

PROGETTO IMPIANTO DI RETE E-DISTRIBUZIONE

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 15 KV
DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE
FOTOVOLTAICO POTENZA 6.000 KW

COMUNE DI PISCINAS (SU)

PIANO TECNICO PROGETTO DEFINITIVO PROGETTO DEFINITIVO

IDENTIFICATIVO ELABORATO

NUM. CLIENTE	POD	CODICE PRESA	COD. RINTRAC.	DATA
033725035	IT001E033725035	9234507600001	280245644	11/10/2021

LIV. PROG.	TITOLO ELABORATO	N.ELABORATO	FOGLIO	N.FOGLIO	SCALA
PD	GUIDA TECNICA // STANDARD COSTRUTTIVI	RE.03	-	-	-

REV.	DATA	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE REVISIONI
R0	11/10/2021				Prima Emissione

 **StudioTECNICO - ing.MarcoBALZANO**
Via Canello Rotto, 03 | 70125 Bari (BA)
+39 331.6794367
www.ingbalzano.com

Progettista:



Gestore Rete Elettrica:

e-distribuzione

FIRMA PER IL BENESTARE

Committente:

GREEN GENIUS ITALY UTILITY 14 S.R.L.
Corso Giuseppe Garibaldi, 49
20121 Milano (MI)
P.IVA 11036300967

e-distribuzione	GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE	Marzo 2015 Ed. 5.0 - G11/23
<p>G.2 STANDARD TECNICI E SPECIFICHE DI PROGETTO ESSENZIALI PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE IN MT</p> <p>G.2.1 GENERALITÀ</p> <p>La progettazione e realizzazione delle linee elettriche deve essere eseguita con riferimento all'insieme dei principi giuridici e delle norme che regolano la costruzione degli impianti, tra cui si richiamano in particolare, oltre alle norme CEI già citate alla sezione "Riferimenti":</p> <ul style="list-style-type: none"> - Testo Unico di Leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici (R.D. n. 1775 del 11/12/1933); - Norme per l'esecuzione delle linee aeree esterne (R.D. n. 1969 del 25/11/1940) e successivi aggiornamenti (D.P.R. n. 1062 del 21/6/1968 e D.M. n. 449 del 21/3/1988); - "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne" (D.M. n. 449 del 21/03/1988); - "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne" (D.M. 16/01/1991) e successivi aggiornamenti (D.M. 05/08/1998); - Codice Civile (relativamente alla stipula degli atti di costituzione di servitù); - "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz)" (D.P.C.M del 8/07/2003); - "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8" (D.M. 24.11.1984 e s.m.i.); - Codice della strada (D.Lgs. n. 285/92) e successive modificazioni; - Leggi regionali e regolamenti locali in materia di rilascio delle autorizzazioni alla costruzione degli elettrodotti, qualora presenti ed in vigore. <p>Per quanto riguarda, invece, l'attività di costruzione delle cabine elettriche, essa è subordinata all'ottenimento della concessione (o autorizzazione) edilizia, ed al rispetto delle seguenti norme di legge:</p> <ul style="list-style-type: none"> - "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" e successive modificazioni (Legge n. 1086 del 5/11/1971); - "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" e successive modificazioni - Legge n. 64 del 2/02/1974; - "Edificabilità dei suoli" (Legge n. 10 del 28/01/1977); - "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada" (D.P.R. n. 495 del 16/12/1992); - "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8" (D.M. 24.11.1984 e s.m.i.); - "Norme di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione stradale di gas naturale per autotrazione (D.M. 24.5.2002); - "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di G.P.L. in serbatoi fissi di capacità complessiva superiore a 5 m³ e/o in recipienti mobili di capacità complessiva superiore a 5000 kg (D.M. 13.10.1994); - "Norme di sicurezza per la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva superiore a 5m³ (D.M. 31.3.1984) - "Circolare n. 10 del Ministero dell'Interno Direzione Generale dei Servizi Antincendi e della Protezione civile" del 10.2.1969. 		

Codice di Ritracci:	Elaborato:	Data	Rev	
280245644	Guide Tecniche	11/10/2021	R1	Pagina 2 di 44



	GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE	
		Marzo 2015 Ed. 5.0 - G12/23
<p>L'impianto per la connessione deve essere realizzato:</p> <ul style="list-style-type: none">– sulla base ed in conformità ad un progetto esecutivo, redatto secondo le normative vigenti e, nel caso lo stesso sia predisposto dal produttore, approvato da e-distribuzione;– adottando modalità di lavoro e mezzi d'opera corrispondenti agli standard tecnici vigenti;– utilizzando materiali rispondenti alle specifiche funzionali e costruttive di e-distribuzione, i cui riferimenti sono riportati di seguito nel presente capitolo;– in maniera tale da garantire, al personale e-distribuzione o Terzi, modalità di accesso per l'esercizio e/o la manutenzione nel rispetto degli standard di sicurezza, permettendo l'utilizzo di mezzi d'opera ed attrezzature di normale dotazione. <p>G.2.2 AMBITO DI APPLICAZIONE</p> <p>Gli standard tecnici nel seguito descritti sono relativi alle connessioni in MT di Clienti finali o di Clienti produttori.</p> <p>Gli standard di progetto tengono conto delle soluzioni impiantistiche normalizzate da e-distribuzione e definiscono l'insieme dei materiali e dei componenti da utilizzare e le modalità di realizzazione degli impianti. Nel caso in cui un Cliente produttore opti per la realizzazione in proprio dell'impianto di rete per la connessione, deve rispettare tali standard al fine di ottenere la compatibilità tecnica fra l'impianto per la connessione e la rete MT di distribuzione.</p> <p>Nei seguenti paragrafi si riportano i criteri di progettazione e realizzazione degli impianti (linee elettriche e cabina di smistamento), previsti nelle soluzioni tecniche convenzionali, per la connessione della cabina di consegna alla rete MT.</p> <p>I dettagli costruttivi, le disposizioni ed i materiali dell'impianto per la connessione sono riportati nelle guide e-distribuzione di riferimento per le particolari tipologie di impianto (linee in cavo aereo, linee in cavo interrato, cabine).</p> <p>Tali guide sono disponibili sul sito internet aziendale al seguente indirizzo internet.</p> <p>https://www.e-distribuzione.it/connessione-alla-rete/Regole_tecniche.html</p> <p>Esse contengono gli standard di progetto raccolti in appositi schemi e tabelle in cui sono riportate le caratteristiche elettriche e meccaniche dei componenti; per quanto non esplicitamente riportato si deve fare riferimento al numero di matricola del materiale, da cui è possibile risalire ai dettagli tecnici del componente fornito dal costruttore omologato.</p> <p>Nel suddetto sito web sono riportati per completezza anche le distanze prescritte dalle opere interferenti, le modalità di posa in opera della linea, le attrezzature di lavoro, ed alcuni requisiti di sicurezza sulla predisposizione dei cantieri.</p>		

Codice di Ritracci:	Elaborato:	Data	Rev	
280245644	Guide Tecniche	11/10/2021	R1	Pagina 3 di 44



Linee in cavo sotterraneo MT

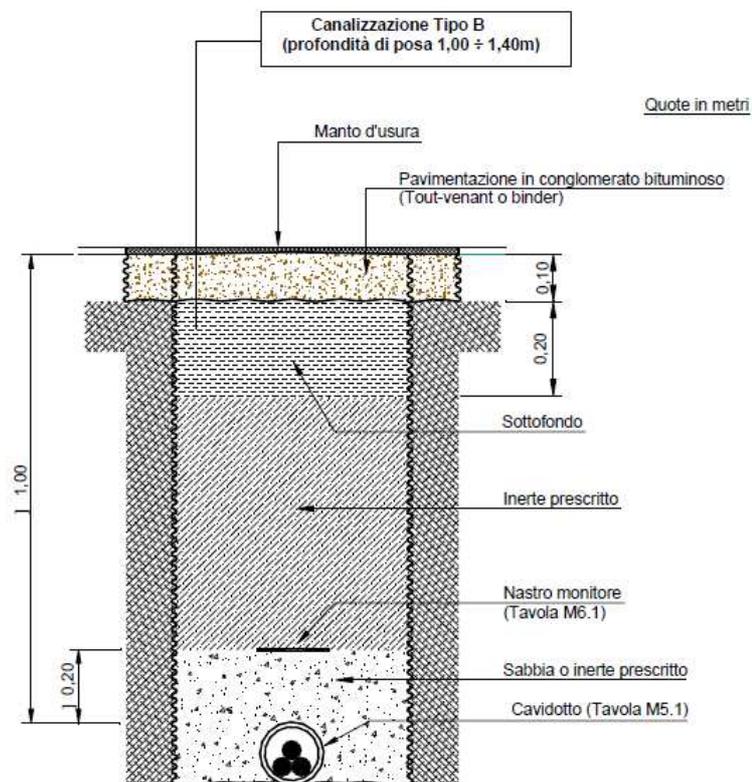
**SOLUZIONI COSTRUTTIVE
CANALIZZAZIONE PER POSA
IN TUBAZIONE**

Tavola

C2.4

Ed. 1 Giugno 2003

Posa di n° 1 cavo MT su strada asfaltata pubblica (Nuovo codice della strada)



N.B. : - per la posa su strada asfaltata in proprietà privata deve essere prevista la canalizzazione tipo A. In questo caso, infatti, valgono le prescrizioni delle Norme CEI 11-17 (art. 2.3.11.e) che stabiliscono una profondità minima, tra il piano di appoggio del cavo e la superficie del suolo, di 0,60 m.

DIREZIONE RETE – SUPPORTO INGEGNERIA

Codice di Ritracci:	Elaborato:	Data	Rev	
280245644	Guide Tecniche	11/10/2021	R1	Pagina 4 di 44



Linee in cavo sotterraneo MT

**SOLUZIONI COSTRUTTIVE
CANALIZZAZIONE PER POSA
IN TUBAZIONE**

Tavola

C2.1

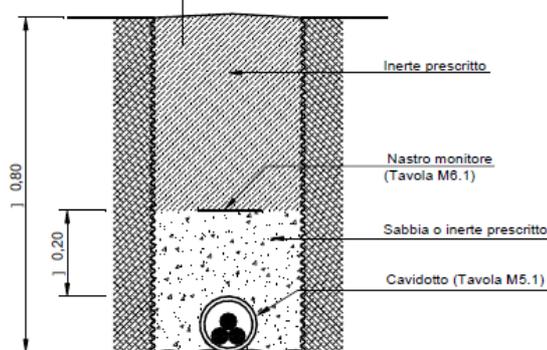
Ed. 1 Giugno 2003

DIREZIONE RETE – SUPPORTO INGEGNERIA

Posa di n° 1 cavo MT su strada sterrata o terreno agricolo (Norme CEI 11-17)

Canalizzazione Tipo A
(profondità di posa 0,60 ÷ 1,00)

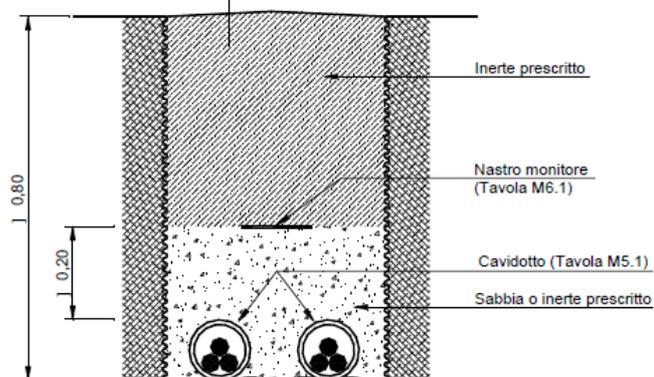
Quote in metri



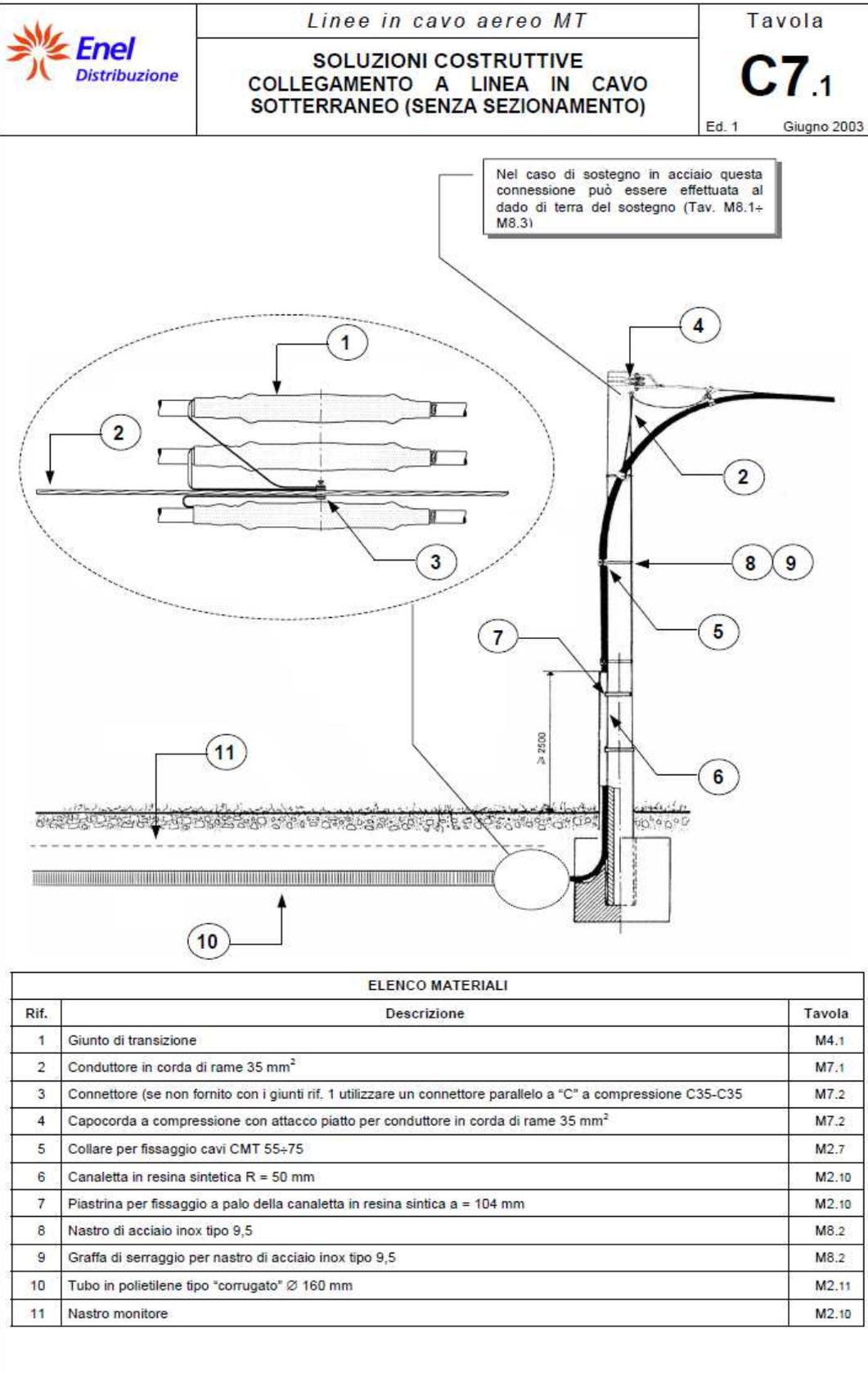
Posa di n° 2 cavi MT su strada sterrata o terreno agricolo (Norme CEI 11-17)

Canalizzazione Tipo A
(profondità di posa 0,60 ÷ 1,00)

Quote in metri



Codice di Ritracci:	Elaborato:	Data	Rev	
280245644	Guide Tecniche	11/10/2021	R1	Pagina 5 di 44





Linee in cavo aereo MT

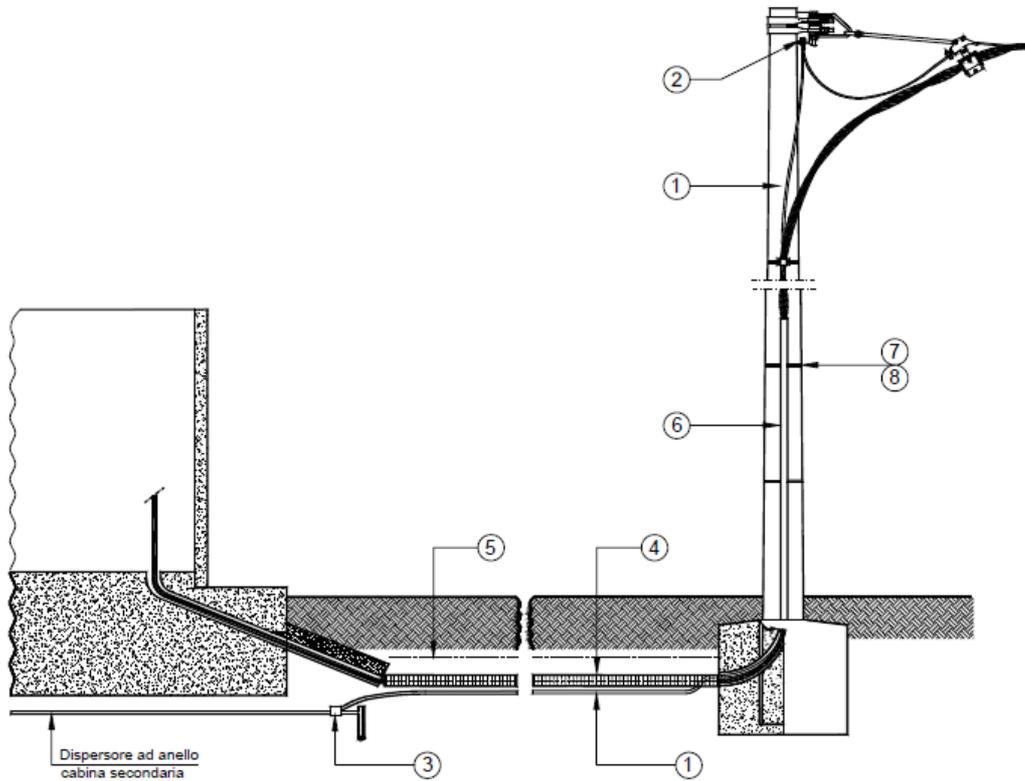
**SOLUZIONI COSTRUTTIVE
PROVVEDIMENTI PER IL CONTENIMENTO DEI
POTENZIALI DI TERRA TRASFERITI SU PUNTI
ACCESSIBILI**

Tavola

C4.2

Ed. 1 Giugno 2003

b) Uscita in cavo aereo da cabina secondaria



DIREZIONE RETE – SUPPORTO INGEGNERIA

ELENCO MATERIALI

Rif.	Descrizione	Tavola
1	Conduttore in corda di rame 35 mm ²	M7.1
2	Capocorda a compressione per conduttore in corda di rame 35 mm ²	M7.2
3	Connettore di derivazione parallelo "C" a compressione C35-C35	M7.2
4	Tubo in polietilene tipo "corrugato" Ø 160 mm	M2.8
5	Nastro monitor	–
6	Canaletta in resina sintetica R = 50 mm	M2.10
7	Piastrina per fissaggio a palo della canaletta in resina sintetica a = 104 mm	M2.10
8	Nastro di acciaio inox tipo 9,5	M2.7
9	Graffa di serraggio per nastro di acciaio inox tipo 9,5	M2.7



	<i>Linee in cavo aereo MT</i>	Tavola
	SOLUZIONI COSTRUTTIVE PROVEDIMENTI PER IL CONTENIMENTO DEI POTENZIALI DI TERRA TRASFERITI SU PUNTI ACCESSIBILI	C4.1
		Ed. 1 Giugno 2003

a) Uscita in cavo aereo da cabina primaria

Fig. 1

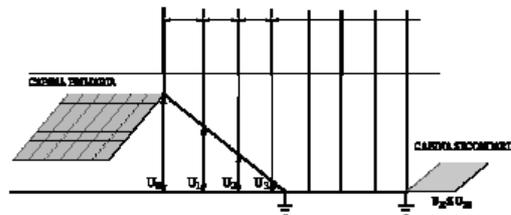
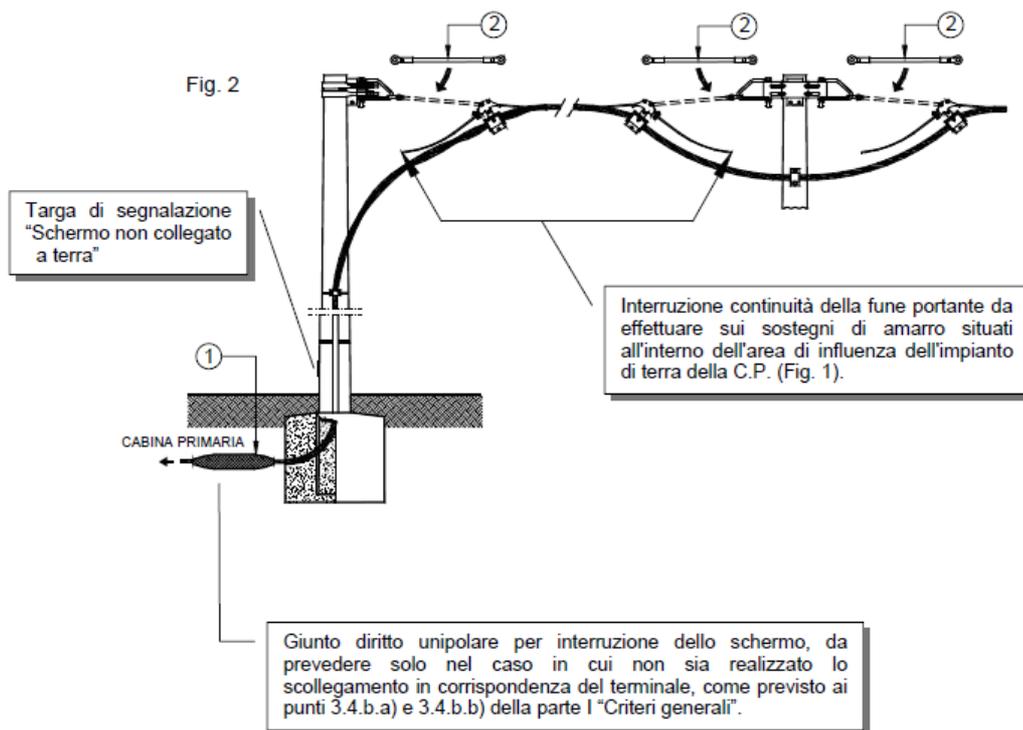


Fig. 2



DIREZIONE RETE – SUPPORTO INGEGNERIA

ELENCO MATERIALI		
Rif.	Descrizione	Tavola
1	Giunto dritto unipolare per interruzione dello schermo	M4.2
2	Prolunga isolata per morsa di amarro	M4.13



Linee in cavo aereo MT

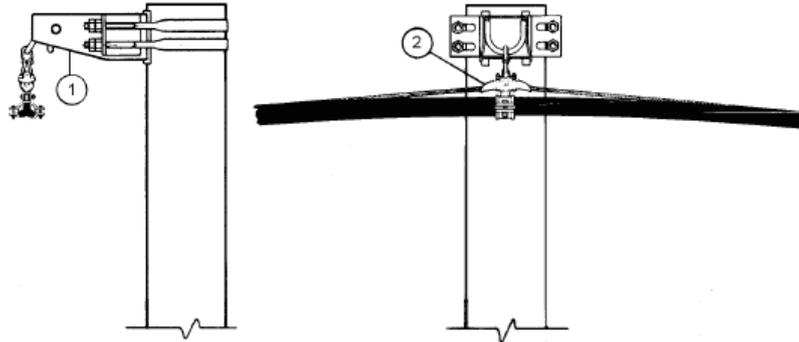
SOLUZIONI COSTRUTTIVE
ARMAMENTI

Tavola

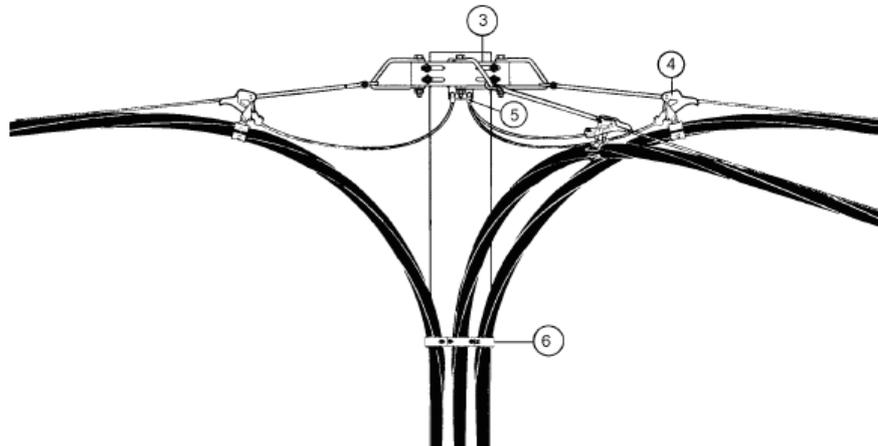
C2.1

Ed. 1 Giugno 2003

Armamento di sospensione



Armamento di derivazione



DIREZIONE RETE – SUPPORTO INGEGNERIA

ELENCO MATERIALI

Rif.	Descrizione	Tavola
1	Supporto di sospensione	M2.1
2	Morsetto di sospensione	M3.1
3	Supporto di amarro	M2.1
4	Morsa di amarro	M3.1
5	Capocorda a compressione per fune portante di acciaio rivestito di alluminio diametro 9 mm	M7.2
6	Collare per fissaggio cavi	M2.7
	Nastro di acciaio inox tipo 9,5	M2.7
	Graffa di serraggio per nastro di acciaio inox tipo 9,5	M2.7



Linee in cavo aereo MT

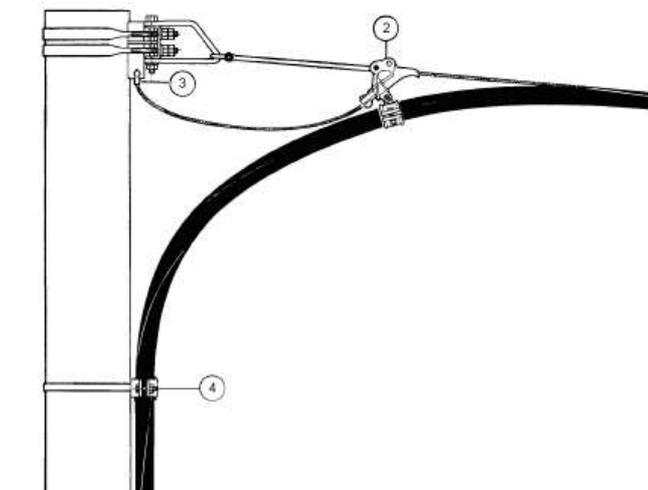
SOLUZIONI COSTRUTTIVE
ARMAMENTI

Tavola

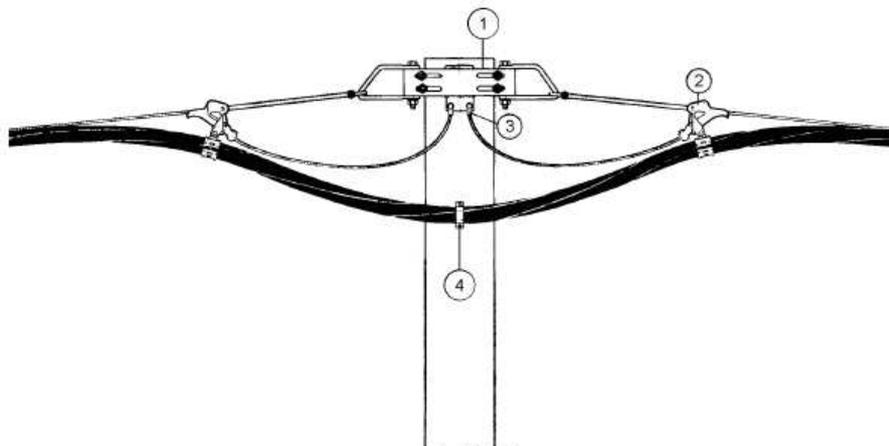
C2.2

Ed. 1 Giugno 2003

Armamento di amarro semplice



Armamento di amarro doppio



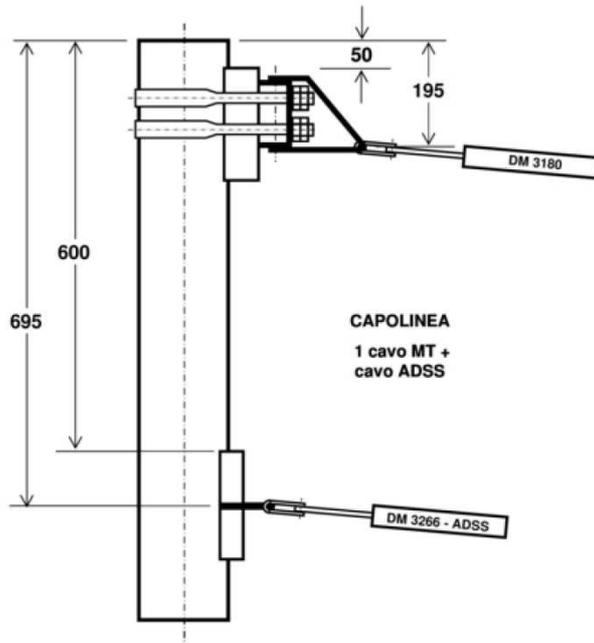
ELENCO MATERIALI

Rif.	Descrizione	Tavola
1	Supporto di amarro	M2.1
2	Morsa di amarro	M3.1
3	Capocorda a compressione per fune portante di acciaio rivestito di alluminio diametro 9 mm	M7.2
4	Collare per fissaggio cavi	M2.7
	Nastro di acciaio inox tipo 9,5	M2.7
	Graffa di serraggio per nastro di acciaio inox tipo 9,5	M2.7

DIREZIONE RETE – SUPPORTO INGEGNERIA

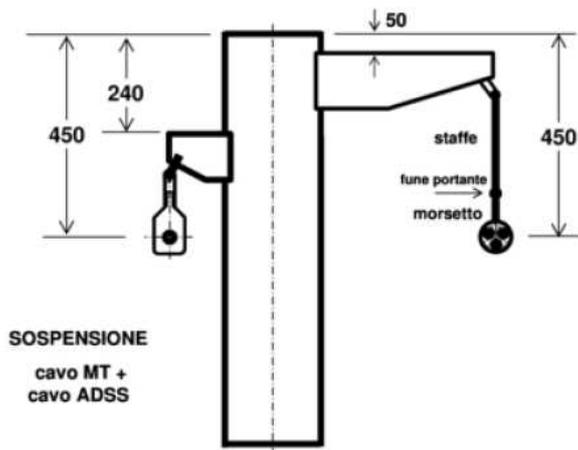


codice 2A11



Capolinea 1MT

codice 2S01



1MT

Codice di Ritracci:	Elaborato:	Data	Rev	
280245644	Guide Tecniche	11/10/2021	R1	Pagina 11 di 44



Linee in cavo aereo MT

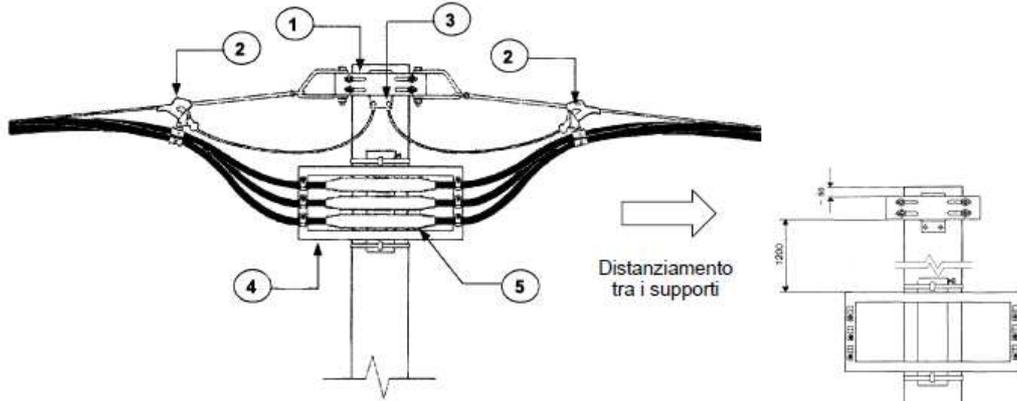
**SOLUZIONI COSTRUTTIVE
ARMAMENTI**

Tavola

C2.3

Ed. 1 Giugno 2003

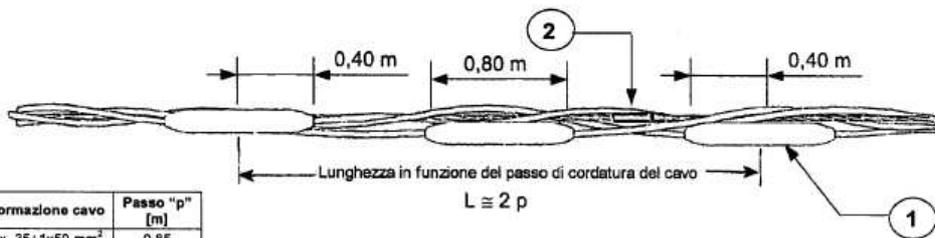
Armamento per giunti su palo



ELENCO MATERIALI

Rif.	Descrizione	Tavola
1	Supporto di amarro	M2.1
2	Morsa di amarro	M3.1
3	Capocorda a compressione per fune portante di acciaio rivestito di alluminio diametro 9 mm	M7.2
4	Supporto per giunti dritti unipolari	M2.3
5	Giunti dritti unipolari	M4.1

Armamento per giunti in campata



Formazione cavo	Passo "p" [m]
3x 35+1x50 mm ²	0,85
3x 50+1x50 mm ²	0,85
3x 95+1x50 mm ²	0,95
3x150+1x50 mm ²	1,00

ELENCO MATERIALI

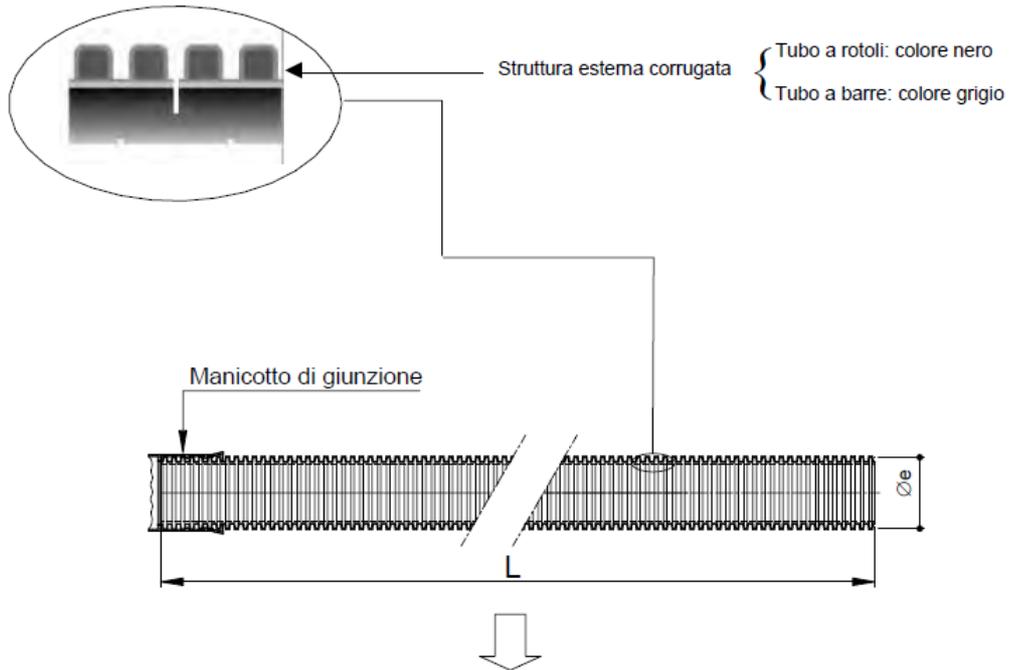
Rif.	Descrizione	Tavola
1	Giunti dritti unipolari	M4.1
2	Connessione a compressione a piena trazione per fune portante di acciaio rivestito di alluminio diametro 9 mm	M4.3

DIREZIONE RETE – SUPPORTO INGEGNERIA



	<i>Linee in cavo sotterraneo MT</i>	Tavola
	MATERIALI PROTEZIONI MECCANICHE E SUPPORTI	M5.1
		Ed. 1 Giugno 2003

PROTEZIONI MECCANICHE: TUBI IN POLIETILENE



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

- resistenza all'urto: - tubo $\varnothing e$ 25450 mm: 15 J;
- tubo $\varnothing e$ 63 mm: 20 J;
- tubo $\varnothing e$ 125 mm: 28 J;
- tubo $\varnothing e$ 160 mm: 40 J.

Tipo	Diametro esterno [mm]	L [m]	Marche	Matricola ⁽¹⁾	Tabella
Tubo "corrugato" in rotoli	25	50	(da applicare alle estremità del tubo) • sigla o marchio del costruttore • materiale impiegato • anno di fabbricazione • CEI EN 50086-2-2 CEI EN 50086-2-4/tipo "N"	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) • sigla o marchio del costruttore • diametro nominale esterno in mm • ENEL • anno di fabbricazione • marchio IMQ	295526	DS 4235
	160			295527	

⁽¹⁾ Materiale di fornitura impresa o acquistabile a catalogo on-line.



	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 2 di 10
	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	DC 4385 Rev. 2 del Giugno 2008
	Sigla designazione cavi: ARE4H5EX ARP1H5EX	

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 $U_0/U=12/20$ kV e tensione massima $U_m=24$ kV.

3. Componenti

I cavi previsti in specifica sono di seguito illustrati:

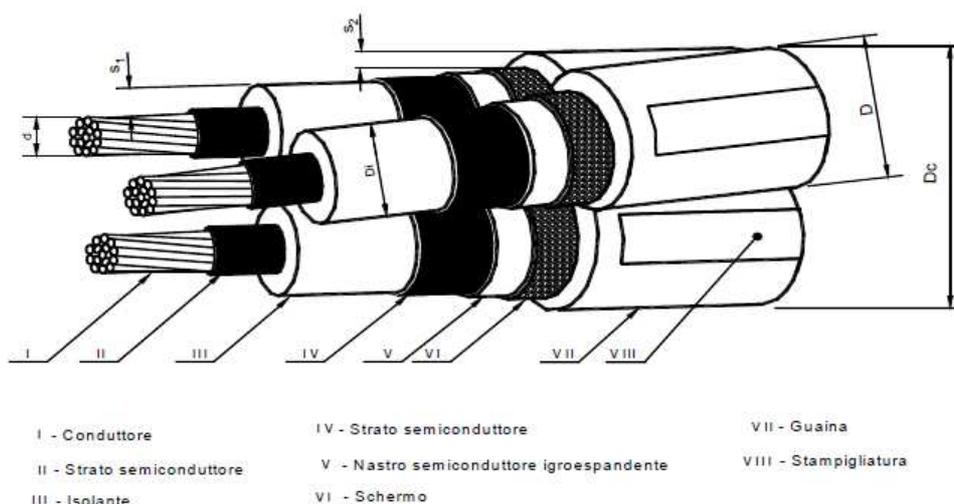


Fig. 1

Codice di Ritracci:	Elaborato:	Data	Rev	
280245644	Guide Tecniche	11/10/2021	R1	Pagina 14 di 44



 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. Enel Distribuzione	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 3 di 10
	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 Sigla designazione cavi: ARE4H5EX ARP1H5EX	DC 4385 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 ²)	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					

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).

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.

ESEMPIO DI DESCRIZIONE RIDOTTA

CAVO XXXXXX 12 / 20 kV 3 x (1 x XXX)

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

Codice di Rantracc:	Elaborato:	Data	Rev	
280245644	Guide Tecniche	11/10/2021	R1	Pagina 15 di 44



	<i>Linee in cavo sotterraneo BT</i>	Tavola		
	MATERIALI SEGNALETICA	M8.1		
Ed. 1 Giugno 2003				
Quote in mm				
				
DIREZIONE RETE – SUPPORTO INGEGNERIA	Denominazione		Matricola	Tabella
	Nastro monitorare per indicazione della presenza dei cavi elettrici interrati		85 88 33 ⁽¹⁾	DS 4285
	⁽¹⁾ Materiale di fornitura impresa			



	GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE	Marzo 2015
		Ed. 5.0 - G13/23

G.2.3 STANDARD TECNICI DEI CAVI

I cavi utilizzati per le linee elettriche sono (vedi Figura G-7):

- cavi di tipo tripolare ad elica con conduttori in alluminio, aventi isolamento estruso (HEPR o XLPE), con schermo in rame avvolto a nastro sulle singole fasi, impiegati per linee interrate;
- cavi di tipo tripolare ad elica avvolti su fune portante in acciaio di sezione 50 mm² e conduttori in alluminio, impiegati in linee aeree.

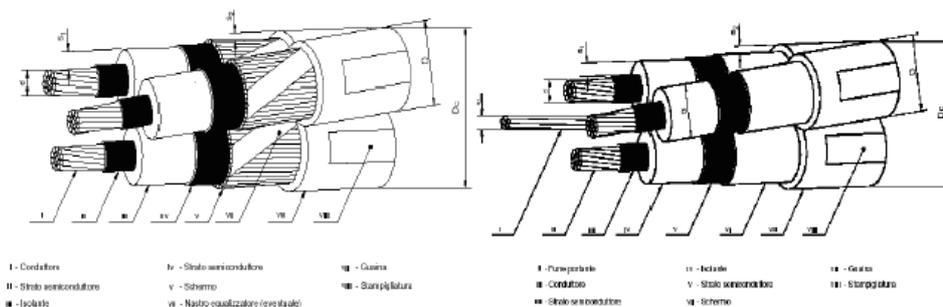


Figura G-7 Composizione dei cavi unificati e-distribuzione di impiego prevalente

Le sezioni normalizzate sono riportate nella Tabella G-3 e nella Tabella G-4.

Cavi sotterranei				
Materiale	Sezione (mm ²)	Portata al Limite termico ⁽³⁾ (A)	Resistenza a 20 ° C (Ω/km)	Reattanza (Ω/km)
Alluminio	185	360 (324)	0,164	0,115

Tabella G-3 Caratteristiche elettriche dei cavi sotterranei unificati e-distribuzione di uso prevalente

Cavi aerei				
Materiale	Sezione (mm ²)	Portata al Limite termico (A)	Resistenza a 20 ° C (Ω/km)	Reattanza (Ω/km)
Alluminio	150	340	0,206	0,118
	95	255	0,320	0,126

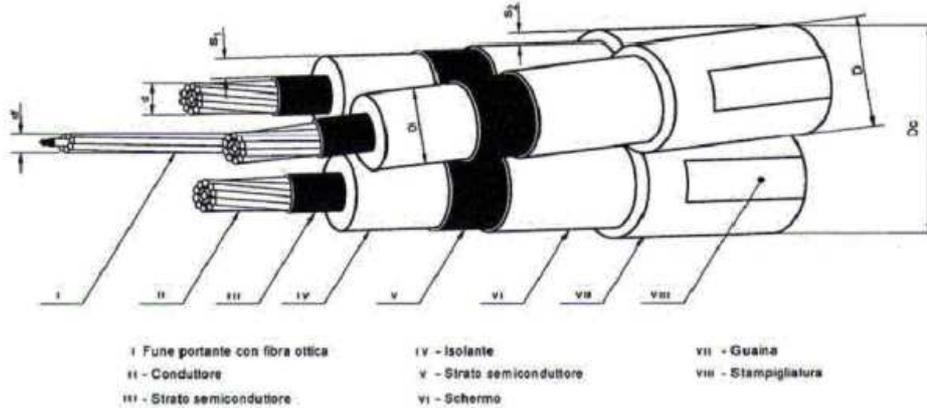
Tabella G-4 Caratteristiche elettriche dei cavi aerei unificati e-distribuzione di uso prevalente

(³) Tra parentesi il valore per posa in tubo.

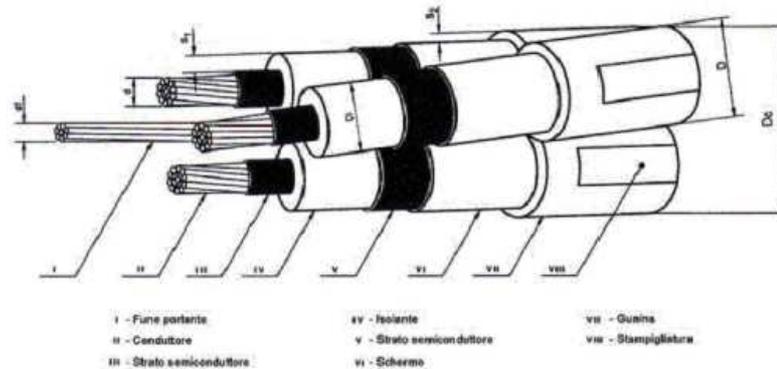
CAVO AEREO MT UTILIZZATO

Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa aerea con conduttori in Al, isolamento in XLPE a spessore ridotto, schermo in tubo di Al, guaina in PE e fune portante in acciaio con o senza fibra ottica
DESIGNAZIONE: ARE4H5EXY-12/20kV

CAVO COMPLETO CON FIBRA OTTICA



CAVO COMPLETO SENZA FIBRA OTTICA



PROSPETTO I - Caratteristiche dei cavi

1 Matricola	2 Tipo	3 Formazione (n x mm ²)	4 Diametro circoscritto nominale Dc (mm)	5 Massa Nominale (Kg/Km)	6 Portata (1) (A)	7 Corrente nominale termica di corto circuito (2)		
						8 Conduttore (kA)	9 Schermo (kA)	10 Schermi e fune (kA)
33 22 62	DC 4390/1	3x35+50Y	54	1600	140	4,6	1,9	8,8
33 22 63	DC 4390/4	3x50+50Y	56	1800	170	6,5	2,0	9,0
33 22 64	DC 4390/2	3x95+50Y	63	2400	255	12,5	2,2	9,5
33 22 65	DC 4390/3	3x150+50Y	69	3100	340	19,5	2,5	10,5
33 25 10	DC 4390/5	3x35+50Y	57	1730	140	4,6	1,9	8,8
33 25 12	DC 4390/6	3x50+50Y	59	1930	170	6,5	2,0	9,0
33 25 14	DC 4390/7	3x95+50Y	66	2530	255	12,5	2,2	9,5
33 25 16	DC 4390/8	3x150+50Y	72	3230	340	19,5	2,5	10,5

(1) I valori di portata valgono in regime permanente per i cavi in aria leggermente mossa (2 km/h) esposti al sole posati singolarmente, temperatura di riferimento ambiente 40° C, temperatura di riferimento dei conduttori 90° C.

(2) I valori della corrente nominale termica di corto circuito valgono nelle seguenti condizioni: durata del corto circuito 0,5s, temperatura iniziale e finale dei conduttori 90° C e 250° C, degli schermi 75° C e 150° C e della fune portante 60° C e 150° C.

Esempio di descrizione ridotta:

CAV - MT - 3 x 1 6 0 + 5 0 A R E 4 H 5 E X Y - I S O - R I D O

Codice di Ritracci:	Elaborato:	Data	Rev	
280245644	Guide Tecniche	11/10/2021	R1	Pagina 18 di 44



	GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE	
		Marzo 2015 Ed. 5.0 - G15/23

G.2.5 STANDARD TECNICI DEI SOSTEGNI

I sostegni per le linee aeree sono dimensionati per resistere meccanicamente alle sollecitazioni previste dalle norme. I tipi utilizzati sono i seguenti:

- tubolari in cemento armato centrifugato (altezze fino a 14 m)
- tubolari poligonali in lamiera zincata a tronchi innestabili (altezze fino a 16/27 m, a seconda della prestazione in termini di tiro utile in testa)
- tubolari ottagonali in lamiera zincata (altezze fino a 12 m)
- tralici troncopiramidali in acciaio.

In Figura G-8 si riportano le suddette tipologie costruttive.

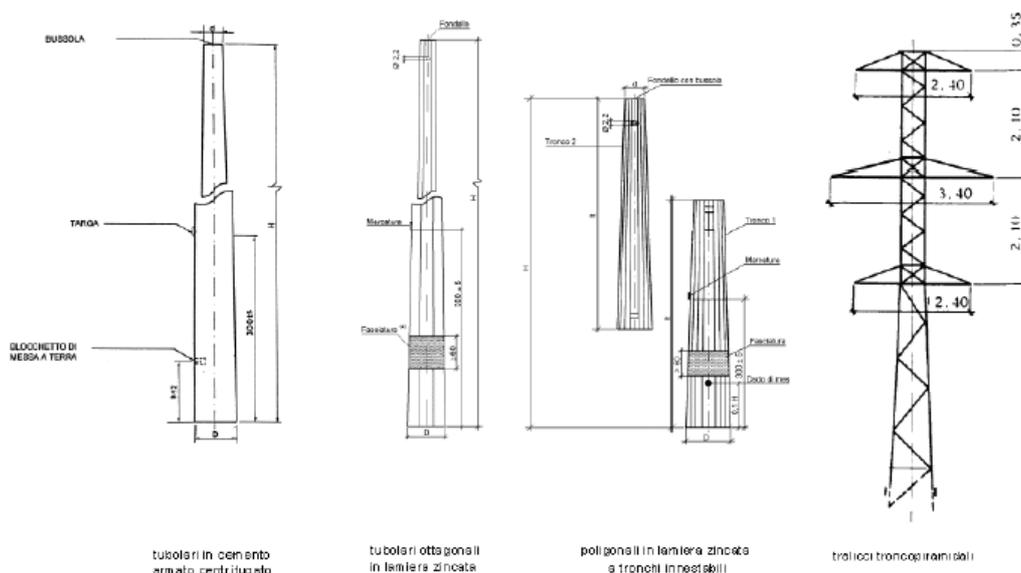


Figura G-8 Caratteristiche dei sostegni unificati e-distribuzione di uso prevalente

La scelta del tipo di sostegno dipende dal confronto fra le relative prestazioni (tiri utili) e le azioni esterne (tiro ed azione del vento sui conduttori) esercitate sulla struttura dalla linea nelle varie ipotesi previste dalla norma CEI 11-4.

Il posizionamento deve essere effettuato sulla base di calcoli di verifica dei franchi e delle distanze di rispetto dalle opere interferenti.

Nella seguente Tabella G-5 si riportano, in funzione del tipo, i tiri utili per i sostegni tubolari normalizzati e-distribuzione nel caso di impiego con cavo aereo.

I pali A e B possono essere direttamente interrati; in tal caso il D.M. 21.3.88 richiede la verifica della pressione sul terreno, a meno che i tiri applicati in testa siano inferiori a 196 daN (200 Kg).

Codice di Ritracci:	Elaborato:	Data	Rev	
280245644	Guide Tecniche	11/10/2021	R1	Pagina 19 di 44



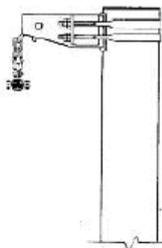
	GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE	
		Marzo 2015 Ed. 5.0 - G16/23

PALO (tipo)	Prestazioni utili nette Tu ⁵ in daN (kg)	
	Ipotesi di calcolo (art. 2.4.05 bis - DM 21.03.88 (CEI 11-4))	
	T I	T III
A	133 (136)	157 (160)
B	184 (188)	211 (215)
C	287 (293)	319 (325)
D	382 (389)	425 (433)
E	593 (604)	642 (654)
F	805 (821)	859 (876)
G	1236 (1260)	1297 (1322)
H	2350 (2396)	2484 (2532)
J	4405 (4490)	4472 (4559)

Tabella G-5 Tiri utili da utilizzarsi in caso di linee aeree in cavo MT o BT

La testa dei sostegni tubolari è costituita da un sistema di mensole e morse per fissare la linea o da una traversa ed un cimello nei casi di impiego di armamento in amarro di conduttori nudi (vedi esempio in Figura G-9).

Le eventuali apparecchiature di sezionamento e/o di protezione contro le sovratensioni presenti sui sostegni devono essere conformi agli standard tecnici e-distribuzione ed essere di tipo omologato.



Mensola per cavo
aereo

Figura G-9 Esempio di armamento dei sostegni tubolari unificati e-distribuzione di uso prevalente

⁵ Massimi carichi di lavoro – considerati applicati in testa al palo - che il conduttore/cavo può trasmettere al palo stesso.



	GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE	
		Marzo 2015 Ed. 5.0 - G17/23

G.2.6 STANDARD TECNICI DELLE FONDAZIONI

I tipi di fondazioni utilizzate per i sostegni delle linee aeree MT sono i seguenti (vedi Figura G-10):

- blocco monolitico in calcestruzzo non armato senza riseghe (per sostegni tubolari)
- blocco monolitico in calcestruzzo non armato con riseghe (per sostegni tubolari e a traliccio)
- "a bicchiere" in calcestruzzo non armato con riseghe (solo per sostegni a traliccio).

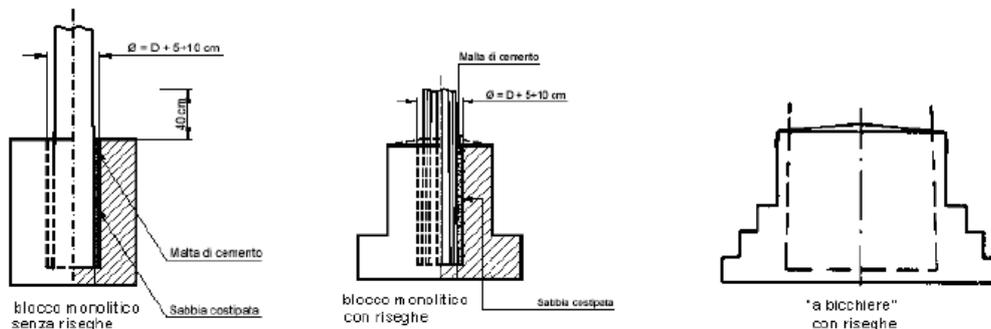


Figura G-10 Tipologie di fondazioni unificate e-distribuzione

Dal punto di vista della stabilità meccanica e della resistenza alle sollecitazioni sono previste fondazioni di tipo normale (dimensionate tenendo conto del contributo del terreno laterale) e di tipo maggiorato (dimensionate senza tenere conto del contributo del terreno laterale e/o della presenza di acqua).

La scelta della fondazione dipende dal tipo di sostegno adottato e della tipologia di terreno.

Per ciò che riguarda il contributo e la natura del terreno sono presenti tre categorie di fondazione (ove M sta per "blocco monolitico" e B sta per "bicchiere"):

- Fondazioni M1 (B1) dimensionate considerando il contributo del terreno laterale;
- Fondazioni M2 (B2) dimensionate senza considerare il contributo del terreno laterale;
- Fondazioni M3 (B3) dimensionate considerando la spinta verso l'alto dell'acqua.

Le prime possono essere impiegate nei terreni asciutti e compatti, ove la falda freatica non si porta mai a meno di 1,50 – 2,00 metri dal piano di campagna.

Le seconde devono essere impiegate nei terreni di scarsa compattezza (terreni di riporto, sabbiosi, torbe, ecc) ed in tutti i casi in cui non si possa fare affidamento sulla presenza di una sufficiente massa di terreno compatto.

Le ultime devono essere impiegate nei terreni in acqua.

Per tutte e tre le tipologie di fondazione sono, inoltre, presenti due serie distinte, in funzione dei carichi agenti sul sostegno:

- serie di tipo normale dimensionata in base ai carichi agenti sui sostegni in ipotesi normali (1[^] e 3[^] con conduttori integri);

Codice di Ritracci:	Elaborato:	Data	Rev	
280245644	Guide Tecniche	11/10/2021	R1	Pagina 21 di 44



TERMINALE

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 2 di 7
	TERMINALI UNIPOLARI PER ESTERNO PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLAMENTO ESTRUSO	DJ 4476 Rev XI Maggio 2014

1. Scopo

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di indicare le principali caratteristiche tecniche costruttive di alcune tipologie di terminali unipolari per esterno per cavi MT a campo radiale con isolamento estruso tipo: HEPR, XLPE, HPTE.

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. Identificazione componenti

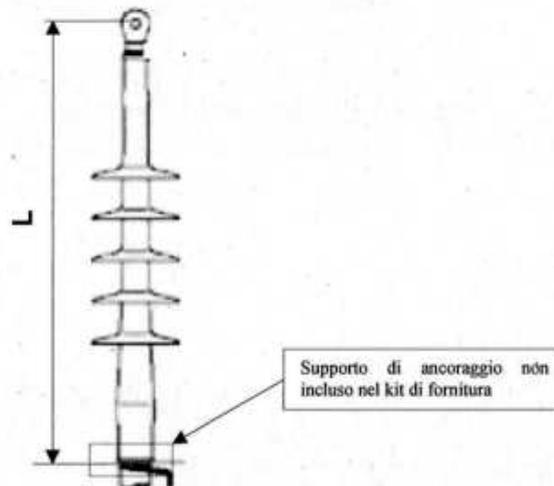


Fig. 1

Codice di Ritracci:	Elaborato:	Data	Rev	
280245644	Guide Tecniche	11/10/2021	R1	Pagina 22 di 44



 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. Enel Distribuzione	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 3 di 7
	TERMINALI UNIPOLARI PER ESTERNO PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLAMENTO ESTRUSO	DJ 4476 Rev XI Maggio 2014

4. Caratteristiche tecniche

Le principali caratteristiche tecniche sono riportate nella sottostante tabella:

Matricola		273067	273087	273098
Caratteristiche del cavo	Tensione nominale di isolamento U ₀ /U (kV)	12/20	12/20	12/20
	Sezioni del cavo (mm ²)	35+150	35+150	400+630
	Diam. min/max sull'isolante (mm)	16+28	16+28	35+46
	Tipo di schermo	Tubo Al	Tubo Al	Fili Cu
Soluzione costruttiva	Materiale composito retraibile			
Tensione nominale di isolamento verso terra U ₀ (kV)	12	12		
Tensione di prova a frequenza industriale (kV)	50	50		
Tensione di prova ad impulso (valore di cresta) (kV)	125	125		
Salinità di tenuta a 18 kV (Kg/m ³)	56	224		
Linea di fuga nom.le minima (mm)	550	835		
Altezza L (mm)	350+450	450+750		

Esempio di descrizione ridotta:

TER X EST RETR X CAV ES 70 ÷ 185 mm 2

Codice di Ritracci:	Elaborato:	Data	Rev	
280245644	Guide Tecniche	11/10/2021	R1	Pagina 23 di 44



 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. Enel Distribuzione	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 4 di 7
	TERMINALI UNIPOLARI PER ESTERNO PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLAMENTO ESTRUSO	DJ 4476 Rev XI Maggio 2014

5. Prescrizioni di riferimento

Per quanto non specificato valgono le prescrizioni:

- Costruzione: Prescrizioni ENEL DJ 4853
- Collaudo : Prescrizioni CEI 20 – 62/1 (CENELEC HD 629.1)

Nota: I terminali per esterno per cavo aereo matricola 27 30 67 al termine della prova d'immersione (Norma (CEI 20 – 62/1 CENELEC HD 629.1) Tab.4 n° 7) devono essere sottoposti alla verifica della penetrazione d'acqua, di seguito specificata.

I terminali, montati su cavo, devono essere immersi in un recipiente pieno d'acqua a temperatura ambiente (20±15) °C, mantenuta per 8 ore alla sovrappressione di 1 ± 0,05 bar.

Dopo tale verifica i terminali, tolti dall'acqua, saranno sottoposti nel più breve tempo possibile alle prove n°: 10,14 e 15 previste nella Norma (CEI 20 – 62/1 CENELEC HD 629.1) Tab.4.

6. Unità di misura

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

7. Caratteristiche costruttive

7.1 Terminale per esterno con isolatore prefabbricato in materiale composito retraibile

Questo tipo di terminale prevede in particolare:

- capocorda ad occhiello con serraggio a vite a rottura graduata inserito nei kit, con le dimensioni compatibili con tra quelle indicate in fig 2

Le viti devono essere realizzate in modo che la loro rottura avvenga all'interno del foro filettato, garantendo quindi che non vi siano punte o sporgenze di altro genere sulla superficie del capocorda stesso.

La rifinitura delle superfici deve essere tale da non presentare spigoli vivi, punte e malformazioni di origine.

Eventuali grassi impiegati per migliorare il contatto elettrico con il conduttore ed evitare la corrosione e mastici impiegati per il riempimento degli alveoli di serraggio, devono essere assolutamente neutri in relazione ai materiali con i quali sono a contatto e devono risultare stabili a contatto dell'aria.

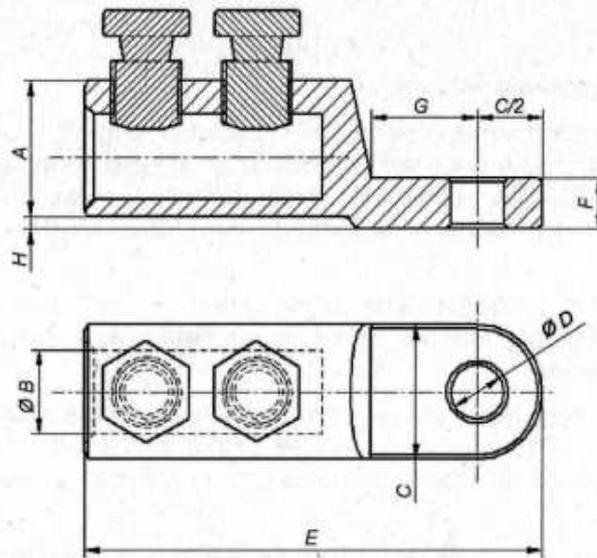
I capocorda devono essere progettati e costruiti in modo che, quando sono correttamente applicati, la resistenza elettrica della connessione non risulti superiore alla resistenza equivalente del conduttore di riferimento (Norma EN 61238-1).

- l'elemento di controllo del campo elettrico
- l'isolatore passante di materiale composito elastico/retraibile
- il collegamento a terra dello schermo metallico del cavo
- eventuali elementi prefabbricati, di materiale elastico/retraibile, necessari per completare l'involucro esterno.

Codice di Ritracci:	Elaborato:	Data	Rev	
280245644	Guide Tecniche	11/10/2021	R1	Pagina 24 di 44



 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. Enel Distribuzione	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 5 di 7
	TERMINALI UNIPOLARI PER ESTERNO PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLAMENTO ESTRUSO	DJ 4476 Rev XI Maggio 2014



Dimensione dei terminali di lega di alluminio (mm)									
Sezione del conduttore	A	Ø B	C	Ø D	E	F	G	H	N° viti
	máx.	mín.	máx.	±0,2	máx.	mín.	mín.		mín.
25 ÷ 150	28	16,5	27	13	100	9	-----	(*)	1/2
70 ÷ 240	38	19,5	37	13	130	9	14,5		2
150 ÷ 240	38	19,5	37	13	130	9	14,5		2
400 ÷ 630	53	33	50	13	175	16	18,5		2

(*) L'attacco piatto ed il canotto devono stare su piani diversi.
Tolleranze sulle dimensioni ± 5%

Fig 2

8. Prescrizioni di fornitura

8.1 Marcature

Secondo quanto previsto nella DJ 4853 § 5.10.

8.2 Imballi

Secondo quanto previsto nella DJ 4853 § 5.11.

Codice di Ritracci:	Elaborato:	Data	Rev	
280245644	Guide Tecniche	11/10/2021	R1	Pagina 25 di 44



	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 6 di 7
	TERMINALI UNIPOLARI PER ESTERNO PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLAMENTO ESTRUSO	DJ 4476 Rev XI Maggio 2014

9. Collaudi

9.1 Certificazione/omologazione

Ai fini della certificazione/omologazione 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 d'isolamento U_0/U 12/20 kV e sezione max fra quelle cui è destinato.

Inoltre, è necessario verificare l'estensione della loro conformità alla sezione di cavo più piccola cui sono destinati, tenendo conto dei diametri previsti nella presente specifica e dei relativi livelli di tensione.

L'estensione della conformità di cui sopra dovrà essere verificata su entrambe le tipologie di cavo con isolamento estruso a spessore ridotto previsti da ENEL (tipo XLPE e HPTE) attraverso l'esecuzione di tutte le prove di tipo addizionali previste nella tabella 10 della norma HD 629-1.

Per quanto riguarda, invece, i componenti da utilizzare su cavi isolati in carta non essendo reperibili cavi di questa tipologia, perché fuori produzione, saranno ritenute valide le prove effettuate sui cavi con isolamento estruso.

9.2 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
- Verifica di montaggio dell'accessorio
- Prova di tenuta in tensione a frequenza industriale
- Scariche parziali a temperatura ambiente

applicando la seguente campionatura:

Codice di Ritracci:	Elaborato:	Data	Rev	
280245644	Guide Tecniche	11/10/2021	R1	Pagina 26 di 44



	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 7 di 7
	TERMINALI UNIPOLARI PER ESTERNO PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLAMENTO ESTRUSO	DJ 4476 Rev XI Maggio 2014

- per lotti di fornitura ≤ 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.

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

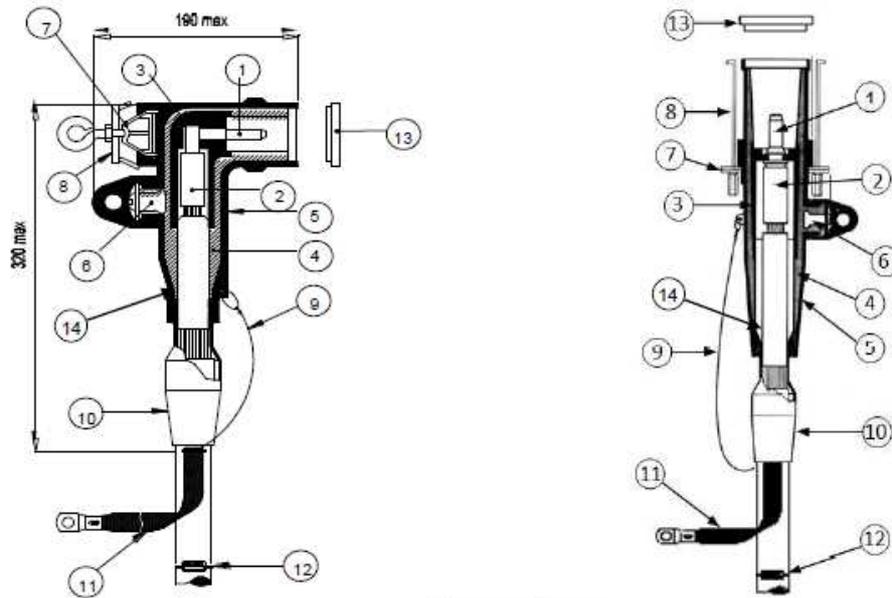
N.B.

Nella data prevista per il collaudo il Fornitore dovrà predisporre i cavi, necessari per le verifiche funzionali degli accessori, 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.).

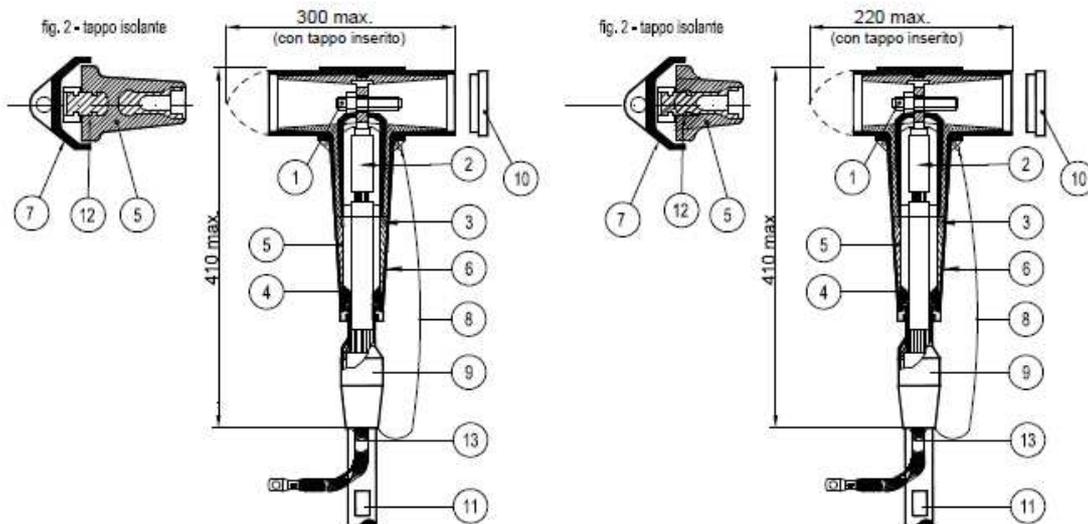


	GLOBAL STANDARD	Page 8 of 25
	12/20(24) KV AND 18/30(36) KV SEPARABLE CONNECTORS FOR MV CABLES	GSCC006 Rev. 0 25/11/2015



1	Contact pin	8	Fastening device
2	Lug	9	Equipotential connection
3	Internal semiconductor layer	10	Cable adapter
4	Insulating layer	11	Earthing connection
5	External semiconductor layer	12	Phase marking plate
6	Capacitive socket with protection cap	13	Obstruction cap
7	Coupling device for fastening	14	Electric field control

Figure 1 – Elbow and straight separable connector





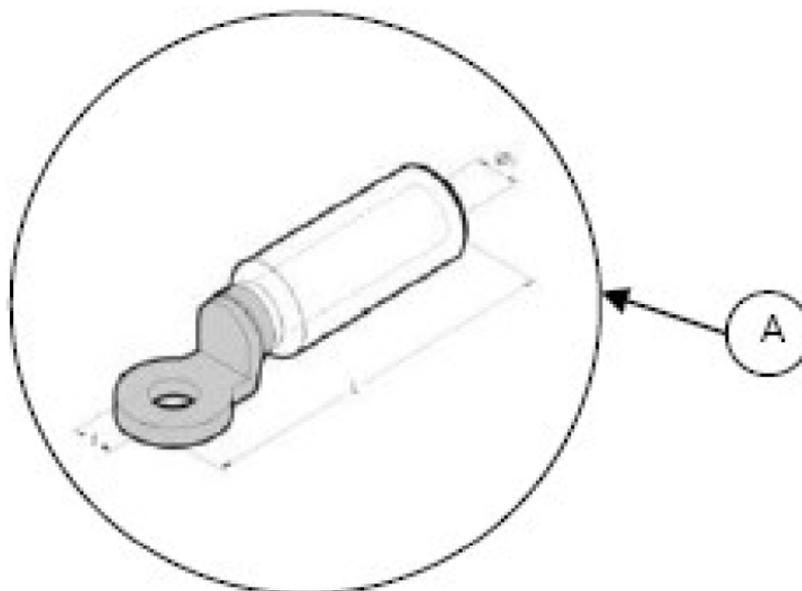
GLOBAL STANDARD		Page 21 of 25	
12/20(24) kV AND 18/30(36) kV SEPARABLE CONNECTORS FOR MV CABLES		GSCC006 Rev. 0 25/11/2015	
Type: GSCC006/3, GSCC006/6, GSCC006/8, GSCC006/10			
	Distribution Company (Country)		
	Ampla (Brazil)	-	-
	Chilectra (Chile)	6812360 ^{a3} 6812363 ^{b3} 6812283 ^{c2}	6812281 ^{c2} 6812284 ^{c2}
	Codensa (Colombia)	-	-
	Coelce (Brazil)	-	-
	Edelnor (Perù)	-	-
	Edesur (Argentina)	-	-
	Endesa Distribución Eléctrica (Spain)	6710475 ^{a3} 6710477 ^{b3} 6710470 ^{c2} 6711588 ^{d2}	6710472 ^{c2} 6711590 ^{d2}
	Enel Distributie Banat (Romania); Enel Distributie Dobrogea (Romania); Enel Distributie Muntenia (Romania); Enel Distribuzione (Italy)	273226 ^{c2} 273227 ^{d2}	273247 ^{c2} 273248 ^{d2}
Characteristics of the cable			
	Cable section (mm ²)	35 + 50	70 + 120
	Min/max diameter over insulation (mm)	14.9/21.8	17.6/26.6
	Rated voltage of the cables U ₀ /U (U _m) (kV)	150 + 185	27.3/33
		240	31.2/37.2
		400	34.9/42.5
		630	41.3/49.7
		See Table 3	
	a3: for GSCC006/3		
	b3: for GSCC006/6		
	c2: for GSCC006/8		
	d2: for GSCC006/10		

Table 10 – Material codes for 18/30(36) kV separable connectors

Codice di Ritracci:	Elaborato:	Data	Rev
280245644	Guide Tecniche	11/10/2021	R1



CAPICORDA



Natura e sezione del conduttore	Matricola	Tabella
Al 185	210583	DM 4431

GIUNTI

	GLOBAL STANDARD	Page 6 of 17
	12/20(24) kV AND 18/30(36) kV COLD SHRINK COMPACT JOINTS FOR MV UNDERGROUND CABLES	GSCC004 Rev. 0 25/11/2015

Rated voltage $U_0/U (U_m)$ (kV)	12/20(24)	18/30(36)
Rated power frequency withstand voltage (kV)	50	70
Rated impulse withstand voltage (kV)	125	170
Rated short time withstand current in the conductor (kA)	According to HD629-1 (EN 61442)	
Rated short time (0,5 s) withstand current in the screen (kA)	5 ^a ; 10 ^b	
NOTE (see Table 6):		
a: for 16 mm ² and 25 mm ² screen (all Distribution Companies except Codensa)		
b: for 25 mm ² screen (only for Codensa) and 50 mm ² screen (all Distribution Companies to which applies)		

Table 2 – Electrical characteristics

The rated voltage levels of the cables for which is foreseen the installation of the joints is the following:

Rated voltage of the separable connector $U_0/U (U_m)$ (kV)	12/20(24)	18/30(36)
Distribution Company (Country)	Rated voltage of the cables $U_0/U (U_m)$ (kV)	
Ampla (Brazil)	8.7/15(17.5)	-
Chilectra (Chile)	8.7/15(17.5)	15/25(31)
Codensa (Colombia)	8.7/15(17.5)	-
Coelce (Brazil)	8.7/15(17.5)	-
Edelnor (Perù)	8.7/15(17.5); 12/20(24)	-
Edesur (Argentina)	8.7/15(17.5)	18/30(36)
Endesa Distribución Eléctrica (Spain)	12/20(24)	18/30(36)
Enel Distributie Banat (Romania); Enel Distributie Dobrogea (Romania); Enel Distributie Muntenia (Romania); Enel Distribuzione (Italy)	-	12/20(24)

Table 3 – Rated voltage of the cables

With reference to Figure 1, overall dimensions of joints are defined in Table 4:

Rated voltage $U_0/U (U_m)$ (kV)	12/20(24)	18/30(36)
Maximum length L (mm)	1000	
Maximum diameter D (mm)	100	

Table 4 – Overall dimensions

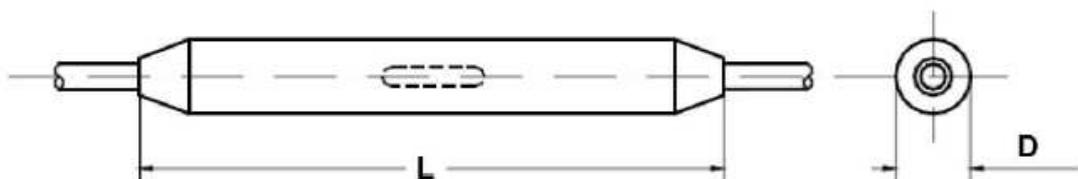
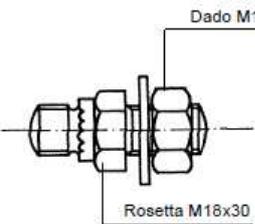
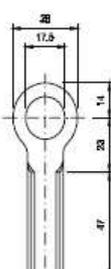
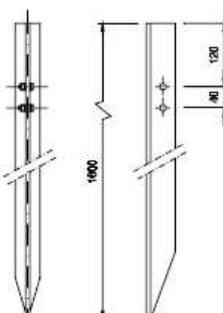
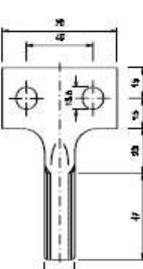
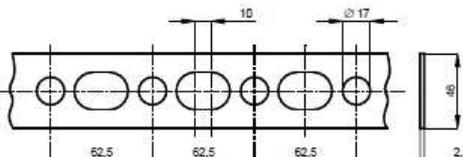


Figure 1 – Maximum dimensions (mm)

Codice di Ritracci:	Elaborato:	Data	Rev	
280245644	Guide Tecniche	11/10/2021	R1	Pagina 31 di 44



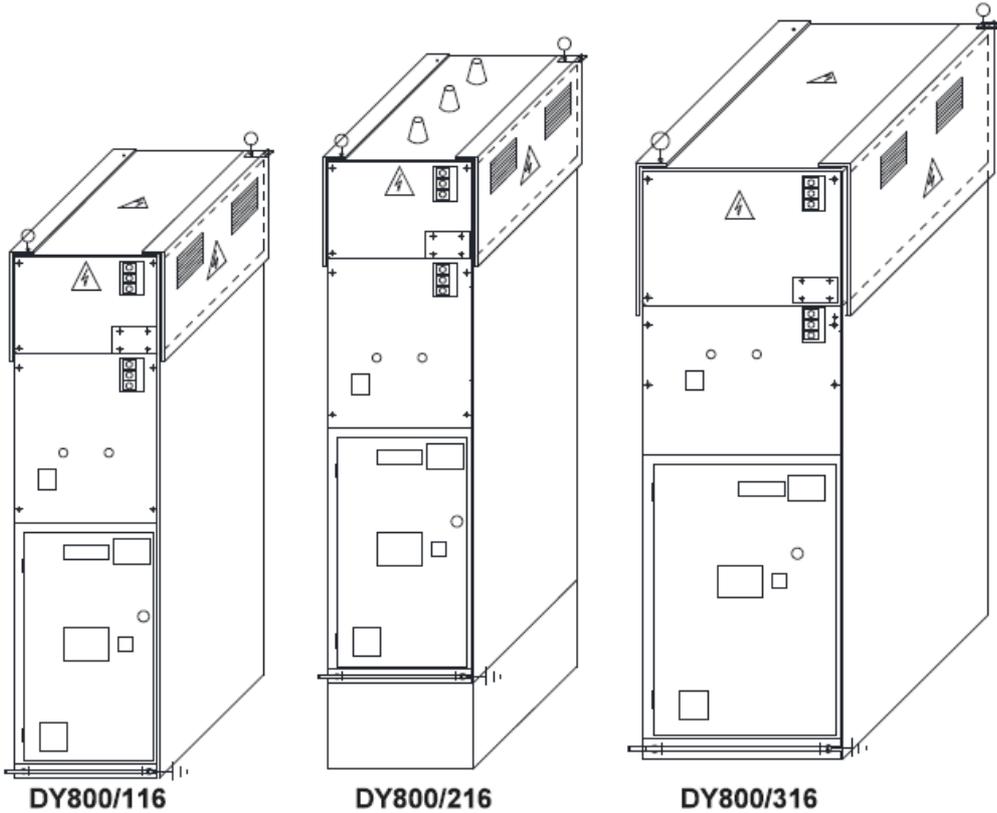
	<i>Linee in cavo aereo MT</i>		Tavola
	MATERIALI MATERIALI PER COLLEGAMENTI DI MESSA A TERRA		M7.1
		Ed. 1 Giugno 2003	

<u>Morsetto per collegamenti di terra</u>	<u>Capocorda a compressione per morsetto di terra</u>	<u>Paletto di terra in profilato di acciaio</u>													
															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th>Matricola</th><th>Tabella</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>23 98 01</td><td>DR 1025 (2398 M)</td></tr> </tbody> </table>	Matricola	Tabella	23 98 01	DR 1025 (2398 M)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th>Matricola</th><th>Tabella</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>23 98 01</td><td>DR 1025 (2398 M)</td></tr> </tbody> </table>	Matricola	Tabella	23 98 01	DR 1025 (2398 M)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th>Matricola</th><th>Tabella</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>21 70 00</td><td>DR 1015 (2170 C)</td></tr> </tbody> </table>	Matricola	Tabella	21 70 00	DR 1015 (2170 C)	
Matricola	Tabella														
23 98 01	DR 1025 (2398 M)														
Matricola	Tabella														
23 98 01	DR 1025 (2398 M)														
Matricola	Tabella														
21 70 00	DR 1015 (2170 C)														
<u>Capocorda a compressione dritto con attacco piatto a due fori per paletto di terra</u>															
															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th>Matricola</th><th>Tabella</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>21 77 03</td><td>DR 1020 (2177 B)</td></tr> </tbody> </table>			Matricola	Tabella	21 77 03	DR 1020 (2177 B)									
Matricola	Tabella														
21 77 03	DR 1020 (2177 B)														
<u>Conduttori in corda di rame</u>	<u>Piattina di zinco</u>														
															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th>Matricola</th><th>Sezione [mm²]</th><th>Tabella</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>31 04 02</td><td>25</td><td>DC 7 (3104 B)</td></tr> <tr><td>31 04 04</td><td>35</td><td>DC 8 (3104 C)</td></tr> </tbody> </table>	Matricola	Sezione [mm ²]	Tabella	31 04 02	25	DC 7 (3104 B)	31 04 04	35	DC 8 (3104 C)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th>Matricola</th><th>Tabella</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>23 98 05</td><td>DR 1010 (2398 L)</td></tr> </tbody> </table>		Matricola	Tabella	23 98 05	DR 1010 (2398 L)
Matricola	Sezione [mm ²]	Tabella													
31 04 02	25	DC 7 (3104 B)													
31 04 04	35	DC 8 (3104 C)													
Matricola	Tabella														
23 98 05	DR 1010 (2398 L)														
<small>Quote in mm</small>															

DIREZIONE RETE - SUPPORTO INGEGNERIA



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 2 di 40
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO A TENUTA D'ARCO INTERNO CON INTERRUTTORE (ICS)	DY800 ed.4 marzo 2015

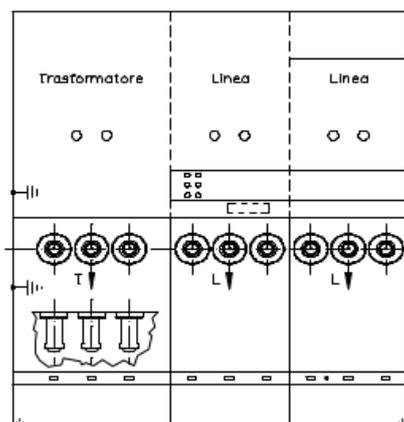


Matricola	Tipologia		Larghezza scomparto	Corrente nominale in servizio	Potere di interruzione nominale in corto circuito interruttore	Potere di stabilimento in corto circuito sezionatore di terra	Specifica interruttore
			[mm]				
16 24 40	DY800/116	Linea	500	630	16	40	DY1501 ed,6
16 24 50	DY800/216	Linea elevaz.	500				
16 24 60	DY800/316	Linea	700				

S C O M P I C S 2 4 k V 6 3 0 A 1 6 k A 8 0 0 / X X X



	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLUORURO DI ZOLFO (SF6) CON ISOLATORI A CONO ESTERNO (RMU) PER CABINE SECONDARIE	16 20 L
		DY 802
		Dicembre 1999 Ed. I - 1/13



ACQUISTI, APPALTI E UNIFICAZIONE - UNIFICAZIONE IMPIANTI

U=UNIFICATO N=NORMALIZZATO	Matricola	Tipo	(*)	Comando IMS (**)
Corrente di breve durata ammissibile 12,5 kA				
U	16 20 45	DY 802-1	2L+1T	M
U	16 20 46	DY 802-2	2LE+1T	E
U	16 20 47	DY 802-3	3L+1T	M
U	16 20 48	DY 802-4	3LE+1T	E
U	16 20 65	DY 802-5	1T	M
N	16 20 49	NDY 802-1	2L+2T	M
N	16 20 50	NDY 802-2	2LE+2T	E
N	16 20 57	NDY 802-3	4L+1T	M
N	16 20 58	NDY 802-4	4LE+1T	E
N	16 20 59	NDY 802-5	4L	M
N	16 20 62	NDY 802-6	4LE	E
Corrente di breve durata ammissibile 16 kA				
N	16 20 00	DY 802-116	2L+1T	M
N	16 20 01	DY 802-216	2LE+1T	E
N	16 20 02	DY 802-316	3L+1T	M
N	16 20 03	DY 802-416	3LE+1T	E
N	16 20 04	DY 802-516	1T	M
N	16 20 05	NDY 802-116	2L+2T	M
N	16 20 06	NDY 802-216	2LE+2T	E
N	16 20 07	NDY 802-316	4L+1T	M
N	16 20 08	NDY 802-416	4LE+1T	E
N	16 20 09	NDY 802-516	4L	M
N	16 20 10	NDY 802-616	4LE	E

(*) L = Linea
T = Protezione trasformatore
LE = Linea con comando motorizzato

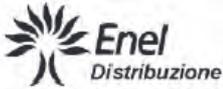
(**) M = Comando manuale
E = Comando motorizzato

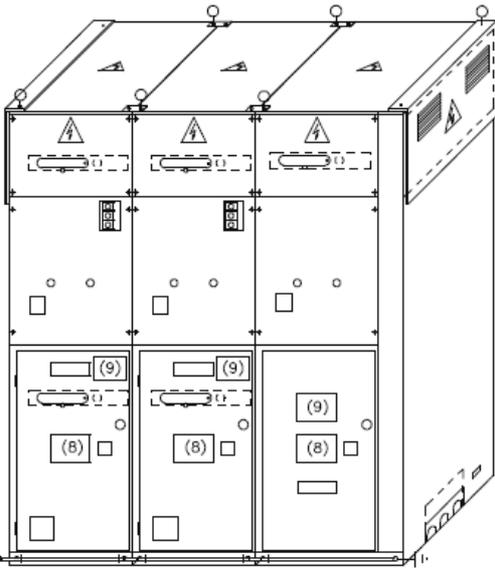
Descrizione ridotta:

Q U A D . S F 6 X X X X X X X X k A D Y 8 0 2 - X X X

Codice di Rantracc:	Elaborato:	Data	Rev	
280245644	Guide Tecniche	11/10/2021	R1	Pagina 34 di 44



	CABINE SECONDARIE APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO A TENUTA D'ARCO INTERNO CON IMS ISOLATO IN SF6		16 20
			DY 803
			Febbraio 2002 Ed. 4 - 1/29



UNIFICATI		NORMALIZZATI		(*)	Comando	
Corrente di breve durata nominale ammissibile						IMS(**)
12,5 kA		16kA				
Matricola	Tipo	Matricola	Tipo			
16 20 41	DY 803/1	16 23 05	DY 803/116	1 L	M	
16 20 42	DY 803/2	16 23 06	DY 803/216	1 T	M	
16 20 43	DY 803/3	16 23 07	DY 803/316	1 UT	M	
16 20 44	DY 803/4	16 23 08	DY 803/416	1 LE	E	
16 20 72	DY 803/5	16 23 09	DY 803/516	RC	-	
16 20 73	DY 803/6	16 23 10	DY 803/616	UTC	M	

(*) L = Linea
T = Protezione trasformatore
UT = Utente
LE = Linea con comando motorizzato
RC = Risalita cavo

(**) M = Comando manuale
E = Comando motorizzato

A P P P R E F 2 4 k V X X X X K A X X X I M S S F 6

INGEGNERIA - UNIFICAZIONE



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 2 di 28
	CABINE SECONDARIE Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico isolate in SF ₆ quadro di trasformatori di misura utente MT	DY808 ed.4 marzo 2015

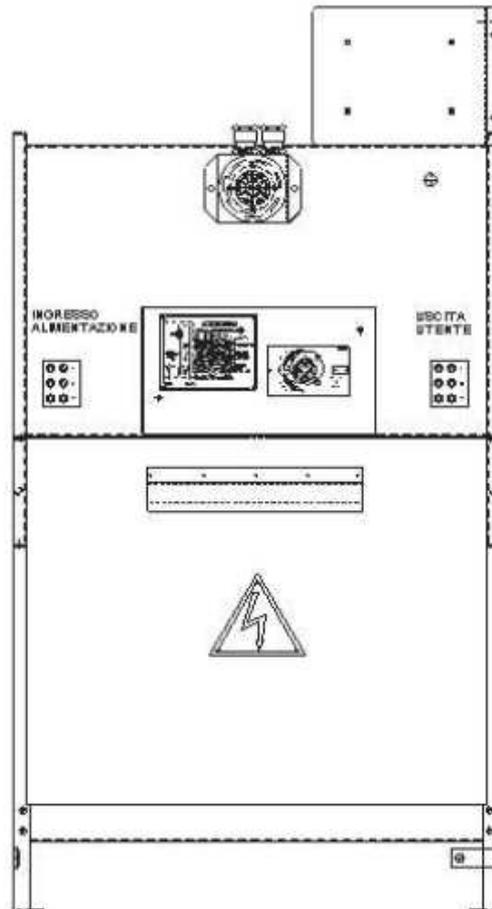


Figura 1: DY808

MATRICOLA	TIPO	CARATTERISTICHE TV DMI 031015		CARATTERISTICHE TA DMI 031052		
		MATRICOLA	RAPPORTO (V / V)	MATRICOLA	RAPPORTO (A / A)	I _{cc} (kA)
16 20 32	DY808 / 1	53 50 17	15000 / 100	53 20 57	50 / 5	16
16 20 33	DY808 / 2			53 20 70	400 / 5	
16 20 34	DY808 / 3			53 20 71	630 / 5	
16 20 35	DY808 / 4	53 50 24	20000 / 100	53 20 57	50 / 5	
16 20 36	DY808 / 5			53 20 70	400 / 5	
16 20 37	DY808 / 6			53 20 71	630 / 5	

QUADRO UTENTE SF6 DY808 / X XXX / 5 XXkV

Codice di Ritracci:	Elaborato:	Data	Rev	
280245644	Guide Tecniche	11/10/2021	R1	Pagina 36 di 44



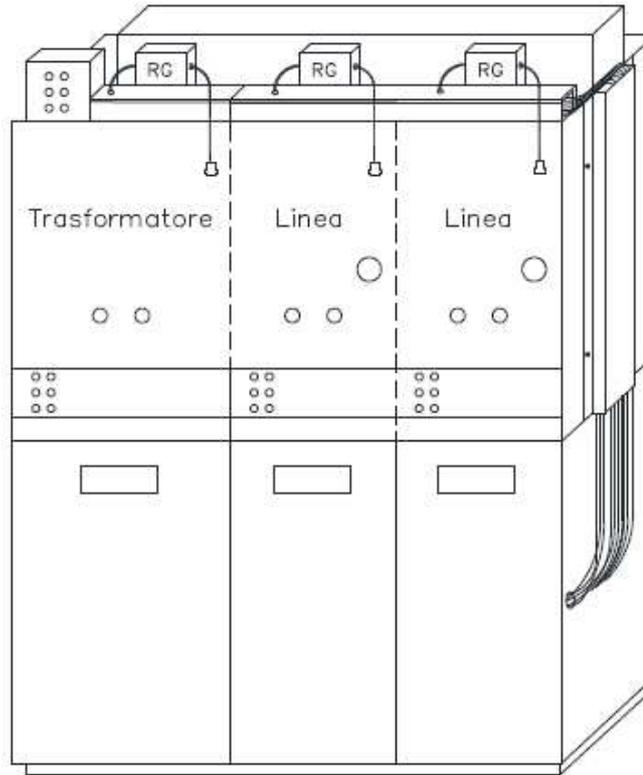
SPECIFICA TECNICA

Pagina 2 di 37

**APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 KV
CON INVOLUCRO METALLICO
ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF₆)
CON INTERRUOTORE**

DY 900

ed. 2
ottobre 2012



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

ACCESSO IMPIANTO MESSA A TERRA

Capicorda a compressione per conduttori nudi e cavi di rame



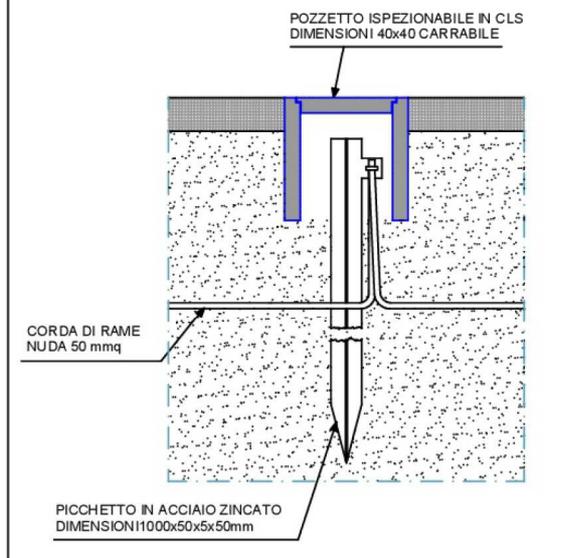
Matricola	Impiego	Sezione [mm ²]	Tabella
21 05 45	Conduttore nudo	25 mm ²	DM 3155
21 05 73		35 mm ²	
21 05 39	Cavo	25 mm ²	DM 4134
21 05 78		50 mm ²	

Connettore di derivazione a "C" a compressione

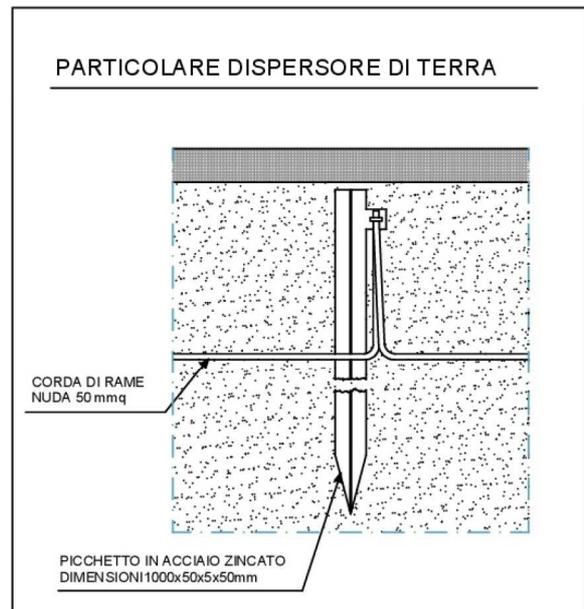


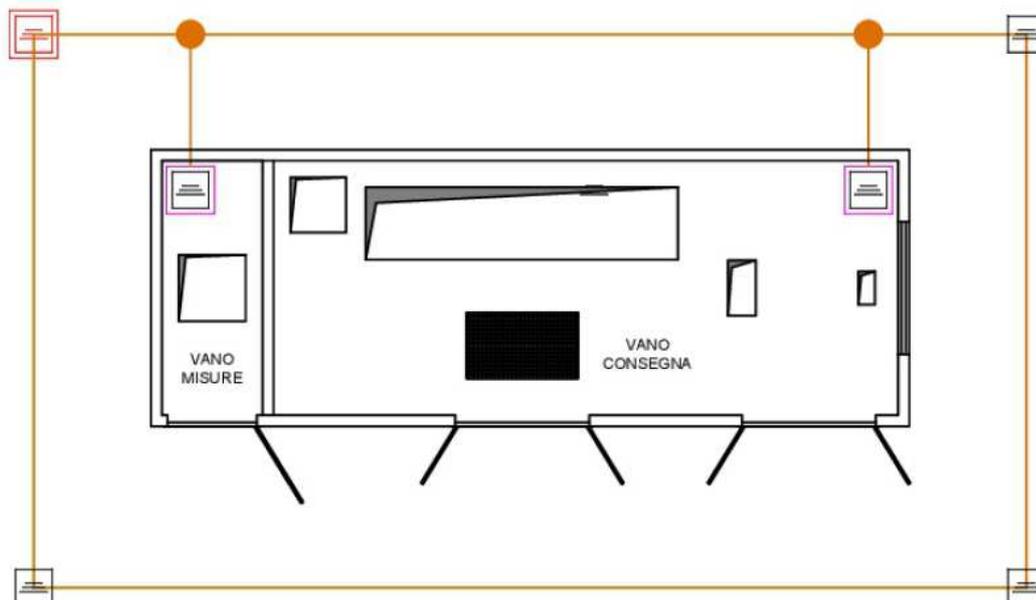
Matricola	Impiego	Tabella
27 50 37	C25-C25	DM 4121
27 50 38	C35-C35	
27 50 39	C16-C16	

PARTICOLARE DISPERSORE DI TERRA



PARTICOLARE DISPERSORE DI TERRA





	Dispersore verticale in ferro zincato
	Dispersore verticale in ferro zincato in pozzetto in cls
	Nodo di connessione
	Corda di rame nuda sez. 50 mm ²



	GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE	
		Marzo 2015 Ed. 5.0 - E21/29
<p>Le verifiche periodiche dell'impianto di terra di utenza sono di esclusiva pertinenza del Cliente, il quale invia a e-distribuzione copia del verbale delle verifiche di legge eseguite ai sensi del D.M. 22/01/2008, n. 37. In alcune specifiche situazioni, ove non ricorrano gli obblighi del D.M. 22/01/2008, n. 37, si richiede la documentazione per le verifiche equivalenti.</p> <p>In aggiunta a quanto riportato sopra, occorre far riferimento al regolamento di esercizio.</p> <p>E.3 GUIDA TECNICA ALLA CONNESSIONE IN MT</p> <p>Il presente paragrafo ha lo scopo di integrare le Regole Tecniche di Connessione di riferimento (Norma CEI 0-16) per l'allacciamento di impianti attivi e/o passivi alle reti MT di e-distribuzione relativamente a prescrizioni che:</p> <ul style="list-style-type: none">- non sono esplicitamente trattate nella Norma CEI 0-16;- sono lasciate alla definizione del Distributore. <p>In particolare, sono trattati i seguenti aspetti:</p> <ul style="list-style-type: none">- adattamenti tecnici alla Norma CEI 0-16;- requisiti generali dell'impianto;- requisiti EMC;- limiti di scambio di energia reattiva;- verifica, attivazione e manutenzione dell'impianto;- criteri di sicurezza;- dichiarazione di adeguatezza (per i Clienti che intendono partecipare alla regolazione delle interruzioni);- sistemi di accumulo.		

Codice di Rantracc:	Elaborato:	Data	Rev	
280245644	Guide Tecniche	11/10/2021	R1	Pagina 40 di 44



	GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE																																				
		Marzo 2015 Ed. 5.0 - E22/29																																			
<p>E.3.1 ADATTAMENTI TECNICI ALLA NORMA CEI 0-16</p> <p>E.3.1.1 Corrente di guasto a terra per tensioni diverse dalle unificate per reti di distribuzione a neutro compensato</p> <p>Ad integrazione di quanto riportato nel paragrafo 8.5.5.1 della Norma CEI 0-16, i valori delle correnti di guasto monofase a terra per tensioni diverse dalle unificate sono le seguenti:</p> <table border="1"><thead><tr><th>Tensione nominale</th><th>Corrente di guasto a terra</th><th>Tempo di eliminazione del guasto</th></tr></thead><tbody><tr><td>30 kV</td><td>75 A</td><td rowspan="4" style="text-align: center;">> 10 s</td></tr><tr><td>23 kV</td><td>60 A</td></tr><tr><td>22 kV</td><td>55 A</td></tr><tr><td>< 15 kV</td><td>(*)</td></tr></tbody></table> <p>Tabella E-1 Corrente di guasto a terra per tensioni diverse dalle unificate</p> <p>(*) le reti a 8,4 - 9 - 10 kV saranno oggetto di riclassamento al valore unificato 20 kV (in Calabria, Campania, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Basilicata, Sicilia, Veneto, Friuli Venezia Giulia) e a 15 kV (in Emilia Romagna, Lombardia, Piemonte, Liguria, Sardegna, Toscana) e quindi i clienti, nel dimensionamento di nuovi impianti di terra, devono utilizzare le correnti corrispondenti a tali livelli di tensione.</p> <p>E.3.1.2 LIMITI SULLE SEZIONI DI TRASFORMAZIONE MT/BT PER TENSIONI DIVERSE DALLE UNIFICATE (PAR. 8.5.13 DELLA NORMA CEI 0-16)</p> <table border="1"><thead><tr><th rowspan="2">Tensione nominale [kV]</th><th colspan="2">Potenza massima sezione trasformazione [kVA]</th></tr><tr><th>Linee alimentate da cabina primaria</th><th>Linee alimentate da centro satellite</th></tr></thead><tbody><tr><td>30</td><td>2.500</td><td>2.500</td></tr><tr><td>23</td><td>2.500</td><td>1.600</td></tr><tr><td>22</td><td>2.500</td><td>1.600</td></tr><tr><td>10</td><td>1.000</td><td>800</td></tr><tr><td>9</td><td>1.000</td><td>630</td></tr><tr><td>8.4</td><td>1.000</td><td>630</td></tr></tbody></table> <p>Tabella E-2 Limiti sulle sezioni di trasformazione MT/BT del Cliente per tensioni diverse dalle unificate</p> <p>Condizioni diverse saranno valutate di volta in volta tenendo conto delle diverse possibilità di regolazione delle protezioni in testa linea.</p>			Tensione nominale	Corrente di guasto a terra	Tempo di eliminazione del guasto	30 kV	75 A	> 10 s	23 kV	60 A	22 kV	55 A	< 15 kV	(*)	Tensione nominale [kV]	Potenza massima sezione trasformazione [kVA]		Linee alimentate da cabina primaria	Linee alimentate da centro satellite	30	2.500	2.500	23	2.500	1.600	22	2.500	1.600	10	1.000	800	9	1.000	630	8.4	1.000	630
Tensione nominale	Corrente di guasto a terra	Tempo di eliminazione del guasto																																			
30 kV	75 A	> 10 s																																			
23 kV	60 A																																				
22 kV	55 A																																				
< 15 kV	(*)																																				
Tensione nominale [kV]	Potenza massima sezione trasformazione [kVA]																																				
	Linee alimentate da cabina primaria	Linee alimentate da centro satellite																																			
30	2.500	2.500																																			
23	2.500	1.600																																			
22	2.500	1.600																																			
10	1.000	800																																			
9	1.000	630																																			
8.4	1.000	630																																			



	GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE	
		Marzo 2015
		Ed. 5.0 - E23/29

In aggiunta a quanto stabilito al punto 8.5.13 della Norma CEI 0-16, il Cliente, qualora la linea MT alimentante sia derivata da un Centro Satellite, è tenuto a rispettare i seguenti limiti, espressi in kVA, per le sezioni di trasformazione MT/BT presenti nell'impianto.

Tipo di linea MT di alimentazione	Presenza recloser ⁽¹⁾ a monte	15 kV	20 kV	Note
Uscite da centro Satellite	SI	1.000	1.250	TR AT/MT ≤ 25 MVA
	SI	1.250	1.600	TR AT/MT ≥ 40 MVA
	NO	1.600	2.000	

Tabella E-3 Limiti sulle sezioni di trasformazione MT/BT del Cliente per connessioni a linee alimentate da Centro Satellite per tensioni unificate.

⁽¹⁾ Il recloser è un dispositivo della rete pubblica costituito da interruttore automatico (e relativi riduttori MT), dotato di DRA e previsto, di norma, per l'installazione lungo linea (su sostegno o in cabina secondaria).



e-distribuzione	GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE			
				Marzo 2015 Ed. 5.0 - E24/29
E.3.2 REQUISITI GENERALI DELL'IMPIANTO				
I componenti installati lato MT della sezione ricevitrice dell'impianto (compresi gli eventuali trasformatori di misura) devono avere i valori minimi di grado di isolamento di seguito indicati.				
Tensione nominale [kV]	Tensione massima di riferimento per l'isolamento [kV]	Tensione di tenuta a frequenza industriale (50 Hz) [kV]	Tensione di tenuta ad impulso atmosferico [kV]	
30	36	70	170	
23 22 20 (1)	24	50	125	
15 (2)	17,5	38	95	
<15 (3)	24	50	125	
Tabella E-4 Valori minimi del grado di isolamento delle apparecchiature per tensione nominale della rete alimentante				
<p>(1) livello di tensione unificato nelle regioni Calabria, Campania, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Basilicata, Sicilia, Veneto, Friuli Venezia Giulia.</p> <p>(2) livello di tensione unificato nelle regioni Emilia Romagna, Lombardia, Piemonte, Liguria, Sardegna, Toscana; per tale livello di tensione è tuttavia auspicabile utilizzare lo stesso grado di isolamento previsto per la tensione nominale 20 kV (con l'eccezione dei trasformatori di potenza), al fine di avere l'impianto già dimensionato in vista di una futura applicazione di tale livello unificato.</p> <p>(3) nelle aree esercite da livelli di tensioni inferiori a 15 kV i componenti devono essere dimensionati per il livello di tensione 20 kV, al fine di avere l'impianto già dimensionato in vista di una futura applicazione di tale livello unificato.</p>				
E.3.2.1 Locali				
I locali che il Cliente deve mettere a disposizione di e-distribuzione per l'impianto di consegna e per la misura, devono rispettare le prescrizioni previste dalla Norma CEI 0-16.				
Inoltre devono avere caratteristiche statiche e meccaniche adeguate alle sollecitazioni dovute al montaggio degli impianti interni e deve essere conforme alla tabella di Unificazione UE DG2092 relativa alla specifica costruttiva per cabine secondarie in box e negli edifici civili.				
I dettagli costruttivi presenti nella specifica UE DG2092 possono essere modificati in base alle esigenze; in ogni caso il progetto del locale per l'impianto di consegna deve essere preventivamente concordato con e-distribuzione.				

Codice di Ritracci:	Elaborato:	Data	Rev	
280245644	Guide Tecniche	11/10/2021	R1	Pagina 43 di 44



E.3.2 REQUISITI GENERALI DELL'IMPIANTO

I componenti installati lato MT della sezione ricevatrice dell'impianto (compresi gli eventuali trasformatori di misura) devono avere i valori minimi di grado di isolamento di seguito indicati.

Tensione nominale [kV]	Tensione massima di riferimento per l'isolamento [kV]	Tensione di tenuta a frequenza industriale (50 Hz) [kV]	Tensione di tenuta ad impulso atmosferico [kV]
30	36	70	170
23 22 20 (1)	24	50	125
15 (2)	17,5	38	95
<15 (3)	24	50	125

Tabella E-4 Valori minimi del grado di isolamento delle apparecchiature per tensione nominale della rete alimentante

- (1) livello di tensione unificato nelle regioni Calabria, Campania, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Basilicata, Sicilia, Veneto, Friuli Venezia Giulia.
- (2) livello di tensione unificato nelle regioni Emilia Romagna, Lombardia, Piemonte, Liguria, Sardegna, Toscana; per tale livello di tensione è tuttavia auspicabile utilizzare lo stesso grado di isolamento previsto per la tensione nominale 20 kV (con l'eccezione dei trasformatori di potenza), al fine di avere l'impianto già dimensionato in vista di una futura applicazione di tale livello unificato.
- (3) nelle aree esercite da livelli di tensioni inferiori a 15 kV i componenti devono essere dimensionati per il livello di tensione 20 kV, al fine di avere l'impianto già dimensionato in vista di una futura applicazione di tale livello unificato.