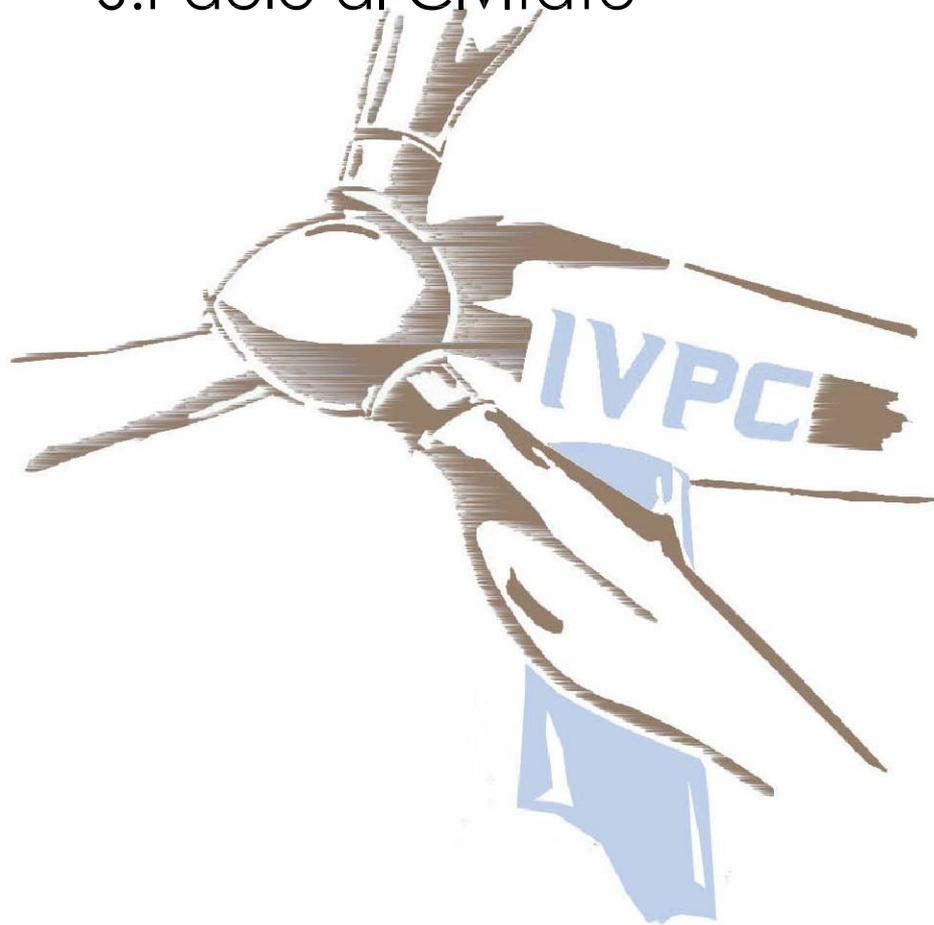


# REGIONE PUGLIA

Provincia di Foggia

Comune di  
S. Paolo di Civitate



**PROGETTO DI UN PARCO EOLICO DA 56MW**  
**Potenziamento elettrodotto 150 kV**  
 C.P. S. Severo - C.P. Portocannone  
 Tratto S. Severo - S. Paolo di Civitate

DESCRIZIONE	APPROVATO	VERIFICATO	ELABORATO	DATA	REV.

COMMITTENTE : 	DIRETTORE DEI LAVORI :  	ELABORAZIONE GRAFICA : SOFTWARE :
TAVOLA : PIANO TECNICO DELLE OPERE - Parte prima CARATTERISTICHE COMPONENTI		
SCALA : ---	DATA : Febbraio 2010	RIF. :
PROGETTISTA: BENIAMINO NAZZARO ARCHITETTO ISCRITTO ALL'ALBO N° 789	ENRICO DIAMBOLA ARCHITETTO ISCRITTO ALL'ALBO N° 817	TAV. N°. 6





# Sviluppo della RTN nell'area a Nord di FOGGIA

Codifica

**E-G-FGN22-B-SV- 0006**Rev. 00  
del 16.07.08Pag. **1** di **17**

## Potenziamento elettrodotto 150 kV C.P. S.Severo – C.P. Portocannone Tratto S.Severo - S.Paolo di Civitate

### *CARATTERISTICHE COMPONENTI*



#### *Storia delle revisioni*

<i>Storia delle revisioni</i>		
Rev.00	del 16.07.08	Prima emissione

Elaborato	Verificato			Approvato
INSE srl Napoli	F.Cataldo	R.Miglietta	A.Torquati	E.Elia

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna SpA 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 SpA

## CARATTERISTICHE COMPONENTI

TABELLA	EDIZIONE	DESCRIZIONE
LC 2	GEN. 1995	Conduttore di energia Alluminio–Acciaio Ø 31,5 mm
LC 100	OTT.1994	Conduttori di energia Alluminio –Acciaio Ø 31,5 mm capacità di trasporto
LC 23	GEN.1995	Fune di guardia in acciaio Ø 11,5 mm
LJ 1	LUG. 1989	Isolatori cappa e perno Tipo normale in vetro temperato
LJ 2	LUG. 1989	Isolatori cappa e perno Tipo antisale in vetro temperato
LM 11	LUG.1994	Conduttori All.-Acc. Ø 31,5 mm Armamento di sospensione semplice
LM 12	LUG.1994	Conduttori All.-Acc. Ø 31,5 mm Armamento di sospensione doppiA
LM 111	OTT.1994	Conduttori All.-Acc. Ø 31,5 mm Armamento per amarro semplice
LM 112	OTT.1994	Conduttori All.-Acc. Ø 31,5 mm Armamento per amarro doppio
LM 201	OTT.1994	Armamento per sospensione della corda di guardia in acciaio o in acciaio rivestito di alluminio Ø 11,5 mm
LM 252	OTT.1994	Armamento per amarro della corda di guardia in acciaio o in acciaio rivestito di alluminio Ø 11,5 mm
LM 1131	MAR.1987	Armamento amarro corda di guardia palo di arrivo

### S O S T E G N I

LS 800	NOV.1970	Linea 150 kV semplice terna sostegni principaliC
--------	----------	--

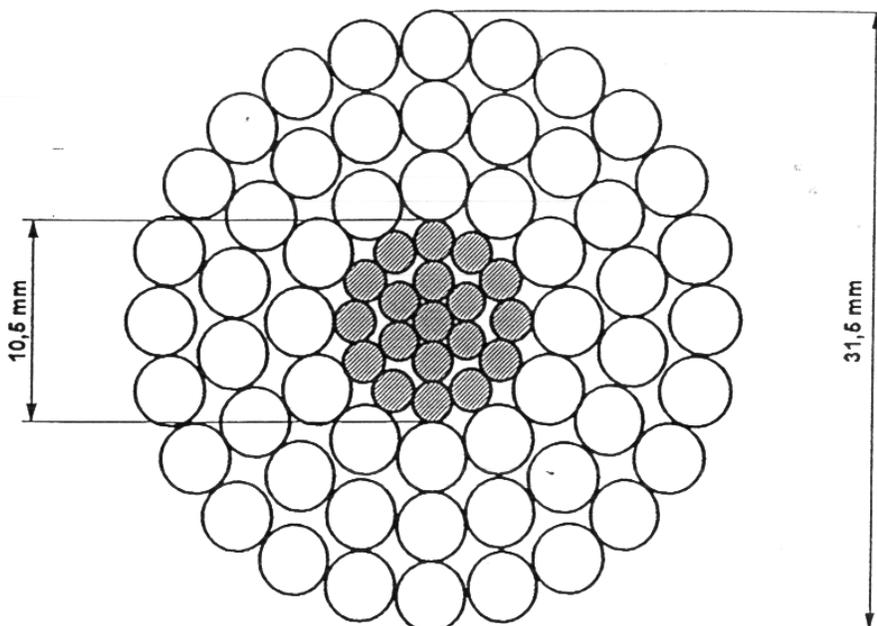
### F O N D A Z I O N I

LF 1	DIC.1993	Fondazioni di classe “CR”
LF 2	DIC.1993	Fondazioni di classe “CS”

UNIFICAZIONE

**ENEL**CONDUTTORE A CORDA  
DI ALLUMINIO - ACCIAIO Ø 31,5

31 70 B

**LC 2**Gennaio 1995  
Ed. 6 - 1/1

TIPO		2/1	2/2 <sup>(4)</sup>
N° MATRICOLA		31 70 20	31 70 30
FORMAZIONE	ALLUMINIO	64 x 3,50	64 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	585,3	585,3
TIPO DI ZINCATURA DELL'ACCIAIO		NORMALE	MAGGIORATA
MASSA TEORICA (Kg/m)		1,953	1,938
RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20 °C (Ω / km)		0,05564	0,05564
CARICO DI ROTTURA (daN)		16852	16533
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>

1 - Materiale: mantello esterno in alluminio ALP E 99,5 UNI 3950  
 Anima in acciaio a zincatura normale Tipo 170 (CEI 7-2), zincato a caldo:  
 Anima in acciaio a zincatura maggiorata Tipo 2 secondo prescrizioni ENEL DC 3905 Appendice A

2 - Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: DC 3905

3 - Prescrizioni per la fornitura: DC 3911

4 - Il conduttore C 2/2 per zone ad alto inquinamento salino dovrà essere ingrassato fino al secondo mantello di alluminio

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

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

Esempio di descrizione ridotta: **C O R D A | A L - A C | D 3 1 , 5 | L C 2 / 2 | U E**

L'uso del conduttore Ø 31,5 per le linee a 132 - 150 kV è economicamente più conveniente solo quando la linea è destinata a trasportare, (nel giro di 6 o 7 anni dalla costruzione), in servizio normale, una potenza di punta <sup>(1)</sup> corrispondente ad una corrente superiore a 300 A ( $\sim 70$  MVA a 132 kV e  $\sim 80$  MVA a 150 kV).

L'uso di tale conduttore è invece necessario quando si prevede possa no essere superati i limiti di corrente ammissibili per il conduttore Ø 22,8 e cioè <sup>(2)</sup>:

- a) - limite in servizio normale <sup>(3)</sup> riferito alla punta annuale
- b) - limite in servizio di emergenza (durata presunta minore di 50 ore/anno)
- c) - limite in servizio di emergenza avente carattere eccezionale (durata presunta minore di 5 ore/anno)

Corrente (A)	Potenza (MVA)	
	a 132 kV	a 150 kV
375	85	95
425	95	110
500	115	130

(1) - Dato riferito al diagramma di carico medio dell'ENEL

(2) - Dati provvisori cautelativi: studi sono in corso per la determinazione dei limiti di portata in relazione alle condizioni climatiche del luogo.

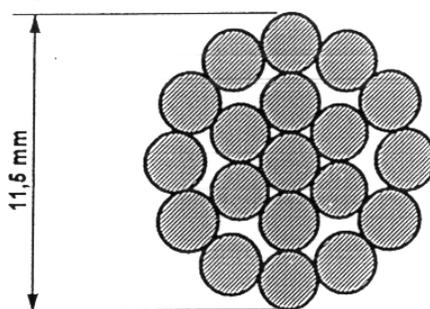
(3) - Nessun elemento della rete fuori servizio.

UNIFICAZIONE

**ENEL**

CORDA DI GUARDIA DI ACCIAIO Ø 11,5

31 73 B

**LC 23**Gennaio 1995  
Ed. 6 - 1/1

TIPO	23/1	23/2
N. MATRICOLA	31 73 05	31 73 06
TIPO ZINCATURA	NORMALE	MAGGIORATA
MASSA UNITARIA DI ZINCO (g/m <sup>2</sup> )	214	641
FORMAZIONE	19 x 2,3	19 x 2,3
SEZIONE TEORICA (mm <sup>2</sup> )	78,94	78,94
MASSA TEORICA (kg/m)	0,621	0,638
RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20 °C (Ω /km)	2,014	2,014
CARICO DI ROTTURA (daN)	12 231	10645
MODULO ELASTICO FINALE (N/mm <sup>2</sup> )	175 000	175000
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1/°C)	11,5 x 10 <sup>-6</sup>	11,5 x 10 <sup>-6</sup>

1 - Materiale: acciaio Tipo 170 (CEI 7-2) zincato a caldo per i fili a "zincatura normale".  
acciaio Tipo 1 zincato a caldo secondo le prescrizioni DC 3905 appendice A per i fili a "zincatura maggiorata"

2 - Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: DC 3905

3 - Prescrizioni per la fornitura: DC 3911

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

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

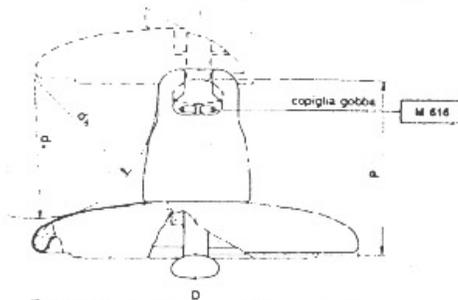
Descrizione ridotta:

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

UNIFICAZIONE

**ENEL**ISOLATORI CAPPA E PERNO DI TIPO NORMALE  
IN VETRO TEMPRATO

30 24 A

**LJ 1**Luglio 1989  
Ed. 6 - 1/1

DCO - UPU - DDI - UTSC - DSR - CREL

MATRICOLA		30 24 20	30 24 24	30 24 52	30 24 54	30 24 84
TIPO		1/1 (*)	1/2	1/3	1/4	1/5
Carico di rottura	(kN)	70	120	160	210	400
Diametro nominale della parte isolante	(mm)	255	255	280	280	360
Passo	(mm)	146	146	146	170	205
Accoppiamento CEI-UNEL 39161 e 39162	(grandezza)	16	16	20	20	28
Linea di fuga nominale minima	(mm)	295	295	315	370	525
$d_n$ nominale minimo	(mm)	85	85	85	95	115
$d_v$ nominale minimo	(mm)	102	102	102	114	150
Condizioni di prova in nebbia salina	Numero di isolatori costituenti la catena	9	13	21	18	15
	Tensione di prova (kV)	98	142	243	243	243
Salinità di tenuta (**)	(Kg/m <sup>3</sup> )	14	14	14	14	14

(\*) In alternativa a questo tipo può essere impiegato il tipo J 3 in porcellana

- 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.
  - 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.
  - 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.
  - Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: DJ 3900.
  - Prescrizioni per la fornitura: DJ 3901.
  - Tensione di tenuta alla perforazione elettrica a f.i.: in olio, 80 kV eff. (J 1/1, J 1/2); 100 kV eff. (J 1/3, J 1/4, J 1/5).
  - 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).
  - L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità di materiale è il numero di esemplari; n.
- (\*\*) La salinità di tenuta, verificata su una catena, viene convenzionalmente assunta come caratteristica propria del tipo di elemento isolante.

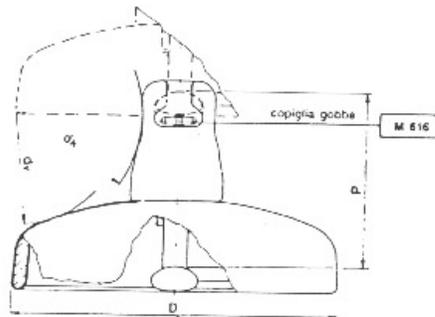
Esempio di designazione abbreviata:

ISOLATORE NORMALE VETRO CAPERNO 400kN UE

UNIFICAZIONE

**ENEL**ISOLATORI CAPPA E PERNO DI TIPO ANTISALE  
IN VETRO TEMPRATO

30 24 B

**LJ 2**Luglio 1989  
Ed. 6 - 1/1

MATRICOLA		30 24 21	30 24 25	30 24 53	30 24 55
TIPO		2/1 (*)	2/2	2/3	2/4
Carico di rottura	(kN)	70	120	160	210
Diámetro 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.

1. Materiale: parte isolante in vetro sodocalcio temprato; cappa in ghisa malleabile (UNI ISO 5922) zincata a caldo; perno in acciaio al carbonio (UNI 7845-7874) zincato a caldo; coppiglia in acciaio inossidabile.
  2. Tolleranze:
    - sul valore nominale del passo: secondo la pubblicazione IEC 305 (1974) par. 3
    - sugli altri valori nominali: secondo la Norma CEI 36-5 (1979) par. 24.
  3. Su ciascun esemplare deve essere marcata la sigla U seguita dal carico di rottura dell'isolatore, il marchio di fabbrica del costruttore e l'anno di fabbricazione.
  4. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: DJ 3900.
  5. Prescrizioni per la fornitura: DJ 3901.
  6. Tensione di tenuta alla perforazione elettrica a f.i.: in olio, 80 kV eff. (J 2/1, J 2/2); 100 kV eff. (J 2/3, J 2/4).
  7. Tensione di tenuta alla perforazione elettrica ad impulso in aria: 2,5 p.u. (per unità della tensione di scarica 50% a impulso atmosferico standard di polarità negativa).
  8. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità di materiale è il numero di esemplari: n.
- (\*\*) La salinità di tenuta, verificata su una catena, viene convenzionalmente assunta come caratteristica propria del tipo di elemento isolante.

Esempio di designazione abbreviata:

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

UNIFICAZIONE  
**ENEL**

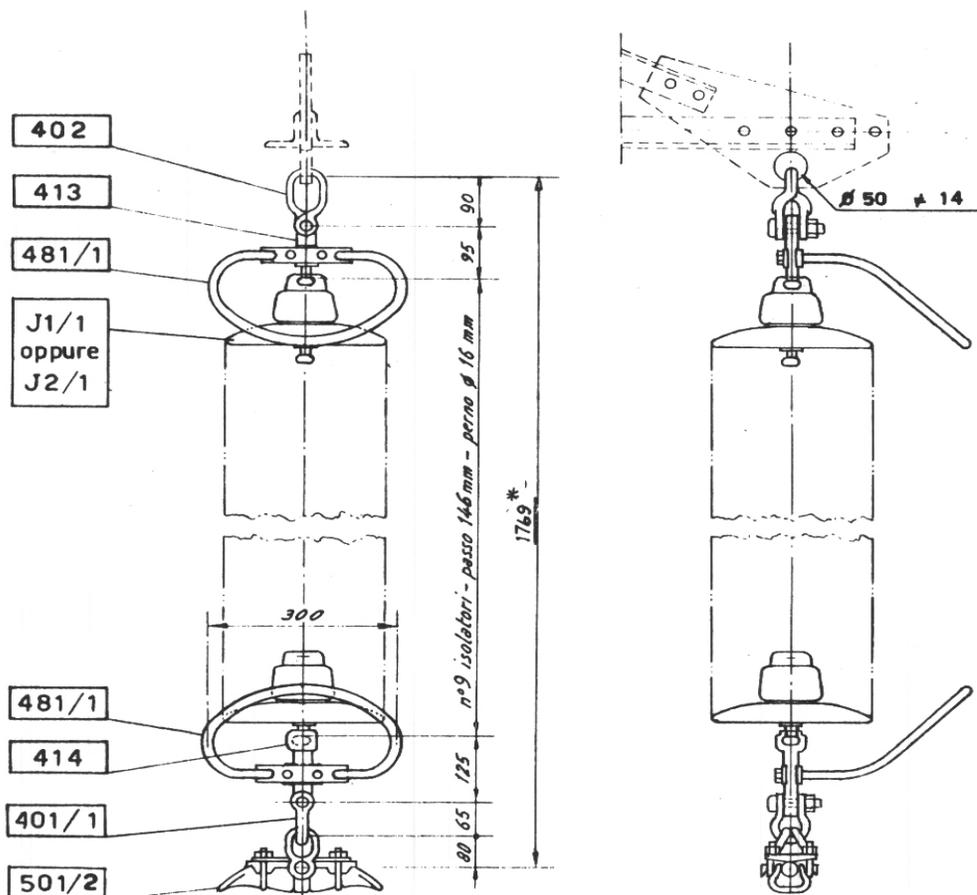
LINEA A 132 - 150 kV  
ARMAMENTO PER SOSPENSIONE SEMPLICE  
DEL CONDUTTORE ALL-ACC.  $\Phi$  31,5

25 XX E

**LM 11**

Ottobre 1994  
Ed. 4 - 1/1

DDI - VICE DIREZIONE TECNICA



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

Riferimento. C2

UNIFICAZIONE

**ENEL**

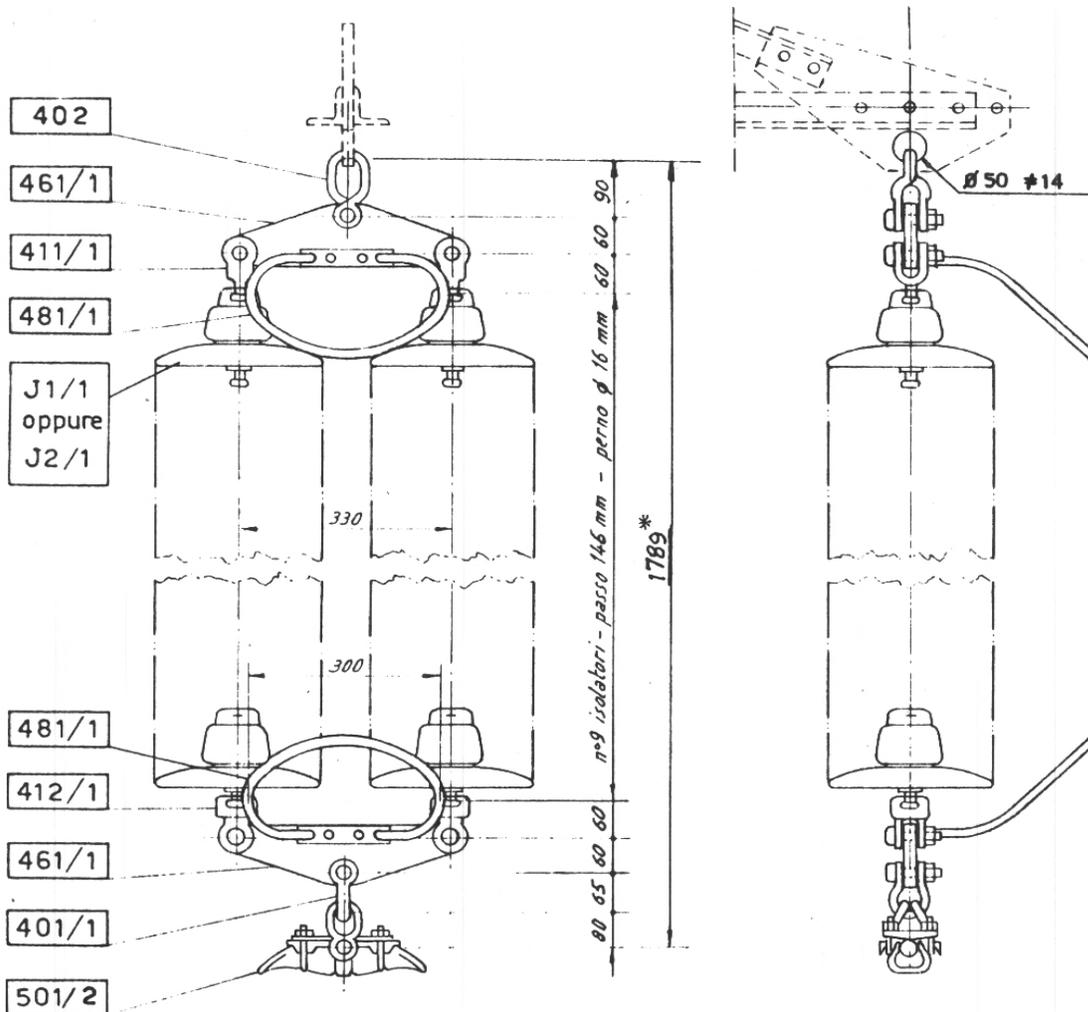
LINEA A 132 - 150 kV  
ARMAMENTO PER SOSPENSIONE DOPPIA  
DEL CONDUTTORE ALL.- ACC.  $\Phi$  31,5

25 XX F

**LM 12**

Ottobre 1994  
Ed. 4 - 1/1

DDI - VICE DIREZIONE TECNICA



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

Riferimento. C2

UNIFICAZIONE

**ENEL**

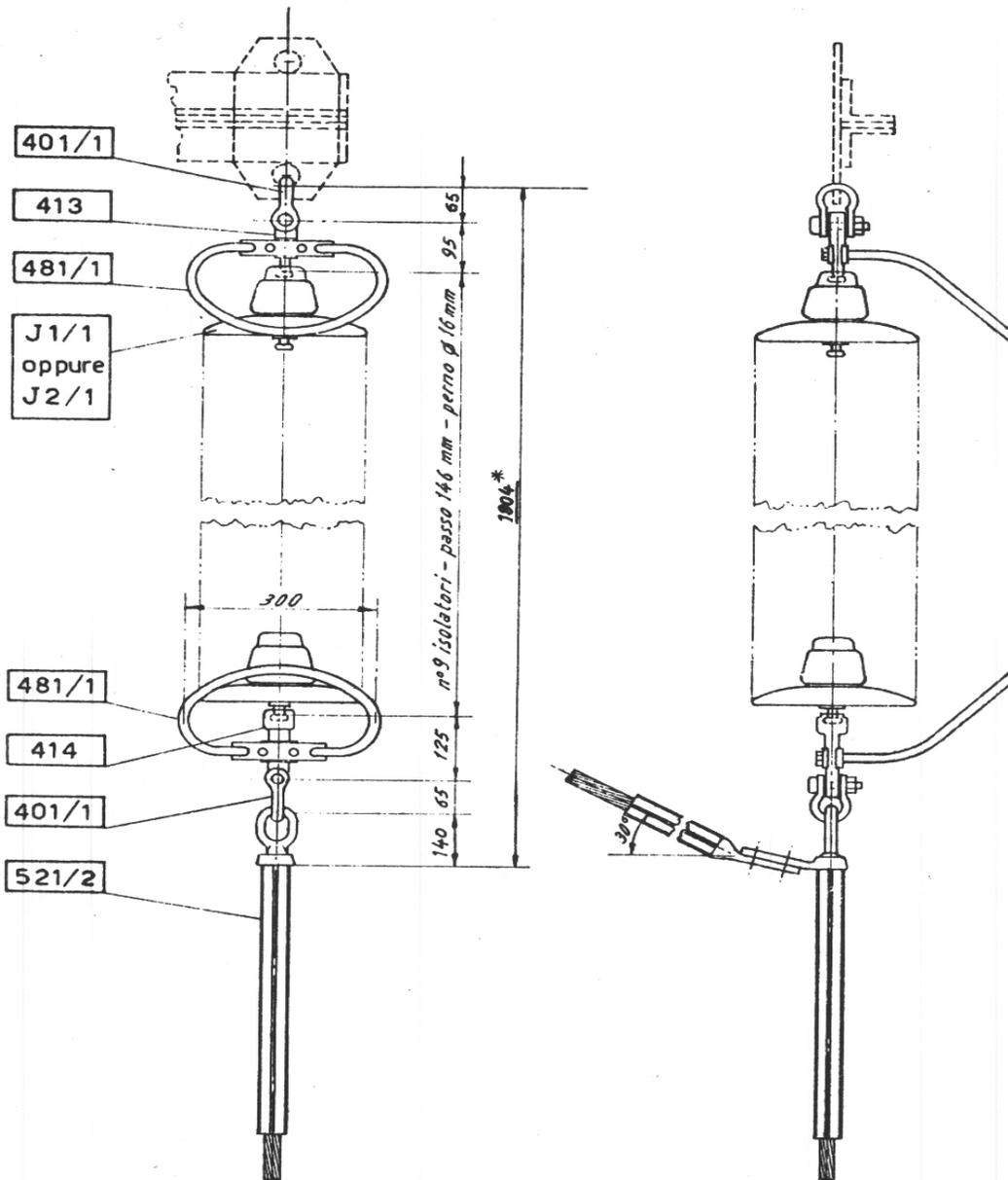
LINEA A 132 - 150 kV  
ARMAMENTO PER AMARRO SEMPLICE  
DEL CONDUTTORE ALL.- ACC.  $\Phi$  31,5

25 XX AK

**LM 111**

Ottobre 1994  
Ed. 3 - 1/1

DDI - VICE DIREZIONE TECNICA



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

Riferimento. C2

UNIFICAZIONE  
**ENEL**

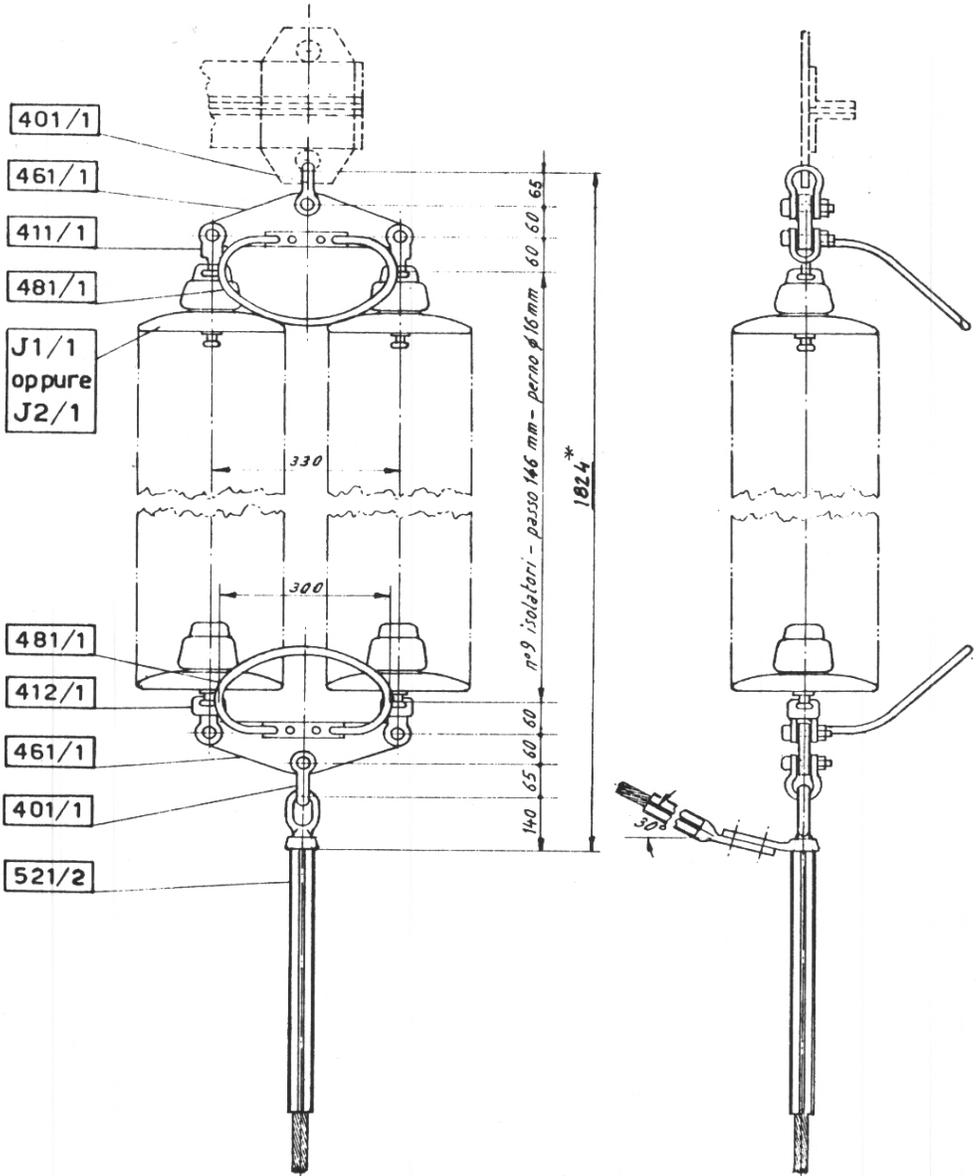
LINEA A 132 - 150 kV  
ARMAMENTO PER AMARRO DOPPIO  
DEL CONDUTTORE ALL.- ACC.  $\Phi$  31,5

25 XX AL

**LM 112**

Ottobre 1994  
Ed. 3 - 1/1

DDI - VICE DIREZIONE TECNICA



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

Riferimento. C2

UNIFICAZIONE

**ENEL**

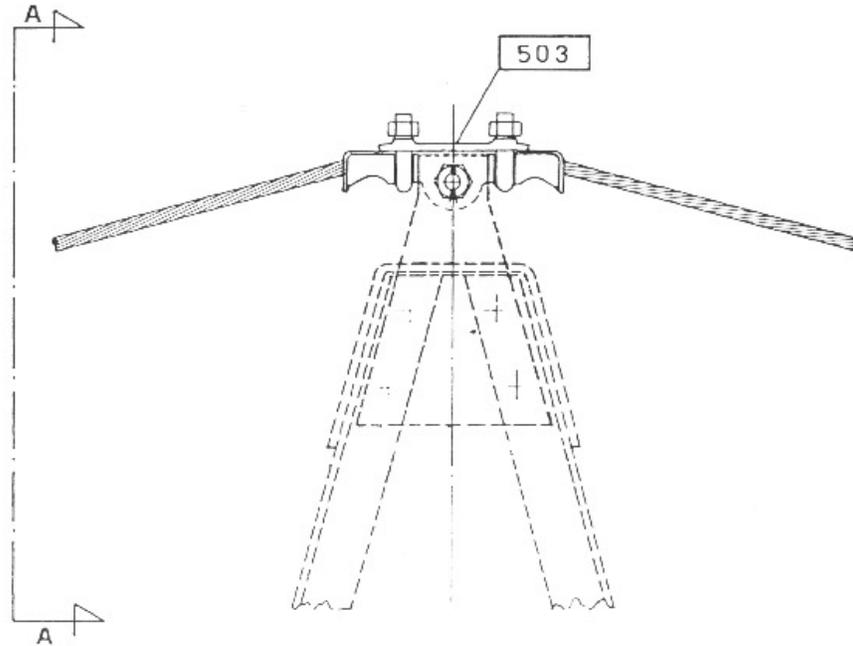
LINEE A 132 - 150 - 220 kV  
ARMAMENTO PER SOSPENSIONE DELLA CORDA DI GUARDIA

25 XX BB

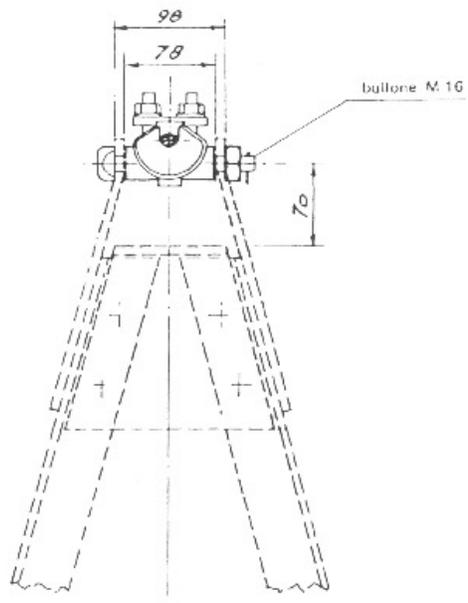
**LM 201**

Luglio 1994  
Ed. 4 - 1/1

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



VISTA A - A



Riferimenti: C21, C23, C51

UNIFICAZIONE

**ENEL**

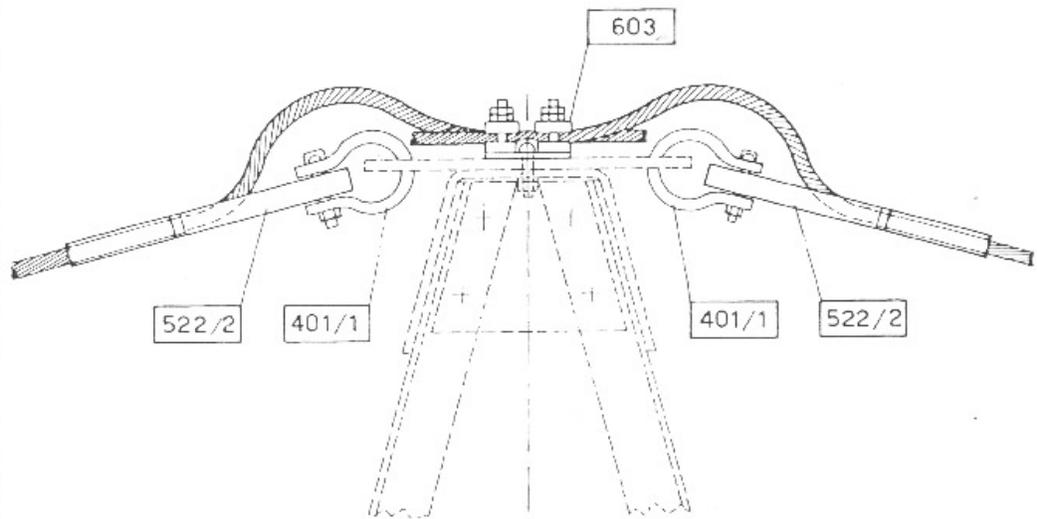
LINEE A 132 - 150 - 220 kV - ARMAMENTO PER AMARRO DELLA  
CORDA DI GUARDIA DI ACCIAIO O DI ACCIAIO RIVESTITO  
DI ALLUMINIO (ALUMOWELD) Ø 11,5

25 XX BE

**LM 252**

Luglio 1994  
Ed. 4 - 1/1

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



Riferimenti: C23, C51

UNIFICAZIONE

**ENEL**

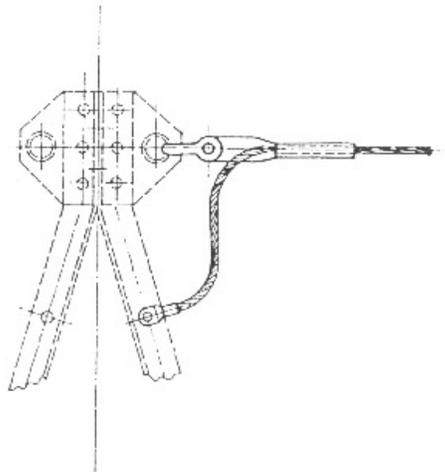
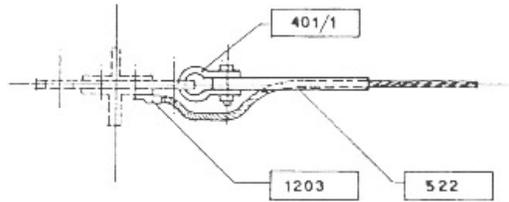
STAZIONI ELETTRICHE A 132-150 kV  
ARMAMENTI PER AMARRO DELLA CORDA DI GUARDIA  
SUL PALO DI ARRIVO

21 XX AH

**LM 1131**

Marzo 1987  
Ed. - 1/1

DCO AITT UNITÀ PROGETTAZIONE UNIFICATA LINEE E STAZIONI



RIFERIMENTI: C21, C51

UNIFICAZIONE

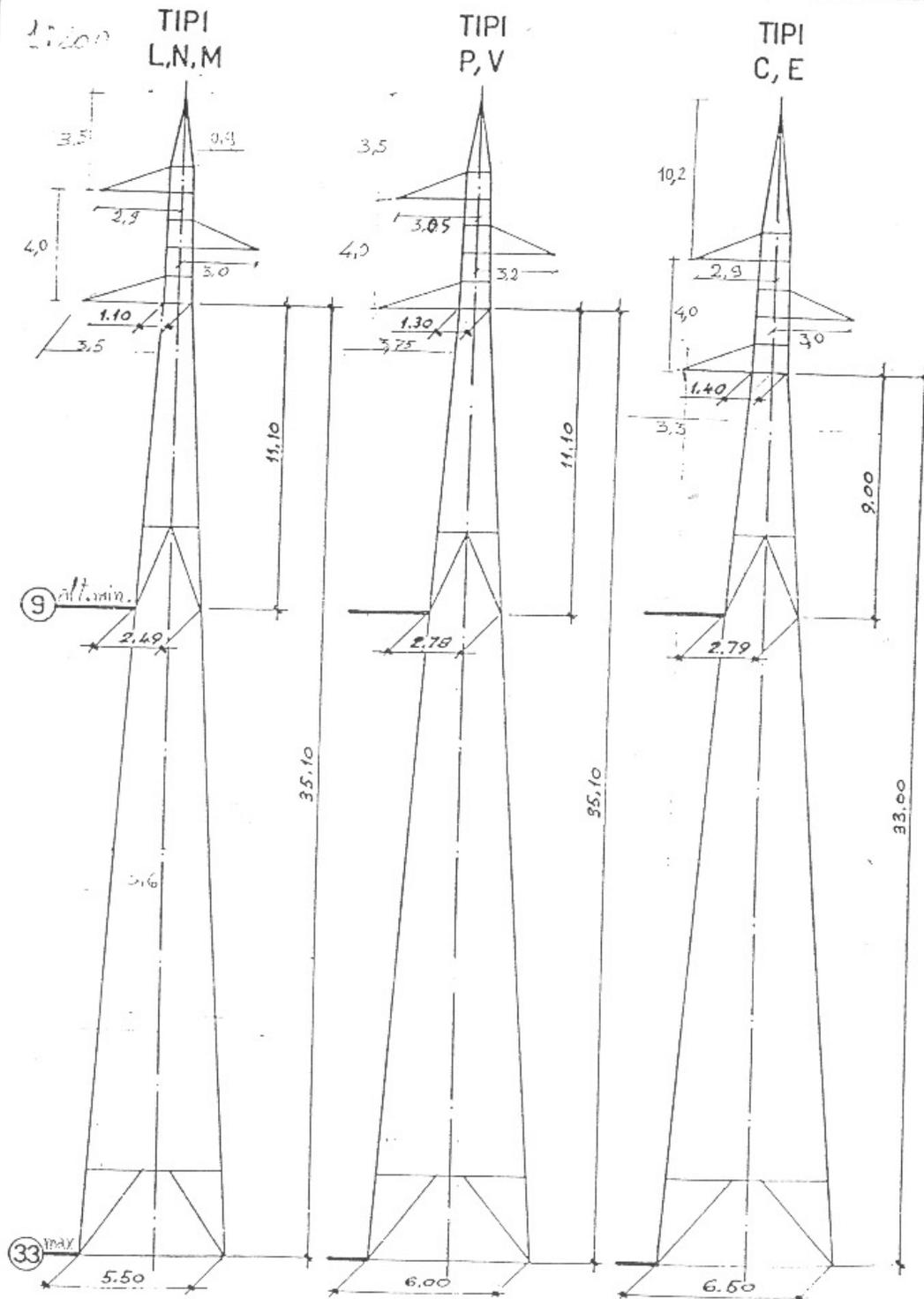
ENEL

LINEE A 132-150kV - SEMPLICE TERNA A TRIANGOLO  
DIMENSIONI PRINCIPALI DEI SOSTEGNI

LS 800

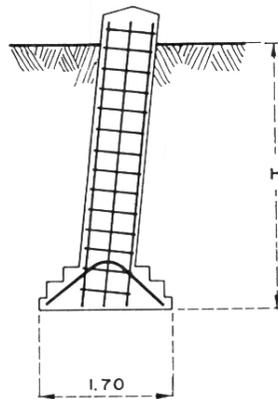
Novembre 1970  
Ed.3 - 2/2

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

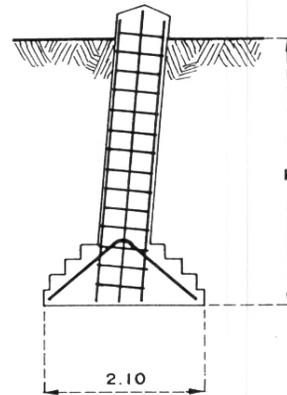


N.B. - I tronchi e le basi del sostegno E\* hanno schema identico a quelli dei sostegni C, E.

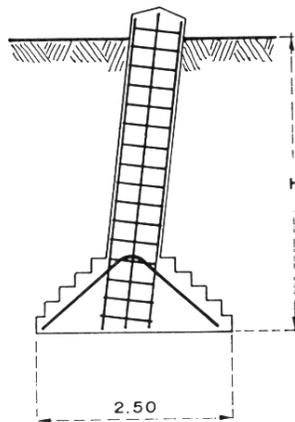
**102**



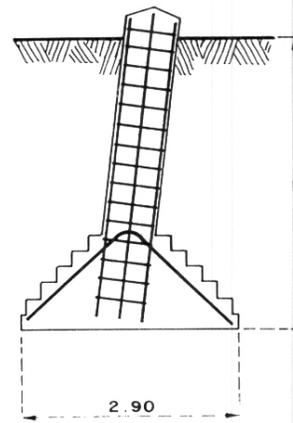
**103**

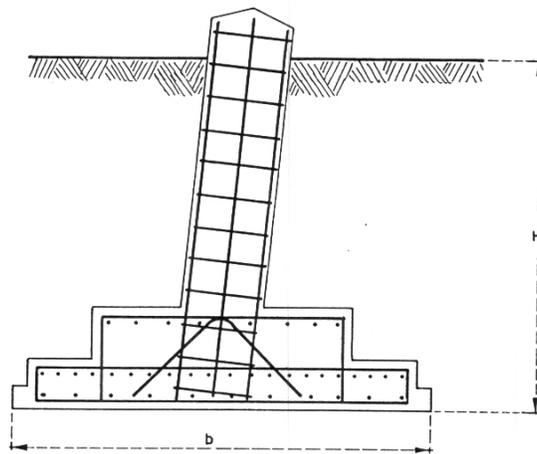


**104**



**105**





FONDAZIONE	<b>b</b> (m)	FONDAZIONE	<b>b</b> (m)
201	2,70	205	3,85
202	3,00	206	4,05
203	3,35	207	5,20
204	3,65	208	5,20