



Gianluca Brugnoli

		<i>G. Brugnoli</i>	<i>G. Brugnoli</i>	<i>G. Brugnoli</i>	
B	09/09/22	Cardamone	Bolognesi	Brugnoli	Revisione come da commenti Terna 9.9.2022
A	26/08/22	Corradini	Bolognesi	Brugnoli	Emissione come da commenti Terna 4.8.2022
REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
COMMITTENTE 					IMPIANTO SE 380/132 kV FISCAGLIA
INGEGNERIA & COSTRUZIONI 					TITOLO RELAZIONE TECNICA INTERRAMENTO LINEE E-DISTRIBUZIONE
SCALA	FORMATO	FOGLIO / DI		N. DOCUMENTO	
-	A4	1 / 17		4 6 4 9 1 B	

1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione è illustrare le principali caratteristiche di progetto per lo spostamento, con contestuale interrimento, di due linee aeree esistenti MT 15 kV entrambe in doppia terna e in uscita dalla CP Codigoro.

Infatti, a seguito della necessità di realizzare i nuovi collegamenti aerei 132 kV denominati SE Fiscaglia - CP Codigoro 1 e SE Fiscaglia - CP Ariano (vedi documento 46701 - Relazione tecnico illustrativa elettrodotti AT), si rende necessario procedere allo spostamento di queste linee, onde poter rispettare i franchi minimi di legge fra le due nuove opere e le linee MT esistenti.

La presente relazione tratta pertanto la rimozione di parti di elettrodotto nelle linee precedentemente citate, procedendo in una tratta con il suo interrimento dalla CP Codigoro sino al palo esistente ubicato in prossimità del canale Collettore Acque Alte, nell'altra all'interrimento dalla CP Codigoro al sostegno esistente con coordinate citate in seguito.

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

Le linee MT, dopo la loro messa in esercizio, entreranno a far parte del perimetro della rete di distribuzione dell'energia elettrica di proprietà di e-distribuzione. L'autorizzazione all'esercizio delle stesse linee MT dovrà essere pertanto emessa a favore di e-distribuzione SpA.

2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E LIMITI DI BATTERIA

Nello specifico delle due linee MT 15 kV, il perimetro dell'intervento include tutte le attività finalizzate a realizzare le nuove linee MT di collegamento dalla CP Codigoro ai pali esistenti, 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:

- Terminali quadri MT 15 kV esistente, ubicati nella CP Codigoro per la connessione delle linee a doppia terna MT;
- Palo tralicciato esistente, dal quale la attuale linea DT No. 1 si divide in due: una attraversa il canale ed una prosegue parallelamente ad esso.
- Palo in cls esistente, dal quale la attuale linea DT No. 2 proseguirà senza alterazioni.

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.

4 NORMATIVA APPLICABILE

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:

- 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.

Vengono di seguito elencati a titolo indicativo e non limitativo, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici.
- 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 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione.
- Norma CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione.
- 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 57-2 Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata.
- Norma CEI 57-3 Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate.
- 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 79-2; AB Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per le apparecchiature.
- Norma CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti.
- Norma CEI 79-4 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per il controllo accessi.
- CEI EN 60335-2-103 Norme particolari per attuatori per cancelli, porte e finestre motorizzati.
- Norma CEI EN 60137 Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV.
- Norma CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- 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 7-6 Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici.
- Norma UNI EN ISO 2178 Misurazione dello spessore del rivestimento.
- Norma UNI EN ISO 2064 Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici. Definizioni e convenzioni relative alla misura dello spessore.
- Norma CEI EN 60507 Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata.
- Norma CEI EN 62271-1 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione.
- 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.
- CEI 7-2 "Conduttori in alluminio-acciaio, lega di alluminio e lega di alluminio acciaio per linee elettriche aeree".
- CEI 7-6 "Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinato a linee e impianti elettrici".
- CEI 7-9 "Morsetteria per linee elettriche aeree per trasporto di energia con conduttori nudi".
- CEI 36-5 "Isolatori di materiale ceramico o di vetro destinati a linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V".
- CEI 36-13 "Caratteristiche di elementi di catene di isolatori a cappa e perno".
- CEI 11-60 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne".
- CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche".
- 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".

5 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

5.1 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. 46492 Planimetria interrimento linee e-distribuzione, 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 dagli elettrodotti, coltivato in maniera intensiva, si è scelto di interrare il cavo su strada, a discapito della sua lunghezza - seppur di poco - per evitare una cesura del campo coltivato sulla sua diagonale, che avrebbe avuto impatti notevoli sulla possibilità di coltivare il terreno.

Si evidenzia che si è giunti a scegliere, così come mostrato nei suddetti elaborati tecnici, una soluzione per cui il tracciato delle linee MT segua un tracciato il più possibile lineare e di lunghezza contenuta. Inoltre, il percorso individuato è tale da evitare zone vincolate in particolare con rischio medio o elevato idrogeologico, come evincibile dal documento No. 46436 - Corografia PAI.

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.

5.2 Interferenze con opere esistenti

Di seguito si riporta l'elenco delle interferenze censite lungo il tracciato in progetto, per come evincibili nel documento 46492.

ATTRAVERSAMENTI OPERE		
NUMERO	SOSTEGNI COINVOLTI	TIPOLOGIA
C1	-	IMMISSIONE SU VIA CARTIERA
C2	-	FUTURA LINEA AEREA 132 kV SE FISCAGLIA - CP CODIGORO 1T
C3	-	FUTURA LINEA AEREA 132 kV SE FISCAGLIA - CP ARIANO
C4	-	LINEA BT AEREA
C4	-	USCITA DA VIA CARTIERA
C5	-	IMMISSIONE SU VIA CARTIERA
C6	-	FUTURA LINEA AEREA 132 kV SE FISCAGLIA - CP CODIGORO 1T
C7	-	FUTURA LINEA AEREA 132 kV SE FISCAGLIA - CP ARIANO

5.3 Competenze amministrative territoriali

Il Comune interessato dal passaggio delle linee MT è unicamente quello di Codigoro, facente parte della Provincia di Ferrara.

6 DESCRIZIONE DEGLI ELETTRODOTTI MT ESISTENTI

Gli elettrodotti in questione, come evincibile dagli elaborati, si sviluppano nel Comune di Codigoro, facente parte della Provincia di Ferrara. Essi si sviluppano ad una quota altimetrica compresa fra -3 e 1 mslm, interessando terreni adibiti a coltivi.

6.1 Elettrodotto MT No. 1

La lunghezza planimetrica dell'elettrodotto esistente è pari a circa 700 m, ed è costituito da cavo interrato e conduttore aereo nudo. Dopo l'uscita dalla CP Codigoro, realizzata per una delle due linee in cavo interrato, e per l'altra in conduttore aereo, le linee si attestano su un sostegno tralicciato ad Est della Via Cartiera (vedi Figura 2). Da questo punto, proseguono sulla stessa palificazione in direzione Nord-Est con percorso rettilineo. Come evincibile dalla Figura 1, i conduttori aerei nudi si attestano su pali DT in cls sino a raggiungere il palo tralicciato in corrispondenza del canale Collettore Acque Alte, visibile in Figura 3, dove le due linee si suddividono su diversi percorsi.



Figura 1



Figura 2



Figura 3

L'intera tratta di questo elettrodotto, sino al palo tralicciato di cui alla Figura 3 (escluso), sarà demolita, consentendo l'esercizio in sicurezza dei due nuovi elettrodotti 132 kV afferenti alla nuova SE 380/132 kV Fiscaglia.

6.2 Elettrodotto MT No. 2

Il tratto della linea in questione è quello che si diparte dal traliccio ubicato a ridosso della CP Codigoro. La linea si atterra su un sostegno tralicciato ad Est della Via Cartiera (Vedi Figura 4) in prossimità dell'incrocio con la SP68, procedendo in direzione est parallelamente alla SP68 fino ad arrivare all'area interessata dai due nuovi elettrodotti 132 kV afferenti alla nuova SE 380/132 kV Fiscaglia.

La tratta interessata come si evince dalla figura 5 è realizzata con conduttori aerei nudi su pali DT in cls e proprio di essa ne verrà demolita la parte interferente con la messa in esercizio dei due nuovi elettrodotti.



Figura 4



Figura 5

7 DESCRIZIONE DEI NUOVI ELETTRODOTTI MT

Gli elettrodotti in questione, come evincibile dagli elaborati, si sviluppano nel Comune di Codigoro, facente parte della Provincia di Ferrara. Esso si sviluppa ad una quota altimetrica compresa fra -3 e 1 mslm, interessando strade pubbliche, strade sterrate interpoderali o tratti ai margini dei coltivi.

7.1 Ricostruzione elettrodotto No. 1

La lunghezza planimetrica del primo elettrodotto è pari a circa 1 km, interamente in cavo interrato. Il percorso, per come già detto, interesserà solamente strade esistenti e sarà in zone escluse da rischi idrogeologici, seguendo una traiettoria più rettilinea possibile, come indicato nei documenti cartografici allegati. Sin dall'uscita dalla CP Codigoro, l'elettrodotto sarà in cavo interrato in alluminio precordato ad elica visibile, di sezione pari a $2 \times 3 \times 1 \times 185 \text{ mm}^2$. La linea si immetterà sulla Via Cartiera (vedi Figura 6) alle coordinate $44^\circ 50' 8.52'' \text{ N} - 12^\circ 4' 26.41'' \text{ E}$ rimanendo sulla strada sino ad incontrare la strada interpoderale sulla destra, in direzione Est (coordinate $44^\circ 50' 24.61'' \text{ N} - 12^\circ 4' 29.99'' \text{ E}$), da qui proseguirà sul tracciato di codesta strada sterrata (vedi Figura 7) a servizio delle colture, fino ad incontrare il palo tralicciato esistente, che si trova alle coordinate $44^\circ 50' 21.85'' \text{ N} - 12^\circ 4' 52.46'' \text{ E}$. Sul palo verranno realizzati i terminali di entrambe le terne, e successivamente raccordate agli esistenti conduttori nudi che proseguiranno per l'attuale percorso.



Figura 6



Figura 7

7.2 Ricostruzione elettrodotto No. 2

La lunghezza planimetrica del secondo elettrodotto è pari a circa 0,6 km, interamente in cavo interrato. Il percorso interesserà zone escluse da rischi idrogeologici, seguendo una traiettoria più rettilinea possibile, come indicato nei documenti cartografici allegati. Sin dall'uscita dalla CP Codigoro, l'elettrodotto sarà in cavo interrato in alluminio precordato ad elica visibile, di sezione pari a $2 \times 3 \times 1 \times 185 \text{ mm}^2$. La linea attraverserà la Via Cartiera (vedi Figura 6) alle coordinate $44.835606'' \text{ N} - 12.073999'' \text{ E}$, rimanendo quando più possibile vicino alla SP68 garantendo la distanza di 10 m dal ciglio inferiore del margine del Po di Volano sino ad incontrare il fosso alle coordinate $44.835537'' \text{ N} - 12.079500'' \text{ E}$, procedendo in direzione nord parallelamente fino al ricongiungimento del sostegno esistente alle coordinate $44.836078'' \text{ N} - 12.079424'' \text{ E}$. Tale percorso è scelto con il criterio di limitare danni al terreno coltivabile. L'eventuale sostituzione del sostegno di ricongiunzione alla linea aerea già esistente con uno nuovo di tipo tralicciato verrà valutata in concordanza con e-distribuzione in fase di progettazione esecutiva.

8 DATI DI PROGETTO

8.1 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 | Ag/g 0,15 – Zona 3 |
| • Zona climatica secondo CEI 11-60 | B |

8.2 Dati elettrici di progetto

- Tensione nominale 15 kV
- Frequenza nominale 50 Hz
- Tensione massima 24 kV
- Tensione di tenuta a frequenza industriale 50 kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 125 kV

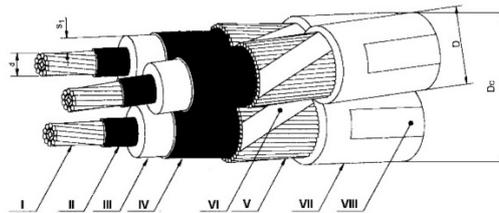
9 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

9.1 Conduttori

Per ognuna delle intere tratte interrate, dalla CP Codigoro al palo esistente, si utilizzeranno due cavi MT tripolari ad elica visibile per posa interrata con conduttori in alluminio isolati in XLPE (ARE4H1RX 12/20 kV) di sezione 3x1x185 mm² ciascuno, come da scheda di seguito allegata.

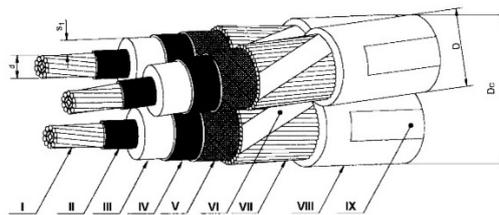
	<i>Linee in cavo sotterraneo MT</i>	Tavola
	MATERIALI CAVI MT	M1.1
		Ed. 1 Giugno 2003

Cavi tripolari ad elica visibile con conduttori in alluminio



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

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



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

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

DIREZIONE RETE - SUPPORTO INGEGNERIA

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

9.2 Posa del cavo interrato

Nelle tratte in cavidotto interrato, i cavi verranno posati ad una profondità minima di 0,8 metri, all'interno di tubo corrugato, il cui diametro minimo interno deve essere 1,4 volte il diametro circoscritto del fascio di cavi, 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 monitore 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 70 cm alla base, arrivando a circa 1 metro in cima, mentre la quota di posa delle terne di cavi sarà pari a circa 0,8 metri di profondità.



Linee in cavo sotterraneo MT

**SOLUZIONI COSTRUTTIVE
CANALIZZAZIONE PER POSA
IN TUBAZIONE**

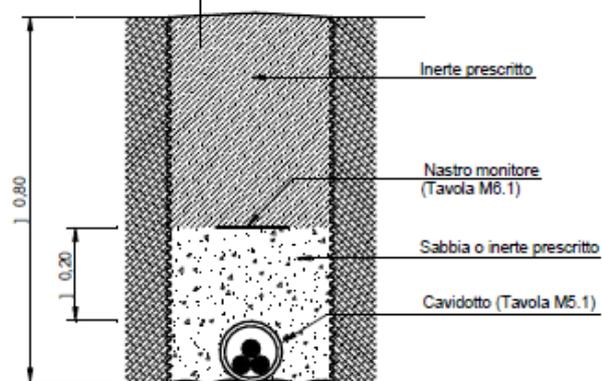
Tavola

C2.1

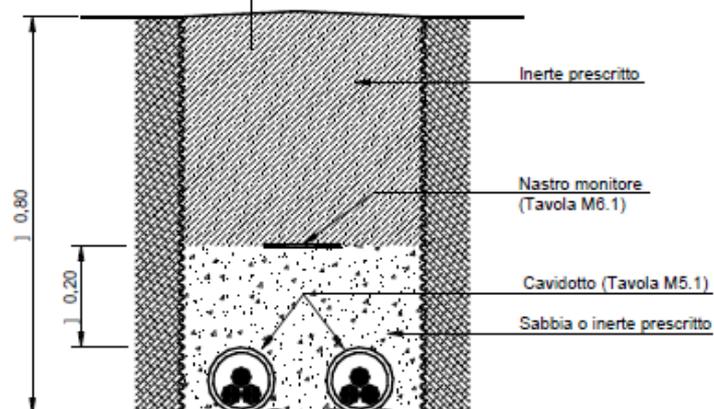
Ed. 1 Giugno 2003

Posa di n° 1 cavo MT su strada sterrata o terreno agricolo (Norme CEI 11-17)Canalizzazione Tipo A
(profondità di posa 0,60 ÷ 1,00)

Quote in metri

**Posa di n° 2 cavi MT su strada sterrata o terreno agricolo (Norme CEI 11-17)**Canalizzazione Tipo A
(profondità di posa 0,60 ÷ 1,00)

Quote in metri





Linee in cavo sotterraneo MT

SOLUZIONI COSTRUTTIVE
CANALIZZAZIONE PER POSA
IN TUBAZIONE

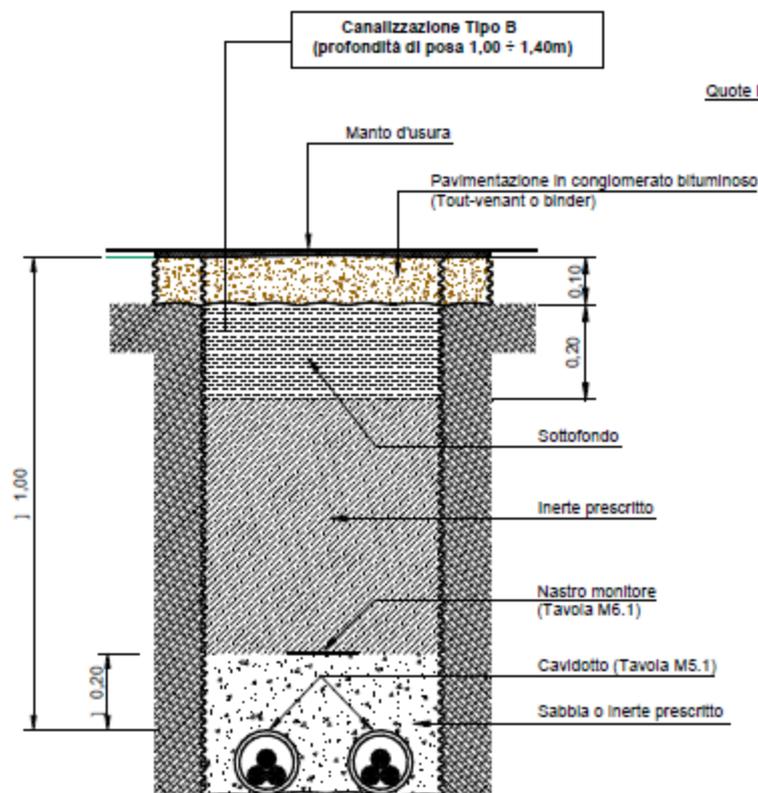
Tavola

C2.5

Ed. 1 Giugno 2003

DIREZIONE RETE - SUPPORTO INGEGNERIA

Posa di n° 2 cavi MT su strada asfaltata pubblica (Nuovo codice della strada)



N.B.: - per la posa su strada asfaltata in proprietà privata deve essere prevista la canalizzazione tipo A. In questo caso, infatti, valgono le prescrizioni delle Norme CEI 11-17 (art. 2.3.11.e) che stabiliscono una profondità minima, tra il piano di appoggio del cavo e la superficie del suolo, di 0,60 m.

Come specificato in §7, le tratte di cavidotto interrato saranno essenzialmente di due tipologie: cavidotto MT composto da "2 cavi MT su strada asfaltata pubblica" nel tratto sulla Via Cartiera, e "2 cavi MT su strada sterrata o terreno agricolo".

Le terminazioni dei cavi di MT saranno dotate di terminali unipolari, con isolamento estruso, mentre gli schermi dei cavi stessi saranno messi a terra in corrispondenza delle terminazioni.

9.3 Realizzazione dei cavidotti

Le fasi lavorative necessarie alla realizzazione degli elettrodotti in cavo interrato sono:

- scavo in trincea;
- posa cavi;
- rinterrati trincea;
- ripristino pavimentazione (ove presente);
- esecuzione terminali.

Lo scavo della trincea avverrà tramite escavatore a benna stretta con tratti pari all'incirca alla pezzatura dei cavi da posare (250-300 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.

10 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, calcolate sulla base di parametri certi e stabili nel lungo periodo. Le fasce di rispetto sono infatti definite come "lo spazio circostante un elettrodotta, 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.

11 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. 46426 - Planimetria catastale con area potenzialmente impegnata, 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. 46422 - Elenco beni soggetti ad occupazione temporanea - Codigoro.

12 DISMISSIONE DELLE OPERE

Le linee MT, dopo la loro messa in esercizio, entreranno 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.

Gli elettrodotti, sia per la tipologia di costruzione che per le continue azioni di manutenzione preventiva, hanno 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.

13 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 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 sonora ma di bassa intensità.
- **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.