

Committente: PV Helios S.R.L. Via Roma, 44 94019 Valguarnera Caropepe (EN) P.Iva.: 01290230869	Comune Butera (CL)
	Indirizzo C.da Pozzillo

PROGETTO DI UN IMPIANTO A TERRA ECO-AGRO-FOTOVOLTAICO DI 113,59 MW_p INTEGRATO DA UN SISTEMA DI ACCUMULO DA 3 MW, COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE, DA REALIZZARSI IN TERRITORIO DEL COMUNE DI BUTERA (CL) 93011 IN CONTRADA POZZILLO, SUI TERRENI AGRICOLI IDENTIFICATI SUI FOGLI 171, 173, 174, 175, 176, 200, 203, 204.

PROGETTAZIONE AMBIENS SRL SOCIO UNICO SOCIETA' D'INGEGNERIA VIA ROMA 44, 94019 VALGUARNERA CAROPEPE (EN), ITALY TEL-FAX: 0935/958856 CELL. 0039 333 6903787 P.IVA: 01108850866	TIMBRI 
--	--

Relazione tecnica dei raccordi alla linea AT della RTN a 220 kV "Chiaramonte Gulfi – Favara" per il collegamento in entra-esci della SE della RTN	Elaborato: R15
Rev. Ambiens Finale	23.10.2021

INDICE

1	PREMESSA	3
2	OGGETTO	3
3	INQUADRAMENTO CATASTALE DEI RACCORDI ALLA LINEA AT 220 KV “CHIARAMONTE GULFI – FAVARA”	3
4	DESCRIZIONE DEI RACCORDI ALLA LINEA DELLA RTN A 220 KV DENOMINATA “CHIARAMONTE GULFI – FAVARA”	3
5	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL’ELETTRDOTTO	4
5.1	CARATTERISTICHE ELETTRICHE	4
5.2	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE.....	4
5.3	RIEPILOGO CARATTERISTICHE DELLE COMPONENTI DELL’ELETTRDOTTO	5
5.3.1	<i>Conduttori</i>	5
5.3.2	<i>Fune di guardia</i>	5
5.3.3	<i>Armamenti</i>	6
5.3.4	<i>Catene isolanti</i>	6
6	VERIFICA DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	6
7	CONCLUSIONI	8

	Committente: PV HELIOS S.R.L.	Data: Ottobre 2021
---	---	------------------------------

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione tecnica dei raccordi alla linea AT a 220 kV della RTN denominata “Chiaromonte Gulfi – Favara” per il collegamento della Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN 220/150 kV sulla quale verrà collegato l’impianto eco-agro-fotovoltaico della potenza di 113,82 MWp, integrato da un sistema di accumulo della potenza di 3 MW (116,59 MW in immissione) che la società PV HELIOS S.r.l. intende realizzare nel Comune di Butera (CL).

Il soggetto proponente dell’iniziativa è la Società PV HELIOS S.r.l. avente sede legale in Valguarnera Caropepe (EN), Via Roma n.44, C.F. / P.IVA 01290230869, iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Artigianato ed Agricoltura di Palermo ed Enna con il numero di Repertorio Economico Amministrativo EN-426832.

2 OGGETTO

L’opera oggetto del nostro interesse è la realizzazione di due raccordi a 380 kV, alla linea aerea a 220 kV “Chiaromonte Gulfi - Favara”, a doppia terna per realizzare la configurazione “entra-esce” per il collegamento di una nuova stazione RTN 220(380)/150 kV (Terna S.p.A).

3 INQUADRAMENTO CATASTALE DEI RACCORDI ALLA LINEA AT 220 KV “CHIARAMONTE GULFI – FAVARA”

Il progetto prevede l’inserimento di un nuovo sostegno nella campata della sopra mensionata linea AT 220kV posta a ridosso dell’intersezione con la linea AT 150 kV “Caltanissetta CP – Gela” per il raccordo A – B – C – D – E, mentre l’altro raccordo F – G – H – I – L ha permesso di mantenere il sostegno “L” (n°81 nella numerazione Terna) esistente.

Tale tracciato risulta descritto dalla tavola allegata alla presente relazione (**vedi tav. “BUT01_B002 Planimetria catastale raccordi”**).

Il percorso dei raccordi all’elettrodotto non interferisce con vincoli aeroportuali e ricade all’interno delle particelle n° 121, 122 del foglio mappale n°175, della particella n° 75 del foglio n°176, della particella n° 16 del foglio n°203, delle particelle n° 44, 47, 49, 51, 52, 53, 54, 201, 202, 203, 204, 205, 206 del foglio mappale n°204, tutti fogli mappali del Comune di Butera (CL).

Il posizionamento dei nuovi sostegni è stato effettuato cercando di ridurre al minimo le variazioni di tracciato della linea esistente.

4 DESCRIZIONE DEI RACCORDI ALLA LINEA DELLA RTN A 220 KV DENOMINATA “CHIARAMONTE GULFI – FAVARA”

I raccordi alla linea AT risulteranno costruiti con conduttori nudi in alluminio - acciaio su sostegni a traliccio e avranno inizio dalle quattro uscite linea (due per ogni linea in doppia terna) della futura stazione RTN di Terna, fino ad inserirsi sul tracciato esistente in corrispondenza delle campate in prossimità dell’intersezione con la linea AT 150 kV “Caltanissetta CP - Gela”.

I raccordi, della lunghezza complessiva di circa 2364 m, si svilupperanno interamente su un percorso che non interessa alcun centro abitato.

In dettaglio, la stazione di smistamento sarà realizzata in prossimità dell'intersezione tra la linea AT 150 kV "Caltanissetta CP – Gela" e la linea AT 220 kV "Chiaromonte Gulfi – Favara". A quest'ultima verrà collegata a mezzo dei due raccordi di seguito descritti:

- Raccordo n°1 dall'asse A tra i futuri portali di stazione fino al nuovo sostegno E con un percorso di quattro campate (lunghezza complessiva di circa 972 m, da 233 m a 215 m sul livello del mare, con attraversamento di quattro strade campestri, una linea telefonica, un acquedotto e la sovra citata linea AT 150 kV;
- Raccordo n°2 dall'asse F tra i futuri portali di stazione fino all'esistente sostegno L con un percorso di sei campate (lunghezza complessiva di circa 1392 m, da 233 m a 174 m sul livello del mare, con attraversamento di una strada campestre, una linea telefonica ed una linea BT;

5 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ELETTRODOTTO

5.1 CARATTERISTICHE ELETTRICHE

- Frequenza nominale 50 Hz
- Tensione nominale 220 kV
- Intensità di corrente al limite termico in condizione invernali 905 A
- Intensità di corrente al limite termico in condizione estive 665 A

5.2 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

La linea esistente è costituita da una palificazione in doppia terna, su sostegni a traliccio, con sei conduttori e una fune di guardia a protezione dalle fulminazioni atmosferiche.

L'allaccio all'elettrodotto sarà costituito da due raccordi a 380 kV in doppia terna realizzati con cavo trinato da 31,5 mm di diametro e si svilupperà per intero in zona di sovraccarico di tipo "A", in quanto interesserà terreni ad altezza inferiore a 800 m s.l.m.

Dai calcoli effettuati risultano dei valori massimi per tesatura dei conduttori in condizioni M.S.A. pari a:

- Tiro del conduttore 3 ϕ 31,5mm nella condizione -5/130 = 5450 daN;
- Tiro della corda di guardia ϕ 17,9mm nella condizione -5/130 = 3150 daN.

Il tracciato sarà costituito da una palificazione in doppia terna del tipo unificato TERNA della serie 380 kV, armata con sei conduttori trinati in corda di alluminio/acciaio avente diametro 31,5 mm, sezione 585,3 mmq, composta da 19 fili di acciaio da 2,10 mm e 54 fili di alluminio da 3,50 mm ciascuno; peso teorico di 1,938 kg/m e carico di rottura nominale di 16.533 kg.

I conduttori verranno tesati in condizioni E.D.S. (Every Day Stress) ossia in assenza di sovraccarichi e alla temperatura di 15 °C, con un tiro massimo pari al 21% del carico di rottura nominale corrispondente a 2.088 kg (2.048 daN).

	Committente: PV HELIOS S.R.L.	Data: Ottobre 2021
---	---	------------------------------

I conduttori avranno un'altezza minima dal terreno notevolmente superiore al valore minimo di 6,82 m imposto dall'art. 2.1.05 del D.M. 16 Gennaio 1991.

I raccordi saranno equipaggiati con una corda di guardia con fibre ottiche da 17,9 mm della sezione totale di 176,60 mmq, costituita all'esterno da un doppio strato di fili (quello più interno con 18 fili in acciaio a zincatura maggiorata di diametro 2,02 mm, quello più esterno con 23 fili in lega di alluminio di diametro 2,02 mm) e da un tubetto in alluminio all'interno, di diametro pari a 9,8 mm nel quale sono posizionati i tubetti in plastica con le fibre ottiche. Il carico di rottura minimo di tale corda è pari a 10.600 daN, a protezione dell'elettrodotto dalle scariche atmosferiche esterne e per una migliore messa a terra dei sostegni.

I sostegni di nuova installazione avranno caratteristiche meccaniche idonee all'amarro di conduttori e fune di guardia, rispondenti in ogni uso alle caratteristiche definite dal Progetto Unificato attualmente in uso in ambito TERNA.

Ogni nuovo sostegno sarà in particolare provvisto di impianto di messa a terra e da difese parasalita.

Le fondazioni saranno del tipo in calcestruzzo armato a piedini separati, opportunamente dimensionate in funzione delle sollecitazioni agenti e delle caratteristiche del terreno.

L'isolamento dell'elettrodotto sarà ottenuto mediante catene di isolatori "cappa e perno" di tipo antisale in vetro temperato come da scheda allegata (LJ 2) composte da 21 elementi ciascuna aventi carico di rottura pari 120 kN.

Per quanto concerne le emissioni di campi elettrici e magnetici e conseguentemente le distanze tra conduttori di energia e fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporti tempi di permanenza prolungati, queste rispettano quanto imposto dal D.P.C.M. 08 Luglio 2003.

5.3 RIEPILOGO CARATTERISTICHE DELLE COMPONENTI DELL'ELETTRODOTTO

5.3.1 Conduttori

I conduttori singoli sono in corda di alluminio- acciaio Φ 31,5mm con i seguenti parametri caratteristici:

- Diametro nominale: 31,5 mm
- Formazione acciaio: 19x2,10
- Formazione alluminio: 54x3,50
- Massa: 1,938 kg/m
- Sezione teorica: 585,30 mm²
- Carico di rottura: 16.533 daN

5.3.2 Fune di guardia

La fune singola in acciaio rivestito di alluminio ha le seguenti caratteristiche:

- Diametro nominale: 17,9 mm

	Committente: PV HELIOS S.R.L.	Data: Ottobre 2021
---	---	------------------------------

- Formazione acciaio: 18x2,02
- Formazione alluminio: 23x2,02
- Tubo alluminio: 1x9,80 (spessore 1,8 mm)
- Sezione: 80,65 mm²
- Massa: 0,820 kg/m

5.3.3 Armamenti

Essi sono del tipo a sospensione semplice o doppia e amarro semplice o doppio.

Si hanno catene di n° 21 isolatori.

5.3.4 Catene isolanti

Esse sono costituite di elementi isolanti del tipo a cappa e perno, in vetro temperato antisale, con carico di rottura di 120 kN.

6 VERIFICA DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

La materia è regolata dalla Legge Quadro 22 febbraio 2001 n° 36, e dal successivo D.P.C.M. di attuazione del 08 luglio 2003, che fissa i seguenti limiti di esposizione ai campi elettrici e magnetici generati da impianti eserciti a frequenza industriale (ELF) e dal DM 29.05.2008 che stabilisce il metodo di calcolo:

per i campi magnetici

100μT: limite massimo per qualsiasi condizione di esposizione della popolazione;

10μT: “valore di attenzione” per impianti esistenti, limite per aree destinate all’infanzia ambienti scolastici, abitativi e con permanenze umane superiori a quattro ore giornaliere;

3μT: “obiettivo di qualità”, nelle aree di cui sopra, da rispettare nelle aree di cui sopra per nuovi impianti o nuove costruzioni scolastiche o insediative;

per i campi elettrici

5 kV/m: limite massimo per qualsiasi condizione di esposizione della popolazione; trattandosi di nuovi impianti (elettrodotta), occorre verificare il rispetto dei limiti massimi e dell’obiettivo di qualità.

Allo scopo di quantificare il rispetto dei valori massimi ammessi per i campi, sono state effettuati calcoli di simulazione con i valori di corrente circolanti di seguito indicati.

Per quanto riguarda i raccordi 380kV è stata effettuata una simulazione di calcolo con i valori della corrente di esercizio nelle condizioni di massima potenza (condizione peraltro statisticamente molto improbabile) e quindi:

$$I_{max} = 2.955 \text{ A}$$

I valori risultanti della induzione magnetica sono riportati nella tabella allegata ed illustrati nel diagramma di fig.1.

CAMPO MAGNETICO -380 kV Doppia Terna							
I_A (kA)	x_A (m)	x_B (m)	x_C (m)	y_A (m)	y_B (m)	y_C (m)	h (m)
2,955	-4,80	-7,02	-5,52	31,20	22,00	14,00	0,00
I_A (kA)	x_D (m)	x_E (m)	x_F (m)	y_D (m)	y_E (m)	y_F (m)	
2,955	4,80	7,02	5,52	31,20	22,00	14,00	

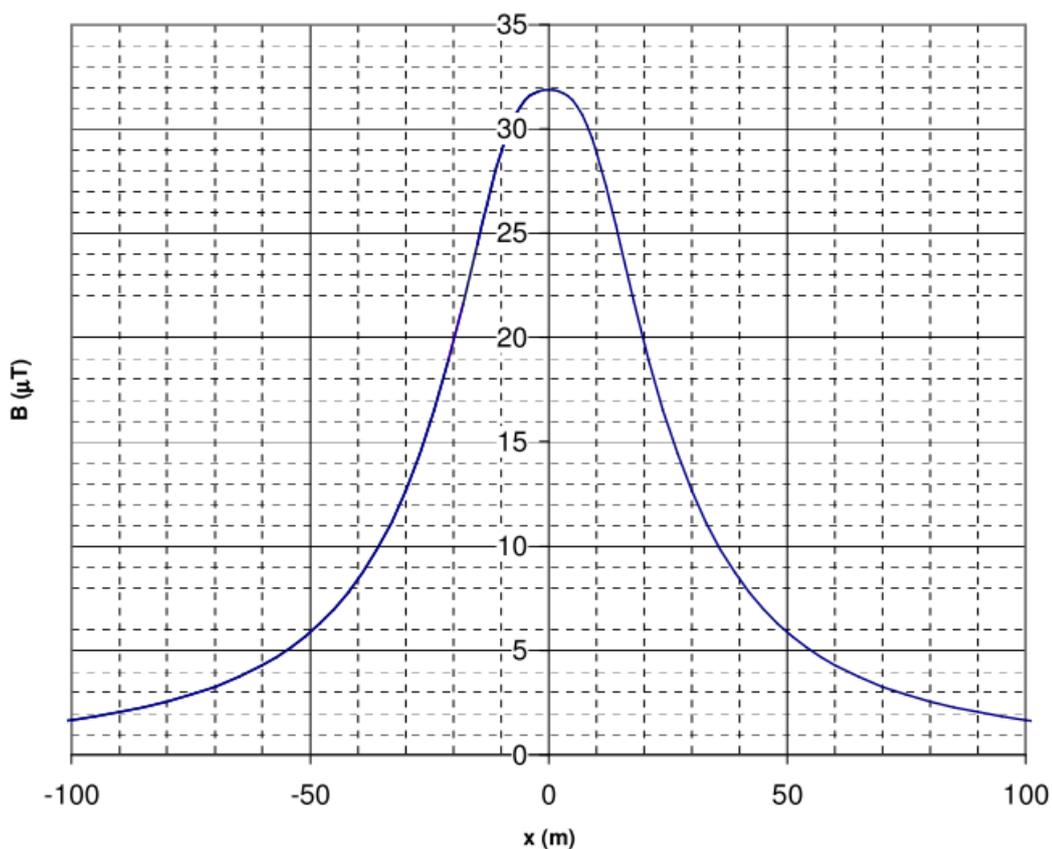
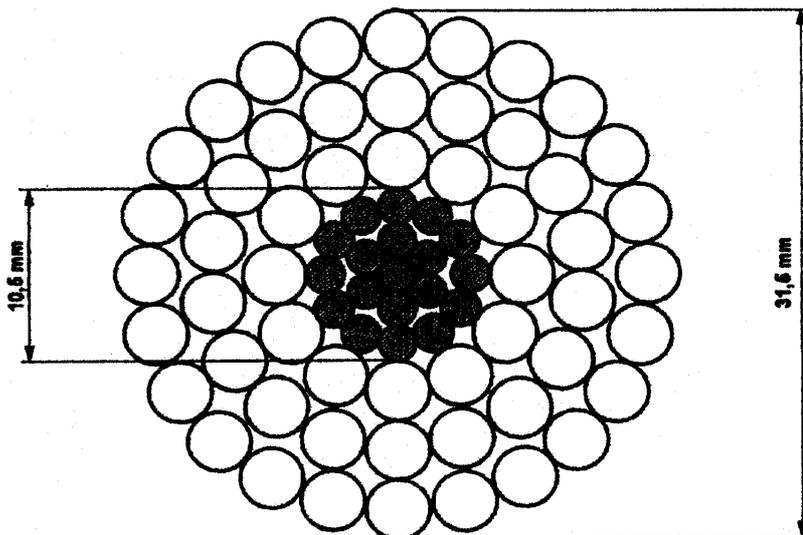


Fig. 1

	Committente: PV HELIOS S.R.L.	Data: Ottobre 2021
---	---	------------------------------

7 CONCLUSIONI

La presente relazione ha illustrato il progetto definitivo dei raccordi per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla RTN prima descritta e definita ed al fine che la stessa possa essere autorizzata.



TIPO CONDUTTORE		C 2/1	C 2/2 (*)
		NORMALE	INGRASSATO
FORMAZIONE	Alluminio	54 x 3,50	54 x 3,50
	Acciaio	19 x 2,10	19 x 2,10
SEZIONI TEORICHE (mm ²)	Alluminio	519,5	519,5
	Acciaio	65,80	65,80
	Totale	585,30	585,30
TIPO DI ZINCATURA DELL'ACCIAIO		Normale	Maggiorata
MASSA TEORICA (Kg/m)		1,953	2,071(**)
RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20°C (ohm/km)		0,05564	0,05564
CARICO DI ROTTURA (daN)		16852	16516
MODULO ELASTICO FINALE (N/mm ²)		68000	68000
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1/°C)		19,4 x 10 ⁻⁶	19,4 x 10 ⁻⁶

(*) Per zone ad alto inquinamento salino
(**) Compresa massa grasso pari a 103,39 gr/m.

1. Materiale:

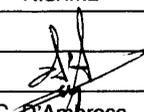
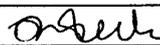
Mantello esterno in Alluminio ALP E 99,5 UNI 3950
Anima in acciaio a zincatura normale tipo 170 (CEI 7-2), zincato a caldo
Anima in acciaio a zincatura maggiorata tipo 3 secondo prescrizioni ENEL DC 3905 Appendice A

2. Prescrizioni:

Per la costruzione ed il collaudo: DC 3905
Per le caratteristiche dei prodotti di protezione: prEN50326
Per le modalità di ingrassaggio: EN50182

3. Imballo e pezzature:

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

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

4. Unità di misura:

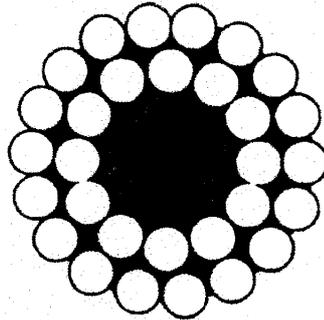
L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è la massa in chilogrammi (Kg)

5. Modalità di applicazione dei prodotti di protezione:

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

Le modalità di ingrassaggio devono essere rispondenti alla norma EN 50182 del Maggio 2001 Caso 4 Figura B.1, annesso B.

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



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

6. Caratteristiche dei prodotti di protezione:

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

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

UNIFICAZIONE

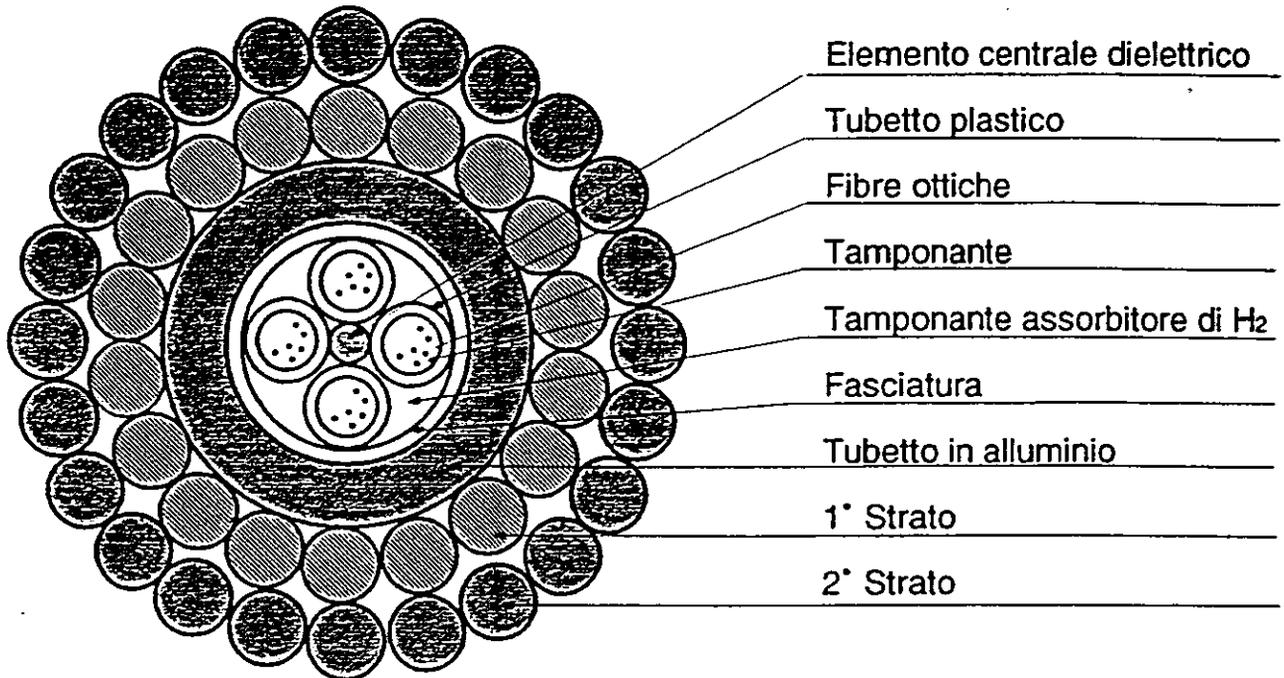
ENEL

LINEE A 380 kV

FUNE DI GUARDIA CON FIBRE OTTICHE DIAMETRO 17,9 mm
 NUCLEO OTTICO A TUBETTO ESTRUSO
 CARICO DI ROTTURA R = 10600 daN

LC 50

Settembre 1996
 Ed. 4 - 1/3



TIPO 50/1

N° MATRICOLA

31 75 17

DCO - DPT - DSR

DIAMETRO ESTERNO		(mm)	17,9	
FORMAZIONE	1° STRATO	(n° x mm)	18 x 2,02 Acciaio a zincatura maggiorata	
	2° STRATO	(n° x mm)	23 x 2,02 Lega di Al	
TUBETTO IN ALLUMINIO	MATERIALE		Alluminio estruso	
	DIAMETRO ESTERNO		(mm)	9,8
	SPESSORE		(mm)	1,8
SEZIONE TOTALE		(mm ²)	118,9(Al + Lega di Al + 57,7(Acciaio))	
MASSA TEORICA UNITARIA (compreso grasso)		(kg / m)	0,82	
RESISTENZA ELETTRICA A 20° C		(Ω / km)	0,246	
CARICO DI ROTTURA		(daN)	10600	
MODULO DI ELASTICITA' (Riferito alla sezione metallica totale)		(daN / mm ²)	8800	
COEFF. DI DIL. TERMICA		(1 / °C)	17 x 10 ⁻⁶	
MAX CORRENTE DI C.TO C. DURATA 0,5 sec		(kA)	20	
FIBRE OTTICHE SMR (Single mode reduced)	NUMERO		(n°)	24
	ATTENUAZIONE	a 1310 nm	(dB / km)	≤ 0,43
		a 1550 nm	(dB / km)	≤ 0,26
	DISPERSIONE CROMATICA	a 1310 nm	((ps / (nm x km))	≤ 3,5
a 1550 nm		((ps / (nm x km))	≤ 20	

1. Materiale 1° Strato in acciaio a zincatura maggiorata. Acciaio Tipo 3 - Appendice A ENEL DC 3905

2° Strato in lega di alluminio P-Al Si 0.5 Mg UNI 3579 (CEI 7-2)

Tubetto di alluminio tipo ALP E 99.5 UNI 3950

2. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo : ENEL LC 3907 e DC 3905

3. Prescrizioni per la fornitura : ENEL DC 3911

4. Imballo e pezzature : bobine da 4000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione)

5. La quantità del materiale deve essere espressa in m

6. Sigillatura : eseguita mediante materiale termoresistente o autovulcanizzante direttamente sul tubo di Al

7. La fune di guardia deve essere completamente ingrassata eccetto la superficie esterna dei fili costituenti il mantello esterno (riferimento IEC 1089 Appendice C Figura C5)

Descrizione ridotta: FUNAC-AL AT FIBOT 17,9MM LC50/1 UE

UNIFICAZIONE

ENEL

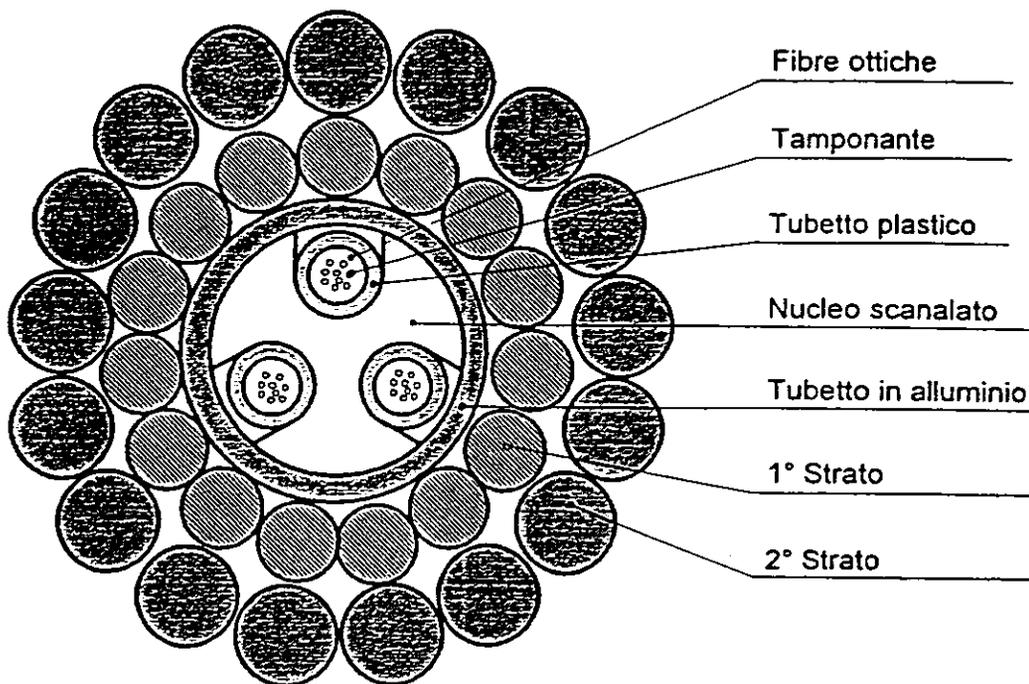
LINEE A 380 kV

FUNE DI GUARDIA CON FIBRE OTTICHE DIAMETRO 17,9 mm
 NUCLEO OTTICO SCANALATO
 CARICO DI ROTTURA R = 10800 daN

LC 50

Settembre 1996

Ed. 4 - 2/3



TIPO 50/2

N° MATRICOLA

31 75 18

DIAMETRO ESTERNO		(mm)	17,9	
FORMAZIONE	1° STRATO	(n° x mm)	15 x 2,2 Acciaio a zincatura maggiorata	
	2° STRATO	(n° x mm)	20 x 2,3 Lega di Al	
TUBETTO IN ALLUMINIO	MATERIALE		Nastro di Al saldato longitudinalmente	
	DIAMETRO ESTERNO	(mm)	8,9	
	SPESSORE	(mm)	0,7	
NUCLEO CENTRALE SCANALATO	DIAMETRO ESTERNO	(mm)	7,3	
	NUMERO DI CAVE	(N)	3	
SEZIONE TOTALE		(mm ²)	125(Al + Lega di Al) + 57(Acciaio)	
MASSA TEORICA UNITARIA (compreso grasso)		(kg / m)	0,82	
RESISTENZA ELETTRICA A 20° C		(Ω / km)	0,23	
CARICO DI ROTTURA		(daN)	10800	
MODULO DI ELASTICITA' (Riferito alla sezione metallica totale)		(daN / mm ²)	8800	
COEFF. DI DIL. TERMICA		(1 / °C)	16,4 x 10 ⁻⁶	
MAX CORRENTE DI C.TO C. DURATA 0,5 sec		(kA)	20	
FIBRE OTTICHE SMR (Single mode reduced)	NUMERO		(n°)	24
	ATTENUAZIONE	a 1310 nm	(dB / km)	≤ 0,43
		a 1550 nm	(dB / km)	≤ 0,26
	DISPERSIONE CROMATICA	a 1310 nm	((ps / (nm x km))	≤ 3,5
		a 1550 nm	((ps / (nm x km))	≤ 20

- Materiale 1° Strato in acciaio a zincatura maggiorata. Acciaio Tipo 3 - Appendice A ENEL DC 3905
2° Strato in lega di alluminio secondo IEC 104 Tipo A
Tubetto di alluminio tipo ALP E 99.5 UNI 3950 - Nucleo scanalato in lega di Al
- Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo : ENEL LC 3907 e DC 3905
- Prescrizioni per la fornitura : ENEL DC 3911
- Imballo e pezzature : bobine da 4000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione)
- La quantità del materiale deve essere espressa in m
- Sigillatura : eseguita mediante materiale termoresistente o autovulcanizzante direttamente sul tubo di Al
- La fune di guardia deve essere completamente ingrassata eccetto la superficie esterna dei fili costituenti il mantello esterno (riferimento IEC 1089 Appendice C Figura C5)

Descrizione ridotta: FUNAC-AL AT FIBOT 17,9MM LC50/2 UE

UNIFICAZIONE

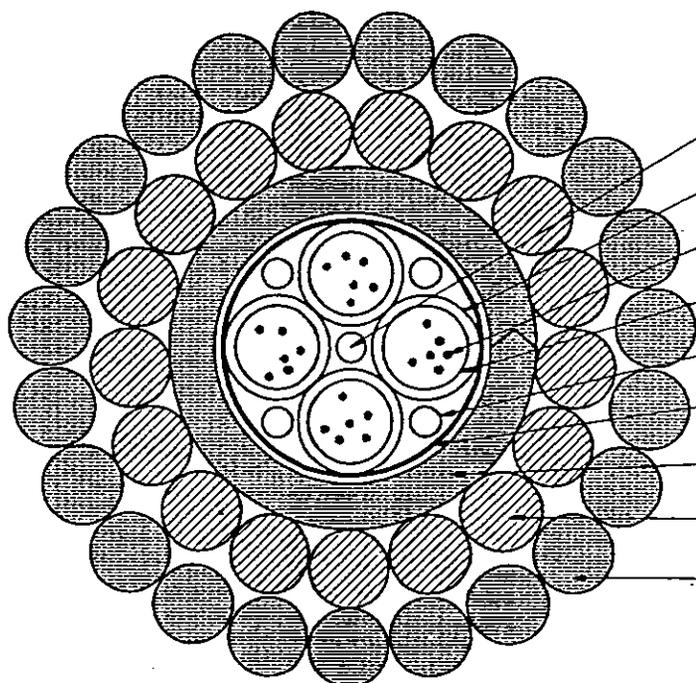
EINEL

LINEE A 380 kV

FUNE DI GUARDIA CON FIBRE OTTICHE DIAMETRO 17,9 mm
 NUCLEO OTTICO A TUBETTO SAGOMATO
 CARICO DI ROTTURA R = 10600 daN

LC 50

Settembre 1996
 Ed. 4 - 3/3



Elementi riempitivi dielettrici

Tubetto plastico

Fibre ottiche

Tamponante

Tamponante assorbitore di H₂

Guaina in polietilene

Tubetto sagomato in lega di al

1° Strato

2° Strato

TIPO 50/3

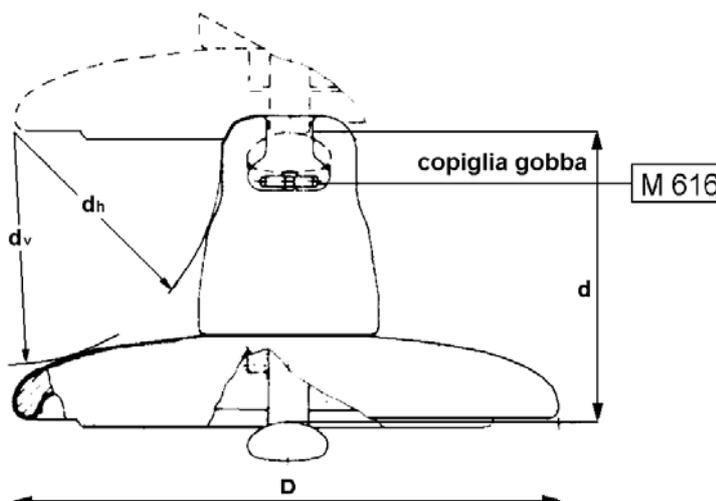
N° MATRICOLA

31 75 19

DIAMETRO ESTERNO	(mm)	17,9		
FORMAZIONE	1° STRATO	(n° x mm)	17 x 2,09 Acciaio rivestito di Al	
	2° STRATO	(n° x mm)	23 x 2,09 Lega di Al	
TUBETTO IN LEGA DI ALLUMINIO	MATERIALE		Nastro in lega di alluminio	
	DIAMETRO ESTERNO	(mm)	9,6	
	SPESSORE	(mm)	1,2	
SEZIONE TOTALE	(mm ²)	110,6(Lega di Al) + 58,32(Acciaio riv. di Al)		
MASSA TEORICA UNITARIA (compreso grasso)	(kg / m)	0,74		
RESISTENZA ELETTRICA A 20° C	(Ω / km)	0,24		
CARICO DI ROTTURA	(daN)	10600		
MODULO DI ELASTICITA' (Riferito alla sezione metallica totale)	(daN / mm ²)	8800		
COEFF. DI DIL. TERMICA	(1 / °C)	16,4 x 10 ⁻⁶		
MAX CORRENTE DI C.TO C. DURATA 0,5 sec	(kA)	20		
FIBRE OTTICHE SMR (Single mode reduced)	NUMERO	(n°)	24	
	ATTENUAZIONE	a 1310 nm	(dB / km)	≤ 0,43
		a 1550 nm	(dB / km)	≤ 0,26
	DISPERSIONE CROMATICA	a 1310 nm	((ps / (nm x km))	≤ 3,5
		a 1550 nm	((ps / (nm x km))	≤ 20

1. Materiale 1° Strato in acciaio rivestito di alluminio ENEL DC 3908
2° Strato in lega di alluminio P-Al Si 0.5 Mg UNI 3579 (CEI 7-2).
Nastro per tubetto sagomato in lega di alluminio.
2. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo : ENEL LC 3907, DC 3908 e DC 3905
3. Prescrizioni per la fornitura : ENEL DC 3911
4. Imballo e pezzature : bobine da 4000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione)
5. La quantità del materiale deve essere espressa in m
6. Sigillatura : eseguita mediante materiale termoresistente o autovulcanizzante direttamente sul tubo di Al

Descrizione ridotta: FUNAC-AL AT FIBOT 17,9MM LC50/3 UE



TIPO		1/1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6
Carico di Rottura (kN)		70	120	160	210	400	300
Diametro Nominale Parte Isolante (mm)		255	255	280	280	360	320
Passo (mm)		146	146	146	170	205	195
Accoppiamento CEI 36-10 (grandezza)		16	16	20	20	28	24
Linea di Fuga Nominale Minima (mm)		295	295	315	370	525	425
Dh Nominale Minimo (mm)		85	85	85	95	115	100
Dv Nominale Minimo (mm)		102	102	102	114	150	140
Condizioni di Prova in Nebbia Salina	Numero di Isolatori Costituenti la Catena	9	13	21	18	15	16
	Tensione (kV)	98	142	243	243	243	243
Salinità di Tenuta (**) (kg/ m³)		14	14	14	14	14	14
Matricola SAP.		1004120	1004122	1004124	1004126	1004128	01012241

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

1. Materiale: parte isolante in vetro sodocalcico temprato; cappa in ghisa malleabile (UNI EN 1562) zincata a caldo; perno in acciaio al carbonio (UNI EN 10083-1) zincato a caldo; coppiglia in acciaio inossidabile.
2. Tolleranze:
 - sul valore nominale del passo: secondo la pubblicazione IEC 305 par. 3
 - sugli altri valori nominali: secondo la Norma CEI 36-5 par. 24.
3. Su ciascun esemplare deve essere marcata la sigla U seguita dal carico di rottura dell'isolatore, il marchio di fabbrica del costruttore e l'anno di fabbricazione
4. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: J 3900.
5. Prescrizioni per la fornitura: J 3901 per quanto applicabile.
6. Tensione di tenuta alla perforazione elettrica f.i.: in olio, 80 kV eff. (J1/1, J1/2); 100 kV eff. (J1/3, J1/4, J1/5, J1/6).
7. Tensione di tenuta alla perforazione elettrica ad impulso in aria: 2,5 p.u. (per unità della tensione di scarica 50% a impulso atmosferico standard di polarità negativa).
8. L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità di materiale è il numero di esemplari: n.

Storia delle revisioni

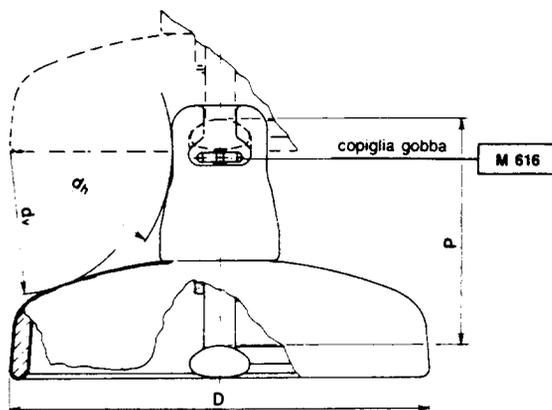
Rev. 00	del 03/04/2009	Prima emissione. Sostituisce la J1 Rev.07.
---------	----------------	--

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

m05IO001SQ-r01

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

UNIFICAZIONE

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

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

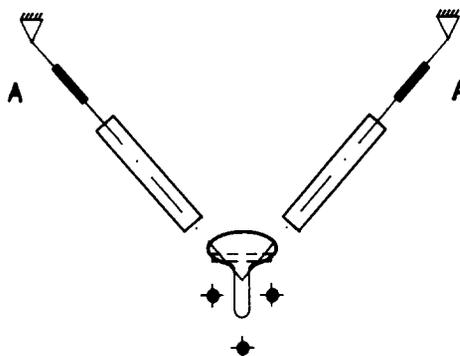
(*) In alternativa a questo tipo può essere impiegato il tipo J 4 in porcellana.

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

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

Esempio di designazione abbreviata:

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



**DIMENSIONI DELL'ARMAMENTO E SCELTA DELLE PROLUNGHE
IN RELAZIONE AL NUMERO DI ISOLATORI IN SERIE (rif. LJ 125)**

**1) ZONE A INQUINAMENTO LEGGERO E MEDIO
(isolatori di tipo antisale J1/3, J1/4)**

ISOLATORI		DIMENSIONI (mm)					PROLUNGHE A
numero	passo	a	b	c	d	e	
21	146	5210	3813	3066	4294	696	421/25
18	170	5210	3807	3060	4288	696	421/25

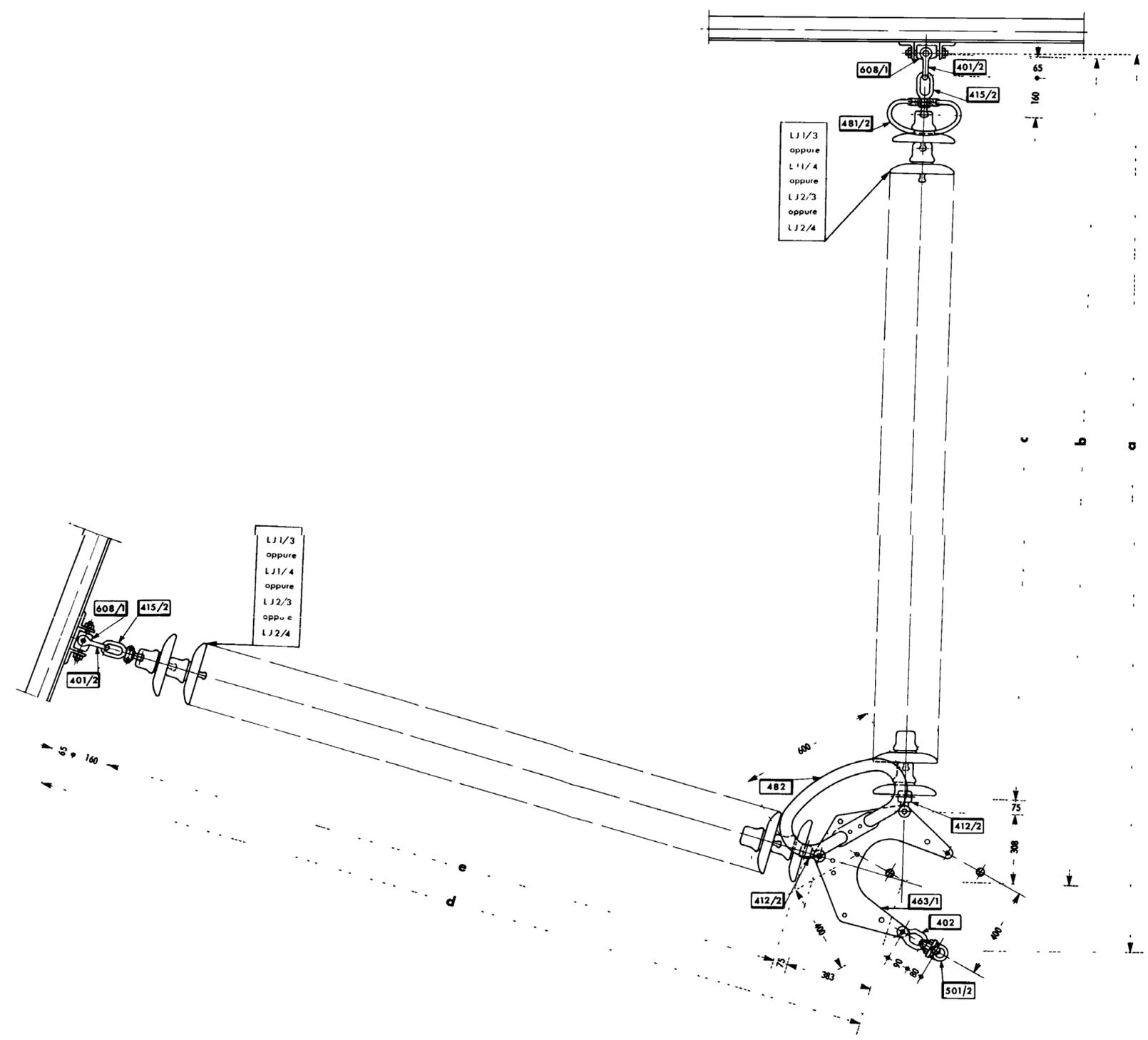
**2) ZONE A INQUINAMENTO PESANTE
(isolatori di tipo antisale J2/3, J2/4)**

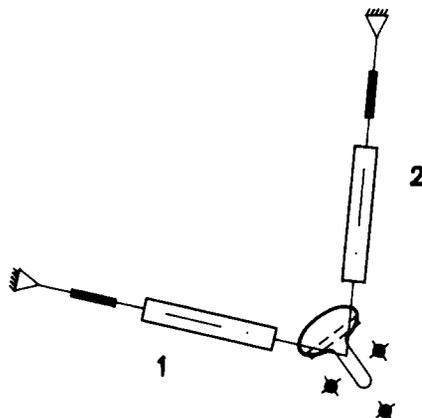
ISOLATORI		DIMENSIONI (mm)					PROLUNGHE A
numero	passo	a	b	c	d	e	
18	170	5210	3807	3060	4288	696	421/25
21	170	5210	3807	3570	4288	186	421/9

**3) ZONE A INQUINAMENTO ECCEZIONALE
(isolatori di tipo antisale J2/3, J2/4)**

ISOLATORI		DIMENSIONI (mm)					PROLUNGHE A
numero	passo	a	b	c	d	e	
25	170	6310	4521	4250	5202	420	421/19

DCO - AITC - UNITA INGEGNERIA IMPIANTISTICA 2





**DIMENSIONI DELL'ARMAMENTO IN RELAZIONE AL NUMERO
DI ISOLATORI IN SERIE (rif. LJ 125)**

**1) ZONE A INQUINAMENTO LEGGERO E MEDIO
(isolatori di tipo antisale J1/3, J1/4)**

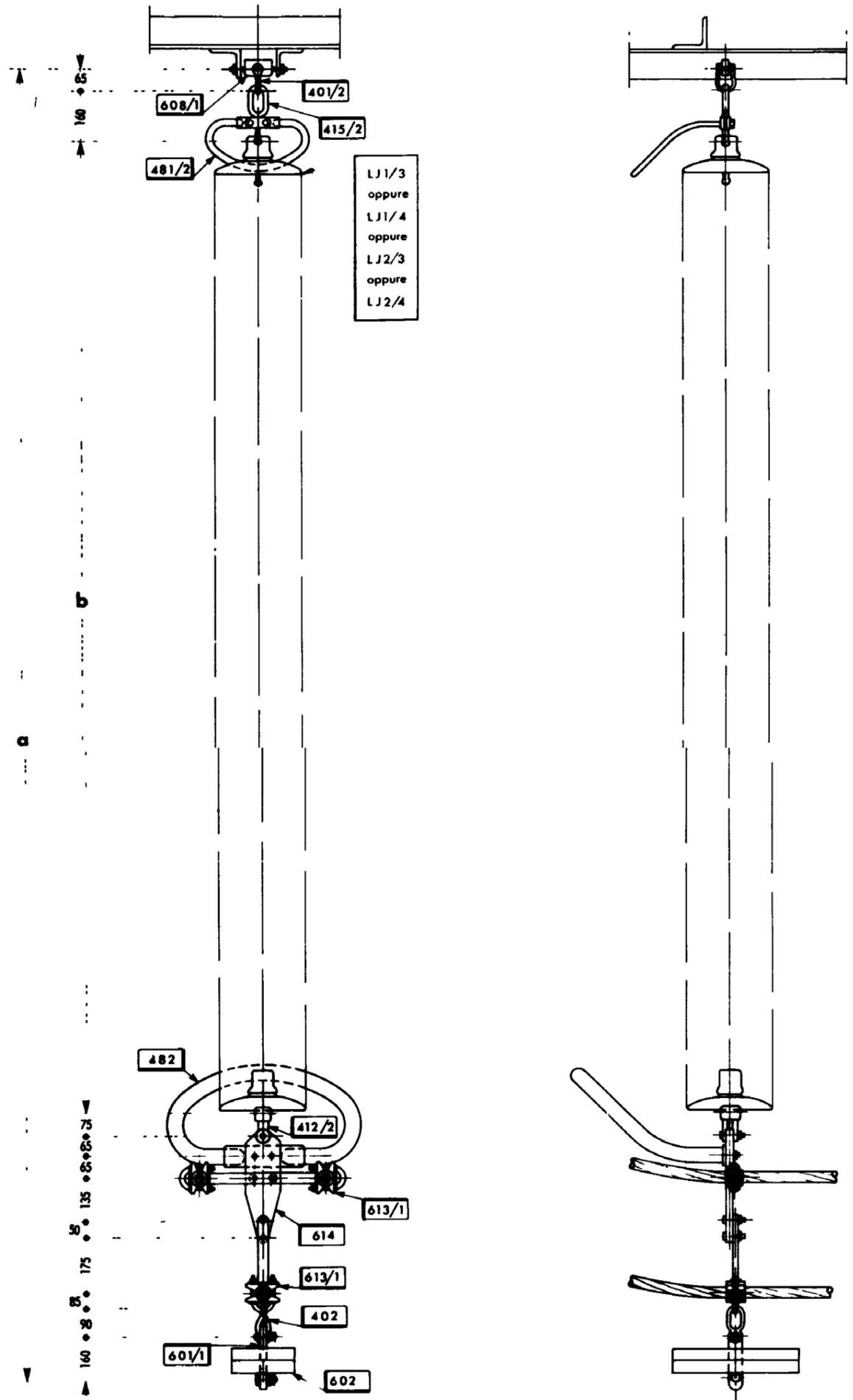
ISOLATORI			DIMENSIONI (mm)				
ramo	numero	passo	a	b	c	d	e
1-2	21	146	3963	3674	3066	3749	3066
1-2	18	170	3957	3668	3060	3743	3060

**2) ZONE A INQUINAMENTO PESANTE
(isolatori di tipo antisale J2/3, J2/4)**

ISOLATORI			DIMENSIONI (mm)				
ramo	numero	passo	a	b	c	d	e
1-2	18	170	3957	3668	3060	3743	3060

**3) ZONE A INQUINAMENTO ECCEZIONALE
(isolatori di tipo antisale J2/3, J2/4)**

ISOLATORI			DIMENSIONI (mm)				
ramo	numero	passo	a	b	c	d	e
1-2	25	170	5147	4858	4250	4933	4250



UNIFICAZIONE ENEL	LINEE A 380 kV CONDUTTORI IN ALLUMINIO-ACCIAIO Ø 31,5 TRINATI ARMAMENTO AD "I" PER RICHIAMO COLLO MORTO	25 XX AG
		LM 79
		Novembre 1992 Ed.4 - 1/2

**DIMENSIONI DELL'ARMAMENTO IN RELAZIONE AL NUMERO
DI ISOLATORI IN SERIE (rif. LJ 125)**

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

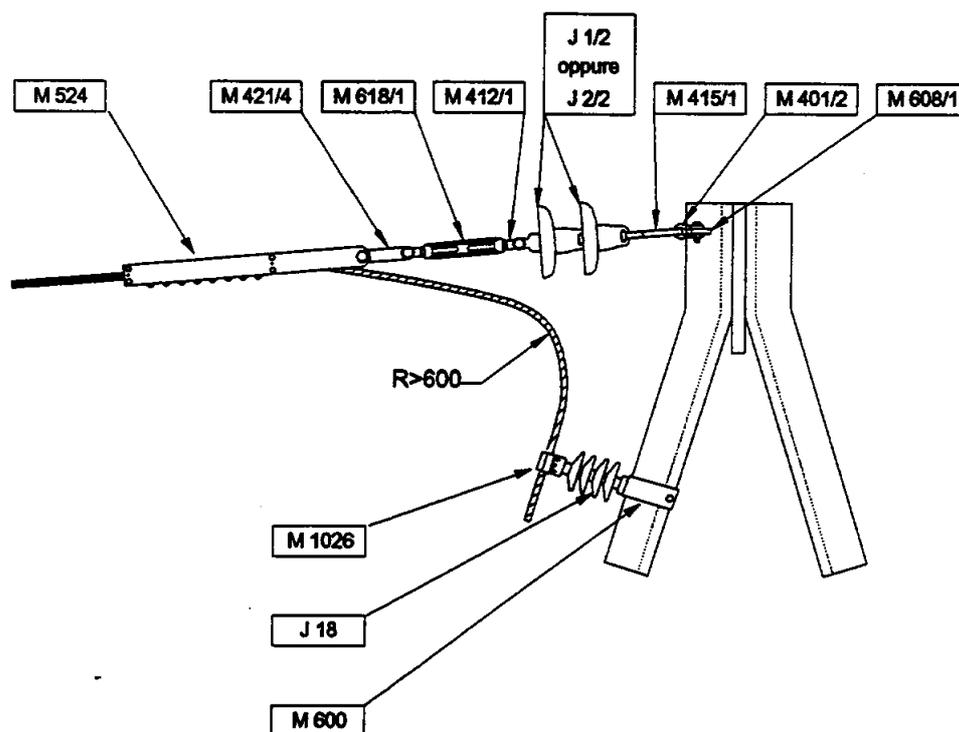
ISOLATORI		DIMENSIONI (mm)	
NUMERO	PASSO	a	b
21	146	4191	3066
18	170	4185	3060

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

ISOLATORI		DIMENSIONI (mm)	
NUMERO	PASSO	a	b
18	170	4185	3060

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

ISOLATORI		DIMENSIONI (mm)	
NUMERO	PASSO	a	b
25	170	5375	4250



Nota Le quantità dei morsetti unifilari M 1026, degli isolatori J 18 e delle staffe di fissaggio M 600 per la discesa della fune di guardia alla scatola di giunzione devono essere specificate in funzione del tipo ed altezza del sostegno sul quale viene realizzata la discesa isolata.

Riferimento: LC 50