

Elettrodotto aereo a 220 kV in semplice terna

VARIANTE ELETTRDOTTO DAL SOST. 21 AL SOST. 44

S.E. di Villavalle - S.E. di Pietrafitta

PIANO TECNICO DELLE OPERE – PARTE PRIMA

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA



Storia delle revisioni

Rev.01	del 14/05/2014	Revisione generale
Rev.00	del 13/03/2013	Prima emissione

Elaborato		Verificato		Approvato
R. Di Loreti UPRI TLIN		S. Madonna UPRI TLIN		A. Limone UPRI

a02IO301SR_REV04

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna Rete Italia Gruppo Terna S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia Gruppo Terna S.p.A.

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	MOTIVAZIONI DELL'OPERA	3
3	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE	5
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	5
4.1	VINCOLI.....	6
4.1.1	VINCOLI AEROPORTUALI	6
4.1.2	VINCOLI AMBIENTALI	6
4.2	DISTANZE DI SICUREZZA RISPETTO ALLE ATTIVITA' SOGGETTE A CONTROLLO PREVENZIONE INCENDI.....	7
5	CRONOPROGRAMMA.....	7
6	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA	7
6.1	PREMESSA.....	7
6.2	CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELL'ELETTRODOTTO	8
6.3	DISTANZA TRA I SOSTEGNI	8
6.4	CONDUTTORI E CORDE DI GUARDIA	8
6.5	CAPACITÀ DI TRASPORTO.....	9
6.6	SOSTEGNI	9
6.7	ISOLAMENTO	10
6.8	MORSETTERIA ED ARMAMENTI	10
6.9	FONDAZIONI.....	10
6.10	MESSE A TERRA DEI SOSTEGNI.....	11
7	TERRE E ROCCE DA SCAVO	11
8	RUMORE	14
9	INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE	15
10	INQUADRAMENTO ARCHEOLOGICO PRELIMINARE.....	15
11	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	15
11.1	RICHIAMI NORMATIVI.....	15
11.2	CAMPI ELETTRICI	17
11.3	FASCE DI RISPETTO (induzione magnetica).....	19
11.4	Metodologia di calcolo delle fasce di rispetto	19
11.4.1	Correnti di calcolo	19
11.4.2	Calcolo della Distanza di Prima Approssimazione (Dpa)	19
11.4.3	Calcolo della fascia di rispetto e verifica di 2° livello	20
12	AREE POTENZIALMENTE IMPEGNATE.....	22
13	SICUREZZA NEI CANTIERI.....	23
14	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	23
14.1	Leggi	23
14.2	Norme tecniche.....	24
14.2.1	Norme CEI	24
14.2.2	Norme tecniche diverse	25
15	ELENCO DISEGNI.....	26

1 PREMESSA

La società Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.a. è la società responsabile 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.

TERNA, nell'ambito dei suoi compiti istituzionali intende realizzare per tramite della Società Terna Rete Italia S.p.A. (Società del Gruppo TERNA costituita con atto del Notaio Luca Troili Reg.18372/8920 del 23/02/2012), un nuovo collegamento elettrico aereo a 220 kV in semplice terna che colleghi la S.E. di Villavalle alla S.E. di Pietrafitta, sfruttando gli asset attualmente esistenti costituiti dalla due linee RTN "Elettrodotto 220 kV Villavalle-Pietrafitta" ed "Elettrodotto 220 kV Villavalle-San Dalmazio".

Ai sensi della Legge 23 agosto 2004 n. 239 e ss.mm.ii., 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 sono attività di preminente interesse statale e 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 la Regione o 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.

2 MOTIVAZIONI DELL'OPERA

L'elettrodotto 220 kV Villavalle - Pietrafitta, che congiunge la Stazione Elettrica di Villavalle (Località Papigno Comune di Terni) alla Centrale di Pietrafitta, in Comune di Piegara (PG), fa parte della Rete di

Trasmissione Nazionale e costituisce elemento irrinunciabile ed insostituibile per lo sviluppo socio-economico della Regione Umbria e in generale, di tutto il Paese.

Detto territorio negli ultimi decenni è stato fortemente interessato dallo sviluppo urbanistico della zona a Nord-Ovest di Terni, in particolare delle località Gabelletta e Borgo Rivo, dove centinaia di unità immobiliari di civile abitazione sono state costruite a ridosso della linea elettrica medesima (vedi foto 1).

Nelle vicinanze della linea 220 kV "Villavalle – Pietrafitta" si sviluppa un'altra linea elettrica a 220 kV denominata Villavalle - S. Dalmazio, autorizzata con Decreto del Ministero Lavori Pubblici n. 407 del 23.02.1954, disattiva e già per lunghi tratti demolita.

Il tratto ancora non demolito attraversa un'area poco sviluppata dal punto di vista urbanistico; sono poche infatti le abitazioni costruite negli ultimi decenni nelle vicinanze della linea elettrica.



(Borgo Rivo)

Pertanto l'utilizzo di questa quota di tracciato favorirà la razionalizzazione della rete elettrica a 220 kV nella zona di Borgo Rivo consentendo una drastica riduzione dell'impatto ambientale e paesistico, oltre che della quantità di popolazione esposta ai campi elettrico e magnetico.

Tale razionalizzazione della rete elettrica nelle località di Borgo Rivo, è prevista nel Protocollo di Intesa siglato fra Comune di Terni, TERNA S.p.A. e GRTN S.p.A. in data 05.08.2002

E' stato infatti utilizzato, per quasi tutta la lunghezza della nuova variante, il tracciato della linea 220 kV Villavalle - S. Dalmazio, dal sostegno n. 21 al sostegno n. 38. L'interessamento di nuove proprietà è limitato a poche centinaia di metri di elettrodotto in corrispondenza dei collegamenti tra i due tracciati.

La razionalizzazione della rete elettrica 220 kV consentirà inoltre di ridurre sensibilmente la lunghezza degli elettrodotti ora presenti nella zona.

La realizzazione di tale variante renderà possibile la demolizione complessiva di circa 12 km di elettrodotti 220 kV (evidenziati in verde negli elaborati progettuali).

3 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSAE

Il tracciato individuato tiene 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 dalla Corografia allegata (Doc. n.° **D E 22269C1 C EX 00001**) in scala 1:10.000, 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.

I Comuni interessati dal passaggio dell'elettrodotto sono elencati nella seguente tabella:

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE
UMBRIA	Terni	Terni (località Cesi, Gabelletta e Borgo Rivo)

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Nel quadro progettuale appena descritto e meglio chiarito nella corografia allegata, l'ex 220 kV Villavalle – San Dalmazio, ivi presente da decine di anni, rappresenta una soluzione che arreca il minore pregiudizio possibile all'ambiente in cui è collocato, poiché:

- ⊗ esso rappresenta il tracciato più corto possibile con una distanza minima tra due punti di 5,4 km ed un percorso studiato di 5,6 km;
- ⊗ dai belvedere e dalle strade della mezza costa alta (Cesi) alle strade della loc. Gabelletta e Borgorivo la linea è sita ad una distanza baricentrica;
- ⊗ il percorso interessa il minimo numero di case ubicate a distanza ravvicinata da esso.

La soluzione individuata in conclusione si svilupperà come di seguito descritto:

- tratto di raccordo nuova costruzione di circa 470 m dal sostegno n.°21 linea Villavalle – Pietrafitta al sostegno n.°21 Villavalle – San Dal mazio;
- tronco linea Villavalle – San Dalmazio dall'attuale sostegno n.°21 all'attuale sostegno n.°34 per un totale di circa 4,4 km;
- tratto di raccordo nuova costruzione di circa 730 m dal sostegno n.°34 linea Villavalle -San Dalmazio al sostegno n.°44 Villavalle – Pietrafitt a.

Pertanto la costruzione della variante di elettrodotto in progetto, della lunghezza complessiva di circa 5,6 km, consentirà di demolire un tratto di maggiore lunghezza (km 6,3), dal sostegno n. 21 al sostegno n. 44, della linea 220 kV Villavalle - Pietrafitta, che ora attraversa un'area densamente popolata del Comune di Terni, nelle località di Gabelletta e Borgo Rivo.

Al termine dei lavori saranno demoliti anche i tratti della linea 220 kV Villavalle - S. Dalmazio situati nelle parti di tracciato non riutilizzati per la costruzione della variante in progetto.

Complessivamente pertanto, nell'area interessata dall'intervento, saranno demoliti elettrodotti 220 kV per una lunghezza totale di circa km 12 e realizzato un nuovo elettrodotto di lunghezza pari a 5,6, con un recupero ambientale corrispondente a km 6.4 di elettrodotti.

4.1 VINCOLI

4.1.1 VINCOLI AEROPORTUALI

Il tracciato in progetto interferisce con l'Avio-superficie Alvaro Leonardi di cui si riportano le principali caratteristiche. La distanza dell'avio superficie dal sostegno più vicino della variante in autorizzazione, come indicato nell'elaborato D E 22269C1 C EX 00002, risulta pari a 3.1km (riferito al centro pista).

Si evidenzia che l'attuale tracciato della Villavalle Pietrafitta dista dall'avio superficie 2.1km pertanto l'asset in progetto risulterà meno impattante ai fini della navigazione aerea.

DATI PRINCIPALI		CARATTERISTICHE TECNICHE		ATTIVITÀ DICHIARATE	
Denominazione	ALVARO LEONARDI	Localizzazione	Al suolo	Trasporto Pubblico	si
Tipologia	aviosuperficie	Coordinate (sessagesimali)	42°34'24" N - 12°35'04" E	Elisoccorso	no
Indirizzo	Località Maratta Le Sore	Coordinate (centesimali)	dato non presente	Aeroscolastica	si
Provincia	TERNI	Altitudine s.l.m. (metri/ft)	114/380	Turistica	si
Regione	Umbria	Orientamento	09/27	Lavoro Aereo	si
Direzione Operazioni	Direzione Operazioni Centro	Dimensione pista (metri)	870 x 18	Privata	si
Direzione Aeroportuale	Direzione Aeroportuale Lazio	Pavimentazione	bitume	Protezione civile	si
Operatività	Diurna	Classificazione	AsNP	Corpo Forestale	si
				Paracadutismo	si
				Volo a vela	no
				VDS	si

4.1.2 VINCOLI AMBIENTALI

I vincoli ambientali sono analizzati nello Studio Preliminare Ambientale allegato alla presente relazione. Allegati al PTO parte II (su CD):

- Valutazione di Assoggettabilità (Studio Preliminare Ambientale), doc. n. R E 22269D1 C EX 00003
- Relazione Paesaggistica, doc. n. R E 22269D1 C EX 0000

Non risultano aree interessate o perimetrate di "Siti Inquinati di Interesse Nazionale".

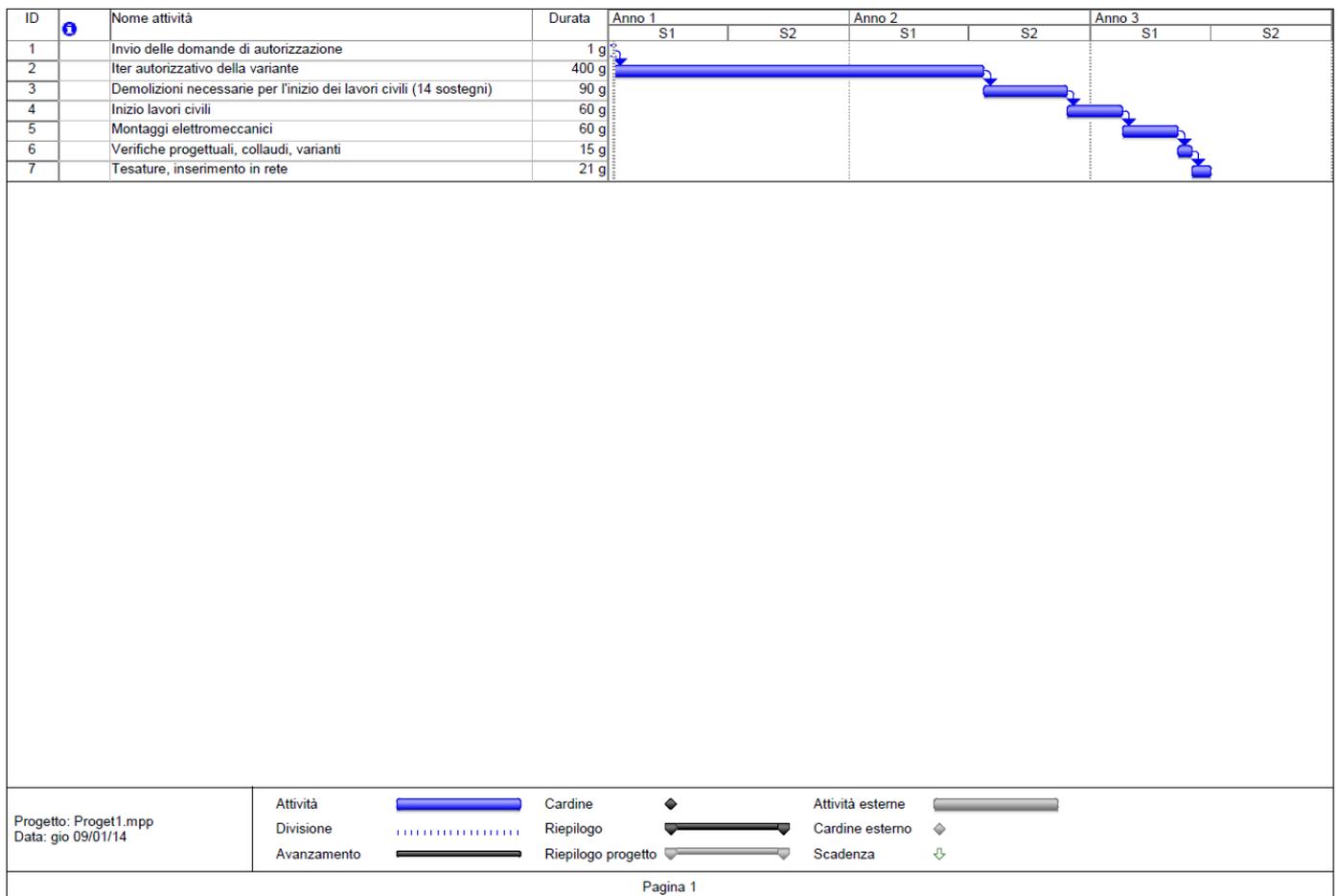
4.2 DISTANZE DI SICUREZZA RISPETTO ALLE ATTIVITA' SOGGETTE A CONTROLLO PREVENZIONE INCENDI

Si rimanda alla relazione specifica allegata Doc. n. **R E 22269D1 C EX 00002**

5 CRONOPROGRAMMA

Il programma delle attività, di seguito indicato, prevede la realizzazione dell'intervento in circa due anni e mezzo, a partire dall'avvio dell'istanza di autorizzazione.

La fattibilità tecnica delle opere ed il rispetto dei vincoli di propedeuticità potranno condizionare le modalità ed i tempi di attuazione.



6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

6.1 PREMESSA

I calcoli delle frecce e delle sollecitazioni dei conduttori di energia, delle corde di guardia, dell'armamento, dei sostegni e delle fondazioni, sono rispondenti alla Legge n. 339 del 28/06/1986 ed alle norme contenute nei Decreti del Ministero dei LL.PP. del 21/03/1988 e del 16/01/1991 con particolare riguardo agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art. 1.2.07 del Decreto del

21/03/1988 suddetto; per quanto concerne le distanze tra conduttori di energia e fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporta tempi di permanenza prolungati, queste sono conformi anche al dettato del D.P.C.M. 08/07/2003.

Il progetto dell'opera è conforme al Progetto Standard Linee Aeree elaborato fin dalla prima metà degli anni '70 a cura della Direzione delle Costruzioni di ENEL, aggiornato nel pieno rispetto della normativa prevista dal DM 21-10-2003 (Presidenza del Consiglio di Ministri Dipartimento Protezione Civile).

Per quanto attiene gli elettrodotti, nel Progetto Unificato TERNA, sono inseriti tutti i componenti (sostegni e fondazioni, conduttori, morsetteria, isolatori, ecc.) con le relative modalità di impiego.

Le schede dei componenti impiegati con le loro caratteristiche sono allegate in calce alla presente relazione.

L'elettrodotto sarà costituito da una palificazione a semplice terna armata con tre fasi ciascuna composta da un conduttore di energia e una corda di guardia.

6.2 CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELL'ELETTRODOTTO

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto sono le seguenti:

Introdurre caratteristiche relative al livello di tensione di progetto.

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	220 kV
Corrente nominale	905 A

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 220 kV in zona A.

6.3 DISTANZA TRA I SOSTEGNI

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati; mediamente in condizioni normali, si ritiene possa essere pari a 400 m.

6.4 CONDUTTORI E CORDE DI GUARDIA

I sostegni impiegati, per realizzare il progetto all'interno del presente Piano Tecnico delle Opere (PTO), sono del tipo semplice terna (ST). I sostegni utilizzeranno lo stesso tipo di conduttore e di fune di guardia. Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mmq composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,50 mm.

Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 16852 daN.

Per zone ad alto inquinamento salino può essere impiegato in alternativa il conduttore con l'anima a "zincatura maggiorata" ed ingrassato fino al secondo mantello di alluminio.

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 15.00, rispettando ampiamente quanto previsto D.M. 16/01/1991 (m. 6.82).

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con una corda di guardia destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. La corda di guardia, in acciaio rivestito di alluminio del diametro di 11,50 mm e sezione di 80.65 mmq, sarà costituita da n. 7 fili del diametro di 3.83 mm (tavola LC 51).

Il carico di rottura teorico della corda di guardia sarà di 9000 daN.

6.5 CAPACITÀ DI TRASPORTO

La capacità di trasporto dell'elettrodotto è funzione lineare della corrente di fase. Il conduttore in oggetto corrisponde al "conduttore standard" preso in considerazione dalla Norma CEI 11-60, nella quale sono definite anche le portate nei periodi caldo e freddo.

Il progetto dell'elettrodotto in oggetto è stato sviluppato nell'osservanza delle distanze di rispetto previste dalle Norme vigenti, sopra richiamate, pertanto le portate in corrente da considerare sono le stesse indicate nella Norma CEI 11-60.

6.6 SOSTEGNI

I sostegni che tipicamente saranno utilizzati sono del tipo tronco-piramidale a semplice terna, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno, in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali. Ogni sostegno è costituito da un numero diverso di elementi strutturali in funzione della sua altezza. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature è stato eseguito conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego sia in zona "A" che in zona "B".

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà di norma inferiore a 61 m. Nei casi in cui ci sia l'esigenza tecnica di superare tale limite, si provvederà, in conformità alla normativa sulla segnalazione degli ostacoli per il volo a bassa quota, alla verniciatura del terzo superiore dei sostegni e all'installazione delle sfere di segnalazione sulle corde di guardia, limitatamente alle campate in cui la fune di guardia eguaglia o supera i 61 m.

I sostegni saranno provvisti di difese parasalita.

Per quanto concerne detti sostegni, fondazioni e relativi calcoli di verifica, TERNA si riserva di apportare nel progetto esecutivo modifiche di dettaglio dettate da esigenze tecniche ed economiche, ricorrendo, se necessario, all'impiego di opere di sottofondazione.

Ciascun sostegno si può considerare composto dagli elementi strutturali: mensole, parte comune, tronchi, base e piedi. Ad esse sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

I piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

Nel presente progetto i sostegni impiegati (unificati Terna).

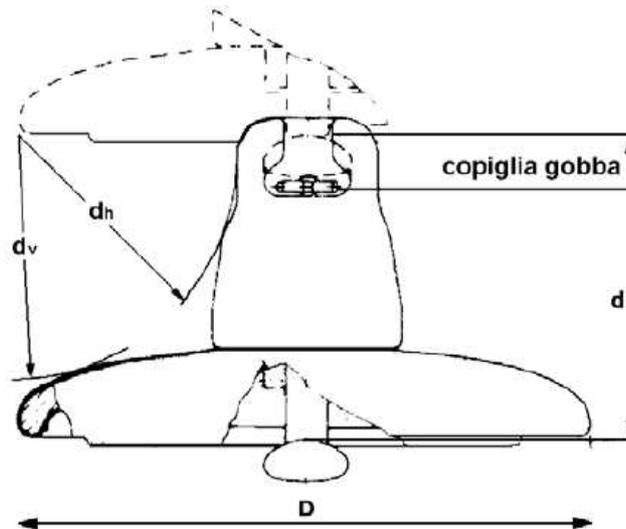
6.7 ISOLAMENTO

L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 220 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato di due tipi "normale" e "antisale", connessi tra loro a formare catene di almeno 14 elementi negli amari e 14 nelle sospensioni.

Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI.

Le caratteristiche geometriche degli isolatori sono riportate nel Doc. N° EG22269D1CEX00001 "Componenti tipo dei Materiali".

Nel presente progetto sono del tipo antisale.



6.8 MORSETTERIA ED ARMAMENTI

Gli elementi di morsetteria per linee a 220 kV sono stati dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori al sostegno.

6.9 FONDAZIONI

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni.

La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.

Le fondazioni unificate sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza.

Ciascun piedino di fondazione è composto da:

- a) un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- b) un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- c) un “moncone” annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del “piede” del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell’angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Per il calcolo di dimensionamento sono state osservate le prescrizioni della normativa specifica per elettrodotti, costituita dal D.M. 21/3/1988; in particolare per la verifica a strappamento delle fondazioni, viene considerato anche il contributo del terreno circostante come previsto dall’articolo 2.5.06 dello stesso D.M. 21/3/1988.

L’articolo 2.5.08 dello stesso D.M. prescrive che le fondazioni verificate sulla base degli articoli sopramenzionati siano idonee ad essere impiegate anche nelle zone sismiche per qualunque grado di sismicità.

6.10 MESSE A TERRA DEI SOSTEGNI

Per ogni sostegno, in funzione della resistività del terreno misurata in sito, viene scelto, in base alle indicazioni riportate nel Progetto Unificato, anche il tipo di messa a terra da utilizzare.

Il Progetto Unificato ne prevede di 6 tipi, adatti ad ogni tipo di terreno.

7 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nell’ultimo anno sono state introdotte diverse modifiche alla normativa applicabile ai materiali da scavo per regolarne l’esclusione dalla “gestione come rifiuto”.

Prima dell’ottobre 2012, la gestione delle terre e rocce da scavo era regolato dagli articoli 183, 184, 184-bis, 184-ter, 185 e 186 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Il 6 ottobre 2012 entra in vigore il D.M. 161, che abrogando l’art. 186 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., disciplina la gestione delle terre e rocce da scavo in caso di riutilizzo al di fuori del sito di produzione e in caso di riutilizzo in sito con necessità di deposito temporaneo al di fuori dell’area di cantiere. Il D.M. 161 si applica indistintamente ad ogni tipologia di opera che produce materiali da scavo, da gestire come **sottoprodotto**, e per ogni quantità (cantieri di grandi e di piccole dimensioni).

La Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 21 Giugno 2013, n. 69, recante “disposizioni urgenti per il rilancio dell’economia” (il cd. Decreto “del Fare”), ovvero la Legge 9 agosto 2013, n. 98, ha introdotto in seguito importanti novità al disposto legislativo riguardante la gestione dei materiali da scavo. Di fatto con tale nuova legge il D.M. 161/2012 è applicabile ai materiali da scavo derivanti dalle sole opere soggette a VIA o ad AIA. Per la gestione dei materiali da scavo derivanti da tali opere sarà

quindi obbligatorio, nel caso vengano gestiti come sottoprodotti e impiegati in siti differenti da quello di produzione, redigerne il cd. "Piano di Utilizzo" e avviare il procedimento di autorizzazione alla loro gestione come sottoprodotto presso gli Enti competenti. La Legge 9 agosto 2013, n. 98, ha di fatto introdotto la deroga all'applicabilità del regolamento di cui al D.M. 161/2012 per le terre e rocce da scavo derivanti dai cantieri di piccole dimensioni ($\leq 6000 \text{ m}^3$) (in relazione a quanto disposto dall'articolo 266, comma 7, del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) e per quelle derivanti dalle opere non soggette a VIA o ad AIA. Per i materiali da scavo derivanti da questa tipologia di opere si applica ora l'art. 41 bis della legge 9 agosto 2013, n. 98.

Nella tabella seguente (Tabella 1) è sintetizzato il mutamento del disposto legislativo che regola la gestione delle terre e rocce da scavo ed elenca i riferimenti del quadro normativo vigente.

In estrema sintesi la Normativa nazionale non esclude a priori il materiale da scavo dall'ambito dei rifiuti (terre e rocce da scavo sono rifiuti speciali - codice CER 170504) ma, considerandoli ottenuti quali sottoprodotti, ne prevede il riutilizzo secondo precisi criteri e nel rispetto di determinati requisiti tecnici e ambientali. In particolare, fatte salve la salvaguardia delle caratteristiche di "non contaminazione" e delle modalità di riutilizzo, uno dei punti cruciali del disposto normativo ad oggi vigente è il sito di riutilizzo.

L'operatore può scegliere di gestire i materiali di risulta dagli scavi secondo i seguenti scenari (che possono anche coesistere nel medesimo intervento, su porzioni ben distinte dei materiali):

- nel caso di gestione del materiale attraverso lo smaltimento in qualità di **rifiuto** si fa riferimento al Titolo I della Parte IV del D.Lgs. 152/2006 ;
- in caso di riutilizzo nello stesso sito di produzione e purché non vi sia la necessità di realizzare un deposito temporaneo al di fuori dell'area di cantiere, l'articolo di pertinenza risulta essere il 185 del D.Lgs. 152/2006 e quindi, di fatto, l'entrata in vigore del D.M. 161/2012 e della Legge 98/2013 non portano nessuna modifica alla gestione dei progetti con produzione di terre e rocce non contaminate riutilizzate in sito allo stato naturale e/o parzialmente conferite in discarica per la parte eccedente;
- in caso di riutilizzo al di fuori del sito di produzione e in caso di riutilizzo in sito con necessità di deposito temporaneo al di fuori dell'area di cantiere, il disposto legislativo di pertinenza risulta essere il nuovo D.M. 161/2012;
- nel caso di opera non soggetta a VIA o AIA e/o che produca un volume di terre $<$ di 6.000 m^3 si fa riferimento all'art. 41 bis, comma 5, del D.L. 69/13 convertito nella Legge n.98 del 09/08/2013.

	QUADRO NORMATIVO PRECEDENTE IL 06/10/2012		QUADRO NORMATIVO VIGENTE
rimane inalterato	art. 183 D.lgs. 152/06 e s.m.i.	definizioni	art. 183 D.lgs. 152/06
	art. 184, comma 3 b) D.lgs. 152/06 e s.m.i.	classificazione delle terre da scavo come rifiuto speciale	art. 184, comma 3 b) D.lgs. 152/06 e s.m.i.
	art. 184-bis D.lgs. 152/06 e s.m.i.	definizione di sottoprodotto	art. 184-bis D.lgs. 152/06 e s.m.i.
	art. 184-ter D.lgs. 152/06 e s.m.i.	cessazione della qualifica di rifiuto a seguito di operazione di recupero	art. 184-ter D.lgs. 152/06 e s.m.i.
	art. 185 D.lgs. 152/06 e s.m.i.	esclusione delle terre da scavo riutilizzate nel sito di produzione dalla disciplina sui rifiuti	art. 185 D.lgs. 152/06 e s.m.i.
modificato	art. 186 D.lgs. 152/06 e s.m.i.	disciplina dell'utilizzo delle terre e rocce da scavo (in siti diversi da quello di produzione)	D.M. 161/2012 (nel caso in cui l'opera sia soggetta a VIA)
modificato	art. 186 D.lgs. 152/06 e s.m.i.	disciplina dell'utilizzo delle terre e rocce da scavo (in siti diversi da quello di produzione)	art. 41-bis della Legge 98/2013 (Conversione del DL "del fare") (nel caso di opere non soggette a VIA o AIA e di piccoli cantieri con produzione di terre per valori al di sotto dei 6000 m ³)

Tabella 1 Evoluzione quadro normativo

Come già detto in precedenza, l'articolo 185 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. mantiene inalterata la sua validità anche dopo l'entrata in vigore delle ulteriori disposizioni normative.

L'articolo 185, reca l'elenco dei materiali espressamente esclusi dal campo di applicazione della Parte IV dello stesso decreto e relativa alla gestione dei rifiuti.

Tra gli altri, il comma 1, lettera c) elenca:

“il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato;”

Al comma 4 dello stesso articolo viene inoltre precisato che:

“Il suolo escavato non contaminato e altro materiale allo stato naturale, utilizzati in siti diversi da quelli in cui sono stati escavati, devono essere valutati ai sensi, nell'ordine, degli articoli 183 comma 1, lettera a), 184-bis e 184-ter;”

Quindi le terre e rocce da scavo sono da considerarsi escluse dalla disciplina di gestione dei rifiuti e dalla gestione come sottoprodotto, oggi disciplinata dal D.M. 161/2012 e dall'art. 41-bis della Legge 98/2013, a patto che si verifichino contemporaneamente tre condizioni:

- a) si tratti di suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale (da accertare con un piano di caratterizzazione);
- b) il materiale sia escavato nel corso di attività di costruzione; quindi l'esclusione si applica solo ai materiali escavati e non ai materiali generati da attività diverse (ad es. la demolizione);
- c) il materiale sia utilizzato a fini di costruzione "allo stato naturale" nello stesso sito, dove per "stato naturale" si intende che non venga applicato alcun trattamento prima dell'impiego del suolo e del materiale escavato.

Le terre e rocce da scavo destinate a riutilizzo nello stesso sito di origine possono essere sottoposte alle operazioni di vagliatura e macinazione con impianto mobile non autorizzato (secondo la procedura prevista dall'art. 208, comma 15, del D.Lgs. n. 152/2006) purché finalizzate alla riduzione volumetrica del medesimo, per l'ottenimento delle granulometrie previste dal progetto, non devono essere effettuate per modificare le caratteristiche chimiche ambientali del materiale stesso, (vedi art. 185 comma 1 lettera c) poiché si ritiene che tali operazioni non modifichino la natura dei materiali. Da tali operazioni non si devono generare rifiuti (APPA 2012).

Ai fini dell'applicazione dell'articolo 185, comma 1, lettere b) e c), del D.lgs. 152/2006, le matrici materiali di riporto (così come definite dal D.L. 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, in Legge 24 marzo n.28) devono essere sottoposte a test di cessione effettuato sui materiali granulari e, ove conformi ai limiti del test di cessione, devono rispettare quanto previsto dalla legislazione vigente in materia di bonifica dei siti inquinati.

8 RUMORE

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizioni di elevata umidità dell'aria.

Per quanto riguarda l'emissione acustica di una linea a 220 kV di configurazione standard, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate, alla distanza di 15 m dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori non superiori a 40 dB(A).

Occorre rilevare che il rumore si attenua con la distanza in ragione di 3 dB(A) al raddoppiare della distanza stessa e che, a detta attenuazione, va aggiunta quella provocata dalla vegetazione e/o dai manufatti. In queste condizioni, tenendo conto dell'attenuazione con la distanza, si riconosce che già a poche decine di metri dalla linea risultano rispettati anche i limiti più severi tra quelli di cui al D.P.C.M. marzo 1991, e alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447 del 26/10/1995).

Confrontando i valori acustici relativi alla rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si constata che tale rumorosità ambientale è dello stesso ordine di grandezza, quando non superiore, dei valori indicati per una linea a 220 kV. Considerazioni analoghe valgono per il rumore di origine eolica.

Per una corretta analisi dell'esposizione della popolazione al rumore prodotto dall'elettrodotto in fase di esercizio, si deve infine tenere conto del fatto che il livello del fenomeno è sempre modesto e che l'intensità massima è legata a cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente) alle quali corrispondono una minore propensione della popolazione alla vita all'aperto e l'aumento del naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni). Fattori, questi ultimi, che riducono sia la percezione del fenomeno che il numero delle persone interessate.

9 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE

Si rimanda alla relazione specifica allegata al PTO Parte 2 su CD.

10 INQUADRAMENTO ARCHEOLOGICO PRELIMINARE

Si rimanda alla relazione specifica allegata al PTO Parte 2 su CD.

11 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

11.1 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) ed aggiornate nel dicembre 2010 nel metodo e nei limiti indicati (oggi meno restrittivi per il campo magnetico).

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 del 1998. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato all'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 (μT) per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10 μT , 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 μT . 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 e ancora più bassi se si considera il raffronto con le nuove Linee Guida ICNIRP.

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 Costituzione¹. Come

¹ 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 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

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.

11.2 CAMPI ELETTRICI

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza dalla linea.

Per il calcolo del campo elettrico è stato utilizzato il programma “EMF Vers 4.0” (o versione aggiornata), sviluppato per TERNA da CESI in conformità alla norma CEI 211-4 in accordo a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

Per il calcolo delle intensità del campo elettrico si è considerata un'altezza dei conduttori dal suolo pari a 15 m, corrispondente cioè all'approssimazione per eccesso del valore indicato dal D.M. 1991 per le linee aeree ove è prevista la presenza prolungata di persone sotto la linea. Tale ipotesi è conservativa, in quanto la loro altezza è, per scelta progettuale, sempre maggiore di tale valore. I conduttori sono ancorati ai sostegni, come da disegno schematico riportato nella figura seguente. Tra due sostegni consecutivi il conduttore si dispone secondo una catenaria, per cui la sua altezza dal suolo è sempre maggiore del valore preso a riferimento, tranne che nel punto di vertice della catenaria stessa. Anche per tale ragione l'ipotesi di calcolo assunta risulta conservativa.

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”.

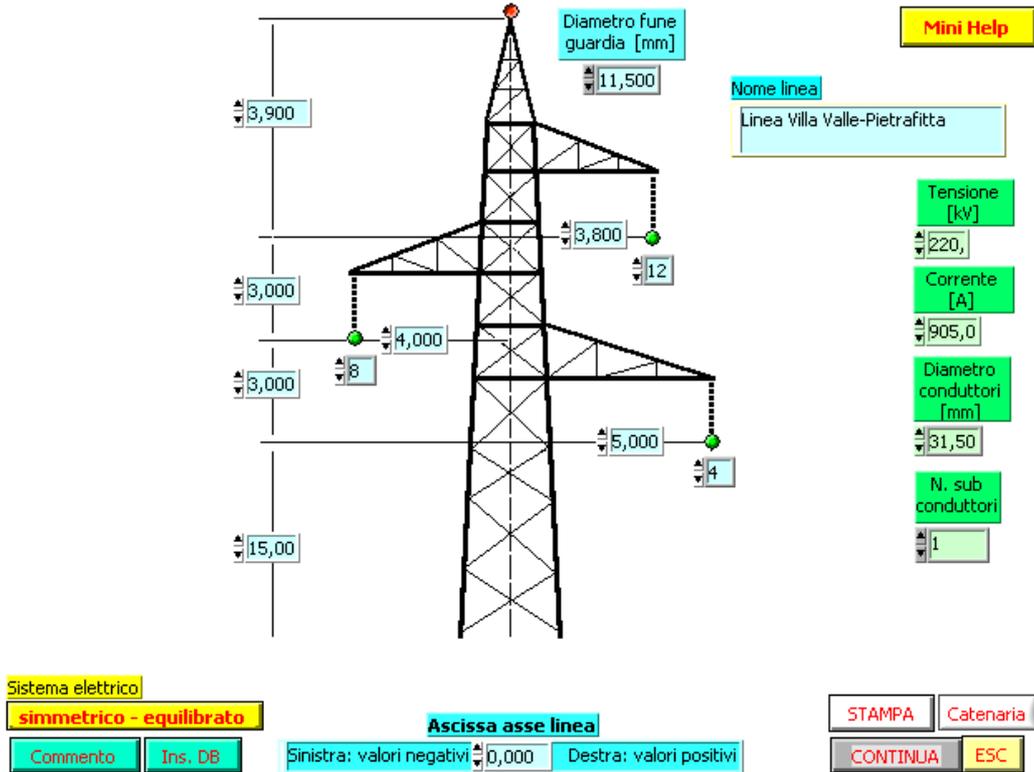


Figura 1: schematico sostegno tipo

Nella figura seguente è riportato il calcolo del campo elettrico generato dalla linea 220 kV semplice terna presa in considerazione. I valori esposti si intendono calcolati ad un'altezza di 1 m dal suolo

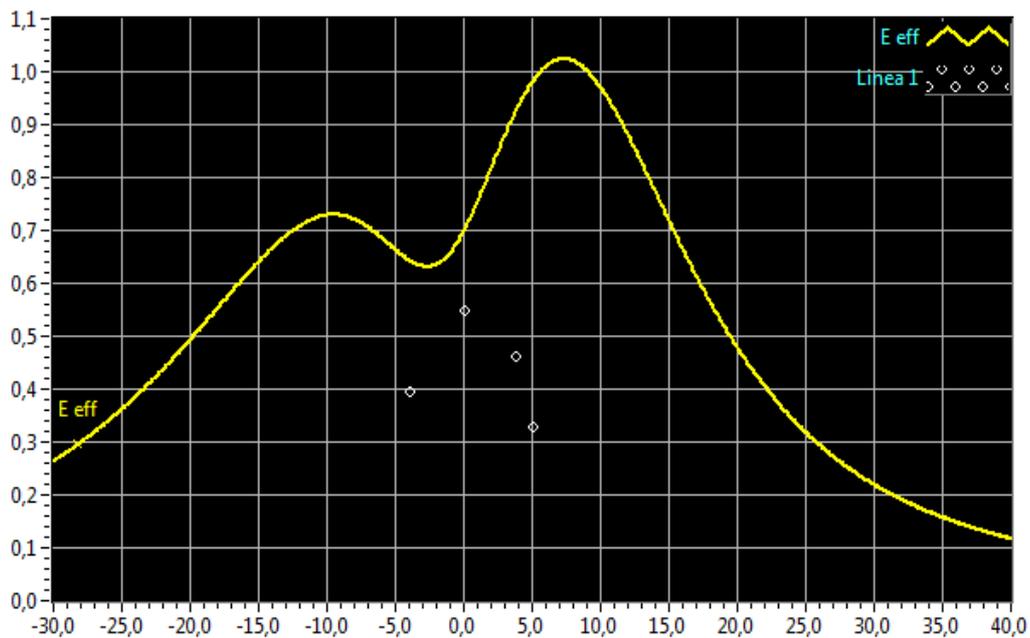


Figura 2: andamento del campo elettrico a 1 m dal suolo

Come si vede i valori di campo elettrico sono sempre inferiori al limite di 5 kV/m imposto dalla normativa.

11.3 FASCE DI RISPETTO (induzione magnetica)

Per “**fasce di rispetto**” si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT, sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

11.4 Metodologia di calcolo delle fasce di rispetto

11.4.1 Correnti di calcolo

Nel calcolo si è considerata la corrente corrispondente alla portata in servizio normale della linea definita dalla norma CEI 11-60 e conformemente al disposto del D.P.C.M. 08/07/2003, come indicato nella seguente tabella

TENSIONE NOMINALE	PORTATA IN CORRENTE (A) DELLA LINEA SECONDO CEI 11-60			
	ZONA A		ZONA B	
	PERIODO C	PERIODO F	PERIODO C	PERIODO F
220 kV	665	905	610	710

Non potendosi determinare un valore storico di corrente per un nuovo elettrodotto, nelle simulazioni, a misura di maggior cautela, conformemente al disposto del D.P.C.M. 08/07/2003 e del Decreto 29 maggio 2008, si fa riferimento per la mediana nelle 24 ore in condizioni di normale esercizio alla corrente in servizio normale definita dalla norma CEI 11-60 per il periodo freddo.

Nei casi in esame (zona A) la portata in corrente della linea nel periodo freddo è pari a 905 A per il livello di tensione a 220 kV.

11.4.2 Calcolo della Distanza di Prima Approssimazione (Dpa)

Il Decreto 29 Maggio 2008 prevede che il gestore debba calcolare la distanza di prima approssimazione, definita come “*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*”. Ai fini del calcolo della Dpa per la linea si è applicata l'ipotesi più cautelativa considerando per il calcolo sostegni di tipo pesante della serie unificata TERNA; per il calcolo è stato utilizzato il programma “Programma DPA Elettrodotti” (vers. 2.1.2 – maggio 2011) sviluppato per TERNA da CESI in aderenza alla norma CEI 211-4, inoltre i calcoli sono stati eseguiti in conformità a

quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003. Il progetto prevede l'utilizzo di sostegni di tipo diverso e alcuni cambi di direzione pertanto si sceglie di rappresentare i vari valori di Dpa ottenuti riportandoli nella seguente tabella (colonna gialla):

figura 5

Sostegno	Dpa imp. appross. [m]	DPA imp. [m]	DPA pert. semif. sx [m]	DPA pert. semif. dx [m]	Angolo deviaz. campate [°Sess]
Sostegno 20 - linea Villavalle - Pietrafitta (da mantenere)	27	27	27	27	
Sostegno 21	27	27	33	30	7,3
Sostegno 22	27	27	31	34	10,5
Sostegno 23	27	27	31	34	11,6
Sostegno 24	27	27	27	27	0,4
Sostegno 25	27	27	27	27	0,2
Sostegno 26	27	27	27	27	0
Sostegno 27	27	27	27	27	1,4
Sostegno 28	27	27	27	27	0,2
Sostegno 29	27	27	27	27	0,7
Sostegno 30	27	27	27	27	1
Sostegno 31	27	27	30	33	7,7
Sostegno 32	27	27	27	27	0,6
Sostegno 33	27	27	27	27	0,4
Sostegno 34	27	27	27	27	3,4
Sostegno 35	27	27	37	37	36,2
Sostegno 36	27	27	27	27	0,6
Sostegno 37	27	27	35	32	19,3
Sostegno 38	27	27	27	27	1,8
Sostegno 39 (n.45 "Villavalle - Pietrafitta" da mantenere)	27	27	27	27	

La rappresentazione di tali distanze ed aree di prima approssimazione è riportata nella planimetria in scala 1: 2 000 allegata (Doc. n°D E 22269C1 C EX 0 0005).

Dalla planimetria allegata (Doc n°D E 22269C1 C EX 00005) si evince che all'interno delle Dpa ricadono edifici esistenti nei quali è prevista la permanenza prolungata non inferiore alle quattro ore.

11.4.3 Calcolo della fascia di rispetto e verifica di 2° livello

Con l'art. 6 del D.P.C.M. 8.7.2003, il legislatore statale ha definito i parametri per la determinazione delle fasce di rispetto, prescrivendo che per la determinazione: "...si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità di cui all'art. 4 ed alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, come definita dalla norma CEI 11-60, che deve essere dichiarata dal gestore al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV e alle regioni, per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150kV. I gestori provvedono a comunicare i dati per il calcolo e l'ampiezza delle fasce di rispetto ai fini delle verifiche delle autorità competenti".

L'art. 6 del D.P.C.M. 8.7.2003 assegna all'APAT il compito di determinare la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, che deve essere poi approvata dal Ministero dell'Ambiente.

Correttamente il Ministero dell'Ambiente ha quindi fatto riferimento all'unico dato normativo cui riferirsi, costituito - appunto - dalla norma CEI 106-11.

Le Norme CEI sono specifiche tecniche la cui rilevanza giuridica è riconosciuta dalla legge n. 186 – 1.3.1968, ed hanno lo scopo di stabilire i requisiti che devono avere gli impianti, i materiali, gli apparecchi, i macchinari, i circuiti, i processi e i loro programmi affinché possano considerarsi rispondenti alla regola dell'arte. Le Guide CEI sono documenti normativi elaborati, approvati e pubblicati

dal CEI allo scopo di fornire agli operatori, in particolari settori tecnici, linee guida ed esempi per facilitare il corretto uso di altri documenti normativi CEI complessi per natura e vastità dell'argomento trattato. Cfr. L. 1.3.1968, n. 186 (Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici). Art. 1. *Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte.* Art. 2. *I materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le norme del comitato elettrotecnico italiano si considerano costruiti a regola d'arte".*

Scopo della norma CEI è quello di fornire una metodologia generale che, utilizzando l'algoritmo bidimensionale normalizzato della CEI 211/4, definisca l'ampiezza della fascia di rispetto con riferimento a valori prefissati di induzione magnetica e di portata in corrente della linea.

Come indicato all'art. 6 del D.P.C.M. 8.7.2003, tali valori di riferimento sono i 3 μT (per l'induzione magnetica, stabilito come obiettivo di qualità dall'art. 4 del D.P.C.M.) e la portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto come definita dalla norma CEI 11-60.

La norma CEI 106-11 del 1.4.2006, definisce la fascia di rispetto come lo spazio circostante ai conduttori di una linea che comprende tutti i punti caratterizzati da un valore di induzione magnetica maggiore od uguale a 3 μT – cosiddetta isolinea 3 μT . La proiezione al suolo dei punti esterni all'isolinea 3 μT delimitano il corridoio (Dpa) entro il quale non dovrebbero ricadere edifici ad uso residenziale, scolastico sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore.

Nel nostro caso di linea asimmetrica, la Dpa è pari alla maggiore delle due distanze tra la proiezione a terra dell'isolinea a 3 μT e la proiezione a terra dell'asse della linea, come esposto nella tabella di figura 5. La norma CEI 106-11 stabilisce che la Dpa è da intendersi come un calcolo di "primo livello", molto conservativo.

Ove un fabbricato ricada all'interno della detta Dpa, la norma prevede una "verifica di secondo livello" per valutare se l'obiettivo di qualità risulti rispettato ricorrendo sia a rilievi celerimetrici dedicati dell'edificio in questione sia attraverso valutazioni modellistiche, rif. nota 2) punto 5.3 della CEI 106. Le verifiche di secondo livello, prevedono una valutazione dell'isovolume a 3 μT , che calcoliamo con le formule approssimate della Norma CEI 106/11 paragrafo 6.2.1 punto b) **formula numero 9**:

$$R' = 0,286 \times \text{radice quadrata di } S \times I.$$

I dati menzionati fanno riferimento alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto come definita dalla norma CEI 11-60, che nella specie è pari a 905 A.

Dove il parametro S è la media delle distanze tra i tre conduttori; tale valore per un sostegno unificato semplice terna 220 kV tipo C (amarro - sostegno dimensionalmente più grande = valore più cautelativo) è pari a circa **8,2 m**. Per I si assume come precedentemente riportato 905 A.

Sviluppando il calcolo si ricava che **R' = 24,64 m**

Ricordiamo che R' è il raggio del cerchio $3 \mu T$ il cui centro ricade all'interno del triangolo formato dai conduttori di energia "baricentro del triangolo".

Quindi riportando il raggio R' così definito sugli elaborati ricavati da rilievi celerimetrici dedicati, si evidenzia in modo chiaro che i fabbricati ricadenti nella Dpa nella "verifica di 2^a livello" non risultano attraversati dal cerchio di raggio R' pertanto sono esposti ad un valore di induzione magnetica al di sotto del valore limite dei $3 \mu T$, valore corrispondente all'obiettivo di qualità definito dall'art. 4 del D.P.C.M. 8.7.2003 attuativo della Legge 36/2001.

Negli elaborati n. DE22269C1CEX0023 ÷ DE22269C1CEX0032 sono riportate le sezioni effettuate in corrispondenza dei recettori sensibili ricadenti all'interno della Dpa e la curva isocampo $3 \mu T$, risultante dalla formula sopra indicata ($R'= 24,64m$), ove si evidenzia il rispetto dell'obiettivo di qualità.

12 AREE POTENZIALMENTE IMPEGNATE

Il tracciato preliminare dell'elettrodotto è restituito su cartografia catastale con evidenziate le "aree potenzialmente impegnate" sulle quali apporre, ottenuto il Decreto di Autorizzazione con dichiarazione di Pubblica Utilità, il vincolo preordinato all'imposizione in via coattiva della servitù di elettrodotto.

Le "aree potenzialmente impegnate", equivalgono alle zone di rispetto di cui all'art. 52 quater, comma 6, del Testo Unico sugli espropri n. 327 del 08/06/2001 e successive modificazioni, all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni.

L'ampiezza delle zone di rispetto (ovvero aree potenzialmente impegnate) è di circa **40 m** dall'asse linea per parte per elettrodotti in aereo a 220 kV, come meglio indicato nella planimetria catastale allegata.

Pertanto, ai fini dell'apposizione del vincolo preordinato all'imposizione in via coattiva della servitù di elettrodotto, le "aree potenzialmente impegnate" coincidono con le "zone di rispetto" di conseguenza i terreni ricadenti all'interno di dette zone saranno soggetti al citato vincolo preordinato.

Con l'emissione del Decreto di Autorizzazione corredato della dichiarazione di Pubblica Utilità il tracciato preliminare presentato all'avvio del procedimento (con le eventuali modifiche recepite nel corso dello stesso iter) diventa tracciato definitivo/esecutivo.

Poi nelle fasi precedenti la cantierizzazione dei lavori si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dall'opera stessa cioè la cosiddetta "fascia di servitù". Le aree ivi comprese saranno gravate dall'esercizio della servitù, poiché aree necessarie per lavori di pronto intervento su guasto ma anche area di protezione per il cavo stesso da cause esterne, nonché in generale, di sicurezza dal rischio elettrico. Nel caso specifico esse hanno un'ampiezza pari a circa 20 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 220 kV.. Per tale "fascia di servitù" sarà richiesto, in forza del Decreto di Autorizzazione con dichiarazione di Pubblica Utilità dell'opera, il Decreto di Asservimento ai sensi del DPR 8 giugno 2001 n°327 e s.m.i..

Le restanti aree escluse dalla citata delimitazione rimangono comunque assoggettate al vincolo preordinato all'imposizione in via coattiva della servitù di elettrodotto per 5 anni dall'emissione del

Decreto di Autorizzazione con relativa Pubblica Utilità poi il vincolo decade automaticamente salvo richiesta di proroga.

Inoltre e' importante aggiungere che fin dall'avvio dell'iter di Autorizzazione al tracciato preliminare dell'elettrodotto con le relative "aree potenzialmente impegnate", sono applicate le misure di salvaguardia e quindi sospesa, a cura dei Comuni interessati dall'opera, ogni determinazione comunale in ordine alle richieste di "permesso di costruire" ciò per tutta la durata dell'iter fino all'emissione del Decreto di Autorizzazione cfr. art. 1 comma 26 sub. 3 Legge 23/8/2004 n. 239; in ogni caso la misura di salvaguardia perde efficacia decorsi tre anni dalla comunicazione di avvio del procedimento. Infine si evidenzia che qualora le opere comportino variazione degli strumenti urbanistici, il rilascio dell'Autorizzazione ha effetto di variante urbanistica cfr. art. 1 comma 26 sub. 2 lettera b) Legge 23/8/2004 n. 239.

La planimetria catastale 1:2000 allegata Doc. n. D E 22269C1 C EX 00004 riporta l'asse del tracciato preliminare dei sostegni e le fasce delle aree potenzialmente impegnate.

L'elenco delle particelle catastali interessate dall'apposizione del vincolo preordinato all'imposizione in via coattiva della servitù di elettrodotto, con l'indicazione dei nominativi dei proprietari come da risultanze catastali, è riportato nel Doc. n. E E 22269D1 C EX 00001.

13 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia del Testo Unico Sicurezza DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 ed s.m.i.

Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione Terna Rete Italia provvederà a nominare un Coordinatore per la progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il fascicolo. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per l'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.

14 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.

14.1 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" e ss.mm.ii.;

- 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 ss.mm.ii.;
- 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";

14.2 Norme tecniche

14.2.1 Norme CEI

Vanno inserite le norme CEI applicabili. In particolare:

- 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 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", ed. prima 2005;
- 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 EN 61936-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni";
- CEI EN 50522 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a".

14.2.2 Norme tecniche diverse

- Unificazione TERNA, "Linee a 220 kV".

15 ELENCO DISEGNI

Costituiscono parte integrante della seguente relazione i seguenti elaborati:

N. ELABORATO	TITOLO	Rev.
D E 22269C1 C EX 00001	COROGRAFIA CON ATTRAVERSAMENTI - BASE CTR	rev. 01
D E 22269C1 C EX 00002	AREA INTERVENTO - BASE ORTOFOTO	rev. 01
D E 22269C1 C EX 00003	AREA INTERVENTO - TRACCIATO SU IGM Scala 1/10.000	rev. 01
D E 22269C1 C EX 00004	PLANIMETRIA CATASTALE 1/2000	rev. 01
D E 22269C1 C EX 00005	PLANIMETRIA CATASTALE - DPA 1/2000	rev. 01
D E 22269C1 C EX 00023÷ D E 22269C1 C EX 00032	SEZIONI - Verifiche di 2° livello	rev. 00
E E 22269D1 C EX 00001	ELENCO PROPRIETARI Comune di Terni	rev. 01
RE22269D1CEX00002	RELAZIONE VERIFICA DISTANZE DI SICUREZZA	rev. 00