

				
COMUNE DI NULVI	REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA	PROVINCIA DI SASSARI		
<p align="center"><b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA SINGOLA TURBINA EOLICA DELLA POTENZA PARI A 999 kWp</b></p> <p align="center">Sito in Comune di Nulvi (SS)</p>				
PROGETTO DEFINITIVO		<b>PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA V.I.A. Regionale</b> Allegato B1 – DGR 11/75 del 24.3.2021		
PROPONENTE:				
		<b>BH WIND S.R.L.</b> <b>VIA ZARA ,5</b> <b>23100 SONDRIO</b> <b>P.IVA 01055440141</b>		
OGGETTO:		CODICE ELABORATO:		
<p align="center"><b>SCHEDE DI UNIFICAZIONE ENEL</b></p>		<p align="center"><b>REL.17</b></p>		
SCALA / FORMATO	DATA EMISSIONE:			
<b>Relazione (f.to) A4</b>	<b>Luglio 2023</b>			
PROGETTAZIONE:		Made S.r.l.s. Piazza Castello 11 07100 Sassari Piva 02631830904		
				
Coordinatore progettista <i>Ing. Dennis Carta</i>	Responsabile Tecnico Elaborato <i>Ing. Dennis Carta</i>	REVISIONI		
		N°	DATA	DESCRIZIONE
		01	30 Luglio 2023	EMISSIONE
		02		

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 1 di 69
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX – STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE</p>	<p><b>DG2061</b> Ed.09 del XXXX 2021</p>

## Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.

### STANDARD BOX – STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE

Il presente documento è di proprietà intellettuale della società e-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 e-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.

Edizione	Data	Natura della modifica
07.1	10/02/2012	Errata Corrigere: Modifiche redazionali Introdotta Sistema passacavi da parete per cavi antenne
08	15/09/2016	Riduzione dimensione del foro a pavimento per quadri MT compatti in SF <sub>6</sub> Introduzione altezza massima box Rimozione dalla dotazione di cabina dei passacavi Introduzione specifiche tecniche aggiornate/di nuova edizione DS918 - DS920 – DY3021 Introduzione nella dotazione di cabina dell'armadio rack (DY3005) e del supporto QBT (DS3055) Modifica della dimensione del sistema passacavo per cavi temporanei Introduzione disegno costruttivo telaio per quadri BT con fissaggio sia inferiore che superiore Introduzione inserti per fissaggio quadro rack Introduzione prove di tipo e accettazione sullo spessore zincatura telaio per quadri BT Introduzione della verifica di isolamento degli elementi metallici accessibili dall'esterno Introduzione prova di accettazione provini cls Introduzione prova sclerometrica non distruttiva del cls indurito Introduzione richiesta di certificato di conformità impianto elettrico (D.M. 22 gennaio 2008, n.37) Introduzione della documentazione di tipo C "cabine box da terzi"
09	XXXX 2021	Adeguamento al D.M. 17 gennaio 2018 Introduzione Standard Box Consegna Cliente Introduzione impiego cls fibrorinforzato Adeguamento normativa CPR per cavi impianto elettrico Adeguamento alla UNI EN ISO 1461 per elementi zincati Introduzione lampada di emergenza Introduzione tavolino Introduzione pittura pavimento "presa sporco" Modifiche redazionali varie

	Emissione	Collaborazioni	Verifiche	Approvazione
Unità	DIS-ESM-PCS-STD		DIS-ESM-PCS-STD	DIS-ESM-PCS
	S. Di Cesare		L. Giansante	G. Valtorta

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 2 di 69
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX – STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE</p>	<p><b>DG2061</b> Ed.09 del XXXX 2021</p>



**STANDARD BOX**

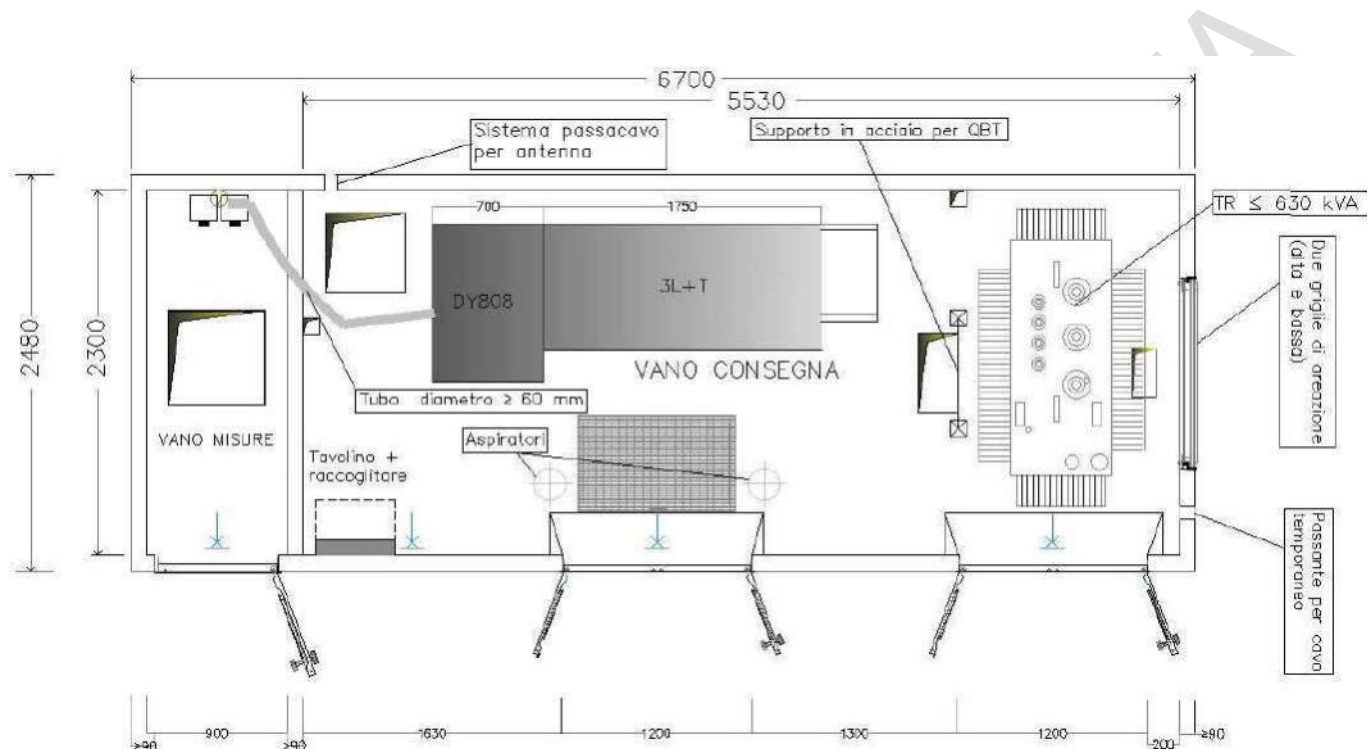


**STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE**

Descrizione	Tipologia	Matricola
Standard Box con porte in vetroresina	DG2061/1	227280
Standard Box con porte in acciaio zincato	DG2061/2	227282
Standard Box con porte in acciaio inox	DG2061/3	227283
Standard Box Cliente con porte in vetroresina	DG2061/4	220008
Standard Box Cliente con porte in acciaio zincato	DG2061/5	220003
Standard Box Cliente con porte in acciaio inox	DG2061/6	220002

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 11 di 69
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX – STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE</p>	<p><b>DG2061</b> Ed.09 del XXXX 2021</p>

## 4.2.2 Standard box consegna cliente



**Figura 2 - Pianta dimensionale e funzionale Standard Box Consegna – Ulteriori dimensioni in altezza interne/esterne nel §14**

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 12 di 69
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX – STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE</p>	<p><b>DG2061</b> Ed.09 del XXXX 2021</p>

## 4.3 Caratteristiche strutturali

### 4.3.1 Verifiche strutturali

Di seguito le verifiche dei carichi di progetto da effettuare in merito alle sollecitazioni del vento, della neve e del sisma, e le caratteristiche di cls e ferro da utilizzare.

I carichi di progetto da considerare nel calcolo delle strutture costituenti le cabine sono:

a) pressione del vento pari a  $q(z)=190 \text{ daN/m}^2$ , corrispondente ai seguenti parametri: altitudine mt. 1000 sul livello del mare; macrozonazione: zona 4; periodo di ritorno:  $Tr=50$  anni.

b) azione del carico di neve sulla copertura pari a  $q_s=480 \text{ daN/m}^2$ , corrispondente ai seguenti parametri: altitudine mt. 1000 sul livello del mare; macrozonazione: zona I; periodo di ritorno:  $Tr=50$  anni; coefficiente di esposizione:  $CE=1,0$  (classe topografica normale); coefficiente di forma:  $m=0,8$  (copertura piana).

c) azione sismica:

per quanto concerne la valutazione dell'azione sismica, a seconda delle modalità costruttive adottate, si possono impiegare diverse metodologie di calcolo.

Nel caso in cui si ammetta un comportamento strutturale dissipativo si effettuerà una progettazione agli stati limiti ultimi; i parametri di riferimento di calcolo sono di seguito riportati:

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 13 di 69
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. <b>STANDARD BOX – STANDARD BOX</b> <b>CONSEGNA CLIENTE</b>	<b>DG2061</b> Ed.09 del XXXX 2021

Parametri sismici			
Vita Nominale(Anni)	50	Classe d'uso	Seconda
Categoria Suolo	D	Coeff. Condiz. Topog.	1,4
Fattore struttura "q"	3	Classe di duttilità "bassa"	CD "B"

PARAMETRI SPETTRO ELASTICO – SISMA S.L.D.			
Long. EST (GRD)	14,93992	Latitudine Nord	37,11972
Probabilità Pvr	0,63	Periodo ritorno (Anni)	50
Accelerazione Ag/g	0,07	Periodo T'c	0,27
Fo	2,52	Fv	0,88
Fattore Stratigrafia 'S'	1,80	Periodo TB	0,22
Periodo Tc	0,65	Periodo TD	1,87
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO – SISMA S.L.V.			
Long. EST (GRD)	14,93992	Latitudine Nord	37,11972
Probabilità Pvr	0,10	Periodo ritorno (Anni)	475
Accelerazione Ag/g	0,28	Periodo T'c	0,42
Fo	2,28	Fv	1,62
Fattore Stratigrafia 'S'	1,45	Periodo TB	0,27
Periodo Tc	0,81	Periodo TD	2,71

Lo Spettro di progetto pertanto sarà definito dal periodo di vibrazione:  $T_B < T < T_C$ .

Nel caso in cui si ammetta un comportamento strutturale non dissipativo, in considerazione del parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Adunanza del 14 dicembre 2010 (Protocollo 155/2010) – è possibile progettare strutture non dissipative purché si adotti un fattore di struttura unitario insieme con l'utilizzo del livello di azione corrispondente allo Stato Limite Ultimo.

In tal caso non è necessario l'utilizzo di accorgimenti quali la gerarchia delle resistenze, il cui effetto può esplicarsi solo al superamento del comportamento elastico della struttura. Resta comunque inteso che si debba ottemperare alle prescrizioni contenute nel Capitolo 4 del D.M. 17 Gennaio 2018 che garantiscono un livello significativo di duttilità.

Nel caso di cabine costruite in monoblocco va assunto il fattore di comportamento pari a  $q=1,5$  come da Tab. 7.3.1 del D.M. 17 Gennaio 2018.

La spinta del vento e l'azione sismica devono essere considerate separatamente l'una dall'altra, in conformità alla Legge 2 Febbraio 1974 n. 64, art. 10.

	SPECIFICA TECNICA		Pagina 14 di 69
	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare. STANDARD BOX – STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE		<b>DG2061</b> Ed.09 del XXXX 2021

- d) sollecitazioni dovute al sollevamento ed al trasporto del box completo di apparecchiature (escluso il trasformatore).
- e) carichi mobili e permanenti sul pavimento della cabina come da prove indicate nel § 5.1.8.

Per quanto concerne la valutazione del copriferro occorre considerare un ambiente aggressivo e quindi determinarlo seguendo i criteri di cui al prospetto seguente (Circolare 2 febbraio 2009, n 617):

		Barre da c.a. Elementi a piastra		Barre da c.a. Altri elementi		Cavi da c.a.p. Elementi a piastra		Cavi da c.a.p. Altri elementi	
$C_{min}$	$C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C \leq C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C \leq C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C \leq C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C \leq C_0$
C28/35	C40/50	25	30	30	35	35	40	40	45

Le verifiche strutturali saranno eseguite secondo le prescrizioni delle vigenti Norme per le costruzioni in calcestruzzo armato in zona sismica, nelle condizioni più conservative. In caso di richiesta di installazione dei manufatti in particolari siti, con azione del vento e composizione geologica al di fuori dei parametri sopra descritti, verrà richiesto un calcolo ad hoc secondo le Norme vigenti.

### 4.3.2 Caratteristiche dei materiali

Il calcestruzzo utilizzato deve essere conforme alla Norma Europea UNI-EN 206-1 con i requisiti sotto elencati:

- classe di resistenza a compressione C32/40;
- classe di esposizione (UNI11104) XC4;
- diametro massimo inerte 20 mm;
- classe di contenuto in cloruri Cl 0,40.
- Rapporto acqua/cemento max 0.60

Le armature devono avere i requisiti sotto elencati:

- barre ad aderenza migliorata B450C saldabile;
- rete e tralicci elettrosaldati B450A o B450C.



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 15 di 69
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX – STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE</p>	<p><b>DG2061</b> Ed.09 del XXXX 2021</p>

Nel caso di struttura a pannelli la realizzazione dell'unione ed i collegamenti fra elementi prefabbricati deve essere conforme al p.to 4.1.10.5.2 del D.M. 17 Gennaio 2018.

Nel caso di impiego di calcestruzzo fibrorinforzato (FRC), come stabilito dal §11.2.12 del D.M. 17 Gennaio 2018 e successivamente come da precisazione del S.T.C del Consiglio Superiore dei LL.PP., è possibile impiegare per uso non strutturale un quantitativo di fibre al di sotto della soglia indicata (0.3% in volume) al fine di migliorare le fasi di scasso e di limitare la formazione delle microfessurazioni.

L'impiego delle fibre comporta comunque l'obbligo del rispetto della vigente normativa del settore, ed in presenza di norme armonizzate, il possesso della marcatura CE per le fibre stesse. A tal fine è inoltre necessario che la produzione di tale calcestruzzo fibrorinforzato ad uso non strutturale avvenga all'interno di un sistema opportunamente calibrato con un processo industrializzato dotato di idonei impianti.

I Costruttori che intendono produrre le cabine in oggetto dovranno presentare in sede di TCA tutta la documentazione attestante quanto sopra descritto.

#### 4.4 Copertura

La copertura deve essere opportunamente ancorata alla struttura e garantire un coefficiente medio di trasmissione del calore minore di  $3,1 \text{ W/}^\circ\text{C m}^2$ .

La copertura sarà a due falde - lati corti - ed avrà un pendenza del 2% su ciascuna falda e dovrà essere dotata per la raccolta e l'allontanamento dell'acqua piovana, sui lati lunghi, di due canalette in VTR di spessore di 3 mm.

La copertura deve essere inoltre protetta da un idoneo manto impermeabilizzante prefabbricato costituito da membrana bitume-polimero, flessibilità a freddo  $-10^\circ \text{ C}$ , armata in filo di poliestere e rivestita superiormente con ardesia, spessore 4 mm (esclusa ardesia), che sormonta la canaletta.

La copertura stessa, fermo restando le altre caratteristiche geometriche e meccaniche, potrà essere fornita a una/due falde con pendenza come richiesto dalle Autorità competenti – Comuni, Sovrintendenze Beni Culturali ed ambientali etc. - prevedendo un rivestimento in cotto o laterizio (coppi o tegole) oppure in pietra naturale o ardesia. Il costruttore dovrà redigere un progetto ad hoc, timbrato e firmato da un progettista iscritto all'albo, sottoporlo all'approvazione dell'e-distribuzione territoriale e presentarlo all'Amministrazione Regionale competente per territorio.



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 16 di 69
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX – STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE</p>	<p><b>DG2061</b> Ed.09 del XXXX 2021</p>

## 4.5 Sistema di ventilazione

Sulla copertura dovranno essere installati due aspiratori eolici in acciaio inox, del tipo con cuscinetto a bagno d'olio, posizionati come indicato nella fig.1 e fig. 2.

L'acciaio inox deve essere del tipo AISI 304 (acciaio al Cr-Ni austenitico) come da UNI EN 10088-1:2005.

Gli aspiratori devono avere un diametro minimo di 250 mm e devono essere dotati di rete anti-insetto di protezione removibile con maglia 10 mm x 10 mm e di un sistema di bloccaggio antifurto; ad installazione avvenuta, devono garantire una adeguata protezione contro l'introduzione di corpi estranei e la penetrazione di acqua.

Oltre agli aspiratori eolici, la ventilazione all'interno del box è integrata da due finestre di aerazione in resina o in acciaio (DS 927 – DS 926).

Gli aspiratori eolici e le finestre di aerazione devono essere isolate elettricamente dall'impianto di terra (come da CEI EN 50522:2011-07) e dall'armatura incorporata nel calcestruzzo. La prova d'isolamento va effettuata durante la verifica di isolamento degli elementi metallici accessibili dall'esterno (§ 5.1.6/5.2.5).

## 4.6 Pareti

### 4.6.1 Pareti Standard Box

Le pareti devono essere realizzate in conglomerato cementizio vibrato, adeguatamente armate di spessore non inferiore a 9 cm.

L'armatura e lo spessore dovranno essere quelli previsti D.M. 17 Gennaio 2018; in particolare si dovrà prevedere un doppia armatura come stabilito dalle norme stesse.

Durante la fase di getto, posizionati come indicato negli elaborati grafici, devono essere incorporati gli inserti di acciaio, necessari per il fissaggio della struttura di sostegno dei quadri BT (sia a pavimento che a copertura), per il fissaggio del quadro rack e per l'impianto di messa a terra.

Tali inserti, chiusi sul fondo, devono essere saldati alla struttura metallica e facenti filo con la superficie della parete, del pavimento o della copertura.

Gli inserti devono avere la filettatura ben pulita, ingrassati e corredati di tappi in plastica.

Non devono essere effettuati fori per eventuali fissaggi tramite fischer alle pareti, in modo da conservare intatte le proprietà costruttive delle pareti stesse.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 17 di 69
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX – STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE</p>	<p><b>DG2061</b> Ed.09 del XXXX 2021</p>

Per quanto riguarda il fissaggio della struttura di sostegno dei quadri BT sulla copertura, dovendo garantire la verticalità del sostegno stesso, saranno accettate soluzioni alternative alle boccole come ad esempio inserti scorrevoli, purché siano sempre collegati all'armatura ed annegati nel cls, e che la soluzione rimanga sempre a filo con la superficie interna della copertura. La soluzione adottata sarà messa al vaglio in sede di TCA (technical conformity assessment – valutazione tecnica di conformità – GSCG002).

Sulla parete di fronte al Rack, come descritto in fig. 1 e fig. 2, devono essere installati il tavolino porta pc (fissato a parete tramite boccole predisposte annegate al cls) e il portadocumenti a parete (fissato tramite mastice e/o boccole annegate predisposte) descritti nell'elenco della dotazione di cabina.

Sulla parete lato finestre si dovrà fissare un passante in materiale plastico, annegato nel calcestruzzo in fase di getto, per consentire il passaggio di cavi elettrici temporanei.

Tale passante deve avere un diametro interno minimo di 150 mm, deve essere dotato di un dispositivo di chiusura/apertura funzionante solo con attrezzi speciali e deve garantire la tenuta anche in assenza di cavi.

Sul lato opposto alla parete di cui sopra è previsto un sistema passacavo a parete (minimo 80 mm) con la possibilità di sigillare cavi precablati (sono previsti 4 cavi da 10 mm) per antenna.

L'altezza interna del manufatto deve essere compresa tra 2300 mm e 2600 mm.

Nel manufatto standard box devono essere installate due porte in resina (DS919) o in acciaio zincato verniciato (DS918) o in acciaio inox (DS918) entrambe complete di serrature (DS988) e due finestre in resina (DS927) o in acciaio inox (DS926). Tali componenti devono essere del tipo omologato da e-distribuzione.

Le porte, il relativo telaio ed ogni altro elemento metallico accessibile dall'esterno devono essere elettricamente isolate dall'impianto di terra (CEI EN 50522:2011-07) e dalla armatura incorporata nel calcestruzzo.

La prova d'isolamento va effettuata durante la verifica di isolamento degli elementi metallici accessibili dall'esterno (§ 5.1.6/5.2.5).

#### 4.6.2 Pareti Standard Box Consegna cliente

Le pareti devono essere realizzate come nel § 4.6.1. Altresì deve essere prevista una parete divisoria tra vano consegna e vano misure, presente anche nel basamento (vedi pag.69), realizzata e progettata strutturalmente assieme al resto delle pareti prefabbricate.

Per l'ingresso nel vano misure deve essere installata una porta a singola anta (80cm) in resina (DS919) o in acciaio zincato verniciato (DS918) o in acciaio inox (DS918) completa

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 18 di 69
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX – STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE</p>	<p><b>DG2061</b> Ed.09 del XXXX 2021</p>

di serratura (DS988). Tali componenti devono essere del tipo omologato da e-distribuzione.

## 4.7 Pavimento

### 4.7.1 Pavimento Standard Box

Il pavimento a struttura portante deve essere realizzato in conglomerato cementizio vibrato, adeguatamente armato di spessore non inferiore a 10 cm e deve sopportare i seguenti carichi:

- carico permanente, uniformemente distribuito di 600 daN/m<sup>2</sup>;
- carico mobile lato trasformatore, da poter posizionare, come indicato in fig. 1, di 4500 daN, distribuito su quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m di lato (§ 5.1.8). La larghezza di questa parte del basamento non deve essere inferiore a 1400 mm;
- carico mobile lato scomparti MT, da poter posizionare come indicato in fig. 1, di 3000 daN, distribuito su quattro appoggi situati ai vertici di un quadrato di 1 m di lato (§ 5.1.8).

È consentita la realizzazione di strutture intermedie tra il pavimento ed il basamento. Tali strutture devono essere realizzate in modo da non impedire il passaggio dei cavi e, se in acciaio, devono essere zincate a caldo (Norme UNI EN ISO 1461). Altresì deve essere mantenuta la capacità di raccolta olio descritta al § 4.8.1.

Sul pavimento devono essere previste le aperture come da §14 (pag.44) e precisamente:

- apertura “A” di dimensioni 650 mm x 2800 mm per quadri MT; devono essere forniti n.6 elementi di copertura in VTR;
- apertura “B” di dimensioni 300 mm x 150 mm per il trasformatore MT/BT per l'accesso al basamento dei cavi MT;
- apertura “C” di dimensioni 1000 mm x 600 mm completa di plotta di copertura removibile in VTR avente un peso inferiore a 25 daN e una capacità portante tale da poter sopportare un carico concentrato in mezzera di 750 daN;
- apertura “D” di dimensioni 500 mm x 250 mm per i quadri BT per l'accesso al basamento dei cavi BT;
- apertura “E” di dimensioni 500 mm x 500 mm (con predisposizione fissaggio rack), per il rack (specifico tecnica DY 3005) per l'accesso al basamento dei cavi BT.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 19 di 69
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX – STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE</p>	<p><b>DG2061</b> Ed.09 del XXXX 2021</p>

Sul bordo dell'apertura "C" per l'accesso al basamento deve essere inserito un punto accessibile sull'armatura della soletta del pavimento, per la verifica della continuità elettrica con la rete di terra.

In prossimità dell'apertura "E" per il rack devono essere installate n.4 boccole filettate annegate nel cls facenti filo con il pavimento utili al fissaggio del quadro rack di cui sopra.

#### 4.7.2 Pavimento Standard Box Consegna Cliente

Il pavimento deve essere realizzato come nel § 4.7.1, con l'integrazione dell'apertura "F" di dimensioni 600 mm x 600 mm completo di plotta di copertura removibile in VTR avente un peso inferiore a 25 daN e una capacità portante tale da poter sopportare un carico concentrato in mezzzeria di 600 daN. Deve inoltre essere realizzata la predisposizione dell'arrivo dei cavi tra vano utente e vano misure, tramite tubo annegato nel cls con diametro > 600 mm, come descritto in fig. 2.

Nel pavimento deve essere inglobato un tubo di diametro esterno ( $D_e$ ) non inferiore a 60 mm per l'installazione del cavo di collegamento tra il dispositivo di misura energia (contatore) e il quadro MT cliente "M".

### 4.8 Basamento

#### 4.8.1 Basamento Standard Box

Per la posa in opera del box, sul sito prescelto deve essere prima interrato il basamento d'appoggio prefabbricato in c.a., realizzato in monoblocco o ad elementi componibili, con profondità minima di 500 mm ed estesa su tutta l'area del locale.

Tra il box ed il basamento deve essere previsto collegamento meccanico (come da punto 7.2.1 del D.M. 17 Gennaio 2018) prevedendo un sistema di accoppiamento tale da impedire eventuali spostamenti orizzontali del box stesso ed un sistema di sigillatura al contatto box-basamento, tale da garantire un grado di protezione IP67 come da CEI 60529. La soluzione adottata per il sistema di accoppiamento sarà valutato in sede di TCA (technical conformity assessment – valutazione tecnica di conformità).

Il basamento deve essere dotato di 10 fori di diametro pari a 200 mm per il passaggio dei cavi MT, 8 fori di diametro pari a 200 mm per il passaggio di cavi BT e 4 fori di diametro pari a 200 mm per il passaggio dei cavi per il Rack (DY 3005).

I suddetti fori saranno posizionati ad una distanza dal fondo del basamento tale da consentire il contenimento dell'eventuale olio fuoriuscito dal trasformatore, fissato in un volume corrispondente a 600 litri.

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 20 di 69
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX – STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE</p>	<p><b>DG2061</b> Ed.09 del XXXX 2021</p>

I fori dovranno essere allestiti di flange a frattura prestabilita verso l'esterno e predisposti per l'installazione dei passacavi (foro cilindrico e superficie interna levigata) conformi alla specifica DS920. Tali flange dovranno garantire i requisiti di tenuta stagna e rispondere alle dimensioni descritte nel §14 (pag.53).

#### 4.8.2 Basamento Standard Box Consegna Cliente

Il basamento deve essere realizzato come nel § 4.8.1, ma con le indicazioni costruttive e dimensionali riportate nel § 14.2.

Devono essere previsti ulteriori n.3 fori lato locale consegna come da disegno pag.69.

#### 4.9 Finiture

La cabina deve essere rifinita a regola d'arte sia internamente che esternamente.

Qualora vengano impiegati dei giunti di unione delle strutture deve essere previsto un sistema di sigillatura tale da garantire un grado di protezione IP54 come da CEI 60529. Nella documentazione richiesta deve essere fornita la scheda tecnica del sigillante utilizzato.

Le pareti esterne devono essere trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscano il perfetto ancoraggio sul manufatto, resistenza agli agenti atmosferici anche in ambiente industriale e marino, inalterabilità del colore alla luce solare e stabilità agli sbalzi di temperatura (-20°C + 60°C).

Al fine di evitare la produzione di polvere rilasciata nel tempo dal cls del pavimento viene richiesta una pittura di tipo stirolo-acrilica elastomerica (da applicare dopo mano di fissativo) ad elevata e permanente elasticità in modo da ottenere una base del box con caratteristiche di "presa sporco" bassa con resistenza agli alcali.

Dette prescrizioni devono essere presenti nelle schede tecniche dei materiali utilizzati (punto i. del § 9.2.1), corredate dai riferimenti normativi in vigore e dalle eventuali prove superate come da prescrizione di tali normative.

Il colore del manufatto sarà il RAL 1011 (beige-marrone) della scala RAL-F2. A richiesta, le pareti esterne potranno essere rivestite in listelli di cotto greificato di prima scelta (dimensioni raccomandate 24 mm x 6 mm); le pareti interne ed il soffitto, devono essere tinteggiate con pitture a base di resine sintetiche di color RAL 9010 (bianco puro).

Al basamento deve essere applicata una emulsione bituminosa o primer su tutte le facciate esterne, alla base interna ed alle facciate interne. Anche ai primi 200 mm di

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 21 di 69
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX – STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE</p>	<p><b>DG2061</b> Ed.09 del XXXX 2021</p>

altezza del box deve essere applicata emulsione bituminosa o primer, facendo in modo che esternamente il colore rimanga sempre RAL 1011.

L'elemento di copertura, nelle facce verticali visibili, deve essere trattato con lo stesso rivestimento sopracitato, ma con colore RAL 7001 (grigio argento) della scala RAL-F2. Fanno eccezione, ovviamente, le coperture richieste a due falde in cotto, laterizio, pietra o ardesia.

## 4.10 Impianto elettrico di illuminazione e servizi ausiliari

### 4.10.1 Impianto elettrico di illuminazione e servizi ausiliari Standard Box

Nel manufatto deve essere previsto un impianto elettrico per la connessione ed alimentazione di tutti gli apparati necessari per il funzionamento della cabina (quadro servizi ausiliari, lampade, ecc.).

La fornitura del manufatto deve prevedere:

- n.1 quadro di bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari SA (GSCL001/3) che saranno montati sul rack (DY3005).
- n.3 lampade di illuminazione, come da specifica tecnica DY3021.
- n.1 lampada di illuminazione con sistema di emergenza, come da specifica tecnica DY3021.
- l'alimentazione di ognuna delle lampade di illuminazione è realizzata con due cavi unipolari di 2,5 mm<sup>2</sup> - 0,6/1 kV – classificazione CPR in accordo al Regolamento Europeo UE 305/2011 (CPR) con livello minimo Euroclasse - Cca; tale impianto deve essere posato all'interno di tubi di materiale isolante annegati nel calcestruzzo.
- n.1 interruttore unipolare IP≥42.

Tutti i componenti dell'impianto devono essere contrassegnati con un marchio attestante la conformità alle norme e l'intero impianto elettrico deve essere corredato da dichiarazione di conformità come da DM 22 gennaio 2008, n.37 modificato dal DM 19 Maggio 2010.



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 22 di 69
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX – STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE</p>	<p><b>DG2061</b> Ed.09 del XXXX 2021</p>

## 4.10.2 Impianto elettrico di illuminazione e servizi ausiliari Standard Box Consegna Cliente

L'impianto elettrico deve essere realizzato come riportato nel § 4.10.1, con l'integrazione dell'impianto di illuminazione del vano misure (vedi fig. 2) con le seguenti prescrizioni:

- n.1 lampada di illuminazione come da specifica tecnica DY3021
- l'alimentazione di ognuna delle lampade di illuminazione è realizzata con due cavi unipolari di 2,5 mm<sup>2</sup> - 0,6/1 kV – classificazione CPR in accordo al Regolamento Europeo UE 305/2011 (CPR) con livello minimo Euroclasse - Cca; tale impianto deve essere posato all'interno di tubi di materiale isolante annegati nel calcestruzzo.
- n.1 interruttore unipolare IP≥42.

## 4.11 Impianto di messa a terra

Il manufatto deve essere dotato di un impianto di terra di protezione a cui devono essere elettricamente collegate tutte le parti metalliche. Tale impianto è costituito da una parte interna e una parte esterna al manufatto.

L'impianto di terra esterno viene fornito in opera ed è costituito da anello con dimensioni descritte nel §14 a pag. 58. Nel caso in cui sia necessario potenziare l'impianto di terra base ovvero lo stesso non sia realizzabile, questo può essere integrato da dispersori orizzontali (baffi) escludendo l'uso di ulteriori picchetti. Qualora non sia possibile integrare l'impianto di terra mediante dispersori orizzontali (baffi) si può valutare l'opportunità di installare, all'interno dell'anello, uno o più picchetti di profondità conformi alla specifica DR1040.

I dispersori orizzontali vengono realizzati in corda nuda di rame da 35 mm<sup>2</sup> e collocati sul fondo di una trincea.

Si raccomanda che i dispersori (treccia e picchetti) siano circondati da terra vagliata leggermente costipata. Occorre evitare inoltre il contatto dei dispersori con pietre o ghiaietto che aumenterebbe la resistenza di terra e con il terreno locale che potrebbe corrodere il dispersore.

Per quanto riguarda l'impianto di terra interno, tutte le masse delle apparecchiature MT e BT che fanno parte dell'impianto elettrico devono essere collegate all'impianto di terra interno, in particolare devono essere collegate le masse delle seguenti apparecchiature:

- quadro MT;



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 23 di 69
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX – STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE</p>	<p><b>DG2061</b> Ed.09 del XXXX 2021</p>

- cassone del trasformatore MT/BT;
- rack apparecchiature BT;
- telaio per quadri BT;
- tutte le apparecchiature BT.

La doppia maglia elettrosaldato annegata nel cls e tutti gli inserti metallici previsti devono essere collegati all'impianto di terra.

Il collegamento delle due parti dell'impianto di terra interno/esterno deve essere realizzato con n. 2 blocchetti in acciaio inox annegati nel calcestruzzo o con analogo sistema che abbia le stesse caratteristiche.

I suddetti blocchetti devono essere dotati di boccole filettate a tenuta stagna, per il collegamento delle due parti dell'impianto di terra, facenti filo con la superficie interna ed esterna del basamento (vedi fig. pag.55).

## 4.12 Targa identificazione e schema di sollevamento

Esternamente deve essere prevista una targa con il nome e logo del costruttore in materiale non metallico incorporata nel calcestruzzo, non removibile.

All'interno della parete con porta deve essere applicata una targa in materiale non metallico (dimensioni 10x10cm), incorporata nel calcestruzzo o efficacemente incollata, contenente le seguenti indicazioni:

- nome del Costruttore;
- sigla assegnata dal Costruttore al box;
- anno di fabbricazione;
- peso del manufatto escluse le apparecchiature;
- schema e modalità di sollevamento della cabina completa di apparecchiature (trasformatore escluso).

## 4.13 Dotazioni di cabina

### 4.13.1 Dotazioni di cabina Standard Box

Costituiscono oggetto della fornitura, oltre agli elementi prefabbricati del box i seguenti elementi di completamento:

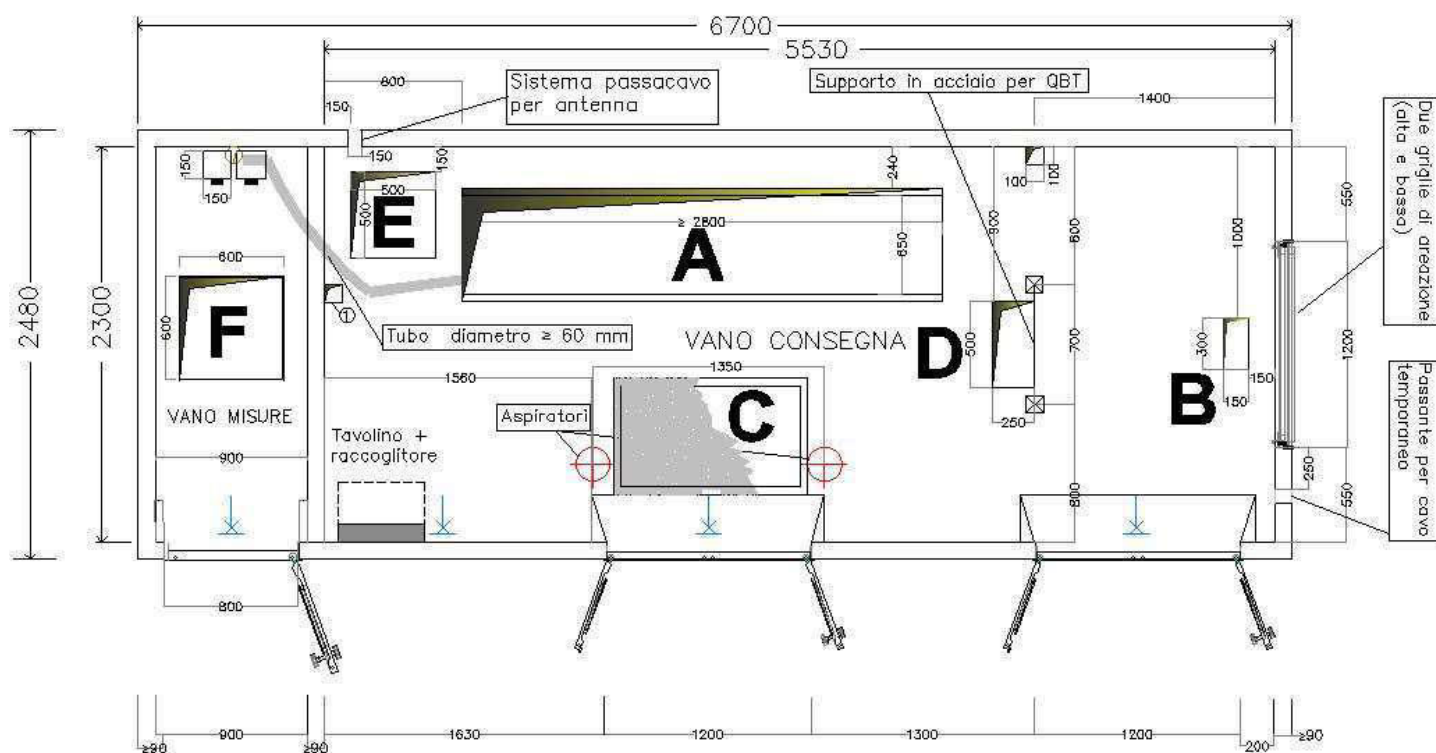
	SPECIFICA TECNICA	Pagina 24 di 69
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX – STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE</p>	<p><b>DG2061</b> Ed.09 del XXXX 2021</p>

- n. 2 porte in resina sintetica DS 919 o in acciaio zincato/inox DS 918 complete di serrature DS 988, tutte corredate da TCA e-distribuzione;
- n. 2 finestre di aerazione trasformatore in resina sintetica DS 927 o in acciaio inox DS 926, corredate da TCA e-distribuzione;
- n. 2 aspiratori eolici in acciaio inox AISI 304;
- n. 6 elementi in VTR per chiusura cunicolo quadri MT (725x250x40);
- n. 1 plotta in VTR per la copertura del cunicolo di accesso al basamento (1000x600x40);
- n. 1 passante in materiale plastico per l'uscita cavo di alimentazioni temporanee ( $\varnothing$  150mm);
- impianto elettrico compresi un Quadro Servizi Ausiliari GSCL001/3 versione per rack (DY 3005); n. 3 lampade di illuminazione DY3021;
- n. 1 lampada di illuminazione di emergenza DY3021;
- telaio per quadri BT in acciaio zincato;
- n. 2 distanziatori per quadri BT DS3055;
- armadio rack DY3005;
- fornitura e posa rete di terra interna;
- fornitura e posa rete di terra esterna;
- n.1 sistema passacavo a parete ( $\varnothing$  80mm) con la possibilità di sigillare cavi precablati (sono previsti 4 cavi da 10mm) per antenna;
- Targa esterna con il nome e logo del costruttore in materiale non metallico incorporata nel calcestruzzo, non removibile;
- Targa interna in materiale non metallico (dimensioni 100 x 100 mm), incorporata nel calcestruzzo o efficacemente incollata all'interno della parete con porta;n. 2 canaline in vetroresina per uscita acqua piovana;
- n.1 tavolino porta pc da muro a ribalta (da installare sulla parete fronte rack) di dimensioni max 350 x max 600 mm, ingombro spessore da chiuso max 100 mm
- n. 1 raccoglitore/portadocumenti a muro;

	SPECIFICA TECNICA	Pagina 63 di 69
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX – STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE</p>	<p><b>DG2061</b> Ed.09 del XXXX 2021</p>

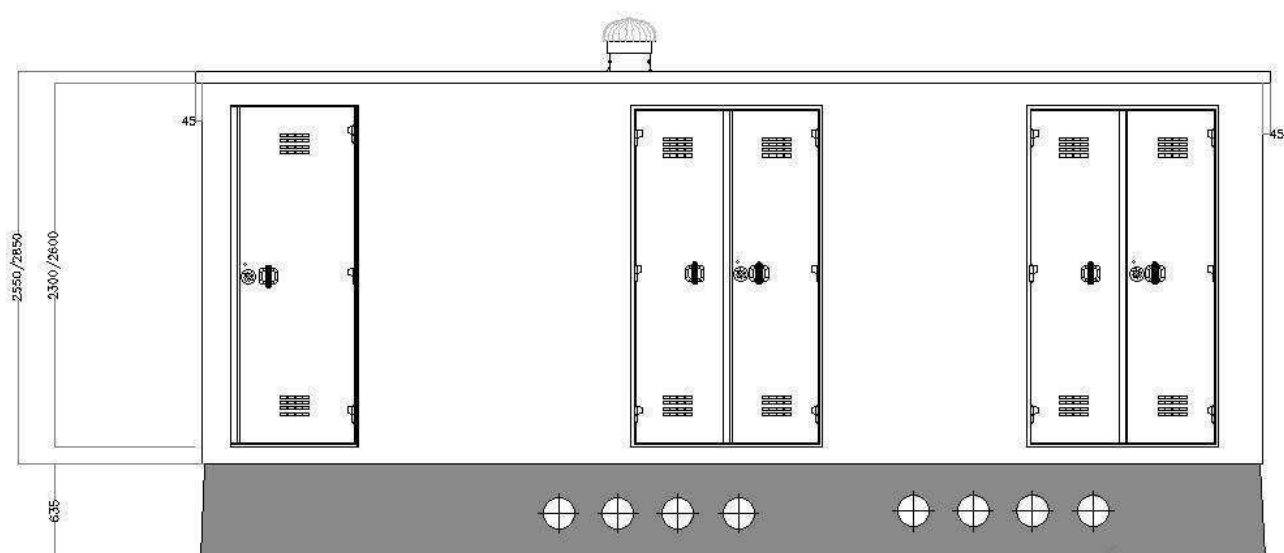
## 14.2 Standard box consegna cliente

PIANTA



	SPECIFICA TECNICA	Pagina 64 di 69
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX – STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE</p>	<p><b>DG2061</b> Ed.09 del XXXX 2021</p>

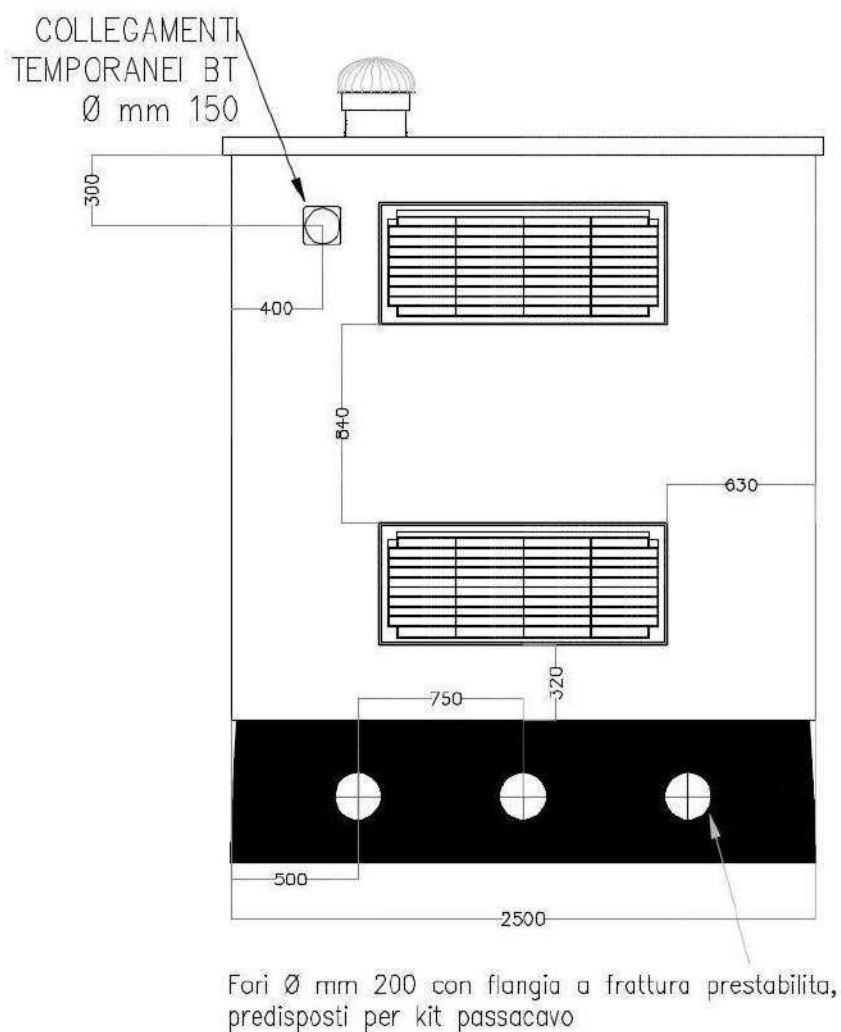
### VISTA FRONTALE



fori Ø mm 200  
con flangia a frattura  
prestabilita, predisposti  
per kit passacavo.

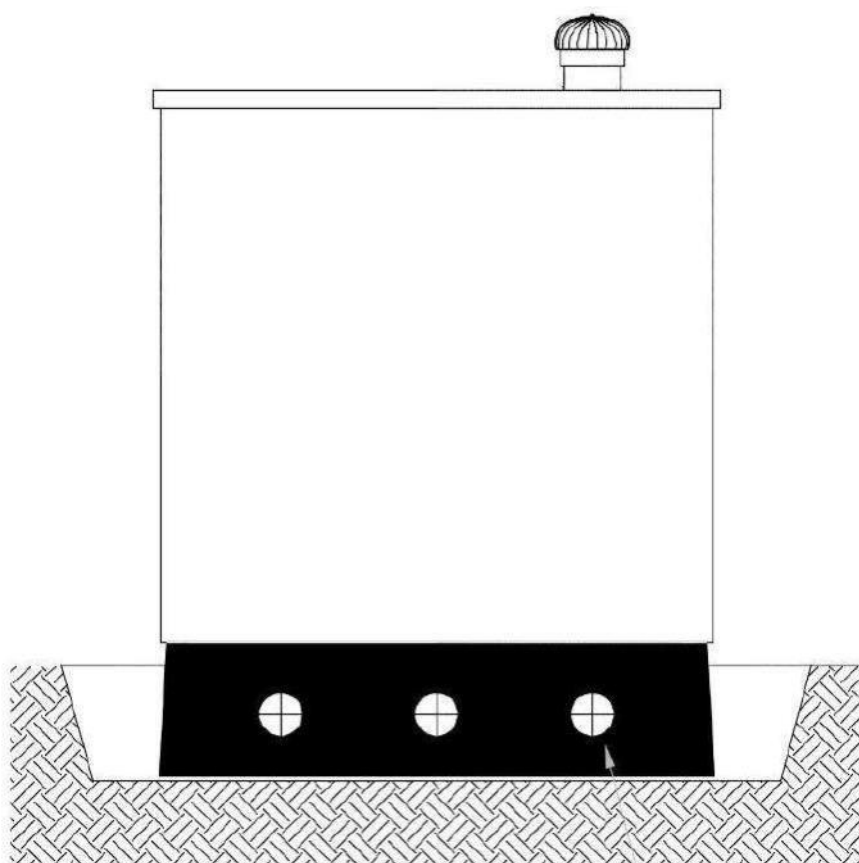
	SPECIFICA TECNICA	Pagina 65 di 69
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX – STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE</p>	<p><b>DG2061</b> Ed.09 del XXXX 2021</p>

## VISTA LATO DESTRO



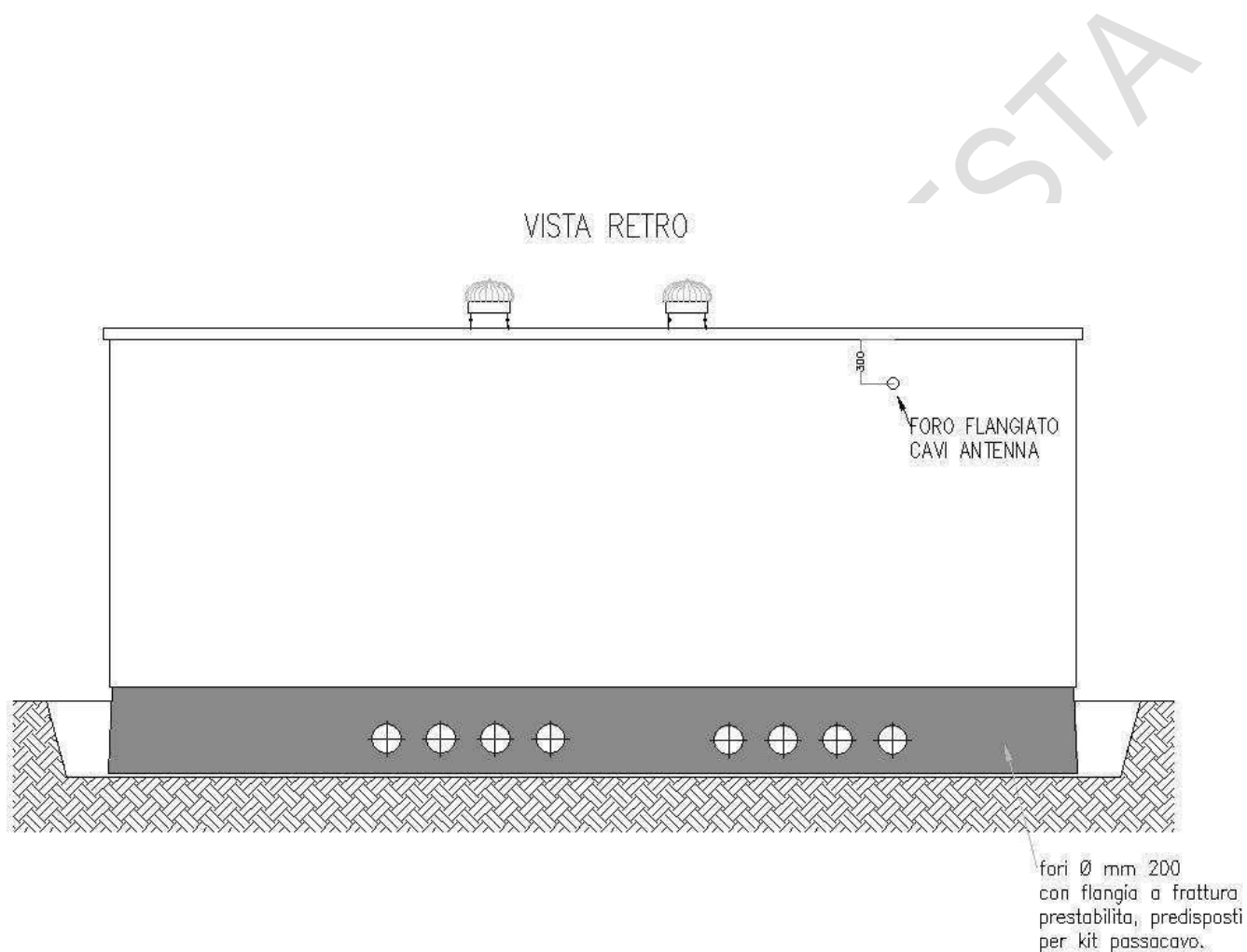
	SPECIFICA TECNICA	Pagina 66 di 69
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX – STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE</p>	<p><b>DG2061</b> Ed.09 del XXXX 2021</p>

## VISTA LATO SINISTRO



Fori Ø mm 200 con flangia a frattura prestabilita, predisposti per kit passacavo

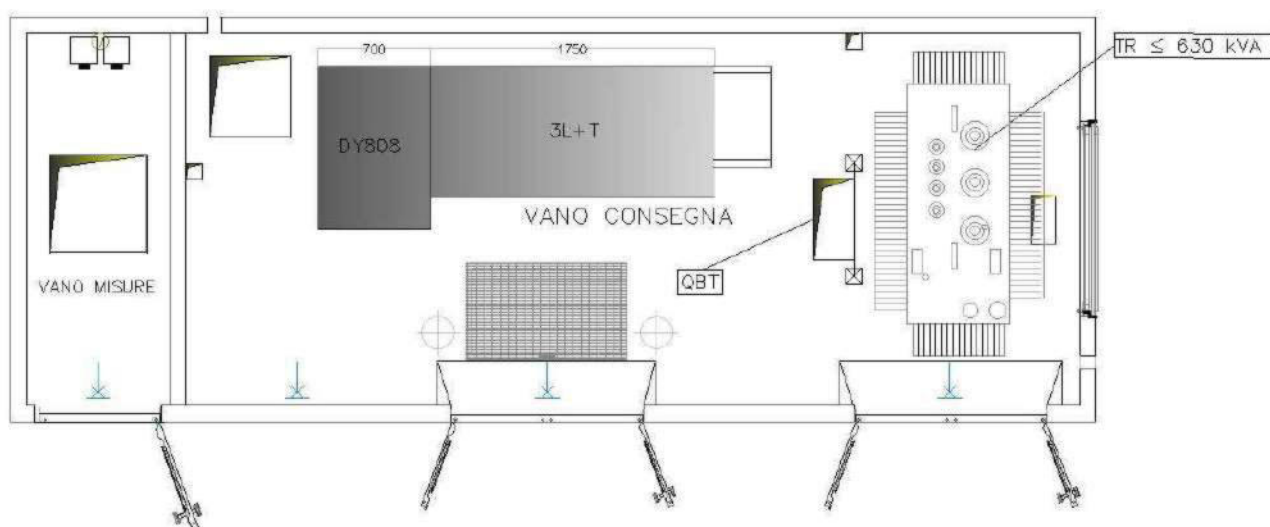
	SPECIFICA TECNICA	Pagina 67 di 69
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX – STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE</p>	<p><b>DG2061</b> Ed.09 del XXXX 2021</p>





	SPECIFICA TECNICA	Pagina 68 di 69
	<p>Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.</p> <p>STANDARD BOX – STANDARD BOX CONSEGNA CLIENTE</p>	<p><b>DG2061</b> Ed.09 del XXXX 2021</p>

Esempio configurazione RMU 3LE+1T / DY808



Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.

STANDARD BOX – STANDARD BOX  
CONSEGNA CLIENTE

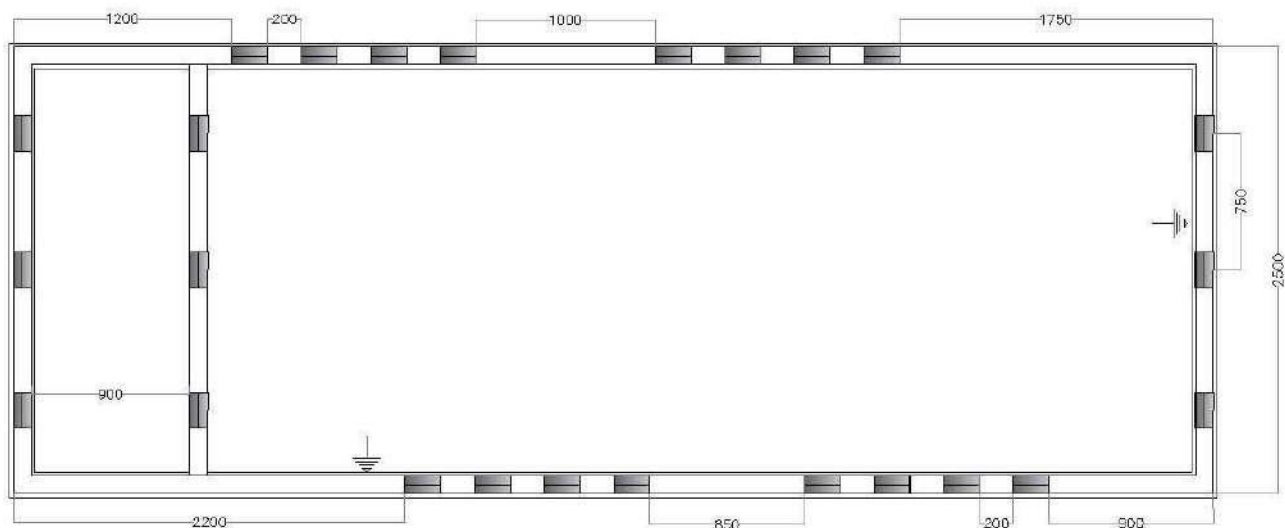
**DG2061**

Ed.09

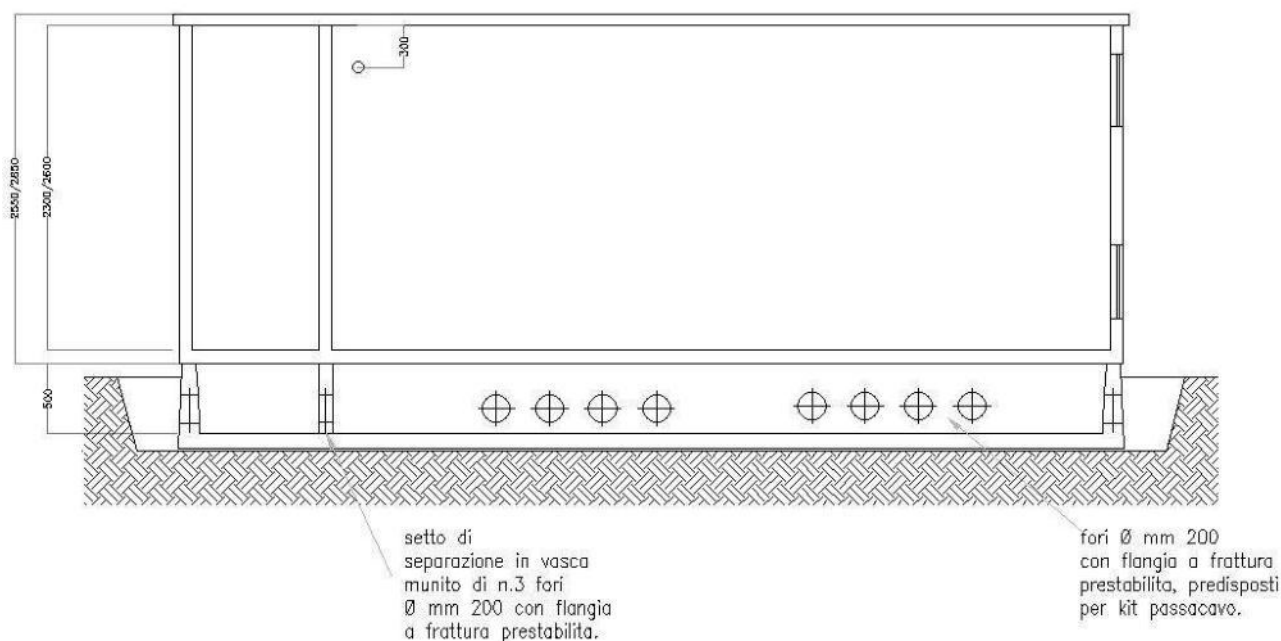
del

XXXX 2021

## PIANTA BASAMENTO



## SEZIONE LONGITUDINALE



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

## 1. Scopo

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

## 2. Campo di applicazione

I cavi previsti in specifica sono destinati a sistemi elettrici di distribuzione con  $U_0/U=12/20$  kV e tensione massima  $U_m=24$  kV.

## 3. Componenti

I cavi previsti in specifica sono di seguito illustrati:

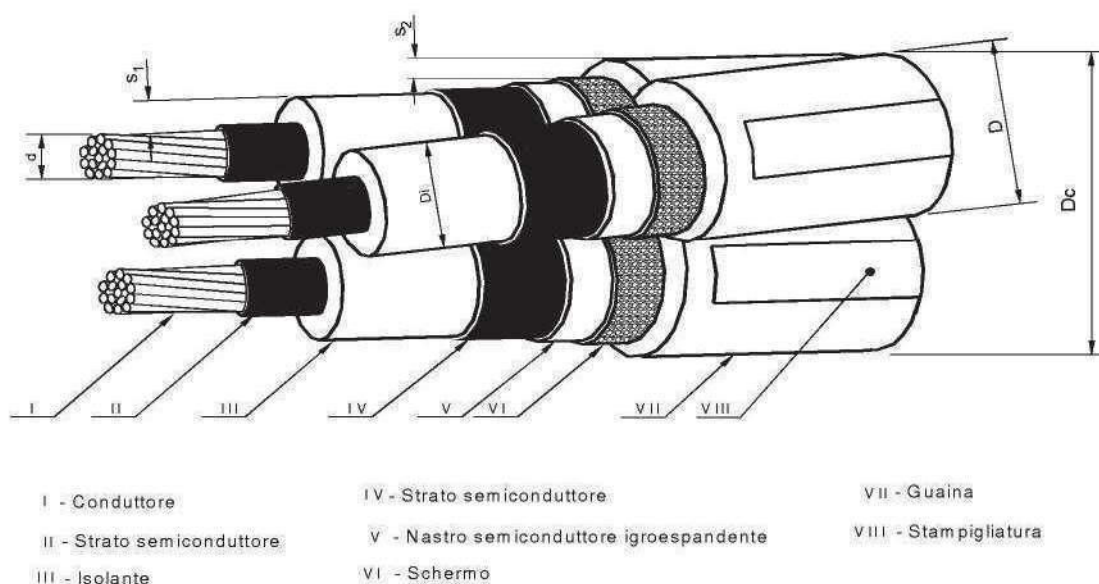


Fig. 1

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

#### PROSPETTO 1 - Caratteristiche dei cavi

1	2	3	4	5	6	7	8
Matricola	Tipo	Isolante	Numero di conduttori per sezione nominale (n° x mm <sup>2</sup> )	Diametro circoscritto Dc max. (mm)	Massa circa (kg/km)	Portata  (1) (A)	Corrente termica di corto circuito  (2) (kA)
33 22 82	DC 4385/1	XLPE	3 x (1x70)	65	2150	200	9
	DC 4385/3	HPTE					
33 22 84	DC 4385/2	XLPE	3 x (1x185)	78	3550	360	24
	DC 4385/4	HPTE					

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



## 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



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

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

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

## 7. Caratteristiche costruttive

### 7.1 Anime

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

**INDICE DEL DOCUMENTO**

	Pag.
<b>1 – PREMESSA E SCELTA DELLE CONDIZIONI DI PROGETTO</b>	<b>2</b>
<b>2 - GRAFICI E TABELLE</b>	<b>2</b>
<b>3 - DIAGRAMMA DI STATO <math>T=T(L)</math> RELATIVO AL CONDUTTORE (3X150)+50Y</b>	<b>4</b>
<b>4 – DIAGRAMMI PARAMETRO – CAMPATA EQUIVALENTE IN MFA E MPB</b>	<b>5</b>
<b>5 - SCELTA E POSIZIONAMENTO DEI PALI SUL TRACCIATO</b>	
5.1 – SCELTA DELLE ALTEZZE DEI PALI	8
5.2 - DETERMINAZIONE DELLE CAMPATE MASSIME REALIZZABILI IN FUNZIONE DELLE ALTEZZE DEI PALI.	
<b>6 - DIAGRAMMI DI UTILIZZAZIONE DEI PALI (CON ARMAMENTO IN SOSPENSIONE ED IN AMARRO)</b>	<b>10</b>
<b>7 – VALORI DELLE MASSIME CAMPATE REALIZZABILI IN RETTIFILO IN FUNZIONE DELL'ALTEZZA DEI SOSTEGNI E DELLE LORO PRESTAZIONI</b>	<b>12</b>
<b>8 - DISLIVELLI MASSIMI NON SUPERABILI (H/L) IN FUNZIONE DELLA CAMPATA</b>	<b>12</b>
<b>9 – SCELTA DELL'ARMAMENTO IN RELAZIONE AI VALORI DELLA COSTANTE ALTIMETRICA E DELL'ANGOLO DI DEVIAZIONE</b>	<b>13</b>
<b>10 - DIAGRAMMI DI UTILIZZAZIONE DI PALI DI DERIVAZIONE</b>	<b>14</b>
<b>11 – FRECCHE DI POSA</b>	<b>17</b>
<b>12 – COEFFICIENTI CORRETTIVI DELLE FRECCHE</b>	<b>16</b>

## **1 – PREMESSA E SCELTA DELLE CONDIZIONI DI PROGETTO**

La preparazione dei documenti necessari alla progettazione di linee elettriche aeree con cavi precordati – le cui caratteristiche sono definite nella tabella di unificazione DC 4390 Ed.I dell'ottobre 2006 – è stata fatta secondo i seguenti criteri:

- unico tiro di posa (valore di tesatura) costante al variare della campata equivalente – entro i valori limiti (30÷150)m – e della temperatura di posa purché compresa nei limiti (0÷40) °C.

Tenendo conto di tale criterio il rispetto delle norme CEI 11-4 conduce pertanto a definire gli stati che sono importanti per la progettazione. Essi sono:

- stati di massima sollecitazione, necessari alle verifiche strutturali di tutti i componenti della linea  
- stati di massima freccia e di massimo parametro, necessari per tutte le verifiche di rispetto dei franchi del cavo nei confronti delle opere interferenti con tale linea.

E' stato inoltre definito un unico valore di tesatura, valido sia per la zona A che per la zona B.

Risulta pertanto indispensabile – per ovvie ragioni di conservatività di calcolo - riferire un valore di tesatura costante al variare della campata equivalente secondo quanto segue:

- per gli stati di massima sollecitazione (MSA ed MSB) il valore dei tiri costanti saranno riferiti al valore della massima temperatura di posa (40 °C);
- per lo stato di massima freccia - a 55 °C in quanto il documento è valido sia per la zona A che per la zona B - il valore di tiro costante sarà riferito al valore della minima temperatura di posa (0 °C);
- per lo stato di massimo parametro – a -20 °C per la stessa ragione di cui sopra - il valore di tiro costante sarà riferito al valore della massima temperatura di posa (40 °C).

Da quanto detto - essendo gli stati sopra menzionati definiti da parametri in accordo alla norma CEI – risulta altresì evidente che sarà necessario considerare entrambi gli stati di massima sollecitazione (MSA e MSB) mentre per lo stato di massima freccia sarà sufficiente considerare solamente lo stato relativo a 55 °C (MFA) come pure per lo stato di massimo parametro sarà sufficiente considerare lo stato relativo a -20 °C (MPB).

Ciò detto il valore del tiro EDS viene stabilito con la condizione supplementare di avere valori di freccia in MFA che siano confrontabili con quelli definiti nella precedente unificazione di linee con cavi ad elica visibile (le specifiche tecniche relative alla precedente unificazione sono contenute nella tabella DC4389 Ed.I del febbraio 1994 e la cui unificazione delle linee è relativa al 1995/96). La tesatura EDS a tiro pieno EDS – per il cavo (3x150)+50Y descritto nella tabella DC4390 sopracitata è stata fissata al seguente valore: **17,59%·R = 1052 daN**.

## **2 - GRAFICI E TABELLE**

Nella **Tabella I** (pag.3) sono riportate tutte le caratteristiche meccaniche relative ai quattro cavi di cui alla tabella di unificazione in vigore DC4390 – Ed.I – Ott. 2006.

Le caratteristiche meccaniche del cavo interessante la presente unificazione sono quelle riportate nella quarta colonna (in grassetto, matricola 33 22 65)

Nel **Grafico I** (pag. 4) viene riportato il diagramma di stato relativo alle condizioni interessanti ai fini delle verifiche

Nel **Grafico II** (pag. 5) e nel **Grafico III** (pag. 5) sono riportati i diagrammi (parametro – campata equivalente) rispettivamente alle condizioni di massima freccia (MFA) e massimo parametro (MPB).

Nelle **Tabella II** (pag. 6) e nella **Tabella III** (pag. 7) sono riportati i valori delle frecce (in funzione delle campate equivalenti e delle campate reali) per le condizioni MFA ed MPB



**LINEE ELETTRICHE AEREE MT**  
**CON CAVO CORDATO SU FUNE PORTANTE**  
**CAVO IN ALLUMINIO: 3X150 + 50Y; EDS = 17,59%**  
**TESATURA A TIRO PIENO**

**DU6960**

Giugno 2011  
 Ed. II pag. 3/18

**DATI CARATTERISTICI DEI CAVI CORDATI SU FUNE PORTANTE PER LINEE AEREE MT**

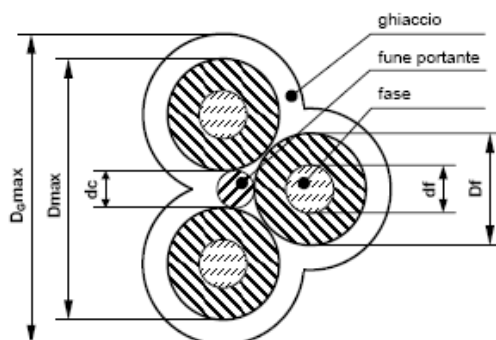
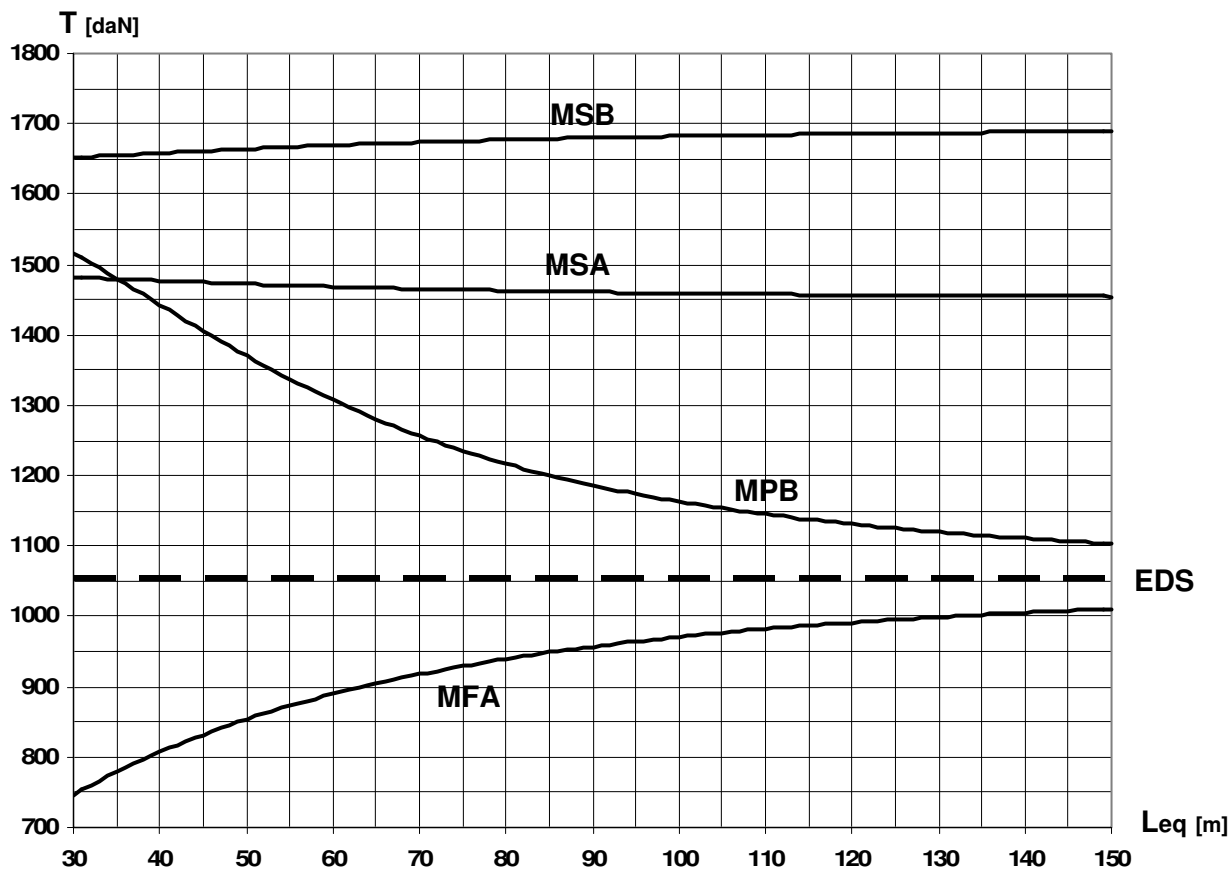


Tabella unificazione	DC4390 (Ed.1 – Ottobre 2006)			
<b>Matricola</b>	33 22 62	33 22 63	33 22 64	<b>33 22 65</b>
<b>Tipi unificati</b>	DC4390/1	DC4390/2	DC4390/3	<b>DC4390/4</b>
<b>Formazione</b>	3x35+50Y	3x50+50Y	3x95+50Y	<b>3x150+50Y</b>
<b>Massa fascio scarico [kg/m]</b>	1,600	1,800	2,400	<b>3,100</b>
<b>Peso fascio scarico [daN/m]</b>	1,5696	1,7658	2,3544	<b>3,0411</b>
<b>Peso ghiaccio [daN/m]</b>	1,3674	1,4335	1,6233	<b>1,7806</b>
<b>Carico verticale totale [daN/m]</b>	2,9370	3,1993	3,9777	<b>4,8217</b>
<b>Diametro del conduttore d<sub>f</sub> [mm]</b>	6,8	7,9	11,2	<b>13,8</b>
<b>Diametro esterno medio fase D<sub>f</sub> [mm]</b>	22,50	23,65	27,10	<b>30,00</b>
<b>Diametro max fascio [mm]</b>	54,0	56,0	63,0	<b>69,0</b>
<b>Diametro esterno medio fase [mm]</b>	22,5	23,65	27,1	<b>30,0</b>
<b>Diametro max fascio + manicotto [mm]</b>	70,0	72,0	79,0	<b>85,0</b>
<b>Spinta vento a 100 km/h (MSA) [daN/m]</b>	2,2569	2,3405	2,6330	<b>2,8838</b>
<b>Spinta vento a 50 km/h (MSB) [daN/m]</b>	0,7314	0,7523	0,8254	<b>0,8881</b>
<b>Carico risultante in MSA [daN/m]</b>	2,7490	2,9319	3,5321	<b>4,1910</b>
<b>Carico risultante in MSB [daN/m]</b>	3,0267	3,2866	4,0624	<b>4,9028</b>
<b>Diametro fune portante d<sub>c</sub> [mm]</b>	<b>9,0</b>			
<b>Sezione fune portante [mm<sup>2</sup>]</b>	<b>49,48</b>			
<b>Carico rottura min. fune portante [daN]</b>	<b>5980</b>			
<b>Modulo elastico fune [daN/mm<sup>2</sup>]</b>	<b>15200</b>			
<b>Coefficiente dilatazione lineare [°C<sup>-1</sup>]</b>	<b>0,000013</b>			

**Tabella I**

T [daN]	<b>LINEE ELETTRICHE AEREE MT</b> <b>CON CAVO CORDATO SU FUNE PORTANTE</b> <b>CAVO IN ALLUMINIO: 3X150 + 50Y; EDS = 17,59%</b> <b>TESATURA A TIRO PIENO</b>	<b>DU6960</b>
		Giugno 2011 Ed. II pag. 4/18

### 3 - DIAGRAMMA DI STATO $T=T(L)$ RELATIVO AL CONDUTTORE (3X150)+50Y



**Grafico I – Diagrammi di stato**

Stati derivati di massima sollecitazione:

- zone A e B:
  - MSA (temperatura: -5°C; velocità del vento: 100km/h);
  - MSB (temperatura: -20°C; velocità del vento: 50 km/h; manicotto di ghiaccio di 8 mm di spessore).

Stati derivati per calcoli dei franchi:

- zona A: MFA (temperatura: 55°C; conduttore scarico) per il calcolo dei valori delle massime frecce;
- zona B: MPB (temperatura: 40°C; conduttore scarico) per il calcolo dei valori delle minime frecce (sottopassi);

Ai fini della conservatività dei calcoli i diagrammi rappresentati sono pertanto relativi alle seguenti condizioni:

- MSA, MSB e MPB: tesatura a tiro costante ( $EDS = 8,91\% \cdot R = 533 \text{ daN}$ ) ad una temperatura base (temperatura di posa) di 40°C
- MFA: tesatura a tiro costante ( $EDS = 17,59\% \cdot R = 1482 \text{ daN}$ ) ad una temperatura base (temperatura di posa) di 0°C.

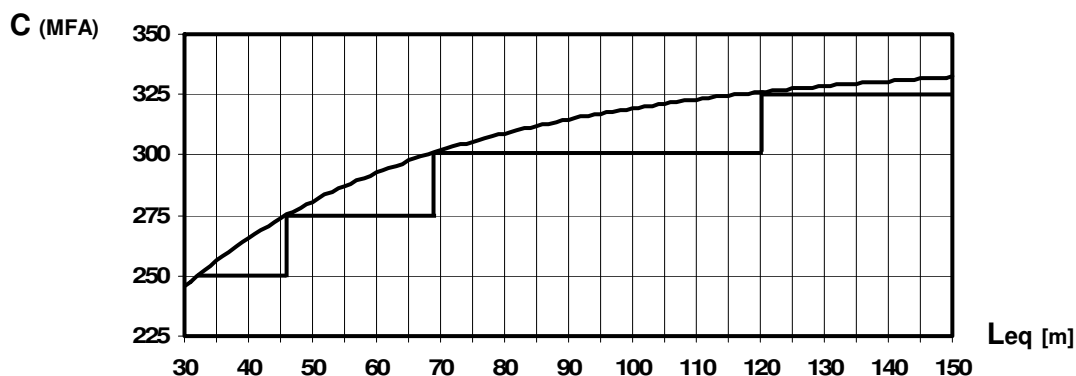
I valori dei rappresentativi delle verifiche di resistenza sono state effettuate considerando i seguenti valori dei tiri nelle condizioni di massima sollecitazione:

- |   |  |   |
|---|--|---|
| - $T_{0\text{-MSA-30m}} = 1482 \text{ daN}$ ; | - $T_{0\text{-MSA-150m}} = 1455 \text{ daN}$ ; | - $\Delta T_{\text{MSA}} (30\div 150) \text{ m} = 27 \text{ daN}$ |
| - $T_{0\text{-MSB-30m}} = 1652 \text{ daN}$ ; | - $T_{0\text{-MSB-150m}} = 1689 \text{ daN}$ ; | - $\Delta T_{\text{MSB}} (30\div 150) \text{ m} = 37 \text{ daN}$ |

#### 4 – DIAGRAMMI PARAMETRO – CAMPATA EQUIVALENTE:

Nei due grafici II e III sono indicati i valori dei parametri nelle due condizioni di MFA e di MPB in funzione della campata equivalente

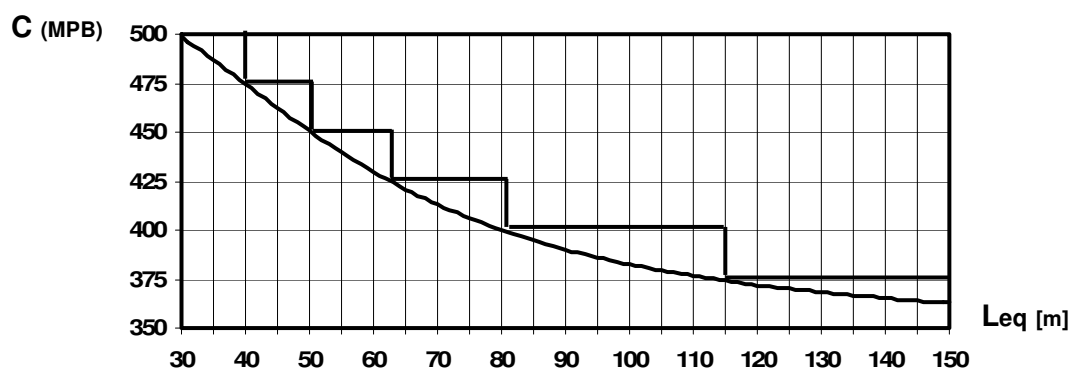
##### 4.1 – CONDIZIONE DI MASSIMA FRECCIA



Campata equivalente		Parametro [m]
da	a	
32	46	250
46	69	275
69	120	300
> 120		325

**Grafico II**

##### 4.2 – CONDIZIONE DI MASSIMO PARAMETRO

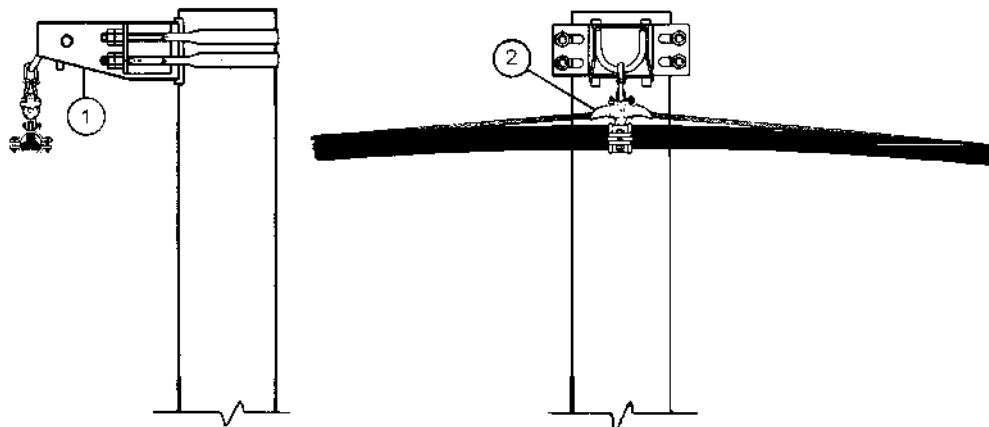
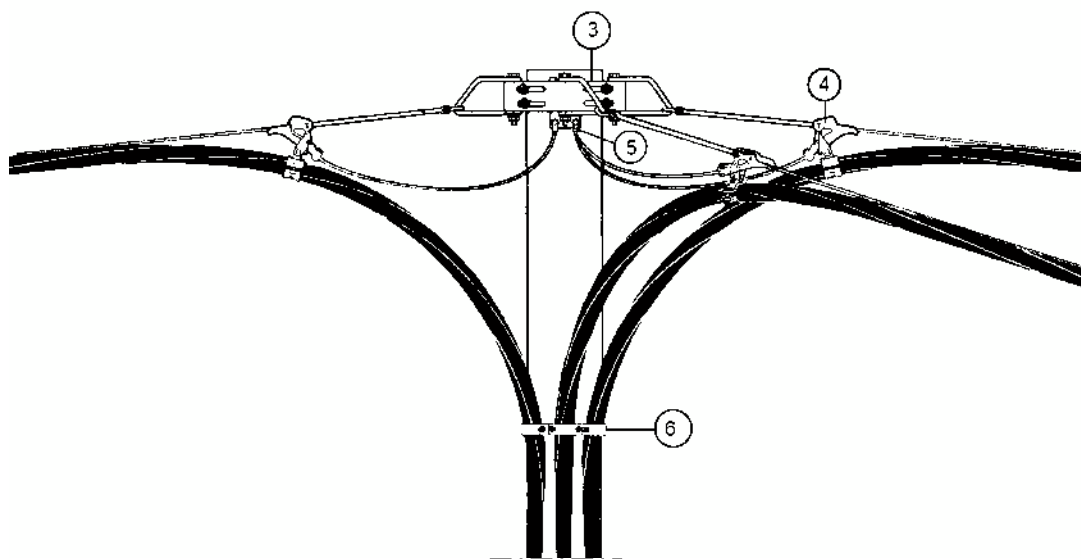


Campata equivalente		Parametro [m]
da	a	
30	40	500
40	50	475
50	63	450
63	81	425
81	115	400
> 115		375

**Grafico III**

**SOLUZIONI COSTRUTTIVE**  
**ARMAMENTI**
**C2.1**

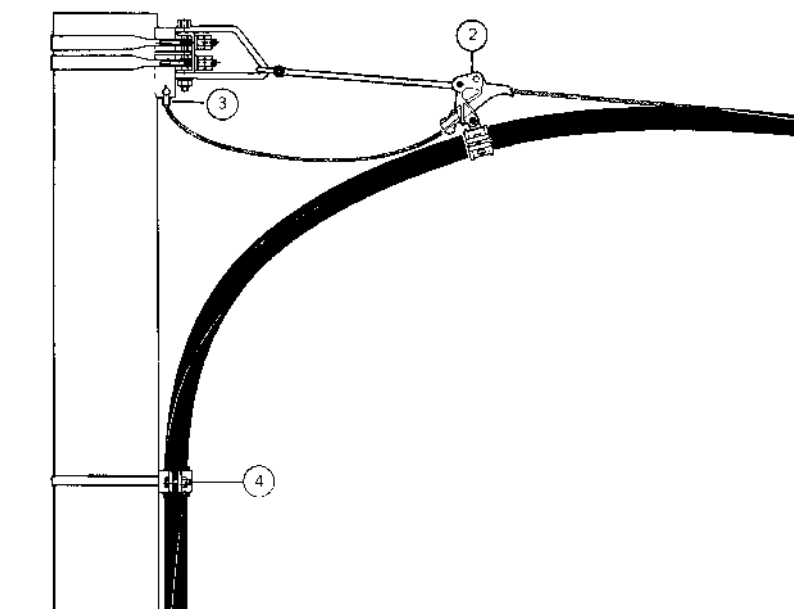
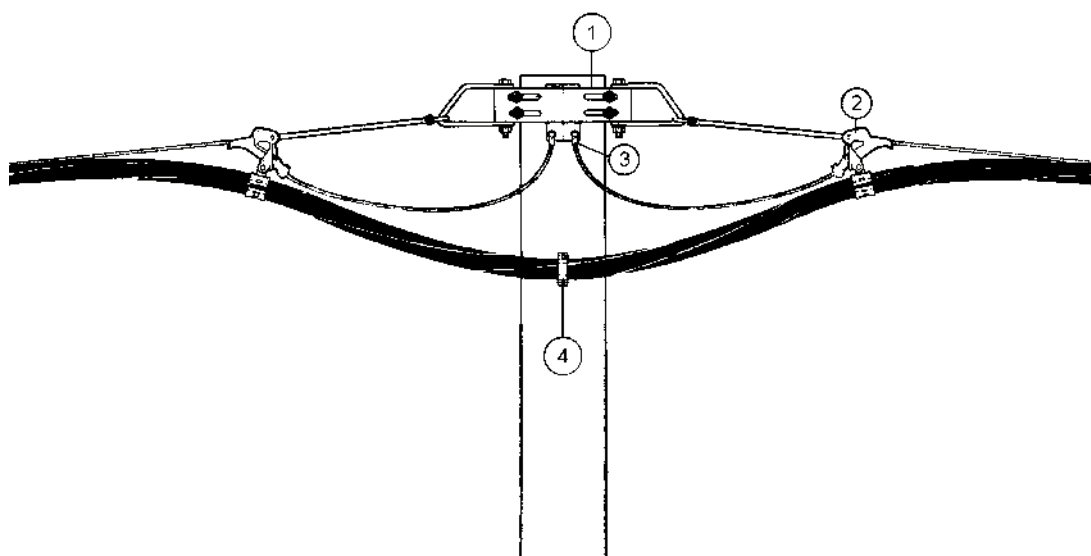
Ed. 1 Giugno 2003

**Armamento di sospensione**

**Armamento di derivazione**

**ELENCO MATERIALI**

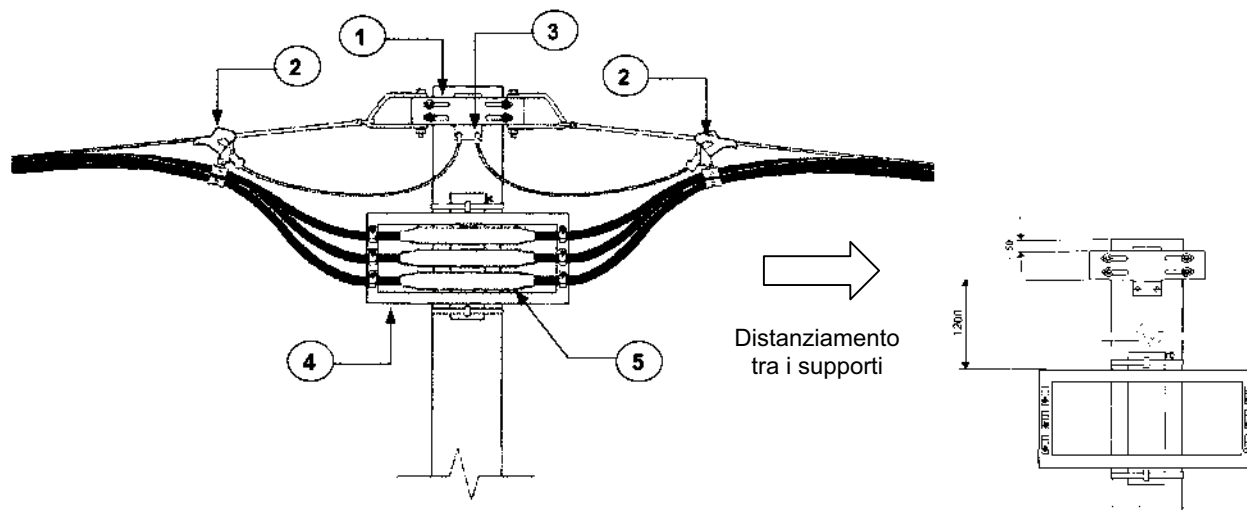
Rif.	Descrizione	Tavola
1	Supporto di sospensione	M2.1
2	Morsetto di sospensione	M3.1
3	Supporto di amarro	M2.1
4	Morsa di amarro	M3.1
5	Capocorda a compressione per fune portante di acciaio rivestito di alluminio diametro 9 mm	M7.2
6	Collare per fissaggio cavi	M2.7
	Nastro di acciaio inox tipo 9,5	M2.7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

**SOLUZIONI COSTRUTTIVE  
ARMAMENTI**
**C2.2**

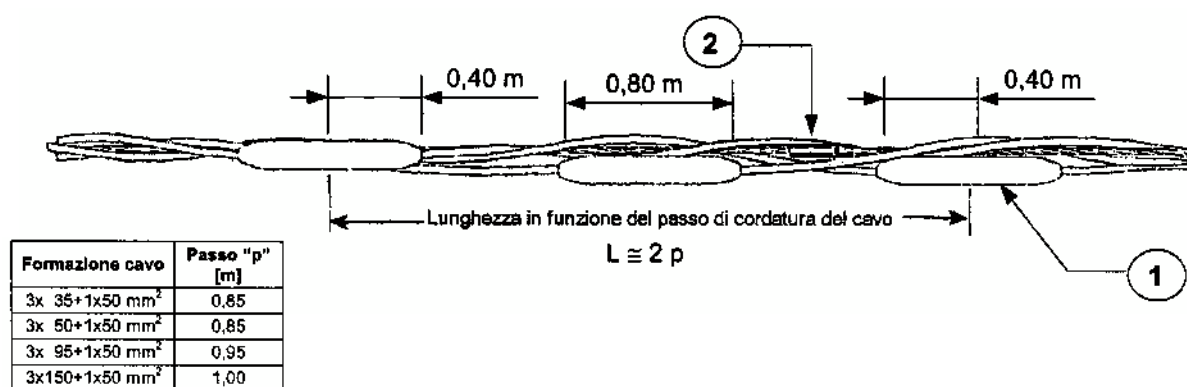
Ed. 1 Giugno 2003

**Armamento di amarro semplice**

**Armamento di amarro doppio**

**ELENCO MATERIALI**

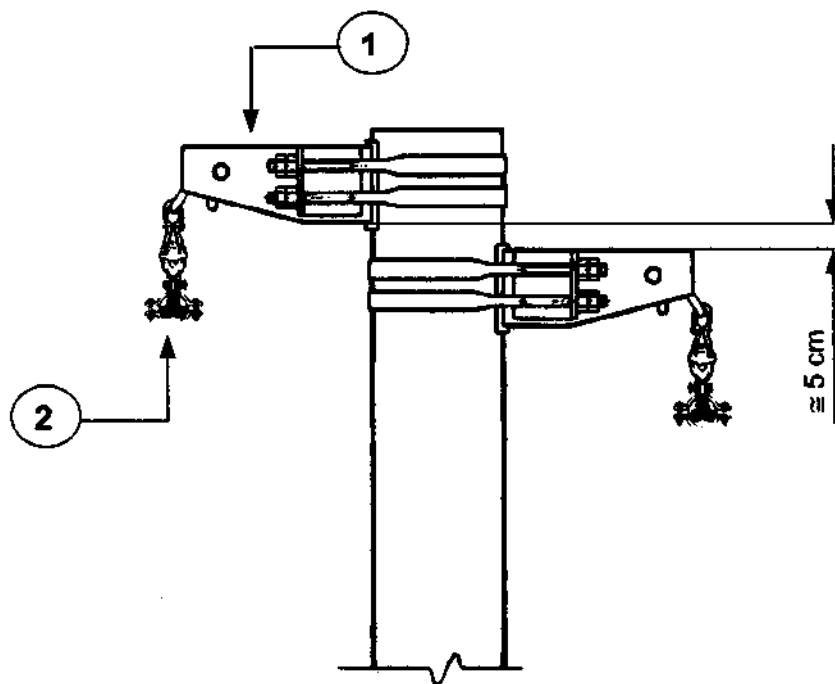
Rif.	Descrizione	Tavola
1	Supporto di amarro	M2.1
2	Morsa di amarro	M3.1
3	Capocorda a compressione per fune portante di acciaio rivestito di alluminio diametro 9 mm	M7.2
4	Collare per fissaggio cavi	M2.7
	Nastro di acciaio inox tipo 9,5	M2.7
	Graffa di serraggio per nastro di acciaio inox tipo 9,5	M2.7

**Armamento per giunti su palo****ELENCO MATERIALI**

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

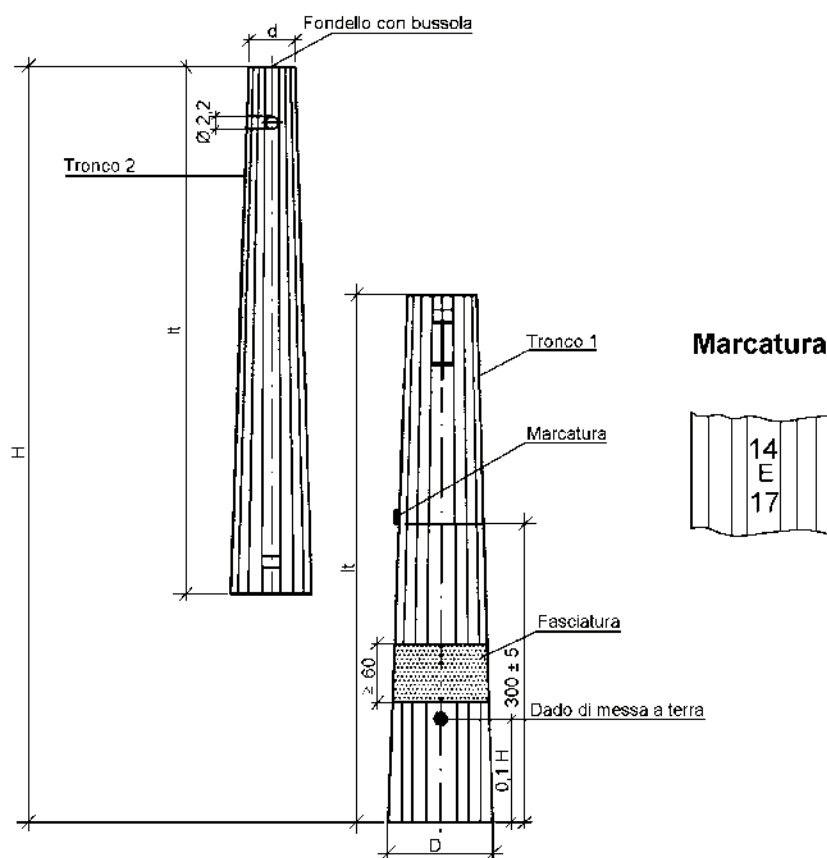
**Armamento per giunti in campata****ELENCO MATERIALI**

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

**Armamento di sospensione per n° 2 linee sulla stessa palificazione****ELENCO MATERIALI**

Rif.	Descrizione	Tavola
1	Supporto di sospensione	M2.1
2	Morsetto di sospensione	M3.1



**Sostegni in lamiera saldata a sezione poligonale in due tronchi innestabili**

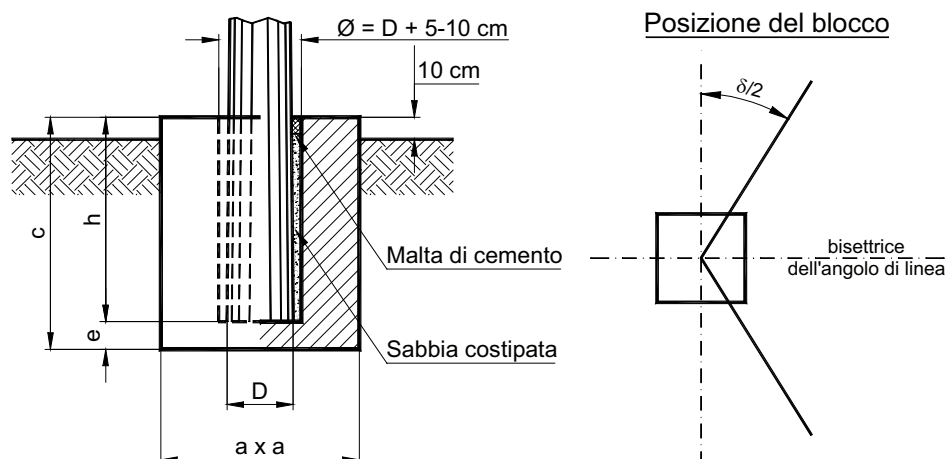
**N.B.:** In sede di emissione della specifica può essere opportuno richiedere al fornitore l'estensione della fasciatura fino a 1,0 m.

Palo tipo	Matricola	Sigla H/tipo/d	H [m]	d [cm]	D [cm]	It [cm]	Massa [kg]	Tabella
D	23 73 44	14/D/14	14	14	36,0	728	323	DS 3012 (2373 B)
	23 73 45	16/D/14	16	14	39,5	830	394	
E	23 73 54	14/E/17	14	17	41,2	730	428	
	23 73 55	16/E/17	16	17	44,8	833	520	
F	23 73 64	14/F/17	14	17	47,5	735	478	
	23 73 65	16/F/17	16	17	47,9	835	611	
	23 73 66	18/F/17	18	17	53,7	938	748	
	23 73 67	21/F/17	21	17	61,0	1.090	960	
G	23 73 74	14/G/24	14	24	54,5	740	657	
	23 73 75	16/G/24	16	24	59,6	843	797	
	23 73 76	18/G/24	18	24	60,0	943	990	
	23 73 77	21/G/24	21	24	67,6	1.095	1.208	
H	23 73 84	14/H/24	14	24	64,0	745	977	
	23 73 85	16/H/24	16	24	70,5	848	1.195	
	23 73 86	18/H/24	18	24	77,0	950	1.431	
	23 73 87	21/H/24	21	24	88,0	1.103	1.845	
J	23 73 93	12/J/28	12	28	66,8	648	1.209	
	23 73 94	14/J/28	14	28	73,5	750	1.499	
	23 73 95	16/J/28	16	28	80,1	853	1.817	

Quote in cm

**MATERIALI**  
**SCAVI E FONDAZIONI**
**M9.4**

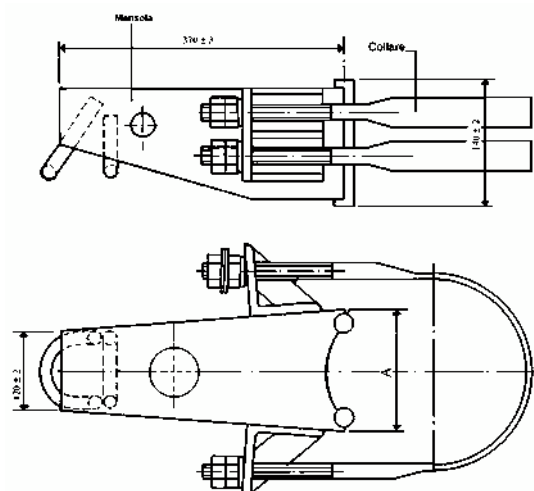
Ed. 2 Agosto 2004

**SCAVI E FONDAZIONI AFFIORANTI A BLOCCO MONOLITICO PER SOSTEGNI  
IN LAMIERA SALDATA A SEZIONE POLIGONALE IN TRONCHI INNESTABILI**


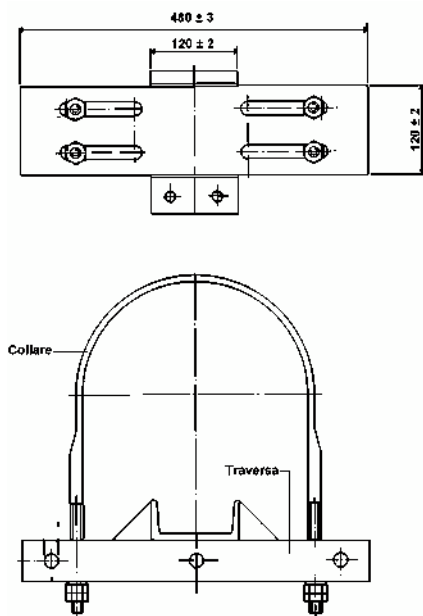
Sigla del palo H/tipo/d	h [m]	e [m]	c [m]	M 1			M 2			M 3		
				a [m]	Vs [m³]	Vc [m³]	a [m]	Vs [m³]	Vc [m³]	a [m]	Vs [m³]	Vc [m³]
12/C/14	1.20	0.10	1.30	1.20	1.73	1.87	1.60	3.07	3.33	1.80	3.89	4.21
12/D/14	1.20	0.20	1.40	1.30	2.20	2.37	1.70	3.76	4.05	1.90	4.69	5.05
14/D/14	1.40	0.20	1.60	1.20	2.16	2.30	1.70	4.34	4.62	2.00	6.00	6.40
16/D/14	1.60	0.20	1.80	1.10	2.06	2.18	1.70	4.91	5.20	2.10	7.50	7.94
12/E/17	1.20	0.20	1.40	1.60	3.33	3.58	1.90	4.69	5.05	2.20	6.29	6.78
14/E/17	1.40	0.20	1.60	1.50	3.38	3.60	1.90	5.42	5.78	2.30	7.94	8.46
16/E/17	1.60	0.20	1.80	1.40	3.33	3.53	2.00	6.80	7.20	2.40	9.79	10.37
12/F/17	1.20	0.20	1.40	1.80	4.21	4.54	2.10	5.73	6.17	2.40	7.49	8.06
14/F/17	1.40	0.20	1.60	1.70	4.34	4.62	2.10	6.62	7.06	2.50	9.38	10.00
16/F/17	1.60	0.30	1.90	1.50	4.05	4.28	*	*	*	*	*	*
18/F/17	1.80	0.30	2.10	1.40	3.92	4.12	*	*	*	*	*	*
21/F/17	2.10	0.30	2.40	1.30	3.89	4.06	*	*	*	*	*	*
12/G/24	1.20	0.30	1.50	2.00	5.60	6.00	2.40	8.06	8.64	2.70	10.21	10.94
14/G/24	1.40	0.30	1.70	2.00	6.40	6.80	2.40	9.22	9.79	2.80	12.54	13.33
16/G/24	1.60	0.30	1.90	1.90	6.50	6.86	*	*	*	*	*	*
18/G/24	1.80	0.30	2.10	1.80	6.48	6.80	*	*	*	*	*	*
21/G/24	2.10	0.30	2.40	1.70	6.65	6.94	*	*	*	*	*	*
24/G/24	2.40	0.30	2.70	1.60	6.66	6.91	*	*	*	*	*	*
27/G/24	2.40	0.30	2.70	1.80	8.42	8.75	*	*	*	*	*	*
12/H/24	1.20	0.30	1.50	2.60	9.46	10.14	2.90	11.77	12.62	3.30	15.25	16.34
14/H/24	1.40	0.30	1.70	2.60	10.82	11.49	2.90	13.46	14.30	3.50	19.60	20.83
16/H/24	1.60	0.40	2.00	2.40	10.94	11.52	*	*	*	*	*	*
18/H/24	1.80	0.40	2.20	2.40	12.10	12.67	*	*	*	*	*	*
21/H/24	2.10	0.40	2.50	2.30	12.70	13.23	*	*	*	*	*	*
24/H/24	2.40	0.40	2.80	2.10	11.91	12.35	*	*	*	*	*	*
27/H/24	2.40	0.40	2.80	2.30	14.28	14.81	*	*	*	*	*	*
12/J/28	1.40	0.40	1.80	2.90	14.30	15.14	*	*	*	*	*	*
14/J/28	1.40	0.40	1.80	3.10	16.34	17.30	*	*	*	*	*	*
16/J/28	1.60	0.40	2.00	3.10	18.26	19.22	*	*	*	*	*	*

**MATERIALI**  
**STRUTTURE DI SOSTEGNO E PROTEZIONE**
**M2.1**

Ed. 1 Giugno 2003

**Supporti di sospensione**


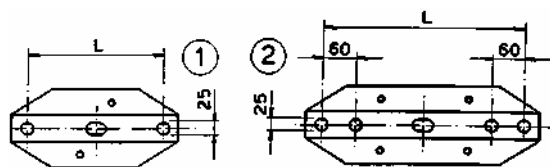
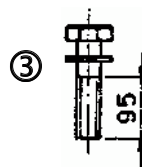
Matricola	Tipo	A [mm]	Diametri di accoppiamento [cm]	Collare tipo	Massa [kg]	Tabella
24 40 51	S1	130	21 ÷ 14	210	12	<b>DS 3062</b> (2440 K)
24 40 52	S2	170	28 ÷ 20	280	12,5	

**Supporto di amarro**


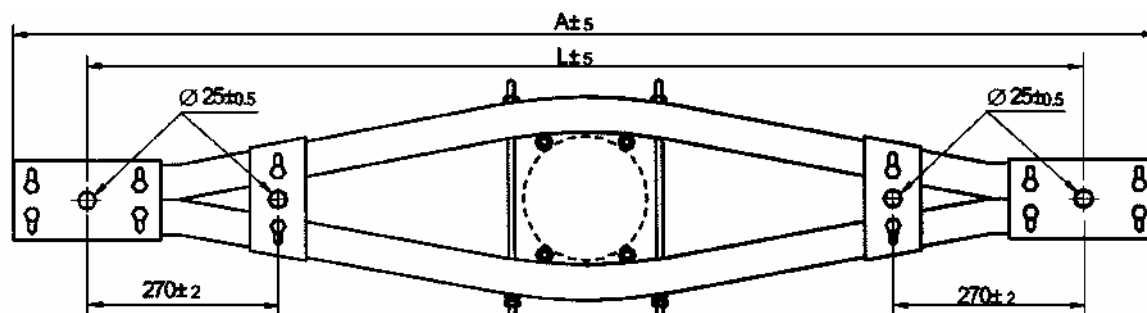
Matricola.	Tipo	Diametri di accoppiamento [cm]	Collare tipo	Massa [kg]	Tabella
25 00 81	<b>A1</b>	21 ÷ 14	210	11,5	<b>DS 3064</b> (2500 H)
25 00 82	<b>A2</b>	28 ÷ 20	280	12	
25 00 83	<b>A3</b>	34 ÷ 26	340	12,5	

**MATERIALI**  
**STRUTTURE DI SOSTEGNO E PROTEZIONE**
**M2.2**

Ed. 1      Giugno 2003

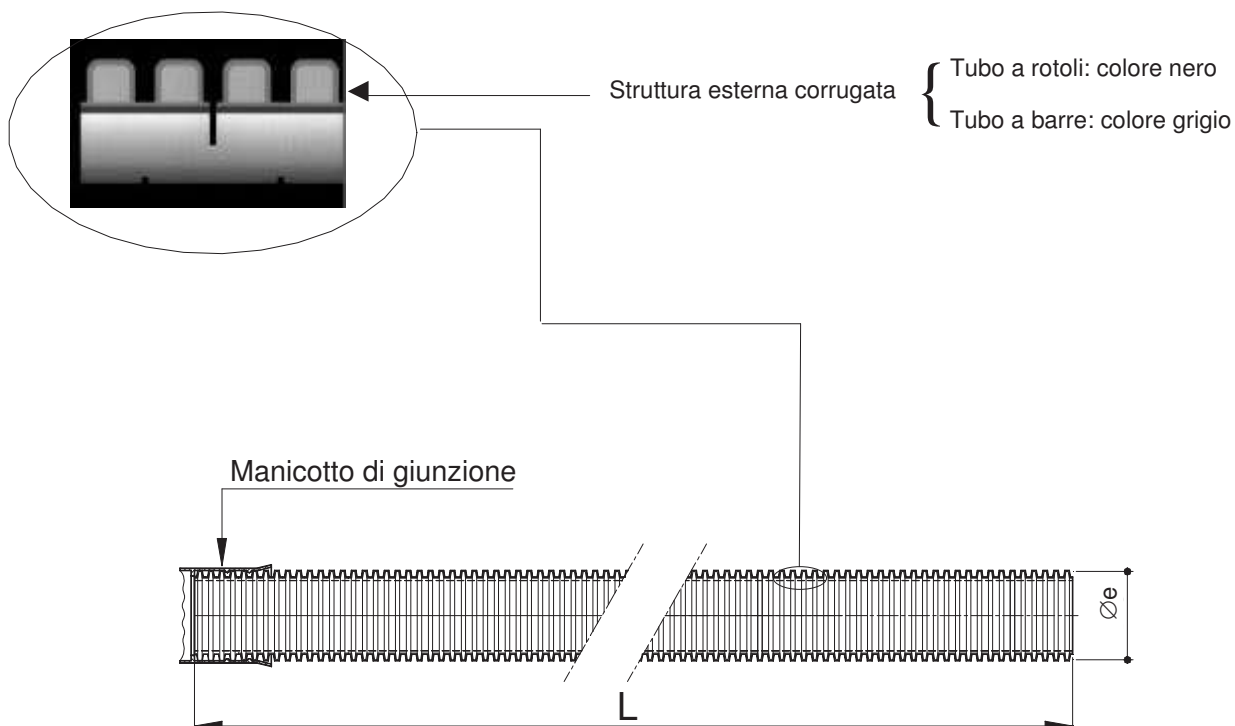
**Cimelli****Vite di fissaggio cimelli**

Rif.	Tipo	Matricola	L [mm]	Diametri testa palo di accoppiamento [cm]	Massa [kg]	Tabella
1	C1	244060	270	12 ÷ 18	4,0	<b>DS 3090</b> (2440 G)
2	C2	244061	390	20 ÷ 31	5,5	
3		244064				<b>DS 3095</b> (2440 H)

**Traverse**

Tipo sigla /diametro	Matricola	A mm	L mm	Massa kg	Tabella
L1/14 - 10	244040	1720	1520	26	<b>DS 3060</b>
L23/21 - 14	244043	1720	1520	29	
P1/21 - 17	244045	1800	1600	33	
P2/28 - 24	244046	1900	1700	35	
P3/31 - 27	244047	1900	1700	35,5	
P4/35 - 31	244048	1900	1700	36	
CA/35 - 31	244049	2300	2100	53	

Quote in mm

**PROTEZIONI MECCANICHE: TUBI IN POLIETILENE****Conformi alle Norme CEI EN 50086-2-4 (23-46) (tubo "N" normale)**

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

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

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

### **1 – Materiali:**

Cavo: cavo unipolare MT tipo RG7H1R 12/20 kV, sezione 25 mm<sup>2</sup> tabella U.E. DC 4372 o ARG7H1R, sezione 50 mm<sup>2</sup> tabella U.E. DC 4382.

Terminale: - con cavo in Cu da 25 mm<sup>2</sup> terminale unipolare MT per interno tab. U.E. DJ 4456/1 , terminale sconnettibile a cono esterno con In = 250 A U.E. DJ 4135/11 e terminale sconnettibile a cono interno In = 250 A U.E. DJ 1119/1.

- con cavo in Al da 50 mm<sup>2</sup> terminale unipolare MT per interno tab. U.E. DJ 4456/2 , terminale sconnettibile a cono esterno con In = 250 A U.E. DJ 4135/16 e terminale sconnettibile a cono interno In = 250 A U.E. DJ 1119/2.

### **2 – Caratteristiche costruttive:**

I collegamenti devono essere confezionati utilizzando i materiali omologati o certificati indicati al punto precedente in particolare : con le soluzioni costruttive tipo DJ 4447/1, DJ 4447/2, DJ 4447/5 , DJ 4447/6, DJ 4447/7, DJ 4447/8, DJ 4447/11 e DJ 4447/12 deve essere fornita anche una staffa per il fissaggio del terminale (DJ 4456/1 o DJ 4456/2 ) al quadro MT.

### **3 – Impiego:**

Per collegamento interno nelle cabine tra il trasformatore e quadro MT.

### **4 – Imballi:**

I collegamenti devono essere forniti in imballi singoli, sui quali devono essere riportate le seguenti indicazioni: matricola ENEL, nome del Costruttore, anno e mese di confezione , sigla di identificazione, corrente nominale in A, tensione nominale U<sub>o</sub> in kV, tipo di terminali impiegati (Es. sconnettibile + termo ), tipo di cavo utilizzato.

Ogni imballo deve contenere quanto necessario per il corretto montaggio dei collegamenti. Inoltre deve essere corredato con istruzioni per il corretto montaggio della staffa di fissaggio per i terminali retraibili e istruzioni di manovra per i terminali sconnettibili.

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**

### **5 – Collaudo:**

- Controllo a vista e dimensionale, controllo di rispondenza ai dati di ordinazione.
- Tensione di prova a frequenza industriale : 30 kV per 5 min.
- Misura delle scariche parziali : 20 kV max 10 pC.

I collaudi di accettazione dei collegamenti devono essere eseguiti applicando la Norma UNI ISO 2858 - 1993 relativa ai procedimenti di campionamento nei collaudi per attributi.

In particolare per definire il numero dei campioni si deve fare riferimento al prospetto -I Livello -II della suddetta norma, mentre si dovrà fare riferimento al prospetto II-A relativamente al piano di campionamento semplice per collaudo ordinario, applicando un LQA pari a 1%.

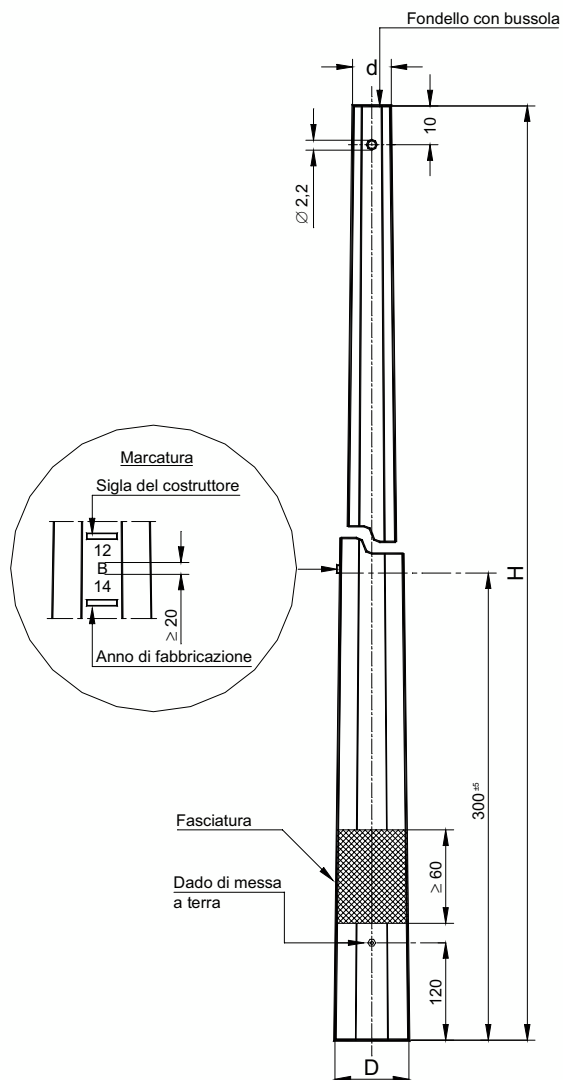
In ogni caso il numero di accettazione sarà pari a 0 ed il numero di rifiuto pari a 1.

Nel caso in cui durante il collaudo si verifichi anche una sola difettosità, tutto il lotto presentato dovrà essere provato all'unità ed i campioni difettosi dovranno essere reintegrati.

### **6 – Unità di misura : n°**

MATERIALI  
SOSTEGNI**M8.1**

Ed. 2 Agosto 2004

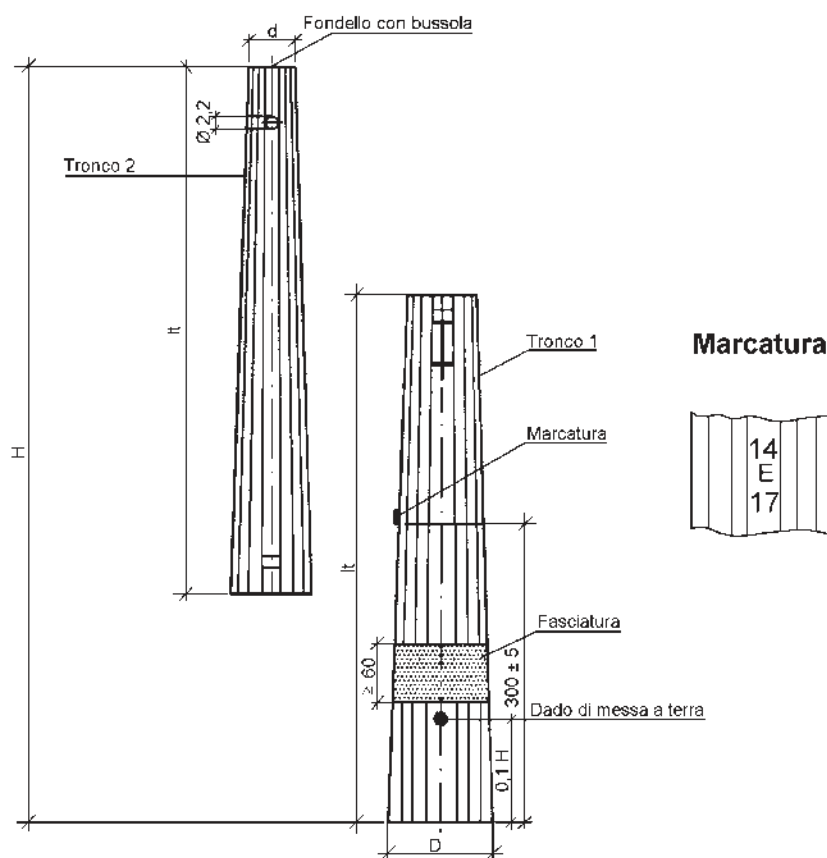
**Sostegni in lamiera saldata a sezione ottagonale**

**N.B.:** In sede di emissione della specifica può essere opportuno richiedere al fornitore l'estensione della fasciatura fino a 1,0 m.

Palo tipo	Matricola	Sigla H/tipo/d	H [m]	d [cm]	D [cm]	Massa [kg]	Tabella
B	23 72 13	12/B/14	12	14	26	180	<b>DS 3010</b> (2372 A)
C	23 72 23	12/C/15	12	15	30,0	234	
D	23 72 33	12/D/15	12	15	33,5	253	
E	23 72 43	12/E/17	12	17	42,5	311	
F	23 72 53	12/F/17	12	17	45,5	371	
G	23 72 63	12/G/24	12	24	52,5	509	
H	23 72 73	12/H/24	12	24	62,0	754	

Quote in cm



**Sostegni in lamiera saldata a sezione poligonale in due tronchi innestabili**

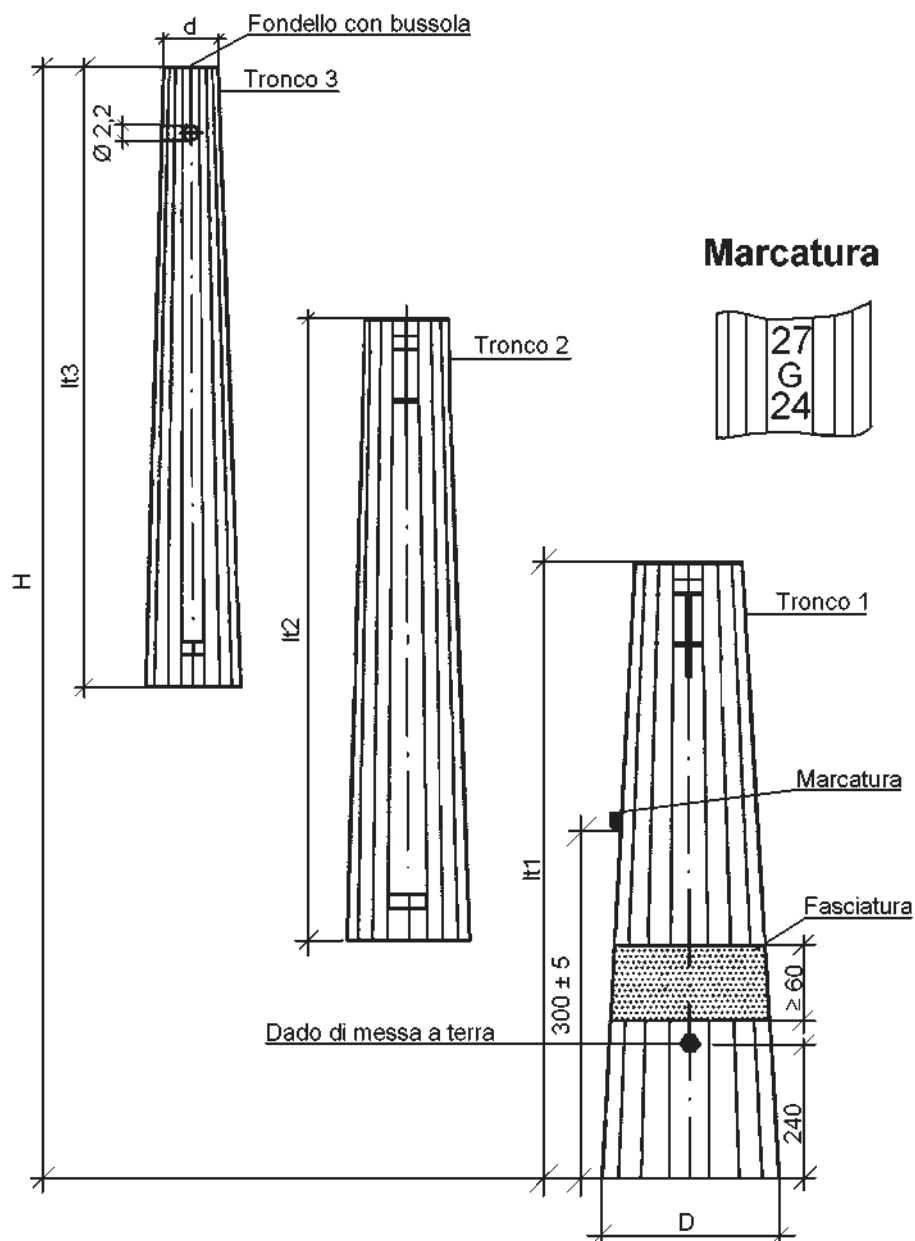
**N.B.:** In sede di emissione della specifica può essere opportuno richiedere al fornitore l'estensione della fasciatura fino a 1,0 m.

Palo tipo	Matricola	Sigla H/tipo/d	H [m]	d [cm]	D [cm]	Ht [cm]	Massa [kg]	Tabella
D	23 73 44	14/D/14	14	14	36,0	728	323	DS 3012 (2373 B)
	23 73 45	16/D/14	16	14	39,5	830	394	
E	23 73 54	14/E/17	14	17	41,2	730	428	
	23 73 55	16/E/17	16	17	44,8	833	520	
F	23 73 64	14/F/17	14	17	47,5	735	478	
	23 73 65	16/F/17	16	17	47,9	835	611	
	23 73 66	18/F/17	18	17	53,7	938	748	
	23 73 67	21/F/17	21	17	61,0	1.090	960	
G	23 73 74	14/G/24	14	24	54,5	740	657	
	23 73 75	16/G/24	16	24	59,6	843	797	
	23 73 76	18/G/24	18	24	60,0	943	990	
	23 73 77	21/G/24	21	24	67,6	1.095	1.208	
H	23 73 84	14/H/24	14	24	64,0	745	977	
	23 73 85	16/H/24	16	24	70,5	848	1.195	
	23 73 86	18/H/24	18	24	77,0	950	1.431	
	23 73 87	21/H/24	21	24	88,0	1.103	1.845	
J	23 73 93	12/J/28	12	28	66,8	648	1.209	
	23 73 94	14/J/28	14	28	73,5	750	1.499	
	23 73 95	16/J/28	16	28	80,1	853	1.817	

Quote in cm

MATERIALI  
SOSTEGNI**M8.3**

Ed. 2 Agosto 2004

**Sostegni in lamiera saldata a sezione poligonale in tre tronchi innestabili**

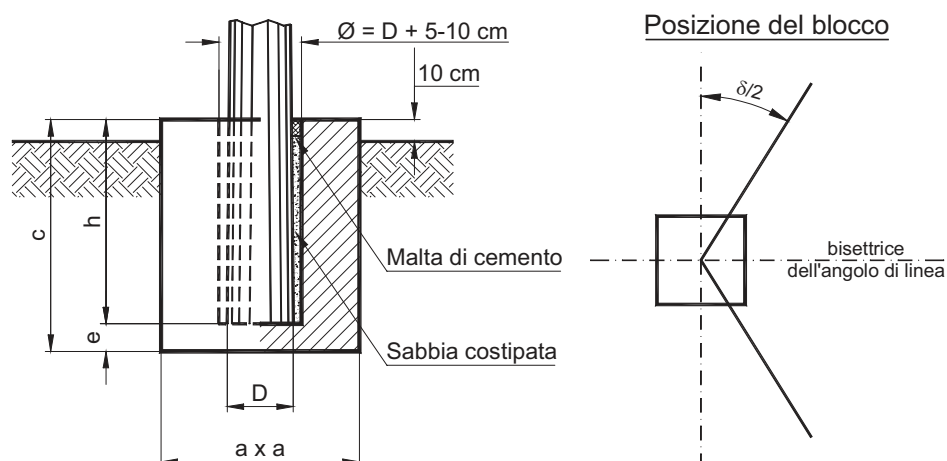
**N.B.:** In sede di emissione della specifica può essere opportuno richiedere al fornitore l'estensione della fasciatura fino a 1,0 m.

Palo tipo	Matricola	Sigla H/tipo/d	H [m]	d [cm]	D [cm]	It1 [cm]	It2 [cm]	It3 [cm]	Massa [kg]	Tabella
G	23 73 78	24/G/24	24	24	76,8	910	843	843	1554	DS 3012 (2373 B)
	23 73 79	27/G/24	27	24	83,6	1030	1030	843	1919	
H	23 73 88	24/H/24	24	24	93	930	848	848	2295	
	23 73 89	27/H/24	27	24	102,8	1035	950	950	2782	

Quote in cm

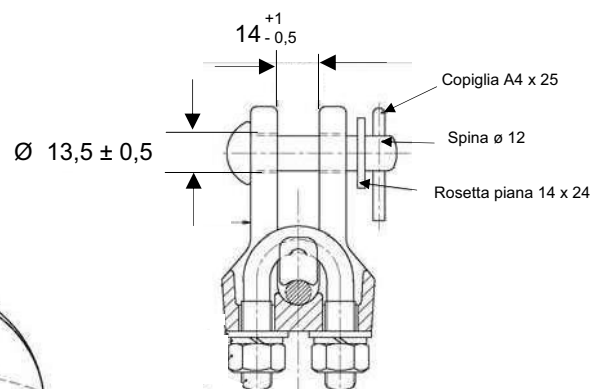
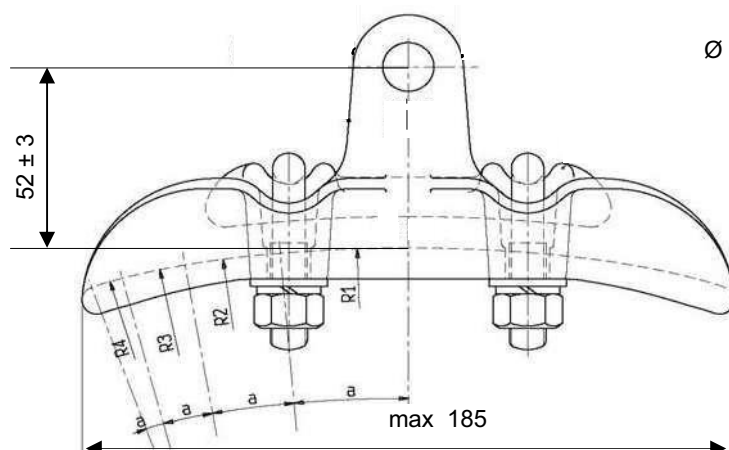
**MATERIALI**  
**SCAVI E FONDAZIONI**
**M9.4**

Ed. 2 Agosto 2004

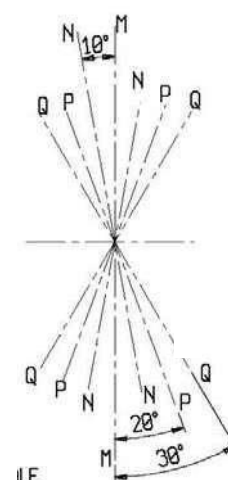
**SCAVI E FONDAZIONI AFFIORANTI A BLOCCO MONOLITICO PER SOSTEGNI  
IN LAMIERA SALDATA A SEZIONE POLIGONALE IN TRONCHI INNESTABILI**


Sigla del palo H/tipo/d	h [m]	e [m]	c [m]	M 1			M 2			M 3		
				a [m]	Vs [m³]	Vc [m³]	a [m]	Vs [m³]	Vc [m³]	a [m]	Vs [m³]	Vc [m³]
12/C/14	1.20	0.10	1.30	1.20	1.73	1.87	1.60	3.07	3.33	1.80	3.89	4.21
12/D/14	1.20	0.20	1.40	1.30	2.20	2.37	1.70	3.76	4.05	1.90	4.69	5.05
14/D/14	1.40	0.20	1.60	1.20	2.16	2.30	1.70	4.34	4.62	2.00	6.00	6.40
16/D/14	1.60	0.20	1.80	1.10	2.06	2.18	1.70	4.91	5.20	2.10	7.50	7.94
12/E/17	1.20	0.20	1.40	1.60	3.33	3.58	1.90	4.69	5.05	2.20	6.29	6.78
14/E/17	1.40	0.20	1.60	1.50	3.38	3.60	1.90	5.42	5.78	2.30	7.94	8.46
16/E/17	1.60	0.20	1.80	1.40	3.33	3.53	2.00	6.80	7.20	2.40	9.79	10.37
12/F/17	1.20	0.20	1.40	1.80	4.21	4.54	2.10	5.73	6.17	2.40	7.49	8.06
14/F/17	1.40	0.20	1.60	1.70	4.34	4.62	2.10	6.62	7.06	2.50	9.38	10.00
16/F/17	1.60	0.30	1.90	1.50	4.05	4.28	*	*	*	*	*	*
18/F/17	1.80	0.30	2.10	1.40	3.92	4.12	*	*	*	*	*	*
21/F/17	2.10	0.30	2.40	1.30	3.89	4.06	*	*	*	*	*	*
12/G/24	1.20	0.30	1.50	2.00	5.60	6.00	2.40	8.06	8.64	2.70	10.21	10.94
14/G/24	1.40	0.30	1.70	2.00	6.40	6.80	2.40	9.22	9.79	2.80	12.54	13.33
16/G/24	1.60	0.30	1.90	1.90	6.50	6.86	*	*	*	*	*	*
18/G/24	1.80	0.30	2.10	1.80	6.48	6.80	*	*	*	*	*	*
21/G/24	2.10	0.30	2.40	1.70	6.65	6.94	*	*	*	*	*	*
24/G/24	2.40	0.30	2.70	1.60	6.66	6.91	*	*	*	*	*	*
27/G/24	2.40	0.30	2.70	1.80	8.42	8.75	*	*	*	*	*	*
12/H/24	1.20	0.30	1.50	2.60	9.46	10.14	2.90	11.77	12.62	3.30	15.25	16.34
14/H/24	1.40	0.30	1.70	2.60	10.82	11.49	2.90	13.46	14.30	3.50	19.60	20.83
16/H/24	1.60	0.40	2.00	2.40	10.94	11.52	*	*	*	*	*	*
18/H/24	1.80	0.40	2.20	2.40	12.10	12.67	*	*	*	*	*	*
21/H/24	2.10	0.40	2.50	2.30	12.70	13.23	*	*	*	*	*	*
24/H/24	2.40	0.40	2.80	2.10	11.91	12.35	*	*	*	*	*	*
27/H/24	2.40	0.40	2.80	2.30	14.28	14.81	*	*	*	*	*	*
12/J/28	1.40	0.40	1.80	2.90	14.30	15.14	*	*	*	*	*	*
14/J/28	1.40	0.40	1.80	3.10	16.34	17.30	*	*	*	*	*	*
16/J/28	1.60	0.40	2.00	3.10	18.26	19.22	*	*	*	*	*	*

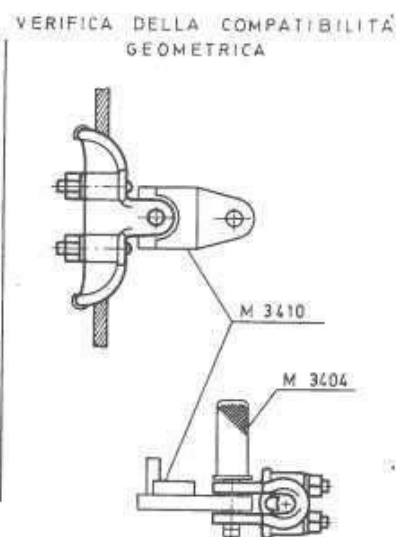
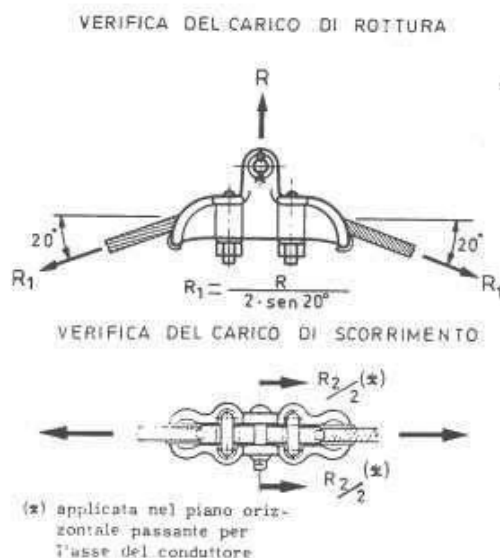
Dimensioni in mm



SEZIONE	ANGOLO DI ROTAZIONE RISPETTO ALLA SEZ. M-M	a	R1	R2	R3	R4
M-M	0°	5°	400	300	200	100
N-N	10°	5°	400	300	200	
P-P	20°	5°	400	300		
Q-Q	30°	5°	400			



N.B. il disegno è indicativo, sono vincolanti solo le dimensioni indicate con le relative tolleranze

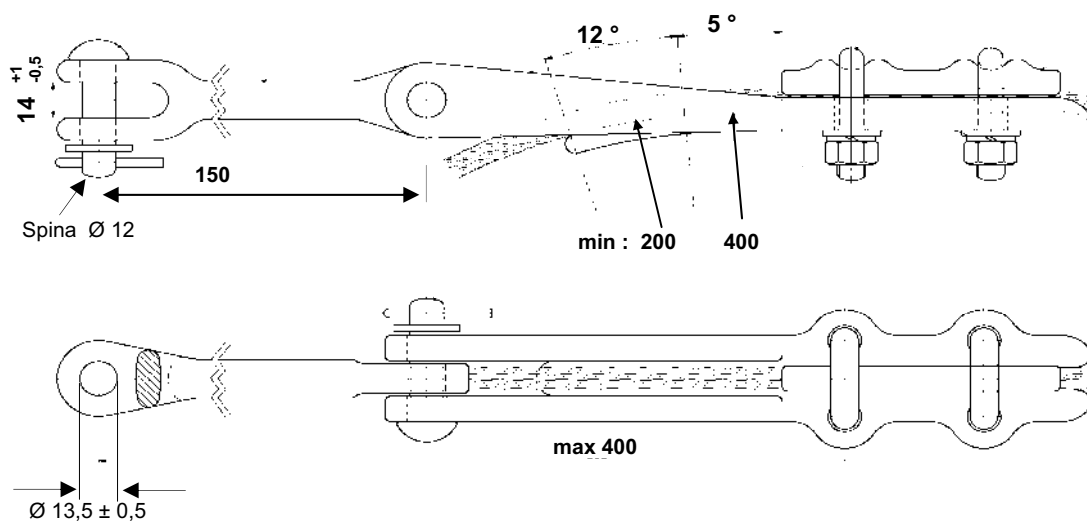


**Matricola : 26 10 14**

Descrizione ridotta:

M O R S A S O S P 1 4 K N Ø 6 ÷ 9 D M 3 1 5 9

Dimensioni in mm:



**Matricola : 26 02 24**

N.B. il disegno è indicativo, sono vincolanti solo le dimensioni indicate con le relative tolleranze

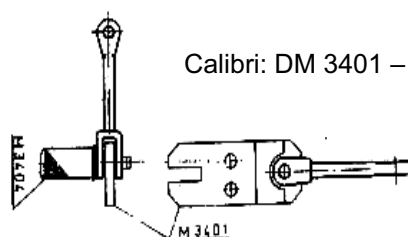
**VERIFICA DEL CARICO DI ROTTURA**



**VERIFICA DEL CARICO DI SCORRIMENTO**



**VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' GEOMETRICA**



Calibri: DM 3401 – DM 3404

Descrizione ridotta:

M	O	R	S	A	A	M	A	R	C	A	V	A	L	L	Ø	6	÷	9	D	M	3	1	7	1		
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--

SIGLA DEL PALO  H/tipo/d	H  [m]	e  [m]	c  [m]	SERIE DI FONDAZIONI DI TIPO "NORMALI"											
				M1						M2			M3		
				Interrate [fig.1]			Affioranti [fig.2]			Affioranti [fig.2]			Affioranti [fig.2]		
				a [m]	Vc [m³]	Vs [m³]	A [m]	Vc [m³]	Vs [m³]	a [m]	Vc [m³]	Vs [m³]	a [m]	Vc [m³]	Vs [m³]
12/B/10							1,0	1,30	1,20	1,4	2,55	2,35	1,6	3,33	3,07
12/C/14	1,2	0,1	1,3	0,90	1,05	1,38	1,2	1,87	1,73	1,6	3,33	3,07	1,8	4,21	3,89
12/D/14	1,2	0,2	1,4	0,90	1,13	1,46	1,3	2,37	2,20	1,7	4,05	3,76	1,9	5,05	4,69
14/D/14	1,4	0,2	1,6	0,90	1,30	1,62	1,2	2,30	2,16	1,7	4,62	4,34	2,0	6,40	6,00
16/D/14	1,6	0,2	1,8	0,90	1,46	1,78	1,1	2,18	2,06	1,7	5,20	4,91	2,1	7,94	7,50
12/E/17	1,2	0,2	1,4	1,10	1,69	2,18	1,6	3,58	3,33	1,9	5,05	4,69	2,2	6,78	6,29
14/E/17	1,4	0,2	1,6	1,00	1,60	2,00	1,5	3,60	3,38	1,9	5,78	5,42	2,3	8,46	7,94
16/E/17	1,6	0,2	1,8	0,90	1,46	1,78	1,4	3,53	3,33	2,0	7,20	6,80	2,4	10,37	9,79
12/F/17	1,2	0,2	1,4	1,30	2,37	3,04	1,8	4,54	4,21	2,1	6,17	5,73	2,4	8,06	7,49
14/F/17	1,4	0,2	1,6	1,20	2,30	2,88	1,7	4,62	4,34	2,1	7,06	6,62	2,5	10,00	9,38
16/F/17	1,6	0,3	1,9	1,10	2,30	2,78	1,5	4,28	4,05	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
18/F/17	1,8	0,3	2,1	1,00	2,10	2,50	1,4	4,12	3,92	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
21/F/17	2,1	0,3	2,4	0,90	1,94	2,27	1,3	4,06	3,89	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
12/G/24	1,2	0,3	1,5	1,50	3,38	4,28	2,0	6,00	5,60	2,4	8,64	8,06	2,7	10,94	10,21
14/G/24	1,4	0,3	1,7	1,50	3,83	4,73	2,0	6,80	6,40	2,4	9,79	9,22	2,8	13,33	12,54
16/G/24	1,6	0,3	1,9	1,40	3,72	4,51	1,9	6,86	6,50	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
18/G/24	1,8	0,3	2,1	1,30	3,55	4,23	1,8	6,80	6,48	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
21/G/24	2,1	0,3	2,4	1,20	3,46	4,03	1,7	6,94	6,65	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
24/G/24	2,4	0,3	2,7	1,10	3,27	3,75	1,6	6,91	6,66	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
27/G/24	2,4	0,3	2,7	1,30	4,56	5,24	1,8	8,75	8,42	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
12/H/24	1,2	0,3	1,5	2,20	7,26	9,20	2,6	10,14	9,46	2,9	12,62	11,77	3,3	16,34	15,25
14/H/24	1,4	0,3	1,7	2,10	7,50	9,26	2,6	11,49	10,82	2,9	14,30	13,46	3,5	20,83	19,60
16/H/24	1,6	0,4	2,0	1,90	7,22	8,66	2,4	11,52	10,94	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
18/H/24	1,8	0,4	2,2	1,90	7,94	9,39	2,4	12,67	12,10	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
21/H/24	2,1	0,4	2,5	1,80	8,10	9,40	2,3	13,23	12,70	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
24/H/24	2,4	0,4	2,8	1,60	7,17	8,19	2,1	12,35	11,91	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
27/H/24	2,4	0,4	2,8	1,80	9,07	10,37	2,3	14,81	14,28	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
12/J/28	1,4	0,4	1,8	2,50	11,25	13,75	2,9	15,14	14,30	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
14/J/28	1,4	0,4	1,8	2,70	13,12	16,04	3,1	17,30	16,34	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
16/J/28	1,6	0,4	2,0	2,60	13,52	16,22	3,1	19,22	18,26	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)

(•) fondazione prevista con riseghe (ved. Prospetto III)

**Prospetto I: Serie di fondazioni di tipo "normale" a blocco monolitico (fig.1/2)**

SIGLA DEL PALO  H/tipo/d	H  [m]	e  [m]	c  [m]	SERIE DI FONDAZIONI DI TIPO "MAGGIORATE"											
				M1						M2			M3		
				Interrate [fig.1]			Affioranti [fig.2]			Affioranti [fig.2]			Affioranti [fig.2]		
				a [m]	Vc [m³]	Vs [m³]	a [m]	Vc [m³]	Vs [m³]	a [m]	Vc [m³]	Vs [m³]	a [m]	Vc [m³]	Vs [m³]
12/B/10							1,3	2,20	2,03	1,6	3,33	3,07	1,8	4,21	3,89
12/C/14	1,2	0,1	1,3	1,00	1,30	1,70	1,5	2,93	2,70	1,8	4,21	3,89	2,1	5,73	5,29
12/D/14	1,2	0,2	1,4	1,10	1,69	2,18	1,6	3,58	3,33	1,9	5,05	4,69	2,2	6,78	6,29
14/D/14	1,4	0,2	1,6	1,00	1,60	2,00	1,5	3,60	3,38	2,0	6,40	6,00	2,3	8,46	7,94
16/D/14	1,6	0,2	1,8	1,00	1,80	2,20	1,5	4,05	3,83	2,0	7,20	6,80	2,4	10,37	9,79
12/E/17	1,2	0,2	1,4	1,40	2,74	3,53	1,9	5,05	4,69	2,2	6,78	6,29	2,5	8,75	8,13
				1,40	3,14	3,92				2,3	8,46	7,94	2,6	10,82	10,14
16/E/17	1,6	0,2	1,8	1,30	3,04	3,72	1,8	5,83	5,51	2,3	9,52	8,99	2,7	13,12	12,39
12/F/17	1,2	0,2	1,4	1,70	4,05	5,20	2,2	6,78	6,29	2,4	8,06	7,49	2,8	10,98	10,19
14/F/17	1,4	0,2	1,6	1,60	4,10	5,12	2,1	7,06	6,62	2,5	10,00	9,38	2,9	13,46	12,62
16/F/17	1,6	0,3	1,9	1,40	3,72	4,51	1,9	6,86	6,50	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
18/F/17	1,8	0,3	2,1	1,40	4,12	4,90	1,9	7,58	7,22	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
21/F/17	2,1	0,3	2,4	1,30	4,06	4,73	1,7	6,94	6,65	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
12/G/24	1,2	0,3	1,5	2,00	6,00	7,60	2,5	9,38	8,75	2,7	10,94	10,21	3,2	15,36	14,34
14/G/24	1,4	0,3	1,7	1,90	6,14	7,58	2,4	9,79	9,22	2,8	13,33	12,54	3,3	18,51	17,42
16/G/24	1,6	0,3	1,9	1,90	6,86	8,30	2,4	10,94	10,37	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
18/G/24	1,8	0,3	2,1	1,80	6,80	8,10	2,3	11,11	10,58	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
21/G/24	2,1	0,3	2,4	1,70	6,94	8,09	2,2	11,62	11,13	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
24/G/24	2,4	0,3	2,7	1,60	6,91	7,94	2,1	11,91	11,47	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
27/G/24	2,4	0,3	2,7	1,70	7,80	8,96	2,2	13,07	12,58	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
12/H/24	1,2	0,3	1,5	2,70	10,94	13,85	3,1	14,42	13,45	3,4	11,56	16,18	3,9	22,82	21,29
14/H/24	1,4	0,3	1,7	2,60	11,49	14,20	3,1	16,34	15,38	3,4	11,56	18,50	4,0	27,20	25,60
16/H/24	1,6	0,4	2,0	2,50	12,50	15,00	3,0	18,00	17,10	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
18/H/24	1,8	0,4	2,2	2,40	12,67	14,98	2,9	18,50	17,66	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
21/H/24	2,1	0,4	2,5	2,30	13,23	15,34	2,8	19,60	18,82	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
24/H/24	2,4	0,4	2,8	2,20	13,55	15,49	2,7	20,41	19,68	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
27/H/24	2,4	0,4	2,8	2,40	16,13	18,43	2,9	23,55	22,71	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
12/J/28	1,4	0,4	1,8	3,10	17,30	21,14	3,5	22,05	20,83	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
14/J/28	1,4	0,4	1,8	3,30	19,60	23,96	3,7	24,64	23,27	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)
16/J/28	1,6	0,4	2,0	3,30	21,78	26,14	3,7	27,38	26,01	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)	(•)

(•) fondazione prevista con riseghe (ved. Prospetto IV)

**Prospetto II: Serie di fondazioni di tipo "maggiorato" a blocco monolitico (fig.1/2)**



	LINEE ELETTRICHE MT CAVO A FIBRE OTTICHE  PRESCRIZIONI DI COSTRUZIONE E COLLAUDO	Pagina 1 di 5
	CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE (ADSS) CON PROTEZIONE ALLA PENETRAZIONE DA PALLINI DA CACCIA PER LINEE ELETTRICHE AEREE MT	<b>DC FO 01</b>  Rev 0 Marzo 2011

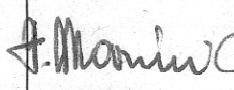
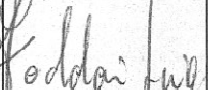
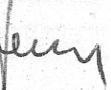

Il presente documento è di proprietà intellettuale della società ENEL DISTRIBUZIONE S.p.A. ; ogni riproduzione o divulgazione dello stesso dovrà avvenire con la preventiva autorizzazione della suddetta società la quale tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

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	<b>pag 2</b>
2. Campo di applicazione	<b>2</b>
3. Caratteristiche tecnico costruttive	<b>2-4</b>
4. Pezzature	<b>4</b>
5. Prescizioni per la costruzione e la posa	<b>5</b>
6. Prescrizioni di collaudo	<b>5</b>
7. Marcatura	<b>5</b>
8. Unità di misura	<b>5</b>

Revisione	Natura della modifica
0	Prima emissione

	Emissione	Collaborazioni e verifiche				Approvazione
Ente	DIS/IUN	DIS-IUN-UML	DIS-IUN-UML			DIS-IUN-UML
Firmato	F. Marini	L. Foddai	R. Emma			F. Giammanco
						

	LINEE ELETTRICHE MT CAVO A FIBRE OTTICHE	Pagina 2 di 5
	PRESCRIZIONI DI COSTRUZIONE E COLLAUDO	
	<b>CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE (ADSS) CON PROTEZIONE ALLA PENETRAZIONE DA PALLINI DA CACCIA PER LINEE ELETTRICHE AEREE MT</b>	<b>DC FO 01</b>  Rev 0 Marzo 2011

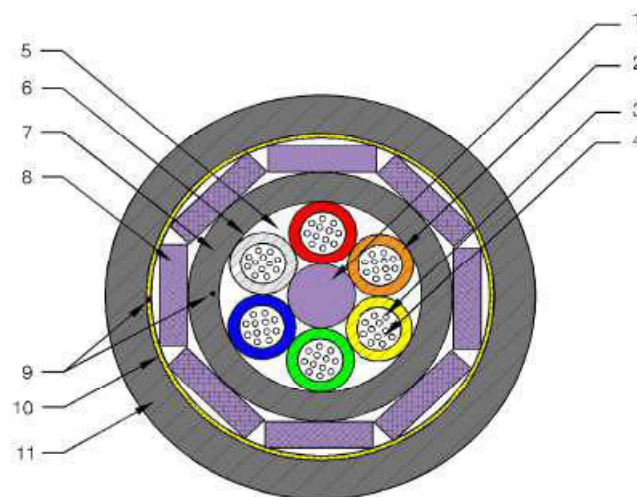
## Scopo

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di indicare le principali caratteristiche costruttive e di stabilire le modalità di collaudo cavo ottico autoportante (ADSS) con protezione alla penetrazione da pallini da caccia per linee elettriche aeree MT

## 1 Campo di applicazione

Le presenti prescrizioni si applicano ai cavo ottico autoportante in linee aeree MT.

## 2 Caratteristiche tecnico-costruttive



**Matricola :**

*Il disegno non in scala, è puramente indicativo ed è relativo ad una possibile tipologia di cavo ottico*

- 1 Elemento centrale in vetroresina 2 Tubetto ("loose tube") con fibre ottiche  
3 Fibre ottiche (12 per tubetto) 4 Tamponante sintetico interno 5 Nucleo "Dry core" con polveri e/o filati igroespandibili 6 Legatura o fasciatura 7 Guaina interna in polietene  
8 Armatura in piattine di rinforzo in vetroresina 9 Filo taglia guaina 10 Filati aramidici di rinforzo  
11 Guaina esterna in polietene

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E COSTRUTTIVE DEL CAVO		Per campata massima 200 m	Per campata massima 350 m
Diametro esterno		≤16 mm	≤18 mm
Guaina esterna	Materiale	Polietene AD	Polietene AD
	Spessore (mm)	≥1,5 mm	≥1,5 mm
Barrette Vetroresina	Spessore (mm)	≥0,8 mm	≥0,8 mm
Doppia fasciatura	Materiale	Filati dielettrici	
Guaina interna	Materiale	Polietene AD	Polietene AD
	Spessore (mm)	≥1,0 mm	≥1,0 mm
Tubetti di protezione dei gruppi di fibre ottiche	Materiale	Non metallico	Non metallico
	Interstizi	Tamponati dry core	Tamponati dry core
	Tipo di tamponante	Polveri o filati igroespandibili	Polveri o filati igroespandibili
	Numero tubetti	6	6
	Diametro esterno (mm)	≥2,3 mm	≥2,3 mm
	Spessore (mm)	≥0,45 mm	≥0,45 mm
	Disposizione degli elementi nel cavo	Ad elica chiusa o SZ	Ad elica chiusa o SZ
Elemento di supporto centrale	Materiale	Non metallico	Non metallico
	Diametro (mm)	≥2,5 mm	≥2,5 mm
Fibre ottiche	Numero	24÷72	24÷72
	Modularità	12	12
Peso unitario del cavo completo	(g/m)	≤ 250	≤ 320
EA	(daN)	≥ 260.000	≥ 350.000
Massimo sforzo di trazione durante la posa T <sub>avmax</sub>	(daN)	1600	2300
Massimo sforzo di trazione applicabile (M.A.T) T <sub>max</sub>	(daN)	800	1200
Carico di rottura (valido solo in relazione a prestazioni meccaniche)	(daN)	≥ 4000	≥ 8000
Raggio minimo di curvatura durante l'installazione	(mm)	20 volte il diametro	20 volte il diametro
Raggio minimo di curvatura permanente	(mm)	15 volte il diametro	15 volte il diametro

	LINEE ELETTRICHE MT CAVO A FIBRE OTTICHE  PRESCRIZIONI DI COSTRUZIONE E COLLAUDO	Pagina 3 di 5
	<b>CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE (ADSS) CON PROTEZIONE ALLA PENETRAZIONE DA PALLINI DA CACCIA PER LINEE ELETTRICHE AEREE MT</b>	<b>DC FO 01</b>  <b>Rev 0</b> Marzo 2011

### CODICE DEI COLORI DEI TUBETTI E DELLE FIBRE

I tubetti devono essere facilmente identificabili tra di loro con il seguente codice colori :

tubo 1 = azzurro                      tubo 2 = rosso                      tubo 3 = giallo  
tubo 4 = nero                      tubo 5 = grigio                      tubo 6 = bianco

Oppure colorandone almeno due adiacenti e lasciando gli altri di colore naturale o bianco:

- ☐ tubo pilota = rosso
- ☐ tubo direzionale = marrone
- ☐ altri tubi = naturale/bianco.

Le fibre dovranno avere la colorazione seguente:

⇒ 1° fibra: colore rosso;                      ⇒ 7° fibra: colore rosa;  
⇒ 2° fibra: colore verde;                      ⇒ 8° fibra: colore arancio;  
⇒ 3° fibra: colore giallo;                      ⇒ 9° fibra: colore grigio;  
⇒ 4° fibra: colore marrone;                      ⇒ 10° fibra: colore nero;  
⇒ 5° fibra: colore blu;                      ⇒ 11° fibra: colore turchese;  
⇒ 6° fibra: colore violetto;                      ⇒ 12° fibra: colore bianco.

Ciascuna colorazione deve essere mantenuta costante per tutte le pezzature per facilitare la individuazione delle fibre alle estremità della singola pezzatura.

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELLE FIBRE	GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	VALORE
Diametro del rivestimento primario	nominale	µm	245±10
Diametro del mantello	nominale	µm	125±1
Non circolarità del mantello	massimo	%	2
Concentricità del campo modale/mantello	massimo	µm	0,8

- NOTE:** a) Le dimensioni, le tolleranze e gli errori su riportati sono conformi alle Raccomandazioni ITU-T G.652 CEI CECC/EN 188100 (par. 4) e IEC 60793-2 Amend. 2 (table 12).  
b) Il raggio minimo di curvatura permanente delle fibre deve essere di 50 mm (il raggio minimo di curvatura assume importanza ai fini del cablaggio, come ad esempio nelle scatole di giunzione).  
c) Le fibre devono essere state sottoposte ad una prova di trazione, di durata di 1s, che ne abbia causato un allungamento minimo del 1% (IEC 60793-2 par. 34).

	LINEE ELETTRICHE MT CAVO A FIBRE OTTICHE  PRESCRIZIONI DI COSTRUZIONE E COLLAUDO	Pagina 4 di 5
	<b>CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE (ADSS) CON PROTEZIONE ALLA PENETRAZIONE DA PALLINI DA CACCIA PER LINEE ELETTRICHE AEREE MT</b>	<b>DC FO 01</b>  <b>Rev 0</b> Marzo 2011

CARATTERISTICHE TRASMISSIVE DELLE FIBRE CABLATE	GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	VALORE
Attenuazione: $\lambda = 1310 \text{ nm}$ $\lambda = 1550 \text{ nm}$	IEC 60793-2 par. 35.1 massimo massimo	dB/km dB/km	0,43 0,26
Centri di scattering <sup>(1)</sup>	nessuno		
Numero massimo di centri di attenuazione concentrata (singola fibra / pezzatura) relativo valore: $\lambda = 1310 \text{ nm}$ $\lambda = 1550 \text{ nm}$	IEC 60794-3 par. 4.2.2.1 massimo massimo	n. dB dB	1 0,05 0,1
Uniformità longitudinale di retrodiffusione:  $\lambda = 1310 \text{ nm}$ $\lambda = 1550 \text{ nm}$	UE DC 3909 Appendice A prova X	dB dB	$\pm 0,05$ $\pm 0,05$
Diametro del campo modale (Petermann II): $\lambda = 1310 \text{ nm}$	IEC 60793-2 par. 35.3	$\mu\text{m}$	$9,3 \pm 0,5$
Dispersione cromatica: $\lambda = 1285 \div 1330 \text{ nm}$ $\lambda = 1525 \div 1575 \text{ nm}$	IEC 60793-2 par. 35.2 massimo massimo	ps/(nm·km) ps/(nm·km)	3,5 20
Lunghezza d'onda di taglio ( $\lambda_{cc}$ ) <sup>(2)</sup>	IEC 60794-3 par. 4.3 massimo	nm	1260

<sup>1)</sup> Per "centri di scattering" si intendono le anomalie concentrate che appaiono sulla traccia OTDR il cui valore picco-picco supera i limiti previsti per la linearità della caratteristica di attenuazione.

<sup>(2)</sup> La lunghezza di taglio  $\lambda_c$  della fibra con il solo rivestimento primario è compresa tra 1150 e 1330 nm se misurata con il metodo di riferimento previsto da ITU; come prova di routine viene eseguita la misura di  $\lambda_c$  garantendo in ogni caso per la  $\lambda_{cc}$  il valore sopra indicato.

#### CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLE FIBRE

- Fibra di silice drogata, di tipo SM-R (Single Mode Reduced).
- Profilo d'indice a gradino.
- Rivestimento primario protettivo costituito da un doppio strato di acrilato.

#### 4. PEZZATURE

Il cavo viene avvolto su bobine di legno di grandezza opportuna. La lunghezza nominale delle pezzature è di  $2.100 \pm 50 \text{ m}$ ,  $3.150 \pm 80 \text{ m}$ ,  $4.200 \pm 100 \text{ m}$ , salvo diversa prescrizione in sede di ordine. Nel caso di pezzature con lunghezza imposta si accettano tolleranze sulla lunghezza stessa di -0, +3%.

#### 5. PRESCRIZIONI PER LA COSTRUZIONE E POSA

	LINEE ELETTRICHE MT CAVO A FIBRE OTTICHE  PRESCRIZIONI DI COSTRUZIONE E COLLAUDO	Pagina 5 di 5
	<b>CAVO OTTICO DIELETTRICO AUTOPORTANTE (ADSS) CON PROTEZIONE ALLA PENETRAZIONE DA PALLINI DA CACCIA PER LINEE ELETTRICHE AEREE MT</b>	<b>DC FO 01</b>  <b>Rev 0</b> Marzo 2011

Documento Prescrizioni Tecniche in corso di definizione.

## 6. PRESCRIZIONI PER IL COLLAUDO

Documento Prescrizioni Tecniche in corso di definizione.

La prova di resistenza alla penetrazione di pallini di piombo conseguenti a colpi di fucile dovrà essere effettuata secondo le procedure riportate nella normativa IEC 60794-1-2 Method E13, con le varianti che saranno indicate.

## 7. MARCATURA

Sulla guaina di ogni pezzatura deve essere impressa in maniera indelebile, ad intervalli di 1 metro e senza arrecare deformazioni o danneggiamenti al cavo, la seguente marcatura:

XXXXXX - "CAVO OTTICO ADSS" - YY "FO" - "ENEL" - (MESE - ANNO) - WWW - ZZZZ

dove X indica il nome o il marchio del costruttore, Y il numero delle fibre, W il numero identificativo di pezzatura di produzione, Z la marcatura metrica sequenziale il cui inizio può essere diverso da zero.

Il metodo di marcatura deve essere scelto dal Fornitore, e deve essere tale da superare la prova di resistenza all'abrasione delle marcature secondo il metodo 503 A della norma EN 187000.

## 8. UNITA' DI MISURA : metro

UNIFICAZIONE	CAVI OTTICI MULTIFIBRE, DIELETTRICI, TAMPONATI, PER POSA IN TUBAZIONE  Sigle: TOS4 24 4 (6SMR) T/EKE e TOS4 12 2 (6SMR) T/EKE	35 90 E
		DC 4677
		Ed. - 1/3

Revisione dell'edizione in vigore

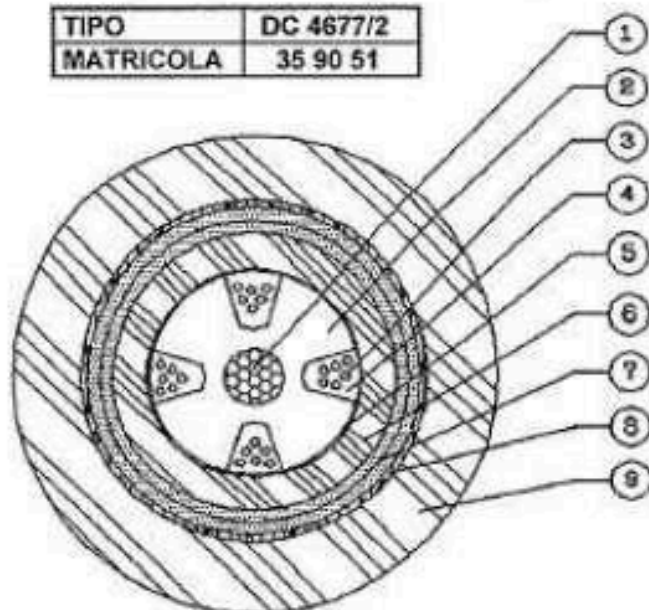
Cavo a 24 fibre  
Sigla: TOS4 24 4 (6SMR) T/EKE

**BOZZA**

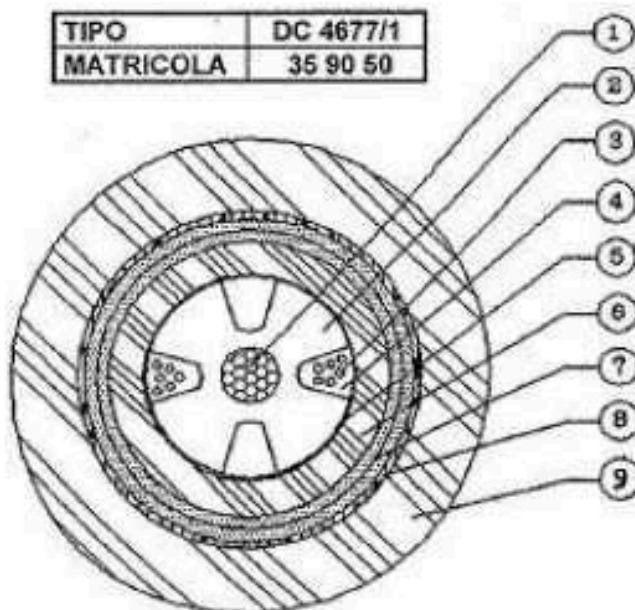
Giugno 1998

Cavo a 12 fibre  
Sigla: TOS4 12 2 (6SMR) T/EKE

TIPO	DC 4677/2
MATRICOLA	35 90 51



TIPO	DC 4677/1
MATRICOLA	35 90 50



- 1 - Elemento centrale dielettrico  
2 - Nucleo scanalato in materiale termoplastico  
3 - Fibra ottica

- 4 - Tampone  
5 - Fasciatura con nastri sintetici  
6 - Guaina di polietilene nero

- 7 - Filati aramidici  
8 - Fasciatura con nastri sintetici  
9 - Guaina di polietilene nero

**NOTA:** Le fibre sono di tipo monomodali adatte per la trasmissione di segnali di Teleprotezioni, Teleoperazioni, Telemisure, Trasmissione dati, Fonia, Video.

La disposizione delle fibre nelle cave è indicativa. Le sezioni dei cavi non sono in scala.

1 - CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEL CAVO	GRANDEZZA	UNITA' DI MISURA	VALORE
Elemento centrale dielettrico	diametro nominale	mm	1,7 ± 2
Nucleo scanalato ad elica a 4 cave	diametro nominale	mm	6,0 ± 6,5
Fibre Ottiche	numero per cava	n.	6
Cave utilizzate: - potenzialità 24 fibre - potenzialità 12 fibre	numero di cave utilizzate	n.	4 2
Guaina interna di polietilene nero	spessore nominale	mm	1,0
	spessore medio	mm	≥ 0,9
	spessore min. assoluto	mm	0,8
Guaina esterna di polietilene nero	spessore nominale	mm	2,0
	spessore medio	mm	≥ 1,8
	spessore min. assoluto	mm	1,6
Diametro esterno	nominale	mm	14 ± 1
Massa	indicativa	kg/km	150
Raggio di curvatura	minimo	mm	250

**2 - CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEL CAVO**

- Elemento centrale di supporto in vetroresina.
- Struttura scanalata ad elica a 4 cave in polietilene o polipropilene. I profili delle cave devono essere uniformi tra loro e di dimensioni tali da consentire un alloggiamento lasco delle fibre. Struttura scanalata ed elemento centrale devono essere solidali tra loro. Per il cavo con potenzialità 12 fibre 2 cave restano vuote.
- Tamponatura delle cave a base di grasso siliconico.
- Legatura con filati o nastri sintetici.
- Fasciatura protettiva con nastri sintetici.
- Guaina di polietilene nero bassa densità.
- Doppia armatura di filati aramidici.
- Fasciatura con nastro sintetico.
- Guaina esterna di polietilene nero bassa densità.

**3 - CODICE DEI COLORI DELLE CAVE E DELLE FIBRE**

- La struttura scanalata deve essere di colore blu.
- Le cave devono essere facilmente identificabili tra di loro colorando due creste adiacenti:
  - ⇒ cresta rossa = cresta pilota
  - ⇒ cresta gialla = cresta direzionale

La cava n. 1 è quella compresa tra la cresta pilota e la cresta direzionale.

- Le fibre devono essere colorate in modo omogeneo e continuo come segue:

- |                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| ⇒ 1° fibra: colore rosso    | ⇒ 7° fibra: rosa      |
| ⇒ 2° fibra: colore verde    | ⇒ 8° fibra: arancio   |
| ⇒ 3° fibra: colore giallo   | ⇒ 9° fibra: grigio    |
| ⇒ 4° fibra: colore marrone  | ⇒ 10° fibra: nero     |
| ⇒ 5° fibra: colore blu      | ⇒ 11° fibra: turchese |
| ⇒ 6° fibra: colore violetto | ⇒ 12° fibra: bianco   |

Cavo a 24 fibre



Cavo a 12 fibre



Ciascuna colorazione deve essere mantenuta costante per tutte le pezzature per facilitare la individuazione delle fibre alle estremità della singola pezzatura.

Nel cavo con 12 fibre devono essere utilizzati i 12 colori e le fibre devono essere disposte come segue: nella cava 1 le fibre 1-6, nella cava 3 le fibre 7-12.

Nel cavo con 24 fibre devono essere utilizzati i 12 colori e le fibre devono essere disposte in modo sequenziale: nella cava 1 le fibre 1-6, nella cava 2 le fibre 7-12, ecc..

**4 - IMBALLO E PEZZATURE**

Il cavo viene avvolto su bobine di legno di grandezza opportuna. La lunghezza nominale delle pezzature è di  $2.100 \pm 50$  m, salvo diversa prescrizione in sede di ordine. Nel caso di pezzature con lunghezza imposta si accettano tolleranze sulla lunghezza stessa di -0, +3%

5. - CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELLE FIBRE		GRANDEZZA	UNITÀ DI MISURA	VALORE
Diametro del rivestimento primario	fibra ottica non colorata	nominale	µm	245±10
	fibra ottica colorata	nominale	µm	250±15
Diametro del mantello		nominale	µm	125±2
Non circolarità del mantello		massimo	%	2
Errore di concentricità mantello / campo modale		massimo	µm	1,0

**NOTE:**

- a) Le dimensioni, le tolleranze e gli errori su riportati sono conformi alle Raccomandazioni ITU-T G.652, CEI CECC/EN 188100 (par. 4) e IEC 80793-2 Amend. 2 (table 12).
- b) Il raggio minimo di curvatura permanente delle fibre deve essere di 50 mm (il raggio minimo di curvatura assume importanza ai fini del cablaggio, come ad esempio nelle scatole di giunzione).
- c) Le fibre devono essere state sottoposte ad una prova di trazione, di durata di 1s, che ne abbia causato



UNIFICAZIONE		
		<b>DC 4677</b>
		Ed. - 3/3

6 - CARATTERISTICHE TRASMISSIVE DELLE FIBRE CABLATE	GRANDEZZA	UNITA' DI MISURA	VALORE
Attenuazione $\lambda=1310$ nm $\lambda=1550$ nm	(IEC 60793-2 § 35.1) max max	dB/km dB/km	0,43 0,26
Centri di scattering <sup>(1)</sup>	nessuno		
Numero massimo di centri di attenuazione concentrata (singola fibra / pezzatura) relativo valore: $\lambda=1310$ nm $\lambda=1550$ nm	(IEC 60794-3 § 4.2.2.1) max max	n. dB dB	1 0,05 0,1
Uniformità longitudinale di retrodiffusione:  $\lambda=1310$ nm $\lambda=1550$ nm	(Tab.Unificazione Enel DC 4678)	dB dB	$\pm 0,05$ $\pm 0,05$
Diametro del campo modale (Petermann II) $\lambda=1310$ nm $\lambda=1550$ nm	(IEC 60793-2 § 35.3)	$\mu$ m $\mu$ m	$9,3 \pm 0,5$ $10,6 \pm 1$
Dispersione cromatica:  $\lambda=1280+1330$ nm $\lambda=1525+1575$ nm	(IEC 60793-2 § 35.2) max max	ps/(nm•km) ps/(nm•km)	3,5 20
Lunghezza d'onda di taglio $\lambda_c$ <sup>(2)</sup>	(IEC 60794-3 § 4.3) max	nm	1280

<sup>(1)</sup> Per "centri di scattering" si intendono le anomalie concentrate che appaiono sulla traccia OTDR il cui valore piccolo supera i limiti previsti per la linearità della caratteristica di attenuazione.

<sup>(2)</sup> La lunghezza d'onda di taglio  $\lambda_c$  della fibra col solo rivestimento primario è compresa tra 1150 e 1330 nm se misurata con il metodo di riferimento previsto dall'ITU; come prova di routine viene eseguita la misura di  $\lambda_c$  garantendo in ogni caso per la  $\lambda_c$  il valore sopra indicato.

#### 7 - CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLE FIBRE

- Fibra di silice/silice drogata, di tipo SM-R (Single Mode Reduced).
- Profilo d'indice di tipo a gradino.
- Rivestimento primario protettivo composito costituito da un doppio strato di acrilato.

#### 8 - STAMPIGLIATURA

Sulla guaina esterna di ogni pezzatura deve essere impressa, ad intervalli di 1 m e senza arrecare deformazioni o danneggiamenti al cavo, la seguente stampigliatura di colore bianco:

XXXXXX - CAVO OTTICO - YY FO - ENEL - (ANNO) - WWW - ZZZZ

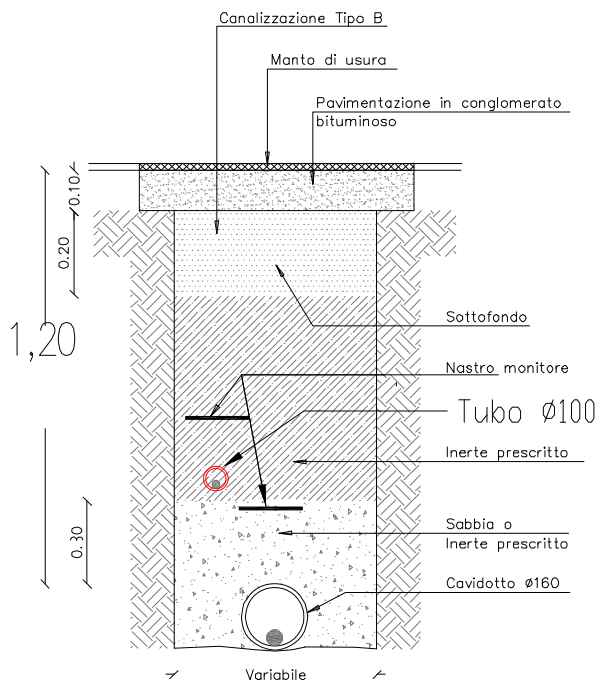
dove X indica il marchio o nome del costruttore del cavo, Y il numero delle fibre, W il numero identificativo della fibra ottica, Z la marcatura metrica sequenziale il cui inizio può essere diverso da zero.

#### 9 - NORME E PRESCRIZIONI PER IL COLLAUDO

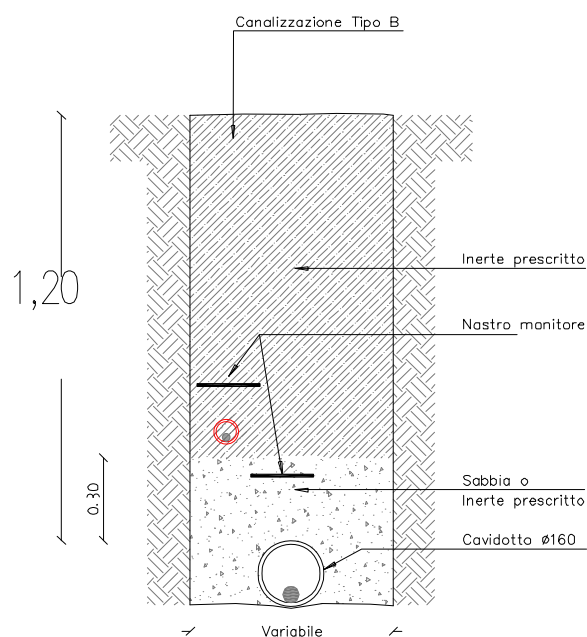
Collaudo: - Prescrizioni Enel DC 4678

#### 10 - UNITA' DI MISURA: metro

Posa di n°1 corrugato  $\varnothing 160$   
su strada asfaltata pubblica



Posa di n°1 corrugato  $\varnothing 160$   
su strada sterrata



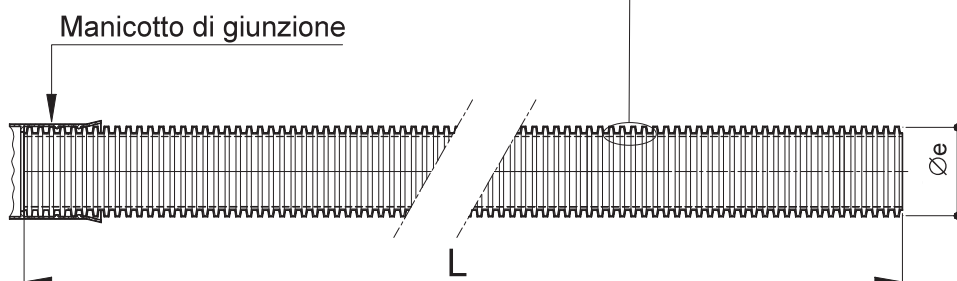
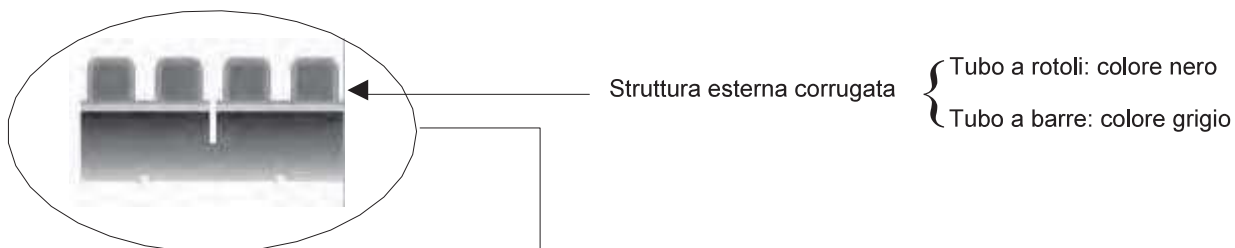
N.b.: per la posa su strada asfaltata in proprietà privata deve essere prevista la canalizzazione di tipo A. In questo caso, infatti, valgono le prescrizioni delle Norme CEI 11-17 (art.2.3.11.e) che stabiliscono una profondità minima, tra il piano di appoggio del cavo e la superficie del suolo, di 0.60 m.

Quote in mm



Denominazione	Matricola	Tabella
Nastro monitore per indicazione della presenza dei cavi elettrici interrati	85 88 33 <sup>(1)</sup>	DS 4285

<sup>(1)</sup>      Materiale di fornitura impresa

**PROTEZIONI MECCANICHE: TUBI IN POLIETILENE**


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

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

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

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

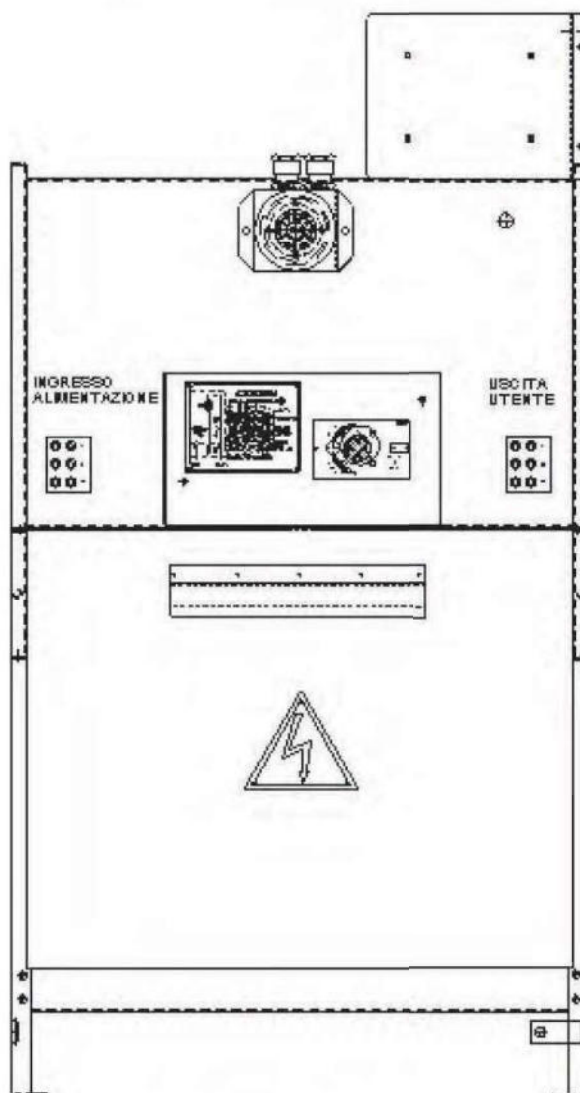
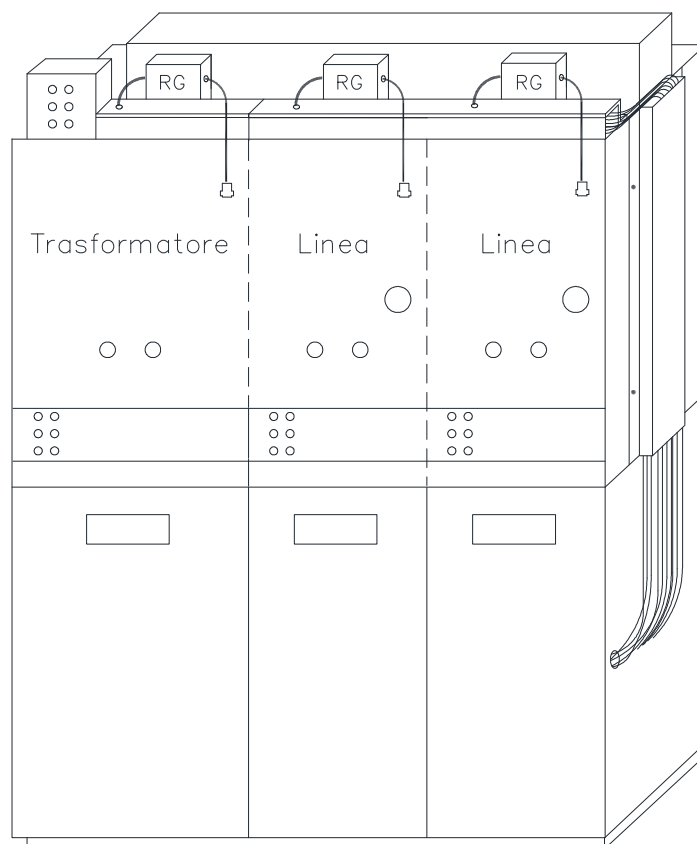


Figura 1: DY808

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

QUADRO UTENTE SF6 DY808 / X XXX / 5 XXkV



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 DY 900 / 1 2 LEi + T

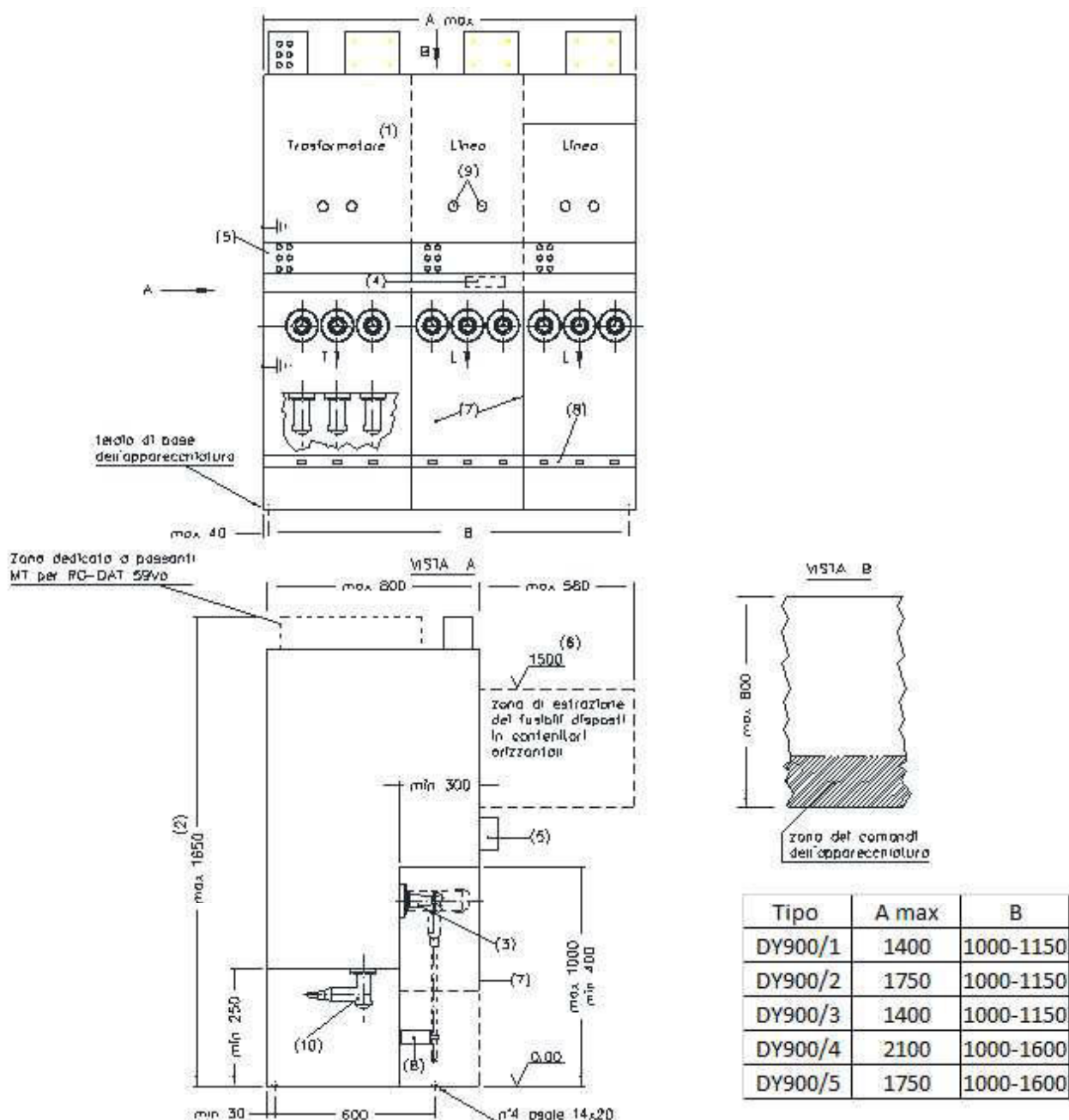
QUADRO SF6 INT 24 kV 16 kA DY 900 / 2 3 LEi + T

QUADRO SF6 INT 24 kV 16 kA DY 900 / 3 3 LEi

QUADRO SF6 INT 24 kV 16 kA DY 900 / 4 4 LEi + T

QUADRO SF6 INT 24 kV 16 kA DY 900 / 5 4 LEi





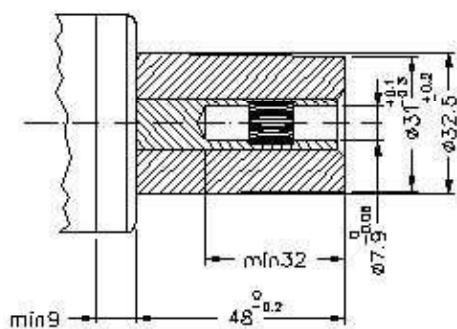
- (1) Posizione preferenziale del montante trasformatore.  
La disposizione del contenitore dei fusibili può essere orizzontale o verticale.
- (2) La quota 1650 max comprende anche l'ingombro per l'estrazione dei fusibili disposti in contenitori verticali, dei supporti RG-DAT e presenza tensione lato sbarre.
- (3) Isolatori passanti a cono esterno per i montanti linea e trasformatore (norma EN50181).
- (4) Posizione preferenziale della valvola di sicurezza contro le sovrapressioni.
- (5) Pannello per il fissaggio del dispositivo rivelatore di presenza tensione (posizione indicativa).
- (6) Quota massima di ingombro per l'estrazione dei fusibili disposti in contenitore orizzontale.
- (7) Pannelli metallici di segregazione dei terminali dei cavi MT (deve essere garantito almeno IP3X).
- (8) Supporto per il fissaggio dei cavi MT.
- (9) Sedi di manovra dell'IMS e ST (posizione indicativa).
- (10) Terminazione per il montante TR (in alternativa alla terminazione preferenziale posta sul lato frontale).

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



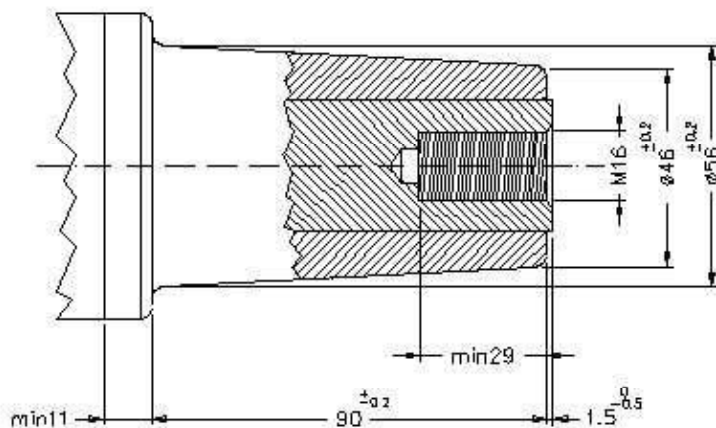
**INTERFACCIA TIPO A**

(Conduttore in rame)



**INTERFACCIA TIPO C**

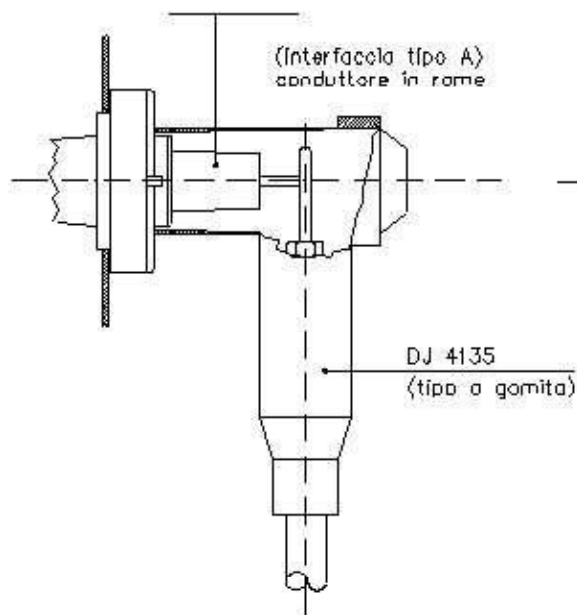
(Conduttore in rame)



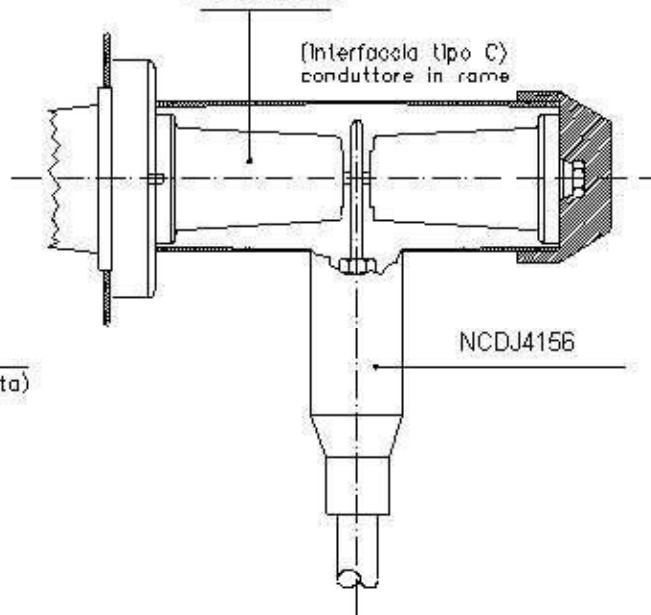
TERMINAZIONE MONTANTE TR (250A)

TERMINAZIONE MONTANTE LINEA (630 A)

**DIN EN 50181**

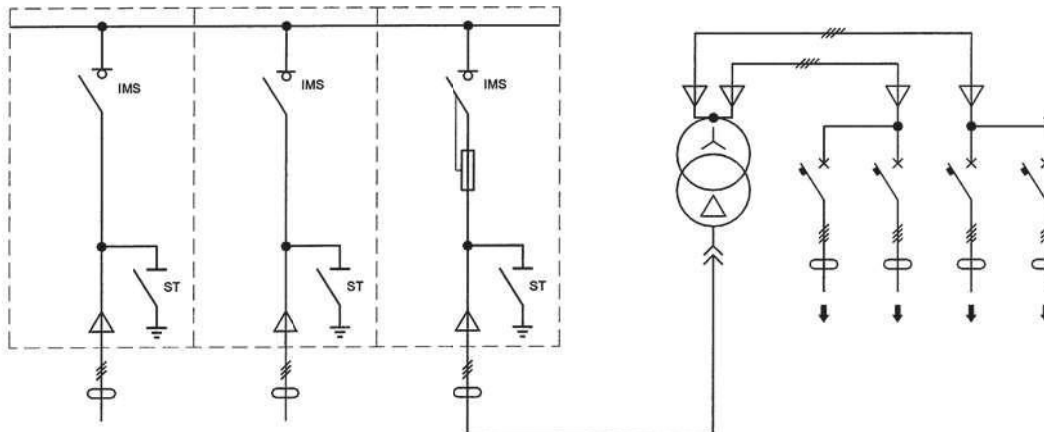


**DIN EN 50181**

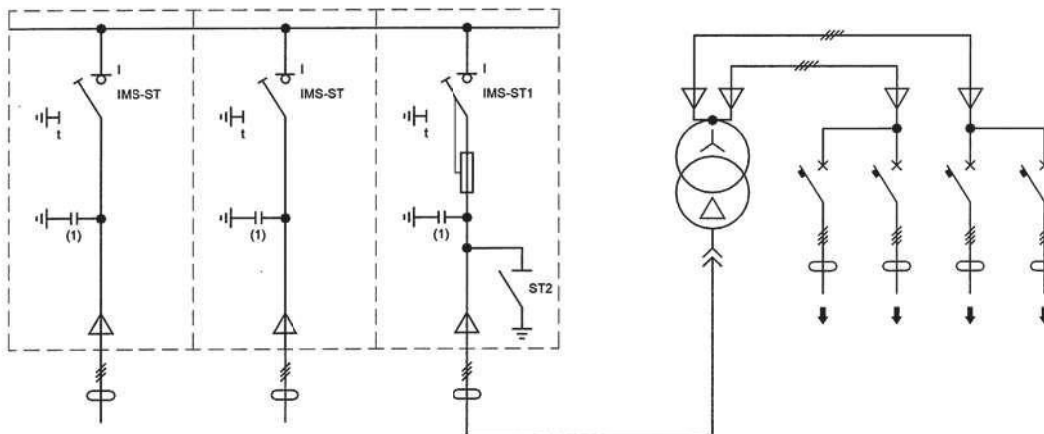


**Figura 4: Isolatori passanti**

CABINA CON QUADRI MT ISOLATI IN ARIA

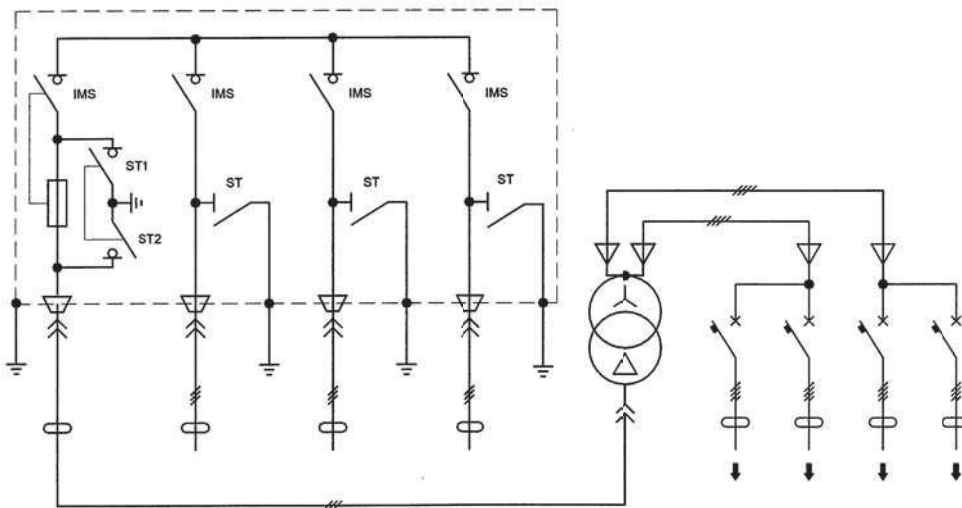


CABINA CON QUADRI MT CON IMS ISOLATO IN SF6

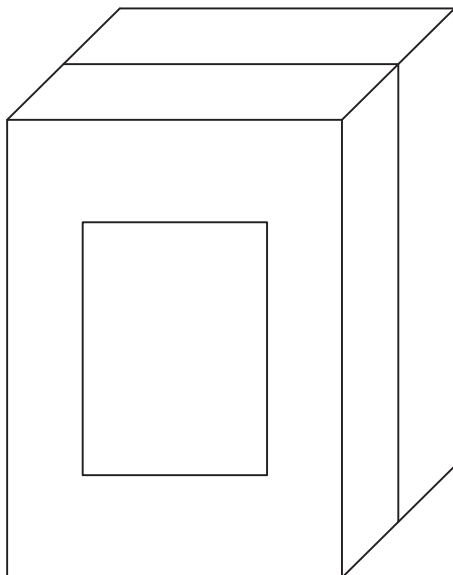


(1) Isolatori portanti con partitore di tensione capacitivo

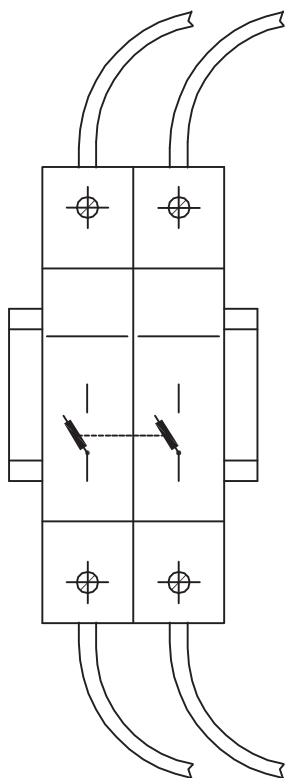
CABINA CON QUADRO MT ISOLATO IN SF6



## PART. B

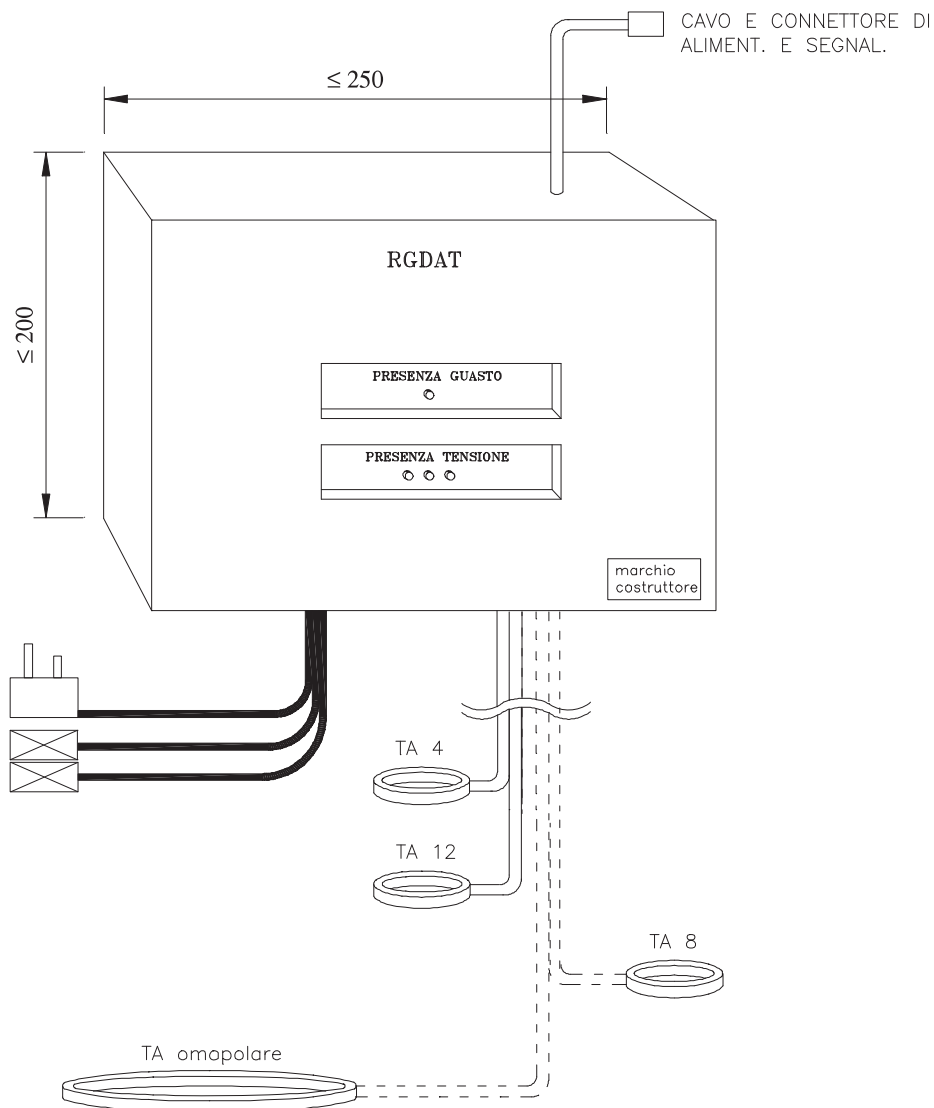


Contenitore isolante di tipo commerciale dotato di guida DIN di fissaggio dei componenti e 2 passacavi per i cavi di ingresso e uscita grado di protezione minimo ( a coperchio chiuso ) IP34.



Portafusibili sezionabile per fusibili 0 15.5x38 - montaggio su guida DIN - bipolare -  $I_n = 32A$  -  $V_n = 500V$ - tens. isolamento 6 kV  
potere di chiusura / apertura : AC21B - grado di protezione: IP20  
serraggio conduttori: morsetto a vite.

**BOZZA**



N.B.: La configurazione illustrata è puramente indicativa; l'ingombro del RG DAT deve essere compatibile con la piastra di fig.2 della specifica DY 1059

1) PRESCRIZIONI PER LA COSTRUZIONE ED IL COLLAUDO : DY 1059

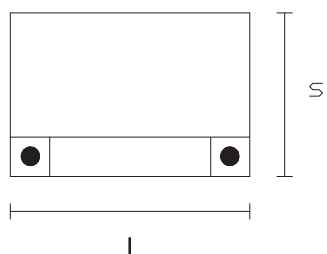
**MATRICOLA: 16 20 79**

**Designazione Ridotta:**

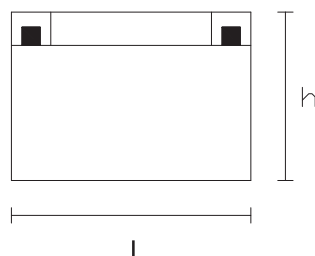
**R I V E L   G U A S T O   D I R E Z   A S S   T E N S   R G D A T**

<b>MATRICOLA</b>	<b>16 20 68</b>
------------------	-----------------

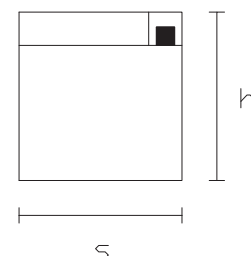
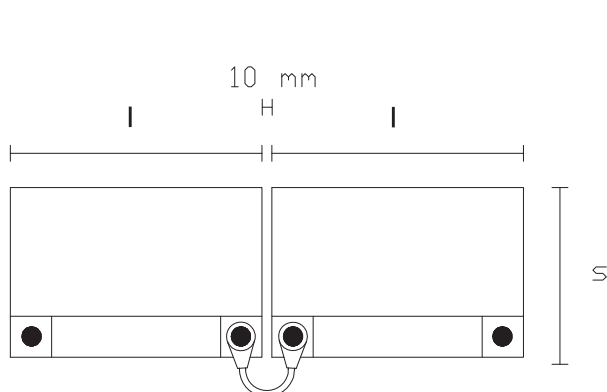
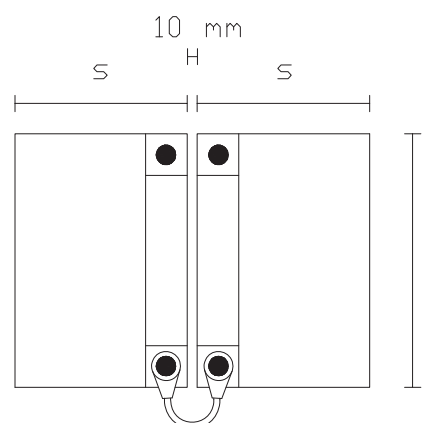
VISTA DALL'ALTO



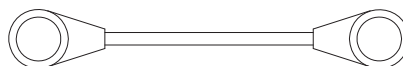
VISTA FRONTALE



VISTA LATERALE


**FIGURA 1 – DIMENSIONI ACCUMULATORE 12 V**
**COLLEGAMENTO TIPO A**

**COLLEGAMENTO TIPO B**


Cavo di collegamento tra gli accumulatori



Lunghezza = 100 ÷ 150 mm

 Sezione = 6 ÷ 16 mm<sup>2</sup>
**FIGURA 2 – TIPOLOGIE COLLEGAMENTO BATTERIA 24 V**
**NORME E PRESCRIZIONI DI RIFERIMENTO**

DY1128

CEI EN 60896-2

IEC 60896-21

IEC 60896-22

Esempio di Descrizione ridotta:

A	C	C	U	M	U	L	A	T	O	R	E	P	B	1	2	V	P	E	R	U	P	Y	8	1	5	U	E
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---