

IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE RINNOVABILE IDROELETTRICA DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI SANT'ILARIO D'ENZA (RE)

COMMITTENTE

RINNOVALT

INDIRIZZO

VIA GIOVANNI BATTISTA PIRELLI, 27
20124 MILANO (MI)
+390292875126

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

RESPONSABILE DEL PROGETTO

FAVERO
ENGINEERING

VIA GIOVANNI BATTISTA PIRELLI, 27
20124 MILANO (MI)
+39 0292875126
faveroengineering@pec.it

CONSULENZA TECNICO-AMBIENTALE

GEOLAMBDA
Engineering S.r.l.

VIA A. DIAZ, 22
26845 CODOGNO (LO)
+39 0377433021
geolambda@geolambda.viapec.it

CONSULENTI

ACUSTICA: Ing. DAVIDE GRIONI - STUDIO GRIONI
Via V. Emanuele II 46, 26845, Codogno (LO) - +39 0377220792 - amministrazione.grioni@gmail.com
ITTOLOGIA: Dott. NICOLA POLISCIANO
Via Torino 24, 21030, Cugliate Fabbiasco (VA) - +39 3420491616 - nicola.polisciano@tiscali.it

REV.	DATA	DESCRIZIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	Maggio 2026	PRIMA EMISSIONE	T. De Lorenzi	S. Pavesi	Ing. F. Favero
01					
02					
03					
04					
05					

ELABORATO

TITOLO

**DOCUMENTAZIONE TECNICA GENERALE - ELETTRICA
PRESCRIZIONI TECNICHE APPARECCHIATURE ELETTRICHE**

DETTAGLI DEL DISEGNO

SCALA GENERALE

-

SCALA PARTICOLARE

-

ARCHIVIO

FILE

DTG_072

STILE DI STAMPA

FAVERO ENGINEERING.ctb

CODIFICA

FASE PROGETTUALE

DEFINITIVO

CATEGORIA

DTG

PROGRESSIVO

0 7 2

REVISIONE

00

PRESCRIZIONI TECNICHE

Per la scelta di apparecchiature e componenti, nonché per le soluzioni costruttive per linee elettriche interrate si è fatto riferimento alle schede di unificazione fornite dall'Ente Distributore, in particolare:

Soluzioni costruttive

- Tavole C2.1, C4.1: Soluzioni costruttive canalizzazione per posa in tubazione
- Tavole U3.2, U3.3, U3.4, U3.12: Distanze di rispetto da impianti ed opere interferenti

Specifiche materiali

APPARECCHIATURA	SPECIFICA COSTRUTTIVA	TAVOLA UNIFICAZIONE
Tubazioni interrate	DS 4247	M 5.1
Segnaletica	DS 4285	M 6.1
Cavi MT	DC 4385	M 1.1 – M 1.2
Terminali MT	DJ 4456	M 3.1
Capicorda MT	DM 4431	M 3.3
Scomparto linea	DY 900	//
Scomparto utente	DY 808	//
TA, TV e cordone di collegamento	//	M 07.2
Collegamenti di messa a terra	//	M 4.2

**SOLUZIONI COSTRUTTIVE
CANALIZZAZIONE PER POSA
DIRETTAMENTE INTERRATA**

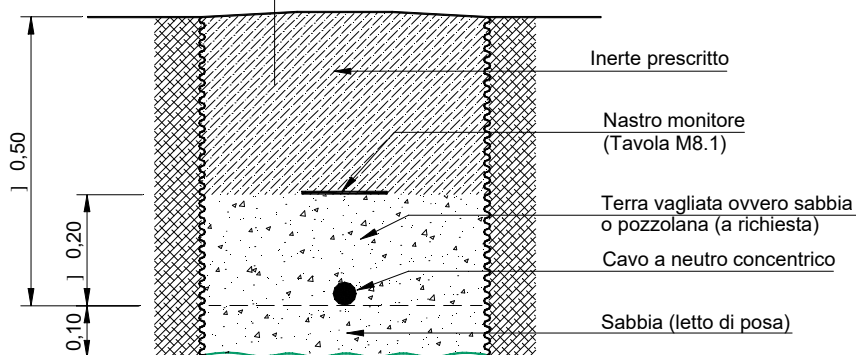
C1.1

Ed. 1 Giugno 2003

Posa di n° 1 o 2 cavi BT su strada sterrata o terreno agricolo (Norme CEI 11-17)

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

Quote in metri



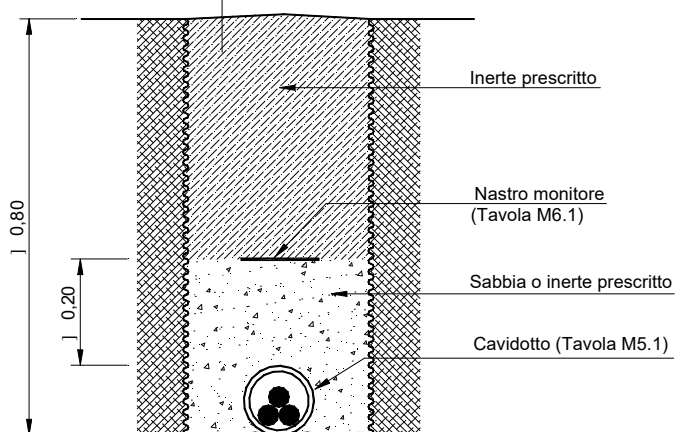
* profondità minima di posa tra il *piano di appoggio* del cavo e la *superficie del suolo* stabilita dalle Norme CEI 11-17 (art. 2.3.11.e). Tale profondità può essere ulteriormente ridotta (per es. terreno roccioso o in altre circostanze eccezionali) limitatamente ai casi in cui la superficie del suolo non sia sottoposta, in alcun punto, al traffico veicolare, e sia da escludere la possibilità di impiego di mezzi meccanici di scavo, quali escavatrici, martelli pneumatici ecc.

N.B.: - la profondità di posa sopraindicata vale anche per la posa di n° 2 cavi BT affiancati.

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)

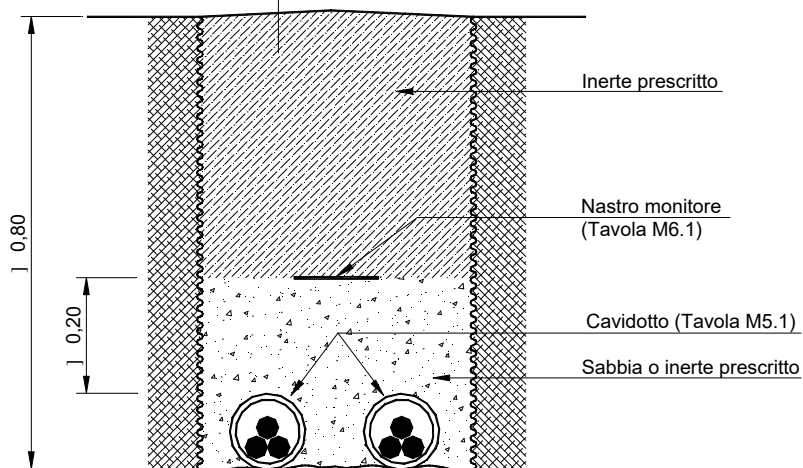
Quote in metri



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

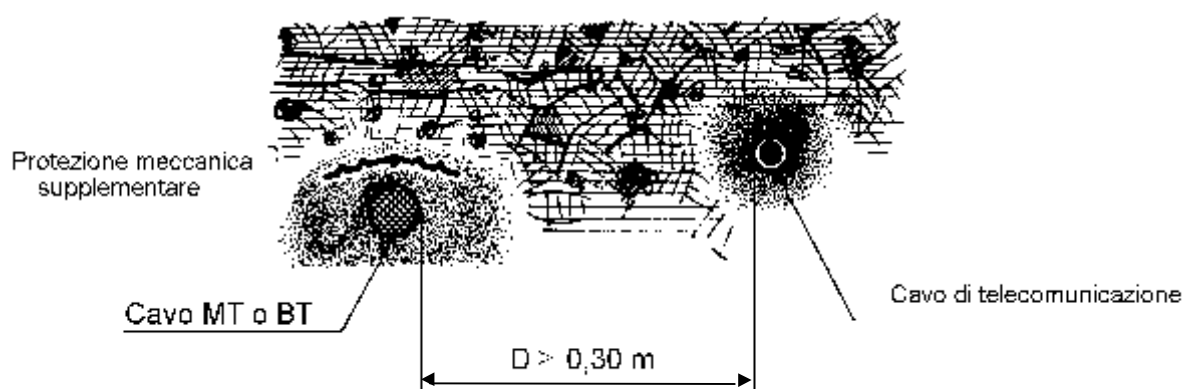
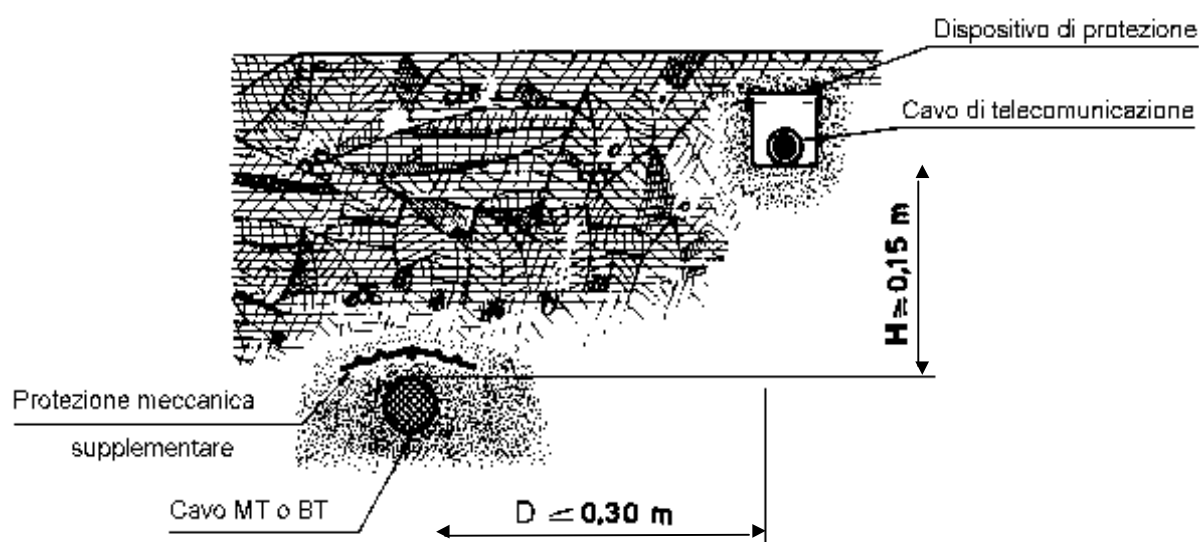
Canalizzazione Tipo A
(profondità di posa 0,60 ÷ 1,00)

Quote in metri



OPERE INTERFERENTI: CAVI DI TELECOMUNICAZIONE
PARALLELISMI (art. 4.1.02 Norme CEI 11-17)

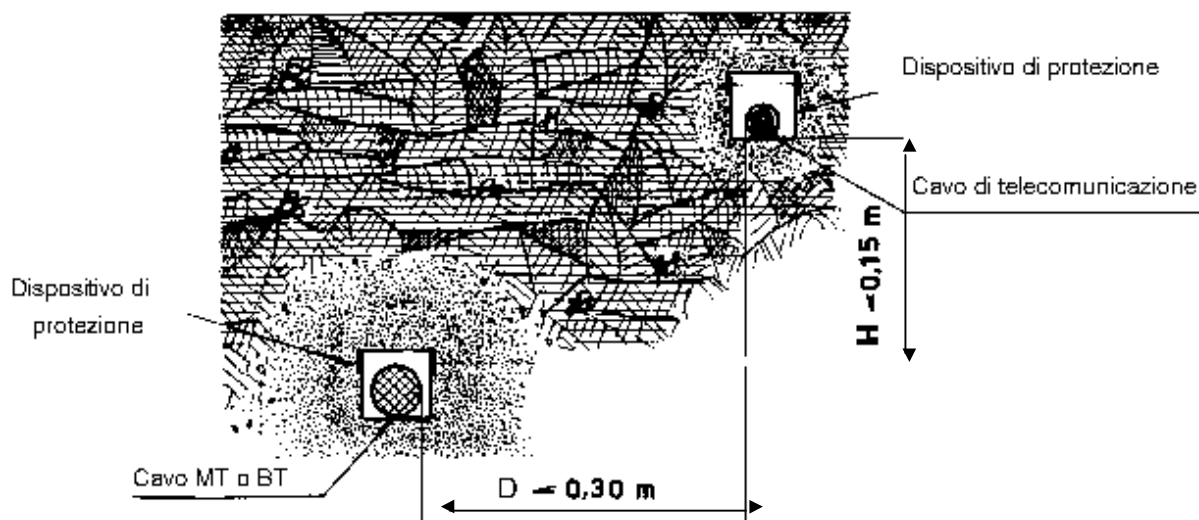
1) Posa dei cavi: direttamente interrata o meccanizzata

♦ $D \geq 0,30$ m: nessun dispositivo di protezione^(*) sul cavo di telecomunicazione:

♦ $D < 0,30$ m; $H \geq 0,15$ m: dispositivo di protezione^(*) da applicare solo sul cavo posato alla minore profondità:

^(*) canaletta metallica

OPERE INTERFERENTI: CAVI DI TELECOMUNICAZIONE

PARALLELISMI (art. 4.1.02 Norme CEI 11-17)

♦ $D < 0,30 \text{ m}$; $H < 0,15 \text{ m}$: dispositivi di protezione^(*) da applicare su entrambi i cavi:



2) Posa dei cavi: in tubazione: non è prescritta nessuna distanza minima.

^(*) canaletta metallica

DISTANZE DI RISPETTO DA IMPIANTI E OPERE INTERFERENTI

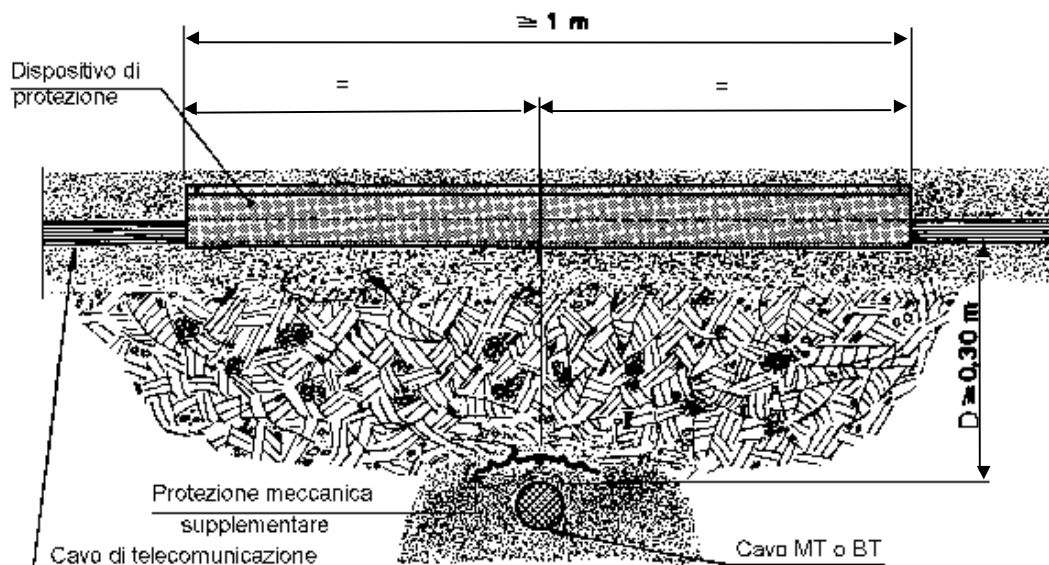
U3.4

Ed. I Giugno 2003

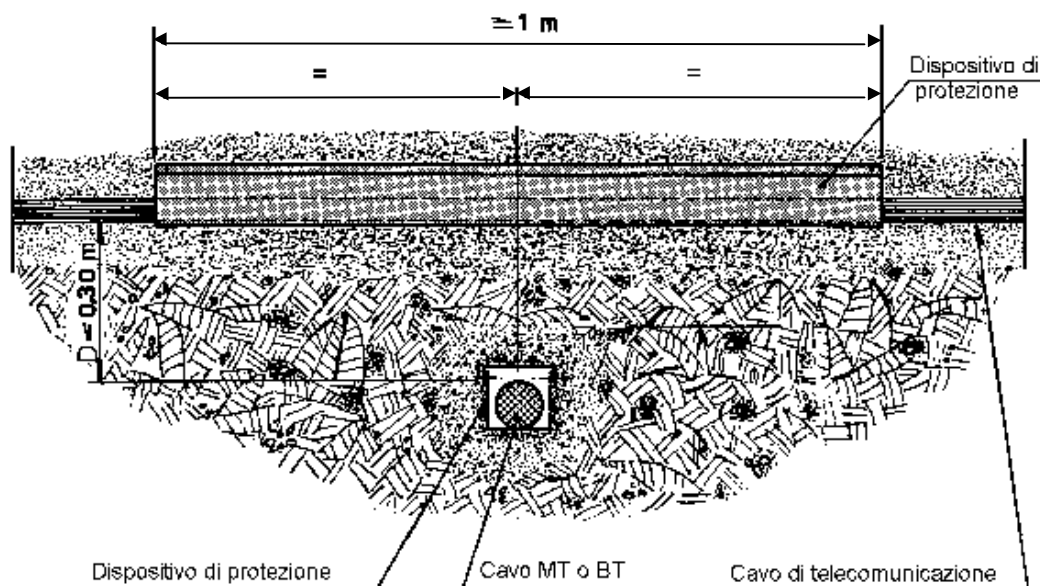
OPERE INTERFERENTI: CAVI DI TELECOMUNICAZIONE

ATTRAVERSAMENTI (art. 4.1.01 Norme CEI 11-17)

- 1) **Caso normale ($D \geq 0,30$ m):** dispositivo di protezione^(*) da applicare solo sul cavo posto superiormente:



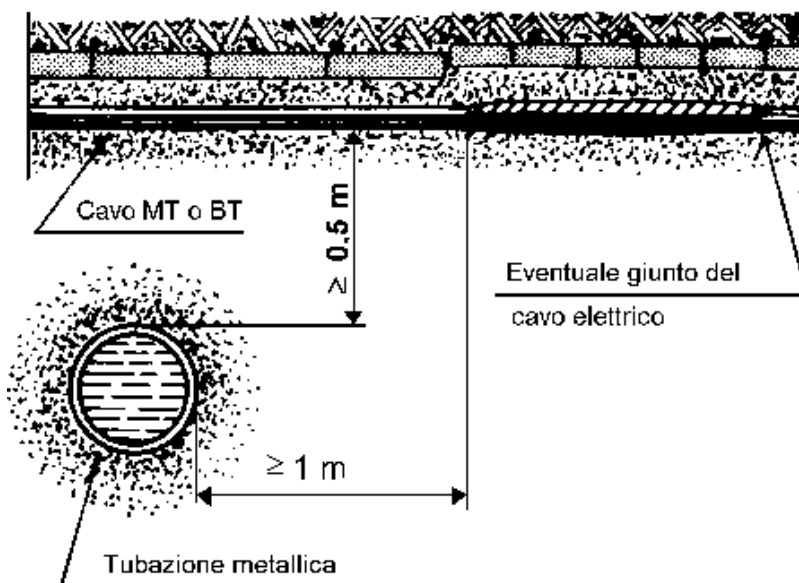
- 2) **Caso eccezionale ($D < 0,30$ m):** dispositivi di protezione^(*) da applicare su entrambi i cavi:



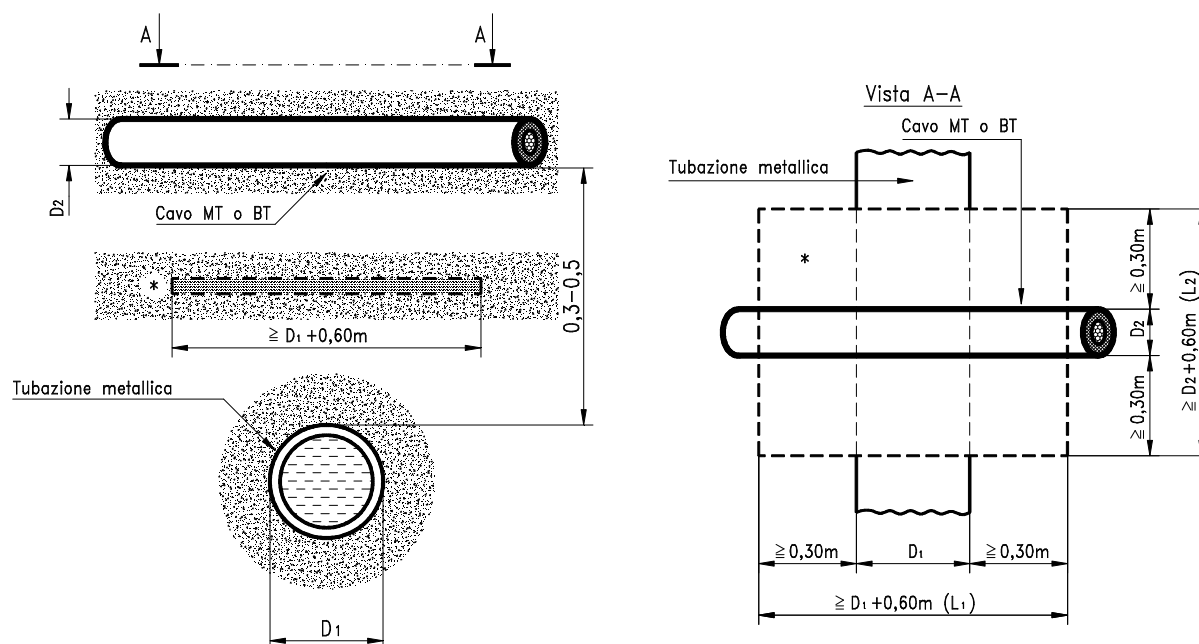
^(*) canaletta metallica

**OPERE INTERFERENTI: TUBAZIONI METALLICHE PER IL TRASPORTO E LA
DISTRIBUZIONE DI FLUIDI (Acquedotti, oleodotti, ecc.)**
ATTRAVERSAMENTI (art. 4.3.01 Norme CEI 11-17)

L'incrocio fra cavi di energia e tubazioni metalliche non deve effettuarsi sulla proiezione verticale di giunti non saldati, delle tubazioni metalliche stesse. Non si devono avere giunti nei cavi di energia ad una distanza inferiore di 1 m dal punto di incrocio.



- ◆ Provvedimenti da adottare nel caso in cui non sia possibile rispettare la distanza minima di 0,50 m:

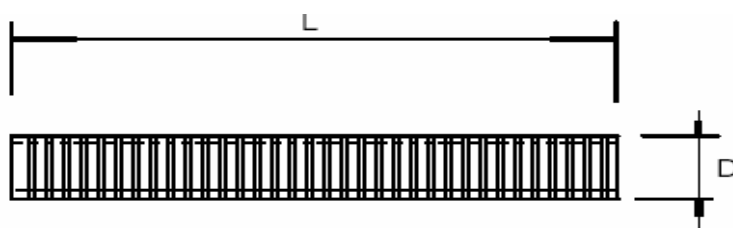


*elemento separatore rigido in materiale non metallico avente le dimensioni minime $L_1 = D_1 + 0,60 \text{ m}$, $L_2 = D_2 + 0,60 \text{ m}$; le prescrizioni indicate valgono anche nel caso in cui il cavo di energia incroci inferiormente la tubazione metallica.

 Enel Distribuzione	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 1 di 3
	TUBO PROTETTIVO PIEGHEVOLE	DS 4247 Rev. 5 Novembre 2008

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.



N.B.: Il disegno è dato a titolo indicativo.

Matricola	Tipo	D (mm)	L (m)
29 55 10	DS 4247/1	25	50
29 55 11	DS 4247/2	32	50
29 55 12	DS 4247/3	50	50
29 55 13	DS 4247/4	63	50
29 55 14	DS 4247/5	125	50
29 55 15	DS 4247/6	160	25

INDICE

1. IMPIEGO.....	2
2. PRESCRIZIONI DI RIFERIMENTO.....	2
3. UNITÀ DI MISURA.....	2
4. CARATTERISTICHE TECNICHE.....	2
5. MARCATURA.....	3
6. PRESCRIZIONI PER IL COLLAUDO DI ACCETTAZIONE.....	3
7. PRESCRIZIONI PER LA FORNITURA.....	3

Revisione	Natura della modifica
5	Aggiornamento normativa di riferimento

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

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 2 di 3
	TUBO PROTETTIVO PIEGHEVOLE	DS 4247 Rev. 5 Novembre 2008

1. Impiego

I tubi previsti in specifica devono essere utilizzati per la protezione dei cavi.

I tubi del tipo DS 4247/1/2/3 sono pieghevoli e destinati alla realizzazione di collegamenti brevi non interrati (linee BT).

I tubi del tipo DS 4247/4/5/6 sono pieghevoli e destinati alla protezione dei cavi interrati nei casi in cui lo stendimento deve necessariamente avvenire in tempi successivi alla chiusura dello scavo ed al ripristino della pavimentazione.

2. Prescrizioni di riferimento

- il tubo tipo DS 4247/1/2/3 deve essere realizzato secondo quanto stabilito dalle Norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-22.
In particolare, deve risultare di tipo “medio” alla prova di schiacciamento e d’urto.
- il tubo tipo DS 4247/4/5/6 deve essere realizzato secondo quanto stabilito dalle Norme CEI EN 50086-1, CEI EN 50086-2-4 e CEI EN 50086-2-4/A1.
In particolare, deve risultare “Normale” alla prova d’urto, e deve resistere alla prova di schiacciamento con una forza impressa min.450 N.

La rispondenza alle suddette norme di riferimento sarà accertata in fase di approvazione del prodotto, tramite verifica della certificazione o evidenza del marchio di prodotto.

3. Unità' di misura

metro.

4. Caratteristiche tecniche

I tubi devono essere realizzati secondo quanto di seguito indicato:

- il tipo DS 4247/1/2/3 (diametri: 25, 32 e 50 mm) in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente di colore grigio.
- il tipo DS 4247/4/5/6 (diametri: 63,125 e 160 mm) in polietilene ad alta densità (HDPE) di colore nero per la struttura esterna, e polietilene a bassa densità per la guaina interna (LDPE).
La struttura dovrà essere realizzata da un tubo esterno corrugato e da una guaina interna, liscia e priva di irregolarità.
Il raggio minimo di curvatura ammesso senza alterazioni delle caratteristiche meccaniche, dovrà essere pari a 5 volte il diametro esterno.

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 3 di 3
	TUBO PROTETTIVO PIEGHEVOLE	DS 4247 Rev. 5 Novembre 2008

5. Marcatura

Deve essere riportata in modo chiaro e indelebile la marcatura prescritta dalla norma di riferimento richiamata nel § 2, in particolare deve essere indicato:

- materiale impiegato.
- diametro nominale esterno espresso in mm.
- sigla o marchio del Costruttore o del venditore responsabile.
- anno di fabbricazione.
- norma di riferimento (CEI EN 61386-22, CEI EN 50086 -2-4/ tipo "N").

6. Prescrizioni per il collaudo di accettazione

- caso di presenza del marchio di prodotto sul tubo:

il collaudo si basa su una dichiarazione di conformità da parte del fornitore

- caso di assenza del marchio di prodotto sul tubo:

verifica di rispondenza al prodotto approvato: con riferimento alla documentazione approvata Enel si effettua l'esame a vista, dimensionale e la verifica dell'assenza di difetti di lavorazione

prova allo schiacciamento

tipo DS 4247/1/2/3 - norma CEI -EN 61386-2-2: tipo Medio

tipo DS 4247/4/5/6 - norma CEI-EN 50086-2-4 e CEI-EN 50086-2-4/A1:forza applicata min.450 N

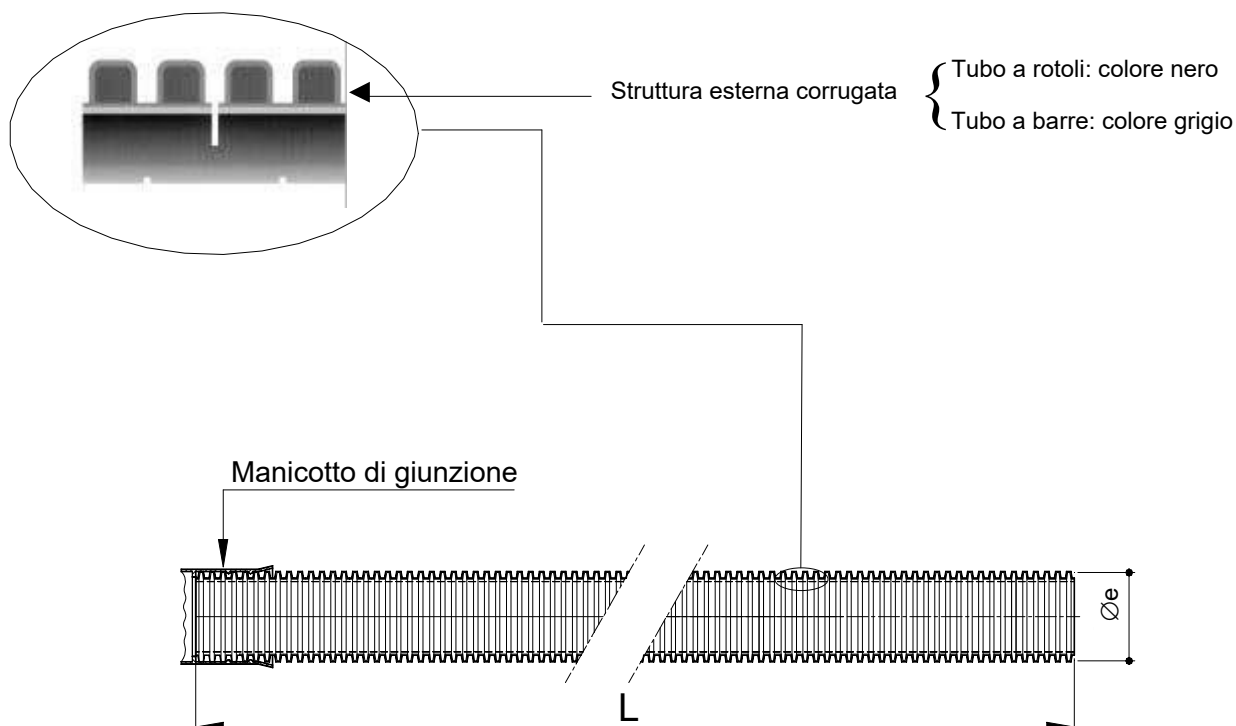
prova all'urto

tipo DS 4247/1/2/3 - norma CEI EN 61386-2-2: tipo Medio

tipo DS 4247/4/5/6 - norma CEI EN 50086-2-4 e CEI EN 50086-2-4/A1: tipo "Normale"

7. Prescrizioni per la fornitura

- i tubi devono essere forniti in rotoli della lunghezza riportata in tabella.
- le estremità di ogni rotolo dovranno essere opportunamente protette con appositi tappi.
- ogni rotolo dovrà essere corredato di un manicotto di giunzione.
- all'interno dei tubi dovrà essere posizionato un filo tira sonda per facilitare l'inserimento di una fune tiracavo.

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 ⁽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.

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.

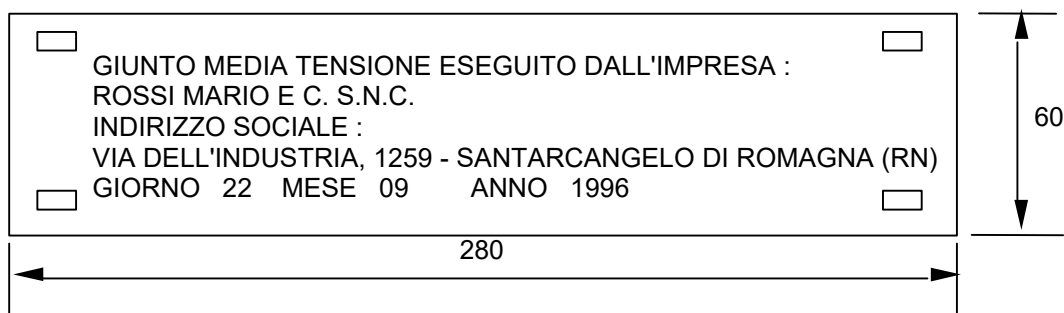
Descrizione ridotta:

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

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 ⁽¹⁾	DS 4285
B	Targa identificatrice esecutore giunto	----	----

(1) Materiale di fornitura impresa

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 1 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

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

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

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

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. Enel Distribuzione	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 Sigla designazione cavi: ARE4H5EX ARP1H5EX	DC 4385 Rev. 2 del Giugno 2008

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:

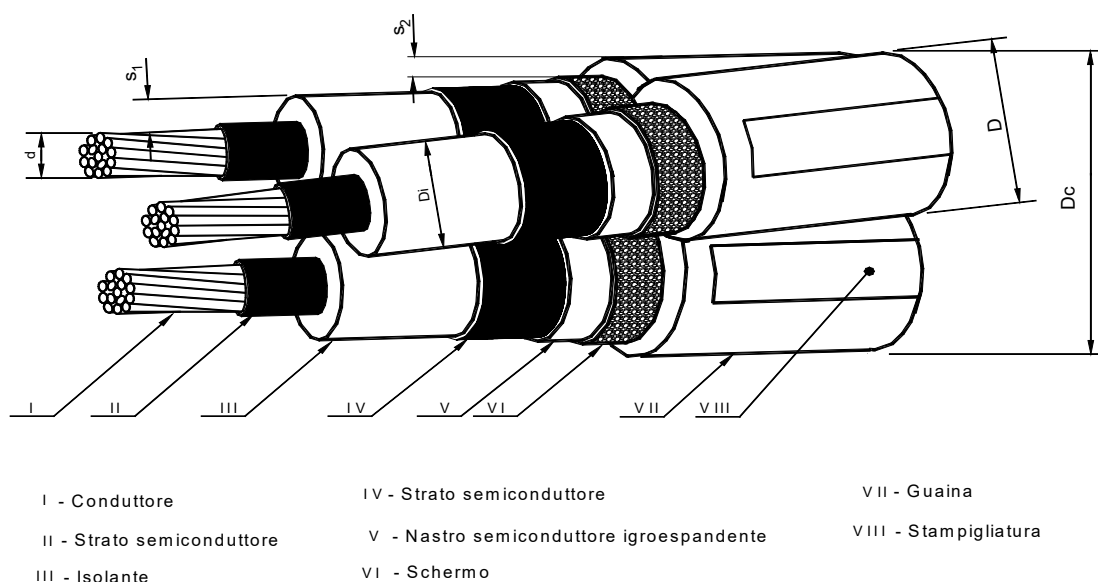


Fig. 1

 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

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

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. Enel Distribuzione	SPECIFICA DI COSTRUZIONE		Pagina 4 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

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 ²)	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 ²)	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 ^{-0,1 +0,4}	4,3	19,0	20,9	24	0,3	2,0	24,0	30,0	0,443	1,438
185	30	15,8 ^{-0,2 +0,4}	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
	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

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

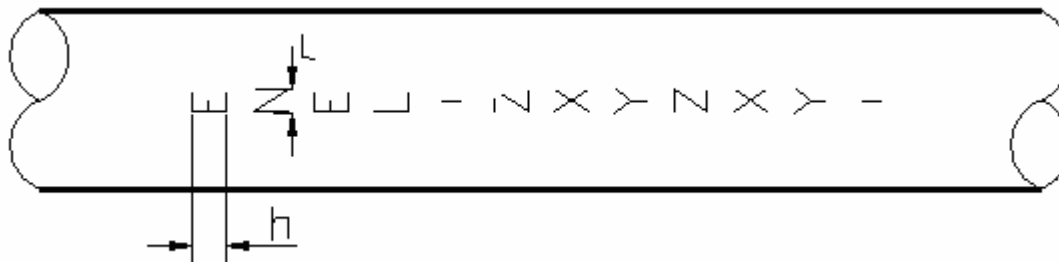


figura 1

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
	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

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:

 Enel Distribuzione	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 7 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

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
	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

Devono essere riportate le seguenti caratteristiche dimensionali:

- parti in legno

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

- 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 simile.

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
	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

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:

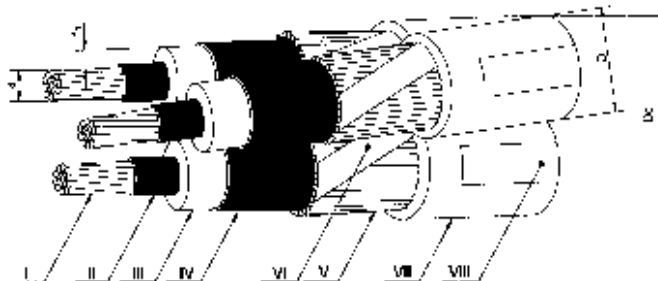
- la matricola ENEL del cavo;
- il nome o il marchio della ditta proprietaria della bobina;
- il nome del Costruttore del cavo;
- la sigla e la formazione del cavo;
- il tipo e la matricola della bobina;
- il peso complessivo lordo (soltanto per le pezzature su bobina)
- il peso netto;
- il peso di un 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

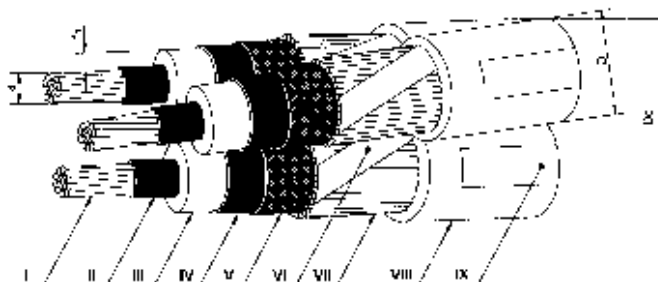
Al fine di agevolare le operazioni di scarico, le bobine devono essere disposte sugli automezzi mantenendo tra le flange la distanza necessaria per inserire i mezzi di sollevamento, ovvero in modo tale da consentire lo scarico con idonei mezzi di movimentazione a forche.

Cavi tripolari ad elica visibile con conduttori in alluminio



- | | |
|--|---------------------------------------|
| I - Conduttore | V - Schermo |
| II - Strato semiconduttore | VI - Nastro equalizzatore (eventuale) |
| III - Isolante | VII - Guaina di PVC |
| IV - Strato semiconduttore estruso sull'isolante | VIII - Stampigliatura |

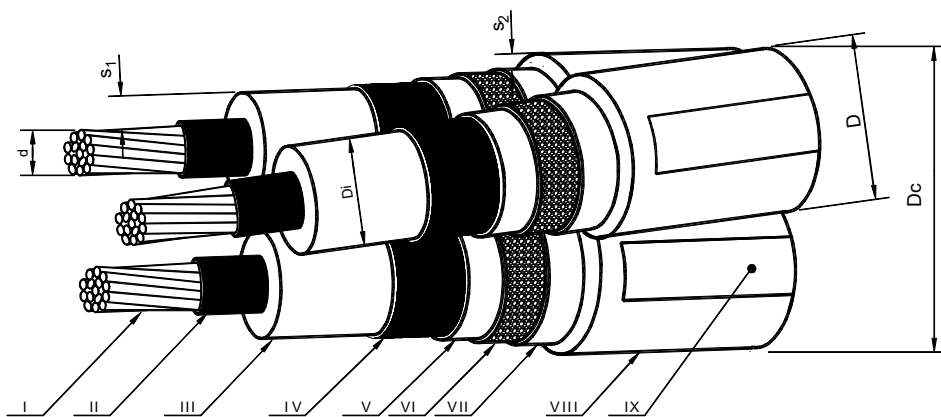
1. Cavo isolato con HEPR (ARG7H1RX-12/20 kV)



- | | |
|--|---------------------------------------|
| I - Conduttore | VI - Nastro equalizzatore (eventuale) |
| II - Strato semiconduttore | VII - Schermo |
| III - Isolante | VIII - Guaina di PVC |
| IV - Strato semiconduttore estruso sull'isolante | IX - Stampigliatura |
| V - Nastri semiconduttori | |

2. Cavo isolato con XLPE (ARE4H1RX-12/20 kV)

Matricola	Numero dei conduttori per sez. nominale [n° x mm ²]	Diametro sul conduttore d [mm]	Isolamento	Diametro sull'isolante d+s₁ [mm]	Diametro esterno D [mm]	Diametro circoscritto Dc max [mm]	Massa nominale [kg/km]	Tabella
33 22 72	3x (1x70)	9,7 ÷ 10,1	HEPR	21,5 ÷ 23,3	27,7 ÷ 31,0	67	3000	DC 4379
			XLPE	21,9 ÷ 23,4	30,0 ÷ 35,0	75	3100	
33 22 73	3x(1x120)	12,9 ÷ 13,4	HEPR	24,7 ÷ 26,6	30,9 ÷ 34,3	74	4000	
			XLPE	25,0 ÷ 27,0	33,0 ÷ 38,0	82	3800	
33 22 74	3x(1x185)	15,9 ÷ 16,5	HEPR	27,7 ÷ 29,8	33,9 ÷ 37,3	81	4800	
			XLPE	27,7 ÷ 30,1	36,0 ÷ 41,0	89	4600	

Cavi tripolari ad elica visibile con conduttori in alluminio


- | | | |
|----------------------------|--|--|
| I - Conduttore | IV - Strato semiconduttore | VII - Strato protettivo dello schermo |
| II - Strato semiconduttore | V - Nastro semiconduttore igroespandente | VIII - Guaina con caratteristiche di resistenza all'urto |
| III - Isolante | VI - Schermo | IX - Stampigliatura |

3. Cavo isolato con XLPE aventi caratteristiche di resistenza all'urto (ARE4H5EX-12/20 kV)

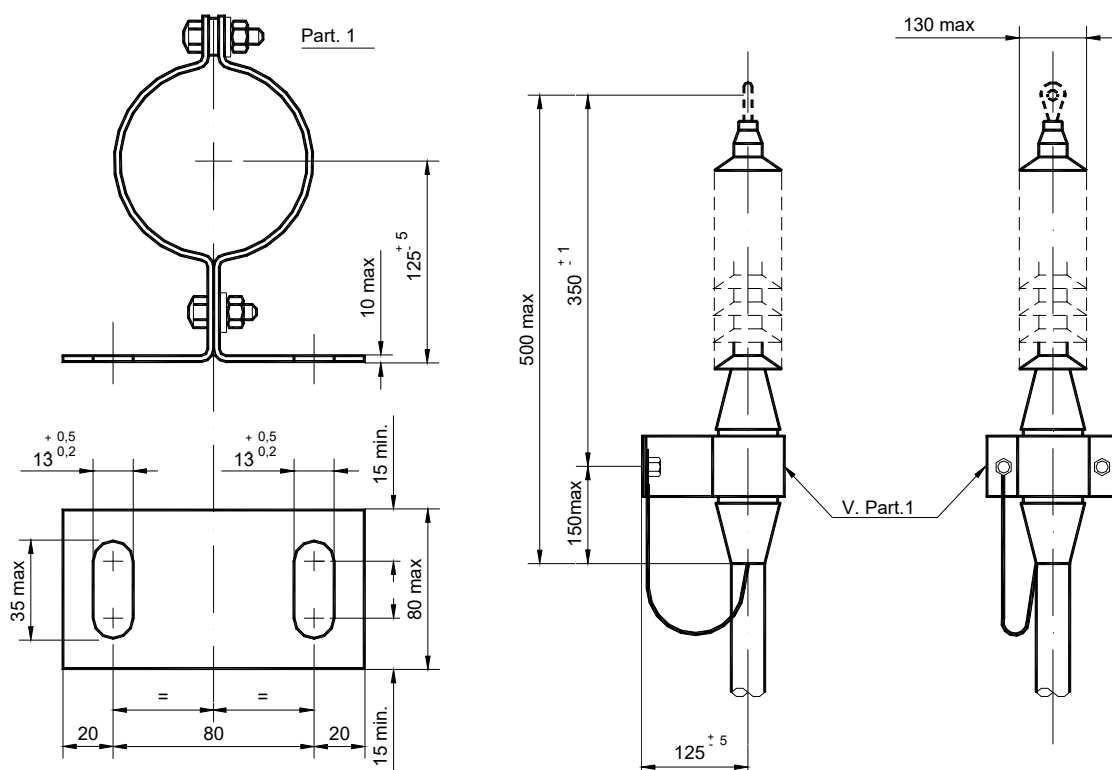
Matricola	Numero dei conduttori per sez. nominale [n° x mm²]	Diametro sul conduttore d [mm]	Diametro sull'isolante max [mm]	Diametro esterno D max [mm]	Diametro circoscritto Dc max [mm]	Massa nominale [kg/km]	Tabella
33 22 70	3x (1x70)	9,5 ÷ 9,9	20,5	35	77	2350	DC 4383
33 22 71	3x(1x185)	15,8 ÷ 16,2	27	41	90.2	3850	

TERMINALI UNIPOLARI PER INTERNO PER CAVI MT A CAMPO RADIALE CON ISOLAMENTO ESTRUSO

V	IR/UML	Spinelli	Cesari	Grimaldi	Novembre 2006
IV	ING/UNI	Cesari	Fara	Grimaldi	Dicembre 2001
Ed..	Funzione/Unità	Redatto	Verificato	Approvato	Data

Copyright Enel Distribuzione S.p.A. tutti i diritti riservati. La riproduzione e la cessione, totale o parziale, in qualunque forma, su qualsiasi supporto e con qualunque mezzo é proibita senza autorizzazione scritta di Enel Distribuzione S.p.A..

Dimensioni in mm



Matricola		273045	273046	273044	273040	273048	273049
Tipo		DJ 4456/1	DJ 4456/2	DJ 4456/3	DJ 4456/6	DJ 4456/4	DJ 4456/5
Caratteristiche del cavo	Tensione nominale di isolamento U ₀ /20 (kV)	12/20	12/20	12/20	12/20	12/20	12/20
	Sezioni del cavo (mm ²)	25	50 ÷ 185	35 ÷ 150	70 ÷ 185	240	400÷630
	Diametri min/max sull'isolante (mm)	17 ÷ 20	19 ÷ 30	16 ÷ 28	19 ÷ 27	29 ÷ 32	35 ÷ 46
	Tipo di schermo	Fili Cu	Fili Cu	Tubo Al		Fili Cu	Fili Cu
Soluzione costruttiva		Retraibile					
Tensione nominale di isolamento verso terra U ₀ (kV)		12					
Tensione di prova a frequenza industriale (kV)		50					
Tensione di prova ad impulso (kV _{cresta})		125					

Esempio di descrizione ridotta:

T E R X I N T R E T R X C A V E S 5 0 ÷ 1 8 5 m m 2

1. PRINCIPALI CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Questo tipo di terminale prevede in particolare:

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

2. MARCATURE

Sui terminali devono essere riportate le seguenti indicazioni:

- il nome del Costruttore, l'anno di confezionamento.

3. IMBALLO

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

- matricola ENEL,
- nome del Costruttore,
- tipo di terminale (terminale per interno)
- tipo dei cavi cui il terminale è destinato, materiale conduttore e sezione ammesse
- anno e mese di confezione,
- numero del lotto di produzione
- sigla di identificazione,
- corrente nominale in A,
- tensione massima U_m in kV,
- eventuale data di scadenza dei materiali.

I terminali devono essere forniti completi di dispositivi di fissaggio, e di tutte le parti elementari ed i materiali necessari per il corretto montaggio ed installazione,

Ogni imballo deve essere corredato di un elenco di tutto quanto in esso contenuto, comprese le istruzioni per il montaggio approvate da ENEL -Distribuzione.

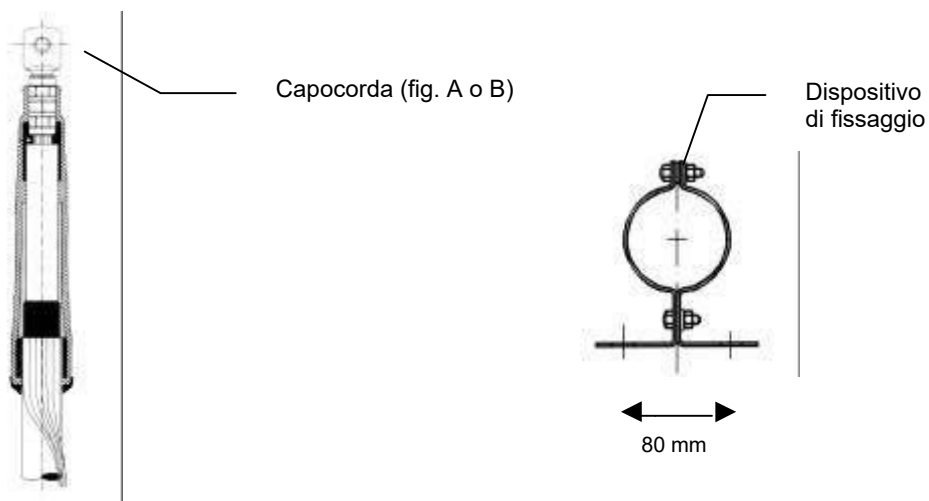
Per la spedizione e trasporto (di più imballi singoli) deve essere impiegato un imballo realizzato in maniera conforme a quanto previsto nelle prescrizioni **GUI 101**

Ed.1 del Novembre 2006

4. PRESCRIZIONI PER LA COSTRUZIONE, IL COLLAUDO E LA FORNITURA

- Costruzione: Prescrizioni ENEL DJ 4853
- Collaudo : Prescrizioni CENELEC HD 629.1
- Fornitura : Prescrizioni ENEL DJ 4858

5. UNITA DI MISURA numero

Terminali unipolari per interno


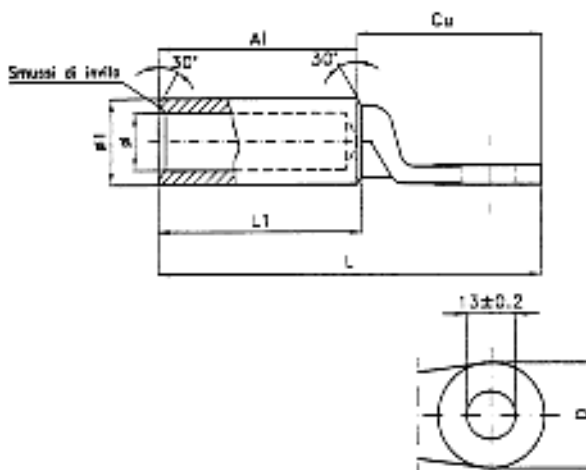
Matricola	Sezione cavo [mm ²]	Soluzione costruttiva	Tabella	Capocorda
27 30 46	50 ÷ 185	Retraibile a caldo o a freddo	DJ 4456	Tabella 1 Tavola M3.3

**CAPICORDA A COMPRESSIONE BIMETALLICI CON
ATTACCO PIATTO AD OCCHIELLO PER CAVI MT
CON CONDUTTORI IN ALLUMINIO**

II	IR/UML	Spinelli	Cesari	Grimaldi	Novembre 2006
I		Cesari	Fara	Colloca	Giugno 2000
Ed..	Funzione/Unità	Redatto	Verificato	Approvato	Data

Copyright Enel Distribuzione S.p.A. tutti i diritti riservati. La riproduzione e la cessione, totale o parziale, in qualunque forma, su qualsiasi supporto e con qualunque mezzo é proibita senza autorizzazione scritta di Enel Distribuzione S.p.A..

Dimensioni in mm
(Le parti non quotate hanno solo valore indicativo)



Matricola	Tipo	Adatto per conduttori di Al di sezione (mm ²)	Dimensioni				
			Ø +0,5 - 0 (mm)	Ø 1 ± 0,2 (mm)	D ± 1 (mm)	L ₁ +0 -0,5 (mm)	L Max (mm)
210565	DM 4431/9	25	6,5	16	25	47,5	90
210542	DM 4431/1	35	8	20	25	47,5	90
210543	DM 4431/2	50	9	20	25	47,5	90
210544	DM 4431/3	70	11	20	25	47,5	90
210581	DM 4431/4	95	12,5	20	25	47,5	90
210561	DM 4431/5	120	13,7	25	31	64,5	120
210562	DM 4431/6	150	15,5	25	31	64,5	120
210563	DM 4431/7	185	17	32	35	64,5	125
210564	DM 4431/8	240	19,5	32	35	64,5	125

1 – Materiale: capocorda in alluminio con purezza non inferiore a 99,5%
occhietto in rame elettrolitico con purezza non inferiore a 99,9%

2 – Caratteristiche costruttive:

- Capocorda saldato a freddo mediante frizione sotto compressione.
- Assenza di spigoli vivi, bave di lavorazione, ecc.
- La sede interna del capocorda deve essere la protetta mediante appropriato grasso e chiusa con tappo di plastica.

3 – Norme e prescrizioni per la costruzione e il collaudo:

- Costruzione : Prescrizioni ENEL DM 4811
- Collaudo : Prescrizioni ENEL DM 4814

4 – Unità di misura : n°

Esempio di descrizione ridotta:

C A P O C : C O M P B I M E : O C C H : C O N D : x x x : m m q :

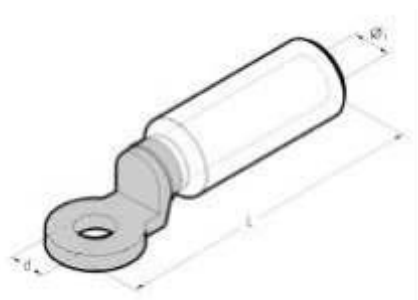
Capicorda MT a occhiello


Fig. A

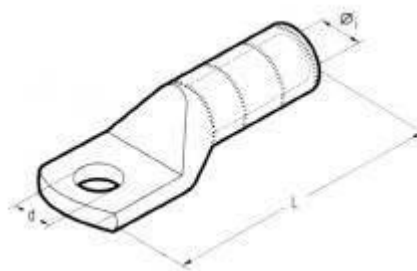
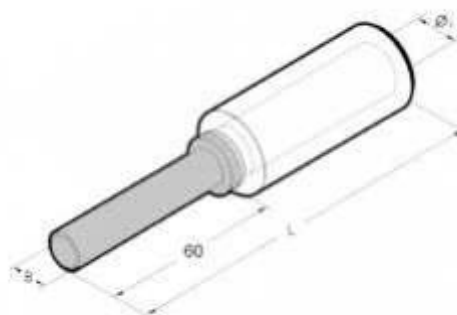


Fig. B

Fig.	Natura e sezione conduttore [mm ²]	Matricola	Tabella	d [mm]	L [mm]	Øi [mm]	Riferimenti per la compressione		
							Pressa	Matrice	Punzone
A	Al 70	21 05 44	DM 4431	13	90	11	120 kN	95 AL-C	95 AL
	Al 120	21 05 61			120	13,7		150 AL-C	150 AL
	Al 185	21 05 63			125	17		240 AL-C	240 AL
B	Cu 95	(*)	----		91	12		R-MT 95	----
	Cu 150				97	15		R-MT 150	----

Tabella 1

Capicorda MT a codolo


Natura e sezione conduttore [mm ²]	Matricola	d [mm]	L [mm]	Øi [mm]	Riferimenti per la compressione			Tabella
					Pressa	Matrice	Punzone	
Al 70	27 37 42	14	120	11	120 kN	95 AL-C	95 AL	DM 4433
Al 120	27 37 44	14	135	13,7		150 AL-C	150 AL	
Al 185	27 37 15	14	135	17		240 AL-C	240 AL	

Tabella 2

(*) Materiale da approvvigionare su piazza

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 1 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 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 (SF₆) 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

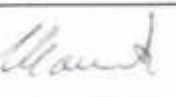
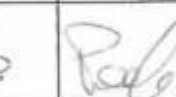
 Distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 1 di 28
	CABINE SECONDARIE Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico isolate in SF ₆ quadro di trasformatori di misura utente MT	DY808 ed.4 marzo 2015

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.

CABINE SECONDARIE APPARECCHIATURE PREFABBRICATE CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN SF₆ QUADRO DI TRASFORMATORI DI MISURA UTENTE MT

Revisione	Natura della modifica
04	Aggiornamento specifica tecnica TA (DMI031052) Aggiornamento specifica tecnica cordone di misura (DMI031082) Aggiornamento riferimento specifica quadro di alimentazione GSM001 Aggiornamenti normativi

	Emissione		Verifiche	Approvazione	
Ente	DIS-TER-UCR	DIS-TER-TAM	DIS-TER-UCR	DIS-TER-TAM	DIS-TER-UCR
Firmato	D. Lamanna	F. Mancini	L. Giansante	P. Giubbini	A. Cammarota
					

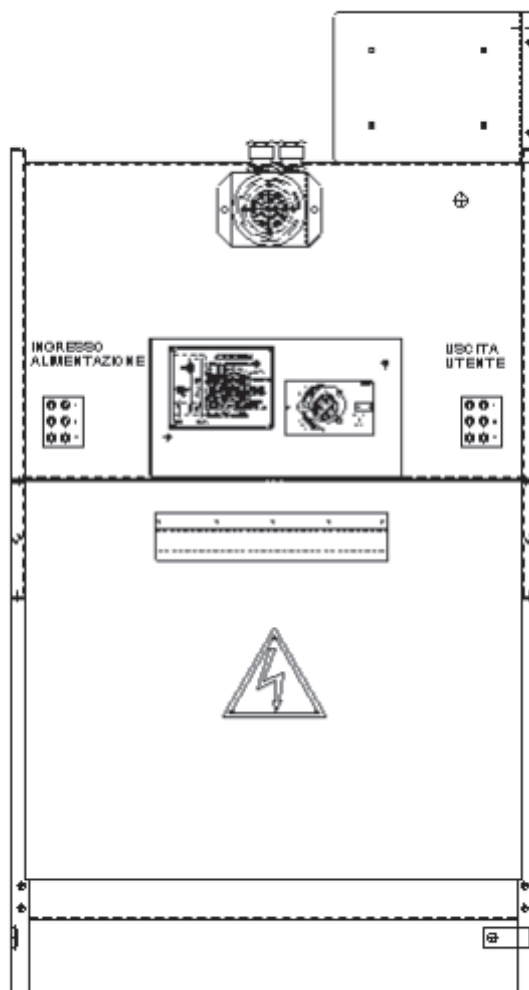


Figura 1: DY808

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	

Q U A D R O U T E N T E S F 6 D Y 8 0 8 / X X X X / 5 X X k V

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 3 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

INDICE

1. SCOPO DELLE PRESCRIZIONI	5
2. CAMPO DI APPLICAZIONE	5
3. CONDIZIONI DI ESERCIZIO	5
4. UNITÀ DI MISURA	5
5. PRESCRIZIONI DI RIFERIMENTO	5
6. CARATTERISTICHE TECNICHE	7
6.1 Caratteristiche nominali dell'apparecchiatura	7
6.2 Componenti relativi allo schema elettrico	7
6.3 Trasformatori di corrente e di tensione	7
6.4 Caratteristiche tecniche del sezionatore di terra	7
7. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	8
7.1 Generalità	8
7.2 Gas SF ₆	9
7.3 Connettore misura e cablaggi	9
7.4 Sezionatore di terra	10
7.5 Interblocchi	11
7.6 Rivelatori di presenza/assenza tensione	12
7.7 Rivestimento protettivo delle parti esterne	12
7.8 Collegamenti di messa a terra	12
7.9 Valvola di sicurezza contro le sovrappressioni	13
7.10 Involucro protettivo posteriore	13
7.11 Attacchi per i golfari di sollevamento, movimentazione e trasporto del quadro	13
7.12 Targhe	13
7.12.1 Targa caratteristiche	14
7.12.2 Targa sequenza manovre e schema sinottico	15
7.12.3 Targa monitoria di divieto perforazione involucro del quadro	15
7.12.4 Porta cartellino	15
7.12.5 Contrassegni delle fasi	15
7.13 Deroche alle presenti prescrizioni	15

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 4 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

8. PRESCRIZIONI PER LA FORNITURA	21
9. MANUTENZIONE	21
10. PROVE DI TIPO	22
11. PROVE DI ACCETTAZIONE	23
12. APPENDICE A	25
13. APPENDICE B	26

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 5 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

1. SCOPO DELLE PRESCRIZIONI

La presente specifica ha lo scopo di definire le caratteristiche tecniche delle apparecchiature prefabbricate con involucro metallico isolate in SF₆ con trasformatori di misura per la connessione di utenti MT, da accoppiare al quadro con interruttore DY900 o al quadro con IMS GSM001 (figura 7).

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Il documento viene utilizzato dalla funzione Procurement nell'espletamento delle gare di acquisto e dalle unità tecniche quale riferimento per le verifiche di conformità e qualità.

3. CONDIZIONI DI ESERCIZIO

Limiti della temperatura ambiente:

Temperatura massima non superiore a 40 °C con valore medio, riferito ad un periodo di 24h, non superiore a:	35 °C
Temperatura minima per l'installazione all'interno:	-15 °C

Tabella 1: Limiti della temperatura ambiente

4. UNITÀ DI MISURA

L'unità di misura per il componente in questione è il numero di esemplari.

5. PRESCRIZIONI DI RIFERIMENTO

Specifiche	Edizione	Emissione	Norme	Edizione
DY991	4	novembre 2000	CEI EN 62271-1	2010-02
DY919	4	settembre 2011	CEI EN 62271-102	2003-06
DY811	1	marzo 1994	CEI EN 62271-200	2013-07
DY1100	1	febbraio 2002	CEI EN 60447	2005-03
DY1000	2	febbraio 2002	CEI EN 50181	2011-11
NCDJ4156	1	maggio 2013	D.P.R. 341	13/02/1981
DMI031052	3	febbraio 2014	D.Lgs n. 81 e s.m.i	09/04/2008
DMI031015	2	gennaio 2009	UE n. 517/2014	16/04/2014
DMI031082	3	giugno 2014		
PVR006	2	ottobre 2012		
DY900	2	ottobre 2012		
GSM001	0	luglio 2014		

Per quanto riguarda le specifiche di riferimento, valgono quelle riportate nella precedente tabella fino a che non saranno emesse le nuove edizioni che le andranno a sostituire.

Ogni riferimento alla norma CEI EN 60694, richiamata dalle norme citate nella presente specifica tecnica, è da intendersi alla CEI EN 62271-1.

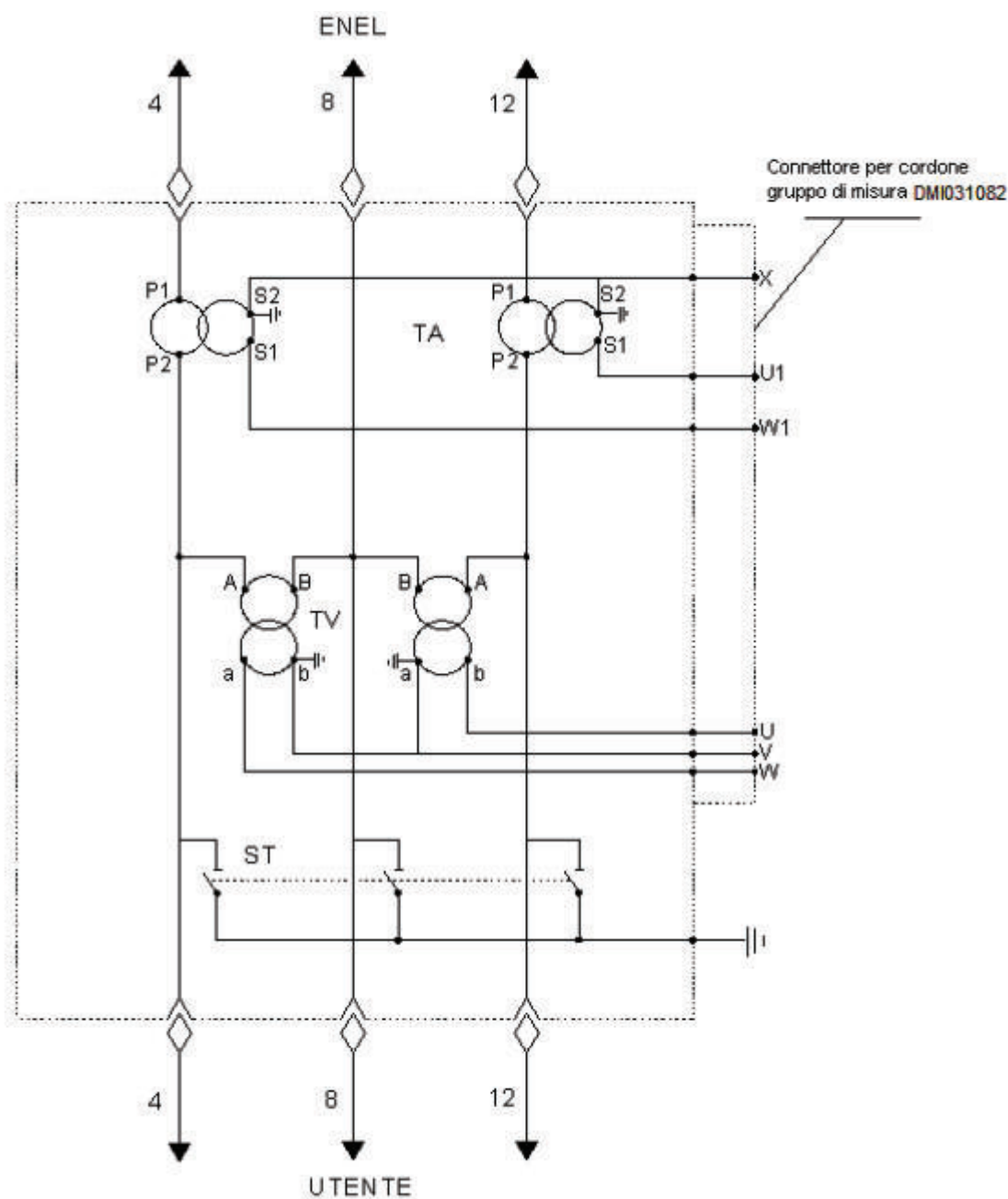


Figura 2: Schema elettrico dei circuiti del Quadro Utente (per la presa femmina vedere figura 3)

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 7 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

6. CARATTERISTICHE TECNICHE

6.1 Caratteristiche nominali dell'apparecchiatura

Tensione massima di isolamento	[kV]	24
Livello di isolamento nominale, tensione di tenuta:		
- ad impulso atmosferico verso terra e tra le fasi	[kV]	125
- a frequenza industriale verso terra e tra le fasi	[kV]	50
Frequenza nominale	[Hz]	50
Corrente nominale in servizio continuo	[A]	630
Corrente nominale ammissibile di breve durata	[kA]	16
Valore di cresta della corrente ammissibile di breve durata	[kA _c]	40
Durata nominale del corto circuito	[s]	1
Classificazione d'arco interno		IAC
Tipo di accessibilità		AFL
Corrente di prova d'arco	[kA]	16
Durata della corrente di prova d'arco	[s]	0,5

Tabella 2: Caratteristiche nominali dell'apparecchiatura

6.2 Componenti relativi allo schema elettrico

Deve essere realizzato lo schema elettrico riportato in figura 2. Per le voci non espressamente citate nei successivi paragrafi si rimanda a quanto indicato nel paragrafo 7.1.

6.3 Trasformatori di corrente e di tensione

I trasformatori di corrente e di tensione devono essere di tipo omologato conformi rispettivamente alle tabelle DMI 031052 e DMI 031015.

6.4 Caratteristiche tecniche del sezionatore di terra

Le caratteristiche principali dei sezionatori di terra, conformi alla normativa CEI EN 62271-102, sono riportate nella tabella 3.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 8 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

Corrente nominale ammissibile di breve durata	[kA]	16
Valore di cresta della corrente ammissibile di breve durata	[kA _c]	40
Potere di stabilimento in corto circuito	[kA _c]	16
Durata nominale del corto circuito	[s]	1
Classe di durata meccanica		M0
Classe del sezionatore		E2

Tabella 3: Caratteristiche del sezionatore di terra

7. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

7.1 Generalità

L'apparecchiatura deve essere realizzata in conformità con il Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche e integrazioni e con la normativa CEI EN 62271-200.

Gli involucri devono avere un volume inferiore a 1500 litri e il loro riempimento, da attuare esclusivamente in fabbrica, deve essere tale che la pressione massima effettiva di funzionamento a 45 °C non superi $0,5 \left[\frac{kg}{cm^2} \right]$ (D.P.R. 341 del 13/02/1981) e

devono costituire un sistema a pressione sigillato (norma CEI EN 62271-200).

L'apparecchiatura deve essere preferibilmente munita di un tappo sigillato, protetto contro gli urti accidentali, accanto al quale deve essere applicata una targhetta autoadesiva che riporti la scritta: *“Togliere il tappo alla fine della vita operativa dell'apparecchiatura solo per l'eventuale operazione di recupero del gas”* o, nel caso sia usato per il caricamento del gas, un sistema alternativo al tappo e le indicazioni per il recupero del gas. La targhetta deve avere il fondo giallo RAL 1021 e le scritte di colore nero RAL 9005. Il quadro 24 kV può essere realizzato in un unico involucro isolato in SF₆ contenente le sbarre principali e il sezionatore di terra.

Per il collegamento dei terminali di cavo MT, il quadro deve essere dotato di isolatori passanti a cono esterno con partitore di tensione capacitivo secondo la norma CEI EN 50181. Gli isolatori passanti devono avere una corrente nominale di 630 A (interfaccia tipo C riportati nella tabella NCDJ4156), secondo quanto indicato negli schemi della figura 4.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 9 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

I montanti alimentazione e utente del quadro devono essere chiaramente identificabili, eventualmente delimitandoli con idonei contrassegni (linee verticali, pannelli elementari, ecc.).

La zona interessata dai terminali dei cavi MT e dagli isolatori passanti di ogni montante deve essere racchiusa su tutti i lati con pannelli metallici di spessore non inferiore a 1,5 mm; il grado di protezione sul fronte e sui lati deve essere IP3X.

Il pannello anteriore vano cavi deve essere unico per i due montanti alimentazione e utente e deve poter essere rimosso solo col sezionatore di terra in posizione di chiuso. Su tale pannello ci deve essere la targa di pericolo di folgorazione.

7.2 Gas SF₆

Le caratteristiche del gas di primo riempimento devono soddisfare alle prescrizioni della norma CEI EN 60376. Il tasso di umidità del gas di primo riempimento deve essere inferiore a 15 ppm in peso ed in esercizio deve essere garantita l'assenza di condensazione alle minime temperature di funzionamento previste.

Il Costruttore deve garantire che alla fine della vita operativa prevista per l'apparecchio (30 anni) la pressione del gas resti superiore o uguale alla pressione minima di funzionamento p_m (pressione minima necessaria per assicurare le prestazioni prescritte per l'apparecchio). In ogni caso la perdita non deve superare il valore di 0,1% in peso all'anno.

7.3 Connettore misura e cablaggi

I circuiti secondari dei trasformatori di tensione e di corrente devono essere cablati con conduttori in rame di sezione 2,5 mm² per i circuiti voltmetrici e di 6 mm² per i circuiti amperometrici. I conduttori relativi ai trasformatori di tensione e corrente all'interno dell'apparecchiatura devono essere opportunamente distanziati tra di loro per evitare la possibilità di corto circuito accidentale.

I collegamenti tra la presa secondaria dei trasformatori e i conduttori devono essere realizzati in modo da assicurare la tenuta elettrica e meccanica in presenza di sollecitazioni dovute ad una eventuale corrente di corto circuito sul circuito principale ed al trasporto.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 10 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

I circuiti secondari in uscita passante gas-aria devono essere attestati ad un connettore femmina, rispettando lo schema di connessione riportato in figura 3. Il connettore femmina deve essere idoneo per la connessione con il connettore maschio previsto dalla specifica DMI031082 relativa al cordone per la connessione dei gruppi di misura. Il connettore deve avere una copertura di protezione sigillabile con grado IP41.

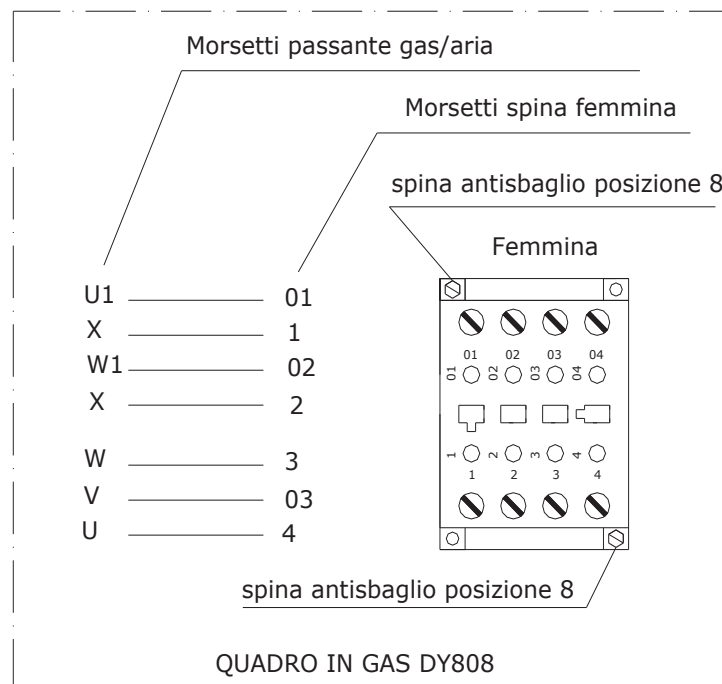


Figura 3: Schema connessione spine

7.4 Sezionatore di terra

Il sezionatore di terra deve essere dotato di comando tripolare manuale a manovra indipendente in chiusura; gli organi di comando devono essere montati all'esterno dell'involucro isolato in SF₆ e possono sporgere dal fronte del quadro non più di 200 mm. Lo sforzo per la manovra non deve essere maggiore di 200 Nm. Il grado di protezione delle sedi di manovra e degli organi di comando deve essere IP3X.

A leva di manovra inserita, il grado di protezione può essere ridotto a IP2XC, come riportato dalla norma CEI EN 60529.

Il sezionatore di terra deve essere manovrabile preferibilmente con la leva DY919 che deve essere conforme alla CEI EN 62271-1 per quanto riguarda il ritardo tra la

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 11 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

manovra di chiusura e apertura. Il senso di movimento per l'esecuzione delle manovre deve essere conforme a quanto previsto nella norma CEI EN 60447.

Per quanto concerne la segnalazione di stato della posizione dei contatti del sezionatore di terra, si faccia riferimento alle prescrizioni di seguito:

Nella posizione di Aperto:	Lettera (O) in nero su fondo grigio RAL F-2 n.7030
Nella posizione di Chiuso:	Lettera (I) in nero su fondo giallo RAL F-2 n.1021

Le indicazioni della posizione di "aperto" e "chiuso" dei sezionatori di terra devono essere realizzate tramite un dispositivo indicatore sicuro (norma CEI EN 62271-102).

In corrispondenza della sede di manovra del sezionatore di terra deve essere applicata la mascherina indicata in figura 10.

L'inserimento della leva di manovra del sezionatore di terra con quadro in servizio deve produrre un segnale acustico di avvertimento. Tale segnale deve essere emesso prima che l'estremità della leva vada ad innestarsi sul codolo dell'albero manovrato. Il dispositivo acustico deve essere alimentato unicamente dal partitore capacitivo della linea INGRESSO ALIMENTAZIONE (figura 1).

In prossimità della sede di manovra del sezionatore di terra, deve essere apposta una targa con la seguente dicitura: *“Il sezionatore di terra (ST) si deve manovrare solo con sezionatore di alimentazione, proveniente dal quadro DY900 (o GSM001), in posizione di aperto e comunque in assenza di tensione”*.

7.5 Interblocchi

Il pannello di accesso vano cavi deve poter essere rimosso solo in condizioni di sicurezza, ovvero con sezionatore di terra chiuso. Tale condizione deve essere realizzata con interblocco di tipo meccanico lucchettabile. In tutti gli altri casi, l'inserimento del lucchetto deve essere interdetta meccanicamente.

Non deve essere possibile riposizionare il pannello se non dopo aver chiuso il sezionatore di terra.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 12 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

7.6 Rivelatori di presenza/assenza tensione

Il quadro deve essere equipaggiato con dispositivi rilevatori di presenza/assenza tensione conformi alla specifica DY811 con relativi partitori capacitivi con caratteristiche conformi alla DJ1550.

7.7 Rivestimento protettivo delle parti esterne

La carpenteria in materiale ferroso del quadro deve avere un rivestimento protettivo eseguito impiegando cicli di pitturazione omologati del tipo previsto nella tabella DY991/11 riportati nella tabella DY991.

La carpenteria può anche essere in acciaio inox non verniciato o verniciato con il ciclo DY991/4. Per i soli pannelli di tamponatura, di copertura dei terminali, la traversa portaterminali, è ammesso l'uso di lamiera prezincata tipo UNI EN 10142 con spessore del rivestimento $>200 \left[\frac{g}{m^2} \right]$

Le parti in materiale ferroso degli organi di comando devono essere protette da un rivestimento elettrolitico di 12 µm di zinco su acciaio inox su cui è stato applicato un rivestimento di conversione iridescente (Fe/Zn12/C secondo la norma UNI EN ISO 2081). La bulloneria di assiemaggio ed i piccoli accessori, se non diversamente prescritto, devono essere protetti con zincatura elettrolitica. La bulloneria di assiemaggio ed i piccoli accessori in materiale ferroso, se non diversamente prescritto nelle tabelle di unificazione, devono essere protetti con zincatura elettrolitica Fe Zn III ISO 4042.

7.8 Collegamenti di messa a terra

L'impianto di messa a terra del quadro deve essere realizzato con conduttore di rame di sezione non inferiore a 50 mm² e deve essere collegato ai punti di messa a terra previsti nella tabella di unificazione. Deve essere collegato a terra l'albero di manovra del sezionatore di terra (con conduttori di sezione non inferiore a 30 mm²) e le altre masse metalliche. Tale collegamento non è necessario se l'albero all'interno del quadro è in materiale isolante. Dal punto di messa a terra dell'involucro deve essere derivato un conduttore di rame di sezione non inferiore a 50 mm²; tale conduttore deve

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 13 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

svilupparsi su tutta la lunghezza dell'involucro e deve essere corredato di un bullone M12 su cui verranno fissate le connessioni di terra delle schermature dei cavi MT.

7.9 Valvola di sicurezza contro le sovrappressioni

Nella progettazione e costruzione del quadro, si deve tenere conto delle sollecitazioni alle quali esso viene sottoposto in esercizio; a tale scopo deve essere prevista una valvola di sicurezza contro le sovrappressioni. La valvola deve essere dotata di un disco metallico di protezione contro gli urti accidentali, adeguatamente distanziato dalla valvola stessa.

7.10 Involucro protettivo posteriore

Il quadro deve essere dotato posteriormente di un involucro protettivo (profondità 100 mm) sufficientemente robusto in modo da soddisfare le seguenti condizioni:

- permettere l'installazione del quadro in posizione verticale;
- convogliare nella direzione più idonea i gas espulsi nell'eventualità di intervento della valvola di sicurezza contro le sovrappressioni;
- proteggere la valvola di sicurezza e il disco metallico, di cui al punto 7.9, contro gli urti accidentali durante le movimentazioni del quadro.

7.11 Attacchi per i golfari di sollevamento, movimentazione e trasporto del quadro

Il quadro deve essere dotato di appositi attacchi (dadi M12 saldati) per fissare i golfari di sollevamento. La posizione degli attacchi dei golfari deve essere scelta in modo che l'assieme (golfari, corde d'acciaio, ecc..) predisposto per il sollevamento non superi le quote massime di ingombro (700 mm) previste.

7.12 Targhe

Le targhe devono essere in alluminio anodizzato con spessore 0.8 mm ÷ 1 mm e devono essere fissate con viti o rivetti. Devono avere bordi, caselle e scritte di colore bianco o argenteo su fondo nero opaco ad esclusione della zona destinata al logo della ditta che può essere di colore diverso; le scritte relative ai dati richiesti devono essere punzonate o stampate nere.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 14 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

Le targhe possono essere anche adesive stampate con stampante laser; in questo caso il costruttore all'atto della richiesta, deve presentare adeguata documentazione attestante i positivi risultati delle prove effettuare per verificare l'adesività, la leggibilità e la resistenza ai vari agenti chimici; l'ENEL si riserva comunque di ripetere le prove a spese del costruttore per verificare quanto dichiarato.

Le prove previste sono quelle di seguito elencate.

Dopo 48 ore dall'applicazione su supporti di lamiera zincata o verniciata, preventivamente sgrassati, lo stato delle targhette e la buona adesione al supporto non devono subire alterazioni (ritiri, rigonfiamenti, distacco dei bordi o alterazione dei colori o di ogni altro tipo), a seguito dei seguenti cicli di prova:

- 48 ore in forno a 100 °C
- immersione in acqua a 20 °C per 48 ore
- asciugamento in aria libera per circa 48 ore
- 48 ore in forno a 100 °C
- 240 ore in nebbia salina secondo DJ1203

Deve essere prevista un'etichetta che indichi chiaramente che l'apparecchiatura contiene gas fluorurati ad effetto serra disciplinati dal protocollo di Kyoto, le relative quantità e tutto quanto previsto dal Regolamento (UE) n. 517/2014 del Parlamento Europeo e del Consiglio. Questo deve figurare in modo chiaro e indelebile sull'apparecchiatura vicino ai punti di accesso per il recupero del gas o sulla parte dell'apparecchiatura in cui il gas è contenuto.

7.12.1 Targa caratteristiche

La targa del quadro deve contenere indicazioni sulla sigla che il Costruttore assegna ad ogni serie di apparecchiature uguali. Deve contenere le informazioni previste dalla norma CEI EN 62271-102 (tabella 4), come: nome Costruttore, anno e mese di fabbricazione, matricola Costruttore, matricola Enel.

Nelle vicinanze della targa si deve prevedere anche un codice a barre con le caratteristiche riportate nella Nota Operativa Presidio Vendor Rating PVR006.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 15 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

7.12.2 Targa sequenza manovre e schema sinottico

Il quadro deve essere munito di una “targa sequenza manovre” che riporti la sequenza delle manovre da eseguire, rispettivamente, per l’accesso allo scomparto e per la messa in servizio. Essa deve riportare anche lo schema elettrico dello scomparto. In alternativa, la targa sequenza manovre e lo schema sinottico possono essere integrati in un’unica targa posta sul fronte del comando.

7.12.3 Targa monitoria di divieto perforazione involucro del quadro

In posizione ben visibile in servizio, ogni quadro deve avere una targa circolare (figura 6) con indicato il divieto d’uso del trapano, o attrezzo affine, per evitare la perforazione dell’involucro contenente SF₆ in pressione.

7.12.4 Porta cartellino

Ogni scomparto deve avere un porta cartellino con finestra trasparente di dimensioni adeguate. Esso deve essere applicato in corrispondenza dei montanti delle linee.

7.12.5 Contrassegni delle fasi

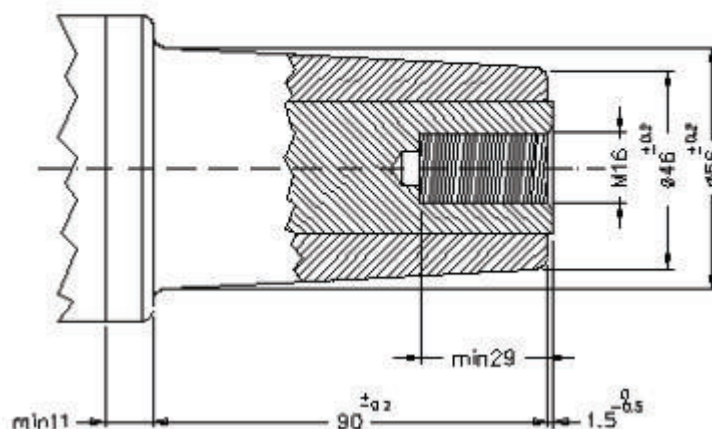
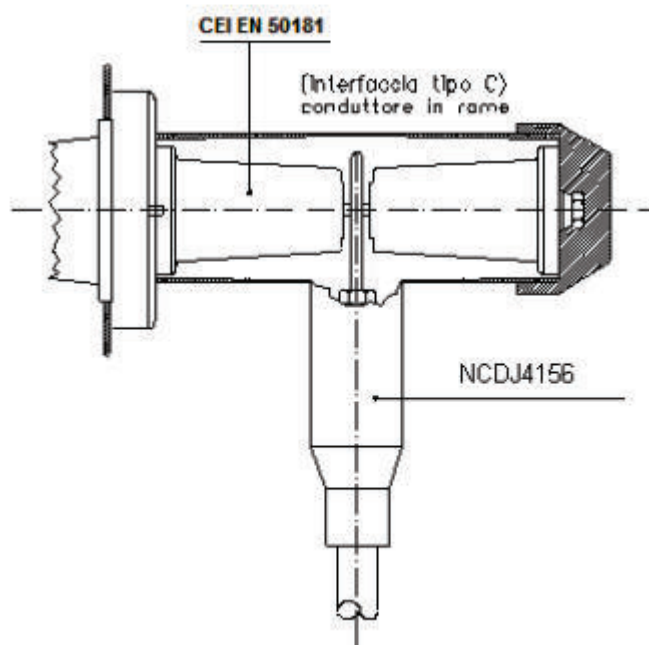
In corrispondenza degli isolatori passanti CEI EN 50181 devono essere applicati i contrassegni 4 – 8 – 12 di identificazione delle fasi.

7.13 Deroghe alle presenti prescrizioni

Eventuali deroghe alle presenti prescrizioni, riguardanti l’adozione di tecniche e/o particolarità costruttive diverse da quelle prescritte nel presente documento, potranno essere prese in considerazione all’atto dell’omologazione. In tal caso, però, Enel Distribuzione si riserva di prescrivere l’esecuzione di prove aggiuntive rispetto a quelle previste dalle prescrizioni per il collaudo, in relazione alle particolarità proposte.

INTERFACCIA TIPO C

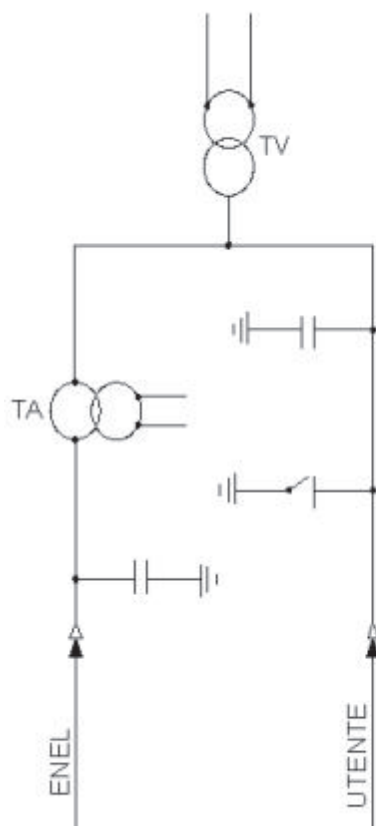
(Conduttore in rame)


TERMINAZIONE MONTANTE LINEA (630 A)

Figura 4: Isolatori passanti

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 17 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

LOGO E NOME COSTRUTTORE		CODICE A BARRE	
QUADRO MT UTENTE DY808		SEZIONATORE DI TERRA	
DESIGNAZIONE DEL TIPO	DY808/	CORRENTE DI BREVE DURATA	16 kA
NUMERO DI SERIE		POTERE DI STABILIMENTO IN CORTO CIRCUITO	16 kA
ANNO DI COSTRUZIONE		NUMERO DI CHIUSURE SU C.TO C.TO	5
NORMA APPLICABILE	CEI EN 62271-200	N.2 TRASFORMATORI DI CORRENTE	
TENSIONE NOMINALE	24 kV	COSTRUTTORE TA	
FREQUENZA NOMINALE	50 Hz	SIGLA	
TENSIONE DI TENUTA NOMINALE AD IMPULSO	125 kV	RAPPORTO DI TRASFORMAZIONE	A/A
TENSIONE DI TENUTA NOMINALE A FREQUENZA DI E	50 kV	PRESTAZIONE E CLASSE	VA/cl
CORRENTE TERMICA NOMINALE	630 A	CORRENTE MAX. PERMANENTE DI RISCALDAMENTO	A
CORRENTE DI BREVE DURATA NOMINALE	16 kA	FATTORE DI SICUREZZA	15
CORRENTE DI PICCO NOMINALE	40 kA _e	MATRICOLE	
DURATA NOMINALE DI C.TO CIRCUITI PRINC. E TERRA	1 s	N.2 TRASFORMATORI DI TENSIONE	
QUANTITA' SF6	kg	COSTRUTTORE TV	
CLASSIFICAZIONE D'ARCO INTERNO	IAC	SIGLA	
TIPO DI ACCESSABILITA'	AFL	RAPPORTO DI TRASFORMAZIONE	V/V
CORRENTE DI PROVA D'ARCO	16 kA	PRESTAZIONE E CLASSE	VA/cl
DURATA DELLA CORRENTE DI PROVA D'ARCO	0,5 s	FATTORE DI SICUREZZA	15
PESO TOTALE	kg	MATRICOLE	

Figura 5: Targa caratteristiche



SEQUENZA MANOVRE

Messa in servizio del complesso

- aprire ST del complesso DY808
- aprire il ST del montante linea DY900 che alimenta il complesso DY808
- chiudere l'interruttore del montante linea DY900 che alimenta il complesso DY808

Messa fuori servizio del complesso

- aprire l'interruttore del montante linea DY900 che alimenta il complesso DY808
- verificare che la lampade di presenza tensione del complesso lato alimentazione e lato cliente siano spente
- chiudere ST del montante linea DY900 che alimenta il complesso DY808
- chiudere ST del complesso DY808

Figura 6: Esempio targa sequenza manovre

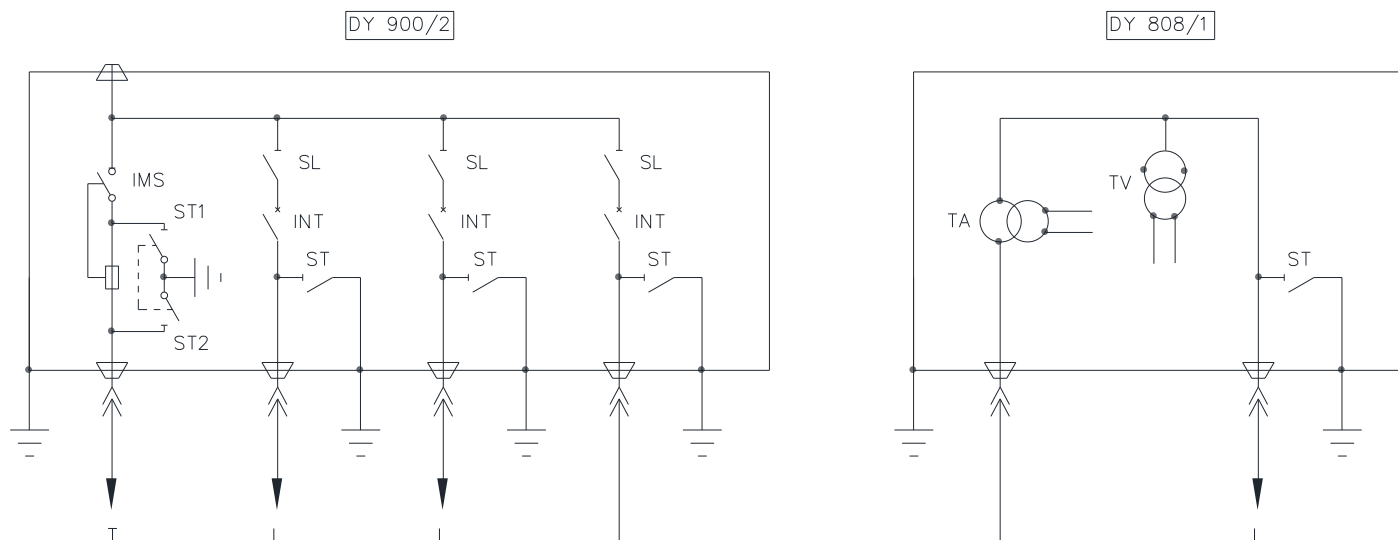


Figura 7: Esempio schema sinottico

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 19 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

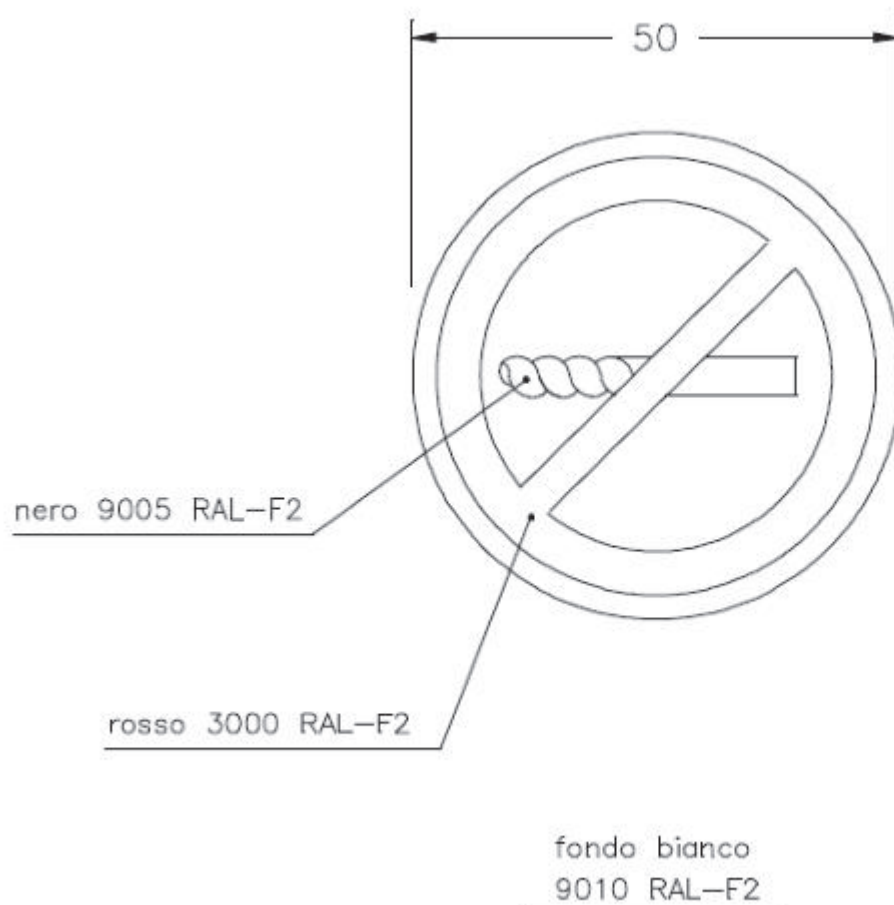


Figura 8: Targa monitoria di divieto perforazione involucro

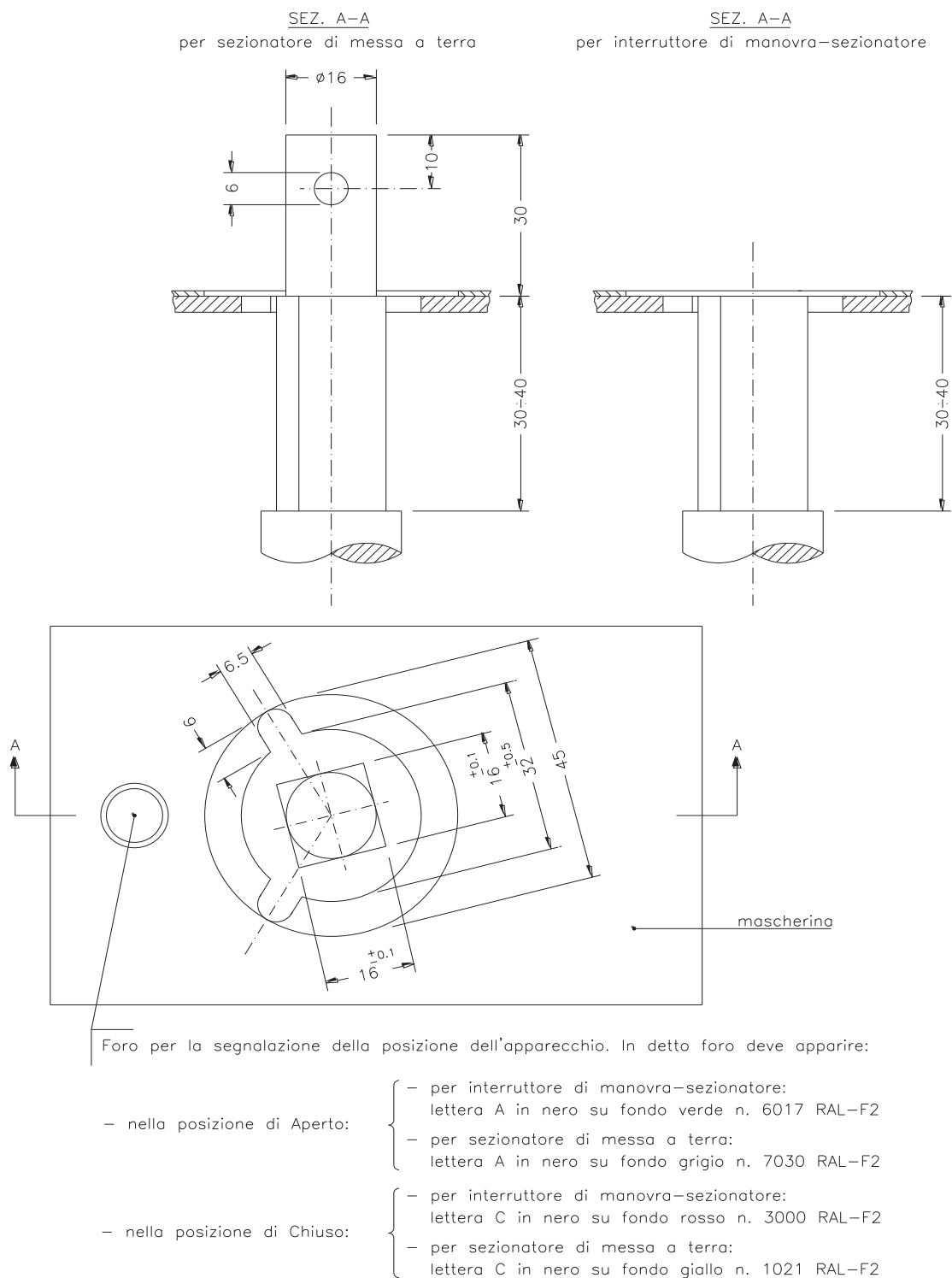


Figura 9: Sede di manovra per comando a rotazione di tipo unificato

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 21 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

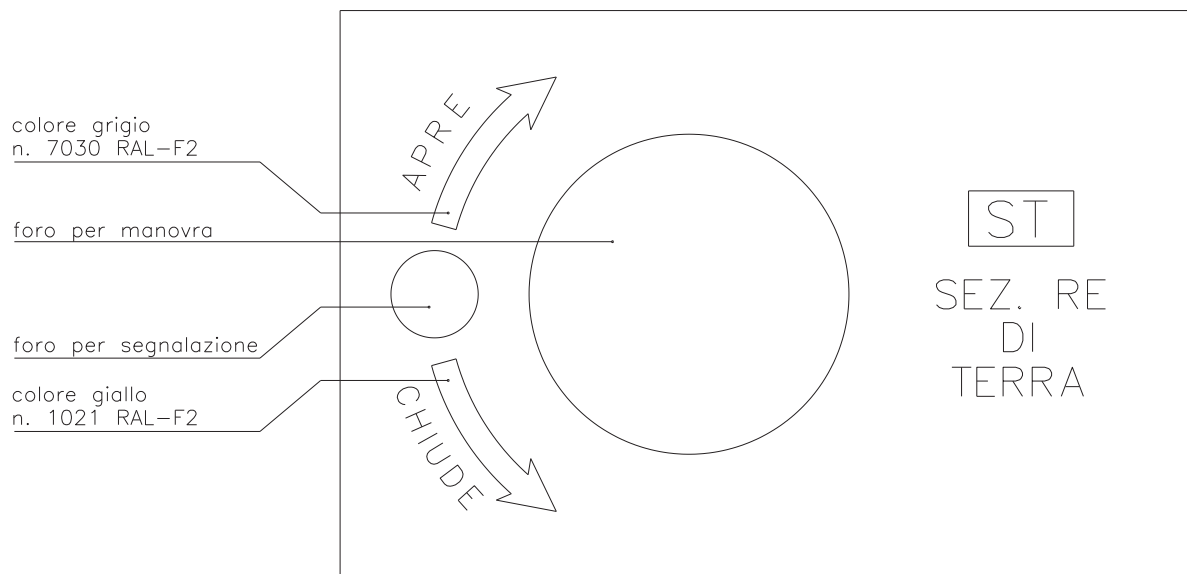


Figura 10: Mascherina per sedi di manovra

8. PRESCRIZIONI PER LA FORNITURA

L'apparecchiatura deve essere fornita completa di:

- 2 TA;
- 2 TV;
- 1 cordone tipo DMI 031082.

9. MANUTENZIONE

Gli organi di manovra devono essere muniti, se necessario, di un manuale, in conformità a quanto previsto dal punto 10.4 della normativa CEI EN 62271-1, che deve contenere le modalità di manutenzione da osservare (es. grasso su alcune parti del comando), secondo il tipo di apparecchio e l'intervallo di tempo nel quale esse devono essere effettuate. L'apparecchio, per i primi 36 mesi dalla data di consegna, deve essere esente da manutenzione. Le manutenzioni successive devono avere una cadenza non inferiore a 36 mesi. Tali affermazioni devono essere riportate all'interno del manuale di istruzione dell'apparecchiatura.

10. PROVE DI TIPO

Sul quadro devono essere effettuate le prove della tabella 4 e previste dalle prescrizioni DY1000 e DY1100, oltre quella riportata nell'appendice B della presente specifica.

PROVE DI TIPO DY 1000															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
APPENDICE A PUNTO 5.1A															
1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A								
X	X	X					X								
PROVE DI TIPO DY 1100															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Appendice A se applicabile															

Tabella 4: Prove di tipo

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 23 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

11. PROVE DI ACCETTAZIONE

Tutte le prove di accettazione indicate nel Piano prove devono essere eseguite dal fornitore su tutti gli esemplari approntati al collaudo. Per ogni apparecchiatura appartenente al lotto approntato, il fornitore dovrà predisporre un bollettino di collaudo con i risultati delle prove eseguite.

Il collaudo, alla presenza Enel, sarà effettuato su un campione di apparecchiature scelte a caso tra quelle del lotto già collaudato positivamente dal fornitore. Le prove saranno svolte su campioni definiti dal Piano campionamenti sotto riportato.

Al termine del collaudo, nei limiti dell'incertezza delle misure, non dovranno essere riscontrate differenze significative tra i valori misurati e quelli registrati dal fornitore.

Nel caso di collaudo presenziato da Enel, l'intero lotto sarà rifiutato qualora l'esito di una qualsiasi prova sia negativo.

A	un esemplare per tipologia di scomparto
B	piano di campionamento: semplice, ridotto, LQA = 0,65 livello II (nel caso di esito negativo, nel ricollauda il piano di campionamento dovrà essere semplice, ordinario).
C	piano di campionamento: semplice, ordinario, LQA = 0,65 livello II (nel caso di esito negativo, nel ricollauda il piano di campionamento dovrà essere semplice, rinforzato).
D	controllo documentale

Tabella 5: Piano campionamenti

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 24 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

N.	PROVA	RIFERIMENTO	Quadro	ST
1	Controllo della corrispondenza costruttiva al prototipo approvato (a)	DY1100 par. 6.2.1	A	
2	Prova di isolamento dei circuiti ausiliari e di comando (b)	DY1000 par. 6.2.8A	C	
3	Verifica delle connessione dei circuiti ausiliari	DY1000 par. 6.2.7A	C	
4	Verifica del funzionamento meccanico (c)	DY1100 par. 6.2.2		C
5	Prove sul dispositivo rivelatore di presenza tensione (d)	DY1100 par. 6.2.8	C	
6	Prove di tensione a frequenza industriale a secco sul circuito principale	DY1100 par. 6.2.3	C	
7	Verifica del rivestimento protettivo del quadro (e)	DY1100 par. 6.2.6	B - A	
8	Verifica dei test report dei TA e TV		D	
9	Controllo delle scariche parziali per isolamenti in materiale organico	DY1100 par. 6.2.5	D	
10	Prove di fughe di fluido (f)	DY1000 par. 6.2.7	D	

Tabella 6: Piano prove

a	Compresa la verifica del grado di protezione degli involucri (grado IP)
b	Tensione di prova 2 kV f.i. per 60 s
c	Effettuare 5 manovre manuali di chiusura e di apertura del sezionatore di terra ST misurando la velocità dei contatti principali in chiusura sull'ultima manovra (CEI EN 60265-1 par. 7.101). Durante le manovre verificare tutti gli interblocchi elettrici e meccanici previsti.
d	Verificare il corretto cablaggio e accensione delle lampade presenza tensione e il funzionamento del dispositivo acustico.
e	Eseguire la verifica dello spessore con piano di campionamento "B" e la verifica dell'aderenza su un solo esemplare
f	Prova certificata all'unità dal fornitore

Tabella 7: Note integrative alle prove

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 25 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

12. APPENDICE A

Il Costruttore deve precisare dettagliatamente i dati e le informazioni elencate di seguito:

- Disegno quotato del quadro (vista e sezione) con:
 - posizione delle sedi di manovra del sezionatore di terra;
 - posizione dei terminali a spina sconnettibili;
 - posizione e dimensione della valvola di sicurezza contro le sovrappressioni;
 - posizione e caratteristiche dell'attacco per il controllo del gas SF₆;
 - posizione del punto di messa a terra;
 - ciclo di pitturazione omologato impiegato.
- Disegno della targa caratteristiche con l'indicazione della sigla assegnata dal Costruttore per l'individuazione del quadro.
- Pressione del gas SF₆ a 20 °C:
 - p_r: pressione di riempimento assegnata da verificare al collaudo di accettazione;
 - p_m: pressione minima necessaria per assicurare le prestazioni prescritte;
 - Caratteristiche dei dispositivi previsti per il controllo della pressione del gas SF₆ in esercizio;
 - Pressione di intervento della valvola di sicurezza contro le sovrappressioni.
- Caratteristiche della resina impiegata per i materiali isolanti utilizzati nell'apparecchiatura.
- Elenco della documentazione di tipo B.
- Fotografie dell'apparecchiatura.
- Riferimento della/e omologazione/i dei TA e TV impiegati.
- Documentazione tecnica dei cavi di collegamento impiegati e modalità di collegamento ai secondari dei trasformatori e al connettore.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 26 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

13. APPENDICE B

La presente appendice integra la specifica tecnica Enel DY1100 ed.1 febbraio 2002 allo scopo di definire i requisiti per la prova di tenuta all'arco interno.

Disposizioni di prova

La prova di tenuta ad arco interno deve essere eseguita in conformità con quanto riportato nell'allegato A della sesta edizione della norma CEI EN 62271-200.

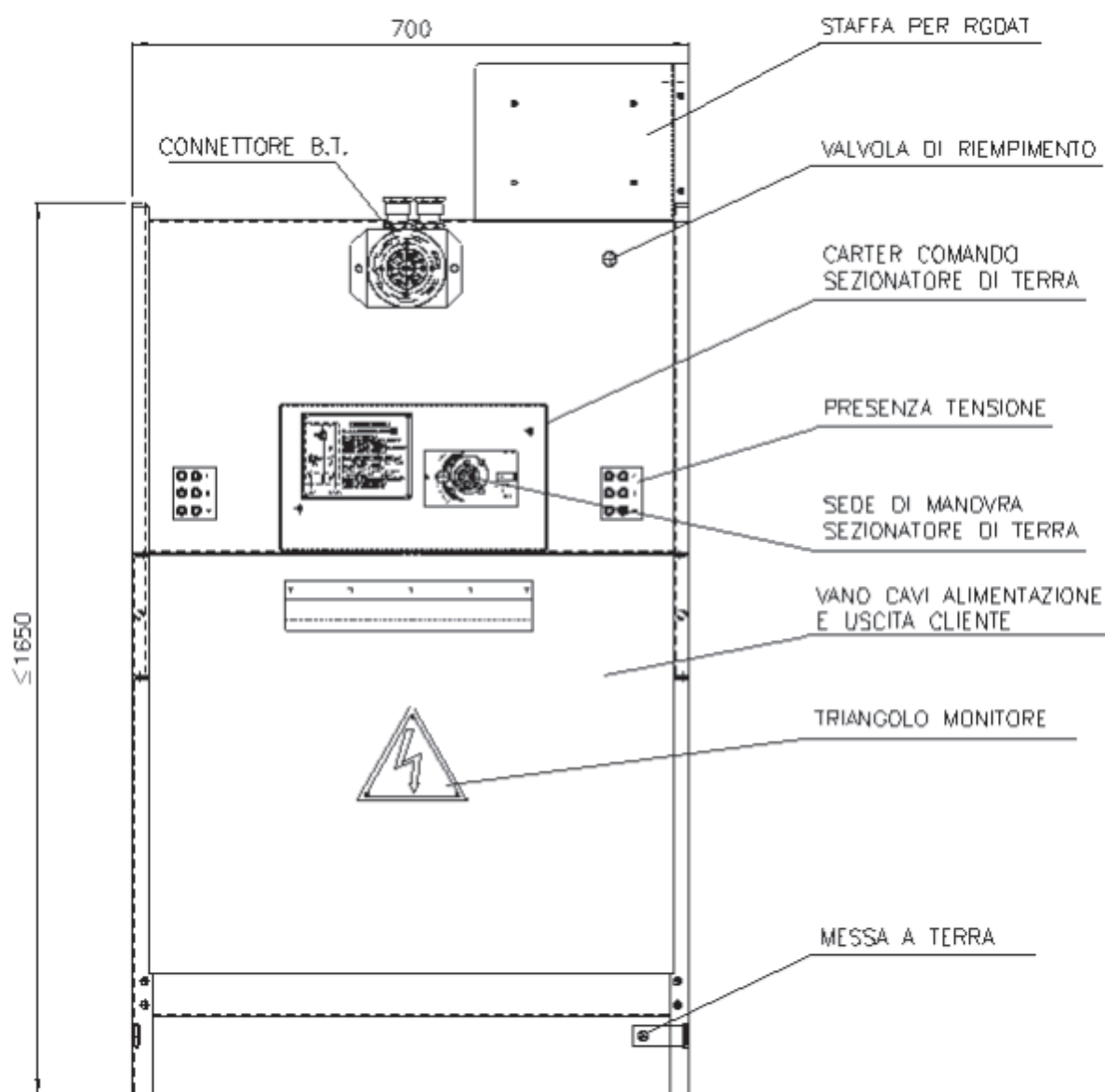


Figura 11: Vista frontale - dimensioni di massima

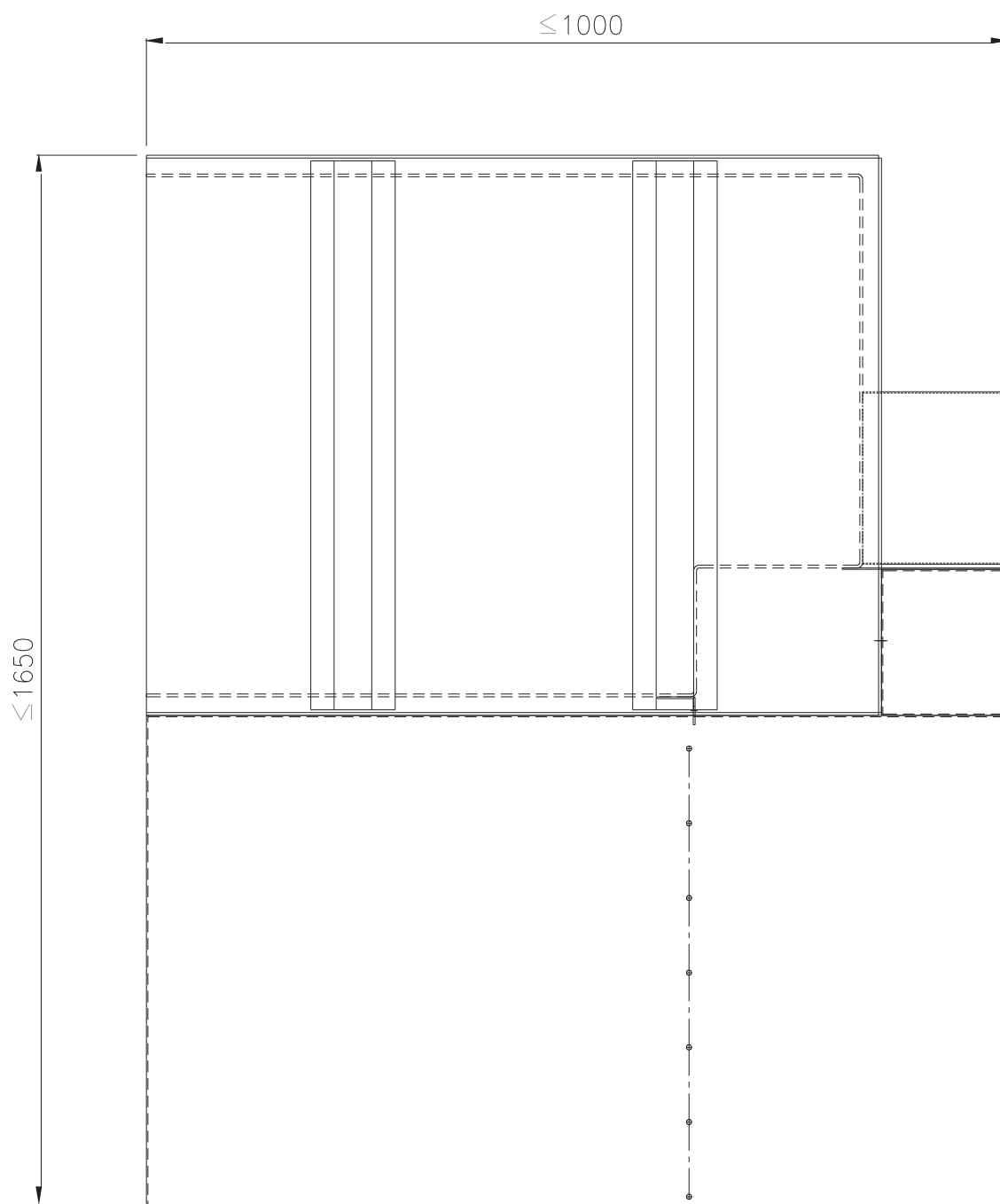
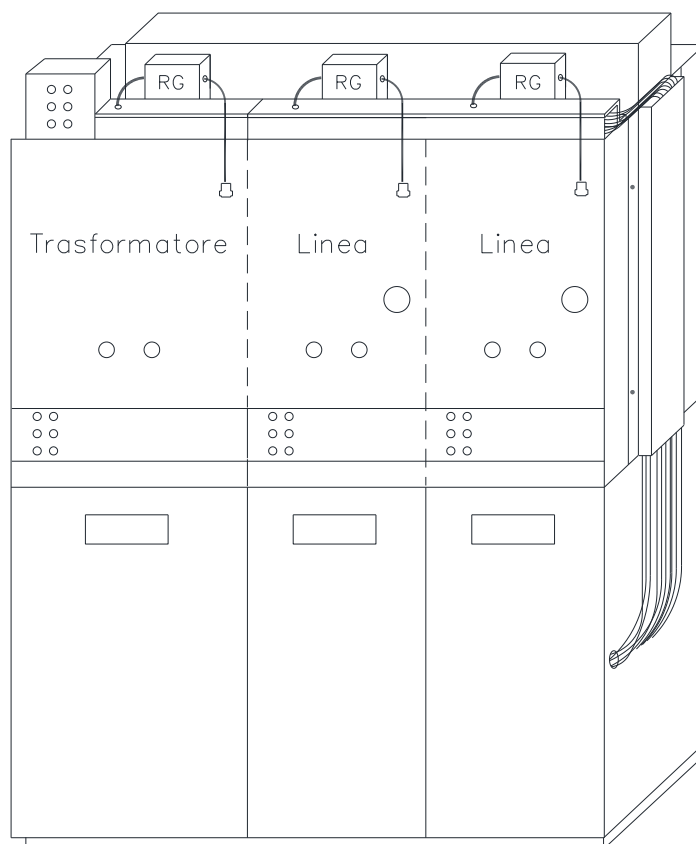


Figura 12: Vista laterale - dimensioni di massima



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 24 kV 16 kA DY900 / 1 2LEi+T

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

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

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

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

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 3 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

INDICE

1. SCOPO DELLE PRESCRIZIONI	5
2. CAMPO DI APPLICAZIONE	5
3. UNITÀ DI MISURA	5
4. CONDIZIONI DI ESERCIZIO	5
5. PRESCRIZIONI DI RIFERIMENTO	6
6. CARATTERISTICHE NOMINALI	6
6.1 Caratteristiche dell'apparecchiatura	6
6.2 Gas SF ₆	8
6.3 Valori di prova dei cavi MT delle linee dopo la posa e per la ricerca dei guasti	9
7. COMPONENTI RELATIVI ALLO SCHEMA ELETTRICO	9
7.1 Montante linea	10
7.1.1 Caratteristiche dell'interruttore MT	10
7.1.2 Caratteristiche dei sezionatori di linea (SL)	11
7.1.3 Caratteristiche dei sezionatori di terra (ST)	11
7.1.4 Comando montante linea	12
7.1.5 Fronte quadro montante linea	12
7.1.6 Interblocchi montante linea	14
7.2 Montante protezione trasformatore	16
7.2.1 Caratteristiche dell'interruttore di manovra-sezionatore IMS	16
7.2.2 Comando protezione trasformatore	18
7.2.3 Interblocchi montante trasformatore	18
7.2.4 Contatto ausiliario apertura IMS	19
7.3 Supporto dispositivo rivelatore di guasto	19
8. SENSI DI MANOVRA E COMANDI DEGLI APPARECCHI	20
9. TELAIO DI SUPPORTO DEL QUADRO	21
10. SUPPORTO PER IL FISSAGGIO DEI CAVI	21
11. COLLEGAMENTI DI MESSA A TERRA	21
12. RIVESTIMENTO PROTETTIVO DELLE PARTI ESTERNE	21

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 4 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

13. RIVELATORI DI PRESENZA/ASSENZA TENSIONE	22
14. DELIMITAZIONE DEI MONTANTI DEL QUADRO	22
15. DIMENSIONI DELL'APPARECCHIATURA	23
16. TARGHE	23
16.1 Targa caratteristiche	24
16.2 Targa sequenza manovre e schema sinottico	24
16.3 Mascherine di segnalazione sulle sedi di manovra	24
16.4 Targa monitoria di divieto perforazione involucro del quadro	24
16.5 Porta cartellino	26
16.6 Contrassegni delle fasi	26
17. CLASSIFICAZIONE DELLE PROVE	28
18. MANUTENZIONE	28
19. DOTAZIONE	28
20. DEROGHE ALLE PRESENTI PRESCRIZIONI	29
21. PROVE DI TIPO	30
22. COLLAUDO	31
APPENDICE A	33

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 5 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

1. SCOPO DELLE PRESCRIZIONI

La presente specifica ha lo scopo di descrivere le caratteristiche costruttive di un quadro isolato in SF₆ equipaggiato con interruttore isolato in vuoto sugli stalli linea e IMS con fusibili sullo stallo protezione trasformatore.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Il quadro in questione è un'apparecchiatura da interno destinata ad essere installata in cabina secondaria per ripristinare una condizione di normalità, interrompendo e ristabilendo le correnti di guasto in coordinamento selettivo con l'interruttore di linea installato in cabina primaria, in sistemi sia a neutro isolato che a neutro compensato.

Esso prevede, per ciascun montante linea, un interruttore MT a comando elettrico (INT), un sezionatore MT di linea (SL) con comando manuale, un sezionatore di terra con comando manuale (ST). Il montante protezione trasformatore viene realizzato tramite IMS con fusibile. Lo schema elettrico del quadro deve essere conforme a quello di figura 1.

3. UNITÀ DI MISURA

L'unità di misura per il componente in questione è il numero di esemplari.

4. CONDIZIONI DI ESERCIZIO

Limiti della temperatura ambiente:

Temperatura massima non superiore a 40°C con valore medio, riferito ad un periodo di 24h, non superiore a:	35°C
Temperatura minima per l'installazione all'interno:	-15°C

Tabella 1: Limiti della temperatura ambiente

Per tutte le altre caratteristiche si faccia riferimento alla normativa CEI EN 62271-200, mentre il sezionatore di linea e quello di terra devono essere conformi alla CEI EN 62271-102.

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

5. PRESCRIZIONI DI RIFERIMENTO

Specifiche	Edizione	Emissione	Norme	Edizione
DY991	4	novembre 2000	CEI EN 62271-1	2010-02
DY919	4	settembre 2011	CEI EN 62271-100	2010-09
DY811	1	marzo 1994	CEI EN 62271-102	2003-06
DY541	7	marzo 2006	CEI EN 62271-200	2005-11
DY1537	6	ottobre 2009	CEI EN 60447	2005-03
DY1501	6	settembre 2010	CEI EN 60529	1997-06
DY1132	1	dicembre 1999	D.P.R. 341	13/02/1981
DY1100	1	febbraio 2002	D.Lgs n. 81	09/04/2008
DY1050	5	ottobre 2012	CEI EN 50181	2011-11
NCDJ4156 Addendum	0	novembre 2011	CEI EN 62271-105	2005-04
DJ4135	5	gennaio 2010		
DJ1550	3	settembre 2005		
DX1215	6	luglio 2007		
PVR006	1	giugno 2011		

Per quanto riguarda le specifiche di riferimento, valgono quelle riportate nella precedente tabella fino a che non saranno emesse le nuove edizioni che le andranno a sostituire.

6. CARATTERISTICHE NOMINALI

6.1 Caratteristiche dell'apparecchiatura

L'apparecchiatura deve essere realizzata in conformità con il Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche e integrazioni e con la normativa CEI EN 62271-200. L'elenco delle principali caratteristiche di riferimento è riportato nella tabella 2.

Gli involucri devono avere un volume inferiore a 1500 litri e il loro riempimento, da attuare esclusivamente in fabbrica, deve essere tale che la pressione massima

effettiva di funzionamento a 45°C non superi $0,5 \left[\frac{kg}{cm^2} \right]$ (D.P.R. 341 del 13/2/1981) e

devono costituire un sistema a pressione sigillato (cfr. norma CEI EN 62271-200). Gli

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 7 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

isolatori passanti devono essere del tipo a cono esterno, in conformità alla norma CEI EN 50181.

Tensione massima di isolamento	[kV]	24
Livello di isolamento nominale, tensione di tenuta:		
- ad impulso atmosferico verso terra e tra le fasi	[kV]	125
- ad impulso tra i contatti aperti dell'IMS e del sezionatore di linea SL	[kV]	145
- a frequenza industriale verso terra e tra le fasi	[kV]	50
- a frequenza industriale tra i contatti aperti dell'IMS	[kV]	60
Frequenza nominale	[Hz]	50
Corrente nominale in servizio continuo:		
- per le sbarre e per i montanti linea	[A]	630
- per il montante trasformatore	[A]	200
Corrente nominale ammissibile di breve durata per le sbarre e per le derivazioni	[kA]	16
Valore di cresta della corrente ammissibile di breve durata per le sbarre e per le derivazioni	[kA _c]	40
Durata nominale del corto circuito	[s]	1
Grado di protezione (escluse sedi di manovra)		IP3X
Grado di protezione sedi di manovra ed organi di comando (anche a leva di manovra inserita)		IP2XC
Classificazione d'arco interno		IAC
Tipo di accessibilità		AFL
Corrente di prova d'arco	[kA]	16
Durata della corrente di prova d'arco	[s]	0,5

Tabella 2: Caratteristiche dell'apparecchiatura

L'apparecchiatura deve essere di tipo sigillato. Gli elementi utilizzati in fabbrica per il riempimento di gas SF₆ e per il recupero dello stesso a fine vita vanno identificati con un'apposita targa autoadesiva e vanno protetti da urti accidentali. La targhetta deve riportare la scritta: *“Togliere il tappo alla fine della vita operativa del quadro solo per l'eventuale operazione di recupero del gas”* e deve avere il fondo giallo RAL 1021 e le scritte di colore nero RAL 9005.

Il quadro 24 kV può essere realizzato in un unico involucro isolato in SF₆ contenente le sbarre principali, i sezionatori di linea e i sezionatori di terra.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 8 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

Nella progettazione e costruzione del quadro, si deve tenere conto delle sollecitazioni alle quali esso viene sottoposto in esercizio e durante il trasporto; a tale scopo deve essere prevista una valvola di sicurezza contro le sovrappressioni. La valvola deve essere dotata di un disco metallico di protezione contro gli urti accidentali, adeguatamente distanziato dalla valvola stessa.

Il contenitore dei fusibili MT può essere installato all'interno dell'involucro isolato in SF₆ oppure all'esterno di esso.

Per il collegamento dei terminali di cavo MT, il quadro deve essere dotato di isolatori passanti a cono esterno con partitore di tensione capacitivo (esclusi i passanti del trasformatore) secondo la norma CEI EN 50181. Gli isolatori passanti devono avere una corrente nominale di 630 A per le linee (interfaccia tipo C riportati nella tabella NCDJ4156 Addendum) e 250 A per il trasformatore (interfaccia tipo A riportati nella tabella DJ4135), secondo quanto indicato negli schemi della figura 3.

Gli isolatori passanti dei montanti linea devono essere dotati di partitori di tensione capacitivi per l'alimentazione dei dispositivi di presenza tensione di tipo unificato con caratteristiche conformi alla DJ1550.

Il quadro deve essere dotato di “dispositivi indicatori di posizione sicuri” per l'indicazione della reale posizione dei contatti mobili principali dell'interruttore e dei sezionatori, secondo quanto previsto dalle normative CEI EN 62271-100 e CEI EN 62271-102.

6.2 Gas SF₆

Le caratteristiche del gas di primo riempimento devono soddisfare le prescrizioni della norma CEI EN 60376. Il tasso di umidità del gas di primo riempimento deve essere inferiore a 15 ppm in peso ed in esercizio deve essere garantita l'assenza di condensazione alle minime temperature di funzionamento previste. Il Costruttore deve garantire che alla fine della vita operativa prevista per l'apparecchio (30 anni) la pressione del gas resti superiore o uguale alla pressione minima di funzionamento p_m (pressione minima necessaria per assicurare le prestazioni prescritte per

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 9 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

l'apparecchio). In ogni caso la perdita non deve superare il valore di 0,1% in peso all'anno.

6.3 Valori di prova dei cavi MT delle linee dopo la posa e per la ricerca dei guasti

I valori di tensione e correnti applicabili durante la prova dopo posa e per la ricerca dei guasti sono riportati in tabella 3.

60 kV, corrente continua, per	15 minuti
24 kV, corrente alternata, per	10 minuti
Corrente massima	30 A

Tabella 3: Valori di tensione e corrente applicabili durante la prova dopo posa e per ricerca guasti

7. COMPONENTI RELATIVI ALLO SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico di principio del quadro compatto è quello riportato in figura 1.

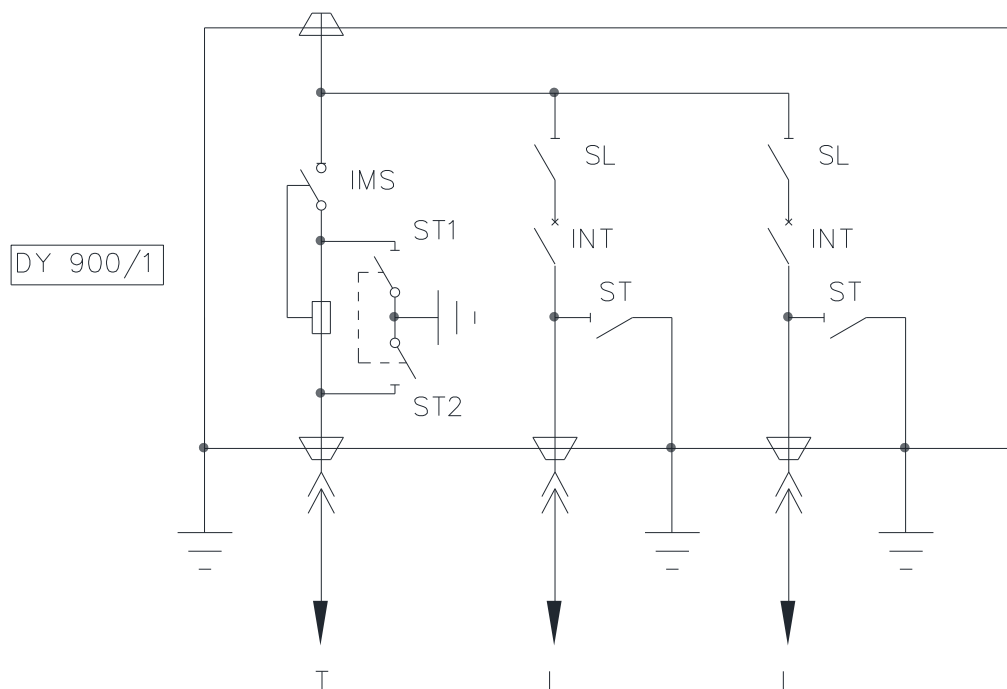


Figura 1: Schema di principio nella configurazione 2LEi+1T (DY900/1)

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 10 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

7.1 Montante linea

7.1.1 Caratteristiche dell'interruttore MT

L'interruttore deve essere conforme alle prescrizioni UE DY1501 alla normativa CEI EN 62271-100. Il comando dell'interruttore MT deve essere del tipo descritto nella specifica tecnica DY1537; nella tabella 4 di seguito sono riportate le caratteristiche principali:

Tensione nominale	[kV]	24
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico	[kV _c]	125
Frequenza nominale	[Hz]	50
Corrente termica nominale	[A]	630
Corrente nominale ammissibile di breve durata per le sbarre e per le derivazioni	[kA]	16
Valore di cresta della corrente ammissibile di breve durata per le sbarre e le derivazioni	[kA _c]	40
Durata nominale del corto circuito	[s]	1
Potere di interruzione nominale in corto circuito	[kA]	16
Sequenza di manovre nominale	O-0,3s-CO-30s-CO	
Durata meccanica		M2
Durata elettrica		E2
Correnti di interruzione nominale:		
- di un circuito prevalentemente attivo	[A]	630
- di un trasformatore a vuoto	[A]	6,3
- di linea a vuoto	[A]	10
- di cavo a vuoto	[A]	31,5
Tensione nominale di alimentazione ausiliaria	[V _{cc}]	24 ± 20%
Assorbimento massimo ¹	[W]	300
Tempo di ricarica molle ²	[s]	max 30

Tabella 4: Caratteristiche dell'interruttore MT

¹ Escluso il picco di spunto

² O di altro dispositivo per l'accumulo di energia

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 11 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

7.1.2 Caratteristiche dei sezionatori di linea (SL)

Il sezionatore di linea deve essere conforme alla normativa CEI EN 62271-102 e deve essere del tipo a due posizioni (chiuso e sezionato). Il comando delle lame deve essere del tipo manuale a superamento di punto morto sia in apertura che in chiusura; il movimento delle terne dei poli deve essere simultaneo. Le caratteristiche principali dei sezionatori di linea (SL) sono riportate nella tabella 5 di seguito.

Corrente nominale	[A]	630
Corrente di breve durata nominale ammissibile	[kA]	16
Corrente nominale ammissibile di cresta	[kA _c]	40
Durata nominale ammissibile del corto circuito	[s]	1
Classe di durata meccanica		M1
Classe di durata elettrica		E0

Tabella 5: Caratteristiche del sezionatore di linea con comando manuale (SL)

7.1.3 Caratteristiche dei sezionatori di terra (ST)

Il sezionatore di terra deve essere conforme alla normativa CEI EN 62271-102. Le caratteristiche principali dei sezionatori di terra (ST) sono riportate nella tabella 6.

Corrente di breve durata nominale ammissibile	[kA]	16
Corrente nominale ammissibile di cresta	[kA _c]	40
Potere di stabilimento su corto circuito	[kA]	40
Durata nominale ammissibile del corto circuito	[s]	1
Classe di durata meccanica		M1
Classe del sezionatore		E2

Tabella 6: Caratteristiche del sezionatore di terra (ST)

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 12 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

7.1.4 Comando montante linea

Il montante di linea, come rappresentato in figura 1 (montante L), deve essere costituito da:

- interruttore MT;
- sezionatore di linea SL;
- sezionatore di terra ST.

Il comando dell'interruttore, di tipo "A" (DY1501), deve essere realizzato secondo le specifiche DY1537 e deve interfacciarsi con l'unità periferica UP, tenendo conto degli interblocchi meccanici ed elettrici di cui al paragrafo 7.1.6 della presente specifica e delle caratteristiche riportate nei paragrafi seguenti.

Deve essere previsto un sistema completo per il ripristino dell'accumulo di energia dell'interruttore in assenza di tensione ausiliaria.

I comandi manuali dei sezionatori SL e ST devono essere a superamento di punto morto sia in apertura che in chiusura e devono essere del tipo a rotazione o a moto verticale (cfr. norma CEI EN 60447). Le manovre devono poter essere effettuate applicando un momento non superiore a 200 Nm.

Le connessioni con l'unità periferica di telecontrollo UP DX1215, il tipo di connettore e la piedinatura, devono essere conformi a quanto prescritto dalla DY1050. I telecomandi di chiusura e apertura e i telesegnali di stato si riferiscono all'interruttore.

I contatti di fine corsa relativi alla posizione di stato dell'interruttore devono essere realizzati con pacco contatti dorati o del tipo strisciante autopulente.

Deve essere consentito di misurare la velocità di apertura e chiusura dell'interruttore e del sezionatore di terra sul fronte (ad esempio rendendo accessibile l'albero di comando dell'apparecchio rimuovendo il solo cofano protettivo).

7.1.5 Fronte quadro montante linea

I dispositivi da prevedere sul fronte del comando, devono essere tali da renderli facilmente visibili ed accessibili qualunque sia la quota di posizionamento

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 13 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

dell'interruttore rispetto al piano di installazione del quadro. Sul fronte del comando devono essere previsti i seguenti dispositivi:

- due pulsanti di apertura e chiusura elettrica e due pulsanti di apertura e chiusura meccanica. I pulsanti di apertura devono essere di colore verde con dicitura "APRE", mentre quelli di chiusura devono essere di colore rosso con dicitura "CHIUDE". Tutti i pulsanti devono essere protetti dalle pressioni accidentali e corredati di targhetta con l'indicazione della funzione svolta;
- un dispositivo manuale per il ripristino dell'energia di manovra, il cui senso di azionamento deve essere indicato sul cofano del comando. Al fine di garantire la sicurezza dell'operatore, l'uso di tale dispositivo deve inibire il ripristino dell'energia tramite motore oppure la leva di carica molla inserita non deve essere trascinata dal motore elettrico;
- sede di manovra per l'apertura e chiusura del sezionatore di linea SL, con indicazione del senso di azionamento, conforme alla figura 6;
- sede di manovra per l'apertura e chiusura del sezionatore di terra ST, con indicazione del senso di azionamento, conforme alle figure 7 e 8;

Devono inoltre essere previste le seguenti indicazioni:

- segnalazione di stato dell'interruttore INT. Il dispositivo impiegato dovrà essere meccanicamente interconnesso con i contatti mobili di potenza e la relativa posizione dovrà essere visualizzata tramite la seguente simbologia:
 - lettera "I" nera su fondo bianco corrispondente alla posizione di interruttore chiuso;
 - lettera "O" bianca su fondo nero corrispondente alla posizione di interruttore aperto;
- segnalazione di stato assunto dal dispositivo di accumulo dell'energia, la visualizzazione deve avvenire con i seguenti colori:
 - colore giallo, corrispondente allo stato del dispositivo di accumulo dell'energia carico;
 - colore bianco, corrispondente allo stato del dispositivo di accumulo dell'energia scarico;

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 14 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

- segnalazione di stato del sezionatore di linea SL. Il dispositivo impiegato dovrà essere meccanicamente interconnesso con i contatti mobili di potenza e la relativa posizione dovrà essere visualizzata tramite la seguente simbologia:
 - lettera “I” nera su fondo rosso 3000 RAL-F2 corrispondente alla posizione di sezionatore di linea SL chiuso;
 - lettera “O” nera su fondo verde 6017 RAL-F2 corrispondente alla posizione di sezionatore di linea SL aperto;
- segnalazione di stato del sezionatore di terra ST. Il dispositivo impiegato dovrà essere meccanicamente interconnesso con i contatti mobili di potenza e la relativa posizione dovrà essere visualizzata tramite la seguente simbologia:
 - lettera “I” nera su fondo giallo 1021 RAL-F2 corrispondente alla posizione di sezionatore di terra ST chiuso;
 - lettera “O” nera su fondo grigio 7030 RAL-F2 corrispondente alla posizione di sezionatore di terra ST aperto;
- un contamanovre delle aperture dell'interruttore, con numeratore a cinque cifre non azzerabile.

Le segnalazioni di stato devono essere identificabili anche a carter rimosso.

7.1.6 Interblocchi montante linea

La sequenza di manovra per la messa in servizio del montante L deve essere la seguente:

- apertura del sezionatore di terra ST;
- chiusura del sezionatore di linea SL;
- chiusura dell'interruttore INT.

Le manovre per la messa fuori servizio del montante L devono potersi effettuare esclusivamente operando nel senso inverso a quello sopra descritto.

Devono essere realizzati degli interblocchi che svolgano le seguenti funzioni:

- 1) il sezionatore di linea (SL) ed il sezionatore di terra (ST) si devono poter manovrare solo con interruttore in posizione di aperto; tale condizione deve

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 15 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

essere realizzata con interblocco di tipo meccanico;

- 2) il sezionatore di terra (ST) deve potersi chiudere solo a sezionatore di linea (SL) in posizione di aperto con contatto mobile bloccato; tale condizione deve essere realizzata con interblocco di tipo meccanico;
- 3) l'interruttore (INT) deve poter essere manovrato elettricamente e meccanicamente solo a leva non inserita in alcuna sede di manovra e al verificarsi delle seguenti condizioni:
 - il sezionatore di linea (SL) è in posizione di chiuso (I) e il sezionatore di terra (ST) è in posizione di aperto (O), entrambi con contatti mobili bloccati (fine corsa);
 - il sezionatore di linea (SL) è in posizione di aperto (O) e il sezionatore di terra (ST) è in posizione di chiuso (I), entrambi con contatti mobili bloccati (fine corsa).
 - Tale interblocco deve essere realizzato sia elettricamente con taglio dei comandi elettrici dell'interruttore che meccanicamente;
- 4) il pannello di accesso vano cavi deve poter essere rimosso solo in condizioni di sicurezza, ovvero con sezionatore di linea aperto (O) e sezionatore di terra chiuso (I); tale condizione deve essere realizzata con interblocco di tipo meccanico lucchettabile. In tutti gli altri casi, l'inserzione del lucchetto deve essere interdetta meccanicamente.

Non devono essere introdotti ulteriori leverismi o interblocchi rispetto a quelli richiesti.

Qualora non siano previsti blocchi ad impedimento, sollecitando i comandi degli apparecchi in posizione di blocco con un momento pari a 400 Nm, i contatti degli apparecchi stessi devono rimanere in posizione tale da mantenere inalterata la loro funzionalità; nel caso di interblocchi a impedimento, si deve verificare che non si possano rimuovere se non intenzionalmente e con utensili speciali.

Con il pannello di accesso vano cavi rimosso non deve essere possibile effettuare manovre se non in sede di manutenzione operando con utensili, garantendo comunque il grado di protezione IP2X per il blocco del pannello. L'interblocco, una

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 16 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

volta rimosso, deve ritornare nella sua posizione iniziale quando l'utensile viene tolto. Sempre con il pannello vano cavi rimosso, non deve essere possibile, senza utensili, rimuovere i blocchi e, qualora vengano rimossi i blocchi, non deve essere possibile riposizionare il pannello se non dopo aver chiuso il sezionatore di terra.

7.2 Montante protezione trasformatore

7.2.1 Caratteristiche dell'interruttore di manovra-sezionatore IMS

Le grandezze nominali dell'interruttore di manovra-sezionatore (IMS) combinato con fusibili per il trasformatore MT/BT sono quelle riportate nella tabella 7.

Interruttore di manovra-sezionatore combinato con fusibili		
Livello di isolamento nominale, tensione di tenuta:		
- ad impulso atmosferico verso terra e tra le fasi	[kV]	125
- ad impulso tra i contatti aperti dell'IMS	[kV]	145
- a frequenza industriale verso terra e tra le fasi	[kV]	50
- a frequenza industriale tra i contatti aperti dell'IMS	[kV]	60
Frequenza nominale	[Hz]	50
Corrente nominale in servizio continuo	[A]	200
Corrente nominale ammissibile di breve durata per le sbarre e per le derivazioni	[kA]	16
Valore di cresta della corrente ammissibile di breve durata per le sbarre e per le derivazioni	[kA _c]	40
Durata nominale del corto circuito	[s]	1
Classe di durata meccanica		M1
Classe di durata elettrica		E1
Sezionatori di terra ST1 e ST2:		
- Corrente di breve durata nominale ammissibile	[kA]	1
- Corrente nominale ammissibile di cresta	[kA _c]	2,5
- Potere di stabilimento nominale di corto circuito	[kA]	2,5
- Durata nominale del corto circuito	[s]	1
Classe di durata meccanica		M1
Classe di durata elettrica		E1

Tabella 7: Caratteristiche dell'interruttore di manovra-sezionatore IMS e dei sezionatori di terra

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 17 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

L'IMS deve essere conforme alla norma CEI EN 62271-105.

Deve essere dotato di comando tripolare manuale di apertura e chiusura; la sede di manovra dell'IMS deve essere separata da quella dei sezionatori di terra ST1 e ST2 e con essa interbloccata.

A fine manovra di chiusura le molle di apertura dell'IMS devono risultare cariche.

In ottemperanza a quanto previsto dall'art. 5.102 della norma CEI EN 62271-102, tra i morsetti di entrata e di uscita degli IMS deve essere prevista una adatta connessione per convogliare a terra ogni eventuale corrente di fuga conseguente al deposito di prodotti della decomposizione dell'arco. Nel caso in cui l'IMS sia racchiuso in un involucro in materiale isolante, in alternativa alla connessione di cui sopra, per verificare l'efficacia della protezione contro l'inquinamento determinato dai prodotti di decomposizione dell'arco e il comportamento del suo materiale isolante, è necessario effettuare la prova prevista della norma CEI EN 62271-200 art. 6.104.2 (cfr. anche prescrizioni DY1000 allegato C).

I sezionatori di terra ST1 e ST2 devono essere dotati di comando tripolare manuale di apertura e di chiusura; la sede di manovra del sezionatore di terra deve essere separata da quella dell'IMS e con essa interbloccata.

Il portafusibili è costituito da un contenitore realizzato in materiale isolante e dotato di opportuna chiusura con dispositivo che assicuri la protezione contro l'ingresso di polveri inquinanti (grado di protezione IP4X - norma CEI EN 60529). Il contenitore deve essere accessibile senza depressurizzare l'involucro del quadro e deve inoltre essere protetto esternamente da un involucro metallico messo a terra interbloccato con il sezionatore di terra.

L'avvenuto intervento dei fusibili deve essere segnalato su un'apposita feritoia posta sul fronte del montante trasformatore. Il contenitore deve avere dimensioni idonee all'impiego di fusibili aventi tensioni massime di isolamento di 12 kV, 17.5 kV e 24 kV (tabella UE DY561). Nel caso di utilizzo di fusibili con tensione diversa da 24 kV, dovrà essere fornito opportuno adattatore.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 18 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

La rimozione e sostituzione di uno o più fusibili, a seguito del loro intervento, deve essere consentita senza ricorrere all'impiego di attrezzi o utensili e senza dover impiegare grassi isolanti o prodotti simili. Il cinematismo del portafusibile, dove agisce il percussore del fusibile per l'apertura dell'IMS, deve essere realizzato, preferibilmente, in modo tale da poter essere azionato indipendentemente dal diametro del percussore e comunque fino ad un massimo di 20 mm.

7.2.2 Comando protezione trasformatore

Il montante trasformatore, come rappresentato in figura 1 (montante T), deve essere costituito da:

- interruttore di manovra-sezionatore IMS combinato con fusibile;
- sezionatore di terra ST1;
- sezionatore di terra ST2.

Deve essere consentito misurare la velocità di apertura e chiusura dell'IMS e del sezionatore di terra sul fronte (ad esempio, rendendo accessibile l'albero di comando dell'apparecchio rimuovendo il solo cofano protettivo).

7.2.3 Interblocchi montante trasformatore

Nel montante T devono essere realizzati gli interblocchi meccanici fra l'IMS e i sezionatori di terra ST1 e ST2, tali che le manovre per la messa in servizio del montante stesso possano essere effettuate solo nel seguente ordine:

- apertura dei sezionatori di terra ST1 e ST2;
- chiusura dell'interruttore di manovra-sezionatore IMS.

Le manovre per la messa fuori servizio del montante T devono potersi effettuare esclusivamente operando nel senso inverso a quello sopra descritto.

L'accesso al contenitore dei fusibili del montante trasformatore deve essere possibile solo dopo aver eseguito le manovre di messa fuori servizio; non deve essere consentito in altro modo. L'intervento di uno o più fusibili deve causare l'apertura dell'IMS; esso si deve poter chiudere solo dopo aver aperto i sezionatori di terra ST1 e ST2. Qualora non siano previsti blocchi ad impedimento, sollecitando i comandi degli

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 19 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

apparecchi in posizione di blocco con un momento pari a 400 Nm, i contatti degli apparecchi stessi devono rimanere in posizione tale da mantenere inalterata la loro funzionalità; nel caso di interblocchi a impedimento, si deve verificare che non si possano rimuovere se non intenzionalmente e con utensili speciali.

Deve essere inoltre previsto un attacco su cui poter inserire un lucchetto per bloccare la manovra dell'IMS e dei sezionatori di terra ST1 e ST2.

7.2.4 Contatto ausiliario apertura IMS

Per la segnalazione a distanza della posizione dell'IMS, aperto per intervento dei fusibili, sia a seguito di manovra manuale o di intervento del fusibile, deve essere previsto un micro-interruttore, posto all'interno del carter di protezione del comando, in grado di commutare piccole correnti (anche 20 mA a 24 V_{cc}).

Le relative caratteristiche dovranno essere le seguenti:

Portata nominale	≥ 4 A
Potere di interruzione a 24 V _{cc} (con $\frac{L}{R} = 40 \text{ ms}$)	≥ 0.2 A
Numero di manovre elettriche garantito	≥ 10 ⁵
Numero di manovre meccaniche garantito	≥ 10 ⁶
Gradi di protezione (dei soli contatti)	≥ IP67

Tabella 8: Caratteristiche contatto ausiliario apertura IMS

Si deve predisporre apposito collegamento con cavo bt 2x1.5 mm² di lunghezza 8m del contatto ausiliario verso l'esterno del carter senza connettorizzazione interposta. All'estremità del cavo deve essere indicata la dicitura "IMS-TR" e devono essere previsti capicorda a puntale.

7.3 Supporto dispositivo rivelatore di guasto

Nella parte superiore del quadro, per ogni montante linea e trasformatore, deve essere previsto un supporto per il dispositivo rivelatore di guasto (come mostrato in figura 2).

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 20 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

Quest'ultimo deve essere esterno e permettere la rimozione dei carter dei comandi senza dover essere tolto.

Sempre nella parte superiore del quadro deve essere previsto uno spazio destinato al fissaggio di una canalina per il cablaggio esterno dei cavi che collegano la motorizzazione ed il rivelatore di guasto all'unità periferica di telecontrollo.

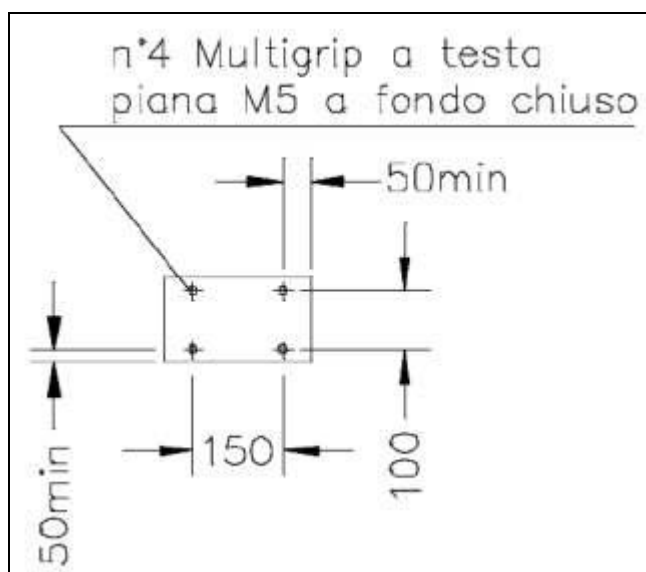


Figura 2: Supporto dispositivo rivelatore di guasto

8. SENSI DI MANOVRA E COMANDI DEGLI APPARECCHI

Il senso di movimento per l'esecuzione delle manovre deve essere conforme a quanto previsto nella norma CEI EN 60447 e a quanto previsto nelle presenti prescrizioni. In corrispondenza di ogni sede di manovra deve essere riportata l'indicazione della funzione dell'apparecchio, il senso di movimento per l'esecuzione delle manovre e la segnalazione della posizione "aperto" o "chiuso". Durante le manovre, l'estremità della leva di comando non deve sporgere più di 30 mm dalle due pareti laterali del quadro.

I sezionatori di linea e di terra devono essere manovrabili preferibilmente con la leva DY919 che deve essere conforme alla CEI EN 62271-1 per quanto riguarda il ritardo tra la manovra di chiusura e apertura.

I sensi di manovra devono essere identificabili anche a carter rimosso.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 21 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

9. TELAIO DI SUPPORTO DEL QUADRO

Il telaio di supporto del quadro deve essere di adeguata robustezza, tenendo perciò conto delle sollecitazioni a cui è sottoposto durante il trasporto, la movimentazione e l'esercizio e conforme alle norme UNI 9150-1 oppure UNI EN 13698-1.

10. SUPPORTO PER IL FISSAGGIO DEI CAVI

Per l'amarro dei cavi MT deve essere previsto un supporto in acciaio provvisto di fermacavo. Per i montanti linea deve essere consentito il montaggio del TA omopolare che ha un diametro massimo di 150 mm.

11. COLLEGAMENTI DI MESSA A TERRA

L'impianto di messa a terra del quadro deve essere realizzato con conduttore di rame di sezione non inferiore a 50 mm² e deve essere collegato ai punti di messa a terra previsti nella tabella di unificazione. Devono essere collegati a terra gli alberi di manovra degli IMS e dei sezionatori di terra (con conduttori di sezione non inferiore a 30 mm²) e le altre masse metalliche. Tale collegamento non è necessario se l'albero all'interno del quadro è in materiale isolante.

Dal punto di messa a terra dell'involucro deve essere derivato un conduttore di rame di sezione non inferiore a 50 mm²; tale conduttore deve svilupparsi su tutta la lunghezza dell'involucro e, in corrispondenza dei montanti linea e trasformatore, deve essere corredato di un bullone M12 su cui verranno fissate le connessioni di terra delle schermature dei cavi MT.

12. RIVESTIMENTO PROTETTIVO DELLE PARTI ESTERNE

La carpenteria in materiale ferroso del quadro deve avere un rivestimento protettivo eseguito impiegando cicli di pitturazione omologati del tipo previsto nella tab. UE DY991/11, mentre è ammessa, per i soli pannelli di tamponatura, di copertura dei terminali, la traversa portaterminali e il supporto per la canalina esterna dei quadri

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 22 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

motorizzati, l'uso di lamiera zincata tipo UNI EN 10142 con spessore del rivestimento $> 200 \left[\frac{g}{m^2} \right]$.

Le parti in materiale ferroso degli organi di comando devono essere protette da un rivestimento elettrolitico di 12 µm di zinco su acciaio inox su cui è stato applicato un rivestimento di conversione iridescente (Fe/Zn12/C secondo la norma UNI EN ISO 2081). La bulloneria di assiemaggio ed i piccoli accessori, se non diversamente prescritto, devono essere protetti con zincatura elettrolitica. La bulloneria di assiemaggio ed i piccoli accessori in materiale ferroso, se non diversamente prescritto nelle tabelle di unificazione, devono essere protetti con zincatura elettrolitica FeZn III UNI 3740 parte 6.

13. RIVELATORI DI PRESENZA/ASSENZA TENSIONE

Il quadro deve essere equipaggiato con dispositivi rilevatori di presenza/assenza tensione conformi alla specifica DY811 con relativi partitori capacitivi con caratteristiche conformi alla DJ1550:

- lato sbarre, uno per ogni tipologia di quadro;
- lato cavi, per ogni montante linea e trasformatore.

Ogni rilevatore di presenza tensione, chiaramente distinto per ogni montante, deve essere circondato da un riquadro con su riportata la dicitura "*LATO SBARRE*" o "*LATO CAVI*".

Il passante del partitore capacitivo relativo al dispositivo di presenza/assenza tensione "*LATO SBARRE*" deve essere posto, preferibilmente, sul tetto del quadro.

14. DELIMITAZIONE DEI MONTANTI DEL QUADRO

I montanti linea e trasformatore del quadro devono essere chiaramente identificabili, eventualmente delimitandoli con idonei contrassegni (linee verticali, pannelli elementari, ecc.). La zona interessata dai terminali dei cavi MT e dagli isolatori passanti di ogni montante deve essere racchiusa su tutti i lati con pannelli metallici di spessore non inferiore a 1.5 mm; il grado di protezione sul fronte e sui lati deve essere

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 23 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

IP3X. I pannelli anteriori di accesso ai terminali dei cavi di ogni montante devono essere fissati con viti e dotati ciascuno di targa di pericolo di folgorazione.

15. DIMENSIONI DELL'APPARECCHIATURA

Le dimensioni di ingombro massime dell'apparecchiatura devono essere quelle riportate in figura 9.

16. TARGHE

Le targhe essere in alluminio anodizzato con spessore $0.8 \div 1$ mm e devono essere fissate con viti o rivetti. Devono avere bordi, caselle e scritte di colore bianco o argenteo su fondo nero opaco ad esclusione della zona destinata al logo della ditta che può essere di colore diverso; le scritte relative ai dati richiesti, devono essere punzonate o stampate nere.

Le targhe possono essere anche adesive stampate con stampante laser; in questo caso il costruttore all'atto della richiesta, deve presentare adeguata documentazione attestante i positivi risultati delle prove effettuate per verificare l'adesività, la leggibilità e la resistenza ai vari agenti chimici; l'ENEL si riserva comunque di ripetere le prove a spese del costruttore per verificare quanto dichiarato.

Le prove previste sono quelle di seguito elencate.

Dopo 48 ore dall'applicazione su supporti di lamiera zincata o verniciata, preventivamente sgrassati, lo stato delle targhette e la buona adesione al supporto non devono subire alterazioni (ritiri, rigonfiamenti, distacco dei bordi o alterazione dei colori o di ogni altro tipo, a seguito dei seguenti cicli di prova:

- 48 ore in forno a 100°C
- immersione in acqua a 15°C - 20°C per 48 ore
- asciugamento in aria libera per circa 48 ore
- 48 ore in forno a 100°C
- 240 ore in nebbia salina secondo UNI 5686

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

16.1 Targa caratteristiche

La targa del quadro deve contenere indicazioni sulla sigla che il Costruttore assegna ad ogni serie di apparecchiature uguali. Deve contenere le informazioni previste dalle norme CEI EN 62271-100 (rif. tabella 10) e CEI EN 62271-102 (rif. tabella 4), come: nome Costruttore, anno e mese di fabbricazione, matricola Costruttore, matricola Enel.

La targa deve prevedere anche un codice a barre con le caratteristiche riportate nella Nota Operativa Presidio Vendor Rating PVR006 di giugno 2011.

16.2 Targa sequenza manovre e schema sinottico

Gli scomparti devono essere muniti di una “targa sequenza manovre” che riporti la sequenza delle manovre da eseguire, rispettivamente, per l’accesso allo scomparto e per la messa in servizio. Essa deve riportare anche lo schema elettrico dello scomparto. Questa targa deve essere posizionata sul cofano protettivo di ciascun comando in modo da risultare ben visibile.

16.3 Mascherine di segnalazione sulle sedi di manovra

Su ogni montante linea e trasformatore, in corrispondenza di ogni sede di manovra manuale o in altra posizione, devono essere previste mascherine di segnalazione della posizione degli apparecchi di manovra e l’indicazione dei sensi di movimento per l’esecuzione delle manovre.

16.4 Targa monitoria di divieto perforazione involucro del quadro

In posizione ben visibile in servizio, ogni quadro deve avere una targa circolare con indicato il divieto d’uso del trapano, o attrezzo affine, per evitare la perforazione dell’involucro contenente SF₆ in pressione.

LOGO E NOME COSTRUTTORE	CODICE A BARRE	
QUADRO MT CON INTERRUTTORI DY900		
DESIGNAZIONE DEL TIPO	DY900/	
NUMERO DI SERIE		
ANNO DI COSTRUZIONE		
NORMA APPLICABILE	CEI EN 62271-200	
TENSIONE NOMINALE	24	kV
FREQUENZA NOMINALE	50	Hz
TENSIONE DI TENUTA NOMINALE AD IMPULSO	125	kV
TENSIONE DI TENUTA NOMINALE A FREQUENZA DI ESERCIZIO	50	kV
CORRENTE TERMICA NOMINALE	630	A
CORRENTE DI BREVE DURATA NOMINALE	16	kA
CORRENTE DI PICCO NOMINALE	40	kAc
DURATA NOMINALE DI C.TO CIRCUITI PRINC. E TERRA	1	s
QUANTITA' SF6		kg
CLASSIFICAZIONE D'ARCO INTERNO	IAC	
TIPO DI ACCESSIBILITA'	AFL	
CORRENTE DI PROVA D'ARCO	16	kA
DURATA DELLA CORRENTE DI PROVA D'ARCO	0,5	s
PESO TOTALE		kg
INTERRUTTORE		
NORMA APPLICABILE	CEI EN 62271-100	
DURATA ELETTRICA	E2	
SEQUENZA DI OPERAZIONI NOMINALE	O - 0,3sec - CO - 30sec - CO	
TENSIONE DI ALIMENTAZIONE CC	24	Vcc
SEZIONATORI DI TERRA		
NORMA APPLICABILE	CEI EN 62271-102	
DURATA ELETTRICA	E2	

Figura 3: Targa caratteristiche

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 26 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

16.5 Porta cartellino

Ogni montante deve avere un porta cartellino con finestra trasparente di dimensioni adeguate.

16.6 Contrassegni delle fasi

In corrispondenza degli isolatori passanti CEI EN 50181 devono essere applicati i contrassegni 4 – 8 – 12 di identificazione delle fasi.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 28 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

17. CLASSIFICAZIONE DELLE PROVE

Sul quadro devono essere effettuate le prove riportate nella tabella 9, che si riferiscono alle prescrizioni di collaudo dei quadri DY1100 e alle prescrizioni di collaudo degli interruttori MT DY1501. Le prove comuni tra le due specifiche citate potranno essere effettuate una sola volta, a condizione che esse siano eseguite sul quadro completo e nelle condizioni di prova più gravose. La verifica di stabilimento del sezionatore di terra e la prova di tenuta alla pressione, prevista al punto 6.101 della norma CEI EN 62271-200, deve essere effettuata in quadri completamente allestiti per l'esercizio.

18. MANUTENZIONE

Gli organi di manovra devono essere muniti, se necessario, di un manuale, in conformità a quanto previsto dal punto 10.4 della normativa CEI EN 62271-1, che deve contenere le modalità di manutenzione da osservare (es. grasso su alcune parti del comando), secondo il tipo di apparecchio e l'intervallo di tempo nel quale esse devono essere effettuate. L'apparecchio, per i primi 36 mesi dalla data di consegna, deve essere esente da manutenzione. Le manutenzioni successive devono avere una cadenza non inferiore a 36 mesi. Tali affermazioni devono essere riportate all'interno del manuale di istruzione dell'apparecchiatura.

19. DOTAZIONE

Ogni quadro deve essere dotato di:

- manuale di installazione in lingua italiana;
- manuale di manutenzione in lingua italiana (se previsto e se non già compreso nel manuale di installazione);
- manuale con le procedure da adottare per l'immagazzinamento, dopo il collaudo in fabbrica e il trasporto;
- una leva di manovra per i sezionatori dei montanti linea e trasformatore ed una eventuale leva di manovra per il sistema di ripristino dell'energia accumulata per l'interruttore del montante linea;

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 29 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

- un cavo di collegamento per ogni montante motorizzato munito di connettori per il collegamento tra apparecchiatura e unità periferica UP.

All'esterno della scatola contenente l'apparecchiatura, deve essere riportato, con caratteri chiaramente leggibili, quanto segue:

- Enel Distribuzione;
- nome del fornitore;
- descrizione del prodotto;
- sigla assegnata dal fornitore;
- tipo Enel e matricola Enel del prodotto (in evidenza rispetto alle altre indicazioni);
- peso lordo.

Per la spedizione, gli imballi base di cui sopra devono essere assemblati in un imballo di trasporto realizzato in maniera conforme a quanto indicato nella prescrizione Enel GUI101.

20. DEROGHE ALLE PRESENTI PRESCRIZIONI

Eventuali deroghe alle presenti prescrizioni, riguardanti l'adozione di tecniche e/o particolarità costruttive diverse da quelle prescritte nel presente documento, potranno essere prese in considerazione all'atto dell'omologazione. In tal caso, però, Enel Distribuzione si riserva di prescrivere l'esecuzione di prove aggiuntive rispetto a quelle previste dalle prescrizioni per il collaudo, in relazione alle particolarità proposte.

21. PROVE DI TIPO

PROVE DI TIPO DY 1000														App. C	App. B	App. A
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PROVE DI TIPO DY 1100																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PROVE DI TIPO DY 1501																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Figura 5: Prove di tipo

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 31 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

22. COLLAUDO

Sul quadro devono essere effettuate le prove riportate nella tabella 9 e quella riportata nell'appendice A della presente specifica. Il Fornitore dovrà dare evidenza dell'esecuzione di tutte le prove previste su tutti gli esemplari mediante presentazione dei relativi test report. Il collaudo alla presenza ENEL verrà eseguito su campioni rappresentativi del lotto come sotto definito.

			Scomparto	Interruttore "INT"	"IMS" (TR)	Sez. di terra "ST1 - ST2" (TR)	Sez. di terra "ST" (Linea)
DY 1100 (ed. 1 del 2002)							
1	6.2.1	Controllo della corrispondenza costruttiva al prototipo approvato (a)	1				
2	6.2.3	Prove di tensione a frequenza industriale a secco (b)	C				
3	6.2.4	Misura della resistenza dei circuiti principali (c)	C				
4	6.2.5	Controllo delle scariche parziali per isolamenti in materiale organico	D				
5	6.2.6	Verifica del rivestimento protettivo dello scomparto (d)	C / 1				
6	6.2.7	Verifica del funzionamento meccanico (e)			C1	C1	C1
7	6.2.8	Prove sul dispositivo rivelatore di presenza tensione (f)	C				
DY1501 (ed. 6 del 2010)							
8	7.3	Verifica delle funzionalità dello schema elettrico		C1			
9	7.5	Prova di isolamento dei circuiti ausiliari e di comando (g)		C1			
10	7.7	Prove di funzionamento meccanico a temperatura ambiente (h)		C1			
11	7.9	Verifica del funzionamento degli interblocchi elettrici		C1			
DY1000 (ed. 2 del 2002)							
12	6.2.7	Prove di fughe di fluido (i)	D				
DY1000 App. B (ed. 2 del 2002) (solo per stallo TR)							
13	1 b	Verifica del dispositivo di sgancio			C1		
14	2 b	Misura della resistenza			C1		
15	4 b	Verifica segnalazione di intervento fusibile			C1		

Tabella 9: Prove di collaudo

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 32 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

Legenda campionamenti:

- 1** un esemplare per tipologia di quadro
- C** Piano di campionamento: semplice ridotto LQA = 0,65 livello II (nel caso di esito negativo, nel ricollauda il piano di campionamento dovrà essere semplice ordinario). Tale piano di campionamento deve essere applicato intendendo, come dimensioni del lotto, la quantità totale dei quadri approntati contemporaneamente al collaudo indipendentemente dalla loro tipologia (matricola ENEL).
- C1** n. 1 montante per ogni quadro appartenente al lotto campionato con il piano "C"
- D** controllo documentale

Note:

- a** Compresa la verifica del grado di protezione degli involucri (IP)
- b** La prova va eseguita con gli organi di manovra chiusi e anche sulla distanza di sezionamento, sia del sezionatore che dell'interruttore. Tutte le prove vanno eseguite ad una tensione di **50 kVca**.
- c** Prova da eseguire nella stessa configurazione utilizzata in sede di omologazione.
- d** Eseguire la verifica dello spessore su tutti i campioni e la verifica dell'aderenza su un solo esemplare
- e** Effettuare 5 manovre manuali dell'IMS (stallo TR) misurando la velocità dei contatti principali in apertura e chiusura e 5 manovre manuali del sezionatore di terra ST (stallo Linea) e dei sezionatori di terra ST1 - ST2 (stallo TR) misurando la velocità dei contatti principali in chiusura. Durante le manovre verificare tutti gli interblocchi meccanici previsti (par. 6.2.2 DY1100).
- f** Verificare solo il corretto cablaggio e l'accensione delle lampade ai valori di tensione previsti.
- g** Tensione di prova 1 kVca per 1 sec.

Effettuare 5 operazioni di chiusura e 5 di apertura a Vmin (19,2 Vcc) e a Vmax (28,8 Vcc). Alla Vn (24 Vcc) eseguire 5 cicli C-O e 5 O-t-C-O (CEI EN 62271-100 par. 101). Per tutte le sequenze di manovra richieste si devono misurare i tempi di manovra, la corrente di assorbimento delle bobine e del motore carica molle. Tutti i tempi misurati ed i valori massimi degli assorbimenti devono rientrare entro i limiti prescritti dal Costruttore e comunque non oltre il $\pm 10\%$ dei valori di riferimento ottenuti nel corso delle prove di omologazione/certificazione.
- h**
- i** Prova certificata all'unità dal fornitore

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 33 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

APPENDICE A

La presente appendice integra la specifica tecnica Enel DY1100 ed.1 febbraio 2002 allo scopo di definire i requisiti per la prova di tenuta all'arco interno.

Disposizioni di prova

La prova di tenuta ad arco interno deve essere eseguita in conformità con quanto riportato nell'allegato A della sesta edizione della norma CEI EN 62271-200, pubblicata a novembre 2005.

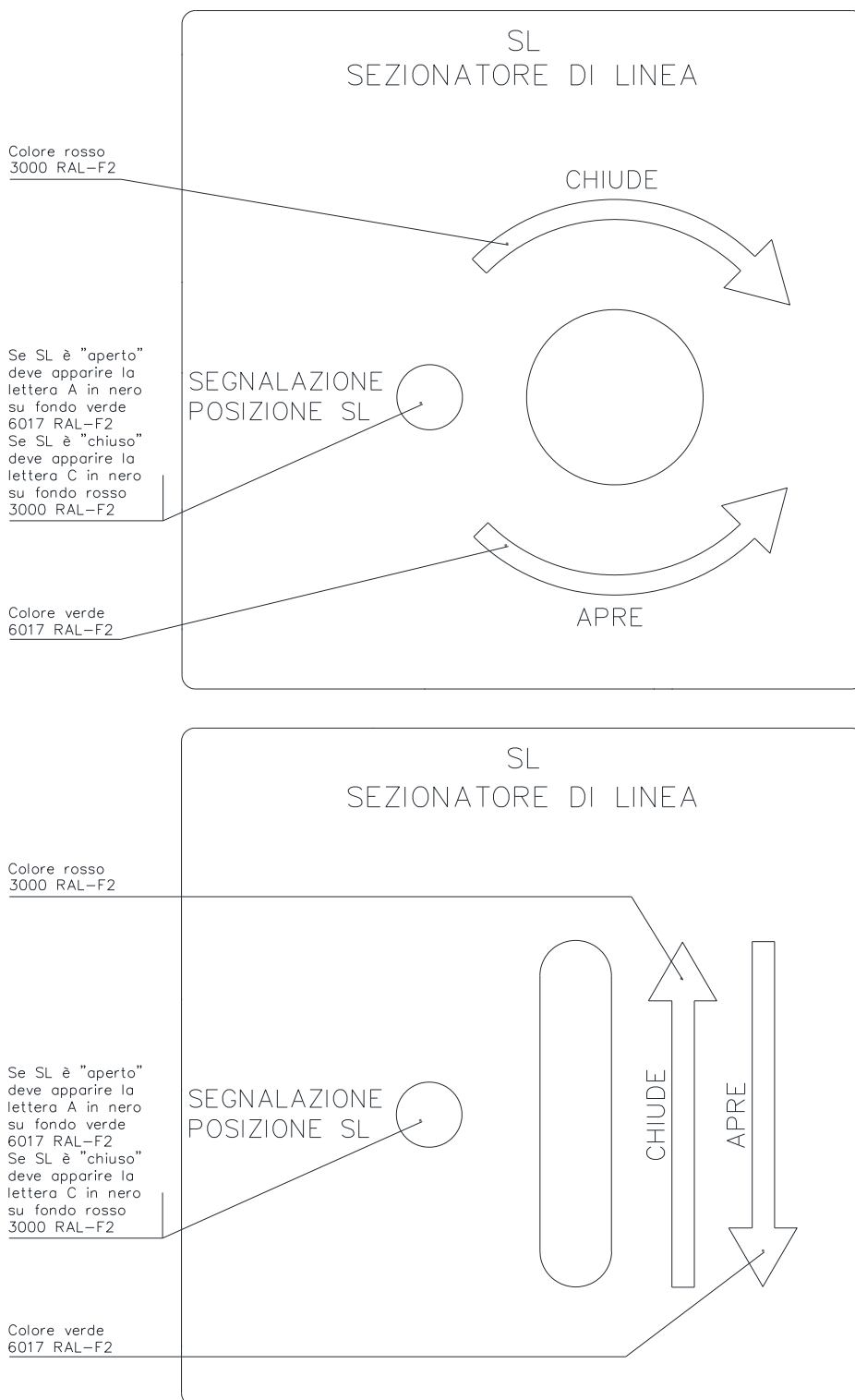


Figura 6: Mascherine per la sede di manovra del sezionatore di linea

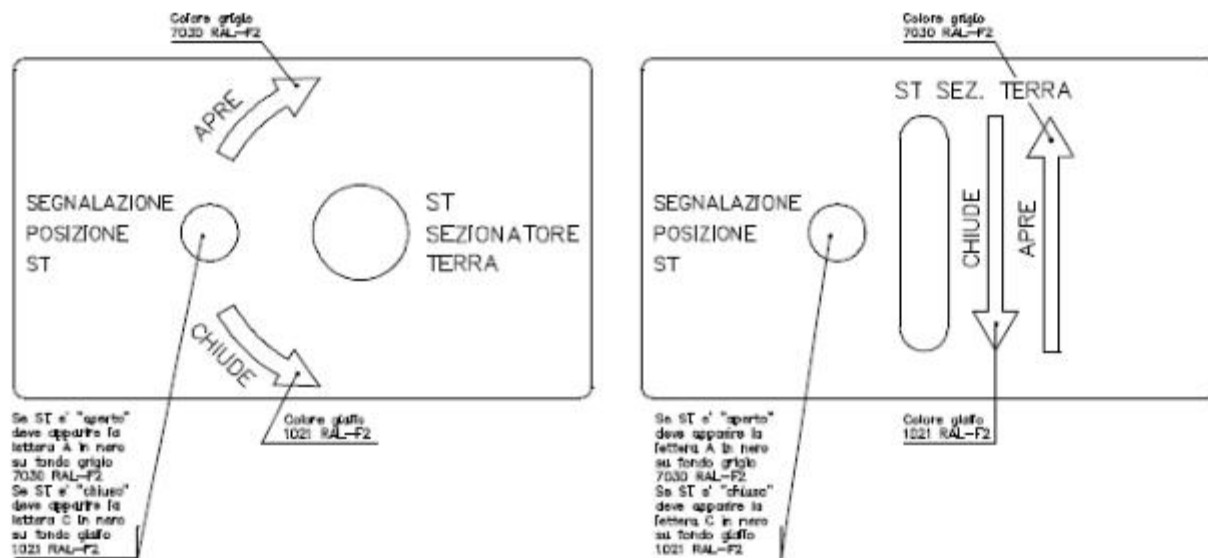


Figura 7: Mascherina per la sede di manovra del sezionatore di terra linee

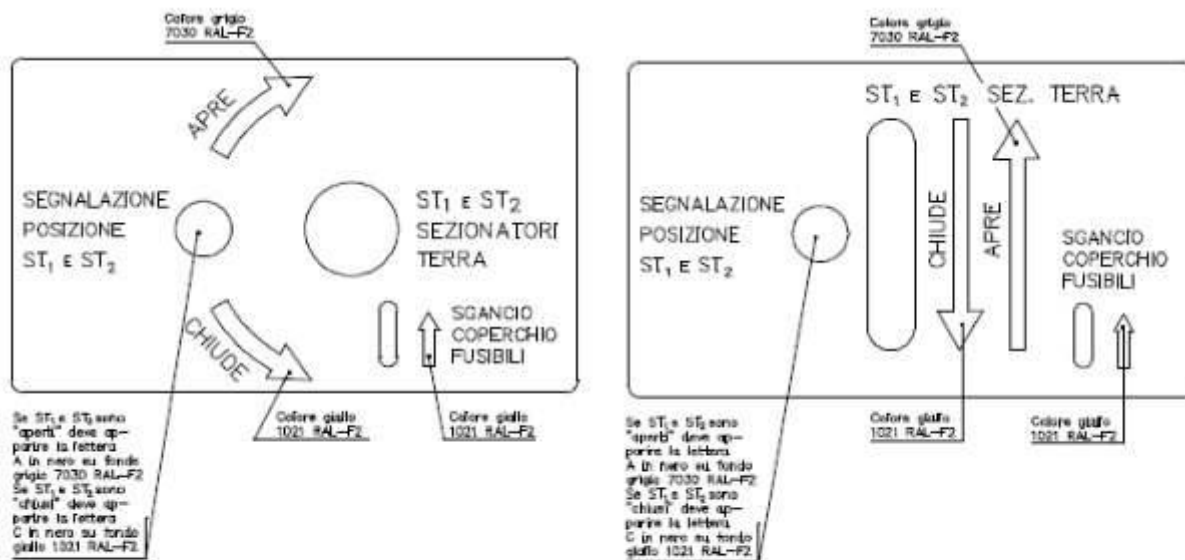


Figura 8: Mascherina per la sede di manovra del sezionatore di terra trasformatore e sgancio coperchio fusibili

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 36 di 37
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF ₆) CON INTERRUTTORE	DY 900 ed. 2 ottobre 2012

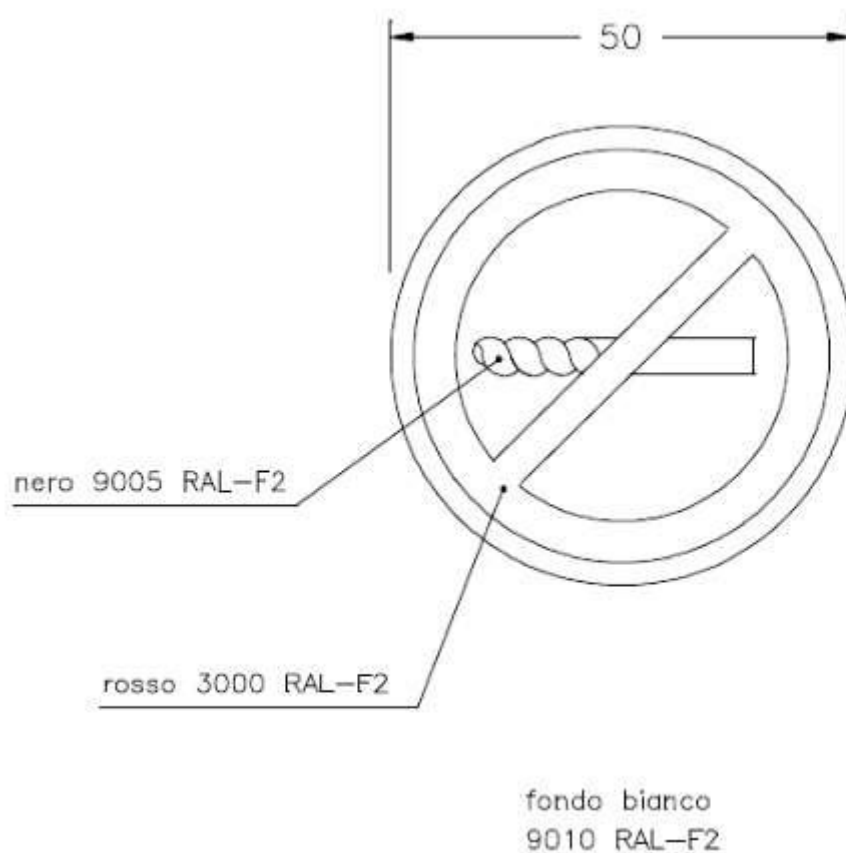


Figura 9: Targa monitoria di divieto perforazione involucro

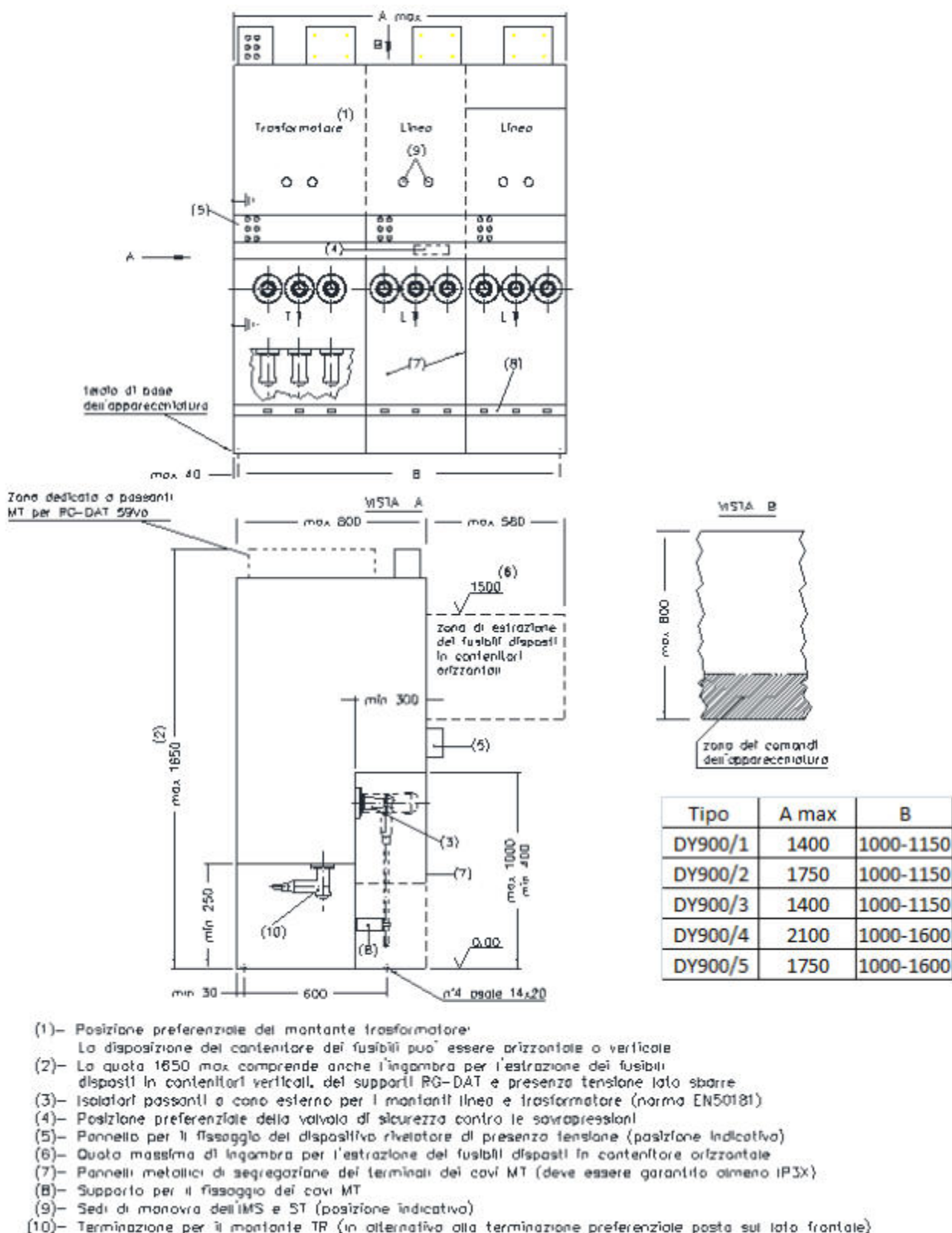
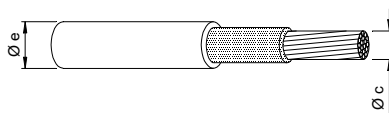
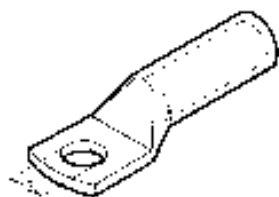


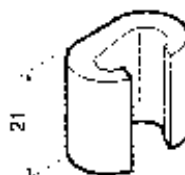
Figura 10: Esempio di vista frontale e dimensioni massime di ingombro

Cavo 0.6/1 kV


Matricola	Sezione	ØC max [mm]	Øe [mm]	Tabella
33 00 04	25 mm ²	6.2	12	DC 4141
33 00 05	50 mm ²	8.3	14	

Capocorda a compressione per conduttori nudi e cavi di rame


Matricola	Impiego	Sezione	Tabella
21 05 45	Cond. 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	