



COMUNE DI  
VILLACIDRO



COMUNE DI  
SAN GAVINO MONREALE



PROVINCIA DEL  
MEDIO CAMPIDANO



MINISTERO DELLA  
TRANSIZIONE ECOLOGICA



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



COMUNE DI  
SANLURI



COMUNE DI  
SERRAMANNA

# PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VILLACIDRO 3" E OPERE CONNESSE

COMUNI DI VILLACIDRO E SAN GAVINO MONREALE (VS)

POTENZA MASSIMA DI IMMISSIONE IN RETE 50.000 kW  
POTENZA MASSIMA INSTALLATA PANNELLI 51.300 kWp

**B**

**PROGETTO OPERE DI RETE**

DATA  
25/02/2022

REVISIONE  
1

SCALA  
-

CODICE

**B.14**

TITOLO

**RELAZIONE ELEMENTI TECNICI DI IMPIANTO**

IL PROPONENTE

**GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.**  
Piazza del Grano, 3  
39100 Bolzano (BZ)

IL PROGETTISTA



**BETTIOL ING. LINO S.R.L.**  
*Società di Ingegneria*

S.L.: Via G. Marconi 7 - 31027 Spresiano (TV)  
S.O.: Via Panà 56ter - 35027 Noventa Padovana (PD)  
Tel. 049 7332277 - Fax. 049 7332273  
E-mail: bettiolinginosrl@legalmail.it



**GREENENERGYSARDEGNA2**

GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 39100 Bolzano (BZ)



## Sommario

1	PREMESSA.....	3
2	SOSTEGNI.....	4
2.1	STRUTTURE FUORI TERRA .....	4
2.2	FONDAZIONI.....	9
2.3	MESSA A TERRA.....	15
3	CONDUTTORE E FUNE DI GUARDIA.....	20
3.1	Conduttore .....	20
3.2	Fune di guardia .....	22
4	ARMAMENTI.....	24
4.1	Conduttore .....	24
4.2	Fune di guardia .....	30
5	ISOLATORI .....	33
6	EQUIPAGGIAMNTI .....	34
7	MORSETTERIA.....	48
7.1	Conduttore .....	48
7.2	Fune di guardia .....	53
8	ALTRI ELEMENTI TECNICI DI IMPIANTO.....	56

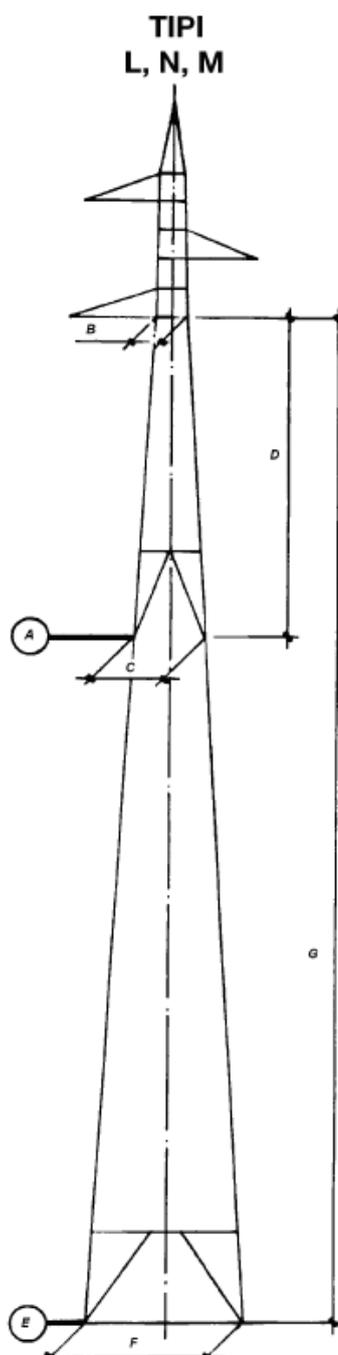
## 1 PREMESSA

Nel presente elaborato vengono riportati tutti gli elementi principali con cui verrà realizzato l'intervento descritto nell'elaborato "B.2 Relazione Tecnico illustrativa"

## 2 SOSTEGNI

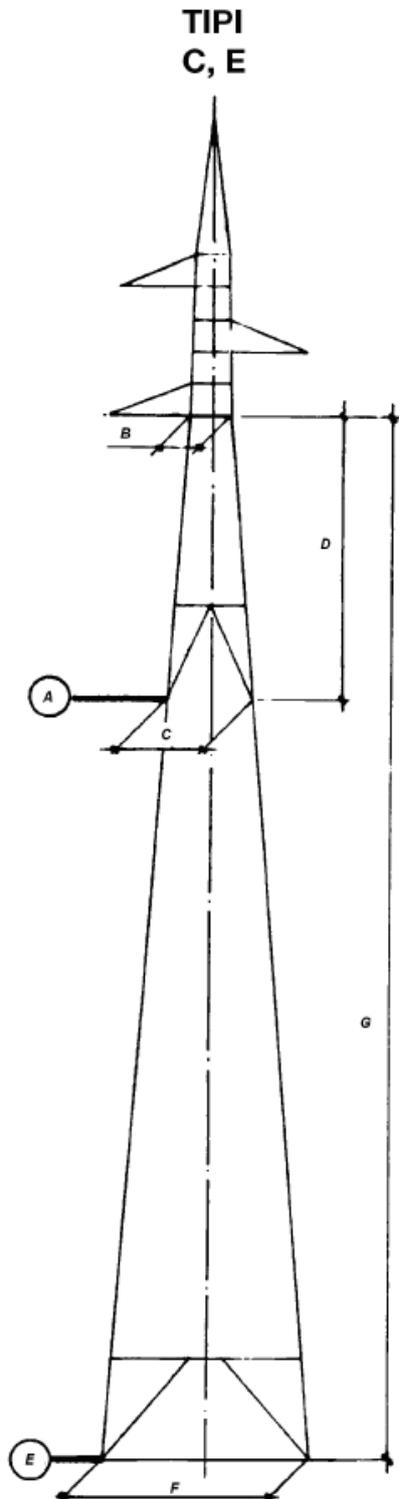
### 2.1 STRUTTURE FUORI TERRA

#### SCHEMATICO SOSTEGNO TIPO M SEMPLICE TERNA (tutte le altezze utili)



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

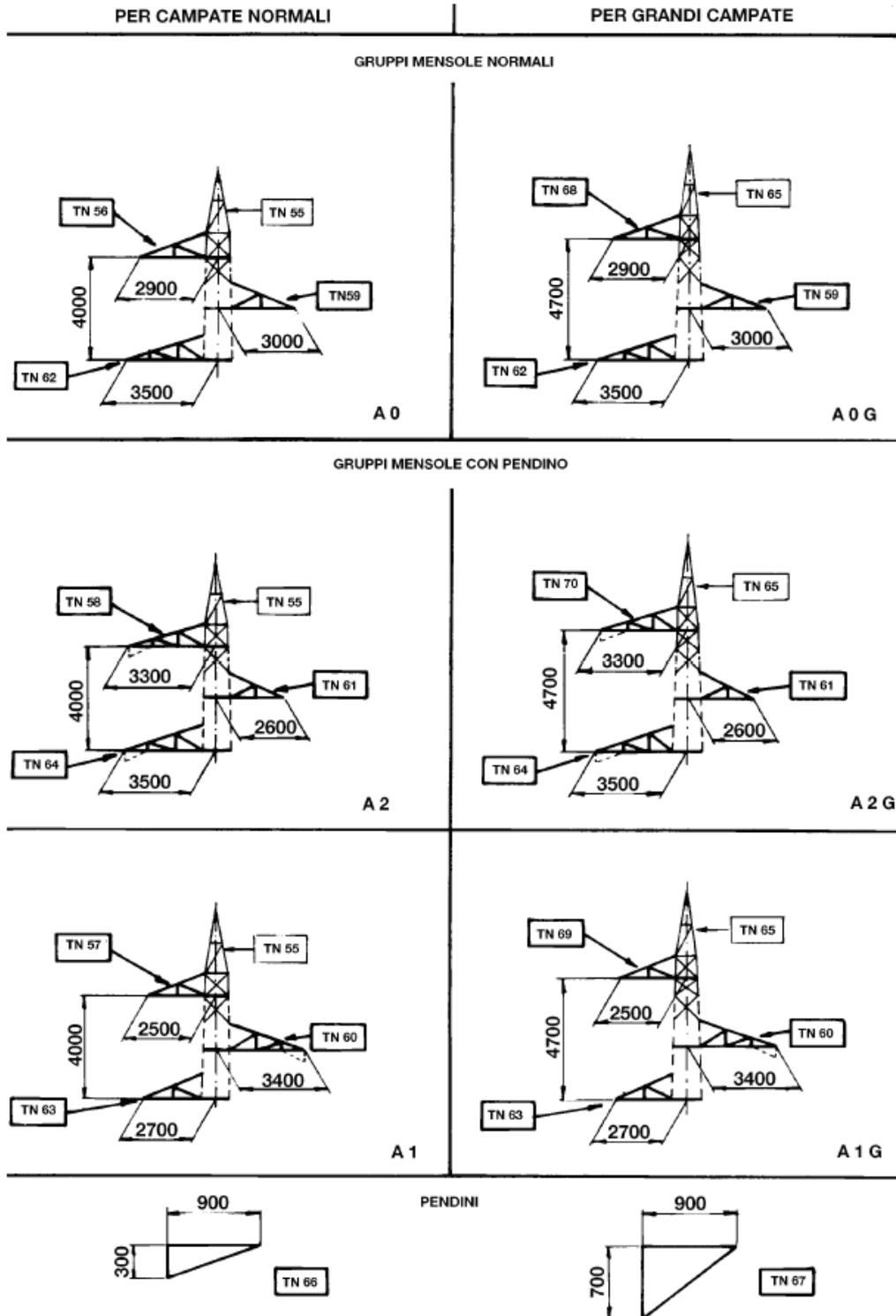
SCHEMATICO SOSTEGNO TIPO C, E SEMPLICE TERNA (tutte le altezze utili)



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

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

GRUPPI MENSOLE  
GRUPPO MENSOLE PER SOSTEGNI DI TIPO M

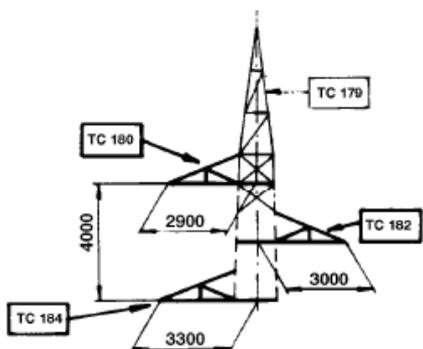


GRUPPO MENSOLA PER SOSTEGNI DI TIPO C

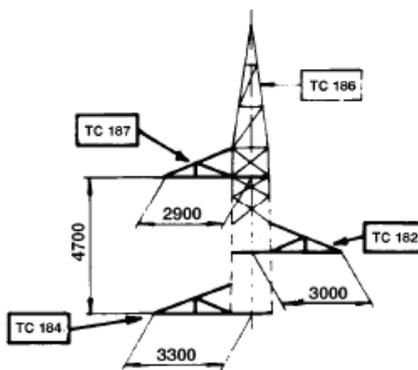
PER CAMPATE NORMALI

PER GRANDI CAMPATE

GRUPPI MENSOLA NORMALI

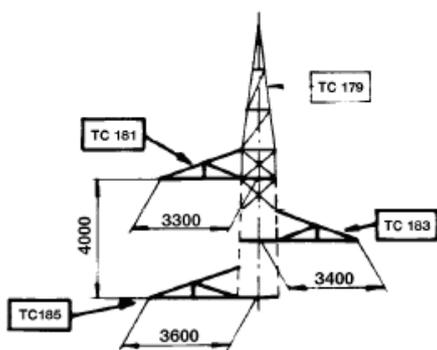


D00-D01-D02

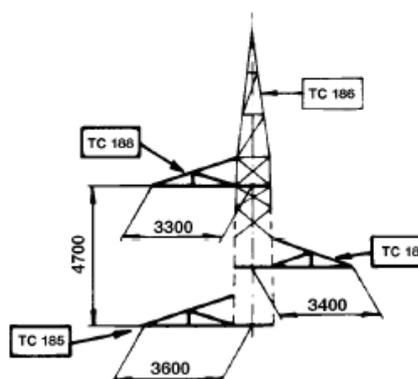


D00G-D01G-D02G

GRUPPI MENSOLA QUADRE



DQ0-DQ1-DQ2



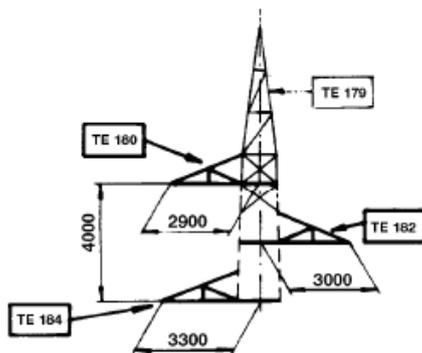
DQ0G-DQ1G-DQ2G

**GRUPPO MENSOLO PER SOSTEGNI DI TIPO E**

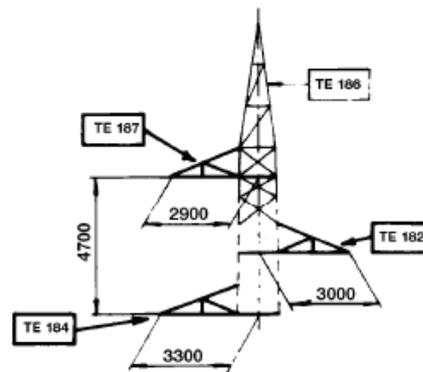
PER CAMPATE NORMALI

PER GRANDI CAMPATE

GRUPPI MENSOLE NORMALI

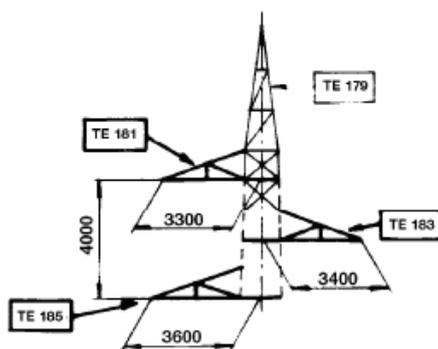


**D00-D01-D02**

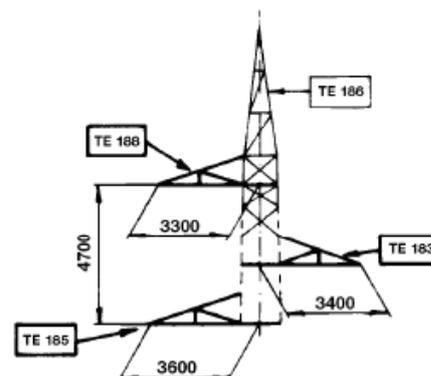


**D00G-D01G-D02G**

GRUPPI MENSOLE QUADRE



**DQ0-DQ1-DQ2**



**DQ0G-DQ1G-DQ2G**

Per ulteriori dettagli si veda l'elaborato "B.15 - Schematici sostegni".

## 2.2 FONDAZIONI



## 150 kV Semplice terna a triangolo

FONDAZIONI CR ( $\sigma_{tamm} = 2.0 - 3.9 \text{ daN/cm}^2$ )  
TABELLA DELLE CORRISPONDENZE  
SOSTEGNI - MONCONI - FONDAZIONI

Codifica:

150STINFON

Rev. 05

Pag. 2 di 3

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

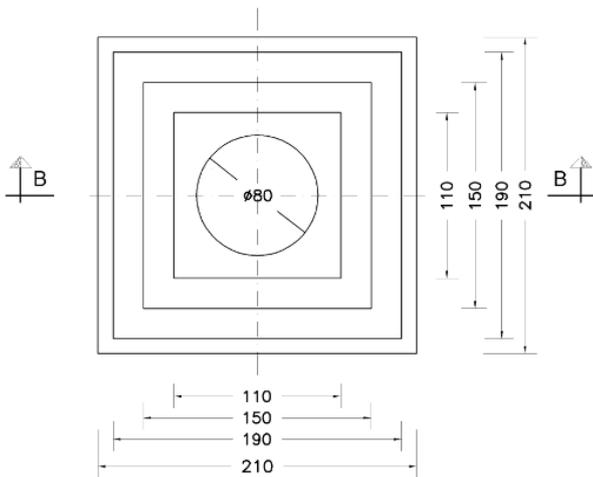
SOSTEGNO		MONCONE		FONDAZIONE	
TIPO	ALTEZZA ( PIEDI )	TIPO	ALTEZZA (MM)	TIPO	ALTEZZA (CM)
L	9 (-2/+3) ÷ 33 (-2/+3)	LF 43	3700	LF 103	335
N	9 (-2/+3) ÷ 12 (-2/+3)	LF 43	3700	LF 103	335
	15 (-2/+3) ÷ 18 (-2/+3)	LF 44	3700	LF 104	315
	21 (-2/+3) ÷ 42 (-2/+3)		3500		
M	9 (-2/+1)	LF 44	3700	LF 103	335
	9 (+2/+3) ÷ 33 (-2/+3)		3500	LF 104	315
P	9 (-2/+3) ÷ 21 (-2/+3)	LF 44	3500	LF 104	315
	24 (-2/+3)		3900		355
	27 (-2/+3) ÷ 48 (-2/+3)	LF 48	3900		355
V	9 (-2/+3) ÷ 18 (-2/+3)	LF 45	3900	LF 104	355
	21 (-2/+3) ÷ 24 (-2/+3)		4200	LF 110	385
	27 (-2/+3) ÷ 42 (-2/+3)	LF 46	4200		385
C	9 (-2/+3) ÷ 12 (-2/+3)	LF 49	4200	LF 110	385
	15 (-2/+3) ÷ 33 (-2/+3)		4000	LF 106	365
E	9 (-2/ -1) (*)	LF 50	2750	LF 301	240
	9 ( $\pm 0/+3$ ) (*) ÷ 18 (-2/+3)		4400	LF 113	405
	21 (-2/+3) ÷ 27 (-2/+3)		4000	LF 106	365
	30 (-2/+3) ÷ 33 (-2/+3)		3800	LF 111	345
E*	9 ( $\pm 0/+3$ )	LF 46	4400	LF 113	405
	12 (-2/+3)	LF 54	4400		405
	15 (-2/-1)	LF 50	4100	LF 114	375
	15 ( $\pm 0/+3$ ) ÷ 24 (-2/+3)		3800	LF 111	345
	27 (-2/+3) ÷ 33 (-2/+3)		LF 53		3800

(\*) Per il sostegno E base H 9 con zoppicature di diversa dimensione si dovrà impiegare come fondazioni dei pali trivellati.

FONDAZIONE LF 103/..

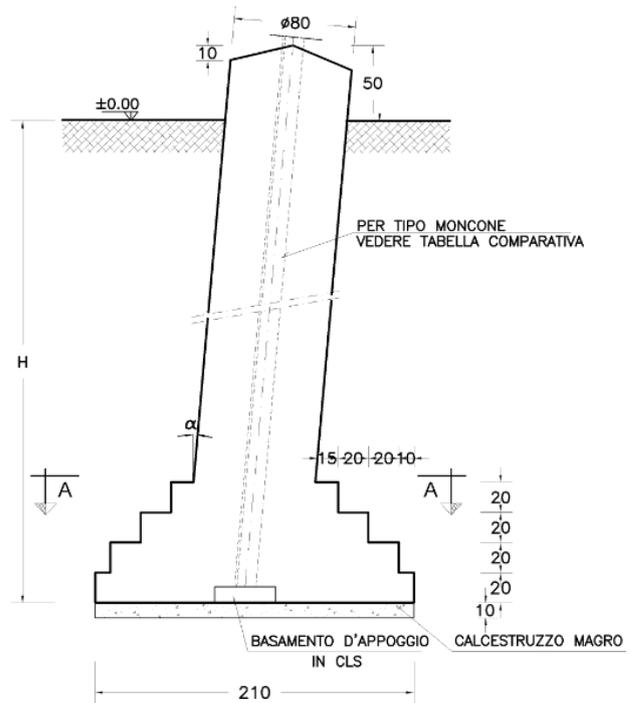
SEZ. A-A PLINTO DI FONDAZIONE

1:25



SEZIONE B-B

1:25



FONDAZIONE		ARMATURA								VOLUME		
TIPO	H (cm)	MARCA	Ø (mm)	L. parz. (cm)	p (daN/m)	n°	L. tot. (cm)	p (daN)	p TOT. (daN)	Vol.cis-250 m³	Vol.cis-150 m³	Vol.scavo m³
<b>LF103/275</b>	<b>275</b>	①	12	293	0,888	14	4102	36,43	189,52	3,477	0,441	12,569
		②	12	332	0,888	12	3984	35,38				
		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	Ø (mm)	L. parz. (cm)	p (daN/m)	n°	L. tot. (cm)	p (daN)	p TOT. (daN)	Vol.cis-250 m³	Vol.cis-150 m³	Vol.scavo m³
<b>LF103/285</b>	<b>285</b>	①	12	293	0,888	14	4102	36,43	194,01	3,528	0,441	13,010
		②	12	332	0,888	12	3984	35,38				
		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	Ø (mm)	L. parz. (cm)	p (daN/m)	n°	L. tot. (cm)	p (daN)	p TOT. (daN)	Vol.cis-250 m³	Vol.cis-150 m³	Vol.scavo m³
<b>LF103/295</b>	<b>295</b>	①	12	293	0,888	14	4102	36,43	197,46	3,578	0,441	13,451
		②	12	332	0,888	12	3984	35,38				
		③	8	262	0,395	13	3406	13,45				
		④	20	325	2,466	14	4550	112,20				

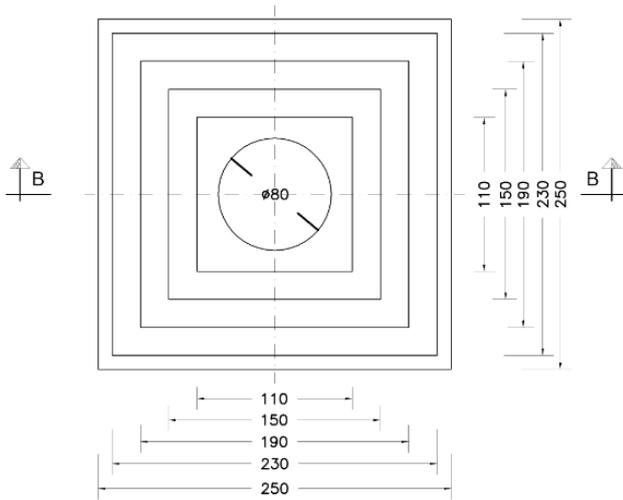
FONDAZIONE		ARMATURA								VOLUME		
TIPO	H (cm)	MARCA	Ø (mm)	L. parz. (cm)	p (daN/m)	n°	L. tot. (cm)	p (daN)	p TOT. (daN)	Vol.cis-250 m³	Vol.cis-150 m³	Vol.scavo m³
<b>LF103/305</b>	<b>305</b>	①	12	293	0,888	14	4102	36,43	201,95	3,628	0,441	13,892
		②	12	332	0,888	12	3984	35,38				
		③	8	262	0,395	14	3668	14,49				
		④	20	335	2,466	14	4690	115,66				

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

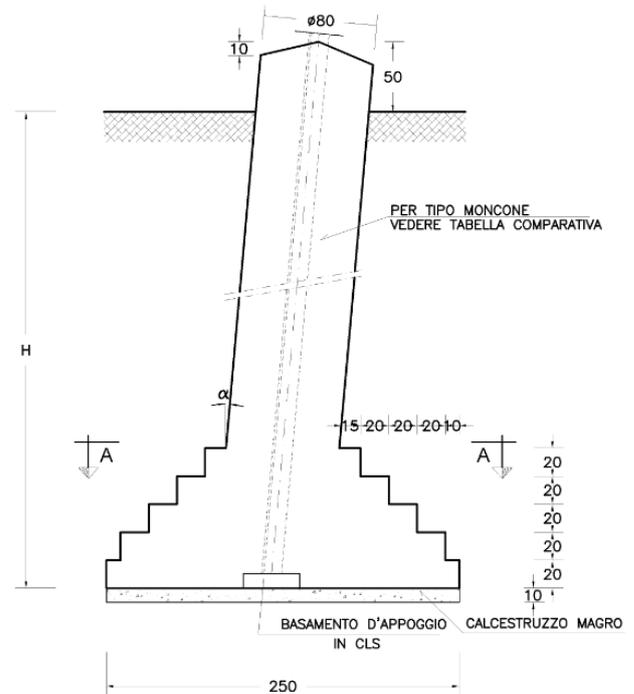
FONDAZIONE		ARMATURA								VOLUME		
TIPO	H (cm)	MARCA	Ø (mm)	L. parz. (cm)	p (daN/m)	n°	L. tot. (cm)	p (daN)	p TOT. (daN)	Vol.cis-250 m³	Vol.cis-150 m³	Vol.scavo m³
<b>LF103/335</b>	<b>335</b>	①	12	293	0,888	14	4102	36,43	213,34	3,779	0,441	15,215
		②	12	332	0,888	12	3984	35,38				
		③	8	262	0,395	15	3930	15,52				
		④	20	385	2,466	14	5110	126,01				

FONDAZIONE LF 104/..

SEZ. A-A PLINTO DI FONDAZIONE  
1:25



SEZIONE B-B  
1:25



FONDAZIONE		ARMATURA								VOLUME		
TIPO	H (cm)	MARCA	φ (mm)	L parz. (cm)	p (daN/m)	n'	L tot. (cm)	p (daN)	p TOT. (daN)	Vol.cls-250 m³	Vol.cls-150 m³	Vol.scavo 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				

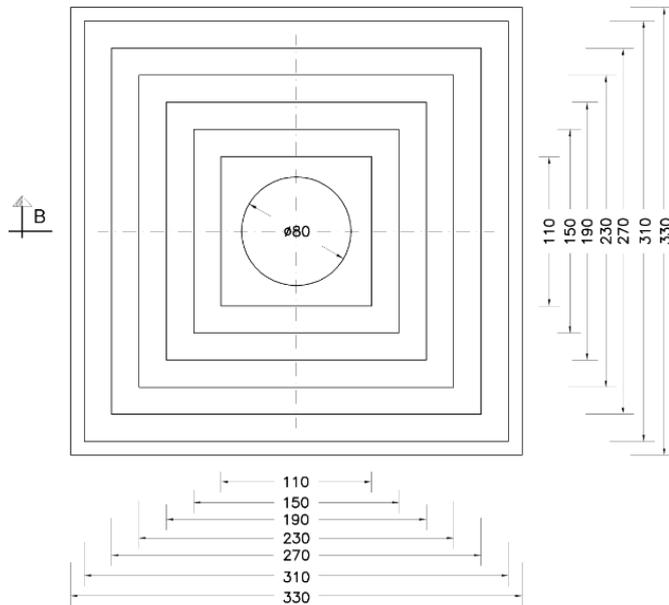
FONDAZIONE		ARMATURA								VOLUME		
TIPO	H (cm)	MARCA	φ (mm)	L parz. (cm)	p (daN/m)	n'	L tot. (cm)	p (daN)	p TOT. (daN)	Vol.cls-250 m³	Vol.cls-150 m³	Vol.scavo m³
LF104/315	315	①	12	393	0,888	20	7860	69,80	294,49	4,703	0,625	20,313
		②	14	463	1,208	12	5556	67,12				
		③	8	262	0,395	13	3406	13,45				
		④	22	345	2,984	14	4830	144,13				

FONDAZIONE		ARMATURA								VOLUME		
TIPO	H (cm)	MARCA	φ (mm)	L parz. (cm)	p (daN/m)	n'	L tot. (cm)	p (daN)	p TOT. (daN)	Vol.cls-250 m³	Vol.cls-150 m³	Vol.scavo 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				

FONDAZIONE LF 106/...

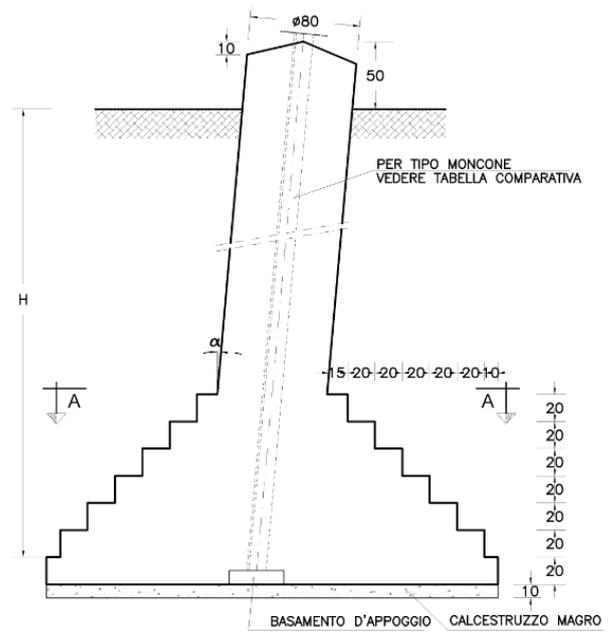
SEZ. A-A PLINTO DI FONDAZIONE

1:25



SEZIONE B-B

1:25

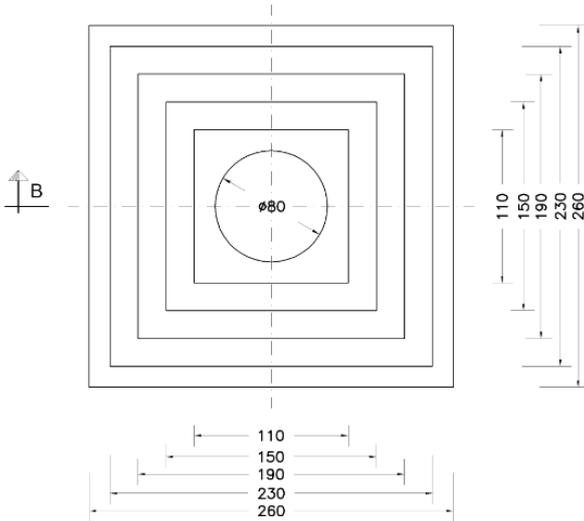


FONDAZIONE		ARMATURA							VOLUME			
TIPO	H (cm)	MARCA	# (mm)	L. parz. (cm)	p (sol/m)	n'	L. tot. (cm)	p (sol)	p TOT. (sol)	Vol.cis-250 m³	Vol.cis-150 m³	Vol.scavo m³
<b>LF106/365</b>	<b>365</b>	①	12	473	0,888	24	11352	100,81	354,64	9,362	1,089	40,838
		②	14	576	1,208	12	6912	83,50				
		③	8	262	0,395	14	3668	14,49				
		④	20	395	2,466	16	6320	155,85				

FONDAZIONE LF 110/...

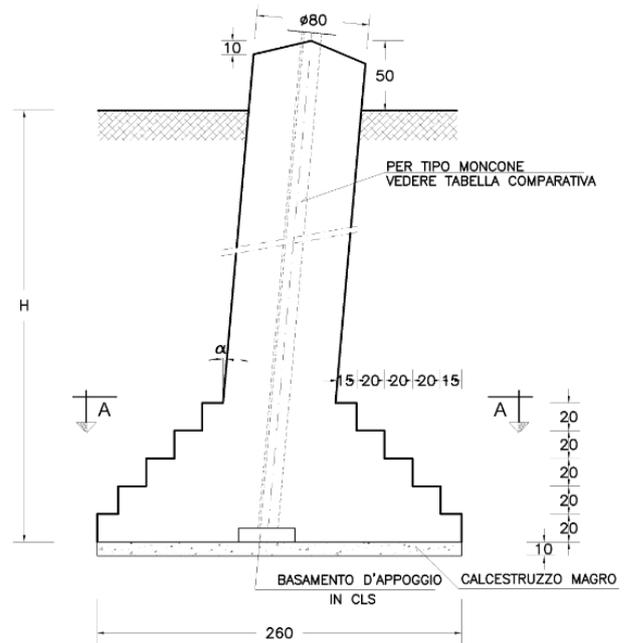
SEZ. A-A PLINTO DI FONDAZIONE

1:25



SEZIONE B-B

1:25



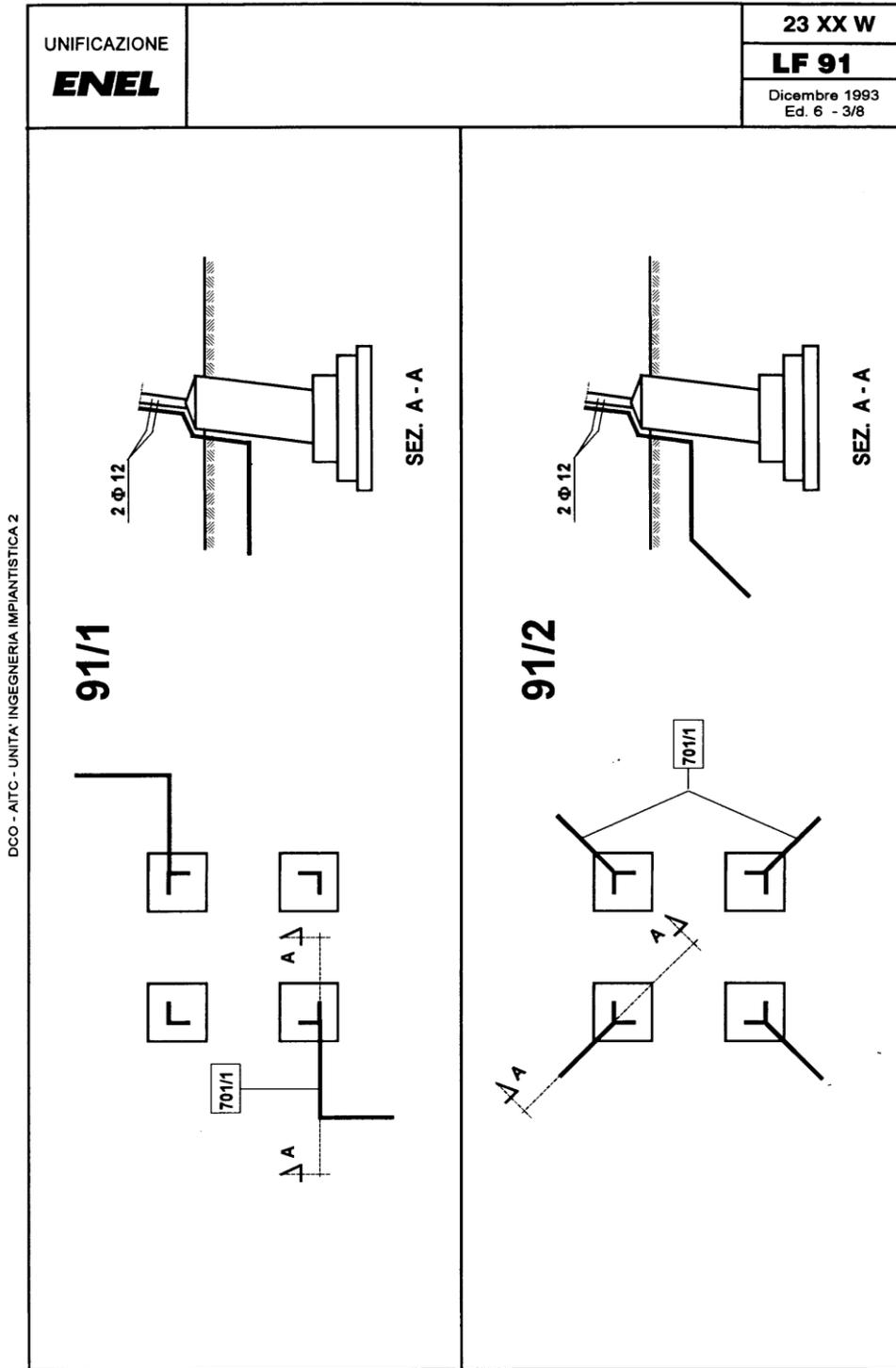
FONDAZIONE		ARMATURA								VOLUME		
TIPO	H (cm)	MARCA	φ (mm)	L parz. (cm)	p (daN/m)	n'	L tot. (cm)	p (daN)	p TOT. (daN)	Vol.cls-250 m³	Vol.cls-150 m³	Vol.scavo m³
<b>LF110/385</b>	<b>385</b>	①	12	403	0,888	22	8866	78,73	482,91	5,458	0,676	26,702
		②	14	461	1,208	12	5532	66,83				
		③	8	262	0,395	17	4454	17,59				
		④	26	415	4,168	16	6640	276,76				
		⑤	14	445	1,208	8	3560	43,00				

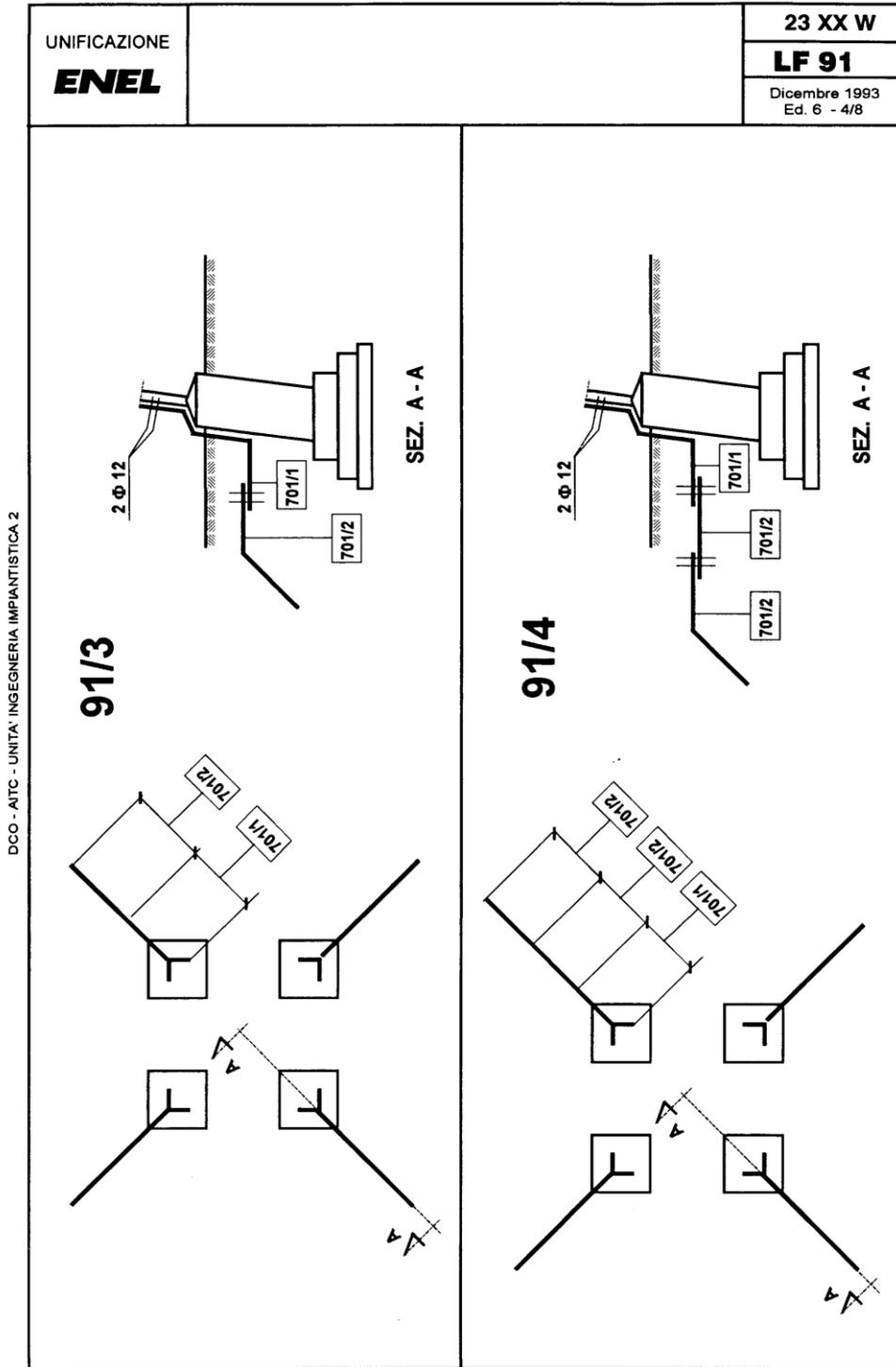
Per ulteriori dettagli si veda l'elaborato "B.16 - Schematici fondazioni sostegni".

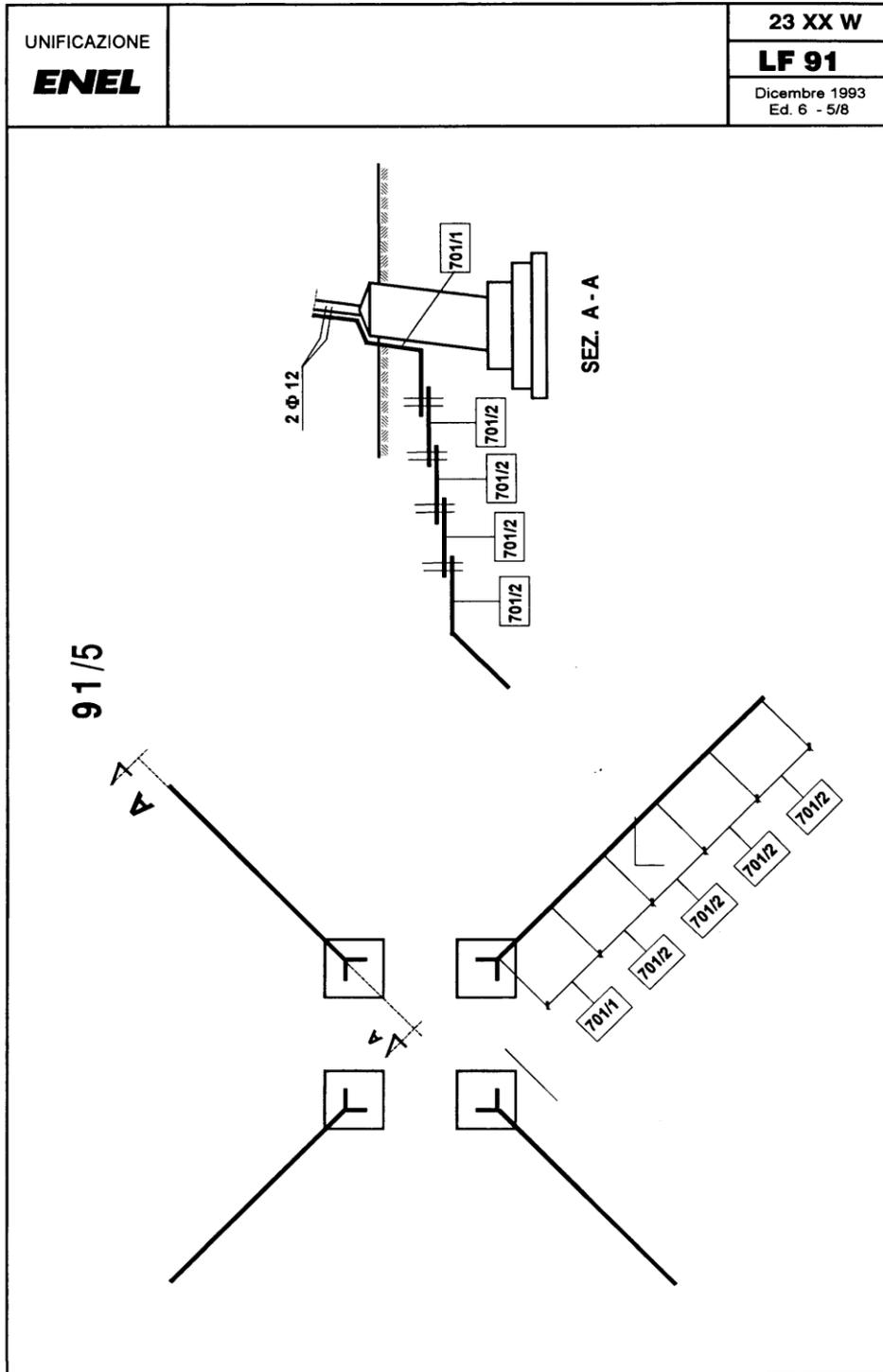
**2.3 MESSA A TERRA**

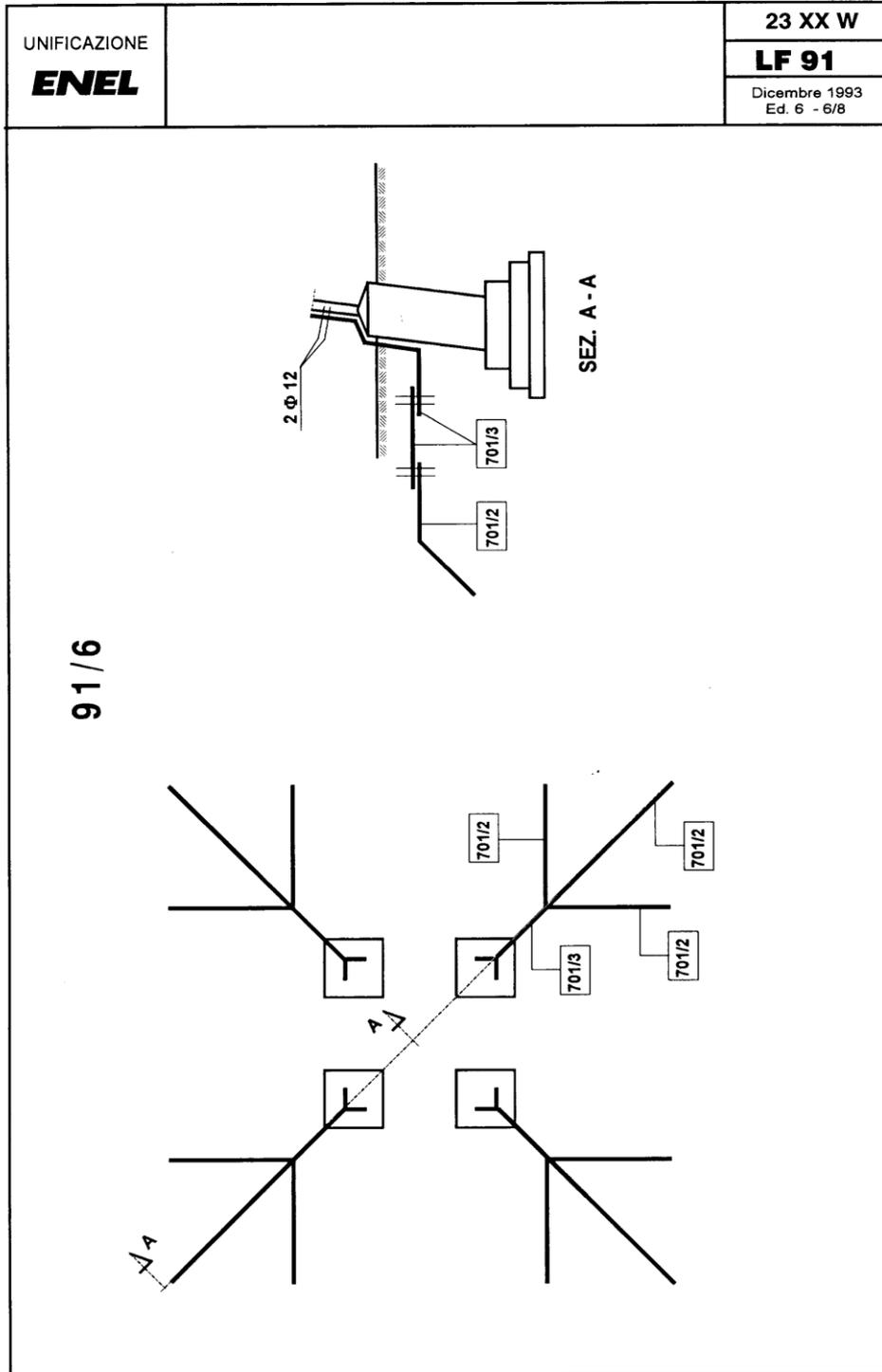
UNIFICAZIONE														23 XX W
<b>ENEL</b>														<b>LF 91</b>
														Dicembre 1993 Ed. 6 – 2/8
<b>ELEMENTI STRUTTURALI COSTITUENTI I DISPERSORI</b>														
DISPOSITIVO	Rif.	IMPIEGO PER RESISTIVITÀ DEL TERRENO (l'm) da ..... a .....	N. BRACCI PER SOSTEGNO	TRATTO AUSILIARIO	ELEMENTI STRUTTURALI COMPONENTI I BRACCI DEL DISPERSORE									
					I Tratto		II Tratto		III Tratto		IV Tratto		V Tratto	
					N.	Piega	N.	Piega	N.	Piega	N.	Piega	N.	Piega
<b>MT1</b>	91/1	0 ÷ 50	2	—	701/1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>MT2</b>	91/2	50 ÷ 150	4	—	701/1	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>MT3</b>	91/3	150 ÷ 300	4	—	701/1	3	701/2	1	—	—	—	—	—	—
<b>MT4</b>	91/4	300 ÷ 600	4	—	701/1	3	701/2	2	701/2	1	—	—	—	—
<b>MT5</b>	91/5	600 ÷ 1300	4	—	701/1	3	701/2	2	701/2	2	701/2	2	701/2	1
<b>MT6</b>	91/6	1300 ÷ 2000	12	701/3	701/2	2	701/2	2	701/2	1	—	—	—	—

DCO - AITC - UNITÀ INGEGNERIA IMPIANTISTICA 2



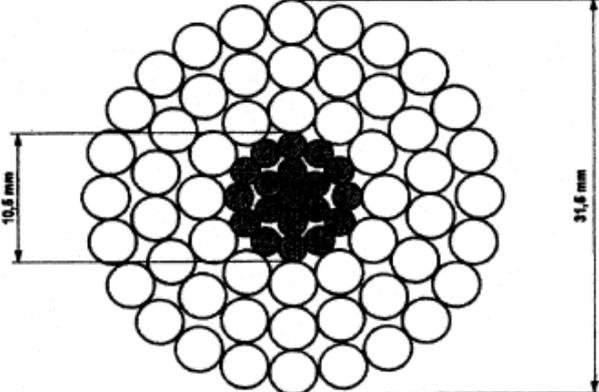
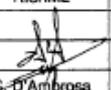
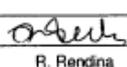


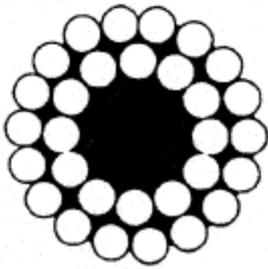




## 3 CONDOTTORE E FUNE DI GUARDIA

## 3.1 Conduttore

		<b>LINEE AEREE A.T.</b> <b>CONDUTTORE A CORDA</b> <b>DI ALLUMINIO - ACCIAIO DIAMETRO 31,5</b>		<b>RQ UT 0000C2</b> Revisione: 01 Pagina: 1/2	
					
TIPO CONDUTTORE		C 2/1	C 2/2 (*)		
		NORMALE	INGRASSATO		
FORMAZIONE	Alluminio	54 x 3,50	54 x 3,50		
	Acciaio	19 x 2,10	19 x 2,10		
SEZIONI TEORICHE (mm <sup>2</sup> )	Alluminio	519,5	519,5		
	Acciaio	65,80	65,80		
	Totale	585,30	585,30		
TIPO DI ZINCATURA DELL'ACCIAIO		Normale	Maggiorata		
MASSA TEORICA (Kg/m)		1,953	2,071(**)		
RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20°C (ohm/km)		0,05564	0,05564		
CARICO DI ROTTURA (daN)		16852	16516		
MODULO ELASTICO FINALE (N/mm <sup>2</sup> )		68000	68000		
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1/°C)		19,4 x 10 <sup>-6</sup>	19,4 x 10 <sup>-6</sup>		
(*) Per zone ad alto inquinamento salino (**) Compresa massa grasso pari a 103,39 gr/m.					
<b>1. Materiale:</b> Mantello esterno in Alluminio ALP E 99,5 UNI 3950 Anima in acciaio a zincatura normale tipo 170 (CEI 7-2), zincato a caldo Anima in acciaio a zincatura maggiorata tipo 3 secondo prescrizioni ENEL DC 3905 Appendice A					
<b>2. Prescrizioni:</b> Per la costruzione ed il collaudo: DC 3905 Per le caratteristiche dei prodotti di protezione: prEN50326 Per le modalità di ingrassaggio: EN50182					
<b>3. Imballo e pezzature:</b> Bobine da 2.000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione)					
00	21-01-2002	PRIMA EMISSIONE	RIS/IML	RIS/IML	RIS/IML
01	25-07-2002	Aggiornata massa conduttore ingrassato			
			C. D'Ambrosia	A. Posati	R. Rendina
Rev.	Data	Descrizione della revisione	Elaborato	Verificato	Collaborazioni Approvato
Sostituisce il :					

	LINEE AEREE A.T. CONDUTTORE A CORDA DI ALLUMINIO - ACCIAIO DIAMETRO 31,5	RQ UT 0000C2 Revisione: 01 Pagina: 2/2
<p><b>4. Unità di misura:</b> L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è la massa in chilogrammi (Kg)</p> <p><b>5. Modalità di applicazione dei prodotti di protezione:</b> Il conduttore C 2/2 dovrà essere completamente ingrassato, ad eccezione della superficie esterna dei fili elementari del mantello esterno. Le modalità di ingrassaggio devono essere rispondenti alla norma EN 50182 del Maggio 2001 Caso 4 Figura B.1, annesso B. La massa teorica di grasso espressa in gr/m, con una densità di 0,87 gr/cm<sup>3</sup>, calcolata secondo la norma EN 50182 dovrà essere pari a 103,39 gr/m.</p> <div data-bbox="670 907 938 1176" style="text-align: center;"></div> <p style="text-align: center;">Cfr. Norma EN 50182 Maggio 2001 Caso 4 Figura B.1, annesso B</p> <p><b>6. Caratteristiche dei prodotti di protezione:</b> Il grasso utilizzato dovrà essere conforme alla norma prEN 50326 Ottobre 2001 tipo 20A180 ovvero 20B180. Il Fornitore del conduttore, dovrà consegnare la documentazione di conformità del grasso utilizzato.</p>		

**3.2 Fune di guardia**

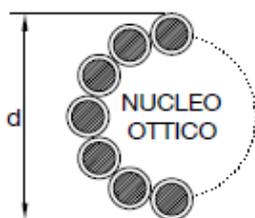


Specifica di componente  
**FUNE DI GUARDIA CON 48 FIBRE OTTICHE Ø 11,5 mm**

Uomanca  
**LIN\_00000C59**

Rev. 00  
del 01/06/2012

Pag. 1 di 1



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

**NOTE**

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

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

**ISC – Uso INTERNO**

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

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. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia Gruppo Terna S.p.A.



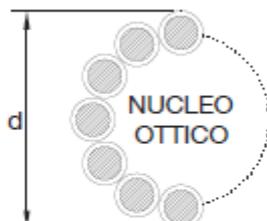
Specifica di componente  
FUNE DI GUARDIA CON 48 FIBRE OTTICHE  $\phi$  10,5 mm

Codifica

LIN\_00000C61

Rev. 00  
del 01/06/2012

Pag. 1 di 1



DIAMETRO NOMINALE ESTERNO	(mm)	$\leq 10,5$		
MASSA UNITARIA TEORICA (Eventuale grasso compreso)	(kg/m)	$\leq 0,4$		
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C	(ohm/km)	$\leq 1,2$		
CARICO DI ROTTURA	(daN)	$\geq 5200$		
MODULO ELASTICO FINALE	(daN/mm <sup>2</sup> )	$\geq 11500$		
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA	(1/°C)	$\leq 16,0E-6$		
MAX CORRENTE C.TO C.TO DURATA 0,5 s	(kA)	$\geq 7$		
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)	$\leq 20$	

## 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 UXLC81 rev. 00 del 07/01/2009 (S.Tricoli-A.Posati-R.Rendina)
---------	----------------	--

ISC – Uso INTERNO

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

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

## 4 ARMAMENTI

## 4.1 Conduttore

Sospensione semplice

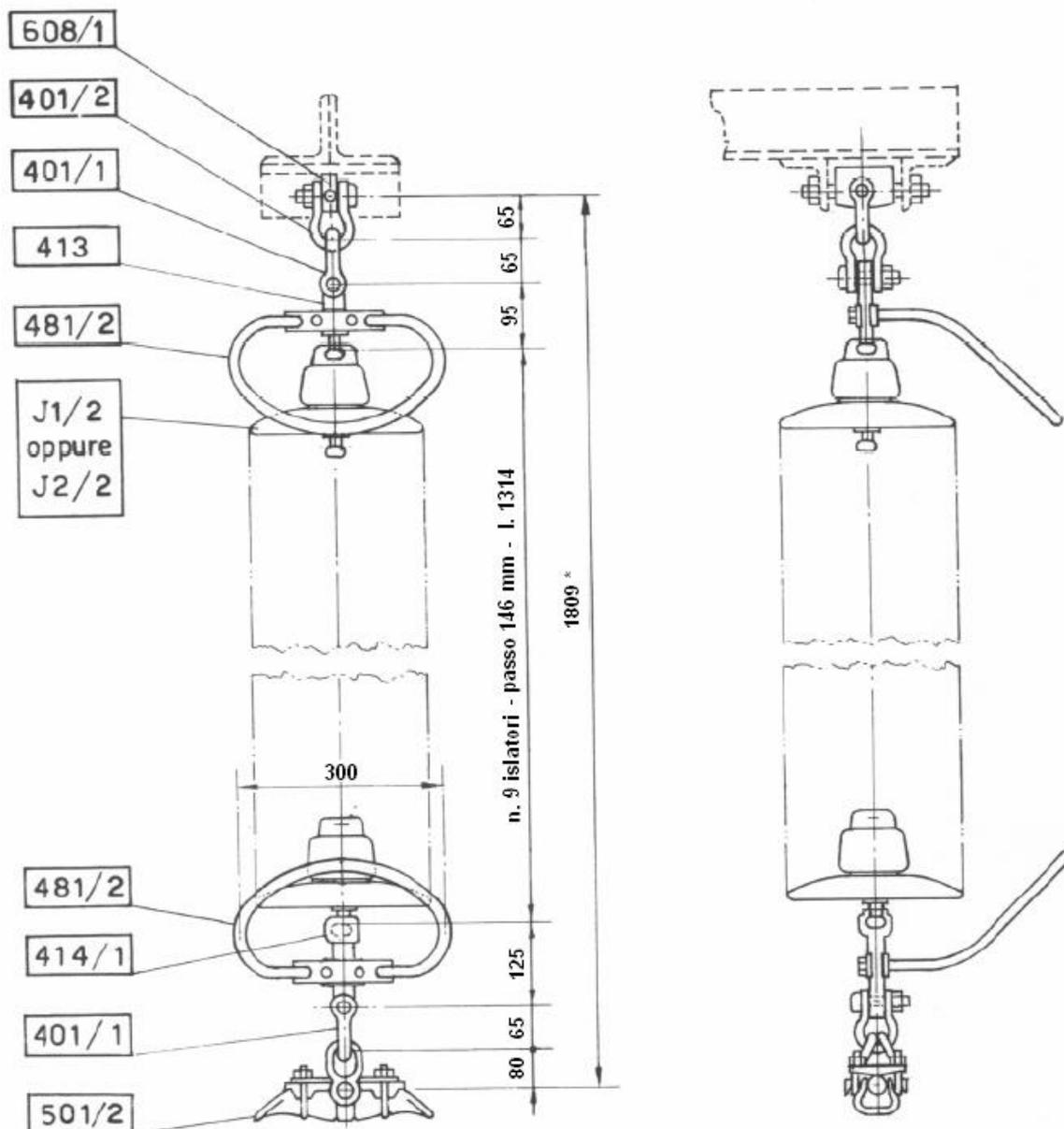
LINEE A 132 – 150 kV  
CONDUTTORI ALL.-ACC. Ø31,5 - TIRO PIENO  
ARMAMENTO PER SOSPENSIONE SEMPLICE

Codifica:

LM21

Rev. 00  
del 29/06/2007

Pag. 1 di 1



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

Sospensione doppia



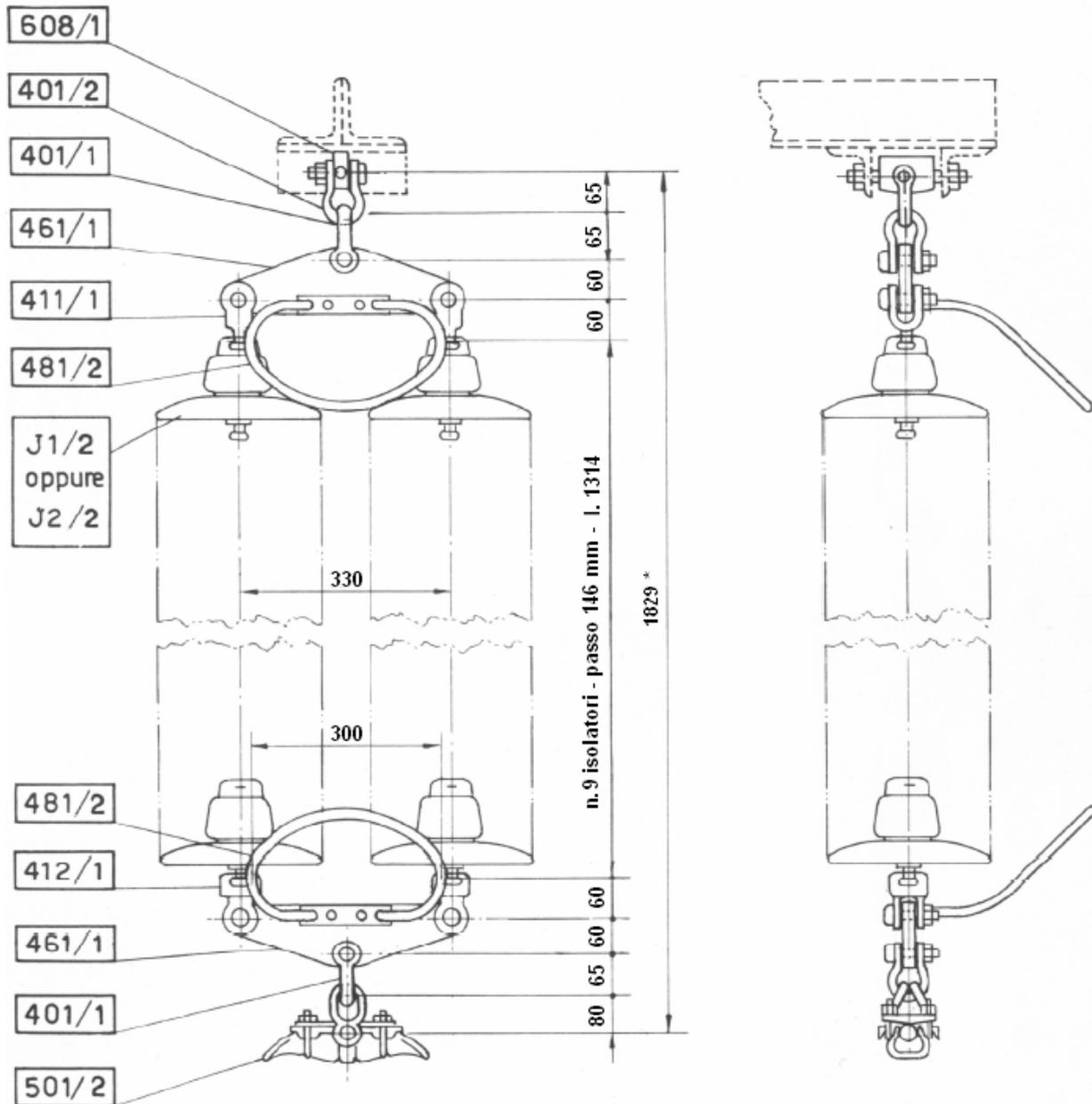
**LINEE A 132 – 150 kV  
CONDUTTORI ALL.-ACC. Ø31,5 - TIRO PIENO  
ARMAMENTO PER SOSPENSIONE DOPPIA**

Codifica:

**LM22**

Rev. 00  
del 29/06/2007

Pag. **1** di 1



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

Sospensione doppia con morsa doppia



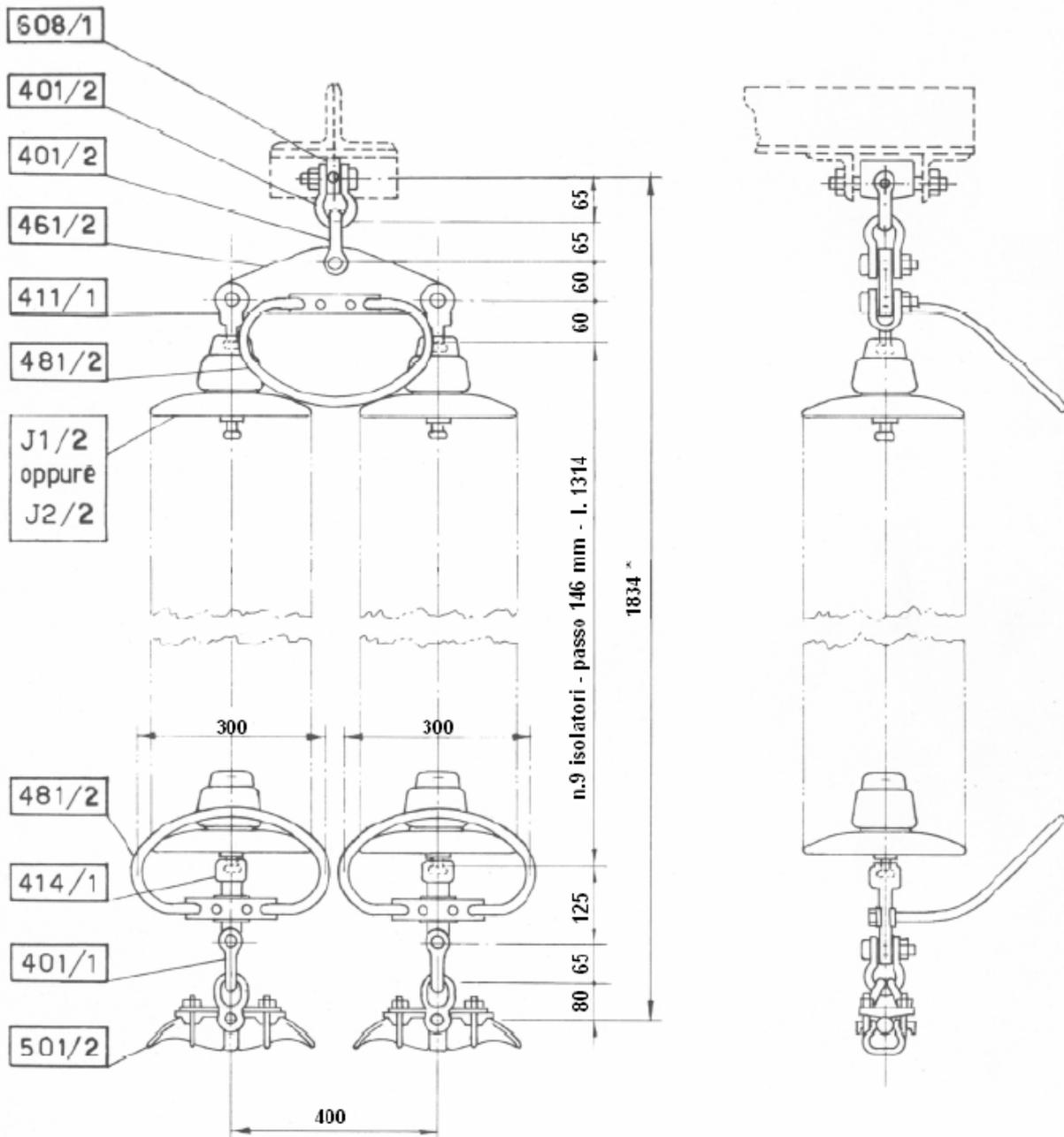
LINEE A 132 – 150 kV  
CONDUTTORI ALL.-ACC. Ø31,5 - TIRO PIENO  
ARMAMENTO PER SOSPENSIONE DOPPIA CON DOPPIO MORSETTO

Codifica:

**LM23**

Rev. 00  
del 29/06/2007

Pag. 1 di 1



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

Sospensione con contrappeso



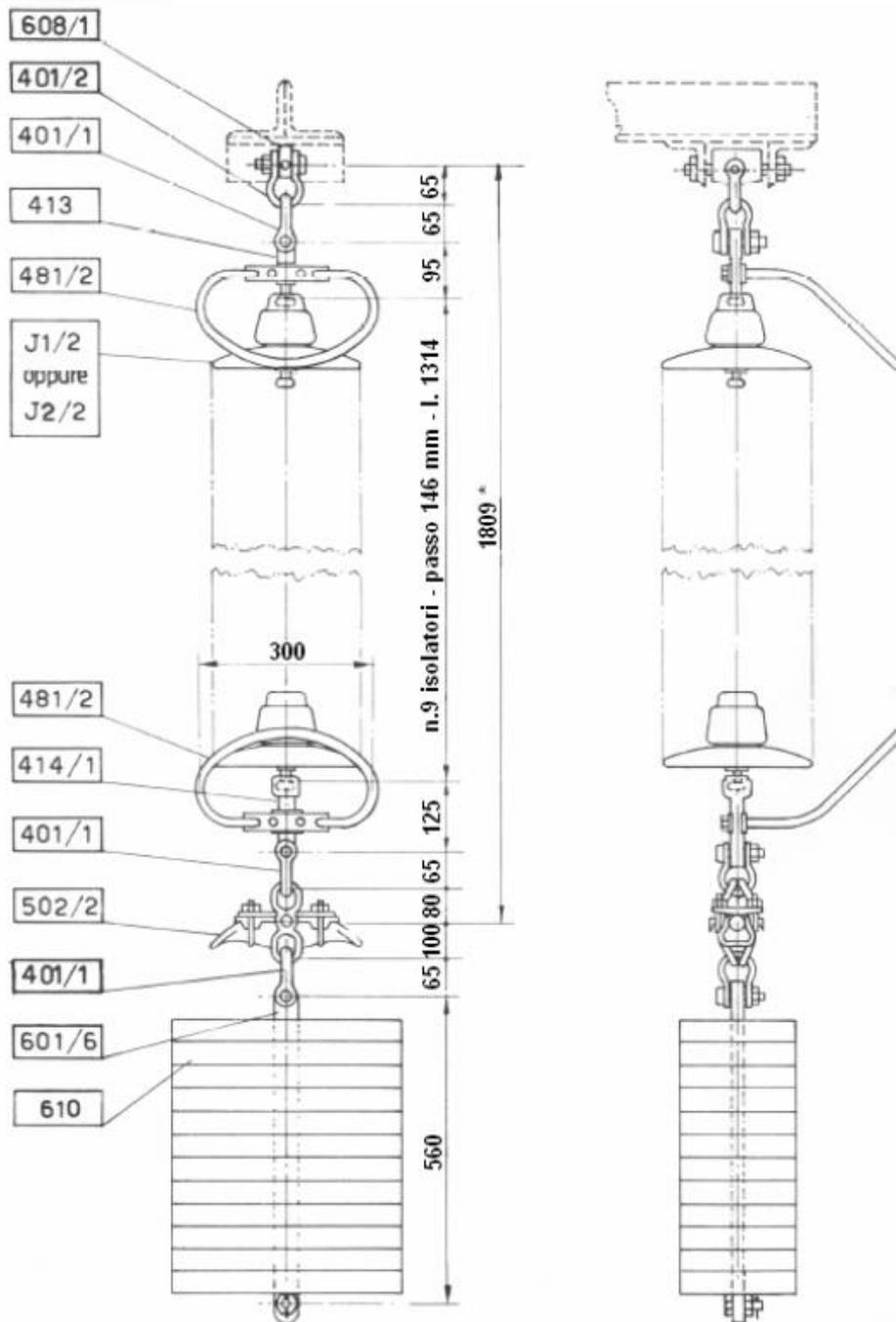
**LINEE A 132 – 150 kV  
CONDUTTORI ALL.-ACC. Ø31,5 - TIRO PIENO  
ARMAMENTO PER SOSPENSIONE CON CONTRAPPESO**

Codifica:

**LM24**

Rev. 00  
del 29/06/2007

Pag. 1 di 1



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

Amarro semplice



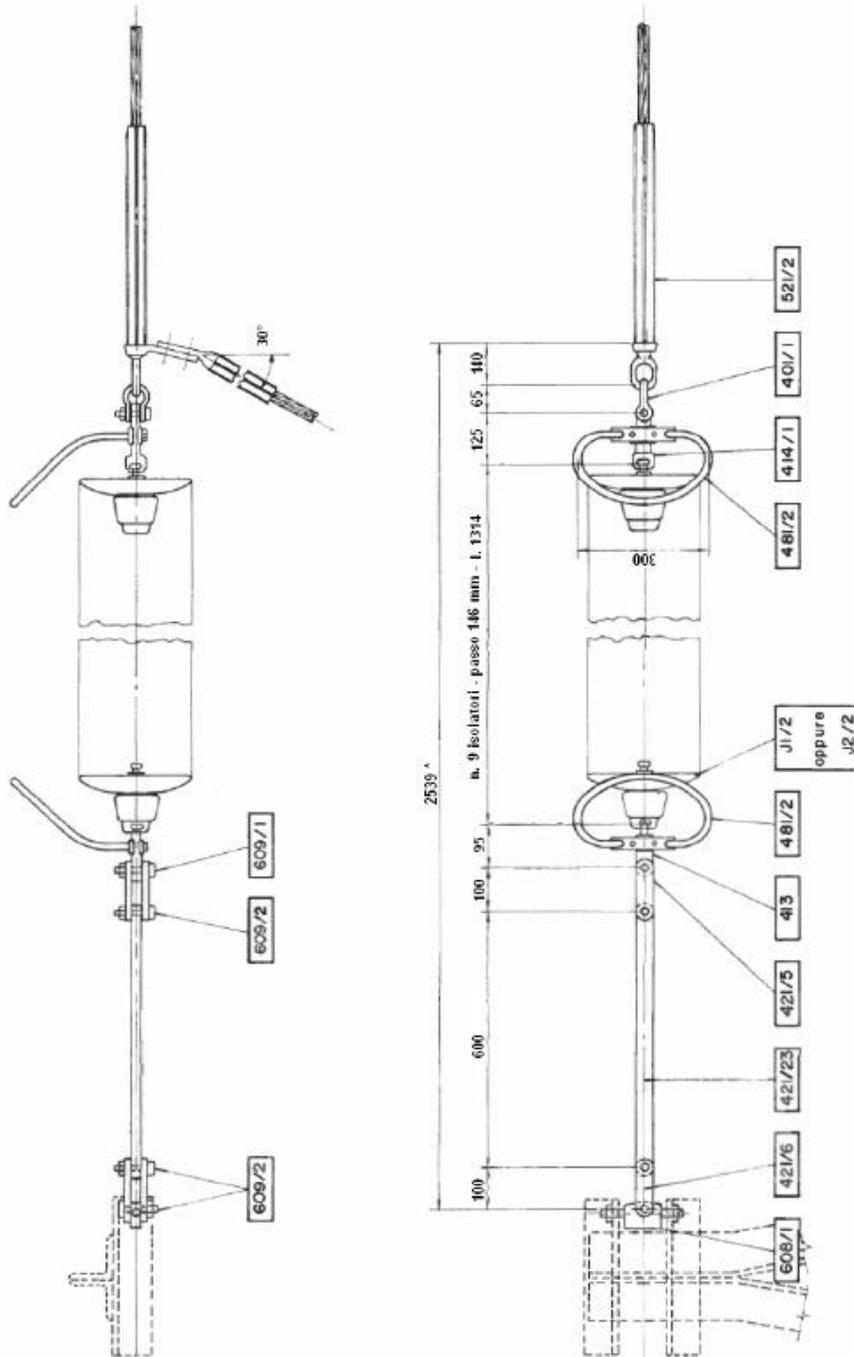
**LINEE A 132 – 150 kV  
CONDUTTORI ALL.-ACC. Ø31,5 - TIRO PIENO  
ARMAMENTO PER AMARRO SEMPLICE**

Codifica:

**LM121**

Rev. 00  
del 29/06/2007

Pag. **1** di 1



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

Amarro doppio



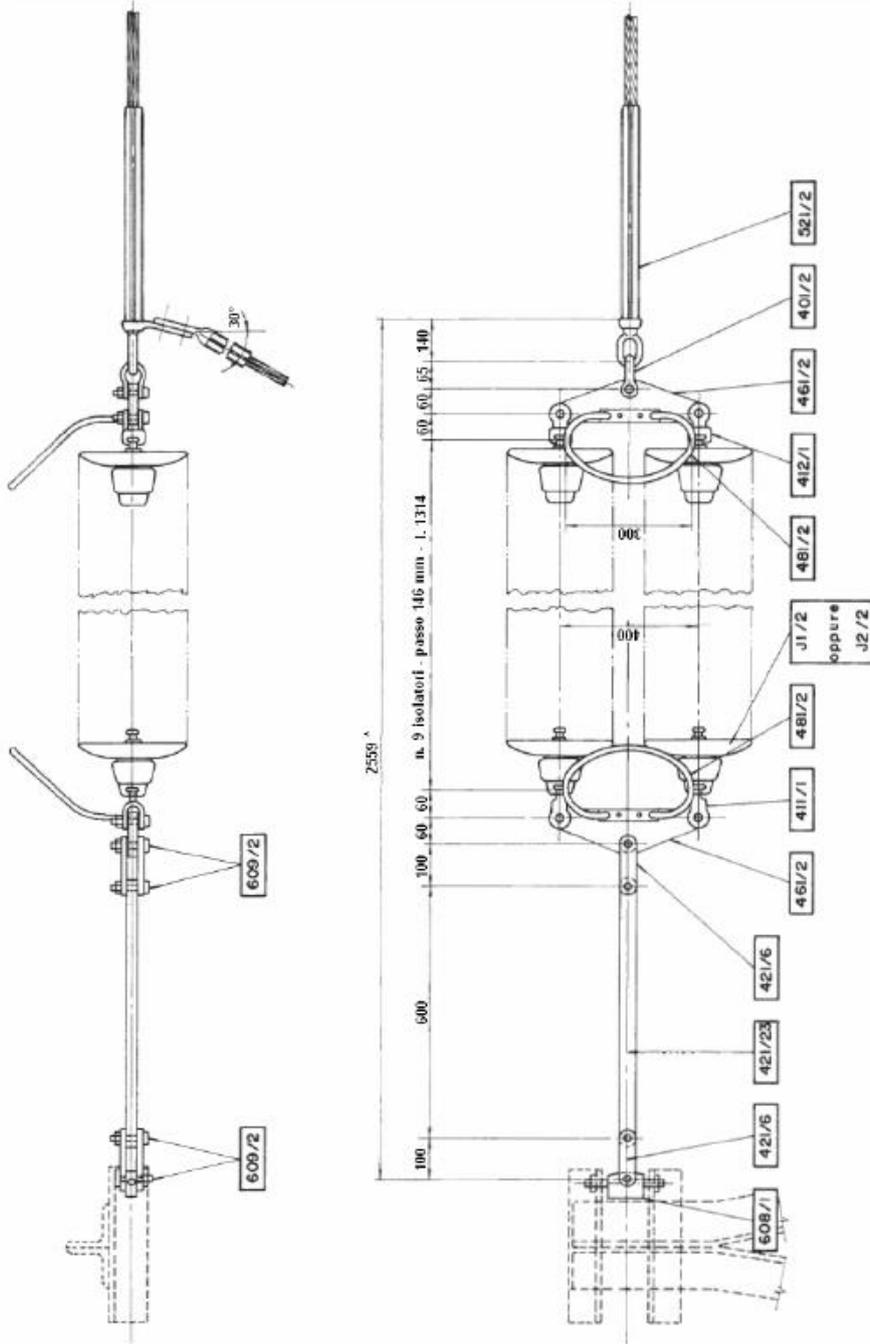
**LINEE A 132 - 150 kV  
CONDUTTORI ALL.-ACC. Ø31,5 - TIRO PIENO  
ARMAMENTO PER AMARRO DOPPIO**

Codifica:

**LM122**

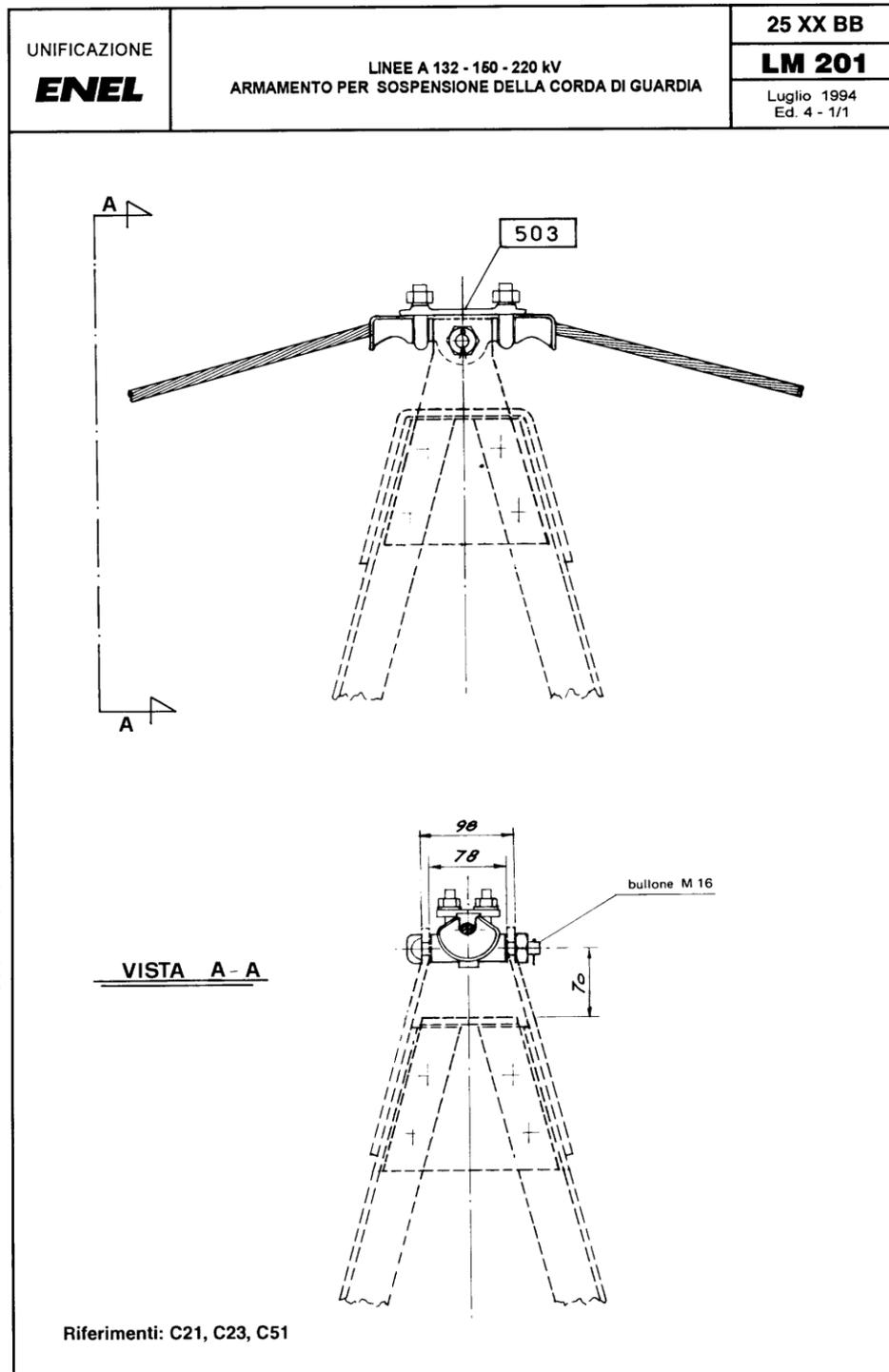
Rev. 00  
del 29/06/2007

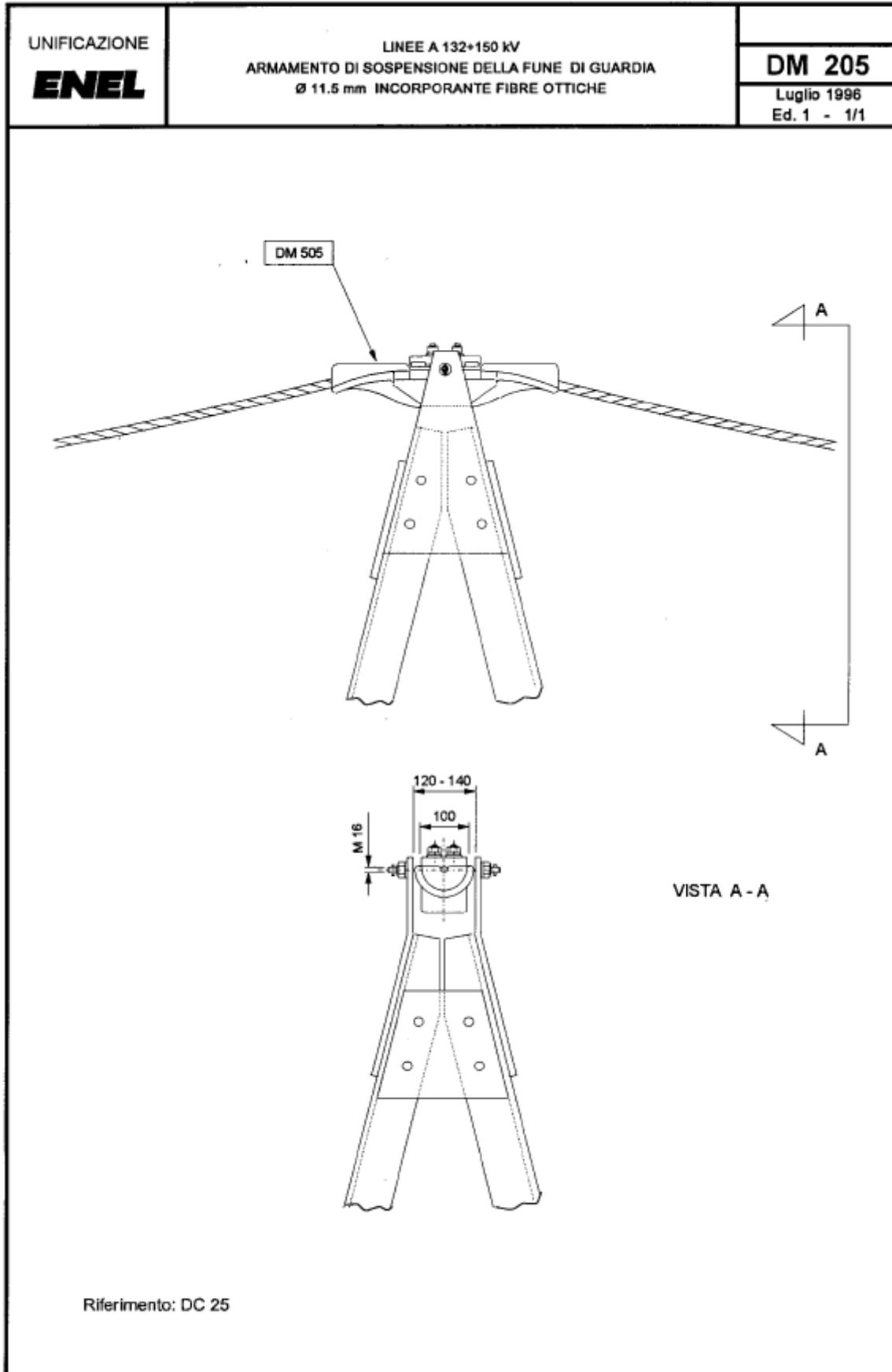
Pag. **1** di 1

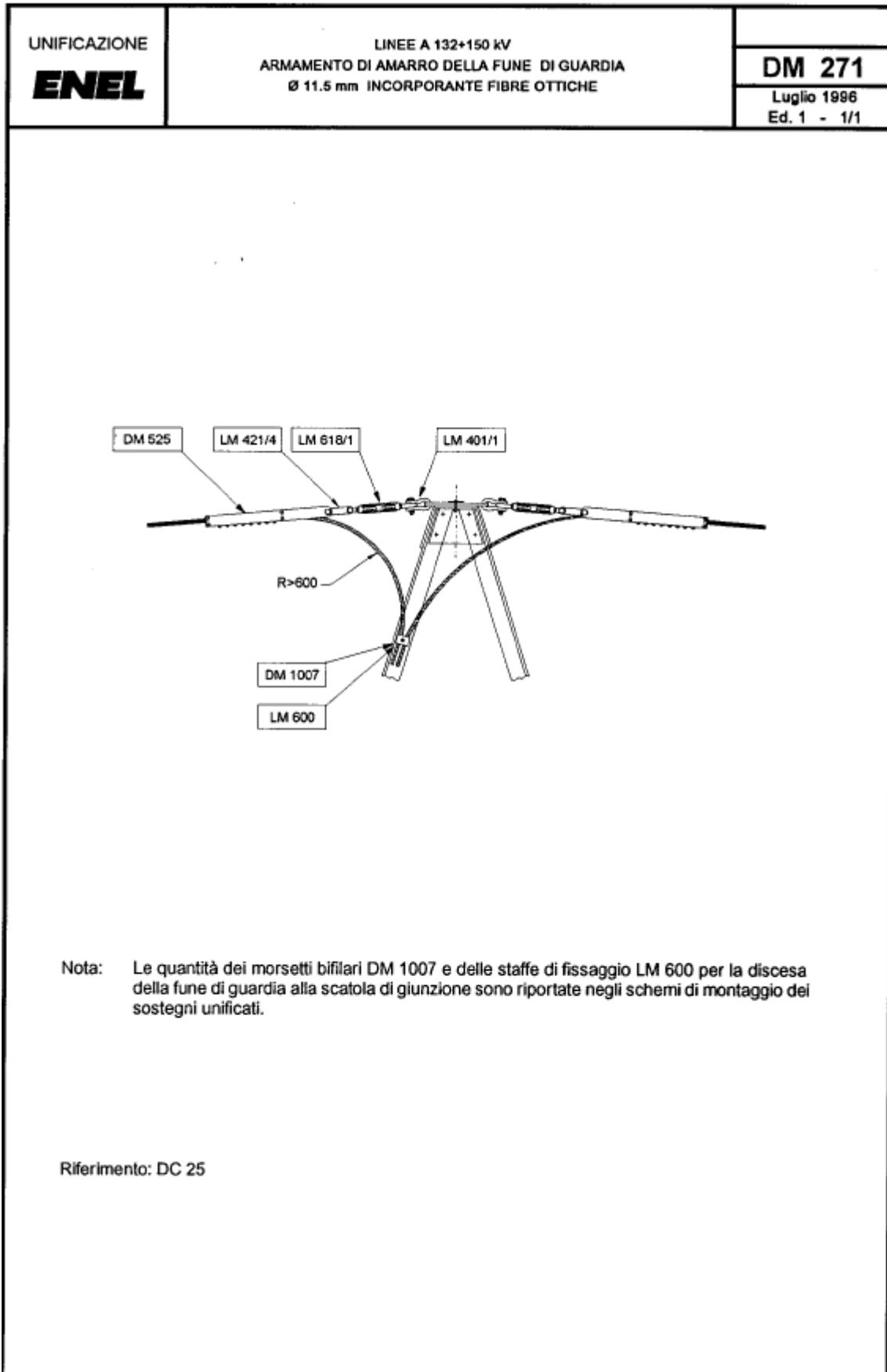


\* La quota aumenta di 584 mm nel caso di impiego di n°13 isolatori J2/2 (vedi J121)

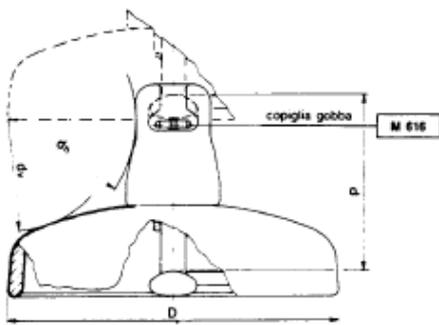
**4.2 Fune di guardia**







## 5 ISOLATORI

UNIFICAZIONE		30 24 B																																										
<b>ENEL</b>		<b>LJ 2</b>																																										
ISOLATORI CAPPA E PERNO DI TIPO ANTISALE IN VETRO TEMPRATO		Luglio 1989 Ed. 6 - 1/1																																										
																																												
MATRICOLA		30 24 21	30 24 25	30 24 53	30 24 55																																							
TIPO		2/1 (*)	2/2	2/3	2/4																																							
Carico di rottura	(kN)	70	120	160	210																																							
Diametro nominale della parte isolante	(mm)	280	280	320	320																																							
Passo	(mm)	146	146	170	170																																							
Accoppiamento CEI-UNEL 39161 e 39162	(grandezza)	16	16	20	20																																							
Linea di fuga nominale minima	(mm)	430	425	525	520																																							
$d_n$ nominale minimo	(mm)	75	75	90	90																																							
$d_v$ nominale minimo	(mm)	85	85	100	100																																							
Condizioni di prova in nebbia salina	Numero di isolatori costituenti la catena	9	13	18	18																																							
	Tensione di prova (kV)	98	142	243	243																																							
Salinità di tenuta (**)	(Kg/m <sup>3</sup> )	56	56	56	56																																							
(*) In alternativa a questo tipo può essere impiegato il tipo J 4 in porcellana.																																												
<p>1. Materiale: parte isolante in vetro sodocalcico temprato; cappa in ghisa malleabile (UNI ISO 5922) zincata a caldo; perno in acciaio al carbonio (UNI 7845-7874) zincato a caldo; coppiglia in acciaio inossidabile.</p> <p>2. Tolleranze: — sul valore nominale del passo: secondo la pubblicazione IEC 305 (1974) par. 3 — sugli altri valori nominali: secondo la Norma CEI 36-5 (1979) par. 24.</p> <p>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.</p> <p>4. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: DJ 3900.</p> <p>5. Prescrizioni per la fornitura: DJ 3901.</p> <p>6. Tensione di tenuta alla perforazione elettrica a f.l.: in olio, 80 kV eff. (J 2/1, J 2/2); 100 kV eff. (J 2/3, J 2/4).</p> <p>7. Tensione di tenuta alla perforazione elettrica ad impulso in aria: 2,5 p.u. (per unità della tensione di scarica 50% a impulso atmosferico standard di polarità negativa).</p> <p>8. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità di materiale è il numero di esemplari: n.</p> <p>(**) La salinità di tenuta, verificata su una catena, viene convenzionalmente assunta come caratteristica propria del tipo di elemento isolante.</p> <p>Esempio di designazione abbreviata:</p>																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">I</td> <td style="padding: 2px;">S</td> <td style="padding: 2px;">O</td> <td style="padding: 2px;">L</td> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">T</td> <td style="padding: 2px;">O</td> <td style="padding: 2px;">R</td> <td style="padding: 2px;">E</td> <td style="padding: 2px;"> </td> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">N</td> <td style="padding: 2px;">T</td> <td style="padding: 2px;">I</td> <td style="padding: 2px;">S</td> <td style="padding: 2px;"> </td> <td style="padding: 2px;">V</td> <td style="padding: 2px;">E</td> <td style="padding: 2px;">T</td> <td style="padding: 2px;">R</td> <td style="padding: 2px;">O</td> <td style="padding: 2px;"> </td> <td style="padding: 2px;">C</td> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">P</td> <td style="padding: 2px;">E</td> <td style="padding: 2px;">R</td> <td style="padding: 2px;">N</td> <td style="padding: 2px;">O</td> <td style="padding: 2px;"> </td> <td style="padding: 2px;">2</td> <td style="padding: 2px;">1</td> <td style="padding: 2px;">0</td> <td style="padding: 2px;">:</td> <td style="padding: 2px;">K</td> <td style="padding: 2px;">N</td> <td style="padding: 2px;"> </td> <td style="padding: 2px;">U</td> <td style="padding: 2px;">E</td> </tr> </table>						I	S	O	L	A	T	O	R	E		A	N	T	I	S		V	E	T	R	O		C	A	P	E	R	N	O		2	1	0	:	K	N		U	E
I	S	O	L	A	T	O	R	E		A	N	T	I	S		V	E	T	R	O		C	A	P	E	R	N	O		2	1	0	:	K	N		U	E						

6 EQUIPAGGIAMNTI

UNIFICAZIONE <b>ENEL</b>	LINEE A 132 - 150 kV EQUIPAGGIAMENTI DI SOSPENSIONE DEI CONDUTTORI				25 00 A																				
					<b>LM 360</b>																				
					Ottobre 1994 Ed. 2 / 1/1																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>NUMERO MATRICOLA</th> <th>TIPO</th> <th>COMPOSIZIONE</th> <th>CARICO DI RICETTURA (kN)</th> <th>SIGLA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25 00 10</td> <td>360/1</td> <td>40E, 410, n. 2 481/1, 414, 401/1</td> <td>120</td> <td>SS</td> </tr> <tr> <td>25 00 11</td> <td>360/2</td> <td>402, n. 2 461/1, n. 2 411/1, n. 2 481/1, n. 2 412/1, 401/1</td> <td>120</td> <td>DS</td> </tr> <tr> <td>25 00 12</td> <td>360/3</td> <td>402, 431/1, n. 2 411/1, n. 2 481/1, n. 2 414, n. 2 401/1</td> <td>120</td> <td>M</td> </tr> </tbody> </table>						NUMERO MATRICOLA	TIPO	COMPOSIZIONE	CARICO DI RICETTURA (kN)	SIGLA	25 00 10	360/1	40E, 410, n. 2 481/1, 414, 401/1	120	SS	25 00 11	360/2	402, n. 2 461/1, n. 2 411/1, n. 2 481/1, n. 2 412/1, 401/1	120	DS	25 00 12	360/3	402, 431/1, n. 2 411/1, n. 2 481/1, n. 2 414, n. 2 401/1	120	M
NUMERO MATRICOLA	TIPO	COMPOSIZIONE	CARICO DI RICETTURA (kN)	SIGLA																					
25 00 10	360/1	40E, 410, n. 2 481/1, 414, 401/1	120	SS																					
25 00 11	360/2	402, n. 2 461/1, n. 2 411/1, n. 2 481/1, n. 2 412/1, 401/1	120	DS																					
25 00 12	360/3	402, 431/1, n. 2 411/1, n. 2 481/1, n. 2 414, n. 2 401/1	120	M																					
<p>1 - Unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di complessi (n)</p> <p>Esempio di designazione abbreviata:   E Q U     P     S     1   5 0 K     V     1 2     0     K N     U E      </p>																									

UO1 - VICE DIREZIONE TECNICA

UNIFICAZIONE <b>ENEL</b>	LINEE A 132 - 150 kV CONTRAPPESI PER EQUIPAGGIAMENTI DI SOSPENSIONE DEI CONDUTTORI			25 16 A																																																																	
				<b>LM 361</b>																																																																	
				Ottobre 1994 Ed.2 - 1/1																																																																	
CUI - VICE DIREZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>NUMERO MATRICOLA</th> <th>TPO</th> <th>COMPOSIZIONE</th> <th>VALORE COMPLESSIVO DEL CONTRAPPESO (kg)</th> <th>SIGLA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25 16 00</td> <td>361/1</td> <td>401/1, 601/1, 6L2</td> <td>25</td> <td>1 x 25</td> </tr> <tr> <td>25 16 01</td> <td>361/2</td> <td>401/1, 601/1, n. 2 602</td> <td>50</td> <td>2 x 25</td> </tr> <tr> <td>25 16 02</td> <td>361/3</td> <td>401/1, 601/2, n. 2 602</td> <td>75</td> <td>3 x 25</td> </tr> <tr> <td>25 16 03</td> <td>361/4</td> <td>401/1, 601/2, n. 4 602</td> <td>100</td> <td>4 x 25</td> </tr> <tr> <td>25 16 04</td> <td>361/5</td> <td>401/1, 601/3, n. 5 602</td> <td>125</td> <td>5 x 25</td> </tr> <tr> <td>25 16 05</td> <td>361/6</td> <td>401/1, 601/3, n. 6 602</td> <td>150</td> <td>6 x 25</td> </tr> <tr> <td>25 16 06</td> <td>361/7</td> <td>401/1, 601/4, n. 7 602</td> <td>175</td> <td>7 x 25</td> </tr> <tr> <td>25 16 07</td> <td>361/8</td> <td>401/1, 601/4, n. 9 602</td> <td>200</td> <td>8 x 25</td> </tr> <tr> <td>25 16 08</td> <td>361/9</td> <td>401/1, 601/5, n. 9 602</td> <td>225</td> <td>9 x 25</td> </tr> <tr> <td>25 16 09</td> <td>361/10</td> <td>401/1, 601/5, n. 10 602</td> <td>250</td> <td>10 x 25</td> </tr> <tr> <td>25 16 10</td> <td>361/11</td> <td>401/1, 601/6, n. 11 602</td> <td>275</td> <td>11 x 25</td> </tr> <tr> <td>25 16 11</td> <td>361/12</td> <td>401/1, 601/6, n. 12 602</td> <td>300</td> <td>12 x 25</td> </tr> </tbody> </table>	NUMERO MATRICOLA	TPO	COMPOSIZIONE	VALORE COMPLESSIVO DEL CONTRAPPESO (kg)	SIGLA	25 16 00	361/1	401/1, 601/1, 6L2	25	1 x 25	25 16 01	361/2	401/1, 601/1, n. 2 602	50	2 x 25	25 16 02	361/3	401/1, 601/2, n. 2 602	75	3 x 25	25 16 03	361/4	401/1, 601/2, n. 4 602	100	4 x 25	25 16 04	361/5	401/1, 601/3, n. 5 602	125	5 x 25	25 16 05	361/6	401/1, 601/3, n. 6 602	150	6 x 25	25 16 06	361/7	401/1, 601/4, n. 7 602	175	7 x 25	25 16 07	361/8	401/1, 601/4, n. 9 602	200	8 x 25	25 16 08	361/9	401/1, 601/5, n. 9 602	225	9 x 25	25 16 09	361/10	401/1, 601/5, n. 10 602	250	10 x 25	25 16 10	361/11	401/1, 601/6, n. 11 602	275	11 x 25	25 16 11	361/12	401/1, 601/6, n. 12 602	300	12 x 25			
	NUMERO MATRICOLA	TPO	COMPOSIZIONE	VALORE COMPLESSIVO DEL CONTRAPPESO (kg)	SIGLA																																																																
	25 16 00	361/1	401/1, 601/1, 6L2	25	1 x 25																																																																
	25 16 01	361/2	401/1, 601/1, n. 2 602	50	2 x 25																																																																
	25 16 02	361/3	401/1, 601/2, n. 2 602	75	3 x 25																																																																
	25 16 03	361/4	401/1, 601/2, n. 4 602	100	4 x 25																																																																
	25 16 04	361/5	401/1, 601/3, n. 5 602	125	5 x 25																																																																
	25 16 05	361/6	401/1, 601/3, n. 6 602	150	6 x 25																																																																
	25 16 06	361/7	401/1, 601/4, n. 7 602	175	7 x 25																																																																
	25 16 07	361/8	401/1, 601/4, n. 9 602	200	8 x 25																																																																
	25 16 08	361/9	401/1, 601/5, n. 9 602	225	9 x 25																																																																
	25 16 09	361/10	401/1, 601/5, n. 10 602	250	10 x 25																																																																
	25 16 10	361/11	401/1, 601/6, n. 11 602	275	11 x 25																																																																
25 16 11	361/12	401/1, 601/6, n. 12 602	300	12 x 25																																																																	
1 - L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di complessi (n).																																																																					
Esempio di designazione abbreviata: <b>C O N T R A P E S O 3 0 0 K G 1 5,0 K V U.E.</b>																																																																					

UNIFICAZIONE <b>ENEL</b>	LINEE A 132 - 150 kV EQUIPAGGIAMENTI DI AMARRO DEI CONDUTTORI	<b>25 01 A</b> <b>LM 362</b> Ottobre 1984 Ed. 2 - WK															
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">NUMERO MATRICOLA</th> <th style="width: 10%;">TIPO</th> <th style="width: 40%;">COMPOSIZIONE</th> <th style="width: 15%;">CARICO DI PORTATA (kN)</th> <th style="width: 20%;">SIGLA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">25 01 10</td> <td style="text-align: center;">362/1</td> <td>n. 2 401/1, 413, n. 2 451/1, 414</td> <td style="text-align: center;">120</td> <td style="text-align: center;">S 4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">25 01 11</td> <td style="text-align: center;">362/2</td> <td>n. 2 404/1, n. 2 431/1, n. 2 411/1, n. 2 491/1, n. 2 412/1</td> <td style="text-align: center;">120</td> <td style="text-align: center;">D A</td> </tr> </tbody> </table>			NUMERO MATRICOLA	TIPO	COMPOSIZIONE	CARICO DI PORTATA (kN)	SIGLA	25 01 10	362/1	n. 2 401/1, 413, n. 2 451/1, 414	120	S 4	25 01 11	362/2	n. 2 404/1, n. 2 431/1, n. 2 411/1, n. 2 491/1, n. 2 412/1	120	D A
NUMERO MATRICOLA	TIPO	COMPOSIZIONE	CARICO DI PORTATA (kN)	SIGLA													
25 01 10	362/1	n. 2 401/1, 413, n. 2 451/1, 414	120	S 4													
25 01 11	362/2	n. 2 404/1, n. 2 431/1, n. 2 411/1, n. 2 491/1, n. 2 412/1	120	D A													
1 - L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di complessi (n).  Esempio di designazione abbreviata: E Q U P S A  1 5 0 K V 1 2 0 K N U E																	

PROI - V.C.F. DIREZIONE TECNICA

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

UNIFICAZIONE <b>ENEL</b>	<b>STAFFE DIRITTE</b> CARICHI DI ROTTURA R= 120 - 210 - 360 kN	25 44 A <b>LM 401</b> Gennaio 1994 Ed. 6 - 1/1
-----------------------------	---	---

**SCHEMA DI PROVA MECCANICA**

**VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' GEOMETRICA**

NUMERO MATRICOLA	TIPO	RIFERIM. CEI-UNEL	BULLONE A	DIMENSIONI (mm)			CALIBRI CEI-UNEL		CARICO DI ROTTURA R (k N)
				B	C	D	1	2	
25 44 03	401/1	39202	M 16	24	65	17.5	39224	39231/C1	120
25 44 04	401/2	39233	M 20	24	65	21.5	39227	39231/C2	210
25 44 05	401/3	39234	M 27	24	100	28.5	39251	39254	360

- 1) Materiale: acciaio al carbonio UNI EN 10083/1, zincato a caldo. Copiglia in acciaio inossidabile.
- 2) Prescrizioni: per la fornitura ENEL DM 3911, per la costruzione ed il collaudo ENEL DM 3900.
- 3) Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati: a) carico di rottura R seguito dalle lettere kN b) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore, c) la sigla o marchio di fabbrica del Costruttore.
- 4) L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).
- 5) In alternativa al dado ed alla copiglia riportati nella presente tabella può essere impiegato, previa approvazione da parte dell'ENEL, il dado autofrenante di cui alla tab. LM 599.
- 6) L'elemento ausiliario per la prova meccanica (retinato in figura) dovrà avere prestazioni meccaniche tali da assicurare che la rottura avvenga comunque nell'elemento di prova.
- 7) La deformazione permanente della staffa dovrà essere conforme a quanto specificato nelle prescrizioni integrative M 10000.

Esempio di descrizione ridotta: S T A F F A   D I R I T T A   1 2 0   k N   U E

UNIFICAZIONE <b>ENEL</b>	<b>STAFFA A 90°</b> CARICO DI ROTTURA R= 120 kN	25 44 B <b>LM 402</b> Gennaio 1994 Ed. 4 - 1/1
-----------------------------	--	---

SCHEMA DI PROVA MECCANICA

VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' GEOMETRICA

Tacca di riferimento che deve essere sempre visibile

N. MATRICOLA	25 44 53
--------------	----------

- 1) Materiale: acciaio al carbonio UNI EN 10083/1, zincato a caldo. Copiglia in acciaio inossidabile.
- 2) Prescrizioni: per la fornitura ENEL DM 3911, per la costruzione ed il collaudo ENEL DM 3900.
- 3) Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati: a) carico di rottura R seguito dalle lettere kN  
b) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore, c) la sigla o marchio di fabbrica del Costruttore.
- 4) L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).
- 5) In alternativa al dado ed alla copiglia riportati nella presente tabella può essere impiegato, previa approvazione da parte dell'ENEL, il dado autofrenante di cui alla tab. LM 599.
- 6) L'elemento ausiliario per la prova meccanica (retinato in figura) dovrà avere prestazioni meccaniche tali da assicurare che la rottura avvenga comunque nell'elemento di prova.
- 7) La deformazione permanente della staffa dovrà essere conforme a quanto specificato nelle prescrizioni integrative M 10000.

Esempio di descrizione ridotta: S T A F F A A 9 0 G R A D I 1 2 0 k N U E

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

DIREZIONE DELLE COSTRUZIONI IDRAULICHE ELETTRICHE E CIVILI - CENTRO NAZIONALE STUDI E PROGETTI

UNIFICAZIONE <b>ENEL</b>	RACCORDI FORCELLA-BOTTONE	25 61 A <b>LM 411</b> Novembre 1970 Ed. 3 - 1 / 1
-----------------------------	---------------------------	--

SCHEMA DI PROVA MECCANICA

VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' GEOMETRICA

NUMERO MATRICOLA	TIPO	n° bullone (inches) A	DIMENSIONI (mm)				CALIBRI		CARICO DI ROTTURA (kg) R
			B	C	D	E	Q	S	
25 61 03	411/1	5/8"	24	60	17.5	16	5005/1	5004/1	12 000
25 61 04	411/2	3/4"	24	75	20.5	20	5005/2	5004/2	21 000

1 - Materiale: acciaio zincato a caldo. Copiglia in acciaio inossidabile.  
 2 - Su ciascun esemplare dovrà essere marcato il carico di rottura R in tonnellate seguito dalla lettera t e la sigla o il marchio di fabbrica della Ditta fornitrice.  
 3 - Prescrizioni per la costruzione e il collaudo: Norme CEI 7-9.  
 4 - L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).

Esempio di designazione abbreviata: RACC FORC-BOTT 12T UE

DIREZIONE DELLE COSTRUZIONI IDRAULICHE ELETTRICHE E CIVILI - CENTRO NAZIONALE STUDI E PROGETTI

UNIFICAZIONE <b>ENEL</b>	RACCORDI FORCELLA-ORBITA CON FORCELLA DIRITTA	<b>25 63 A</b>  <b>LM 412</b> Giugno 1970 Ed. 4 - 1 / 1
-----------------------------	---	---

**SCHEMA DI PROVA MECCANICA**

**VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' GEOMETRICA**

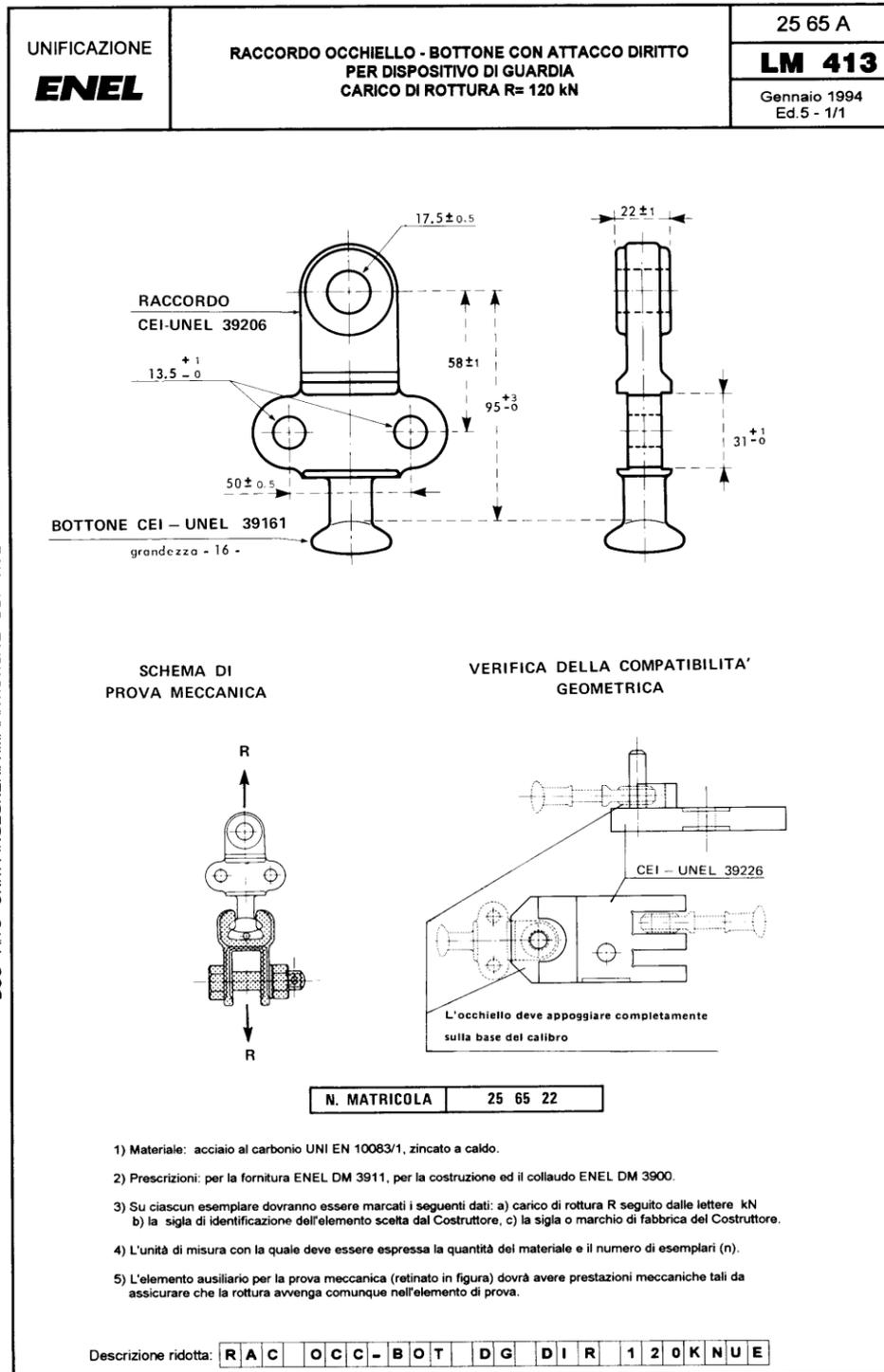
NUMERO MATRICOLA	TIPO	n° bullone (inches) A	DIMENSIONI (mm)				CALIBRI		CARICO DI ROTTURA (kg) R
			B	C	D	E	Q	S	
25 63 03	412/1	5/8"	24	60	17.5	16	5005/1	5004/1	12 000
25 63 04	412/2	3/4"	24	75	20.5	20	5005/2	5004/2	21 000

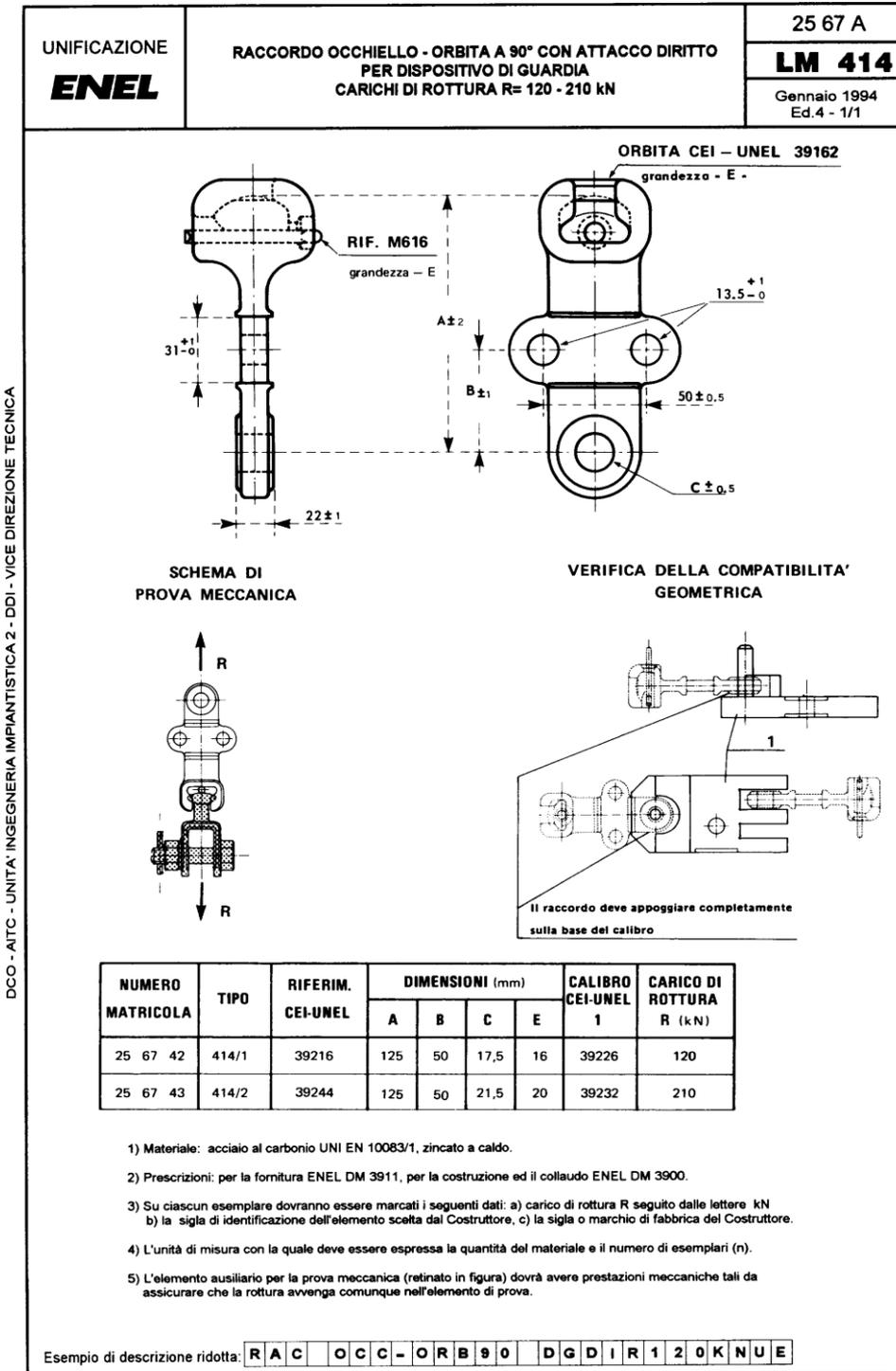
- 1 - Materiale: acciaio zincato a caldo. Copiglia in acciaio inossidabile.
- 2 - Su ciascun esemplare dovrà essere marcato il carico di rottura R in tonnellate seguito dalla lettera t e la sigla o il marchio di fabbrica della Ditta fornitrice.
- 3 - Prescrizioni per la costruzione e il collaudo: Norme CEI 7-9.
- 4 - L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).

Esempio di designazione abbreviata: RACC FORC-ORB DIR 12T UE



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



DCO - AITC - UNITA' INGEGNERIA IMPIANTISTICA2 - DDL - VICE DIREZIONE TECNICA

UNIFICAZIONE <b>ENEL</b>	<b>GIOGHI TRIANGOLARI</b> CARICHI ROTTURA R= 120 - 210 - 360 kN	25 82 A <b>LM 461</b> Luglio 1994 Ed. 7 - 1/1
-----------------------------	--	--

**SCHEMA DI PROVA MECCANICA**

**VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' GEOMETRICA**

NUMERO MATRICOLA	TIPO	RIFERIM. CEI-UNEL	DIMENSIONI (mm)				CALIBRO CEI-UNEL 1	CARICO DI ROTTURA R (kN)
			A	C	D	E		
25 82 02	461\1	39220	330	60	17.5	17.5	39229	120
25 82 03	461\2	39220	400	60	21.5	17.5	39230	210
25 82 04	461\3	39248	400	65	28.5	21.5	39252	360
25 82 05	461\4	--	400	60	21.5	21.5	39230 39252	210

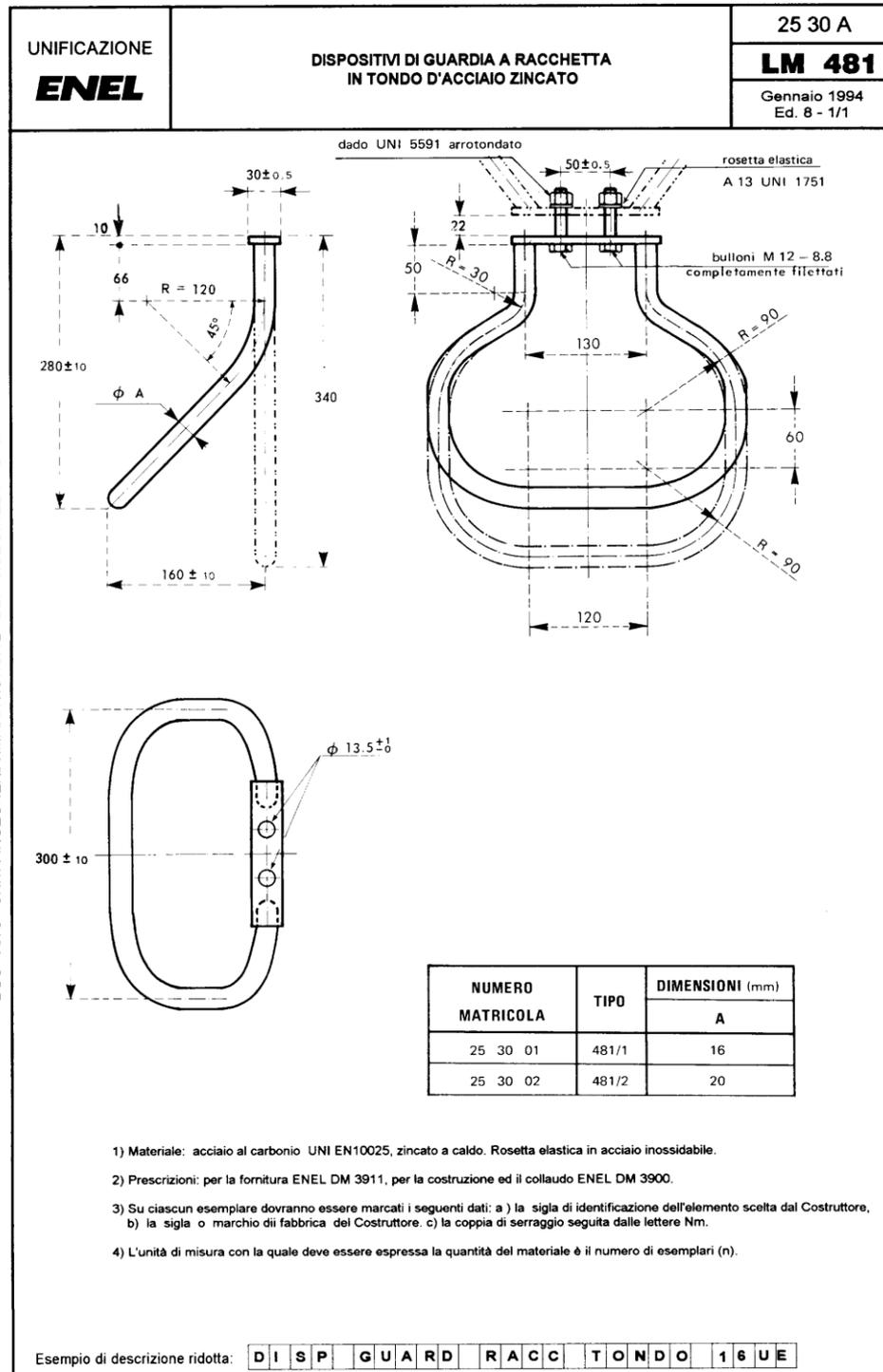
- 1) Materiale : acciaio al carbonio UNI EN 10083/1, zincato a caldo.
- 2) Prescrizioni : per la fornitura ENEL DM3911, per la costruzione ed il collaudo ENEL DM3900.
- 3) Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati : a) carico di rottura R seguito dalle lettere kN, b) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore, c) la sigla o marchio di fabbrica del Costruttore.
- 4) L'unita' di misura con la quale deve essere espresso la quantita' del materiale e' il numero di esemplari (n)

Esempio di descrizione ridotta:

G I O G O T R I A N G O L A R E L M 4 6 1 / 4 U E

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



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

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

UNIFICAZIONE <b>ENEL</b>	<b>ASTE DI FISSAGGIO A DUE FORI PER CONTRAPPESI</b> CARICO DI ROTTURA R= 120 kN	25 15 B <b>LM 601</b> Gennaio 1994 Ed. 5 - 1/1
-----------------------------	--	---

SCHEMA DI PROVA MECCANICA

VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' GEOMETRICA

NUMERO MATRICOLA	TIPO	A (mm)	MAX CONTRAPPESO (Kg.)	
			elementi tipo 602	elementi tipo 610
25 15 00	601/1	160	2 x 25	2 x 50
25 15 01	601/2	240	4 x 25	4 x 50
25 15 02	601/3	320	6 x 25	6 x 50
25 15 03	601/4	400	8 x 25	8 x 50
25 15 04	601/5	480	10 x 25	10 x 50
25 15 05	601/6	560	12 x 25	12 x 50

1) Materiale: acciaio al carbonio UNI 10083/1, zincato a caldo. Copiglia in acciaio inossidabile.  
 2) Prescrizioni: per la fornitura ENEL DM 3911, per la costruzione ed il collaudo ENEL DM 3900.  
 3) Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati: a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore, b) la sigla o marchio di fabbrica del Costruttore, c) la sigla o marchio di fabbrica del Costruttore.  
 4) L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).  
 5) In alternativa al dado ed alla copiglia riportati nella presente tabella può essere impiegato, previa autorizzazione da parte dell'ENEL, il dado autofrenante di cui alla tab. LM 599.

Esempio di descrizione ridotta: **A S T F I S C O N I N T 1 6 0 1 2 0 k N U E**



UNIFICAZIONE <b>ENEL</b>	<b>PERNI PER ATTACCHI OSCILLANTI</b> CARICHI DI ROTTURA R= 210 - 360 kN	25 06 A <b>LM 608</b> Gennaio 1994 Ed. 8 - 1/1
-----------------------------	--	---

**SCHEMA DI PROVA MECCANICA**

**VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' GEOMETRICA**

NUMERO MATRICOLA	TIPO	DIMENSIONI (mm)		CALIBRI	CARICO DI ROTTURA R (kN)
		A	B		
25 06 82	608/1	21,5	17	5106/15	210
25 06 83	608/2	28,5	8	5106/16	360

- 1) Materiale: acciaio al carbonio UNI 10083/1, zincato a caldo. Copiglia in acciaio inossidabile.
- 2) Prescrizioni: per la fornitura ENEL DM 3911, per la costruzione ed il collaudo ENEL DM 3900, M 10000.
- 3) Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati: a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore, b) la sigla o marchio di fabbrica del Costruttore, c) la sigla o marchio di fabbrica del Costruttore.
- 4) L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).
- 5) In alternativa al dado ed alla copiglia riportati nella presente tabella può essere impiegato, previa autorizzazione da parte dell'ENEL, il dado autofrenante di cui alla tab. LM 599.

Esempio di descrizione ridotta: P E R N O O S C I L L 2 1 0 k N U E

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

7 MORSETTERIA

7.1 Conduttore

Sospensione

UNIFICAZIONE <b>ENEL</b>	MORSETTI DI SOSPENSIONE PER CONDUTTORI DI ALLUMINIO - ACCIAIO DIAMETRI 22,8 - 31,5 - 34,6 - e 40,5 mm	26 10 A  <b>LM 501</b> Luglio 1994 Ed. 8 - 1/2
-----------------------------	--	--

SCHEMA DI  
PROVA MECCANICA

TENUTA A SCORRIMENTO

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

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

Il profilo della gola si riferisce alla sezione M - M verticale; per sezioni ruotate rispetto a questa, è sufficiente che nei settori (1) il raggio di curvatura resti uguale a R2 per una estensione corrispondente ai valori sopra indicati.

VERIFICA DELLA COMPATIBILITA'  
GEOMETRICA

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

Riferimenti: C1-C2-C4-C6  
Esempio di descrizione ridotta:  
**MORSE SOSP COND ALL-ACC ø 40.5 1.8.8.k.N.U.E**

UNIFICAZIONE										26 10 A
<b>ENEL</b>										<b>LM 501</b>
										Luglio 1994 Ed.8 - 2/2
NUMERO MATRICOLA	TIPO	DIMENSIONI (mm)					CALIBRO U	CARICHI ROTT.(kN)		TENUTA MINIMA A SCORRIMENTO S (kN)
		A	B	C	R1	R2		F	R	
26 10 20	501/1	22,8	75	260	480	300	5108/1	97,52	66,71	24,38
26 10 24	501/2	31,5	80	360	670	420	5108/1	168,50	115,26	42,12
26 10 10	501/3	34,6	85	395	730	460	5108/2	200,5	137,15	50,12
26 10 14	501/4	40,5	85	460	860	540	5108/2	274,3	187,63	68,57

1) Materiale : lega di alluminio. Cavallotti, collari e anelli in acciaio al carbonio UNI EN 10083/1 zincato a caldo. Rosetta piana e rosetta elastica in acciaio inossidabile.

2) Prescrizioni : per la fornitura ENEL DM 3911, per la costruzione ed il collaudo ENEL DM 3900.

3) Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati : a) carico di rottura R seguito dalle lettere kN, b) la sigla di identificazione dell'elemento scelto dal Costruttore, c) la sigla o marchio di fabbrica dal Costruttore d) la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm.

4) L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).

5) Per i tipi 501/2/3/4 è prescritto che i dadi di fissaggio dei cavallotti siano rivolti verso l'alto (antieffluvio).  
La perdita di potenza per una corrente di 1000A a 50 Hz non deve superare i seguenti valori: 30W per il 501/1 e 42W per il 501/2, il 501/3 ed il 501/4.

6) L'elemento ausiliario per la prova meccanica (retinato in figura) dovrà avere prestazioni meccaniche tali da assicurare che la rottura avvenga comunque nell'elemento in prova.

7) La deformazione permanente degli anelli e del collare dovrà essere conforme a quanto specificato nelle prescrizioni integrative M10000.

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

UNIFICAZIONE <b>ENEL</b>	<b>MORSETTI DI SOSPENSIONE PER CONDUTTORI                  DI ALLUMINIO - ACCIAIO DIAMETRI 22,8 - 31,5 - 34,6 - <math>\phi</math> 40,5 mm                  CON DISPOSITIVO DI ATTACCO PER CONTRAPPESO</b>	26 10 B <b>LM 502</b> Luglio 1994 Ed.7 - 1/2
-----------------------------	---	---

**SCHEMA DI PROVA MECCANICA**

**TENUTA A SCORRIMENTO**

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

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

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

**VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' GEOMETRICA**

Riferimenti: C1-C2-C4-C6  
 Esempio di descrizione ridotta:  
**MORSE SOSP COND ALL-ACC CONTRAP  $\phi$  40.5 UE**

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

UNIFICAZIONE												26 10 B
<b>ENEL</b>												<b>LM 502</b>
												Luglio 1994 Ed.7 - 2/2
NUMERO MATRICOLA	TIPO	DIMENSIONI (mm)						CALIBRO U	CARICHI ROTT. (kN)		TENUTA MINIMA A SCORRIMENTO S (kN)	
		A	B1	B2	C	R1	R2		F	R		
26 10 21	502/1	22,8	75	80	260	480	300	5108/1	97,52	66,71	24,38	
26 10 25	502/2	31,5	80	100	360	670	420	5108/1	168,50	115,26	42,12	
26 10 11	502/3	34,6	85	100	395	730	460	5108/2	200,5	137,15	50,12	
26 10 15	502/4	40,5	85	100	460	860	540	5108/2	274,3	187,63	68,57	

- 1) Materiale : lega di alluminio. Cavallotti, collari e anelli in acciaio al carbonio UNI EN 10083/1 zincato a caldo. Rosetta piana e rosetta elastica in acciaio inossidabile.
- 2) Prescrizioni : per la fornitura ENEL DM 3911, per la costruzione ed il collaudo ENEL DM 3900.
- 3) Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati : a) carico di rottura R seguito dalle lettere kN, b) la sigla di identificazione dell'elemento scelto dal Costruttore, c) la sigla o marchio di fabbrica dal Costruttore d) la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm.
- 4) L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).
- 5) Per i tipi 502/2/3/4 è prescritto che i dadi di fissaggio dei cavallotti siano rivolti verso l'alto (antieffluvio).  
La perdita di potenza per una corrente di 1000A a 50 Hz non deve superare i seguenti valori: 30W per il 502/1 e 42W per il 502/2, il 502/3 ed il 502/4.
- 6) L'elemento ausiliario per la prova meccanica (retinato in figura) dovrà avere prestazioni meccaniche tali da assicurare che la rottura avvenga comunque nell'elemento in prova.
- 7) La deformazione permanente degli anelli e del collare dovrà essere conforme a quanto specificato nelle prescrizioni integrative M10000.

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

Amarro (caratteristiche analoghe alle schede riportate ma adattato al conduttore previsto)

DIREZIONE DELLE COSTRUZIONI IDRAULICHE ELETTRICHE E CIVILI - CENTRO NAZIONALE STUDI E PROGETTI

<b>UNIFICAZIONE</b> <b>ENEL</b>	MORSE DI AMARRO A COMPRESSIONE ESAGONALE PER CONDUTTORI DI ENERGIA	<b>26 00 A</b> <b>LM 521</b> Febbraio 1971 Ed. 4 - 1 / 1
------------------------------------	---	---

140 ± 2.5

φ<sub>1</sub>

φ<sub>2</sub>

15° 15°

BULL. φ 1/2"  
VED. PART. "A"

PART. "A"

φ 13.5

44.5

φ 13.5

44.5

1

2

SCHEMA DI PROVA MECCANICA

R

VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' GEOMETRICA

U

NUMERO MATICOLA	TIPO	DIMENSIONI (mm)		PART. A	CHIAVE ESAGONO DI COMPRESS.(mm)			CALIBRO U	CARICO DI ROTTURA (Kg) R
		φ <sub>1</sub>	φ <sub>2</sub>		MORSA				
					All.	Acc.	DERIV.		
26 00 04	521/1	22.8	22.8	1	34	16	34	5008/2	9966
26 00 06	521/2	31.5	31.5	2	44	22	44	5008/3	17160
26 00 08	521/3	22.8	36	2	34	16	54	5008/2	9966
26 00 09	521/4	31.5	36	2	44	22	54	5008/3	17160
26 00 65	521/5	36	36	2	54	-	54	5008/3	12791

- 1 - Materiale: alluminio. Anello in acciaio zincato a caldo.
- 2 - Su ciascun esemplare dovrà essere marcato il carico di rottura R in tonnellate seguito dalla lettera t e la sigla o il marchio di fabbrica della Ditta fornitrice.
- 3 - Prescrizioni per la costruzione e il collaudo: Norme CEI 7-9.
- 4 - L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).

Esempio di designazione abbreviata: MORS AMCO 22, 8-22, 8 9, 9TUE

Riferimenti: C1, C2, C5

7.2 Fune di guardia

Sospensione

UNIFICAZIONE <b>ENEL</b>	<b>MORSETTO DI SOSPENSIONE PER CORDE DI GUARDIA</b> DIAMETRI 10.5 E 11.5 mm CARICO DI ROTTURA R= 83 kN	26 15 B <b>LM 503</b> Gennaio 1994 Ed. 4 - 1/1
-----------------------------	--	---

Il profilo della gola si riferisce alla sezione A - A verticale, ma dovrà essere mantenuta anche per sezioni ruotate rispetto a questa fino a 90° (B - B).

N. MATRICOLA	26 15 70
--------------	----------

**TENUTA A SCORRIMENTO**  
(kN)

S - { minima 20  
massima 30

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

**SCHEMA DI PROVA MECCANICA**  
(kN)

R = 83,66

R = 83,66

Rif.: C21 - C23 - C61

- 1) Materiale: acciaio al carbonio UNI EN 10083/1, zincato a caldo. Copiglia e rosetta elastica in acciaio inossidabile.
- 2) Prescrizioni: per la fornitura ENEL DM 3911, per la costruzione ed il collaudo ENEL DM 3900.
- 3) Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati: a) carico di rottura R seguito dalle lettere kN b) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore, c) la sigla o marchio di fabbrica del Costruttore, d) la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm.
- 4) L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale e il numero di esemplari (n).
- 5) In alternativa al dado ed alla copiglia riportati nella presente tabella può essere impiegato, previa approvazione da parte dell'ENEL, il dado autofrenante di cui alla tab. LM 599

Descrizione ridotta: **M O R S S O S P C D G 1 1 . 5 8 3 K N U E**

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

Amarro

UNIFICAZIONE <b>ENEL</b>	MORSA A SOSPENSIONE ESAGONALE PER AMARRO DELLA CORDA DI GUARDIA DI ACCIAIO O DI ACCIAIO RIVESTITO DI ALLUMINIO (ALUMOWELD) CARICHI DI ROTTURA R= 102 - 122 kN	<b>26 15 A</b>  <b>LM 522</b> Luglio 1994 Ed. 4 - 1/1
-----------------------------	--	---

17,5 ± 0,5

φ=A

22 ± 1

SCHEMA DI  
PROVA MECCANICA

$L \geq 2,50 \text{ m}$

eventuale giunto

R

VERIFICA DELLA COMPATIBILITA'  
GEOMETRICA

La morsa deve appoggiare completamente sulla base del calibro

1

NUMERO MATRICOLA	TIPO	DIMENSIONI (mm) A	CHIAVE ESAGONO DI COMPRESSIONE (mm)	CALIBRO CEI-UNEL 1	CARICO DI ROTTURA R (kN)
26 15 04	522/1	10,5	19	39226	101,96
26 15 05	522/2	11,5	19	39226	122,31

1) Materiale: acciaio inossidabile tipo 18/8 UNI 6900.

2) Per la fornitura ENEL DM 3911, per la costruzione ed il collaudo ENEL DM 3900.

3) Su ciascun esemplare dovranno essere marcati seguenti dati: a) carico di rottura R seguito dalle lettere kN, b) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore, c) la sigla o marchio di fabbrica del Costruttore, d) la chiave dell'esagono di compressione seguita dalle lettere mm.

4) L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è il numero di esemplari (n).

**Riferimenti: C21-C23-C51**

Esempio di descrizione ridotta: **MOR AMCO CDG10-5 102KN UE**

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

UNIFICAZIONE <b>ENEL</b>	<b>MORSETTO BIFILARE DI MESSA A TERRA                  PER CORDE DI GUARDIA <math>\Phi</math> 10,5 - 11,5</b>	26 17 A <b>LM 603</b> Gennaio 1994 Ed.6- 1/1
-----------------------------	---	---

N. MATRICOLA	26 17 00
--------------	----------

**Riferimenti:** C21 - C23 - C61

- 1) Materiale: acciaio al carbonio UNI EN10083/1, zincato a caldo. Rosetta elastica in acciaio inossidabile.
- 2) Prescrizioni: per la fornitura ENEL DM 3911, per la costruzione ed il collaudo ENEL DM 3900.
- 3) Su ciascun esemplare dovranno essere marcati i seguenti dati: a) la sigla di identificazione dell'elemento scelta dal Costruttore, b) la sigla o marchio di fabbrica del Costruttore, c) la coppia di serraggio seguita dalle lettere Nm.
- 4) L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale e il numero di esemplari (n).

Descrizione ridotta: **M O R S B I F T E R C D G 1 0 . 5 - 1 1 . 5 U E**

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

8 ALTRI ELEMENTI TECNICI DI IMPIANTO



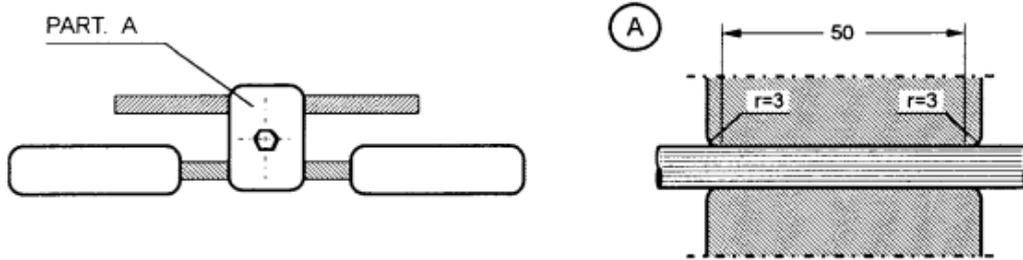
Specifica di componente  
SMORZATORE DI VIBRAZIONE PER CONDUTTORE  
DI ALLUMINIO - ACCIAIO Ø 31,5 mm

Codifica

LIN\_0000M802

Rev. 00  
del 05/05/2015

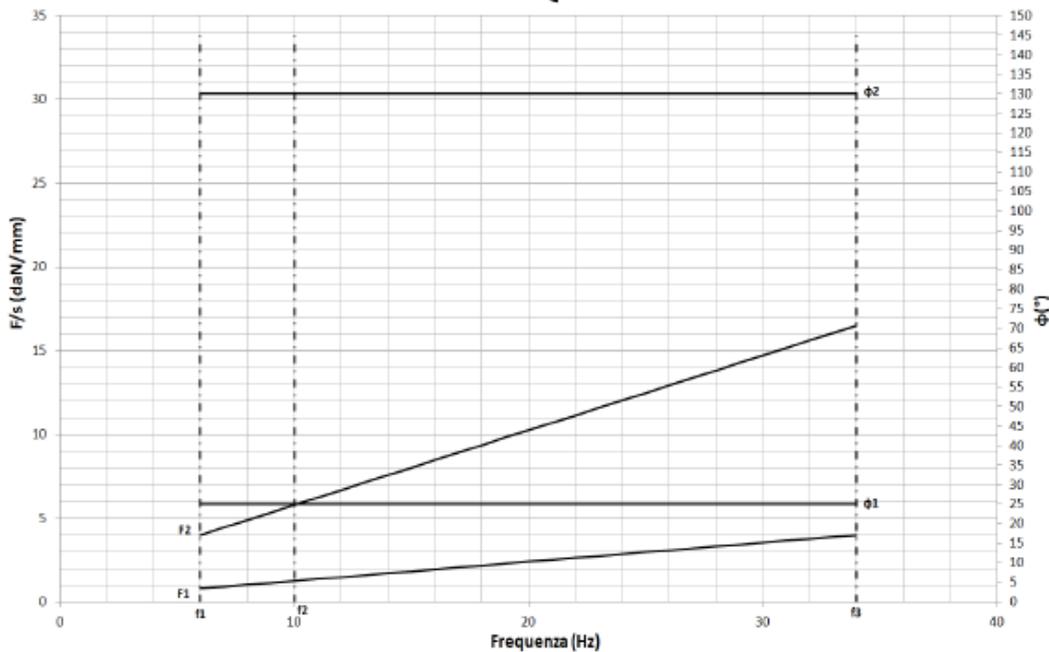
Pag. 1 di 1



Morsetto ad un solo bullone del tipo "a montaggio facilitato". La lunghezza minima del tratto di conduttore serrato è indicato nel particolare A.

Tenuta a scorrimento

- Minima T1 = 250 daN
- Massima T2 = 500 daN



Curva di risposta in forza/spostamento compresa tra  $F_1 = 0,8 \div 4$  daN/mm e  $F_2 = 4 \div 16,5$  daN/mm

Curva di risposta in fase compresa tra  $\phi_1 = 25^\circ$  e  $\phi_2 = 130^\circ$

Frequenze limite:  $f_1 = 6$  Hz;  $f_2 = 10$  Hz;  $f_3 = 34$  Hz

## | SFERE DI SEGNALAMENTO

### SFERE DI SEGNALAMENTO

Omologate ENEL a tabella LM805 dal 1994

Le sfere modello SAE sono progettate per essere posate sia manualmente che con il sistema robotizzato elitrasportato della società Comel srl.

- Oltre 50.000 nostre sfere sono presenti sulle funi di guardia e/o conduttori di linee elettriche AT in Italia, nei paesi dell'Unione Europea ed altri.

- Con il Robot il montaggio può avvenire con le linee in tensione evitando i costosi fuori servizio.



#### Caratteristiche tecniche

Le sfere tipo SAE sono costituite ciascuna da 2 semigusci in polietilene caricato con fibra di vetro al 20%. Le sfere sono conformi alla Tabella di Unificazione Enel LM 805, alle prescrizioni per la costruzione ed il collaudo UE LM 830 ed in data 12/5/94 sono state omologate. Sono coperte da brevetto nazionale ed internazionale per la parte di serraggio autobloccante.

#### Tenuta alla fatica

Portate in vibrazione la corda costituente la campatina di prova con frequenze comprese tra 20 e 25 Hz e per 10 Megacicli, le sfere mantengono la tenuta allo scorrimento; lo spostamento rispetto alla posizione iniziale è inferiore a 2 mm.

Nel corso delle prove il rumore prodotto dalle sfere, depurato dal rumore di fondo e misurato a 2mm di distanza, è stato inferiore a 68 dB.

#### Tenuta all'urto

Lasciando scorrere lungo la corda un percussore che urti le sfere con un'energia di 100 Joule si è verificato uno spostamento rispetto alla posizione iniziale inferiore a 40 mm e non si sono verificate rotture e lesioni.

#### Resistenza all'invecchiamento climatico accelerato

Le sfere sottoposte a: irraggiamento mediante lampade ad ampio spettro, umidificazione, espersione con acqua demineralizzata, immersione in bagno acido, ciclo termico, non presentano rotture, erosioni, cricche disassemblaggi ed il decadimento delle tenuta allo scorrimento, del colore e delle caratteristiche meccaniche dei materiali è inferiore ai limiti ammessi dalla UE LM 830.

#### Tenuta allo scorrimento

Le sfere montate su uno spezzone di corda lungo circa 10 m. hanno una tenuta allo scorrimento maggiore di 70 daN.

#### Caratteristiche geometriche

Le sfere hanno come asse principale di inerzia l'asse della fune. La coppia che si determina sullo asse principale è inferiore a 0.06 Nm.

Massa complessiva delle sfere: diametro 400 diametro 600

#### Caratteristiche dei colori

I semigusci delle sfere sono di colore conforme alle norme DIN/RAL 2002 Blutorange e DIN/RAL 9010 Reinwei.

#### Resistenza meccanica dei morsetti

Forza nominale di chiusura 270 daN, al doppio di questo valore non si verificano né deformazioni, né rotture.

Dispositivo di contatto su fune in gomma sintetica

La temperatura di infragittamento delle gomme sintetiche misurata secondo la norma ASTM D 746-87 è inferiore a -30°C



Il progettista  
Ing. Giulia Bettiol