

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE MT  
DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE DA 2800 kW  
FONTE FOTOVOLTAICA

UBICATO IN COMUNE DI LECCE (LE)

PROCEDURA AUTORIZZATIVA (PAUR art. 27 bis D.Lgs. 152/06)

PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

ELENCO MATERIALI

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello prog.	Codice di Rintracciabilità	Codice ditta	N° elaborato	N° foglio	Tot. fogli	NOME FILE	DATA	SCALA
PD	227950743	AG50	R4b				Settembre 2024	varie

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
01	Maggio 2020	PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO DI CONNESSIONE ALLE RTN	ing. Giuseppe Santaromita Villa	ing. Giuseppe Santaromita Villa	ing. Giuseppe Santaromita Villa
02	Settembre 2021	PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO DI CONNESSIONE ALLE RTN	ing. Giuseppe Santaromita Villa	ing. Giuseppe Santaromita Villa	ing. Giuseppe Santaromita Villa
03	Settembre 2024	PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO DI CONNESSIONE ALLE RTN	ing. Giuseppe Santaromita Villa	ing. Giuseppe Santaromita Villa	ing. Giuseppe Santaromita Villa

PROGETTAZIONE:

Progettista

ing. Giuseppe Santaromita Villa

GESTORE RETE ELETTRICA:

e-distribuzione s.p.a.

RICHIEDENTE

SOLAER CLEAN ENERGY ITALY 08 S.R.L.

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 1 di 10
	<p><b>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Al , isolamento a spessore ridotto, schermo in tubo di Al e guaina in PE</b></p> <p>Sigla designazione cavi:</p> <p><b>ARE4H5EX      ARP1H5EX</b></p>	<p><b>DC 4385</b></p> <p>Rev. 2 del Giugno 2008</p>

Il presente documento è di proprietà intellettuale della società ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A. ; ogni riproduzione o divulgazione dello stesso dovrà avvenire con la preventiva autorizzazione della suddetta società la quale tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

This document is intellectual property of ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A. ; reproduction or distribution of its contents in any way or by any means whatsoever is subject to the prior approval of the above mentioned company which will safeguard its rights under the civil and penal codes.

## INDICE

<b>1. Scopo</b>	<b>pag 2</b>
<b>2. Campo di applicazione</b>	<b>“ ” 2</b>
<b>3. Componenti</b>	<b>“ ” 2</b>
<b>4. Prescrizioni di riferimento</b>	<b>“ ” 3</b>
<b>5. Unità di misura</b>	<b>“ ” 4</b>
<b>6. Caratteristiche tecniche</b>	<b>“ ” 4</b>
<b>7. Caratteristiche costruttive</b>	<b>“ ” 4-5</b>
<b>8. Pezzature e imballi di fornitura</b>	<b>“ ” 6-10</b>

Revisione	Natura della modifica
1	Prima emissione
2	Introduzione cavo isolato con materiale elastomerico termoplastico Introduzione § “Pezzature ed Imballi di fornitura”

	Emissione	Collaborazioni e verifiche				Approvazione
Ente	DIS-IUN-UML	DIS-IUN-UML	DIS-QSA			DIS-IUN
Firmato	E.Cesari V.Spinelli	R.Grimaldi				E. Di Marino

 <p><b>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.</b></p> <p><b>Enel Distribuzione</b></p>	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 2 di 10
	<p><b>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Al , isolamento a spessore ridotto, schermo in tubo di Al e guaina in PE</b></p> <p>Sigla designazione cavi:</p> <p><b>ARE4H5EX      ARP1H5EX</b></p>	<p><b>DC 4385</b></p> <p>Rev. 2 del Giugno 2008</p>

## 1. Scopo

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di indicare le caratteristiche dei cavi MT ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Al, isolamento estruso a spessore ridotto in XLPE o in materiale elastomerico termoplastico, schermo in tubo di Al e guaina in PE. Tali cavi avranno la sigla di designazione ARE4H5EX in caso di isolamento estruso in XLPE e ARP1H5EX in caso di isolamento estruso in materiale elastomerico termoplastico.

## 2. Campo di applicazione

I cavi previsti in specifica sono destinati a sistemi elettrici di distribuzione con  $U_o/U=12/20$  kV e tensione massima  $U_m= 24$  kV.

## 3. Componenti

I cavi previsti in specifica sono di seguito illustrati:

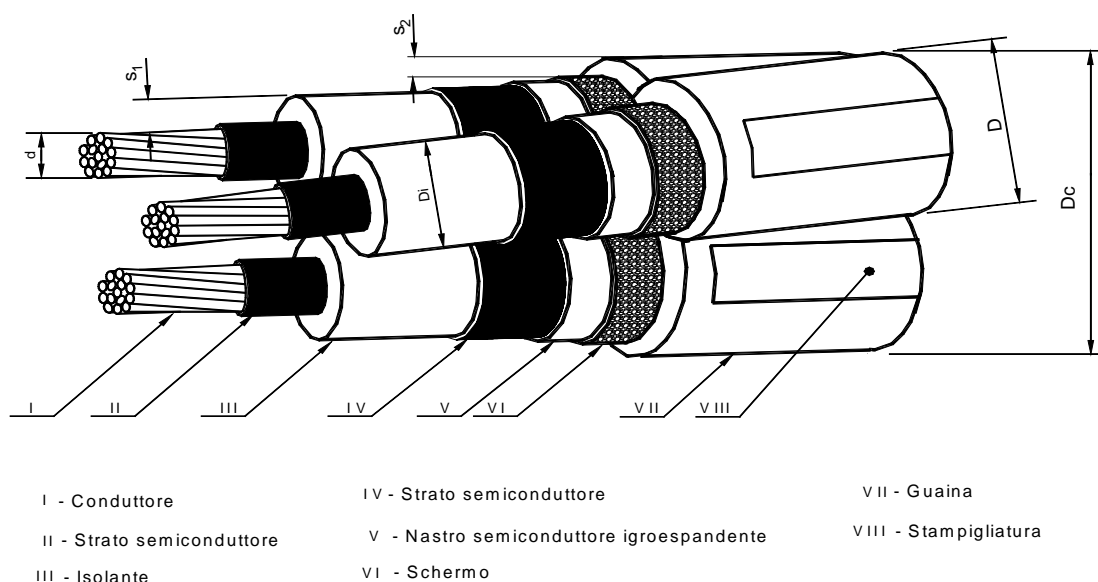


Fig. 1

 <b>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.</b> <b>Enel Distribuzione</b>	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 3 di 10
	<b>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Al , isolamento a spessore ridotto, schermo in tubo di Al e guaina in PE</b> Sigla designazione cavi: <b>ARE4H5EX      ARP1H5EX</b>	<b>DC 4385</b> Rev. 2 del Giugno 2008

#### PROSPETTO 1 - Caratteristiche dei cavi

1	2	3	4	5	6	7	8
Matricola	Tipo	Isolante	Numero di conduttori per sezione nominale (n° x mm <sup>2</sup> )	Diametro circoscritto Dc max. (mm)	Massa circa (kg/km)	Portata  (1) (A)	Corrente termica di corto circuito  (2) (kA)
33 22 82	DC 4385/1	XLPE	3 x (1x70)	65	2150	200	9
	DC 4385/3	HPTE					
33 22 84	DC 4385/2	XLPE	3 x (1x185)	78	3550	360	24
	DC 4385/4	HPTE					
<p>1. I valori di portata valgono in regime permanente per il cavo posato singolarmente e direttamente interrato alla profondità di 1,2 m, temperatura dei conduttori non superiore a 90 °C; temperatura del terreno 20 °C e resistività termica del terreno 1 °C m/W (Poiché allo stato attuale non esiste una normativa che recepisce pienamente il cavo in tabella, si consiglia di preferire la posa in tubo, in questo caso i limiti di portata sono circa : 160 A e 288 A).</p> <p>2. I valori della corrente termica di corto circuito valgono nelle seguenti condizioni: durata del corto circuito 0,5 s, temperatura iniziale dei conduttori pari alla temperatura massima ammissibile in regime permanente (90 °C), temperatura finale dei conduttori 250 °C.</p>							

#### ESEMPIO DI DESCRIZIONE RIDOTTA

**C A V O   X X X X X X X      1 2 / 2 0 k V   3 x ( 1 x X X X )**

## 4. Prescrizioni di riferimento

- cavo del tipo ARE4H5EX (isolamento in XLPE)
  - costruzione: CEI 20-68 (esclusa guaina e per quanto applicabile)  
HD 620 S1 o IEC 60502-2 (guaina)
  - collaudo: Specifica Enel DC 4587 (esclusa guaina)  
Specifiche Enel DC 4585, DC4585a (guaina)
- cavo del tipo ARP1H5EX (isolamento in materiale elastomerico termoplastico)
  - costruzione : Norma CEI 20-86
  - collaudo : Specifica Enel DC 4582 Ed.II giugno 2008

 <b>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.</b> <b>Enel Distribuzione</b>	<b>SPECIFICA DI COSTRUZIONE</b>		Pagina 4 di 10
	<b>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Al , isolamento a spessore ridotto, schermo in tubo di Al e guaina in PE</b> Sigla designazione cavi: <b>ARE4H5EX      ARP1H5EX</b>		<b>DC 4385</b> Rev. 2 del Giugno 2008

## 5. Unità di misura

L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità di cavo è il metro.

## 6. Caratteristiche tecniche

Le principali caratteristiche tecniche dei cavi sono riportate nel prospetto seguente :

PROSPETTO II- Caratteristiche del cavo

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sezione nomin. delle anime  (mm <sup>2</sup> )	Numero dei fili del conduttore  min. (n°)	Diametro del conduttore  d (mm)	Spessore dell'isolante min.  S1 (mm)	Diametro sull'isolante  Di		Sezione nominale dello schermo  min. (mm <sup>2</sup> )	Spessore del nastro dello schermo  min. (mm)	Spessore medio della guaina  S2  min. (mm)	Diametro esterno  D		Resistenza Elettrica a 20 ° C (1)	
				min. (mm)	max. (mm)				min. (mm)	max. (mm)	del conduttore  max (Ω/km)	dello schermo  max (Ω/km)
70	12	9,5 <sup>-0,1 +0,4</sup>	4,3	19,0	20,9	24	0,3	2,0	24,0	30,0	0,443	1,438
185	30	15,8 <sup>-0,2 +0,4</sup>	4,3	25,0	27,2	30	0,3	2,0	30,0	35,0	0,164	1,045

Nota (1) - Il valore della resistenza elettrica è riferito all'unità di lunghezza del cavo tripolare e non della singola anima

## 7. Caratteristiche costruttive

### 7.1 Anime

- Conduttori di alluminio a corda rigida rotonda compatta; (HD 383)
- Strato semiconduttore estruso sul conduttore, di spessore minimo 0.3 mm;
- Isolante: polietilene reticolato XLPE (HD 620 Part 1, table 2A, tipo DIX 8) o materiale elastomerico termoplastico (CEI 20-86, Tabella1)
- Strato semiconduttore estruso sopra l'isolante, di spessore compreso fra 0.3 e 0.6 mm,
- Strato semiconduttore (eventuale) realizzato con nastri avvolti con sormonto minimo 25 %.

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 5 di 10
	<p><b>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Al , isolamento a spessore ridotto, schermo in tubo di Al e guaina in PE</b></p> <p>Sigla designazione cavi:</p> <p><b>ARE4H5EX      ARP1H5EX</b></p>	<p><b>DC 4385</b></p> <p>Rev. 2 del Giugno 2008</p>

## 7.2 Schermi e rivestimenti protettivi

- Strato realizzato con nastro semiconduttore igroespandente con sormonto minimo 10%. In alternativa tale strato può essere realizzato con mezzi ed accorgimenti diversi purchè equivalenti;
- Schermo : nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale, con bordi sovrapposti di almeno 5 mm ed incollato allo strato protettivo;
- Rivestimento protettivo : guaina PE ( HD 620 Type DMP 2) di colore rosso RAL 3000.
- Anime riunite ad elica visibile con senso di cordatura sinistro e passo di riunione non superiore a 39 Dmax.

## 7.3 Stampigliatura

Sulla guaina esterna deve essere riportata per impressione in rilievo una stampigliatura, con **CARATTERI INCOLONNATI O AFFIANCATI** secondo quanto riportato in figura 1:

h: 4,0 ±1,0 mm

L: 2,0 ± 0,5 mm

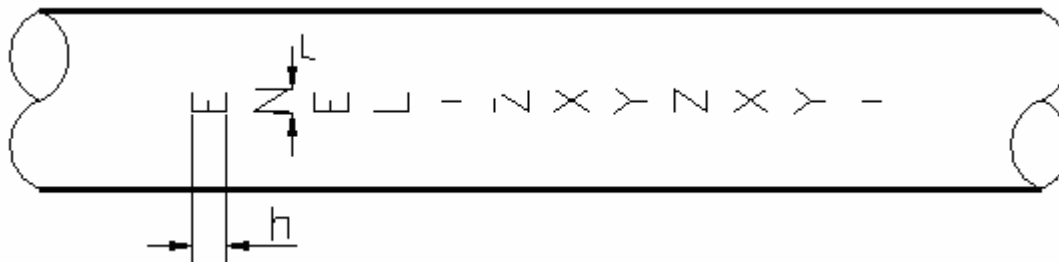


figura 1

La distanza tra la fine della marcatura e l'inizio della marcatura identica successiva deve essere conforme al documento HD 620 Part.1.3 contenente le seguenti iscrizioni nell'ordine indicato :

- la sigla di proprietà seguita da :
  - la sigla UNEL ( completa di tensione )
  - la sezione
  - il nome o il marchio del Costruttore
  - la lettera identificante lo stabilimento di costruzione
  - l' indice di progetto
  - l' anno e mese di fabbricazione
  - l'identificazione della fase, ripetuta almeno ogni 100 mm, negli intervalli tra due successive serie di iscrizioni;
- la metricatura, solo sulla fase 1; è ammessa anche la stampigliatura ad inchiostro

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 6 di 10
	<p><b>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Al , isolamento a spessore ridotto, schermo in tubo di Al e guaina in PE</b></p> <p>Sigla designazione cavi:</p> <p><b>ARE4H5EX      ARP1H5EX</b></p>	<p><b>DC 4385</b></p> <p>Rev. 2 del Giugno 2008</p>

In alternativa alla suddetta modalità è ammesso riportare la stampigliatura di cui sopra con passo di 1 m.

Esempio di stampigliatura sull'anima di fase 1 :

ENEL ARE4H5EX 12/20kV 185 XXXXXX B 01 2007 12 0000 FASE 1 ... FASE 1 ...)

ENEL ARP1H5EX 12/20kV 185 XXXXXX B 01 2007 12 0000 FASE 1 ... FASE 1 ...)

## 8. Pezzature e imballi di fornitura

### 8.1 Lunghezze delle pezzature

Pezzatura :

- cavo 3x(1 x 70)    - 400 m
- cavo 3x(1 x 185)   - 300 m

La tolleranza ammessa per una pezzatura è pari a  $\pm 3\%$  della lunghezza indicata in ordine; lunghezze inferiori sono ammesse al massimo per il 10% delle pezzature costituenti il lotto di consegna (stesso documento di trasporto), purché ciascuna sia di almeno 100 m; nel conteggio del suddetto 10% sono escluse le pezzature campione la cui lunghezza si è ridotta a causa delle prove di accettazione.

### 8.2 Imballi

Le bobine da utilizzare per la consegna dei cavi MT possono essere:

- a norma UNI-CEI 2-1 e 2-2 (Tipo "A" - RIUTILIZZABILI)
- non a norma UNI-CEI 2-1 e 2-2 (Tipo "B" - NON RIUTILIZZABILI)

Sulla parete esterna della flangia deve essere riportata, in aggiunta a quanto prescritto dal § 8.4 "Targature" della presente specifica, la dicitura "**TIPO A**" o "**TIPO B**".

Per entrambe le tipologie, nel caso di bobine in legno prodotti al di fuori della Comunità Europea, è necessario che tali imballi siano realizzati nel rispetto di quanto stabilito nella direttiva 2000/29/CE e successive modifiche "Misure di protezione contro l'introduzione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali e contro la loro diffusione nella comunità" e risultino conformi alla nota ISPM 15 del 18/03/2002.

#### 8.2.1 Bobine a norma UNI-CEI 2-1 e 2-2 (Tipo "A" - RIUTILIZZABILI)

Bobine conformi alle prescrizioni della norma UNI-CEI 2-1 e 2-2 e rispondenti ai requisiti riportati nel PROSPETTO seguente:

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 7 di 10
	<p><b>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Al , isolamento a spessore ridotto, schermo in tubo di Al e guaina in PE</b></p> <p>Sigla designazione cavi:</p> <p><b>ARE4H5EX      ARP1H5EX</b></p>	<p><b>DC 4385</b></p> <p>Rev. 2 del Giugno 2008</p>

BOBINE UNI-CEI 2-1				PEZZATURE	CAVI
Tipo	Diametro minimo della flangia	Diametro minimo del tamburo	Larghezza max della bobina	Lunghezza pezzature max	
(#)	(mm)	(mm)	(mm) (4)	(m)	
22 (2)	2240	1400	1400	400 300	3x (1 x 70) 3x (1 x 185)

(#) La consegna delle pezzature "corte" definite al § 8.1 è possibile anche su bobine (dimensione) inferiore a quello prescritto, purchè sia rispettata ogni altra prescrizione.

(2) Bobina provvista di chiocciola su una faccia interna della flangia atta a portare la testa interna del cavo all'esterno.

### 8.2.2 Bobine non a norma UNI-CEI 2-1 e 2-2 (Tipo "B" – NON RIUTILIZZABILI)

In alternativa al tipo "A" si possono utilizzare bobine non riconducibili alla norma di cui sopra purché venga presentata ad ENEL in fase di certificazione o nel corso dell'iter di gara, una relazione tecnica (di seguito "RT") strutturata secondo le linee guida descritte nel seguito.

Le bobine si intenderanno accettate in prova per un periodo di sei mesi a partire dalla data di prima consegna. Qualora ENEL non richieda di apportare modifiche, le bobine costruite in conformità alla RT si intenderanno Approvate.

In caso contrario, ed in ogni caso di aggiornamento della RT, il periodo di prova decorrerà nuovamente dalla data di prima consegna delle bobine oggetto di modifiche.

### Relazione tecnica (RT)

La relazione tecnica (RT) deve essere composta dai documenti di seguito descritti.

Si precisa che nei seguenti paragrafi alcuni requisiti sono preceduti dalla dicitura "Prescrizione", ed altri dalla dicitura "Indicazione". Nel primo caso i requisiti sono prescrittivi e pertanto la rispondenza agli stessi si intende condizione necessaria (non sufficiente) per l'accettazione in prova. Nel secondo caso, invece, il contenuto delle informazioni richieste non risulta vincolante per l'accettazione in prova.

- Documento tecnico: disegno tecnico costruttivo della bobina, comprendente la rappresentazione delle due sezioni (longitudinale e trasversale) completo di tutte le misure dimensionali e dell'evidenza (schema ingrandito del particolare) dei punti di ancoraggio del tamburo alle flange.



	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 8 di 10
	<p><b>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Al , isolamento a spessore ridotto, schermo in tubo di Al e guaina in PE</b></p> <p>Sigla designazione cavi:</p> <p><b>ARE4H5EX      ARP1H5EX</b></p>	<p><b>DC 4385</b></p> <p>Rev. 2 del Giugno 2008</p>

Devono essere riportate le seguenti caratteristiche dimensionali:

- parti in legno

- per la flangia	- per il tamburo
o larghezza tavole	o larghezza tavole
o diametro	o diametro
o spessore	o larghezza
o diametro del foro assiale	o spessore doghe
o spessore contro-flange	- per i tiranti
	o numero
- larghezza della bobina	o diametro
	o lunghezza

- parti metalliche

dimensioni e numero dei componenti metallici (tiranti, piastre di supporto e di fissaggio)

- Documentazione fotografica:

una foto vista laterale ed una vista frontale raffigurante la bobina vuota, la bobina con cavo avvolto priva di copertura esterna, la bobina completa di copertura esterna (per un totale di almeno 6 foto) ed il particolare relativo alla targa identificativa dove sono riportati i dati della bobina e della fornitura (ad un livello di ingrandimento tale da consentire la lettura delle informazioni ritratte).

- Scheda tecnica del legname:

Prescrizioni:

devono essere impiegate specie legnose provenienti dalle conifere o altro legname di documentate caratteristiche prestazionali equivalenti.

Il legname utilizzato deve essere esente da attacchi di funghi e di insetti; le tavole devono essere prive di smussi e nodi non aderenti (morti)

Indicazioni:

riportare la percentuale di umidità massima del legname al termine del processo di fabbricazione della bobina.

Riportare la descrizione degli eventuali trattamenti cui è stato sottoposto il legname

- Scheda tecnica dei metalli:

Indicazioni:

indicare il tipo di materiale utilizzato

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 9 di 10
	<p><b>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Al , isolamento a spessore ridotto, schermo in tubo di Al e guaina in PE</b></p> <p>Sigla designazione cavi:</p> <p><b>ARE4H5EX      ARP1H5EX</b></p>	<p><b>DC 4385</b></p> <p>Rev. 2 del Giugno 2008</p>

- Modalità costruttive

Prescrizioni:

le bobine non devono in nessun caso presentare sporgenze metalliche di alcun genere (queste potrebbero infatti procurare tagli o lesioni in fase di movimentazione).

Le eventuali parti in legno non devono essere verniciate.

La superficie esterna del tamburo e quella interna delle flange devono essere piallate e le tavole costituenti le flange devono essere accostate; la chiodatura delle tavole per le flange deve essere ribadita all'esterno e la testa del chiodo deve penetrare, con apposita ribaditura, all'interno delle tavole.

Le tavole del tamburo devono avere i bordi smussati ed essere accostate; non sono ammesse tavole sconnesse o gradini tra tavola e tavola o tra tavole e tiranti metallici.

Indicazioni:

riportare la tipologia/tecnica di saldatura (ove presente) e i trattamenti anti-ossidazione.

- Dichiarazione sintetica

Deve essere riportato il testo che segue: "Si dichiara che le bobine descritte nel presente documento sono equivalenti, dal punto di vista funzionale, a quelle descritte dalla norma **UNI-CEI 2-1 e 2-2** e rispondono ai medesimi requisiti in termini di sicurezza nella movimentazione e nella posa/svolgimento del cavo. Inoltre, si dichiara che le bobine hanno una solidità strutturale tale da garantire la tenuta di almeno 24 mesi, anche se esposte agli agenti atmosferici"

### **8.3 Protezioni**

I cavi devono essere protetti in modo da evitare danneggiamenti o manomissioni durante i trasporti e le movimentazioni, ivi compresi quelli in ambito ENEL.

Nel caso si intenda utilizzare un tipo di protezione in alternativa alle doghe, questo non dovrà essere realizzato con materiali che, in fase di smaltimento, risultino classificabili come rifiuti pericolosi ; in ogni caso tutte le protezioni alternative alle doghe dovranno essere esplicitamente approvate da ENEL in fase di certificazione o nel corso dell'iter di gara.

Le estremità libere del cavo devono essere opportunamente protette contro la penetrazione di acqua e di umidità durante il trasporto, l'immagazzinamento, che può essere anche all'aperto, e la posa.

Presso il Costruttore le bobine di cavo finito e collaudato non possono essere parcheggiate senza doghe o protezioni equivalenti in zone esposte alle intemperie (sole, pioggia, etc.) e ad urti accidentali se non per il tempo necessario alla loro dogatura o protezione similare.

Salvo diversamente previsto nella lettera d'ordine, la protezione (dogatura o altro) delle bobine deve essere effettuata al 100%.

Il distanziamento tra lo strato esterno del cavo e la dogatura deve essere sufficiente ad evitare danneggiamenti al cavo stesso e, comunque, mai inferiore a **50 mm**; per ottemperare a detta prescrizione si possono privilegiare, se necessario, pezzature di lunghezza ridotta fino alla minima ammessa.

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 10 di 10
	<p><b>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Al , isolamento a spessore ridotto, schermo in tubo di Al e guaina in PE</b></p> <p>Sigla designazione cavi:</p> <p><b>ARE4H5EX      ARP1H5EX</b></p>	<p><b>DC 4385</b></p> <p>Rev. 2 del Giugno 2008</p>

#### 8.4 Targature

Sulla superficie esterna di almeno una delle **flange della bobina** di trasporto, , devono essere riportati, con caratteri chiaramente leggibili ed indelebili, oltre a quant'altro previsto nell'ordine, almeno i seguenti dati, ove applicabile:

- la matricola ENEL del cavo;
- il nome o il marchio della ditta proprietaria della bobina;
- il nome del Costruttore del cavo;
- la sigla e la formazione del cavo;
- il tipo e la matricola della bobina;
- il peso complessivo lordo (soltanto per le pezzature su bobina)
- il peso netto;
- il peso di un metro di cavo;
- la lunghezza effettiva della pezzatura;
- gli estremi dell'ordinazione ENEL;
- il numero e la data dell'avviso di spedizione

**N.B. Sulle due facce esterne delle flange per bobine realizzate in legno, deve essere riportato il marchio che dimostri come il legno utilizzato per la loro costruzione sia stato sottoposto a trattamento come stabilito nella direttiva 2000/29/CE richiamata nel § 8.2.**

#### 8.5 Trasporto

Al fine di agevolare le operazioni di scarico, le bobine devono essere disposte sugli automezzi mantenendo tra le flange la distanza necessaria per inserire i mezzi di sollevamento, ovvero in modo tale da consentire lo scarico con idonei mezzi di movimentazione a forche.

**PROPOSTA DI UNIFICAZIONE**



Matricola

85 88 33

UNITA' DI MISURA: n. rotoli

**MATERIALI:**

- Polietilene reticolato, PVC plastificato, o altri materiali di analoghe caratteristiche

**CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE:**

- Il nastro deve essere costituito da un film di colore rosso con dicitura nera, recante la scritta " ENEL - CAVI ELETTRICI" ripetuta per l'intera lunghezza, termicamente saldato ad una seconda pellicola in polipropilene trasparente a protezione della scritta.
- La scritta di cui sopra dovrà essere intervallata da uno spazio di circa 100mm, entro il quale sarà inserito il Nome o marchio del Costruttore
- Lo spessore e le caratteristiche del nastro ottenuto dovranno essere tali da permettere un allungamento pari o maggiore del 250%.

**COLLAUDO:**

- Verifica dimensionale e di rispondenza alle caratteristiche costruttive richieste.

**CONFEZIONAMENTO:**

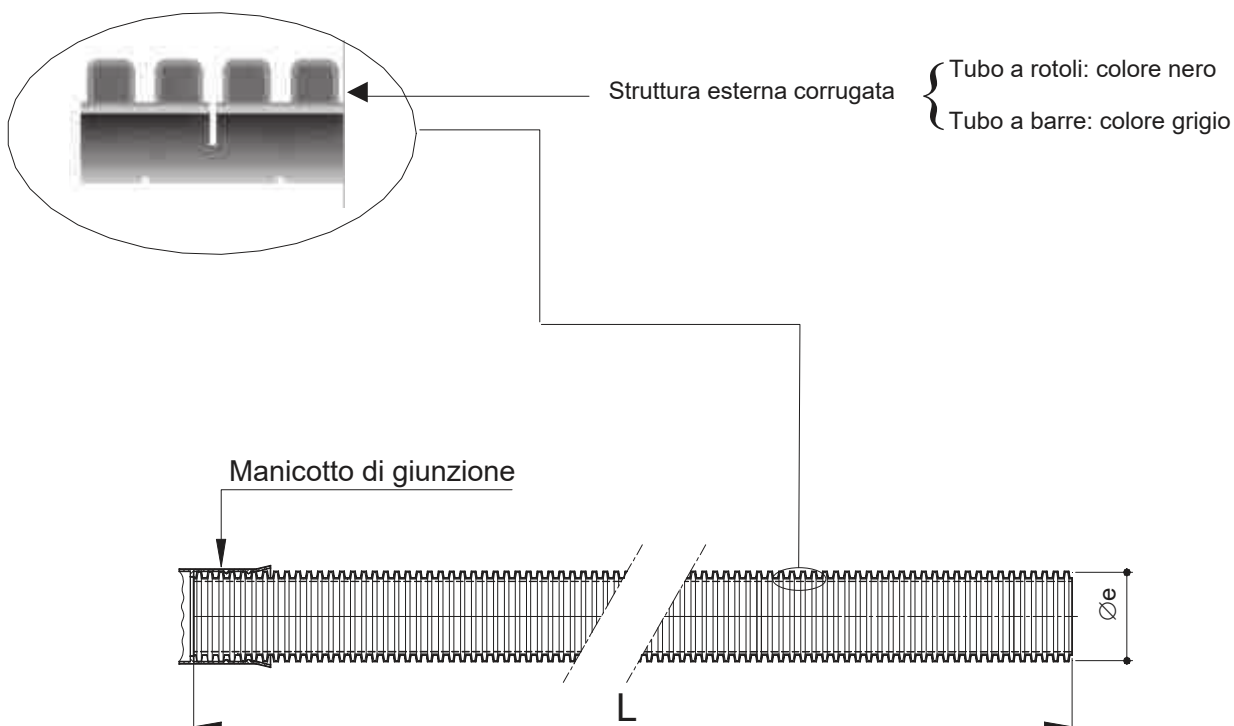
- Rotoli di lunghezza 250m posti in busta sigillata di polietilene trasparente

**IMPIEGO:**

- Da stendere, al disopra delle protezioni meccaniche, per la segnalazione dei cavi interrati.

Descrizione ridotta:

N A S T R O   S E G N A L A Z I O N E   C A V I   E N E L

**PROTEZIONI MECCANICHE: TUBI IN POLIETILENE**

**Conformi alle Norme CEI EN 50086-2-4 (23-46) (tubo "N" normale)**

- resistenza all'urto:
  - tubo Øe 25450 mm: 15 J;
  - tubo Øe 63 mm: 20 J;
  - tubo Øe 125 mm: 28 J;
  - tubo Øe 160 mm: 40 J.

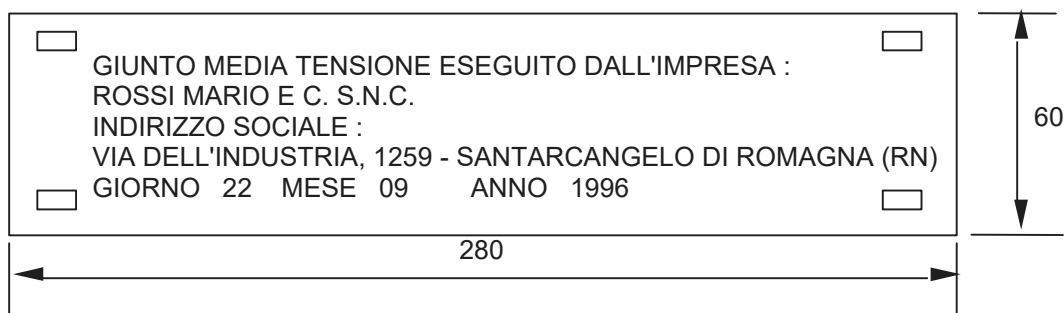
Tipo	Diametro esterno [mm]	L [m]	Marchature	Matricola <sup>(1)</sup>	Tabella
Tubo "corrugato" in rotoli	25	50	(da applicare alle estremità del tubo) <ul style="list-style-type: none"> <li>sigla o marchio del costruttore</li> <li>materiale impiegato</li> <li>anno di fabbricazione</li> <li>CEI EN 50086-2-2 CEI EN 50086-2-4/tipo "N"</li> </ul>	295510	DS 4247
	32	50		295511	
	50	50		295512	
	63	50		295513	
	125	50		295514	
	160	25		295515	
Tubo "corrugato" in barre	125	6	(da applicare sulla superficie esterna con passo = 1 m) <ul style="list-style-type: none"> <li>sigla o marchio del costruttore</li> <li>diametro nominale esterno in mm</li> <li>ENEL</li> <li>anno di fabbricazione</li> <li>marchio IMQ</li> </ul>	295526	DS 4235
	160			295527	

<sup>(1)</sup> Materiale di fornitura impresa o acquistabile a catalogo on-line.

Quote in mm



Fig. A



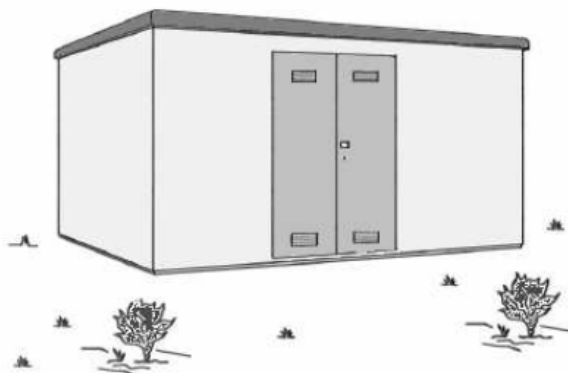
(Esempio di targa identificatrice esecutore giunto)  
Materiale : PVC Sp.= 4 mm o Acciaio inox Sp.= 1mm

Fig. B

Fig.	Denominazione	Matricola	Tabella
A	Nastro monitore per indicazione della presenza dei cavi elettrici interrati	85 88 33 <sup>(1)</sup>	DS 4285
B	Targa identificatrice esecutore giunto	----	----


(1) Materiale di fornitura impresa


**B10 – CABINA SECONDARIA TIPO BOX O SIMILARI, ALIMENTATA IN CAVO SOTTERRANEO –  
TENSIONE 15 KV O 20 KV**

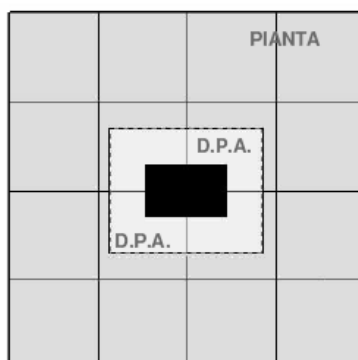


**RAPPRESENTAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO E DELLA D.P.A.**

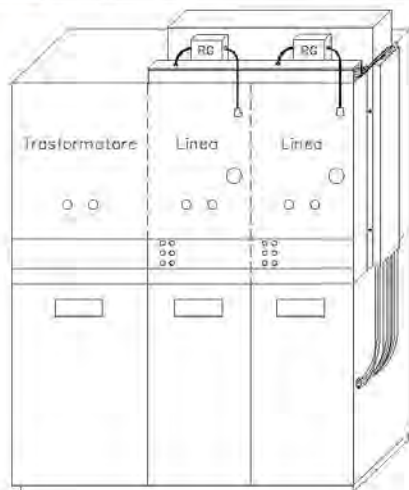


  $< 3 \mu T$

  $> 3 \mu T$



DIAMETRO DEI CAVI (m)	TIPOLOGIA TRASFORMATORE (KVA)	CORRENTE (A)	DPA (m) filo parete esterna	RIF.TO
Da 0,020 a 0,027	250	361	1,5	B10a
	400	578	1,5	B10b
	630	909	2,0	B10c



Matricola	Tipo Enel	Sigla descrittiva
16 21 05	900/1	2LEI+1T
16 21 06	900/2	3LEI+1T
16 21 07	900/3	3LEI
16 21 08	900/4	4LEI+1T
16 21 09	900/5	4LEI

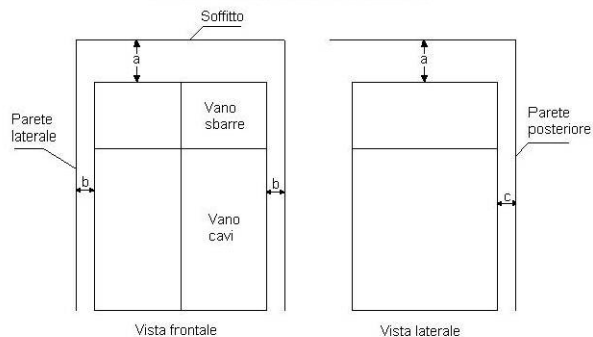
ANTENNA O DERIVAZIONE

ENTRA ESCE

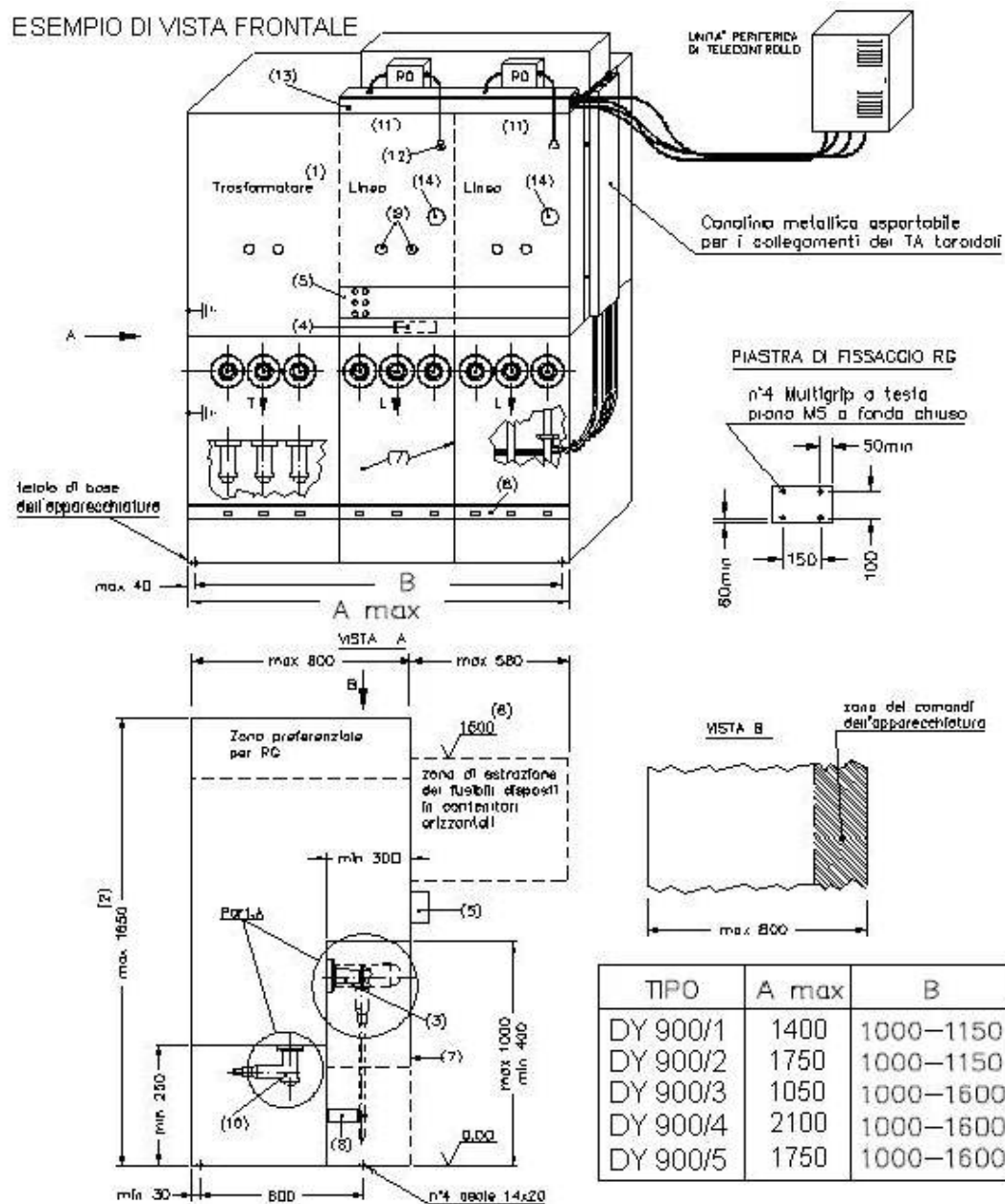
QUADRO SF6 INT 24 kV 16 kA 900 / X

Soffitto (a)	Parete laterale (b)	Parete posteriore (c)
600 ± 100 [mm]	100 ± 30 [mm]	100 ± 30 [mm]

Tabella 9: Distanza dei campioni dalle pareti



## ESEMPIO DI VISTA FRONTALE





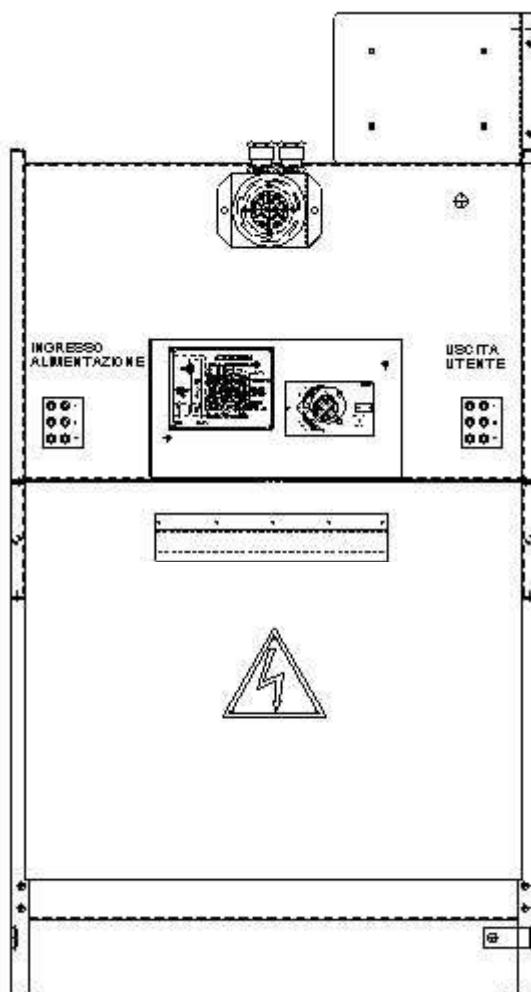
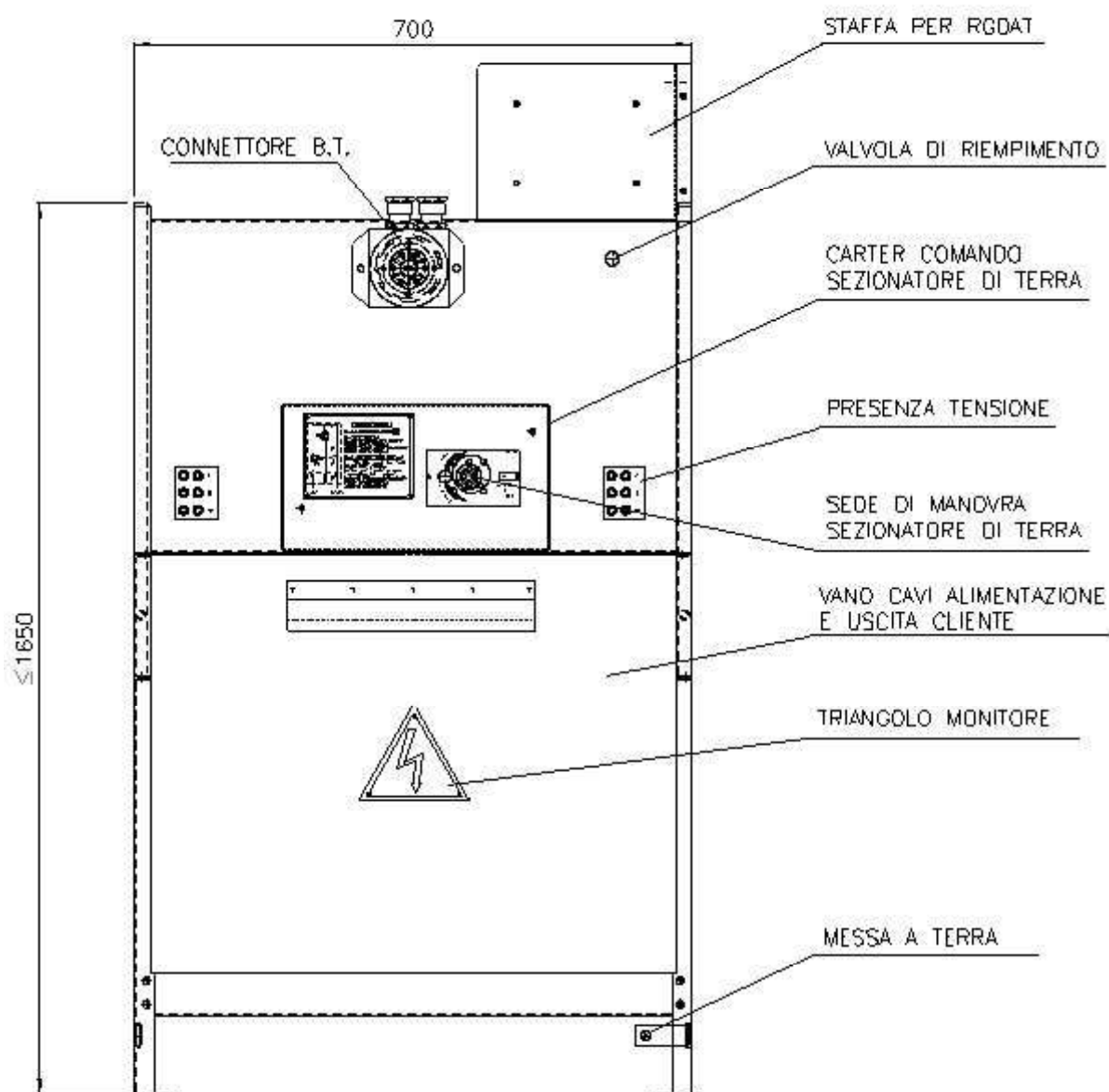


Figura 1: DY 808

MATRICOLA	TIPO	CARATTERISTICHE TV DMI 031015		CARATTERISTICHE TA DMI 031052		
		MATRICOLA	RAPPORTO (V / V)	MATRICOLA	RAPPORTO (A / A)	I <sub>cc</sub> (kA)
16 20 32	DY808 / 1	53 50 17	15000 / 100	53 20 56	50 / 5	16
16 20 33	DY808 / 2			53 20 70	400 / 5	
16 20 34	DY808 / 3			53 20 69	630 / 5	
16 20 35	DY808 / 4	53 50 24	20000 / 100	53 20 56	50 / 5	
16 20 36	DY808 / 5			53 20 70	400 / 5	
16 20 37	DY808 / 6			53 20 69	630 / 5	

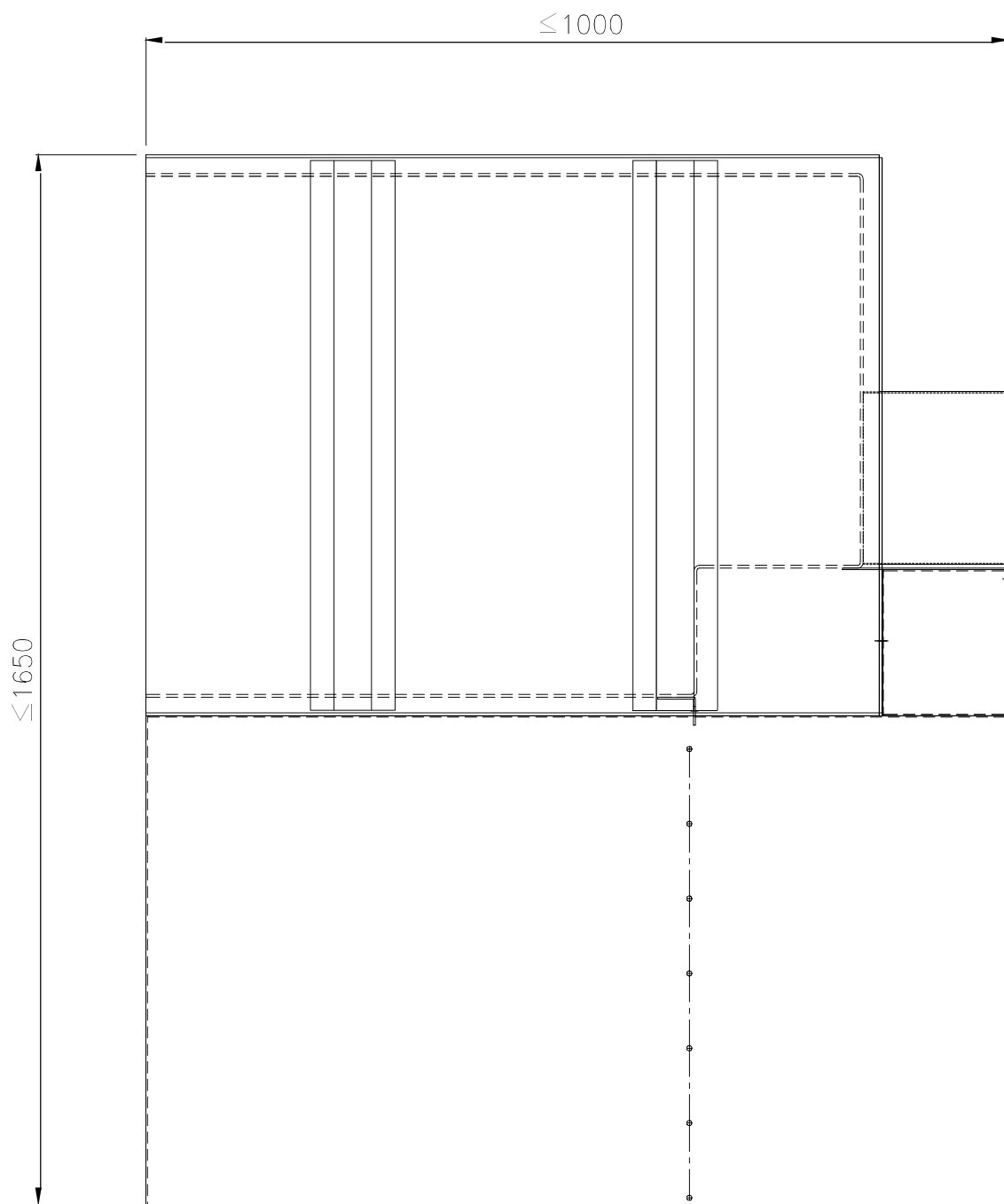
QUADRO UTENTE SF6 DY808 / X XXX / 5 XXkV






**Figura 10: Vista frontale - dimensioni di massima**

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 27 di 27
	<b>CABINE SECONDARIE</b> Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico isolate in SF <sub>6</sub> complesso di trasformatori di misura utente MT	<b>DY 808</b> ed.3 ottobre 2012



**Figura 11: Vista laterale - dimensioni di massima**

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 1 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF <sub>6</sub> ) CON INTERRUTTORE	<b>DY 900</b> ed. 2 ottobre 2012

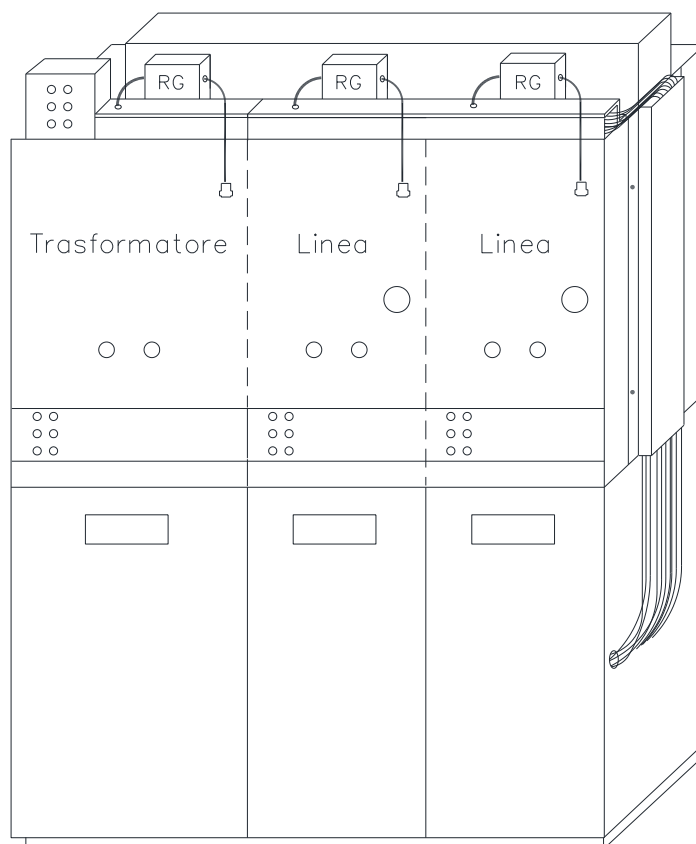
Il presente documento è di proprietà intellettuale della società ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A.; ogni riproduzione o divulgazione dello stesso dovrà avvenire con la preventiva autorizzazione della suddetta società la quale tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

This document is intellectual property of ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A ; reproduction or distribution of its contents in any way or by any means whatsoever is subject to the prior approval of the above mentioned company which will safeguard its rights under the civil and penal codes.

# **APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF<sub>6</sub>) CON INTERRUTTORE**

Revisione	Natura della modifica
2	partitore capacitivo lato sbarre dispositivo presenza/assenza tensione lato sbarre dispositivo presenza/assenza tensione montante trasformatore supporto dispositivo rivelatore di guasto montante trasformatore cavo segnalazione IMS montante trasformatore
1	Prima emissione

	Emissione	Collaborazioni e verifiche	Approvazione
Ente	IR - IUN/UML	IR - IUN/UML	IR - IUN/UML
Firmato	D. Lamanna	L. Giansante	F. Giammanco



Matricola	Tipo Enel	Sigla descrittiva
16 21 05	900/1	2LEi+1T
16 21 06	900/2	3LEi+1T
16 21 07	900/3	3LEi
16 21 08	900/4	4LEi+1T
16 21 09	900/5	4LEi



QUADRO SF6 INT 24kV 16kA DY900/1 2LEi+T

QUADRO SF6 INT 24kV 16kA DY900/2 3LEi+T

QUADRO SF6 INT 24kV 16kA DY900/3 3LEi

QUADRO SF6 INT 24kV 16kA DY900/4 4LEi+T

QUADRO SF6 INT 24kV 16kA DY900/5 4LEi

	<b>“COMPACT” JOINTS FOR 12/20 kV AND 18/30 kV MV CABLES FOR UNDERGROUND LAYING WITH EXTRUDED INSULATION, ALLUMINIUM TUBE AND COPPER WIRE SCREEN</b>	
DJ4388	NCDJ4388      Rev.: 01      Date: 20/05/2013	DND003



Il presente documento è di proprietà intellettuale delle società ENEL Distribuzione S.p.A. e ENDESA Distribución Eléctrica S.L.; ogni riproduzione o divulgazione dello stesso dovrà avvenire con la preventiva autorizzazione delle suddette società le quali tuteleranno i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

El presente documento es de propiedad intelectual de la sociedad enel distribucion s.p.a. y endesa distribucion eléctrica s.l.; queda prohibida la reproducción o divulgación del mismo sin autorización previa de las susodichas sociedades, las cuales concurrirán ante el órgano civil o penal oportuno en defensa de sus derechos.

This document is intellectual property of ENEL Distribuzione S.p.A. and ENDESA Distribución Eléctrica S.L.; reproduction or distribution of its contents in any way or by any means whatsoever is subject to the prior approval of the above mentioned companies which will safescreen its rights under the civil and penal codes.

Revision	Date	Type of modification
01	20/05/2013	Introduction all-in-one “compact” joint
00	28/01/2010	First issue



Enel Distribuzione			Endesa Distribución Eléctrica		
Issued	Checked	Approved	Emisión	Verificación	Aprobación
<b>DIS-IUN- UML</b>	<b>DIS-IUN- UML</b>	<b>DIS-IUN</b>	<b>Estandarización Red</b>	<b>Dirección de Planificación y Estandarización de la Red</b>	<b>Dirección de Planificación y Estandarización de la Red</b>
<b>L. Foddai V. Spinelli</b>	<b>R. Emma</b>	<b>R. Lama</b>	<b>A. Moseguí</b>	<b>T. Gonzalez</b>	<b>F. Giammanco</b>

	<p><b>“COMPACT” JOINTS FOR 12/20 kV AND 18/30 kV MV CABLES FOR UNDERGROUND LAYING WITH EXTRUDED INSULATION, ALLUMINIUM TUBE AND COPPER WIRE SCREEN</b></p>	
DJ4388	NCDJ4388      Rev.: 01      Date: 20/05/2013	DND003

## INDICE / CONTENTS

- 1 SCOPO / SCOPE**
- 2 CAMPO DI APPLICAZIONE / FIELD OF APPLICATION**
- 3 IDENTIFICAZIONE COMPONENTI / PRODUCT IDENTIFICATION**
- 4 CARATTERISTICHE TECNICHE / TECHNICAL FEATURES**
- 5 PRESCRIZIONI DI RIFERIMENTO / STANDARD REFERENCES**
- 6 DEFINIZIONI / DEFINITIONS**
- 7 UNITA' DI MISURA / UNIT OF MEASURE**
- 8 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE / TECHNICAL REQUIREMENTS**
  - 8.1 Caratteristiche generali / General requirements
  - 8.2 Caratteristiche particolari / Specific requirements
- 9 PROVE DI TIPO / TESTING**
- 10 PRESCRIZIONI PER LA FORNITURA / SUPPLY REQUIREMENTS**
  - 10.1 Marcatura / Labelling
  - 10.2 Imballo / Packaging
  - 10.3 Istruzioni di montaggio / Installation instructions
- 11 COLLAUDO / GENERAL TESTING**
  - 11.1 Certificazione / Certification
  - 11.2 Collaudo di accettazione / Acceptance tests



	<p align="center"><b>“COMPACT” JOINTS FOR 12/20 kV AND 18/30 kV MV CABLES FOR UNDERGROUND LAYING WITH EXTRUDED INSULATION, ALLUMINIUM TUBE AND COPPER WIRE SCREEN</b></p>	
DJ4388	NCDJ4388      Rev.: 01      Date: 20/05/2013	DND003

## 1 SCOPE

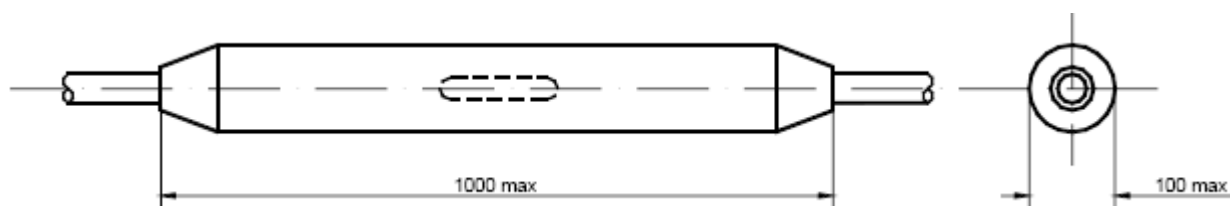
These requirements aim to define the manufacturing specifications for 12/20 kV and 18/30 kV MV cables for underground laying with extruded insulation (full or reduced thickness) and aluminium tape or copper wire screen.

These requirements relate to common Enel-Endesa specifications.

## 2 FIELD OF APPLICATION

These requirements apply to joints for 12/20 kV and 18/30 kV MV cables with extruded insulation (full or reduced thickness) and aluminium tape or copper wire screen intended for underground electrical power cables with 24 kV and 36 kV maximum voltage. An additional 30 kV insulated joint is required; it is suitable for installation on 12/20 kV MV cables (see Enel 271025 code number).

## 3 MAXIMUM OVERALL DIMENSIONS





Measurements are in mm.



Fig. 1

## 4 TECHNICAL FEATURES

The main technical features are listed in the table below:

 <p><b>Enel</b> L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. Enel Distribuzione</p>	<p><b>“COMPACT” JOINTS FOR 12/20 kV AND 18/30 kV MV CABLES FOR UNDERGROUND LAYING WITH EXTRUDED INSULATION, ALLUMINIUM TUBE AND COPPER WIRE SCREEN</b></p>	 <p><b>endesa</b> Distribución Eléctrica</p>
DJ4388	NCDJ4388      Rev.: 01      Date: 20/05/2013	DND003

	271023	6710247	6710248	271025	6710249	6710250
ENEL reference	271023	6710247	6710248	271025	6710249	6710250
ENDESA reference	6710247	6710248	6710249	6710250	6710251	6710252
Section of the extruded cable with Al tube or Cu wire (mm <sup>2</sup> ) screen	70 ÷ 240	400	400	70 ÷ 240	150 ÷ 240	400
Insulation rated voltage U <sub>0</sub> /U (kV)	12/20	18/30	18/30	12/20	18/30	18/30
Min/max diameter above insulation (mm)	19 ÷ 32.2	32.1 ÷ 37.5	32.1 ÷ 37.5	19 ÷ 32.2	27.3 ÷ 37.2	36.3 ÷ 42.5
Test voltage at industrial frequency (kV)	50	70	70	50	70	70
Lightening impulse test voltage (kV peak)	125	170	170	125	170	170
Rated short-circuit current of brief duration in the conductor	According to HD629-1 (EN 61442)					
Rated short-circuit current of brief duration in the screen (0.5 seconds) (kA)	5kA					

	<b>“COMPACT” JOINTS FOR 12/20 kV AND 18/30 kV MV CABLES FOR UNDERGROUND LAYING WITH EXTRUDED INSULATION, ALLUMINIUM TUBE AND COPPER WIRE SCREEN</b>	
DJ4388	NCDJ4388      Rev.: 01      Date: 20/05/2013	DND003

## 5 STANDARD REFERENCE

The following requirements apply unless otherwise specified:

- Cenelec HD 629-1 standard.

## 6 DEFINITIONS

See Cenelec HD 629-1 standard as applicable.

## 7 UNIT OF MEASURE

The unit of measure to express a volume of material is the number.

## 8 TECHNICAL REQUIREMENTS

### 8.1 General requirements

a) Resistance to corrosion, infiltrations, moisture and dust

The external housing of the joint shall be made of insulating material that is resistant to agents found in soil; the use of tape, paints, enamels or similar materials are not be considered sufficient to ensure the protection required.

The joint shall be watertight in order to stop water penetration during use. Furthermore, its construction shall prevent water penetration along the length of the cable screens.

b) Heating

All the materials that make up the joint shall withstand the heating conditions expected during operation without having an adverse effect on the proper functioning of the accessory or the cable.

c) Material compatibility

All the component parts of accessories shall be made out of materials that can be in contact with each other and the parts that make up the cable without having an adverse effect on their proper functioning.

d) The instructions and definition of any template shall be agreed with ENEL/ENDESA beforehand.



e) Only cold shrink joints with all components preassembled in an individual support are allowed.

### 8.2 Specific requirements

The construction of the joint shall include:

a) The reconstruction of the cable conductor electrical continuity using a screw-tightened connector in the joint kit.

The connector shall be made of aluminium alloy and shall be provided with snap-off tightening screws required for installation. The connector shall have no drilled holes (for inspection, etc.) other than the ones shown in the diagram below.

	<b>“COMPACT” JOINTS FOR 12/20 kV AND 18/30 kV MV CABLES FOR UNDERGROUND LAYING WITH EXTRUDED INSULATION, ALLUMINIUM TUBE AND COPPER WIRE SCREEN</b>	
DJ4388	NCDJ4388 Rev.: 01 Date: 20/05/2013	DND003

The connectors shall have a central lock to correctly position the conductors, which need to be aligned with the connector itself during installation, even for the smaller sections.

Surface finishes shall have no sharp edges, spikes or deformities.

Any grease used to improve electrical contact with the conductor and avoid corrosion, and mastics used for filling clamping cavities, must be absolutely neutral in relation to the material with which they are in contact, and must remain stable in contact with air.

Connectors must be designed and constructed so that, when properly applied, the electrical resistance of the connection is not greater than the equivalent resistance of the reference conductor (EN 61238-1 standard).

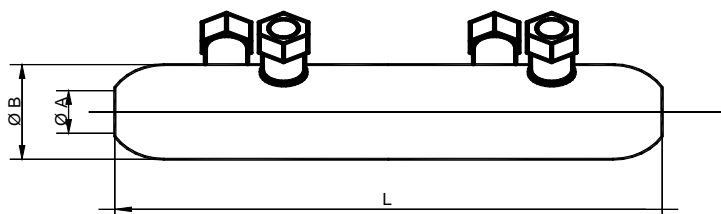




Fig. 2

Size	Suitable for Al conductor cross-section mm <sup>2</sup>	Dimensions			No. of screws
		$\varnothing A_{-0}^{+1,0}$ (mm)	$\varnothing B$ Max. (mm)	L Max. (mm)	Min.
70-240	70-240	19,5	38	160	4
150-240	150-240	19,5	38	160	4
400	400	26	45	200	4

- The recovery of the semiconductor on the connector, in order to contain the paste (or other solution) used for filling the clamping cavities;
- The levelling of the space between the insulation of the two cables by applying several layers of self-amalgamating tape;
- A component for controlling the electric field, to be applied on the insulation of the cables and connected to the semi-conductive conductor guards (external cable semiconductor; using tape is not permitted);
- The recovery of the insulation in order to ensure, following the component's collapse, a minimum overall thickness of 6 mm (12/20 kV) / 8 mm (18/30 kV) at the connector;
- The recovery of the semiconductor layer on the insulation (using tape is not permitted);

	<b>“COMPACT” JOINTS FOR 12/20 kV AND 18/30 kV MV CABLES FOR UNDERGROUND LAYING WITH EXTRUDED INSULATION, ALLUMINIUM TUBE AND COPPER WIRE SCREEN</b>	
DJ4388	NCDJ4388      Rev.: 01      Date: 20/05/2013	DND003

- g) the reconstitution of the electrical continuity of the metallic screens of the cables by means of a copper braid section of at least 16 sq. mm. It shall be compatible with both aluminium tube and copper wire cable screens.

In the case of an aluminium tube cable screen, the connection of the copper braid to the screen shall use a rectangular plate of tin-plated hard copper that is  $0.5 \pm 0.05$  mm thick, with a tin coating at least  $0,5 \mu\text{m}$  in thickness. The plate shall be 65x50 mm in size, as shown in fig.3 and shall be bent on a cylinder with a diameter of  $25 \pm 2$  mm; the convex side of the plate must include 65 asperities, arranged as shown in the figure. These asperities shall be positioned as indicated by the guideline in the figure in order to allow piercing of the cable's longitudinal aluminium tape and obtain a satisfactory contact with the screen, as well as to partially penetrate the outer thermoplastic cable sheathing, to prevent movement or removal of the device.

The joint kit shall contain all the components required for the electrical continuity connection of the metal screens, whether made of aluminium tape or copper wire at both ends.

- h) The reconstruction of the external housing

N.B.:

The parts related to the structural features d, e, f, g, h in the self-retracting joint kit shall be pre-assembled on a single installation support that can be easily manoeuvred or removed.

## 9 TESTING

According to the HD629-1 standard.

The joint sleeve (connector) will be tested according to the IEC EN 61238-1 standard.

## 10 SUPPLY REQUIREMENTS

### 10.1 Labelling

The joint must bear the following information:



- name of the manufacturer;
- year and, where possible, month of manufacture (e.g.: 00/2);

In particular, this information shall be placed on the external housing of the joint by means of screen printing or an equivalent method accepted by ENEL/ENDESA.

### 10.2 Packaging

Joints shall be supplied in individual packages which must bear the following information:

- Endesa code number / Enel code number;
- name of the manufacturer;
- type of joint;
- type of cables for which the accessory is intended, section and conductive material allowed;

	<p align="center"><b>“COMPACT” JOINTS FOR 12/20 kV AND 18/30 kV MV CABLES FOR UNDERGROUND LAYING WITH EXTRUDED INSULATION, ALLUMINIUM TUBE AND COPPER WIRE SCREEN</b></p>	
DJ4388	NCDJ4388      Rev.: 01      Date: 20/05/2013	DND003

- year and month of packaging;
- progressive identification number assigned by the manufacturer (or serial number);
- barcode;
- production batch number;
- identification abbreviation;
- maximum voltage UM in kV;
- expiry date (if any) of the materials.

The characteristics of the barcode are listed in ENEL specification PVR 006 and it shall contain the following data in this order:

- manufacturer identification code (CUI);
- ENEL code number / ENDESA code number;
- year of manufacture;
- progressive identification number (assigned by the manufacturer).

Each package shall contain all the basic components and materials required for proper assembly and installation of the joints and shall be accompanied by a bill of materials, including assembly instructions in Italian and Spanish (2 separate documents) approved by ENEL and Endesa.

Furthermore, the kit must contain a self-adhesive label with the following information:

- manufacturer identification code (CUI);
- ENEL code number / ENDESA code number;
- year of manufacture;
- progressive identification number (assigned by the manufacturer);
- barcode that shall contain the data listed above in that same order.

Enel requires that shipping (of several individual packages) should meet the requirements of the packaging in compliance with GUI 101 specifications.

### 10.3 Installation instructions



Accessory assembly instructions shall be written on A4 paper, and the various stages of construction of the joint shall be illustrated by photographs or diagrams in colour. The instructions shall be in both Italian and Spanish in two separate folders.

Furthermore, for processing steps that require the use of a special tool, the description of these operations must be accompanied by the ENEL / ENDESA unification abbreviation for the tool and a colour photograph. This information will be provided by ENEL / ENDESA during the examination of the assembly instructions (before the certification process) included in the kit.

## 11 GENERAL TESTING

### 11.1 Certification

For the purposes of certification, the materials covered by this specification and intended for cables with extruded insulation shall be subjected to all the type tests in the table dedicated to them in the

	<b>"COMPACT" JOINTS FOR 12/20 kV AND 18/30 kV MV CABLES FOR UNDERGROUND LAYING WITH EXTRUDED INSULATION, ALLUMINIUM TUBE AND COPPER WIRE SCREEN</b>	
DJ4388	NCDJ4388      Rev.: 01      Date: 20/05/2013	DND003

HD 629-1 standard, with samples mounted on Uo/U 18/30 kV and 12/20 kV and max. section insulation voltage cables for which it is intended.

The "rated short-circuit current of brief duration in the screen (05 sec)" shall be carried out using a cable, among those standardized, that is compatible with the current value shown in the table on page 4.

Joints (serial no. 271025) that are insulated at 30 kV, but intended for use on MV lines at 12/20 kV, shall have technical requirements and performance that are suitable for the voltage levels of the project; it will also be necessary to determine whether their compliance includes the smallest cable section for which they are intended and an with insulation voltage of Uo/U 12/20 kV, taking into account the diameters referred to in this specification and the associated voltage levels. The extended compliance referred to above shall be checked on both types of cables with reduced thickness extruded insulation used by ENEL (XLPE and HPTE) through the execution of all the additional type tests specified in table 10 of the HD 629-1 standard, taking into account that test No. 5 must be performed by subjecting the samples to 63 cycles in water.

## 11.2 Acceptance tests

Acceptance tests on the material in question shall be carried out taking the following into account: The samples for testing shall be selected from among the entire batch that was prepared for testing even if made up of different serial numbers.

The number of samples to be tested is the following:



- a) Batches that do not exceed 50 units shall only undergo the following tests:
  - Visual inspection (1 sample for each serial number prepared for testing);
  - Accessory manufacturing specifications check (1 sample for each serial number prepared for testing);
  - Accessory assembly check (1 sample for each serial number prepared for testing, with the check being carried out on the smallest cable section for which the accessory is intended).
- b) Batches that exceed 50 units shall undergo the following tests:
  - Visual inspection;
  - Accessory manufacturing specifications check;
  - Accessory assembly check;
  - Industrial frequency withstand test;
  - Partial discharges at ambient temperature

using the following number of samples:

- batches  $\leq$  1200 units 1 sample for each serial number prepared for testing;
- batches  $>$  1200 units 2 samples for each serial number prepared for testing.

The planned electrical checks must be carried out by mounting accessories on the smallest cable section for which the accessories are intended (for serial number 271025, electrical checks shall be carried out on a 12/20 kV insulated cable).

In all cases, the acceptance number will be 0 and the rejection number will be 1.

	<p><b>“COMPACT” JOINTS FOR 12/20 kV AND 18/30 kV MV CABLES FOR UNDERGROUND LAYING WITH EXTRUDED INSULATION, ALLUMINIUM TUBE AND COPPER WIRE SCREEN</b></p>	
DJ4388	NCDJ4388      Rev.: 01      Date: 20/05/2013	DND003

N.B.

On the scheduled testing date, the supplier shall prepare the cables necessary for testing the joints, with the cables stripped as required by the assembly instructions relating to accessories being tested. This will facilitate the assembly of the accessories and reduce the testing time, which benefits both parties.

The testing preparation request shall also include the number of days estimated for the completion of all operations (mounting accessories, electrical checks, etc.).



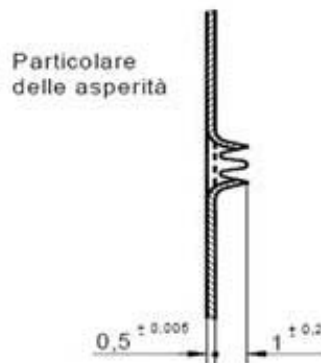
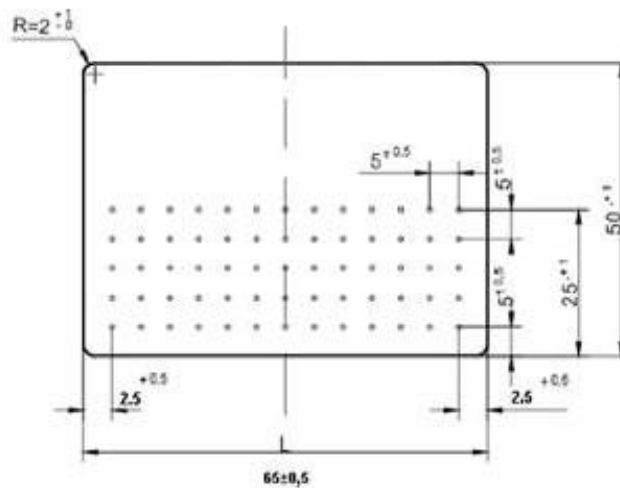
DJ4388

NCDJ4388

Rev.: 01

Date: 20/05/2013

DND003



Piastra per collegamento a terra dello schermo tipo "polilam" del cavo estruso

Fig. 3




	<b>“COMPACT” JOINTS FOR 12/20 kV AND 18/30 kV MV CABLES FOR UNDERGROUND LAYING WITH EXTRUDED INSULATION, ALLUMINIUM TUBE AND COPPER WIRE SCREEN</b>	
DJ4388	NCDJ4388      Rev.: 01      Date: 20/05/2013	DND003

Fig. 3	
Particolare delle asperità	Detail of asperities
Piastra per collegamento a terra dello schermo tipo “polilam” del cavo estruso	Plate for earth connection of the extruded cable “polilam” type screen

 <b>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.</b>  <b>Enel Distribuzione</b>	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 1 di 17
	TERMINALI UNIPOLARI A "T" SCONNETTIBILE A CONO ESTERNO CON VITE DI CONTATTO $I_n = 630$ A PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLANTE ESTRUSO	<b>DJ 4155</b> Rev. VIII Maggio 2015


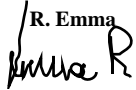

Il presente documento è di proprietà intellettuale della società ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A. ; ogni riproduzione o divulgazione dello stesso dovrà avvenire con la preventiva autorizzazione della suddetta società la quale tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.


This document is intellectual property of ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A. ; reproduction or distribution of its contents in any way or by any means whatsoever is subject to the prior approval of the above mentioned company which will safeguard its rights under the civil and penal codes.

## INDICE

<b>1. Scopo</b>	<b>pag 2</b>
<b>2. Campo di applicazione</b>	<b>" " 2</b>
<b>3. Componenti</b>	<b>" " 2</b>
<b>4. Caratteristiche tecniche</b>	<b>" " 4</b>
<b>5. Prescrizioni di riferimento</b>	<b>" " 5</b>
<b>6. Unità di misura</b>	<b>" " 5</b>
<b>7. Caratteristiche costruttive</b>	<b>" " 6</b>
<b>8. Prescrizioni di fornitura</b>	<b>" " 7</b>
<b>9. Collaudo</b>	<b>" " 7</b>

Revisione	Natura della modifica
VIII	Sono state introdotte le seguenti matricole: terminali sconnettibili a cono esterno con tappo isolante: 273254-273255-273256-273257-273258 terminali sconnettibili a cono esterno con elemento di giunzione: 273270-273271-273272-273273-273274-273275  Sono state poste in stato di superamento le seguenti matricole: 273210-273212-273104-273107-273109-273218-273220-273222-273224-273150-273153-273120-273103-273105-273106-273108-273132-273214-273121-273144-273145-273146-273147-273148-273122-273123-273148-273149-273152-273151
VII	Modifiche redazionali; introdotte nuove modalità di collaudo
VI	Modifiche introdotte: corrente nominale 630 A, stabilite modalità di collaudo.
V	In altra specifica condivisa con ENDESA (NCDJ 4156) sono state trasferite le matricole 273216, 273134, e 273154 relative rispettivamente ai terminali con tappo isolante per cavo 150 / 185 mm <sup>2</sup> a spessore ridotto e schermo in tubo di alluminio, cavo 150 mm <sup>2</sup> isolato in gomma a spessore pieno con schermo a fili di rame e cavo 240 mm <sup>2</sup> a spessore pieno con schermo in fili di rame..

	Emissione	Collaborazioni e verifiche				Approvazione
Ente	DIS/TER - UC	DIS/TER - UC				DIS/TER - UC
Firmato	L. Foddai 	R. Emma 				A. Cammarota 

 <p><b>Enel</b> L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.</p> <p><b>Enel Distribuzione</b></p>	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 2 di 17
	<p>TERMINALI UNIPOLARI A "T" SCONNETTIBILE A CONO ESTERNO</p> <p>CON VITE DI CONTATTO <math>I_n = 630</math> A</p> <p>PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLANTE ESTRUSO</p>	<p><b>DJ 4155</b></p> <p>Rev. VIII</p> <p>Maggio 2015</p>

## 1. Scopo

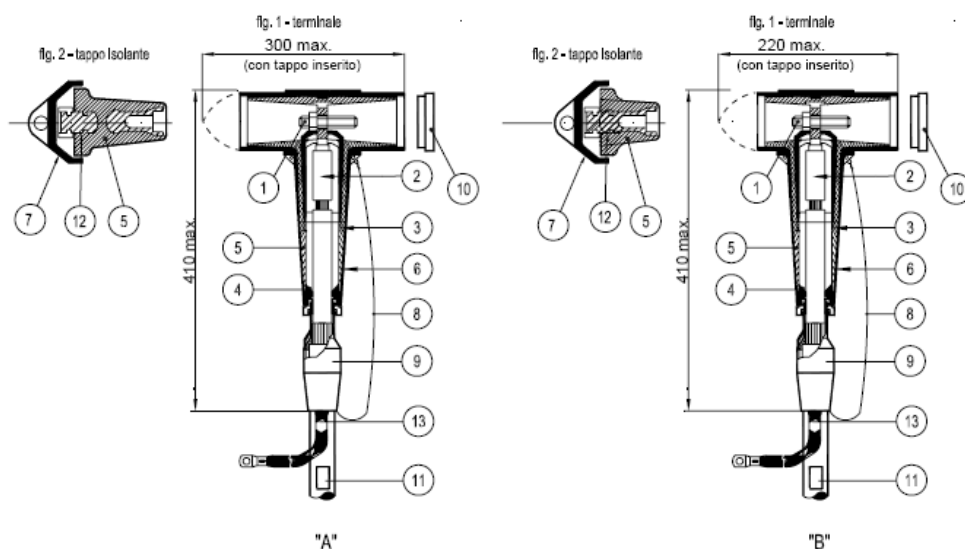
Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di indicare le principali caratteristiche tecniche costruttive dei terminali unipolari a "T" sconnettibili a cono esterno interfaccia "C" con vite di contatto  $I_n = 630$  A per cavi MT a campo radiale con isolamento estruso.

## 2. Campo di applicazione

I terminali sono utilizzati per collegare i cavi MT tripolari per posa interrata o aerea, alle apparecchiature, oppure per collegare tra loro le apparecchiature all'interno delle cabine.

## 3. Componenti

**Fig 1-TERMINALE CON TAPPO ISOLANTE**



- 1-Vite di contatto
- 2-Capocorda
- 3-Schermo semiconduttore interno
- 4-Adattatore (con funzione di controllo del campo elettrico)
- 5-Corpo isolante
- 6-Schermo semiconduttore esterno

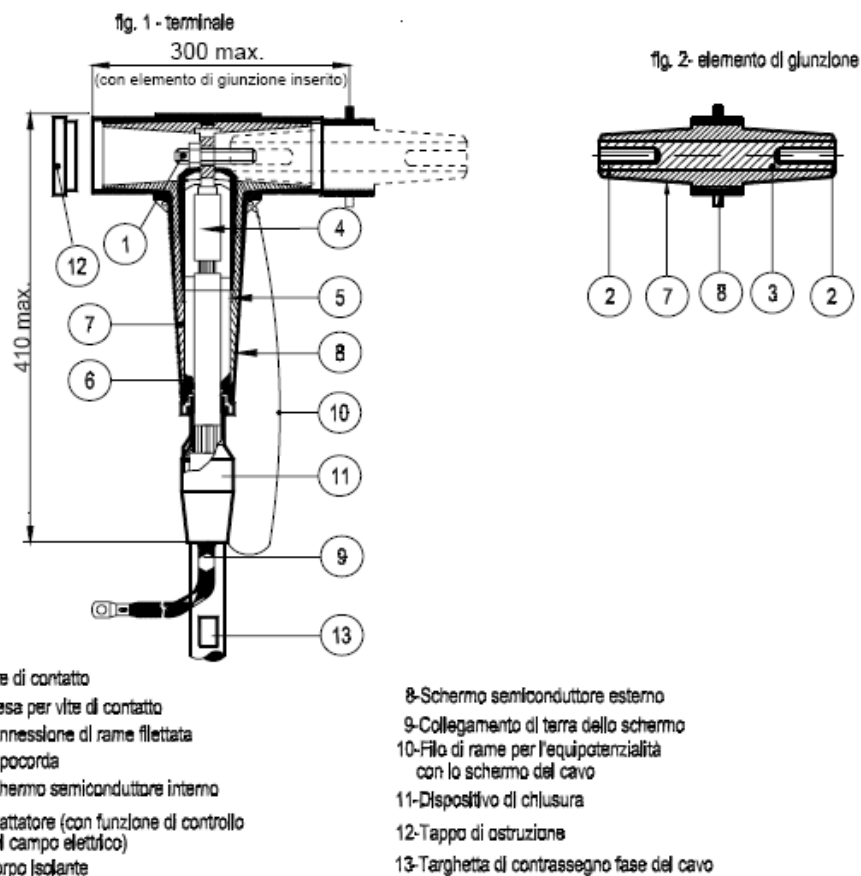
- 7-Protezione della presa capacitiva
- 8-Filo di rame per l'equipotenzialità con lo schermo del cavo
- 9-Dispositivo di chiusura
- 10-Tappo di ostruzione
- 11-Targhetta di contrassegno fase del cavo
- 12-Presa capacitiva
- 13-Collegamento di terra dello schermo


**TERMINALI UNIPOLARI A "T" SCONNETTIBILE A CONO ESTERNO**  
**CON VITE DI CONTATTO  $I_n = 630$  A**  
**PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON**  
**ISOLANTE ESTRUSO**

**DJ 4155**

Rev. VIII  
Maggio 2015

**Fia. 2-TERMINALE CON ELEMENTO DI GIUNZIONE**



 <b>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.</b>  <b>Enel Distribuzione</b>	<b>SPECIFICA DI COSTRUZIONE</b>					Pagina 4 di 17
	<b>TERMINALI UNIPOLARI A "T" SCONNETTIBILE A CONO ESTERNO</b> <b>CON VITE DI CONTATTO <math>I_n = 630</math> A</b> <b>PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLANTE ESTRUSO</b>					<b>DJ 4155</b> Rev. VIII Maggio 2015

## 4. Caratteristiche tecniche


Le principali caratteristiche tecniche sono riportate nelle sottostanti tabelle "A e "B":

**Tabella A – Terminali con tappo isolante**

Matricola		27 32 54	27 32 55	27 32 56	27 32 57	27 32 58
Tipo		DJ 4155/1	DJ 4155/4	DJ 4155/12	DJ 4155/15	DJ 4155/17
Caratteristiche del cavo con isolamento estruso avente $U_o=12$ kV	Tipo di schermo	a nastro continuo di Al / a fili di rame				
	Tipo di cond. (materiale)	Al 35	Al 50 Cu 50	Al 70	Al 120	Al 185
	Sezione (mm <sup>2</sup> )					
Diametro sull'isolante (mm)		16,0 ÷ 20,7	17,0 ÷ 21,8	21,5 ÷ 23,3	24,5 ÷ 26,6	27,7 ÷ 29,8
Tensione nominale d'isolamento verso terra $U_o$ (kV)		12				
Tensione di prova a frequenza industriale (kV)		50				
Tensione di prova ad impulso atmosferico (cresta) (kV)		125				
Corrente nominale (A)		630				
Corrente nominale di breve durata min. (kA)		16				
Valore di cresta della corr.di breve durata max. (kA)		40				

Esempio di descrizione ridotta:

TER T SC+TAP CO- ES 630 A CAV XXX XX mm<sup>2</sup>

 <b>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.</b>  <b>Enel Distribuzione</b>	<b>SPECIFICA DI COSTRUZIONE</b>					Pagina 5 di 17
	<b>TERMINALI UNIPOLARI A "T" SCONNETTIBILE A CONO ESTERNO</b> <b>CON VITE DI CONTATTO <math>I_n = 630</math> A</b> <b>PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLANTE ESTRUSO</b>					<b>DJ 4155</b> Rev. VIII Maggio 2015


**Tabella B – Terminali con elemento di giunzione**

Matricola		27 32 70	27 32 71	27 32 72	27 32 73	27 32 74	27 32 75
Tipo		DJ 4155/21	DJ 4155/22	DJ 4155/23	DJ 4155/24	DJ 4155/37	DJ 4155/42
Caratteristiche del cavo con isolamento estruso avente	Tipo di schermo	a nastro continuo di AL / a fili di Cu					
	Tipo di cond. (materiale)	Al 35	Al 50 Cu 50 Al 70 <sup>(1)</sup>	Al 70 <sup>(2)</sup> Al 95 Cu 95	Al 150 Al 120 Cu 120 Al 185 Cu 120 Cu 150	Al 185	Al 240
	Sezione (mm <sup>2</sup> )						
	Diametro sull'isolante (mm)	16,0 + 20,7	17,0 + 21,8	20,5 + 25,0	23,2 + 27,9	27,7 + 29,8	29,4 + 32,6
Tensione nominale d'isolamento verso terra $U_0$ (kV)		12					
Tensione di prova a frequenza industriale (kV)		50					
Tensione di prova ad impulso atmosferico (kV) cresta		125					
Corrente nominale (A)		630					
Corrente nominale di breve durata min. (kA)		16					
Valore di cresta della corr.di breve durata max. (kA)		40					

Esempio di descrizione ridotta:

TER T SC+GIU CO- ES 630 A CAV XXX XX m:m 2

- (1) Schermo a nastro continuo di alluminio  
(2) Schermo a fili di rame

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.  <b>Enel Distribuzione</b>	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 6 di 17
	TERMINALI UNIPOLARI A "T" SCONNETTIBILE A CONO ESTERNO  CON VITE DI CONTATTO $I_n = 630$ A PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLANTE ESTRUSO	<b>DJ 4155</b> Rev. VIII Maggio 2015

## 5. Prescrizioni di riferimento

Per quanto non specificato valgono le prescrizioni:

- Costruzione: Prescrizioni ENEL DJ4181
- Collaudo: Prescrizioni CEI 20 – 62/1 (CENELEC HD 629.1)

In sede di Certificazione/Omologazione i terminali devono essere testati su tutte le tipologie di isolamento previste dall'unificazione Enel, attraverso l'esecuzione di tutte le prove di tipo previste dalle norme di cui sopra.

## 6. Unità di misura

L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità di materiale è il numero.

## 7. Caratteristiche costruttive

I disegni in tabella sono indicativi, sono impegnative le sole dimensioni quotate.

### 7.1 Caratteristiche generali

Le principali caratteristiche tecniche sono riportate nelle sottostante tabella:

a) Resistenza alle infiltrazioni, alle condizioni ambientali ed alla corrosione

Gli involucri dei terminali devono garantire la non infiltrazione dell'umidità, della polvere e dell'acqua. Inoltre i terminali devono essere realizzati in modo da impedire la penetrazione di acqua al loro interno per migrazione longitudinale lungo gli schermi dei cavi.


Le superfici esterne dei terminali (compresi i tappi di ostruzione ed i cappucci di protezione utilizzati durante la spedizione e l'immagazzinamento) devono resistere alle condizioni ambientali che possono verificarsi nell'uso normale (umidità, polvere, raggi UV, ecc.).

Le parti metalliche devono essere resistenti all'ossidazione; l'impiego di vernici, smalti o materie similari non è considerato sufficiente ad assicurare la protezione richiesta. Inoltre devono essere prese particolari precauzioni per evitare il rischio di corrosione derivante dal contatto di metalli di natura diversa. Tutte le parti di materiale ferroso a contatto con l'aria, compresa la bulloneria, devono essere di acciaio inossidabile austenitico.


b) Riscaldamento

Tutti i materiali costituenti l'accessorio devono sopportare le condizioni di riscaldamento previste durante l'esercizio senza pregiudizio per il corretto funzionamento dell'accessorio, del cavo e dell'ambiente circostante.



 <p><b>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.</b></p> <p><b>Enel Distribuzione</b></p>	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 7 di 17
	<p>TERMINALI UNIPOLARI A "T" SCONNETTIBILE A CONO ESTERNO</p> <p>CON VITE DI CONTATTO <math>I_n = 630</math> A PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLANTE ESTRUSO</p>	<p><b>DJ 4155</b></p> <p>Rev. VIII Maggio 2015</p>

- c) Resistenza al fuoco  
L'involucro esterno degli accessori deve presentare una sufficiente resistenza al fuoco.
- d) Compatibilità tra materiali  
Tutte le parti elementari dei terminali devono essere realizzate con materiali che possano coesistere a contatto tra di loro e con quelli costituenti il cavo, senza pregiudizio per la funzionalità. Ciò è richiesto in particolare per le gomme sintetiche impiegate, sia isolanti che semiconduttrici (per esempio EPR, EPDM o gomme siliconiche).
- e) Interfacce  
Le dimensioni delle interfacce dei terminali sconnettibili del tipo a cono esterno sono precisate nella Norma Europea EN 50181; tali dimensioni sono riportate nell'Appendice 1 - "Interfacce per accessori unipolari sconnettibili MT a cono esterno" figure 1 e 2, relative rispettivamente alle dimensioni del cono esterno e del dispositivo di contatto (a spina o a vite).
- f) Presa capacitiva dei terminali e dei tappi isolanti  
La presa capacitiva, presente nei terminali e tappi isolanti, deve essere costituita da un elettrodo metallico, che si affaccia all'esterno del corpo isolante con una superficie circolare di diametro inferiore a 15 mm, in posizione facilmente accessibile con il fioretto di manovra.  
La capacità Ctc (tra l'elettrodo ed il conduttore del cavo) deve essere maggiore di 1 pF.  
Il rapporto tra la capacità Cte (tra l'elettrodo e la terra) e la capacità Ctc deve essere inferiore a 12.  
 $C_{te}/C_{tc} \leq 12$   
L'elettrodo deve essere protetto da un cappuccio a tenuta idraulica, realizzato con gomma semiconduttrice, avente un occhiello di diametro  $15 \pm 0,5$  mm.
- g) Collegamento di equipotenzialità degli involucri esterni  
Il collegamento di equipotenzialità degli involucri esterni degli accessori è costituito da un filo di rame ricotto stagnato di diametro tra 1,0 e 1,2 mm, collegato stabilmente al collegamento di messa a terra dello schermo del cavo.
- h) Collegamento di terra dello schermo del cavo realizzato con tubo di alluminio tipo "polilam"  
Il collegamento di terra è costituito dalle seguenti parti elementari:
- una piastra rettangolare di rame duro stagnato di spessore  $0,5 \pm 0,05$  mm, con rivestimento di stagno di spessore minimo  $0,5 \mu\text{m}$ . La piastra deve avere le dimensioni di fig. 3 e deve essere curvata su un cilindro di diametro  $19 \pm 2$  mm (piastra per cavo posa aerea)  $25 \pm 2$  (piastra per cavo posa interrata); sulla faccia convessa della piastra devono essere riportate 65 asperità disposte come prescritto in figura. Tali asperità devono avere la geometria data a titolo indicativo nella stessa figura, allo scopo di permettere sia di forare il nastro longitudinale di alluminio del cavo, per ottenere un

 <b>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.</b>  <b>Enel Distribuzione</b>	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 8 di 17
	TERMINALI UNIPOLARI A "T" SCONNETTIBILE A CONO ESTERNO  CON VITE DI CONTATTO $I_n = 630$ A PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLANTE ESTRUSO	<b>DJ 4155</b> Rev. VIII Maggio 2015

soddisfacente contatto con lo schermo, sia di penetrare parzialmente nella guaina termoplastica esterna del cavo, per impedire spostamenti o rimozioni del dispositivo.

- una treccia flessibile di rame ricotto stagnato di sezione  $16 \text{ mm}^2$  avente una lunghezza tale da permetterne l'agevole fissaggio nella posizione prescritta. Una estremità di tale treccia deve essere fissata mediante saldatura a stagno alla piastra suddetta nella posizione indicata in fig. 3; l'altra estremità deve essere munita di capocorda di rame stagnato ad attacco piatto diritto applicato mediante compressione ed avente un foro adatto per viti M12.

i) Collegamento di terra dello schermo del cavo realizzato con fili di rame

Il collegamento di terra dello schermo del cavo nel caso di schermo realizzato con fili di rame, deve essere realizzato con la treccia di rame ricotto stagnato di sezione  $16 \text{ mm}^2$  prescritta al punto 7.1.h, tagliando la connessione con la piastra e collegando, all'atto dell'installazione, questa estremità ai fili riuniti dello schermo del cavo. Per la giunzione sarà utilizzato un connettore diritto di rame stagnato che deve essere serrato, mediante compressione effettuata con le matrici e i punzoni indicati in fig.4. ; inoltre deve essere previsto un dispositivo per il bloccaggio dei fili dello schermo del cavo che non deve danneggiare i semiconduttori o gli isolanti. Il collegamento di terra dello schermo del cavo deve essere realizzato con una treccia di rame ricotto stagnato di sezione  $16 \text{ mm}^2$  utilizzato sia per la connessione a cavi con schermo in tubo di alluminio che a cavi con schermo in fili di rame.

l) Tappi di ostruzione e cappucci di protezione

Gli accessori devono essere forniti completi di tappi di ostruzione e di cappucci di protezione relativi a ciascuna interfaccia a cono esterno, saldamente fissati alle proprie sedi; essi risultano idonei ad assicurare la protezione durante il trasporto, l'immagazzinamento, la fase di installazione, in opera, ma non sono utilizzabili quando gli accessori sono in tensione.


I tappi di ostruzione e i cappucci di protezione montati nella loro sede devono fornire all'isolatore passante un grado di protezione IP 66.

Sulla superficie del tappo e del cappuccio, visibile quando esso è installato come nell'uso ordinario, deve essere riportata con caratteri chiaramente leggibili la seguente iscrizione realizzata mediante impressione (in rilievo od incavo) o serigrafia: "TAPPO NON UTILIZZABILE CON APPARECCHIATURA IN TENSIONE".

m) Marcature

Sugli accessori, sul tappo isolante e sull'elemento di giunzione, devono essere riportate, le seguenti indicazioni:

- nome o marchio del Costruttore
- corrente nominale in A
- tensione massima  $U_m$  in kV
- sigla di identificazione

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.  <b>Enel Distribuzione</b>	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 9 di 17
	TERMINALI UNIPOLARI A "T" SCONNETTIBILE A CONO ESTERNO  CON VITE DI CONTATTO $I_n = 630$ A PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLANTE ESTRUSO	<b>DJ 4155</b> Rev. VIII Maggio 2015

- anno di costruzione e numero del lotto di produzione.

n) Targhette con contrassegno di fase


All'interno della confezione di ciascun terminale unipolare devono essere previste:

- tre targhette di alluminio anodizzato, di spessore  $0,3 \div 0,5$  mm, recanti rispettivamente i numeri 4, 8 e 12 serigrafati in nero; l'altezza delle cifre deve essere  $20 \pm 2$  mm;
- una fascetta autobloccante di poliammide, per il fissaggio della targhetta sul cavo.

**7.2** Caratteristiche costruttive dei terminali a "T" unipolari sconnettibili MT a cono esterno interfaccia "C" con spina di contatto  $I_n = 630$  A con tappo isolante per i cavi con isolamento estruso e schermo a tubo di alluminio o fili di rame.

Questo tipo di terminale prevede in particolare:

- 1) Un capocorda lega di alluminio ad attacco piatto diritto con foro passante liscio, idoneo ad accogliere l'estremità filettata della spina di contatto; il capocorda lega di alluminio deve essere applicato mediante viti a rottura prestabilita;
- 2) una spina di contatto di rame, con interfaccia "C"; essa deve essere avvitata al cono esterno utilizzando un'apposita chiave dinamometrica.
- 3) un corpo elastico prefabbricato di gomma sintetica a "T" perfettamente simmetrico con dimensioni tali che i due lati possano accoppiarsi correttamente con l'interfaccia "C".  
Il corpo del terminale, nelle due ipotesi, è costituito da:
  - uno strato semiconduttore interno con funzioni di schermo delle connessioni elettriche;
  - un corpo isolante;
  - un involucro esterno semiconduttore, con funzioni anche di schermo elettrostatico e di controllo del campo elettrico;
  - un tappo isolante, rimovibile, il quale deve essere costituito da un corpo isolante, da una presa capacitiva costituita da un elettrodo avente le caratteristiche prescritte al punto f) del §8.1. e completo del cappuccio di protezione, che deve risultare impedibile rispetto al corpo elastico.
Inoltre, il tappo deve avere le dimensioni del cono esterno definite per l'interfaccia tipo C nella fig. 1 dell'appendice 1.
- 4) un collegamento di terra dello schermo del cavo, di lunghezza 0,6 m, realizzato come prescritto al punto h) del § 7.1. Lo schermo, nel caso di tubo di alluminio, deve essere bloccato su tale dispositivo mediante uno o più nastri di acciaio inox (austenitico), serrati per mezzo delle proprie graffe; deve anche essere fornito un connettore diritto di rame stagnato per fare il collegamento di terra dello schermo del cavo, nel caso di fili di rame, come prescritto al punto i) del § 7.1.
- 5) un dispositivo di chiusura prefabbricato di gomma semiconduttrice, idoneo a coprire la superficie compresa tra la guaina esterna del cavo ed il corpo del terminale;

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.  <b>Enel Distribuzione</b>	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 10 di 17
	TERMINALI UNIPOLARI A "T" SCONNETTIBILE A CONO ESTERNO  CON VITE DI CONTATTO $I_n = 630$ A PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLANTE ESTRUSO	<b>DJ 4155</b> Rev. VIII Maggio 2015

- 6) un filo di rame, realizzato come prescritto al punto g) del §7.1, per l'equipotenzialità dell'involucro esterno semiconduttore con il collegamento di terra dello schermo del cavo;
- 7) tre targhette con contrassegno di fase, realizzate come prescritto al punto o) del §7.1;
- 8) un tappo di ostruzione della sede di interfaccia del cono esterno, realizzato come prescritto ai punti l) ed m) del §7.1. Il terminale deve essere fornito in complesso unico premontato, compreso il tappo di ostruzione; quest'ultimo risulta idoneo ad assicurare la protezione durante il trasporto, l'immagazzinamento ed in fase di installazione, ma non è utilizzabile quando il terminale è in tensione.

#### **Terminale con tappo isolante (Fig 1):**

Il corpo terminale deve essere realizzato utilizzando una delle due soluzioni costruttive schematizzate in figura 1 (1 "A" o 1 "B") della seguente specifica e di seguito definite:

##### **Soluzione 1 "A"**

Terminale di tipo simmetrico con dimensioni tali da permettere l'accoppiamento corretto, nei due lati, con l'interfaccia C definita nella fig. 1 dell'appendice 1 delle prescrizioni per la costruzione.

Il tappo isolante, rimovibile, deve essere costituito da un corpo isolante e da una presa capacitiva.

##### **Soluzione 1 "B"**

Terminale non simmetrico, quindi con dimensioni tali da permettere l'accoppiamento corretto, in un solo lato, con l'interfaccia C definita nella fig. 1 dell'appendice 1 delle prescrizioni per la costruzione.

Il tappo isolante, rimovibile, deve essere costituito da un corpo isolante e da una presa capacitiva.

La vite di contatto deve rispondere a quanto prescritto per l'interfaccia tipo C nella fig. 2 dell'appendice 1 delle prescrizioni per la costruzione.


#### **Terminale con elemento di giunzione (Fig 2):**

Il corpo terminale deve essere del tipo simmetrico (schematizzato in Fig.2 della seguente specifica) con dimensioni tali da permettere l'accoppiamento corretto, nei due lati, con l'interfaccia C definita nella fig. 1 dell'appendice 1 delle prescrizioni per la costruzione.

L'elemento di giunzione deve rispondere, in entrambi i lati, a quanto prescritto per l'interfaccia tipo C nelle fig. 1 e 2 dell'appendice 1 delle prescrizioni per la costruzione.

La vite di contatto deve rispondere a quanto prescritto per l'interfaccia tipo C nella fig. 2 dell'appendice 1 delle prescrizioni per la costruzione.

Per tutte le altre prescrizioni costruttive non riportate nella seguente specifica bisogna fare riferimento a quanto previsto nella specifica tecnica per la costruzione dei terminali sconnettibili a cono esterno DJ4181.

 <b>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.</b>  <b>Enel Distribuzione</b>	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 11 di 17
	TERMINALI UNIPOLARI A "T" SCONNETTIBILE A CONO ESTERNO  CON VITE DI CONTATTO $I_n = 630$ A PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLANTE ESTRUSO	<b>DJ 4155</b> Rev. VIII Maggio 2015

## 9 PROVE DI TIPO

Secondo la norma HD629-1.

## 10 PRESCRIZIONI PER LA FORNITURA

### 10.1 Marcatura

Il terminale deve riportare le seguenti indicazioni:

- nome del Costruttore;
- corrente nominale in A
- tensione nominale  $U_o$  in kV
- anno e, ove possibile, mese di costruzione (esempio: 00/2);

In particolare le indicazioni suddette devono essere poste sull'involucro esterno del terminale mediante serigrafia.

### 10.2 Imballi

I terminali devono essere forniti in imballi singoli sui quali devono essere riportate le seguenti indicazioni:

- matricola Enel,
- nome del Costruttore,
- tipo di terminale
- tipo dei cavi cui l'accessorio è destinato, materiale conduttore e sezione ammesse
- anno e mese di confezionamento,
- identificativo progressivo assegnato dal Costruttore (o serial number)
- codice a barre
- numero del lotto di produzione
- sigla di identificazione,
- tensione massima  $U_o$  in kV,
- corrente nominale in A
- data di scadenza dei materiali.


Le caratteristiche del codice a barre sono riportate nella specifica ENEL PVR 006 in particolare tale codice deve contenere i seguenti dati nell'ordine indicato:

- identificativo del Costruttore (CUI)
- matricola ENEL
- anno di costruzione
- identificativo progressivo (assegnato dal Costruttore)

Ogni imballo deve contenere tutte le parti elementari ed i materiali necessari per il corretto montaggio ed installazione in lingua italiana e in lingua spagnola (2 separati) dei terminali e deve essere corredato di un elenco di tutto quanto in esso contenuto, comprese le istruzioni per il montaggio approvate da ENEL

Inoltre all'interno del Kit deve essere inserita una targhetta autoadesiva sulla quale devono essere riportati i seguenti dati:

- identificativo del Costruttore (CUI)

 <b>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.</b>  <b>Enel Distribuzione</b>	<b>SPECIFICA DI COSTRUZIONE</b>	Pagina 12 di 17
	<b>TERMINALI UNIPOLARI A "T" SCONNETTIBILE A CONO ESTERNO</b>  <b>CON VITE DI CONTATTO <math>I_n = 630</math> A</b> <b>PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLANTE ESTRUSO</b>	<b>DJ 4155</b> Rev. VIII Maggio 2015

- matricola ENEL
  - anno di costruzione
  - identificativo progressivo (assegnato dal Costruttore)
  - codice a barre che deve contenere i dati sopra elencati inseriti con lo stesso ordine.
- Per Enel, la spedizione ed il trasporto (di più imballi singoli) deve rispettare le prescrizioni dell'imballo realizzato in maniera conforme a quanto previsto nelle prescrizioni GUI 101.

### 10.3 Istruzioni di montaggio

Le istruzioni di montaggio degli accessori devono essere compilate su formato A4 e le varie fasi di assemblaggio dei terminali devono essere illustrate da foto o disegni a colori. Le istruzioni dovranno essere sia in lingua italiana che in spagnolo su due fascicoli separati.

Inoltre nelle fasi di lavorazione dove è richiesto l'utilizzo di un' attrezzo specifico la descrizione di tali operazioni deve essere integrata dalla sigla di unificazione ENEL dello strumento da utilizzare e dalla foto a colori dello stesso.

## 11 COLLAUDO

### 11.1 Certificazione

Ai fini della certificazione i materiali oggetto della presente specifica e destinati ai cavi con isolamento estruso dovranno essere sottoposti a tutte le prove di tipo previste nella tabella, loro dedicata, presente nella norma HD 629-1, con i campioni installati su un cavo a tensione di isolamento 12/20 kV e sezione max fra quelle cui è destinato.


### 11.2 Collaudo di accettazione

I collaudi di accettazione dei materiali in oggetto dovranno essere eseguiti tenendo conto di quanto di seguito specificato:

I campioni da provare vanno scelti all'interno dell'intero lotto di fornitura approntato al collaudo anche se composto da matricole diverse.

Il numero di campioni da testare è il seguente:

- a) Per lotti di fornitura che non superano le 50 unità vanno effettuate solo le seguenti prove:
  - Esame a vista (1 campione per ogni matricola approntata al collaudo)
  - Controllo delle caratteristiche costruttive dell'accessorio (1 campione per ogni matricola approntata al collaudo)
  - Verifica di montaggio dell'accessorio (1 campione per ogni matricola approntata al collaudo, con verifica da effettuarsi sulla sezione di cavo più piccola cui l'accessorio è destinato)
- b) Per i lotti di fornitura che superano le 50 unità devono essere effettuate le seguenti prove:
  - Esame a vista
  - Controllo delle caratteristiche costruttive dell'accessorio

 <b>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.</b>  <b>Enel Distribuzione</b>	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 13 di 17
	TERMINALI UNIPOLARI A "T" SCONNETTIBILE A CONO ESTERNO  CON VITE DI CONTATTO $I_n = 630$ A PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLANTE ESTRUSO	<b>DJ 4155</b> Rev. VIII Maggio 2015

- Verifica di montaggio dell'accessorio
- Prova di tenuta in tensione a frequenza industriale
- Scariche parziali a temperatura ambiente

applicando la seguente campionatura:

- per lotti di fornitura  $\leq 1200$  unità 1 campione per ogni matricola approntata al collaudo
- per lotti di fornitura  $> 1200$  unità 2 campioni per ogni matricola approntata al collaudo

Le verifiche elettriche previste vanno effettuate attraverso il montaggio degli accessori sulla sezione di cavo più piccola cui gli accessori sono destinati. Qualora siano presenti al collaudo solo matricole appartenenti alla stessa tipologia verrà applicato lo stesso criterio di cui sopra.

In ogni caso il numero di accettazione sarà pari a 0 ed il numero di rifiuto pari a 1.

N.B.

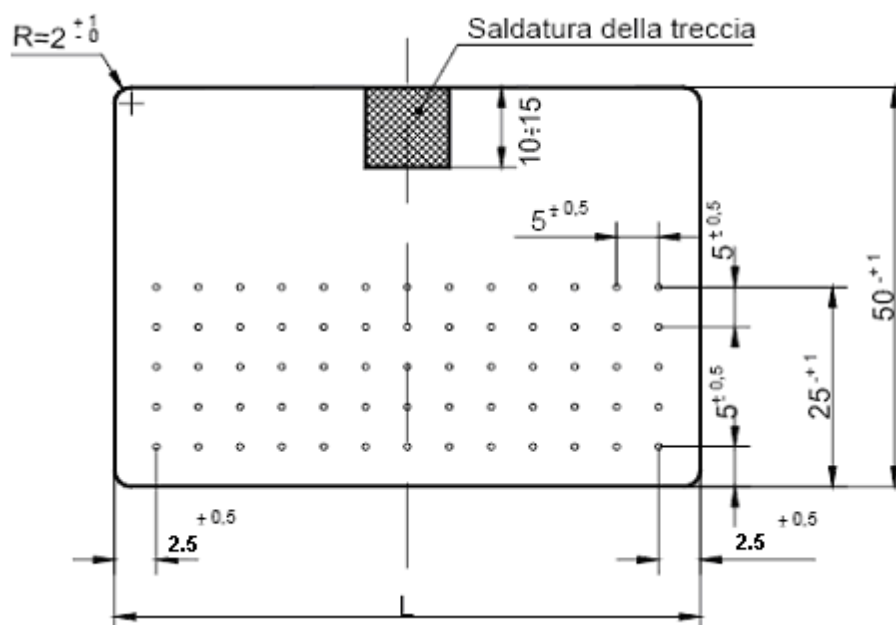
Nella data prevista per il collaudo il Fornitore dovrà predisporre i cavi, necessari per le verifiche funzionali dei terminali, quindi gli stessi cavi dovranno essere sguainati come previsto dalle istruzioni di montaggio relative agli accessori da testare. In questo modo il montaggio degli accessori sarà facilitato riducendo il tempo di collaudo con beneficio per entrambi le parti.

La richiesta di approntamento al collaudo dovrà prevedere anche il numero di giorni stimati per il completamento di tutte le operazioni (montaggio accessori, verifiche elettriche ecc.).

**TERMINALI UNIPOLARI A "T" SCONNETTIBILE A CONO ESTERNO**  
CON VITE DI CONTATTO  $I_n = 630$  A  
PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON  
ISOLANTE ESTRUSO

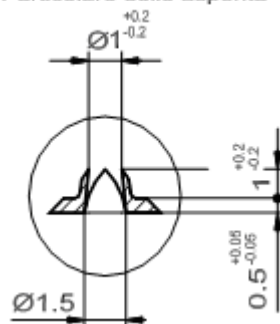
**DJ 4155**

Rev. VIII  
Maggio 2015




Piastra	L (mm)
Per cavo posa aerea	$50 \pm 0,5$
Per cavo posa interrata	$65 \pm 0,5$

Particolare delle asperità

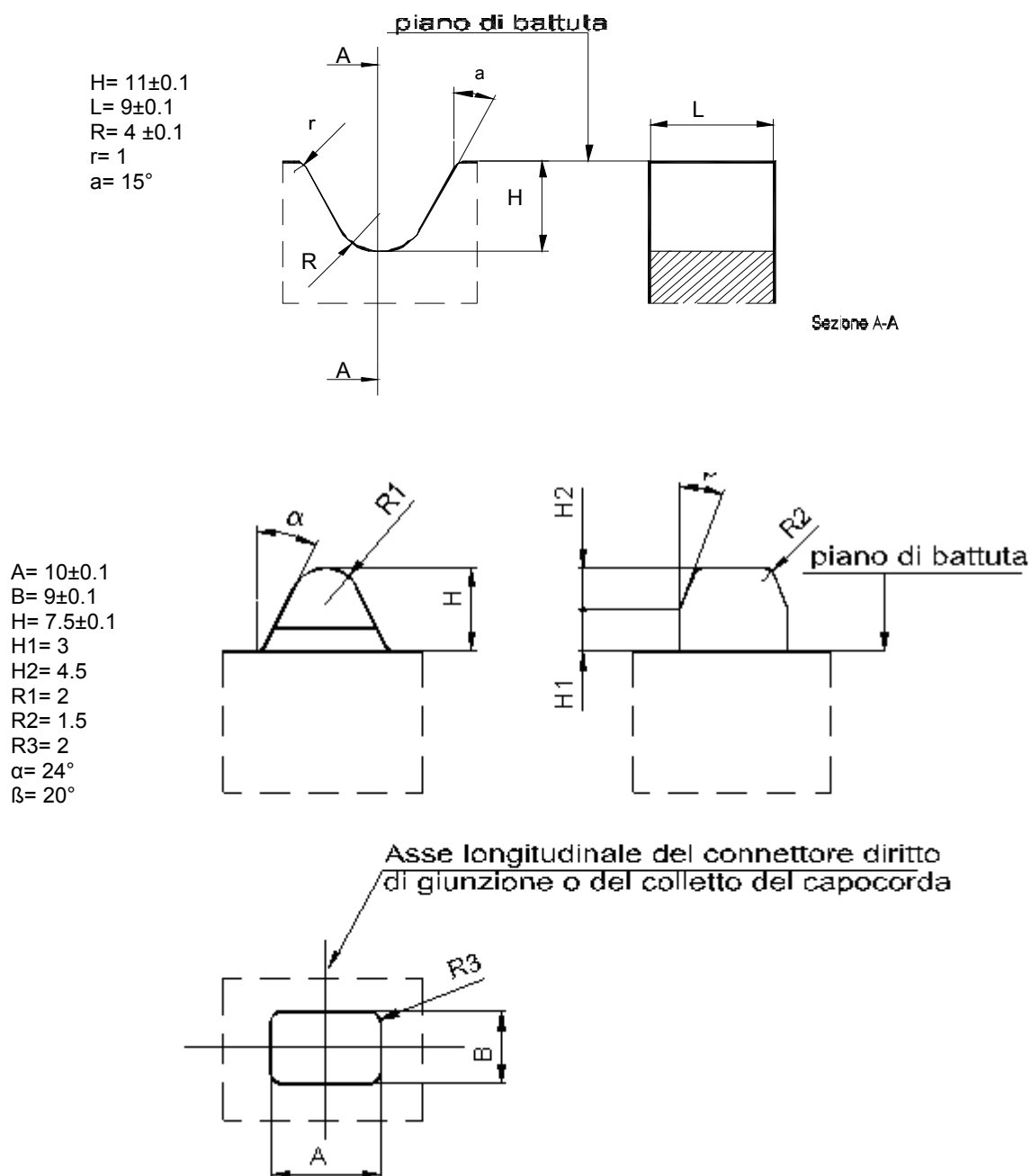


**Fig. 3** Piastra per il collegamento a terra dello schermo tipo polilam del cavo




 <b>Enel Distribuzione</b>	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 15 di 17
	TERMINALI UNIPOLARI A "T" SCONNETTIBILE A CONO ESTERNO CON VITE DI CONTATTO $I_n = 630$ A PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLANTE ESTRUSO	<b>DJ 4155</b> Rev. VIII Maggio 2015

Dimensioni in mm

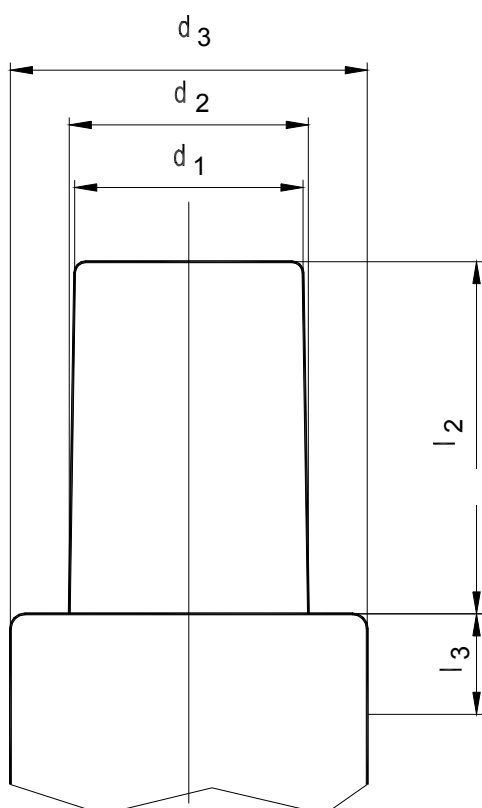


**Fig 4** Matrice e punzone per connettore per collegamento a terra dello schermo a fili del cavo estruso

 <b>Enel Distribuzione</b>	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 16 di 17
	TERMINALI UNIPOLARI A "T" SCONNETTIBILE A CONO ESTERNO CON VITE DI CONTATTO $I_n = 630$ A PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLANTE ESTRUSO	<b>DJ 4155</b> Rev. VIII Maggio 2015

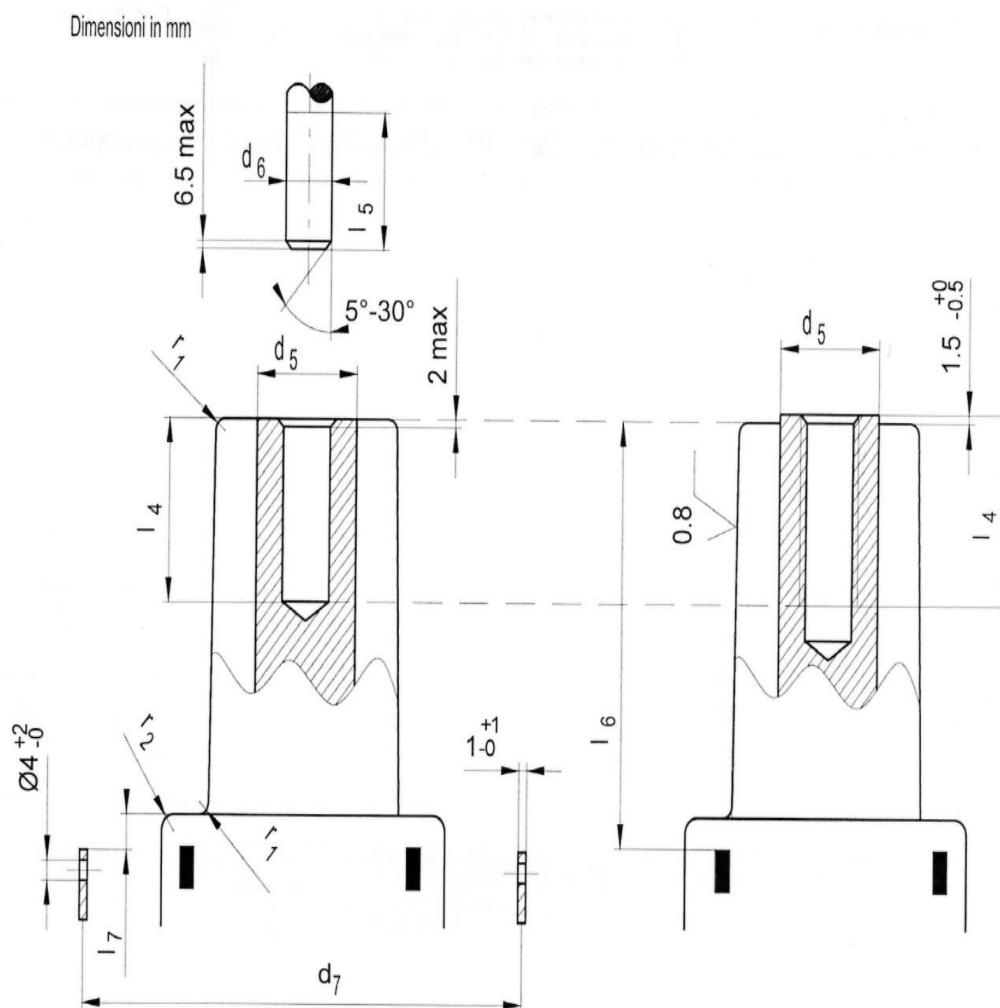
## APPENDICE 1

### INTERFACCE PER ACCESSORI UNIPOLARI SCONNETTIBILI MT A CONO ESTERNO



INTERFACCIA TIPO	Um (kv)	In (A)	d <sub>1</sub> (mm)	d <sub>2</sub> (mm)	d <sub>3</sub> (mm)	l <sub>2</sub> (mm)	l <sub>3</sub> (mm)	CONTATTO TIPO
A	24	250	31 <sup>+0.1</sup> <sub>-0.3</sub>	32.5 ±0.2	48.5 ±0.2	48 <sup>0</sup> <sub>-0.2</sub>	9	SPINA
B	24	400	46 ±0.2	56 ±0.2	70 ±0.2	90 ±0.2	11	SPINA
C	24	630	46 ±0.2	56 ±0.2	70 ±0.2	90 ±0.2	11	VITE
D	24	1250	39.9 ±0.2	52.1 ±0.2	76.2 ±0.2	81 ±0.2	14.8	VITE

Fig.1-Dimensioni del cono esterno



Interfaccia Tipo	Um (Kv)	In (A)	DISPOSITIVO DI CONTATTO							l 5 (mm)	l 6 max (mm)	RAGGI		Zona di ancoraggio della staffa		l 7 max (mm)
			Tipo	Materiale	d 5 Nominale (mm)	d 6 (mm)	Filettatura	l 4 min (mm)	r 1 max. (mm)			r 2 max. (mm)	d 7 ± 0.5	n°		
A	24	250	SPINA	Cu	-	7.9 <sup>+0.02</sup> <sub>-0.05</sub>	-	32	30	54	1	2X45°	90	2	3.5	
B	24	400	SPINA	Cu	-	14 <sup>+0</sup> <sub>-0.04</sub>	-	40	38	97	3	3	102	2	5.5	
C	24	630	VITE	Cu	22 Min.	-	M16	29	-	97	3	3	102	2	-	
D	24	1250	VITE	Cu	32	-	M16	29	-	88	3	3	123	2	-	

Fig. 2: Dimensioni dei dispositivi di contatto e dettagli del cono esterno