


Gianluca Brulloni

		<i>Brulloni</i>	<i>Brulloni</i>	<i>Brulloni</i>	
A	3.11.2023	106	013	093	Emissione per autorizzazione
REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
COMMITTENTE					IMPIANTO
BGC CONSULTING S.R.L. Via Enrico Cosenz, 22 20158 - Milano (MI) P.I. 03052120643					SE 380/150/36 kV TROIA 2
INGEGNERIA & COSTRUZIONI					TITOLO
BRULLI [trasmissione]					RELAZIONE TECNICA SPOSTAMENTO LINEA MT
SCALA	FORMATO	FOGLIO / DI		N. DOCUMENTO	
-	A4	1 / 15		6 1 6 6 1 A	

 <p>Reggio nell'Emilia - ITALIA</p>	<p>Progetto</p> <p style="text-align: center;">SE 380/150/36 kV Troia 2</p> <p style="text-align: center;">Raccordi 380 kV</p> <p style="text-align: center;">Relazione tecnica spostamento linea MT</p>	<p>Documento e revisione</p> <p style="text-align: center;">61661A</p> <p style="text-align: center;">2</p>
--	---	---

1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione è illustrare le principali caratteristiche di progetto per lo spostamento, costituito da interrimento e demolizione della tratta esistente, relativo ad una tratta aerea di linea MT armata in doppio cavo precordato aereo.

Infatti, a seguito della necessità di realizzare i raccordi alla linea 380 kV “Troia - Foggia” come da documenti No. 61601 – Raccordi 380 kV Relazione tecnica illustrativa e 61672 – Profilo elettrodotto Troia 2 – Foggia; al fine di rispettare il franco minimo previsto dal D.M.L.P 16/01/1991, dai sostegni di altre linee elettriche o di telecomunicazione, si rende necessario procedere alla rimozione di un sostegno e al conseguente spostamento tramite interrimento di due campate di una linea MT doppia terna, sottesa alla campata P162/1 – P162/2 del raccordo AT aereo 380 kV Troia 2 – Foggia.

La presente relazione approfondisce pertanto la rimozione di un sostegno MT esistente e due campate di elettrodotto MT doppia terna, procedendo con il contemporaneo interrimento.

La progettazione delle linee elettriche in media tensione sarà elaborata secondo le indicazioni degli standard e-distribuzione.

La nuova tratta di linea MT, dopo la messa in esercizio, entrerà a far parte del perimetro della rete di distribuzione dell'energia elettrica di proprietà di e-distribuzione. L'autorizzazione all'esercizio della stessa linea MT dovrà essere pertanto emessa a favore di e-distribuzione SpA.

2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E LIMITI DI BATTERIA

2.1 Linea MT DT “sottesa alla campata P162/1 e P162/2”

Nello specifico della linea MT doppia terna, il perimetro dell'intervento include tutte le attività finalizzate a realizzare l'interrimento di due campate relative ad una linea MT doppia terna, al fine di consentire alle linee esistenti e future l'esercizio in condizioni di sicurezza.

I limiti di batteria della presente relazione sono pertanto compresi entro i seguenti punti fisici:


- Palo poligonale esistente a Nord, ubicato in un appezzamento di terreno agricolo;
- Palo poligonale esistente a Sud, ubicato in un appezzamento di terreno agricolo.

Per maggiori dettagli sulla posizione dei sostegni si rimanda al paragrafo 7.1.

3 QUADRO NORMATIVO

Ai sensi del DLgs 29 Dicembre 2003, No. 387 e ss.mm.ii., al fine di promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano nonché promuovere l'aumento del consumo di elettricità da fonti rinnovabili, le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, quali gli interventi di potenziamento della rete esistente, sono di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti. A tal fine, dette opere sono soggette ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico. L'autorizzazione unica è quindi rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla legge.

Ai sensi, inoltre, del Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (TICA) emesso da ARERA, il soggetto richiedente che abbia accettato la STMG, ha facoltà di richiedere al Gestore di rete di poter espletare direttamente la procedura autorizzativa fino al conseguimento dell'autorizzazione, oltre che per gli impianti di utenza per la connessione anche per gli impianti di rete per la connessione, ivi inclusi gli interventi sulle reti elettriche esistenti, predisponendo i necessari progetti. In tal caso, il soggetto richiedente è responsabile di tutte le attività correlate alle procedure autorizzative, ivi inclusa la predisposizione della documentazione ai fini delle richieste di autorizzazione alle amministrazioni competenti.

 <p>Reggio nell'Emilia - ITALIA</p>	<p>Progetto</p> <p style="text-align: center;">SE 380/150/36 kV Troia 2</p> <p style="text-align: center;">Raccordi 380 kV</p> <p style="text-align: center;">Relazione tecnica spostamento linea MT</p>	<p>Documento e revisione</p> <p style="text-align: center;">61661A</p> <p style="text-align: center;">3</p>
--	---	---

4 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

4.1 Criteri di progettazione

La progettazione dell'opera oggetto del presente documento è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato, nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia. Il tracciato dell'elettrodotto, quale risulta dal documento No. 61662 – Dettagli spostamento linea MT, parte del presente progetto, è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del Testo unico emesso con RD 11 Dicembre 1933 No. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- i. contenere per quanto possibile la lunghezza dei tracciati per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- ii. minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- iii. recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- iv. evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- v. assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione e di Distribuzione Nazionale;
- vi. permettere il regolare esercizio e manutenzione dell'elettrodotto.

Data la natura del terreno attualmente attraversato dall' elettrodotto, si è scelto di interrare il cavo all'interno della fascia di asservimento della linea aerea, pur prevedendo cautelativamente un'area potenzialmente impegnata definita al §9.

Si evidenzia che si è giunti a scegliere, così come mostrato nei suddetti elaborati tecnici, una soluzione per cui il tracciato della linea MT segua un tracciato il più possibile lineare e di lunghezza contenuta.

In relazione ai vincoli paesaggistici insistenti sulla zona oggetto dei lavori (Aree di rispetto di 150 metri dalle sponde dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle Acque Pubbliche, vincolate ai sensi dell'art.142 c. 1 lett. a), b), c) del Codice dei beni culturali e del paesaggio, emesso con DLgs 22 gennaio 2004, No. 42), è stata scelta la soluzione in cavo interrato, anziché cavo precordato aereo. Infatti, ai sensi del DPR 13 Febbraio 2017, No. 31, i "cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse" sono esclusi dall'autorizzazione paesaggistica, ancorché realizzati in aree vincolate. Questo, unitamente alla ridotta estensione delle opere, ha fatto propendere per detta soluzione.

4.2 Interferenze con opere esistenti

Non risultano interferenze con altre opere esistenti.

4.3 Competenze amministrative territoriali

Il Comune interessato dalle opere di spostamento della linea MT DT è unicamente quello di Troia facente parte della provincia di Foggia.

5 DESCRIZIONE ELETTRODOTTI BT ESISTENTI

L'elettrodotto in oggetto, come evincibile dagli elaborati, si sviluppa nel Comune di Troia, facente parte della Provincia di Foggia. Nella tratta interessata dall'interramento, esso si sviluppa ad una quota altimetrica compresa fra 374 e 394 mslm, interessando terreni adibiti a coltivi.

La lunghezza planimetrica dell'elettrodotto da interrare è pari a circa 170 m, suddiviso in 2 campate di circa 92 m e 78 campate (Figura 3) ed è costituito da due cavi aerei precordati.

La linea MT dal 1° sostegno a Nord sino al 3° sostegno a Sud prosegue diritta in direzione Sud (Figura 1), interferendo con il futuro raccordo AT in corrispondenza del 2° palo.



Figura 1 – Pali MT visti da Nord-Est



Figura 2 – Pali MT visti da Sud-Est

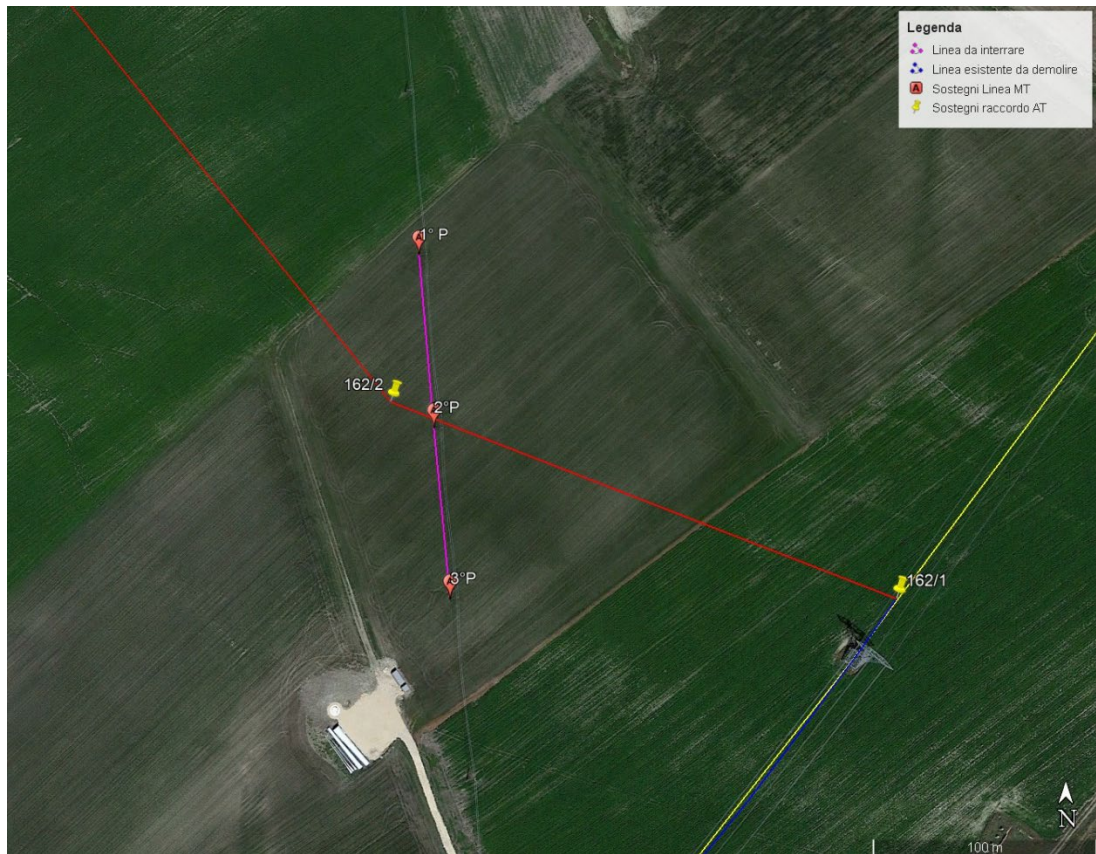


Figura 3 – Vista in pianta della tratta di linea MT DT e sostegni 1°-2°-3°, sottesa alla campata 380 kV in progetto P162/1 – P162/2, estratto da Google Earth.

6 DESCRIZIONE DEL NUOVO ELETTRODOTTO MT

6.1 Elettrodotto MT

L'elettrodotto in questione, come evincibile dagli elaborati di progetto, si sviluppa nel Comune di Troia, facente parte della Provincia di Foggia. Esso si sviluppa ad una quota altimetrica compresa fra 374 e 394 mslm, interessando aree coltivate.

6.1.1 Ricostruzione elettrodotto

La lunghezza planimetrica dell'elettrodotto MT da interrare è pari a circa 170 m. Il percorso, per come già detto, interesserà la fascia di asservimento della linea esistente, seguendo una traiettoria più rettilinea possibile, come indicato nel documento No. 61662 – Dettagli spostamento linea MT. L'intervento consiste nel realizzare il cavidotto interrato nella tratta dal 1° palo, corrispondente alle coordinate 41°21'22.43"N - 15°16'10.52"E, sino al 3° palo posizionato alle coordinate 41°21'17.262"N - 15°16'11.186"E.

La nuova tratta di elettrodotto, sarà realizzata utilizzando due terne di cavi unipolari precordati ad elica visibile, tipo ARE4H5EX o ARP1H5EX di sezione minima pari all'esistente, posati all'interno di due tubi corrugati in polietilene a doppia parete diametro 160 mm. Successivamente si andranno a realizzare le terminazioni MT e annessi colli morti, sui sostegni 1° e 3°, agli estremi dei nuovi conduttori interrati e conduttori aerei esistenti, che andranno tagliati in corrispondenza dei sostegni 1° e 3°.

Una volta ripristinata la continuità del collegamento, si potrà procedere con la demolizione del 2° palo posizionato alle coordinate 41°21'19.778"N - 15°16'10.855"E e rimozione dei conduttori aerei esistenti, non più necessari, tra i sostegni 1° e 3°.

6.1.2 Dati di progetto

6.1.2.1 Condizioni ambientali

Le condizioni ambientali di riferimento per la realizzazione delle presenti opere sono le seguenti:

- Massima temperatura ambiente per l'esterno +40 °C
- Minima temperatura ambiente per l'esterno -25 °C
- Umidità relativa massima per l'interno 90 %
- Altezza dell'installazione sul livello del mare < 1.000 m
- Classificazione sismica $0,15 \leq Ag/g \leq 0,25$ – Zona 2
- Zona climatica secondo CEI 11-60 A

6.1.2.2 Dati elettrici di progetto

- Tensione nominale 20 kV
- Frequenza nominale 50 Hz
- Tensione massima 24 kV

7 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

7.1 Conduttori

Due terne di cavi unipolari precordati ad elica visibile tipo ARE4H5EX o ARP1H5EX di sezione minima pari all'esistente, posati all'interno di due tubi corrugati in polietilene a doppia parete diametro 160 mm. Di seguito sono allegate una serie di schede tecniche tipo:

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

Miscela estrusa

Isolante

Miscela di polietilene reticolato (qualità DIX 8)

Semiconduttivo esterno

Miscela estrusa

Rivestimento protettivo

Nastro semiconduttore igroespandente

Schermatura

Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale
($R_{max} 3\Omega/Km$)

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
($R_{max} 3\Omega/Km$)

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.

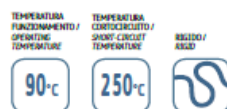
Suitable accessories

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)



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	diámetro conduttore	diámetro sull'isolante	diámetro esterno nominale	massa indicativa del cavo	raggio minimo di curvatura
conductor cross-section	conductor diameter	diameter over insulation	nominal outer diameter	approximate weight	minimum bending radius
(mm ²)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(mm)

sezione nominale	portata di corrente in aria	posa interrata a trifoglio	
		p=1 °C m/W	p=2 °C m/W
conductor cross-section	open air installation	underground installation trefoil	
(mm ²)	(A)	p=1 °C m/W	p=2 °C m/W
		(A)	(A)

Dati costruttivi / Construction charact. - 12/20 kV

50	0,2	19,9	28	1730	550
70	9,7	20,0	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

MEDIA TENSIONE - ENERGIA - DISTRIBUZIONE / MEDIUM VOLTAGE - POWER - DISTRIBUTION

ARP1H5EX P-Laser



Elica visibile 12/20 kV omologato Enel
Triplex 12/20 kV Enel homologated

Norma di riferimento
ENEL GSC001

Descrizione del cavo

Anima

Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio

Semiconduttivo interno

Miscela estrusa

Isolante

Miscela in elastomero termoplastico (qualità HPTE)

Semiconduttivo esterno

Miscela estrusa

Rivestimento protettivo

Nastro semiconduttore igrospandente

Schermatura

Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale

Guaia

Polietilene: colore rosso (qualità EZ)

Marchatura

ENEL ARP1H5EX 12/20 kV 95 PRYSMIAN (T)

IP 20## YY FASE 1 (2) (3) ... FASE 1 (2) (3)

IP = Indice di progetto: 00 o 01, 20## = Anno di produzione (in rilievo);

YY = Mese di fabbricazione (Es: 01, 02, ... 11, 12 - in rilievo);

X = 1 o 2 o 3 (ripetuto almeno ogni 100 mm);

0000 = Marchatura metrica (in inchiostro su altra generatrice e solo su fase 1)

Applicazioni

- Cavi per media tensione tripolari ad elica visibile particolarmente adatti per la posa interrata.
- Spessore isolante ridotto.

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

ENEL GSC001

Cable design

Core

Compact stranded aluminium conductor

Inner semi-conducting layer

Extruded compound

Insulation

Thermoplastic elastomer compound (type HPTE)

Outer semi-conducting layer

Extruded compound

Protective layer

Semiconductive watertight tape

Screen

Aluminium tape longitudinally applied

Sheath

Polyethylene: red colour (EZ type)

Marking

ENEL ARP1H5EX 12/20 kV 95 PRYSMIAN (T)

IP 20## YY PHASE 1 (2) (3) ... PHASE 1 (2) (3)

IP = Project index: 00 or 01, 20## = Year of manufacture (embossed);

YY = Month of manufacture (eg - 01, 02, ... 11, 12 - embossed);

X = 1 or 2 or 3 (repeated at least every 100 mm);

0000 = Metre marking (marked with ink jet along another generator, for phase 1 only)

Applications

- MV three cores cables with triplex assembly suitable for power system directly buried.
- Reduced insulation thickness.

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)



ARP1H5EX P-Laser

Elica visibile 12/20 kV
Triplex 12/20 kV

Conduttore di alluminio / Aluminium conductor - ARP1H5EX

sezione nominale	diametro conduttore	diametro sull'isolante	diametro esterno nominale	massa indicativa del cavo	raggio minimo di curvatura
conductor cross-section	conductor diameter	diameter over insulation	nominal outer diameter	approximate weight	minimum bending radius
(mm ²)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(mm)
95	11,4	21,9	30	2590	630
185	15,8	26,3	34	3460	720
240	18,2	28,7	37	4120	780

sezione nominale	resistenza OHMECA max. schermo corrente continua a 20°C	portata di corrente *	corrente termica di corto circuito**
conductor cross-section	Screen max ohm resistance DC at 20°C	current rating *	thermal shot circuit current **
(mm ²)	(Ω/km)	(A)	(kA)
95	1,353	245	12
185	1,045	360	24
240	1,045	415	32,5

Dati costruttivi / Construction charact. - 12/20 kV

95	11,4	21,9	30	2590	630
185	15,8	26,3	34	3460	720
240	18,2	28,7	37	4120	780

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

95	1,353	245	12
185	1,045	360	24
240	1,045	415	32,5

Raccordi 380 kV
Relazione tecnica spostamento linea MT

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

ARP1H5EX P-Laser



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 in elastomero termoplastico (qualità HPTE)
Semiconduttivo esterno
Mescola estrusa
Rivestimento protettivo
Nastro semiconduttore igroresistente
Schermatura
Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale (Rmax 3Ω/Km)
Guaina
Polietilene: colore rosso (qualità DMP 2)
Marcatura
PRYSMIAN (**) ARP1H5EX <tensione> <sezione>
<fase 1/2/3> <anno>

(**) sigla sito produttivo

Marcatura in rilievo ogni metro
Marcatura metrica ad inchiostro

Applicazioni

Temperatura di sovraccarico massima 140°C
Coefficiente K per temperature di corto circuito di 300°C: K = 100
N.B. 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

Thermoplastic elastomer compound (type HPTE)

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 (**) ARP1H5EX <rated voltage> <cross-section>
<phase 1/2/3> <year>

(**) production site label

Embossed marking each meter

Ink-jet meter marking

Applications

Overload maximum temperature 140°C
K coefficient for short-circuit temperatures at 300°C: K = 100
N.B. According to 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)



ARP1H5EX P-Laser

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

Conduttore di alluminio / Aluminium conductor - ARP1H5EX

sezione nominale	diametro conduttore	diametro sull'isolante	diametro esterno nominale	massa indicativa del cavo	raggio minimo di curvatura
conductor cross-section	conductor diameter	diameter over insulation	nominal outer diameter	approximate weight	minimum bending radius
(mm ²)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(mm)

sezione nominale	portata di corrente in aria	posa interrata a trifoglio	
		p=1 °C m/W	p=2 °C m/W
conductor cross-section	open air installation	underground installation	trifoglio p=2 °C m/W
(mm ²)	(A)	(A)	(A)

Dati costruttivi / Construction charact. - 12/20 kV

50	8,2	18,0	25	1550	550
70	9,7	19,1	26	1780	550
95	11,4	20,6	28	2160	590
120	12,9	22,1	29	2470	610
150	14,0	23,4	31	2720	660
185	15,8	25,6	33	3200	700
240	18,2	27,8	35	3950	740
300	20,8	31,0	39	4600	820

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

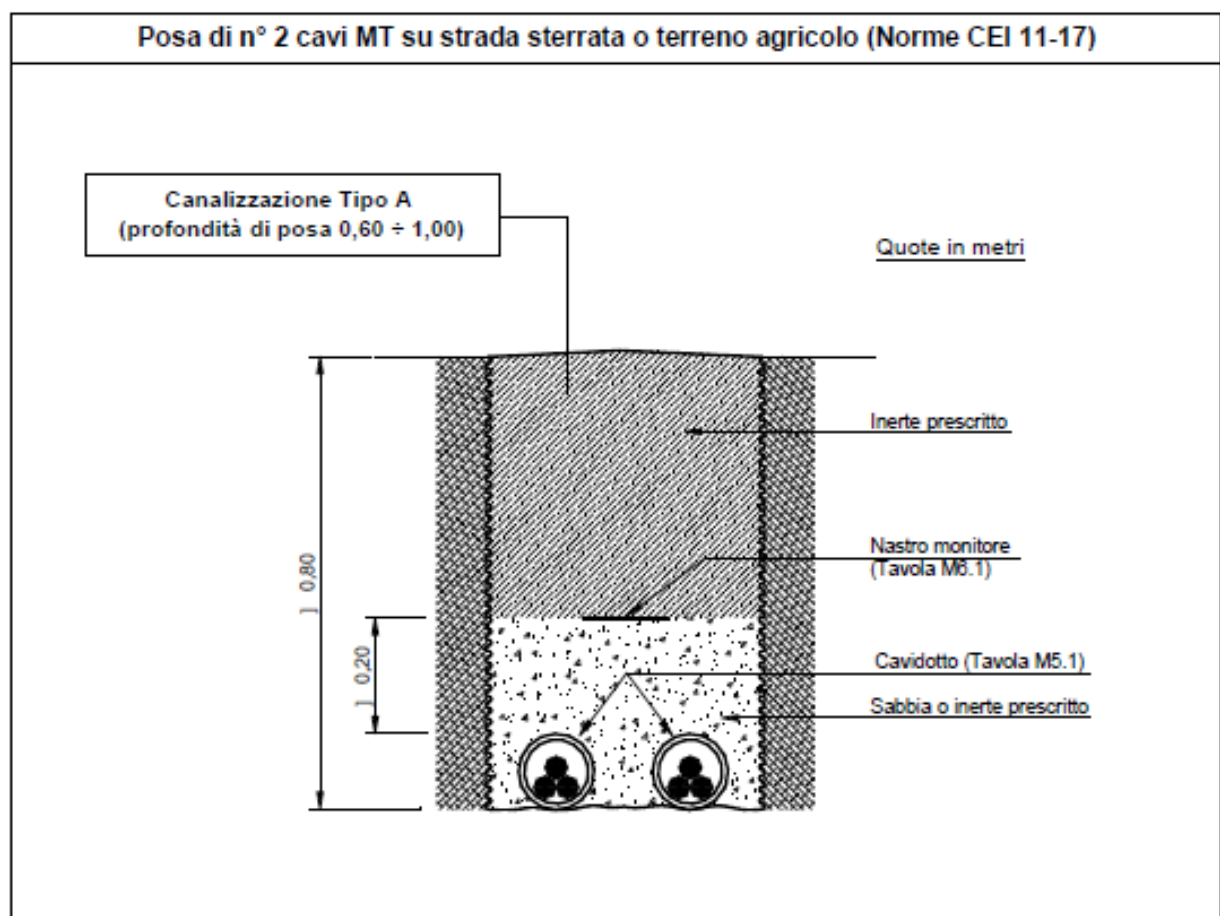
50	196	182	140
70	244	224	172
95	298	268	206
120	345	306	235
150	390	341	262
185	451	387	297
240	536	450	346
300	620	509	391

7.2 Posa del cavo interrato

Nelle tratte in cavidotto interrato, i cavi verranno posati ad una profondità minima di 0,6 metri, all'interno di tubo corrugato il cui diametro minimo interno deve essere 1,4 volte il diametro circoscritto del fascio di cavi o 0,5 metri in posa diretta, come da norma CEI 11-17 III ed.

Oltre alla segnalazione in superficie della presenza del cavidotto mediante opportuni ceppi di segnalazione, verrà anche posizionato del nastro monitor al di sopra dei cavi al fine di segnalarne preventivamente la presenza in caso di esecuzione di scavi.

La larghezza dello scavo è di circa 40÷70 cm alla base, arrivando a circa 0,7÷1 metro in cima, mentre la quota di posa del cavo sarà pari a circa 0,8 metri di profondità.





Linee in cavo sotterraneo MT

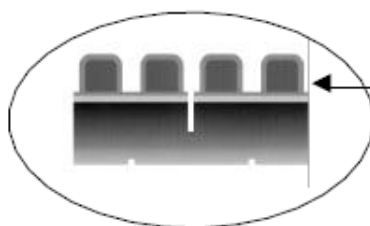
Tavola

MATERIALI
PROTEZIONI MECCANICHE E SUPPORTI

M5.1

Ed. 1 Giugno 2003

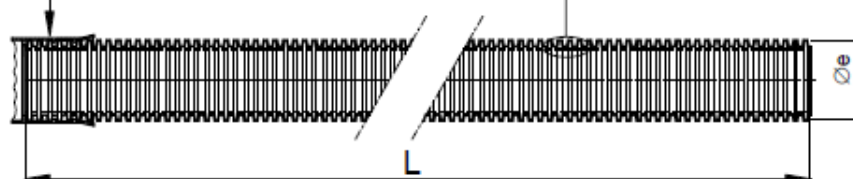
PROTEZIONI MECCANICHE: TUBI IN POLIETILENE



Struttura esterna corrugata

- ↳ Tubo a rotoli: colore nero
- ↳ Tubo a barre: colore grigio

Manicotto di giunzione



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.

DIREZIONE RETE – SUPPORTO INGEGNERIA

Tipo	Diametro esterno [mm]	L [m]	Marche	Matricola ⁽¹⁾	Tabella
Tubo "corrugato" in rotoli	25	50	(da applicare alle estremità del tubo) • sigla o marchio del costruttore • materiale impiegato • anno di fabbricazione • CEI EN 50086-2-2 CEI EN 50086-2-4/tipo "N"	295510	DS 4247
	32	50		295511	
	50	50		295512	
	63	50		295513	
	125	50		295514	
	160	25		295515	
Tubo "corrugato" in barre	125	6	(da applicare sulla superficie esterna con passo = 1 m) • sigla o marchio del costruttore • diametro nominale esterno in mm • ENEL • anno di fabbricazione • marchio IMQ	295526	DS 4235
	160			295527	

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

Come specificato in §7, il cavidotto interrato sarà individuato al di sotto di terreno agricolo.

7.3 Realizzazione dei cavidotti

Le fasi lavorative necessarie alla realizzazione dell'elettrodotto in cavo interrato sono:

- scavo in trincea;
- posa tubo corrugato (per soluzione in tubo);
- posa cavi;
- rinterrati trincea;
- ripristino pavimentazione (ove presente);
- interruzione della linea aerea esistente
- esecuzione giunzioni;
- demolizione della tratta aerea collegata;
- demolizione del palo poligonale dismesso.

Lo scavo della trincea avverrà tramite escavatore a benna stretta con tratti pari all'incirca alla pezzatura dei cavi da posare (80-100 m). Il terreno scavato verrà posato, durante la fase di posa dei cavi, al fianco dello scavo stesso. Una volta completata la posa il medesimo terreno verrà riutilizzato per ricoprire lo scavo, con il vantaggio di ridurre sensibilmente la quantità di materiale conferito in discarica ed il transito di mezzi pesanti. Lo scavo, per tutto il periodo nel quale sarà aperto, verrà opportunamente delimitato da recinzione. Una volta creato il letto di posa (sabbia o terreno vagliato) verranno posizionati tubi all'interno dei quali trainare il cavo, mentre alle estremità verranno posti un argano per il tiro e le bobine.

Gli impatti maggiori previsti per queste attività riguardano l'emissione di rumore, comunque limitato al solo utilizzo dell'escavatore, e di polveri anch'esse limitate dalla posa del terreno asportato di fianco allo scavo stesso e successivamente riutilizzato per il riempimento del cavidotto.

8 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

La normativa che regola l'esposizione della popolazione a campi elettromagnetici risale ai primi anni '90. La prima legge emanata, ora abrogata, è il DPCM 23 Aprile 1992 "Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno": tale normativa fissava la distanza da mantenersi dagli elettrodotti aerei e i valori massimi di esposizione per la popolazione. Con il crescente interesse da parte della popolazione per la tematica in oggetto, è stata avvertita la necessità di una regolamentazione più dettagliata dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici, cui ha fatto seguito l'emanazione di numerose leggi regionali e della legge quadro nazionale.

In particolare, la Legge Quadro No. 36 del 22 Febbraio 2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" ha lo scopo di assicurare la tutela della salute dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e di assicurare la tutela dell'ambiente e del paesaggio promuovendo l'innovazione tecnologica.


Con i successivi decreti attuativi, DPCM 8 Luglio 2003, sono stati fissati i livelli di esposizione, di attenzione e l'obiettivo di qualità da rispettarsi al fine della tutela della salute della popolazione.

Nella Tabella 1 seguente riportiamo i valori fissati come limite di esposizione, valore di attenzione e obiettivo di qualità per campi elettrici e magnetici prodotti alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti.

	Campo magnetico (μT)	Campo elettrico (V/m)	NOTE
Limite di esposizione	100	5000	-
Valore di attenzione	10	-	Da verificarsi in luoghi adibiti a permanenza non inferiore alle 4 ore
Obiettivo di qualità	3	-	

Tabella 1 - valori come da normativa in vigore

Con il DM del 29 Maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" viene approvata la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, in relazione a quanto previsto dal DPCM 8 Luglio 2003: uno degli scopi è la regolamentazione delle nuove installazioni e/o nuovi insediamenti presso elettrodotti o edifici esistenti. A tal fine occorre approntare i corretti strumenti di pianificazione territoriale come la previsione di fasce di rispetto,

 <p>Reggio nell'Emilia - ITALIA</p>	<p>Progetto</p> <p style="text-align: center;">SE 380/150/36 kV Troia 2</p> <p style="text-align: center;">Raccordi 380 kV</p> <p style="text-align: center;">Relazione tecnica spostamento linea MT</p>	<p>Documento e revisione</p> <p style="text-align: center;">61661A</p> <p style="text-align: center;">13</p>
--	---	--

calcolate sulla base di parametri certi e stabili nel lungo periodo. Le fasce di rispetto sono infatti definite come *“lo 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: all’interno delle fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale scolastico sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore giorno”*. Tali fasce di rispetto sono variabili in funzione ai dati caratteristici di ogni tratta o campata considerata in relazione ai dati caratteristici della stessa. Al fine di facilitare la gestione territoriale è stato introdotto il concetto di Distanza di Prima Approssimazione (Dpa) quale: *“la 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”*.

La metodologia definita si applica alle linee elettriche aeree e interrate, esistenti o in progetto, **con esclusione delle linee a media tensione in cavo cordato ad elica, siano esse interrate o aeree**, in quanto in questi casi le fasce associabili hanno ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal Decreto Interministeriale 21 Marzo 1988, No. 449 e del DMLLPP del 16 Gennaio 1991 Decreto Interministeriale 21 Marzo 1988, No. 449 e del DMLLPP del 16 Gennaio 1991.

Come stabilito dalla normativa per le linee a media tensione in cavo cordato a elica, aereo o interrato, non è pertanto necessario il calcolo del campo magnetico, in quanto le Dpa che garantiscono il rispetto del valore di qualità di 3 μ T sono inferiori alle distanze previste dal Decreto Interministeriale 21 Marzo 1988, No. 449 e del DMLLPP del 16 Gennaio 1991 che sono le normative che riguardano le distanze minime di sicurezza dagli elettrodotti.

9 AREE IMPEGNATE

In merito all’attraversamento di aree da parte dell’elettrodotto, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico di cui al DPR 8 Giugno 2001, No. 327 sugli espropri, le aree impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell’esercizio e manutenzione dell’elettrodotto (2 m dall’asse linea per elettrodotti aerei 15/20 kV e 2 m dall’asse linea per elettrodotti interrati 15/20 kV) e le aree potenzialmente impegnate, sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all’imposizione della servitù di elettrodotto.

Le “aree potenzialmente impegnate” (previste dall’Art. 1-sexies comma 3 del DL 239/2003) equivalgono alle “zone di rispetto” di cui all’articolo 52-quater del testo unico sugli espropri, e sono quelle aree all’interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell’elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni. L’estensione dell’area potenzialmente impegnata, nel caso di specie, sarà pari a 4 m dall’asse linea. Il documento No. 61662 – Dettagli spostamento linea MT, nella planimetria catastale, riporta l’asse indicativo del tracciato con il posizionamento preliminare delle aree potenzialmente impegnate sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all’imposizione della servitù di elettrodotto. I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particella, così come desunti dal catasto, sono invece indicati negli elenchi beni da asservire, riportati nell’elaborato No. 61441 - Elenco beni soggetti all’apposizione del vincolo preordinato all’esproprio e all’asservimento.

10 DISMISSIONE DELLE OPERE


La linea MT, dopo la messa in esercizio, entra a far parte del perimetro della rete di distribuzione dell’energia elettrica di proprietà di e-distribuzione. Pertanto, tutte le opere sopracitate saranno escluse dall’obbligo del ripristino dello stato dei luoghi al momento della dismissione dell’impianto di produzione.


L’elettrodotto, sia per la tipologia di costruzione che per le continue azioni di manutenzione preventiva, ha una durata di vita tecnica estremamente superiore rispetto a quella economica, considerata pari a 35 anni nei programmi di ammortamento previsti dal TIT dell’Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente - ARERA. Nel caso di demolizione, l’impatto in termini ambientali per le aree impegnate risulta estremamente contenuto. I rifiuti inerti, derivanti dalla demolizione delle fondazioni, saranno rimossi e conferiti a discarica autorizzata, ai sensi delle leggi vigenti, dall’impresa appaltatrice.

11 DEMOLIZIONE DELLA LINEA ESISTENTE

La demolizione delle tratte di linea esistenti, e non più necessaria, sarà costituita dalle seguenti fasi:

- **Recupero dei conduttori**
Nel caso di non riutilizzo dei conduttori questi verranno conferiti in discarica secondo la normativa di riferimento. Solo nel caso, raro, si decida di procedere al riutilizzo degli stessi occorrerà la rimozione dovrà

 <p>Reggio nell'Emilia - ITALIA</p>	<p>Progetto</p> <p style="text-align: center;">SE 380/150/36 kV Troia 2</p> <p style="text-align: center;">Raccordi 380 kV</p> <p style="text-align: center;">Relazione tecnica spostamento linea MT</p>	<p>Documento e revisione</p> <p style="text-align: center;">61661A</p> <p style="text-align: center;">14</p>
<p>avvenire con la massima cautela evitando di poggiare i conduttori direttamente sul terreno o su oggetti che li possano danneggiare. Quindi le matasse dovranno essere collocate su bobine con doghe di protezione. In questa fase l'unico impatto atteso è anche qui di emissioni sonore ma di bassa intensità.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demolizione dei plinti di fondazione L'operazione di demolizione dei plinti comporta una occupazione temporanea della zona interessata pari a circa il doppio della base del plinto. Il materiale prodotto verrà conferito a discarica in conformità alla normativa di settore, mentre lo scavo verrà rinterrato con successivi strati di terreno di riporto ben costipati con spessori singoli di circa 30 cm. Gli impatti maggiori di questa fase sono associati all'occupazione temporanea dell'area ed a emissioni sonore e di polveri. • Sistemazioni ambientali Le aree interessate dallo scavo per l'asportazione dei singoli plinti saranno oggetto di reinserimento nel contesto naturalistico e paesaggistico circostante. Il reinserimento di tali piccole aree nel contesto vegetazionale circostante avverrà mediante il naturale processo di ricolonizzazione erbacea e arbustiva spontanea. <p>12 NORMATIVA APPLICABILE</p> <p>Le opere in argomento, se non diversamente precisato nelle Prescrizioni o nelle Specifiche Tecniche del Gestore di rete in esse richiamate, saranno in ogni modo progettate, costruite e collaudate in osservanza di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della accettazione, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica; • vincoli paesaggistici ed ambientali; • disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate; • soluzione di connessione emessa da e-distribuzione SpA con codice di rintracciabilità T0738596, con relativi allegati; • disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, vigenti al momento della consegna del nuovo impianto, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica; • guide e-distribuzione, vincolanti in quanto le opere sono realizzate per conto di e-distribuzione. <p>Vengono di seguito elencati a titolo indicativo e non limitativo, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Norma CEI 11-27 "Lavori su impianti elettrici"; • Norma CEI 11-61 "Guida all'inserimento ambientale delle Linee aeree esterne e delle stazioni elettriche"; • Norma CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazioni dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto"; • Norma CEI 0-16 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica"; • Norma CEI 0-21 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica"; • Norma CEI 304-1 "Interferenza elettromagnetica prodotta da linee elettriche su tubazioni metalliche"; • Norma CEI EN 61936-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. - Parte 1: Prescrizioni comuni". • Norma CEI EN 50522 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.". • Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo. • Norma CEI EN 60898-1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. • Norma CEI 20-22 Prove d'incendio sui cavi elettrici. • Norma CEI 20-37 Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi. • Norma CEI EN 61009-1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. • Norma CEI 33-2 Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi • Norma CEI EN 60044-1 Trasformatori di corrente. • Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi. • Norma CEI EN 60044-5 Trasformatori di tensione capacitivi. • Norma CEI 64-2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione. • Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. • Norma CEI EN 60137 Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV. • Norma CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali. 		

 <p>Reggio nell'Emilia - ITALIA</p>	<p>Progetto</p> <p style="text-align: center;">SE 380/150/36 kV Troia 2</p> <p style="text-align: center;">Raccordi 380 kV</p> <p style="text-align: center;">Relazione tecnica spostamento linea MT</p>	<p>Documento e revisione</p> <p style="text-align: center;">61661A</p> <p style="text-align: center;">15</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Norma CEI EN 60721-3-4 Classificazioni delle condizioni ambientali. • Norma CEI EN 60068-3-3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature. • Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata. • Norma CEI EN 60099-5 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione. • Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici. • Norma CEI EN 60947-7-2 Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame. • Norma CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP). • Norma CEI EN 60168 Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V. • Norma CEI EN 60383-1 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 1 Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata. • Norma CEI EN 60383-2 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2 Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata. • Norme CEI EN 61284 Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria. • Norme UNI EN 54 Componenti di sistemi di rilevazione automatica di incendio. • Norme UNI 9795 Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio. • Norma CEI EN 61000-6-2 Immunità per gli ambienti industriali. • Norma CEI EN 61000-6-4 Emissione per gli ambienti industriali. • Norma CEI 7-2 "Conduttori in alluminio-acciaio, lega di alluminio e lega di alluminio acciaio per linee elettriche aeree". • Norma CEI 7-6 "Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinato a linee e impianti elettrici". • Norma CEI 7-9 "Morsetteria per linee elettriche aeree per trasporto di energia con conduttori nudi". • Norma CEI 36-5 "Isolatori di materiale ceramico o di vetro destinati a linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V". • Norma CEI 36-13 "Caratteristiche di elementi di catene di isolatori a cappa e perno". • Norma CEI 11-60 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne". • Norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche". • Norma CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana"; • DM 17/01/2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni". 		