007SP0001		
PROGETTO		TITOLIO		
N.A.		Terna Rete Italia TERNA GROUP		
RICAVATO DAL DOC. TERNA		LINEA 132/150 KV IN SEMPLICE TERNA TESTA A DELTA		
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		SOSTEGNO TIPO P PIEDI		
NOME DEL FILE		SCALA CAD	FORMATO	SCALA
P007SP0001-4_Rev01.dwg		1 unità = 1 mm	A1	1:100
FOGLIO		04 / 04		

This document contains information proprietary to Terna Rete Italia S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Terna Rete Italia S.p.A. is prohibited.

LINEA ELETTRICA AEREA A 132-150 kV SEMPLICE TERNA A DELTA – TIRO PIENO
CONDUTTORI Ø 31,5 mm – EDS 18% - ZONA “B”

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

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 29/10/2018	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

Elaborato		Verificato		Approvato
L. Alario ING-TAM-ILI	S. Memeo ING-TAM-ILI	P. Berardi ING-TAM-ILI		E. Di Vito ING-TAM-ILI

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. B8021799 – Rev.0 – del 29/10/2018**

1) CARATTERISTICHE GENERALI

Conduttore	All. Acc. Ø 31,5 mm (LC2)
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	Larghezza 12,60 m tra i conduttori esterni. Conduttori posti su piano orizzontale.

2) CONDUTTORI E CORDA DI GUARDIA

2.1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI		CONDUTTORE		CORDA DI GUARDIA	
		LC2	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	
	LC2	LC 23	LC 51	LC 50
TIRO ORIZZONTALE T₀ (daN)	3034	1113	1008	1537

- CONDIZIONE DERIVATA

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

MSB: -20°C, vento alla velocità di 65 km/h, manicotto di ghiaccio di 12 mm

(*) Corde di guardia di altra tipologia potranno essere utilizzate purchè vengano rispettati i valori massimi delle azioni trasmesse dalla corda indicata.

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

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

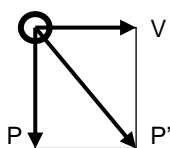
Ove:

- 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 (**)		
		LC2	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)
CONDIZIONE MSB	V (daN/m)	0,9800	0,6268 (0,6962)	0,6268 (0,6962)	0,7399 (0,8092)
	P (daN/m)	3,3959	1,4086 (1,5884)	1,3266 (1,5064)	1,8217 (2,0015)
	P' (daN/m)	3,5345	1,5418 (1,7343)	1,4672 (1,6595)	1,9663 (2,1589)

(**) 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 nelle due ipotesi **MSA** e **MSB**.

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

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

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 (**)				
	LC2	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	4650	100	150	1835 (2393)	1821 (2397)	2807 (3380)	0	0
MSB	5670	25	150	2735 (3050)	2702 (3025)	3640 (3970)	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

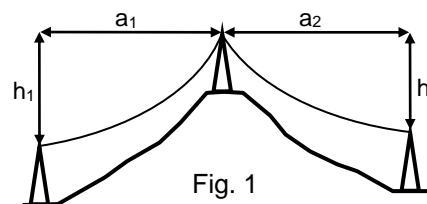
Dal confronto dei tiri orizzontali, delle spinte vento e dei pesi delle corde di guardia nelle diverse ipotesi si evince che la corda di guardia LC50 è quella che induce sul sostegno in esame le maggiori azioni esterne.

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:

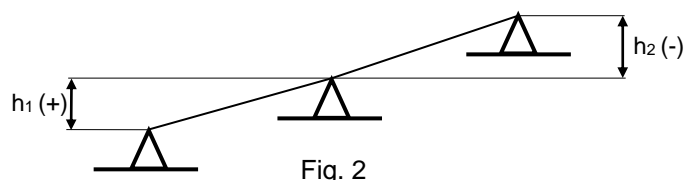
- C_m = campata media
- δ = angolo di deviazione
- K = costante altimetrica (*)

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

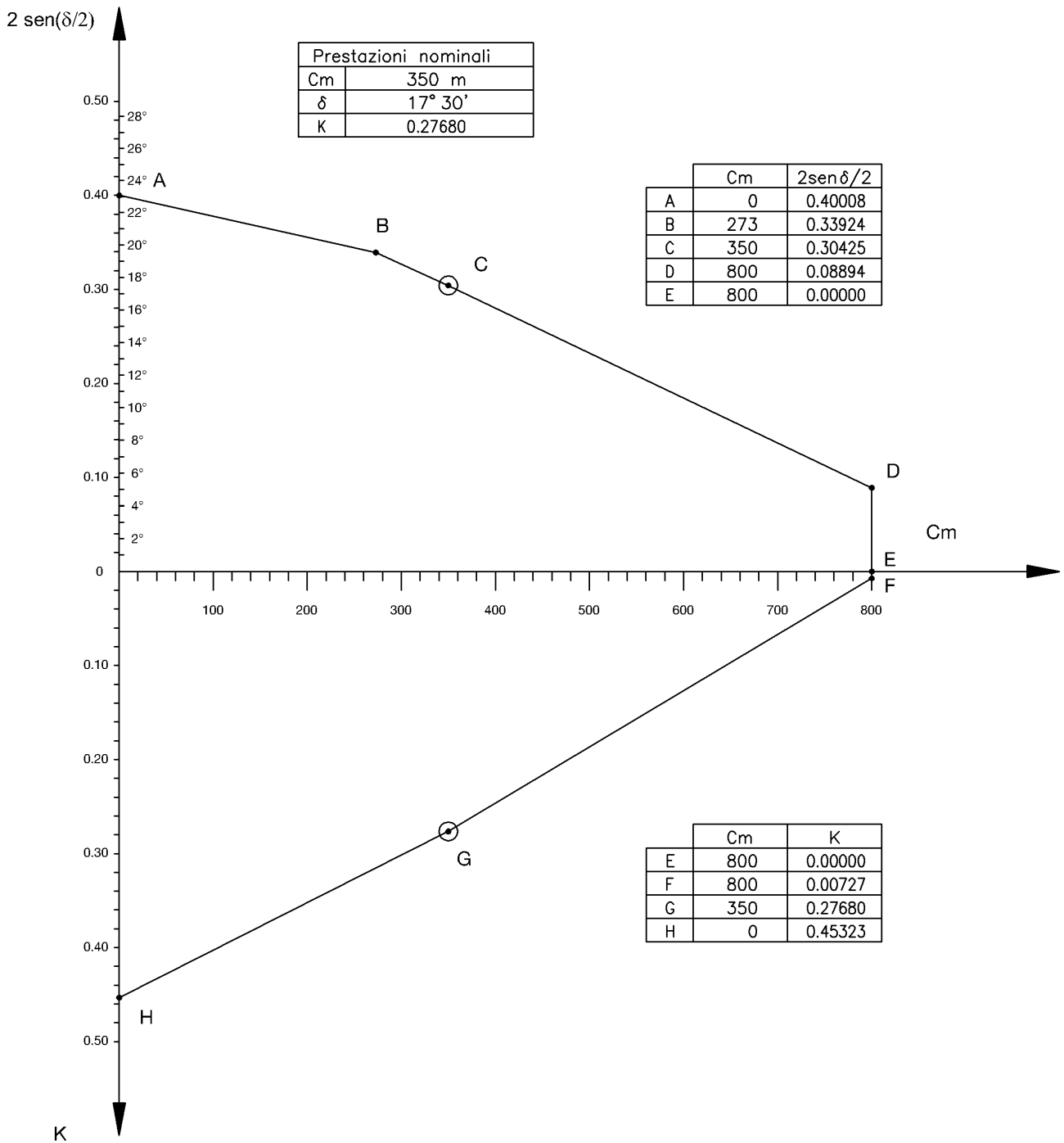


(*) L'espressione di K è la seguente:

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 (Cm, 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 (Cm, 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 (Cmi, δi□□, Ki) è necessario che i punti (Cmi, δi□□) e (Cmi, Ki) 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 condizioni MSA e MSB, 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:

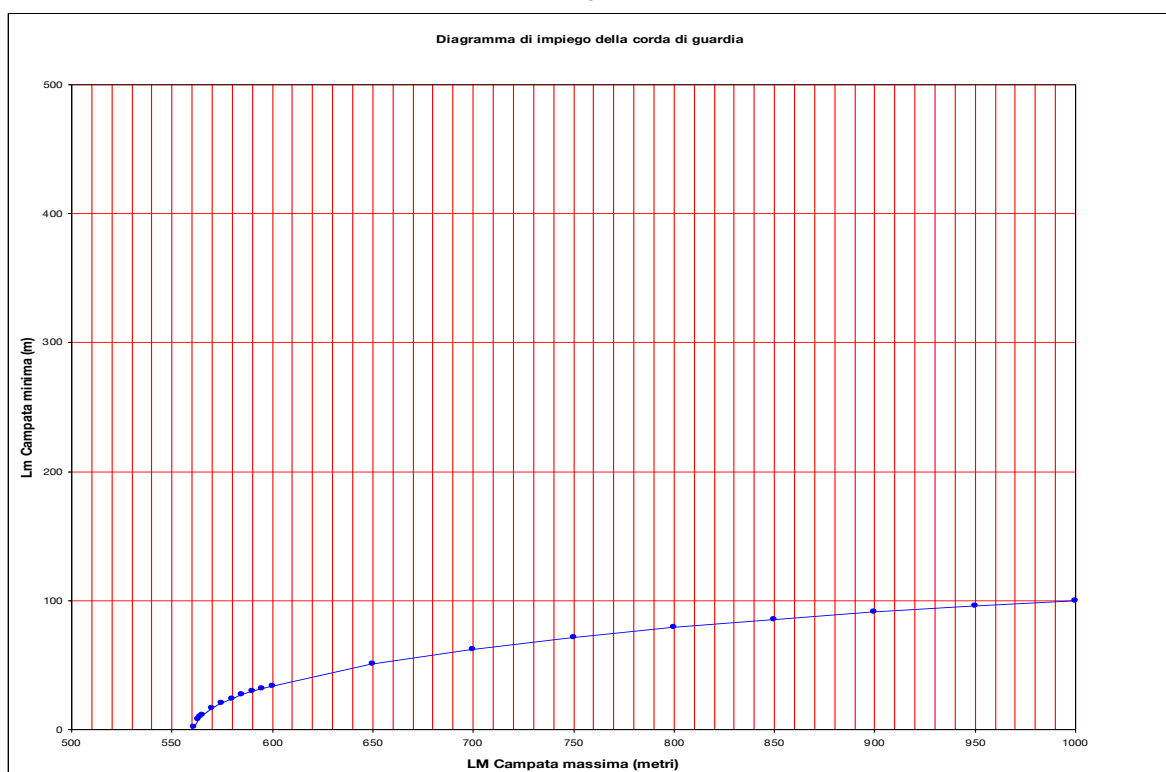
per la corda di guardia (amarrata ad ogni sostegno) è stato considerato uno squilibrio di tiro per tenere conto della diversa lunghezza delle campate adiacenti al sostegno.

Per ogni picchetto si dovrà perciò verificare mediante (1) che la effettiva differenza di tiro in condizioni MSA e MSB, 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 (LM) tra le due adiacenti al sostegno e in ordinata la minore (Lm), se il punto di coordinata (LM, Lm) 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 (*)		
		LC2			LC50 (***)		
		T(daN)	P(daN)	L(daN)	T(daN)	P(daN)	L(daN)
MSA	NORMALE	2294	2258	0	(1568)	(1532)	(1100)
		2294	0	0	(1568)	(0)	(1100)
	ECCEZIONALE (**)	1197	1204	4650	(784)	(766)	(3380)
		1197	0	4650	(784)	(0)	(3380)
MSB	NORMALE	2294	2909	0	(1589)	(1800)	(1300)
		2294	0	0	(1589)	(0)	(1300)
	ECCEZIONALE (**)	1160	1530	5670	(795)	(900)	(3970)
		1160	0	5670	(795)	(0)	(3970)

(*) 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 eventuali 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) nelle condizioni MSA e MSB 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.

ELEMENTI STRUTTURALI COMPONENTI LA PARTE COMUNE IL TRONCO E LE BASI

SOSTEGNI (***)		Mensola	Parte comune	TRONCHI								Base	Piedi (n.4 pezzi)	Fondazione normale (**)	Moncone (**)	Peso (kg) (*)
TIPO	RIF.			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII					
ELEMENTI STRUTTURALI (*)														RIF.		
V15	603/1	VYT 01 ()	VYT 02 ()	VTY 03 ()	-	-	-	-	-	-	-	VYT 10 ()	VYT 20 ()	F 105 /325	F 45/2	0
V18	603/2	VYT 01 ()	VYT 02 ()	VTY 03 ()	-	-	-	-	-	-	-	VYT 11 ()	VYT 20 ()	F 105 /325	F 45/2	0
V21	603/3	VYT 01 ()	VYT 02 ()	VTY 03 ()	VYT 04 ()	-	-	-	-	-	-	VYT 12 ()	VYT 20 ()	F 105 /325	F 45/2	0
V24	603/4	VYT 01 ()	VYT 02 ()	VTY 03 ()	VYT 04 ()	-	-	-	-	-	-	VYT 13 ()	VYT 20 ()	F 105 /325	F 45/2	0
V27	603/5	VYT 01 ()	VYT 02 ()	VTY 03 ()	VYT 04 ()	VYT 05 ()	-	-	-	-	-	VYT 14 ()	VYT 21 ()	F 105 /325	F 57/N IN PRERPARAZIONE	0
V30	603/6	VYT 01 ()	VYT 02 ()	VTY 03 ()	VYT 04 ()	VYT 05 ()	-	-	-	-	-	VYT 15 ()	VYT 21 ()	F 105 /325	F 57/N IN PRERPARAZIONE	0
V33	603/7	VYT 01 ()	VYT 02 ()	VTY 03 ()	VYT 04 ()	VYT 05 ()	VYT 06 ()	-	-	-	-	VYT 16 ()	VYT 21 ()	F 105 /325	F 57/N IN PRERPARAZIONE	0
V36	603/8	VYT 01 ()	VYT 02 ()	VTY 03 ()	VYT 04 ()	VYT 05 ()	VYT 06 ()	-	-	-	-	VYT 17 ()	VYT 21 ()	F 105 /325	F 57/N IN PRERPARAZIONE	0
V39	603/9	VYT 01 ()	VYT 02 ()	VTY 03 ()	VYT 04 ()	VYT 05 ()	VYT 06 ()	VYT 07 ()	-	-	-	VYT 18 ()	VYT 21 ()	F 105 /325	F 57/N IN PRERPARAZIONE	0

(*) – Il peso totale dell'allungato (esclusi i monconi) e dei singoli elementi strutturali, indicati tra parentesi, è comprensivo della zincatura e dei dispositivi anticaduta.
 I pesi sono espressi in kg. **IN PREPARAZIONE**

(**) – Fondazioni e monconi relativi ai vari sostegni sono riportati nei documenti 150STDINFDN, 150STDINFON, 150STDINMNC.

(***) – Ogni sostegno viene indicato con TIPO (con la lettera corrispondente al tipo di sostegno, seguita dall'altezza utile) e con RIF. (con riferimento al nome del documento, seguito da un progressivo, come da LIN_00000000) che contraddistingue la sua composizione.

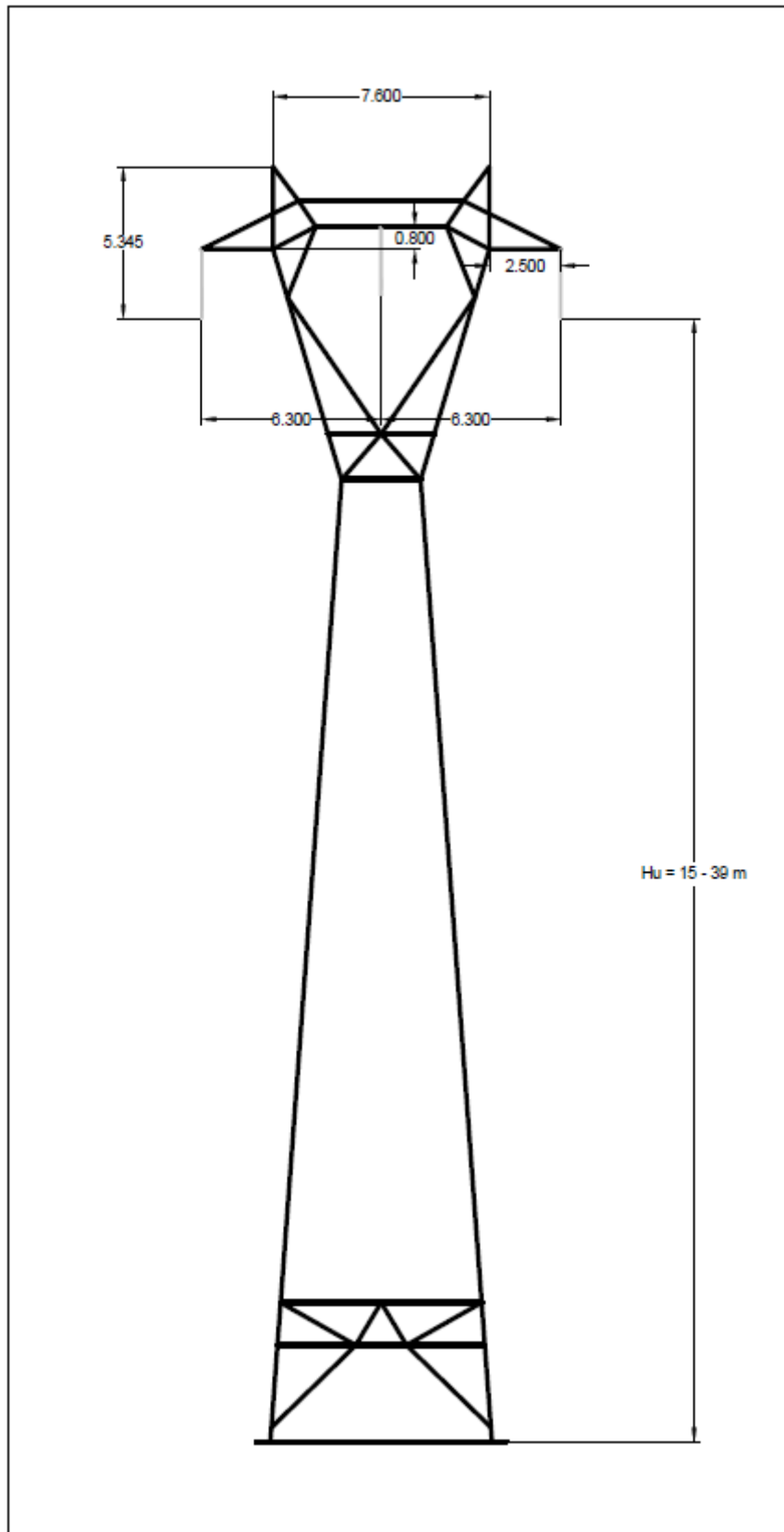
Storia delle revisioni

Rev. 00	Del 07/01/2019	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

ISC –Uso INTERNO

Elaborato	Verificato	Approvato
L. Alario ING-TAM-ILI	S. Memeo ING-TAM-ILI	P. Berardi ING-TAM-ILI
		E. Di Vito ING-TAM-ILI

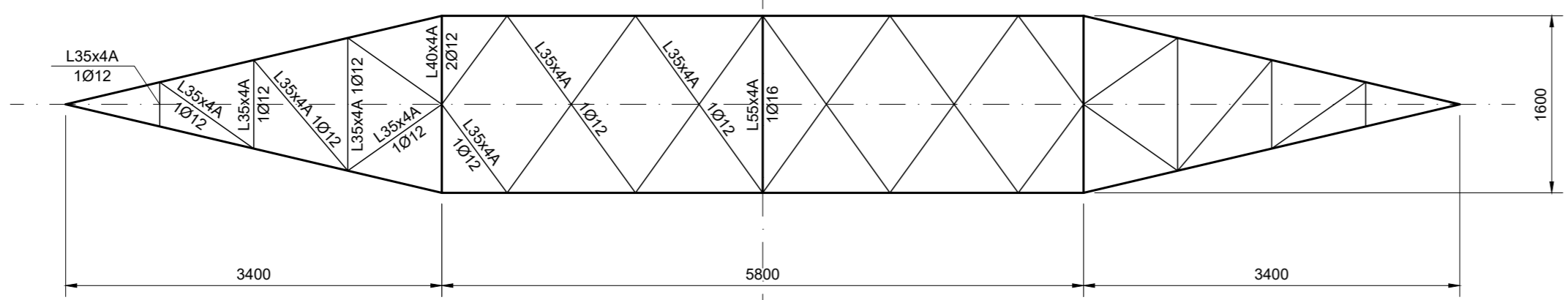
Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna Rete Italia Gruppo Terna S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna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



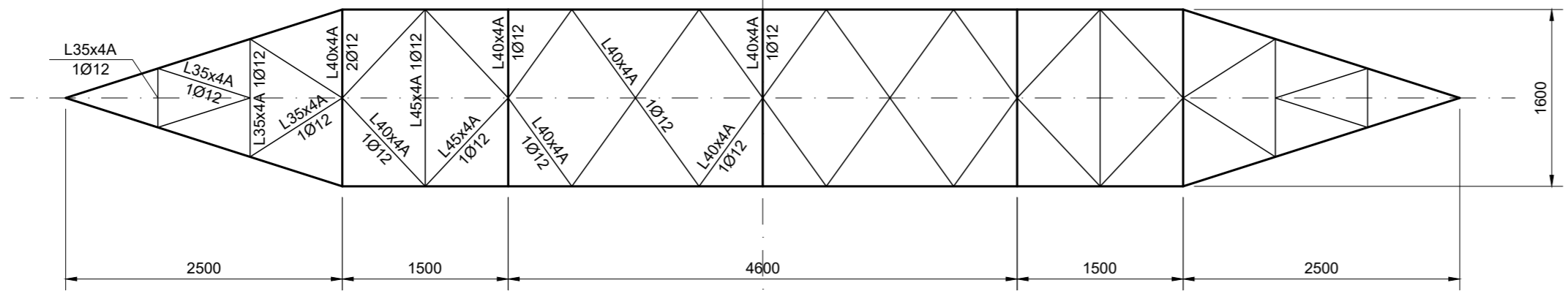
MATERIALI E COLLEGAMENTI

- Profilati: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Piatti: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Bulloni: UNI EN ISO 898 Parte 1 2001 Classe 6.8
- ELEMENTI STRUTTURALI: VYT01+VYT07

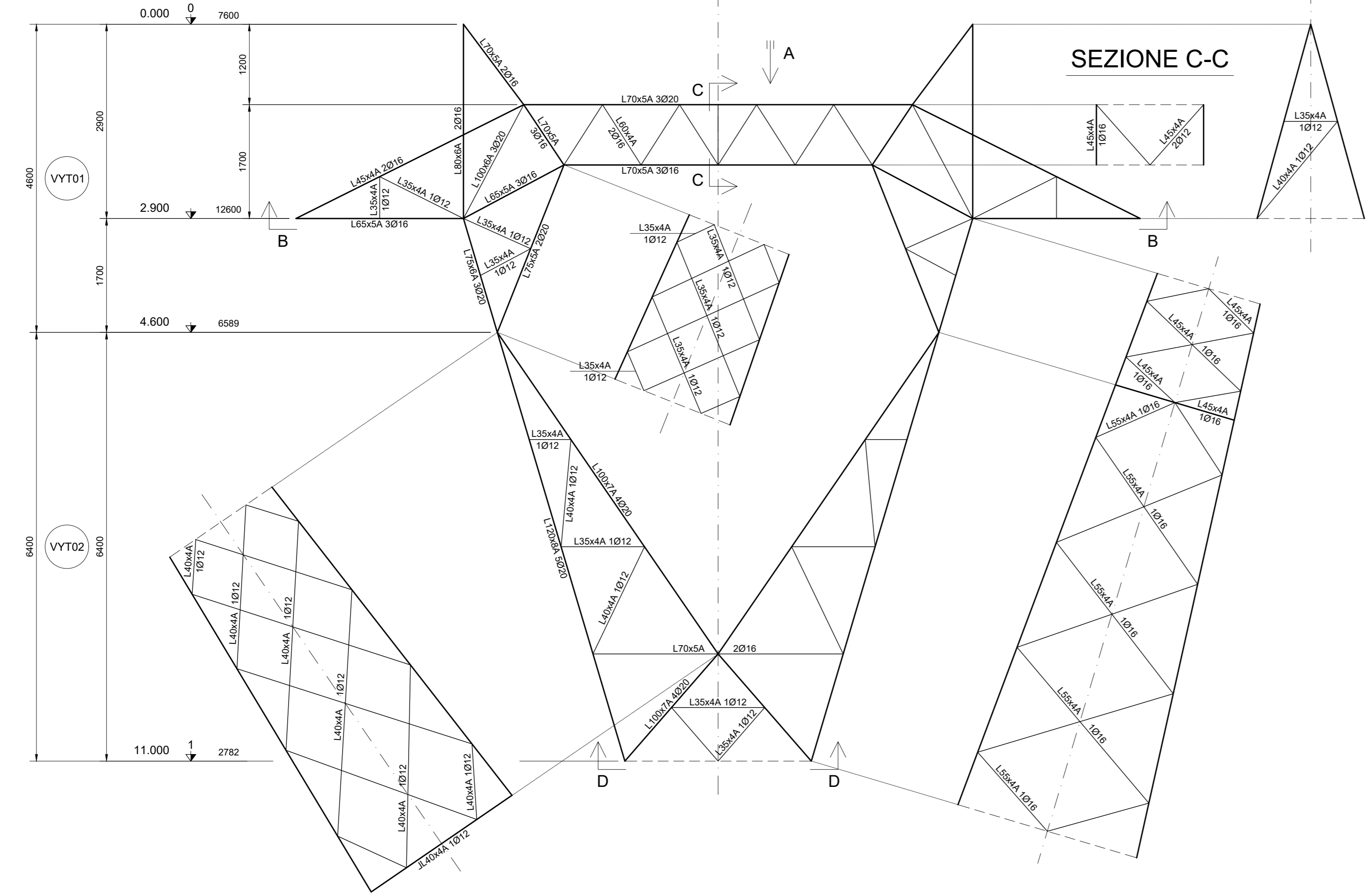
VISTA A
SCALA 1:50



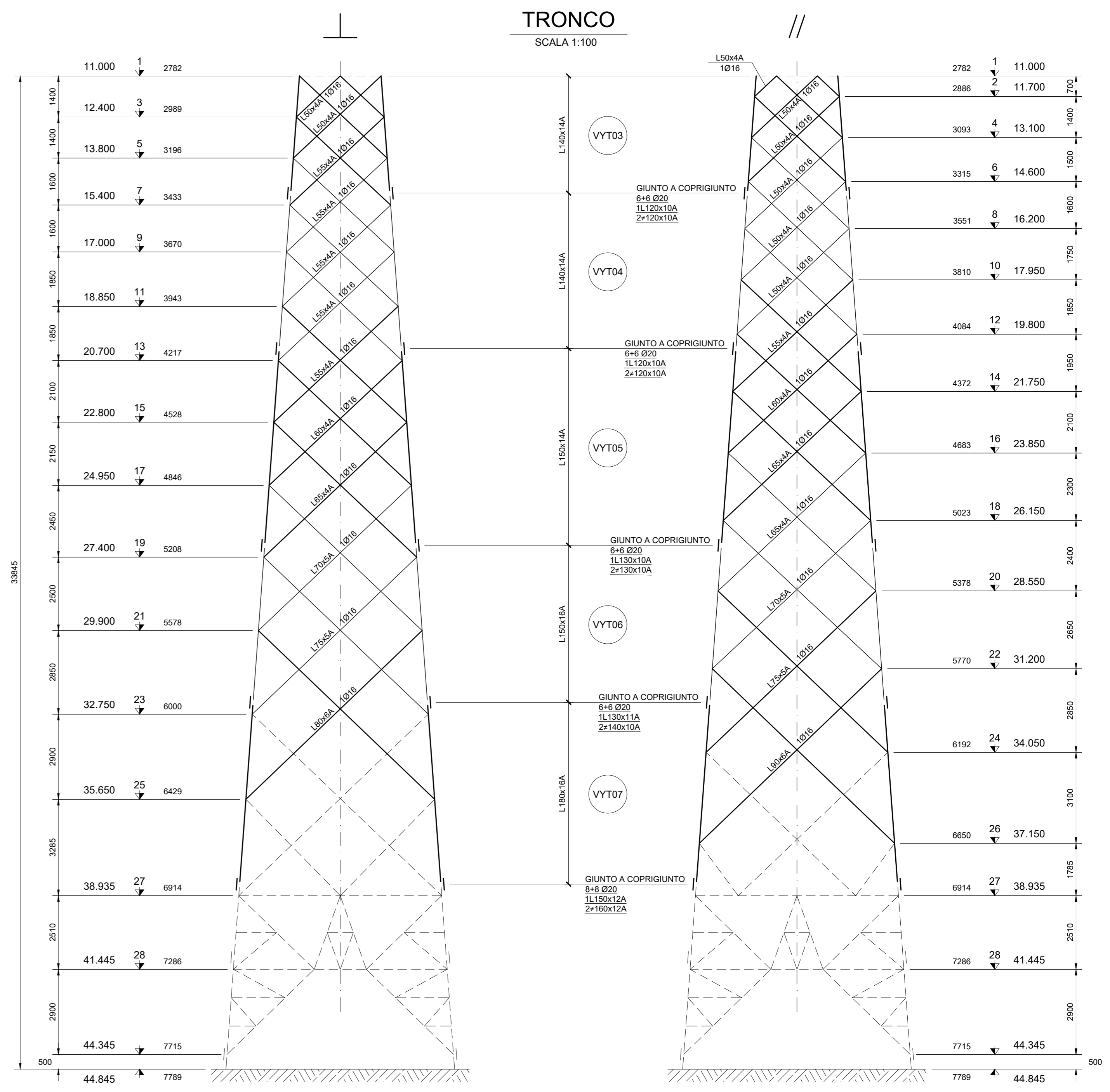
SEZIONE B-B
SCALA 1:50



TESTA
SCALA 1:50

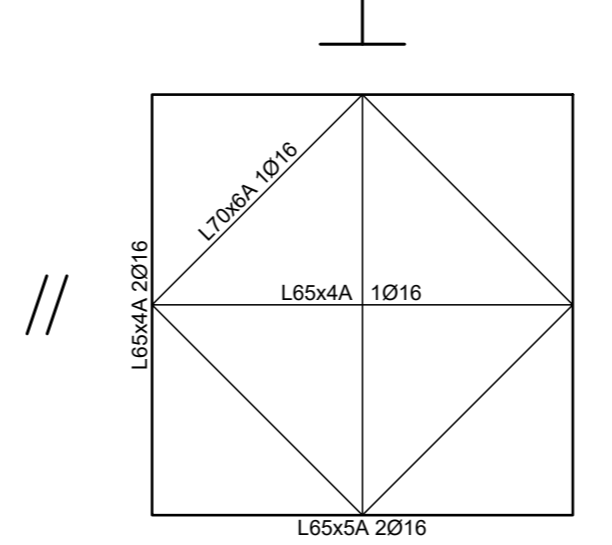


SEZIONE C-C



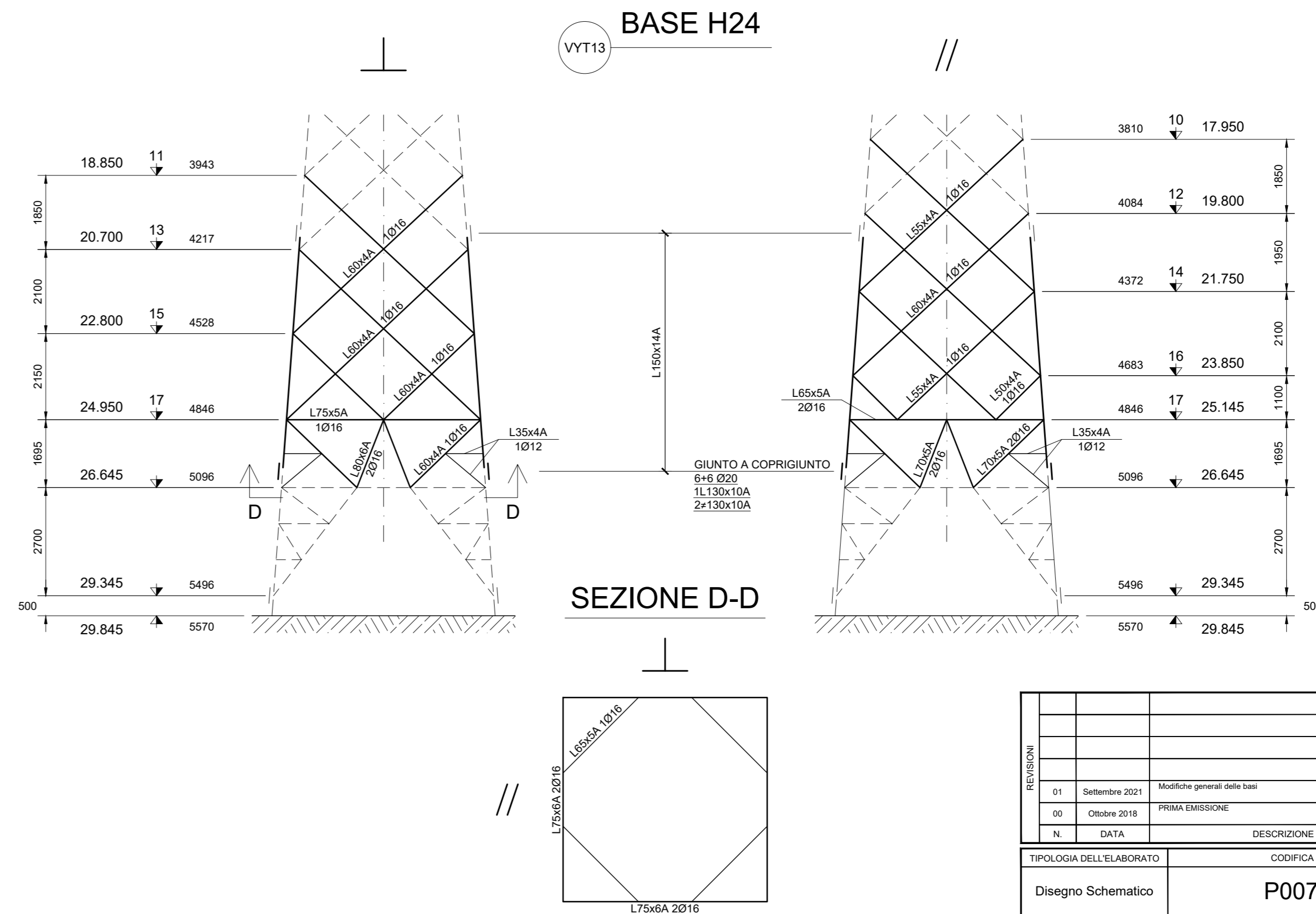
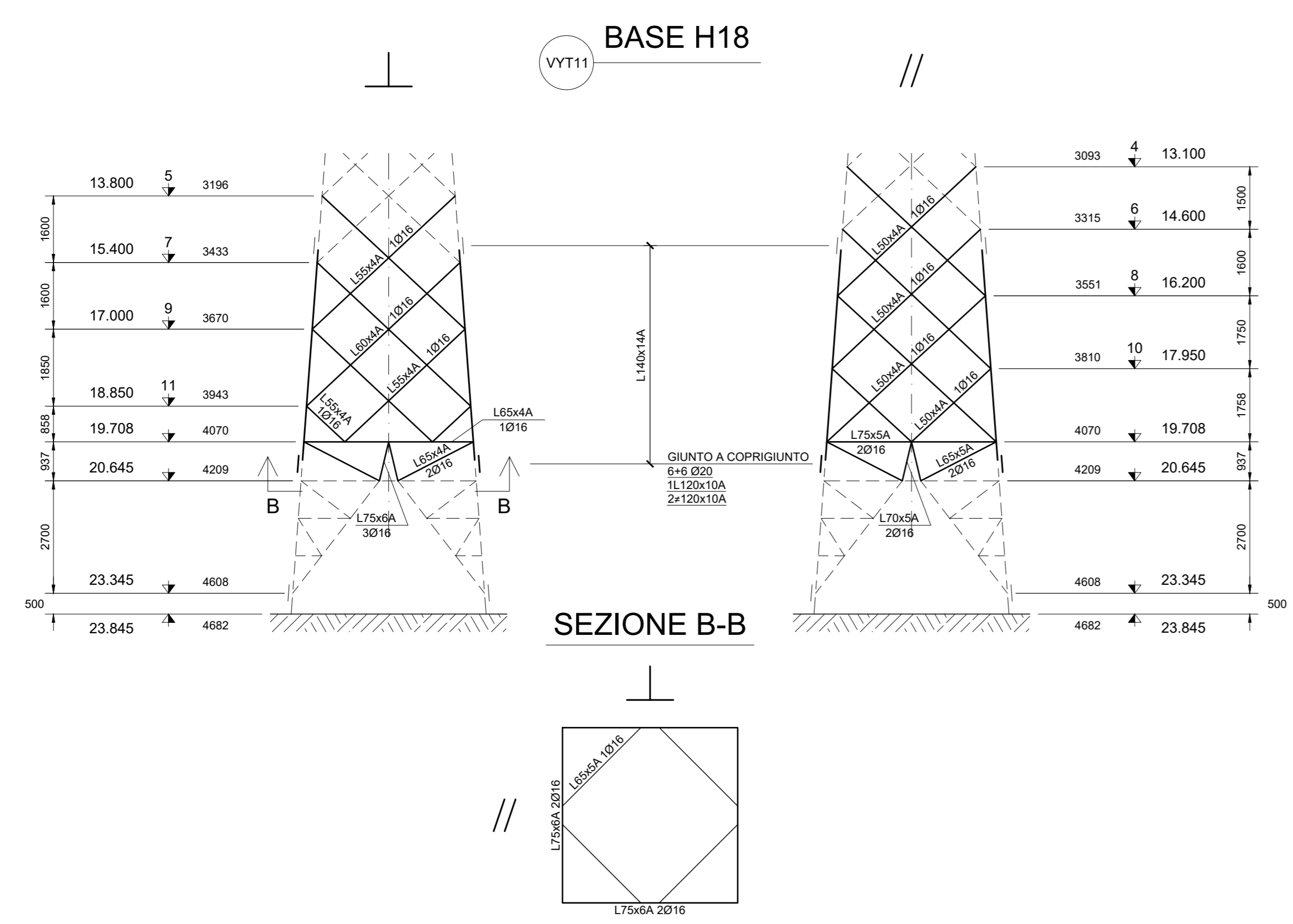
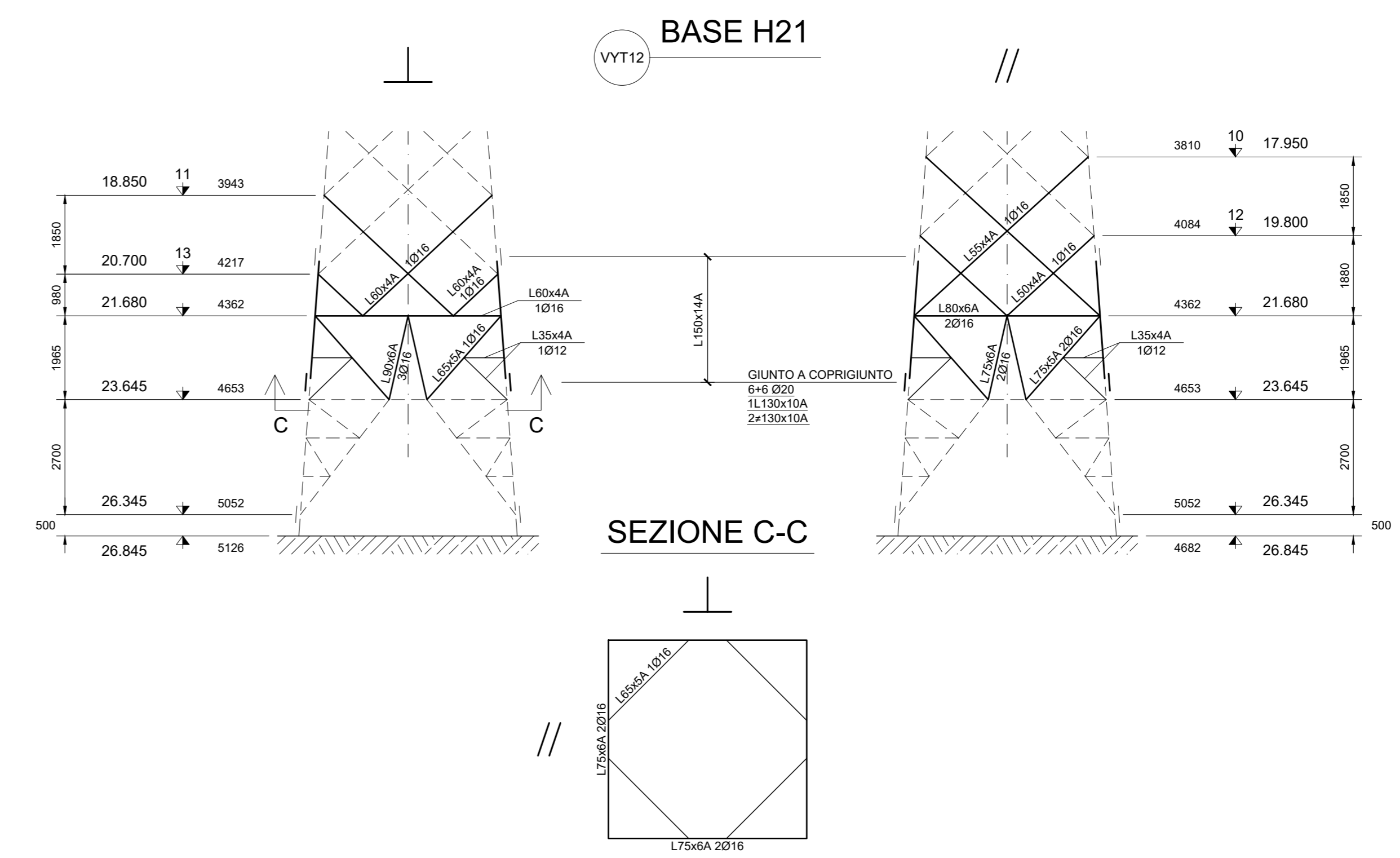
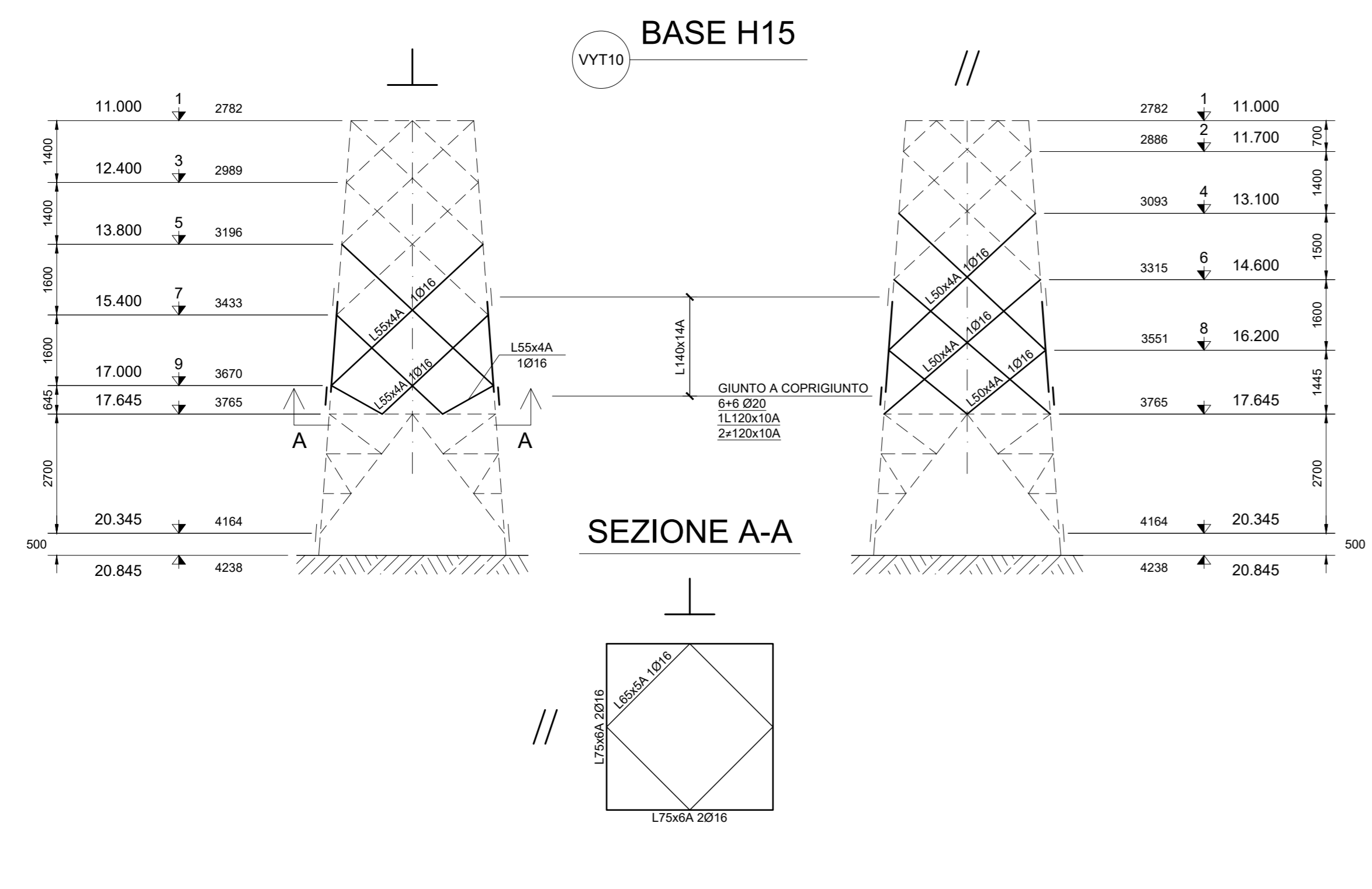
TRONCO
SCALA 1:100

SEZIONE D-D
SCALA 1:50



REVISIONI		CODIFICA DELL'ELABORATO		Terna Rete Italia	
01	Settembre 2021	Modificata l'asta MT_4 e montanti	G. Zucchini	L. Alario - S. Memo	E. Di Vito
00	Ottobre 2018	PRIMA EMISSIONE	G. Zucchini	RIT/TECLAC	E. Di Vito
N	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
TIPOLOGIA DELL'ELABORATO		CODIFICA DELL'ELABORATO		Terna Rete Italia	
Disegno Schematico		P007SV0001		TERNA GROUP	
PROGETTO		TITOLO			
N.A.		LINEA 132/150 KV IN SEMPLICE TERNA			
RICAVATO DAL DOC. TERNA		TESTA A DELTA			
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		SOSTEGNO TIPO V			
Aziendale		TRONCO E TESTA			
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO	
P007SV0001-1_Rev01.dwg	1 unità = 1 mm	A1	1:50 - 1:100	01 / 04	
Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna Rete Italia S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato fornito. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia S.p.A.					
This document contains information proprietary to Terna Rete Italia S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Terna Rete Italia S.p.A. is prohibited.					

MATERIALI E COLLEGAMENTI			
- Profilati:	UNI EN 10027-1	S355JR	
- Piatti:	UNI EN 10027-1	S355JR	
- Bulloni:	UNI EN ISO 898 Parte 1	2001	Classe 6.8
- ELEMENTI STRUTTURALI: VYT10 + VYT13			



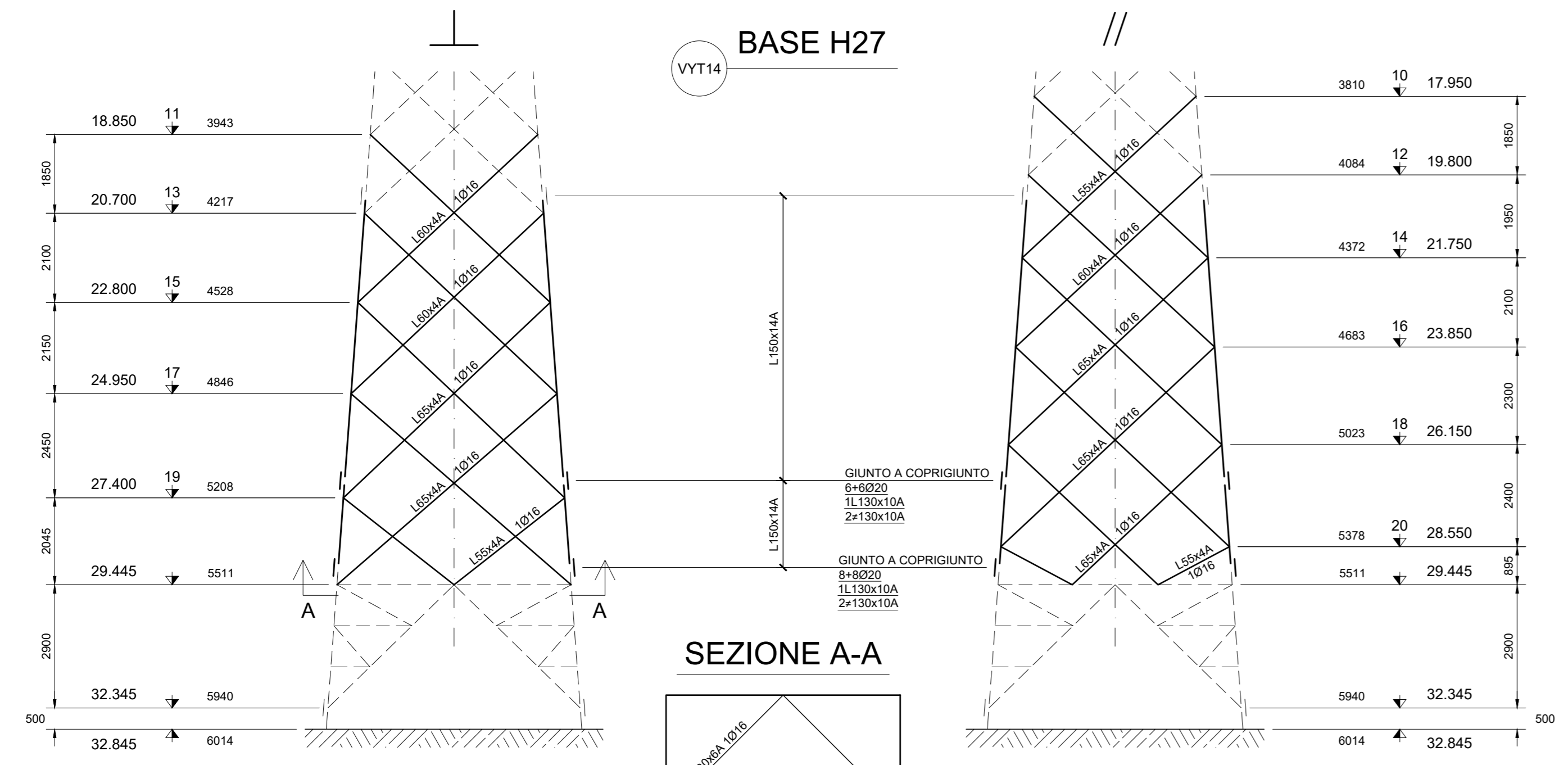
REVISIONI				
01	Settembre 2021	Modifiche generali delle basi	G. Zucchini CESI S.p.A.	L. Albio - S. Memo RIT-TECLAC E. Di Vito RIT-TECLAC
00	Ottobre 2016	PRIMA EMISSIONE	G. Zucchini CESI S.p.A.	L. Albio - S. Memo ING.TAM.ILI ING.TAM.ILI
N	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO APPROVATO

TIPOLOGIA DELL'ELABORATO	CODIFICA DELL'ELABORATO			
Disegno Schematico	P007SV0001			
PROGETTO	N.A.			
RICAVATO DAL DOC. TERNA	---			
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA	Aziendale			
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO
P007SV0001-2_Rev01.dwg	1 unità = 1 mm	A1	1:100	02 / 04

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

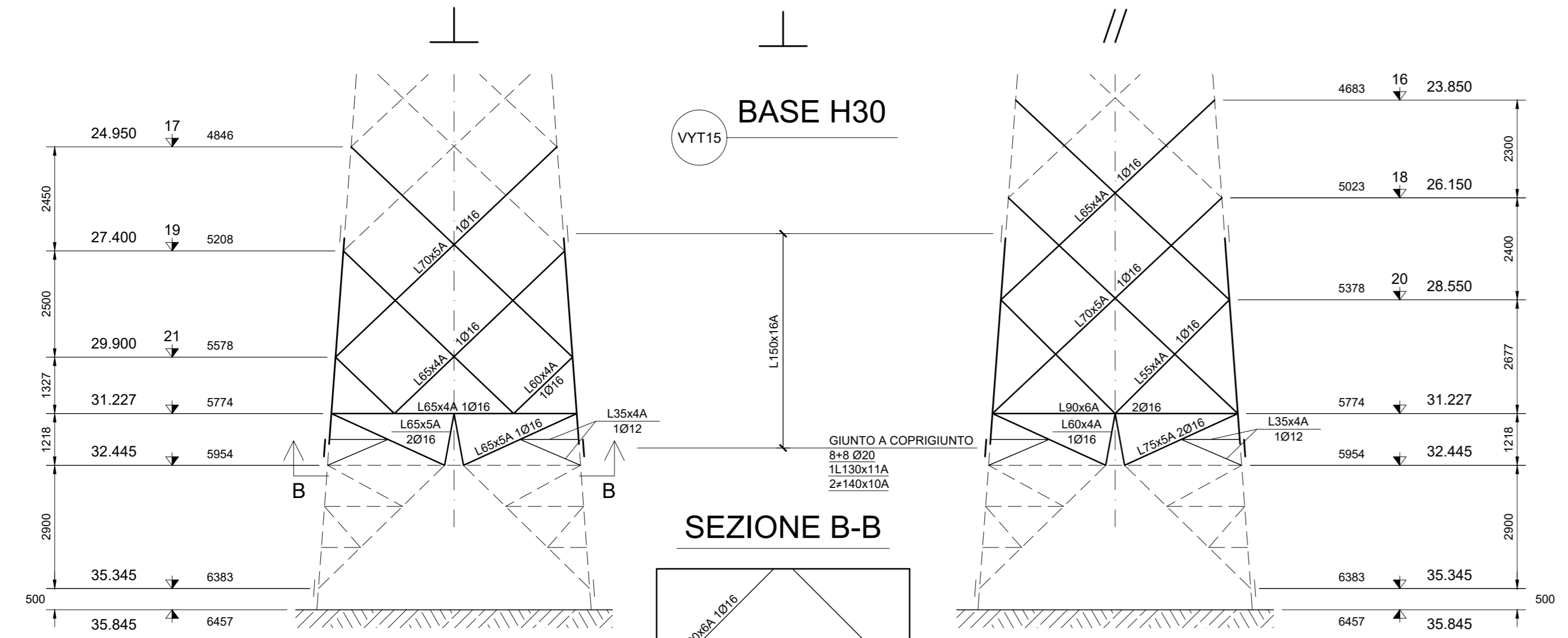
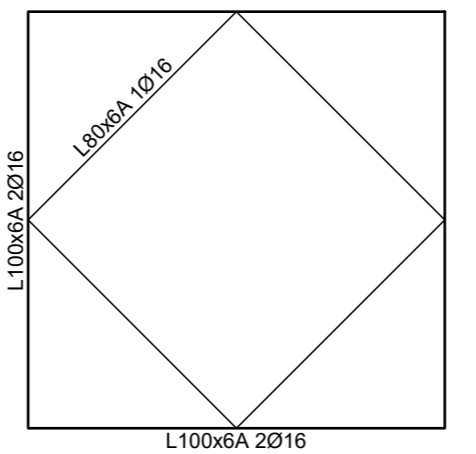
MATERIALI E COLLEGAMENTI

- Profilati: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Piatti: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Bulloni: UNI EN ISO 898 Parte 1 2001 Classe 6.8
- ELEMENTI STRUTTURALI: VYT14+VYT18



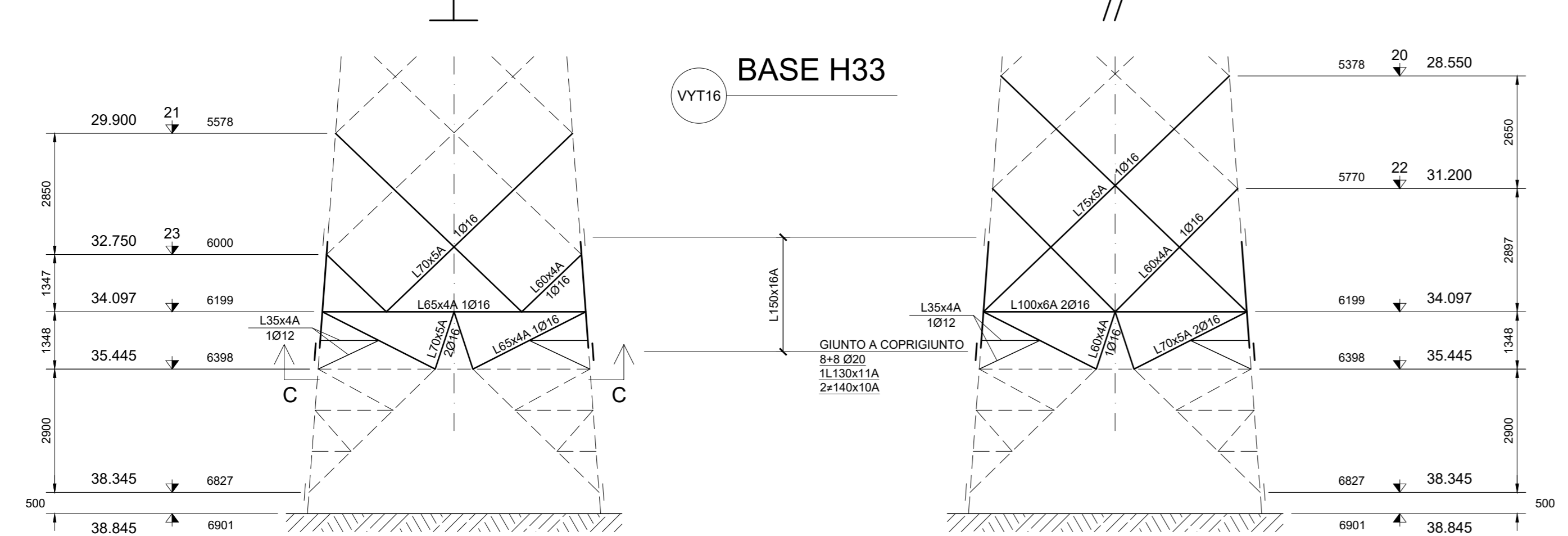
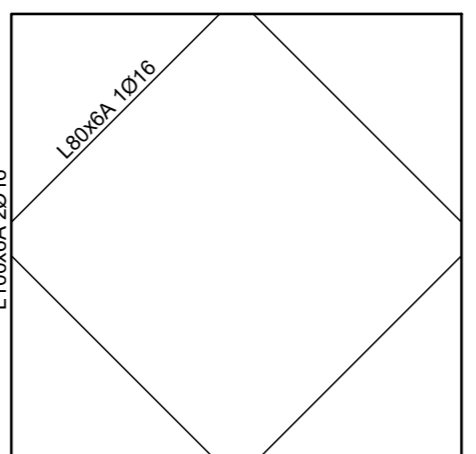
BASE H27
VYT14

SEZIONE A-A



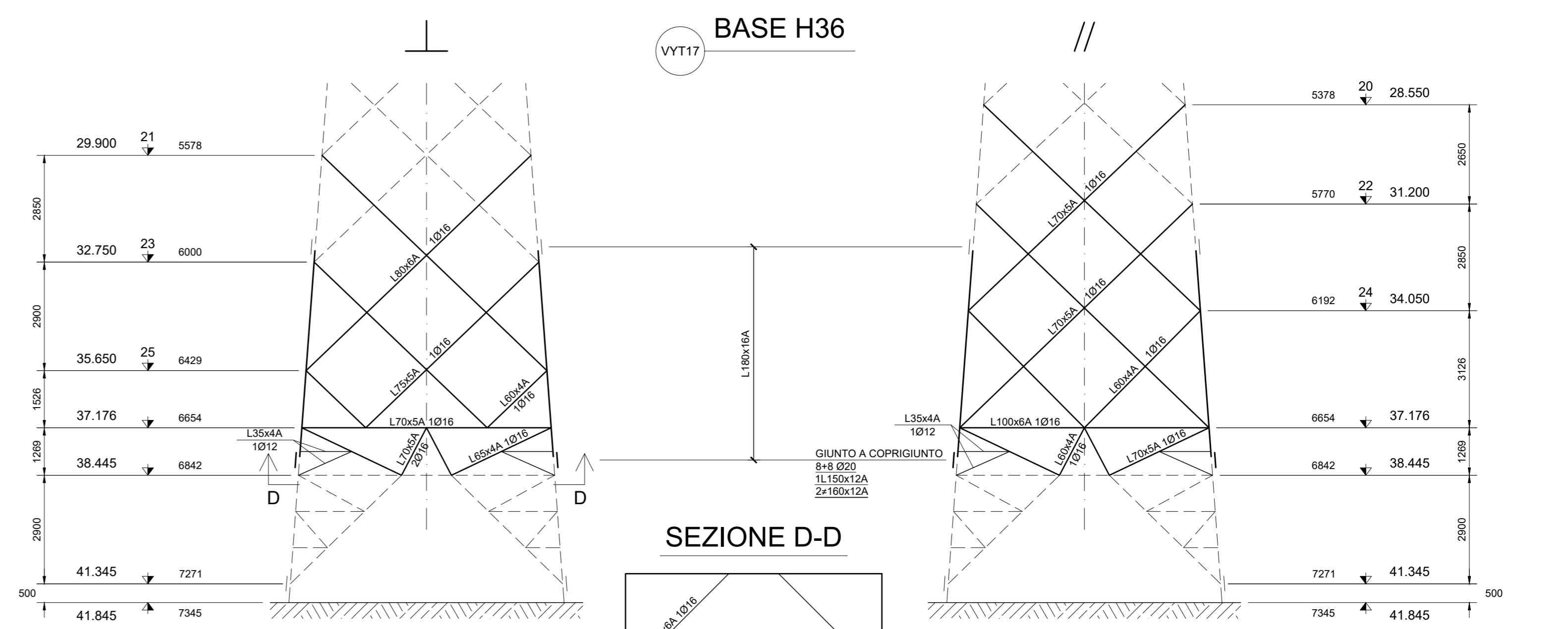
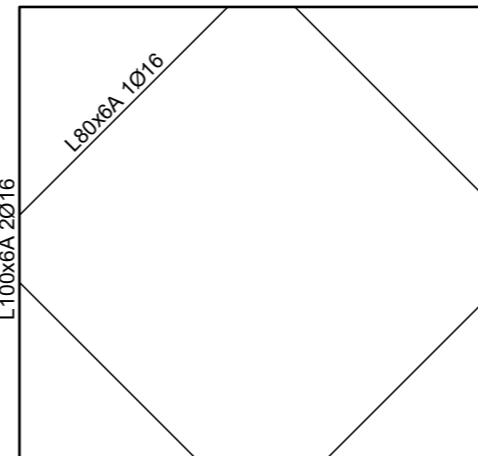
BASE H30
VYT15

SEZIONE B-B



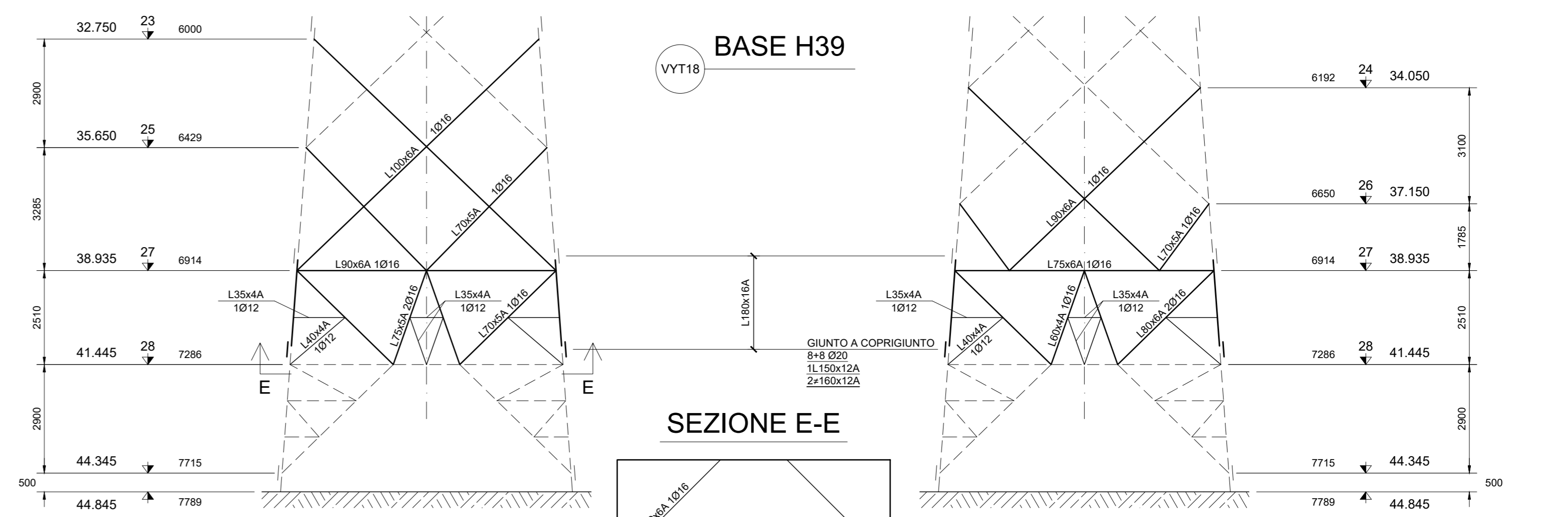
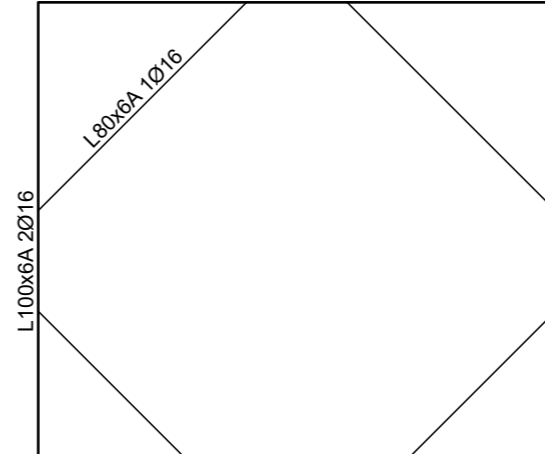
BASE H33
VYT16

SEZIONE C-C



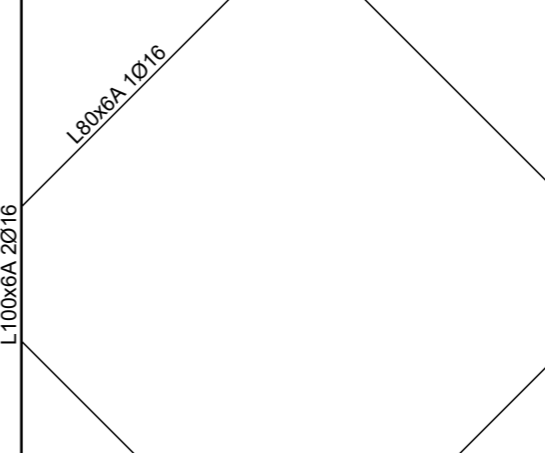
BASE H36
VYT17

SEZIONE D-D



BASE H39
VYT18

SEZIONE E-E



REVISIONI	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
01	Settembre 2021	Modifiche generali delle basi	G. Zucchini CESI S.p.A.	L. Alario - S. Memo RIT-TECLAC E. Di Vito	E. Di Vito RIT-TECLAC E. Di Vito
00	Giugno 2016	PRIMA EMISSIONE	G. Zucchini CESI S.p.A.	L. Alario - S. Memo ING.TAMILI	ING.TAMILI

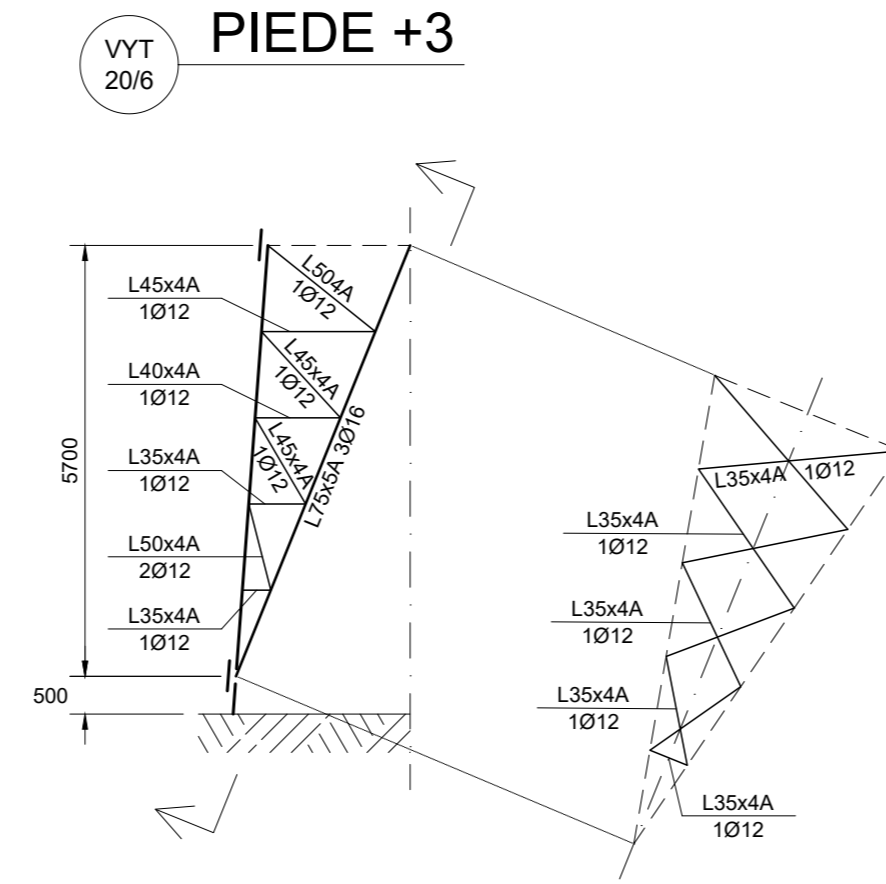
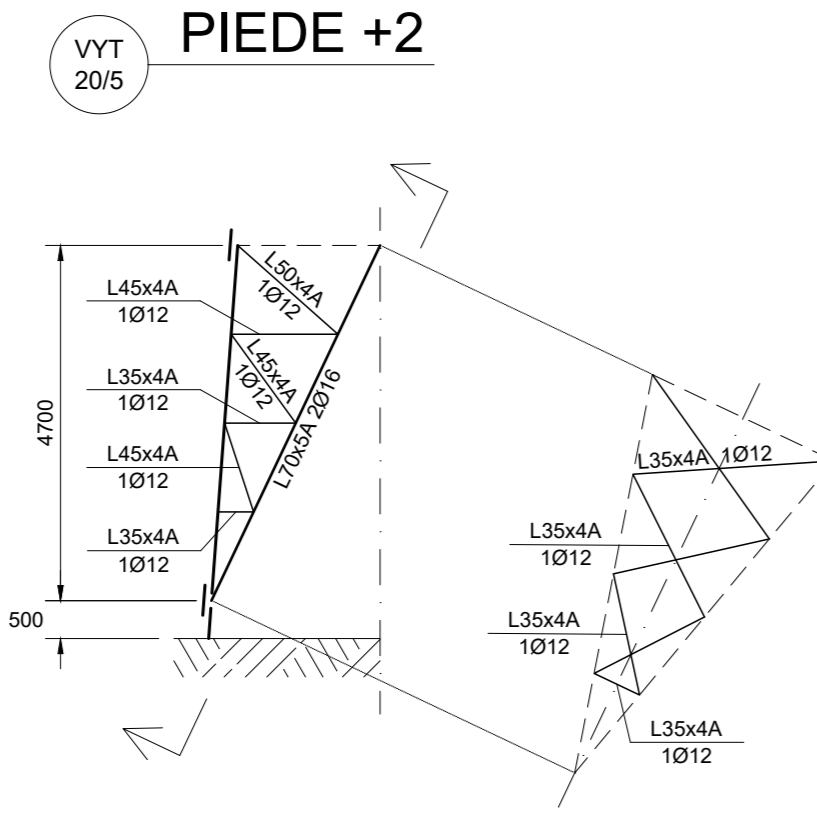
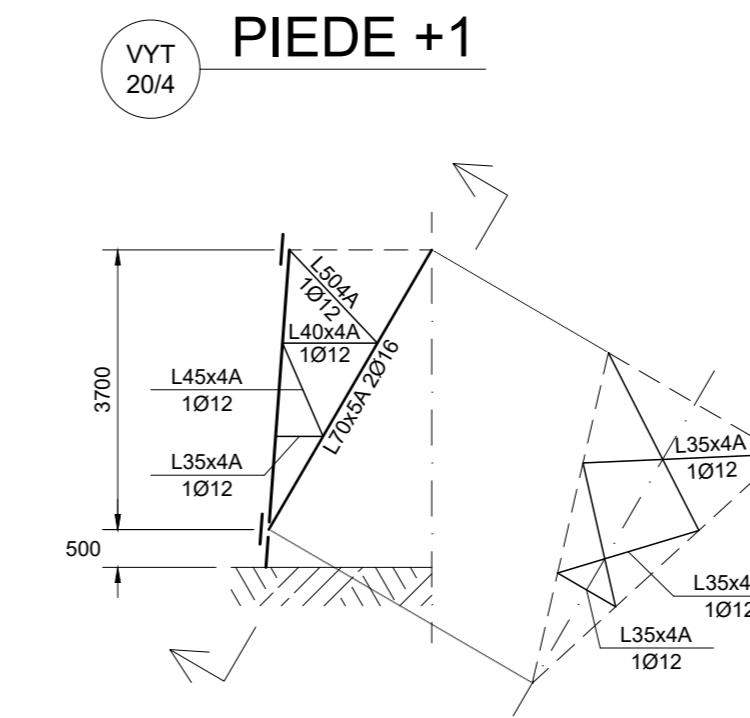
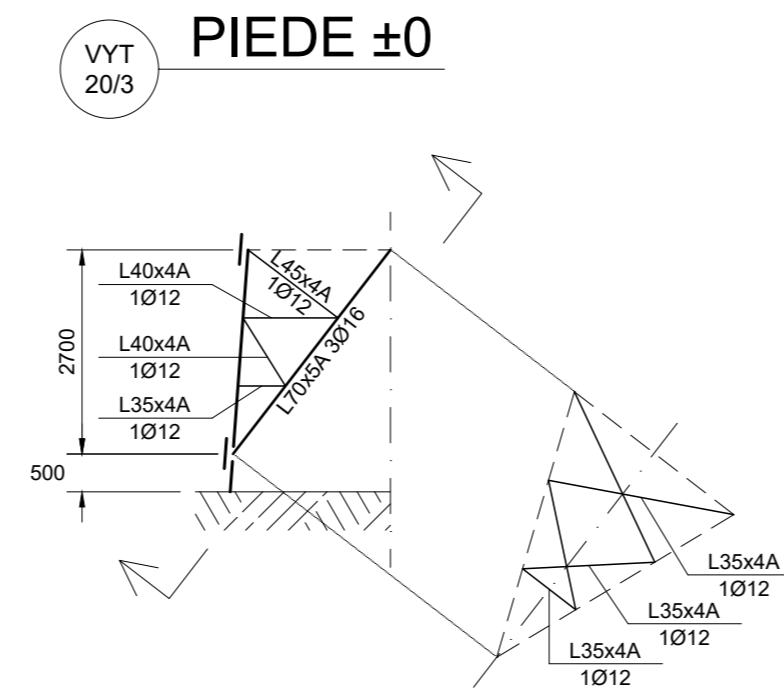
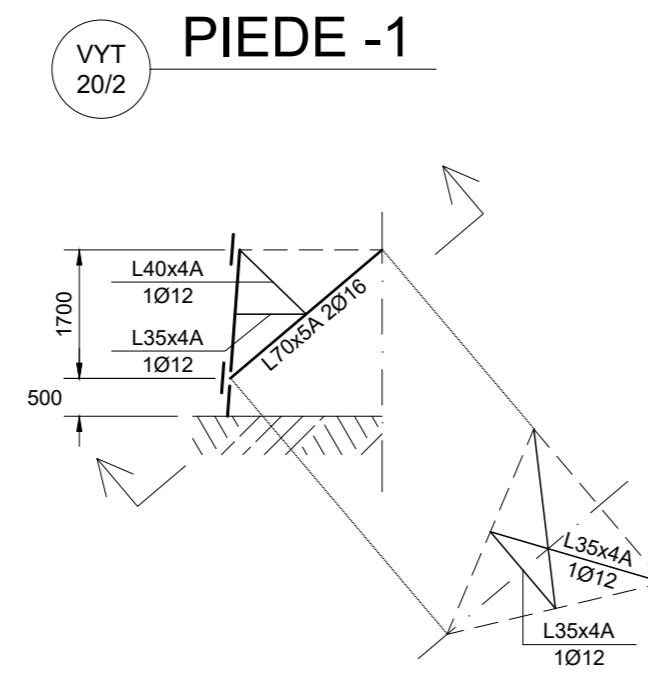
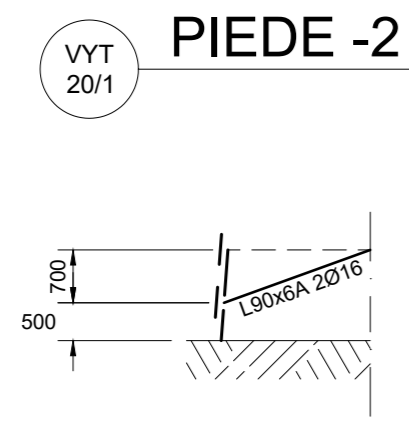
TIPOLOGIA DELL'ELABORATO	CODIFICA DELL'ELABORATO	
Disegno Schematico	P007SV0001	
PROGETTO	N.A.	TITOLO
RICAVATO DAL DOC. TERNA		LINEA 132/150 KV IN SEMPLICE TERNA TESTA A DELTA
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		SOSTEGNO TIPO V BASI H27 + H39

NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO
P007SV0001-3_Rev01.dwg	1 unità = 1 mm	A1	1:100	03 / 04

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna Rete Italia S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato fornito. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia S.p.A. e non può essere utilizzato per scopi diversi da quelli per i quali è stato fornito. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Terna Rete Italia S.p.A. is prohibited.

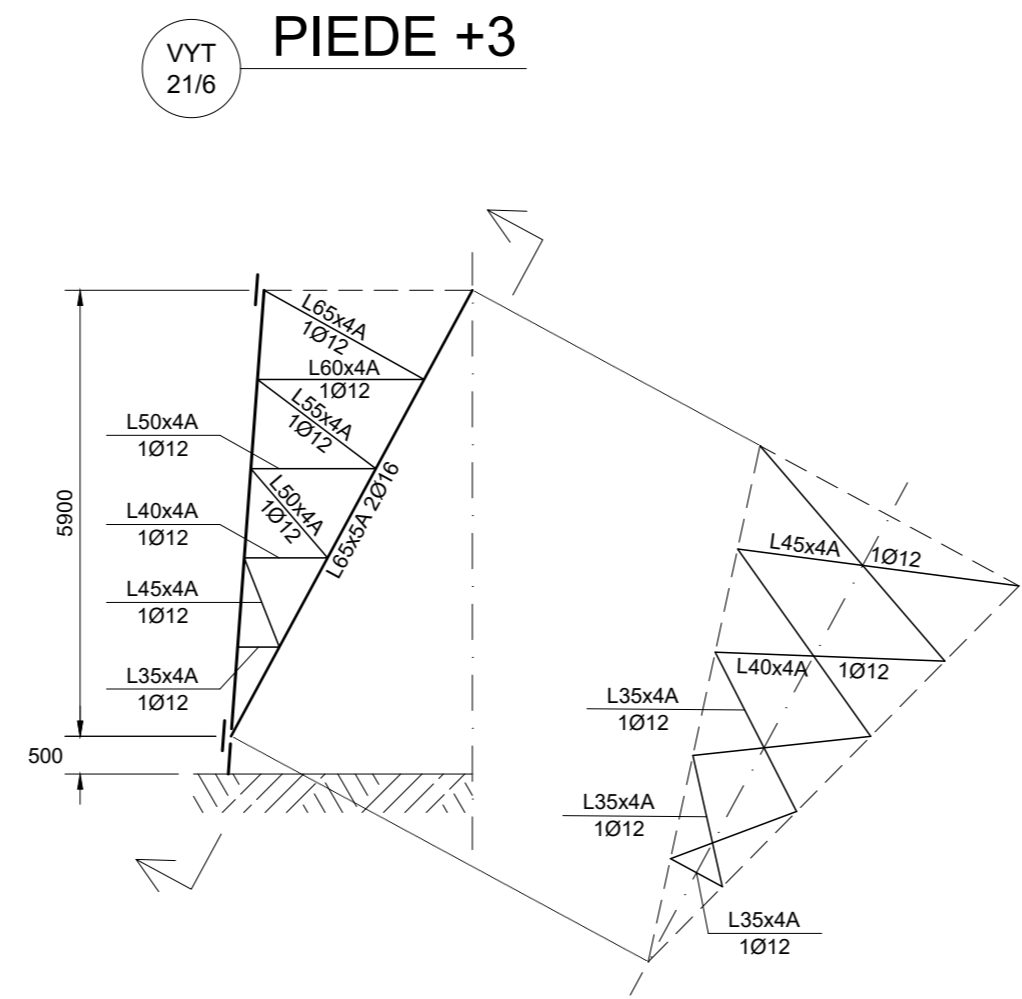
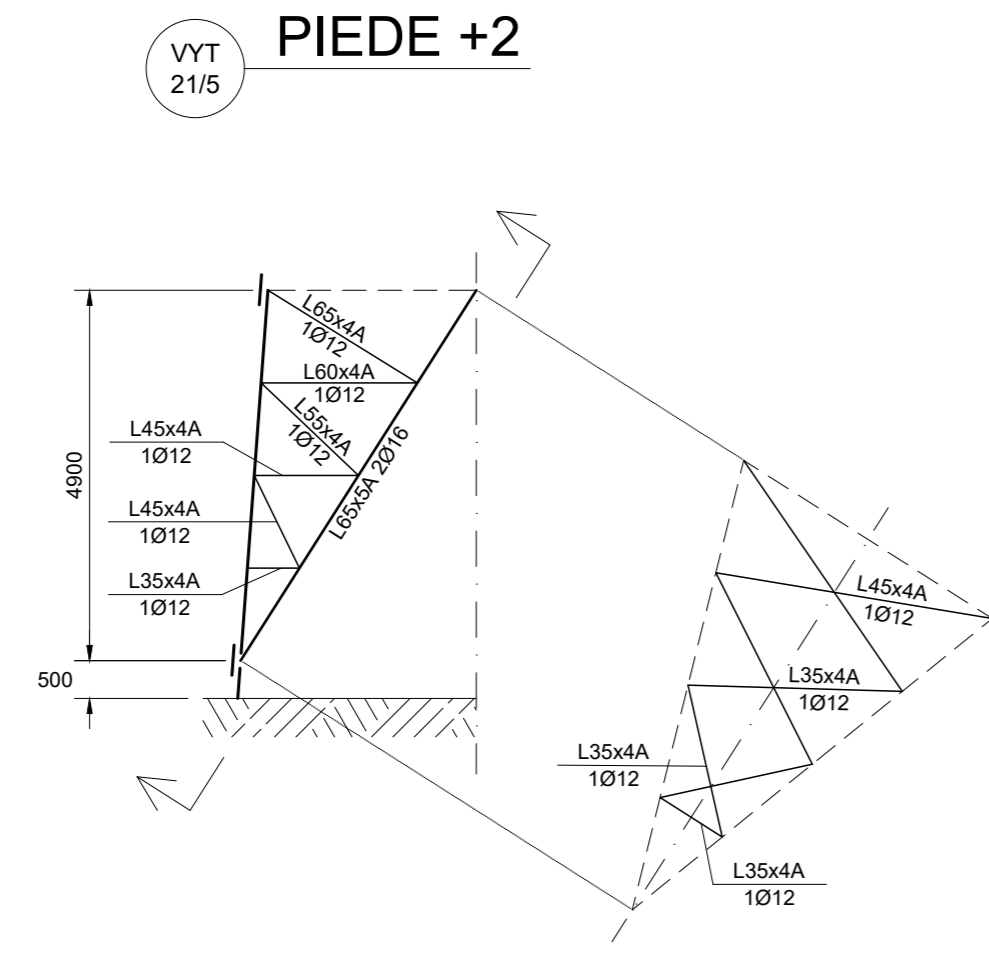
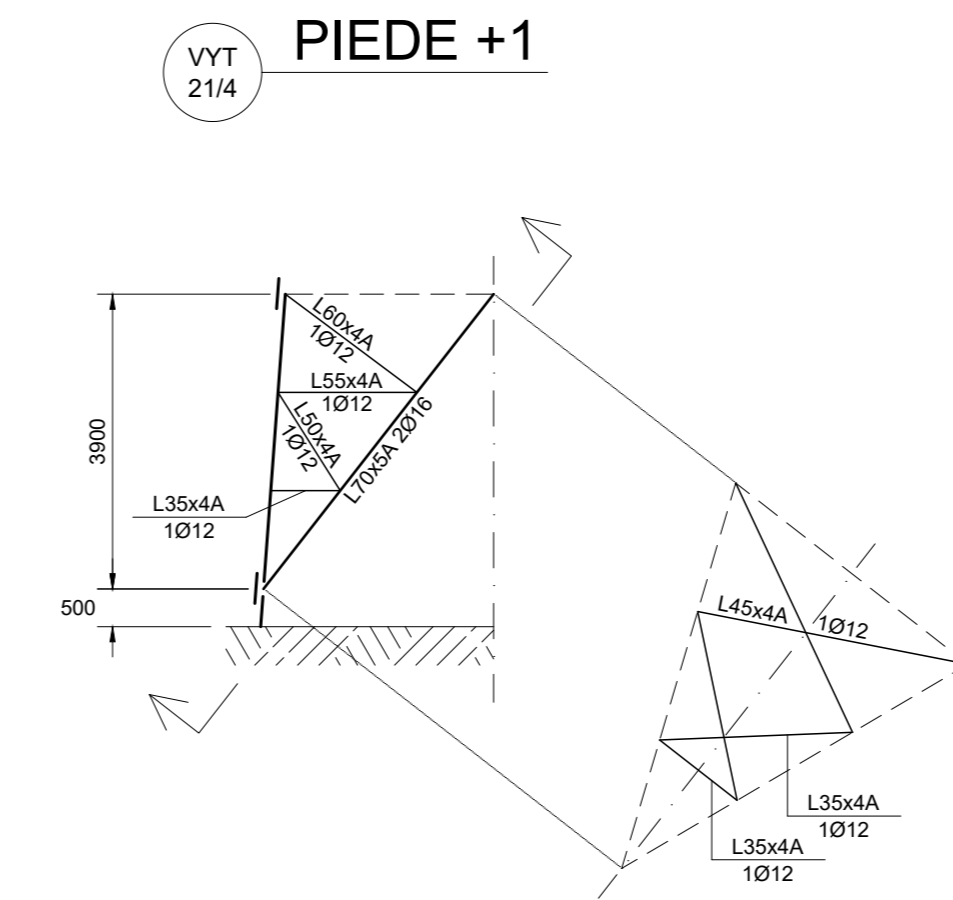
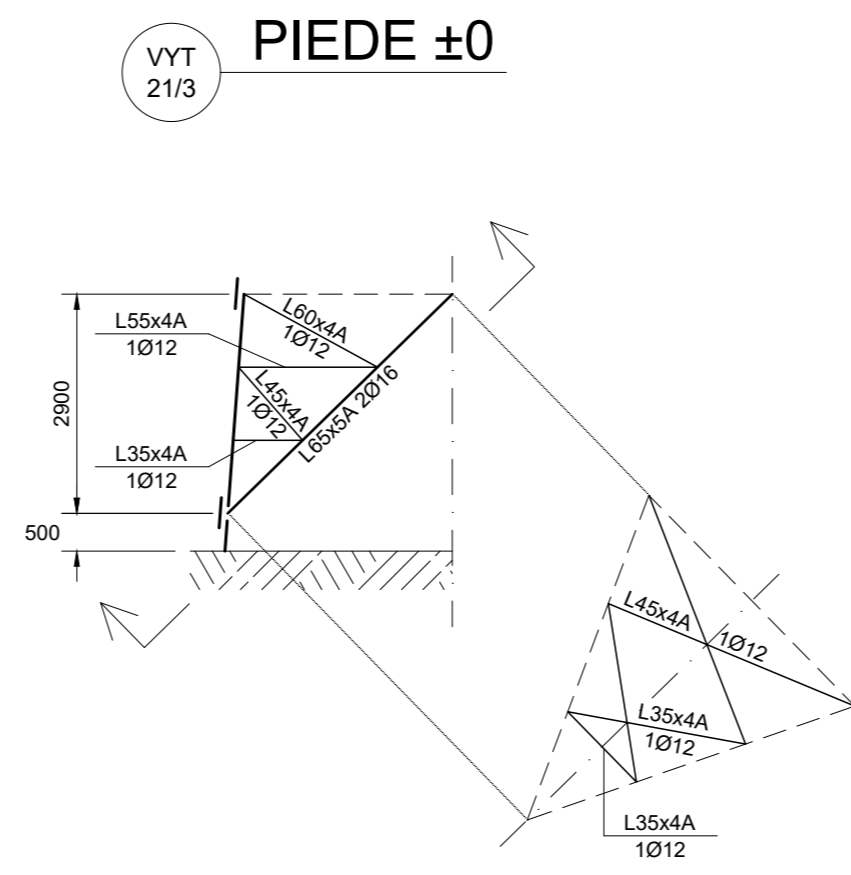
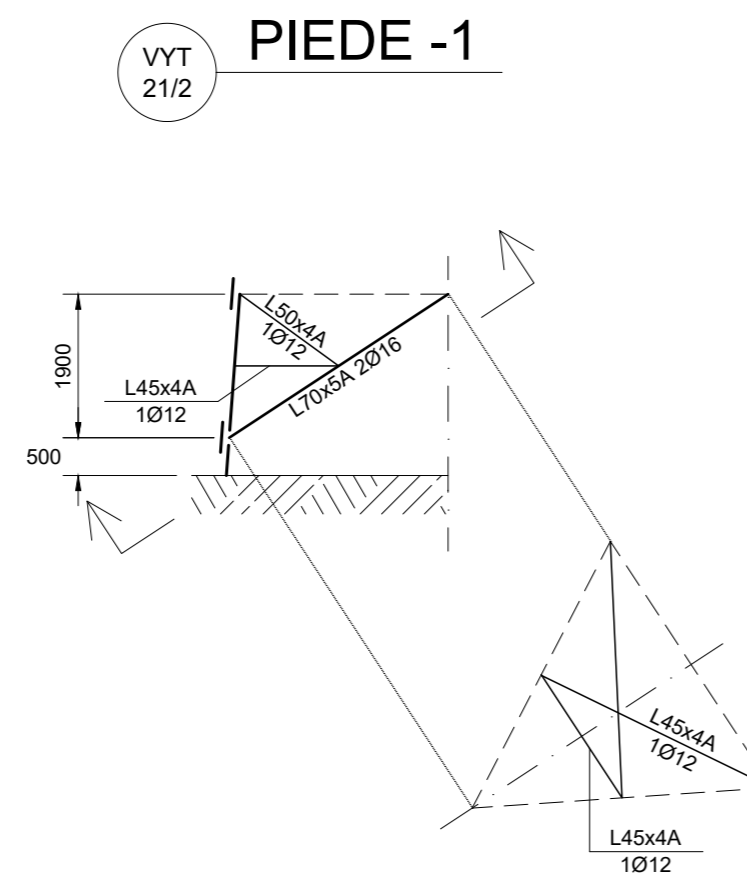
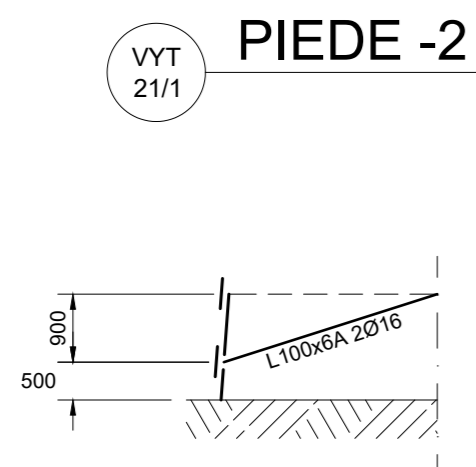
MATERIALI E COLLEGAMENTI

- Profilati: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Piatti: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Bulloni: UNI EN ISO 898 Parte 1 2001 Classe 6.8
- ELEMENTI STRUTTURALI: VYT20 + VYT21**



PIEDI PER BASE H15+H24

- Montanti L150x14A
- Giunto Montanti 6+6Ø20
- Giunto Fondazioni 8Ø24



PIEDI PER BASE H27+H39

- Montanti L180x16A
- Giunto Montanti 8+8Ø20
- Giunto Fondazioni 10Ø24

REVISIONI	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
01	Settembre 2021	MODIFICHE EDITORIALI	G. Zucchini CESI S.p.A.	L. Albio - S. Memo RIT-TECLAC	E. Di Vito RIT-TECLAC
00	Ottobre 2016	PRIMA EMISSIONE	G. Zucchini CESI S.p.A.	L. Albio - S. Memo ING.TAM.ILI	E. Di Vito ING.TAM.ILI

TIPOLOGIA DELL'ELABORATO	CODIFICA DELL'ELABORATO			
Disegno Schematico	P007SV0001			
PROGETTO	N.A.			
RICAVATO DAL DOC. TERNA	---			
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA	Aziendale			
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO
P007SV0001-4_Rev01.dwg	1 unità = 1 mm	A1	1:100	04 / 04

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terma Rete Italia S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dai destinatari in relazione alle finalità per le quali è stato fornito. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terma Rete Italia S.p.A.

This document contains information proprietary to Terma Rete Italia S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Terma Rete Italia S.p.A. is prohibite.

LINEA ELETTRICA AEREA A 132-150 kV SEMPLICE TERNA A DELTA – TIRO PIENO
CONDUTTORI Ø 31,5 mm – EDS 18% - ZONA “B”

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

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 29/10/2018	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

Elaborato		Verificato		Approvato
L. Alario ING-TAM-ILI	S. Memeo ING-TAM-ILI	P. Berardi ING-TAM-ILI		E. Di Vito ING-TAM-ILI

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. B8021801 – Rev.0 – del 29/10/2018**

1) CARATTERISTICHE GENERALI

Conduttore	All. Acc. Ø 31,5 mm (LC2)
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	Larghezza 12,60 m tra i conduttori esterni. Conduttori posti su piano orizzontale.

2) CONDUTTORI E CORDA DI GUARDIA

2.1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI

		CONDUTTORE		CORDA DI GUARDIA	
		LC2	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	
	LC2	LC 23	LC 51	LC 50
TIRO ORIZZONTALE T₀ (daN)	3034	1113	1008	1537

- CONDIZIONE DERIVATA

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

MSB: -20°C, vento alla velocità di 65 km/h, manicotto di ghiaccio di 12 mm

(*) Corde di guardia di altra tipologia potranno essere utilizzate purchè vengano rispettati i valori massimi delle azioni trasmesse dalla corda indicata.

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

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

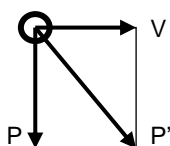
Ove:

- 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 (**)		
		LC2	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)
CONDIZIONE MSB	V (daN/m)	0,9800	0,6268 (0,6962)	0,6268 (0,6962)	0,7399 (0,8092)
	P (daN/m)	3,3959	1,4086 (1,5884)	1,3266 (1,5064)	1,8217 (2,0015)
	P' (daN/m)	3,5345	1,5418 (1,7343)	1,4672 (1,6595)	1,9663 (2,1589)

(**) 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 nelle due ipotesi **MSA** e **MSB**.

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

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

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 (**)				
	LC2	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	4650	100	150	1835 (2393)	1821 (2397)	2807 (3380)	0	0
MSB	5670	25	150	2735 (3050)	2702 (3025)	3640 (3970)	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

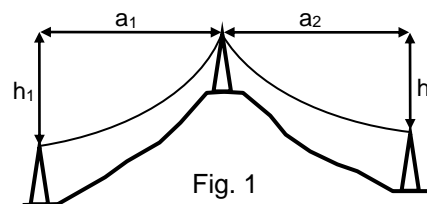
Dal confronto dei tiri orizzontali, delle spinte vento e dei pesi delle corde di guardia nelle diverse ipotesi si evince che la corda di guardia LC50 è quella che induce sul sostegno in esame le maggiori azioni esterne.

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:

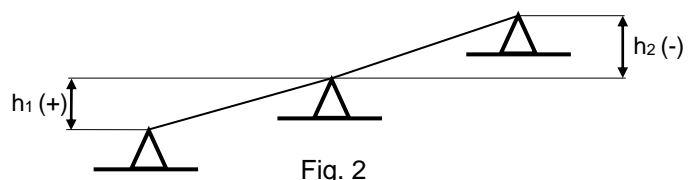
- C_m = campata media
- δ = angolo di deviazione
- K = costante altimetrica (*)

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

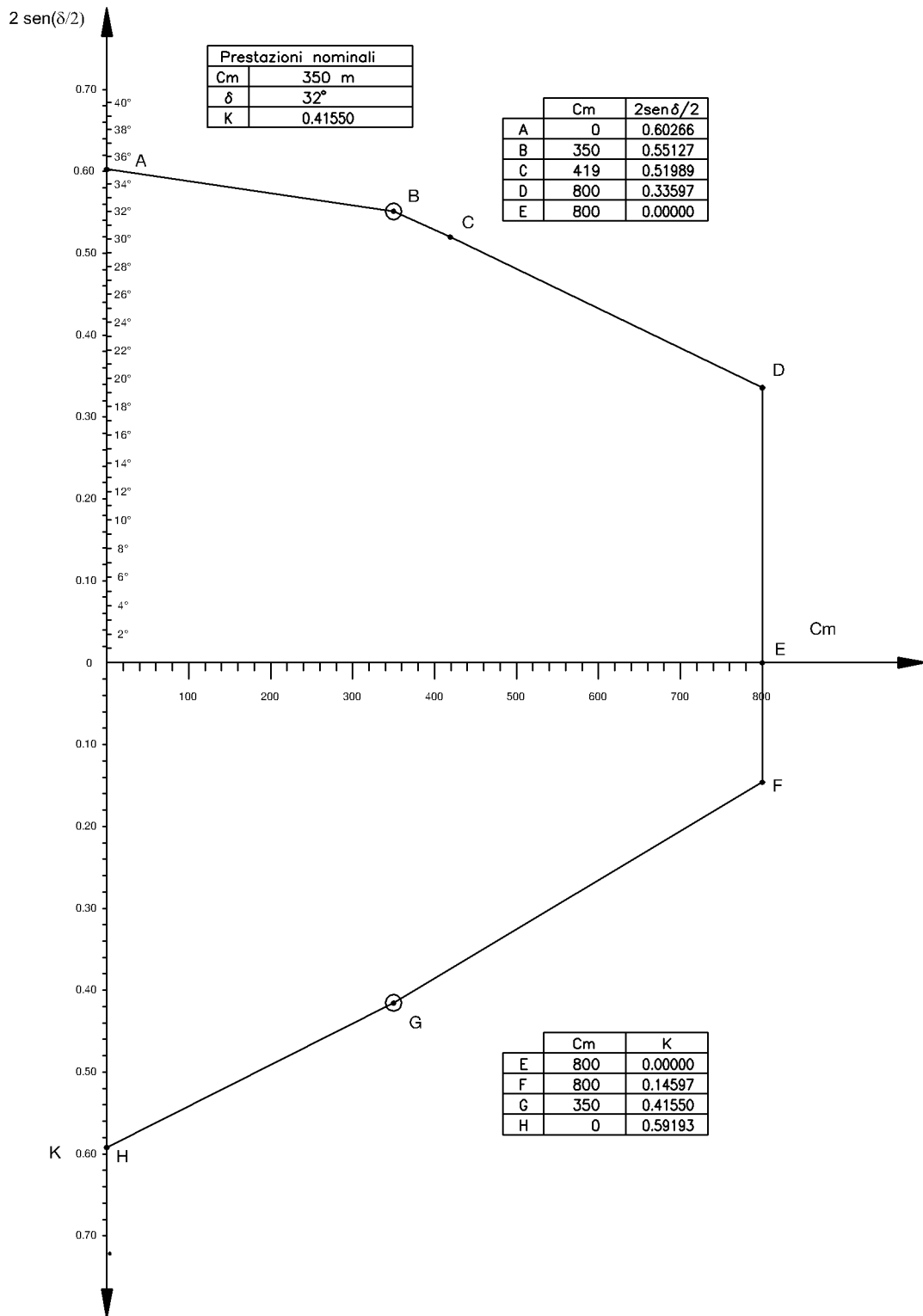


(*) L'espressione di K è la seguente:

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 (Cm, 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 (Cm, 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 (Cmi, δi□□, Ki) è necessario che i punti (Cmi, δi□□) e (Cmi, Ki) 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 condizioni MSA e MSB, 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:

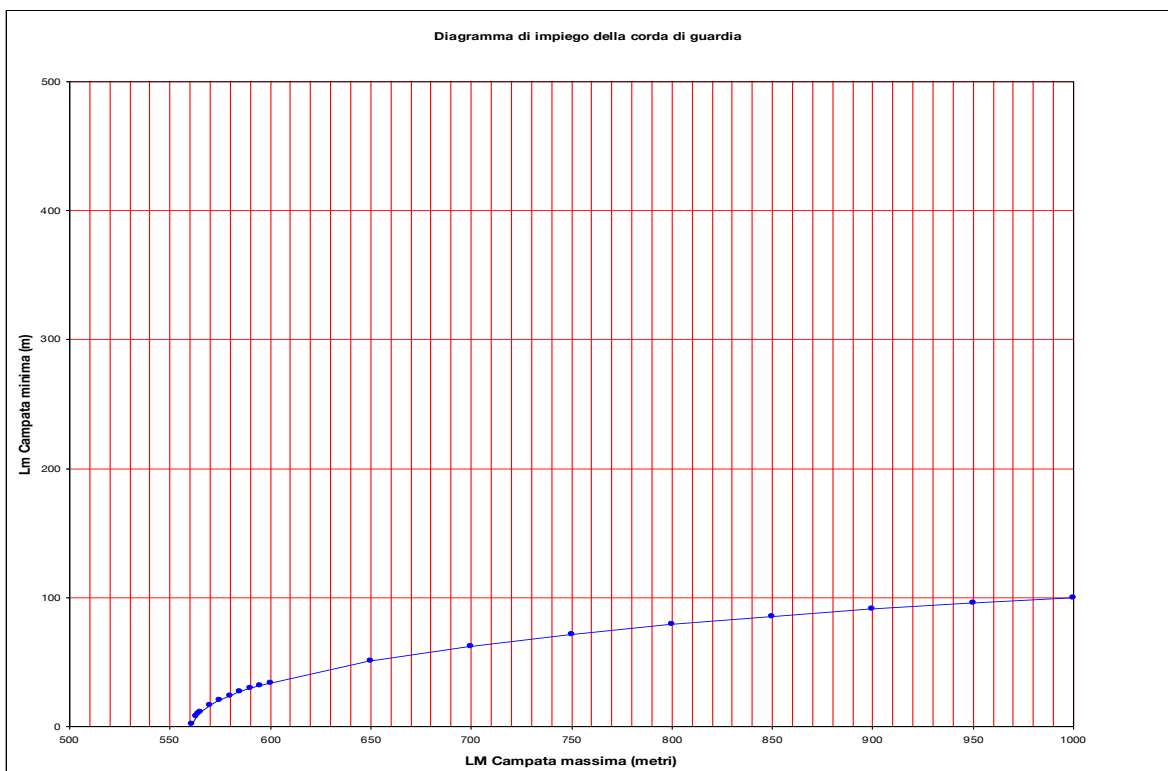
per la corda di guardia (amarrata ad ogni sostegno) è stato considerato uno squilibrio di tiro per tenere conto della diversa lunghezza delle campate adiacenti al sostegno.

Per ogni picchetto si dovrà perciò verificare mediante (1) che la effettiva differenza di tiro in condizioni MSA e MSB, 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 (LM) tra le due adiacenti al sostegno e in ordinata la minore (Lm), se il punto di coordinata (LM, Lm) 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 (*)		
		LC2			LC50 (***)		
		T(daN)	P(daN)	L(daN)	T(daN)	P(daN)	L(daN)
MSA	NORMALE	3450	2903	0	(2403)	(2001)	(1100)
		3450	0	0	(2403)	(0)	(1100)
	ECCEZIONALE (**)	1775	1527	4650	(1202)	(1001)	(3380)
		1775	0	4650	(1202)	(0)	(3380)
MSB	NORMALE	3494	3695	0	(2472)	(2350)	(1300)
		3494	0	0	(2472)	(0)	(1300)
	ECCEZIONALE (**)	1760	1923	5670	(1236)	(1175)	(3970)
		1760	0	5670	(1236)	(0)	(3970)

(*) 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 eventuali 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) nelle condizioni MSA e MSB risultino inferiori od eguali a quelle considerate per il calcolo del sostegno e riportate nella tabella precedente.

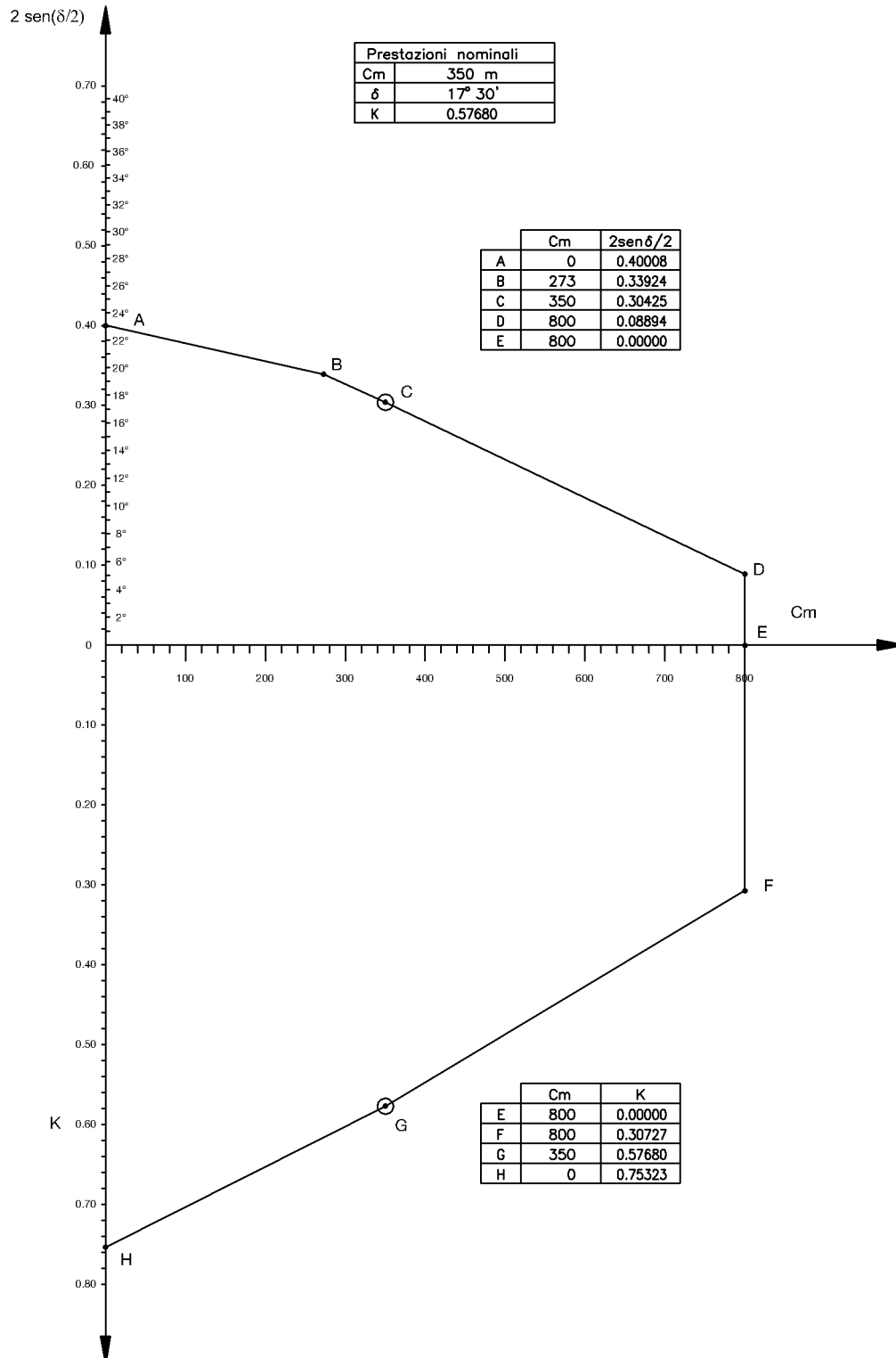
(***) Nel caso di utilizzo di corde di guardia di altra tipologia dovrà essere verificato il non superamento dei valori T , P , L , indicati.

3.4 UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO IN CORRISPONDENZA DI PRESTAZIONI VERTICALI PARTICOLARMENTE ELEVATE

Al sostegno V è affidato anche il compito di raccogliere i casi nei quali il carico verticale risulta particolarmente elevato, cioè si hanno valori di Cm e K esterni ai limiti del diagramma riportato al punto 3.2 .

Al tal fine il sostegno è stato verificato anche con azioni verticali maggiorate, concomitanti però con azioni trasversali ridotte.

Si è ottenuto in tal modo il diagramma riportato nella pagina seguente, da adoperarsi in alternativa con il precedente



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 (*)		
		LC2			LC50 (***)		
		T(daN)	P(daN)	L(daN)	T(daN)	P(daN)	L(daN)
MSA	NORMALE	2294	3653	0	(1568)	(2546)	(1100)
		2294	0	0	(1568)	(0)	(1100)
	ECCEZIONALE (**)	1197	1902	4650	(784)	(1273)	(3380)
		1197	0	4650	(784)	(0)	(3380)
MSB	NORMALE	2294	4610	0	(1589)	(2991)	(1300)
		2294	0	0	(1589)	(0)	(1300)
	ECCEZIONALE (**)	1160	2380	5670	(795)	(1496)	(3970)
		1160	0	5670	(795)	(0)	(3970)

(*) 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.

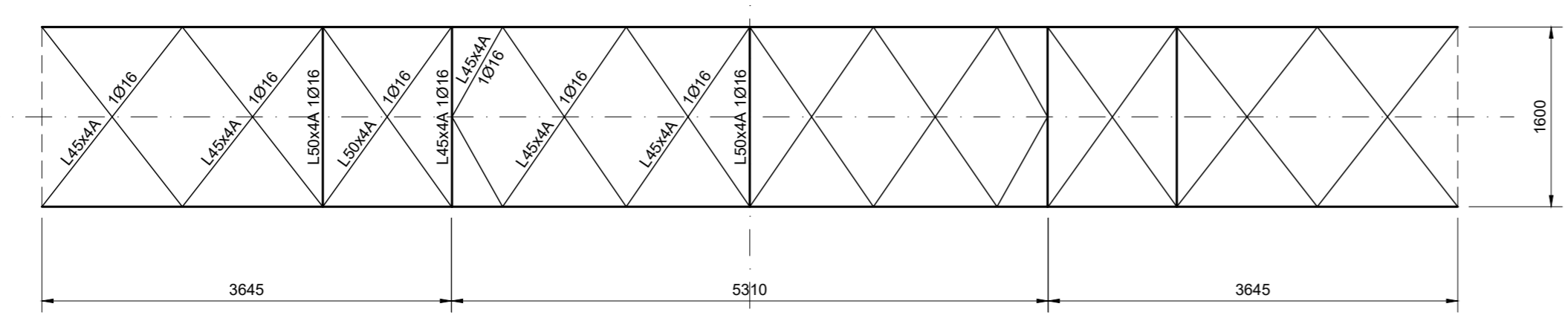
Mediante le relazioni (2) e (3) si può verificare che per tutte le terne di prestazioni geometriche (C_m , δ , K) tali che il punto (C_m , δ) sia compreso nel "campo di utilizzazione trasversale" e il punto (C_m , K) sia compreso nel "campo di utilizzazione verticale", le azioni trasversali e verticali (sia per i conduttori che per corde di guardia) nelle condizioni MSA e MSB 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.

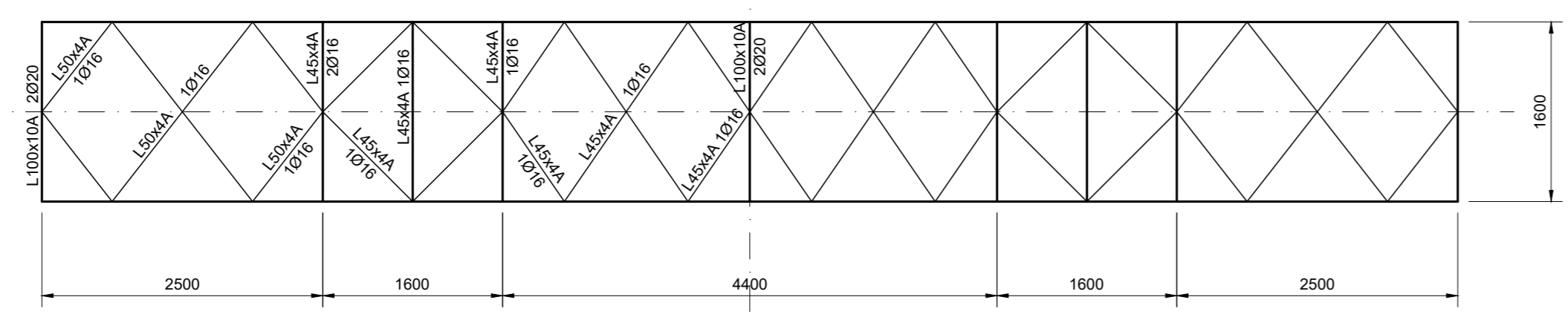
MATERIALI E COLLEGAMENTI

- Profilati: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Piatti: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Bulloni: UNI EN ISO 898 Parte 1 2001 Classe 6.8
-
- ELEMENTI STRUTTURALI: CYT01+CYT06

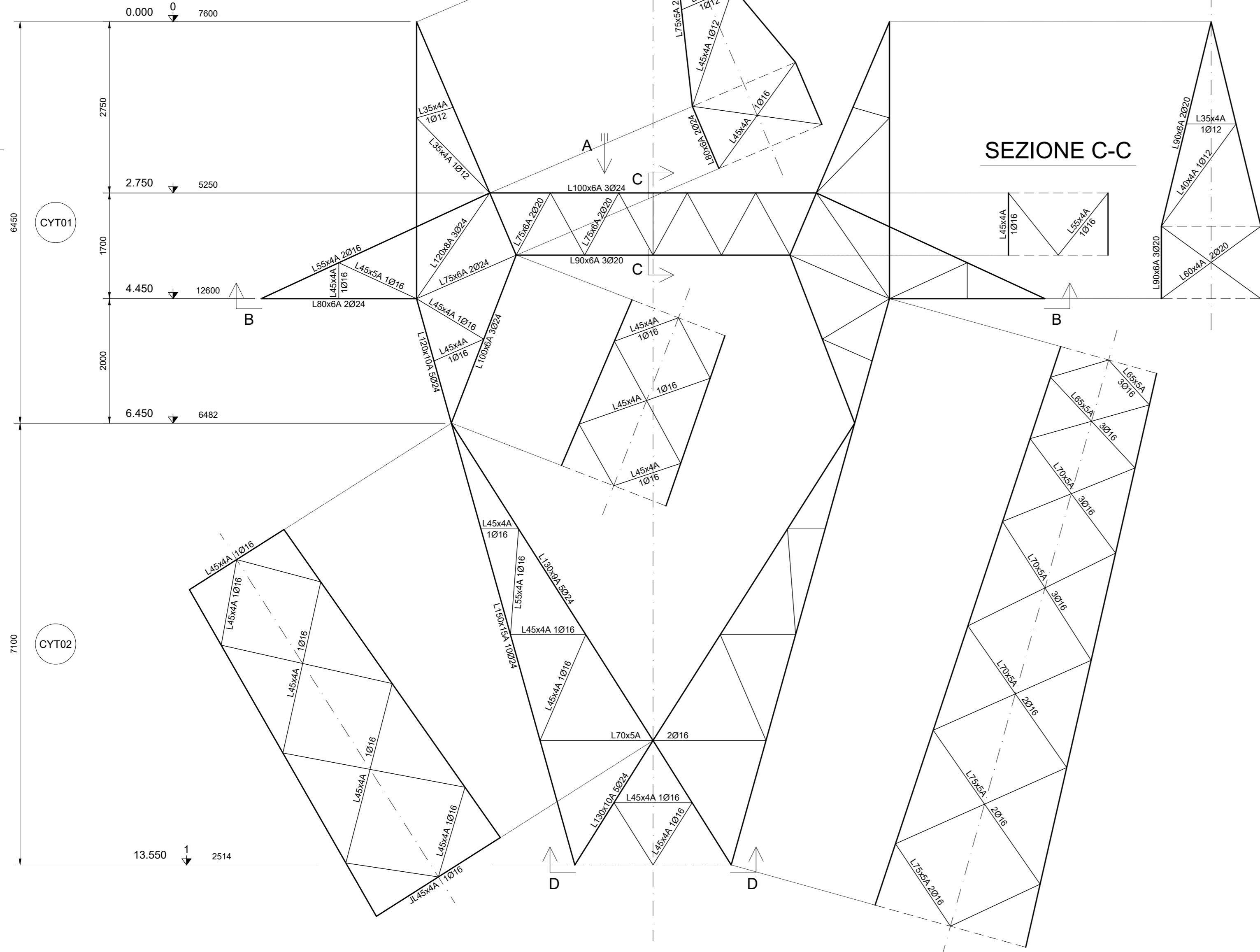
VISTA A
SCALA 1:50



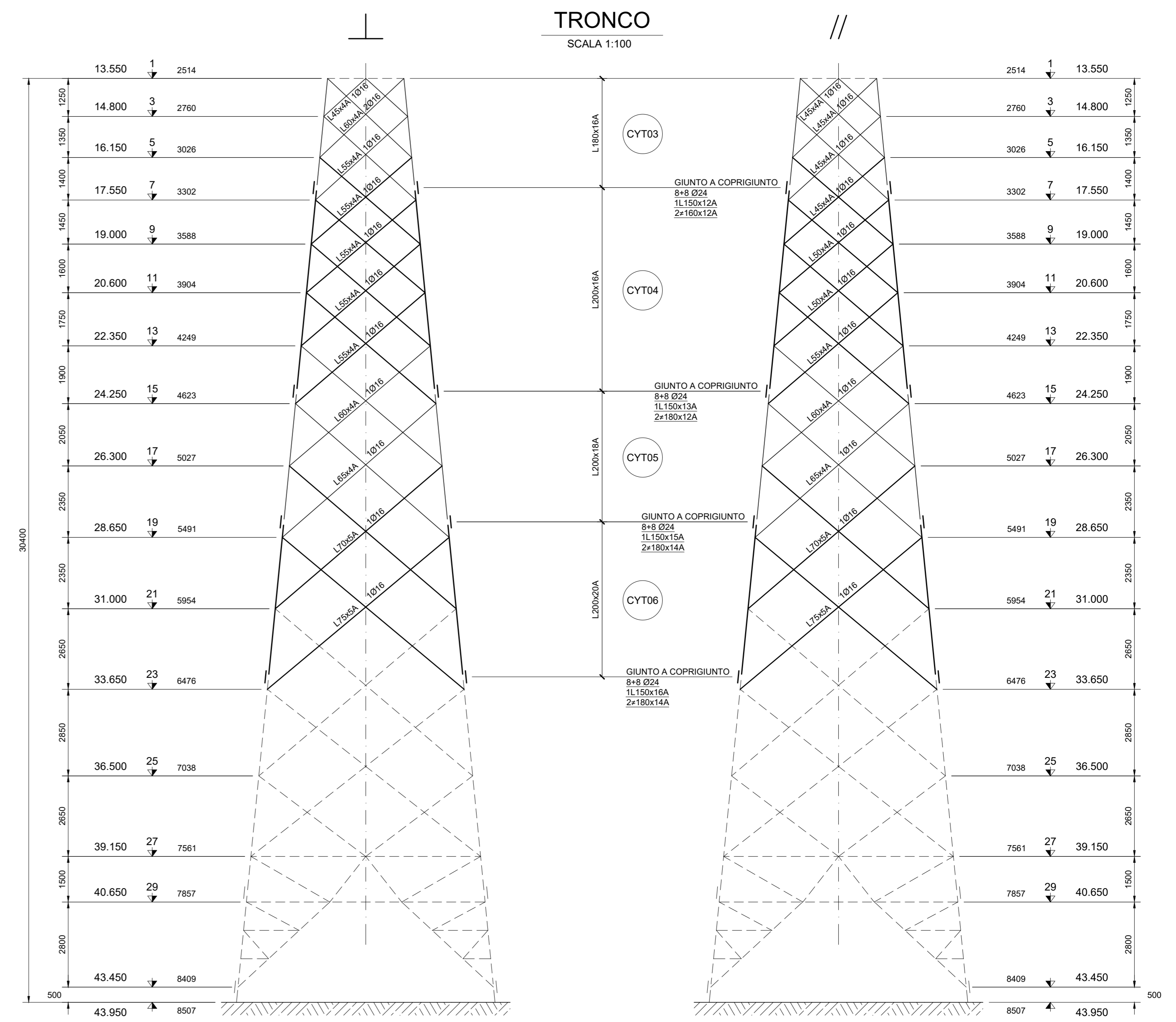
SEZIONE B-B
SCALA 1:50



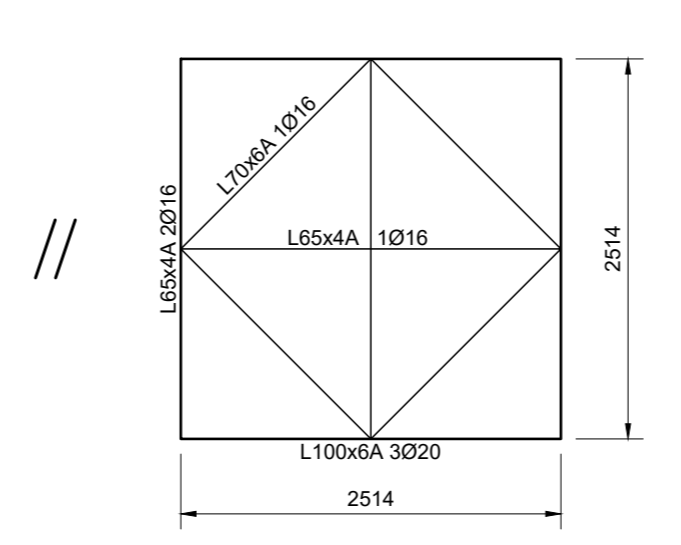
TESTA
SCALA 1:50



SEZIONE C-C



SEZIONE D-D
SCALA 1:50

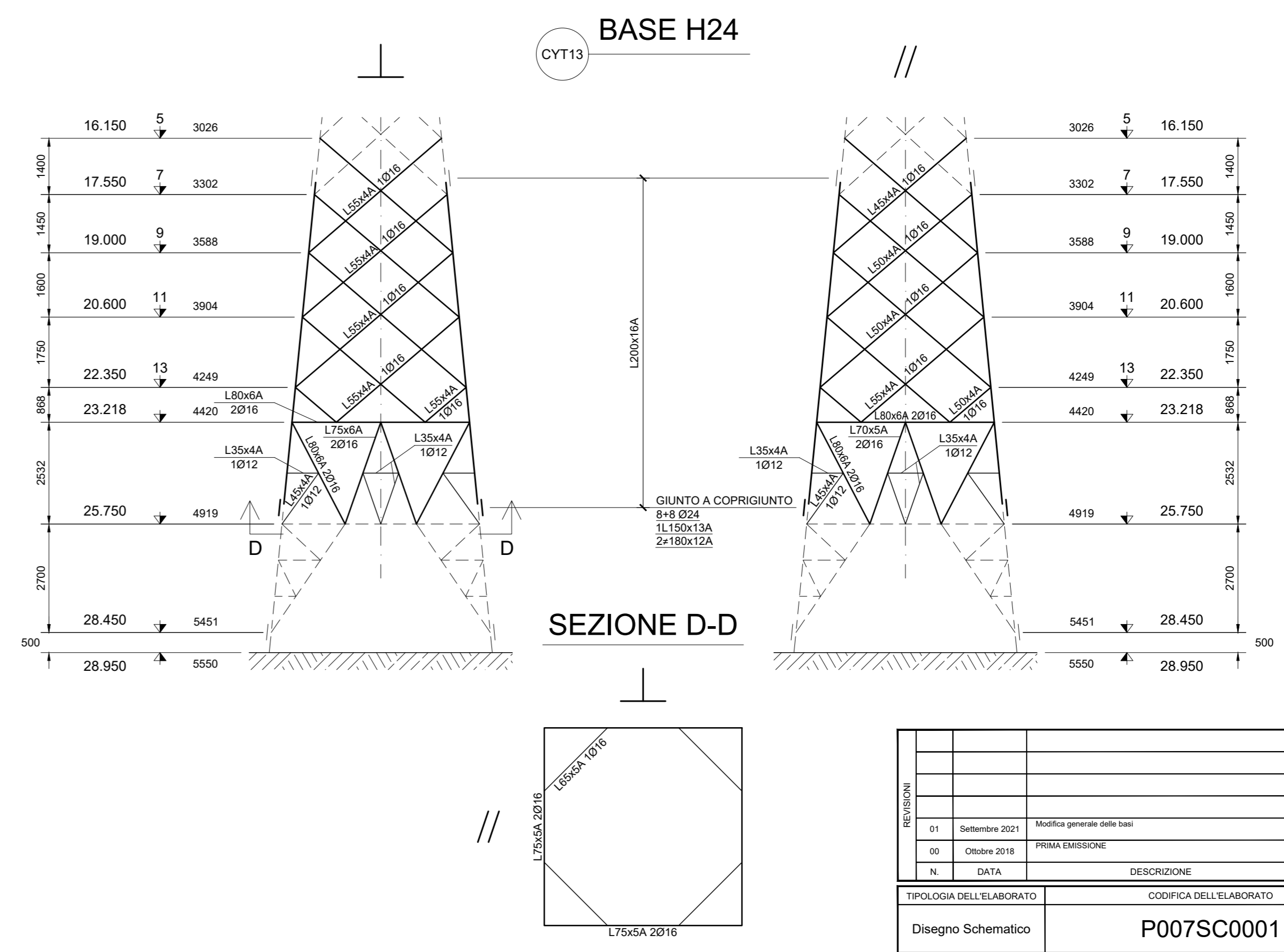
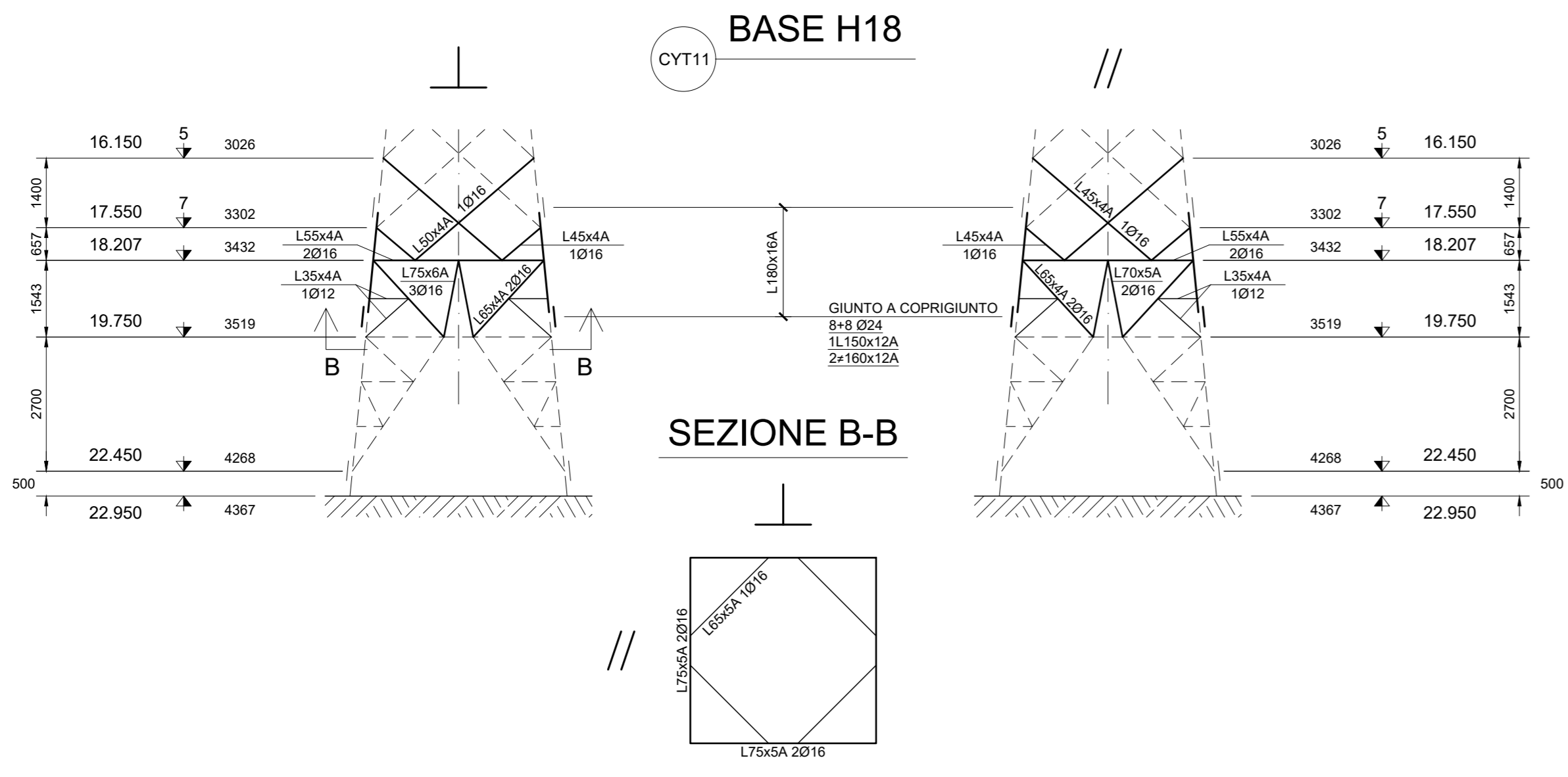
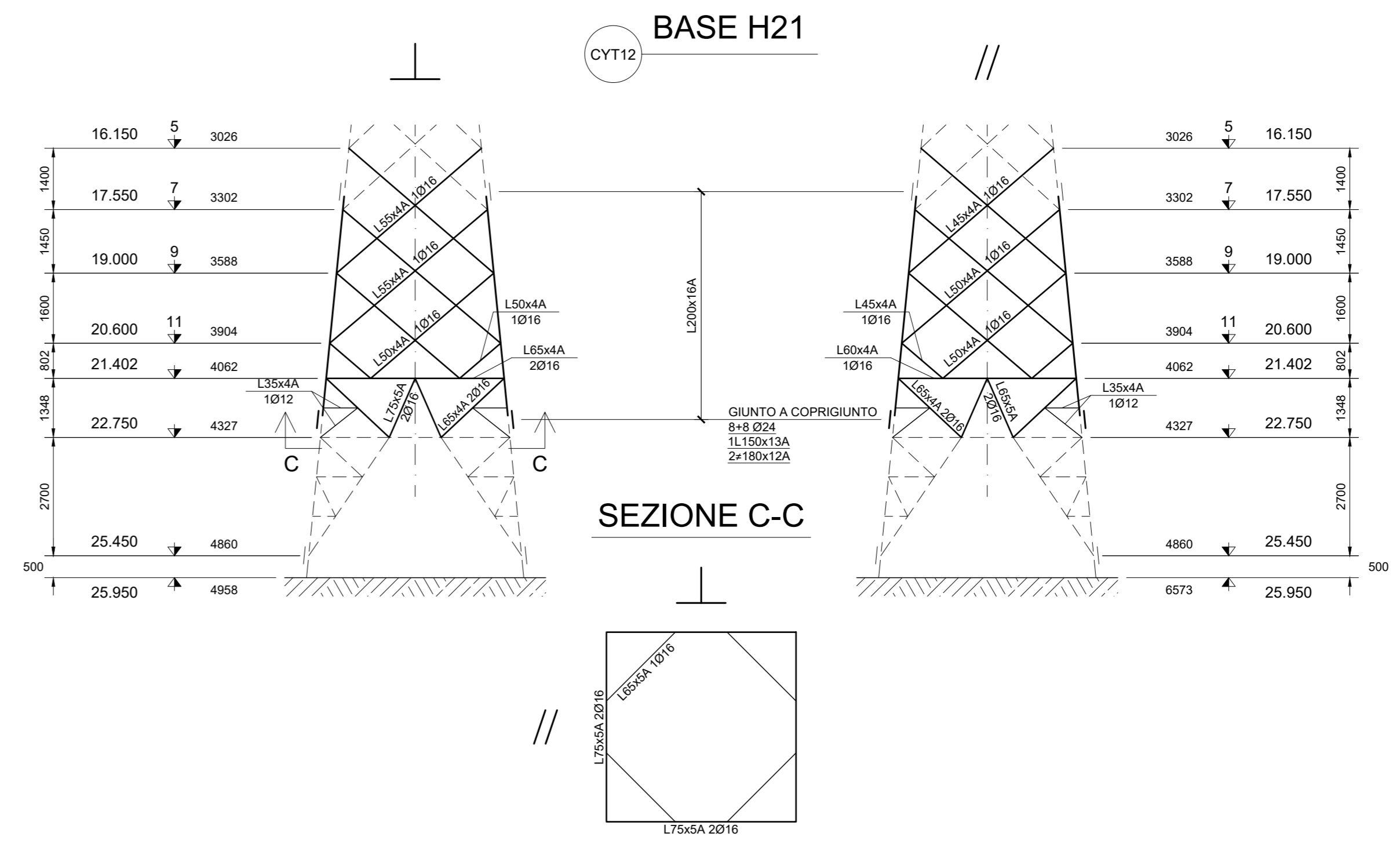
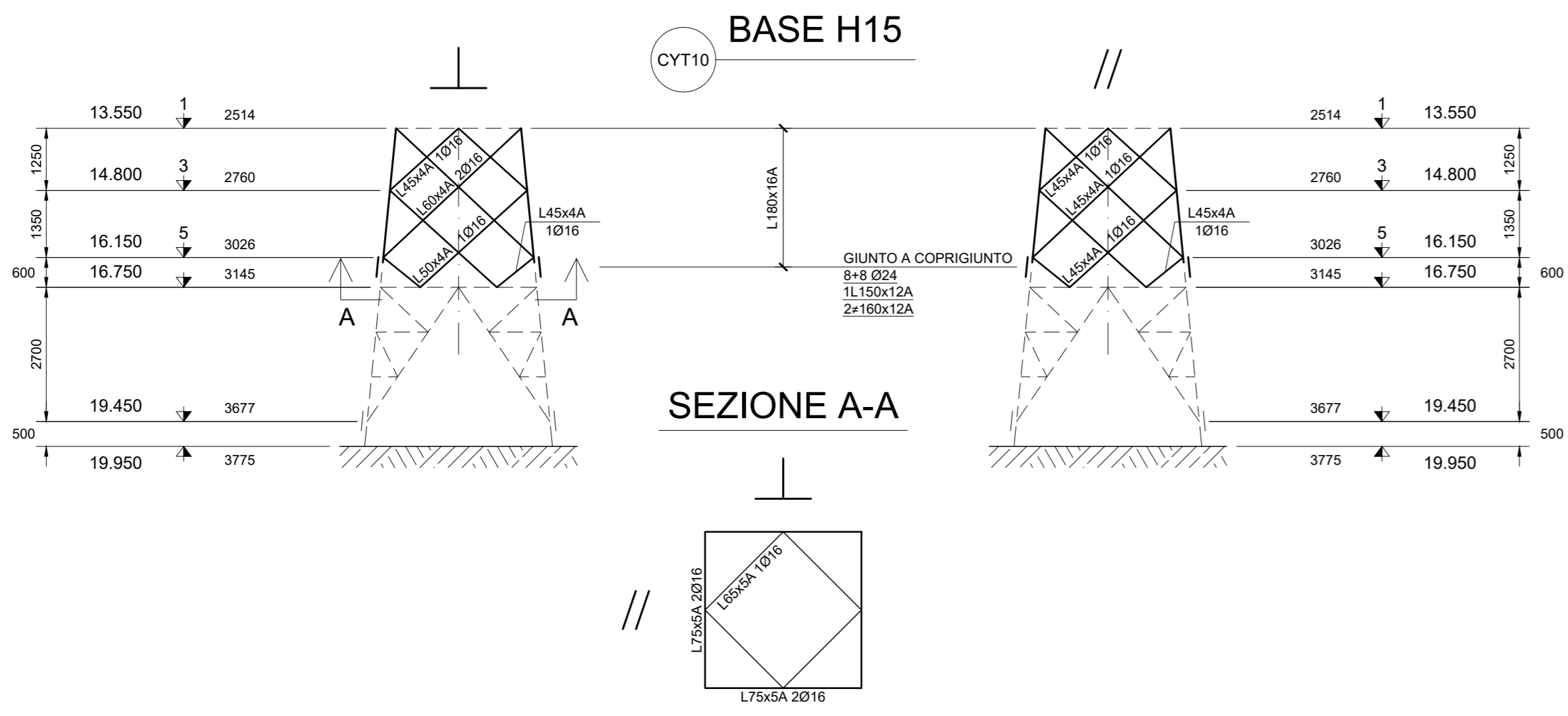


REVISIONI	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
01	Settembre 2021	Modifiche editoriali	G. Zucchini CESI S.p.A.	L. Alario - S. Memo RIT/TECLAC E. Di Vito	E. Di Vito RIT/TECLAC E. Di Vito
00	Ottobre 2018	PRIMA EMISSIONE	G. Zucchini CESI S.p.A.	L. Alario - S. Memo ING.TAM.ILI	ING.TAM.ILI

TIPOLOGIA DELL'ELABORATO	CODIFICA DELL'ELABORATO			
Disegno Schematico	P007SC0001			
PROGETTO	N.A.			
RICAVATO DAL DOC. TERNA	---			
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA	Aziendale			
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO
P007SC0001-1_Rev01.dwg	1 unità = 1 mm	A1	1:50 - 1:100	01 / 04

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

MATERIALI E COLLEGAMENTI			
- Profilati:	UNI EN 10027-1	S355JR	
- Piatti:	UNI EN 10027-1	S355JR	
- Bulloni:	UNI EN ISO 898 Parte 1	2001	Classe 6.8
- ELEMENTI STRUTTURALI: CYT10 + CYT13			

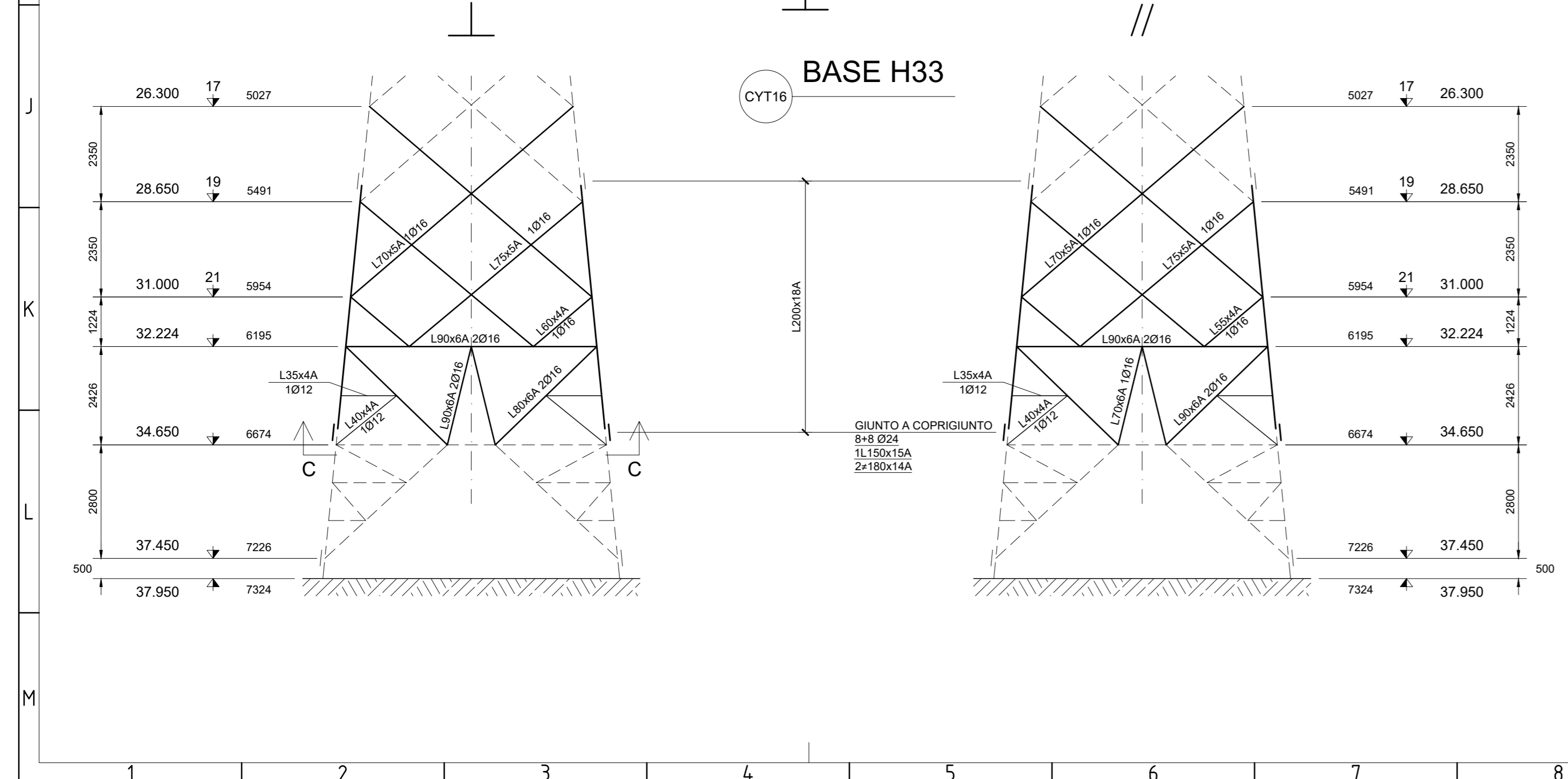
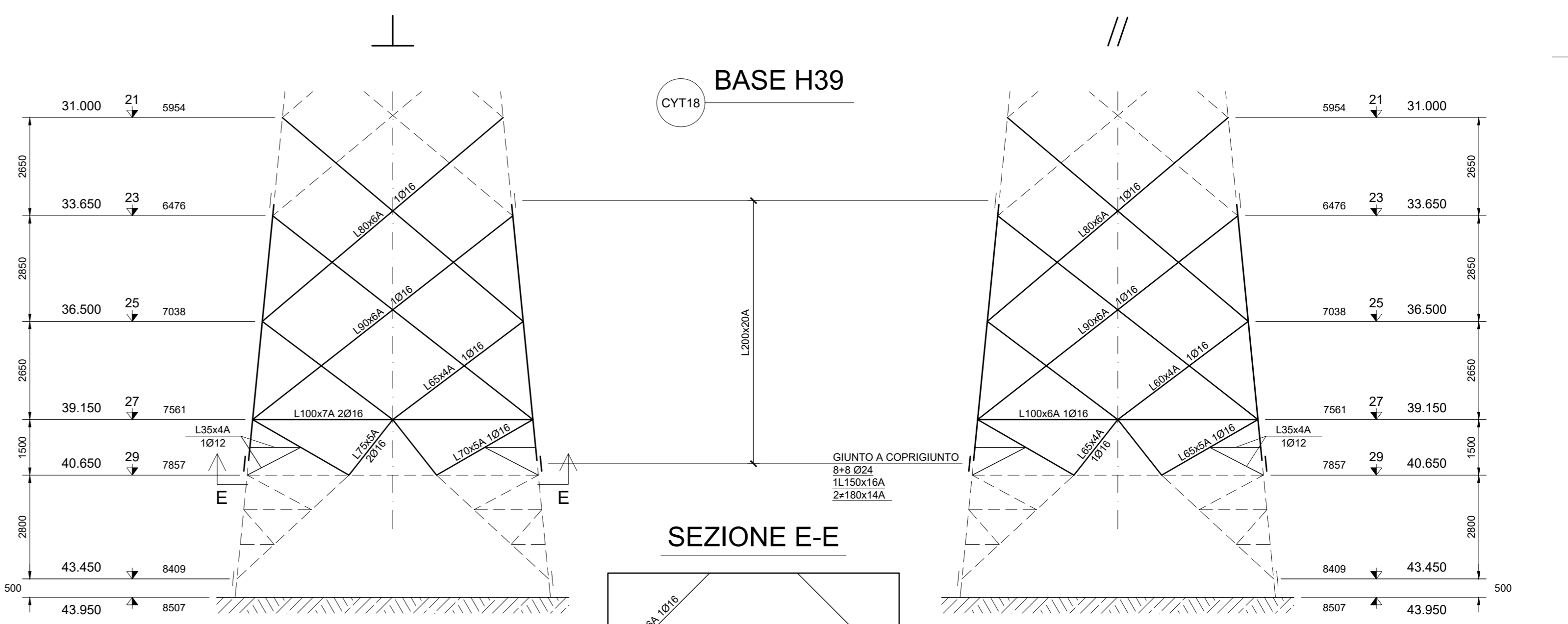
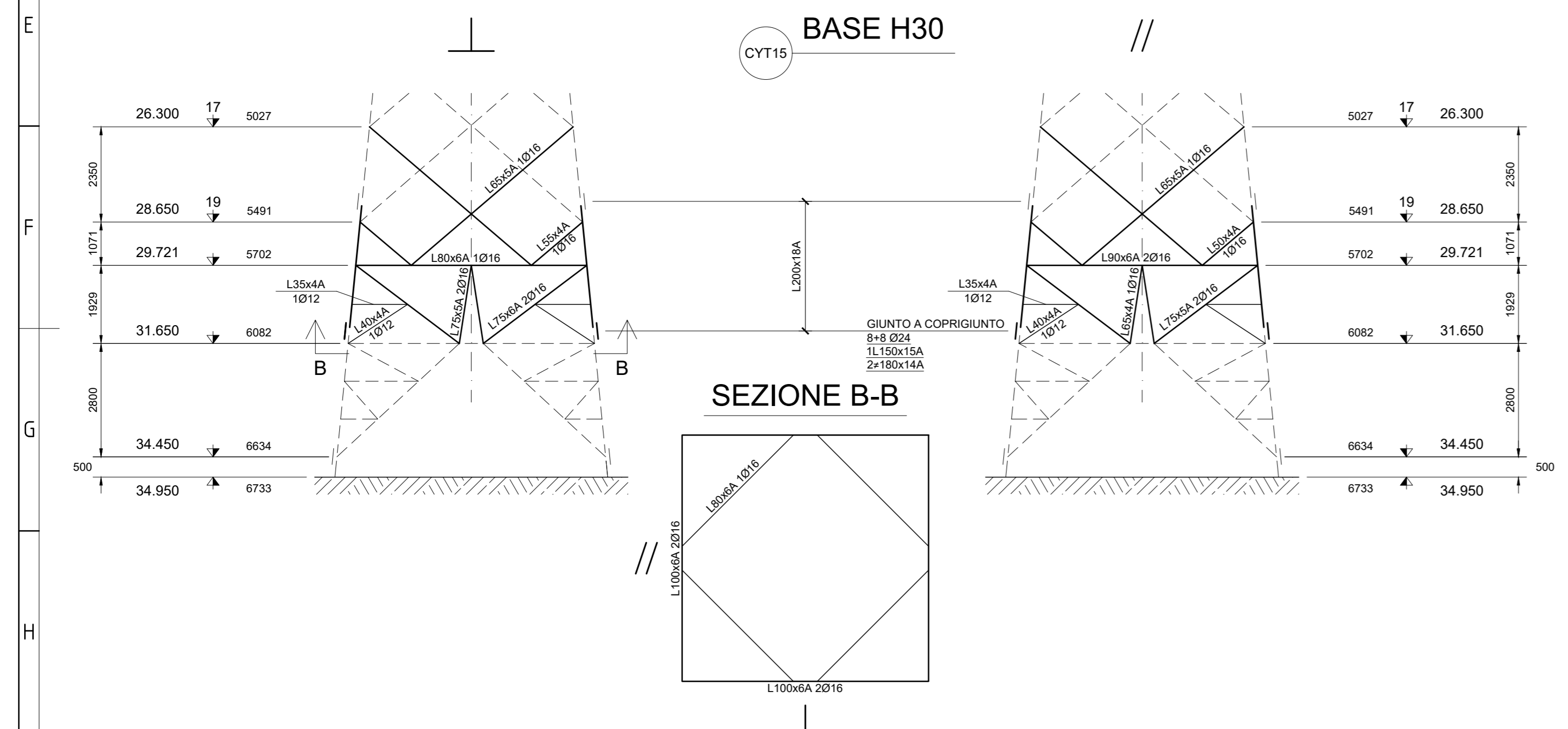
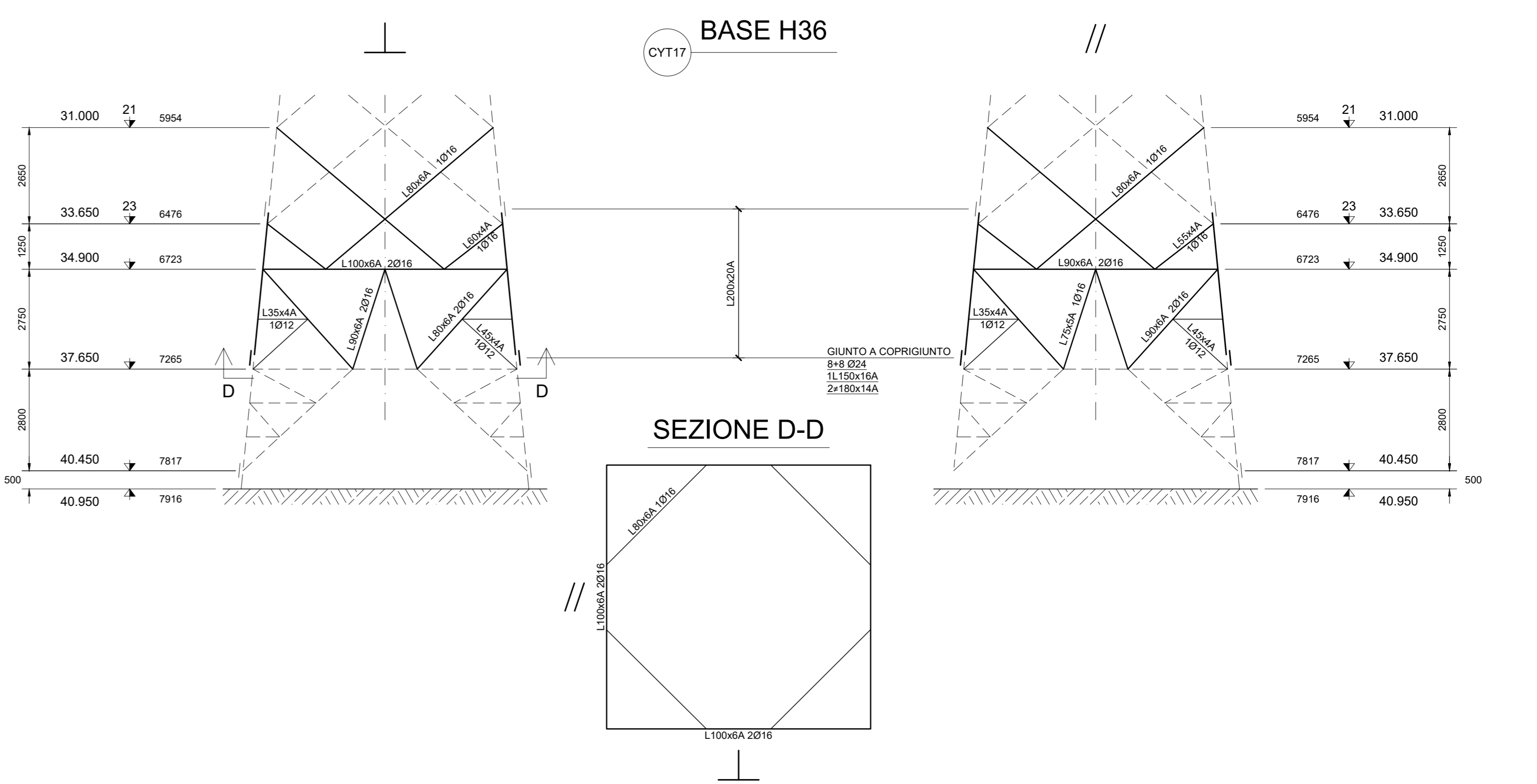
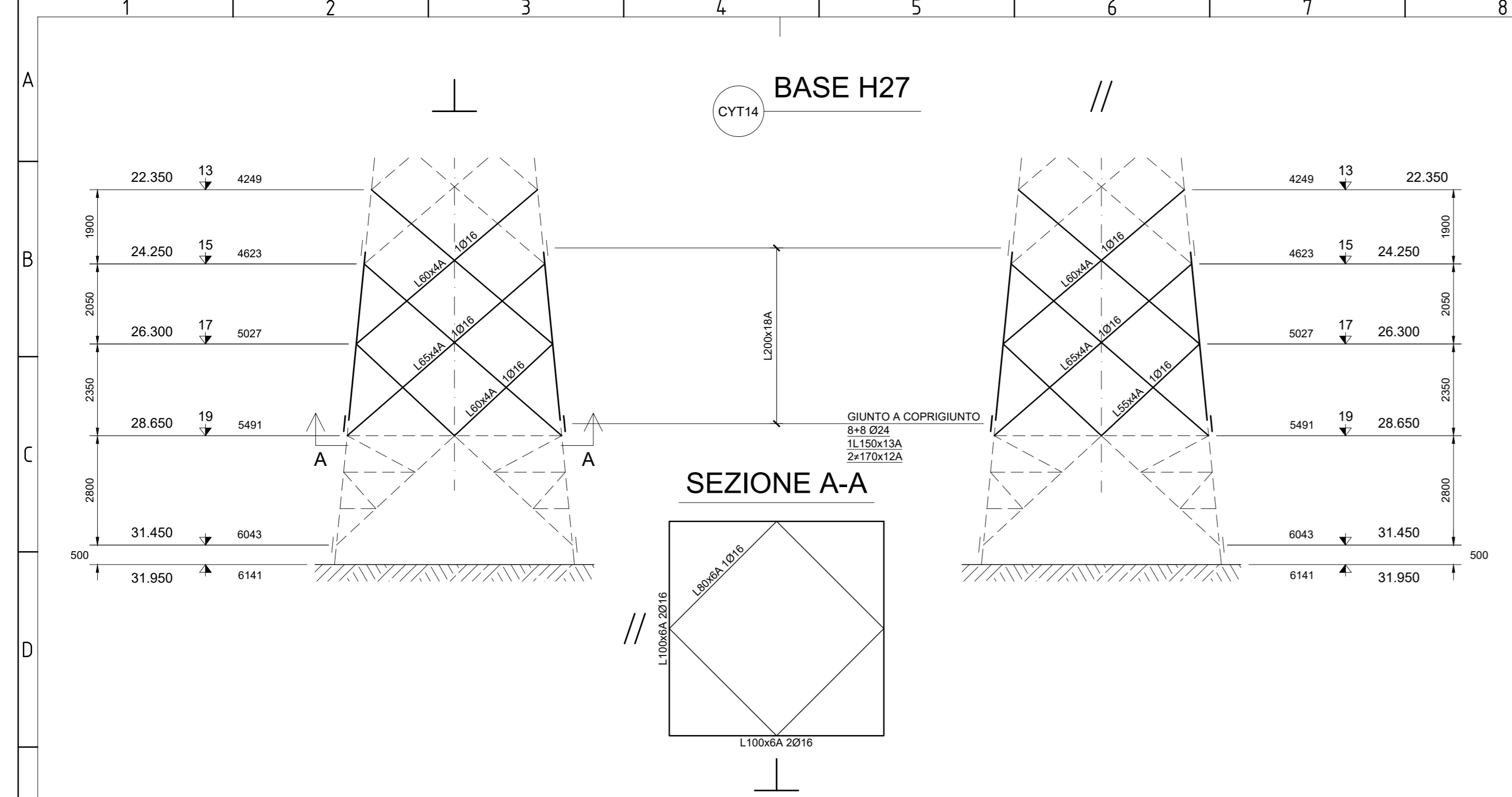


REVISIONI				
01	Settembre 2021	Modifica generale delle basi	G. Zucchinà CESI S.p.A.	L. Albino - S. Memoe RIT.TECLAC E. Di Vito RIT.TECLAC E. Di Vito
00	Ottobre 2016	PRIMA EMISSIONE	G. Zucchinà CESI S.p.A.	ING.TAMILLI ING.TAMILLI
N°	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO APPROVATO

TIPOLOGIA DELL'ELABORATO	Disegno Schematico	CODIFICA DELL'ELABORATO	P007SC0001						
PROGETTO	N.A.	TITOLO	LINEA 132/150 KV IN SEMPLICE TERNA TESTA A DELTA						
RICAVATO DAL DOC. TERNA	---		SOSTEGNO TIPO C						
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA	Aziendale		BASI H15 + H24						
NOME DEL FILE	P007SC0001-2_Rev01.dwg	SCALA CAD	1 unità = 1 mm	FORMATO	A1	SCALA	1:100	FOGLIO	02 / 04

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

MATERIALI E COLLEGAMENTI	
- Profilati:	UNI EN 10027-1 S355JR
- Piatti:	UNI EN 10027-1 S355JR
- Bulloni:	UNI EN ISO 898 Parte 1 2001 Classe 6.8
- ELEMENTI STRUTTURALI: CYT14 + CYT18	



SEZIONE C-C

REVISIONI	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
01	Settembre 2021	Modifiche generali delle basi	G. Zucchini CESI S.p.A.	L. Alario - S. Memo RIT/TECLAC E. Di Vito ING.TAM.ILI ING.TAM.ILI	E. Di Vito RIT/TECLAC E. Di Vito ING.TAM.ILI ING.TAM.ILI
00	Giugno 2016	PRIMA EMISSIONE	G. Zucchini CESI S.p.A.	L. Alario - S. Memo RIT/TECLAC E. Di Vito ING.TAM.ILI ING.TAM.ILI	E. Di Vito RIT/TECLAC E. Di Vito ING.TAM.ILI ING.TAM.ILI

TIPOLOGIA DELL'ELABORATO	CODIFICA DELL'ELABORATO	LOGO
Disegno Schematico	P007SC0001	
PROGETTO	N.A.	
RICAVATO DAL DOC. TERNA		
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		
Aziendale		

NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO
P007SC0001-3_Rev01.dwg	1 unità = 1 mm	A1	1:100	03 / 04

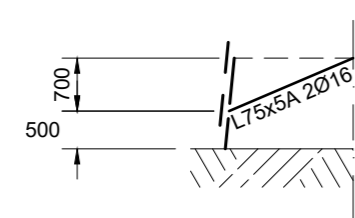
Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna Rete Italia S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato fornito. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia S.p.A.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

MATERIALI E COLLEGAMENTI

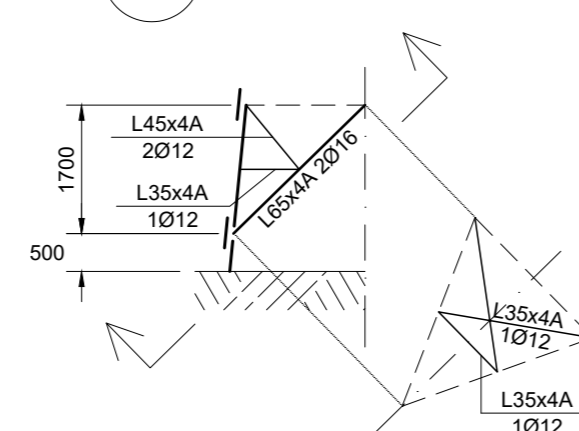
- Profilati: UNI EN 10027-1 S355JR
- Piatti: UNI EN 10027-1 S355JR
- Bulloni: UNI EN ISO 898 Parte 1 2001 Classe 6.8

- ELEMENTI STRUTTURALI: CYT20 + CYT21

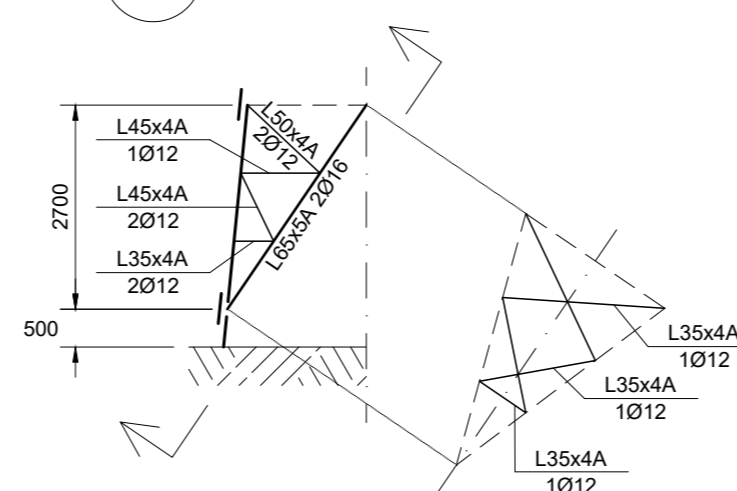
CYT 20/1 PIEDE -2



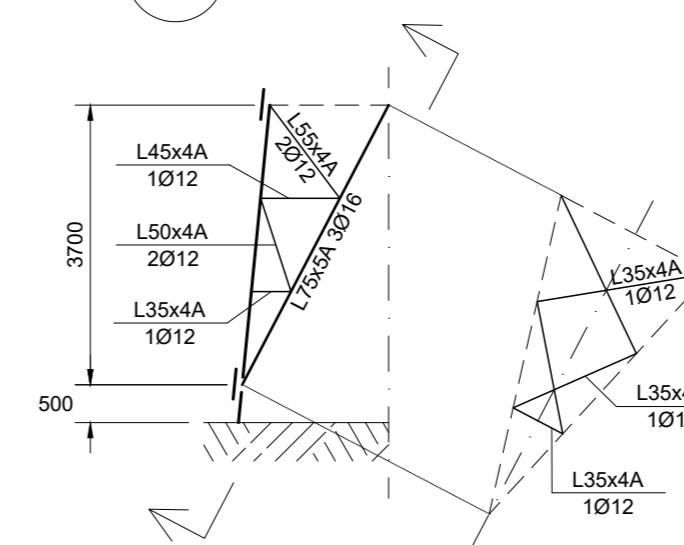
CYT 20/2 PIEDE -1



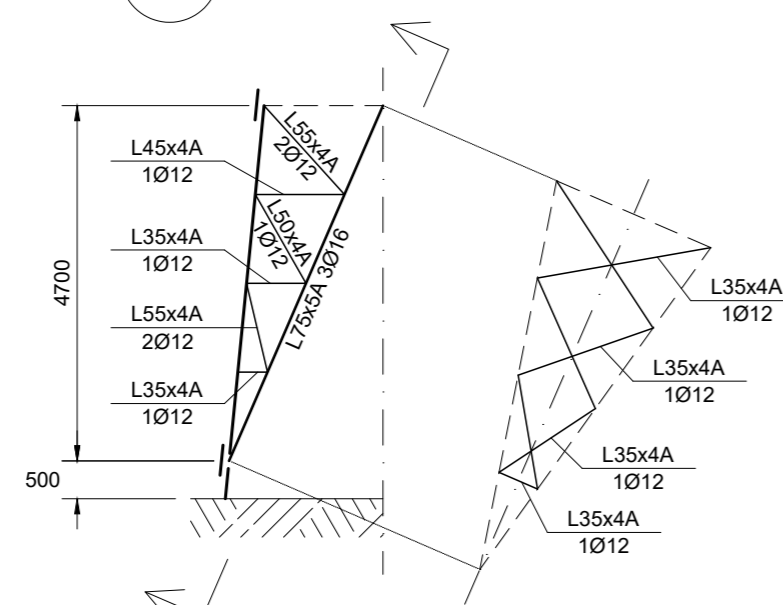
CYT 20/3 PIEDE ±0



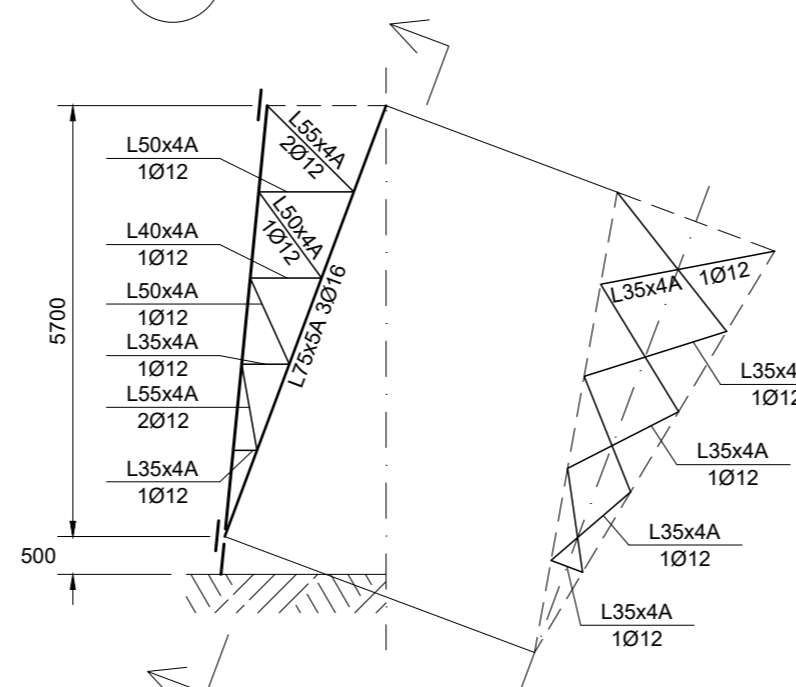
CYT 20/4 PIEDE +1



CYT 20/5 PIEDE +2



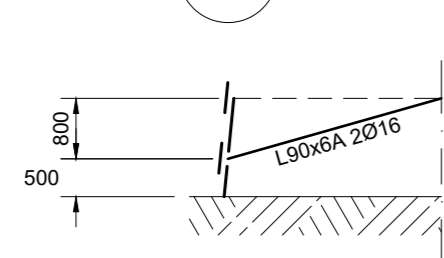
CYT 20/6 PIEDE +3



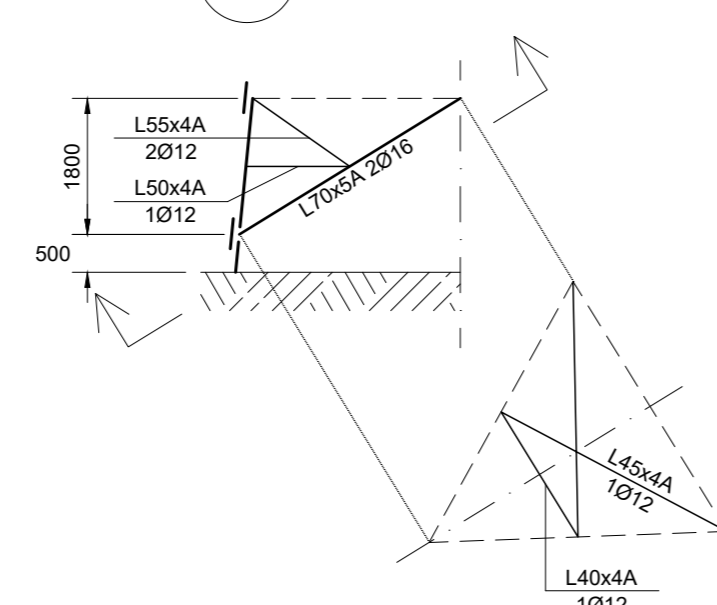
PIEDI PER BASE H15+H24

- Montanti L200x16A
- Giunto Montanti 8+8Ø24
- Giunto Fondazioni 14Ø24

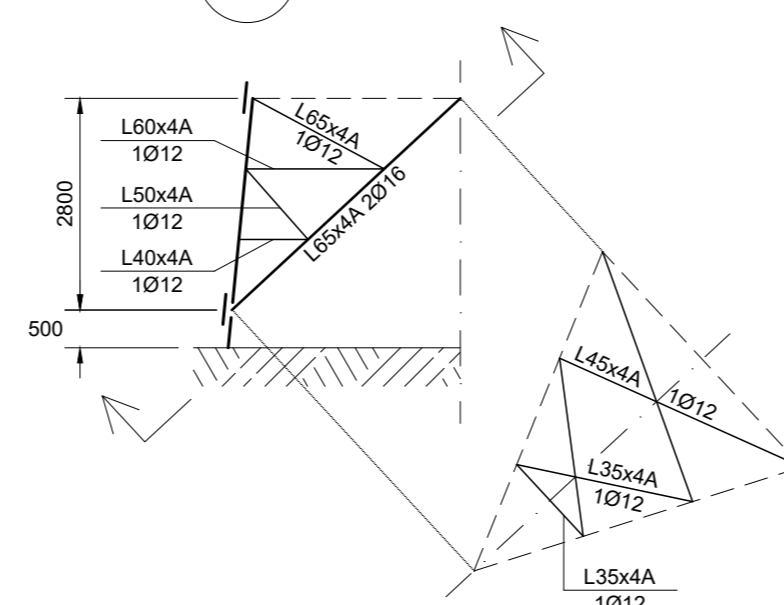
CYT 21/1 PIEDE -2



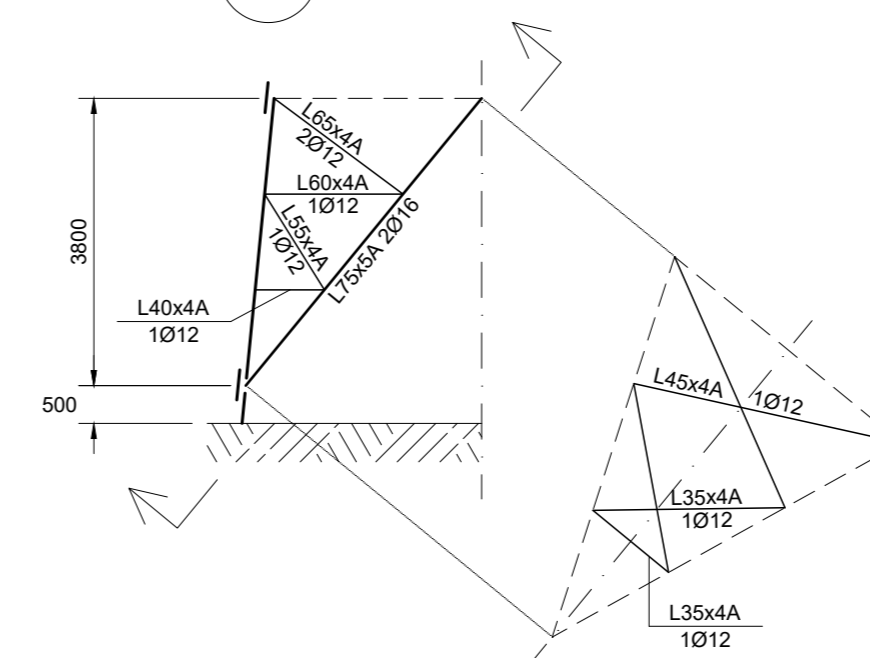
CYT 21/2 PIEDE -1



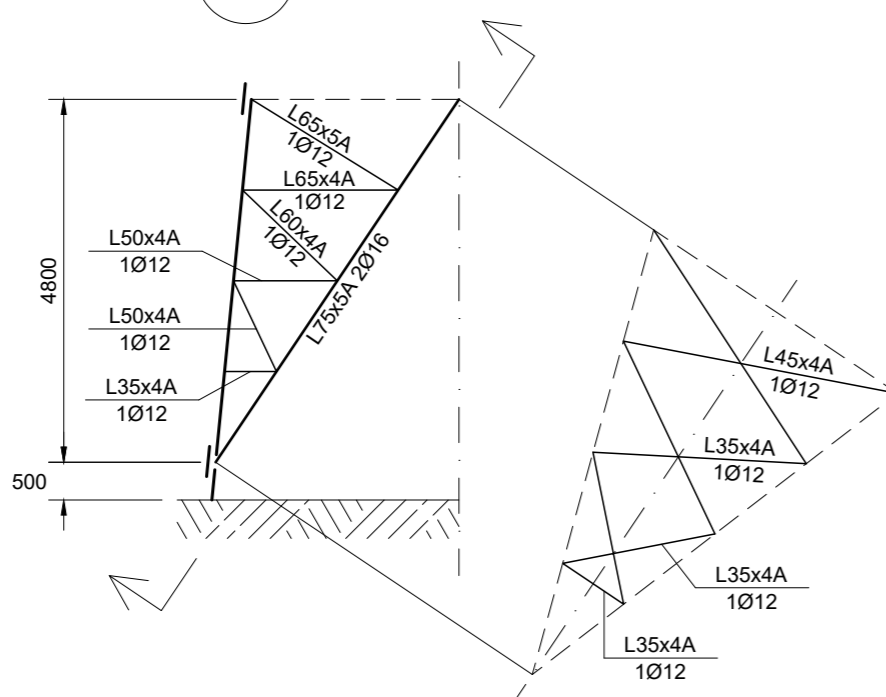
CYT 21/3 PIEDE ±0



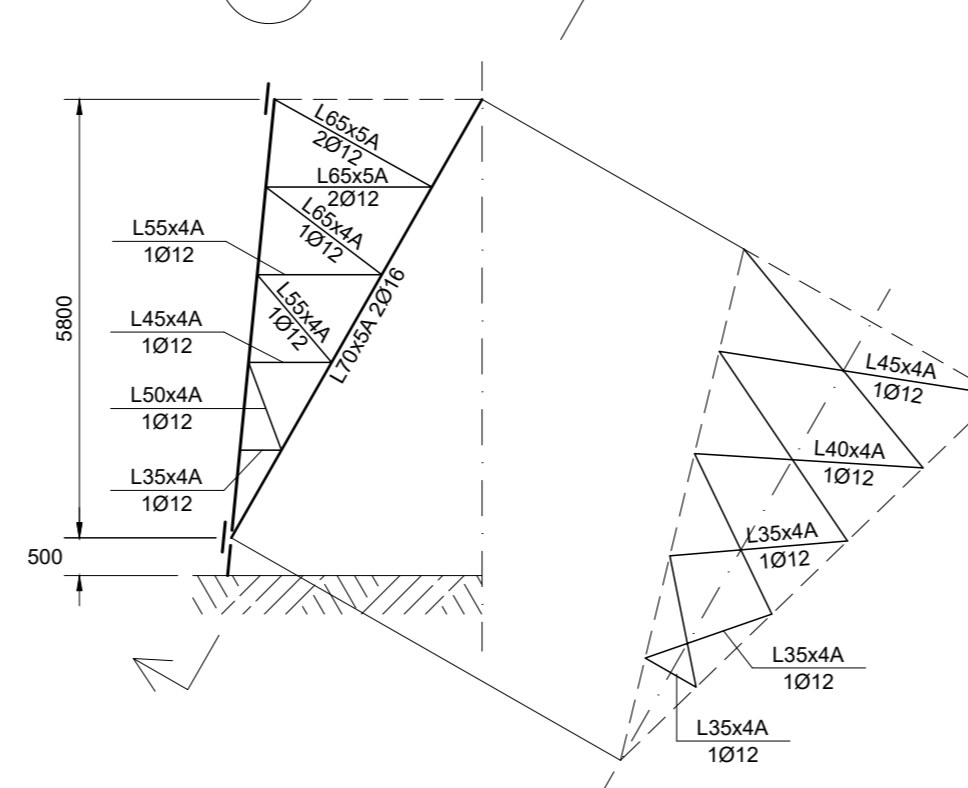
CYT 21/4 PIEDE +1



CYT 21/5 PIEDE +2



CYT 21/6 PIEDE +3



PIEDI PER BASE H27+H39

- Montanti L200x20A
- Giunto Montanti 8+8Ø24
- Giunto Fondazioni 14Ø24

REVISIONI	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
01	Settembre 2021	Modificato CYT 20/4, CYT 20/5, CYT 21/2, CYT 21/4, CYT 21/5	G. Zucchini CESI S.p.A.	L. Albio - S. Memo RIT.TECLAC	E. Di Vito RIT.TECLAC
00	Ottobre 2018	PRIMA EMISSIONE	G. Zucchini CESI S.p.A.	L. Albio - S. Memo ING.TAM.ILI	E. Di Vito ING.TAM.ILI

TIPOLOGIA DELL'ELABORATO	CODIFICA DELL'ELABORATO			
Disegno Schematico	P007SC0001			
PROGETTO	N.A.			
RICAVATO DAL DOC. TERNA	---			
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA	Aziendale			
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO
P007SC0001-4_Rev01.dwg	1 unità = 1 mm	A1	1:100	04 / 04

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

LINEA ELETTRICA AEREA A 132-150 kV SEMPLICE TERNA A DELTA – TIRO PIENO
CONDUTTORI Ø 31,5 mm – EDS 18% - ZONA “B”

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

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 29/10/2018	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

Elaborato		Verificato		Approvato
L. Alario ING-TAM-ILI	S.Memeo ING-TAM-ILI	P. Berardi ING-TAM-ILI		E. Di Vito ING-TAM-ILI

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. B8021802 – Rev.0 – del 29/10/2018**

1) CARATTERISTICHE GENERALI

Conduttore	All. Acc. Ø 31,5 mm (LC2)
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	12,60 m tra i conduttori esterni. Conduttori posti sul piano orizzontale.

2) CONDUTTORI E CORDA DI GUARDIA

2.1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI		CONDUTTORE		CORDA DI GUARDIA	
		LC2	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	
	LC2	LC 23	LC 51	LC 50
TIRO ORIZZONTALE T₀ (daN)	3034	1113	1008	1537

- CONDIZIONE DERIVATA

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

MSB: -20°C, vento alla velocità di 65 km/h, manicotto di ghiaccio di 12 mm

(*) Corde di guardia di altra tipologia potranno essere utilizzate purchè vengano rispettati i valori massimi delle azioni trasmesse dalla corda indicata.

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

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

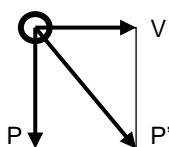
Ove:

- 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 (**)			
		LC2		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)	
CONDIZIONE MSB	V (daN/m)	0,9800		0,6268 (0,6962)		0,6268 (0,6962)		0,7399 (0,8092)	
	P (daN/m)	3,3959		1,4086 (1,5884)		1,3266 (1,5064)		1,8217 (2,0015)	
	P' (daN/m)	3,5345		1,5418 (1,7343)		1,4672 (1,6595)		1,9663 (2,1589)	

(**) 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 nelle due ipotesi **MSA** e **MSB**.

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

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

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 (**)				
	LC2	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	4650	120	170	1835 (2393)	1821 (2397)	2807 (3380)	0	0
MSB	5670	30	170	2735 (3050)	2702 (3025)	3640 (3970)	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

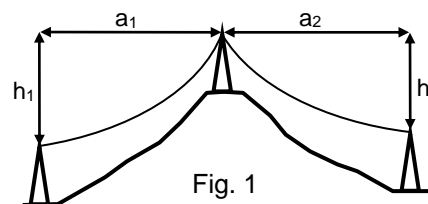
Dal confronto dei tiri orizzontali, delle spinte vento e dei pesi delle corde di guardia nelle diverse ipotesi si evince che la corda di guardia LC50 è quella che induce sul sostegno in esame le maggiori azioni esterne.

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:

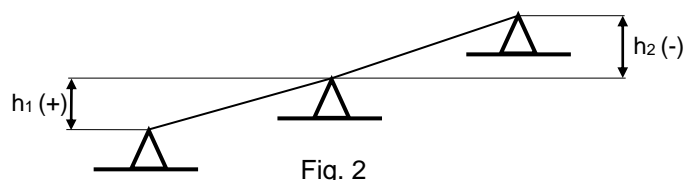
- C_m = campata media
- δ = angolo di deviazione
- K = costante altimetrica (*)

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

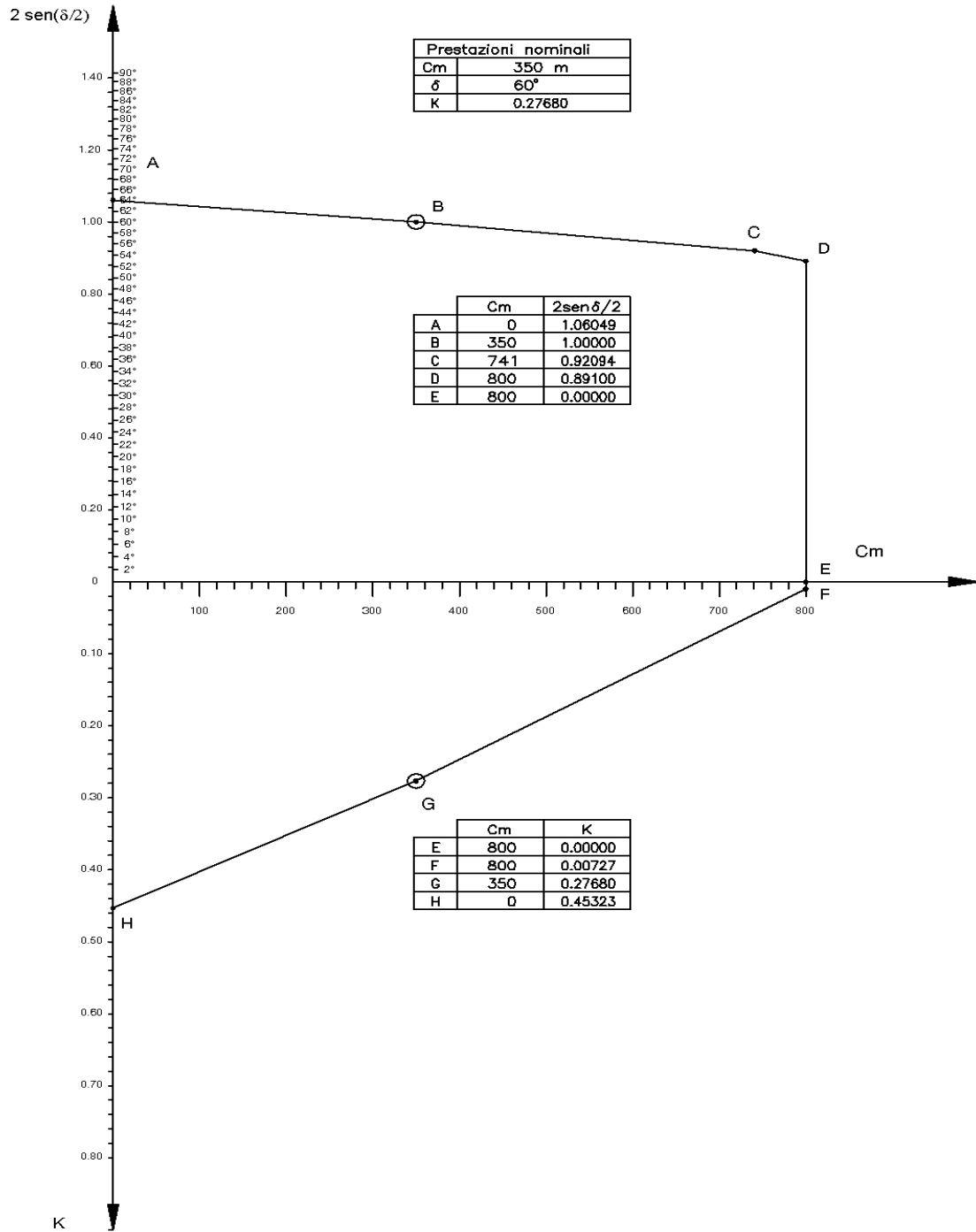


(*) L'espressione di K è la seguente:

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

- 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)
- 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 $(C_{mi}, \delta_{i\Box}, K_i)$ è necessario che i punti $(C_{mi}, \delta_{i\Box})$ e (C_{mi}, 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 condizioni MSA e MSB, 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 nelle condizioni MSA e MSB, sia minore o eguale dei valori di squilibrio considerati 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

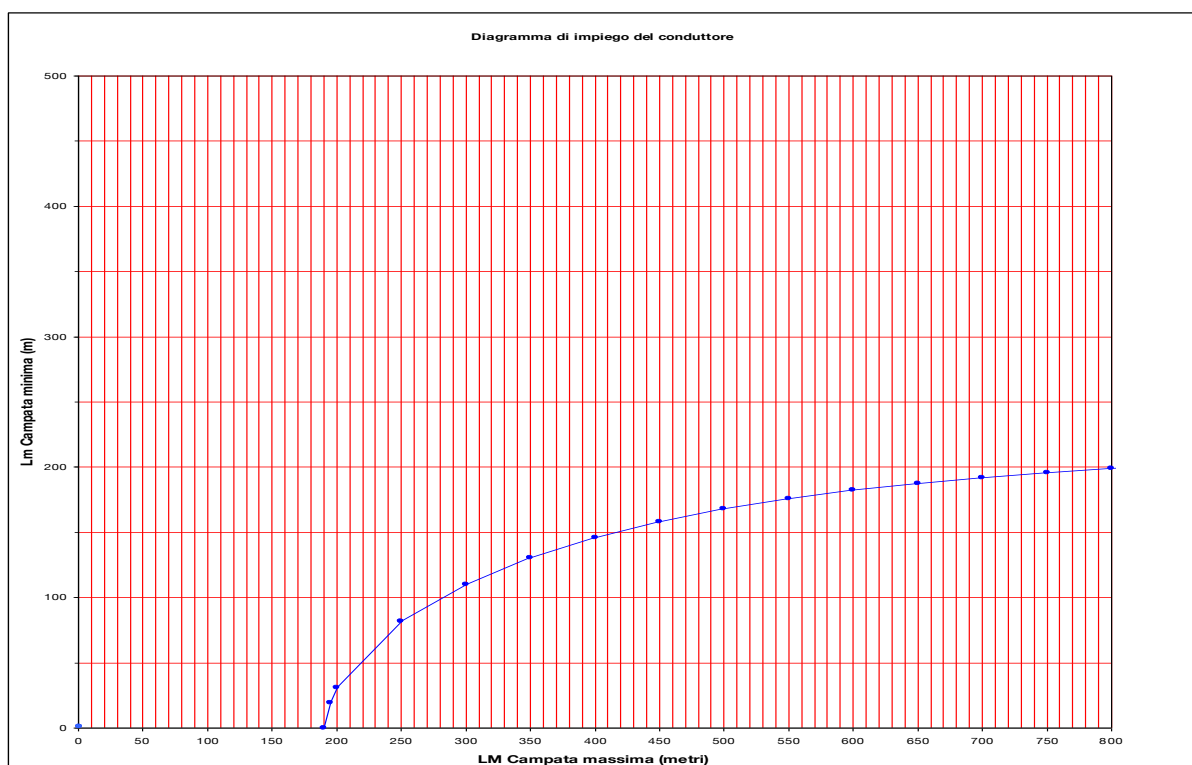
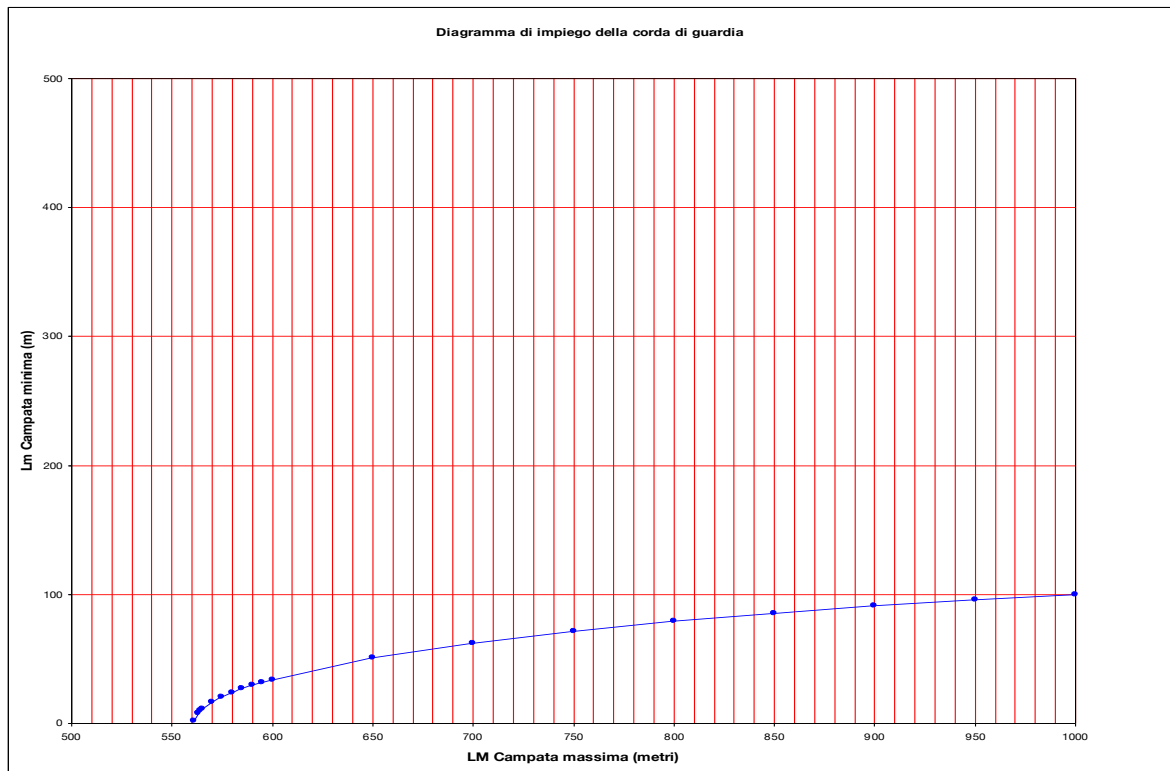


Fig. 3b



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 (*)		
		LC2			LC50 (***)		
		T(daN)	P(daN)	L(daN)	T(daN)	P(daN)	L(daN)
MSA	NORMALE	6049	2278	220	(4254)	(1532)	(1100)
		6049	0	220	(4254)	(0)	(1100)
	ECCEZIONALE (**)	3085	1224	4650	(2127)	(766)	(3380)
		3085	0	4650	(2127)	(0)	(3380)
MSB	NORMALE	6043	2929	100	(4254)	(1800)	(1300)
		6043	0	100	(4254)	(0)	(1300)
	ECCEZIONALE (**)	3037	1550	5670	(2127)	(900)	(3970)
		3037	0	5670	(2127)	(0)	(3970)

(*) 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) nelle condizioni MSA e MSB 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 C 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)

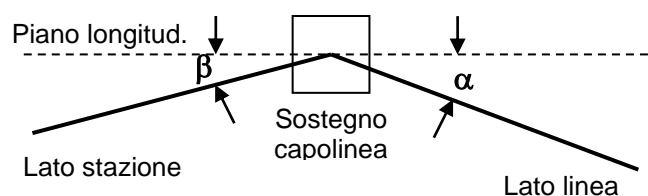
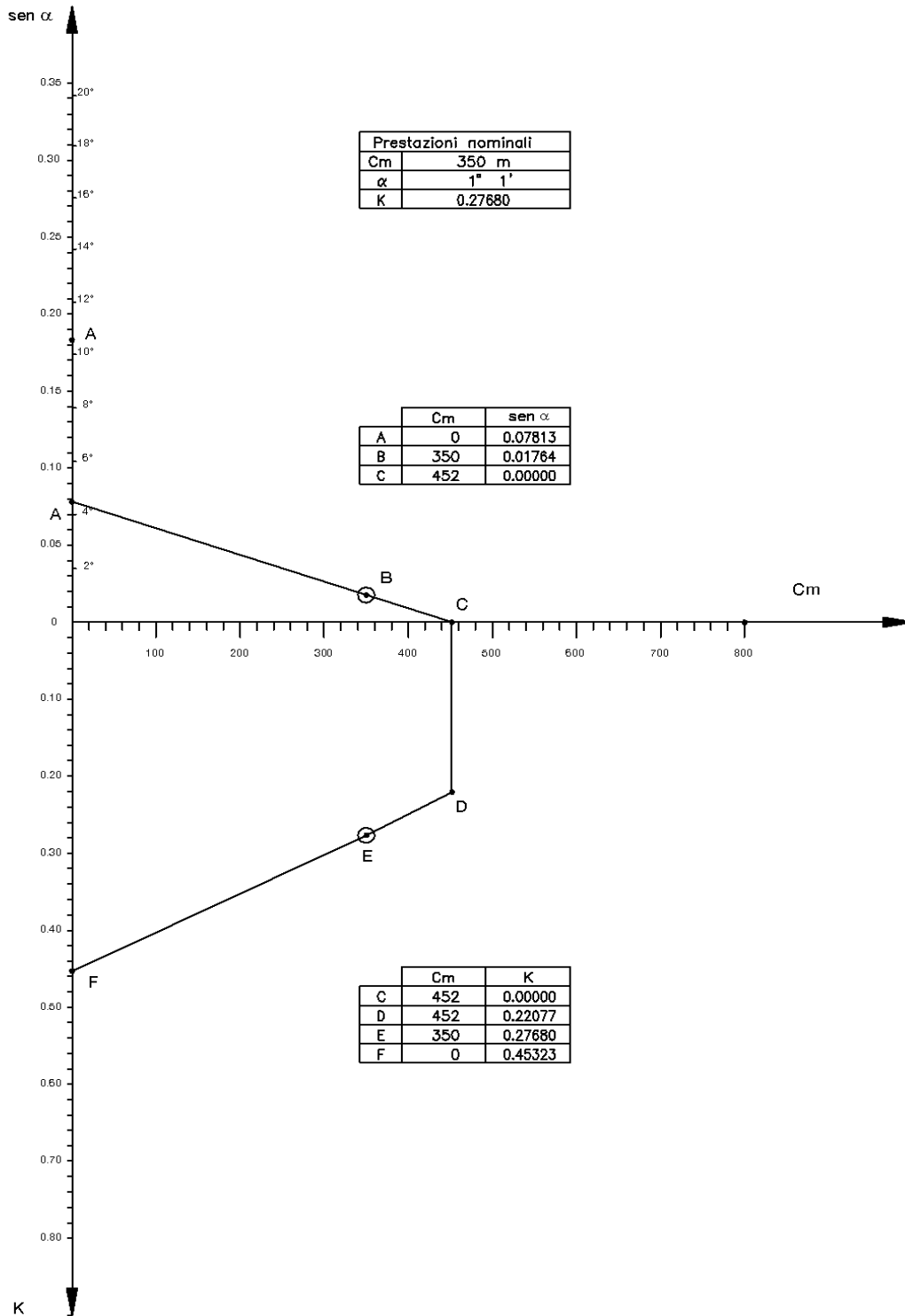


Fig. 4



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 (*)		
		LC2			LC50 (***)		
		T(daN)	P(daN)	L(daN)	T(daN)	P(daN)	L(daN)
MSA	NORMALE	1619	2278	4650	(1974)	(1532)	(3380)
		1619	0	4650	(1974)	(0)	(3380)
	ECCEZIONALE (**)	0	0	0	(0)	(0)	(0)
		0	0	0	(0)	(0)	(0)
MSB	NORMALE	473	2929	5670	(1584)	(1800)	(3970)
		473	0	5670	(1584)	(0)	(3970)
	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 e MSB) 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.

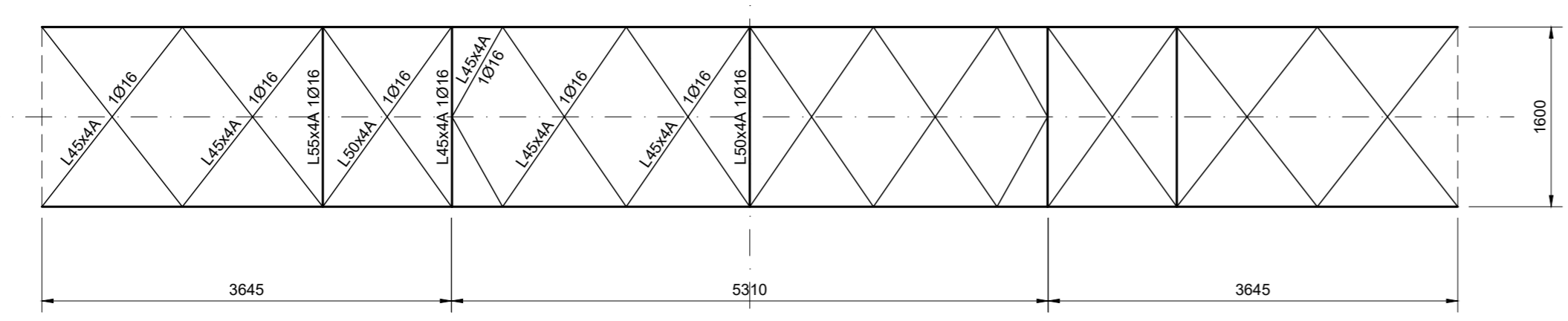
Mediante le relazioni (2) e (3) si può verificare che per tutte le terne di prestazioni geometriche (C_m , δ , K) tali che il punto (C_m , δ) sia compreso nel “campo di utilizzazione trasversale” e il punto (C_m , K) sia compreso nel “campo di utilizzazione verticale”, le azioni trasversali e verticali (sia per i conduttori che per corde di guardia) nelle condizioni MSA e MSB 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.

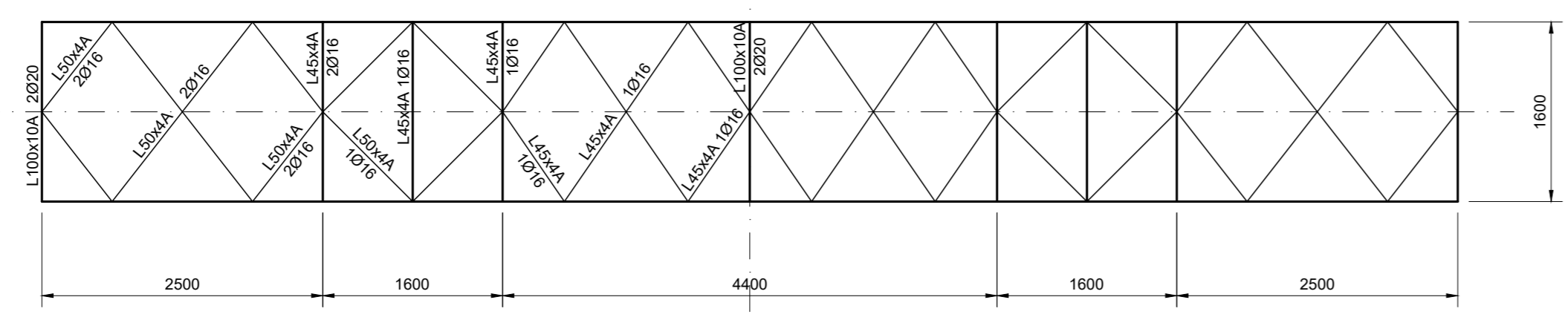
MATERIALI E COLLEGAMENTI

- Profilati: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Piatti: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Bulloni: UNI EN ISO 898 Parte 1 2001 Classe 6.8
- ELEMENTI STRUTTURALI: EYT01+EYT06

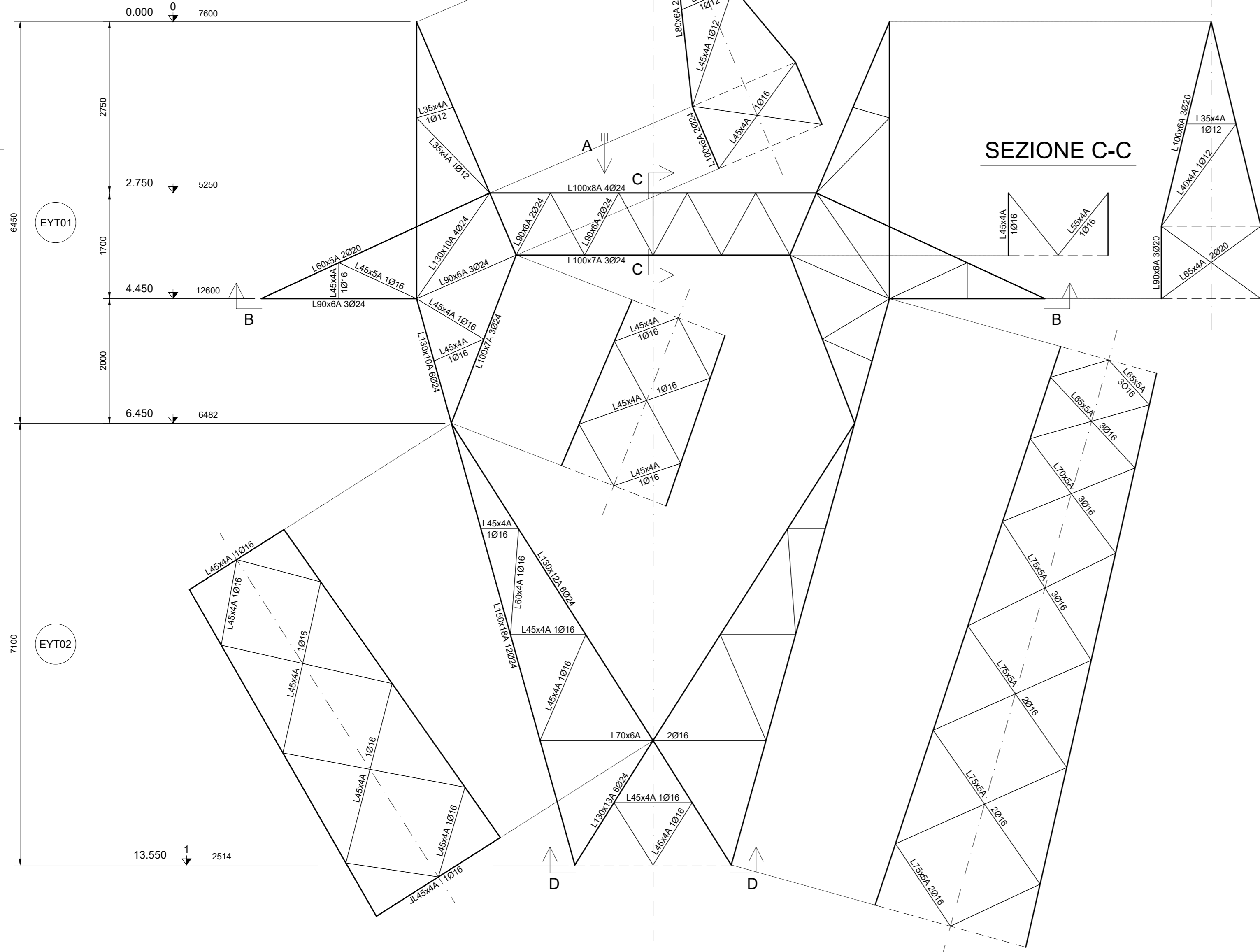
VISTA A
SCALA 1:50



SEZIONE B-B
SCALA 1:50

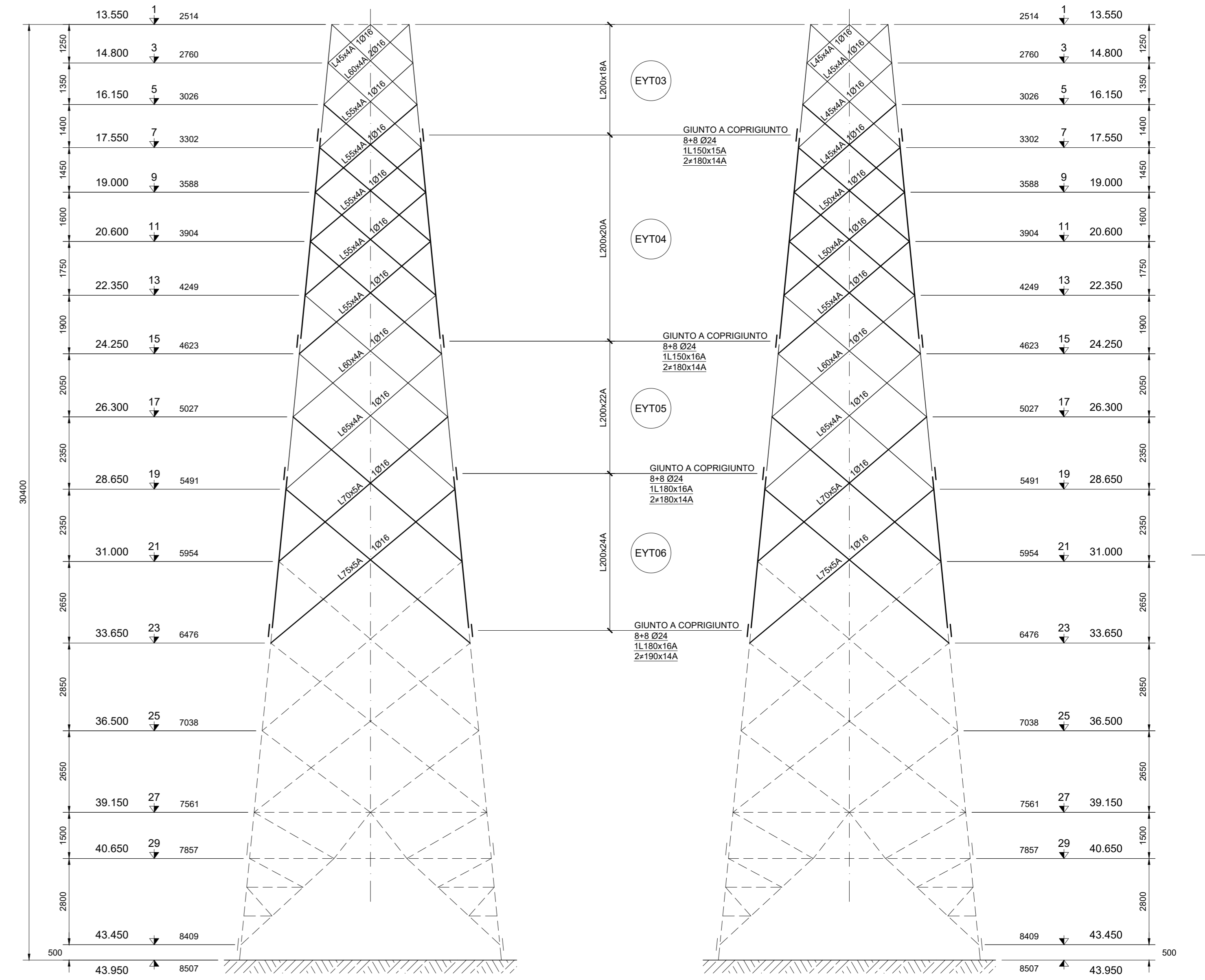


TESTA
SCALA 1:50

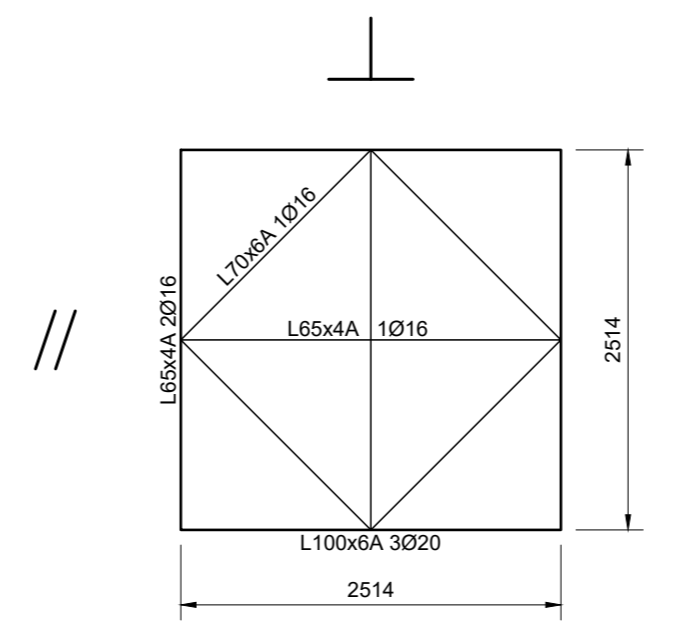


SEZIONE C-C

TRONCO
SCALA 1:100

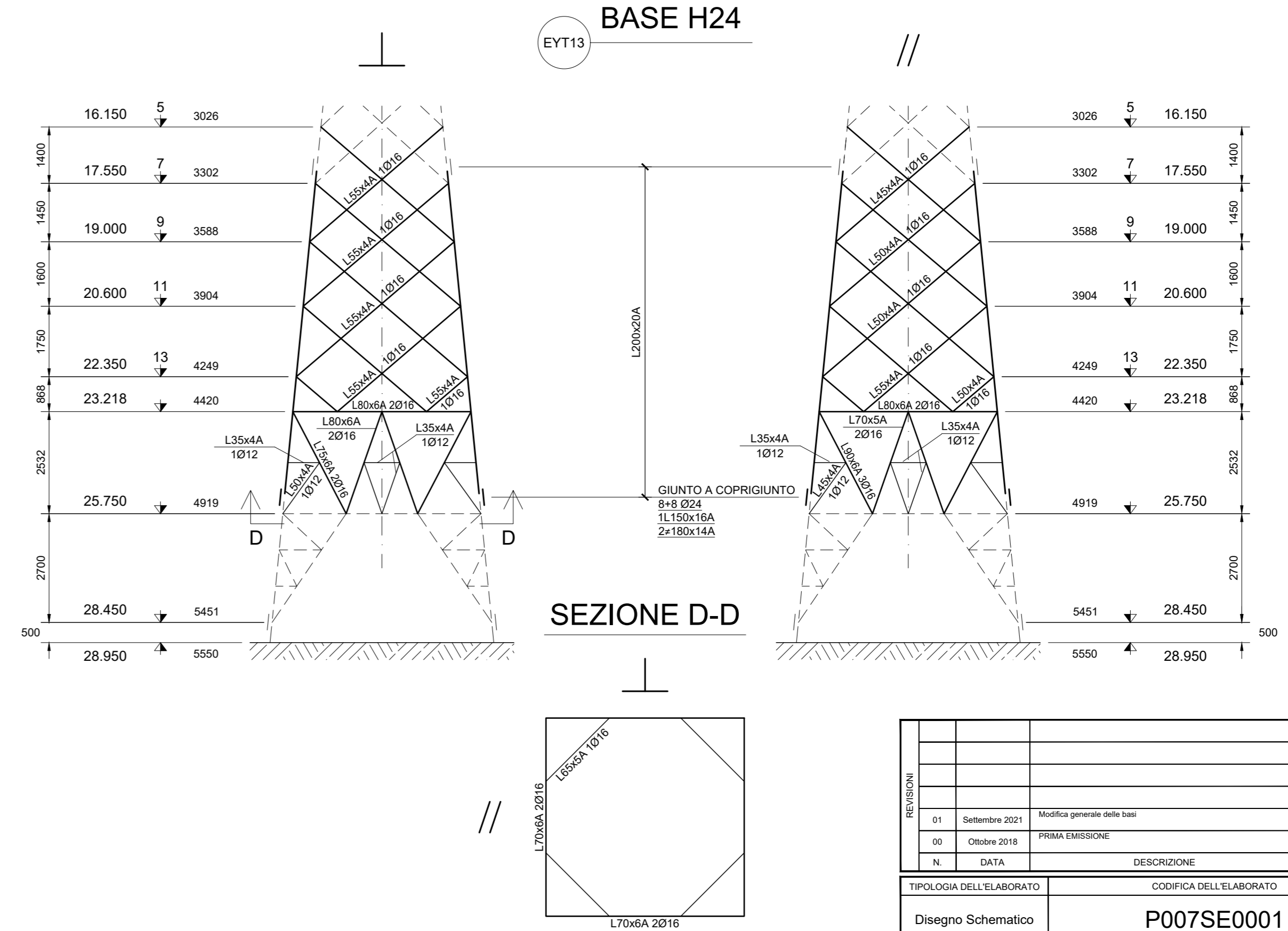
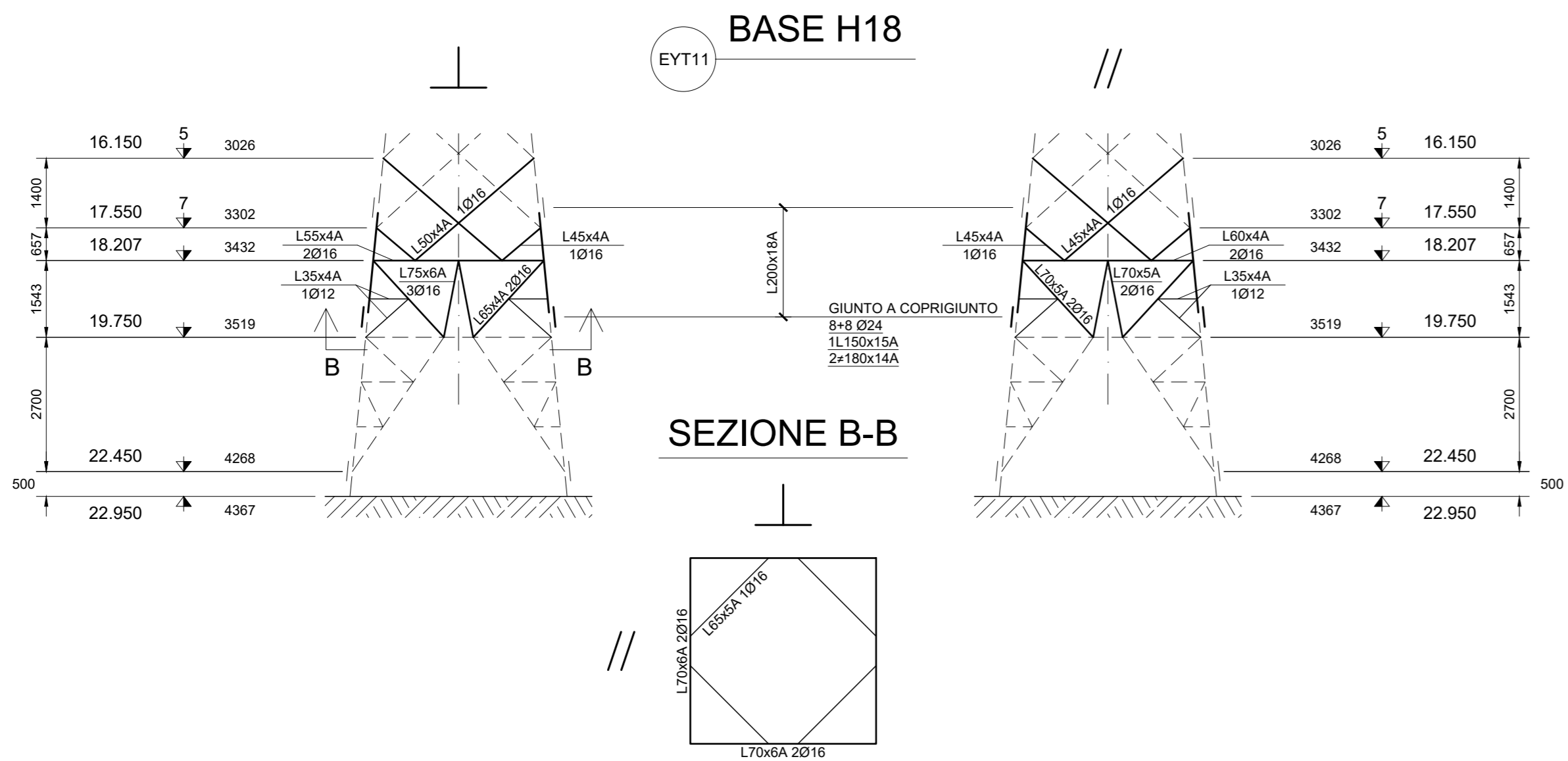
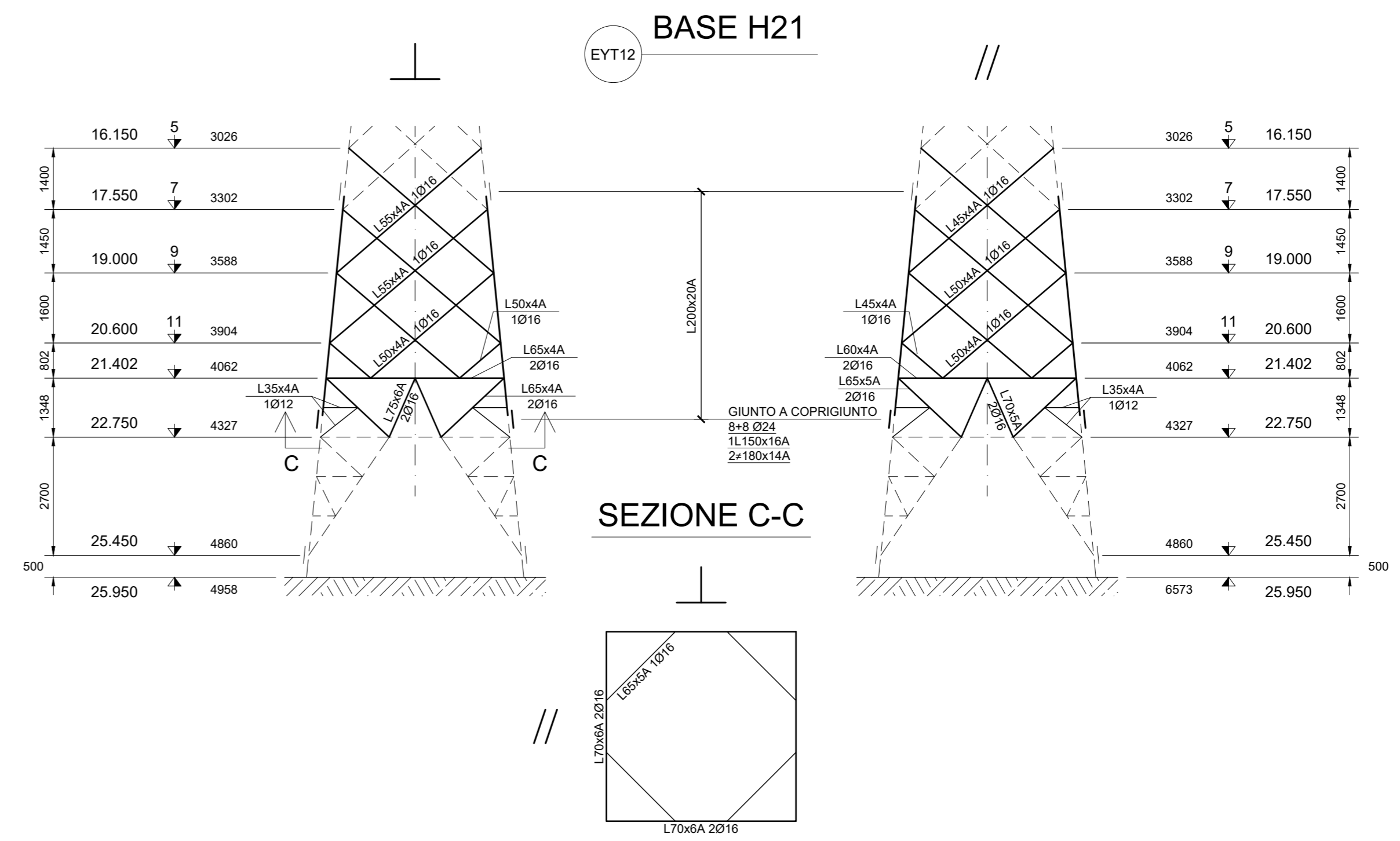
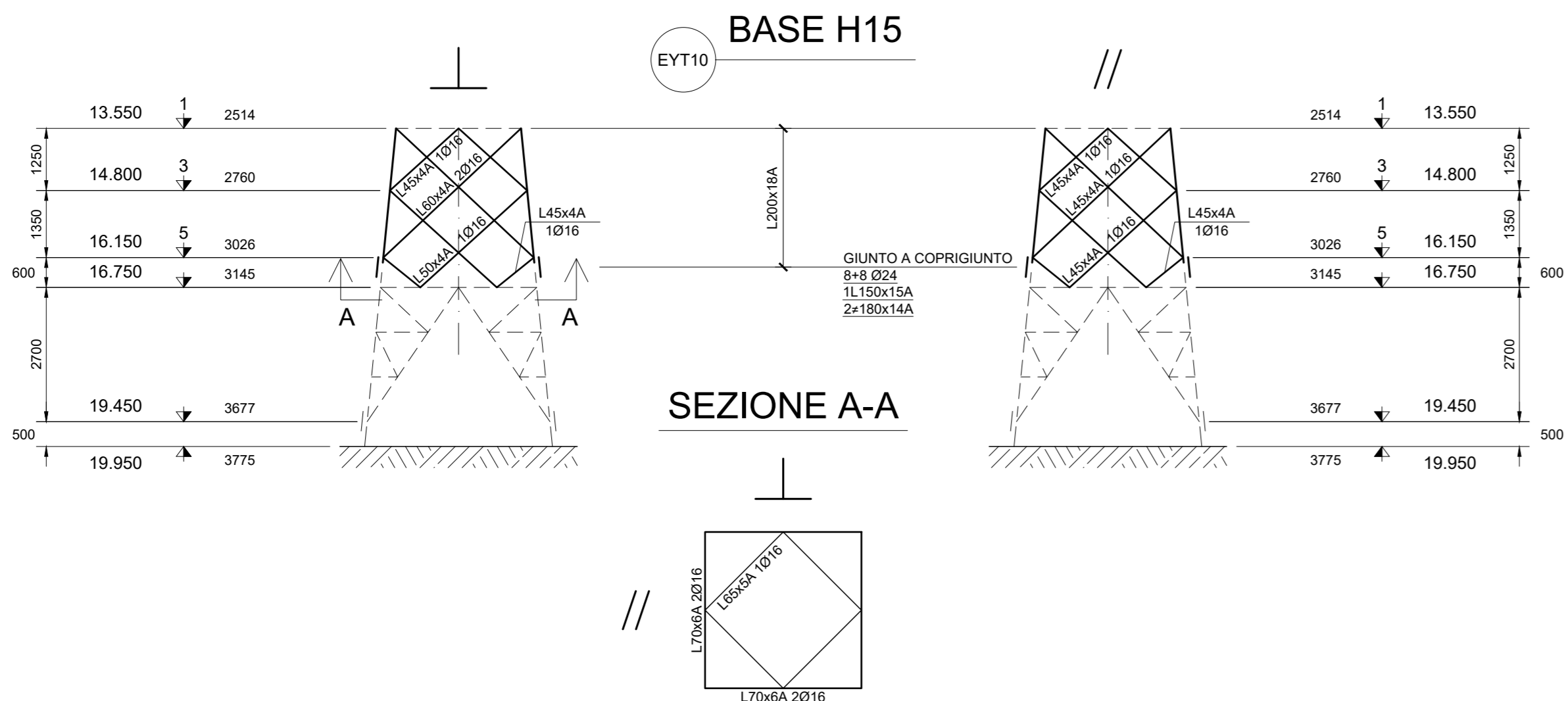


SEZIONE D-D
SCALA 1:50



REVISIONI		CODIFICA DELL'ELABORATO		Terna Rete Italia	
01	Settembre 2021	Modifiche editoriali	G. Zucchini	L. Alario - S. Memo	E. Di Vito
00	Ottobre 2018	PRIMA EMISSIONE	G. Zucchini	L. Alario - S. Memo	E. Di Vito
N	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
TIPOLOGIA DELL'ELABORATO		CODIFICA DELL'ELABORATO		Terna Rete Italia	
Disegno Schematico		P007SE0001		TERNA GROUP	
PROGETTO		N.A.		TITOLO	
RICALCO DAL DOC. TERNA		---		LINEA 132/150 KV IN SEMPLICE TERNA	
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		Aziendale		TESTA A DELTA	
				SOSTEGNO TIPO E	
				TRONCO E TESTA	
NOME DEL FILE		SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO
P007SE0001-1_Rev01.dwg		1 unità = 1 mm	A1	1:50 - 1:100	01 / 04
Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna Rete Italia S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato fornito. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia S.p.A.					
This document contains information proprietary to Terna Rete Italia S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Terna Rete Italia S.p.A. is prohibited.					

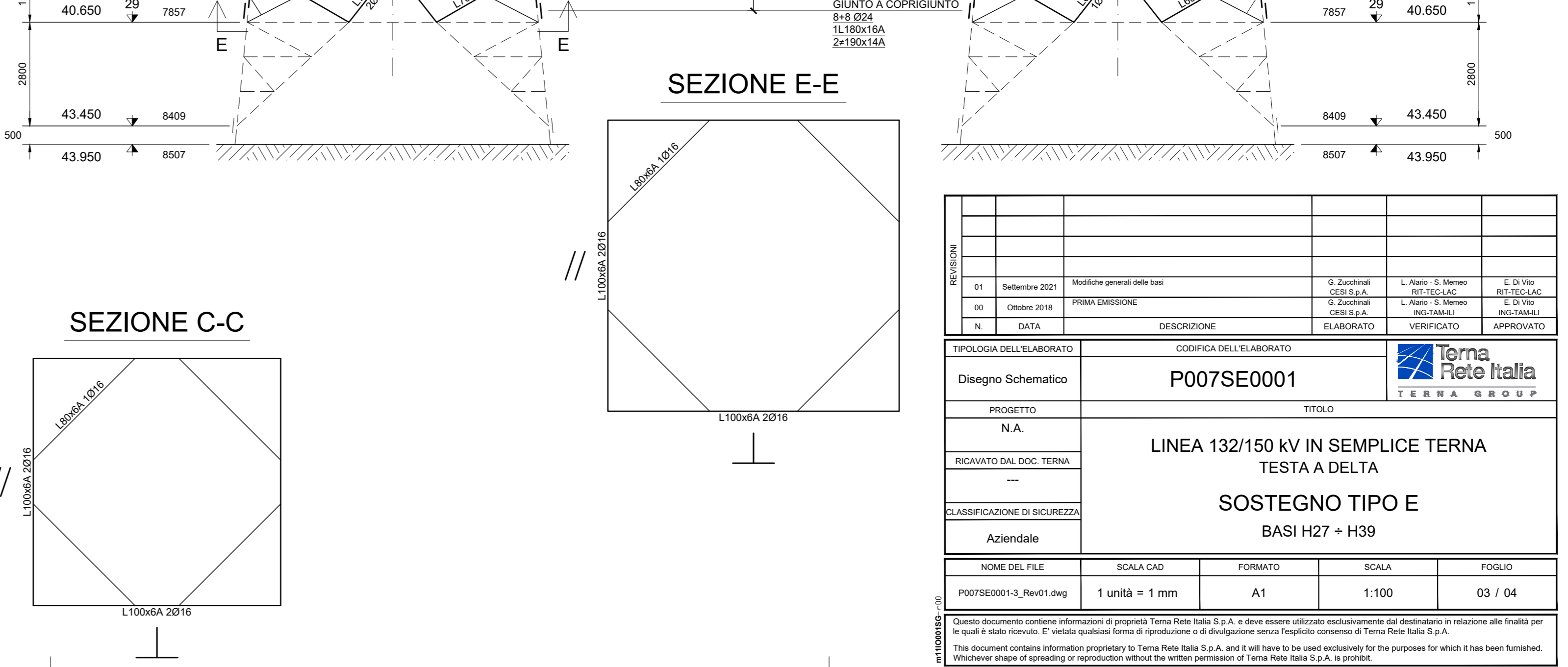
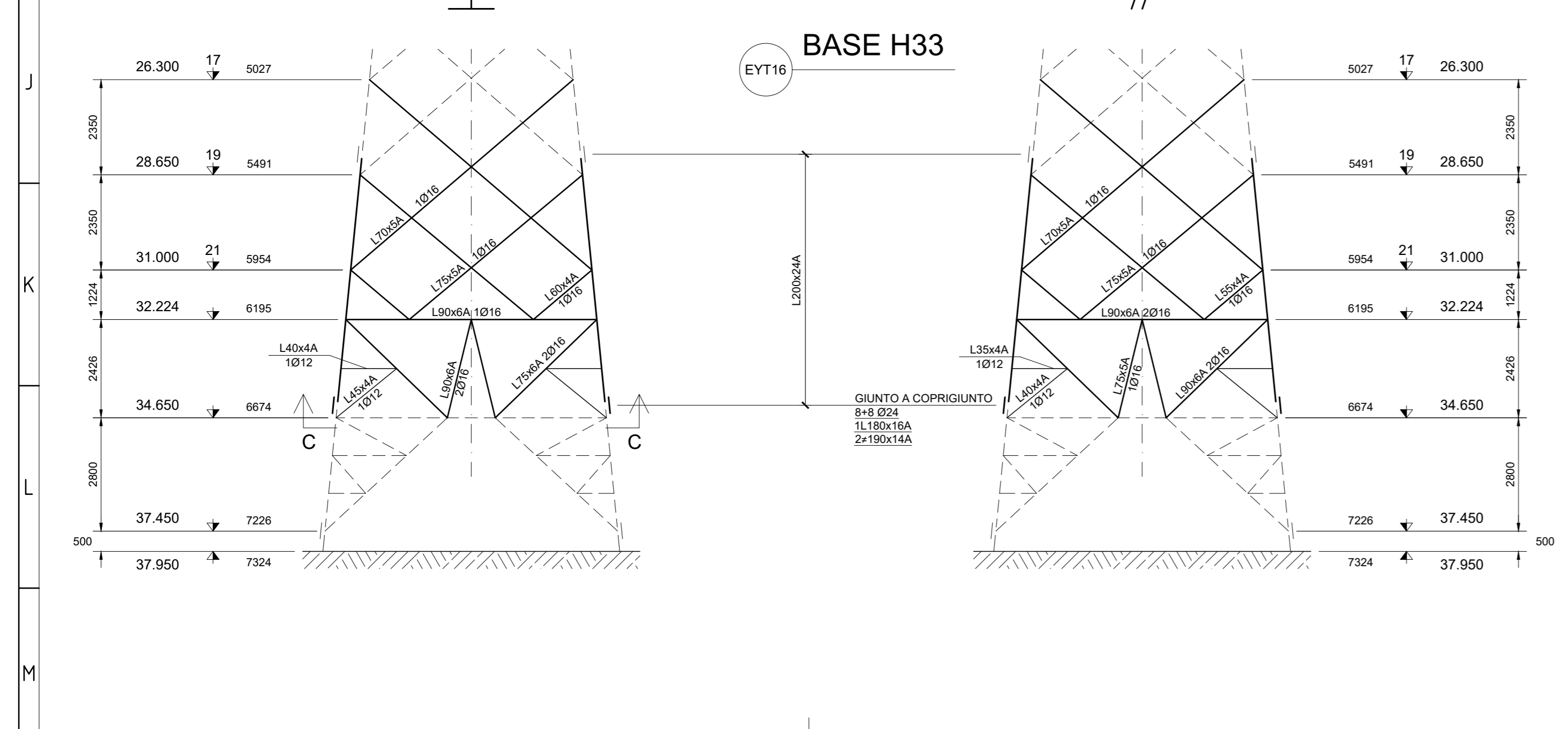
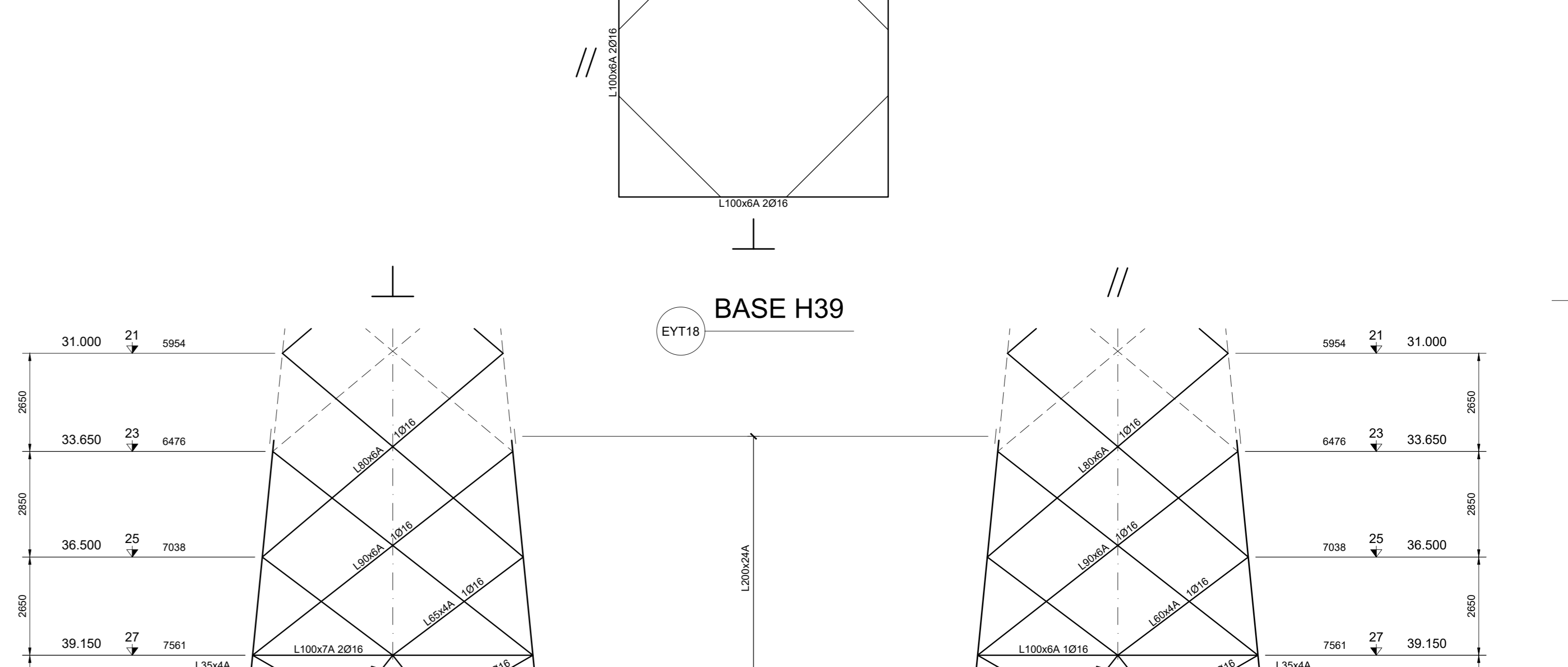
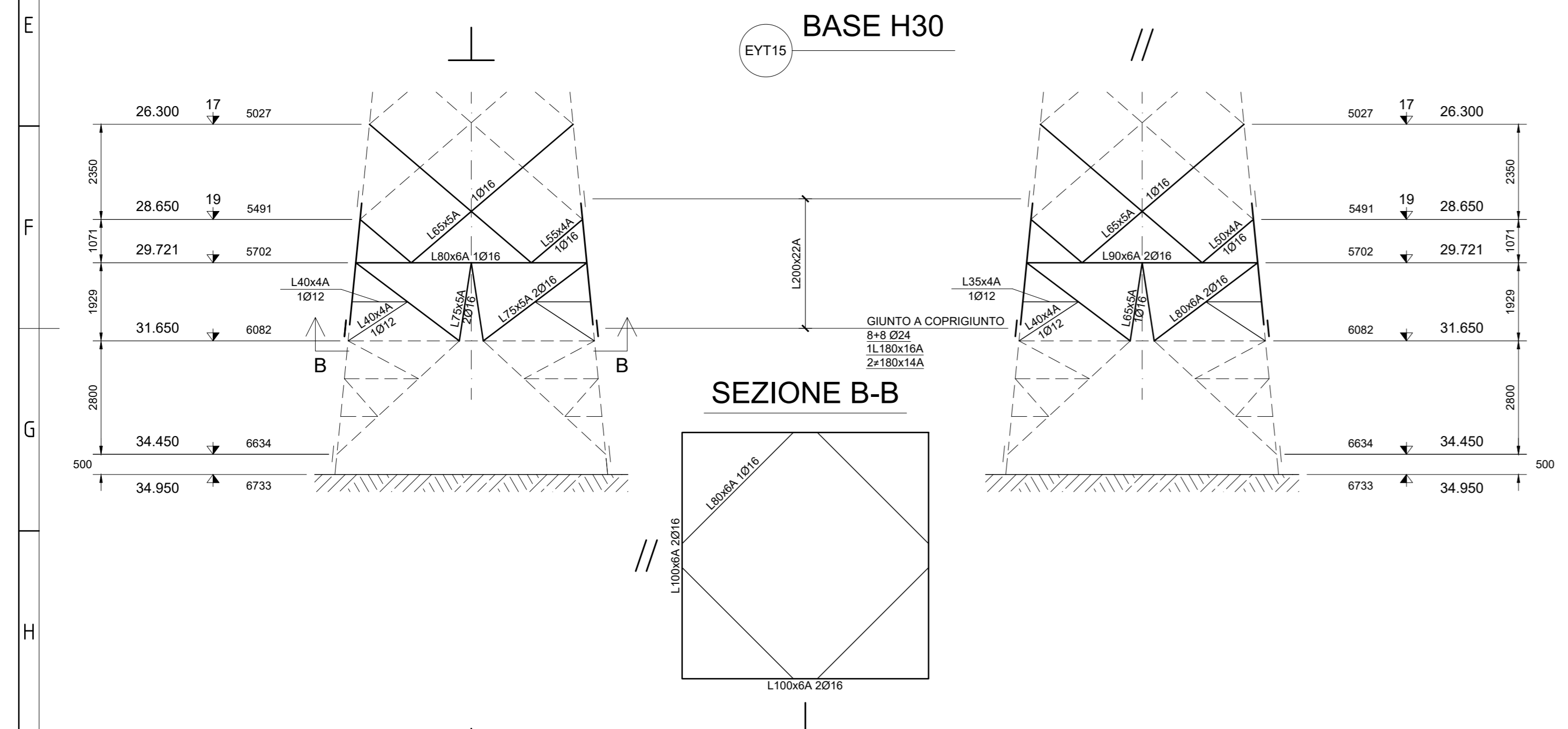
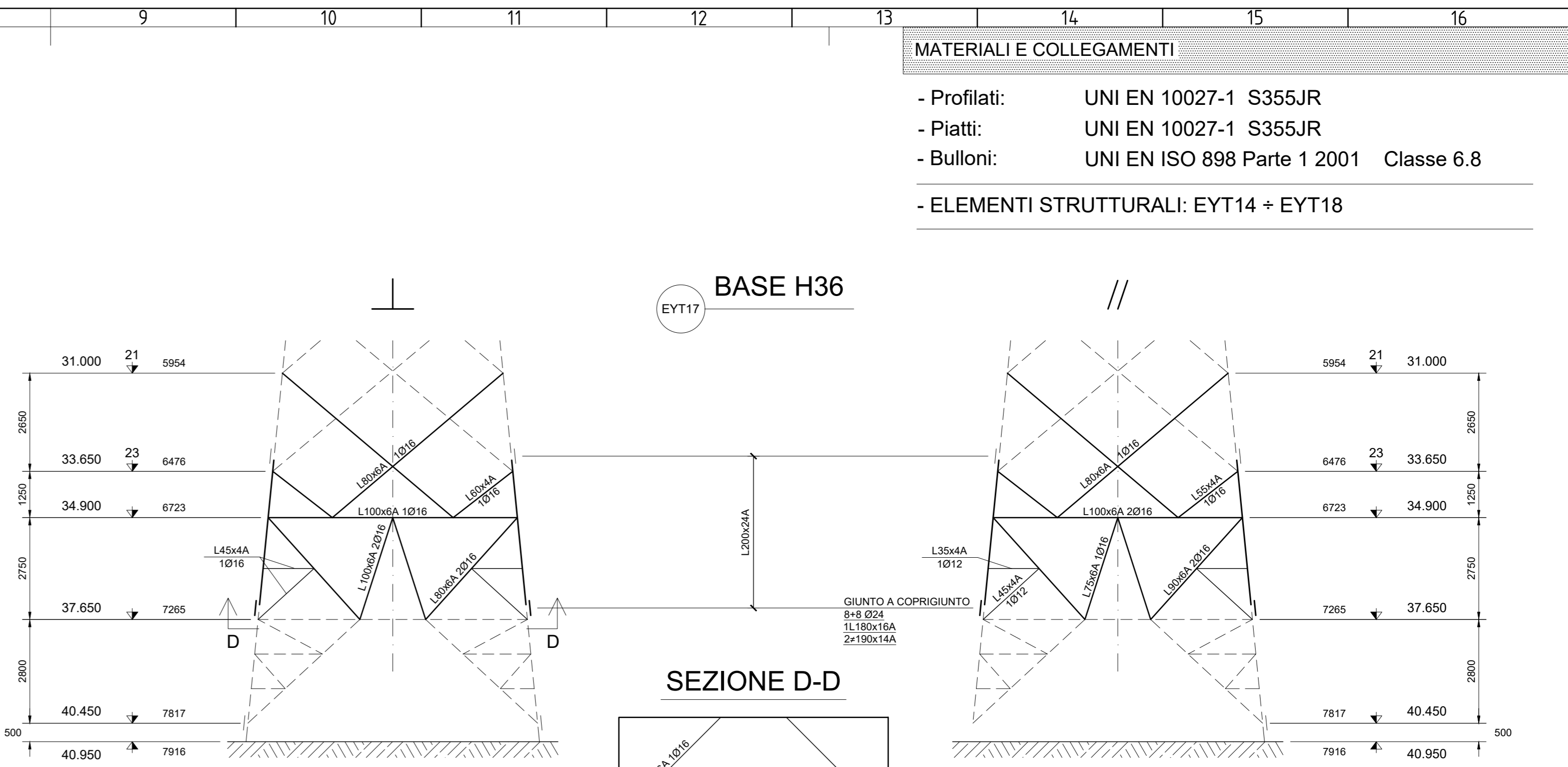
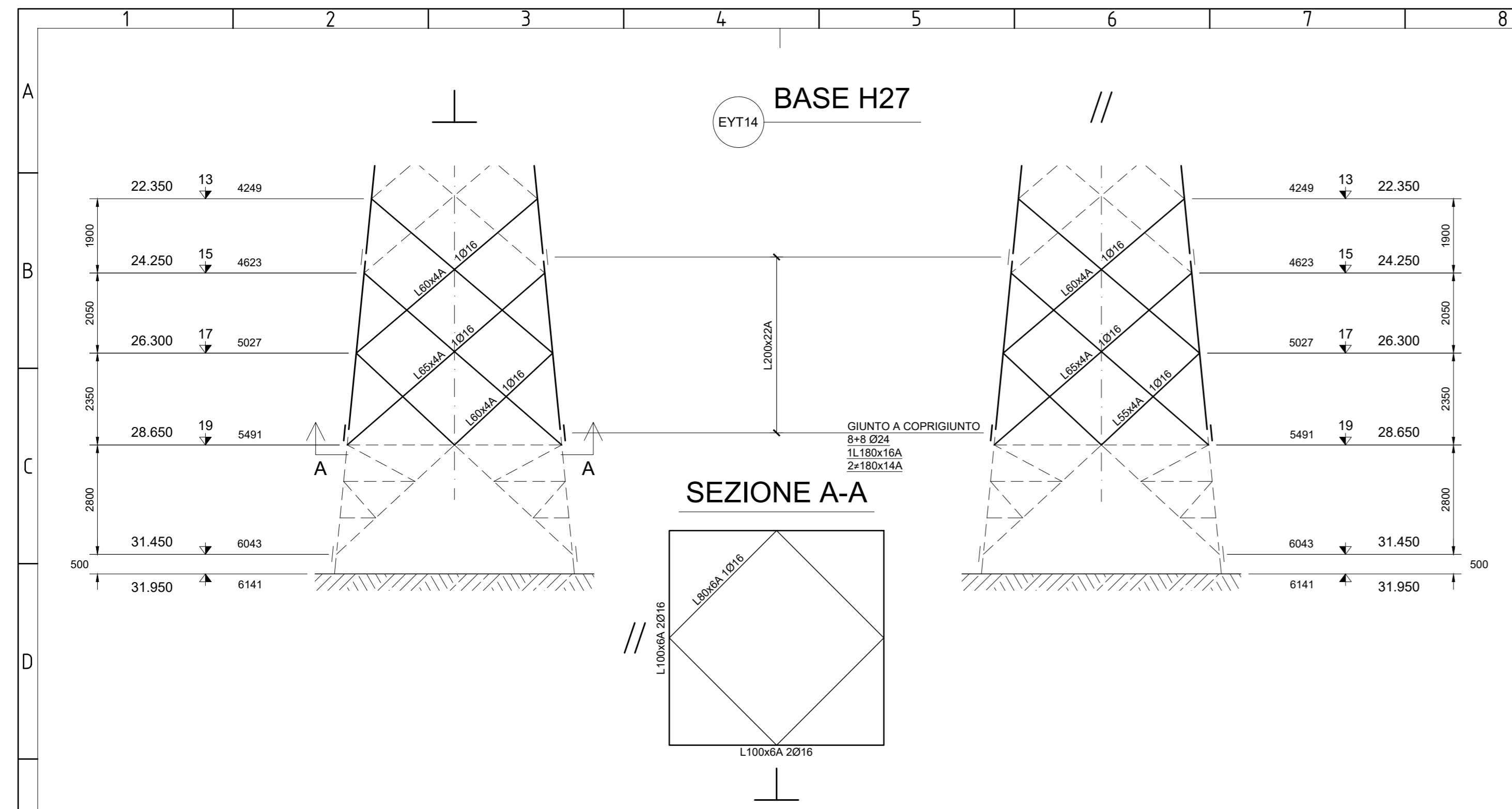
MATERIALI E COLLEGAMENTI	
- Profilati:	UNI EN 10027-1 S355JR
- Piatti:	UNI EN 10027-1 S355JR
- Bulloni:	UNI EN ISO 898 Parte 1 2001 Classe 6.8
- ELEMENTI STRUTTURALI: EYT10 + EYT13	



REVISIONI		CODIFICA DELL'ELABORATO		
01	Settembre 2021	Modifica generale delle basi	G. Zucchini CESI S.p.A.	L. Albino - S. Memo RIT-TECLAC E. Di Vito RIT-TECLAC
00	Ottobre 2016	PRIMA EMISSIONE	G. Zucchini CESI S.p.A.	L. Albino - S. Memo ING.TAM.ILI ING.TAM.ILI
N	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO APPROVATO
TIPOLOGIA DELL'ELABORATO		CODIFICA DELL'ELABORATO		
Disegno Schematico		P007SE0001		
PROGETTO		TITOLO		
N.A.		LINEA 132/150 KV IN SEMPLICE TERNA TESTA A DELTA		
RICALCO DAL DOC. TERNA		SOSTEGNO TIPO E		
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		BASI H15 + H24		
AZIENDALE				
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO
P007SE0001-2_Rev01.dwg	1 unità = 1 mm	A1	1:100	02 / 04

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

- MATERIALI E COLLEGAMENTI**
- Profilati: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Piatti: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Bulloni: UNI EN ISO 898 Parte 1 2001 Classe 6.8
- ELEMENTI STRUTTURALI: EYT14 + EYT18**



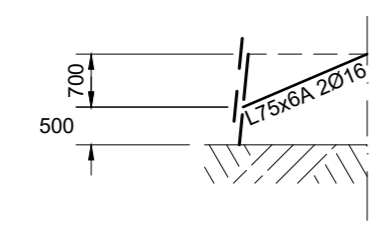
REVISIONI		CODIFICA DELL'ELABORATO		
01	Settembre 2021	Modifiche generali delle basi	G. Zucchini CESI S.p.A.	L. Albio - S. Memo RIT/TECLAC E. Di Vito ING.TAM.ILI ING.TAM.ILI
00	Giugno 2016	PRIMA EMISSIONE	G. Zucchini CESI S.p.A.	L. Albio - S. Memo RIT/TECLAC E. Di Vito ING.TAM.ILI ING.TAM.ILI
N	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO APPROVATO
TIPOLOGIA DELL'ELABORATO		CODIFICA DELL'ELABORATO		
Disegno Schematico		P007SE0001		
PROGETTO		N.A.		
RICALCO DAL DOC. TERNA		---		
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		Aziendale		
NOME DEL FILE		SCALA CAD	FORMATO	SCALA
P007SE0001-3_Rev01.dwg		1 unità = 1 mm	A1	1:100
FOGLIO		03 / 04		

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

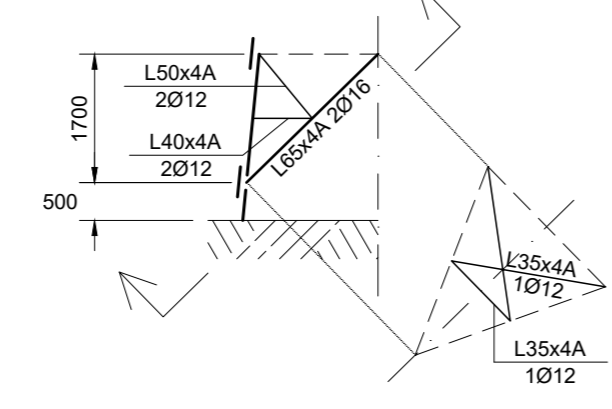
MATERIALI E COLLEGAMENTI

- Profilati: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Piatti: UNI EN 10027-1 S355JR
 - Bulloni: UNI EN ISO 898 Parte 1 2001 Classe 6.8
- ELEMENTI STRUTTURALI: EYT20 + EYT21**

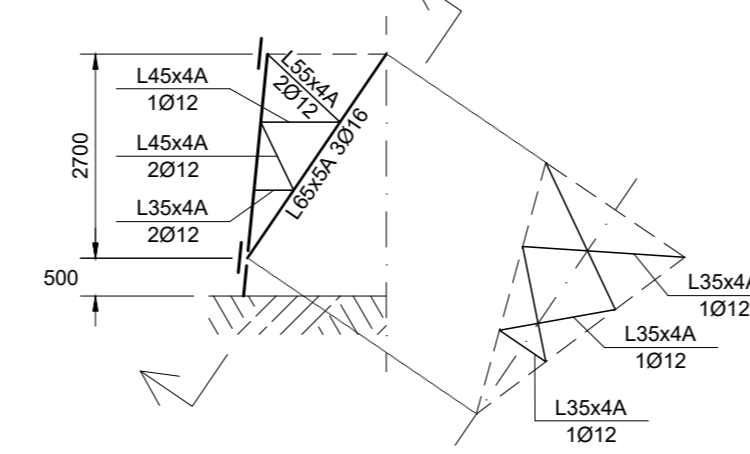
EYT 20/1 PIEDE -2



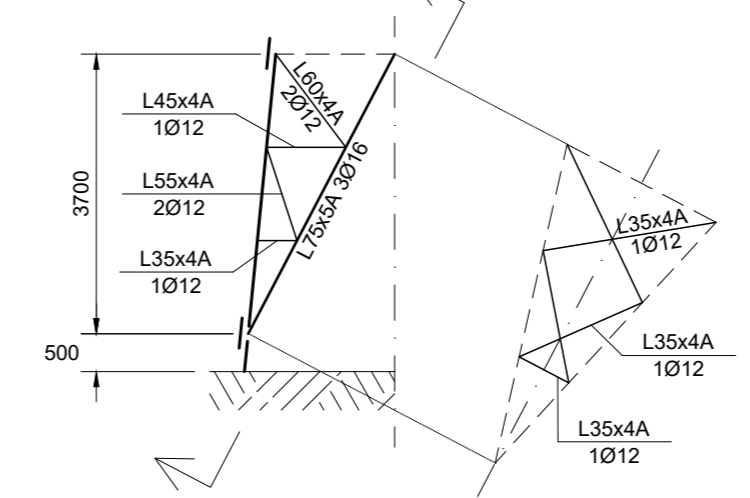
EYT 20/2 PIEDE -1



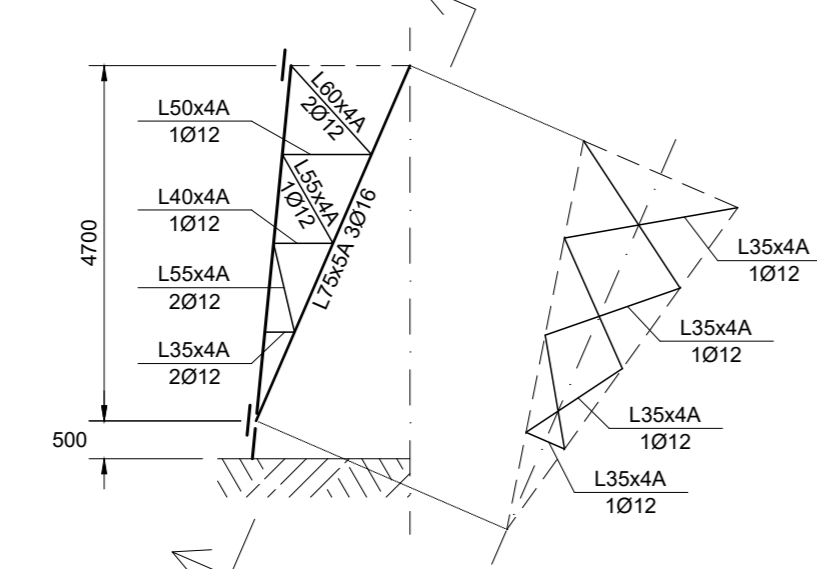
EYT 20/3 PIEDE ±0



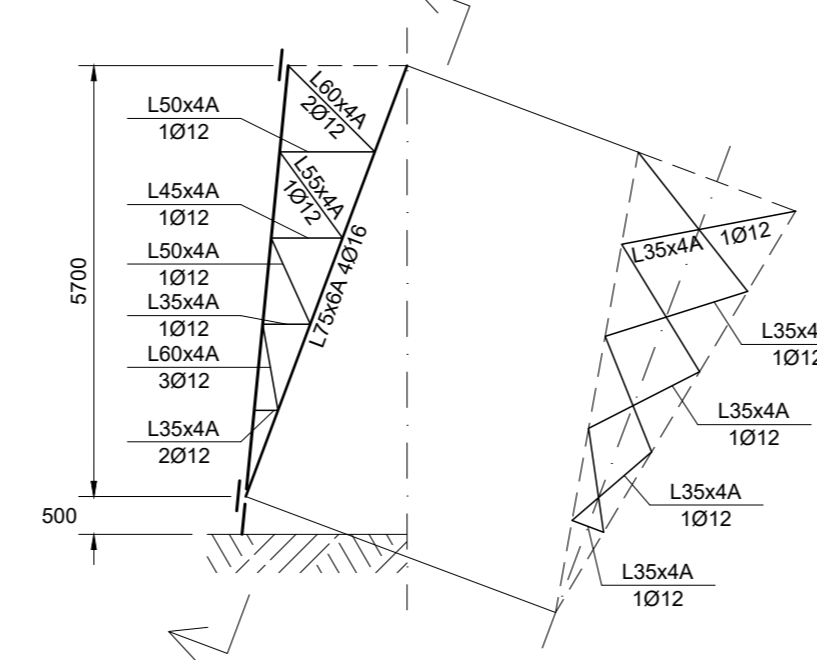
EYT 20/4 PIEDE +1



EYT 20/5 PIEDE +2



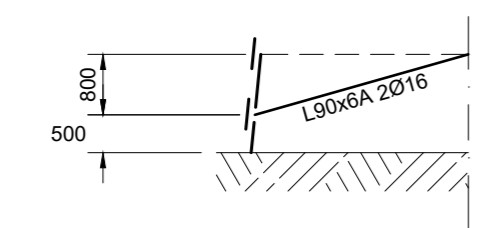
EYT 20/6 PIEDE +3



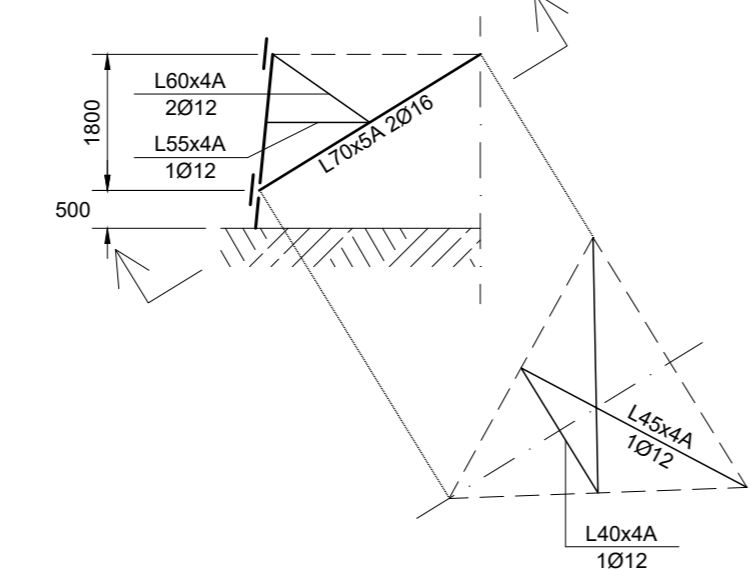
PIEDI PER BASE H15+H24

- Montanti L200x20A
- Giunto Montanti 8+8Ø24
- Giunto Fondazioni 16Ø24

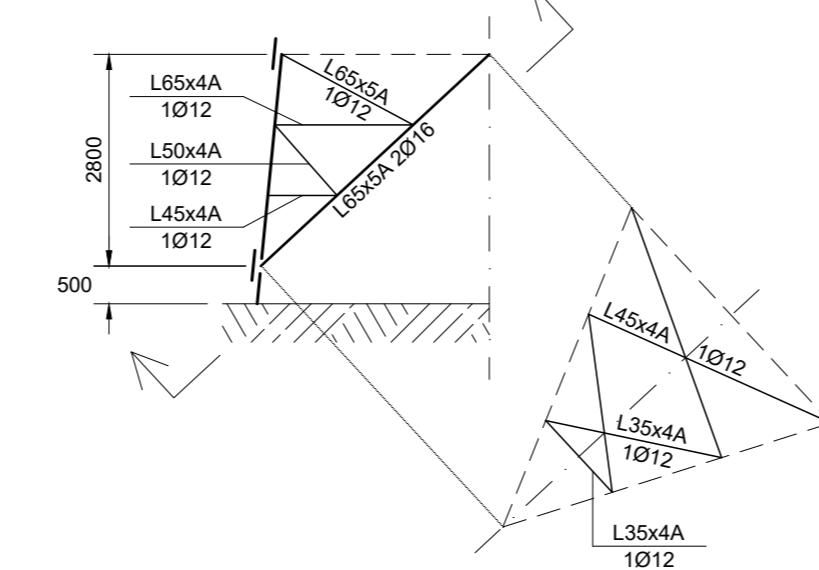
EYT 21/1 PIEDE -2



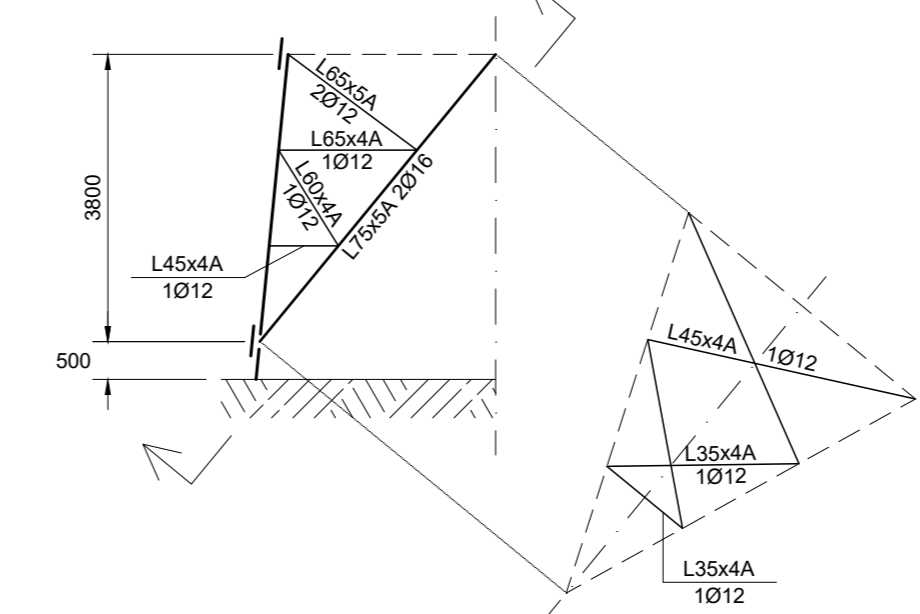
EYT 21/2 PIEDE -1



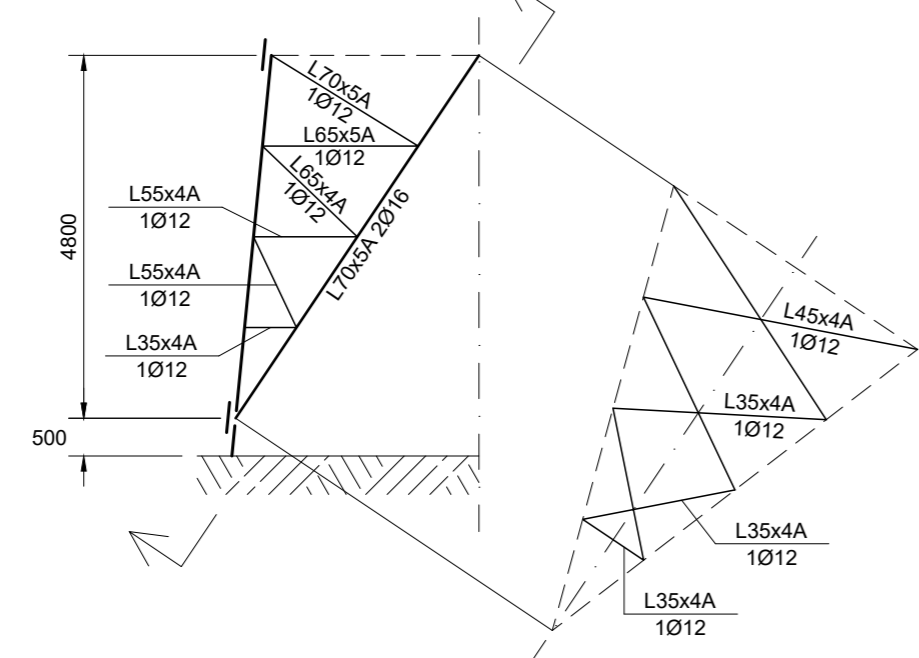
EYT 21/3 PIEDE ±0



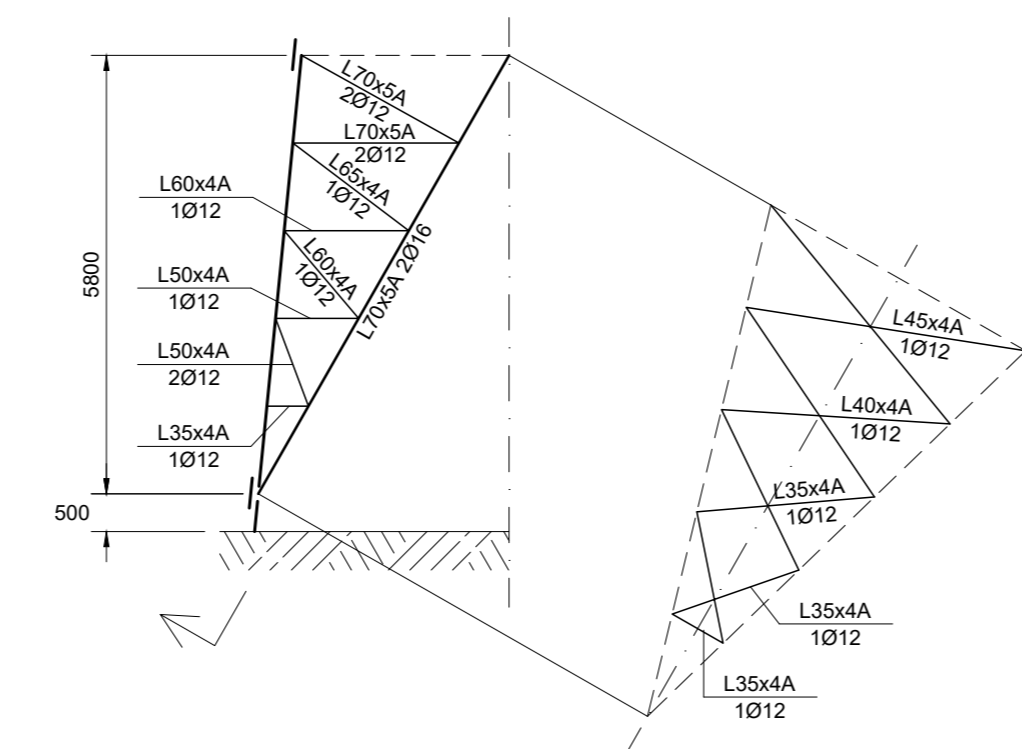
EYT 21/4 PIEDE +1



EYT 21/5 PIEDE +2



EYT 21/6 PIEDE +3



PIEDI PER BASE H27+H39

- Montanti L200x24A
- Giunto Montanti 8+8Ø24
- Giunto Fondazioni 16Ø24

REVISIONI		DESCRIZIONE		ELABORATO		VERIFICATO		APPROVATO	
01	Settembre 2021	Modifica dei montanti per i piedi da H27 a H39 e Diagonale dei Piedi	G. Zucchini	L. Alario - S. Memo	E. Di Vito				
00	Ottobre 2018	PRIMA EMISSIONE	G. Zucchini	L. Alario - S. Memo	E. Di Vito				
N	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO				

TIPOLOGIA DELL'ELABORATO		CODIFICA DELL'ELABORATO			
Disegno Schematico		P007SE0001		TITOLA	
PROGETTO		N.A.		LINEA 132/150 KV IN SEMPLICE TERNA TESTA A DELTA	
RICALCO DAL DOC. TERNA		---		SOSTEGNO TIPO E	
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		Aziendale		PIEDI	
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO	
P007SE0001-4_Rev01.dwg	1 unità = 1 mm	A1	1:100	04 / 04	

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

LINEA ELETTRICA AEREA A 132-150 kV SEMPLICE TERNA A DELTA – TIRO PIENO
CONDUTTORI Ø 31,5 mm – EDS 18% - ZONA “B”

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

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 29/10/2018	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

Elaborato		Verificato		Approvato
L. Alario ING-TAM-ILI	S.Memeo ING-TAM-ILI	P. Berardi ING-TAM-ILI		E. Di Vito ING-TAM-ILI

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. B8021803 – Rev.0 – del 29/10/2018**

1) CARATTERISTICHE GENERALI

Conduttore	All. Acc. Ø 31,5 mm (LC2)
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	12,60 m tra i conduttori esterni. Conduttori posti sul piano orizzontale.

2) CONDUTTORI E CORDA DI GUARDIA

2.1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI		CONDUTTORE		CORDA DI GUARDIA	
		LC2	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	
	LC2	LC 23	LC 51	LC 50
TIRO ORIZZONTALE T₀ (daN)	3034	1113	1008	1537

- CONDIZIONE DERIVATA

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

MSB: -20°C, vento alla velocità di 65 km/h, manicotto di ghiaccio di 12 mm

(*) Corde di guardia di altra tipologia potranno essere utilizzate purchè vengano rispettati i valori massimi delle azioni trasmesse dalla corda indicata.

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

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

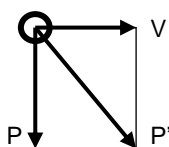
Ove:

- 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 (**)		
		LC2	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)
CONDIZIONE MSB	V (daN/m)	0,9800	0,6268 (0,6962)	0,6268 (0,6962)	0,7399 (0,8092)
	P (daN/m)	3,3959	1,4086 (1,5884)	1,3266 (1,5064)	1,8217 (2,0015)
	P' (daN/m)	3,5345	1,5418 (1,7343)	1,4672 (1,6595)	1,9663 (2,1589)

(**) 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 successive anelli

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 nelle due ipotesi **MSA** e **MSB**.

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 (**)				
	LC2	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	4650	120	170	1835 (2393)	1821 (2397)	2807 (3380)	0	0
MSB	5670	30	170	2735 (3050)	2702 (3025)	3640 (3970)	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

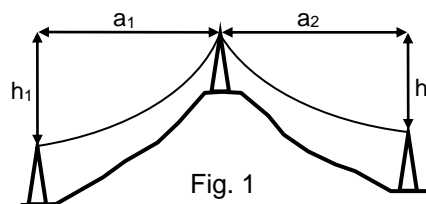
Dal confronto dei tiri orizzontali, delle spinte vento e dei pesi delle corde di guardia nelle diverse ipotesi si evince che la corda di guardia LC50 è quella che induce sul sostegno in esame le maggiori azioni esterne.

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:

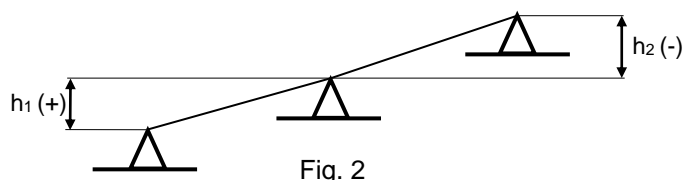
- C_m = campata media
- δ = angolo di deviazione
- K = costante altimetrica (*)

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



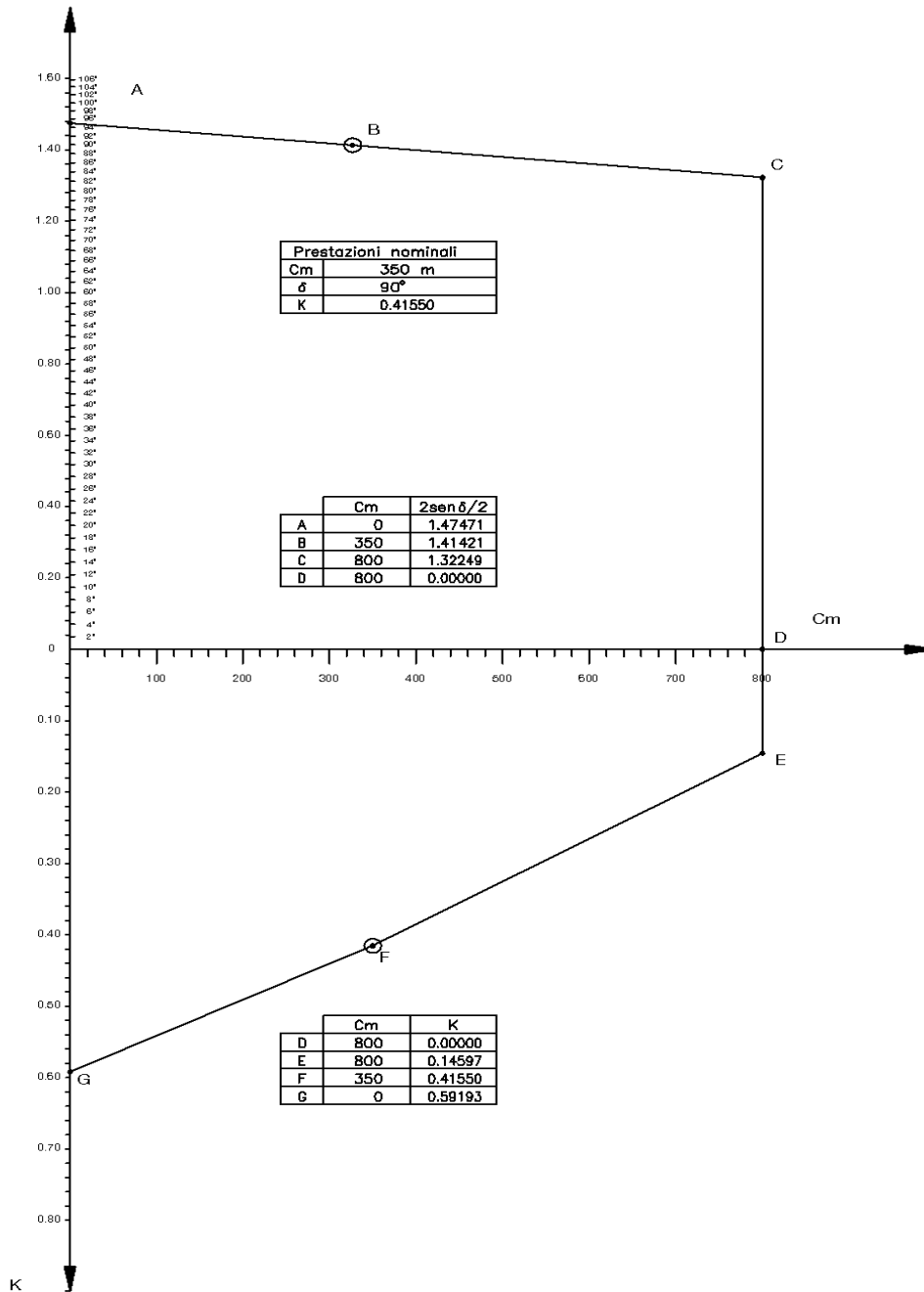
(*) L'espressione di K è la seguente:

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

$z \text{ sen}(\alpha/2)$



IL DIAGRAMMA DELIMITA

- a) Nel piano (Cm, 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 (Cm, 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 (Cmi, δi□□, Ki) è necessario che i punti (Cmi, δi□□) e (Cmi, Ki) 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 condizioni MSA e MSB, 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 effettive differenza di tiro nelle condizioni MSA e MSB, sia minore o eguale dei valori di squilibrio considerati 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 (LM) [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 (Lm), se il punto di coordinata (LM, Lm) sta al disopra del diagramma la verifica è positiva poiché, lo squilibrio di tiro è minore di quello di calcolo.

Fig.3a

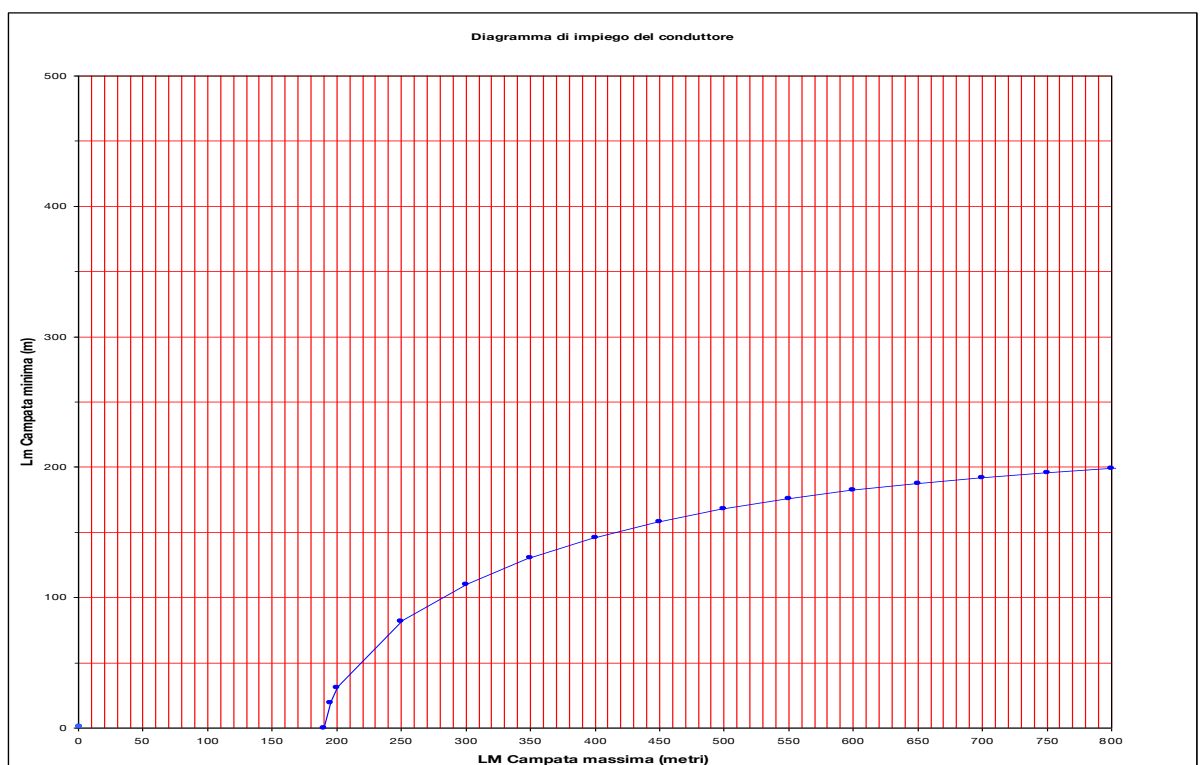
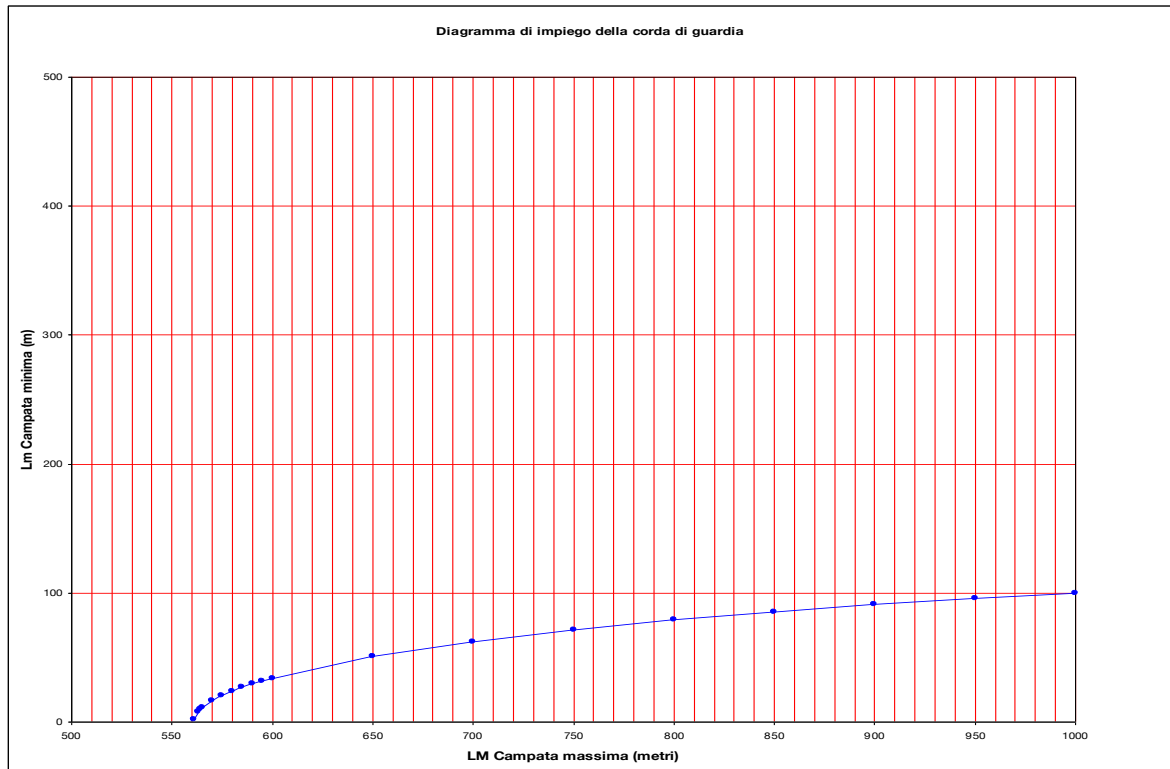


Fig. 3b



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 (*)		
		LC2			LC50 (***)		
		T(daN)	P(daN)	L(daN)	T(daN)	P(daN)	L(daN)
MSA	NORMALE	8050	2923	220	(5704)	(2001)	(1100)
		8050	0	220	(5704)	(0)	(1100)
	ECCEZIONALE (**)	4085	1547	4650	(2852)	(1001)	(3380)
		4085	0	4650	(2852)	(0)	(3380)
MSB	NORMALE	8392	3715	100	(5898)	(2350)	(1300)
		8392	0	100	(5898)	(0)	(1300)
	ECCEZIONALE (**)	4211	1943	5670	(2949)	(1175)	(3970)
		4211	0	5670	(2949)	(0)	(3970)

(*) 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.

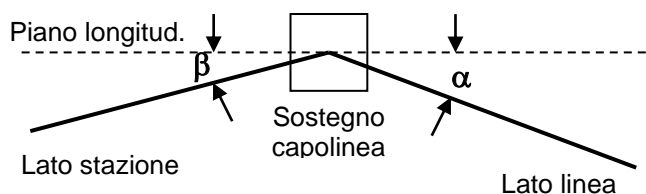
Mediante le relazioni (2) e (3) si può verificare che per tutte le terne di prestazioni geometriche (C_m , δ , K) tali che il punto (C_m , δ) sia compreso nel “campo di utilizzazione trasversale” e il punto (C_m , K) sia compreso nel “campo di utilizzazione verticale”, le azioni trasversali e verticali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

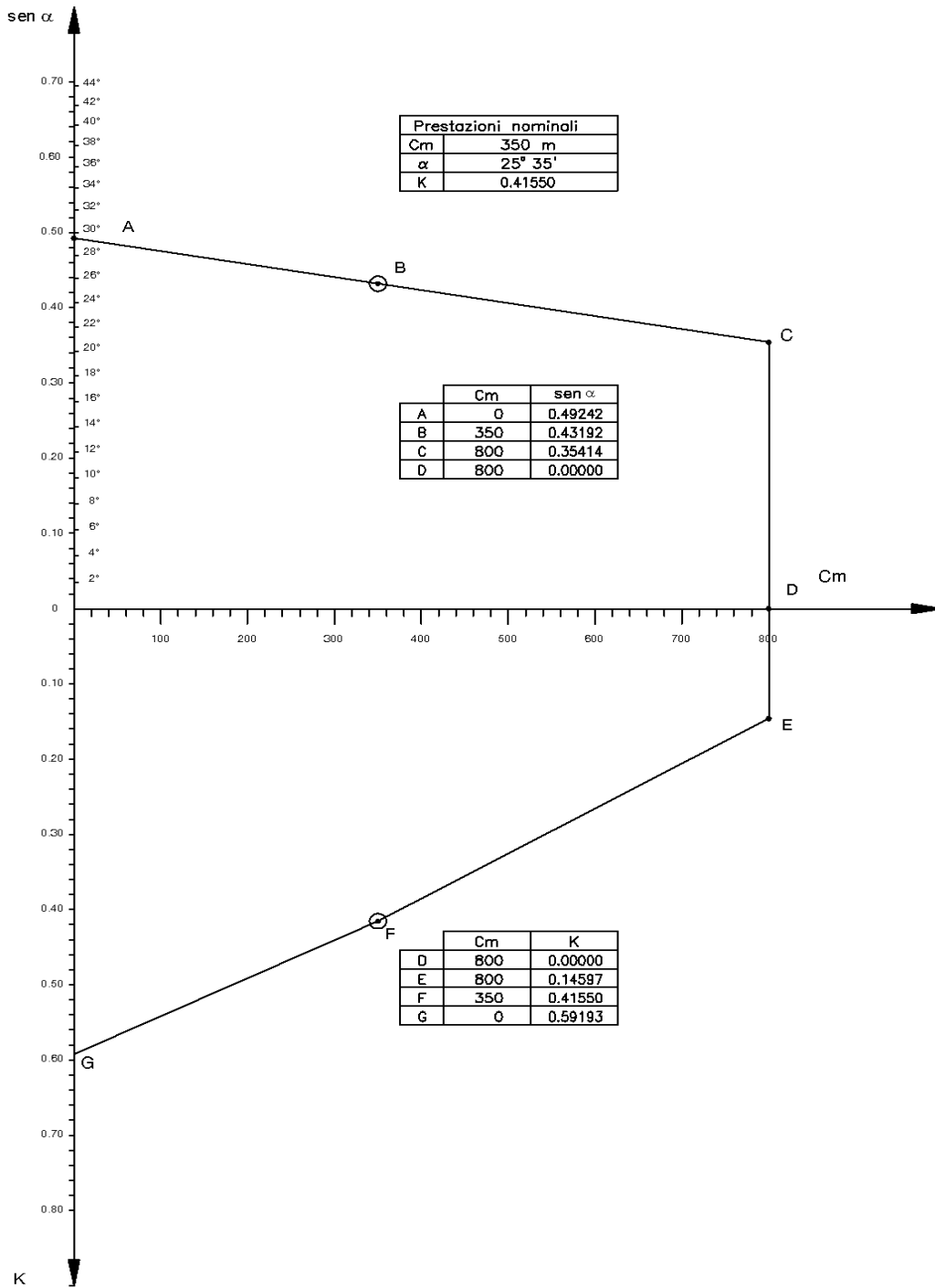
(***) Nel caso di utilizzo di corde di guardia di altra tipologia dovrà essere verificato il non superamento dei valori T, P, L, indicati.

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)





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 (*)		
		LC2			LC50 (***)		
		T(daN)	P(daN)	L(daN)	T(daN)	P(daN)	L(daN)
MSA	NORMALE	3620	2923	4650	(3424)	(2001)	(3380)
		3620	0	4650	(3424)	(0)	(3380)
	ECCEZIONALE (**)	0	0	0	(0)	(0)	(0)
		0	0	0	(0)	(0)	(0)
MSB	NORMALE	2822	3715	5670	(3228)	(2350)	(3970)
		2822	0	5670	(3228)	(0)	(3970)
	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 e MSB) 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:

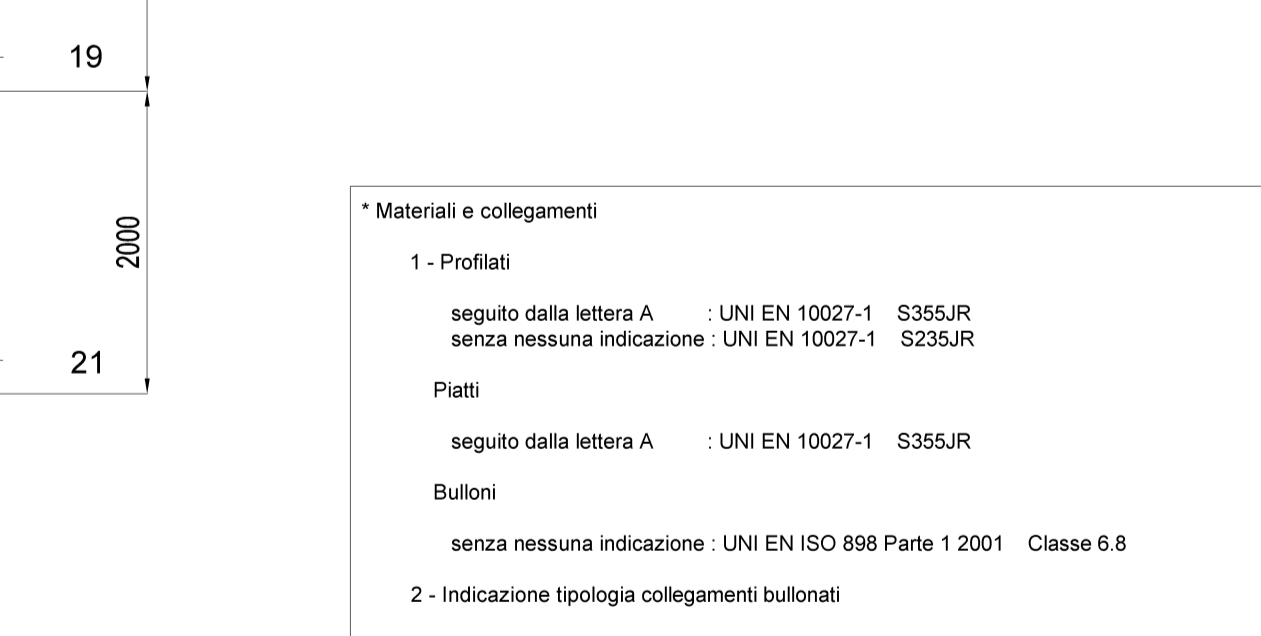
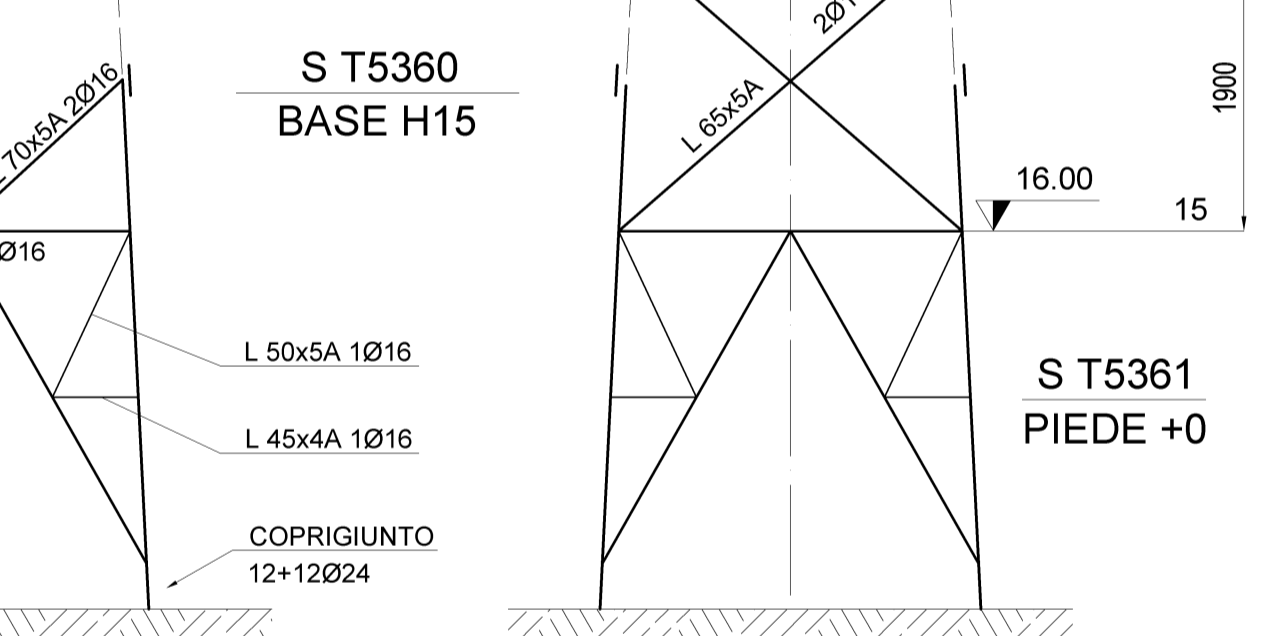
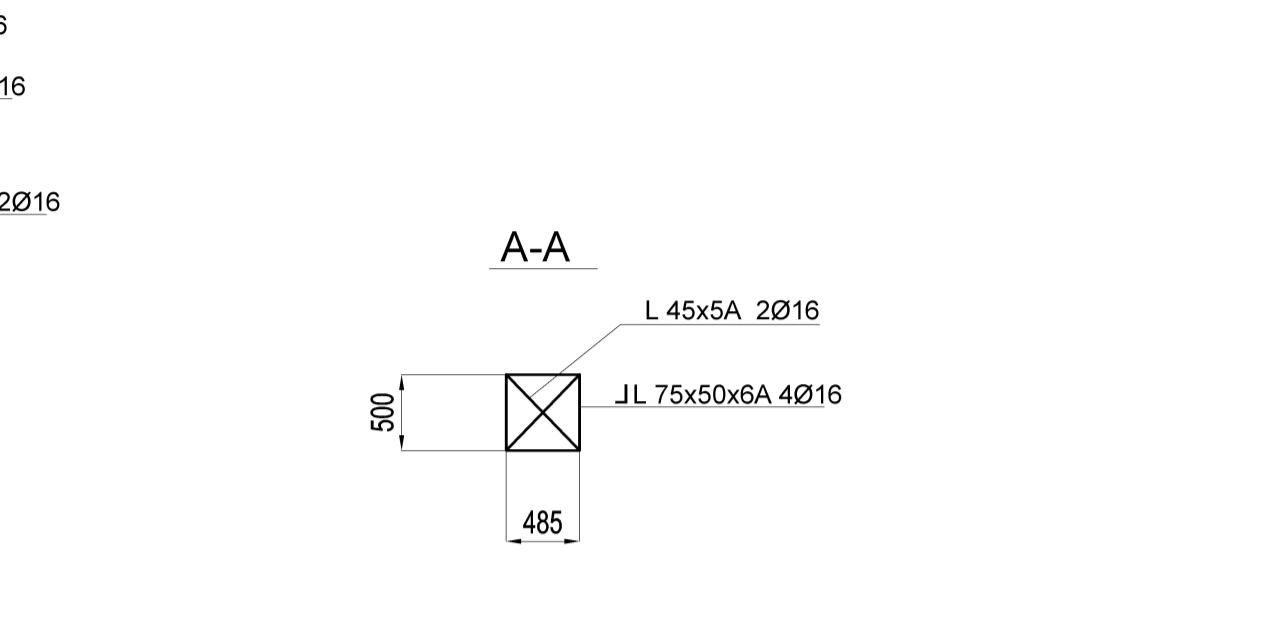
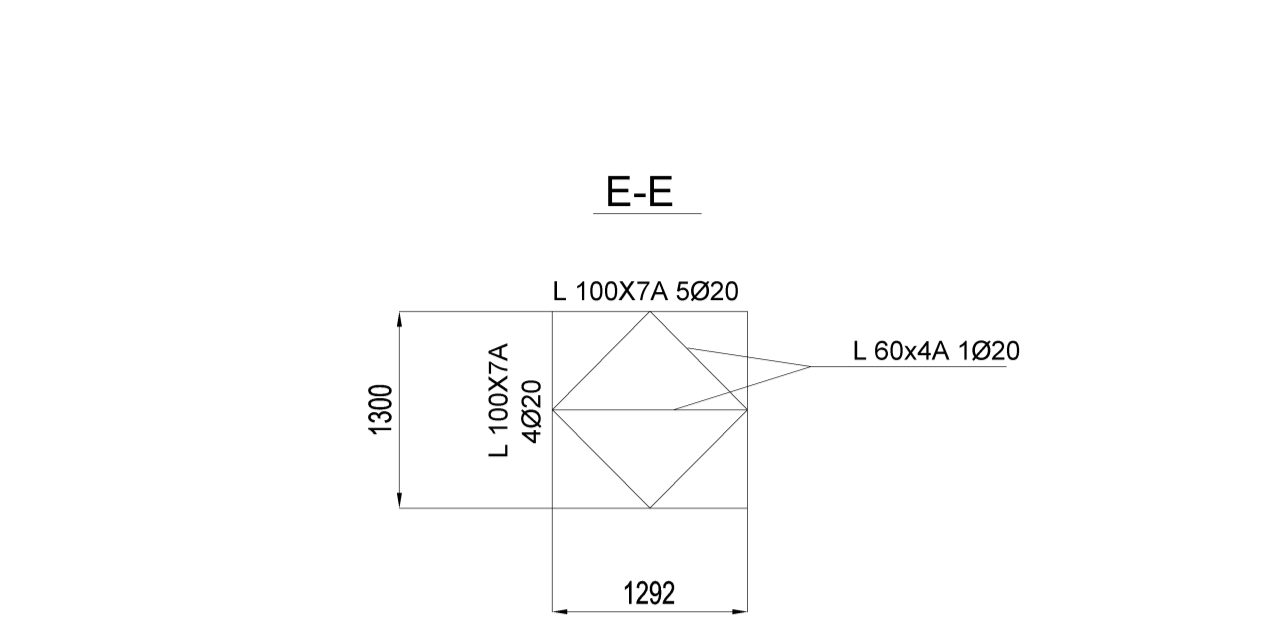
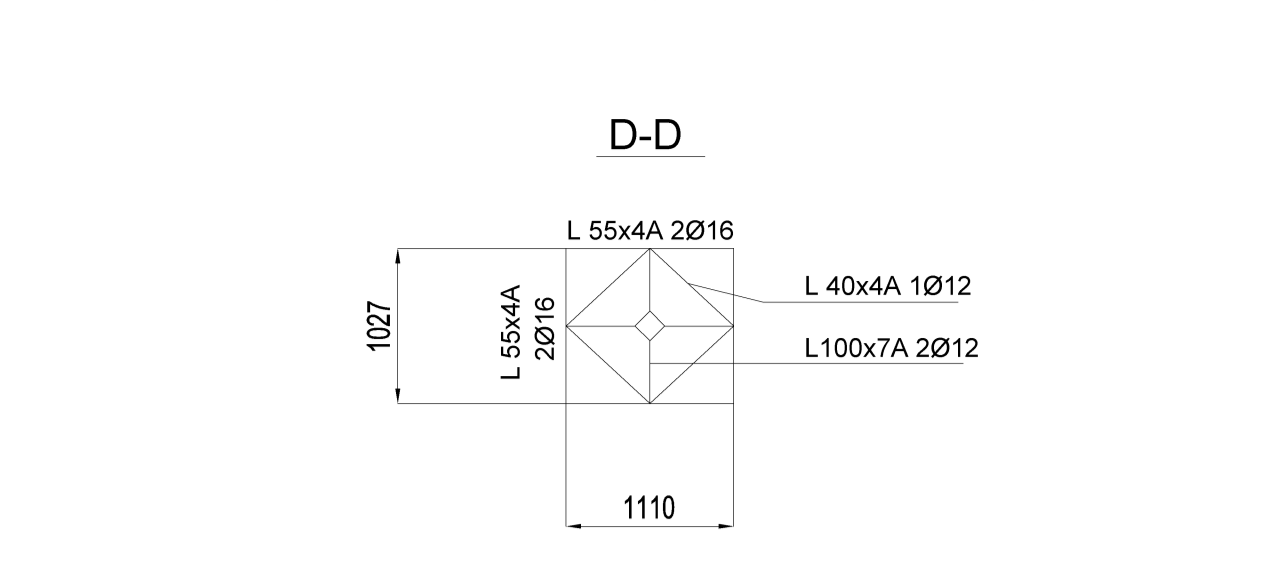
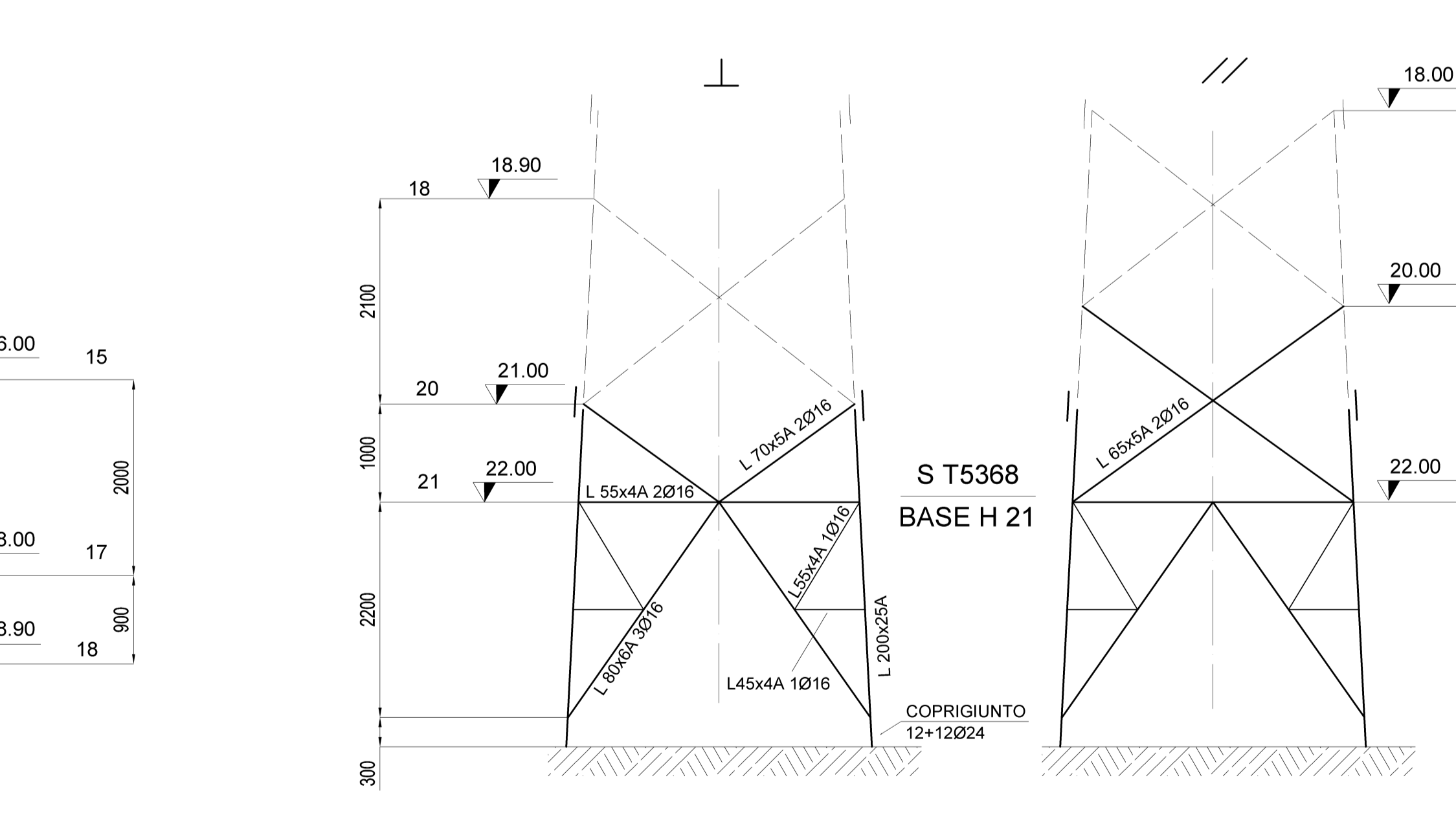
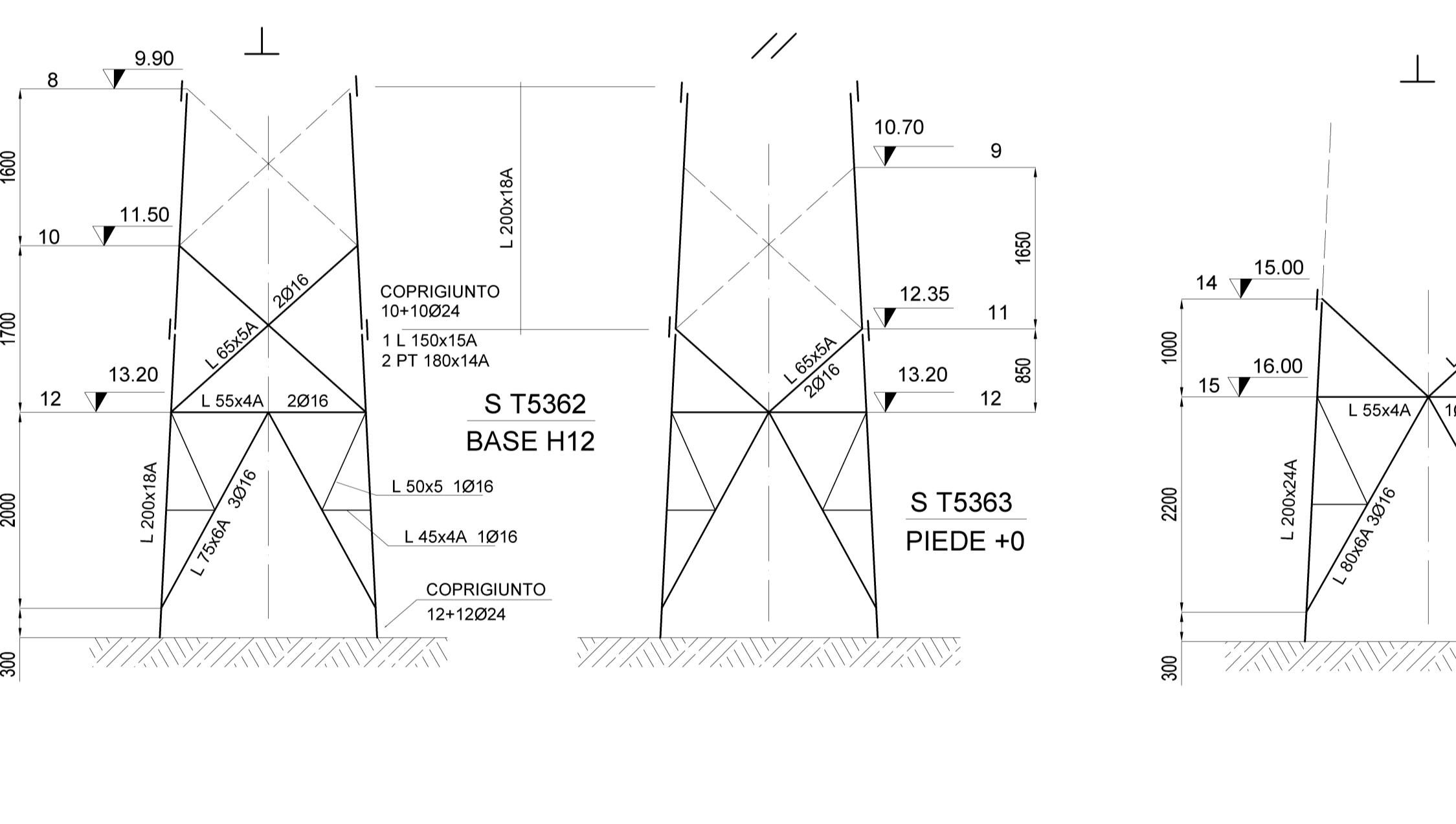
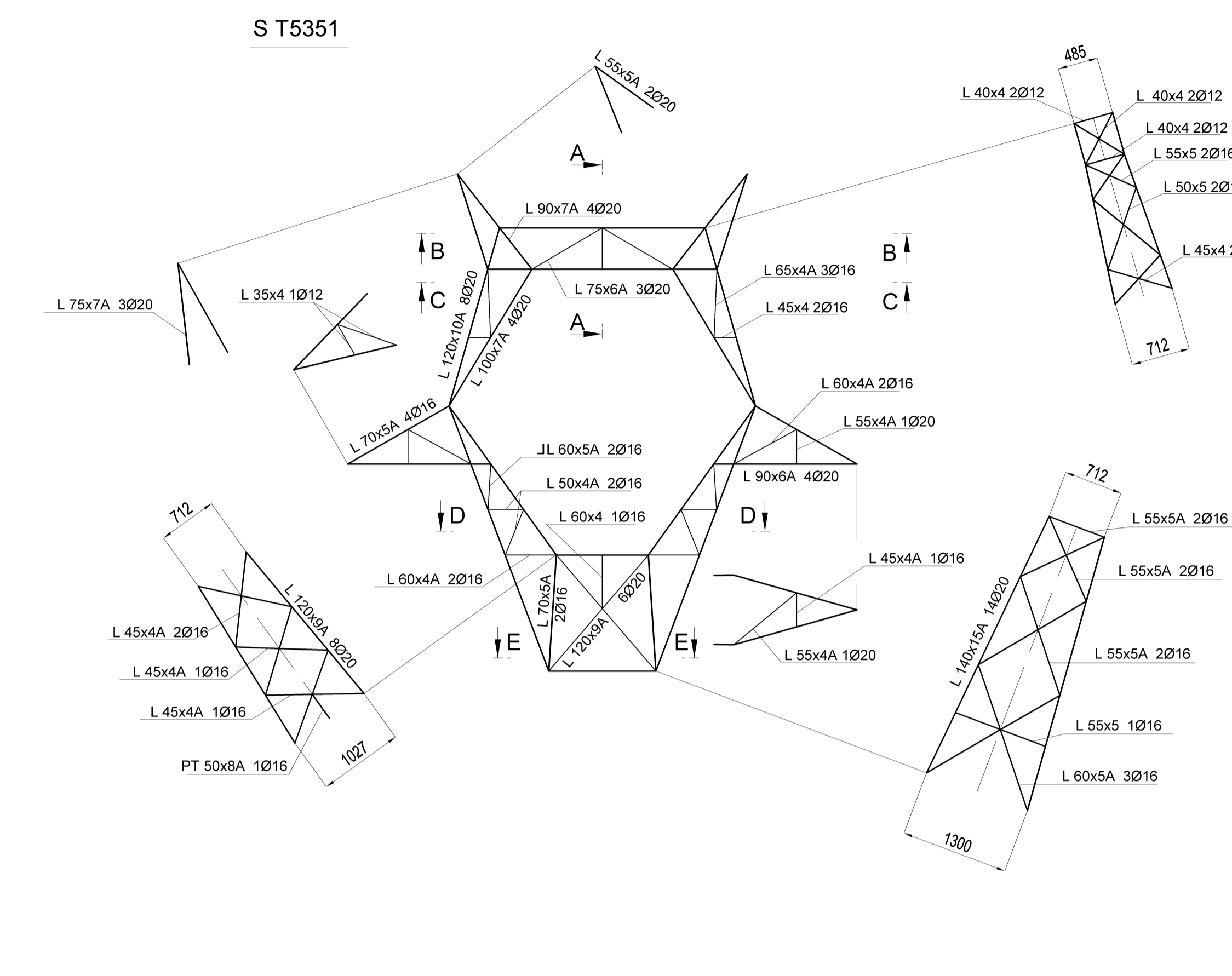
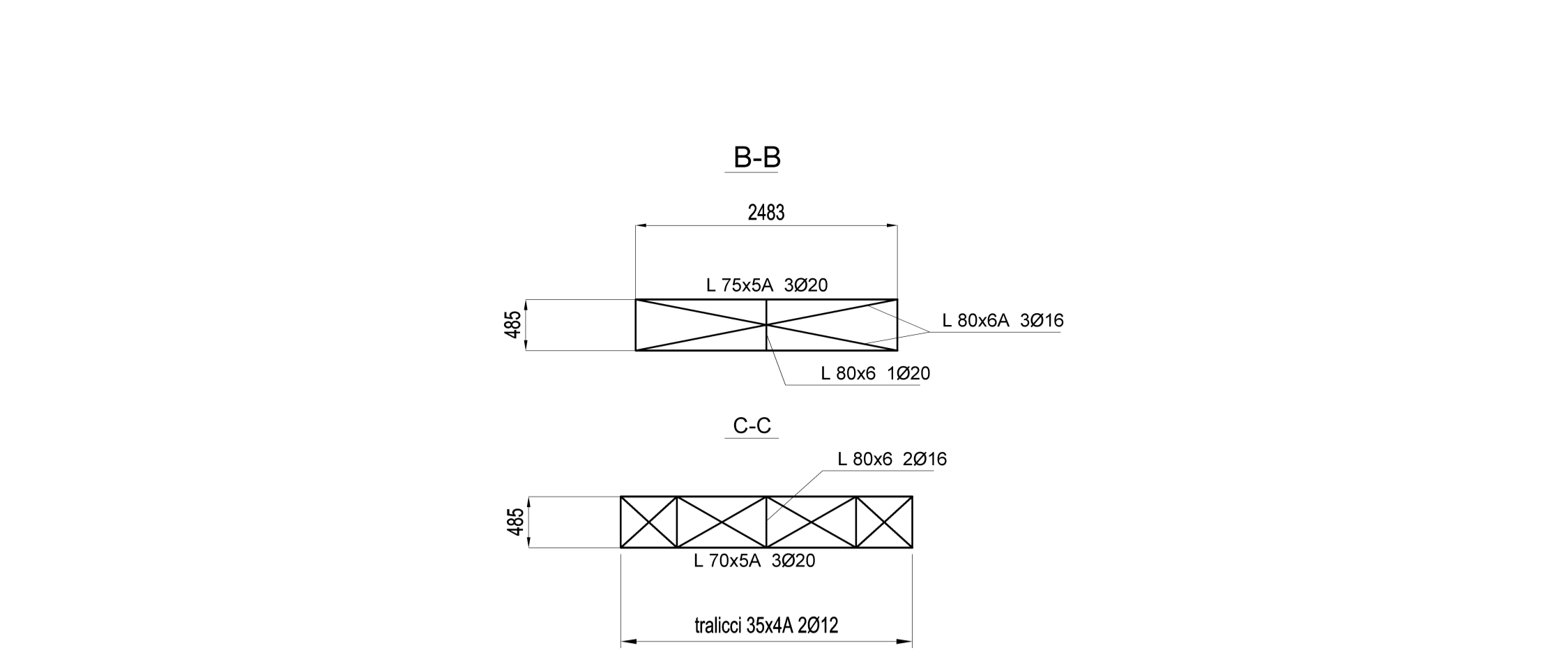
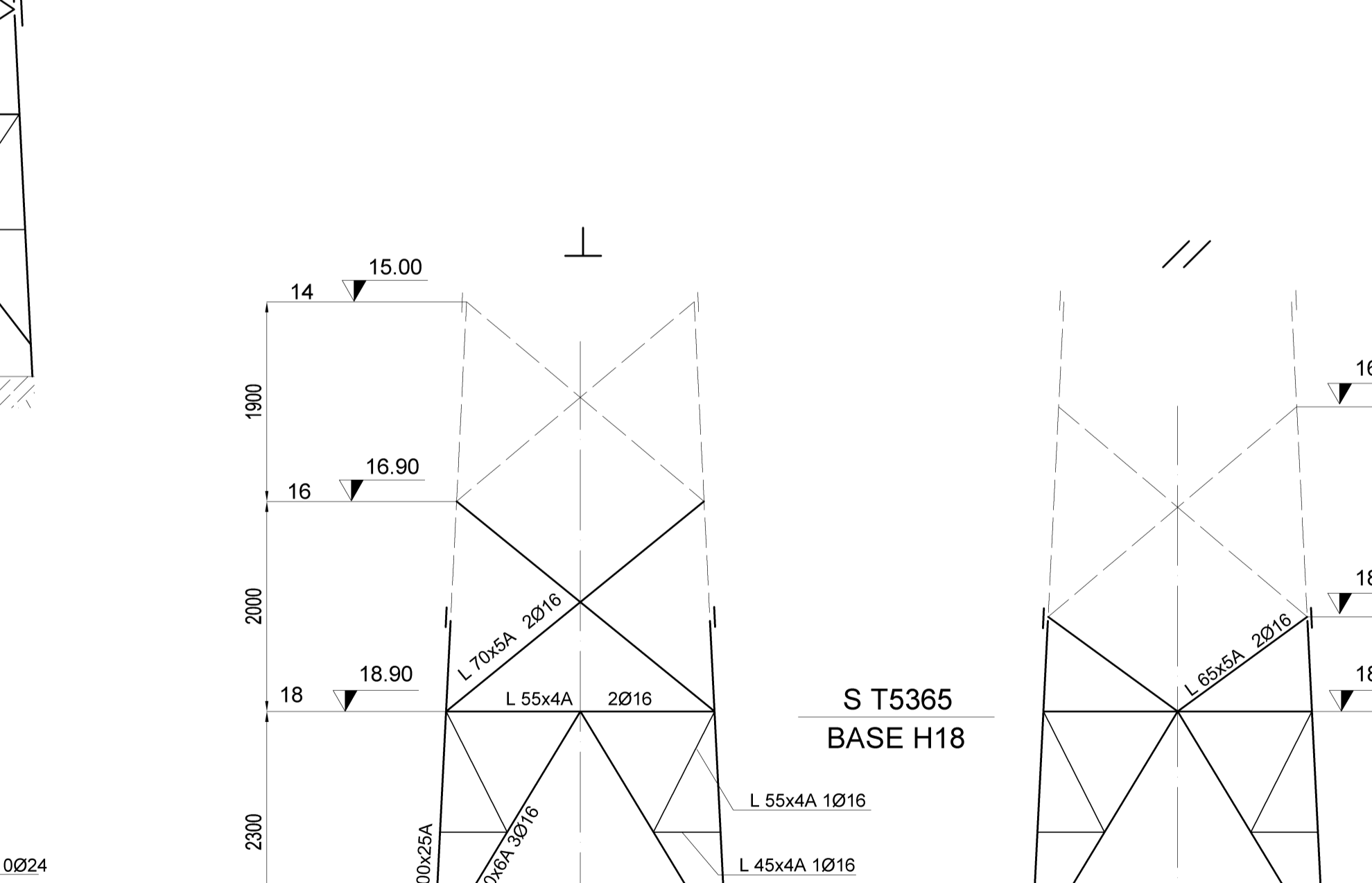
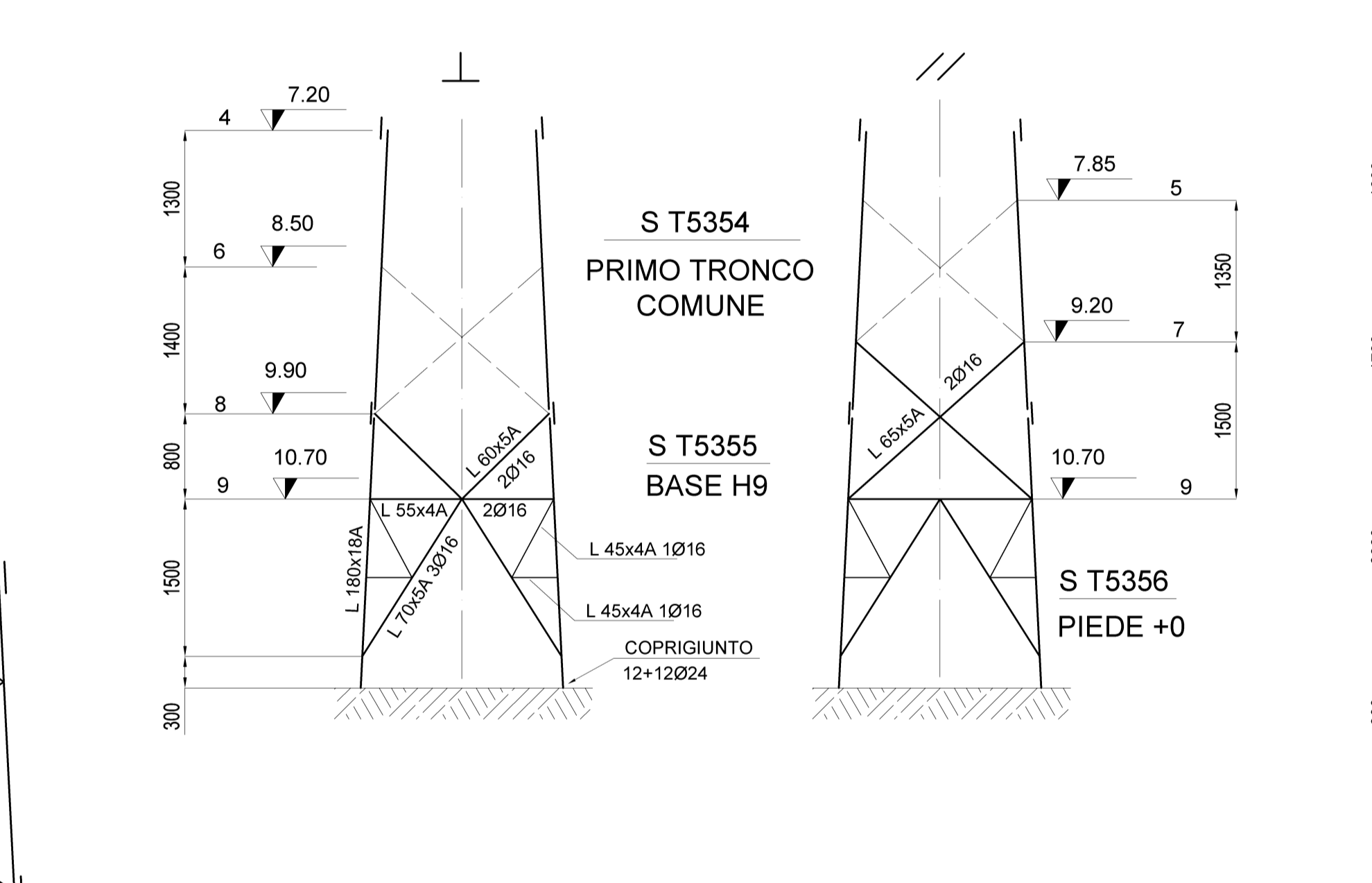
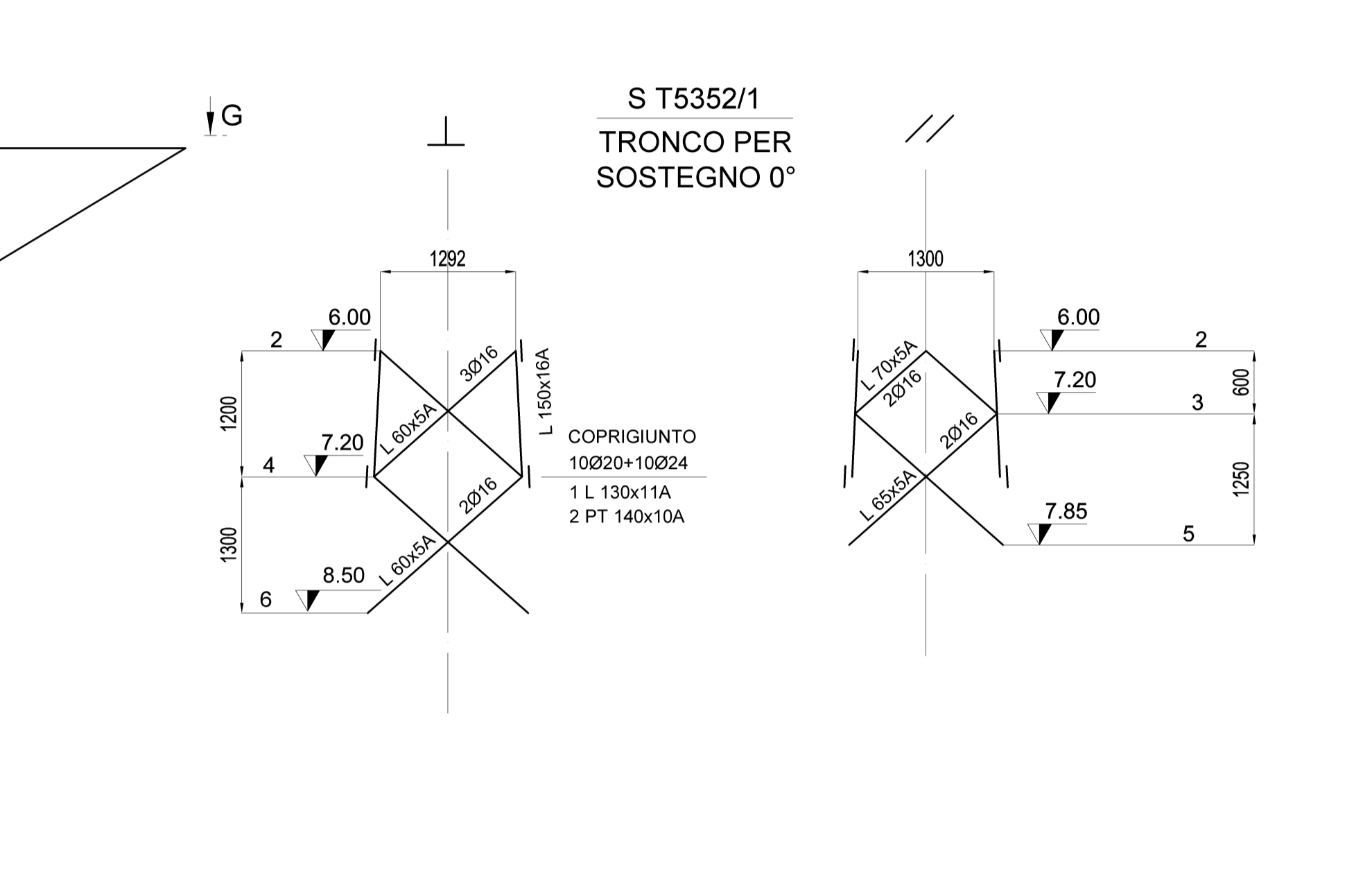
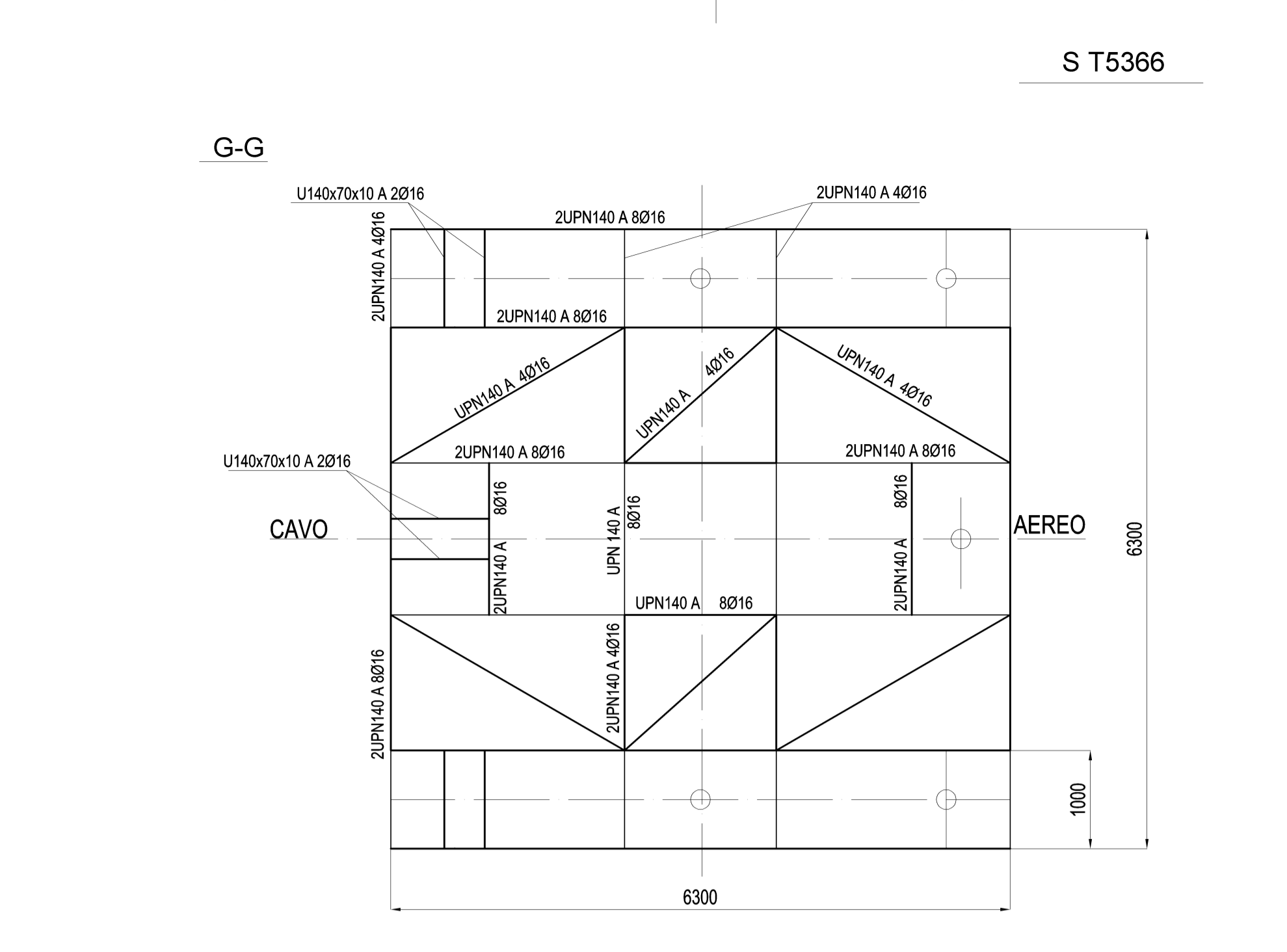
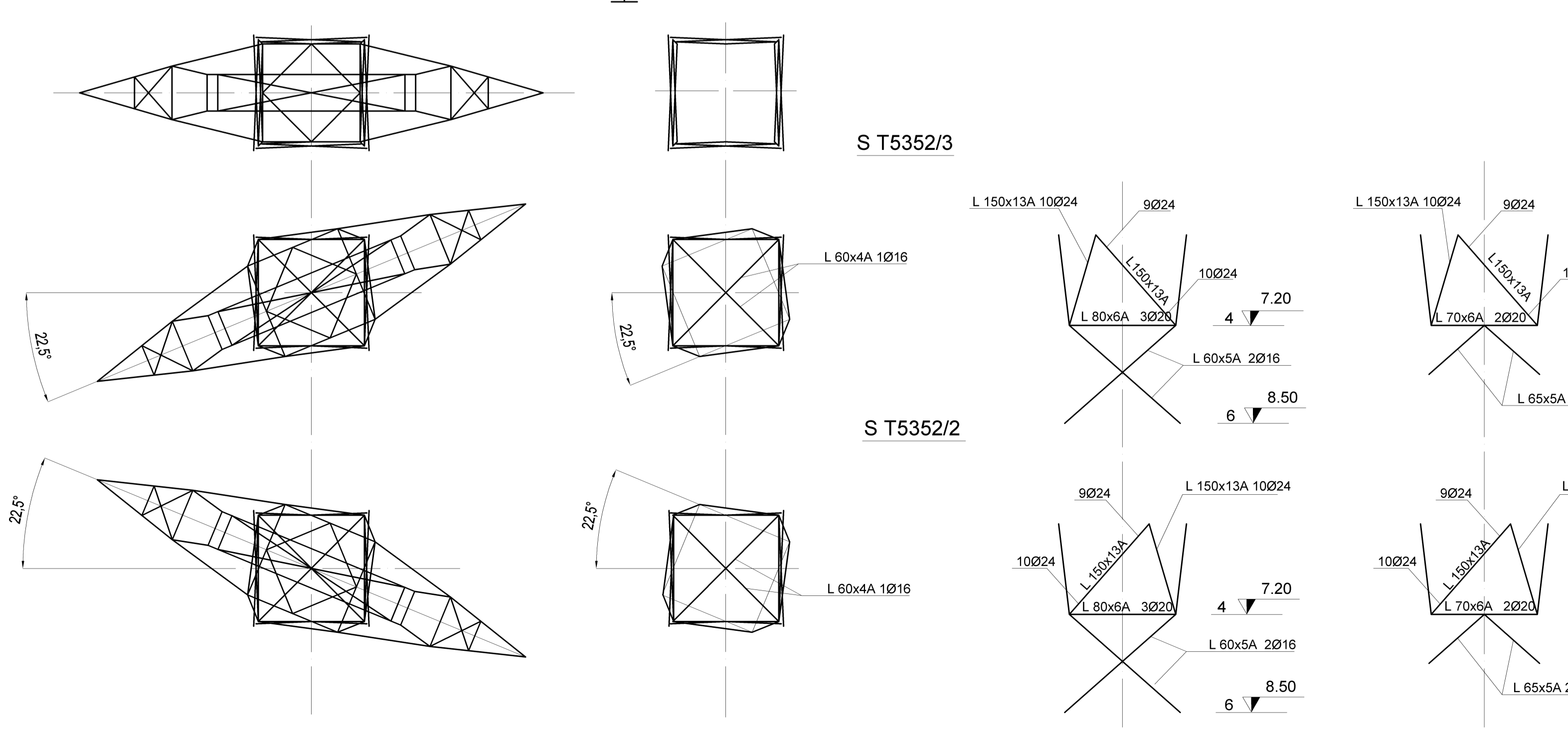
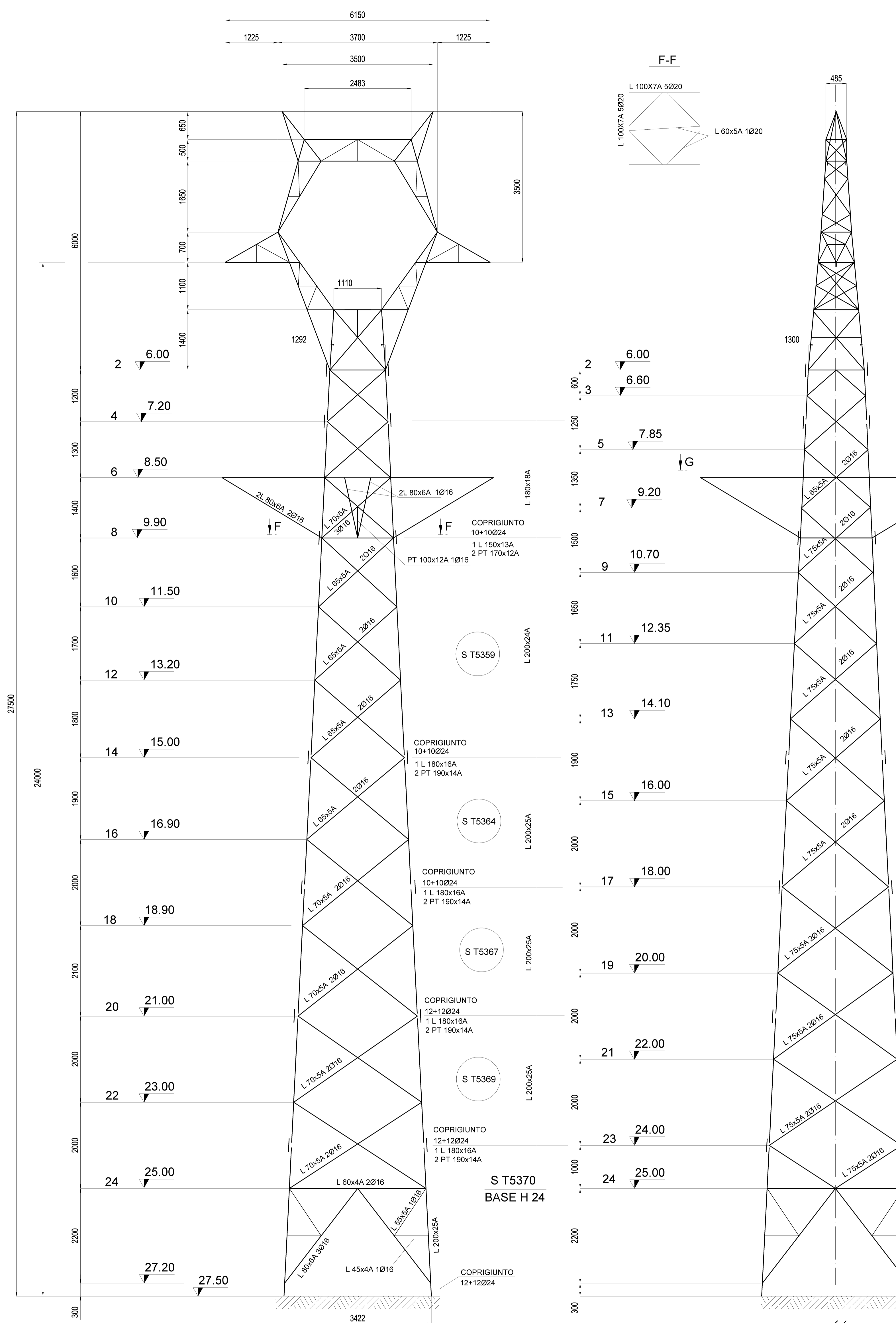
$$\sin \beta \leq \cos \beta \text{ ossia } \beta \leq 45^\circ$$

(*) 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) nelle condizioni MSA e MSB 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.



MATERIALI E COLLEGAMENTI	
1 - Profili	seguito dalla lettera A : UNI EN 10227-1 S355JR senza nessuna indicazione : UNI EN 10027-1 S235JR
Patti	seguito dalla lettera A : UNI EN 10027-1 S355JR
Bulloni	senza nessuna indicazione : UNI EN ISO 898 Parte 1 2001 Classe 6.8
2 - Indicazione tipologia collegamenti bulloni	collegamento a sovrapposizione : n Ø x (n = numero bulloni, Ø = diametro mm) collegamento a copriungunto : n n Ø x (n = numero bulloni, Ø = diametro mm)
Elementi strutturali	S T5351, S T5352/1, S T5352/2, S T5354 - S T5356, S T5359 - S T5370

TIPOLOGIA DELL'ELABORATO		CODIFICA DELL'ELABORATO	
Disegni unificati	P505DS001	Terna Rete Italia	
PROGETTO	N.A.	TITOLO	
RICAVATO DAL DOC. TERNA		LINEE 132/150 kV UNIFICATE	
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		SOSTEGNO DI STAZIONE - TIRO PIENO	
		USO AZIENDALE	
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA
P505DS001_01.dwg	1 unità = 1	AD	1/50
		FOGLIO	1 / 1

LINEE ELETTRICHE AEREE A 132-150 kV – TIRO PIENO
CONDUTTORI ALLUMINIO – ACCIAIO Ø 31,5 mm – EDS 18% – ZONA “B”

UTILIZZAZIONE DEL “PALO GATTO”
CALCOLO DELLE AZIONI ESTERNE SUL SOSTEGNO

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 30/03/2009	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

Elaborato		Verificato		Approvato
P. Berardi ING-ILC-COL	L. Alario ING-ILC-COL	A. Posati ING-ILC-COL		R. Rendina 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. A8014758 – Rev.00 – 21/05/2008**

1. CARATTERISTICHE GENERALI

Conduttore	All. Acc. \varnothing 31,5 mm (C2/1)
Corda di guardia	Corda di guardia con fibre ottiche (C50) (*)
Isolatori	A bastone in porcellana ovvero catene rigide di isolatori in vetro disposti in amarro doppio
Tipo fondazione	In calcestruzzo a blocco unico
Tipo di sfera di segnalazione	Diametro 60 cm; peso 5,5 kg; passo di installazione \leq 30 m
Messa a terra	Secondo le norme citate
Larghezza linea	6 m tra i conduttori esterni

2. CONDUTTORI E CORDE DI GUARDIA

2.1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI

		CONDUTTORE	CORDA DI GUARDIA
		C2/1	C50
MATERIALE		All. Acc.	Al + Lega di Al + Acciaio
DIAMETRO CIRCOSCRITTO	(mm)	31,5	17,9
SEZIONI TEORICHE	ALLUMINIO	(mm ²)	519,5
	ACCIAIO	(mm ²)	65,80
	TOTALE	(mm ²)	585,30
MASSA UNITARIA	(Kg/m)	1,953	0,820
MODULO DI ELASTICITA'	(N/mm ²)	68000	88000
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE	(1/°C)	19,4 x 10 ⁻⁶	17 x 10 ⁻⁶
CARICO DI ROTTURA	(daN)	16852	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
		C2/1	C50
TIRO ORIZZONTALE T ₀	(daN)	3034	1537

CONDIZIONE DERIVATA

- **MSA:** -5°C, vento alla velocità di 130 Km/h
- **MSB:** -20°C, vento alla velocità di 65 km/h, manicotto di ghiaccio di 12 mm

(*) Corde di guardia di altra tipologia potranno essere utilizzate purchè vengano rispettati i valori massimi delle azioni trasmesse dalla corda indicata.

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

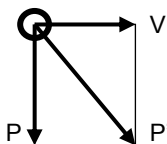
$$\alpha (\Theta_d - \Theta_b) + \frac{1}{SE} (T_d - T_b) = \frac{p'_d{}^2 L^2}{24 T_d^2} - \frac{p'_b{}^2 L^2}{24 T_b^2}$$

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
		C2/1	C50
CONDIZIONE EDS	V	0	0
	P	1,9159	0,8044
	P'	1,9159	0,8044
CONDIZIONE MSA	V	2,2249	1,2643 (1,5417)
	P	1,9159	0,8044 (0,9842)
	P'	2,9361	1,4958 (1,8291)
CONDIZIONE MSB	V	0,9800	0,7399 (0,8092)
	P	3,3959	1,8217 (2,0015)
	P'	3,5345	1,9663 (2,1589)



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

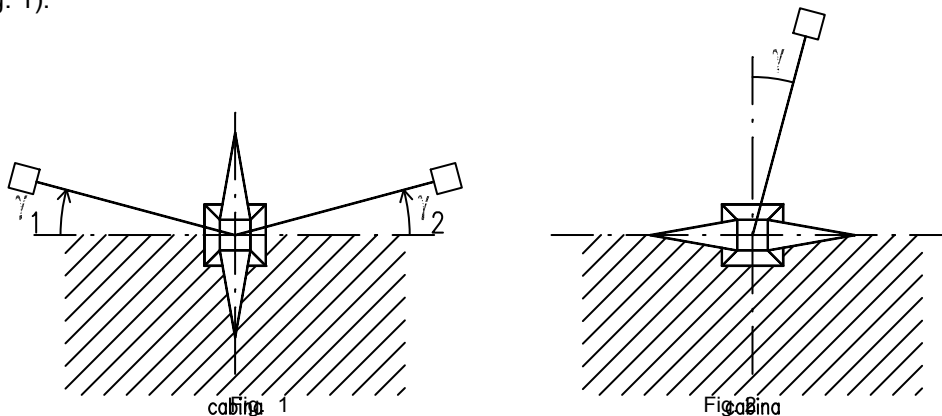
P = peso per metro di conduttore (daN/m)

$P' = \sqrt{v^2 + p^2}$ = 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

Il sostegno-portale può essere impiegato sia per amarro una sola linea (Fig. 2) sia per amarro di due linee (Fig. 1).



3.1 CASO DI IMPIEGO PER AMARRO DI UNA LINEA

3.1.1 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:

$$\text{Conduttori e corde di guardia} \begin{cases} \text{Azione trasversale} & T = v \text{ Cm} + \text{sen } \gamma \text{ T}_0 + t^* & (2) \\ \text{Azione verticale} & P = p \text{ Cm} + K \text{ T}_0 + p^* & (3) \end{cases}$$

Ove:

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

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

	CONDUTTORE		CORDA DI GUARDIA	
	C2/1		C50	
	t*	p*	t*	p*
MSA (daN)	120	170	0	0
MSB (daN)	30	170	0	0

I valori di T₀ sono riportati nella seguente tabella:

	CONDUTTORE	CORDA DI GUARDIA
	C2/1	C50
TIRO ORIZZONTALE T₀ in MSA (daN)	4650	2807 (3380)
TIRO ORIZZONTALE T₀ in MSB (daN)	5670	3640 (3970)

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

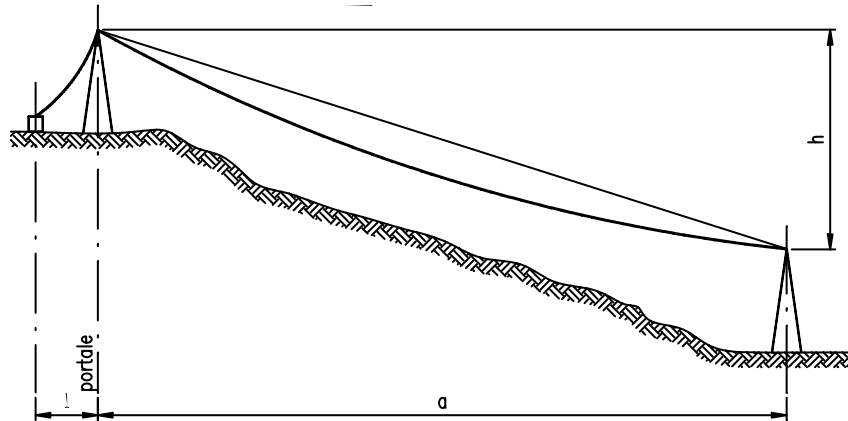
Caratteristiche geometriche del picchetto:

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

(*) L'espressione di Cm (vedi Fig.3) è la seguente:

$$Cm = \frac{l+a}{2} \text{ potendo senz'altro trascurare il termine } l \text{ si può considerare } Cm = \frac{a}{2}$$

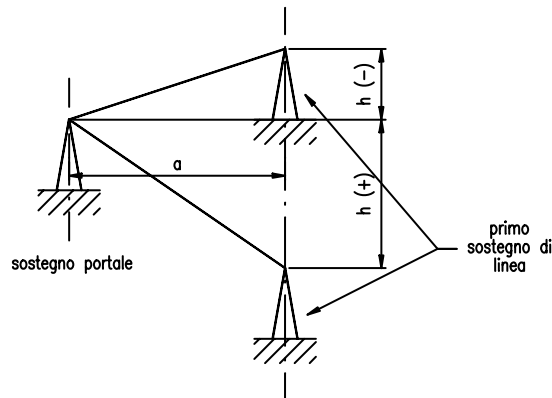
Fig. 3



(**) L'espressione di K (vedi Fig.4) è la seguente:

$$k = \frac{h}{a} \text{ (vedi Fig. 4)}$$

Fig. 4

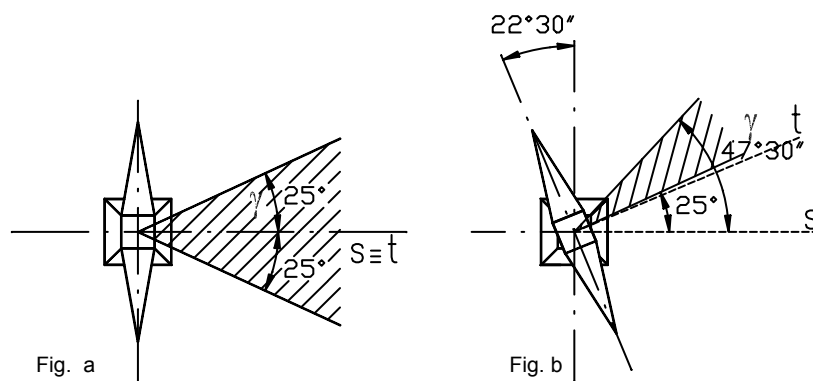


ove le campate "a" hanno sempre segno positivo ed i dislivelli "h" segno positivo o negativo secondo lo schema di Fig.4.

3.1.2 PRESCRIZIONI DI IMPIEGO

Il sostegno può essere impiegato sia con testa montata in posizione "normale" sul fusto, sia con testa montata in posizione ruotata rispetto al fusto di $22^{\circ}30'$ in senso antiorario ovvero in senso orario. Precisamente:

- a) per angoli di deviazione γ compresi fra -25° e $+25^{\circ}$, il sostegno viene impiegato con la testa montata in posizione "normale" sul fusto (vedi Fig. a sulla quale è riportato in tratteggio il settore di impiego).
- b) per angoli di deviazione γ compresi fra $+25^{\circ}$ e $+47^{\circ}30'$ (ovvero fra -25° e $-47^{\circ}30'$), il sostegno viene impiegato con la testa montata in posizione ruotata rispetto al fusto di $22^{\circ}30'$ in senso antiorario (ovvero in senso orario) (vedi Fig. b).



NOTA: In ogni caso non si supera mai un angolo di deviazione di 25° rispetto all'asse "t" normale al piano della finestra del sostegno.

3.1.3 DIAGRAMMI DI UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO – PORTALE

Diagramma di utilizzazione del sostegno-portale impiegato con testa montata in posizione normale sul fusto.

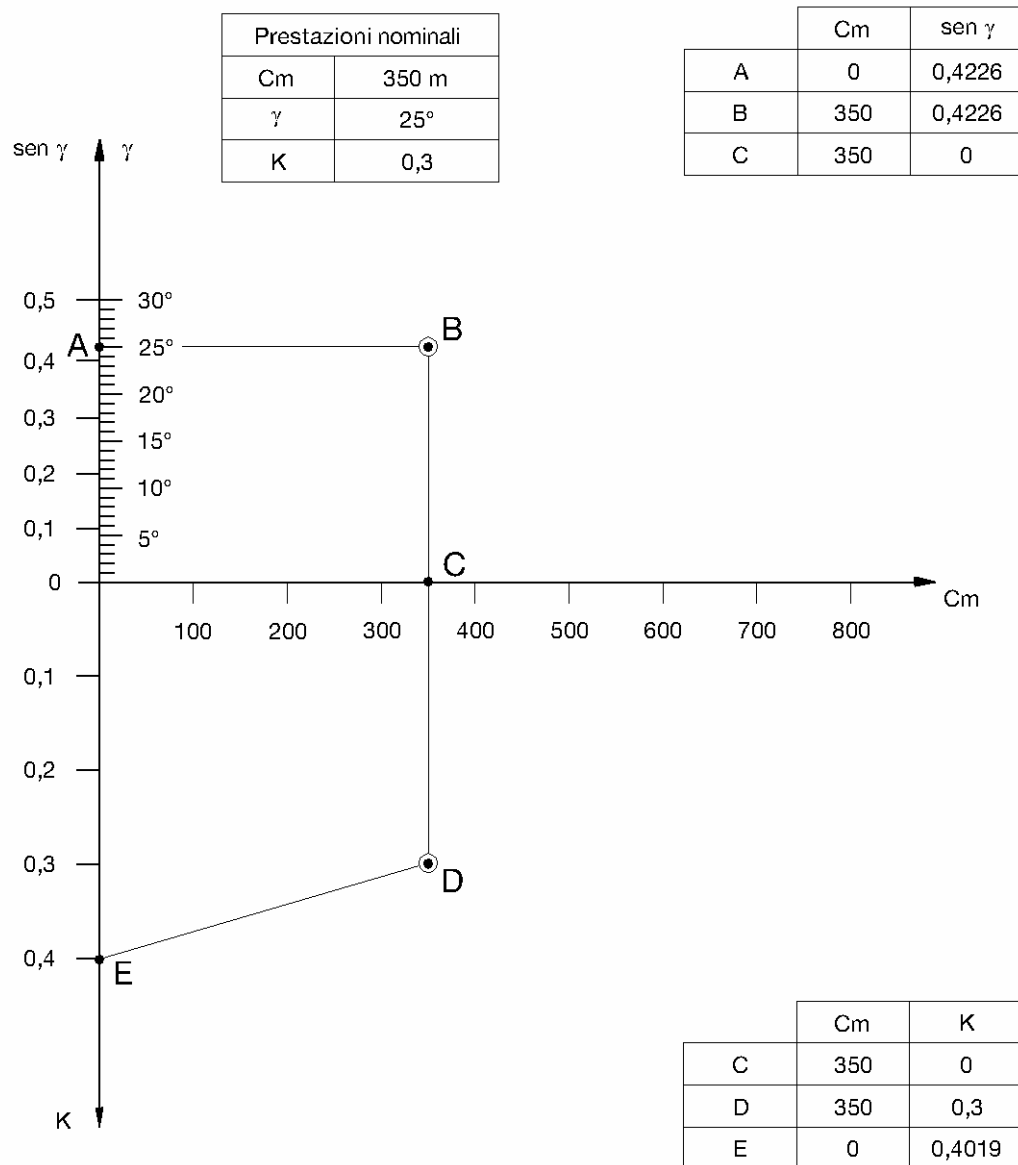


Fig. 5

Diagramma di utilizzazione del sostegno-portale impiegato con testa montata in posizione ruotata sul fusto di $22^{\circ}30'$.

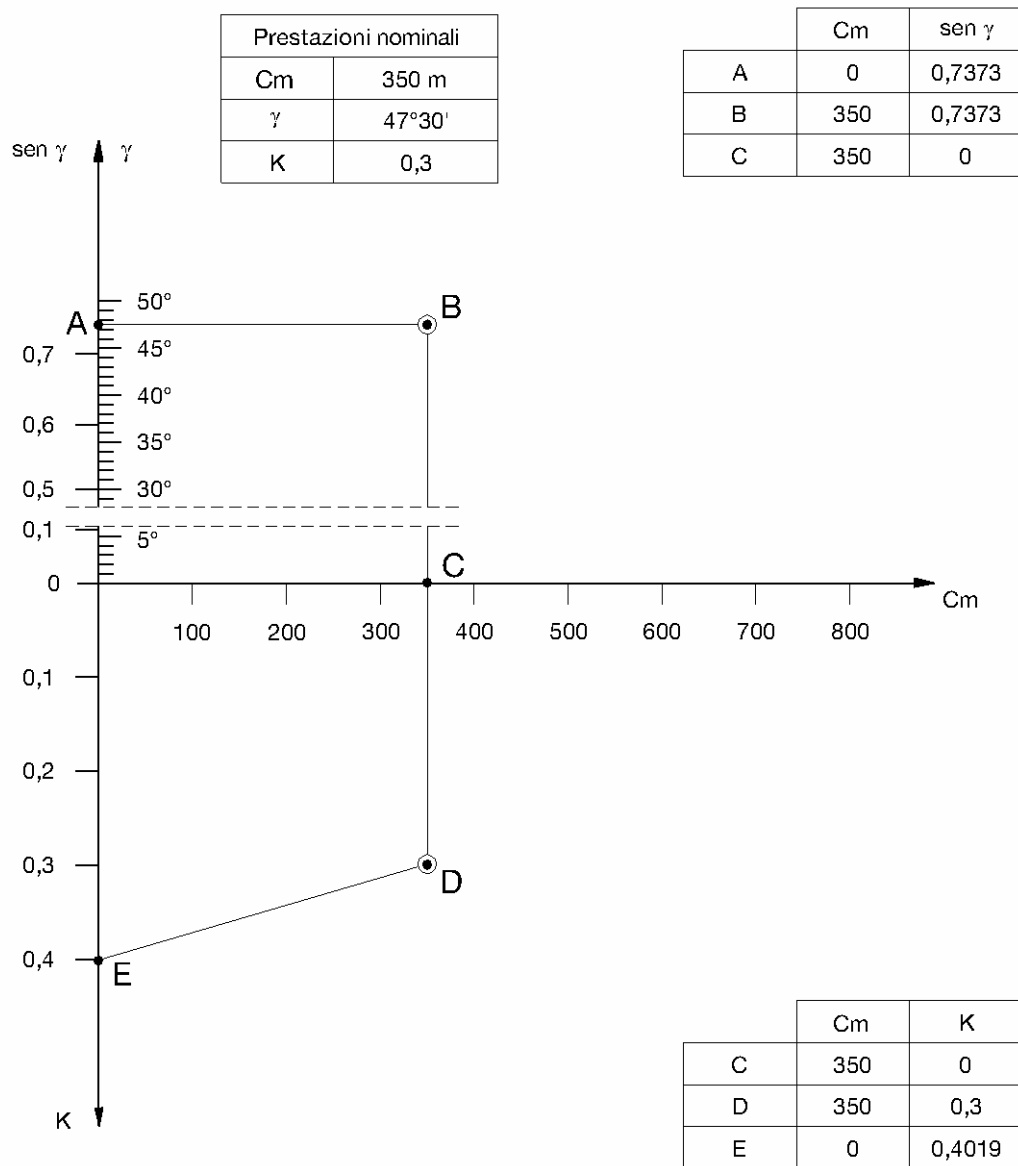


Fig. 6

- Prestazioni verticali del sostegno

Mediante la relazione (3) si può verificare che in entrambi i casi, per tutti i punti compresi nel campo di utilizzazione verticale, l'azione complessiva è inferiore o uguale a quella di calcolo del sostegno riportata in tabella.

- Prestazioni trasversali del sostegno

Mediante la relazione (2) si può verificare che le azioni trasversali di tabella assicurano un angolo di impiego di 25°. Tale valore per il caso a) (testa montata in posizione "normale" sul fusto) rappresenta la prestazione massima del sostegno (vedi diagramma di utilizzazione di Fig. 5).

Per il caso b) (testa montata in posizione ruotata sul fusto) rappresenta la massima prestazione rispetto alla testa del sostegno (vedi nota punto 3.1.2); tenendo conto della rotazione di 22°30' della testa rispetto al fusto, ciò corrisponde ad una prestazione di 47°30' rispetto al fusto stesso (vedi diagramma di utilizzazione di Fig. 6).

3.1.4 AZIONI PER IL CALCOLO DEL SOSTEGNO

Sono state determinate le azioni esterne per il calcolo del sostegno nelle condizioni MSA e MSB, sia nell'ipotesi di conduttori e corde di guardia integri (ipotesi normale), sia nell'ipotesi di rottura di un conduttore o di una corda di guardia.

I valori delle azioni esterne per il calcolo del sostegno in questa condizione di impiego sono riportati nella seguente tabella:

STATO DEI CONDUTTORI	IPOTESI	CONDUTTORE C2/1			CORDA DI GUARDIA C50 (**)		
		T(daN)	P(daN)	L(daN)	T(daN)	P(daN)	L(daN)
MSA	NORMALE	2864	2236	4650	1968	1358	3380
	ECCEZIONALE (*)	0	0	0	0	0	0
MSB	NORMALE	2769	3060	5670	1961	1892	3970
	ECCEZIONALE (*)	0	0	0	0	0	0

(*) Rottura di uno dei tre conduttori o di una delle due corde di guardia.
I valori indicati si riferiscono, ovviamente, al solo conduttore (o corda di guardia) rotto.

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

Il progetto del sostegno è stato effettuato applicando le azioni di tabella alla testa del sostegno, sia nel caso di impiego del sostegno con testa montata in posizione normale sul fusto, che nel caso di impiego con testa montata in posizione ruotata rispetto al fusto di 22° 30'.

3.2 CASO DI IMPIEGO PER AMARRO DI DUE LINEE

3.2.1 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** e **MSB**.

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

$$\text{Conduttori e corde di guardia} \begin{cases} \text{Azione trasversale} & T = v C_m + 2 \operatorname{sen} \gamma / 2 T_0 + t^* \quad (2') \\ \text{Azione verticale} & P = p C_m + K T_0 + p^* \quad (3') \end{cases}$$

Ove:

C_m = campata media
 γ = angolo di deviazione
 K = costante altimetrica

Le caratteristiche geometriche del picchetto:

L'espressione di C_m è la seguente:

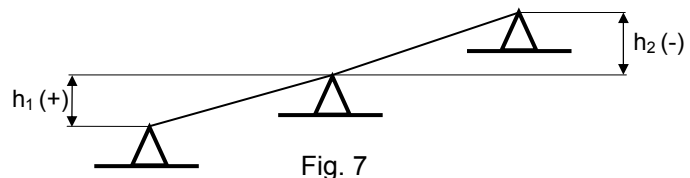
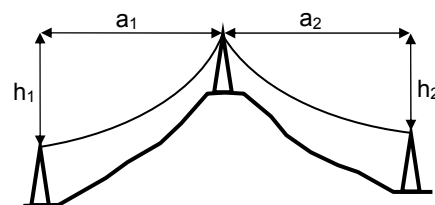
$$C_m = \frac{a_1 + a_2}{2} \quad (\text{vedi Fig. 7})$$

L'espressione di γ è la seguente:

$$\gamma = \gamma_1 + \gamma_2 \quad (\text{vedi Fig. 1})$$

L'espressione di K è la seguente:

$$k = \frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2} \quad (\text{vedi Fig. 7})$$



ove le campate "a" hanno sempre segno positivo ed i dislivelli "h" segno positivo o negativo secondo lo schema di Fig. 7

3.2.2 PRESCRIZIONI DI IMPIEGO

In questo caso il sostegno verrà sempre impiegato con la testa montata in posizione "normale" sul fusto.

Ciascuno dei due angoli γ_1 e γ_2 (non necessariamente uguali tra loro) non dovrà superare i 25° e potrà essere orientato solamente dal lato esterno della cabina.

3.2.3 DIAGRAMMA DI UTILIZZAZIONE DEL SOSTEGNO - PORTALE

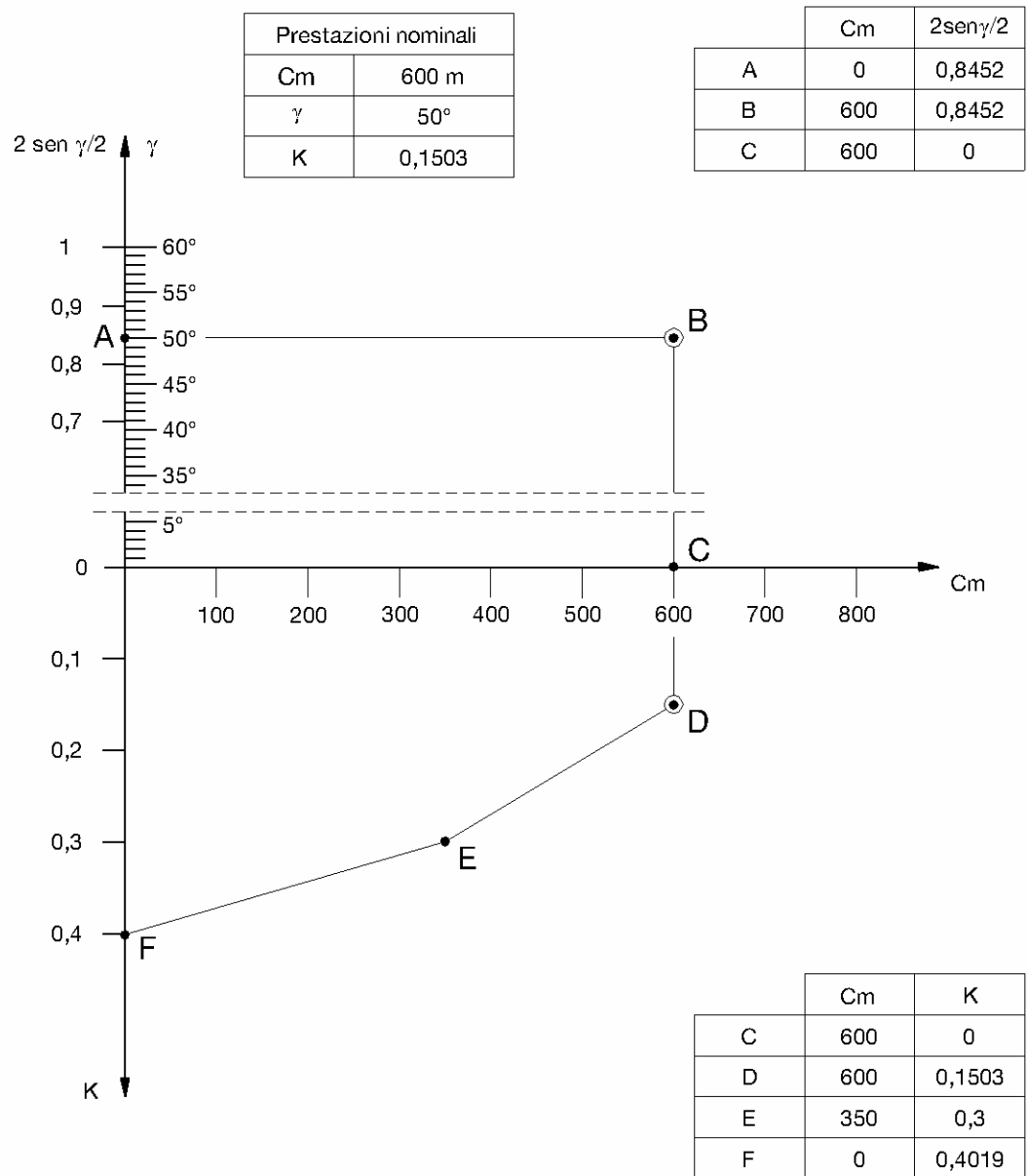


Fig. 8

Mediante le relazioni (2') e (3') si può verificare che per tutte le terne di prestazioni geometriche (C_m, γ, K), tali che il punto (C_m, γ) sia compreso "nel campo di utilizzazione trasversale" ed il punto (C_m, K) sia compreso nel "campo di utilizzazione verticale" le azioni trasversali e verticali (sia per conduttori che per corde di guardia) nelle condizioni MSA e MSB risultano inferiori od uguali a quelle considerate per il calcolo del sostegno in questo caso di impiego e riportate nella tabella al punto 3.2.4.

3.2.4 AZIONI PER IL CALCOLO DEL SOSTEGNO

Sono state determinate le azioni esterne per il calcolo del sostegno nelle condizioni MSA e MSB, sia nell'ipotesi di conduttori e corda di guardia integri (ipotesi normale) sia nell'ipotesi di rottura di un conduttore o di una corda di guardia (ipotesi eccezionale).

- Ipotesi normale

Azioni trasversali:

sono stati considerati i massimi valori che si verificano nelle più gravose condizioni di impiego del sostegno (v. diagramma di utilizzazione)

Azioni longitudinali:

sia per i conduttori che per le corde di guardia è stato considerato uno squilibrio di tiro per tenere 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 i conduttori, d'altra parte, lo squilibrio considerato è largamente cautelativo, nel senso che è sicuramente superiore a quello corrispondente ad una differenza tra le campate equivalenti comunque grande.

Per la corda di guardia invece si dovrà invece verificare mediante la (1) in corrispondenza di ciascun picchetto che l'effettiva differenza di tiro (nelle condizioni MSA e MSB) sia minore o uguale del valore dello squilibrio considerato per il calcolo.

Per un'indagine rapida sono stati costruiti i diagrammi di Fig. 9.

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 coordinate (L_M, L_m) sta al disopra del diagramma la verifica è positiva, poiché lo squilibrio di tiro è minore di quello di calcolo.

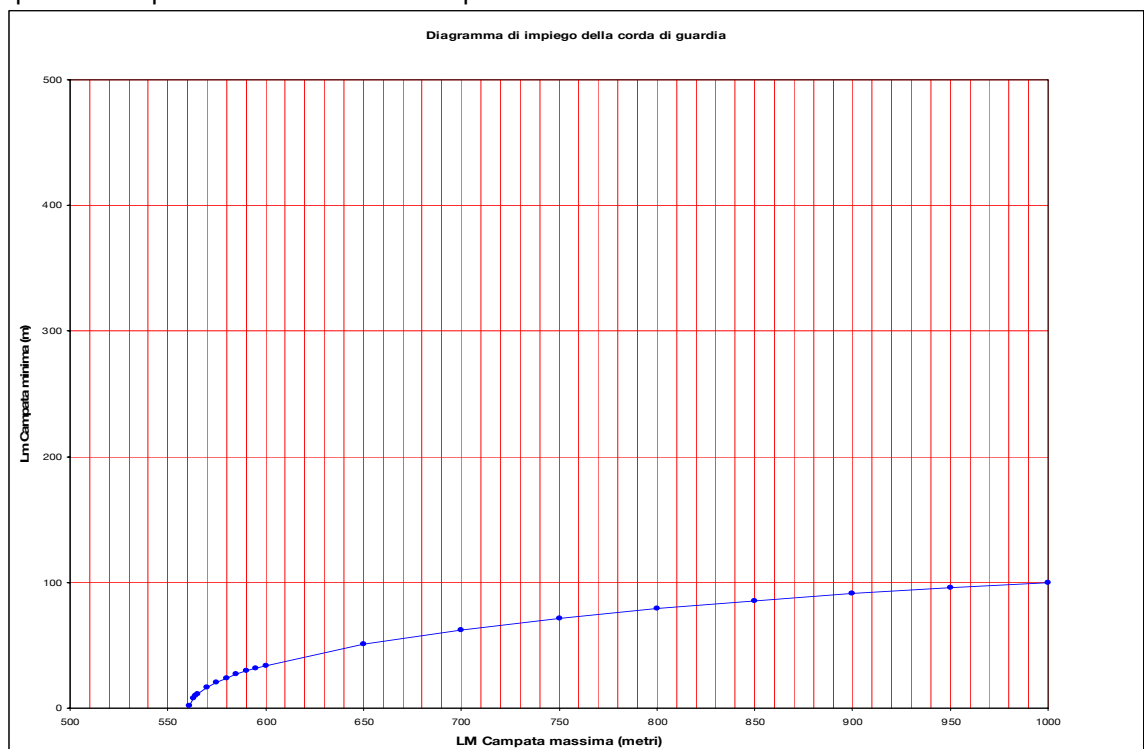


Fig. 9

- Ipotesi eccezionale

Azioni trasversali e verticali:

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

Azioni longitudinali:

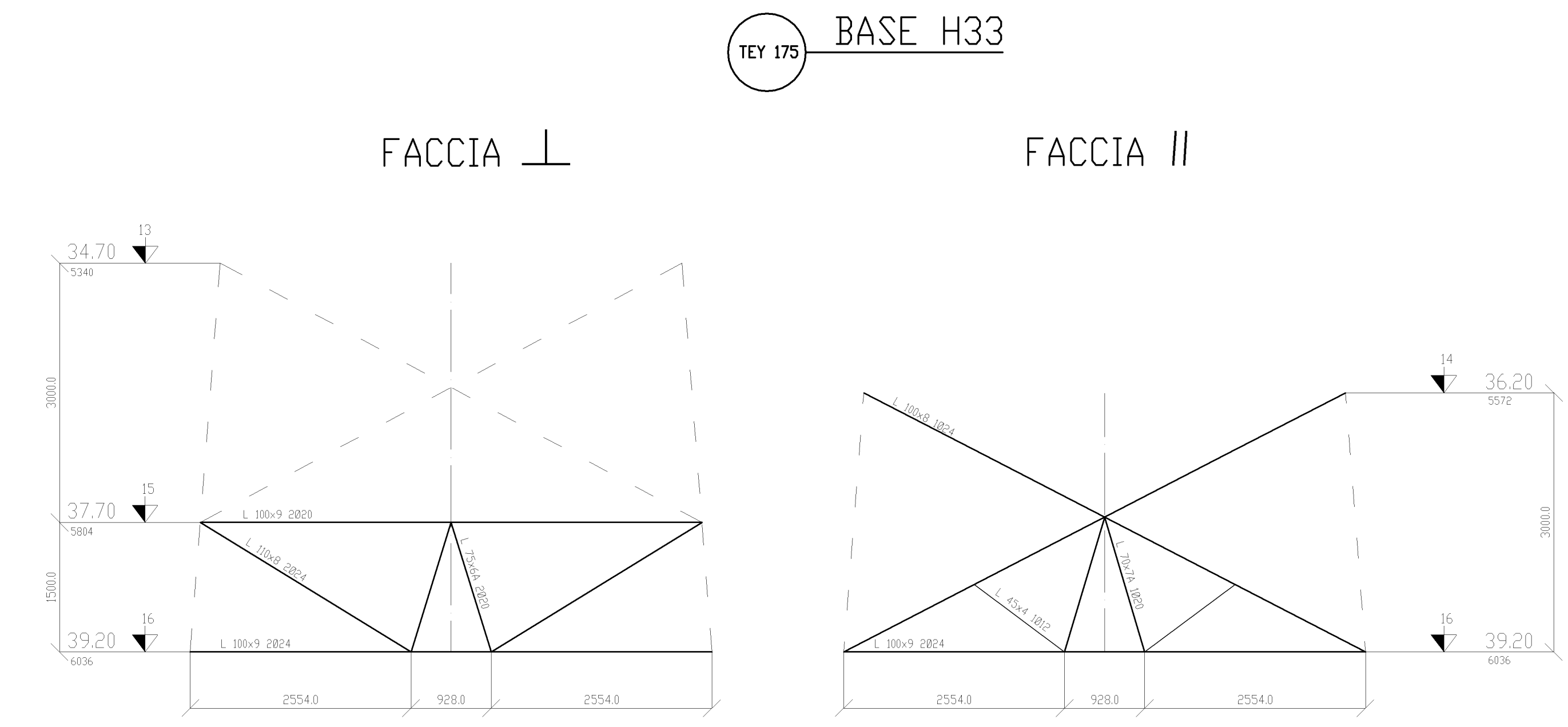
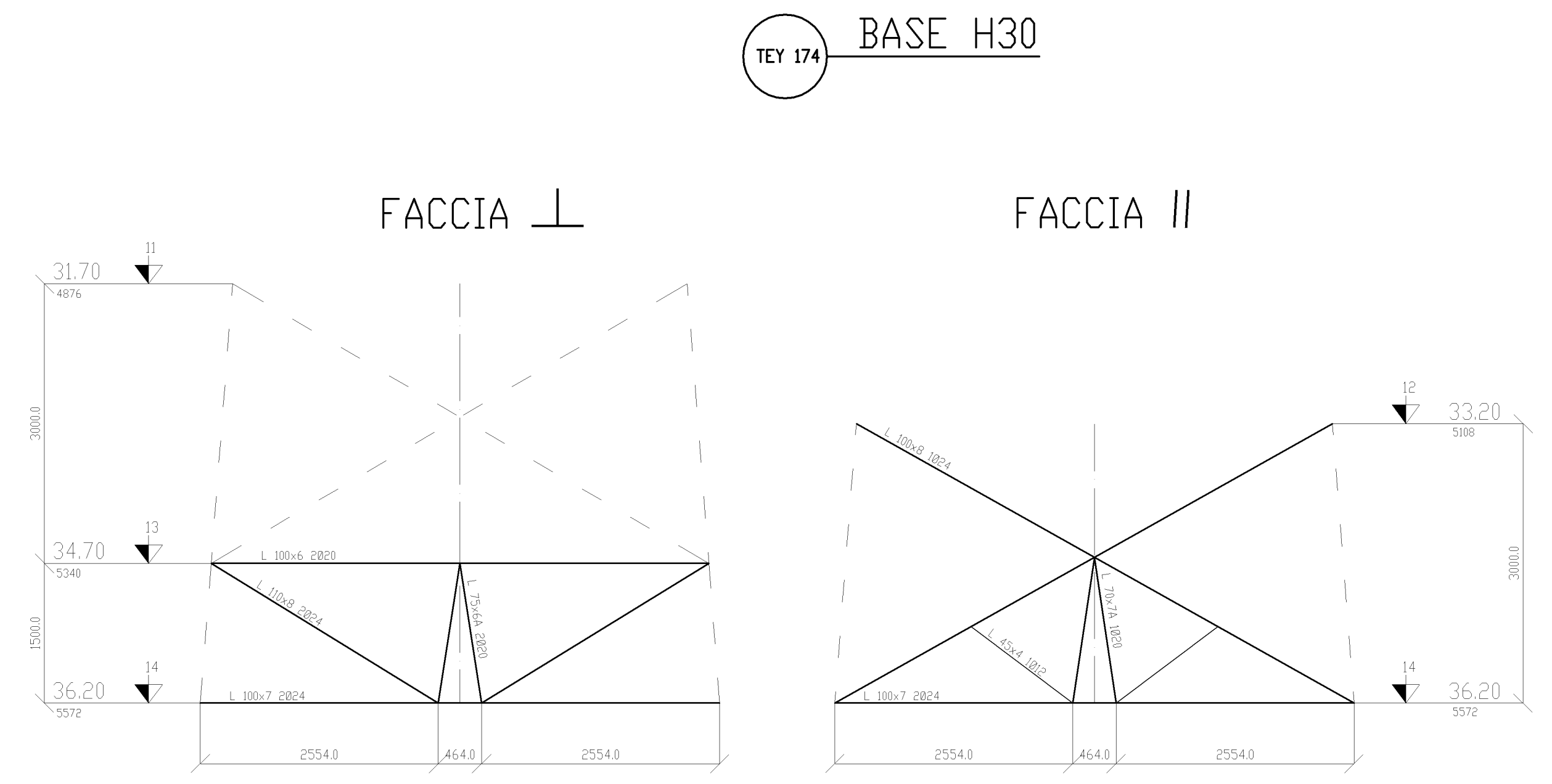
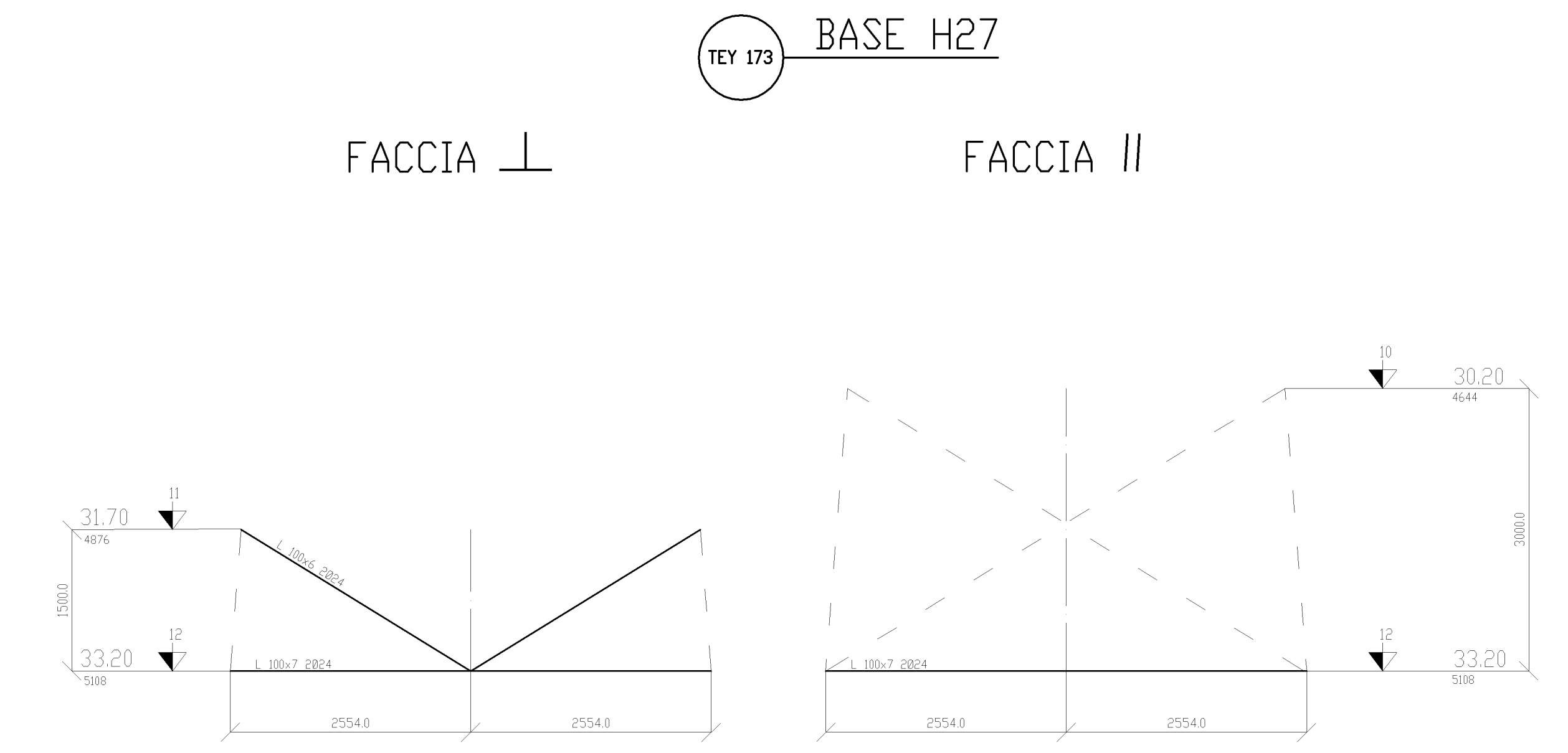
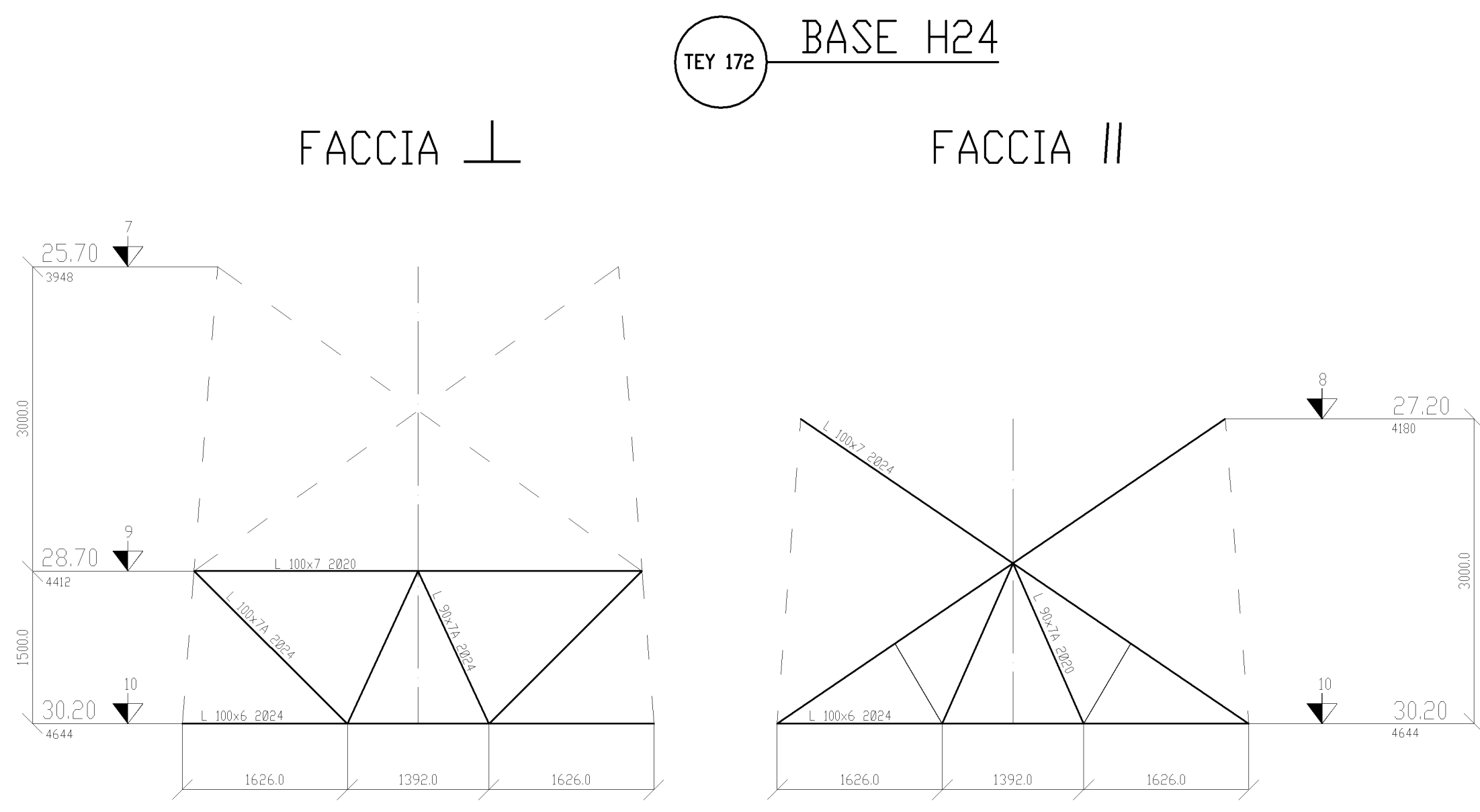
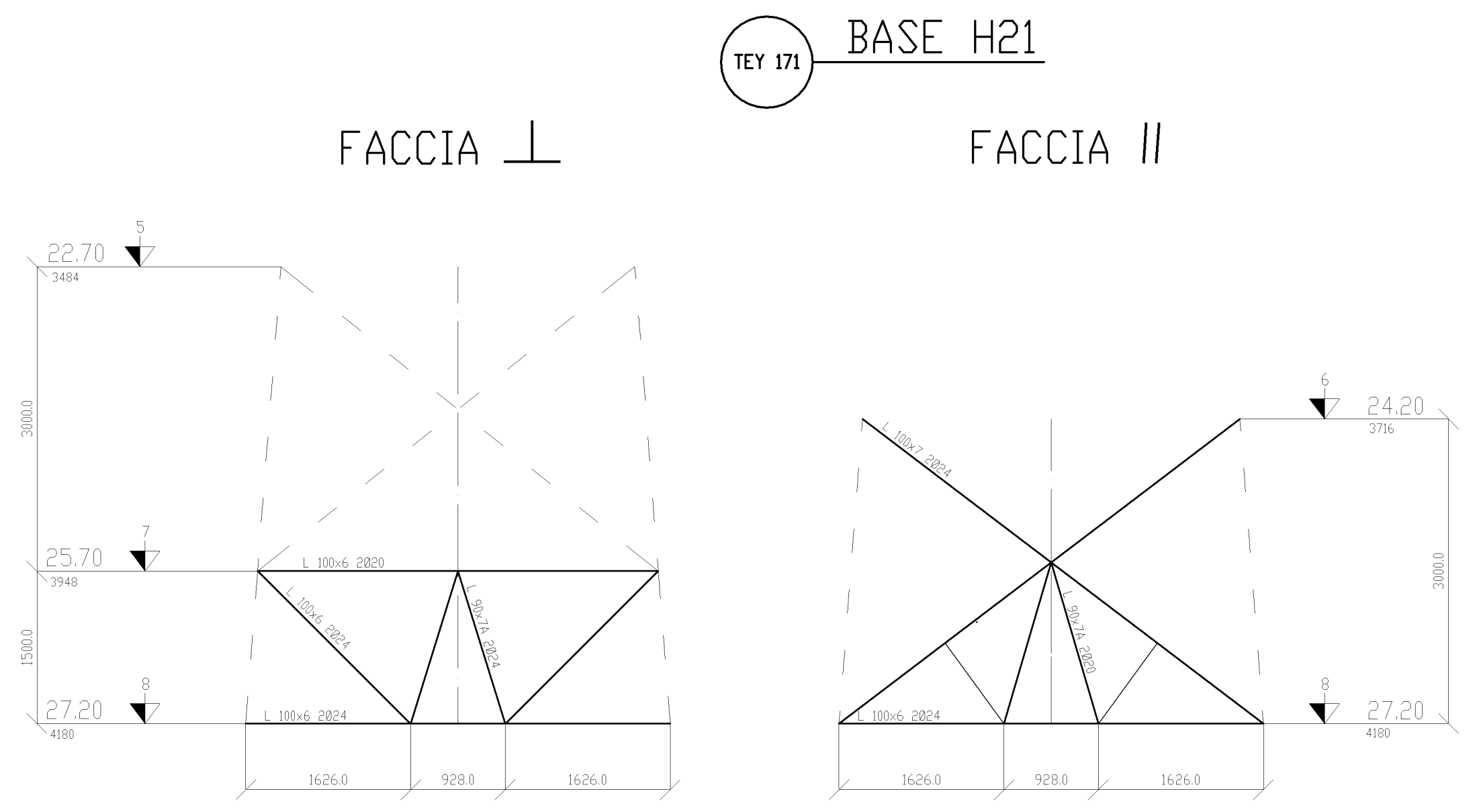
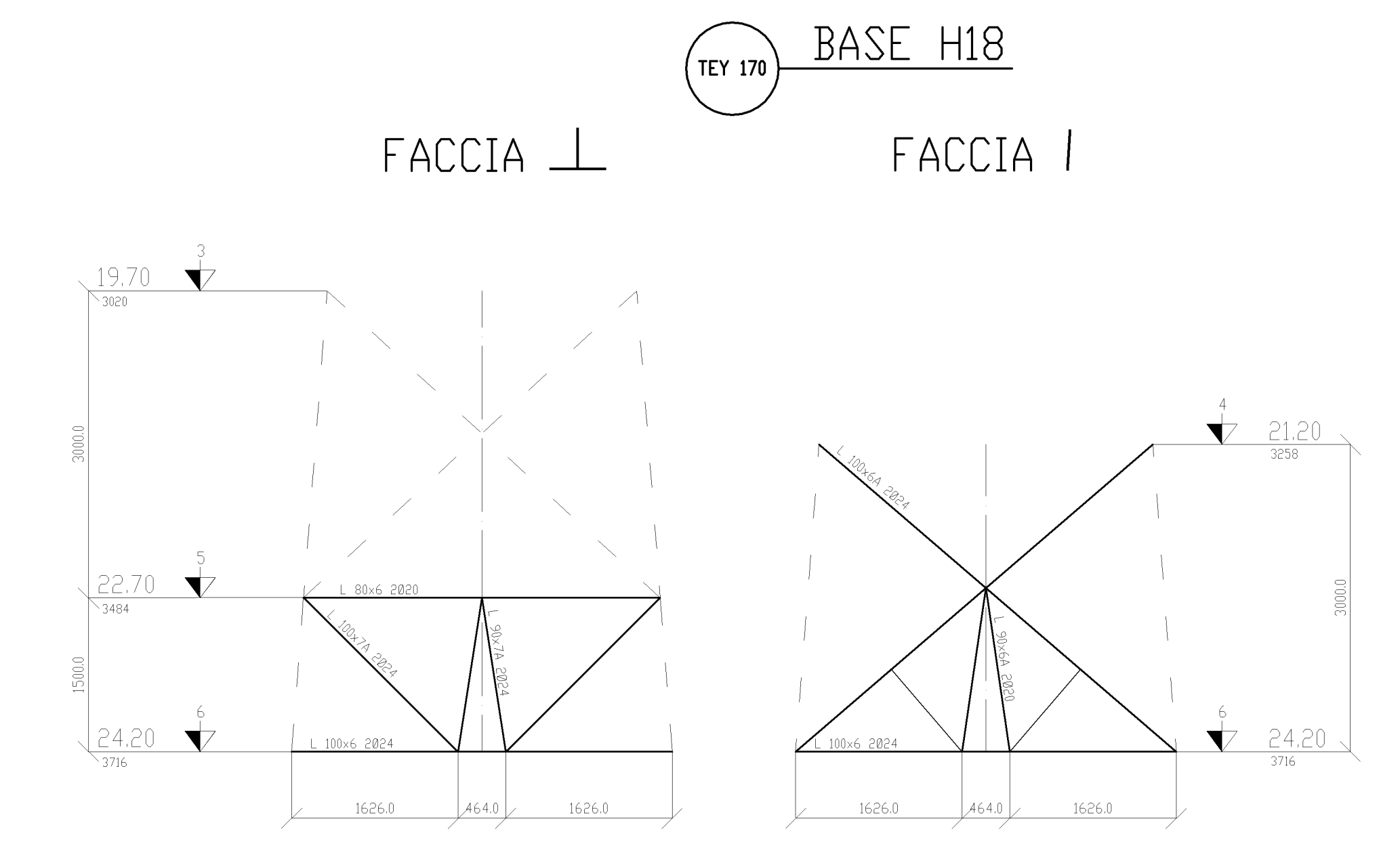
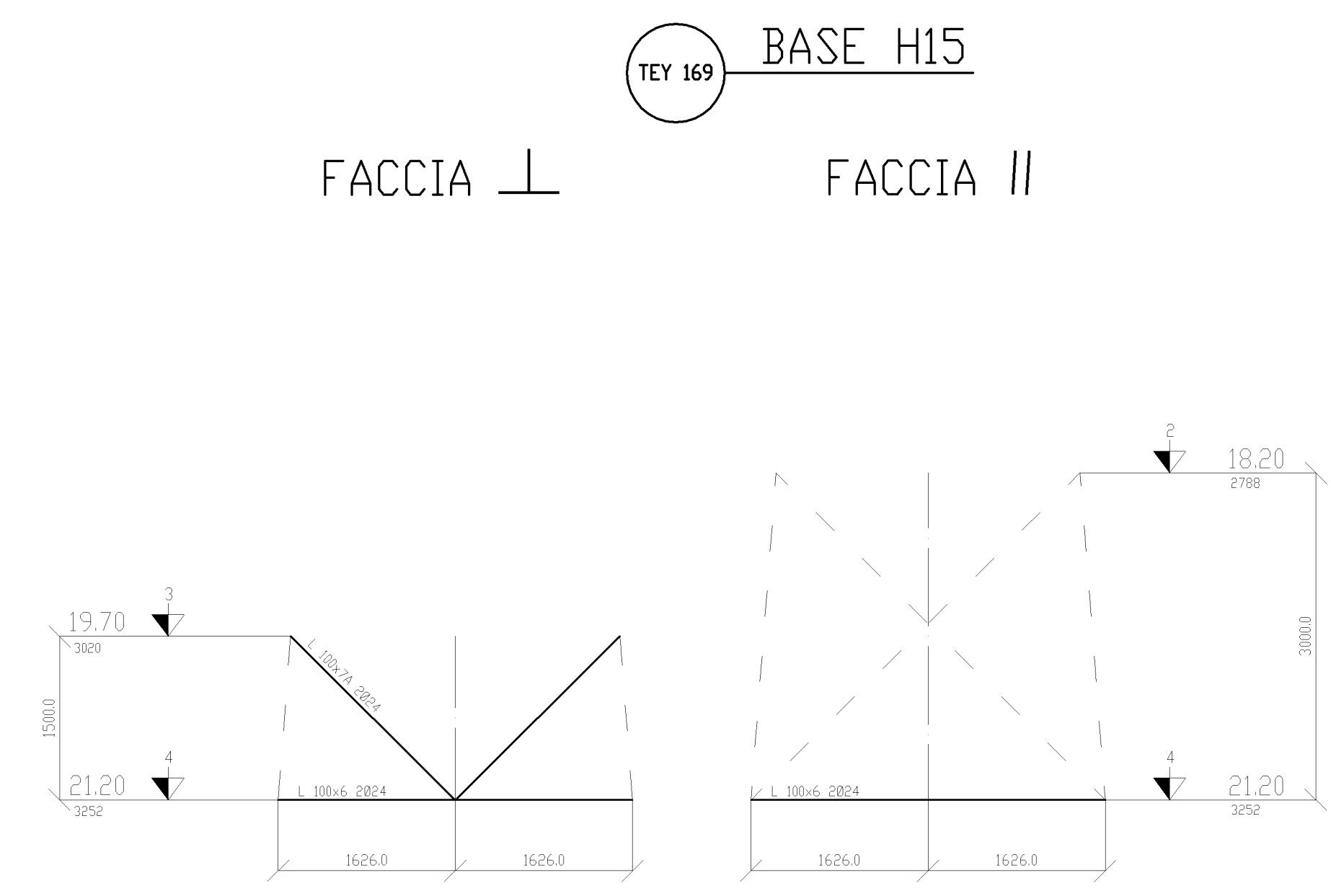
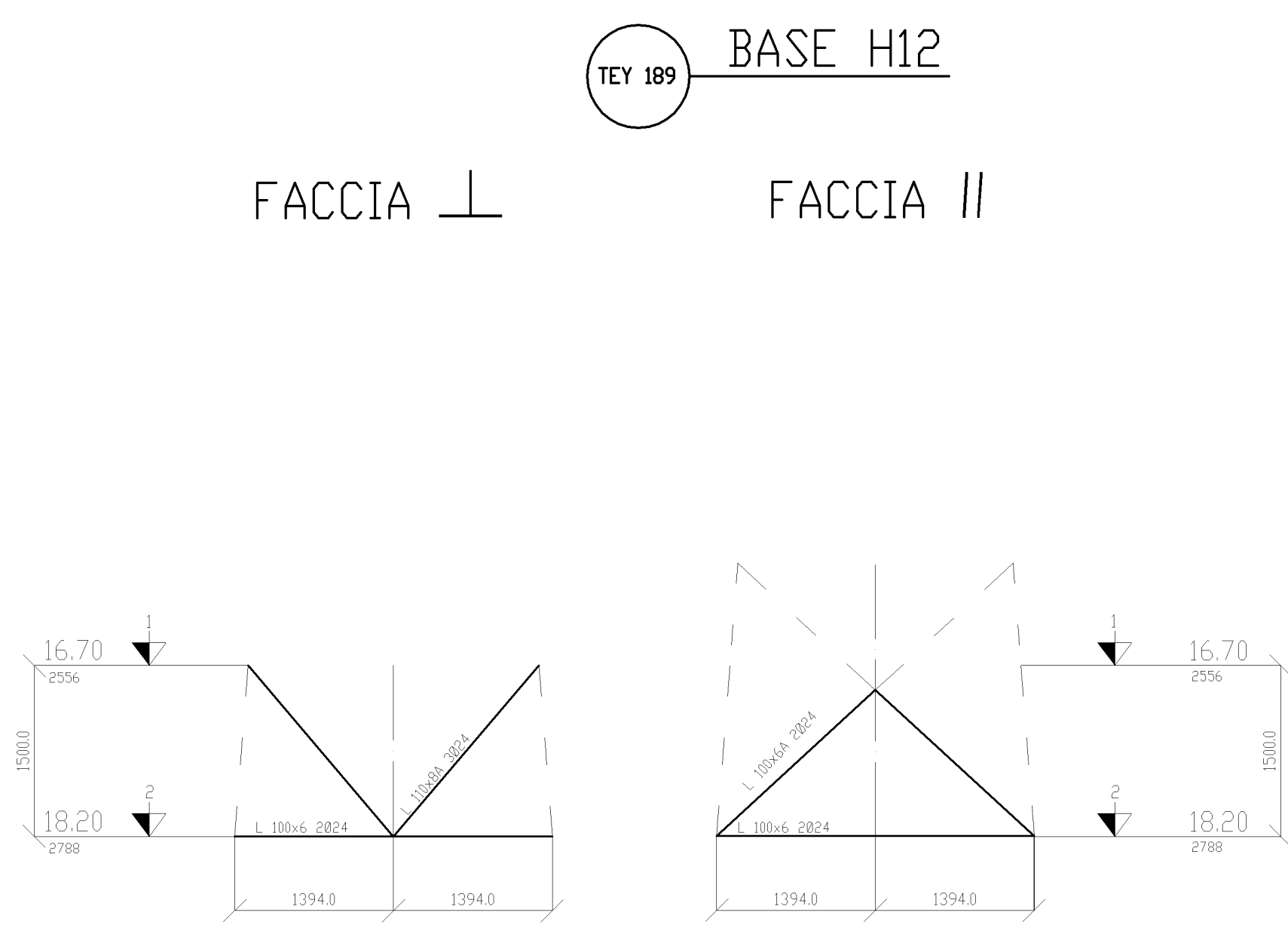
sono state assunte pari al tiro T_0 .

I valori delle azioni esterne per il calcolo del sostegno in questa condizione di impiego sono riportati nella seguente tabella:

STATO DEI CONDUTTORI	IPOTESI	CONDUTTORE C2/1			CORDA DI GUARDIA C50 (**)		
		T(daN)	P(daN)	L(daN)	T(daN)	P(daN)	L(daN)
MSA	NORMALE	5385	2236	220	3782	1358	1100
	ECCEZIONALE (*)	2753	1203	4650	1891	679	3380
MSB	NORMALE	5410	3060	100	3841	1892	1300
	ECCEZIONALE (*)	2720	1615	5670	1921	946	3970

(*) Rottura di uno dei tre conduttori o di una delle due corde di guardia.
I valori indicati si riferiscono, ovviamente, al solo conduttore (o corda di guardia) rotto.

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



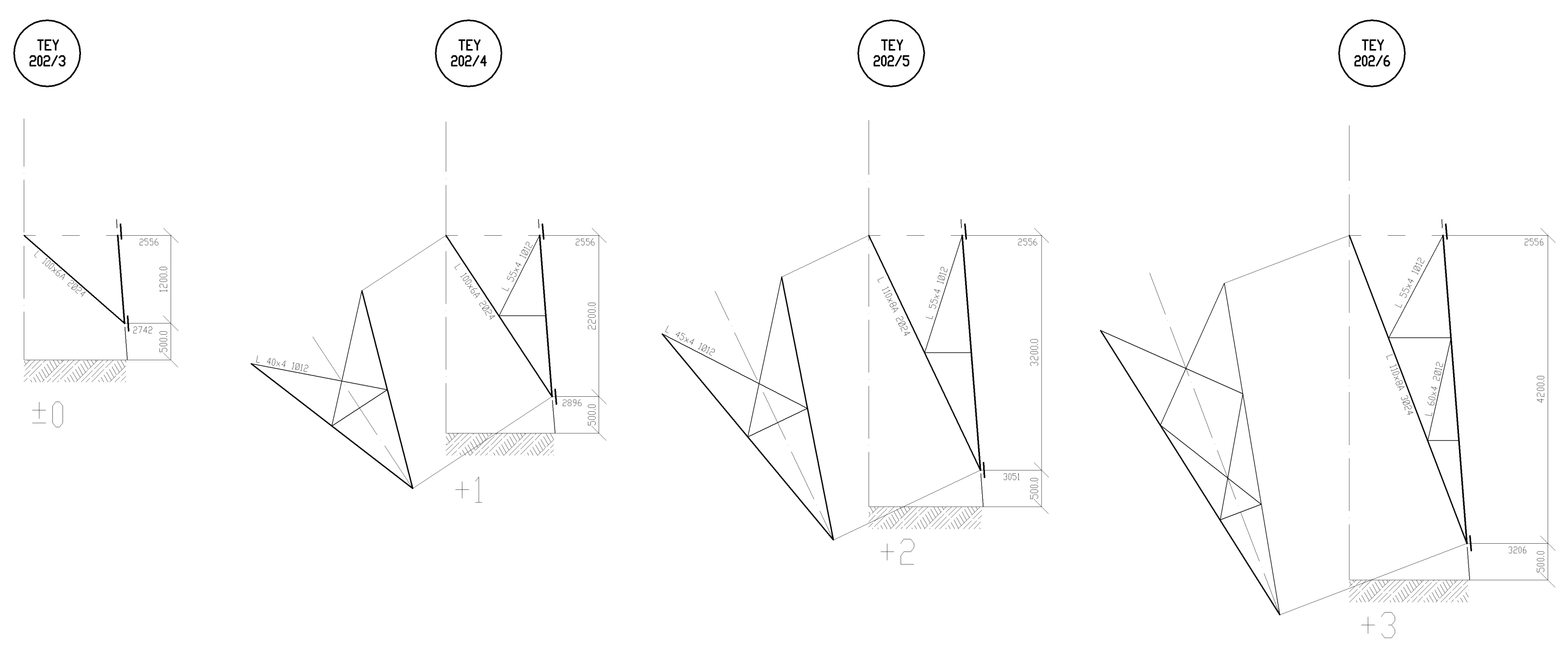
- Materiali e collegamenti
- 1 - Profili
senza nessuna indicazione - FE360 UNI EN 10027-1 S275JR
seguito dallo lettera A - FE350 UNI EN 10027-1 S275JR
 - 2 - Piatti
senza nessuna indicazione - FE360 UNI EN 10027-1 S275JR
seguito dallo lettera A - FE350 UNI EN 10027-1 S275JR
 - 3 - Bulloni
senza nessuna indicazione - Classe 6.8 UNI EN 20898
 - 4 - Indicazione tipologie collegamenti bullonati
collegamento a sovrapposizione - n Ø × c (n = numero bulloni, x = diametro mm)
collegamento a cappellato - n Ø × c (n = numero bulloni, x = diametro mm)

ELEMENTI STRUTTURALI TEY169+TEY175, TEY189
N.B. ROMPIRATTA NON PRECISATI L. 40X4 1012

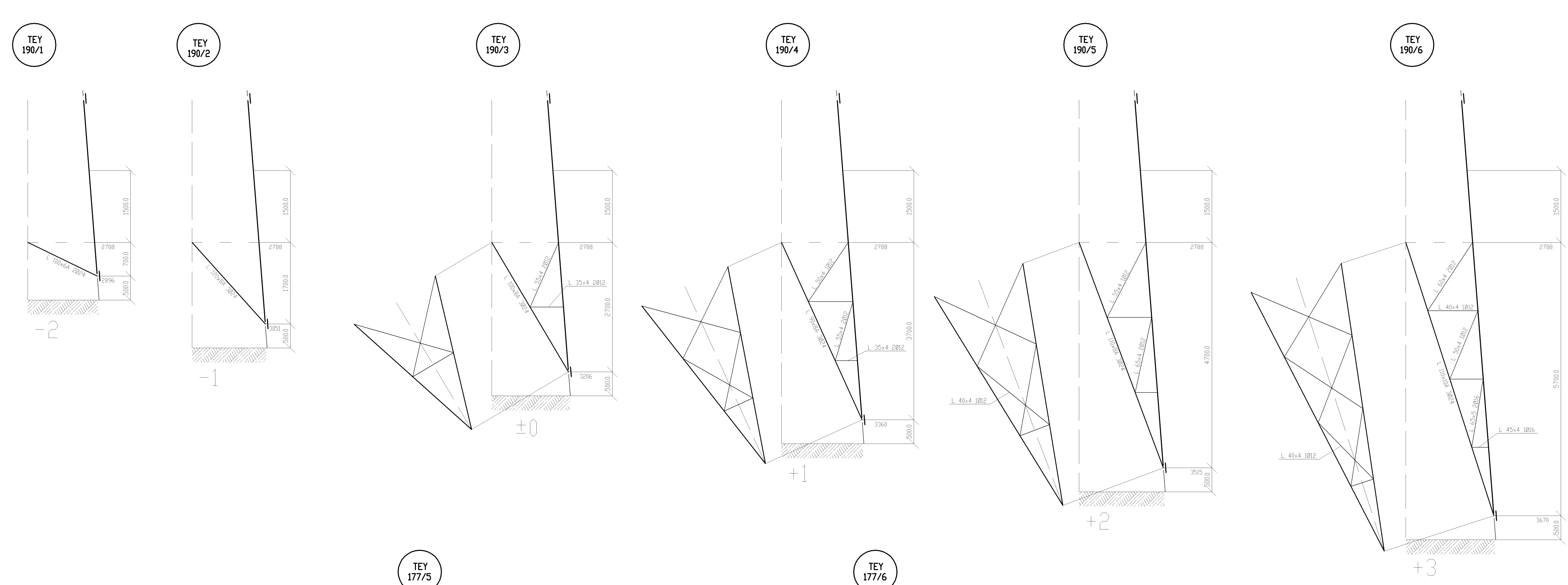
REVISIONI	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
00	aprile 2007	PRIMA EMISSIONE	L. Motta	M. Basso	R. Ravetto
N					
TIPOLOGIA DELL'ELABORATO		DIPLOMA DELL'ELABORATO			
Disegni unifilari		P005SEY001		Terna Eserciziario Nazionale	
PROGETTO		N.A.			
RICAVATO DAL DOC. TERNA		LINEE 132/150 KV UNIFICATE SEMPLICE TERNA - TIRO PIENO - SOSTEGNO EY			
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		BASI			
USO AZIENDALE					
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO	
P005SEY001_2.dwg	1 unità = 1	A0	1 : 50	2 / 3	

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

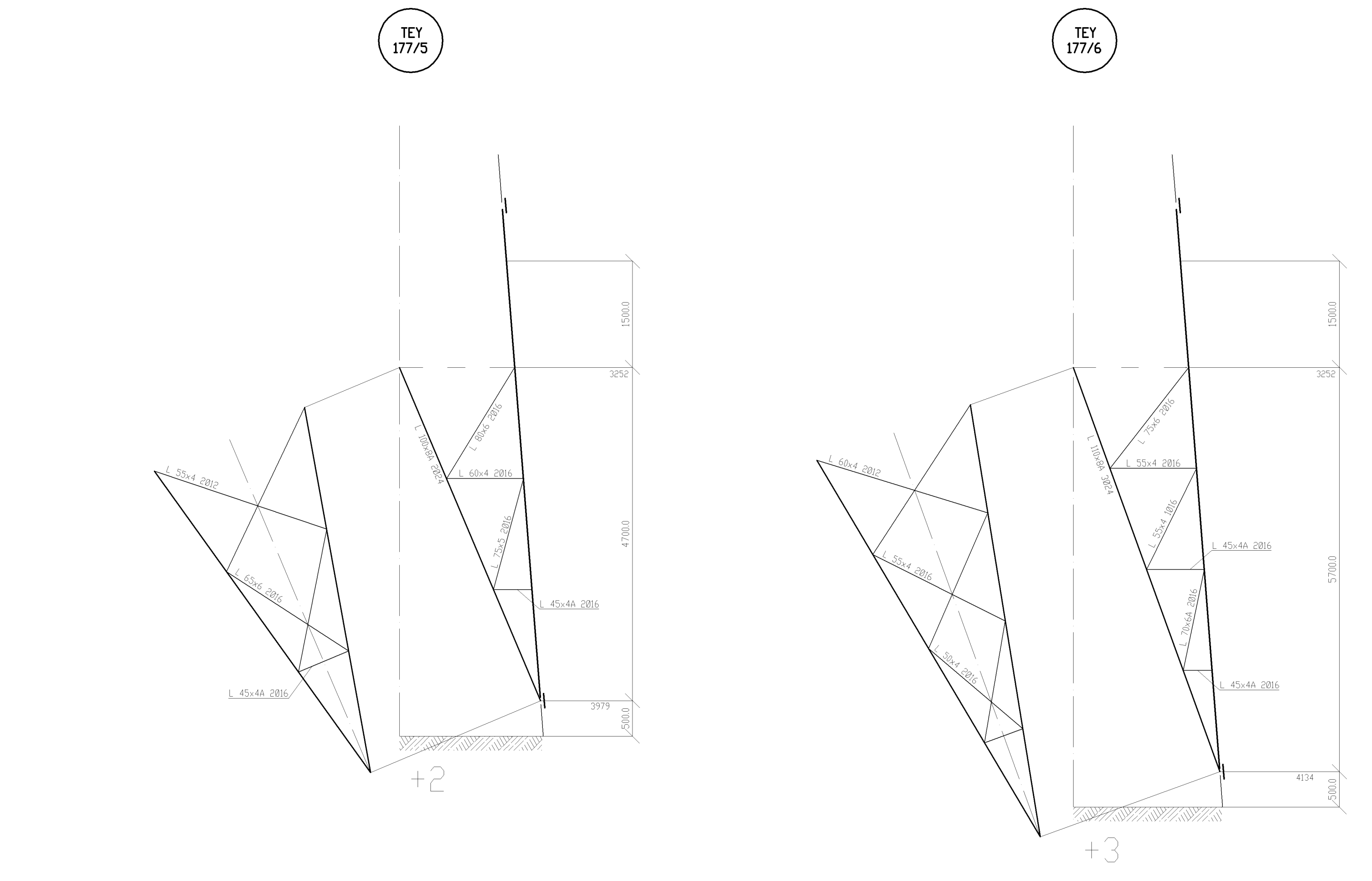
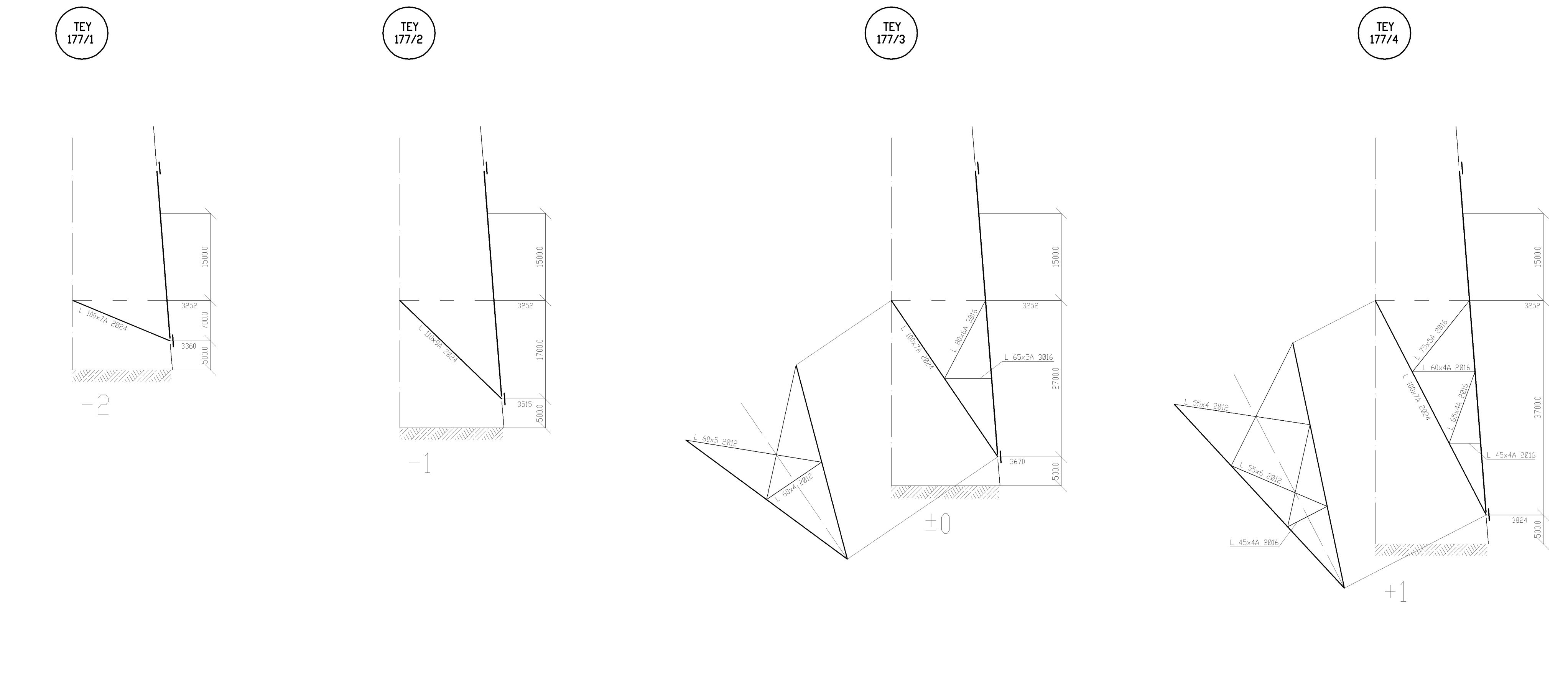
PIEDI PER BASI H 9 MONTANTI L 150x18A GIUNTO MONTANTI 10 ϕ 24 GIUNTO FONDAZIONI 6+6 ϕ 24



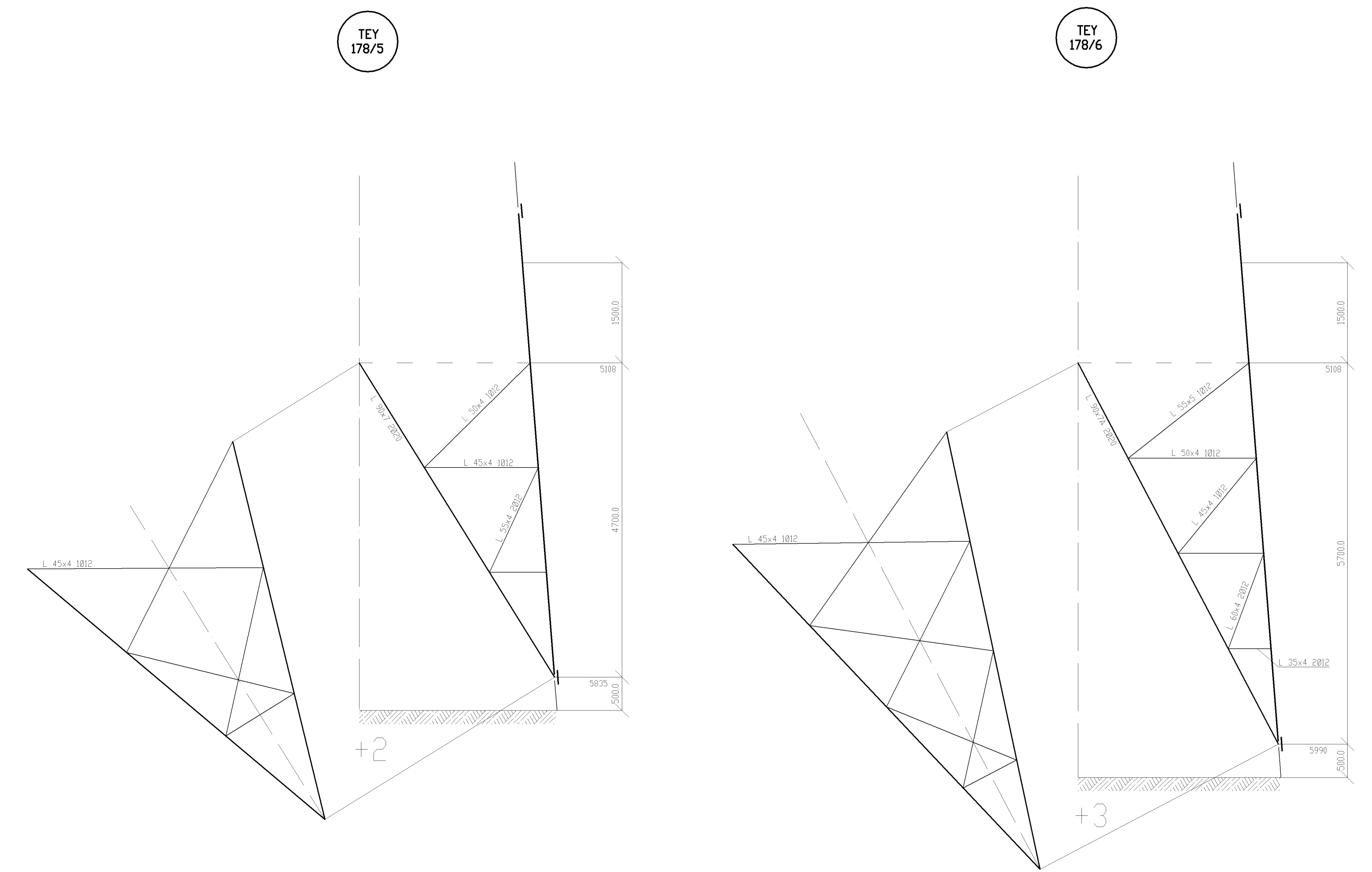
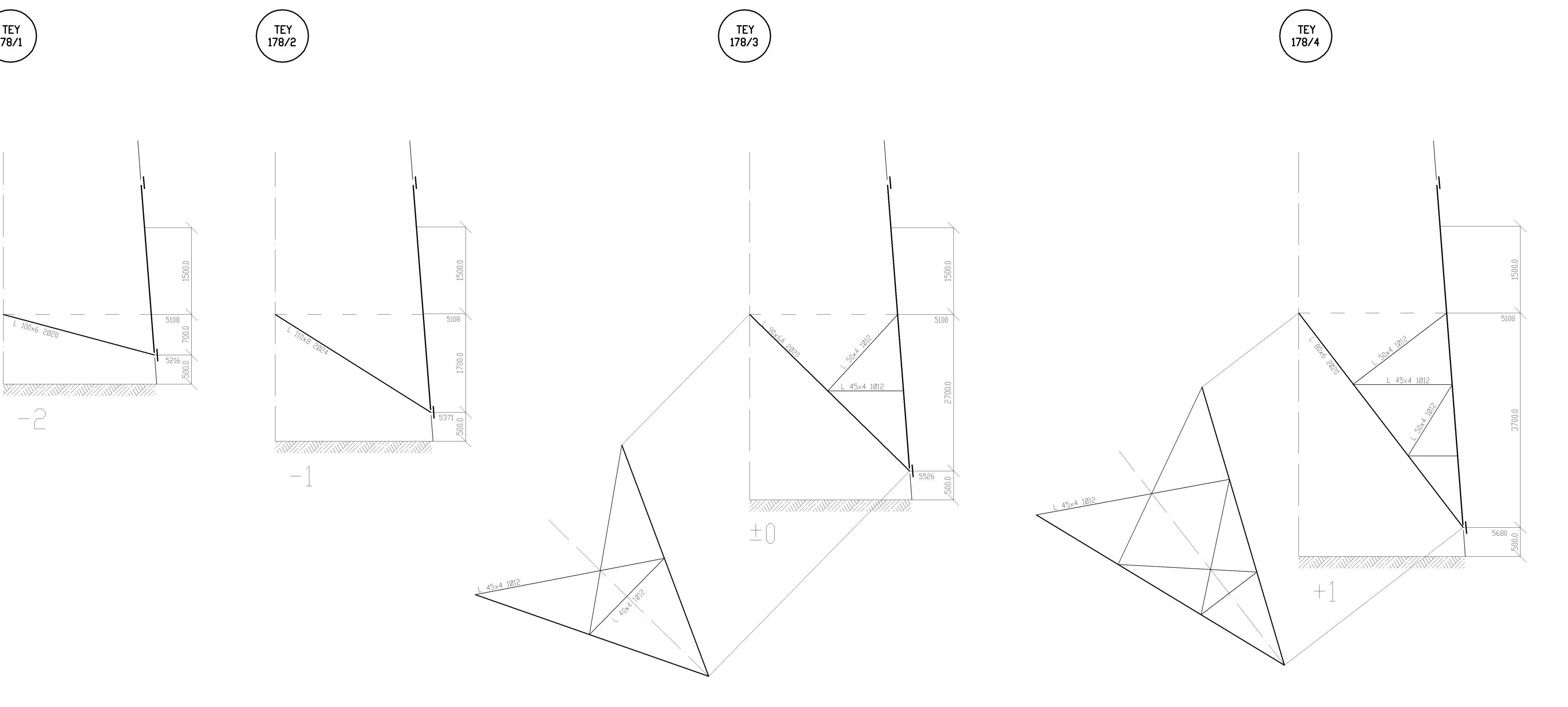
PIEDI PER BASI H 12 MONTANTI L 180x18A GIUNTO MONTANTI 10 ϕ 24 GIUNTO FONDAZIONI 8+8 ϕ 24



PIEDI PER BASI H 15+H 24 MONTANTI L 200x22A GIUNTO MONTANTI 8+8 ϕ 24 GIUNTO FONDAZIONI 8+8 ϕ 24



PIEDI PER BASI H 27+H 33 MONTANTI L 200x24A GIUNTO MONTANTI 10+10 ϕ 24 GIUNTO FONDAZIONI 10+10 ϕ 24



- * Materiali e collegamenti
- 1 - Profili
 - senza nessuna indicazione : FE360 UNI EN 10027-1 S235JR
 - seguito dalla lettera A : FE510 UNI EN 10027-1 S355JR
 - 2 - Piatti
 - senza nessuna indicazione : FE360 UNI EN 10027-1 S235JR
 - seguito dalla lettera A : FE510 UNI EN 10027-1 S355JR
 - 3 - Bulloni
 - senza nessuna indicazione : Classe 6.8 UNI EN 20898
 - 4 - Indicazione tipologia collegamenti bulloneri:
 - collegamento a sovrapposizione : n \times x (n = numero bulloni, x = diametro mm.)
 - collegamento a copripunto : n \times n \times x (n = numero bulloni, x = diametro mm.)

ELEMENTI STRUTTURALI TEY177/1-TEY177/6, TEY178/1-TEY178/6, TEY190/1-TEY190/6, TEY202/3-TEY202/6
N.B. RIMPIATTATA NON PRECISATI L. 35X4 1012

REVISIONI		TIPOLOGIA DELL'ELABORATO		CODIFICA DELL'ELABORATO	
00	aprile 2007	PRIMA EMISSIONE	L. Motta	L. Airo	R. Ravetto
N	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
Disegni unitari		P005SEY001		Terna	
PROGETTO		N.A.		TITOLO	
RICAVATO DAL DOC. TERNA		LINEE 132/150 KV UNIFICATE		SEMPLICE TERNA - TIRO PIENO - SOSTEGNO EY	
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		USO AZIENDALE		PIEDI	
NOME DEL FILE		SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOLGIO
P005SEY001_3.dwg		1 unità = 1	A0	1 : 50	3 / 3

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

**LINEA ELETTRICA AEREA A 132-150 kV SEMPLICE TERNA A TRIANGOLO – TIRO PIENO
CONDUTTORI Ø 31,5 mm – EDS 18% - ZONA “B”**

**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 ING-ILC-COL	L. Alario ING-ILC-COL	R. Rendina 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)	3034	1113	1008	1537

- CONDIZIONE DERIVATA

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

MSB: -20°C, vento alla velocità di 65 km/h, manicotto di ghiaccio di 12 mm

(*) Corde di guardia di altra tipologia potranno essere utilizzate purchè vengano rispettati i valori massimi delle azioni trasmesse dalla corda indicata.

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

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

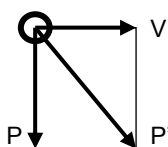
Ove:

- 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)
CONDIZIONE MSB	V (daN/m)	0,9800	0,6268 (0,6962)	0,6268 (0,6962)	0,7399 (0,8092)
	P (daN/m)	3,3959	1,4086 (1,5884)	1,3266 (1,5064)	1,8217 (2,0015)
	P' (daN/m)	3,5345	1,5418 (1,7343)	1,4672 (1,6595)	1,9663 (2,1589)

(**) 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 nelle due ipotesi **MSA** e **MSB**.

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

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

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	4650	120	170	1835 (2393)	1821 (2397)	2807 (3380)	0	0
MSB	5670	30	170	2735 (3050)	2702 (3025)	3640 (3970)	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

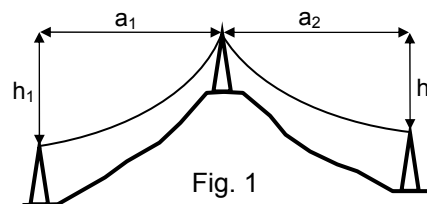
Dal confronto dei tiri orizzontali, delle spinte vento e dei pesi delle corde di guardia nelle diverse ipotesi si evince che la corda di guardia LC50 è quella che induce sul sostegno in esame le maggiori azioni esterne.

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:

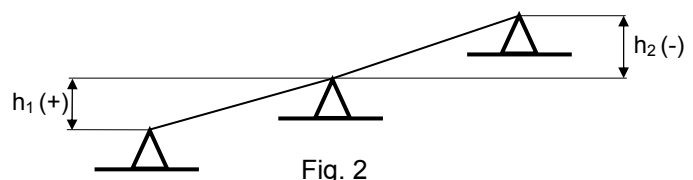
- C_m = campata media
- δ = angolo di deviazione
- K = costante altimetrica (*)

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



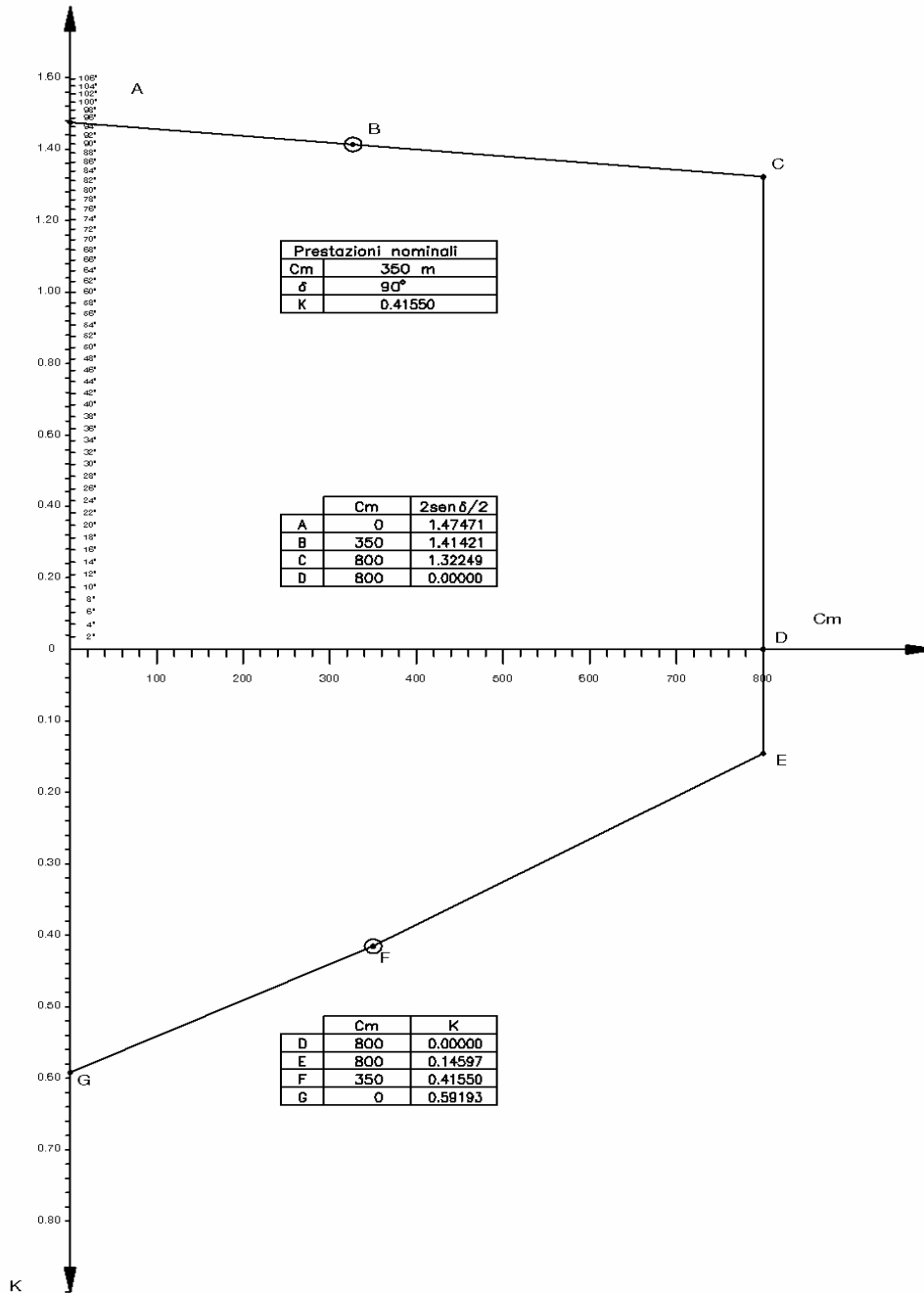
(*) L'espressione di K è la seguente:

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

$z \text{ sen}(\alpha/2)$



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 condizioni MSA e MSB, 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).

IPOSTESI 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 nelle condizioni MSA e MSB, sia minore o eguale dei valori di squilibrio considerati 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

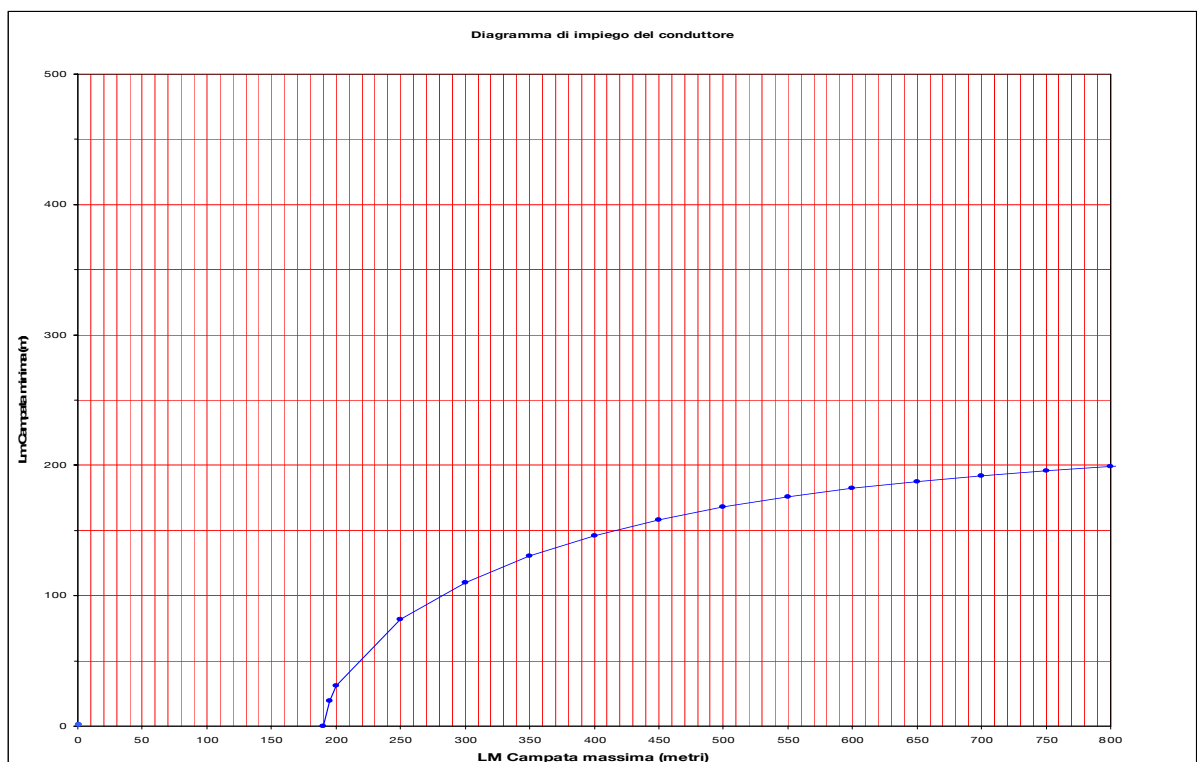
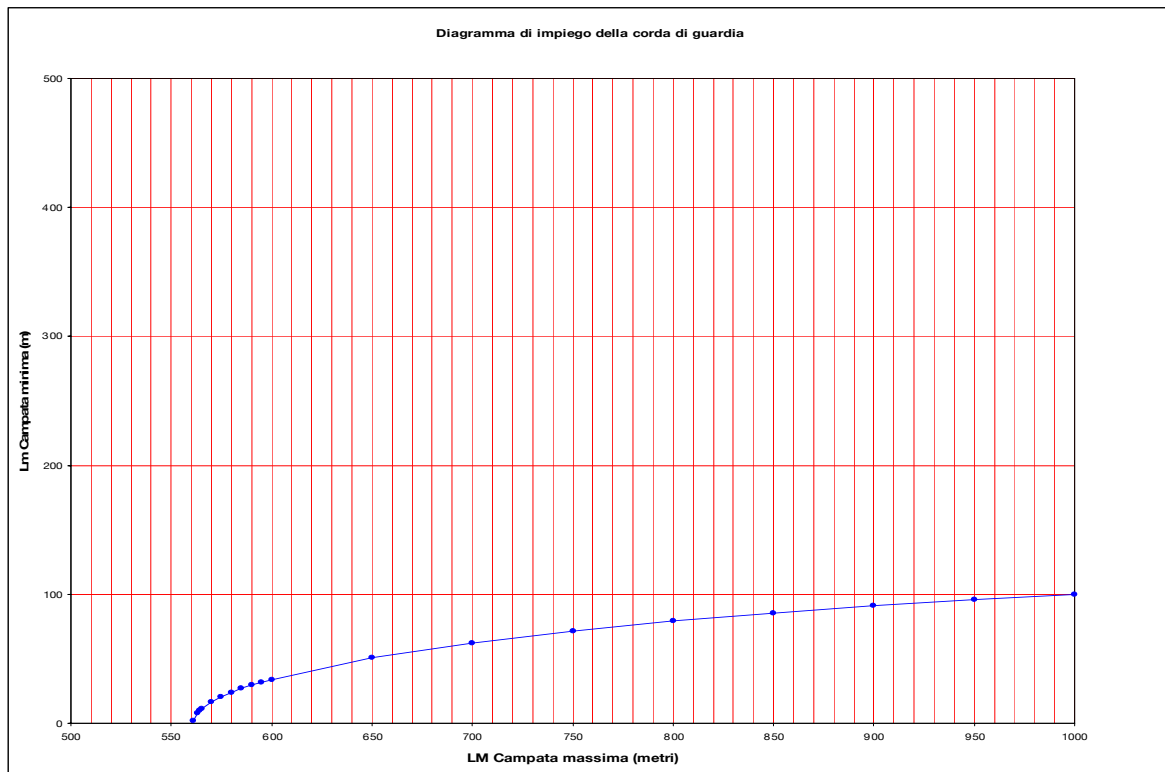


Fig.3b



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	8050	2923	220	(5704)	(2001)	(1100)
		8050	0	220	(5704)	(0)	(1100)
	ECCEZIONALE (**)	4085	1547	4650	(2852)	(1001)	(3380)
		4085	0	4650	(2852)	(0)	(3380)
MSB	NORMALE	8392	3715	100	(5898)	(2350)	(1300)
		8392	0	100	(5898)	(0)	(1300)
	ECCEZIONALE (**)	4211	1943	5670	(2949)	(1175)	(3970)
		4211	0	5670	(2949)	(0)	(3970)

(*) 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) nelle condizioni MSA e MSB 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)

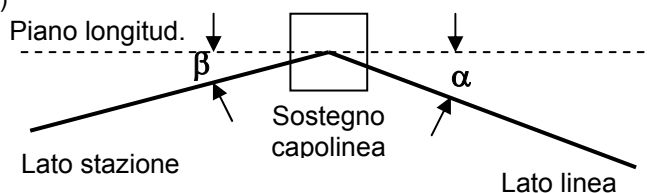
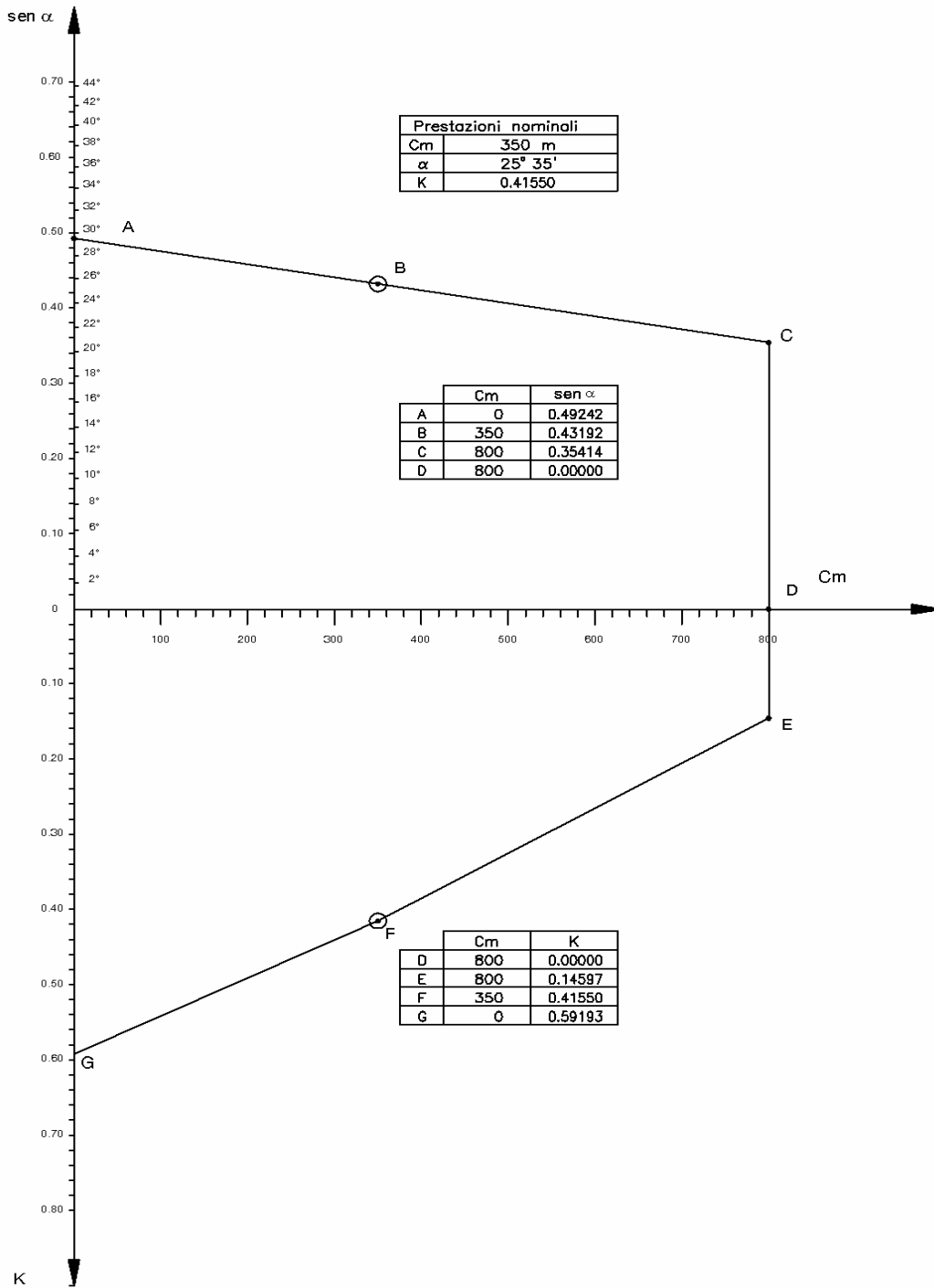


Fig. 4



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	3620	2923	4650	(3424)	(2001)	(3380)
		3620	0	4650	(3424)	(0)	(3380)
	ECCEZIONALE (**)	0	0	0	(0)	(0)	(0)
		0	0	0	(0)	(0)	(0)
MSB	NORMALE	2822	3715	5670	(3228)	(2350)	(3970)
		2822	0	5670	(3228)	(0)	(3970)
	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 e MSB) 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:

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

(*) 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) nelle condizioni MSA e MSB 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.

150 kV Semplice terna a delta

FONDAZIONI CR ($\sigma_{tamm} = 2.0 - 3.9$ daN/cm²)

TABELLA DELLE CORRISPONDENZE

SOSTEGNI – MONCONI - FONDAZIONI

Codifica:

150STDINFON

Rev. 01
del 12/02/2019

Pag. 1 di 3

150 kV Semplice terna a delta

Conduttore singolo Ø 31,5 – Zona A EDS 21% - Zona B EDS 18%

Fondazioni CR ($\sigma_{tamm} = 2.0 - 3.9$ daN/cm²)

Tabelle delle corrispondenze sostegni – monconi - fondazioni

Storia delle revisioni

Rev. 01	del 12/02/2019	Aggiornata tabella di corrispondenza fondazione LF104
Rev. 00	del 07/01/2019	Prima Emissione.

Elaborato		Verificato		Approvato
L.Alario ING-TAM-ILI	S.Memeo ING-TAM-ILI	P. Berardi ING-TAM-ILI		E. Di Vito ING-TAM-ILI

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 ($2.0 \text{ daN/cm}^2 \leq \sigma_{tamm} < 3.9 \text{ daN/cm}^2$)**

SOSTEGNO		MONCONE		FONDAZIONE	
TIPO	ALTEZZA (PIEDI)	TIPO	ALTEZZA (MM)	TIPO	ALTEZZA (CM)
N	12 (-1/+3) ÷ 24 (-1/+3)	LF 43	3500	LF 104	315
	27 (-1/+3) ÷ 39 (-1/+3)	LF 44	3500	LF 104	315
M	12 (-1/+3) ÷ 24 (-1/+3)	LF 44	3500	LF 104	315
	27 (-1/+3) ÷ 39 (-1/+3)				
P	15 (-2/+3) ÷ 24 (-2/+3)	LF 44	3500	LF 104	315
	27 (-2/+3) ÷ 39 (-2/+3)	LF 45	3900	LF 104	355
V	15 (-2/+3) ÷ 24 (-2/+3)	LF 45	4200	LF 110	385
	27 (-2/+3) ÷ 39 (-2/+3)	LF 57	4200	LF 110	385
C	15 (-2/+3) ÷ 24 (-2/+3)	LF 58	3800	LF 111	345
	27 (-2/+3) ÷ 39 (-2/+3)				
E	15 (-2/+3) ÷ 24 (-2/+3)	LF 59	3800	LF 111	345
	27 (-2/+3) ÷ 39 (-2/+3)				

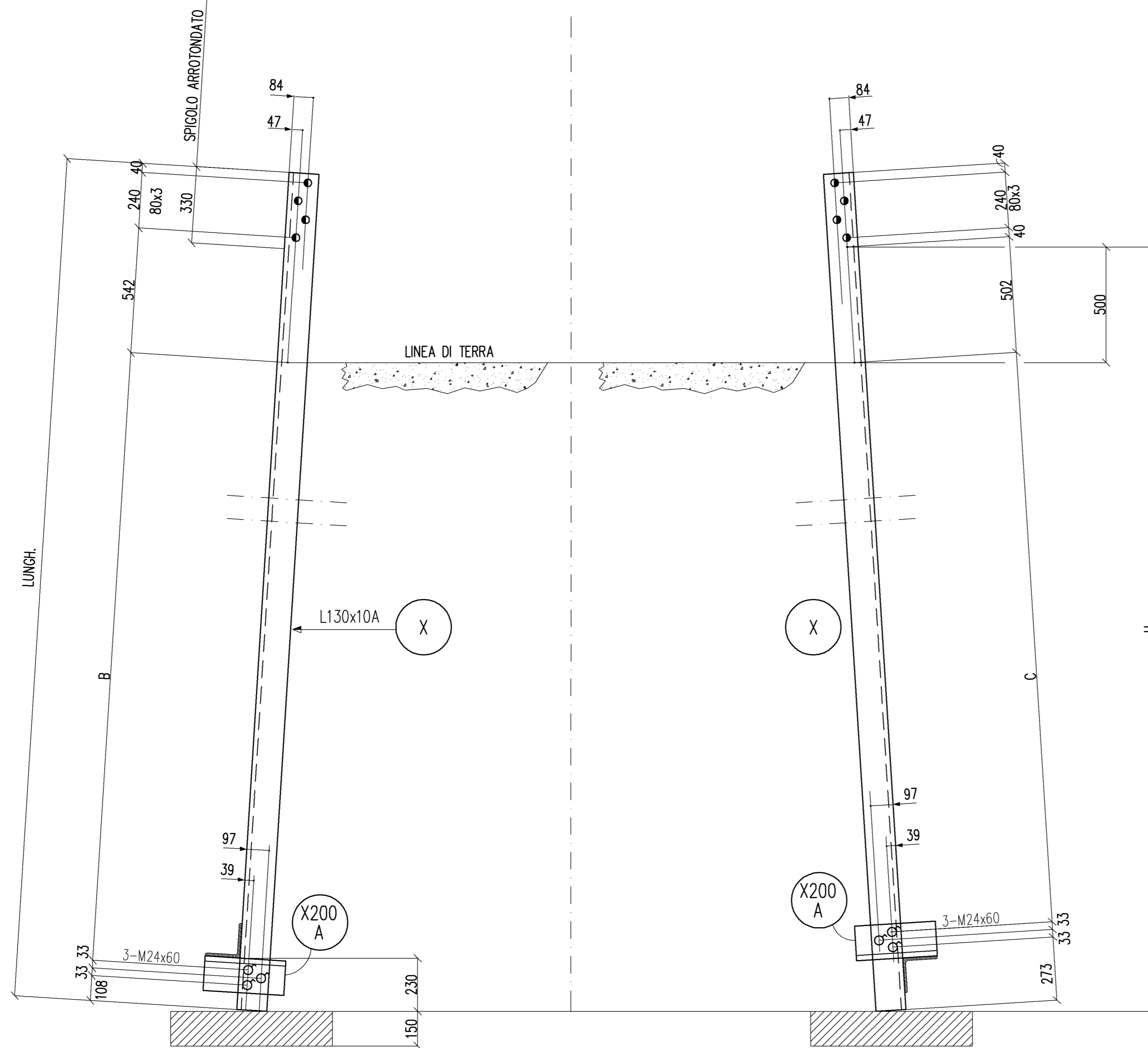
• **Fondazioni CR ($\sigma_{tamm} \geq 3.9 \text{ daN/cm}^2$)**

SOSTEGNO		MONCONE		FONDAZIONE	
TIPO	ALTEZZA (PIEDI)	TIPO	ALTEZZA (MM)	TIPO	ALTEZZA (CM)
N	12 (-1/+3) ÷ 24 (-1/+3)	LF 43	3100	LF 103	275
	27 (-1/+3) ÷ 39 (-1/+3)	LF 44	3200	LF 103	285
M	12 (-1/+3) ÷ 24 (-1/+3)	LF 44	3100	LF 103	275
	27 (-1/+3) ÷ 39 (-1/+3)	LF 44	3300	LF 103	295
P	15 (-2/+3) ÷ 24 (-2/+3)	LF 44	3600	LF 105	325
	27 (-2/+3) ÷ 39 (-2/+3)	LF 45	3600	LF 105	325
V	15 (-2/+3) ÷ 24 (-2/+3)	LF 45	3600	LF 105	325
	27 (-2/+3) ÷ 39 (-2/+3)	LF 57	3600	LF 105	325
C	15 (-2/+3) ÷ 24 (-2/+3)	LF 58	3400	LF 107	305
	27 (-2/+3) ÷ 39 (-2/+3)				
E	15 (-2/+3) ÷ 24 (-2/+3)	LF 59	3400	LF 107	305
	27 (-2/+3) ÷ 39 (-2/+3)				

F43

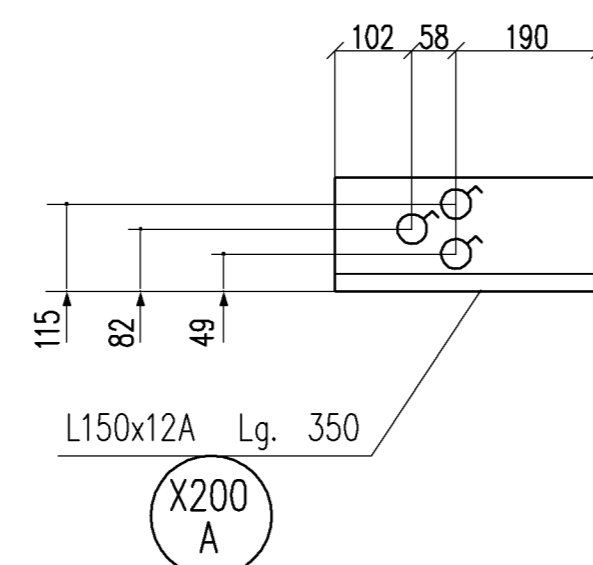
PER PALI "L" s.t. DA BASI H9 a H33

PER PALI "N" s.t. DA BASI H9 a H12



BULLONI PER UN MONCONE

M24x60 = 6



TIPO	H	POS.	LUNGH.	B	C
F43/1	3100	X200	3427	2431	2266
F43/2	3300	X201	3628	2632	2467
F43/3	3700	X202	4029	3033	2868

NOTE GENERALI:

- Profilati indicati con lettera A UNI EN 10027-1 S355JR
- Profilati senza indicazione UNI EN 10027-1 S235JR
- Piatti indicati con lettera A UNI EN 10027-1 S355JR
- Piatti senza indicazione UNI EN 10027-1 S275JR
- Bulloni UNI EN 20898 Cl. 6.8
- Per le prescrizioni per l'ordinazione la costruzione ed il collaudo vedere le tabelle RQUPS10001, S10002, S10003
- Per le prescrizioni ed il collaudo delle saldature vedere la tabella S10004
- Per i tipi di saldature vedere la tabella S10014
- Le saldature devono essere conformi a quanto prescritto nelle LS10004
- Le caratteristiche ed il tipo di cordone di saldatura sono riportati nelle LS10014 salvo quando diversamente specificato nei disegni costruttivi
- I materiali costituenti i complessi da saldare debbono essere in acciaio UNI EN 10027-1 S355J0
- Tutti i materiali vanno zincati dopo la lavorazione
- Le pedarelle, posizioni da L700 a L725, sono in alternativa al dispositivo di scalata a disegno TERNA P003DS001 e 002 e devono essere fornite a sola espresa richiesta.

X200 ÷ X202

BULLONI	Ø	FORO	NORMALE	PINZE DI TAGLIO			DISTANZA C/C FORI MINIMA	DISTANZA C/C FORI NORMALE	PROFILO MINIMO AMMESSO
				Piastre Mont. e giunti	ASTE TESE	LAMINATO			
●	12	13.5	20	25	30	17	35	40	L 35
⊕	14	15.5	25	30	35	20	40	45	L 40
⊕	16	17.5	25	30	35	22	45	50	L 45
⊕	20	21.5	35	40	45	27	55	60	L 55
⊕	22	24	40	45	50	30	60	65	L 60
⊕	24	26	45	50	55	32	65	72	L 70
⊕	27	29	50	55	60	37	70	81	L 75

REVISIONI	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
01	Giugno 2008	Aggiunto configurazione F43 con H = 3700 mm	G. Maffioletti	L. Alario	R. Rovina
00	Dicembre 2007	PRIMA EMISSIONE	L. Maffioletti	L. Alario	R. Rovina

TIPOLOGIA DELL'ELABORATO	CODIFICA DELL'ELABORATO
Disegni unifilari	P005DX001

PROGETTO	TITOLO
N.A.	LINEE 132/150 kV UNIFICATE SEMPLICE TERNA A TRIANGOLO - TIRO PIENO

CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA	USO AZIENDALE
	MONCONE - F43

NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO
P005DX001_01.dwg	1 unità=1	A1	1 : 15	1 / 1

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terma S.p.A. 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 Terma S.p.A.

This document contains information proprietary to Terma S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Any other use of spreading or reproduction without the written permission of Terma S.p.A. is prohibited.

F44

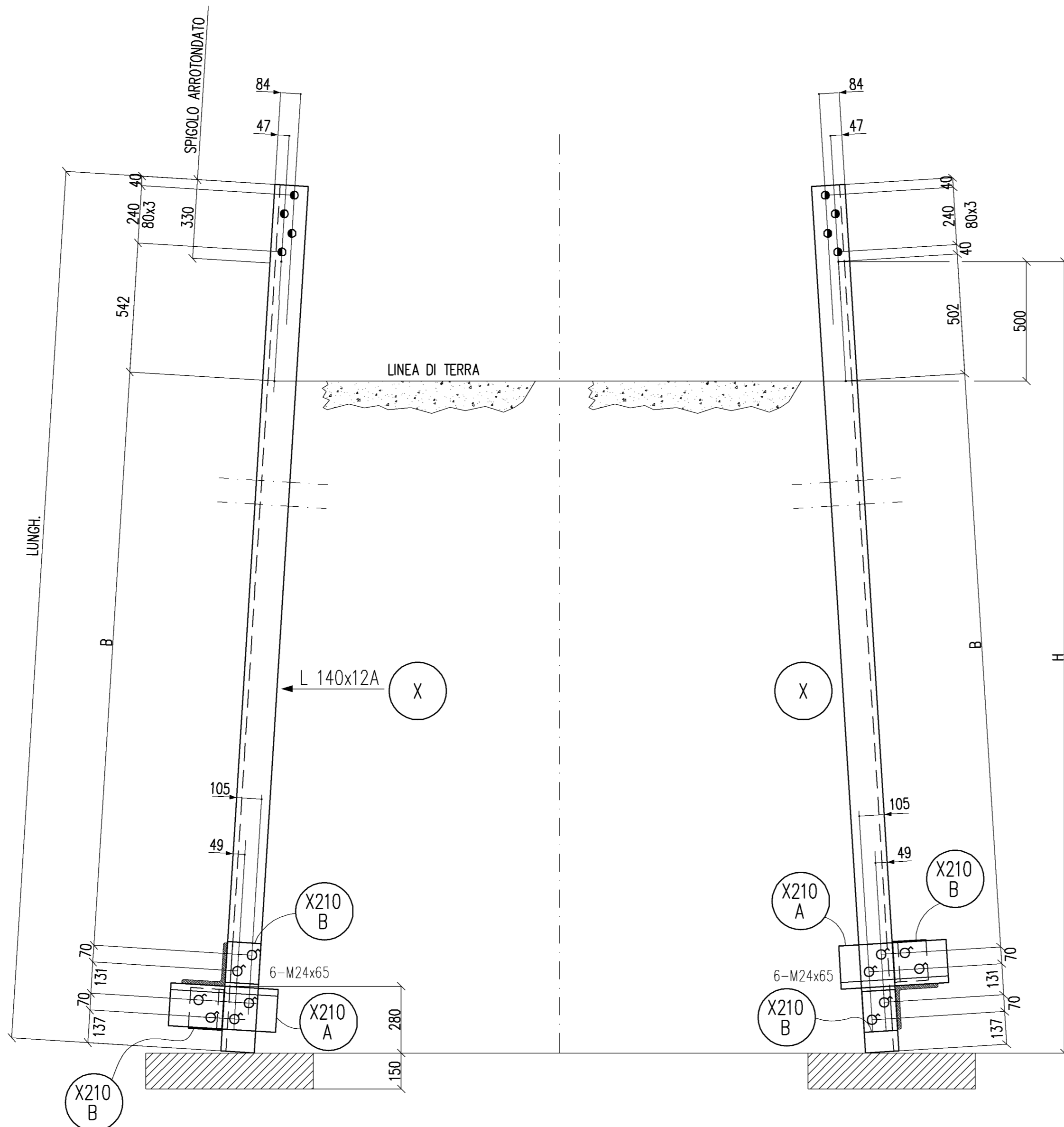
PER PALI "N" s.t. DA BASI H15 a H42

PER PALI "M" s.t. DA BASI H9 a H33

PER PALI "P" s.t. DA BASI H9 a H24

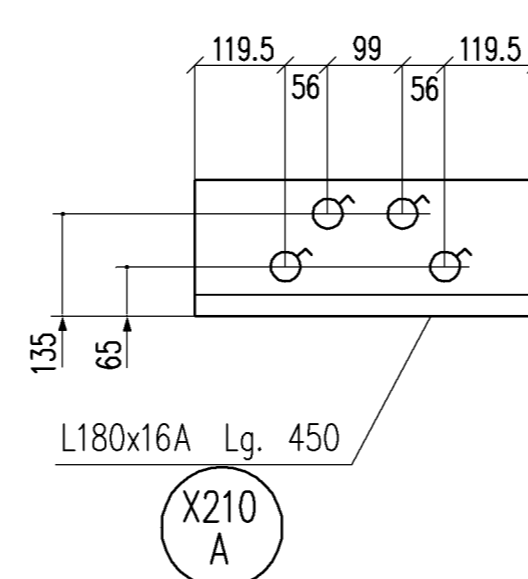
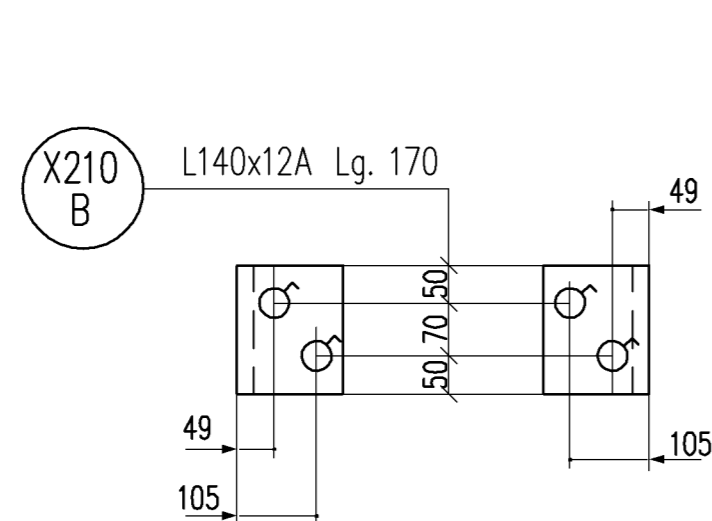
PER PALI "L" d.t. DA BASI H9 a H33

PER PALI "N" d.t. DA BASI H9 a H21



BULLONI PER UN MONCONE

M24x65 = 12



NOTE GENERALI:

- Profilati indicati con lettera A UNI EN 10027-1 S355JR
- Profilati senza indicazione UNI EN 10027-1 S235JR
- Piatti indicati con lettera A UNI EN 10027-1 S355JR
- Piatti senza indicazione UNI EN 10027-1 S275JR
- Bulloni UNI EN 20898 Cl. 6.8
- Per le prescrizioni per l'ordinazione la costruzione ed il collaudo vedere le tabelle RQUPS10001, S10002, S10003
- Per le prescrizioni ed il collaudo delle saldature vedere la tabella S10004
- Per i tipi di saldature vedere la tabella S10014
- Le saldature devono essere conformi a quanto prescritto nelle LS10004
- Le caratteristiche ed il tipo di cordone di saldatura sono riportati nelle LS10014 salvo quando diversamente specificato nei disegni costruttivi
- I materiali costituenti i complessi da saldare debbono essere in acciaio UNI EN 10027-1 S355J0
- Tutti i materiali vanno zincati dopo la lavorazione
- Le pedarelle, posizioni da L700 a L725, sono in alternativa al dispositivo di scalata a disegno TERNA P003DS001 e 002 e devono essere fornite a sola esplicita richiesta.

X210 ÷ X216

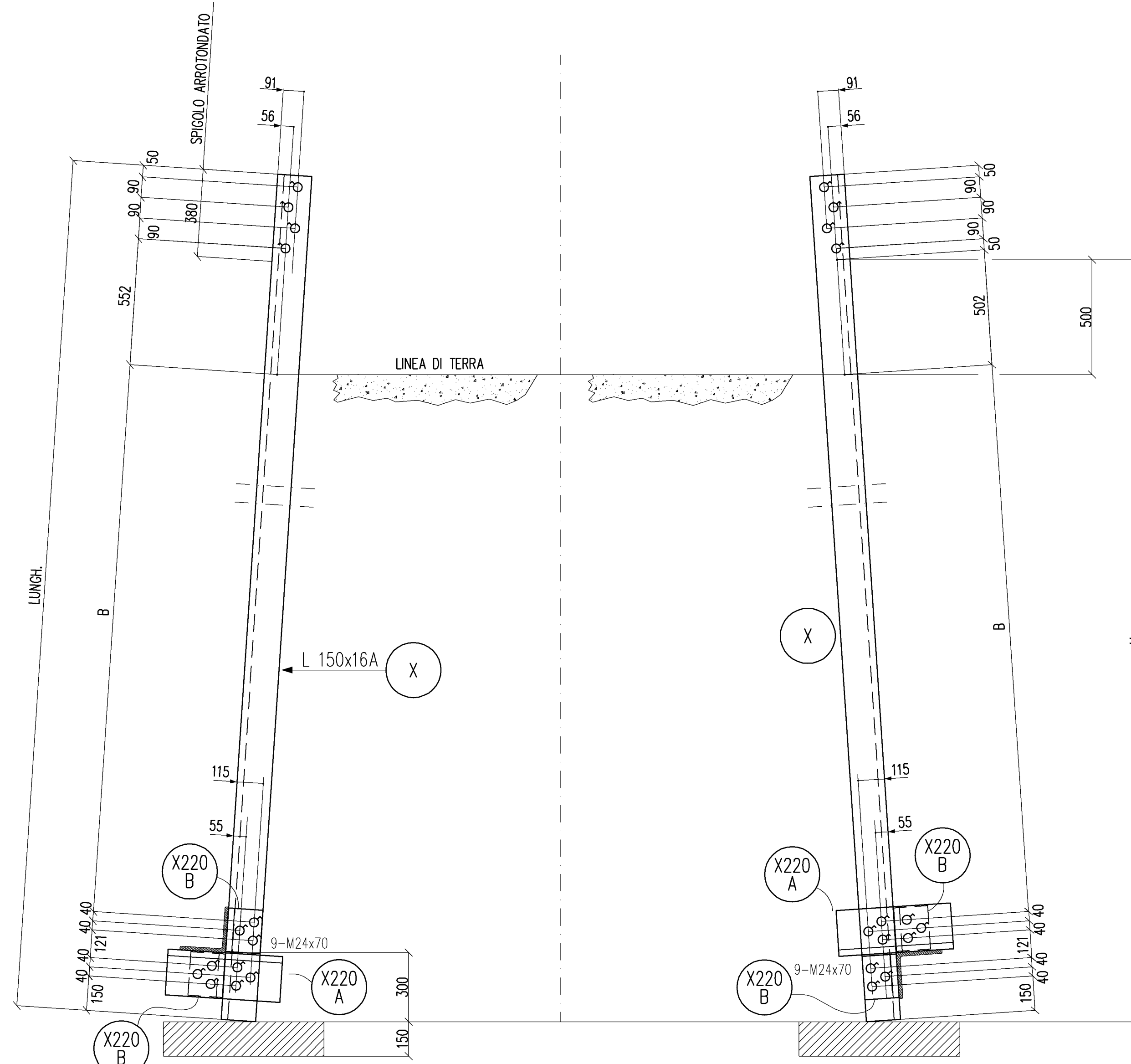
BULLONI	Ø	Ø FORO	NORMALE	PINZE DI TAGLIO			DISTANZA C/C FORI MINIMA	DISTANZA C/C FORI NORMALE	PROFILO MINIMO AMMESSO
				Piastre, Mont. e Giunti	ASTE TESE	LAMINATO			
●	12	13.5	20	25	30	17	35	40	L 35
⊕	14	15.5	25	30	35	20	40	45	L 40
⊕	16	17.5	25	30	35	22	45	50	L 45
⊕	20	21.5	35	40	45	27	55	60	L 55
⊕	22	24	40	45	50	30	60	65	L 60
⊕	24	26	45	50	55	32	65	72	L 70
⊕	27	29	50	55	60	37	70	81	L 75

REVISIONI		CODIFICA DELL'ELABORATO			
01	Giugno 2008	Aggiunto configurazioni F445 con H = 3500 mm, F446 con H = 3700 mm e F447 con H = 3900 mm	G. Marfisi CESI S.p.A.	L. Alario ING-ILC	R. Rendina ING-ILC
00	Dicembre 2007	PRIMA EMISSIONE	L. Marzi CESI S.p.A.	L. Alario ING-ILC	R. Rendina ING-ILC
N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
TIPOLOGIA DELL'ELABORATO		Disegni unifilari			
PROGETTO		P005DX002			
RCAVATO DAL DOC. TERNA		N.A.			
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		LINEE 132/150 kV UNIFICATE SEMPLICE TERNA A TRIANGOLO E DOPPIA TERNA - TIRO PIENO			
USO AZIENDALE		MONCONE - F44			
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO	
P005DX002_01.dwg	1 unità = 1	A1	1 : 15	1 / 1	
Questo documento contiene informazioni di proprietà Terma S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alla finalità per la quale è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terma S.p.A. This document contains information proprietary to Terma S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Terma S.p.A. is prohibited.					

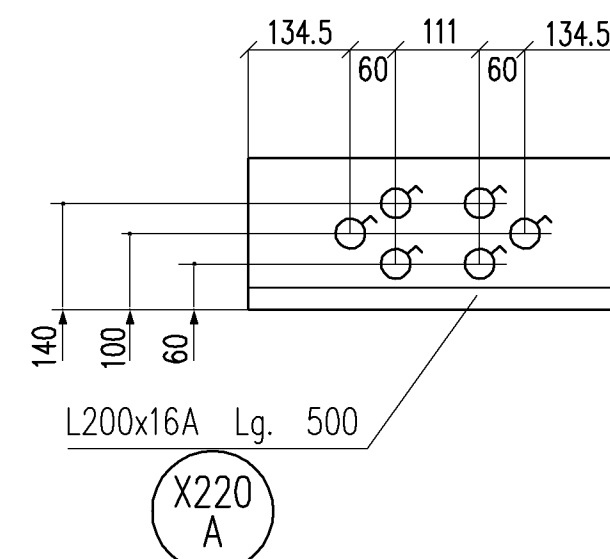
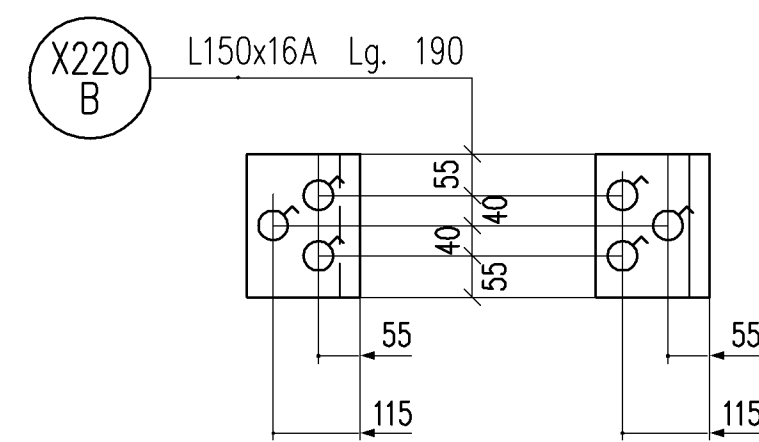
F45

PER PALI "V" s.t. DA BASI H9 a H24

PER PALI "M" d.t. DA BASI H9 a H21



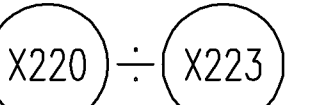
BULLONI PER UN MONCONE
M24x70 = 18



TIPO	H	POS.	LUNGH.	B
F45/1	3400	X220	3779	2476
F45/2	3600	X221	3980	2677
F45/3	3900	X222	4281	2978
F45/4	4200	X223	4582	3279

NOTE GENERALI:

- Profilati indicati con lettera A UNI EN 10027-1 S355JR
- Profilati senza indicazione UNI EN 10027-1 S235JR
- Piatti indicati con lettera A UNI EN 10027-1 S355JR
- Piatti senza indicazione UNI EN 10027-1 S275JR
- Bulloni UNI EN 20898 Cl. 6.8
- Per le prescrizioni per l'ordinazione la costruzione ed il collaudo vedere le tabelle RQUPS10001, S10002, S10003
- Per le prescrizioni ed il collaudo delle saldature vedere la tabella S10004
- Per i tipi di saldature vedere la tabella S10014
- Le saldature devono essere conformi a quanto prescritto nelle LS10004
- Le caratteristiche ed il tipo di cordone di saldatura sono riportati nelle LS10014 salvo quando diversamente specificato nei disegni costruttivi
- I materiali costituenti i complessi da saldare debbono essere in acciaio UNI EN 10027-1 S355J0
- Tutti i materiali vanno zincati dopo la lavorazione
- Le pedarole, posizioni da L700 a L725, sono in alternativa al dispositivo di scalata a disegno TERNA P0030S001 e 002 e devono essere fornite a sola espresa richiesta.

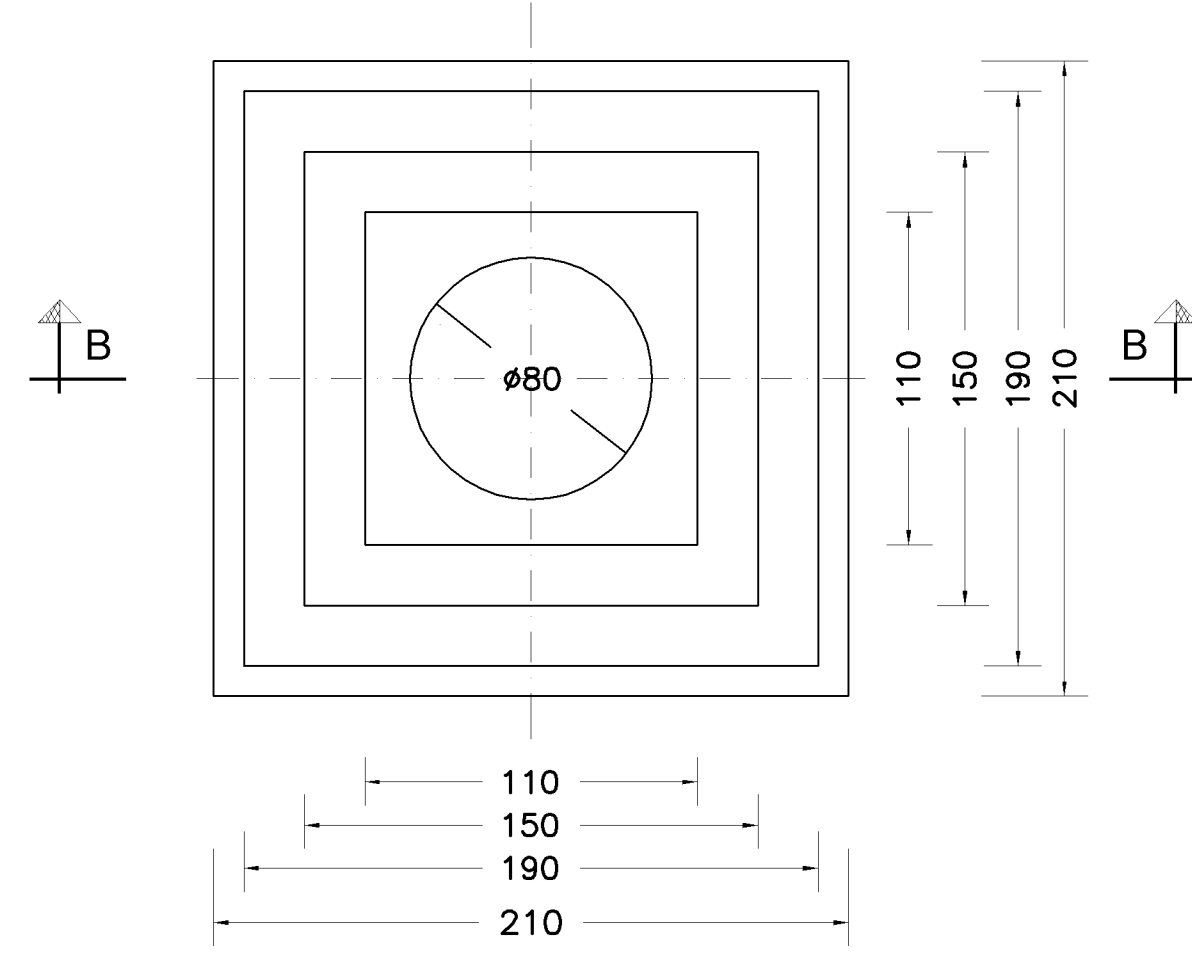


BULLONI	Ø	Ø FORO	PINZE DI TAGLIO			LAMINATO	DISTANZA C/C FORI MINIMA	DISTANZA C/C FORI NORMALE	PROFILO MINIMO AMMESSO
			NORMALE	Piastre Mont. e Giunti	ASTE TESE				
●	12	13.5	20	25	30	17	35	40	L 35
⊗	14	15.5	25	30	35	20	40	45	L 40
⊕	16	17.5	25	30	35	22	45	50	L 45
⊖	20	21.5	35	40	45	27	55	60	L 55
⊙	22	24	40	45	50	30	60	65	L 60
⊗	24	26	45	50	55	32	65	72	L 70
⊕	27	29	50	55	60	37	70	81	L 75

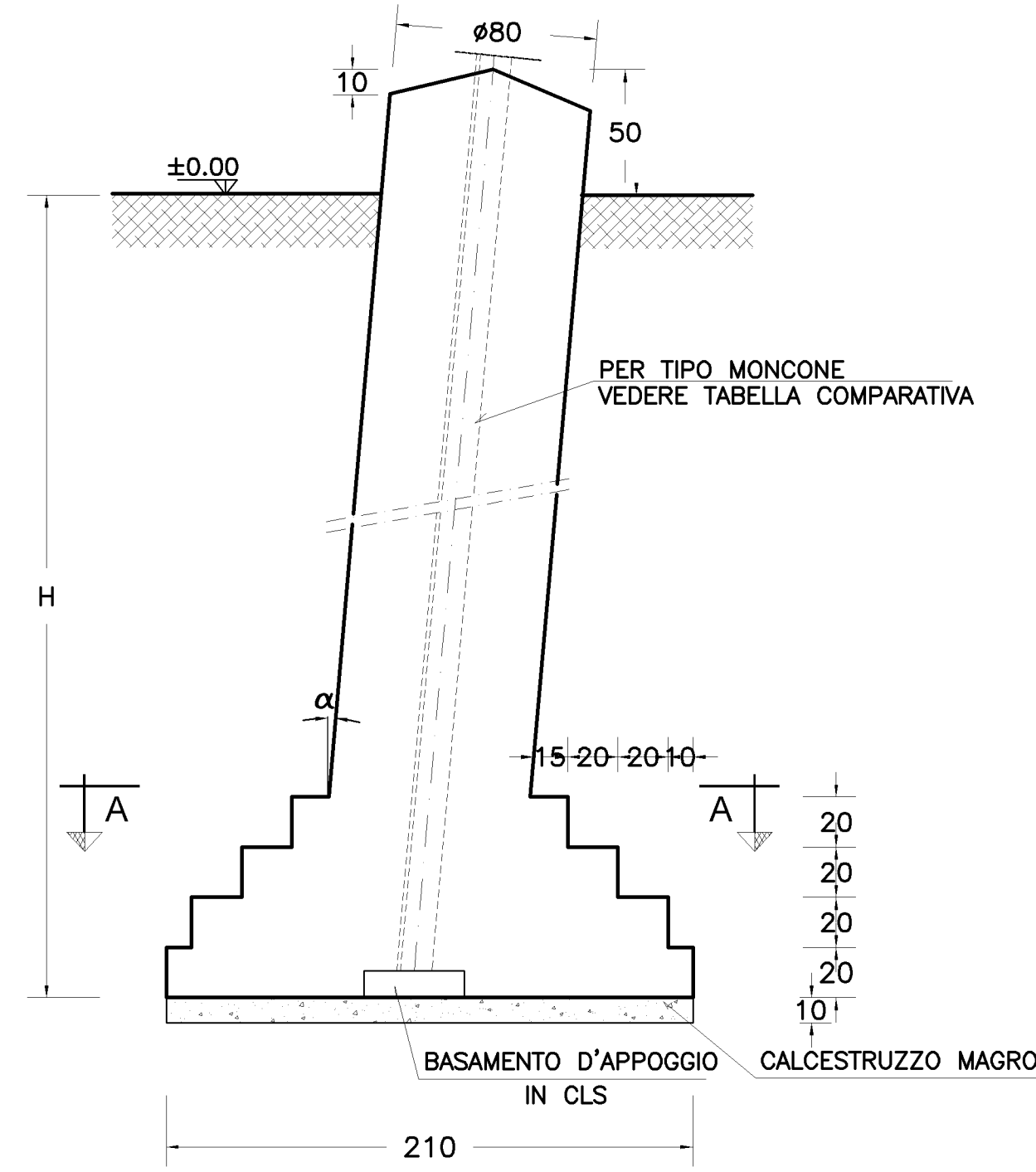
REVISIONI									
01	Giugno 2008	Aggiunta configurazione F45/0 con H = 3500 mm e F45/4 con H = 4200 mm				G. Maffioli	L. Aiuro	R. Rendina	
00	Dicembre 2007	PRIMA EMISSIONE				CESI S.p.A.	ING-ILC	ING-ILC	ING-ILC
N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO				
TIPOLOGIA DELL'LABORATORIO		CODIFICA DELL'LABORATORIO							
Disegni unifilari		P005DX003							
PROGETTO		TITOLO							
N.A.		LINEE 132/150 KV UNIFICATE							
RICAVATO DAL DOC. TERNA		SEMPLICE TERNA A TRIANGOLO E DOPPIA TERNA - TIRO PIENO							
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		MONCONE - F45							
USO AZIENDALE									
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO					
P005DX003_01.dwg	1 unità = 1	A1	1 : 15	1 / 1					

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

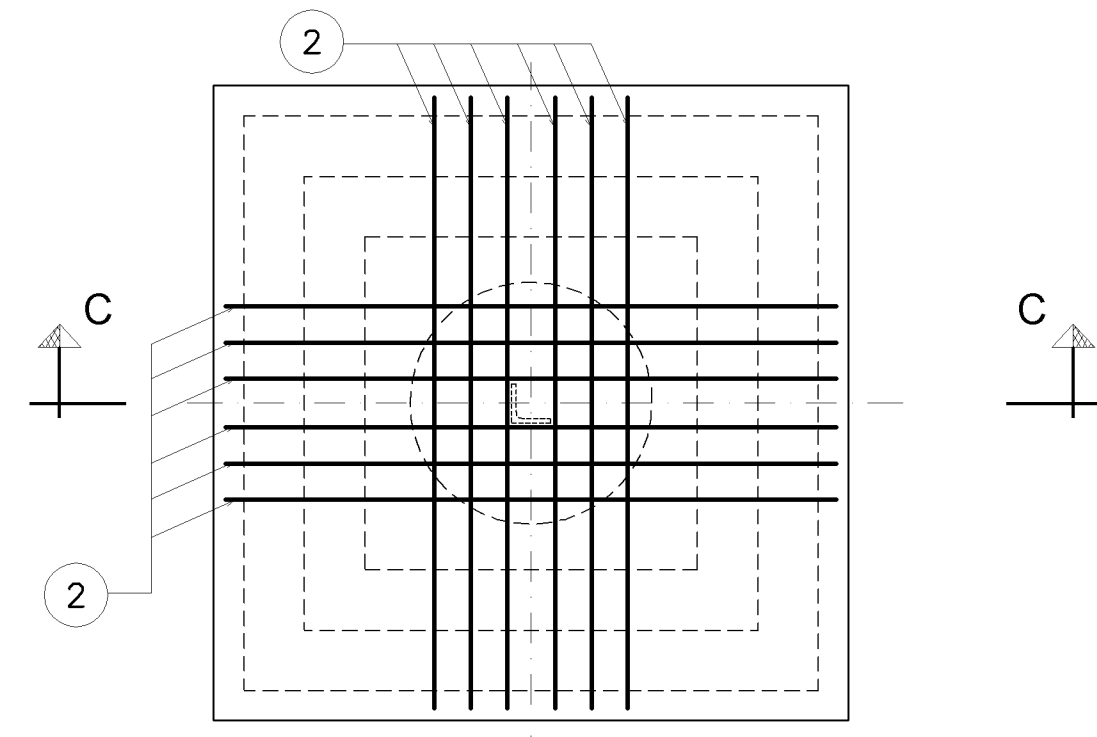
SEZ. A-A PLINTO DI FONDAZIONE
1:25



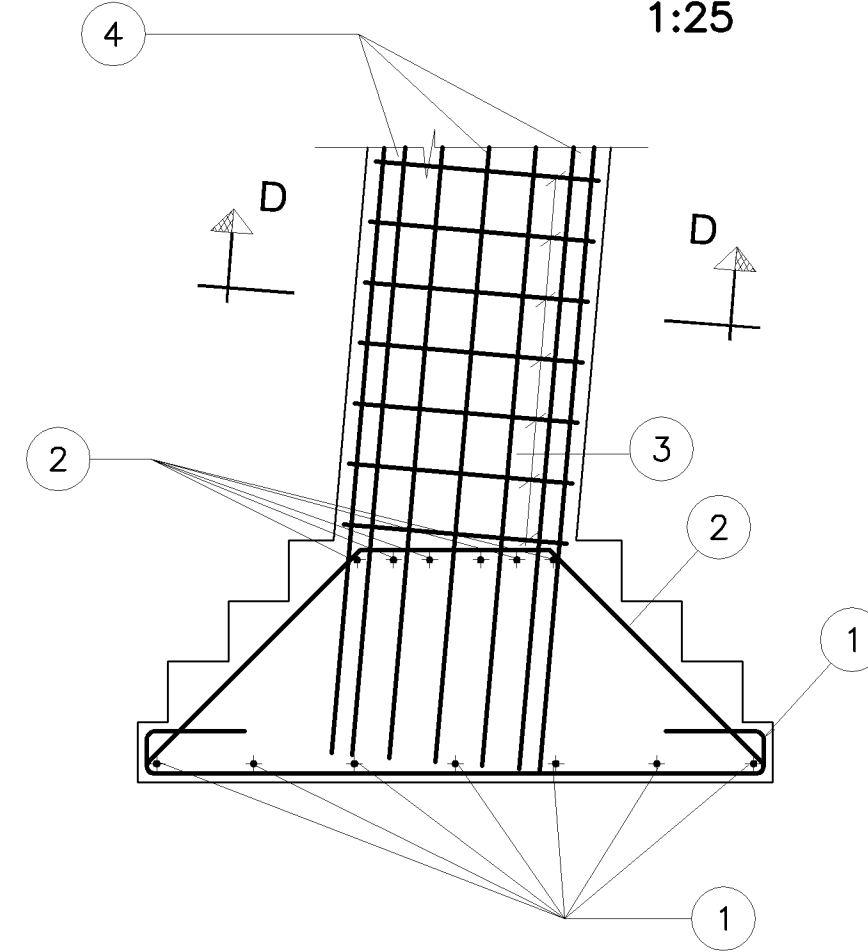
SEZIONE B-B
1:25



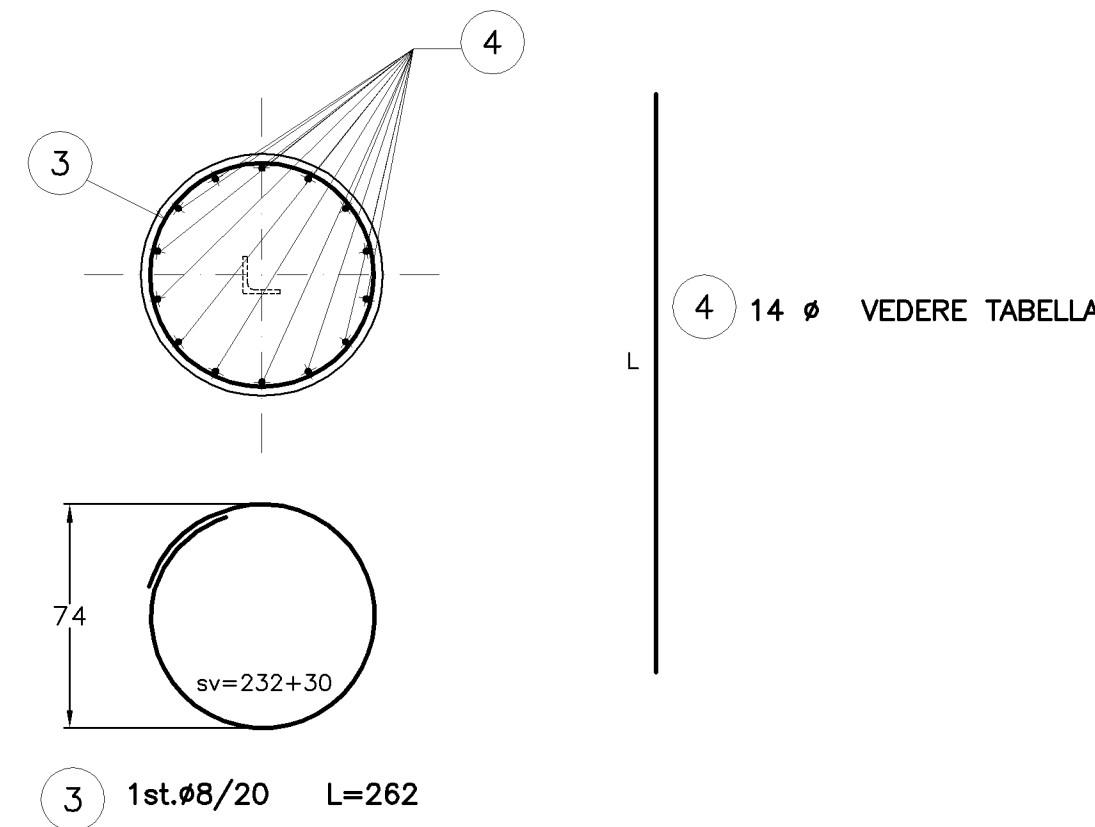
PIANTA ARMATURA PLINTO DI FONDAZIONE
1:25



SEZIONE C-C
1:25



SEZIONE D-D
1:25



FONDAZIONE		ARMATURA							VOLUME				
TIPO	H (cm)	MARCA	# (mm)	L. porz. (cm)	p (seal/cm)	n°	L. tot. (cm)	p (seal)	p TOT. (seal)	Vol.cis-250 (m³)	Vol.cis-150 (m³)	Vol.aggro (m³)	
LF103/275	275	①	12	293	0,888	14	4102	36,43					
		②	12	332	0,888	12	3984	35,38		189,52	3,477	0,441	12,569
		③	8	262	0,395	12	3144	12,42					
		④	20	305	2,466	14	4270	105,30					

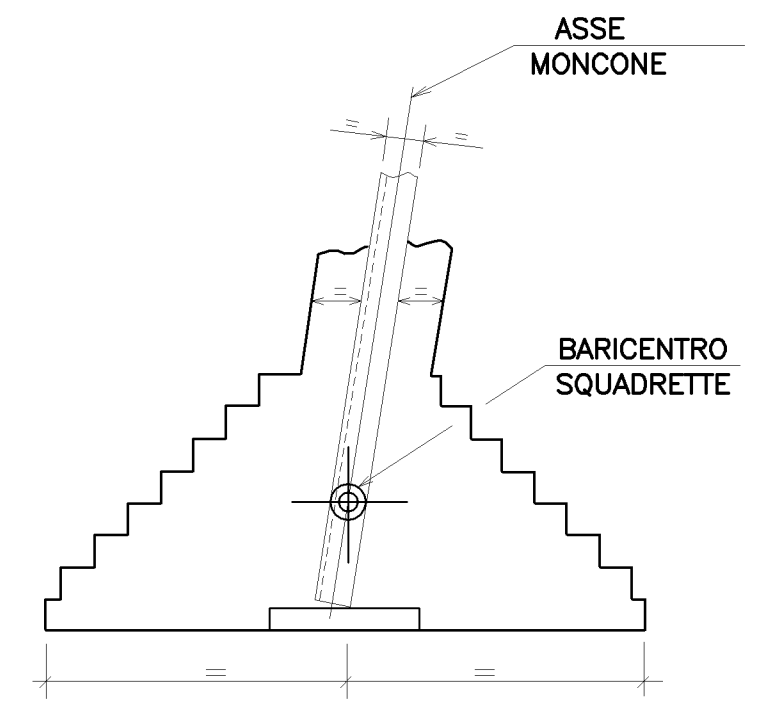
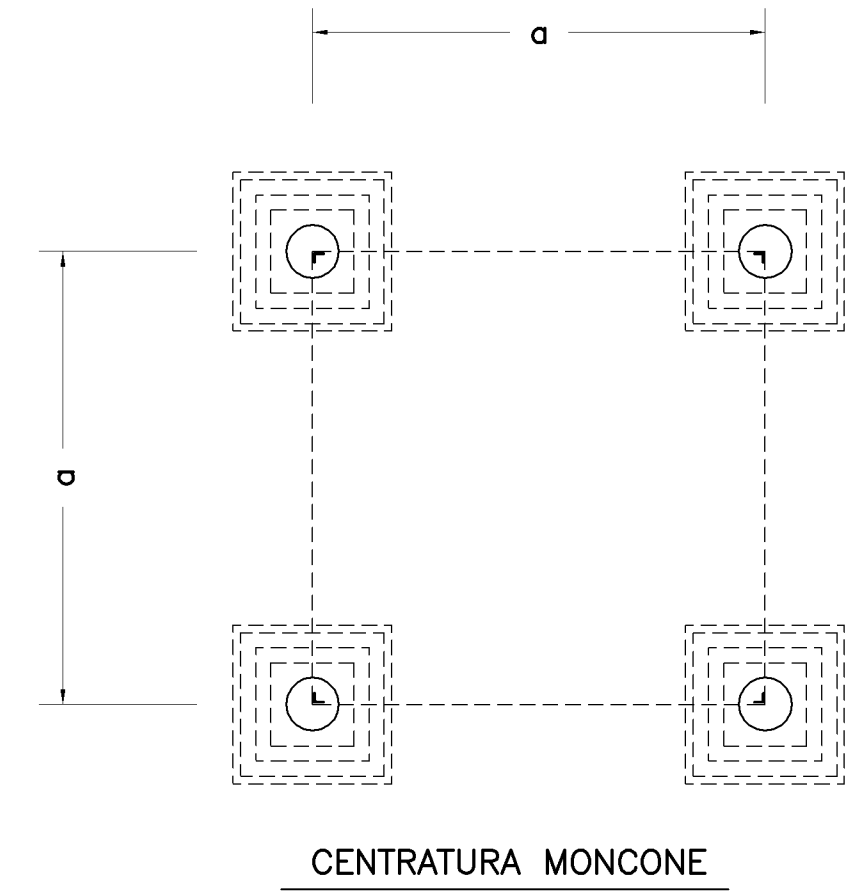
FONDAZIONE		ARMATURA							VOLUME				
TIPO	H (cm)	MARCA	# (mm)	L. porz. (cm)	p (seal/cm)	n°	L. tot. (cm)	p (seal)	p TOT. (seal)	Vol.cis-250 (m³)	Vol.cis-150 (m³)	Vol.aggro (m³)	
LF103/285	285	①	12	293	0,888	14	4102	36,43					
		②	12	332	0,888	12	3984	35,38		194,01	3,528	0,441	13,010
		③	8	262	0,395	13	3406	13,45					
		④	20	315	2,466	14	4410	108,75					

FONDAZIONE		ARMATURA							VOLUME				
TIPO	H (cm)	MARCA	# (mm)	L. porz. (cm)	p (seal/cm)	n°	L. tot. (cm)	p (seal)	p TOT. (seal)	Vol.cis-250 (m³)	Vol.cis-150 (m³)	Vol.aggro (m³)	
LF103/295	295	①	12	293	0,888	14	4102	36,43					
		②	12	332	0,888	12	3984	35,38		197,46	3,578	0,441	13,451
		③	8	262	0,395	13	3406	13,45					
		④	20	325	2,466	14	4550	112,20					

FONDAZIONE		ARMATURA							VOLUME				
TIPO	H (cm)	MARCA	# (mm)	L. porz. (cm)	p (seal/cm)	n°	L. tot. (cm)	p (seal)	p TOT. (seal)	Vol.cis-250 (m³)	Vol.cis-150 (m³)	Vol.aggro (m³)	
LF103/305	305	①	12	293	0,888	14	4102	36,43					
		②	12	332	0,888	12	3984	35,38		201,85	3,628	0,441	13,892
		③	8	262	0,395	14	3668	14,49					
		④	20	335	2,466	14	4690	115,66					

FONDAZIONE		ARMATURA							VOLUME				
TIPO	H (cm)	MARCA	# (mm)	L. porz. (cm)	p (seal/cm)	n°	L. tot. (cm)	p (seal)	p TOT. (seal)	Vol.cis-250 (m³)	Vol.cis-150 (m³)	Vol.aggro (m³)	
LF103/325	325	①	12	293	0,888	14	4102	36,43					
		②	12	332	0,888	12	3984	35,38		209,89	3,729	0,441	14,774
		③	8	262	0,395	15	3930	15,52					
		④	20	355	2,466	14	4970	122,56					

FONDAZIONE		ARMATURA							VOLUME				
TIPO	H (cm)	MARCA	# (mm)	L. porz. (cm)	p (seal/cm)	n°	L. tot. (cm)	p (seal)	p TOT. (seal)	Vol.cis-250 (m³)	Vol.cis-150 (m³)	Vol.aggro (m³)	
LF103/335	335	①	12	293	0,888	14	4102	36,43					
		②	12	332	0,888	12	3984	35,38		213,34	3,779	0,441	15,215
		③	8	262	0,395	15	3930	15,52					
		④	20	365	2,466	14	5110	126,01					



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

NOTE

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

PRESCRIZIONI OPERATIVE

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

MATERIALI

- CALCESTRUZZO PER GETTI DI SOTTOFONDAZIONE: Dosaggio 150 daN/m³
- CALCESTRUZZO PER GETTI DI FONDAZIONE: Rck > 250 daN/cm²
- ACCIAIO PER ARMATURE: FeB 44k
- COPRIFERRO: 3 cm
- SOVRAPP. ARMATURA SE NON DIVERSAMENTE SPECIF.: 60 ϕ

DISEGNI DI RIFERIMENTO

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

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

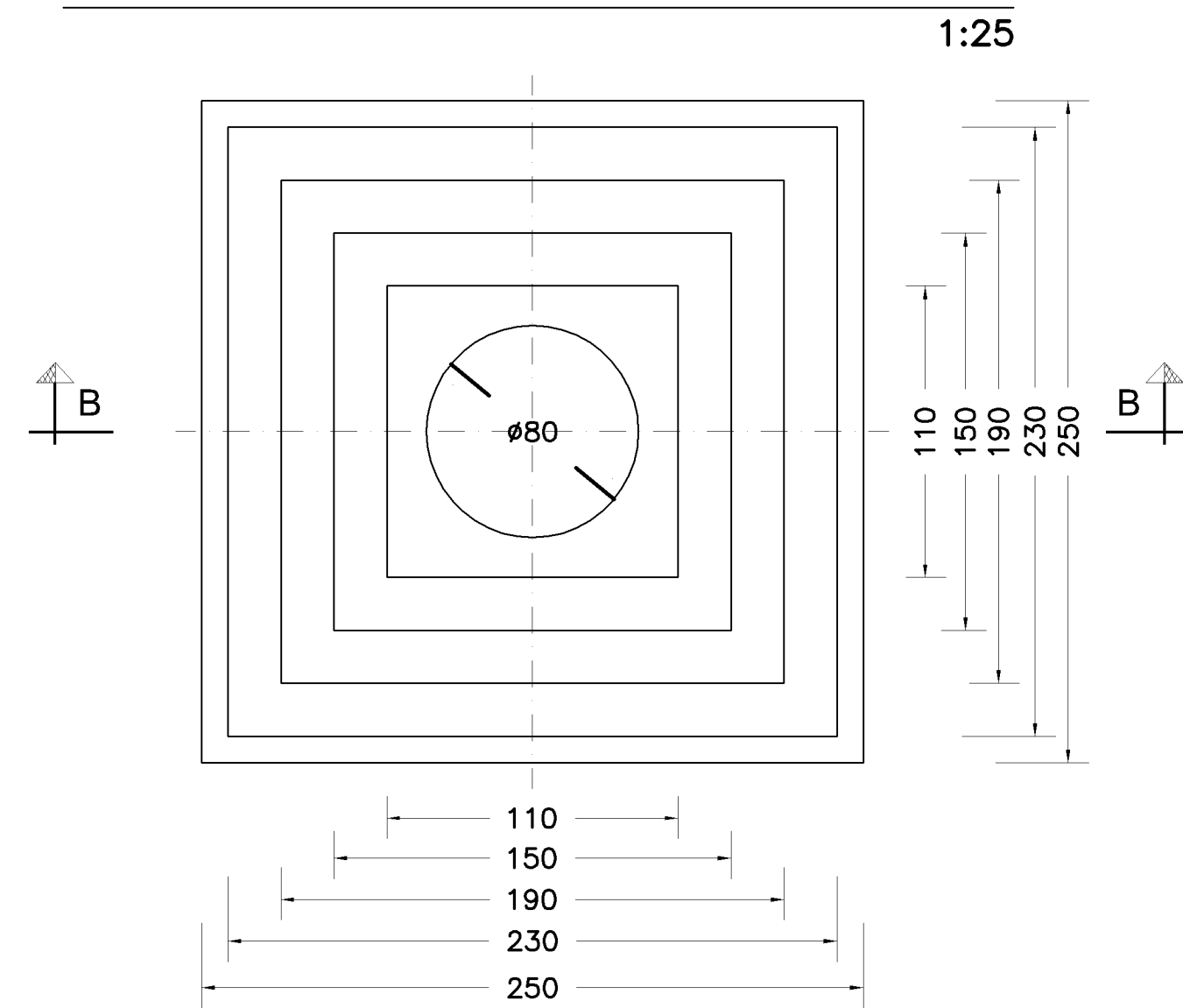
ϕ (mm)	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	30
R (mm)	12	16	20	24	56	64	72	100	110	144	150	156	180

REVISIONI	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
D1	27/06/2008	AGGIUNTO H=335 PER SIGMA AMMISSIBILE TERRENO ≤ 2 daN/cm²	G. MATTEOLI	F. GATTI	R. RAIORIO
00	19/12/2007	PRIMA EMISSIONE	CESI S.p.A.	CESI S.p.A.	CESI S.p.A.

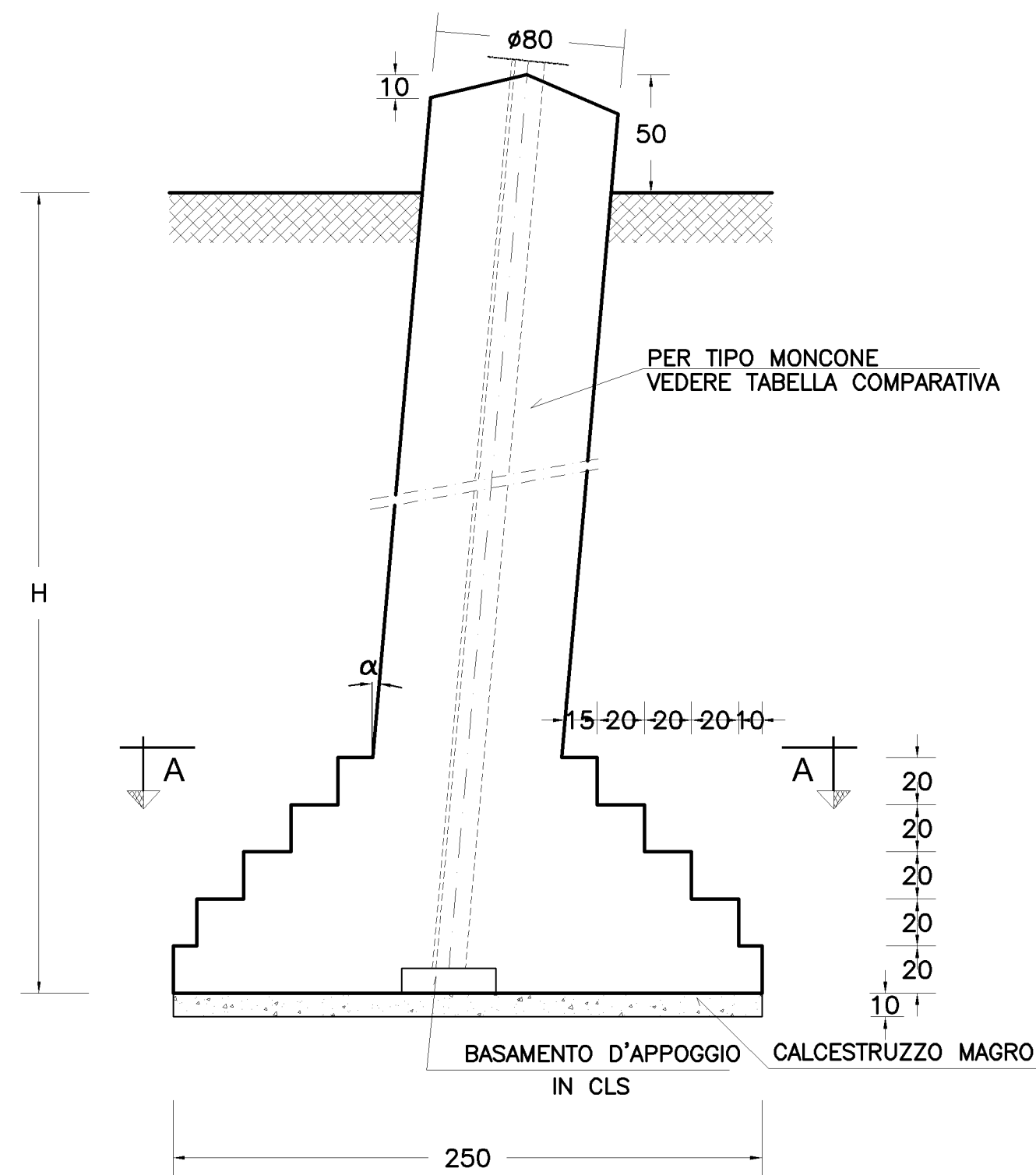
TIPOLOGIA DELL'ELABORATO		CODIFICA DELL'ELABORATO		
Disegni fondazioni	P005DF002	Terna		
PROGETTO	N.A.	TITOLO		
RICAVATO DAL DOC. TERNA		LINEE 132-150 kV TIRO PIENO UNIFICATE		
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		FONDAZIONE LF103		
USO AZIENDALE				
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO
LF103_135-220_01.DWG	1 unità = 0.4	A1	1 : 25	1 / 1

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

SEZ. A-A PLINTO DI FONDAZIONE



SEZIONE B-B
1:25

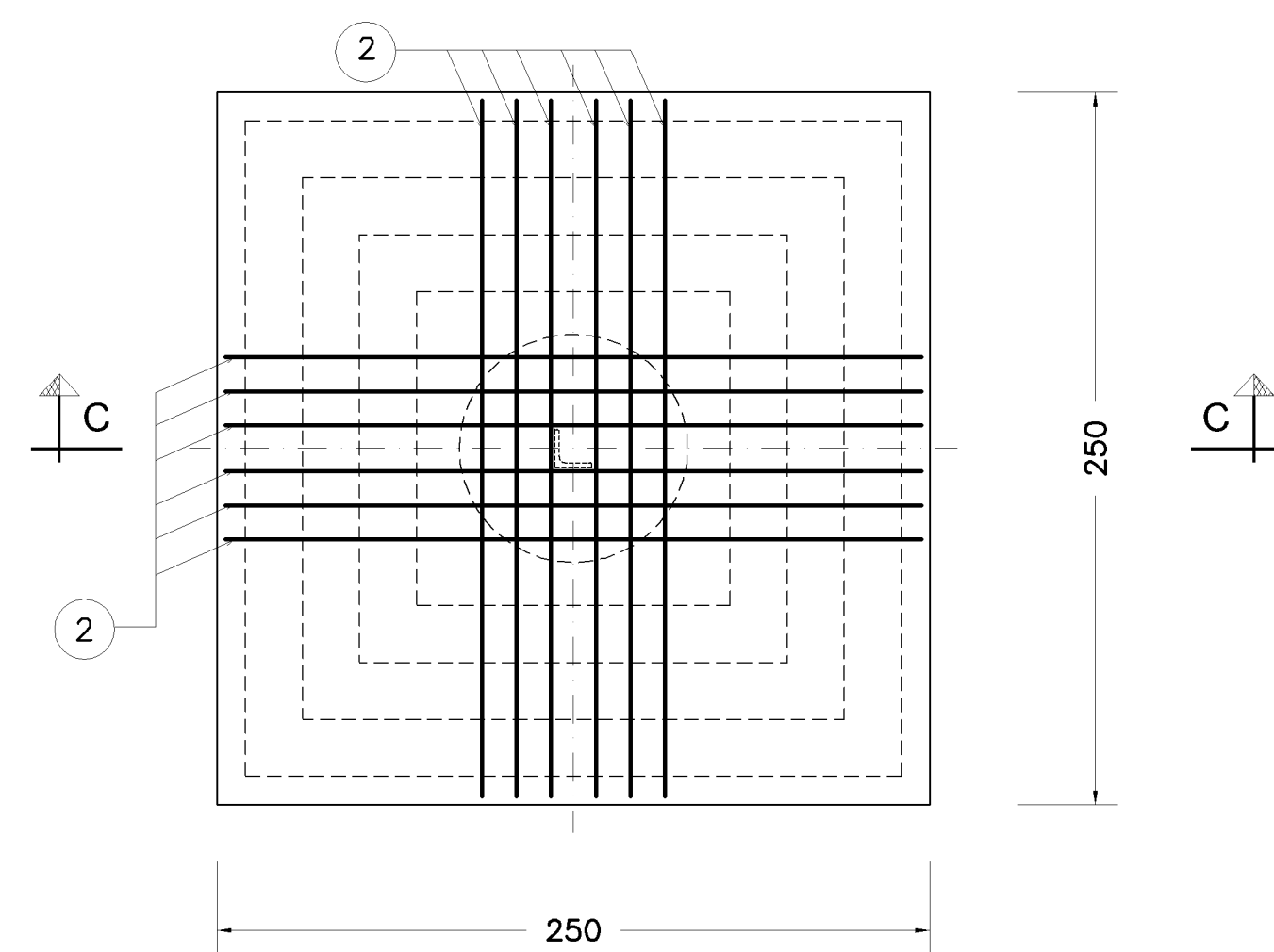


FONDAZIONE		ARMATURA						VOLUME				
TIPO	H (cm)	MARCA	Ø (mm)	perz. (cm)	p. (cm/vo)	n°	L. tot. (cm)	p. TOT. (cm)	Vol.cls-250 (m³)	Vol.cls-150 (m³)	Vol.apovo (m³)	
LF104/305	305	①	12	393	0,888	20	7860	69,80	290,32	4,954	0,625	19,688
		②	14	463	1,208	12	5556	67,12				
		③	8	262	0,395	13	3406	13,45				
		④	22	335	2,984	14	4690	139,95				

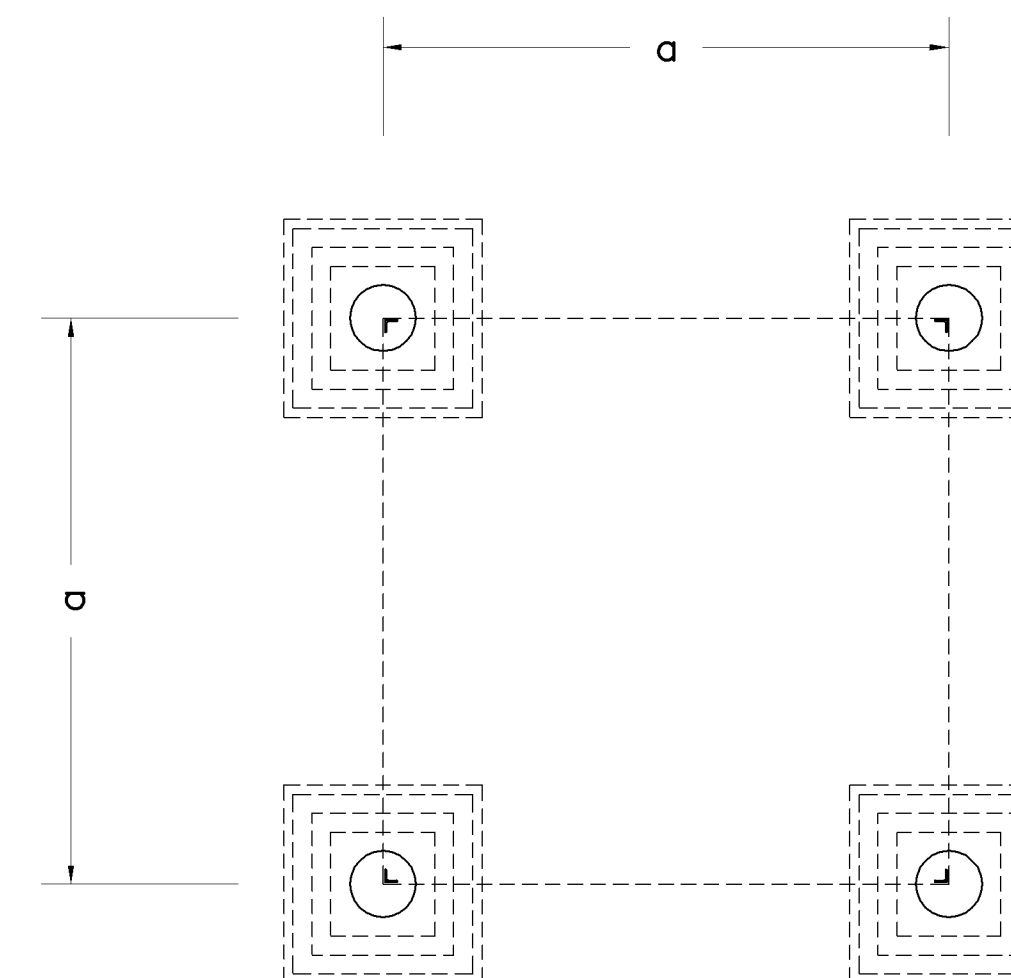
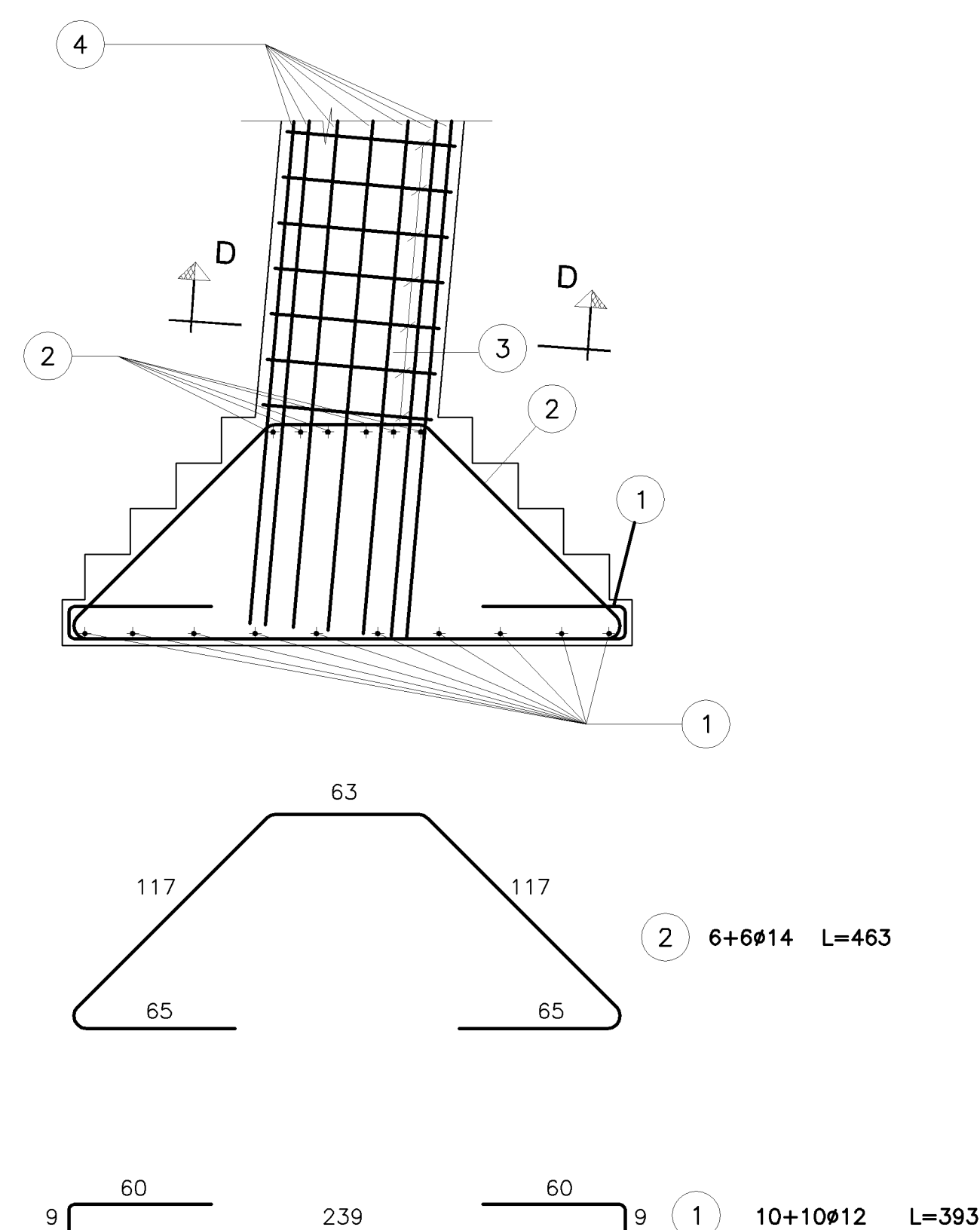
FONDAZIONE		ARMATURA						VOLUME				
TIPO	H (cm)	MARCA	Ø (mm)	perz. (cm)	p. (cm/vo)	n°	L. tot. (cm)	p. TOT. (cm)	Vol.cls-250 (m³)	Vol.cls-150 (m³)	Vol.apovo (m³)	
LF104/315	315	①	12	393	0,888	20	7860	69,80	294,49	5,004	0,625	20,313
		②	14	463	1,208	12	5556	67,12				
		③	8	262	0,395	13	3406	13,45				
		④	22	345	2,984	14	4830	144,13				

FONDAZIONE		ARMATURA						VOLUME				
TIPO	H (cm)	MARCA	Ø (mm)	perz. (cm)	p. (cm/vo)	n°	L. tot. (cm)	p. TOT. (cm)	Vol.cls-250 (m³)	Vol.cls-150 (m³)	Vol.apovo (m³)	
LF104/355	355	①	12	393	0,888	20	7860	69,80	313,27	5,205	0,625	22,813
		②	14	463	1,208	12	5556	67,12				
		③	8	262	0,395	15	3930	15,52				
		④	22	385	2,984	14	5390	160,84				

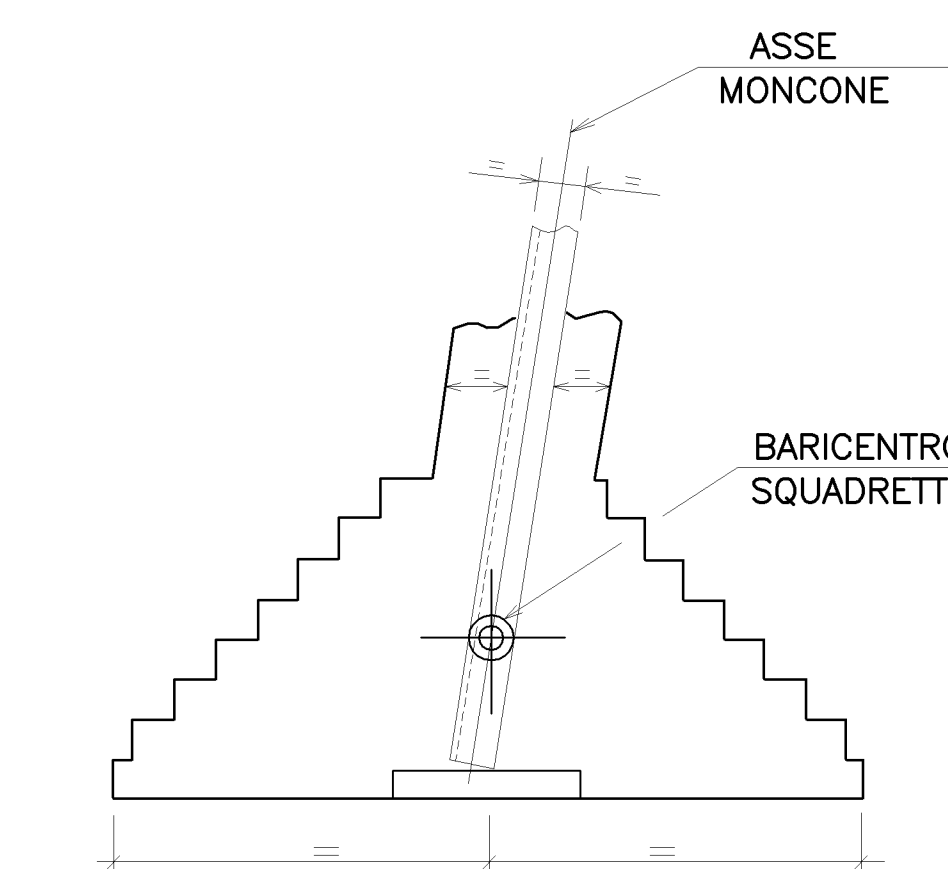
PIANTA ARMATURA PLINTO DI FONDAZIONE
1:25



SEZIONE C-C
1:25

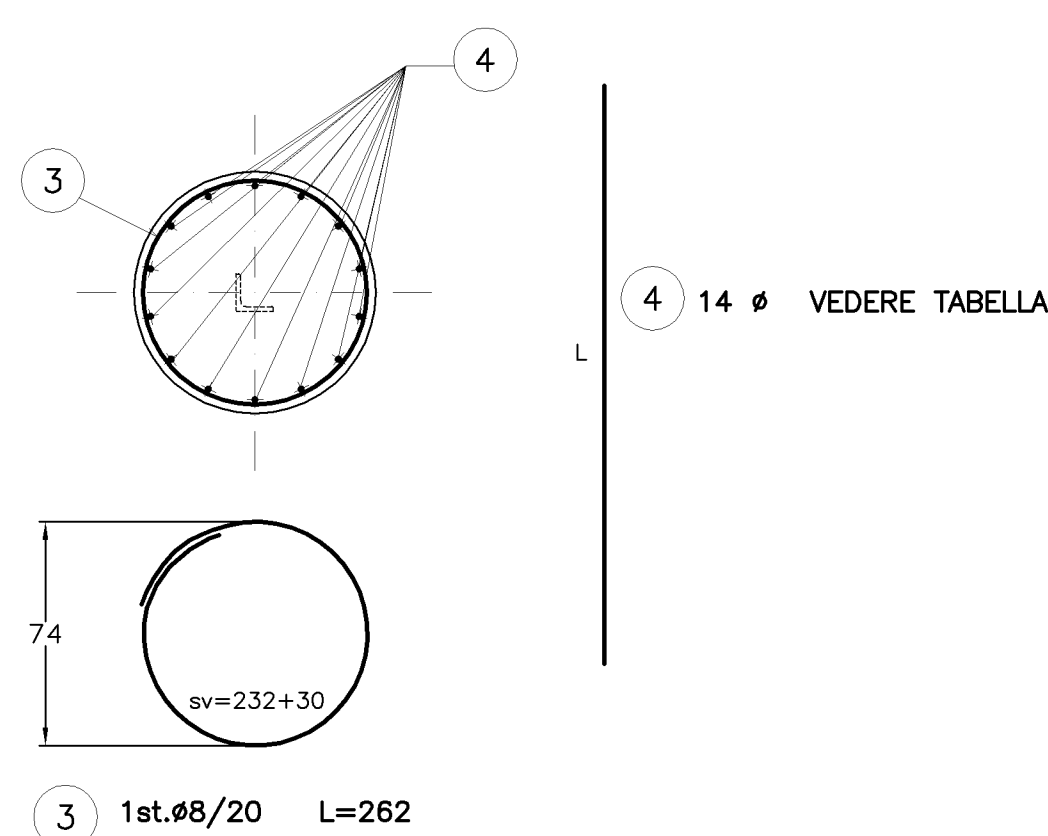


CENTRATURA MONCONE



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

SEZIONE D-D
1:25



NOTE

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

PRESCRIZIONI OPERATIVE

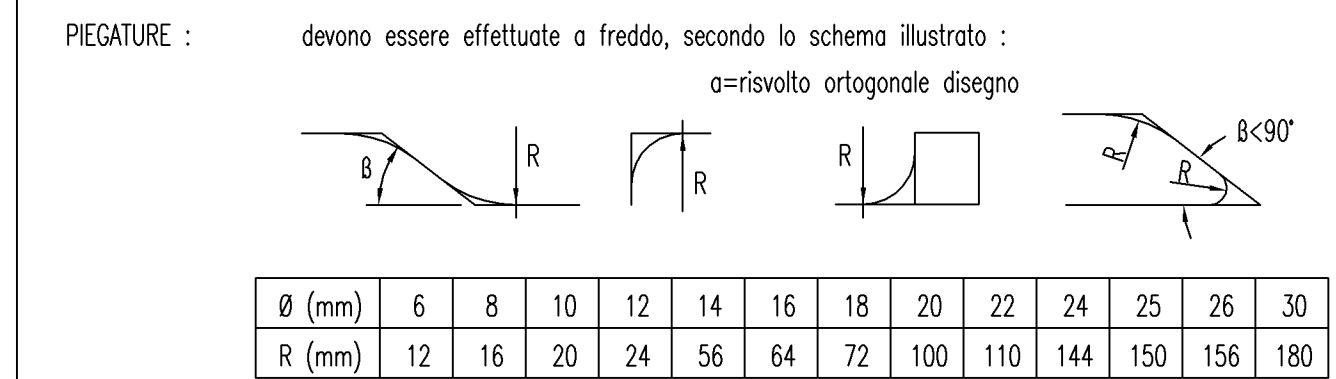
- PREVEDERE UNA ADEGUATA COMPATTAZIONE DEL TERRENO DI RINTERRO (PESO SPECIFICO > 1800 daN/m³)

MATERIALI

- CALCESTRUZZO PER GETTI DI SOTTOFONDAZIONE: Dosaggio 150 daN/m³
- CALCESTRUZZO PER GETTI DI FONDAZIONE: Rck > 250 daN/cm²
- ACCIAIO PER ARMATURE: FeB 44k
- COPRIFERRO: 3 cm
- SOVRAPP. ARMATURA SE NON DIVERSAMENTE SPECIF.: 60 Ø

DESEGNI DI RIFERIMENTO

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

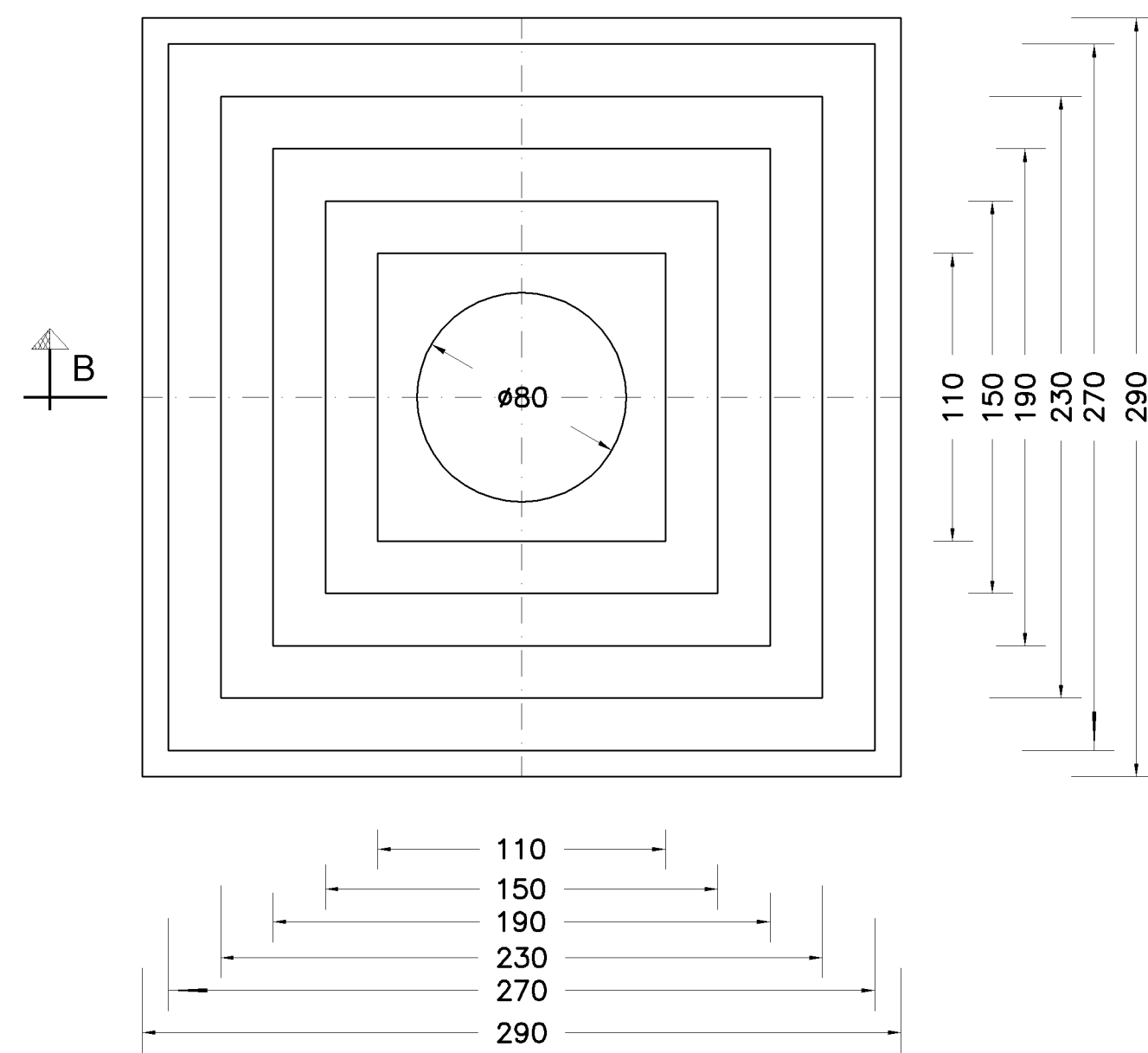


REVISIONI	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
02	12/01/2012	RETTIFICATO IN TABELLA VOL. CLS-250 PER FONDAZIONE H=315 cm	G. Marfioletti	F. Gatti	P. Berardi
01	27/06/2008	AGGIORNATO H=355 PER SIGMA AMMISSIBILE TERRENO => 2 daN/cm²	CESI S.p.A.	CESI S.p.A.	SRISVITLAE
00	19/12/2007	PRIMA EMISSIONE	G. Marfioletti	F. Gatti	L. Alario
N.			CESI S.p.A.	ING. I.C.	R. Rendina

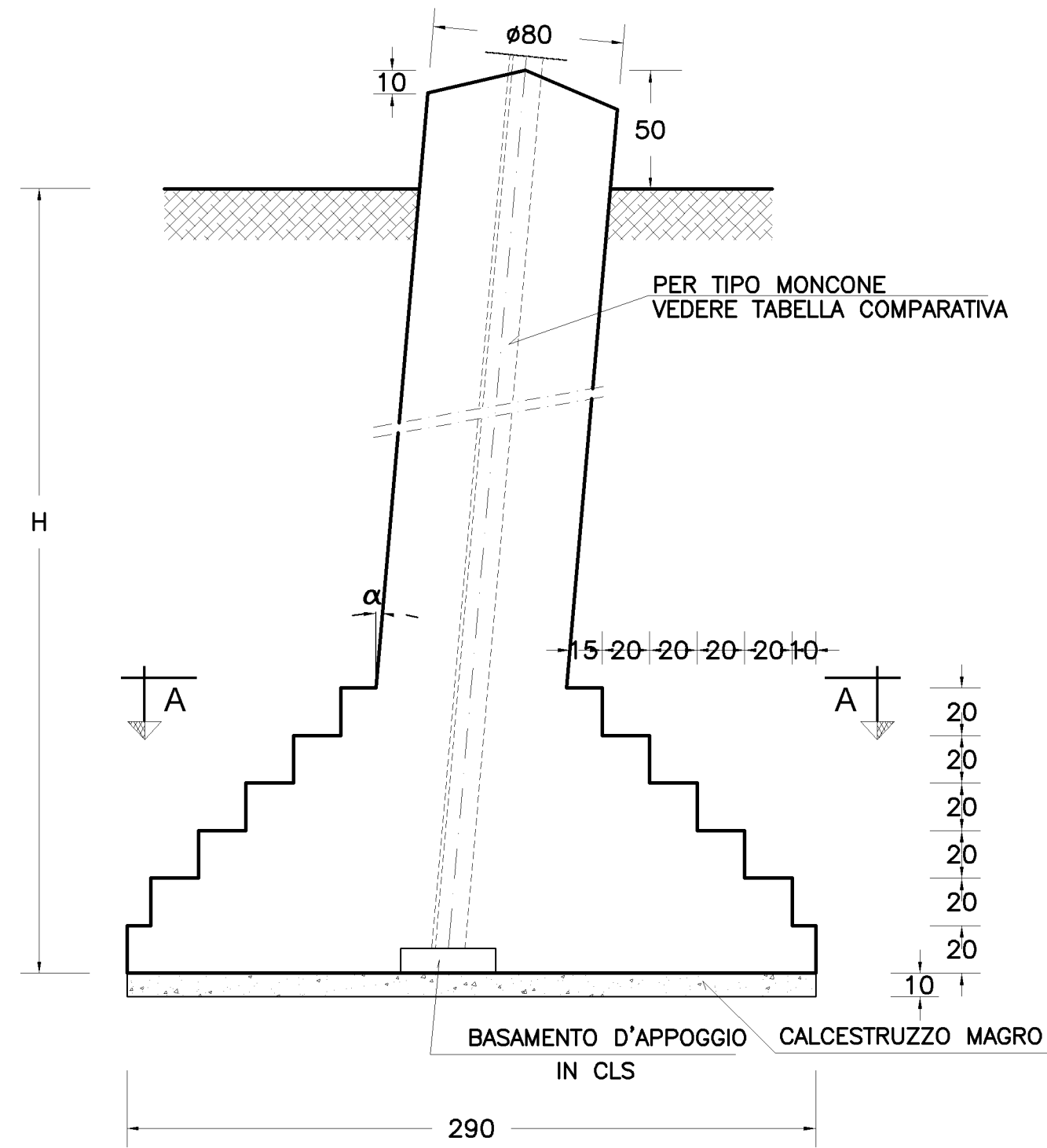
TIPOLOGIA DELL'ELABORATO		CODIFICA DELL'ELABORATO		
Disegni fondazioni	P005DF003	Terna		
PROGETTO	N.A.	TITOLO		
RICAVATO DAL DOC. TERNA		LINEE 132-150 kV TIRO PIENO UNIFICATE		
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		FONDAZIONE LF104		
USO AZIENDALE				
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO
P005DF003_02 LF104.dwg	1 unità = 0.4	A1	1 : 25	1 / 1

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

SEZ. A-A PLINTO DI FONDAZIONE
1:25



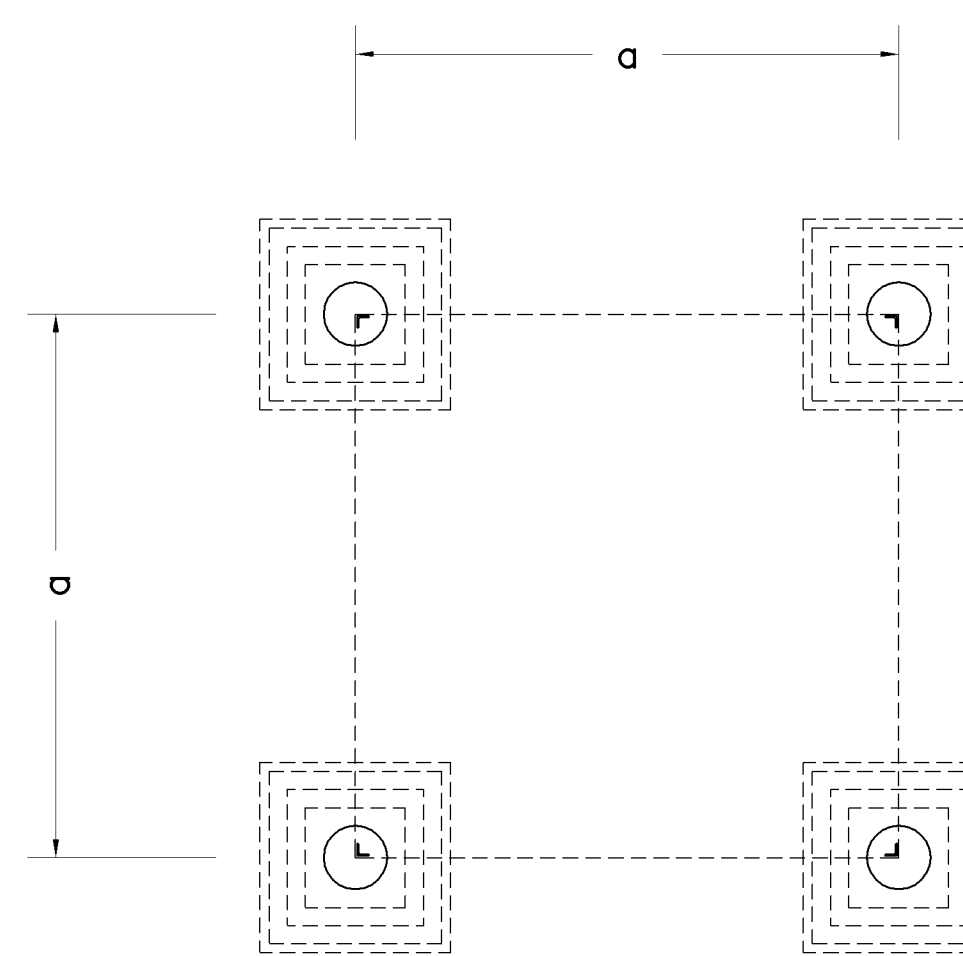
SEZIONE B-B
1:25



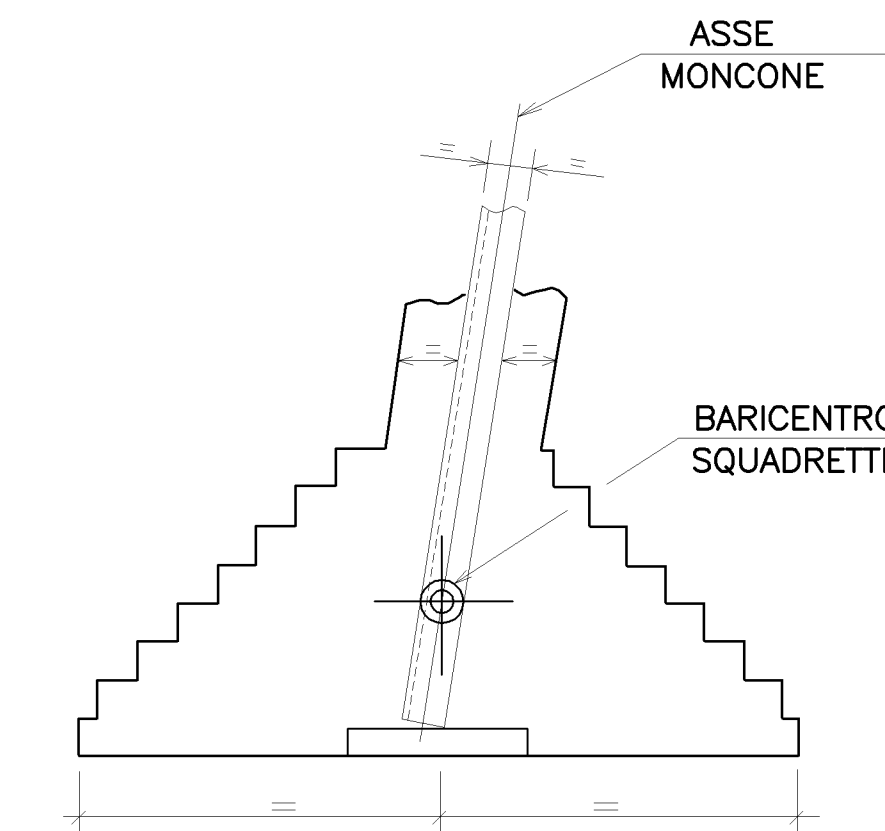
FONDAZIONE		ARMATURA							VOLUME			
TIPO	H (cm)	MARCA	φ (mm)	L. porz. (cm)	p (kg/m)	n°	L. tot. (cm)	p TOT. (kg)	Vol.cls-250 (m³)	Vol.cls-150 (m³)	Vol.apoggio (m³)	
LF105/325	325	1	12	433	0,888	22	9526	84,59				
		2	14	519	1,208	12	6228	75,23				
		3	8	262	0,395	13	3406	13,45	361,96	6,844	0,841	28,174
		4	20	375	2,466	16	5840	144,01				
		5	14	503	1,208	8	4024	48,61				

FONDAZIONE		ARMATURA							VOLUME			
TIPO	H (cm)	MARCA	φ (mm)	L. porz. (cm)	p (kg/m)	n°	L. tot. (cm)	p TOT. (kg)	Vol.cls-250 (m³)	Vol.cls-150 (m³)	Vol.apoggio (m³)	
LF105/335	335	1	12	433	0,888	22	9526	84,59				
		2	14	519	1,208	12	6228	75,23				
		3	8	262	0,395	13	3406	13,45	365,90	6,894	0,841	29,015
		4	20	375	2,466	16	5840	144,01				
		5	14	503	1,208	8	4024	48,61				

FONDAZIONE		ARMATURA							VOLUME			
TIPO	H (cm)	MARCA	φ (mm)	L. porz. (cm)	p (kg/m)	n°	L. tot. (cm)	p TOT. (kg)	Vol.cls-250 (m³)	Vol.cls-150 (m³)	Vol.apoggio (m³)	
LF105/345	345	1	12	433	0,888	22	9526	84,59				
		2	14	519	1,208	12	6228	75,23				
		3	8	262	0,395	14	3668	14,49	370,88	6,944	0,841	29,856
		4	20	375	2,466	16	6000	147,96				
		5	14	503	1,208	8	4024	48,61				



CENTRATURA MONCONE



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

NOTE

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

PRESCRIZIONI OPERATIVE

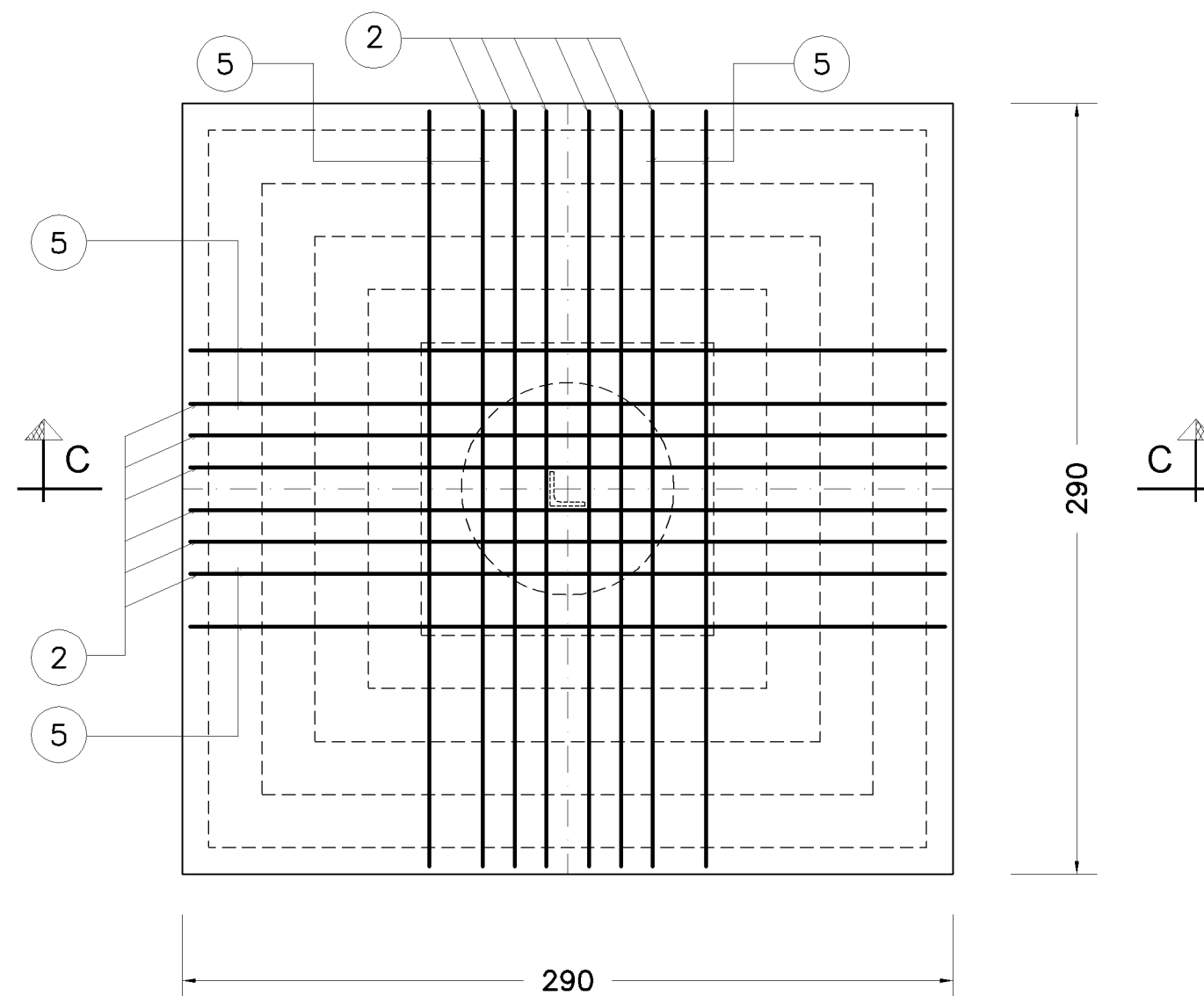
- PREVEDERE UNA ADEGUATA COMPATTAZIONE DEL TERRENO DI RINTERRO (PESO SPECIFICO > 1800 daN/m³)

MATERIALI

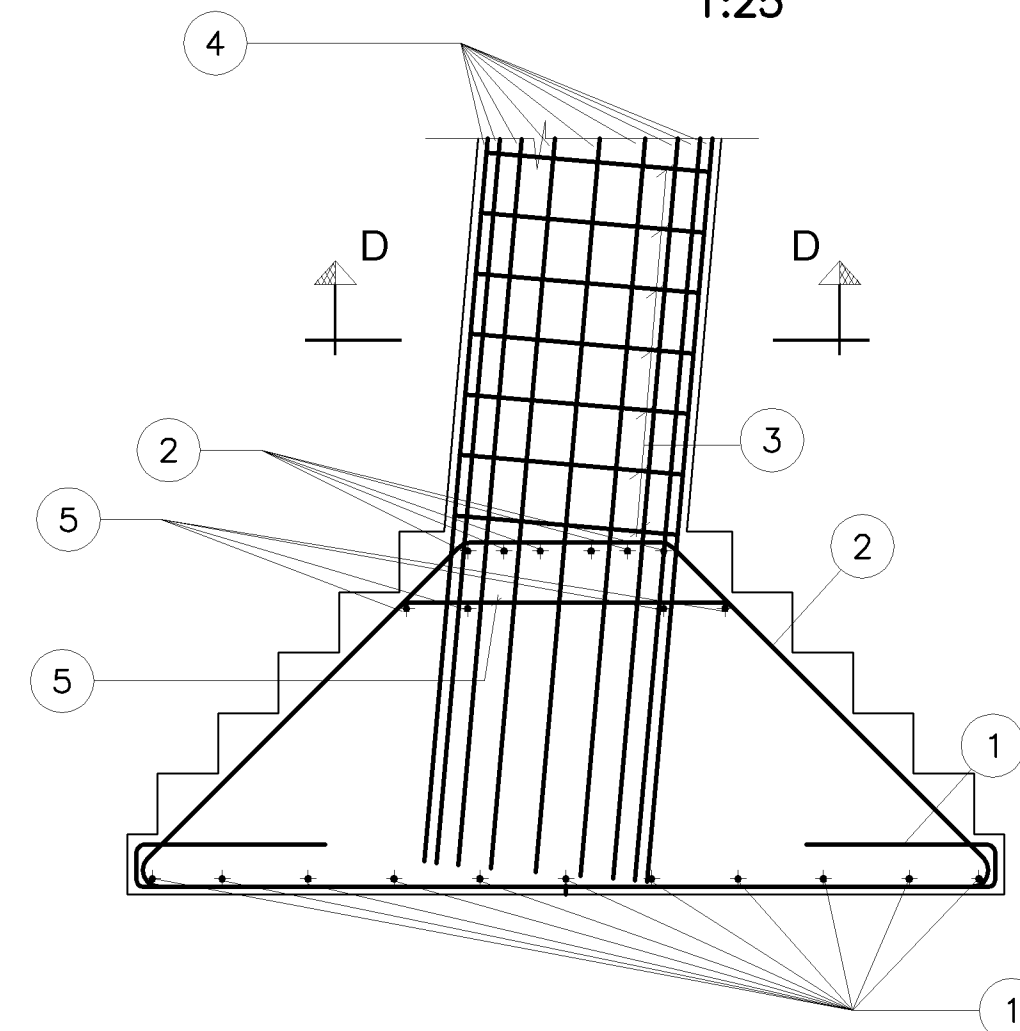
- CALCESTRUZZO PER GETTI DI SOTTOFONDAZIONE: Dosaggio 150 daN/m³
- CALCESTRUZZO PER GETTI DI FONDAZIONE: Rck > 250 daN/cm²
- ACCIAIO PER ARMATURE: FeB 44k
- COPRIFERRO: 3 cm
- SOVRAPP. ARMATURA SE NON DIVERSAMENTE SPECIF.: 60 φ

DISEGNI DI RIFERIMENTO

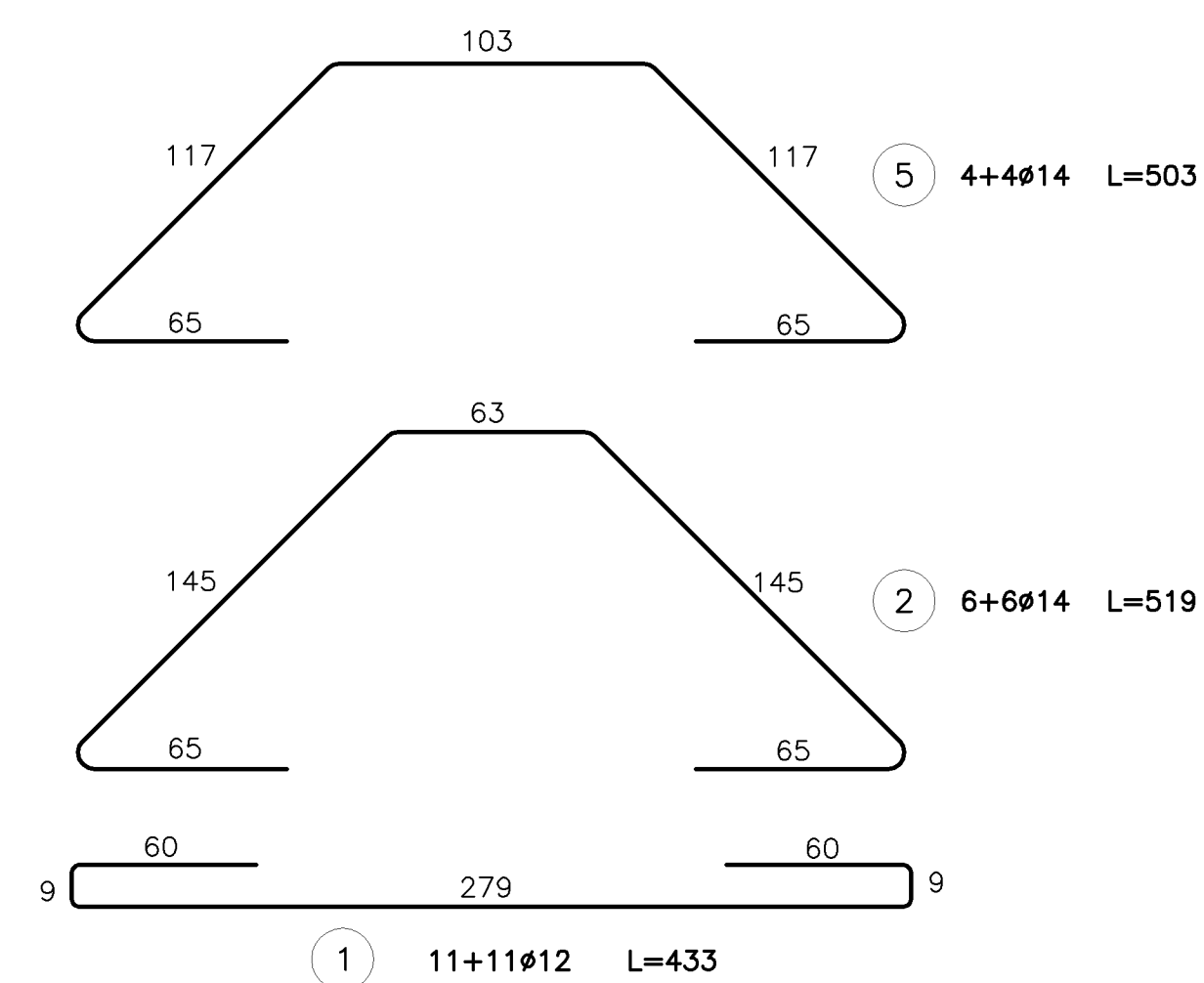
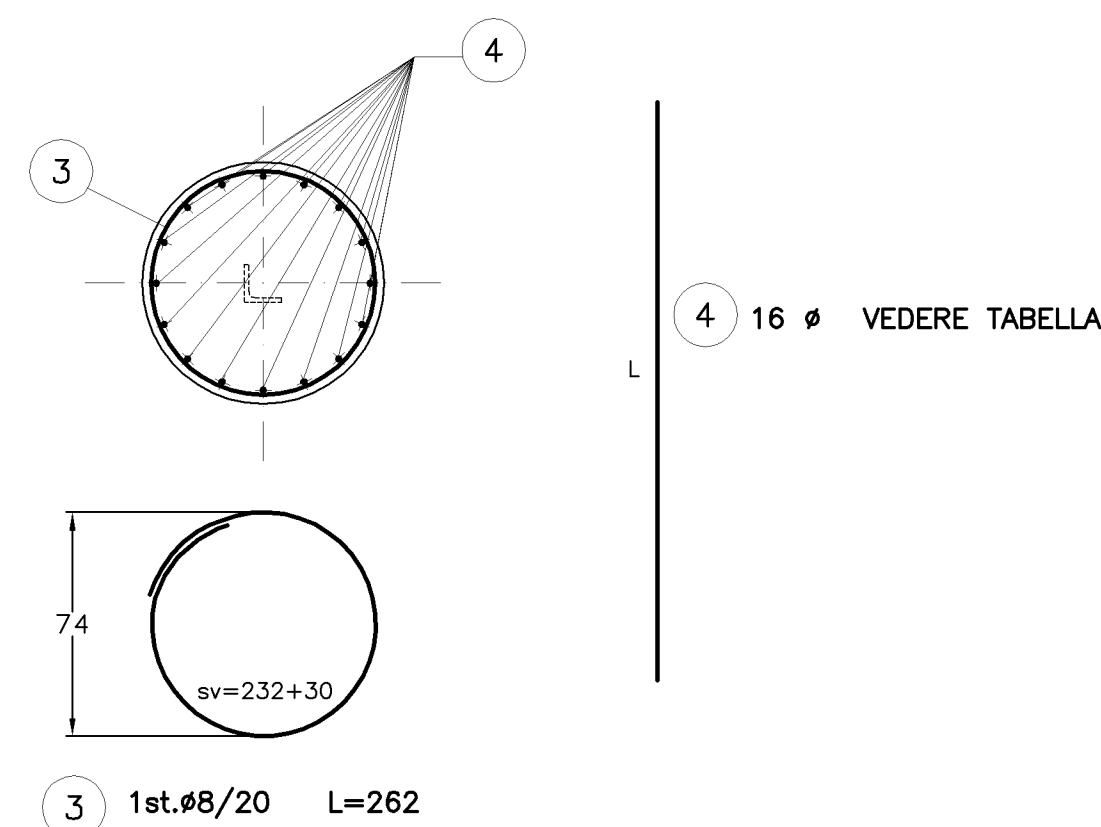
PIANTA ARMATURA PLINTO DI FONDAZIONE
1:25



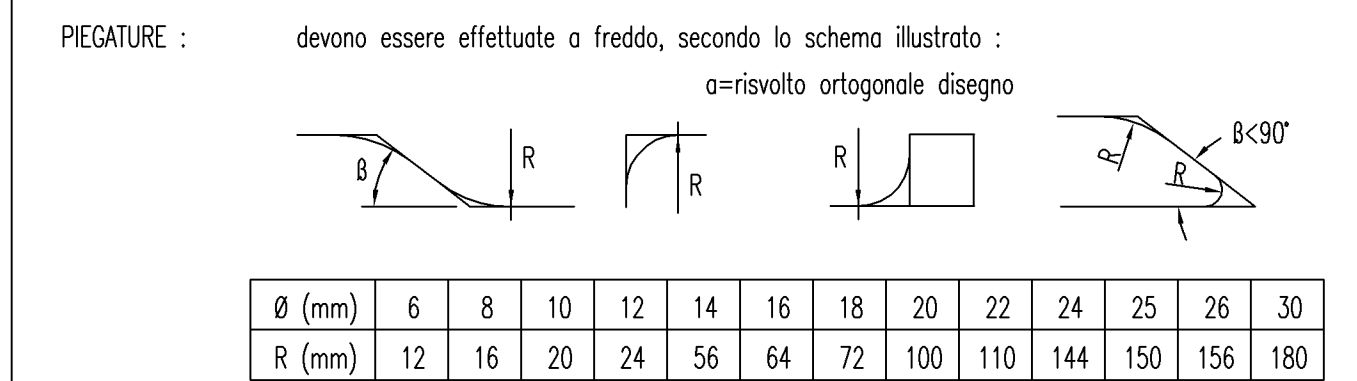
SEZIONE C-C
1:25



SEZIONE D-D
1:25



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



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

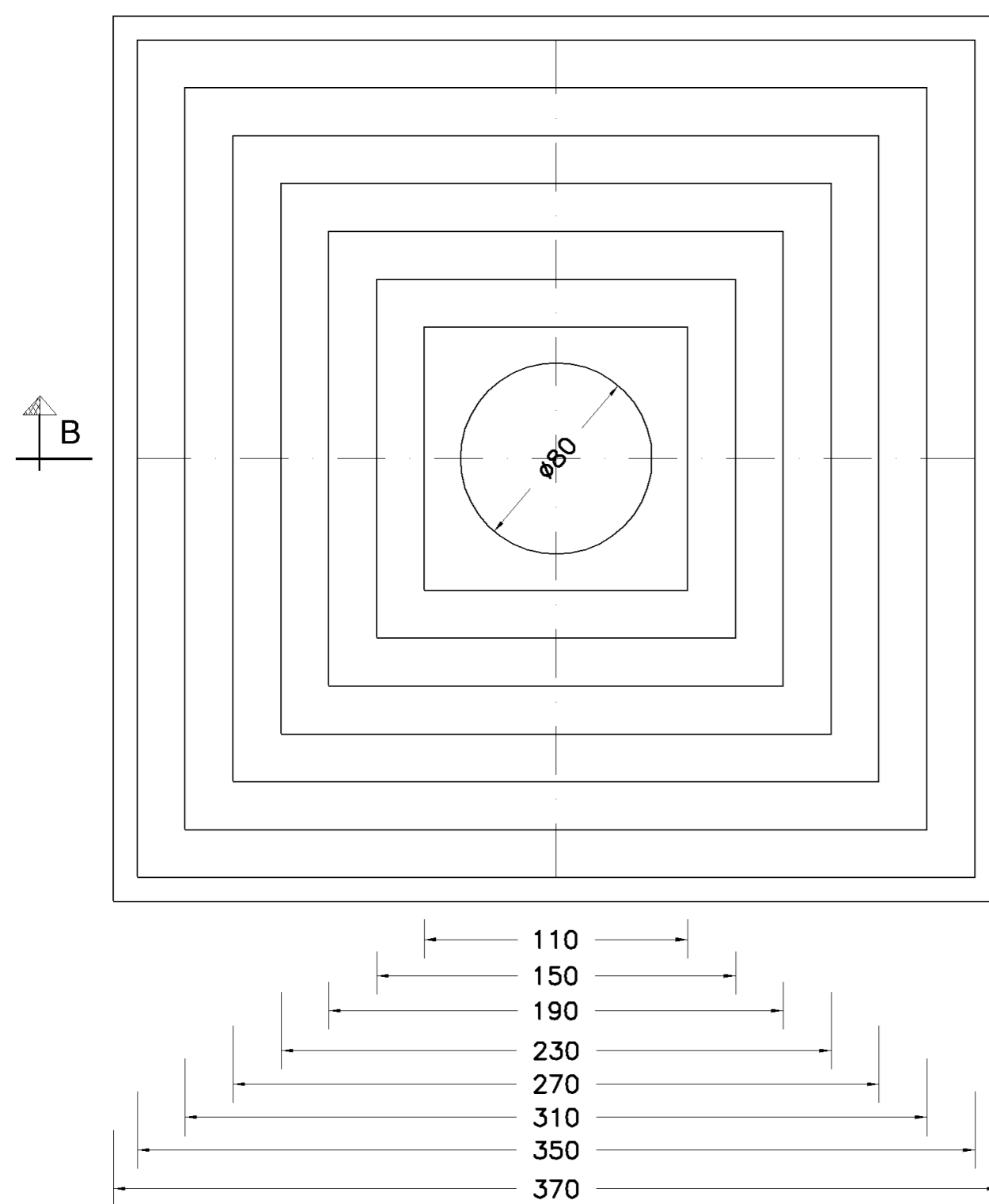
REVISIONI	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
00	19/12/2007	PRIMA EMISSIONE	G. Martini	F. Gatti	L. Albino

TIPOLOGIA DELL'ELABORATO		CODIFICA DELL'ELABORATO		
Disegni fondazioni	P005DF004	Terna Rete Elettrica Nazionale		
PROGETTO	N.A.	TITOLO		
RICAVATO DAL DOC. TERNA		LINEE 132-150 kV TIRO PIENO UNIFICATE		
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		FONDAZIONE LF105		
USO AZIENDALE				
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO
LF105_132-150.DWG	1 unità = 0.4	A1	1:25	1 / 1

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

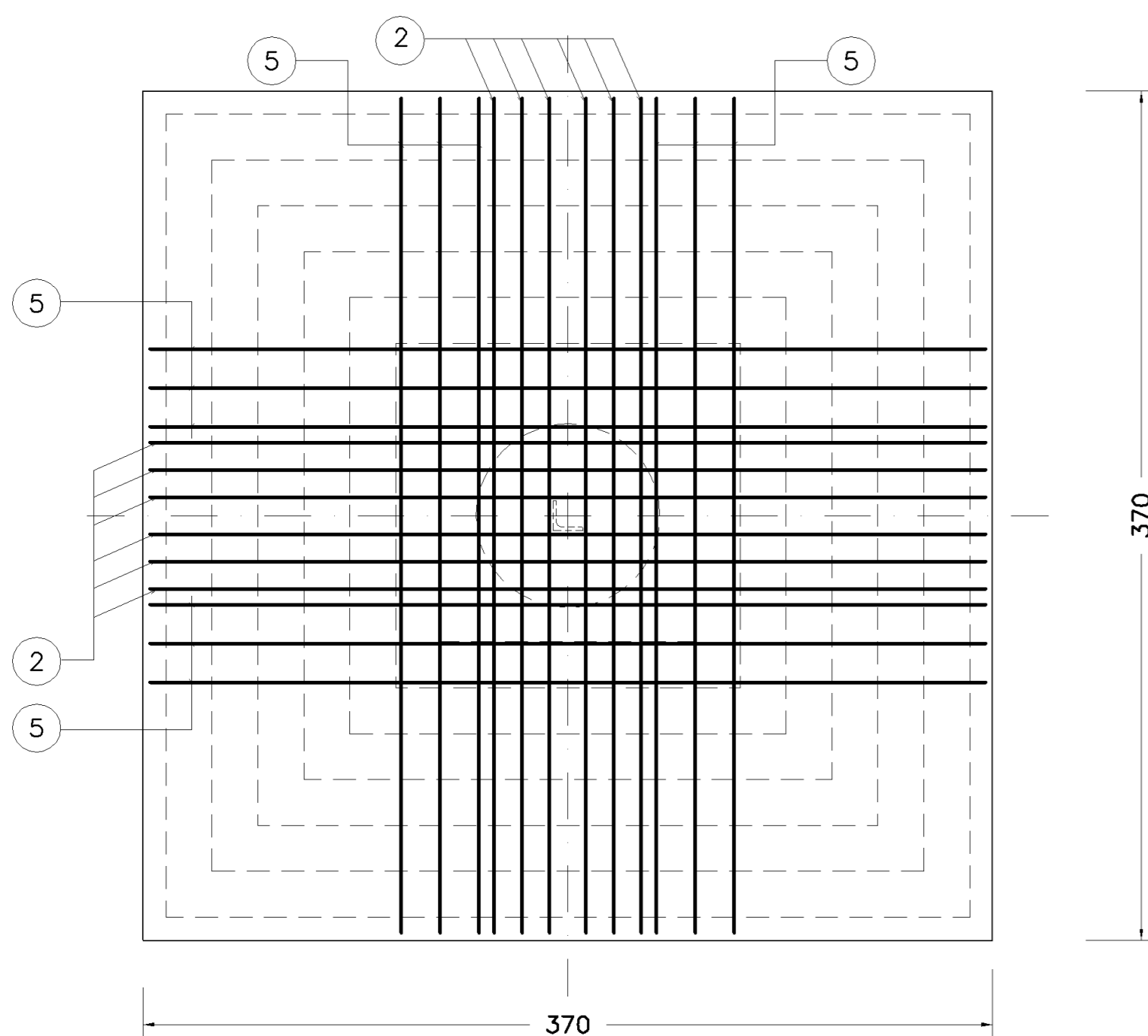
SEZ. A-A PLINTO DI FONDAZIONE

1:25



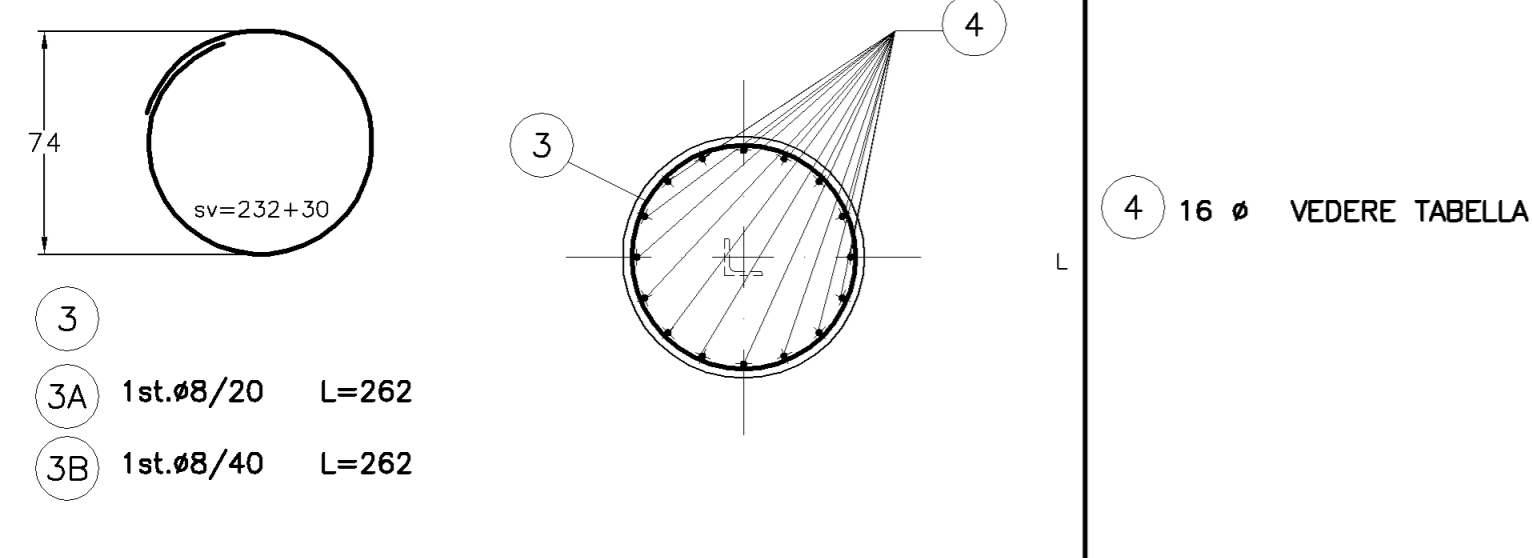
PIANTA ARMATURA PLINTO DI FONDAZIONE

1:25



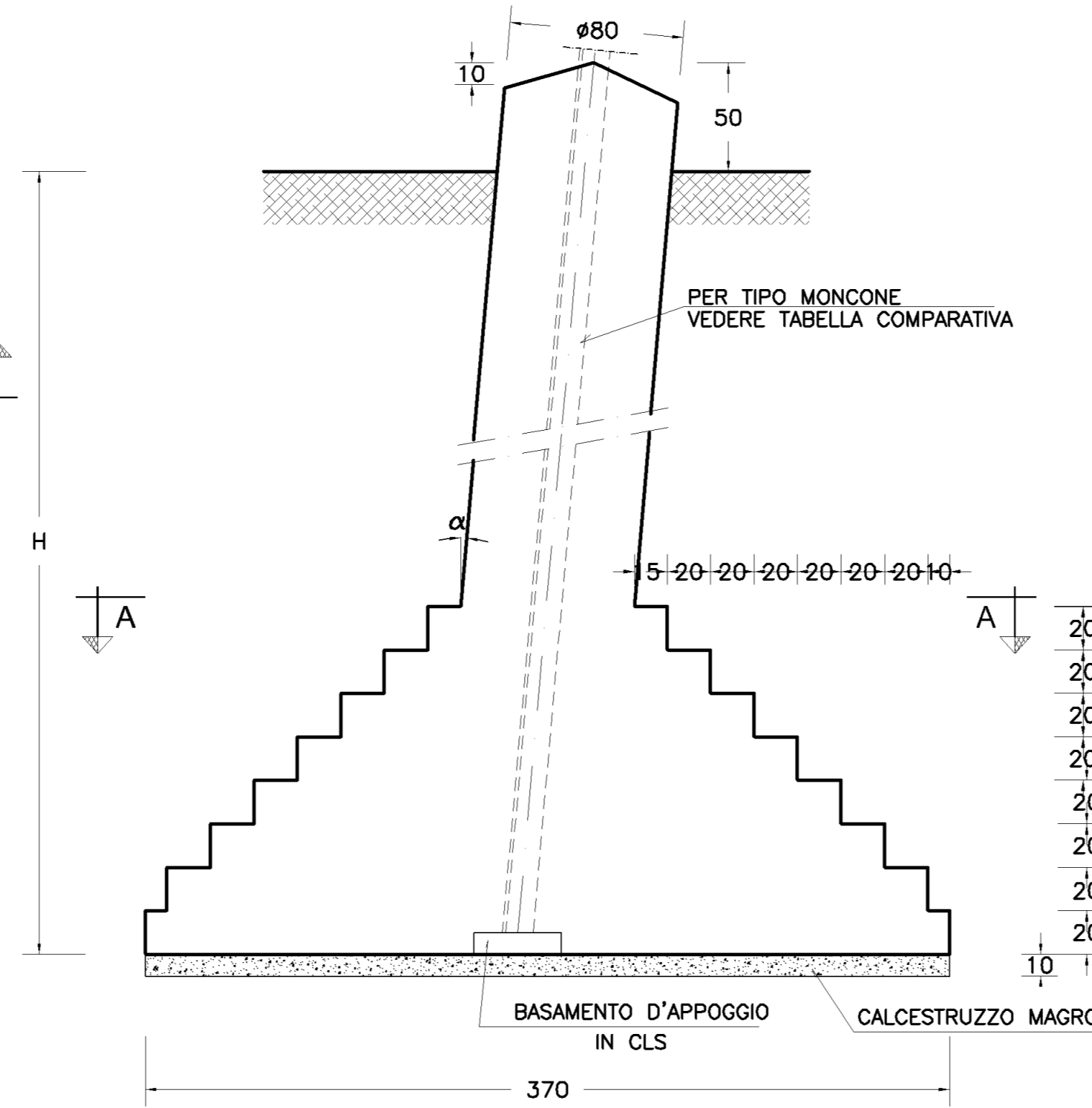
SEZIONE D-D

1:25



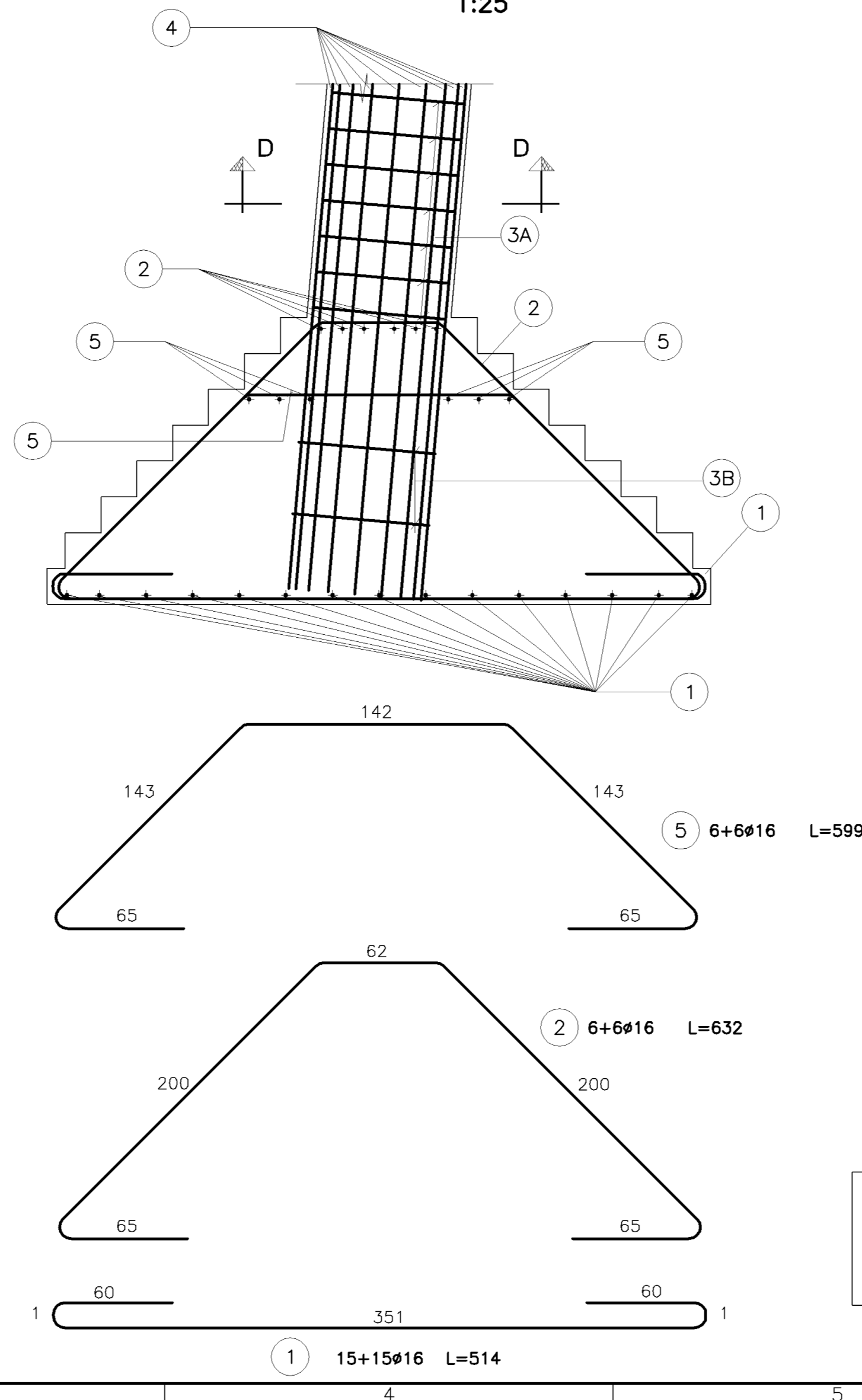
SEZIONE B-B

1:25



SEZIONE C-C

1:25



FONDAZIONE	TIPO	H (cm)	ARMATURA							VOLUME			
			MARCA	φ (mm)	L. parz. (cm)	p. (cm/m)	n°	L. Tot. (cm)	p. (cm)	p. TOT. (cm)	Vol. cls-250 (m³)	Vol. cls-150 (m³)	Vol. aggro (m³)
LF107/305	305		1	16	514	1,578	30	15420	243,33				
			2	16	632	1,578	12	7584	119,68				
			3	8	262	0,395	12	3144	12,42	679,18	11,970	1,369	43,124
			4	24	335	3,551	16	5360	190,33				
			5	16	599	1,578	12	7188	113,43				

NOTE

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

PRESCRIZIONI OPERATIVE

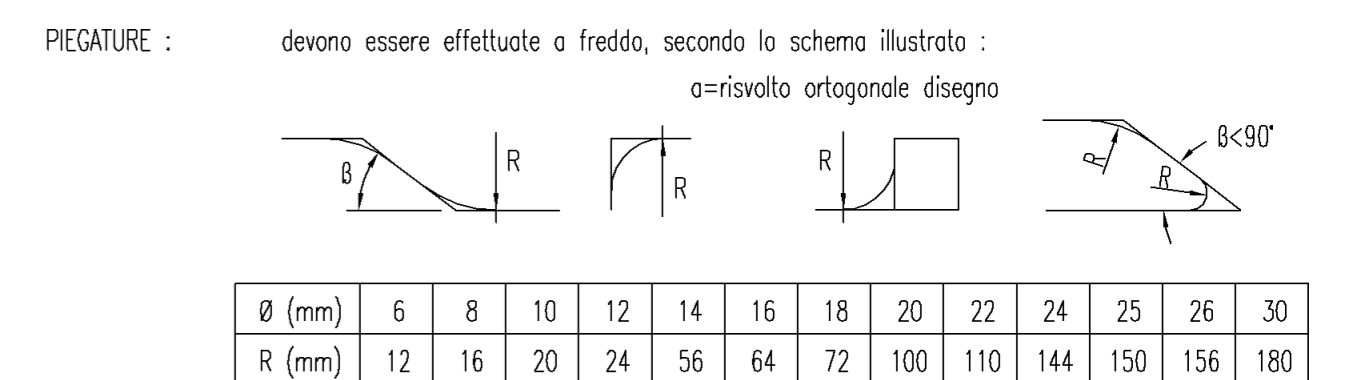
- PREVEDERE UNA ADEGUATA COMPATTAZIONE DEL TERRENO DI RINTERRO (PESO SPECIFICO > 1800 daN/m³)

MATERIALI

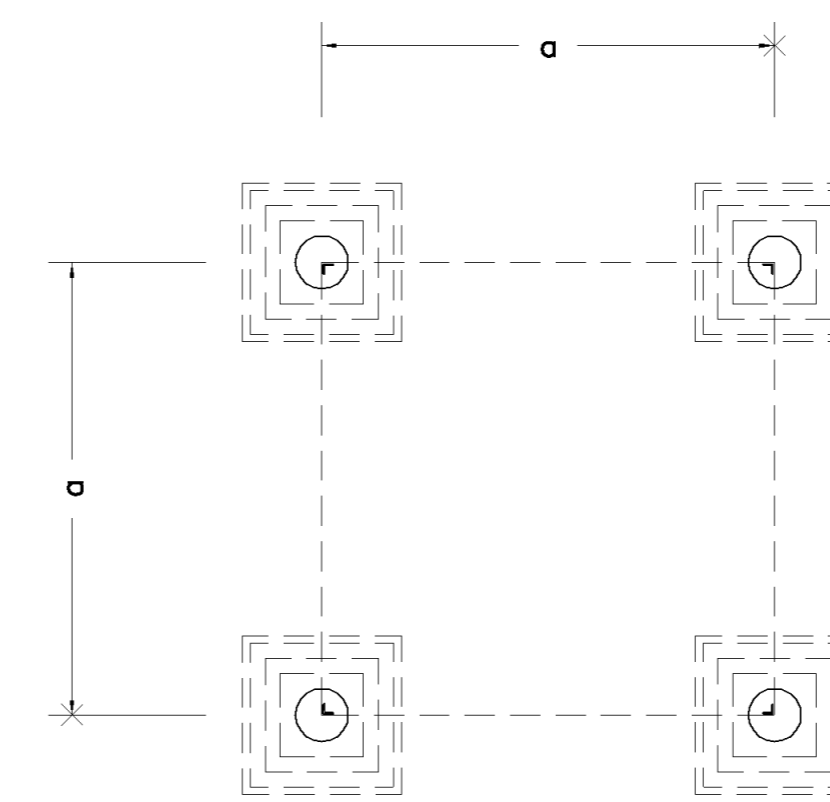
- CALCESTRUZZO PER GETTI DI SOTTOFONDAZIONE: Dosaggio 150 daN/m³
- CALCESTRUZZO PER GETTI DI FONDAZIONE: Rck > 250 daN/cm²
- ACCIAIO PER ARMATURE: FeB 44k
- COPRIFERRO: 3 cm
- SOVRAPP. ARMATURA SE NON DIVERSAMENTE SPECIF.: 60 φ

DISEGNI DI RIFERIMENTO

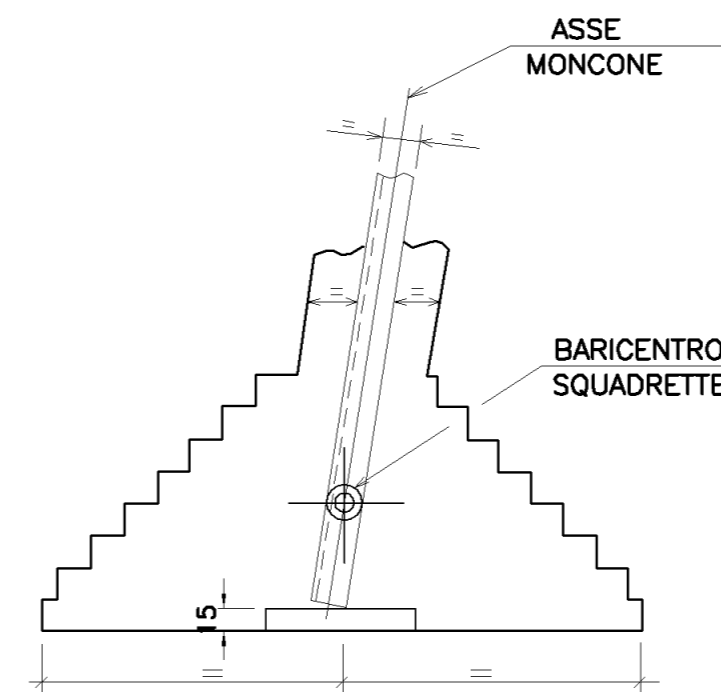
MODALITA' DI ESECUZIONE E POSA IN OPERA DELLE ARMATURE (salvo diverse esplicite disposizioni)



CENTRATURA MONCONE



ASSE MONCONE



BARICENTRO SQUADRETTE

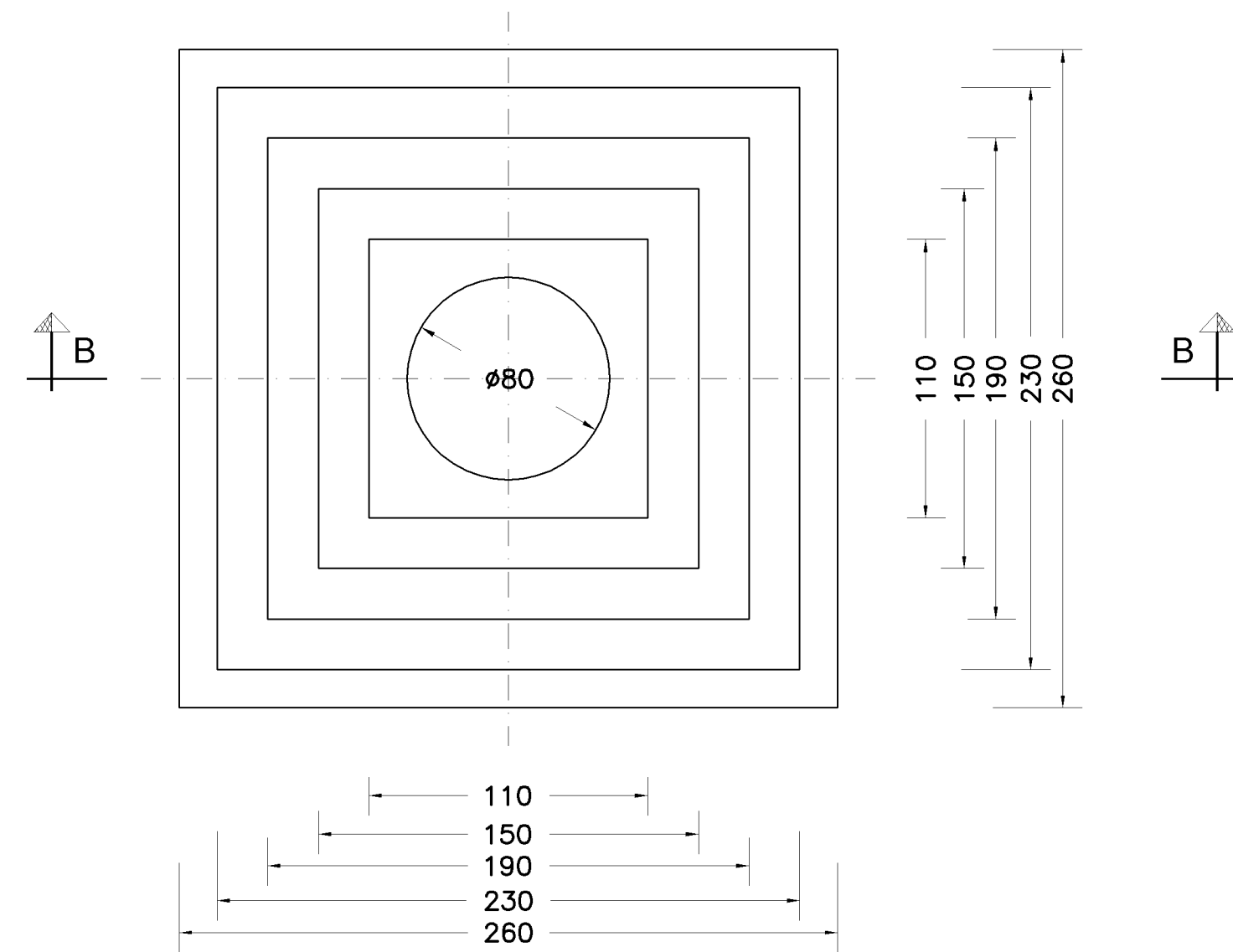
N.B.
PER POSIZIONAMENTO E DISTANZA (α) PLINTO VEDI DIS. DI TRACCIAMENTO
PER POSIZIONAMENTO MONCONE ED INCLINAZIONE PIEDRITTO (α) VEDI DIS. SPECIFICO

REVISIONI		DESCRIZIONE		ELABORATO		VERIFICATO		APPROVATO	
00	19/12/2007	PRIMA EMISSIONE							

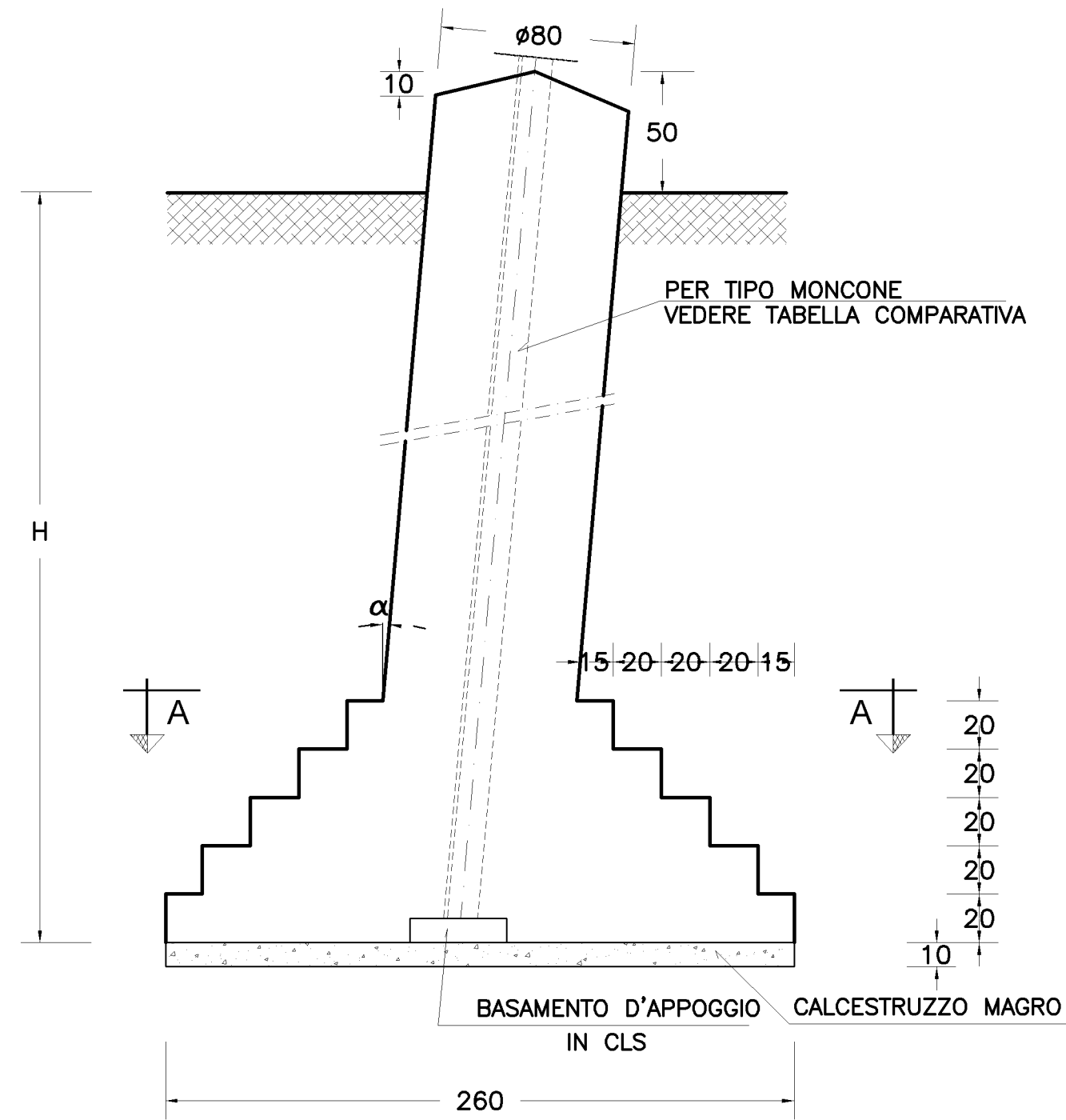
TIPOLOGIA DELL'ELABORATO		CODIFICA DELL'ELABORATO		FOGLIO	
Disegni fondazioni		P005DF005		1 / 1	
PROGETTO		N.A.		TITOLO	
RICAVATO DAL DOC. TERNA		LINEE 132-150 kV TIRO PIENO UNIFICATE		FONDAZIONE LF107	
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		USO AZIENDALE		NOME DEL FILE	
LF107_132-150.DWG		SCALA CAD		FORMATO	
1 unità = 0.4		A1		SCALA	
		1:25		FOGLIO	
				1 / 1	

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

SEZ. A-A PLINTO DI FONDAZIONE
1:25



SEZIONE B-B
1:25



FONDAZIONE	TIPO	H (cm)	ARMATURA						VOLUME				
			MARCA	Ø (mm)	L. part. (cm)	p. (cm)	n°	L. tot. (cm)	p. (cm)	Vol. dts=250 (m³)	Vol. dts=150 (m³)	Vol. appoggio (m³)	
LF110/385	385		1	12	403	0,888	22	8866	78,73	482,91	5,458	0,676	26,702
			2	14	461	1,208	12	5532	66,83				
			3	8	262	0,395	17	4454	17,59				
			4	26	415	4,168	16	6640	276,76				
			5	14	445	1,208	8	3560	43,00				

NOTE

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

PRESCRIZIONI OPERATIVE

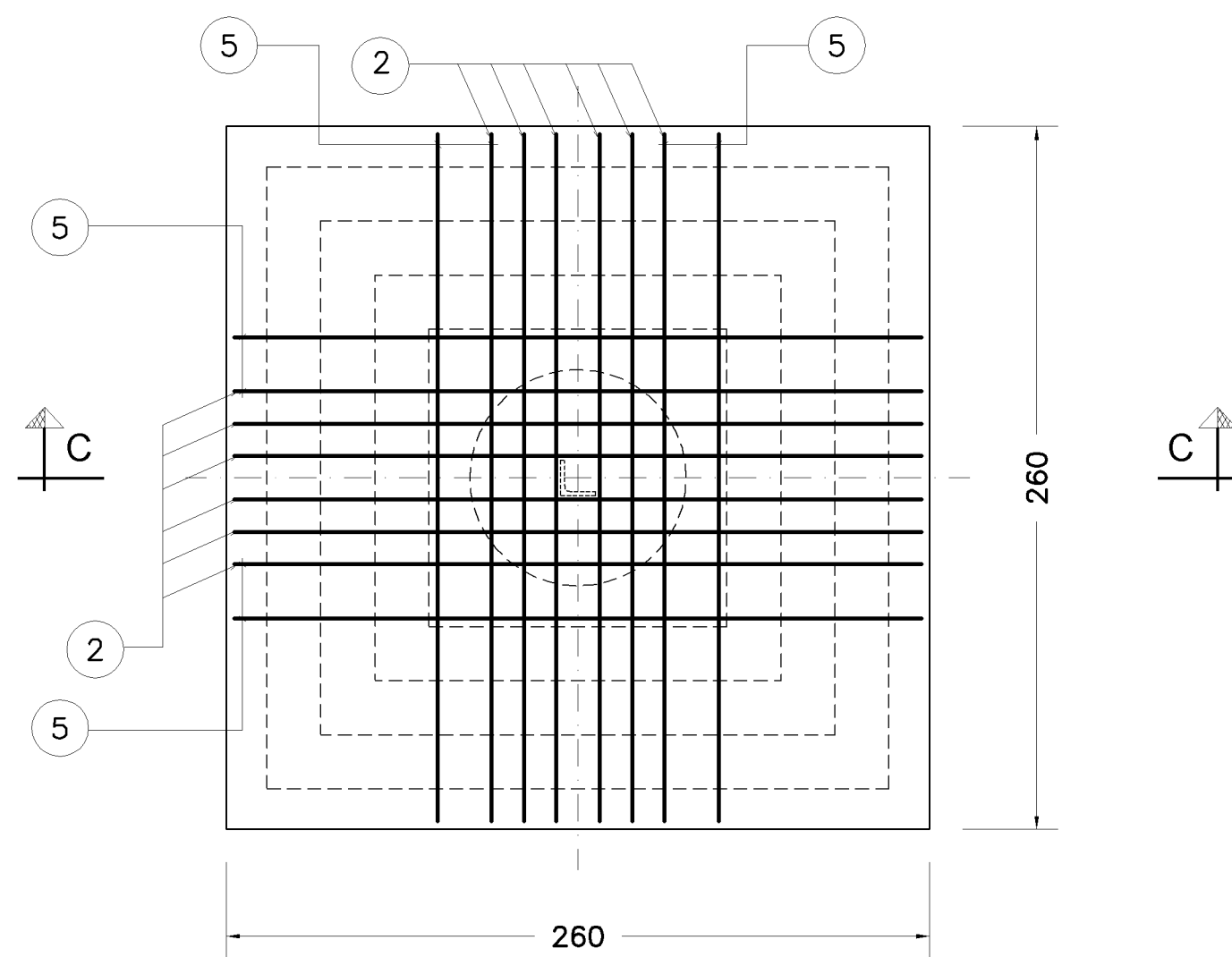
- PREVEDERE UNA ADEGUATA COMPATTAZIONE DEL TERRENO DI RINTERRO (PESO SPECIFICO > 1800 daN/m³)

MATERIALI

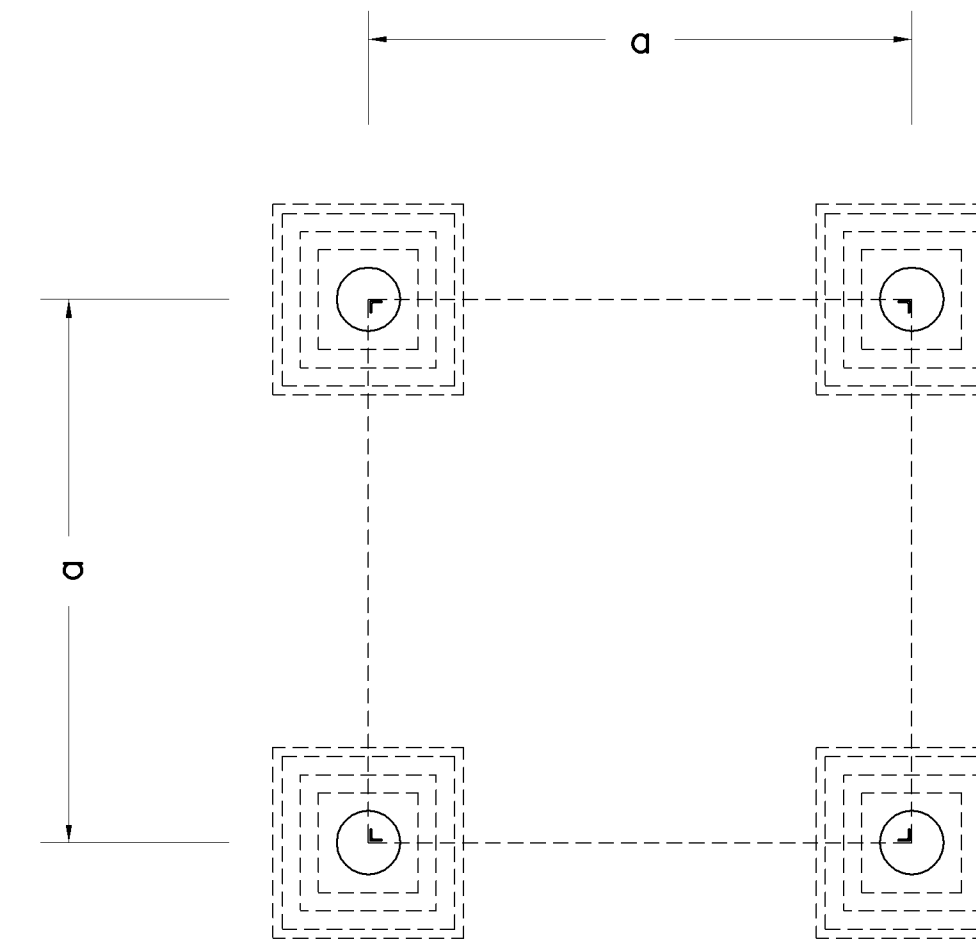
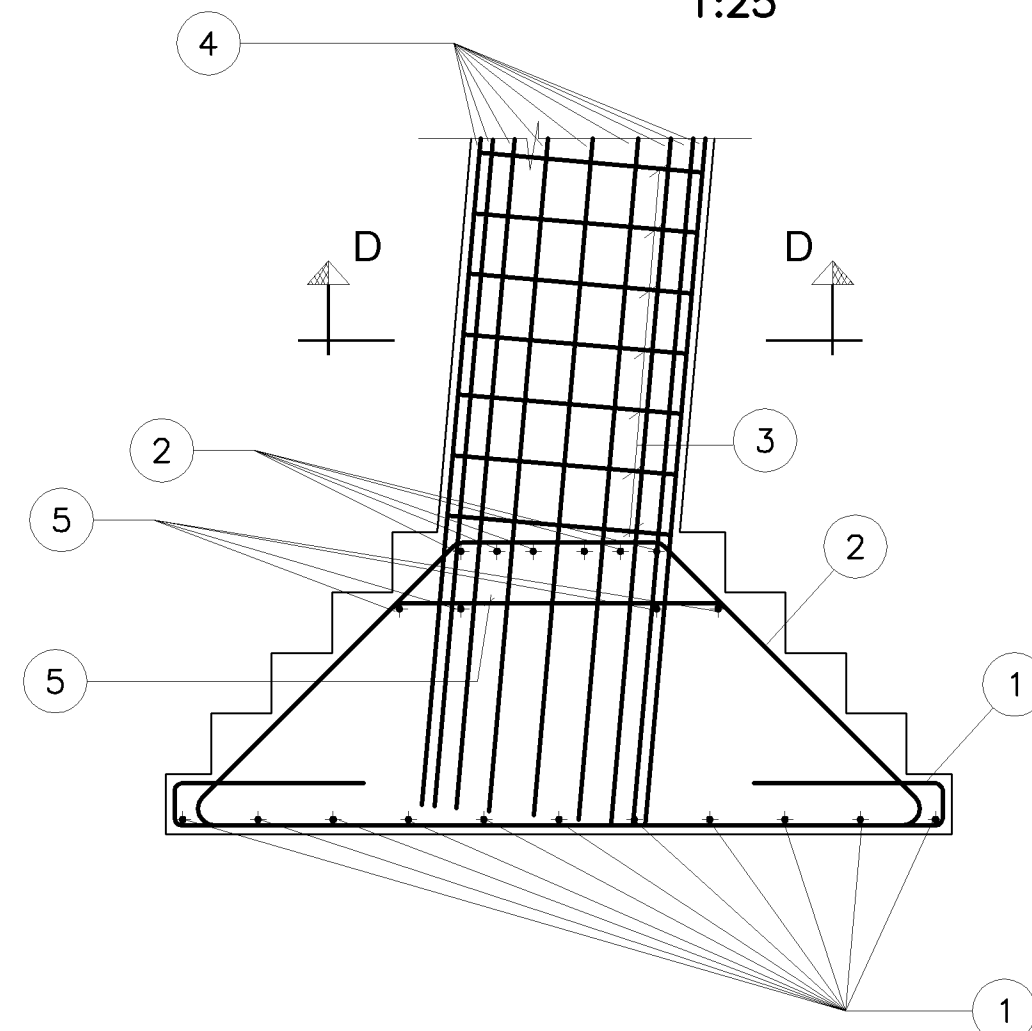
- CALCESTRUZZO PER GETTI DI SOTTOFONDAZIONE: Dosaggio 150 daN/m³
- CALCESTRUZZO PER GETTI DI FONDAZIONE: Rck > 250 daN/cm²
- ACCIAIO PER ARMATURE: FeB 44k
- COPRIFERRO: 3 cm
- SOVRAPP. ARMATURA SE NON DIVERSAMENTE SPECIF.: 60 Ø

DISEGNI DI RIFERIMENTO

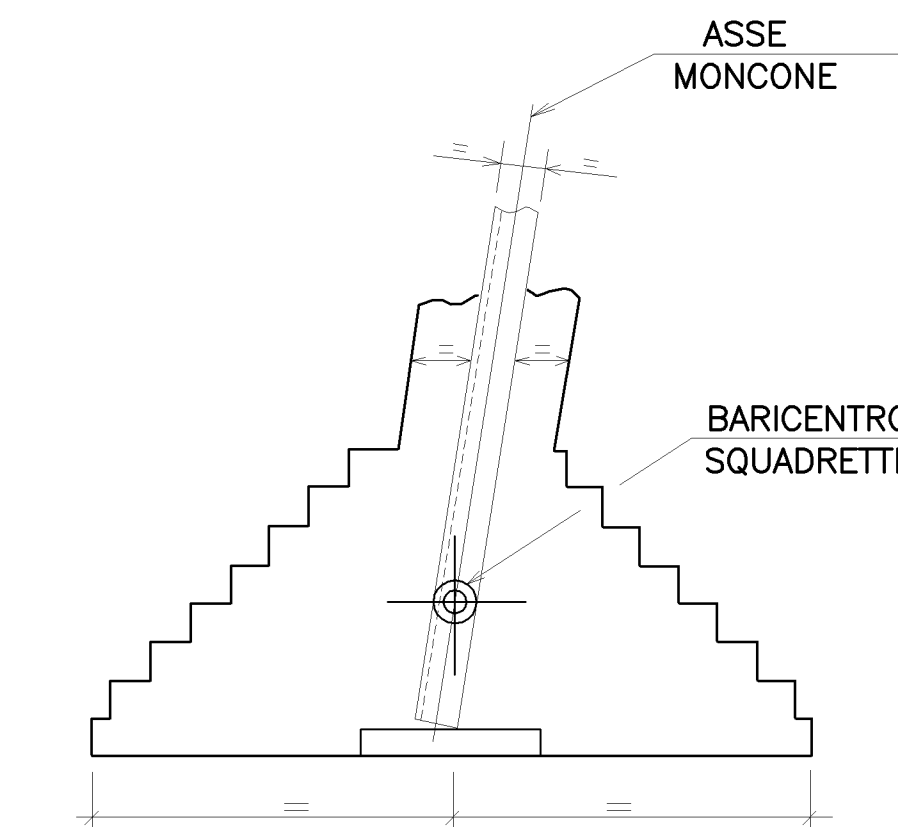
PIANTA ARMATURA PLINTO DI FONDAZIONE
1:25



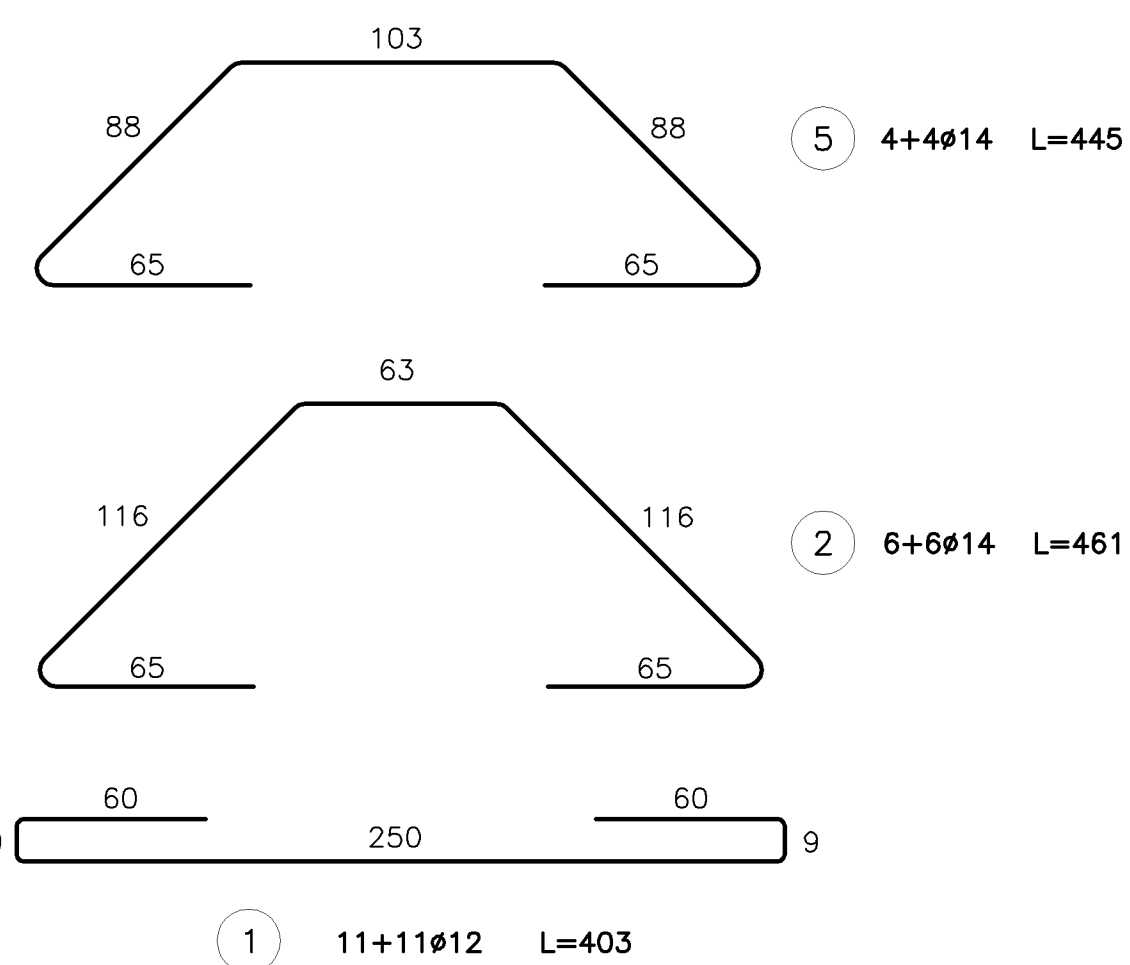
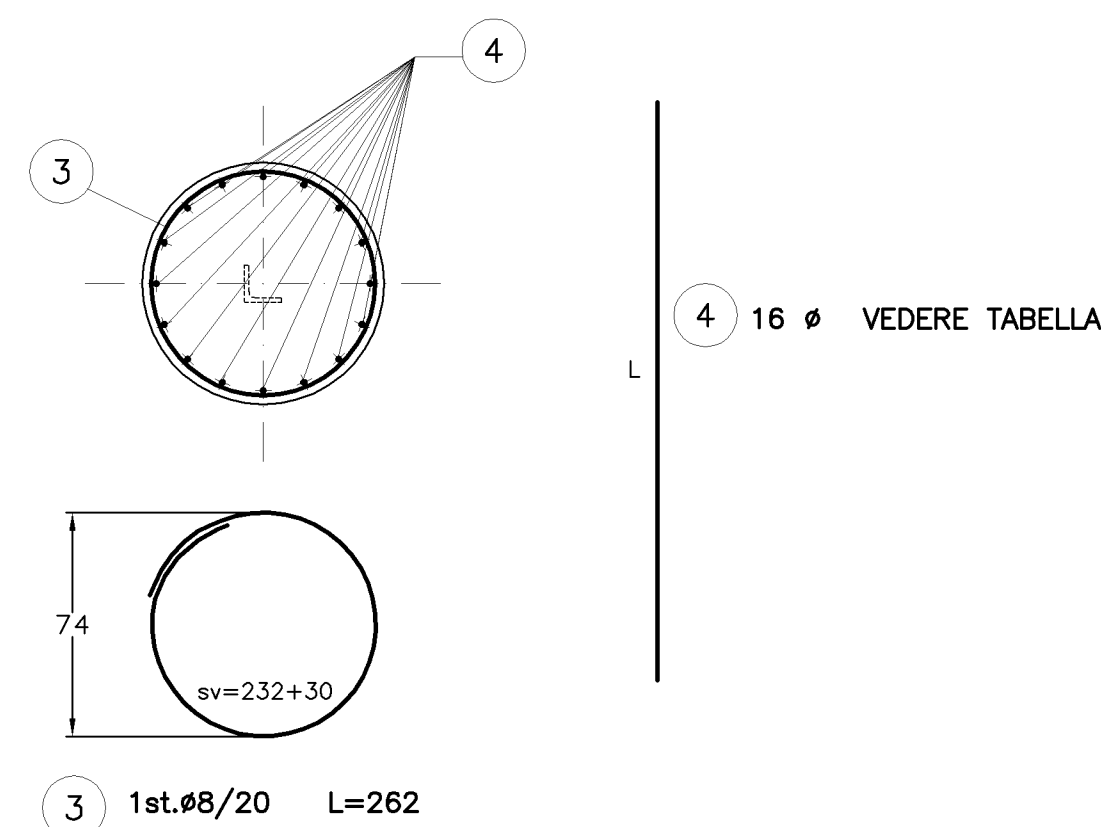
SEZIONE C-C
1:25



CENTRATURA MONCONE

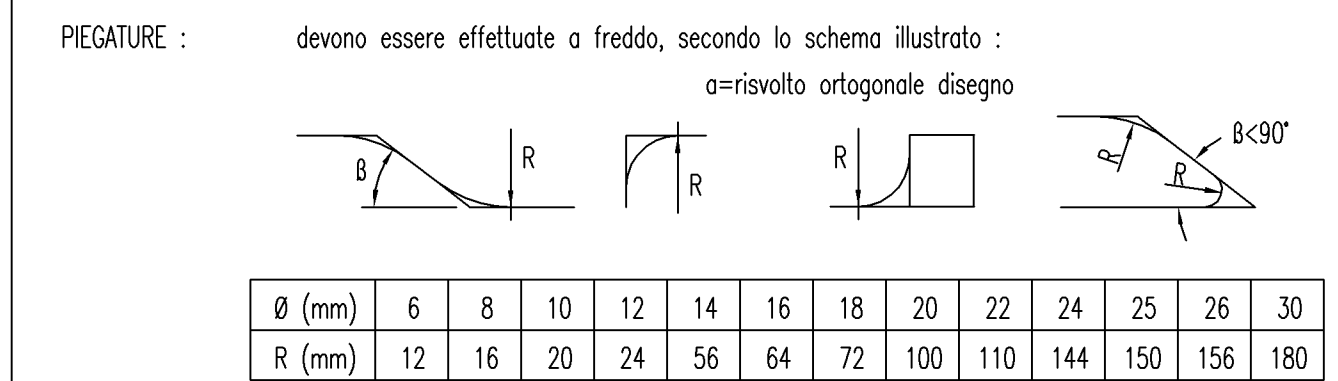


SEZIONE D-D
1:25



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

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



REVISIONI		CODIFICA DELL'ELABORATO		
DO	27/05/2008	PRIMA EMISSIONE	G. Martonelli	A. Castore
N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO
TIPOLOGIA DELL'ELABORATO		CODIFICA DELL'ELABORATO		
Disegni fondazioni		P005DF009		
PROGETTO		TITOLO		
N.A.		LINEE 132-150 kV TIRO PIENO UNIFICATE		
RICAVATO DAL DOC. TERNA		FONDAZIONE LF110		
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		USO AZIENDALE		
NOME DEL FILE		SCALA CAD	FORMATO	SCALA
LF110_132-150.DWG		1 unità = 0.4	A1	1 : 25
				FOGLIO
				1 / 1

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

Linee a 132 - 150 kV

Palo Gatto con e senza piattaforma per transizione aereo cavo
Conduttore in alluminio – acciaio Ø 31,5 mm
Tiro orizzontale in EDS 21% Zona A – EDS 18% Zona B
FONDAZIONI CR
CORRISPONDENZE SOSTEGNI – MONCONI – FONDAZIONI

Storia delle revisioni

Rev. 01	del 06/02/2020	Eseguite modifiche redazionali. Inseriti allungati H21 e H24 ed aggiornata tabella di corrispondenza.
Rev. 00	del 05/06/2009	Prima Emissione

Elaborato		Verificato		Approvato
S. Memeo ING-TEC-LAC	L. Alario ING-TEC-LAC	P. Berardi ING-TEC-LAC		E. Di Vito ING-TEC-LAC

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 ($\sigma_{tamm} = 3.9$ daN/cm²)**

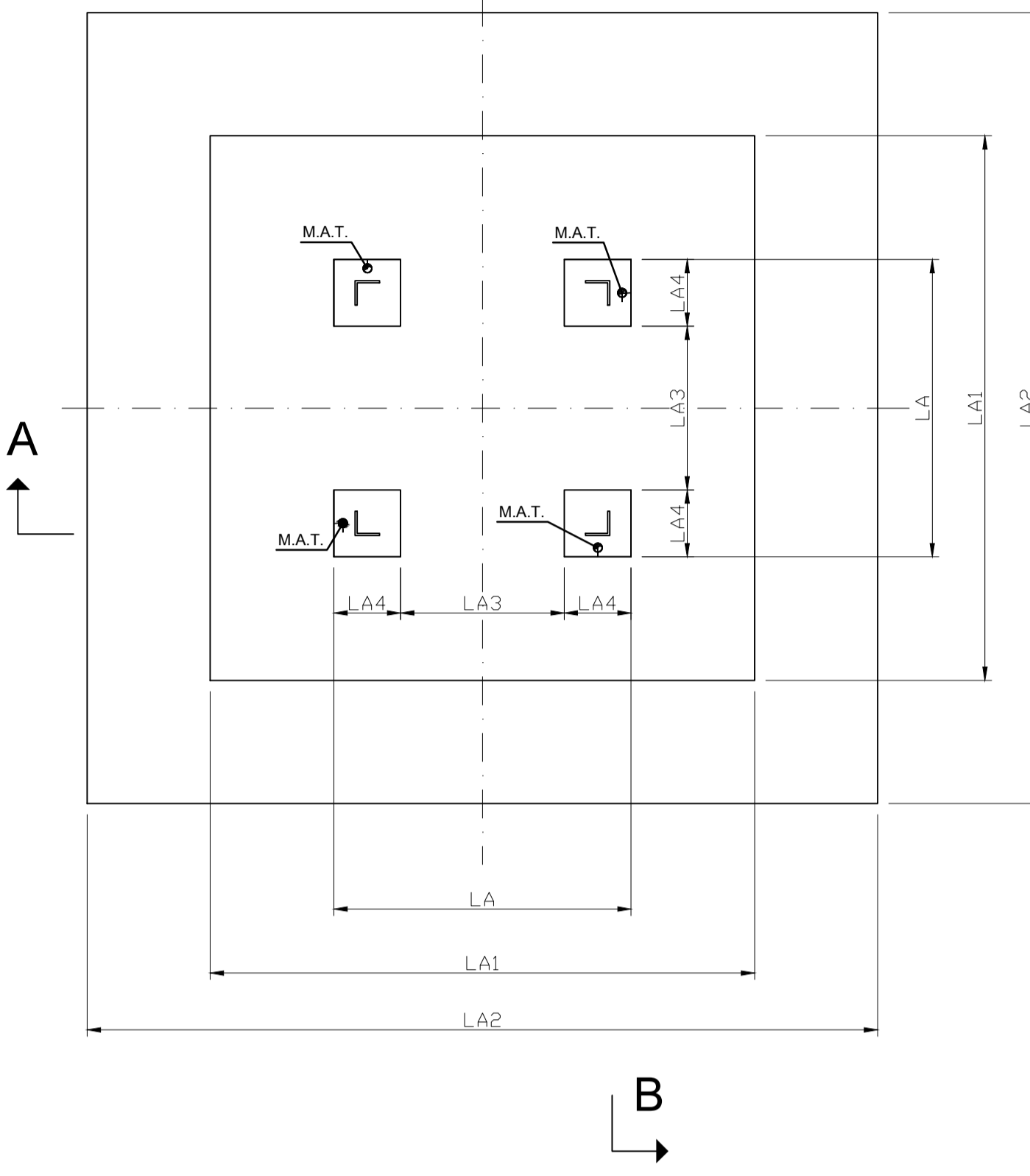
SOSTEGNO		MONCONE		FONDAZIONE	
TIPO	ALTEZZA	TIPO	ALTEZZA (MM)	TIPO	ALTEZZA (CM)
Palo Gatto	H 9	5350/1	2250	G1014/2A	240
	H 12	5350/2	2250	G1014/2B	240
	H 15	5350/2	2250	G1014/2C	240
	H 18	5350/2	2250	G1014/2D	240
	H 21	5350/2	2250	G1014/2E	240
	H 24	5350/2	2250	G1014/2F	240

- **Fondazioni CR ($\sigma_{tamm} = 2.0$ daN/cm²)**

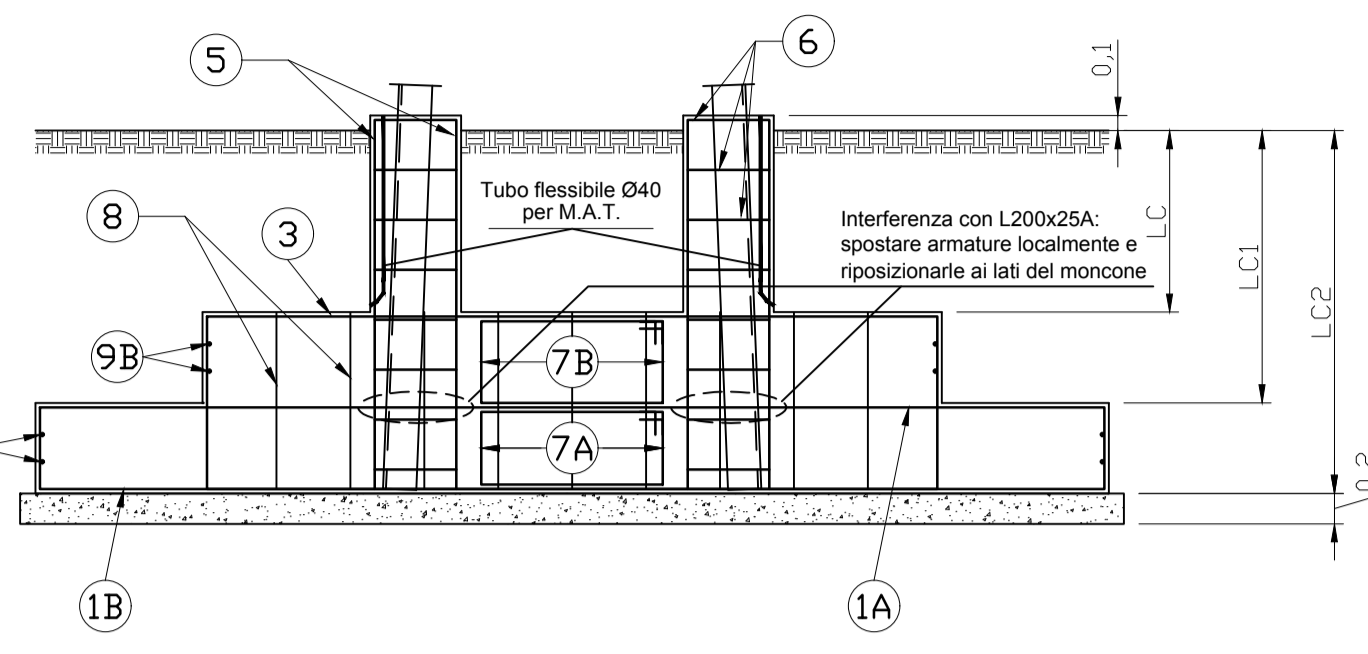
SOSTEGNO		MONCONE		FONDAZIONE	
TIPO	ALTEZZA	TIPO	ALTEZZA (MM)	TIPO	ALTEZZA (CM)
Palo Gatto	H 9	5350/1	2250	G1014/1A	240
	H 12	5350/2	2250	G1014/1B	240
	H 15	5350/2	2250	G1014/1C	240
	H 18	5350/2	2250	G1014/1D	240
	H 21	5350/2	2250	G1014/1E	240
	H 24	5350/2	2250	G1014/1F	240

CONFIGURAZIONE FONDAZIONE PER TERRENI CON PRESSIONE MASSIMA = 2.0 daN/cm²

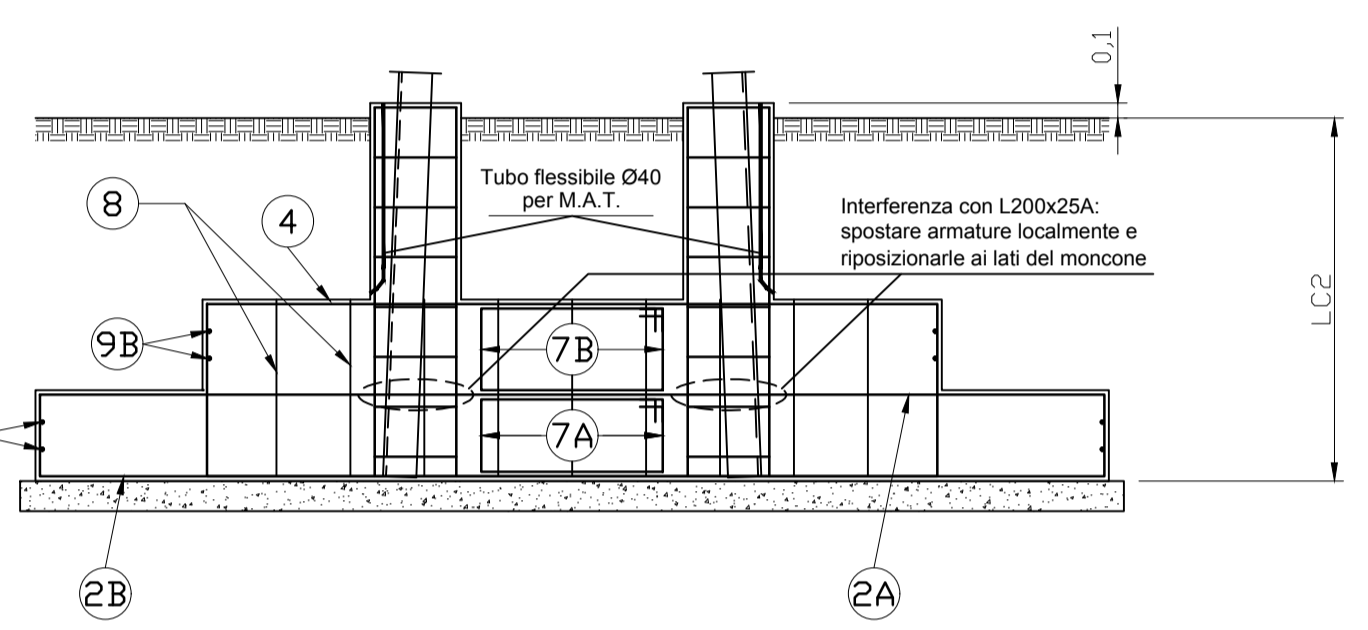
Pianta



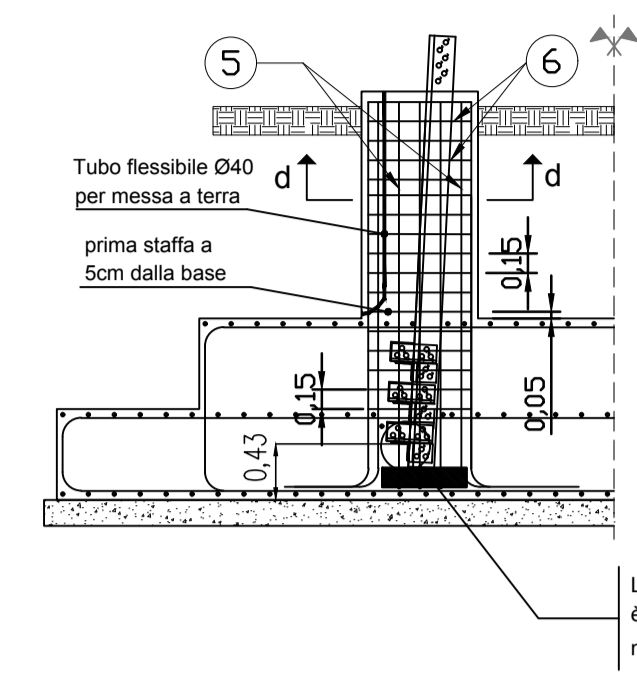
Sezione A-A



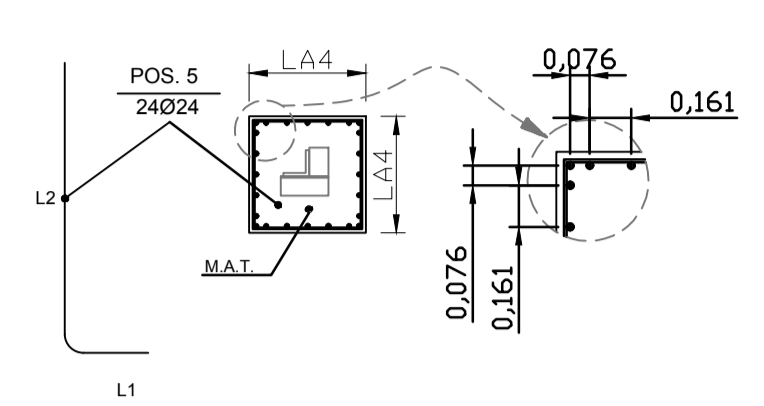
Sezione B-B



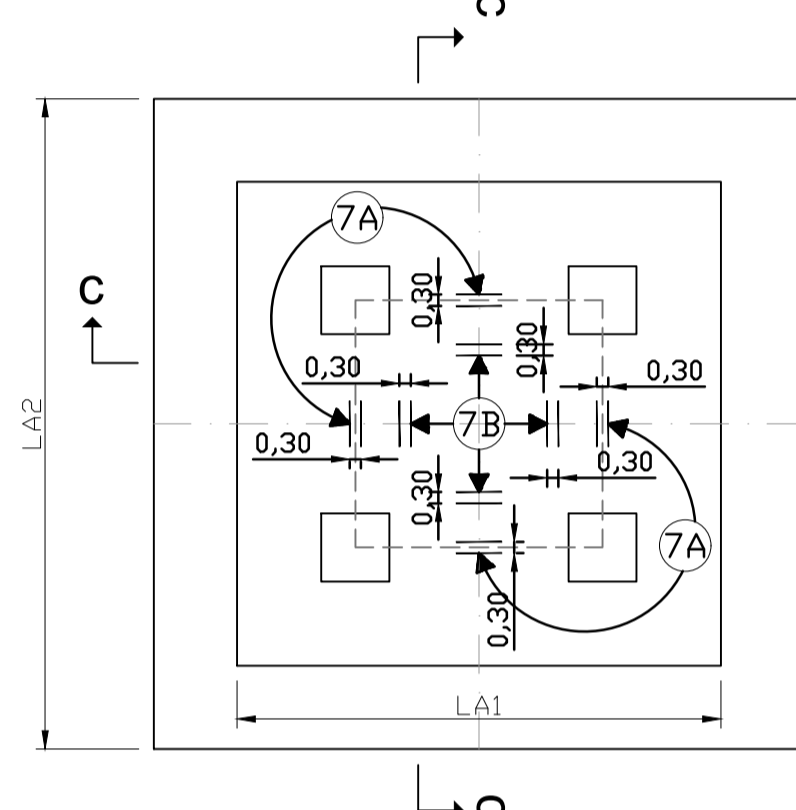
Det. Armatura Pilastro per H21 E H24



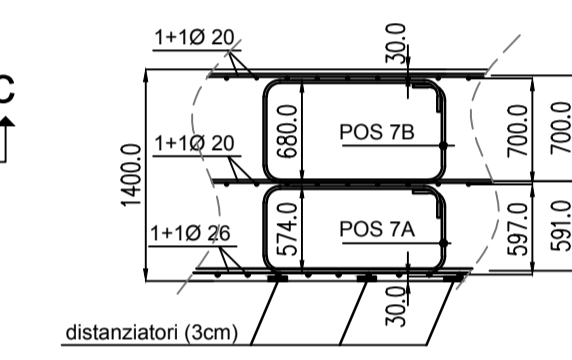
Sez d-d. (misure in mm)



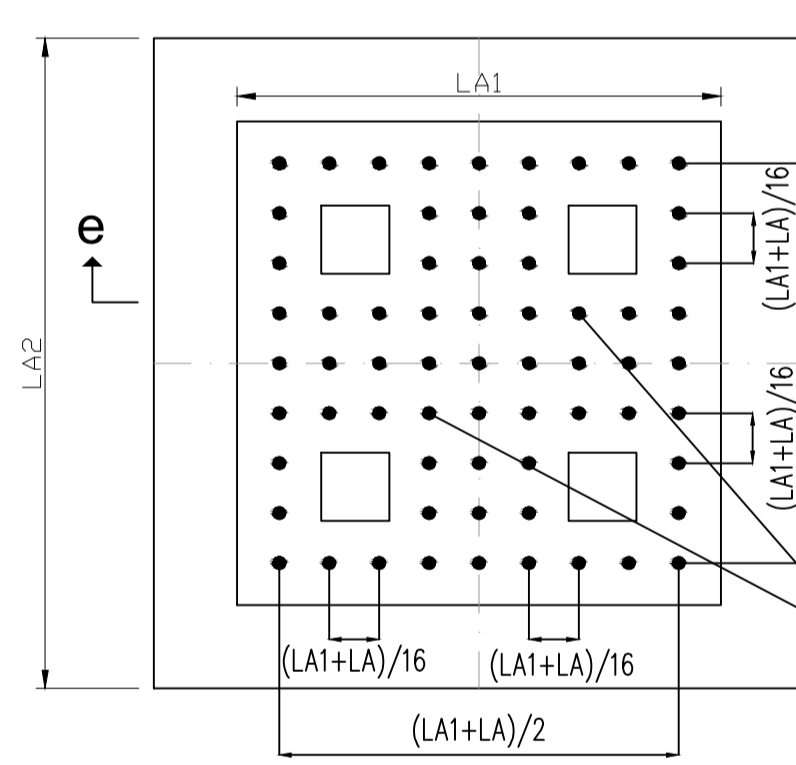
POS. 7A e 7B
POS 7A - livello inferiore n.8 ferri
POS 7B - livello superiore n.8 ferri



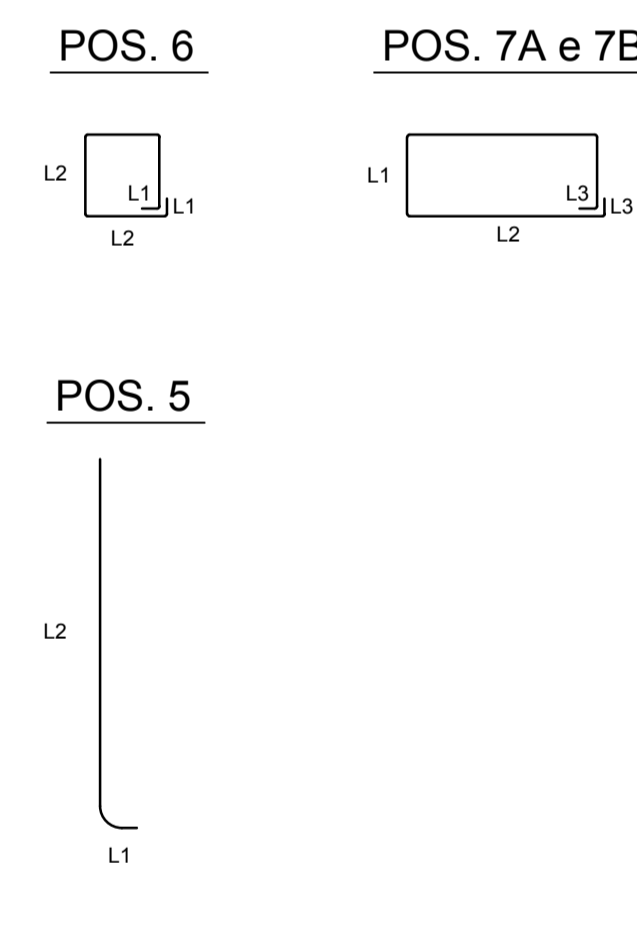
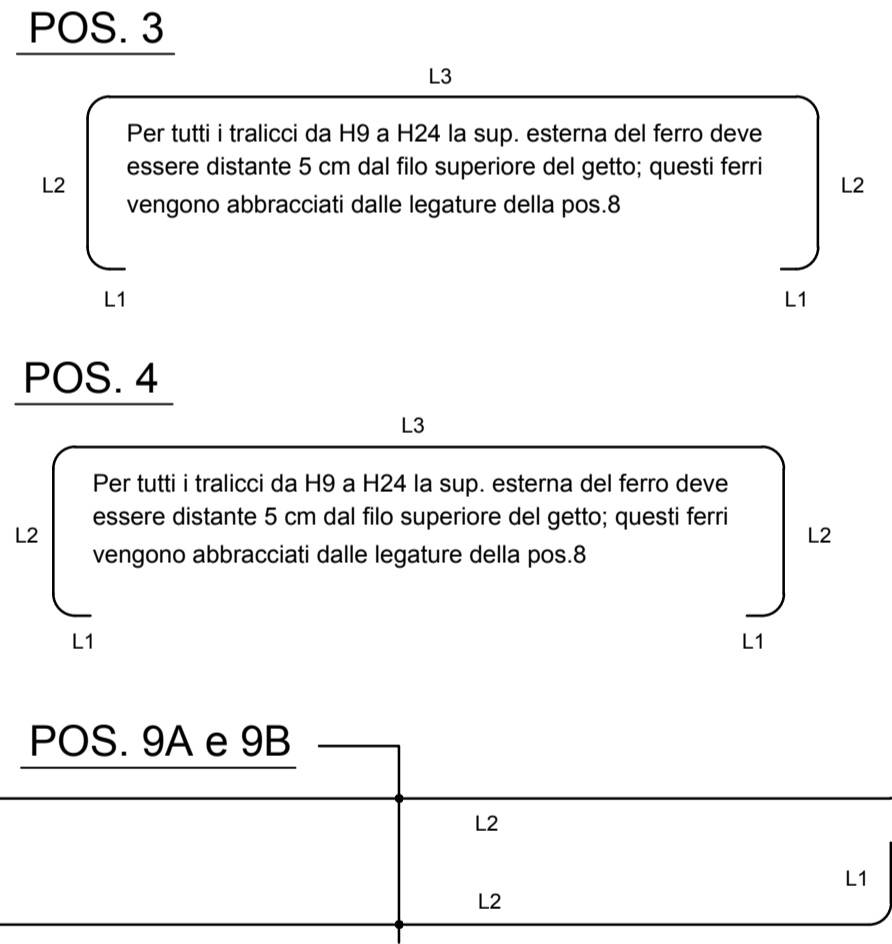
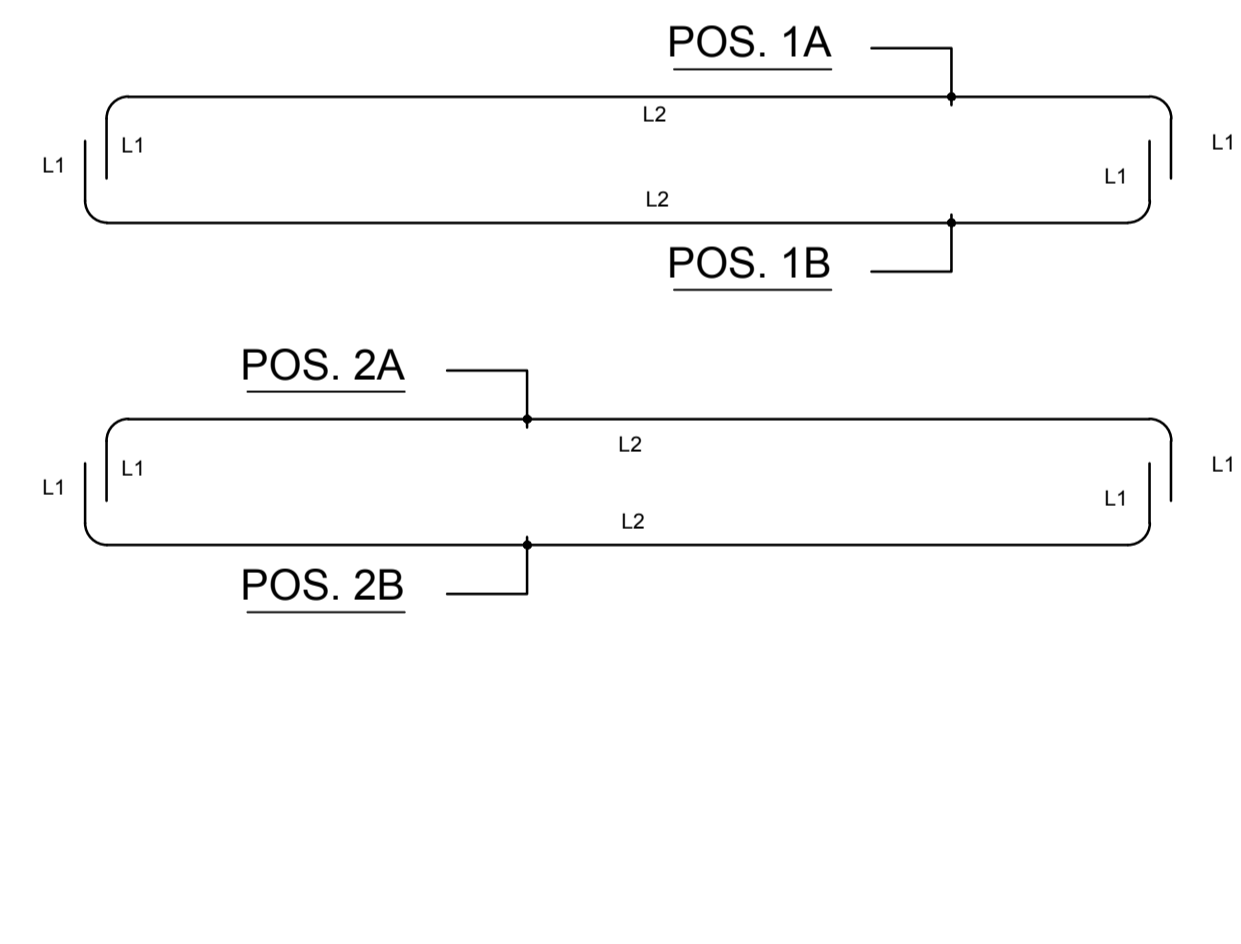
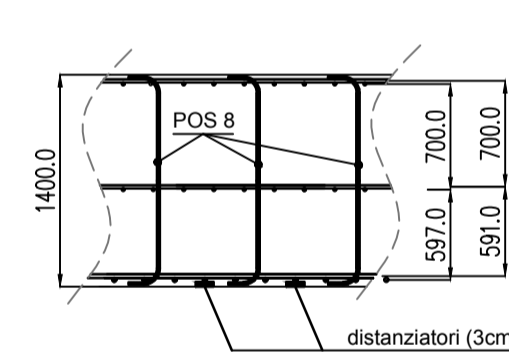
Sez. C-C (misure in mm)



POS. 8 (spillature verticali n. 65 ferri)



Sez. e-e (misure in mm)



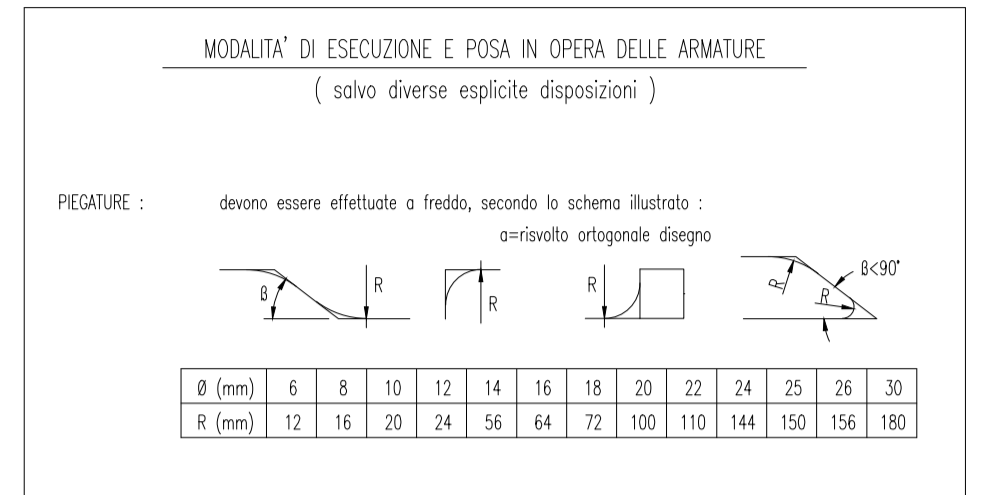
La lunghezza "Lg" tiene conto della lunghezza delle pieghe come da tabella "MODALITA' DI ESECUZIONE E POSA IN OPERA DELLE ARMATURE"

	Allungato H9					Allungato H12					Allungato H15					Allungato H18					Allungato H21					Allungato H24															
	φ	Num	L1	L2	L3	Lg	φ	Num	L1	L2	L3	Lg	φ	Num	L1	L2	L3	Lg	φ	Num	L1	L2	L3	Lg	φ	Num	L1	L2	L3	Lg											
POS 1B	24	22	0.37	6.75	7.95	7.95	24	27	0.37	7.25	8.45	8.45	24	27	0.47	7.35	8.75	8.75	26	31	0.46	7.93	9.33	9.33	26	41	0.46	8.23	9.63	9.63	26	48	10.03	0.46	8.63						
POS 2B	24	22	0.37	6.75	7.95	7.95	24	27	0.37	7.25	8.45	8.45	24	27	0.47	7.35	8.75	8.75	26	31	0.46	7.93	9.33	9.33	26	41	0.52	8.34	9.69	9.69	26	48	10.09	0.52	8.74						
POS 1A	24	22	0.37	6.75	7.95	7.95	24	27	0.37	7.25	8.45	8.45	24	27	0.47	7.35	8.75	8.75	26	31	0.46	7.93	9.33	9.33	26	41	0.52	8.34	9.69	9.69	26	48	10.09	0.52	8.74						
POS 2A	24	22	0.37	6.75	7.95	7.95	24	27	0.37	7.25	8.45	8.45	24	27	0.47	7.35	8.75	8.75	26	31	0.46	7.93	9.33	9.33	26	41	0.52	8.34	9.69	9.69	26	48	10.09	0.52	8.74						
POS 3	24	17	0.10	0.83	4.55	7.31	20	17	0.10	0.92	5.040	7.71	20	17	0.10	1.12	5.24	8.31	20	17	0.10	1.12	5.69	8.76	20	31	0.10	1.12	6.14	9.21	20	34	9.61	0.10	1.12	6.54					
POS 4	24	17	0.10	0.83	4.55	7.31	20	17	0.10	0.92	5.040	7.71	20	17	0.10	1.12	5.24	8.31	20	17	0.10	1.12	5.69	8.76	20	31	0.10	1.12	6.14	9.21	20	34	9.61	0.10	1.12	6.54					
POS 5	24	48	0.10	2.27	2.60	3.00	24	48	0.50	2.27	3.00	3.00	24	48	0.50	2.27	3.00	3.00	24	96	0.50	2.27	3.00	3.00	24	96	0.50	2.27	3.00	3.00	24	96	3.00	0.50	2.27						
POS 6	8	32	0.10	0.51	2.33	2.33	8	32	0.10	0.51	2.33	2.33	8	32	0.10	0.51	2.33	2.33	8	32	0.10	0.51	2.33	2.33	8	32	0.10	0.51	2.33	2.33	8	32	0.10	0.51	2.33						
POS 7A	20	8	1.20	0.27	0.10	3.76	20	8	1.20	0.27	0.100	3.76	20	8	1.20	0.37	0.10	3.96	20	8	1.20	0.36	0.10	3.95	20	8	1.20	0.37	0.10	3.98	20	8	3.98	1.20	0.37	0.10					
POS 7B	20	8	1.20	0.38	0.10	3.98	20	8	1.20	0.38	0.100	4.00	20	8	1.20	0.48	0.10	4.20	20	8	1.20	0.49	0.10	4.20	20	8	1.20	0.48	0.10	4.19	20	8	4.19	1.20	0.48	0.10					
POS 8	20	65	0.08	0.98	1.45	1.45	20	65	0.08	0.98	1.45	1.45	20	65	0.08	1.18	1.65	1.65	20	65	0.08	1.18	1.65	1.65	20	65	0.08	1.18	1.65	1.65	20	65	1.65	0.08	1.18						
POS 9A	10	8	0.40	6.95	7.81	8.31	10	8	0.40	7.45	8.41	8.41	10	8	0.40	7.55	9.01	9.01	10	8	0.40	8.15	9.31	9.31	10	8	0.40	8.45	9.31	9.31	10	8	9.71	0.40	8.85						
POS 9B	10	8	0.40	4.75	5.61	6.01	10	8	0.40	5.15	6.21	6.21	10	8	0.40	5.35	6.21	6.21	10	8	0.40	5.80	6.66	6.66	10	8	0.40	6.26	7.12	7.12	10	8	7.52	0.40	6.66						
			φ 8	φ 10	φ 20	φ 24	φ 26				φ 8	φ 10	φ 20	φ 24	φ 26				φ 8	φ 10	φ 20	φ 24	φ 26				φ 8	φ 10	φ 20	φ 24	φ 26				φ 8	φ 10	φ 20	φ 24	φ 26		
			L [m]	74.6	107.4	156.5	1072.8				L [m]	74.6	114.6	418.7	1056.3				L [m]	74.6	117.0	455.3	1088.7				L [m]	74.6	125.4	470.5	143.9	1157.4				L [m]	314.8	1538.7	287.8	790.0	
			Peso [daN]	29.5	66.2	385.9	3809.8				Peso [daN]	29.5	70.7	1032.5	3751.3				Peso [daN]	29.5	77.3	1160.4	511.1	4823.9				Peso [daN]	29.5	77.3	1160.4	511.1	4823.9				Peso [daN]	194.1	3794.6	1022.1	3292.5
			Cls [mc]	46.52							Cls [mc]	53.38						Cls [mc]	64.26								Cls [mc]	74.59							Cls [mc]	84.01					
			Magr. [mc]	10.66							Magr. [mc]	12.47						Magr. [mc]	12.48								Magr. [mc]	14.45							Magr. [mc]	15.49					

H (m)	CODICE FONDAZIONE	ORIZZONTALI (m)				VERTICALI (m)			PESO TOTALE ARMATURE (daN)
PORTALE		LA	LA1	LA2	LA3	LC	LC1	LC2	
H9	G1014/1A	2.67	4.90	7.10	1.47	1.18	1.80	2.40	4291.4
H12	G1014/1B	2.97	5.30	7.60	1.77	1.18	1.80	2.40	4884.0
H15	G1014/1C	3.27	5.50	7.70	2.07	0.98	1.70	2.40	5090.8
H18	G1014/1D	3.57	5.95	8.30	2.37	0.98	1.70	2.40	6602.1
H21	G1014/1E	4.17	6.40	8.60	2.37	0.98	1.70	2.40	8303.4
H24	G1014/1F	4.47	6.80	9.00	2.67	0.98	1.70	2.40	9662.2

NOTE

- LE MISURE SONO ESPRESSE IN METRI SALVO DOVE DIVERSAMENTE INDICATO.
- NELLA PRESENTE TAVOLA SONO RAPPRESENTATE LE POSIZIONI DALLA N° 1 ALLA N° 9
- LE DIMENSIONI DEI FERRI SONO RIFERITE AL LORO INGOMBRO ESTERNO
- GLI ANGOLI DI SAGOMATURA DEI FERRI SONO DI 90° SALVO DIVERSA INDICAZIONE.
- LE LUNGHEZZE L1, L2, L3 DEI FERRI SONO CALCOLATE FINO ALL'INIZIO DELL'ARCO DI PIEGATURA
- SEGUIRE SCRUPolosAMENTE LE INDICAZIONI RIPORTATE NELLA RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEI MATERIALI (IN PARTICOLARE VIBRARE ACCURATAMENTE IL GETTO E CURARE LA COIBENTAZIONE DELLO STESSO)



MATERIALI

- CALCESTRUZZO PER GETTI DI SOTTOFONDAZIONE: Dosaggio 150 daN/m³
- CALCESTRUZZO PER GETTI DI FONDAZIONE: Rck ≥ 250 daN/cm² (C 20/25)
- CEMENTO A BASSO CALORE DI IDRATAZIONE "LH": 350 Kg/m³ (vedi relazione illustrativa dei materiali)
- RAPPORTO A/C MASSIMO: 0,50
- CLASSE DI CONSISTENZA: S4
- Dmax AGGREGATO: 25 mm
- COPRIFERRO: 3 cm
- SOVRAPP. ARMATURA SE NON DIVERSAMENTE SPECIF.: 60 φ
- ACCIAIO PER ARMATURE: FeB 38k

DISEGNI DI RIFERIMENTO

- IL PRESENTE DISEGNO ANNULLA E SOSTITUISCE I DISEGNI ENEL DA F004/D28 A F004/D44

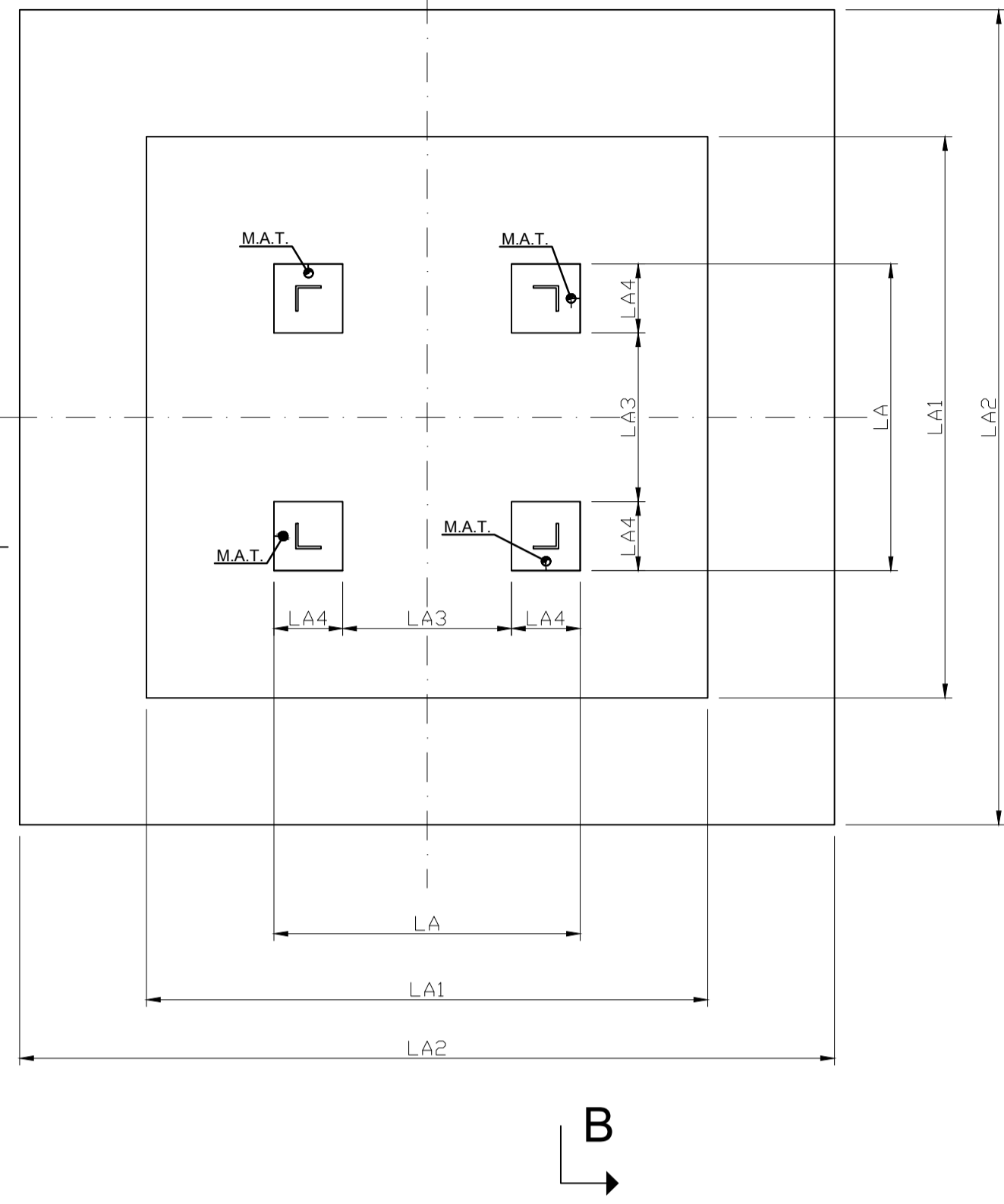
REVISIONI	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
04	Febbraio 2020	Aggiunta tabella peso complessivo ferri d'armatura	G. Zucchini CESI S.p.A.	S. Memo ING-TAMALI	E. Di Vito ING-TAMALI
03	Febbraio 2020	Modifiche editoriali	G. Zucchini CESI S.p.A.	S. Memo ING-TAMALI	E. Di Vito ING-TAMALI
02	20/02/2015	Aggiunti allungati H21 e H24 Revisione generale (PROT CESI B003111)	L. Bertocci CESI S.p.A.	F. Gatti P. Berardi CESI S.p.A.	A. Posse SRI-SVT-LIN
01	Marzo 2011	Rettificato n. ferri pos. 3 e 4	G. Mallozzi CESI S.p.A.	V. Rabbiosi CESI S.p.A.	A. Posse SRI-SVT-LIN
00	27/08/2008		G. Mallozzi CESI S.p.A.	V. Rabbiosi CESI S.p.A.	R. Rendina ING-ILC

TIPOLOGIA DELL'ELABORATO		CODIFICA DELL'ELABORATO	
Disegni fondazioni	F004/D28	Terna Rete Italia TERNA GROUP	
PROGETTO	N.A.	TITOLO	
RICAVATO DAL DOC. TERNA		STAZIONI ELETTRICHE A 132-150 kV	
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA		FONDAZIONI PER PORTALI DI LINEA	
USO AZIENDALE		H9,H12,H15,H18,H21,H24 TIRO PIENO	
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA
F004D28_1_Rev4.dwg	1 unità = 1 mm	A1	1 : 50
			FOGLIO
			1 / 2

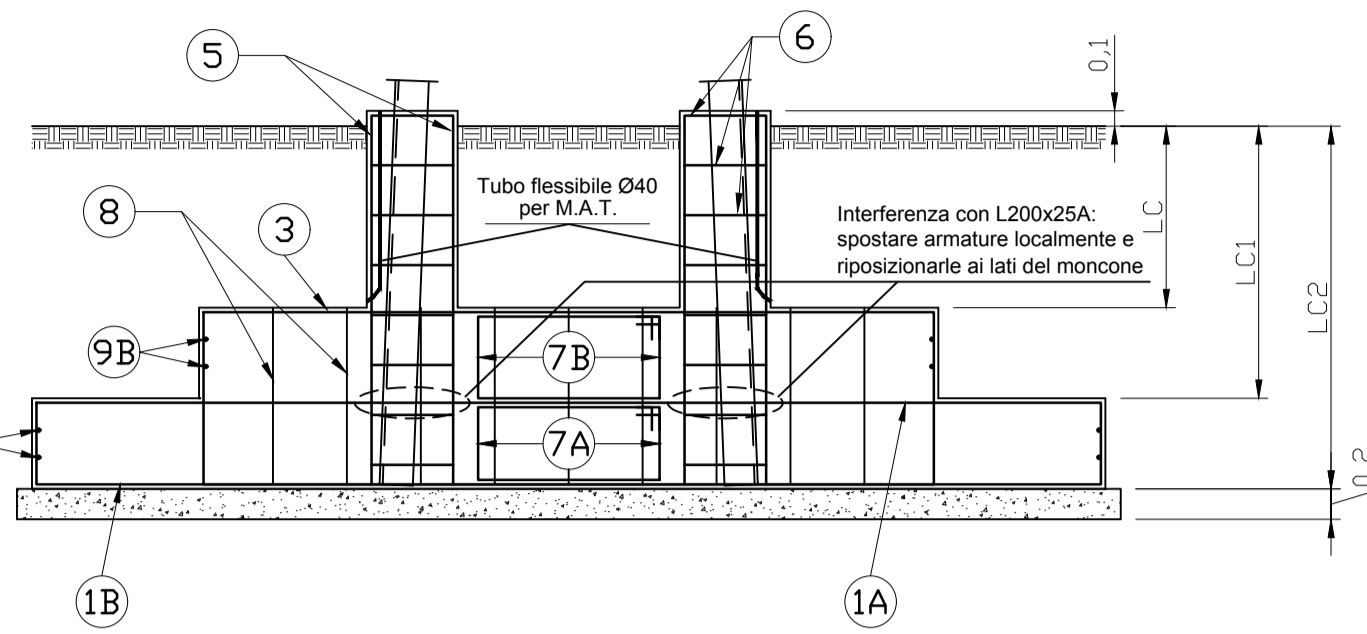
Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna Rete Italia S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alla finalità per la quale è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia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

CONFIGURAZIONE FONDAZIONE PER TERRENI CON PRESSIONE MASSIMA = 3.9 daN/cm²

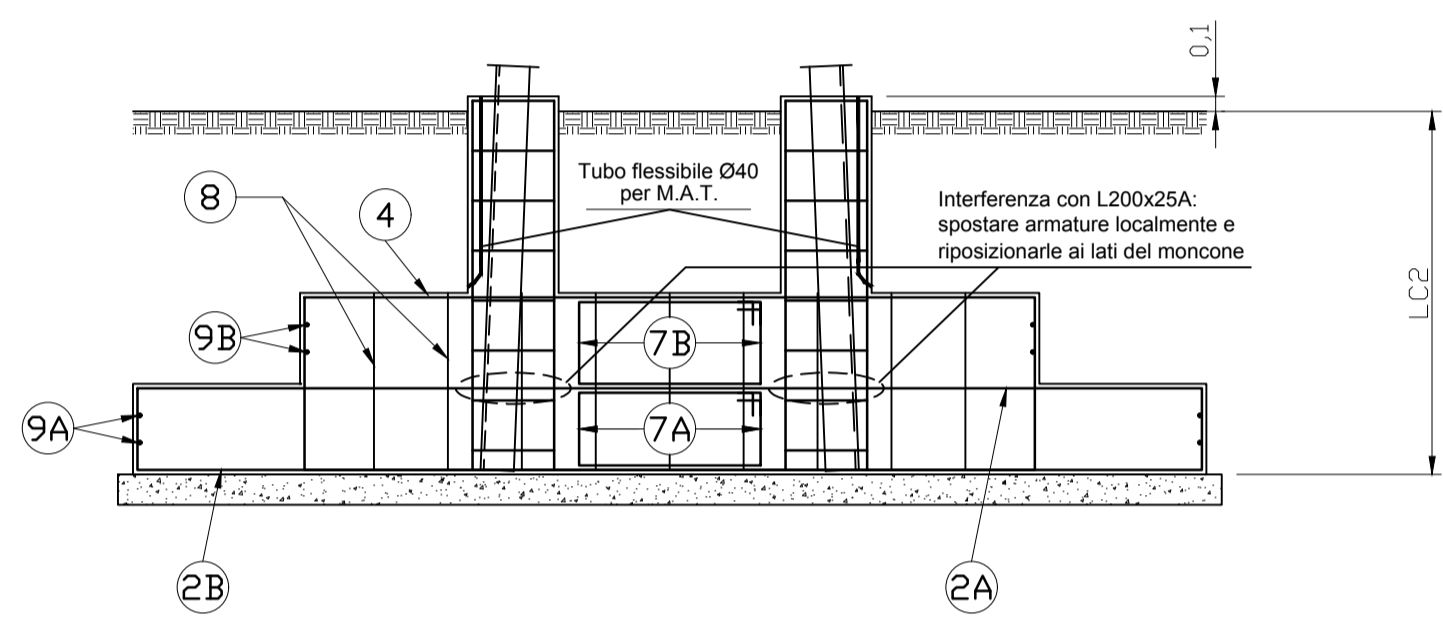
Pianta



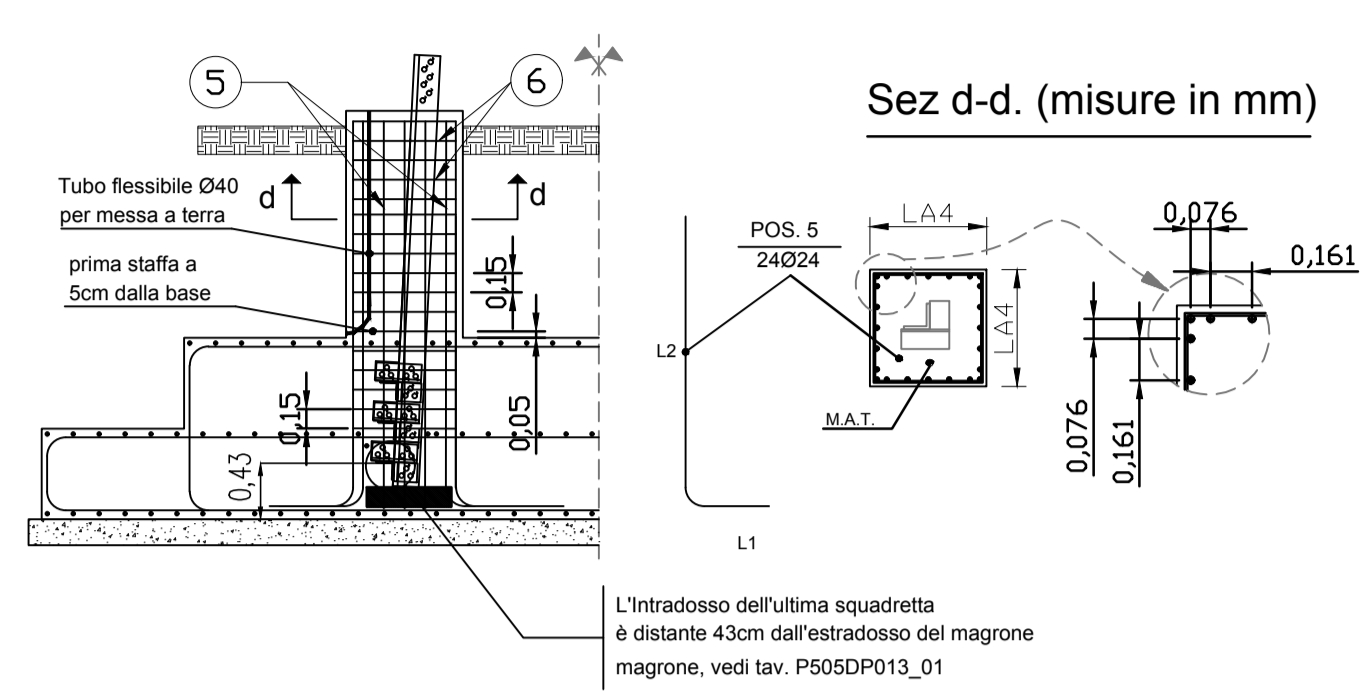
Sezione A-A



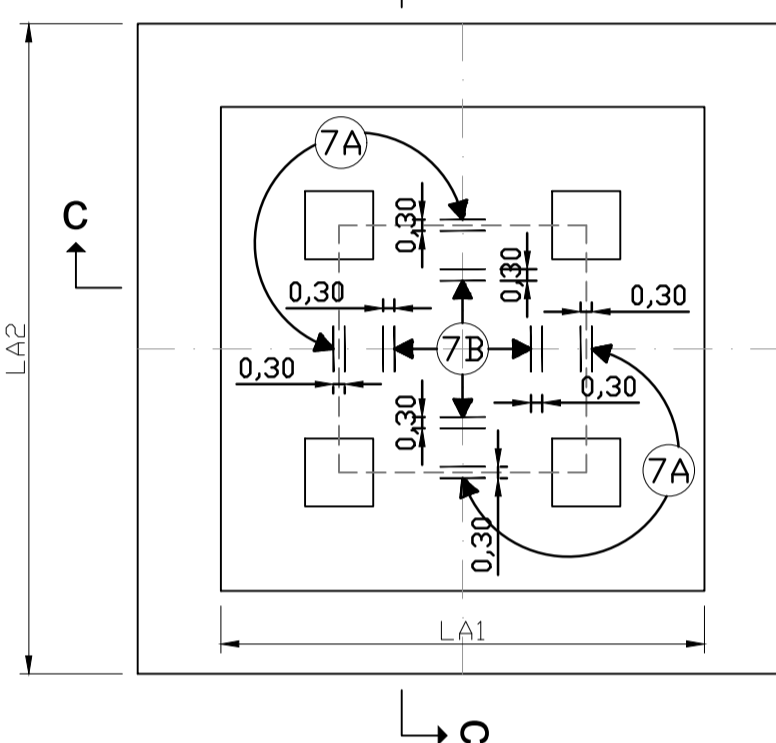
Sezione B-B



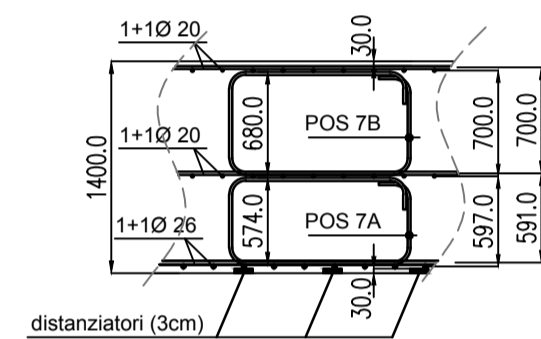
Det. Armatura Pilastro per H21 E H24



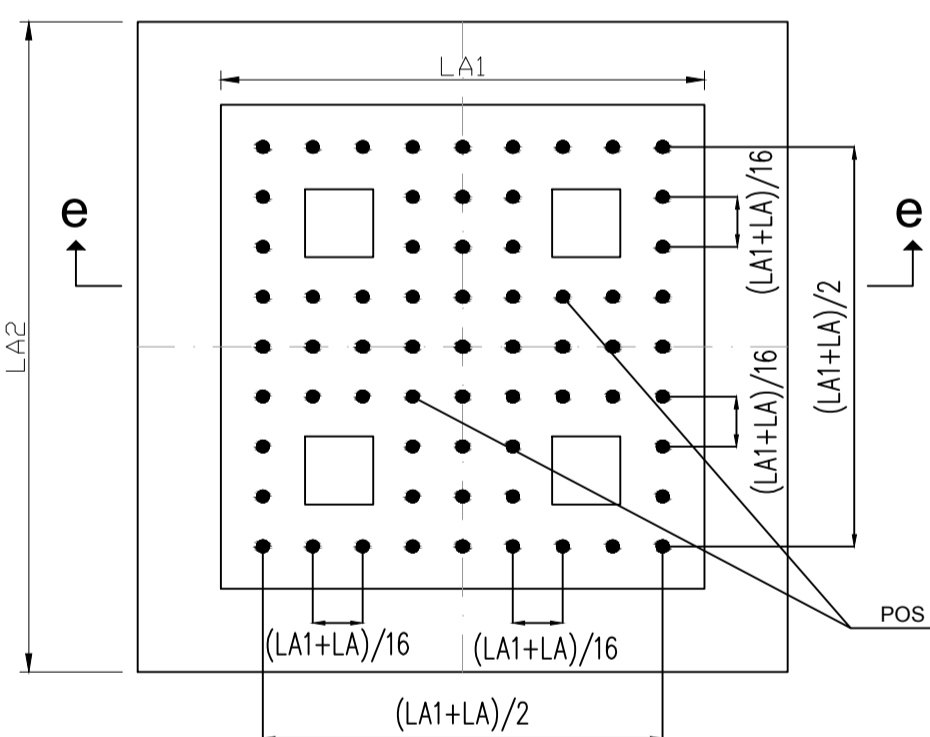
POS. 7A e 7B
POS 7A - livello inferiore n.8 ferri
POS 7B - livello superiore n.8 ferri



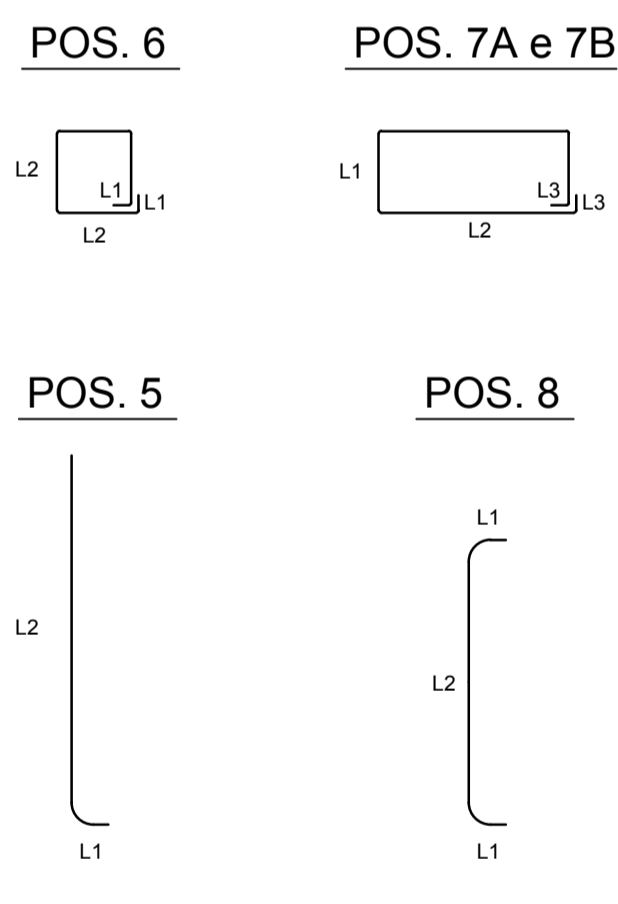
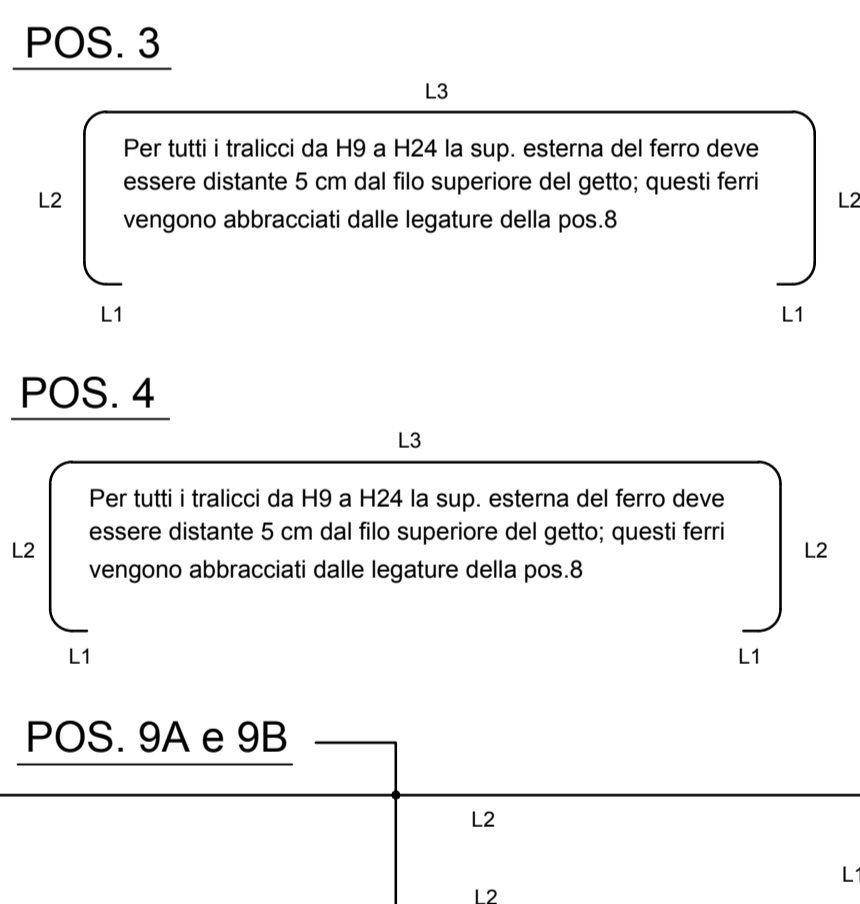
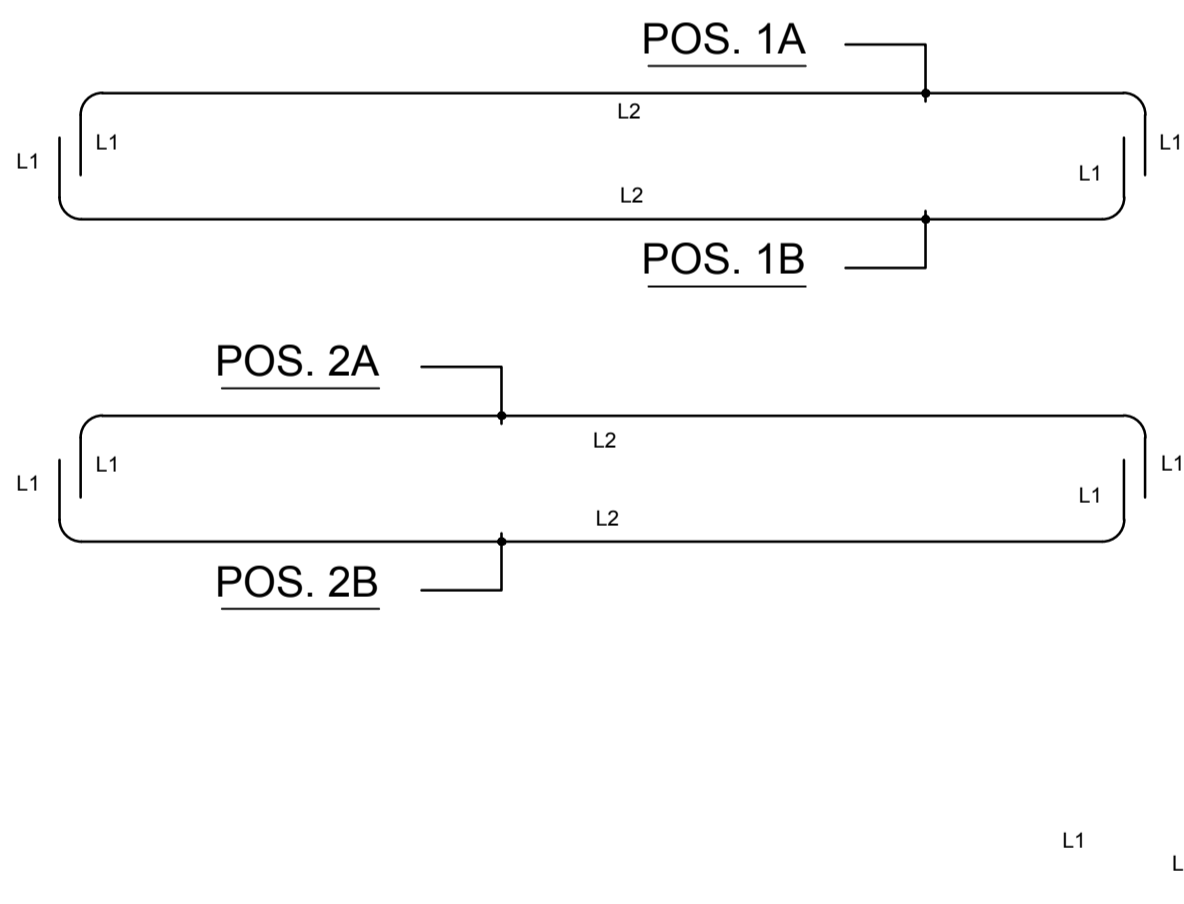
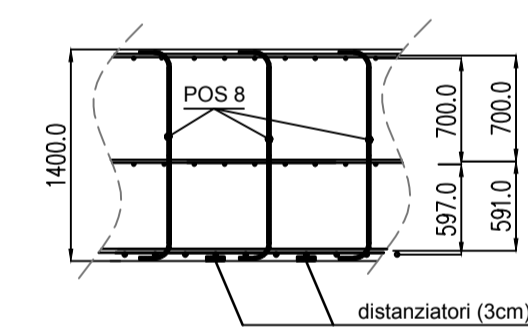
Sez. C-C (misure in mm)



POS. 8 (spillature verticali n. 65 ferri)



Sez. e-e (misure in mm)



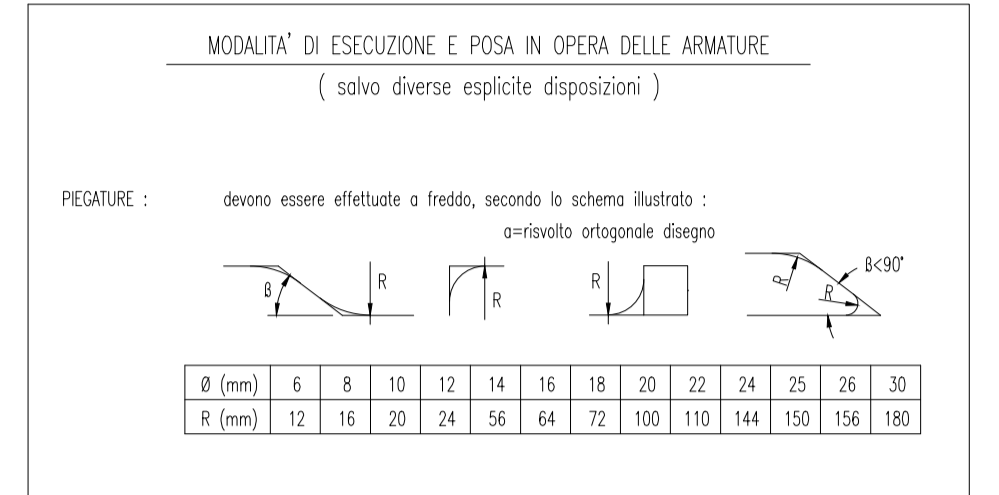
La lunghezza "Lg" tiene conto della lunghezza delle pieghe come da tabella "MODALITA' DI ESECUZIONE E POSA IN OPERA DELLE ARMATURE"

	Allungato H9					Allungato H12					Allungato H15					Allungato H18					Allungato H21					Allungato H24										
	φ	Num	L1	L2	L3	Lg	φ	Num	L1	L2	L3	Lg	φ	Num	L1	L2	L3	Lg	φ	Num	L1	L2	L3	Lg	φ	Num	L1	L2	L3	Lg	φ	Num	L1	L2	L3	Lg
POS 1B	24	20	0.47	5.95		7.35	24	22	0.47	6.65		8.05	24	24	0.47	6.85		8.25	26	30	0.46	7.73		9.13	26	41	0.46	7.93		9.33	26	48	9.73	0.46	8.33	
POS 2B	24	20	0.47	5.95		7.35	24	22	0.47	6.65		8.05	24	24	0.47	6.85		8.25	26	30	0.46	7.73		9.13	26	41	0.46	7.93		9.33	26	48	9.73	0.46	8.33	
POS 1A	24	20	0.47	5.95		7.35	24	22	0.47	6.65		8.05	24	24	0.47	6.85		8.25	26	30	0.46	7.73		9.13	26	41	0.52	8.04		9.39	20	48	9.79	0.52	8.44	
POS 2A	24	20	0.47	5.95		7.35	24	22	0.47	6.65		8.05	24	24	0.47	6.85		8.25	26	30	0.46	7.73		9.13	26	41	0.52	8.04		9.39	20	48	9.79	0.52	8.44	
POS 3	24	20	0.10	1.03	4.152	7.31	20	22	0.10	1.12	4.740	7.81	20	24	0.10	1.12	4.99	8.06	20	30	0.10	1.12	5.57	8.64	20	31	0.10	1.12	5.84	8.91	20	34	9.31	0.10	1.12	6.24
POS 4	24	20	0.10	1.03	4.152	7.31	20	22	0.10	1.12	4.740	7.81	20	24	0.10	1.12	4.99	8.06	20	30	0.10	1.12	5.57	8.64	20	31	0.10	1.12	5.84	8.91	20	34	9.31	0.10	1.12	6.24
POS 5	24	48	0.10	2.27		2.60	24	48	0.50	2.27		3.00	24	48	0.50	2.27		3.00	24	96	0.50	2.27		3.00	24	96	0.50	2.27		3.00	24	96	3.00	0.50	2.27	
POS 6	8	32	0.10	0.51		2.33	8	32	0.10	0.51		2.33	8	32	0.10	0.51		2.33	10	52	0.10	0.80		3.53	10	52	0.10	0.80		3.53	10	52	3.53	0.10	0.80	
POS 7A	20	8	1.20	0.37	0.100	3.96	20	8	1.20	0.37	0.100	3.96	20	8	1.20	0.36	0.10	3.95	20	8	1.20	0.37	0.10	3.96	20	8	1.20	0.37	0.10	3.96	20	8	3.98	1.20	0.37	0.10
POS 7B	20	8	1.20	0.48	0.100	4.18	20	8	1.20	0.48	0.100	4.20	20	8	1.20	0.49	0.10	4.20	20	8	1.20	0.48	0.10	4.19	20	8	1.20	0.48	0.10	4.19	20	8	4.19	1.20	0.48	0.10
POS 8	20	65	0.08	1.18		1.65	20	65	0.08	1.18		1.65	20	65	0.08	1.18		1.65	20	65	0.08	1.18		1.65	20	65	0.08	1.18		1.65	20	65	1.65	0.08	1.18	
POS 9A	10	8.00	0.40	6.15		7.01	10	8	0.40	6.85		7.91	10	8	0.40	7.05		7.91	10	8	0.40	8.15		9.01	10	8	0.40	8.15		9.01	10	8	9.41	0.40	8.55	
POS 9B	10	8.00	0.40	4.35		5.21	10	8	0.40	4.85		5.71	10	8	0.40	5.10		5.96	10	8	0.40	5.68		6.54	10	8	0.40	5.96		6.82	10	8	7.22	0.40	6.36	
		φ 8	φ 10	φ 20	φ 24	φ 26		φ 8	φ 10	φ 20	φ 24	φ 26		φ 8	φ 10	φ 20	φ 24	φ 26		φ 8	φ 10	φ 20	φ 24	φ 26		φ 8	φ 10	φ 20	φ 24	φ 26		φ 8	φ 10	φ 20	φ 24	φ 26
	L [m]	74.6	97.8	172.7	1005.1		L [m]	74.6	107.4	516.4	852.2		L [m]	74.6	111.0	559.6	935.8		L [m]	74.6	122.8	691.0	143.9	1096.1		L [m]	310.0	1495.5	287.8	765.4		L [m]	316.4	1746.0	287.8	934.5
	Peso [daN]	29.5	60.3	425.8	3569.4		Peso [daN]	29.5	66.2	1273.4	3026.3		Peso [daN]	29.5	68.5	1380.1	3323.1		Peso [daN]	29.5	75.7	1704.2	511.1	4568.3		Peso [daN]	191.1	3688.1	1022.1	3190.0		Peso [daN]	195.1	4306.0	1022.1	3894.7
	Cts [mc]	43.54					Cts [mc]	53.38					Cts [mc]	57.17					Cts [mc]	71.30						Cts [mc]	77.83					Cts [mc]	86.12			
	Magr. [mc]	8.45					Magr. [mc]	10.37					Magr. [mc]	10.95					Magr. [mc]	13.78						Magr. [mc]	14.45					Magr. [mc]	15.84			

H (m)	CODICE FONDAZIONE	ORIZZONTALI (m)				VERTICALI (m)			PESO TOTALE ARMATURE (daN)
		LA	LA1	LA2	LA3	LC	LC1	LC2	
H9	G1014/2A	2.67	4.50	6.30	1.77	0.98	1.70	2.40	4085.0
H12	G1014/2B	2.97	5.00	7.00	1.77	0.98	1.70	2.40	4395.4
H15	G1014/2C	3.27	5.25	7.20	2.07	0.98	1.70	2.40	4801.1
H18	G1014/2D	3.57	5.83	8.10	2.37	0.98	1.70	2.40	6888.7
H21	G1014/2E	4.17	6.10	8.30	2.37	0.98	1.70	2.40	8091.3
H24	G1014/2F	4.47	6.50	8.70	2.67	0.98	1.70	2.40	9417.9

NOTE

- LE MISURE SONO ESPRESSE IN METRI SALVO DOVE DIVERSAMENTE INDICATO.
- NELLA PRESENTE TAVOLA SONO RAPPRESENTATE LE POSIZIONI DALLA N° 1 ALLA N° 9
- LE DIMENSIONI DEI FERRI SONO RIFERITE AL LORO INGOMBRO ESTERNO
- GLI ANGOLI DI SAGOMATURA DEI FERRI SONO DI 90° SALVO DIVERSA INDICAZIONE.
- LE LUNGHEZZE L1, L2, L3 DEI FERRI SONO CALCOLATE FINO ALL'INIZIO DELL'ARCO DI PIEGATURA
- SEGUIRE SCRUPOLOSAMENTE LE INDICAZIONI RIPORTATE NELLA RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEI MATERIALI (IN PARTICOLARE VIBRARE ACCURATAMENTE IL GETTO E CURARE LA COIBENTAZIONE DELLO STESSO)



MATERIALI

- CALCESTRUZZO PER GETTI DI SOTTOFONDAZIONE: Dosaggio 150 daN/m³
- CALCESTRUZZO PER GETTI DI FONDAZIONE: Rck > 250 daN/cm² (C 20/25)
- CEMENTO A BASSO CALORE DI IDRATAZIONE "LH" 350 Kg/m³
- RAPPORTO A/C MASSIMO 0,50
- CLASSE DI CONSISTENZA S4
- Dmax AGGREGATO 25 mm
- COPRIFERRO: 3 cm
- SOVRAPP. ARMATURA SE NON DIVERSAMENTE SPECIF.: 60 φ
- ACCIAIO PER ARMATURE: FeB 38k

DISEGNI DI RIFERIMENTO

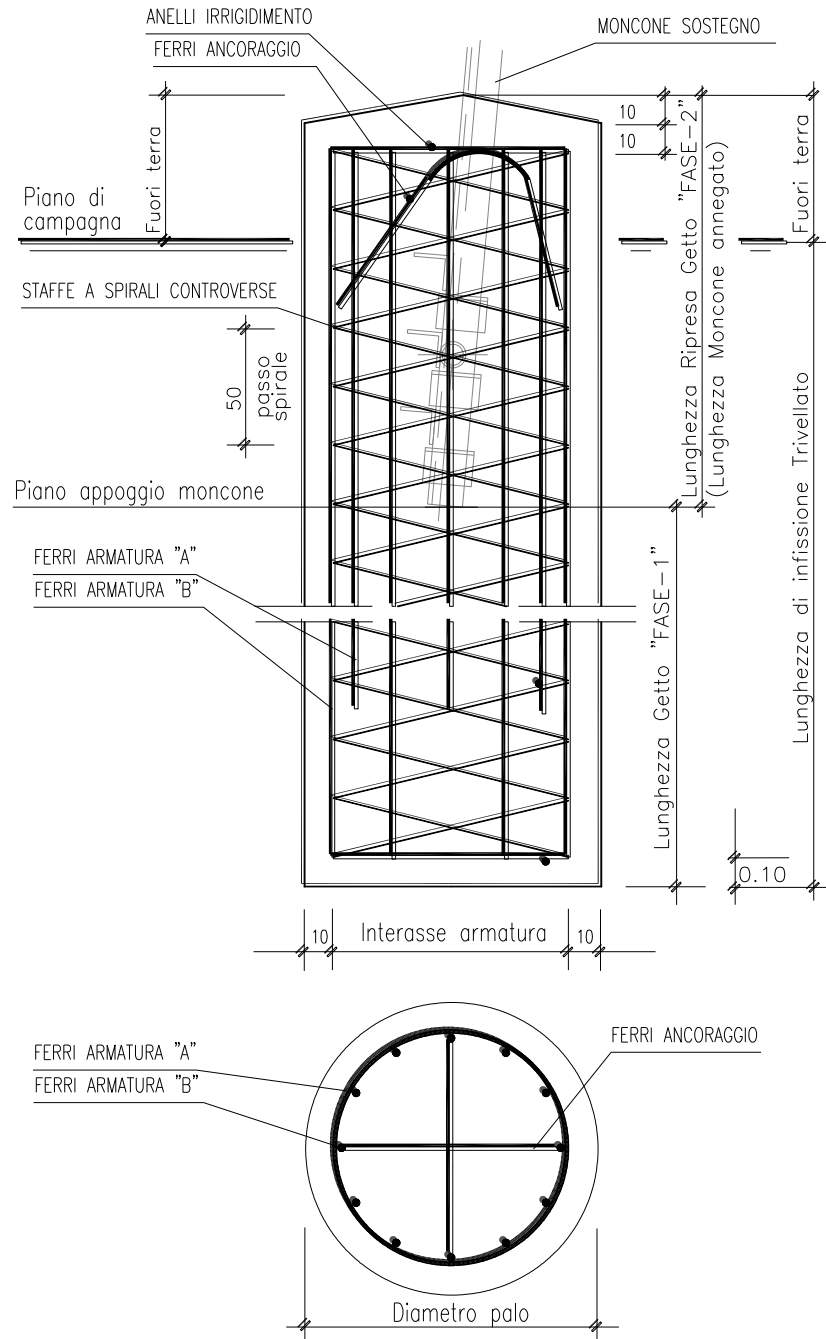
- IL PRESENTE DISEGNO ANNULLA E SOSTITUISCE I DISEGNI ENEL DA F004/D28 A F004/D44

REVISIONI	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
04	Febbraio 2020	Aggiunta tabella peso complessivo ferri d'armatura	G. Zucchinelli	S. Memo	L. Alario
03	Febbraio 2020	Revisione tabella ferri Allungato H9	G. Zucchinelli	S. Memo	L. Alario
02	20/02/2015	Modifiche editoriali	G. Zucchinelli	S. Memo	L. Alario
01	MARZO 2011	Aggiunti allungati H21 e H24	L. Bertocchi	F. Gatti	P. Berardi
00	27/08/2008	Revisione generale (PROT. CESI B5003111)	G. Malferoni	V. Rencuzzi	F. Berardi
		Retifica n. ferri pos. 3 e 4	G. Malferoni	V. Rencuzzi	F. Berardi

TIPOLOGIA DELL'ELABORATO		CODIFICA DELL'ELABORATO		TITOLO	
Disegni fondazioni		F004/D28		STAZIONI ELETTRICHE A 132-150 KV	
PROGETTO		N.A.		FONDAZIONI PER PORTALI DI LINEA	
RICAVATO DAL DOC. TERNA				H9,H12,H15,H18,H21,H24 TIRO PIENO	
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA					
USO AZIENDALE					
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO	
F004D28_2_Rev2.dwg	1 unità = 1 mm	A1	1 : 50	2 / 2	

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

Fondazione su PALI TRIVELLATI



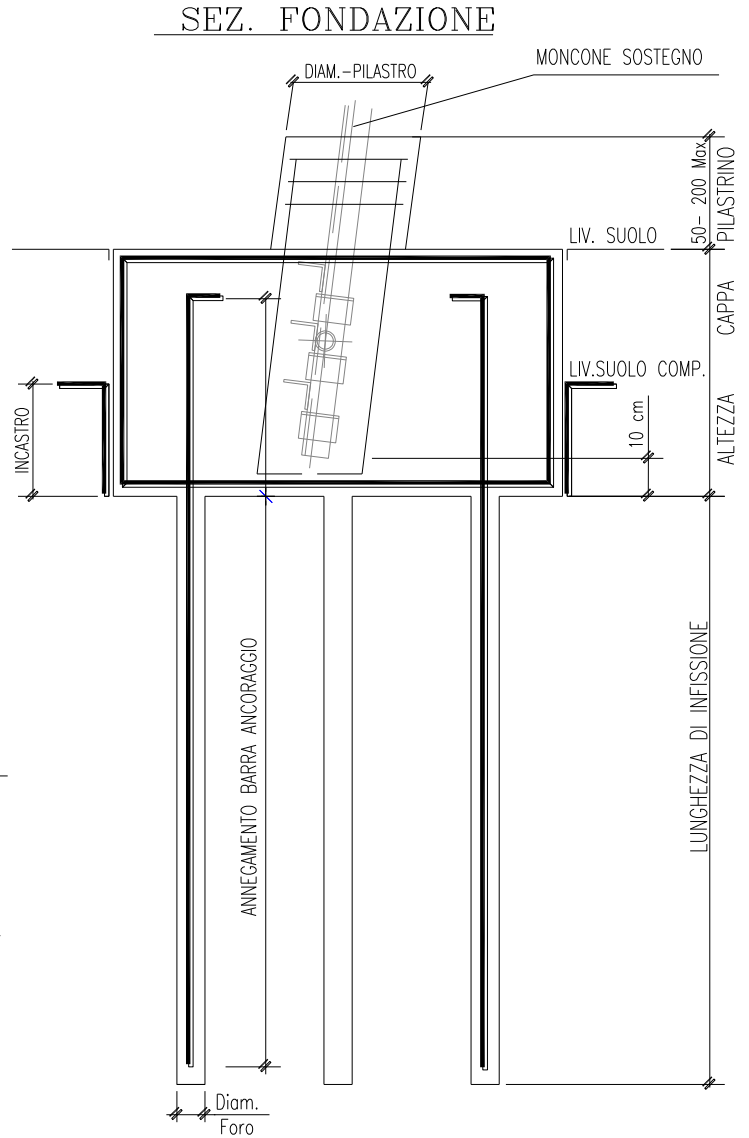
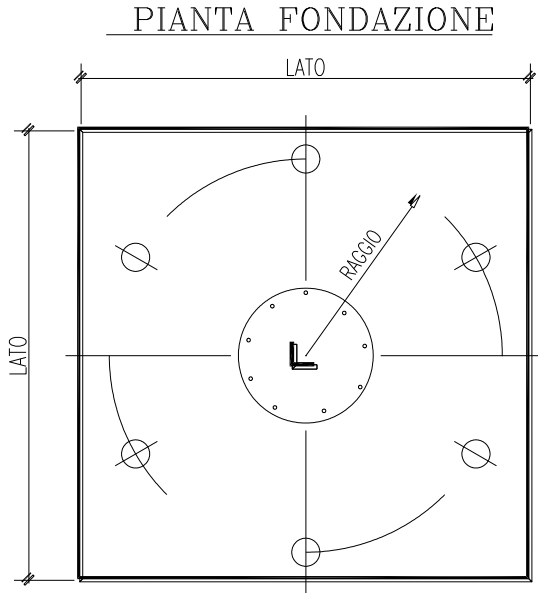
Storia delle revisioni

Rev. 00	del 15/10/2021	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

ISC – Uso INTERNO

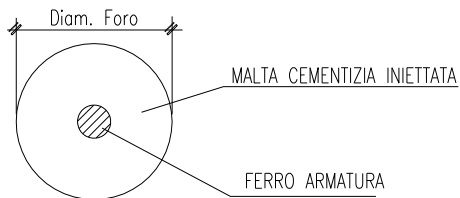
Elaborato		Verificato		Approvato
E. Cecon GPI-SVP-PRA-NE	L. Carradore GPI-SVP-PRA-NE	D. Sperti GPI-SVP-PRA		L. Simeone GPI-SVP-PRA

Fondazione su MICROPALI



SEZIONE TIPICA ANCORAGGI

GLI ANCORAGGI VANNO ESEGUITI CON PENDENZA
DI 5° VERSO L'ESTERNO DEL BLOCCO



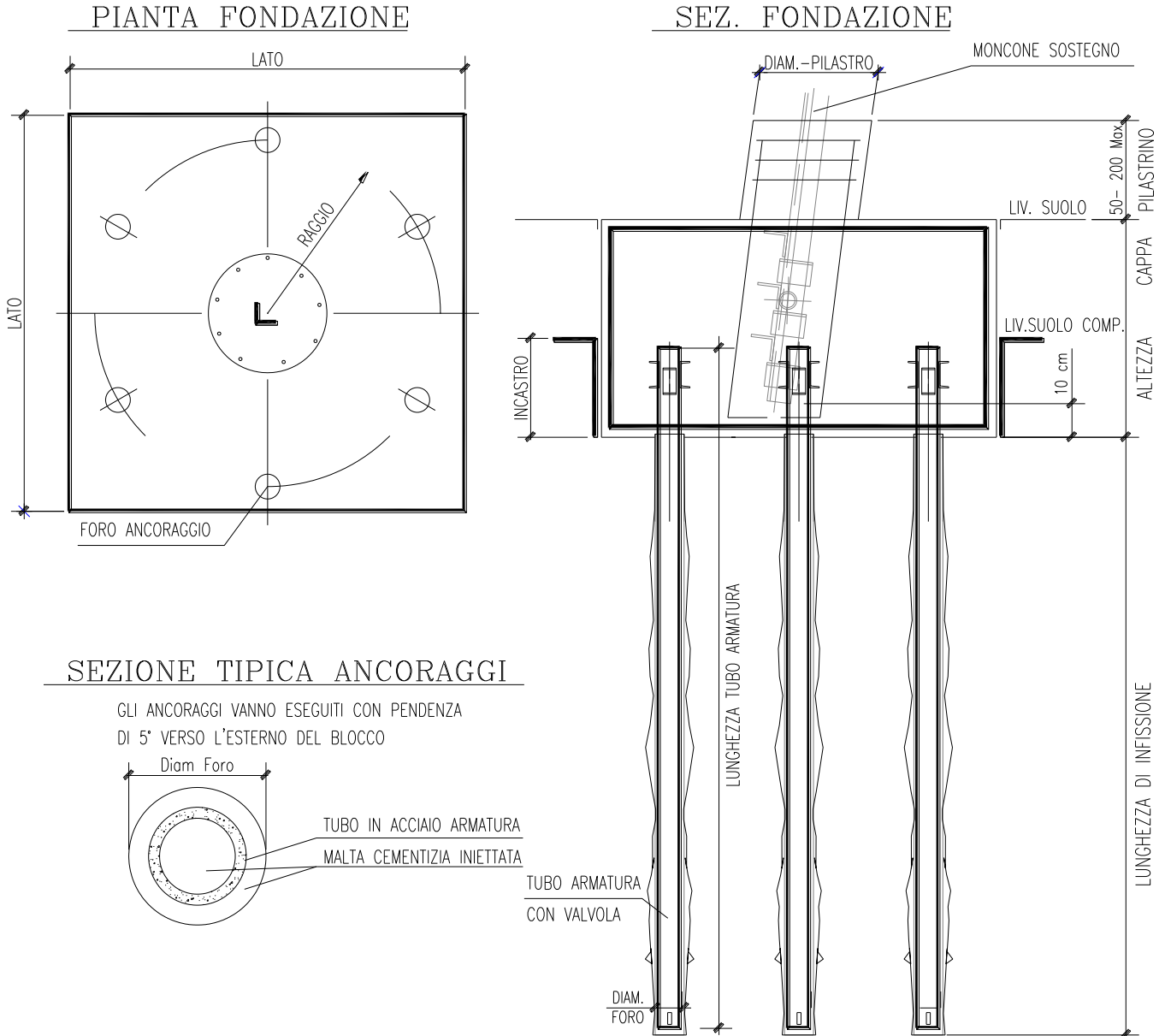
Storia delle revisioni

Rev. 00	del 15/10/2021	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

ISC – Uso INTERNO

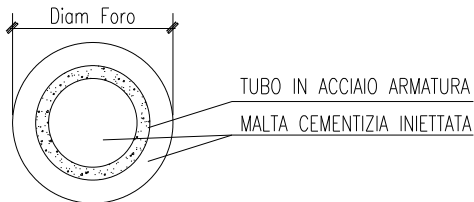
Elaborato		Verificato		Approvato
E. Ceccon GPI-SVP-PRA-NE	L. Carradore GPI-SVP-PRA-NE	D. Sperti GPI-SVP-PRA		L. Simeone GPI-SVP-PRA

Fondazione su Micropali TUBFIX



SEZIONE TIPICA ANCORAGGI

GLI ANCORAGGI VANNO ESEGUITI CON PENDENZA
DI 5° VERSO L'ESTERNO DEL BLOCCO



TUBO ARMATURA
CON VALVOLA

DIAM.
FORO

Storia delle revisioni

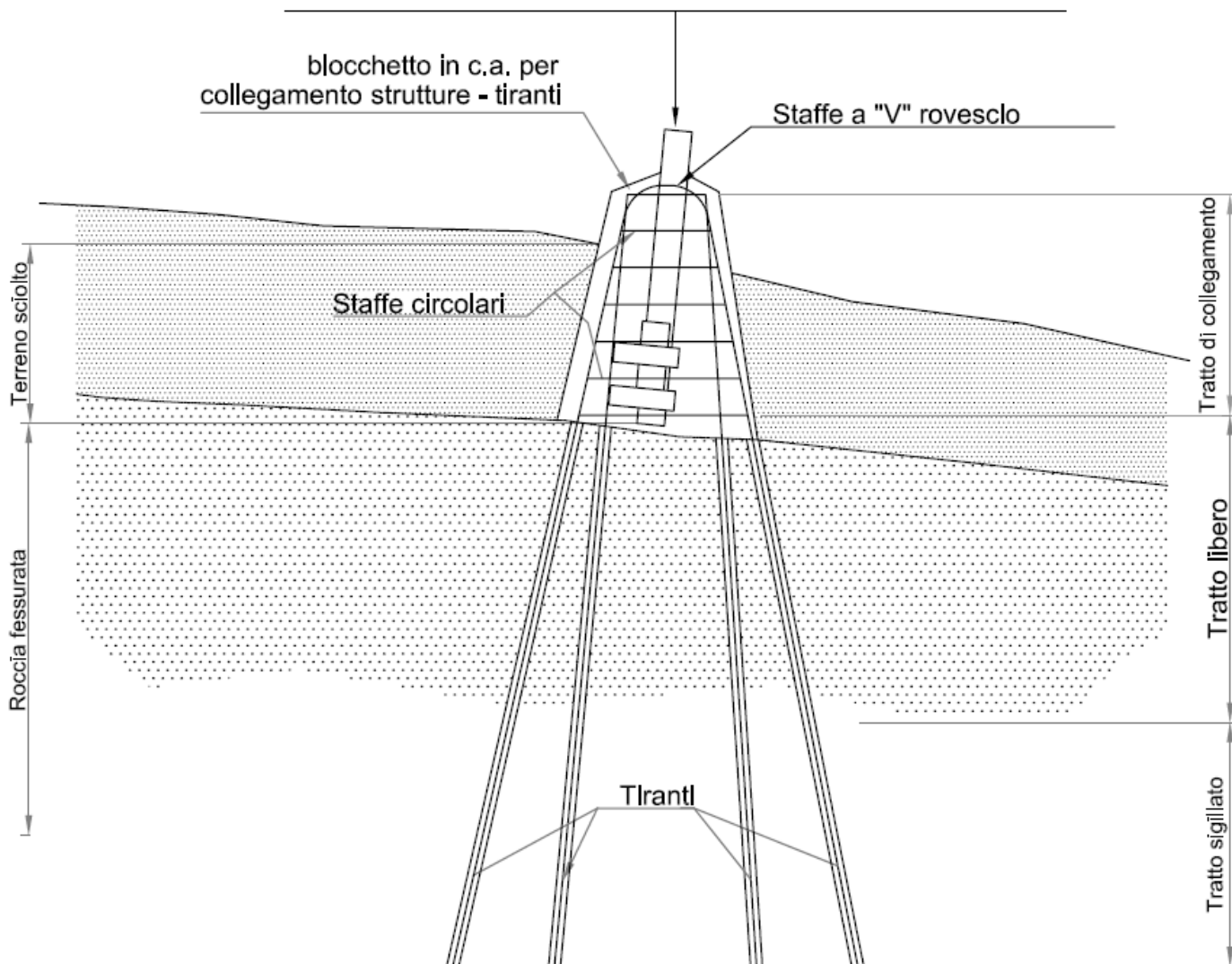
Rev. 00	del 15/10/2021	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

ISC – Uso INTERNO

Elaborato		Verificato		Approvato	
E. Ceccon GPI-SVP-PRA-NE	L. Carradore GPI-SVP-PRA-NE	D. Sperti GPI-SVP-PRA		L. Simeone GPI-SVP-PRA	

Fondazione con TIRANTI IN ROCCIA

montante in angolare d'acciaio per collegamento con la struttura sovrastante
(munito di quadrette per la trasmissione degli sforzi di trazione)



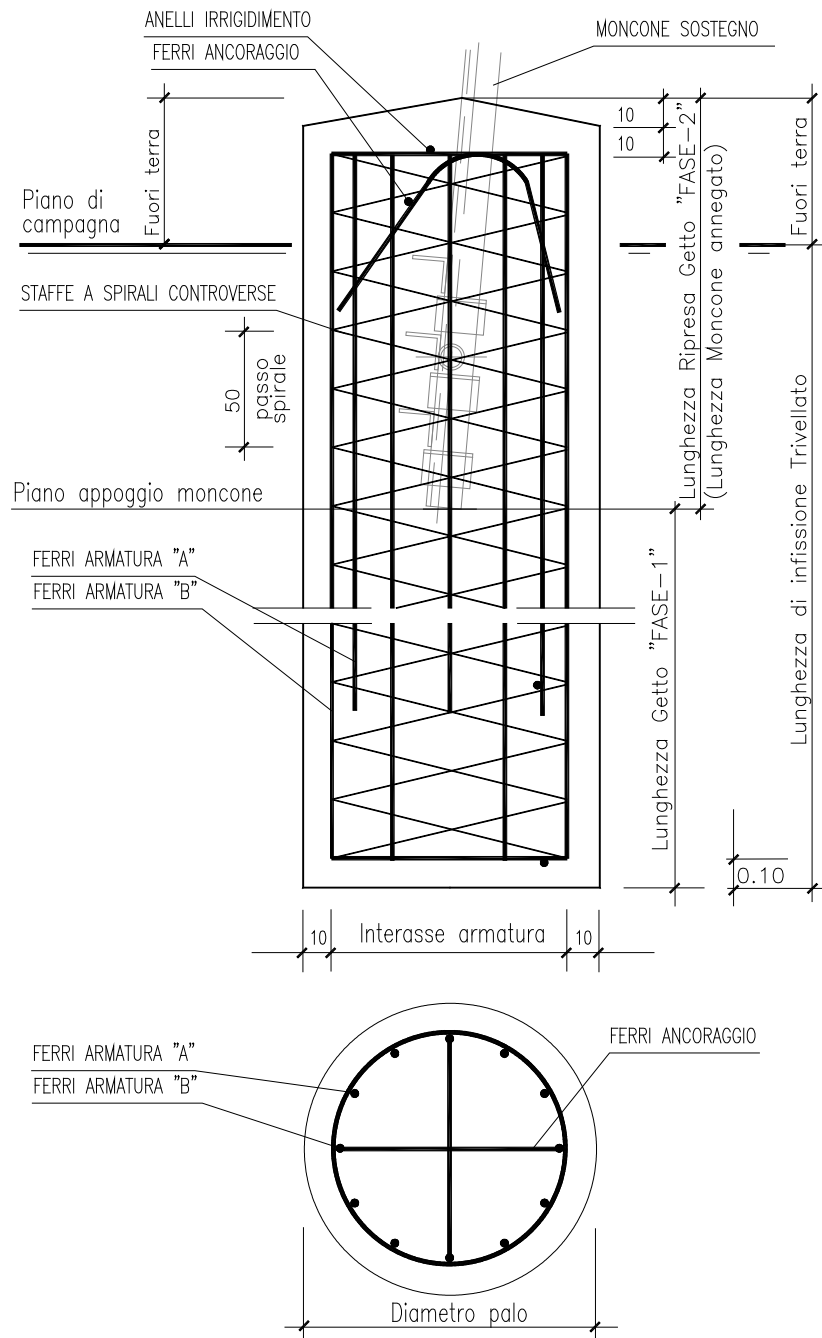
Storia delle revisioni

Rev. 00	del 15/10/2021	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

ISC – Uso INTERNO

Elaborato		Verificato		Approvato
E. Ceccon GPI-SVP-PRA-NE	L. Carradore GPI-SVP-PRA-NE	D. Sperti GPI-SVP-PRA		L. Simeone GPI-SVP-PRA

Fondazione su PALI TRIVELLATI



Storia delle revisioni

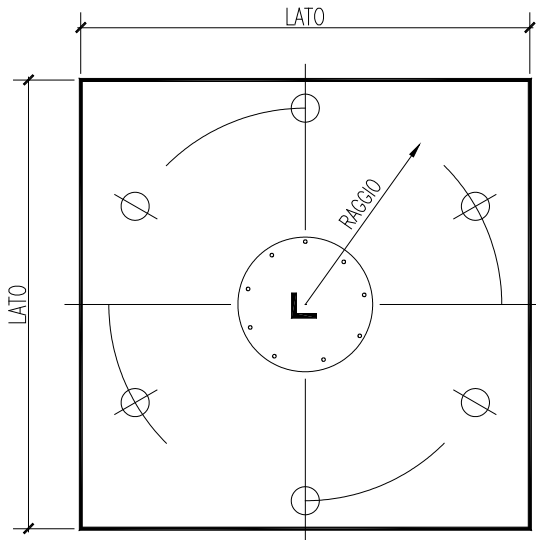
Rev. 00	del 15/10/2021	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

ISC – Uso INTERNO

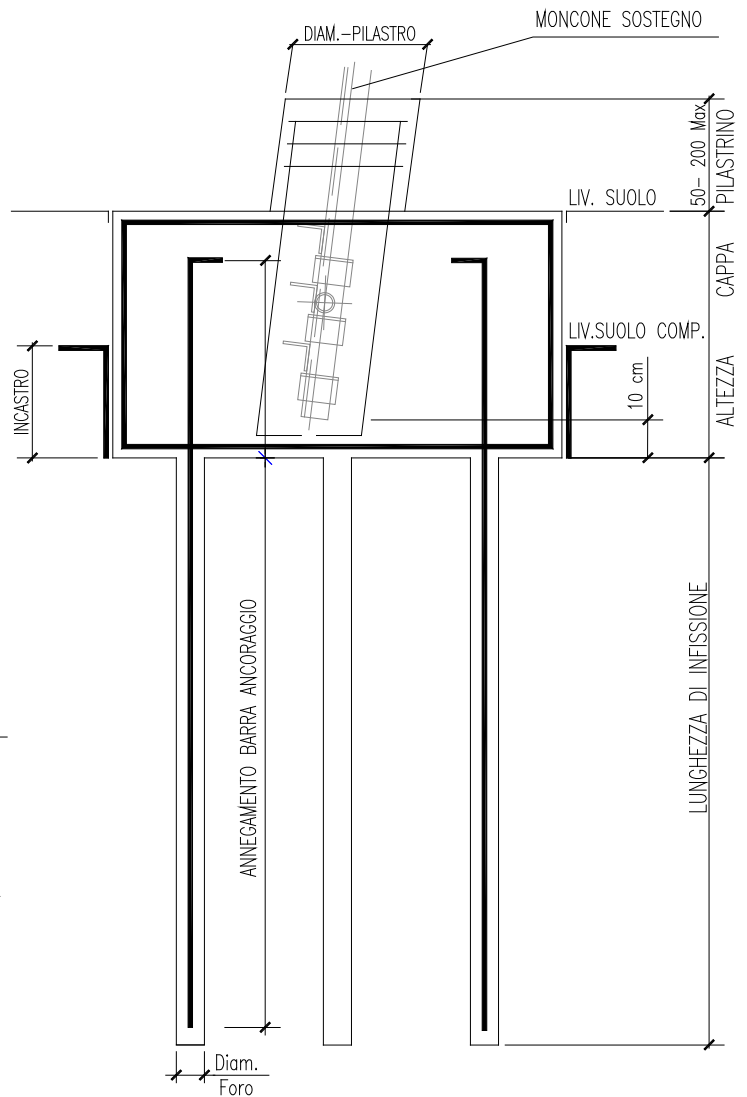
Elaborato		Verificato		Approvato
E. Cecon GPI-SVP-PRA-NE	L. Carradore GPI-SVP-PRA-NE	D. Sperti GPI-SVP-PRA		L. Simeone GPI-SVP-PRA

Fondazione su MICROPALI

PIANTA FONDAZIONE

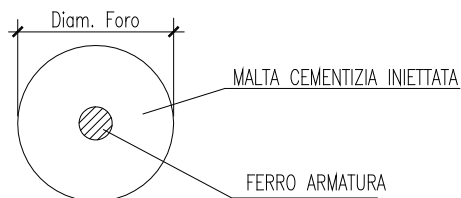


SEZ. FONDAZIONE



SEZIONE TIPICA ANCORAGGI

GLI ANCORAGGI VANNO ESEGUITI CON PENDENZA
DI 5° VERSO L'ESTERNO DEL BLOCCO



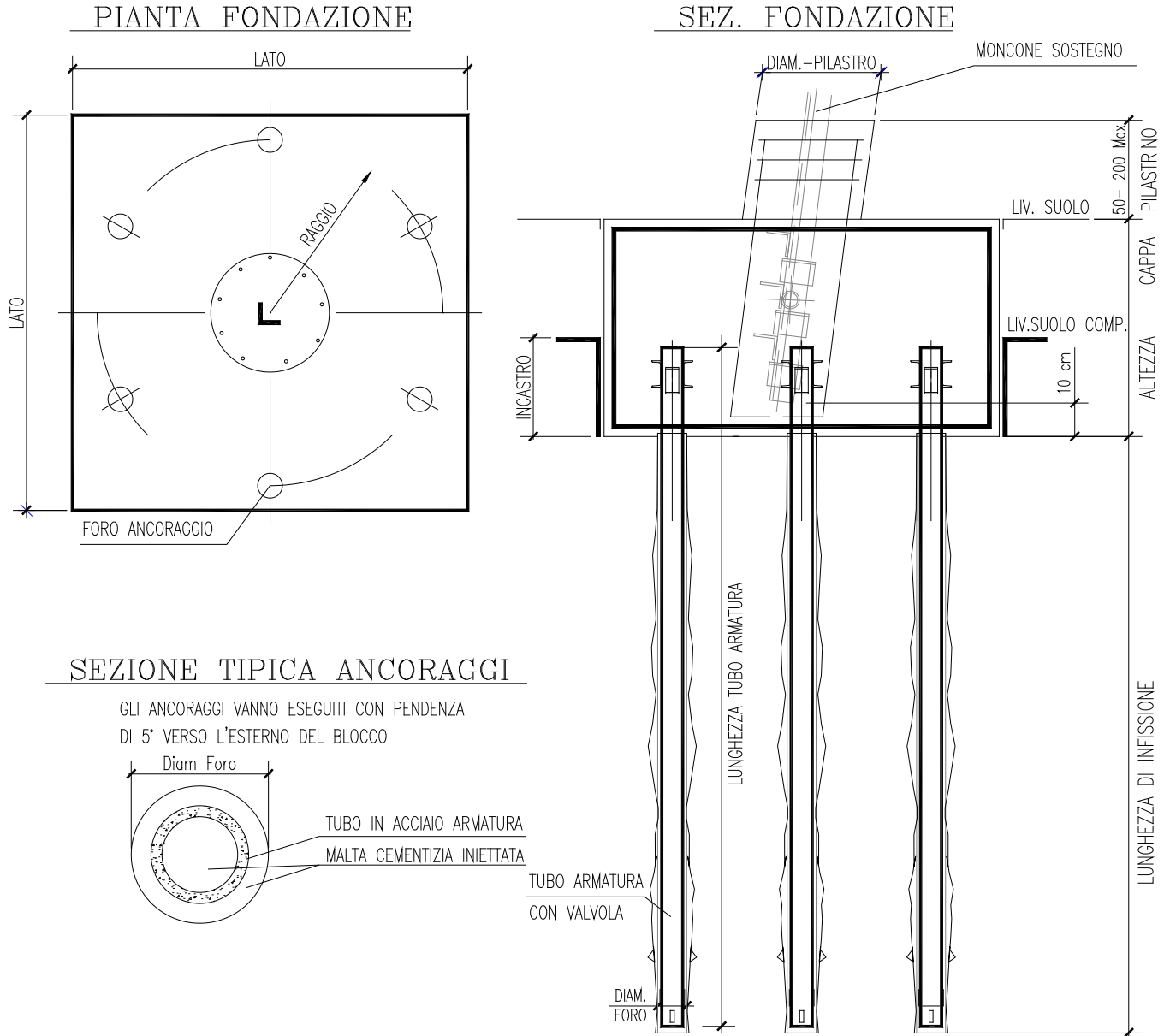
Storia delle revisioni

Rev. 00	del 15/10/2021	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

ISC – Uso INTERNO

Elaborato		Verificato		Approvato
E. Ceccon GPI-SVP-PRA-NE	L. Carradore GPI-SVP-PRA-NE	D. Sperti GPI-SVP-PRA		L. Simeone GPI-SVP-PRA

Fondazione su Micropali TUBFIX



Storia delle revisioni

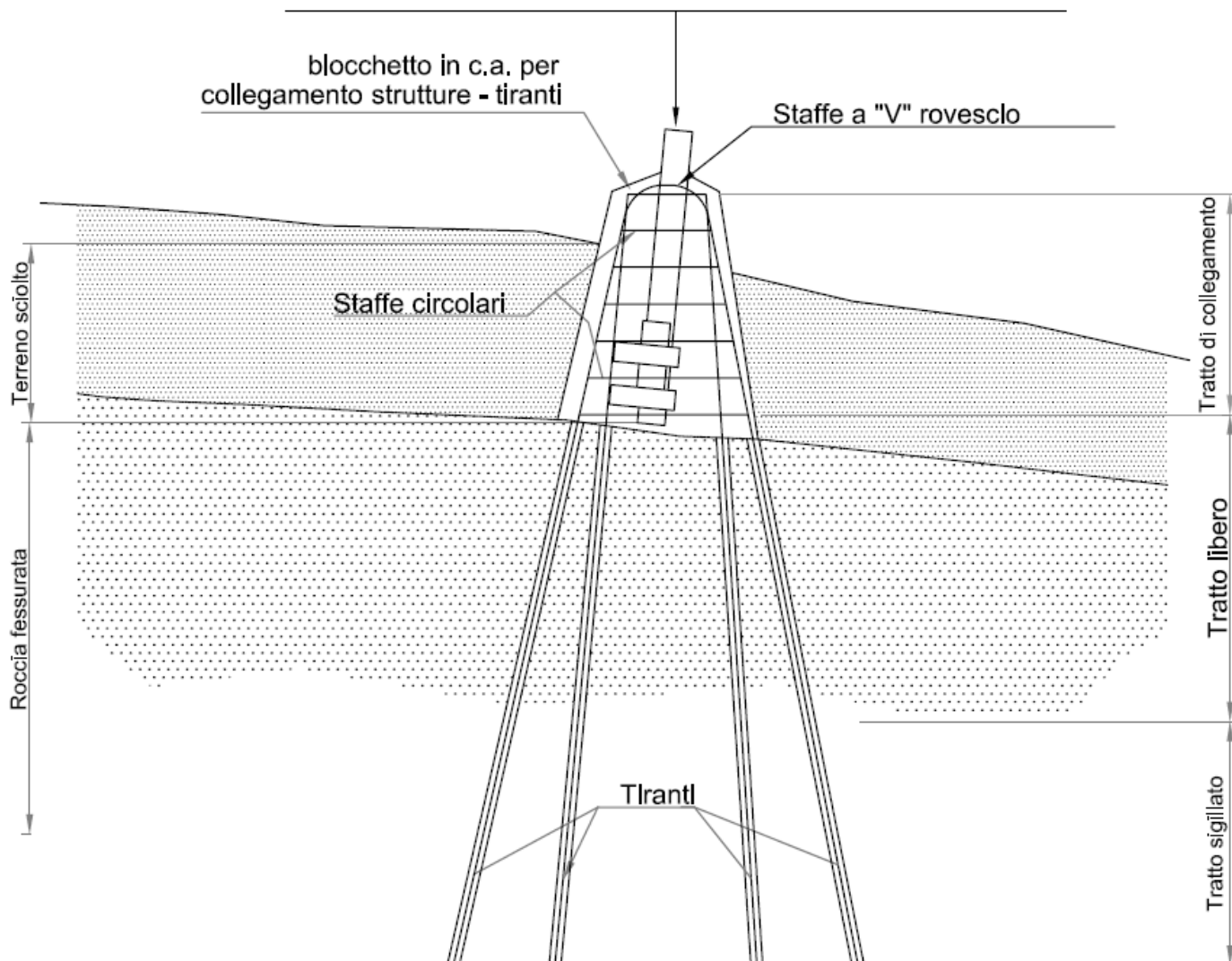
Rev. 00	del 15/10/2021	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

ISC – Uso INTERNO

Elaborato		Verificato		Approvato
E. Ceccon GPI-SVP-PRA-NE	L. Carradore GPI-SVP-PRA-NE	D. Sperti GPI-SVP-PRA		L. Simeone GPI-SVP-PRA

Fondazione con TIRANTI IN ROCCIA

montante in angolare d'acciaio per collegamento con la struttura sovrastante
(munito di quadrette per la trasmissione degli sforzi di trazione)



Storia delle revisioni

Rev. 00	del 15/10/2021	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

ISC – Uso INTERNO

Elaborato		Verificato		Approvato
E. Ceccon GPI-SVP-PRA-NE	L. Carradore GPI-SVP-PRA-NE	D. Sperti GPI-SVP-PRA		L. Simeone GPI-SVP-PRA