

# IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE MT

DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE

UBICATO NEL COMUNE DI VENTICANO (AV)

Località "Via Castel Del Lago"

Codice Pratica 437349363

Potenza 2240 kW

## PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE

TABELLA MATERIALE

### IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello prog.	Codice rintracciabilità	Tipo docum.	N° elaborato	N° foglio	Tot. fogli	NOME FILE	DATA	SCALA
PD	437349363	01	08	01	01	TEC25_FVAV02_PD_08	AGOSTO 2025	-

### REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	AGO.25	Emissione per benessere E-Distribuzione	VP	VP	VP

PROGETTAZIONE:

**T.ECO.SOLAR S.r.l**

Sede legale  
Via Marcello Malpighi 10  
00161 Roma (RM)

Sede operativa  
Viale Antonio Mellusi 81/C  
82100 Benevento (BN)

P.IVA 05474991212



GESTORE RETE ELETTRICA

**e-distribuzione**

FIRMA PER BENESTARE

RICHIEDENTE

**T.ECO.SOLAR.S.r.l**

Via Marcello Malpighi, N.10  
Roma (RM)  
P.IVA 05474991212

**GEORANIA**  
I TUOI ECOCONSULENTI

Pos	Materiale	Descrizione	Tab. U.E.	Matr. U.E.	Q.tà
<b>SEZIONE MT - IMPIANTO DI RETE</b>					
	<b>Cabina E-Distribuzione</b>	Cabina E-Distribuzione DG2061 Ed.9	<b>DG2061/10</b>	<b>22 00 11</b>	<b>n. 1</b>
	<b>Scomparto MT</b>	Scomparto MT E-Distribuzione isolato in SF6 con interruttore	<b>DY 900/1</b>	<b>16 21 05</b>	<b>n. 1</b>
	<b>Scomparto MT</b>	Scomparto MT-Linea utente con misura	<b>DY 808/5</b>	<b>16 20 36</b>	<b>n.1</b>
	<b>Quadro SA</b>	Quadro SA con trasformatore di isolamento	<b>GSCL001/3</b>	<b>16 01 47</b>	<b>n.1</b>
	<b>Cavi MT</b>	Terna di cavi MT tipo ARE4H5EX Al 3x1x185 mm <sup>2</sup> In alternativa ARP1H5EX Al 3x1x185 mm <sup>2</sup>	<b>DC 4385/2</b>	<b>33 22 84</b>	<b>250 m</b>
	<b>Terminali cavi MT</b>	Terminali per collegamento cavi agli scomparti MT – interfaccia di tipo C	<b>DJ 4156</b>	<b>27 32 53</b>	<b>n.12</b>
	<b>Tubazione per cavi MT</b>	Tubo in PE corrugato in rotoli per protezione cavi MT - tipo N	<b>DS 4247/6</b>	<b>29 55 15</b>	<b>250 m</b>
	<b>Nastro segnalatore</b>	Nastro monitore per indicazione della presenza dei cavi elettrici interrati	<b>DS 4285</b>	<b>85 88 33</b>	<b>250 m</b>
	<b>Cavo MT</b>	Cavi MT Tripolari ad elica visibile per posa aerea con conduttori in AL	<b>DC4390</b>	<b>33 25 16</b>	<b>50 m</b>

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

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

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

## INDICE

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

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

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

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

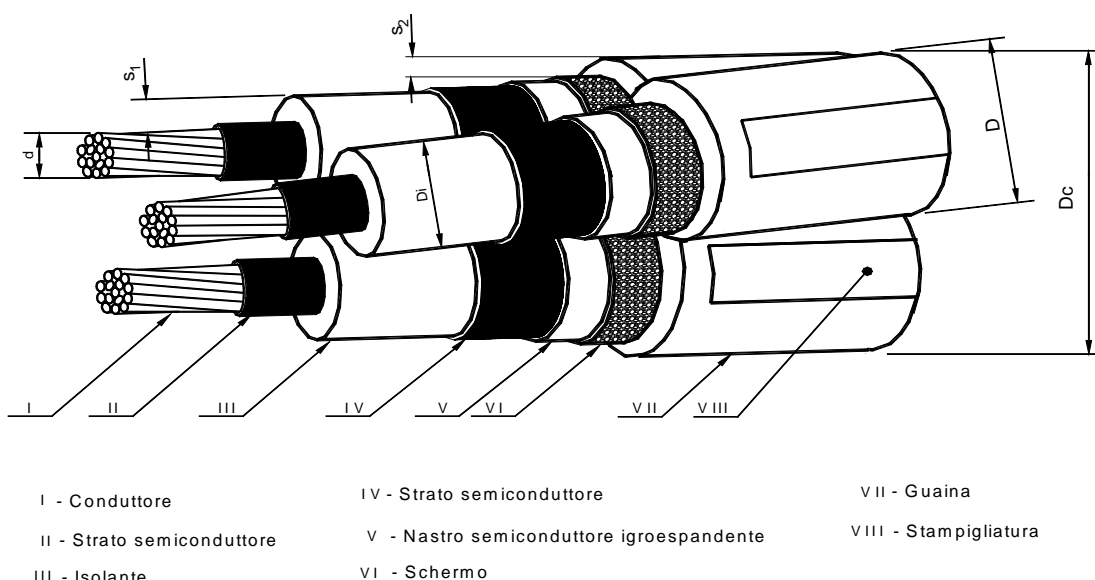


Fig. 1

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 3 di 10
	<b>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Al , isolamento a spessore ridotto, schermo in tubo di Al e guaina in PE</b>	<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

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

#### 4. Prescrizioni di riferimento

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

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 4 di 10
	<b>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Al , isolamento a spessore ridotto, schermo in tubo di Al e guaina in PE</b>	<b>DC 4385</b> Rev. 2 del Giugno 2008
	Sigla designazione cavi: <b>ARE4H5EX      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 (mm <sup>2</sup> )	Numero dei fili del conduttore min. (n°)	Diametro del conduttore d (mm)	Spessore dell'isolante min. S1 (mm)	Diametro sull'isolante Di		Sezione nominale dello schermo min. (mm <sup>2</sup> )	Spessore del nastro dello schermo min. (mm)	Spessore medio della guaina S2 min. (mm)	Diametro esterno D		Resistenza Elettrica a 20 ° C (1)	
				min. (mm)	max. (mm)				min. (mm)	max. (mm)	del conduttore max (Ω/km)	dello schermo max (Ω/km)
70	12	9,5 <sup>-0,1</sup> <sub>+0,4</sub>	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</sup> <sub>+0,4</sub>	4,3	25,0	27,2	30	0,3	2,0	30,0	35,0	0,164	1,045

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

## 7. Caratteristiche costruttive

### 7.1 Anime

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

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 5 di 10
	<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>	

## 7.2 Schermi e rivestimenti protettivi

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

## 7.3 Stampigliatura

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

h: 4,0 ±1,0 mm

L: 2,0 ± 0,5 mm

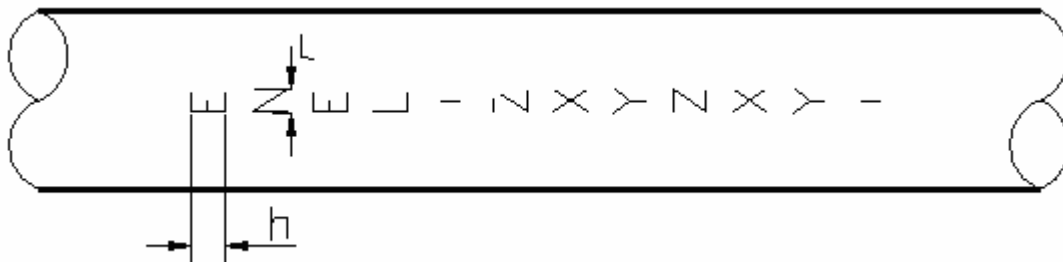


figura 1

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

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

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

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

Esempio di stampigliatura sull'anima di fase 1 :

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

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

## 8. Pezzature e imballi di fornitura

### 8.1 Lunghezze delle pezzature

Pezzatura :

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

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

### 8.2 Imballi

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

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

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

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

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

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

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 7 di 10
	<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>	

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

(#) La consegna delle pezzature "corte" definite al § 8.1 è possibile anche su bobine (dimensione) inferiore a quello prescritto, purchè sia rispettata ogni altra prescrizione.  
(2) Bobina provvista di chiocciola su una faccia interna della flangia atta a portare la testa interna del cavo all'esterno.

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

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

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

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

### Relazione tecnica (RT)

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

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

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

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 8 di 10
	<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>	

Devono essere riportate le seguenti caratteristiche dimensionali:

- parti in legno

<ul style="list-style-type: none"> <li>- per la flangia <ul style="list-style-type: none"> <li>o larghezza tavole</li> <li>o diametro</li> <li>o spessore</li> <li>o diametro del foro assiale</li> <li>o spessore contro-flange</li> </ul> </li> <li>- larghezza della bobina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- per il tamburo <ul style="list-style-type: none"> <li>o larghezza tavole</li> <li>o diametro</li> <li>o larghezza</li> <li>o spessore doghe</li> </ul> </li> <li>- per i tiranti <ul style="list-style-type: none"> <li>o numero</li> <li>o diametro</li> <li>o lunghezza</li> </ul> </li> </ul>
---	---

- parti metalliche

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

- Documentazione fotografica:

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

- Scheda tecnica del legname:

Prescrizioni:

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

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

Indicazioni:

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

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

- Scheda tecnica dei metalli:

Indicazioni:

indicare il tipo di materiale utilizzato

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 9 di 10
	<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>	

- Modalità costruttive

Prescrizioni:

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

Le eventuali parti in legno non devono essere verniciate.

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

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

Indicazioni:

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

- Dichiarazione sintetica

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

### 8.3 Protezioni

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

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

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

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

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

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

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 10 di 10
	<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>	

#### 8.4 Targature

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

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

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

#### 8.5 Trasporto

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

 <p><b>Enel</b> L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. <i>Enel Distribuzione</i></p>	<b>SPECIFICA DI COSTRUZIONE</b>	Pagina 1 di 11
	<p><b>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa aerea con conduttori in Al , isolamento in XLPE a spessore ridotto, schermo in tubo di Al, guaina in PE e fune portante in acciaio con o senza fibra ottica</b></p> <p style="text-align: center;">Sigla designazione cavi:</p> <p style="text-align: center;"><b>ARE4H5EXY-12/20 kV</b></p>	<p><b>DC 4390</b> Rev. 2 del Settembre 2008</p>

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

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

## INDICE

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

Revisione	Natura della modifica
1	Prima emissione
2	Introduzione matricole per cavi con fune portante provvista di fibre ottiche

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

 <p><b>Enel</b> L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. Enel Distribuzione</p>	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 2 di 11
	<p><b>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa aerea con conduttori in Al, isolamento in XLPE a spessore ridotto, schermo in tubo di Al, guaina in PE e fune portante in acciaio con o senza fibra ottica</b></p> <p style="text-align: center;">Sigla designazione cavi: <b>ARE4H5EXY-12/20 kV</b></p>	<p><b>DC 4390</b> Rev. 2 del Settembre 2008</p>

### 1. Scopo

Le presenti prescrizioni hanno lo scopo di indicare le caratteristiche dei cavi MT ad elica visibile per posa aerea con conduttori in Al, isolamento estruso in XLPE a spessore, schermo in tubo di Al guaina in PE e fune portante in acciaio rivestito in alluminio con o senza fibra ottica.

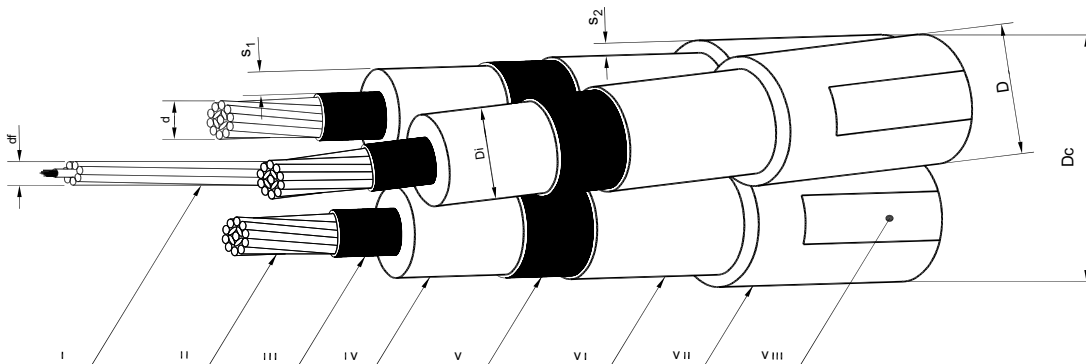
### 2. Campo di applicazione

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

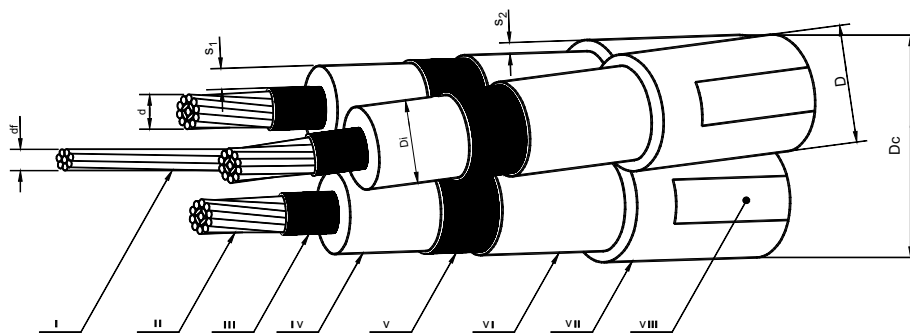
I cavi previsti in specifica (tipo DC 4390/1,2,3,4 con fune portante senza fibra ottica e tipo DC 4390/5,6,7,8 con fune portante munita di fibra ottica) sono di seguito illustrati:

#### CAVO COMPLETO CON FIBRA OTTICA



- |                                    |                           |                       |
|------------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| I - Fune portante con fibra ottica | IV - Isolante             | VII - Guaina          |
| II - Conduttore                    | V - Strato semiconduttore | VIII - Stampigliatura |
| III - Strato semiconduttore        | VI - Schermo              |                       |

#### CAVO COMPLETO SENZA FIBRA OTTICA

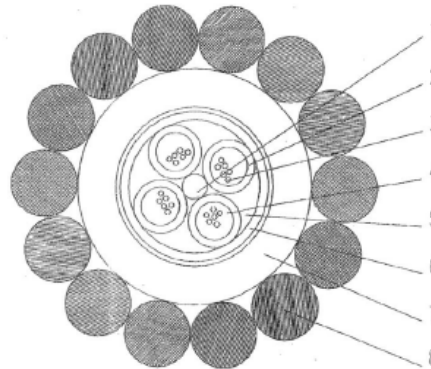


- |                             |                           |                       |
|-----------------------------|---------------------------|-----------------------|
| I - Fune portante           | IV - Isolante             | VII - Guaina          |
| II - Conduttore             | V - Strato semiconduttore | VIII - Stampigliatura |
| III - Strato semiconduttore | VI - Schermo              |                       |

Fig. 1

 <b>L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.</b> <b>Enel Distribuzione</b>	<b>SPECIFICA DI COSTRUZIONE</b>	Pagina 3 di 11
	<b>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa aerea con conduttori in Al, isolamento in XLPE a spessore ridotto, schermo in tubo di Al, guaina in PE e fune portante in acciaio con o senza fibra ottica</b> Sigla designazione cavi: <b>ARE4H5EXY-12/20 kV</b>	<b>DC 4390</b> Rev. 2 del Settembre 2008

**ESEMPIO DI FUNE PORTANTE CON FIBRA OTTICA**



1- Elemento centrale dielettrico 2- Tubetto plastico 3- Fibre ottiche 4- Tamponante  
 5- Composto accettore di idrogeno 6- Fasciature 7- Guaina di alluminio estrusa 8- Aramatura a fili di acciaio rivestito di alluminio  
 Fig 2

**PROSPETTO I - Caratteristiche dei cavi**

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

(1) I valori di portata valgono in regime permanente per i cavi in aria leggermente mossa (2 km/h) esposti al sole posati singolarmente, temperatura di riferimento ambiente 40° C, temperatura di riferimento dei conduttori 90° C.  
 (2) I valori della corrente nominale termica di corto circuito valgono nelle seguenti condizioni : durata del corto circuito 0,5s temperatura iniziale e finale dei conduttori 90° C e 250° C, degli schermi 75° C e 150° C e della fune portante 60° C e 150° C.

Esempio di descrizione ridotta:

**C A V - M T - 3 x 1 5 0 + 5 0 A R E 4 H 5 E X Y - I S O - R I D O**

	<b>SPECIFICA DI COSTRUZIONE</b>	Pagina 4 di 11
	<b>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa aerea con conduttori in Al, isolamento in XLPE a spessore ridotto, schermo in tubo di Al, guaina in PE e fune portante in acciaio con o senza fibra ottica</b> Sigla designazione cavi: <b>ARE4H5EXY-12/20 kV</b>	<b>DC 4390</b> Rev. 2 del Settembre 2008

#### 4. Prescrizioni di riferimento

Per quanto applicabili, valgono i riferimenti normativi di seguito riportati:

##### **COSTRUZIONE :**

- cavo: Norme CENELEC HD 620 S1: 1996
- fune portante: CENELEC HD 620 S1 parte 9 sez. I-1, CEI-EN 60794, specifiche Enel LC 3907 Ed.2 Aprile 1996 ed LC 3909 Bozza Giugno 1998.

##### **COLLAUDO :**

- cavo: Prescrizione ENEL DC 4585
- fune portante: CENELEC HD 620 S1 parte 9 sez. I-1, CEI-EN 60794, specifiche Enel LC 3907 Ed.2 Aprile 1996 ed LC 3909 Bozza Giugno 1998.

#### 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 nei prospetti seguenti :

##### **PROSPETTO II – Caratteristiche della fune portante**

		FUNE CON FIBRA OTTICA	FUNE SENZA FIBRA OTTICA	
<b>GUAINA DI ALLUMINO ESTRUSA:</b>				
SPESSORE NOMINALE (indicativo) (*)		(mm)	1,25	
DIAMETRO ESTERNO		(mm)	8,0	
SEZIONE NOMINALE (indicativo) (*)		(mm <sup>2</sup> )	26,5	
<b>ARMATURA DI ACCIAIO:</b>				
FORMAZIONE		14 x 2,24	7 x3	
SEZIONE TEORICA FUNE (*)		(mm <sup>2</sup> )	55	
DIAMETRO FUNE (*)		(mm)	12,48	
DIAMETRO FILO ACCIAIO		(mm)	2,24 ± 1,5%	
MASSA TEORICA		(Kg/m)	0,464 <sup>+2%</sup> <sub>-3%</sub>	
RESISTENZA ELETTRICA A 20° C max		(Ω/km)	0,604	
CARICO DI ROTTURA min.		(kN)	88,90	
MODULO ELASTICO(*)		(kN/mm <sup>2</sup> )	117,31	
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (*)		(1/°C)	14,6 X 10 <sup>-6</sup>	
<b>FIBRE OTTICHE SM-R (SINGLE MODE REDUCED)</b>	NUMERO	(n°)	24	
	ATTENUAZIONE	a 1310 nm	(dB/km)	≤ 0,43
		a 1550 nm	(dB/km)	≤ 0,26
	DISPERSIONE CROMATICA	a 1310 nm	(ps/nm x km)	≤ 0,3,5
a 1550 nm		(ps/nm x km)	≤ 20	

(\*) valori non soggetti a collaudo



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

Enel Distribuzione

SPECIFICA DI COSTRUZIONE

Pagina 5 di 11

**Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa aerea con conduttori in Al, isolamento in XLPE a spessore ridotto, schermo in tubo di Al, guaina in PE e fune portante in acciaio con o senza fibra ottica**

**DC 4390**  
Rev. 2  
del Settembre 2008

Sigla designazione cavi:

**ARE4H5EXY-12/20 kV**

**PROSPETTO III – Caratteristiche delle anime**

1	2	3	4		5	6		7	8		9	10	11		12	13
			Spessore S <sub>1</sub> min. (mm)	Dell'isolante S <sub>1</sub> min. (mm)		Spessore medio S <sub>2</sub> Della guaina	min. (mm)		max. (mm)	min. (mm)			max. (mm)	Sezione nominal e (*) (mm <sup>2</sup> )		
35	6	-0,1 6,8 +0,3	4,3	4,3	1,8	16,1	18,3	21,0	24,0	0,868	11,25	0,19 <sup>±0,01</sup>	2,69			
50	6	-0,1 7,9 +0,2	4,3	4,3	1,8	17,3	19,4	22,2	25,1	0,641	12,0	0,19 <sup>±0,01</sup>	2,52			
95	15	-0,1 11,2 +0,3	4,3	4,3	1,9	20,5	22,6	25,6	28,6	0,320	13,5	0,19 <sup>±0,01</sup>	2,24			
150	15	-0,1 13,8 +0,4	4,3	4,3	2,0	23,2	25,5	28,4	31,6	0,206	15,0	0,19 <sup>±0,01</sup>	2,02			

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 6 di 11
	<p><b>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa aerea con conduttori in Al, isolamento in XLPE a spessore ridotto, schermo in tubo di Al, guaina in PE e fune portante in acciaio con o senza fibra ottica</b></p> <p style="text-align: center;">Sigla designazione cavi:</p> <p style="text-align: center;"><b>ARE4H5EXY-12/20 kV</b></p>	<p><b>DC 4390</b></p> <p>Rev. 2 del Settembre 2008</p>

## 7. Caratteristiche costruttive

### 7.1 Anime (prosp. III) (CENELEC HD 620 S1 parte 5 sez. C)

- Conduttori di alluminio a corda rigida rotonda compatta; i conduttori devono essere regolari e privi di difetti superficiali.
- Strato semiconduttore estruso sul conduttore, di spessore minimo 0.3 mm; esso deve costituire un involucro cilindrico compatto e deve potersi separare facilmente dal conduttore.
- Isolante : Polietilene reticolato (XLPE) di qualità DIX8, con caratteristiche tali da soddisfare tutte le prove stabilite nelle prescrizioni di collaudo. L'isolante deve essere applicato con procedimenti di estrusione a secco in unico strato e deve costituire un involucro cilindrico compatto.
- Strato semiconduttore estruso sopra l'isolante, di spessore compreso fra 0.3 e 0.6 mm, con caratteristiche tali da soddisfare tutte le prove stabilite nelle prescrizioni di collaudo; esso deve costituire un involucro cilindrico compatto .

### 7.2 Schermi e rivestimenti protettivi (CENELEC HD 620 S1 parte 9 sez. I-1)

- Schermo : nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale, con bordi sovrapposti ed incollato al rivestimento protettivo.
- Rivestimento protettivo : guaina di polietilene lineare a media densità di qualità DMP5 di colore grigio chiaro RAL 7001, con caratteristiche tali da soddisfare tutte le prove stabilite nelle prescrizioni di collaudo; esso deve essere uniforme, compatto e privo di difetti.

### 7.3 Fune portante (prosp.II)

#### Fune portante con fibra ottica: (CENELEC HD 620 S1 parte 9 sez. I-1 per quanto applicabile e CEI-EN 60794)

La fune deve essere realizzata mediante un'armatura di fili di acciaio rivestito di alluminio e una protezione adeguata per i tubi che contengono le 24 fibre ottiche ( La soluzioni costruttiva illustrata in fig. 2 è da intendere come esempio pratico di possibile realizzazione.

Il Costruttore può presentare soluzioni alternative funzionalmente equivalenti, che dovranno essere preventivamente approvate dall'ENEL).

La fune deve avere caratteristiche tali da soddisfare tutte le prove stabilite nelle prescrizioni di collaudo. Non sono ammesse saldature di nessuno dei fili elementari della corda.

La fune deve essere regolare e priva di difetti superficiali.

#### Fune portante senza fibra ottica: (CENELEC HD 620 S1 parte 9 sez. I-1)

Fune di acciaio rivestito di alluminio con caratteristiche tali da soddisfare tutte le prove stabilite nelle prescrizioni di collaudo. Non sono ammesse saldature di nessuno dei fili elementari della corda.

La fune deve essere regolare e priva di difetti superficiali. Il senso di cordatura deve essere destro ed il passo di cordatura deve essere compreso fra 90 mm e 144 mm.

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 7 di 11
	<p><b>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa aerea con conduttori in Al, isolamento in XLPE a spessore ridotto, schermo in tubo di Al, guaina in PE e fune portante in acciaio con o senza fibra ottica</b></p> <p style="text-align: center;">Sigla designazione cavi:</p> <p style="text-align: center;"><b>ARE4H5EXY-12/20 kV</b></p>	<p><b>DC 4390</b></p> <p>Rev. 2 del Settembre 2008</p>

#### 7.4 Riunione delle anime e della fune portante

Anime riunite ad elica visibile sulla fune portante con senso di cordatura sinistro e passo di riunione pari a :

- 850 ± 50 mm per il cavo 3x35+50 Y
- 850 ± 50 mm per il cavo 3x50+50 Y
- 950 ± 70 mm per il cavo 3x95+50 Y
- 1000 ± 70 mm per il cavo 3x150+50 Y

#### 7.5 Stampigliatura

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

h: 4,0 ± 1,0 mm

L: 2,0 ± 0,5 mm

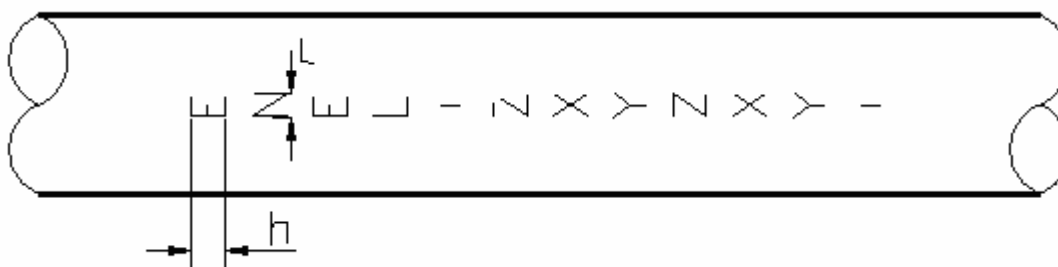


figura 1

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

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

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

Esempio di stampigliatura sull'anima di fase 1 :

ENEL ARE4H5EXY 12/20kV 150 XXXXXX B 01 2006 12 0000 FASE 1 ... FASE 1 ...)

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 8 di 11
	<b>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa aerea con conduttori in Al, isolamento in XLPE a spessore ridotto, schermo in tubo di Al, guaina in PE e fune portante in acciaio con o senza fibra ottica</b> Sigla designazione cavi: <b>ARE4H5EXY-12/20 kV</b>	<b>DC 4390</b> Rev. 2 del Settembre 2008

## 8. Pezzature e imballi di fornitura

### 8.1 Pezzature

Pezzatura e grandezza delle bobine UNEL 09812-74 da impiegare:

- cavo 3x35+50 Y      750 m su bobina 25
- cavo 3x50+50 Y      750 m su bobina 25
- cavo 3x95+50 Y      600 m su bobina 25
- cavo 3x150+50 Y    500 m su bobina 25

Le estremità libere del cavo devono essere opportunamente protette contro l'umidità.

### 8.2 Imballi

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

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

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

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

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

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

BOBINE UNI-CEI 2-1				PEZZATURE	CAVI
Tipo	Diametro minimo della flangia	Diametro minimo del tamburo	Larghezza max della bobina	Lunghezza pezzature max	
(#)	(mm)	(mm)	(mm) (4)	(m)	
25 (2)	2500	1500	1400	750	3x35+50 Y
				750	3x95+50 Y
				600	3x95+50 Y
				500	3x150+50 Y

(#) La consegna delle pezzature "corte" definite al § 8.1 è possibile anche su bobine (dimensione) inferiore a quello prescritto, purchè sia rispettata ogni altra prescrizione.  
 (2) Bobina provvista di chiocciola su una faccia interna della flangia atta a portare la testa interna del cavo all'esterno.

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 9 di 11
	<p><b>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa aerea con conduttori in Al, isolamento in XLPE a spessore ridotto, schermo in tubo di Al, guaina in PE e fune portante in acciaio con o senza fibra ottica</b></p> <p style="text-align: center;">Sigla designazione cavi:</p> <p style="text-align: center;"><b>ARE4H5EXY-12/20 kV</b></p>	<p><b>DC 4390</b></p> <p>Rev. 2 del Settembre 2008</p>

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

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

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

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

#### **Relazione tecnica (RT)**

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

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

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

Devono essere riportate le seguenti caratteristiche dimensionali:

- parti in legno

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

- parti metalliche

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

- Documentazione fotografica:

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 10 di 11
	<p><b>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa aerea con conduttori in Al, isolamento in XLPE a spessore ridotto, schermo in tubo di Al, guaina in PE e fune portante in acciaio con o senza fibra ottica</b></p> <p style="text-align: center;">Sigla designazione cavi:</p> <p style="text-align: center;"><b>ARE4H5EXY-12/20 kV</b></p>	<p><b>DC 4390</b></p> <p>Rev. 2 del Settembre 2008</p>

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

- Scheda tecnica del legname:

Prescrizioni:

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

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

Indicazioni:

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

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

- Scheda tecnica dei metalli:

Indicazioni:

indicare il tipo di materiale utilizzato

- Modalità costruttive

Prescrizioni:

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

Le eventuali parti in legno non devono essere verniciate.

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

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

Indicazioni:

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

- Dichiarazione sintetica

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

### 8.3 Protezioni

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

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

	SPECIFICA DI COSTRUZIONE	Pagina 11 di 11
	<b>Cavi MT tripolari ad elica visibile per posa aerea con conduttori in Al , isolamento in XLPE a spessore ridotto, schermo in tubo di Al, guaina in PE e fune portante in acciaio con o senza fibra ottica</b>  Sigla designazione cavi:  <b>ARE4H5EXY-12/20 kV</b>	<b>DC 4390</b>  Rev. 2 del Settembre 2008

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

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

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

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

#### 8.4 Targature

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

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

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

#### 8.5 Trasporto

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