

Regione
Emilia Romagna



Provincia di
Ferrara



Comune di
Ferrara



PARCO FOTOVOLTAICO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DI POTENZA PARI A 7,1 MW_p NEL COMUNE DI FERRARA (FE).

PROGETTISTA INCARICATO:
Ing. Giovanni Cis
Tel. 3190737323
Pec: giovanni.cis@ingpec.eu



Scala

n.d.

Formato

A4

Titolo elaborato:

Relazione opere di
connessione

TECNICI COINVOLTI

Studio idraulico e ambientale:

Dott. Ing. Gustavo Bernagozzi
Via Galilei, 23 - Ferrara
gustavo@bernagozzi-ingegneria.it

Studio impatto acustico:

Dott. Ing. Gustavo Bernagozzi
Via Galilei, 23 - Ferrara
gustavo@bernagozzi-ingegneria.it

EPC:

STE Energy s.r.l.
Via Sorio, 120 - Padova
info@ste-energy.com

Logistica e coordinamento:

Dott. Ing. Gustavo Bernagozzi
Via Galilei, 23 - Ferrara
gustavo@bernagozzi-ingegneria.it

Studio geologico:

Dott. Geol. Mastellari Matteo
Via Ugo Tegli, 30 - Ferrara
matteo.mastellari@gmail.com

CODICE ELABORATO

PROGETTO	PROG.	TIPO	REV.
RV-FV-ER-15	12	R	00

Rev.	Data	Descrizione	Redige	Verifica	Approva
00	12/22	Prima Emissione	AI	RC	GS
01					
02					
03					
04					
05					
06					

GESTORE RETE ELETTRICA

e-distribuzione

SOCIETA' PROPONENTE:

RENVALUE SUN 3 S.R.L.

Via Quattro Novembre 2,
Padova (PD) - 35123
P.iva 05439000281

 **RENVALUE SUN 3**

Indice

1	Motivazione dell'opera	2
2	Ubicazione dell'intervento ed opere attraversate	4
3	Soluzione tecnica	1
3.1	Tratta 1-2	1
3.2	Cabine di consegna	2
3.3	Tratta 3-4	2
4	Compatibilità elettromagnetica.....	3
4.1	Normativa di riferimento.....	3
4.2	Definizioni	3
4.3	Tratta 1-2	4
4.4	Cabine di consegna	4
4.5	Tratta 3-4	4
4.6	Conclusioni	5
5	Scheda tecnica cavi	6

1 Motivazione dell'opera

La presente relazione ha per oggetto la costruzione della linea in Media Tensione a 15 KV per la connessione alla Rete Elettrica di un impianto con potenza complessiva pari a circa 7MW da realizzare nel Comune di Ferrara (FE).

I seguenti dati sono relativi al punto di connessione dell'impianto in oggetto alla rete MT con tensione nominale 15.000 V ed identificato con il codice di rintracciabilità della richiesta 321671961.

I dati identificativi dell'impianto sono:

Indirizzo: Via Vecchio Reno, 53 - Ferrara

Località: Ferrara 44124 (FE)

Codice POD: IT001E106123586 (Art. 37, c.1 Delibera 111/06)

Codice presa: 3807683700005

Codice fornitura: 106123586

Il parco in esame si trova presso le coordinate 44.813438° 11.575926° nel comune di Ferrara (FE) in una zona lontana dal centro abitato.

Si specifica quanto segue:

- per "Opere di connessione" si intendono tutte e sole le opere incluse nella STMG e descritte in questa relazione. A titolo di esempio, vi rientrano la cabina di consegna e i cavidotti in MT per l'allacciamento dell'impianto alla rete di distribuzione nazionale;
- in fase di accettazione il produttore si è avvalso della facoltà di realizzare in proprio le opere di connessione;
- a conclusione dei lavori, le opere di connessione saranno cedute a e-Distribuzione spa, che ne acquisirà pieni proprietà e titolo ad esercirle;
- le opere di connessione, in virtù di quanto detto al punto precedente, NON saranno dismesse a fine della vita dell'impianto fotovoltaico.

**Larghezza delle fasce da asservire in presenza
di campate di lunghezza ricorrente¹**

Tipo di linea	Natura conduttore	Sezione o diametro	Palificazione	Armamento	Lunghezza campata ricorrente (1)	Larghezza fascia (2)
BT	Cavo interrato	qualsiasi				3 m
MT	cavo aereo	qualsiasi	Qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	4 m
	Cavo interrato	qualsiasi				4 m
	rame nudo	25/35 mm ²	Qualsiasi	qualsiasi	160 m	11 m
	rame nudo	70 mm ²	Qualsiasi	qualsiasi	160 m	13 m
	Al- Acc. Lega di Al	Qualsiasi	Qualsiasi	qualsiasi	160 m	13 m
	Qualsiasi	Qualsiasi	Qualsiasi	qualsiasi	250 m	19 m
AT fino a 150 kV	All-Acc	$\Phi = 22,8$ mm	tralicci semplice terna	sospeso	400 m	27 m
			tralicci doppia terna	sospeso	400 m	28 m
	All-Acc	$\Phi = 31,5$ mm	tralicci semplice terna	sospeso	350 m	29 m
			tralicci doppia terna	sospeso	350 m	30 m
	Cavo interrato	qualsiasi				5 m

Nel caso in esame il terreno interessato dagli scavi è pianeggiante, pertanto, si evitano problemi di possibili smottamenti e rotolamenti di masse a valle.

2 Ubicazione dell'intervento ed opere attraversate

L'impianto fotovoltaico interesserà i seguenti mappali catastali:

- Comune di Ferrara: Foglio 190 Mappali 27-28-33-35-56

La cabina di consegna, denominata GIUBILEO FTV DE-10-2-739824, sarà localizzata sul mappale 33 del foglio 190, circa alle coordinate: 44,813419° 11,575664°. Essa sarà accessibile da Via Vecchio Reno; sarà garantito il passaggio di mezzi pesanti.

Le opere di connessione interesseranno le seguenti particelle:

N°	COGNOME NOME	CODICE FISCALE/P. IVA	TITOLO	QUOTA	COMUNE /Località	FOGLIO	PARTICELLA	sub
1	MINGOZZI PAOLO nato a FERRARA (FE) il 07/10/1954	MNGPLA54R07D548Q	Proprieta'	1/1	Ferrara	190	33	
2	COLOMBARINI LUCA nato a PORTOMAGGIORE (FE) il 09/08/1975	CLMLCU75M09G916S	Proprieta'	1/1	Ferrara	190	27	
3	ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE CONTRO GLI INFORTUNISUL LAVORO I.N.A.I.L. con sede in ROMA (RM)	1165400589	Proprieta'	1/1	Ferrara	226	245	1
	ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE CONTRO GLI INFORTUNISUL LAVORO I.N.A.I.L. con sede in ROMA (RM)	1165400589	Proprieta'	1/1	Ferrara	226	245	2
	ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE CONTRO GLI INFORTUNISUL LAVORO I.N.A.I.L. con sede in ROMA (RM)	1165400589	Proprieta'	1/1	Ferrara	226	245	3
	ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE CONTRO GLI INFORTUNISUL LAVORO I.N.A.I.L. con sede in ROMA (RM)	1165400589	Proprieta'	1/1	Ferrara	226	245	4
	COOP COSTRUTTORI SRL con sede in ARGENTA (FE)	42620385	Proprieta'		Ferrara	226	245	5
	ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE CONTRO GLI INFORTUNISUL LAVORO I.N.A.I.L. con sede in ROMA (RM)	1165400589	Proprieta'	1/1	Ferrara	226	245	6
	ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE CONTRO GLI INFORTUNISUL LAVORO I.N.A.I.L. con sede in ROMA (RM)	1165400589	Proprieta'	1/1	Ferrara	226	245	7
	COOP COSTRUTTORI SRL con sede in ARGENTA (FE)	42620385	Proprieta'		Ferrara	226	245	8
4	COMUNE DI FERRARA con sede in FERRARA (FE)	297110389	Proprieta'	1/1	Ferrara	226	324	
5	DEMANIO PUBBLICO DELLO STATO con sede in ROMA (RM)	80193210582	Proprieta'	1/1	Ferrara	226	273	
6	COMUNE DI FERRARA con sede in FERRARA (FE)	297110389	Proprieta'	1/1	Ferrara	226	274	
7	COMUNE DI FERRARA con sede in FERRARA (FE)	297110389	Proprieta'	1/1	Ferrara	226	299	
8	CONSORZIO DI BONIFICA VALLI DI VECCHIO RENO con sede in FERRARA (FE)	93010290380	Proprieta'	1000/1000	Ferrara	226	186	
9	CONSORZIO DI BONIFICA VALLI DI	93010290380	Proprieta'	1000/1000	Ferrara	226	189	

	VECCHIO RENO con sede in FERRARA (FE)							
10	COMUNE DI FERRARA con sede in FERRARA (FE)	297110389	Proprieta'	1/1	Ferrara	226	328	
11	COMUNE DI FERRARA con sede in FERRARA (FE)	297110389	Proprieta'	1/1	Ferrara	226	331	

3 Soluzione tecnica

Le opere di connessione indicate in STGM sono le seguenti:

- Posa di cabina di consegna conforme alla specifica DG2061 ed9
- Posa di nuova linea interrata costituita da 2 terne in alluminio da 185mmq (*tratta 1-2*)
- Sostituzione cavidotto interrato esistente (3x1x185mmq AL) con uno avente sezione di 240mmq (*tratta 3-4*).

Di seguito sono esplicitate le varie voci. Si prega di fare riferimento anche alle tavole di progetto.

3.1 Tratta 1-2

Caratteristiche:

- Lunghezza: 160m
- Connessione: n.2 terne ARE4H5EX 3x185mmq posati in tubo di DPE con diametro interno di 160mm.
- Il cavidotto sarà posato con estradosso posato a 1m di profondità.
- Non sono previste interferenze con sottoservizi esistenti.
- Nel punto 2 si avrà la giunzione dei cavi in progetto con la linea aerea nuda esistente MUSICO, uscente dalla cabina primaria AT/MT FERRARA SUD.

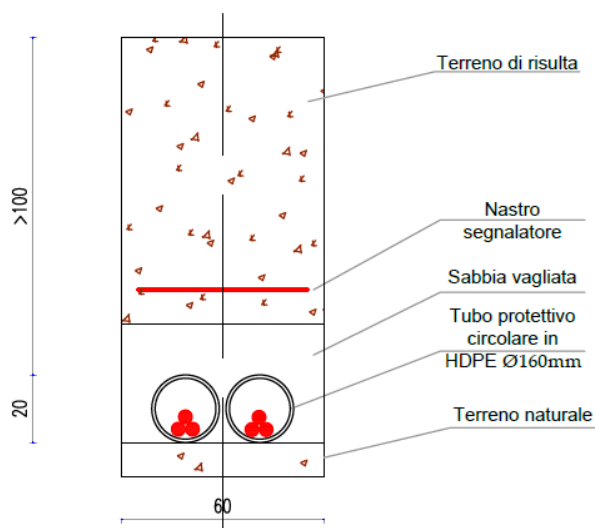


Figura 1 Sezione delle due terne MT in progetto per la connessione dell'impianto alla rete

3.2 Cabine di consegna

La cabina di consegna nuova, posizionata nel punto 1, sarà conforme alle specifiche DG2061 ed 9. Sarà denominata GIUBILEO FTV DE-10-2-739824.

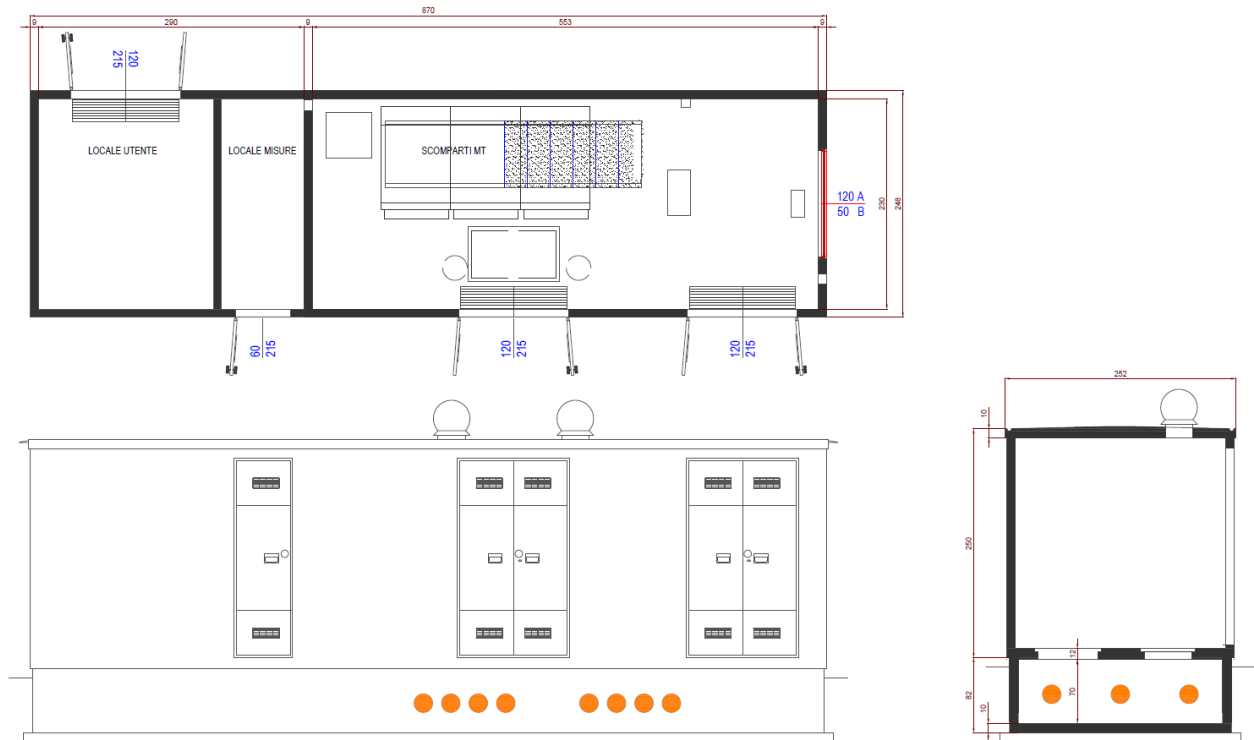


Figura 2 Cabina di consegna di tipo DG2061 edizione 9

3.3 Tratta 3-4

Ai fini del potenziamento della rete esistente, la soluzione tecnica prevede di sostituire uno dei cavidotti attualmente uscenti dalla cabina secondaria GIUBILEO 385793:

- Cavo interrato attuale: 3-AL-185-516
- Cavo interrato nuovo: 3-AL-240-516

Il nuovo cavidotto verrà alloggiato all'interno del tubo esistente, dopo l'estrazione del vecchio cavo.

L'unico scavo potenzialmente necessario è localizzato nel punto 4, della planimetria, per esporre i capicorda ed effettuare il collegamento con la linea esistente.

Da ciò si deduce che non è necessario lo studio delle interferenze con altri sottoservizi, poiché il tracciato del cavidotto esistente non sarà modificato.

4 Compatibilità elettromagnetica

4.1 Normativa di riferimento

La normativa che si occupa di tutelare la popolazione dall'esposizione ai campi elettromagnetici, disciplina separatamente le alte frequenze (impianti radiotelevisivi, stazioni radio base, ponti radio) e le basse frequenze (elettrodotti). Le leggi di riferimento nella presente valutazione sono:

Legge Quadro n.36 del 22 febbraio 2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".

DPCM (Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri) dell'8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

DPCM (Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri) dell'8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz".

D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'art. 1 della Legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e s.m.i.

Linea guida ENEL "Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche".

4.2 Definizioni

Valgono le seguenti definizioni:

- *esposizione*: è la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici, o a correnti di contatto, di origine artificiale;
- *limite di esposizione*: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori;
- *valore di attenzione*: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere, superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate;
- *Elettrodotto*: Insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione;
- *Esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici*: è ogni tipo di esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici che, per la loro specifica attività lavorativa, sono esposti a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- *Esposizione della popolazione*: è ogni tipo di esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ad eccezione dell'esposizione di cui alla lettera f) e di quella intenzionale per scopi diagnostici o terapeutici;
- *Corrente*: Valore efficace dell'intensità di corrente elettrica;

Portata in corrente in servizio normale: Corrente che può essere sopportata da un conduttore per il 100% del tempo con limiti accettabili del rischio di scarica sugli oggetti mobili e sulle opere attraversate e dell'invecchiamento. Essa è definita nella norma CEI 11-60 par. 2.6 e sue successive modifiche e integrazioni;

– *Portata in regime permanente*: Massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato (secondo CEI 11-17 par. 1.2.05);

– *Fascia di rispetto*: Spazio circostante un elettrodotto, che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità;

– *Distanza di prima approssimazione (Dpa)*: Distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto, la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa, si trovi all'esterno delle fasce di rispetto. Per le cabine è la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa che garantisce i requisiti di cui sopra.”

Obiettivi di qualità sono:

- I criteri localizzativi, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili indicati dalle leggi regionali;
- I valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico definiti dallo Stato ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi.

4.3 Tratta 1-2

Si riprendono le caratteristiche del cavidotto già indicate al cap.3 :

- Cavidotti: N. 2 terna di cavi 12/20 kV ARE4H5EX da 185mmq
- Profondità di posa: 100cm
- Corrente massima: 291 A (in via cautelativa si può ipotizzare che il cavo sia sottoposto alla sua portata massima, pari a 421 A per il fattore correttivo di 0,69 per il tipo di posa)

Il cavo elicordato sotterraneo di sezione 185 mmq, non rientra nei casi di applicabilità del calcolo della DPA come indicato nel D.M. 29/05/2008, pertanto non è necessaria la relazione di calcolo.

4.4 Cabine di consegna

Sarà installata una cabina di consegna, costituita da box prefabbricato con alimentazione da cavo sotterraneo. Il locale di e-Distribuzione spa è predisposto per ospitare, in futuro, un trasformatore di 630kVA massimo.

Per la determinazione della Distanza di Prima Approssimazione si è fatto riferimento alla linea guida ENEL “Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche” da cui all'All. B si desume che per una cabina secondaria di trasformazione da 630 kVA la DPA è 2 m.

DPA= 2 m

4.5 Tratta 3-4

Si riprendono le caratteristiche del cavidotto già indicate al cap.3 :

- Cavidotti: N. 1 terna di cavi 12/20 kV ARE4H5EX da 240mmq
- Profondità di posa: >100cm
- Corrente massima: 441 A

In accordo con le linea guida ENEL “Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche” la DPA associata a questo tipo di cavo è di 0,90m.

4.6 Conclusioni

Dall'analisi della distribuzione dei campi elettromagnetici prodotti dalle varie sorgenti, si identifica:

- Come Distanza di Prima Approssimazione dai muri della Cabina di consegna dell'Impianto: **DPA= 2 m**;
- Come Distanza di Prima Approssimazione della tratta 3-4: **0,90m**.

All'interno di queste fasce non sono previste presenze di persone superiori alle quattro ore giornaliere. È verificata quindi la compatibilità elettromagnetica dell'impianto in progetto.

5 Scheda tecnica cavi

MEDIA TENSIONE - APPLICAZIONI TERRESTRI E/O EOLICHE / MEDIUM VOLTAGE - GROUND AND/OR WIND FARM APPLICATION

ARE4H5EX COMPACT

Elica visibile 12/20 kV e 18/30 kV
Triplex 12/20 kV and 18/30 kV



Norma di riferimento
HD 620/IEC 60502-2

Descrizione del cavo

Anima
Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio
Semiconduttivo interno
Mescola estrusa
Isolante
Mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8)
Semiconduttivo esterno
Mescola estrusa
Rivestimento protettivo
Nastro semiconduttore igroespandente
Schermatura
Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale
(Rmax 3Ω/Km)
Guaina
Polietilene: colore rosso (qualità DMP 2)
Marcatura
PRYSMIAN (**) ARE4H5EX <tensione> <sezione>
<fase 1/2/3> <anno>

(**) sigla sito produttivo

Marcatura in rilievo ogni metro
Marcatura metrica ad inchiostro

Applicazioni

Il cavo rispetta le prescrizioni della norma HD 620 per quanto riguarda l'isolante; per tutte le altre caratteristiche rispetta le prescrizioni della IEC 60502-2.

Accessori idonei

Terminali

ELTI-1C (pag. 115), ELTO-1C (pag. 118), FMCS 250 (pag. 128), FMCE (pag. 130), FMCTs-400 (pag. 132), FMCTxs-630/C (pag. 136)

Giunti

ECOSPEED™ (pag. 140)

Standard

HD 620/IEC 60502-2

Cable design

Core
Compact stranded aluminium conductor
Inner semi-conducting layer
Extruded compound
Insulation
Cross-linked polyethylene compound (type DIX 8)
Outer semi-conducting layer
Extruded compound
Protective layer
Semiconductive watertight tape
Screen
Aluminium tape longitudinally applied
(Rmax 3Ω/Km)
Sheath
Polyethylene: red colour (DMP 2 type)
Marking
PRYSMIAN (**) ARE4H5EX <rated voltage> <cross-section>
<phase 1/2/3> <year>

(**) production site label

Embossed marking each meter
Ink-jet meter marking

Applications

According to the HD 620 standard for insulation, and the IEC 60502-2 for the other characteristics.

Suitable accessories

Terminations

ELTI-1C (pag. 115), ELTO-1C (pag. 118), FMCS 250 (pag. 128), FMCE (pag. 130), FMCTs-400 (pag. 132), FMCTxs-630/C (pag. 136)

Joints

ECOSPEED™ (pag. 140)



Condizioni di posa / Laying conditions



ARE4H5EX COMPACT

Elica visibile 12/20 kV e 18/30 kV
Triplex 12/20 kV and 18/30 kV

Conduttore di alluminio / *Aluminium conductor - ARE4H5EX*

sezione nominale	diametro conduttore	diametro sull'isolante	diametro esterno nominale	massa indicativa del cavo	raggio minimo di curvatura
<i>conductor cross-section</i>	<i>conductor diameter</i>	<i>diameter over insulation</i>	<i>nominal outer diameter</i>	<i>approximate weight</i>	<i>minimum bending radius</i>
(mm²)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(mm)

sezione nominale	portata di corrente in aria	posa interrata a trifoglio $\rho=1^{\circ}\text{C m/W}$	posa interrata a trifoglio $\rho=2^{\circ}\text{C m/W}$
<i>conductor cross-section</i>	<i>open air installation</i>	<i>underground installation trefoil $\rho=1^{\circ}\text{C m/W}$</i>	<i>underground installation trefoil $\rho=2^{\circ}\text{C m/W}$</i>
(mm²)	(A)	(A)	(A)

Dati costruttivi / *Construction charact. - 12/20 kV*

50	8,2	19,9	28	1730	550
70	9,7	20,8	29	1940	570
95	11,4	22,1	30	2230	590
120	12,9	23,2	32	2510	630
150	14,0	24,3	33	2800	660
185	15,8	26,1	35	3260	700
240	18,2	28,5	37	3930	740
300	20,8	31,7	42	4730	820

Caratt. elettriche / *Electrical charact. - 12/20 kV*

50	186	175	134
70	230	214	164
95	280	256	197
120	323	291	223
150	365	325	250
185	421	368	283
240	500	427	328
300	578	483	371

Dati costruttivi / *Construction charact. - 18/30 kV*

50	8,2	25,5	34	2480	680
70	9,7	25,6	34	2600	680
95	11,4	26,5	35	2860	700
120	12,9	27,4	36	3120	720
150	14,0	28,1	37	3390	740
185	15,8	29,5	38	3790	760
240	18,2	31,5	42	4440	820
300	20,8	34,7	45	5240	890

Caratt. elettriche / *Electrical charact. - 18/30 kV*

50	190	175	134
70	235	213	164
95	285	255	196
120	328	291	223
150	370	324	249
185	425	368	283
240	503	426	327
300	581	480	369