



Luca Brulli

		<i>Luca Brulli</i>	<i>Luca Brulli</i>	<i>Luca Brulli</i>	
A	28.2.2023	099	013	093	Emissione per autorizzazione
REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
COMMITTENTE ENERGIE RINNOVABILI S.R.L. Viale Ergisto Bezzi, 2 20146 Milano P.I. 03554280713					IMPIANTO SAN GIOVANNI
INGEGNERIA & COSTRUZIONI BRULLI ltrasmissione					TITOLO RELAZIONE TECNICA INTERRAMENTO LINEE e-distribuzione
SCALA	FORMATO	FOGLIO / DI		N. DOCUMENTO	
-	A4	0 / 20		8 0 7 6 1 A	

 <p>Reggio nell'Emilia - ITALIA</p>	<p>Progetto</p> <p style="text-align: center;">SAN GIOVANNI</p> <p style="text-align: center;">Relazione tecnica interrimento linee e-distribuzione</p>	<p>Documento e revisione</p> <p style="text-align: center;">80761A</p> <p style="text-align: center;">2</p>
<p>1 PREMESSA</p> <p>Oggetto della presente relazione è illustrare le principali caratteristiche di progetto per lo spostamento, con contestuale interrimento, relativo ad una tratta aerea di una linea BT 0,6/1 kV in precordato aereo esistente.</p> <p>Infatti, a seguito della necessità di realizzare la nuova linea “Foggia – Innanzi” relativa al potenziamento della linea “Foggia – San Giovanni Rotondo” (vedi documento 80701 - Relazione tecnico illustrativa), si rende necessario procedere allo spostamento/interrimento di due campate di questa linea, onde poter rispettare i franchi minimi di legge fra la nuova opera e la linea BT esistente.</p> <p>La presente relazione approfondisce pertanto la rimozione di parti di elettrodotto nella linea precedentemente citata, procedendo in una tratta (pari a due campate della linea esistente) con il suo interrimento rispettando i confini di “larghezza delle fasce da asservire in presenza di campate di lunghezza ricorrente” e alla rimozione di un sostegno esistente con coordinate citate in seguito.</p> <p>La progettazione delle linee elettriche in bassa tensione sarà elaborata secondo le indicazioni degli standard e-distribuzione.</p> <p>La linea BT, dopo la sua 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 BT dovrà essere pertanto emessa a favore di e-distribuzione SpA.</p> <p>2 DESCRIZIONE DELL’INTERVENTO E LIMITI DI BATTERIA</p> <p>Nello specifico della linea BT 0,6/1 kV, il perimetro dell’intervento include tutte le attività finalizzate a realizzare l’interrimento di due campate relative ad una linea BT esistente di collegamento da una PTP MT/BT ad una utenza esistente fondo linea, al fine di consentire alle linee esistenti e future l’esercizio in condizioni di sicurezza.</p> <p>I limiti di batteria della presente relazione sono pertanto compresi entro i seguenti punti fisici:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Palo in cls esistente (6° partendo dal palo PTP non compreso), ubicato nei pressi dell’argine del torrente Celone; • Palo in cls esistente (8° partendo dal palo PTP non compreso), ubicato nei pressi dell’argine del torrente Celone. <p>3 QUADRO NORMATIVO</p> <p>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.</p> <p>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> <p>4 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>		

- 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 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.
- 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.
- Norma CEI EN 61284 Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria.
- Norma UNI EN 54 Componenti di sistemi di rilevazione automatica di incendio.
- Norma 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.

 <p>Reggio nell'Emilia - ITALIA</p>	<p>Progetto</p> <p style="text-align: center;">SAN GIOVANNI</p> <p style="text-align: center;">Relazione tecnica interrimento linee e-distribuzione</p>	<p>Documento e revisione</p> <p style="text-align: center;">80761A</p> <p style="text-align: center;">4</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 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". <p>5 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO</p> <p>5.1 Criteri di progettazione</p> <p>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.</p> <p>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. 80762 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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Data la natura del terreno attualmente attraversato dall' elettrodotto, coltivato in maniera intensiva, ma di fatto adiacente all'argine del torrente Celone si è scelto di interrare il cavo sotto la sua fascia di asservimento - per rispettare comunque la distanza dall'argine stesso ed evitare un possibile smottamento della strada carraia sovrastante.</p> <p>Si evidenzia che si è giunti a scegliere, così come mostrato nei suddetti elaborati tecnici, una soluzione per cui il tracciato della linea BT segua un tracciato il più possibile lineare e di lunghezza contenuta.</p> <p>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.</p> <p>5.2 Interferenze con opere esistenti</p> <p>Non risultano interferenze con altre opere esistenti.</p> <p>5.3 Competenze amministrative territoriali</p> <p>Il Comune interessato dal passaggio della linea BT è unicamente quello di Foggia.</p>		

6 DESCRIZIONE DELL'ELETTRODOTTO BT ESISTENTE

L'elettrodotto in questione, come evincibile dagli elaborati, si sviluppa nel Comune di Foggia, facente parte della Provincia di Foggia. Esso si sviluppa ad una quota altimetrica compresa fra 45 e 46 mslm, interessando terreni adibiti a coltivi.

6.1 Elettrodotto BT

La lunghezza planimetrica dell'elettrodotto esistente è pari a circa 420 m, suddiviso in 10 campate di circa 40 m ciascuna (Figura 4) ed è costituito da conduttore aereo isolato precordato. Dopo l'uscita dalla PTP MT/BT, collegata in antenna alla linea MT nuda esistente (Figura 1), la linea BT è collegata attraverso un breve tratto in cavo interrato al suo relativo interruttore BT posto sul 1° palo. La linea prosegue in uscita dall'interruttore in cavo aereo precordato, isolato, amarrato sul 1° palo in cls fino all' 11° palo in cls, in parallelo all'argine in direzione Sud-Ovest (Figura 2). Da quest'ultimo punto la linea prosegue attraversando il torrente Celone in direzione Nord-Ovest (Figura 3) fino al palo n°12 dove poi è presente la calata per alimentare l'utenza a fondo linea.



Figura 1

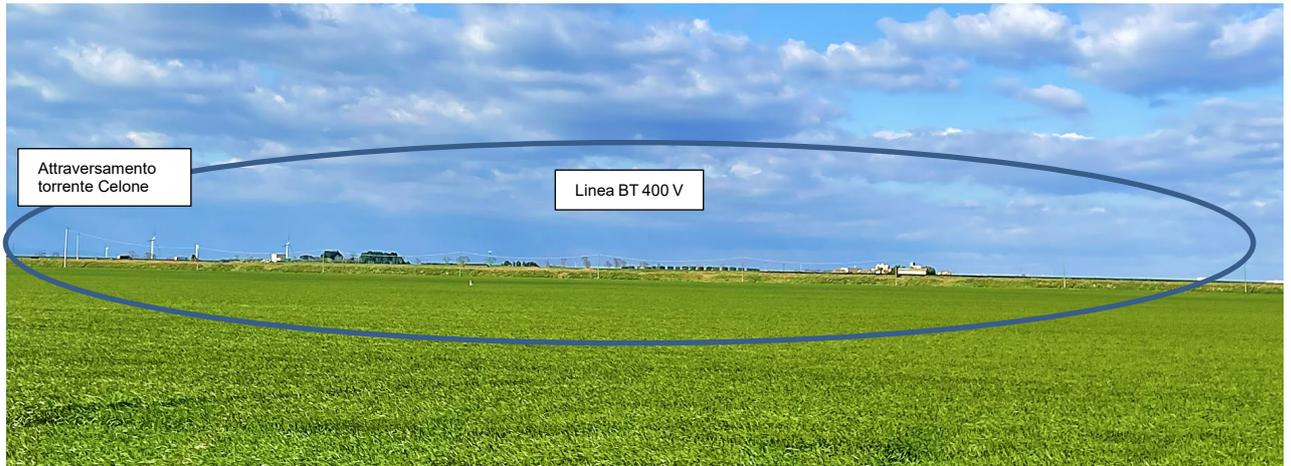


Figura 2



Figura 3



Figura 4

La tratta dal 6° palo al 8° palo sarà demolita pali esclusi, di fatto verrà demolito solo il 7° palo che risulta interferire con il progetto della nuova linea AT tra il P12 e il P13.

7 DESCRIZIONE DEL NUOVO ELETTRODOTTO BT

L'elettrodotto in questione, come evincibile dagli elaborati, si sviluppa nel Comune di Foggia, facente parte della Provincia di Foggia. Esso si sviluppa ad una quota altimetrica compresa fra 45 e 46 mslm, interessando aree coltivate.

7.1 Ricostruzione elettrodotto

La lunghezza planimetrica dell'elettrodotto BT da interrare è pari a circa 82 m. Il percorso, per come già detto, interesserà solamente la fascia di asservimento della linea esistente, seguendo una traiettoria più rettilinea possibile, come indicato nei documenti cartografici allegati. L'intervento consiste nell'intercettare il cavo dell'elettrodotto sul 6° palo in cls (41°31'57.35"N 15°33'12.58"E), interrarlo lungo la sua fascia di asservimento demolendo il 7° palo in cls (41°31'56.51"N 15°33'11.20"E) per poi risalire sul 8° palo in cls (41°31'55.68"N 15°33'9.77"E) ripristinando la continuità dei conduttori. La nuova parte di elettrodotto sarà in cavo interrato precordato ad elica visibile equivalente a quello esistente, ma posato all'interno di un tubo corrugato oppure di tipo a neutro concentrico per la posa diretta sotto terra. I giunti di connessione dell'elettrodotto saranno realizzati in elevazione sui pali in cls 6° e 8°.

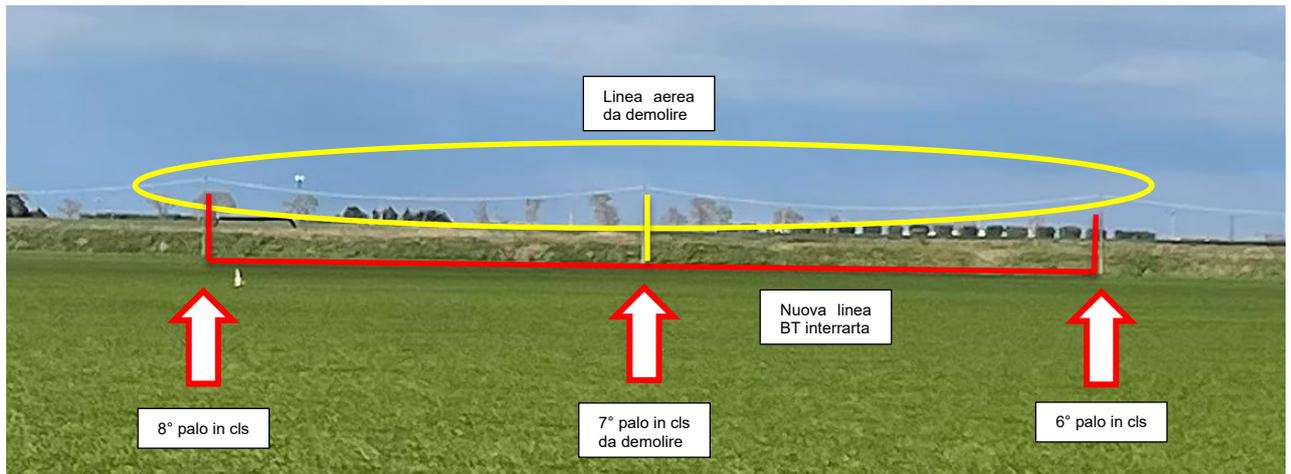


Figura 6

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 0,25 – Zona 2
- Zona climatica secondo CEI 11-60 A

8.2 Dati elettrici di progetto

- Tensione nominale 0,6 kV
- Frequenza nominale 50 Hz
- Tensione massima 1 kV

9 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

9.1 Conduttori

Per la tratta interrata, tra i pali in cls 6° ed 8°, si utilizzeranno cavi BT quadripolari ad elica visibile o tripolari a neutro concentrico per posa interrata con conduttori in rame o alluminio isolati in G7 o XLPE con guaina in PVC qualità Rz, di sezione pari a quella esistente in esercizio. Di seguito sono allegate una serie di schede tecniche tipo.

**ARE4*E4*X* -0,6/1 kV**Costruzione e requisiti: ENEL DC 4182/1
ENEL DC 4182/2
ENEL DC 4908

Direttiva Bassa Tensione: 2006/95/CE

Direttiva RoHS: 2011/65/CE

**Descrizione**

- Cavi riuniti ad elica visibile per linee aeree, con conduttore di neutro portante.
- Conduttore di fase: corda rigida di alluminio semicrudo, classe 2
- Conduttore di neutro portante: corda rigida in lega di alluminio, classe 2
- Isolamento fase e neutro portante: polietilene reticolato
- Guaina del conduttore di fase: polietilene reticolato
- Colore: grigio

Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio del conduttore di fase: 85°C
- Temperatura massima di esercizio del conduttore di neutro: 65°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito del conduttore di fase: 250°C
- Temperatura massima di corto circuito del conduttore di neutro: 180°C

Matricola ENEL	Codice Com-Cavi	Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore medio isolante (neutro)	Spessore minimo isolante + guaina (fase)	Spessore medio isolante + guaina (fase)	Ø circoscritto indicativo	Peso indicativo cavo	Resistenza elettrica max a 20° C	Portata (2) di corrente a 40°C A		Corrente termica di c.c. (3) kA	
										In aria F/N	In tubo In aria F/N	fase	neutro
		n°x mm²	mm	mm	mm	mm	mm	kg/km	Ω/km				
339012	3995040350	3 x 35 + 54,8N	7,1/9,45	1,6	1,52	1,8	27	700	0,868/0,628	120/120	95/95	3,3	4,5
339013	3995040700	3 x 70 + 54,8N	9,8/9,45	1,6	1,52	1,8	33	1000	0,443/0,628	180/120	145/95	6,6	4,5

(1) I cavi devono poter essere installati ad una temperatura minima di 0°C.

(2) I valori di portata valgono in regime permanente per cavi posati singolarmente nelle seguenti condizioni:

- Temperatura ambiente 40°C
- Temperatura dei conduttori di fase 85°C
- Temperatura del conduttore di neutro 65°C

(3) I valori della corrente nominale termica di corto circuito valgono nelle seguenti condizioni:

- durata del corto circuito: 1s
- temperatura iniziale dei conduttori: pari alla temperatura massima ammissibile (vedi nota 2) in regime permanente.
- Temperatura finale dei conduttori di fase: 250°C
- Temperatura finale del conduttore di neutro: 180°C

ARE4*E4*X* -0,6/1 kV

Costruzione e requisiti: ENEL DC 4183/1

ENEL DC 4908

HD 626 p.q.a.

CEI 25-58 p.q.a.

Direttiva Bassa Tensione: 2006/95/CE

Direttiva RoHS: 2011/65/CE

**Descrizione**

- Cavi riuniti ad elica visibile per linee aeree, con conduttore di neutro portante.
- Conduttore di fase: corda rigida di alluminio semicrudo, classe 2
- Conduttore di neutro portante: corda rigida in lega di alluminio, classe 2
- Isolamento fase e neutro portante: polietilene reticolato
- Guaina del conduttore di fase: polietilene reticolato
- Colore: grigio

Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio del conduttore di fase: 85°C
- Temperatura massima di esercizio del conduttore di neutro: 65°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C
(in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito del conduttore di fase: 250°C
- Temperatura massima di corto circuito del conduttore di neutro: 180°C

Matricola ENEL	Codice Com-Cavi	Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore minimo isolante + guaina	Spessore medio isolante + guaina	Ø circoscritto indicativo	Peso indicativo cavo kg/km	Resistenza elettrica max a 20° C Ω/km	Portata (2) di corrente a 30°C A		Corrente termica di c.c. (3) kA
			mm	mm	mm	mm			In aria	In tubo In aria	
339061	3489020160	2 x 16	5,1	1,25	1,5	16,2	175	1,91	70	56	1,1
339063	3489040160	4 x 16	5,1	1,25	1,5	19,5	350	1,91	65	52	1,1

(1) I cavi devono poter essere installati ad una temperatura di 0°C.

(2) I valori di portata valgono in regime permanente rispettivamente per 2 e 4 anime a contatto (tre fasi e neutro di un sistema praticamente equilibrato) nelle seguenti condizioni:

- Temperatura dei conduttori: 75°C
- Temperatura ambiente: 40°C

(3) I valori della corrente termica di corto circuito valgono nelle seguenti condizioni:

- durata del corto circuito: 1s
- temperatura iniziale dei conduttori: pari alla temperatura massima ammissibile in regime permanente (vedi nota 2)
- Temperatura finale dei conduttori: 180°C

ARG7OCR -0,6/1 kV
AR4*OCR -0,6/1 kV

Costruzione e requisiti: ENEL DC 4126/5
ENEL DC 4908
HD 603
CEI 20-48

Non propagazione della fiamma: CEI EN
Direttiva Bassa Tensione: 2006/95/CE
Direttiva RoHS: 2011/65/CE



Descrizione

- Conduttore: Corda rigida Alluminio classe 2
- Isolamento: Gomma etilenpropilenica alto modulo G7 o con XLPE
- Conduttore di neutro concentrico/schermo: fili di rame rosso con nastro di rame in controspirale
- Guaina: PVC, qualità Rz
- Colore: grigio

Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio del conduttore di fase: 90°C
- Temperatura massima di esercizio del conduttore concentrico: 85°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito del conduttore di fase: 250°C
- Temperatura massima di corto circuito del conduttore concentrico: 160°C

Matricola ENEL	Codice Com-Cavi	Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Spessore medio guaina	Ø esterno max (1)	Peso indicativo cavo	Resistenza elettrica max a 20° C	Portata (2) di corrente a A				Corrente termica di c.c. (3) kA	
									in aria a 30°C	in tubo in aria a 30°C	direttamente interrato a 20°C	in tubo interrato a 20°C	delle fasi	del neutro
		n° x mm²	mm	mm	mm	mm	kg/km	Ω/km						
330588	3492040100	3 X 10 + 8C	3,5	0,7	2,2	19	440		60	55	71	57	0,8	0,8
330587	3492040250	3 x 25 + 16C	6,10	0,9	2,2	27	1000		110	95	122	97	2,2	2,0
330588	3492040500	3 x 50 + 25C	8,2	1,0	2,2	32	1500		154	140	162	137	3,5	2,5
330558	3492040950	3 x 95 + 35C	11,2	1,1	2,2	40	2500	0,320/0,529	239	210	245	195	8,4	4,0
330557	3492041500	3 x 150 + 50C	14,2	1,4	2,4	49	3650	0,206/0,391	318	280	305	245	13,8	5,2
330558	3492042400	3 x 240 + 95C	18,3	1,7	2,8	61	6000	0,125/0,320	425	375	405	325	22,1	10,0

N.B. $K=1$: Resistività termica del terreno 1,0 K.m/W
 $K=1,5$: Resistività termica del terreno 1,5 K.m/W

(1) I valori esposti sono indicativi; quelli prescritti sono indicati nel documento ENEL DC4908

(2) I valori della portata valgono in regime permanente per cavi posati singolarmente per temperatura dei conduttori centrali di 90°C e del conduttore concentrico di circa 85°C, ed inoltre per:

- posa in aria libera e in tubo o condotto: Temperatura ambiente 30°C
- posa direttamente interrata: Resistività termica del terreno: 1°C m/W
Temperatura del terreno: 20°C
Profondità di posa: 0,8 m

(3) I valori della corrente termica di corto circuito valgono nelle seguenti condizioni:

- durata del corto circuito: 1s
- temperatura iniziale: pari alla temperatura massima ammissibile (vedi nota 2) in regime permanente.
- Temperatura finale dei conduttori di fase: 250°C
- Temperatura finale del conduttore concentrico: 160°C



RG7OCR -0,6/1 kV
RE4*OCR -0,6/1 kV
Costruzione e requisiti: ENEL DC 4122/4
ENEL DC 4908
HD 603
CEI 20-48

Non propagazione della fiamma: CEI EN 60332-1-2
Direttiva Bassa Tensione: 2006/95/CE
Direttiva RoHS: 2011/65/CE



Descrizione

- **Conduttore:**
 - rame rosso, corda rigida, classe 2 (sezione $\geq 16 \text{ mm}^2$)
- **Isolamento:** gomma qualità G7 o con XLPE
- **Riempitivo:** termoplastico, penetrante tra le anime, formante guainetta
- **Conduttore di neutro concentrico/schermo:** fili di rame rosso con nastro di rame in controspirale
- **Guaina:** PVC, qualità Rz
- **Colore:** grigio

Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio del conduttore di fase: 90°C
- Temperatura massima di esercizio del conduttore concentrico: 85°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito del conduttore di fase: 250°C
- Temperatura massima di corto circuito del conduttore concentrico: 160°C

Matricola ENEL	Codice Com-Cavi	Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Spessore medio guaina	Ø esterno max (1)	Peso indicativo cavo	Resistenza elettrica max a 20° C	Portata (2) di corrente a A				Corrente termica di c.c. (3) kA							
									n° x mm²	mm	mm	mm	kg/km	Ω/km	In aria a 30°C	In tubo in aria a 30°C	Interrato a 20°C		delle fasi	del neutro
																	K=1	K=1,5		
330503	3810040180	3 X 16 + 16C	4,8	0,7	2,2	25,9	1020	1,15	107	89	114	91	2,2	2,0						
330504	3810040250	3 X 25 + 25C	6,0	0,9	2,2	29,6	1575	0,727	133	117	145	116	3,5	2,5						
330505	3810040500	3 X 50 + 25C	8,1	1,0	2,2	34,7	2380	0,387	198	175	208	166	6,5	2,5						
330506	3810040950	3 X 95 + 50C	11,4	1,1	2,2	42,4	4350	0,193	306	269	311	249	13,0	5,2						
330507	3810041500	3 X 150 + 95C	14,2	1,4	2,4	51,5	6980	0,124	407	359	389	311	20,0	10,0						

N.B. K=1: Resistività termica del terreno 1,0 K.m/W

K=1,5: Resistività termica del terreno 1,5 K.m/W

(1) I valori esposti sono indicativi; quelli prescritti sono indicati nel documento ENEL DC4908

(2) I valori della portata valgono in regime permanente per cavi posati singolarmente per temperatura dei conduttori centrali di 90°C e del conduttore concentrico di circa 85°C, ed inoltre per:

- posa in aria libera e in tubo o condotto: Temperatura ambiente 30°C
- posa direttamente interrata: Resistività termica del terreno: 1°C m/W
- Temperatura del terreno: 20°C
- Profondità di posa: 0,8 m

(3) I valori della corrente termica di corto circuito valgono nelle seguenti condizioni:

- durata del corto circuito: 1s
- temperatura iniziale: pari alla temperatura massima ammissibile (vedi nota 2) in regime permanente.
- Temperatura finale dei conduttori di fase: 250°C
- Temperatura finale del conduttore concentrico: 160°C

RE4*E4*X* -0,6/1 kV

Costruzione e requisiti: ENEL DC 4181/7

ENEL DC 4908

HD 626

CEI 20-58

Direttiva Bassa Tensione: 2006/95/CE

Direttiva RoHS: 2011/65/CE



Descrizione

- Cavi autoportanti riuniti ad elica visibile per linee aeree.
- Conduttore: corda rigida di rame rosso semicrudo, classe 2
- Isolamento: polietilene reticolato
- Guaina: polietilene reticolato
- Colore: grigio

Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio: 75°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C
(in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 160°C

Matricola ENEL	Codice Com-Cavi	Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore minimo isolante + guaina	Spessore medio isolante + guaina	Ø circoscritto indicativo	Peso indicativo cavo	Resistenza elettrica max a 20° C	Portata (2) di corrente a 30°C A		Corrente termica di c.c. (3)
									In aria	In tubo In aria	
339051	3890020100	2 x 10	4,05	1,52	1,8	16,2	250	1,88	65	52	1,1
339053	3890040100	4 x 10	4,05	1,52	1,8	19,5	500	1,88	60	48	1,1

(1) I cavi devono poter essere installati ad una temperatura di 0°C.

(2) I valori di portata valgono in regime permanente rispettivamente per 2 e 4 anime a contatto (tre fasi e neutro di un sistema praticamente equilibrato) nelle seguenti condizioni:

- Temperatura dei conduttori: 75°C
- Temperatura ambiente: 40°C

(3) I valori della corrente termica di corto circuito valgono nelle seguenti condizioni:

- durata del corto circuito: 1s
- temperatura iniziale dei conduttori: pari alla temperatura massima ammissibile in regime permanente (vedi nota 2)
- Temperatura finale dei conduttori: 160°C

9.2 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 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 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 0,5÷0.6 metri di profondità.



Linee in cavo sotterraneo MT

**SOLUZIONI COSTRUTTIVE
CANALIZZAZIONE PER POSA
IN TUBAZIONE**

Tavola

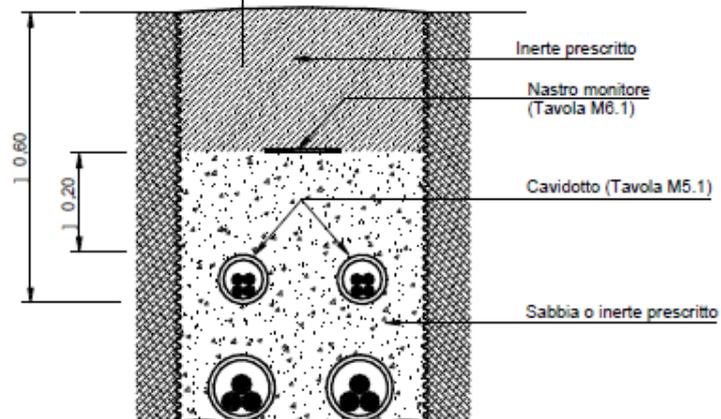
C2.3

Ed. 1 Giugno 2003

Posa di n° 2 cavi MT e 2 cavi BT su strada sterrata o terreno agricolo (Norme CEI 11-17)

Canalizzazione Tipo A
(profondità di posa 0,60 ÷ 1,00)

Quote in metri



DIREZIONE RETE - SUPPORTO INGEGNERIA



Linee in cavo sotterraneo MT

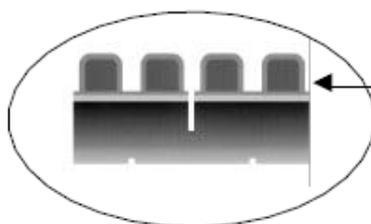
Tavola

MATERIALI
PROTEZIONI MECCANICHE E SUPPORTI

M5.1

Ed. 1 Giugno 2003

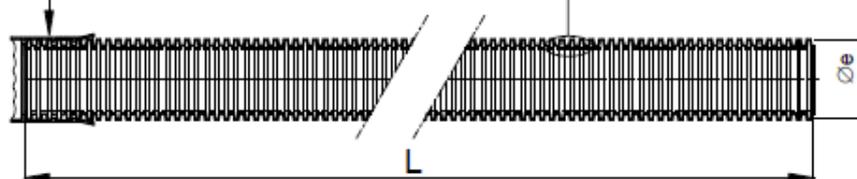
PROTEZIONI MECCANICHE: TUBI IN POLIETILENE



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.



Linee in cavo sotterraneo BT

**SOLUZIONI COSTRUTTIVE
CANALIZZAZIONE PER POSA
DIRETTAMENTE INTERRATA**

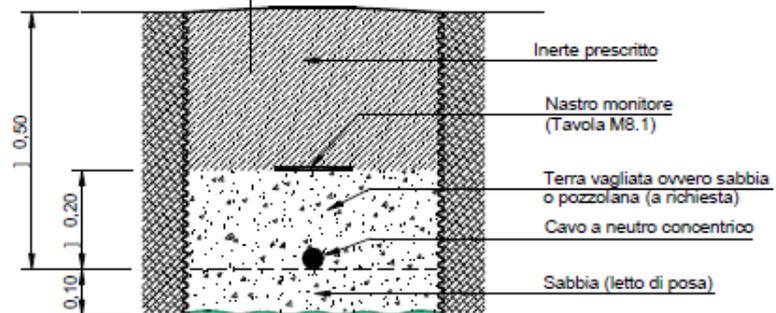
Tavola

C1.1

Ed. 1 Giugno 2003

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

Quote in metri



* profondità minima di posa tra il piano di appoggio del cavo e la superficie del suolo stabilita dalle Norme CEI 11-17 (art. 2.3.11.e). Tale profondità può essere ulteriormente ridotta (per es. terreno roccioso o in altre circostanze eccezionali) limitatamente ai casi in cui la superficie del suolo non sia sottoposta, in alcun punto, al traffico veicolare, e sia da escludere la possibilità di impiego di mezzi meccanici di scavo, quali escavatrici, martelli pneumatici ecc.

N.B.: - la profondità di posa sopraindicata vale anche per la posa di n° 2 cavi BT affiancati.

Come specificato in §7, il cavidotto interrato sarà essenzialmente su strada sterrata o terreno agricolo.

Le giunzioni dei cavi BT saranno di tipo unipolare realizzate doppio isolamento di cui, quello a contatto, con isolamento estruso auto-agglomerante e quello esterno a nastro isolante o guaina termo-protettiva isolante.

9.3 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 in cls 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.

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

 <p>Reggio nell'Emilia - ITALIA</p>	<p>Progetto</p> <p style="text-align: center;">SAN GIOVANNI</p> <p style="text-align: center;">Relazione tecnica interrimento linee e-distribuzione</p>	<p>Documento e revisione</p> <p style="text-align: center;">80761A</p> <p style="text-align: center;">19</p>
<p>Con il DM del 29 Maggio 2008 <i>“Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”</i> 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 <i>“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”</i>. 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: <i>“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”</i>.</p> <p>La metodologia definita si applica alle linee elettriche aeree e interrate, esistenti o in progetto, con esclusione delle linee definite di classe 0 o di classe prima (<1000V) dal decreto interministeriale 21 marzo 1988, No. 449 e 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 medesimo decreto e dal DMLLPP del 16 Gennaio 1991. Pertanto, come stabilito dalla normativa, per le linee di bassa tensione non è necessario il calcolo del campo magnetico, in quanto le Dpa che garantiscono il rispetto del valore di qualità di 3 µT sono inferiori alle distanze previste dal Decreto Interministeriale 21 Marzo 1988, No. 449 e s.s.m.m.i.i. previste per garantire la sicurezza in prossimità degli elettrodotti.</p>		
<p>11</p>	<p>AREE IMPEGNATE</p> <p>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 (1,5 m dall’asse linea per elettrodotti aerei fino a 1 kV e 1,5 m dall’asse linea per elettrodotti interrati fino a 1 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.</p>	
<p>12</p>	<p>DISMISSIONE DELLE OPERE</p> <p>La linea BT, 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.</p> <p>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.</p>	
<p>13</p>	<p>DEMOLIZIONE DELLA LINEA ESISTENTE</p> <p>La demolizione delle tratte di linea esistenti, e non più necessaria, sarà costituita dalle seguenti fasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 interrato 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 area 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.