

**RAZIONALIZZAZIONE RETE 150kV DI MESSINA**

**PARTE GENERALE**

**INTERVENTO 3**

*Elettrodotto in cavo 150kV CP Contesse – CP Contesse RFI*

**Storia delle revisioni**

Rev. 00	Del 22/04/2016	Prima emissione



Elaborato	Collaborazioni	Verificato	Approvato
G. Savica M. Salerno	Arch. Gina Porricelli F. Dicuonzo L. Moiana	N. Speranza	R. Cirrincione
ING-REA-APRI-CS	DGSP SVR-SMR \ ING-SI-SA	ING-REA-APRI-CS	ING-REA-APRI-CS

## INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO.....	4
3	UBICAZIONE DELL' INTERVENTO .....	5
3.1	Premessa.....	5
3.2	Criteri localizzativi e progettuali .....	5
3.3	Opere attraversate.....	6
4	DESCRIZIONE DELL' INTERVENTO.....	6
4.1	Premessa.....	6
4.2	Consistenza territoriale dell'opera .....	6
4.3	Descrizione del tracciato .....	6
4.4	Vincoli .....	7
4.5	Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi .....	8
5	COSTI E TEMPI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE .....	10
5.1	Cronoprogramma.....	10
5.2	Costo complessivo dell'opera .....	10
6	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA .....	11
6.1	Premessa.....	11
6.2	Caratteristiche elettriche degli interventi.....	11
6.3	Modalità di posa e di attraversamento.....	12
6.3.1	Messa in opera interrata .....	12
6.3.2	Realizzazione degli attraversamenti .....	15
6.4	Caratteristiche elettromeccaniche del cavo.....	17
6.4.1	Descrizione del cavo.....	17
6.4.2	Configurazioni di posa .....	18
6.4.3	Buche giunti .....	18
6.4.4	Modalità di collegamento degli schermi metallici.....	19
6.5	Sistemi di telecomunicazione .....	21
7	TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	22
8	INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE .....	22
9	RUMORE .....	22
10	VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI .....	22
10.1	Richiami normativi .....	22
10.2	Campi elettrici e magnetici .....	24
11	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	25
11.1	Leggi .....	25
11.2	Norme tecniche.....	26
11.2.1	Norme CEI .....	26
12	AREE IMPEGNATE .....	26
13	SICUREZZA NEI CANTIERI .....	27

## 1 PREMESSA

La società Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.A. è la società concessionaria in Italia della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta e altissima tensione ai sensi del Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 20 aprile 2005 (Concessione).

Terna, nell'espletamento del servizio dato in concessione, persegue i seguenti obiettivi generali:

- assicurare che il servizio sia erogato con carattere di sicurezza, affidabilità e continuità nel breve, medio e lungo periodo, secondo le condizioni previste nella suddetta concessione e nel rispetto degli atti di indirizzo emanati dal Ministero e dalle direttive impartite dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas;
- deliberare gli interventi volti ad assicurare l'efficienza e lo sviluppo del sistema di trasmissione di energia elettrica nel territorio nazionale e realizzare gli stessi;
- garantire l'imparzialità e neutralità del servizio di trasmissione e dispacciamento al fine di assicurare l'accesso paritario a tutti gli utilizzatori;
- concorrere a promuovere, nell'ambito delle sue competenze e responsabilità, la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti.

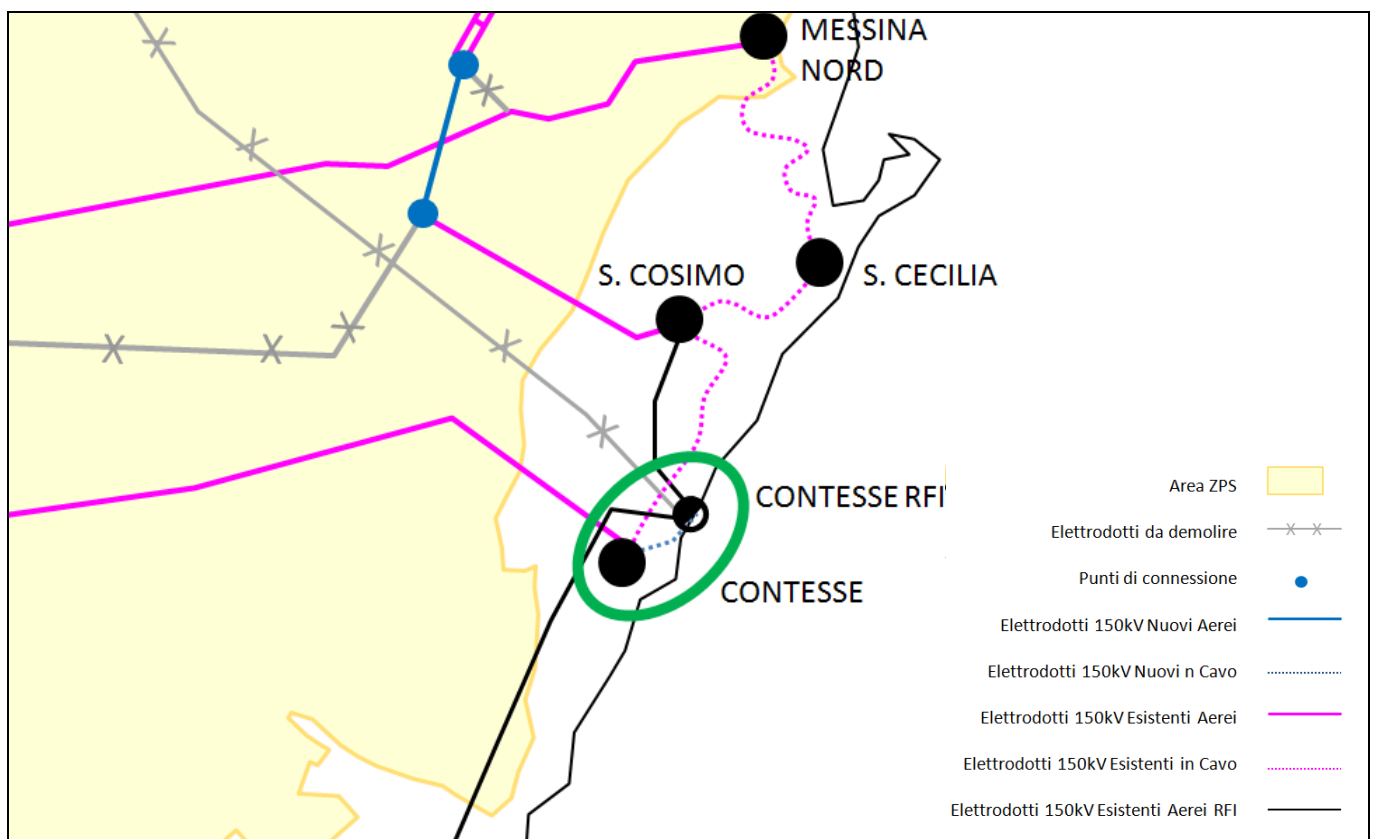
Nell'ambito dei suoi compiti istituzionali, Terna predispone annualmente il Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Sul territorio nazionale, al fine di garantire la sicurezza del sistema energetico e di promuovere la concorrenza nei mercati dell'energia elettrica, la costruzione e l'esercizio degli elettrodotti facenti parte della rete nazionale di trasporto dell'energia elettrica poiché attività di preminente interesse statale, ai sensi della Legge 23 agosto 2004 n. 239 sono soggetti a un'autorizzazione unica rilasciata dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e previa intesa con le Regioni interessate, la quale sostituisce autorizzazioni, concessioni, nulla osta e atti di assenso comunque denominati previsti dalle norme vigenti, costituendo titolo a costruire e ad esercire tali infrastrutture in conformità al progetto approvato.

Ai sensi del Decreto Legislativo n°140 del 2 Agosto 2007, pubblicato in Gazzetta Ufficiale N. 205 del 4 Settembre 2007, denominato *"Norme di attuazione dello statuto speciale della Regione siciliana, concernenti modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 30 luglio 1950, n. 878, in materia di opere pubbliche"*, la regione siciliana, in qualità di regione a statuto speciale, d'intesa con le competenti amministrazioni statali autorizza le linee elettriche con tensione pari o inferiore a 150 Volt facenti parte della rete elettrica di trasmissione nazionale.

## 2 MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO

Le motivazioni dell'intervento oggetto della presente relazione sono da ritenersi insite nelle più generali motivazioni di riassetto della RTN nell'area ZPS ITA03042 "Monti Peloritani, Dorsale Curcuraci, Antennamare e Area Marina dello Stretto di Messina" e in zone ad essa limitrofe, illustrate nella relazione tecnica generale Doc. RG13012G\_ACSC0060 e legate alla prescrizione A11 del decreto di compatibilità ambientale emesso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare per l'opera denominata "Elettrodotto a 380kV Sorgente-Rizziconi". In particolare la realizzazione dell'Intervento 2 - "Collegamento 150kV CP San Cosimo – CP Messina Riviera" risulta indispensabile affinché, a fronte delle dismissioni previste per l'ottemperanza alla prescrizione A11 del succitato decreto, si possa continuare a garantire con sicurezza ed affidabilità il transito dei flussi di energia sulla rete 150kV. La messa in opera del presente intervento, insieme agli altri due previsti nel presente PTO, è propedeutica all'attuazione delle dismissioni che altrimenti non è possibile effettuare.



### 3 UBICAZIONE DELL' INTERVENTO

#### 3.1 Premessa

La progettazione dell'intervento 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.

#### 3.2 Criteri localizzativi e progettuali

Il tracciato di ciascun elettrodotto è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- 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;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti.

L'**ubicazione** dell' intervento è riportata su carta IGM nel seguente documento:

- Doc. n. DG13012G\_ACSC0061 - "Planimetria Generale"

Dal punto di vista **urbanistico** si è fatto riferimento alle disposizioni presenti negli strumenti urbanistici vigenti nei Comuni interessati dal nuovo intervento, così come riportati nelle planimetrie allegata:

- Doc. n. EG13012G\_ACSC0091 - " Appendice C – Planimetria con stralci PRG – Intervento 3".

### 3.3 Opere attraversate

Le opere attraversate dal nuovo tratto di elettrodotto da realizzare sono geograficamente ed univocamente individuate nel seguente elaborato:

- Doc. n. DV13012G\_ACSC0075 - "Planimetria CTR con indicazione delle opere attraversate"

L'amministrazione, società o ente competente per ciascuna opera attraversata e/o interferita dal nuovo tratto di elettrodotto da realizzare è individuata nel seguente elaborato:

- Doc. n. EV13012G\_ACSC0076 - "Elenco Opere Attraversate"

## 4 DESCRIZIONE DELL' INTERVENTO

### 4.1 Premessa

L'intervento oggetto del seguente paragrafo consiste nella realizzazione di un nuovo collegamento elettrico in cavo interrato tra la cabina primaria di Contesse (Enel) e la cabina primaria di Contesse RFI.

### 4.2 Consistenza territoriale dell'opera

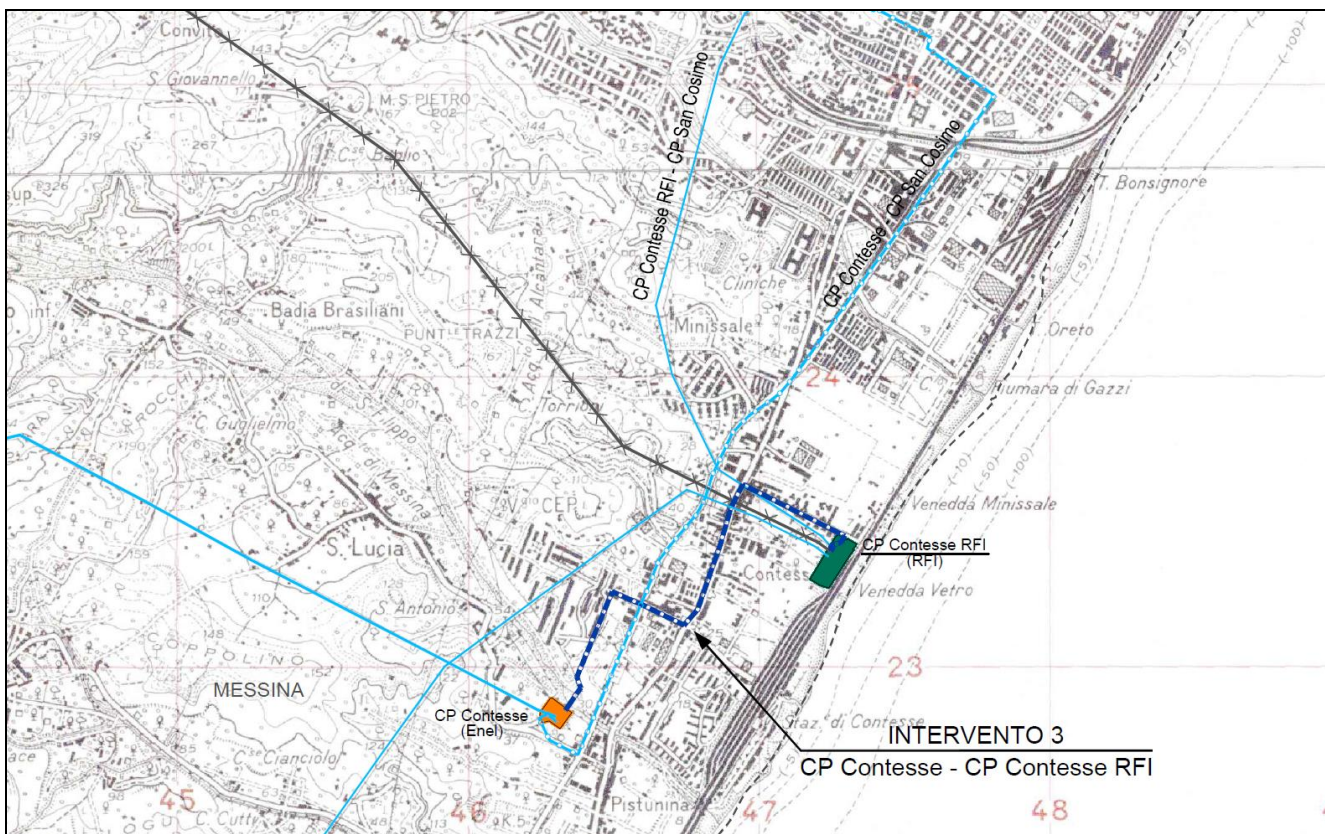
La realizzazione del presente intervento coinvolge esclusivamente il comune di Messina, così come illustrato nella seguente tabella riepilogativa:

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PERCORRENZA (km)
Sicilia	Messina	Messina	1.76
<b>Totale</b>			<b>1.76</b>

### 4.3 Descrizione del tracciato

Dalla cabina primaria ENEL di Contesse, il nuovo elettrodotto uscirà dal confine Nord-est della cabina mediante una trivellazione orizzontale controllata che avrà inizio all'interno della CP e attraversando il torrente San Filippo in prossimità dello svincolo, supererà il prolungamento di via degli Agrumi lambendo una proprietà privata, per poi risalire in sponda opposta su via Sacra Famiglia.

L'elettrodotto percorrerà quindi circa 340m su via Sacra Famiglia per poi svoltare a destra e immettersi su via Contesse dove verrà allocata la prima buca giunti GMS1. Attraversato l'incrocio con la SS114 proseguirà diritto in direzione sud-est, fino all'incrocio sulla sinistra con via Marco Polo dove svolterà, su questa strada verrà collocata la seconda buca giunti GMS2.



Il cavidotto percorrerà quindi via Marco Polo fino a raggiungere sulla destra via G. da Carpine dove svolta e si immette, continuando nella stessa direzione su via del Carmine per poi svoltare a destra nella CP di Contesse RFI.

#### 4.4 Vincoli

L'intervento di nuova realizzazione non interferisce con aree militari, portuali, cimiteriali, etc...

Per quanto concerne gli aspetti ambientali, la nuova linea non interessa aree protette e comprese nella Rete Natura 2000. La situazione vincolistica evidenzia, viceversa, l'interessamento delle zone soggette a vincolo per categorie di beni, relativamente alla fascia di battigia ed alle fasce fluviali.

Elettrodotta in cavo 150kV CP Contesse – CP Contesse RFI						
comune attraversato	300 m battigia	150 m da fiumi	Boschi e foreste	vincolo idrogeologico	zone tipiche	crinali
Messina	0,29	0,25	0	0	0	0
<b>TOTALE</b>	<b>0,29</b>	<b>0,25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

L'interessamento di aree soggette a vincoli di cui al D.Lgs 42/2004 rende necessaria l'acquisizione del nulla osta paesaggistico, per la cui acquisizione TERNA ha predisposto l'apposita documentazione tecnica (Relazione Paesaggistica).

#### **4.5 Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi**

Recependo quanto richiesto dal Ministero dell'Interno, Dipartimento Vigili del Fuoco, Soccorso Pubblico e Difesa Civile, con Circolare Prot. DCPST/A4/RA/1200 del 4 maggio 2005 e con successiva nota inviata a Terna n. DCPST/A4/RA/EL/ sott.1/1893 del 09/07/08 e con Circolare Prot. DCPREV/0007075 del 27 aprile 2010, si è prestata particolare attenzione a verificare il rispetto delle distanze di sicurezza tra l'elettrodotto in progetto e le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco o a rischio di incidente rilevante di cui al D. Lgs. 334/99.

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi in materia considerati:

- Decreto Ministeriale del 31/07/1934, "Approvazione delle norme di sicurezza per la lavorazione, l'immagazzinamento, l'impiego o la vendita di oli minerali, e per il trasporto degli oli stessi";
- Circolare 10 del 10/02/1969 del Ministero dell'Interno, "Distributori stradali di carburanti";
- Decreto Ministeriale del 31/03/1984, "Norme di sicurezza per la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva non superiore a 5 mc";
- Decreto Ministeriale del 13/10/1994, "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di g.p.l. in serbatoi fissi di capacità complessiva superiore a 5 m<sup>3</sup> e/o in recipienti mobili di capacità complessiva superiore a 5 kg";
- Decreto Ministeriale del 14/05/2004, "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva non superiore a 13 metri cubi";
- D.P.R. 340 del 24/10/2003, "Regolamento recante disciplina per la sicurezza degli impianti di distribuzione stradale di G.P.L. per autotrazione";
- Decreto Ministeriale del 24/11/1984, "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8";
- Decreto del 24/05/2002, "Norme di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione stradale di gas naturale per autotrazione";
- Decreto Ministeriale del 18/05/1995, "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei depositi di soluzioni idroalcoliche";



- Decreto Ministeriale del 31/08/2006, “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione di idrogeno per autotrazione”;
- Circolare 99 del 15/10/1964, “Contenitori di ossigeno liquido. Tank ed evaporatori freddi per uso industriale”;
- Decreto Legislativo 17/08/1999, n. 334 "Attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose";
- CEI 11-17, “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo”, Terza edizione, 2006-07;
- DPR 151 01/08/11 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122. (11G0193).

Dai sopralluoghi effettuati lungo il tracciato descritto nel piano tecnico delle opere, emerge che non risultano situazioni ostative alla sicurezza di attività soggette al controllo dei VV.FF.

L'analisi dettagliata della distanza di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi è riportata nella documentazione specifica allegata e raccolta nell'Appendice E (Doc. n. EG13012G\_ACSC0100).

## 5 COSTI E TEMPI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE

### 5.1 Cronoprogramma

Il presente intervento è strettamente connesso agli altri interventi che compongono il presente pacchetto progettuale, demolizioni comprese. Non è possibile quindi analizzare tempi e fasi di realizzazione di questo intervento a prescindere dagli altri, motivo per cui si rimanda al diagramma di Gantt riportato nella relazione tecnica generale Doc. n. RG13012G\_ACSC0060 al paragrafo 5.1

### 5.2 Costo complessivo dell'opera

La stima del costo complessivo dell'opera comprende le seguenti voci:

- Costo dei materiali
- Costo delle lavorazioni
- Oneri aggiuntivi per la sicurezza
- Progettazione esecutiva
- Direzione lavori, coordinamento della sicurezza in cantiere, etc.
- Costo delle servitù

Il costo stimato per la **realizzazione** dell'intervento oggetto del presente documento è di **2.224.000 €** circa. Di seguito il dettaglio dei costi:

LAVORI	INTERVENTO 3 "Elettrodotto in cavo 150kV CP Contesse – Contesse RF"
Materiali (k€)	528
Prestazioni (k€)	1.056
Oneri per la sicurezza (k€)	22
Importo Totale Costo Lavori al netto di IVA (k€)	1.606
IVA 22% (k€)	354
<b>Totale Importo Lavori (k€)</b>	<b>1.960</b>
SPESE GENERALI	INTERVENTO 3 "Elettrodotto in cavo 150kV CP Contesse – Contesse RF"
Progettazione (k€)	80
Dir. Lav., Coord. Sic., Consulenze, ecc. (k€)	56
Servitù e varie (k€)	80
Totale spese generali al netto di IVA (k€)	216
IVA 22% (k€)	48
<b>Totale Spese Generali (k€)</b>	<b>264</b>
<b>Valore Progettuale Complessivo (k€)</b>	<b>2.224</b>

## 6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

### 6.1 Premessa

L'intervento è stato progettato e sarà realizzata in conformità alle leggi vigenti e alle normative di settore, quali: CEI, EN, IEC e ISO applicabili. Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche.

Il tratto di elettrodotto in cavo da realizzare tra l'esistente Cabina Primaria "Contesse" e quella di "Contesse RFI" sarà realizzato con una terna di cavi unipolari, realizzati con conduttore in alluminio o rame con una sezione indicativa di circa 1600 mm<sup>2</sup>, isolante in XLPE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene con tensione nominale di 150kV. Per gli aspetti tecnici illustrati al paragrafo 6.4.3, l'elettrodotto sarà realizzato in 3 tratte con 2 buche giunti intermedie.

### 6.2 Caratteristiche elettriche degli interventi

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto sono riportate di seguito:

PARAMETRO	VALORE
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Corrente nominale	1000 A
Potenza nominale	240 MVA
Sezione nominale del conduttore	1600 mm <sup>2</sup>
Isolante	XLPE
Diametro esterno massimo	106.4 mm

Per ciascun collegamento in cavo sono previsti i seguenti componenti:

- Conduttori di energia
- Giunti dritti
- Giunti sezionati
- Terminali per esterno
- Cassette di sezionamento
- Cassette unipolari di messa a terra
- Termosonde
- Sistema di telecomunicazioni

## 6.3 Modalità di posa e di attraversamento

### 6.3.1 Messa in opera interrata

Le metodologie di messa in opera di elettrodotti in cavo interrato possono essere distinte in due macrofamiglie:

- Messa in opera con *scavo a cielo aperto*;
- Messa in opera con tecnologia "*No-Dig*" anche detta "*Trenchless*".

All'interno della prima categoria, la scelta di una configurazione e /o tecnica di posa secondo standard Terna piuttosto che un'altra, dipende da diversi fattori, fra cui quelli più importanti sono:

- Livello di tensione dell'elettrodotto;
- Ambito di installazione (terreno agricolo, lungo sede stradale, in attraversamento stradale, all'interno di cunicolo, ecc.)

Sempre nell'ambito della messa in opera con scavo a cielo aperto, è possibile trovarsi in presenza di particolari attraversamenti di strade e/o sottoservizi quali: fognature, gasdotti, cavidotti, ecc., per cui la posa dell'elettrodotto potrebbe non avvenire semplicemente secondo le tipologie standard su citate ma, potrebbero essere necessario integrare tali soluzioni mettendo in atto tubazioni di PVC della serie pesante, PE o di ferro all'interno dei quali far passare i cavi. Nella fase di posa dei cavi, per limitare al massimo i disagi al traffico veicolare locale, la terna di cavi sarà posata in fasi successive in modo da poter destinare al transito, in linea generale, almeno una metà della carreggiata.

Gli aspetti caratteristici di un tipico di posa con scavo a cielo aperto, effettuato secondo standard Terna sono descritti al paragrafo 6.3.1.1.

Nell' ipotesi in cui non sia possibile eseguire uno scavo a cielo, come nel caso di impedimenti nel mantenere la trincea aperta per lunghi periodi, ad esempio in corrispondenza di attraversamenti trasversali di strade di grande afflusso, svincoli, attraversamenti di canali, ferrovie o di altri servizi di cui non è consentita l'interruzione, la realizzazione dell'elettrodotto può avvenire mediante l'uso della tecnologia "*No-Dig*". In realtà, sotto questo nome sono annoverate diverse tecnologie che permettono l'installazione di manufatti sotterranei, nella fattispecie di tubi in cui successivamente saranno contenuti i cavi costituenti l'elettrodotto, senza effettuare alcuno scavo a cielo aperto. Per la realizzazione di elettrodotti in cavo, le tecnologie "*No-Dig*" comunemente utilizzate in ambito Terna sono:

- Perforazioni orizzontali con trivelle-spingi tubo
- Microtunneling
- Directional Drilling

La *Perforazione Orizzontale con Trivelle-Spingi tubo* consistente in una trivellazione orizzontale non guidata con successiva infissione di tubi. Questa tecnologia non permette un controllo di direzione dello scavo e quindi si addice per la realizzazione di brevi attraversamenti rettilinei (strade, ferrovie).

Il *Microtunneling* permette la realizzazione di elettrodotti in cavo in tratti rettilinei con pendenza massima del 30% in salita e del 10% in discesa. Il cavo viene messo in opera all'interno di tubi che vengono installati per conchi e fatti avanzare per spinta nel terreno preceduti da uno scudo di acciaio dotato di testa fresante che effettua una trivellazione, a partire da un pozzo di monte fino a quello di valle.

Il *Directional Drilling* è anche noto come *perforazione direzionale* o *perforazione orizzontale controllata* o perforazione teleguidata o trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.). L'elemento distintivo di questa tecnologia è la possibilità di effettuare fori nel sottosuolo che possono avere andamento curvilineo spaziale. Gli aspetti caratteristici di questa tecnologia sono descritti al paragrafo 6.3.1.2.

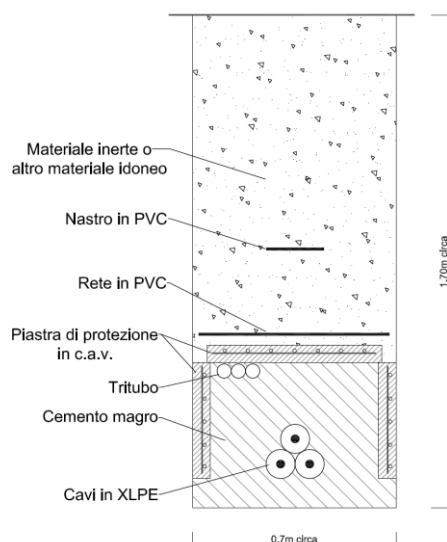
#### **6.3.1.1 Messa in opera con scavo a cielo aperto**

La posa di un elettrodotto su terreno agricolo, a mezzo di trincea e con disposizione dei cavi a "Trifoglio", secondo le modalità standard Terna riportate nel tipico di posa contenuto nel documento RV13012G\_ACSC0077, ha i seguenti aspetti caratteristici:

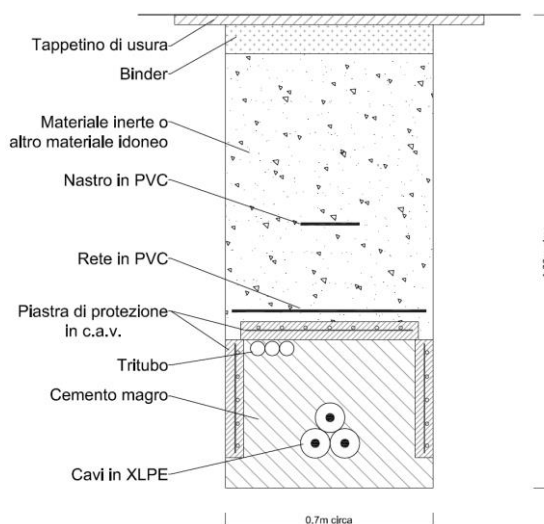
- i cavi saranno posati ad una profondità standard di -1,6 m circa (quota piano di posa), su di un letto di sabbia o di cemento magro dallo spessore di 10 cm circa;
- i cavi saranno ricoperti sempre con il medesimo tipo di sabbia o cemento magro, per uno strato di circa 40 cm, sopra il quale sarà posata una lastra di protezione in cemento armato. Ulteriori lastre sono state collocate sui lati dello scavo, allo scopo di creare una protezione meccanica supplementare;
- La restante parte della trincea sarà riempita con materiale di risulta e/o di riporto, di idonee caratteristiche. Nel caso di passaggio su strada, i ripristini della stessa (sottofondo, binder, tappetino, ecc.) saranno realizzati in conformità a quanto indicato nelle prescrizioni degli enti proprietari della strada (Comune, Provincia, ANAS, ecc.);
- I cavi saranno segnalati mediante rete in P.V.C. rosso, da collocare al di sopra delle lastre di protezione. Ulteriore segnalazione sarà realizzata mediante la posa di nastro monorete da posizionare a circa metà altezza della trincea;
- Nel caso in cui il collegamento delle guaine sarà realizzata secondo lo schema in "Single Point Bonding" o "Single Mid Point Bonding" (vedere par. 6.4.4), insieme al cavo alta tensione sarà posato un cavo di terra;

- All'interno della trincea è prevista l'installazione di n°1 Tritubo Ø 50 mm entro il quale potranno essere posati cavi a Fibra Ottica e/o cavi telefonici/segnalamento.

#### POSA A TRIFOGLIO IN TERRENO AGRICOLO



#### POSA A TRIFOGLIO SU SEDE STRADALE



#### 6.3.1.2 *Directional Drilling (T.O.C.)*

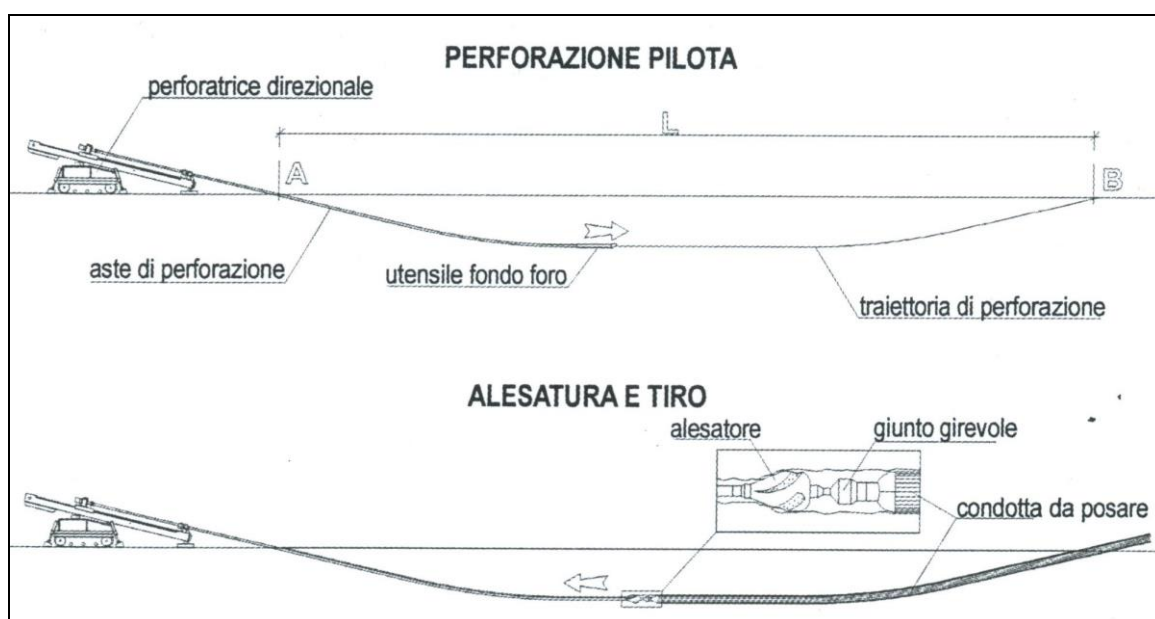
La tecnica Directional Drilling prevede una perforazione eseguita mediante una portasonda teleguidata ancorata a delle aste metalliche. L'avanzamento avviene per la spinta esercitata a forti pressioni di acqua o miscele di acqua e polimeri totalmente biodegradabili; per effetto della spinta il terreno è compresso lungo le pareti del foro. L'acqua è utilizzata anche per raffreddare l'utensile. Questo sistema non comporta alcuno scavo preliminare, ma eventualmente necessita effettuare solo delle buche di partenza e di arrivo; non comporta quindi, la demolizione prima e il ripristino dopo di eventuali sovrastrutture esistenti.

Le fasi principali del processo di TOC sono le seguenti:

- delimitazione delle aree di cantiere;
- realizzazione del foro pilota;
- alesatura del foro pilota e contemporanea posa dell'infrastruttura (tubazione).

Da una postazione di partenza in cui viene posizionata l'unità di perforazione, attraverso un piccolo scavo di invito viene trivellato un foro pilota di piccolo diametro, lungo il profilo di progetto che prevede il passaggio lungo il tratto indicato raggiungendo la superficie al lato opposto dell'unità di perforazione. Il controllo della posizione della testa di perforazione, giuntata alla macchina attraverso aste metalliche che permettono piccole curvature, è assicurato da un sistema di sensori posti sulla testa stessa. Una

volta eseguito il foro pilota viene collegato alle aste un alesatore di diametro leggermente superiore al diametro della tubazione che deve essere trascinata all'interno del foro definitivo. Tale operazione viene effettuata servendosi della rotazione delle aste sull'alesatore, e della forza di tiro della macchina per trascinare all'interno del foro un tubo generalmente in PE di idoneo spessore. Le operazioni di trivellazione e di tiro sono agevolate dall'uso di fanghi o miscele di acqua-polimeri totalmente biodegradabili, utilizzati attraverso pompe e contenitori appositi che ne impediscono la dispersione nell'ambiente. Con tale sistema è possibile installare condutture al di sotto di grandi vie, di corsi d'acqua, canali marittimi, vie di comunicazione quali autostrade e ferrovie (sia in senso longitudinale che trasversale), edifici industriali, abitazioni, parchi naturali etc.



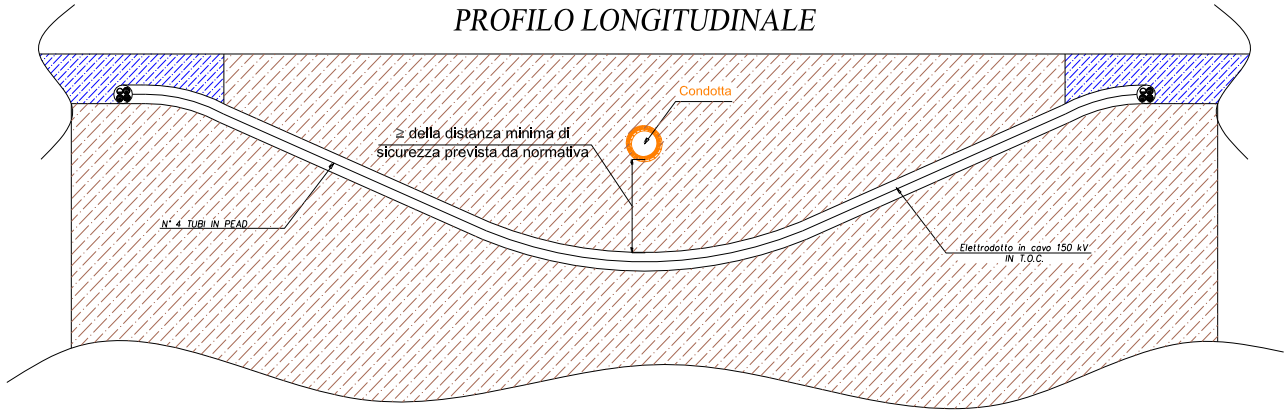
Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

### **6.3.2 Realizzazione degli attraversamenti**

La descrizione del tracciato effettuata al paragrafo 4.3, nonché negli elaborati DV13012G\_ACSC0075 e EV13012G\_ACSC0076 in cui si individuano ed elencano le opere interferenti, evidenziano diverse opere interferite. In merito alla modalità di esecuzione di tali attraversamenti è possibile far riferimento alle metodologie descritte al paragrafo 6.3.1 ed illustrate schematicamente nelle immagini a seguire, in cui si riporta l'attraversamento di una condotta.

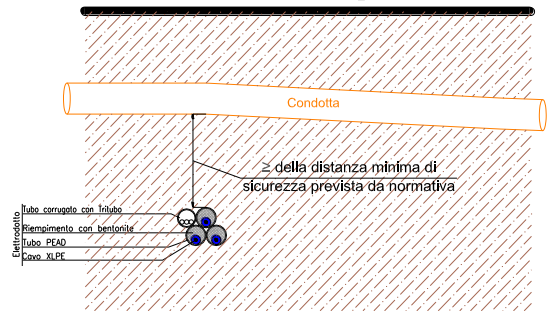
Attraversamento in TOC

**PROFILO LONGITUDINALE**



AREA IN CUI SI EFFETTUERANNO GLI SCAVI  
AREA IN CUI NON CI SARANNO ATTIVITA' DI SCAVO

**Sezione Tipo**

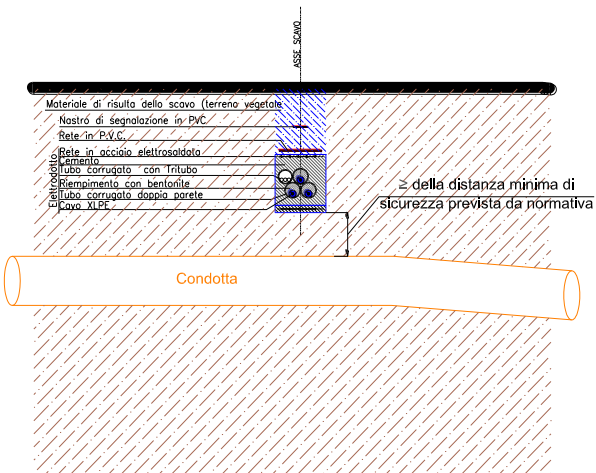


Attraversamento con scavo a cielo aperto

AREA IN CUI SI EFFETTUERANNO GLI SCAVI  
AREA IN CUI NON CI SARANNO ATTIVITA' DI SCAVO

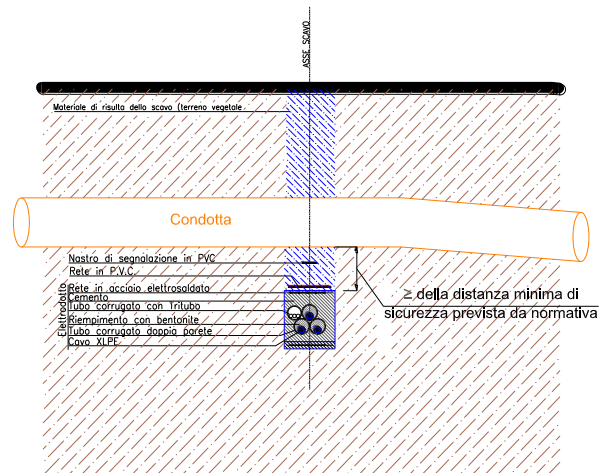
**SOLUZIONE 1**

**Sezione Tipo**



**SOLUZIONE 2**

**Sezione Tipo**



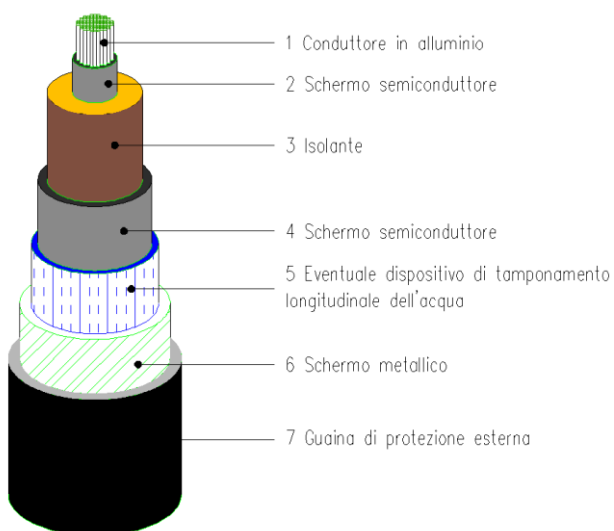


In fase di progettazione esecutiva, dopo aver individuata l'esatta posizione planimetrica, la quota d'installazione nonché le caratteristiche dimensionali e costruttive di ciascuna opera interferente, sarà sviluppata e condivisa con l'ente gestore dell'interferenza la soluzione di dettaglio per la realizzazione dell'attraversamento.

## 6.4 Caratteristiche elettromeccaniche del cavo

### 6.4.1 Descrizione del cavo

Ciò che contraddistingue i cavi in alta tensione per posa interrata di ultima generazione è certamente la tipologia di isolamento, realizzato in XLPE (polietilene reticolato), che rende tali cavi particolarmente compatti, permette elevate capacità di trasporto ed infine non presenta problemi di carattere ambientale. Infatti, a differenza dei cavi in alta tensione di prima generazione il cui isolamento avviene a mezzo di olio fluido, questa nuova tecnologia presenta il vantaggio di non richiedere apparecchiature idrauliche ausiliarie necessarie per l'espansione e il rabbocco del fluido dielettrico, con semplificazione dell'esercizio e l'annullamento di perdite di fluidi nei terreni circostanti, da cui la garanzia della massima compatibilità ambientale. La tipologia di cavo in questione è inoltre caratterizzato da un isolante a basse perdite dielettriche. La figura a seguire, mostra uno schema di sezione tipo per questa tipologia di cavi.



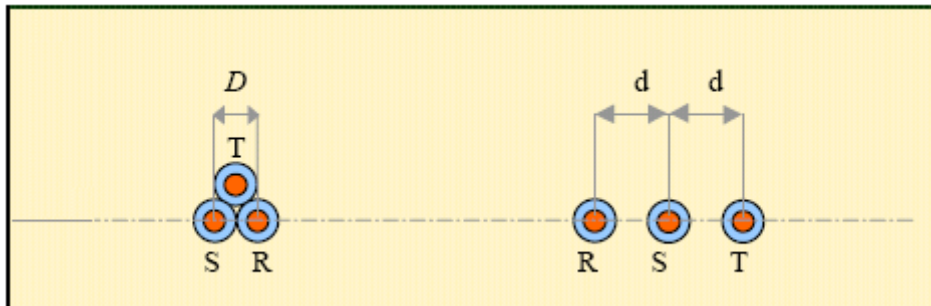
Legenda	
1	Conduttore in rame o alluminio
2	Schermo sul conduttore
3	Isolante
4	Schermo semiconduttore
5	Barriera contro la penetrazione di acqua
6	Schermo metallico
7	Guaina esterna

L'anima del cavo è costituita da un conduttore a corda rotonda compatta (tipo milliken) di rame ricotto non stagnato oppure di alluminio, avente sezione pari a 1600 mm<sup>2</sup>.

Si tenga comunque presente che i dati su riportati sono indicativi e che le caratteristiche dei cavi potranno essere soggette a sensibili variazioni in sede di progettazione esecutiva.

#### 6.4.2 Configurazioni di posa

Gli schemi tipici di posa di un elettrodotto sono a trifoglio o in piano, come rappresentato nella figura seguente:



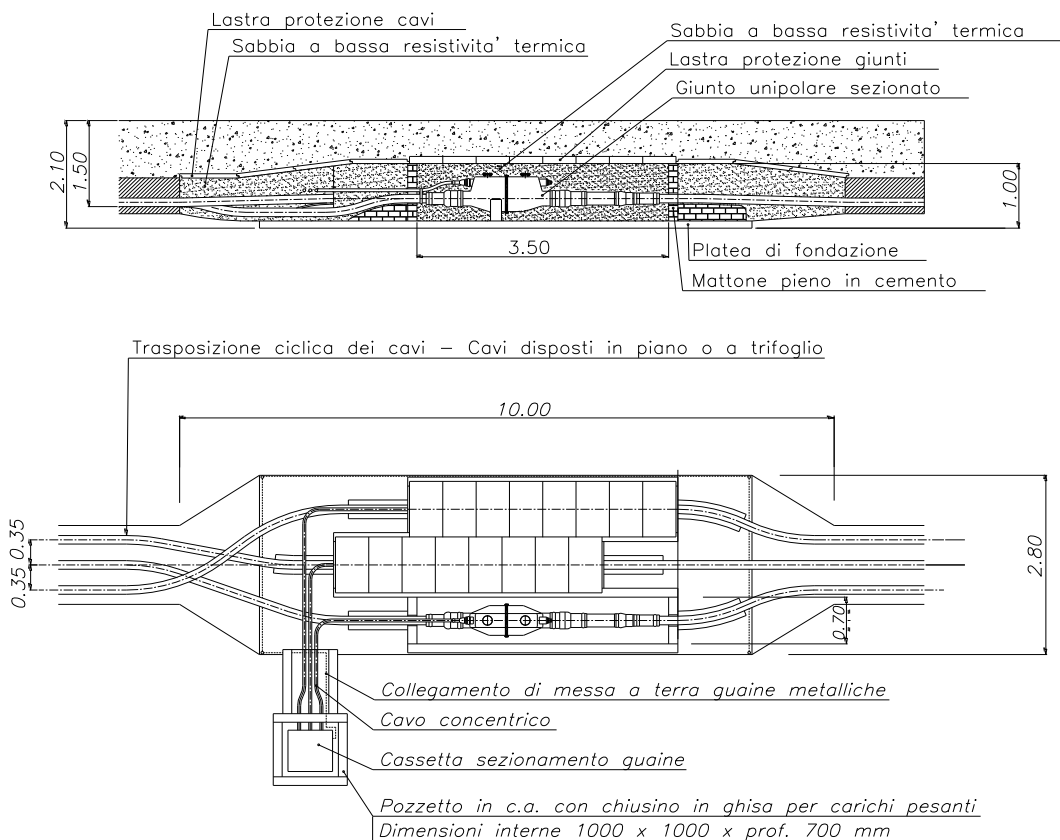
La posa a trifoglio riduce la portata di corrente ammissibile del cavo dovuta al regime termico che si instaura a causa della vicinanza dei cavi. Al contrario la posa in piano presenta livelli di portata in corrente proporzionali alla distanza "d" di interasse dei cavi. Per tale motivi la posa a trifoglio è utilizzata per i livelli di tensione più bassa (150-220 kV) mentre la posa in piano è utilizzata per i livelli di tensione più alta (220-380kV).

#### 6.4.3 Buche giunti

Problemi legati al trasporto e messa in opera dei cavi fanno sì che in genere non si realizzino pezzature di cavo superiori ai seicento metri. Per collegamenti di lunghezza superiore, ecco quindi la necessità di realizzare dei giunti tra i vari tratti in cui verrà suddiviso l'elettrodotto.

I giunti necessari per il collegamento del cavo, tipo "GMS 1245, saranno posizionati lungo il percorso del cavo, a metri 500-600 circa l'uno dall'altro, ed ubicati all'interno di apposite buche che avranno una configurazione come indicato nell'elaborato doc. RV13012G\_ACSC0077- "Caratteristiche componenti elettrodotto";

- I giunti, saranno collocati in apposita buca ad una profondità di m -2,00 circa (quota fondo buca) e alloggiati in appositi loculi, costituiti da mattoni o blocchetti in calcestruzzo;
- I loculi saranno riempiti con sabbia e coperti con lastre in calcestruzzo armato, aventi funzione di protezione meccanica;
- Sul fondo della buca giunti, sarà realizzata una platea di sottofondo in c.l.s, allo scopo di creare un piano stabile sul quale poggiare i supporti dei giunti. Inoltre, sarà realizzata una maglia di terra locale costituita da 4 o più picchetti, collegati fra loro ed alla cassetta di sezionamento, per mezzo di una corda in rame.
- Accanto alla buca di giunzione sarà installato un pozzetto per l'alloggiamento della cassetta di sezionamento della guaina dei cavi. Agendo sui collegamenti interni della cassetta è possibile collegare o scollegare le guaine dei cavi dall'impianto di terra.



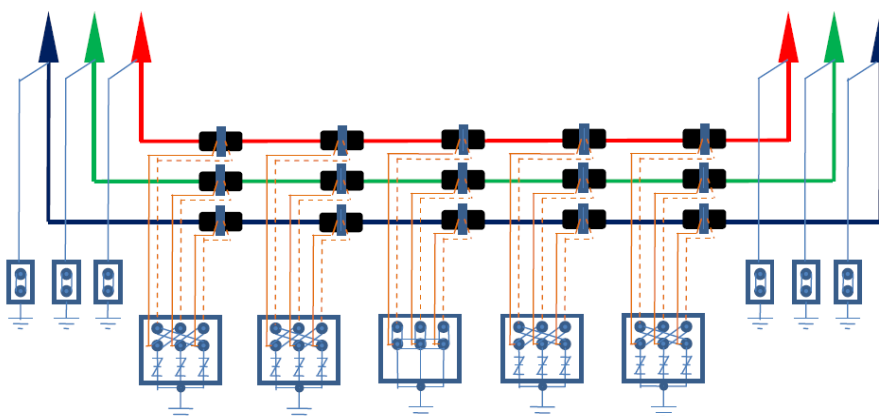
L'ubicazione dei giunti è opportunamente studiata già durante la fase progettuale preliminare. Tuttavia, per motivi di diversa natura tra cui l'esatta individuazione dei sottoservizi a seguito di specifiche ed approfondite indagini mirate, la posizione delle buche giunti potrà subire degli scostamenti dettati dal maggior dettaglio previsto dalla fase di progettazione esecutiva. La posizione delle buche giunti è individuata in corografia e su planimetria catastale, nei rispettivi elaborati doc. DV13012G\_ACSC0075 e DV13012G\_ACSC0083.

#### **6.4.4 Modalità di collegamento degli schermi metallici**

Le peculiarità di questo progetto in termini di lunghezza dell'elettrodotto in cavo da realizzare e possibile posizionamento delle buche giunti, rende necessario suddividere il cavo in tre tratte. Pertanto, il collegamento degli schermi metallici dei cavi avverrà per le prime tre tratte a partire dal sostegno di transizione aereo-cavo con la modalità Cross Bonding.

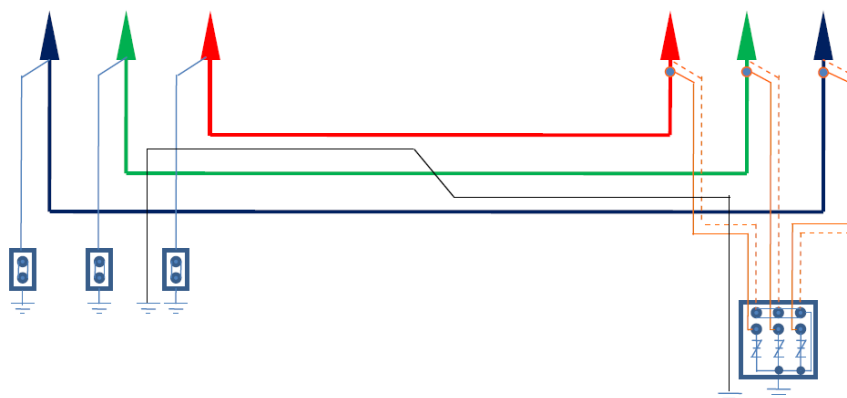
## **CROSS BONDING**

Il *cross bonding* prevede la suddivisione del collegamento in cavo in tre tratte elementari (o multipli di tre), pressoché di uguale lunghezza, generalmente corrispondenti con le pezzature di posa. In tale configurazione gli schermi vengono messi francamente a terra, ed in corto circuito tra loro all'estremità di partenza della prima tratta ed all'estremità di arrivo della terza, mentre tra due tratte adiacenti gli schermi sono isolati da terra e uniti fra loro con collegamento incrociato.



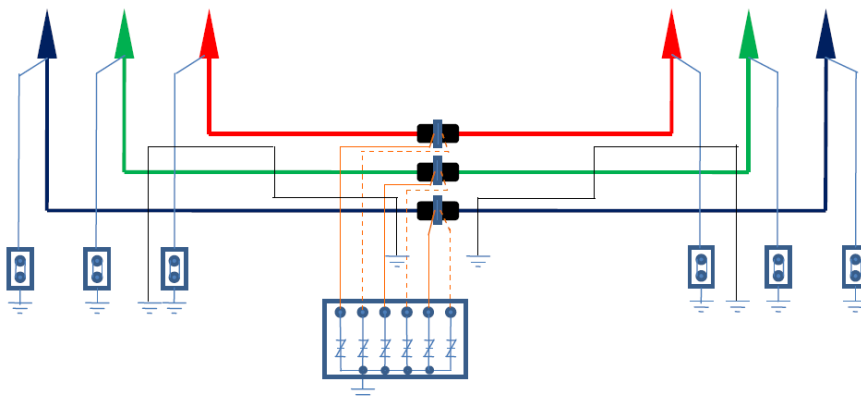
## **SINGLE POINT BONDING**

Il *single point bonding* prevede un'unica tratta con la cortocircuitazione e messa a terra degli schermi metallici ad un estremo del cavo e nel mantenerle isolate all'estremo opposto. Per questo tipo di connessione è necessario installare un conduttore di terra al fine di contenere le tensioni indotte in caso di guasto.



## SINGLE MID POINT BONDING

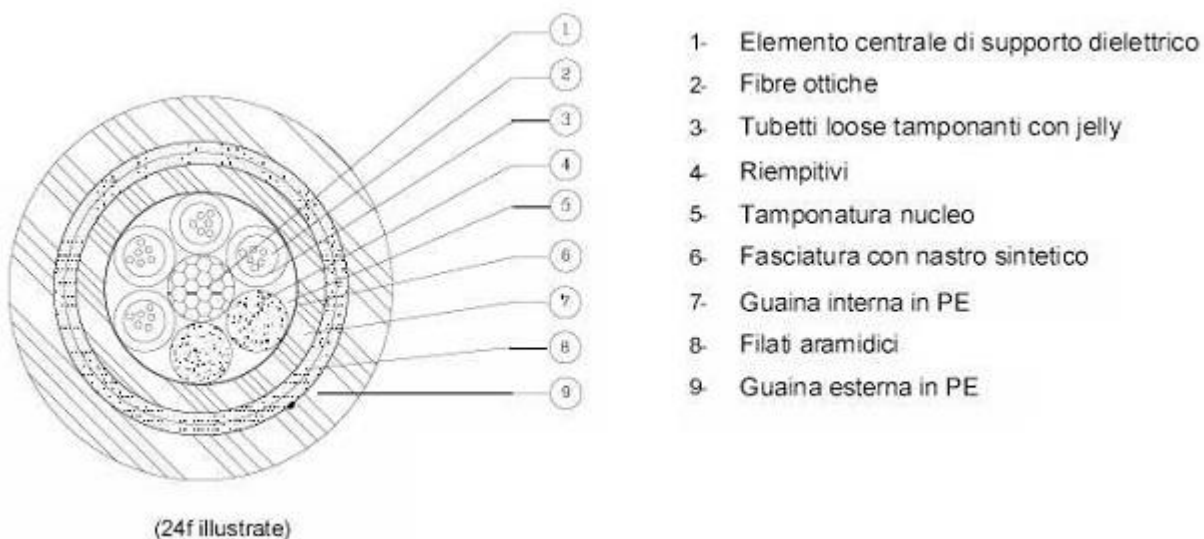
Il *single mid point bonding* è una variante del sistema *single point bonding* prima illustrato e viene utilizzato nel caso in cui la lunghezza del circuito sia tale da dover essere realizzata in due pezzature. In questo caso l'estremo isolato degli schermi metallici dei cavi coincide con quello della buca giunti mentre vengono connessi a terra nella rimanente estremità. Anche in questo caso risulta necessario installare dei conduttori di terra al fine del contenimento delle tensioni indotte in caso di guasto.



### 6.5 Sistemi di telecomunicazione

Per la trasmissione dati e per il sistema di protezione, comando e controllo dell'impianto, sarà realizzato un sistema di telecomunicazione tra le stazioni terminali dei collegamenti.

Esso sarà costituito da un cavo con 24 fibre ottiche, illustrato nella figura seguente:



Il sistema di telecomunicazione sarà attestato alle estremità della mediante terminazioni negli apparati ripartitori, i quali a loro volta saranno collocati all'interno d'apposti armadi. Per la visione di tutti i componenti che compongono l'impianto oggetto del presente documento, si rimanda alla consultazione dell'elaborato Doc. n. RV13012G\_ACSC0077 "Caratteristiche tecniche dei componenti".

## **7 TERRE E ROCCE DA SCAVO**

Prime considerazioni relative alla modalità di gestione dei terreni scavati (che verranno implementate in sede di progettazione esecutiva) con l'indicazione dei relativi quantitativi in conformità al d.Lgs 152 del 03 Aprile 2006 e al successivo Decreto Ministeriale. n. 161 del 10 Agosto 2012 e successive modificazioni, sono contenute nella relazione specialistica allegata Doc. n. REGR13012CSAM02036.

## **8 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE**

Prime considerazioni dal punto di vista geologico sulle aree oggetto di intervento (che verranno implementate in sede di progettazione esecutiva) sono riportate nella Relazione allegata Doc. n. REGR13012BSA00577.

## **9 RUMORE**

L'elettrodotto in cavo non costituisce fonte di rumore.

## **10 VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI**

### **10.1 Richiami normativi**

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti).

Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea (UE) ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla UE di continuare ad adottare tali linee guida.

Lo Stato Italiano è successivamente intervenuto, con finalità di riordino e miglioramento della normativa in materia allora vigente in Italia attraverso la Legge quadro 36/2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinarli e aggiornarli periodicamente in relazione agli impianti che possono comportare esposizione della popolazione a campi elettrici e magnetici con frequenze comprese tra 0Hz e 300 GHz.

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

- *limite di esposizione* il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- *valore di attenzione*, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- *obiettivo di qualità*, come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

Tale legge quadro italiana (36/2001), come ricordato dal citato Comitato di esperti della Commissione Europea, è stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio dell'Unione Europea del 12-7-99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP. Tutti i paesi dell'Unione Europea hanno accettato il parere del Consiglio della UE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge quadro, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 08.07.2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.", che ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla ( $\mu\text{T}$ ) per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10  $\mu\text{T}$ , a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3  $\mu\text{T}$ . È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio. Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08.07.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

In tal senso, con sentenza n. 307 del 7.10.2003 la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione<sup>1</sup>. Come

---

<sup>1</sup> Nella sentenza (pagg. 51 e segg.) si legge testualmente: "L'esame di alcune delle censure proposte nei ricorsi presuppone che si risponda all'interrogativo se i valori-soglia (limiti di esposizione, valori di attenzione, obiettivi di qualità definiti come valori di campo), la cui fissazione è rimessa allo Stato, possano essere modificati dalla Regione, fissando valori-soglia più bassi, o regole più rigorose o tempi più ravvicinati per la loro adozione. La risposta richiede che si chiarisca la ratio di tale fissazione. Se essa consistesse esclusivamente nella tutela della salute dai rischi dell'inquinamento elettromagnetico, potrebbe invero essere lecito considerare ammissibile un intervento delle Regioni che stabilisse limiti più rigorosi rispetto a quelli fissati dallo Stato, in coerenza con il principio, proprio anche del diritto comunitario, che ammette deroghe alla disciplina comune, in specifici territori, con effetti di maggiore protezione dei valori tutelati (cfr. sentenze n. 382 del 1999 e n. 407 del 2002). Ma in realtà, nella specie, la fissazione

emerge dal testo della sentenza, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli neanche in melius.

## 10.2 Campi elettrici e magnetici

Un elettrodotto in tensione in cui circola una corrente è fonte di un campo elettrico, proporzionale alla tensione della linea stessa, ed un campo magnetico proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi i campi decrescono rapidamente con la distanza, anche se descritti da leggi fisiche differenti.

Per elettrodotti in cavo, la presenza dello schermo metallico collegato a terra nei vari tratti, secondo una delle modalità viste al paragrafo 6.4.4, rende di fatto il campo elettrico nullo all'esterno del singolo cavo che compone l'elettrodotto e quindi il rispetto della normativa vigente è sempre garantito indipendentemente dalla distanza dall'elettrodotto. Pertanto, non si riporta alcun calcolo del campo elettrico prodotto da linea in cavo, poiché **il campo elettrico esterno al cavo è nullo**.

Il campo magnetico generato dall'elettrodotto in cavo in progetto è stato valutato mediante il programma WinEDT, sviluppato dalla Vector WinEDT\ELF Vers.7.3 realizzato da VECTOR Srl (software utilizzato dalle ARPA e certificato dall'Università dell'Aquila e dal CESI).

Lo studio del campo magnetico e delle fasce di rispetto è approfondito nell' Appendice D allegata (Doc. n. EG13012G\_ACSC0092e relativi elaborati) a cui si rimanda.

---

*di valori-soglia risponde ad una ratio più complessa e articolata. Da un lato, infatti, si tratta effettivamente di proteggere la salute della popolazione dagli effetti negativi delle emissioni elettromagnetiche (e da questo punto di vista la determinazione delle soglie deve risultare fondata sulle conoscenze scientifiche ed essere tale da non pregiudicare il valore protetto); dall'altro, si tratta di consentire, anche attraverso la fissazione di soglie diverse in relazione ai tipi di esposizione, ma uniformi sul territorio nazionale, e la graduazione nel tempo degli obiettivi di qualità espressi come valori di campo, la realizzazione degli impianti e delle reti rispondenti a rilevanti interessi nazionali, sottesi alle competenze concorrenti di cui all'art. 117, terzo comma, della Costituzione, come quelli che fanno capo alla distribuzione dell'energia e allo sviluppo dei sistemi di telecomunicazione. Tali interessi, ancorché non resi espliciti nel dettato della legge quadro in esame, sono indubbiamente sottesi alla considerazione del "preminente interesse nazionale alla definizione di criteri unitari e di normative omogenee" che, secondo l'art. 4, comma 1, lettera a, della legge quadro, fonda l'attribuzione allo Stato della funzione di determinare detti valori-soglia. In sostanza, la fissazione a livello nazionale dei valori-soglia, non derogabili dalle Regioni nemmeno in senso più restrittivo, rappresenta il punto di equilibrio fra le esigenze contrapposte di evitare al massimo l'impatto delle emissioni elettromagnetiche, e di realizzare impianti necessari al paese, nella logica per cui la competenza delle Regioni in materia di trasporto dell'energia e di ordinamento della comunicazione è di tipo concorrente, vincolata ai principi fondamentali stabiliti dalle leggi dello Stato. Tutt'altro discorso è a farsi circa le discipline localizzative e territoriali. A questo proposito è logico che riprenda pieno vigore l'autonoma capacità delle Regioni e degli enti locali di regolare l'uso del proprio territorio, purché, ovviamente, criteri localizzativi e standard urbanistici rispettino le esigenze della pianificazione nazionale degli impianti e non siano, nel merito, tali da impedire od ostacolare ingiustificatamente l'insediamento degli stessi".*



## 11 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

In questo capitolo si riportano i principali riferimenti normativi da prendere in considerazione per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dell'intervento oggetto del presente documento.

### 11.1 Leggi

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia";
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e smi;
- Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 ";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";
- Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260 "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto Interministeriale del 05/08/1998 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne";

- Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 n. 159 "Norme tecniche per le costruzioni".

### 11.2 Norme tecniche

#### 11.2.1 Norme CEI

Si riportano le norme CEI applicabili:

- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-09
- 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", prima edizione, 2001-01
- CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", terza edizione, 1997:12
- CEI 304-1 Interferenza elettromagnetica prodotta da linee elettriche su tubazioni metalliche Identificazione dei rischi e limiti di interferenza;
- CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02;
- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998:09;
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, 2002-06;
- CEI 20-21, " Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente", terza edizione, 2007-10.

## 12 AREE IMPEGNATE

In merito all'attraversamento di aree da parte degli elettrodotti, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/01, le **aree impegnate**, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto che sono di norma pari:

- 2 m dall'asse linea per lato, per elettrodotti in cavo a 150 kV in semplice terna

Il **vincolo preordinato all'esproprio** sarà apposto sulle "**aree potenzialmente impegnate**" (previste dalla L. 239/04) che equivalgono alle "zone di rispetto" di cui all'articolo 52 quater, comma 6, del Decreto Legislativo 27 dicembre 2004, n. 330, 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 sarà di:

- 4 m dall'asse linea per lato, per elettrodotti in cavo a 150 kV in semplice terna, ovvero la minore ampiezza della sede stradale.

Le planimetrie catastali in scala 1:2000, che riportano l'asse indicativo del tracciato del nuovo elettrodotto con il posizionamento preliminare dei sostegni e la fascia delle aree potenzialmente impegnate sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all'imposizione della servitù di elettrodotto, nonché 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 riportati nell'Appendice A al Piano Tecnico delle Opere, Doc. n. EG13012G\_ACSC0078.

**In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dalla stessa (asservimento), con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'imposizione della servitù di elettrodotto.**

### 13 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente, con particolare riferimento al Testo Unico sulla Sicurezza (Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e ss.mm.ii).

Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione la TERNA S.p.A. provvederà a nominare un Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progetto abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento nonché il fascicolo adattato alle caratteristiche dell'opera. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento.