

Elettrodotto ex 220 kV n°226 "Colunga - palo 130"
Variante aerea nel comune di Minerbio (BO)

Relazione tecnico illustrativa

TERNA RETE ITALIA
AOT/Firenze
Il Responsabile
(E. Gambardella)



Storia delle revisioni

Rev. 00	del 28/06/2013	Prima emissione.
---------	----------------	------------------

Elaborato	Verificato	Approvato
F. Gestri FI-PRI-LIN	R. Carletti FI-PRI-LIN	S. Tricoli FI-PRI

m1810001SG-r00

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

INDICE

1	PREMESSA	4
2	MOTIVAZIONI DELL'OPERA.....	5
3	UBICAZIONE DEGLI INTERVENTI E OPERE ATTRAVERSATE	5
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	7
4.1	Vincoli.....	7
4.2	Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi	8
4.3	Programma cronologico.....	9
5	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA	10
5.1	Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto	10
5.2	Caratteristiche Tecniche	11
5.2.1	<i>Conduttori e corde di guardia</i>	<i>11</i>
5.2.2	<i>Sostegni</i>	<i>11</i>
5.2.3	<i>Isolamento.....</i>	<i>12</i>
5.2.4	<i>Morsetteria e armamenti.....</i>	<i>13</i>
5.2.5	<i>Fondazioni.....</i>	<i>13</i>
5.2.6	<i>Messa a terra dei sostegni.....</i>	<i>14</i>
5.3	Caratteristiche Tecniche - Tratti di elettrodotto da demolire	14
5.4	Caratteristiche tecniche dei componenti.....	15
5.5	Terre e rocce da scavo	15
6	RUMORE	15
7	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	16
8	CAMPO ELETTRICO E CAMPO MAGNETICO	16
8.1	Richiami Normativi	16
8.2	Campi elettrici e magnetici generati dall'elettrodotto	18
8.3	CAMPO ELETTRICO.....	18
8.4	CAMPO MAGNETICO	20
9	FASCE DI RISPETTO.....	20
9.1	Metodologia di calcolo delle fasce di rispetto	21
9.1.1	<i>Correnti di calcolo.....</i>	<i>21</i>

9.1.2	<i>Calcolo della Distanza di prima approssimazione (D.p.a.)</i>	21
9.2	Aree di prima approssimazione (A.P.A.)	23
10	AREE IMPEGNATE	25
11	MISURE DI SALVAGUARDIA	26
11.1	Misure di salvaguardia – Vincolo asservimento.....	26
11.2	Misure di salvaguardia – Fasce di rispetto	26
12	SICUREZZA NEI CANTIERI	27
13	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	27
13.1	Leggi.....	27
13.2	Norme tecniche.....	28
14	ELABORATI ALLEGATI.....	29

1 PREMESSA

Terna Rete Italia S.p.A. (CF 11799181000) Area Operativa Trasmissione di Firenze, con sede in Firenze - Lungarno C.Colombo n.54, agisce in nome e per conto della Soc. TERNA Rete Elettrica Nazionale S.p.A. con sede in Roma - Via E. Galbani n.70 (CF 05779661007).

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 Rete Italia S.p.A. intende realizzare una variante aerea all'esistente elettrodotto ex 220 kV "Colunga – palo 130" n.226 al fine di risolvere l'interferenza con la futura realizzazione di una centrale di compressione gas nel Comune di Minerbio (BO) di Snam Rete Gas S.p.A.

Per l'elettrodotto in oggetto è stato previsto il declassamento a 132 kV, mediante domanda di autorizzazione al Ministero dello Sviluppo Economico, presentata il 27/12/2010 prot. TEAOTFI/P20100004890 Rif. MSE EL-240, avente oggetto "Riassetto Rete Elettrica Nazionale nell'area tra Colunga e Ferrara" in corso di istruttoria del necessario endoprocedimento di Valutazione d'Impatto Ambientale presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Il sopracitato elettrodotto è stato autorizzato con i seguenti decreti:

- Decreto Ministero LL.PP n.3782 Bi del 08/09/1958

2 MOTIVAZIONI DELL'OPERA

Snam Rete Gas S.p.A. ha previsto la realizzazione di una centrale di compressione gas nel Comune di Minerbio in provincia di Bologna, al fine di garantire il rispetto della normativa vigente, Terna Rete Italia S.p.A ha intenzione di realizzare una variante all'esistente elettrodotto ex 220 kV "Colunga – palo 130" n.226.

3 UBICAZIONE DEGLI INTERVENTI E OPERE ATTRAVERSATE

Il progetto, quale risulta dalla Corografia in scala 1:25.000 allegata (Doc. n° DU22226B1BDX25042), 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 dell'elettrodotto.

L'area di intervento interessa l'area agricola posta ad est dell'abitato del comune di Minerbio, in provincia di Bologna.

L'area di intervento è evidenziata in figura 1, estratto planimetrico tratto dall'Atlante della Rete Elettrica Italiana 380-220-132 kV.

La documentazione fotografica delle aree, con la planimetria dei punti di ripresa, è inserita nell'elaborato "Documentazione fotografica" cod. RU22226B1BDX25064.

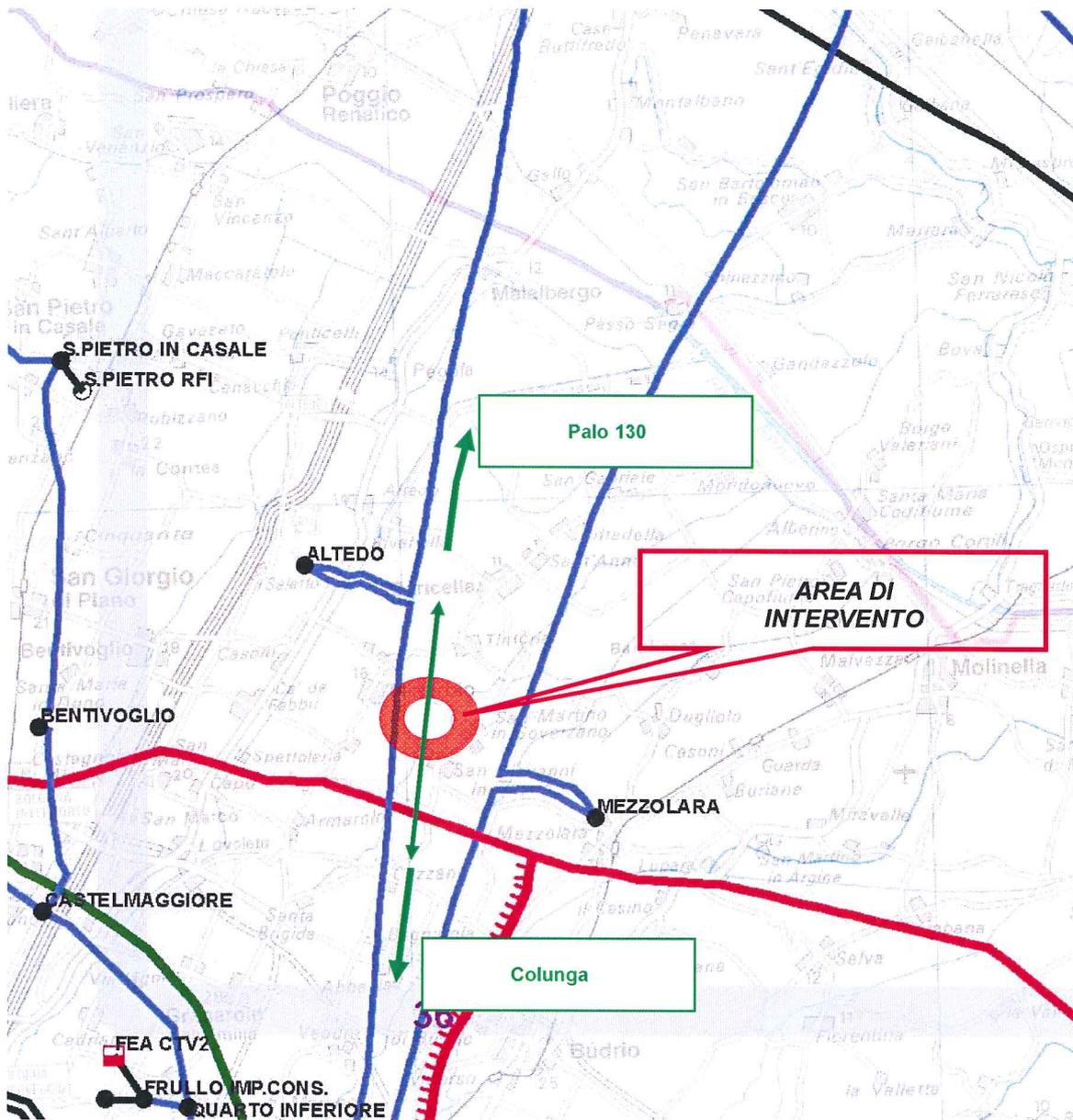


Figura 1 - Planimetria di inquadramento RTN

I comuni interessati dalle opere in progetto sono evidenziati nella seguente tabella:

COMUNI	PROVINCIA	REGIONE
Minerbio	Bologna	Emilia Romagna

L'elenco delle opere attraversate con il nominativo delle Amministrazioni competenti è riportato nell'elaborato Doc. n° EU22226B1BDX25044 (Elenco attraversamenti). Gli attraversamenti principali sono altresì evidenziati anche nella Corografia degli attraversamenti 1:5 000 Doc. n. DU22226B1BDX25043 allegata.

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il progetto, come meglio illustrato nell'elaborato cod. DU22226B1BDX25045 "Carta tecnica del progetto" in scala 1:5.000, prevede l'infissione di 8 nuovi sostegni.

Il tracciato della variante ha inizio dal nuovo sostegno n.42A, che sarà infisso in prossimità dell'attuale sostegno n.42; quindi deviando in direzione ovest, sopra passa l'elettrodotto 132 kV n.859 "Colunga – Altedo" nella campata 70-71 e prosegue, nelle aree agricole presenti, parallelamente alla stessa, per circa 0,9 km. Il tracciato attraversa nuovamente la linea n.859 nella campata 74-75 e deviando verso la linea ex 220 kV si ricollega ad essa tramite il nuovo sostegno n. 42H, sito nella campata esistente compresa fra i sostegni n.45 e n.46.

Gli interventi previsti sono riconducibili alle seguenti attività:

- Realizzazione di n°8 sostegni a 132 kV in semplice terna tipo unificazione Terna 132 kV;
- Tesatura dei conduttori e della fune di guardia fra i nuovi sostegni n.42A e n.42H;
- Demolizione dell'attuale tratto di linea compreso fra i sostegni n.42 e n.45.

I componenti impiegati sono illustrati nel paragrafo "Caratteristiche delle opere".

Per l'elettrodotto in oggetto è stato previsto il declassamento a 132 kV.

4.1 Vincoli

Il tracciato dell'elettrodotto non ricade in zone sottoposte a vincoli aeroportuali. Gli elementi dell'elettrodotto sono posti ad una distanza superiore a 15 km dall'aeroporto più prossimo (aeroporto G. Marconi di Bologna) ed hanno un'altezza rispetto al piano di campagna inferiore a 100 m sulla terra. Tuttavia occorre segnalare che esistono delle idro-avio-eliosuperfici, censite dall'ENAC, all'interno di un raggio di 15 km dal tracciato della variante in oggetto.

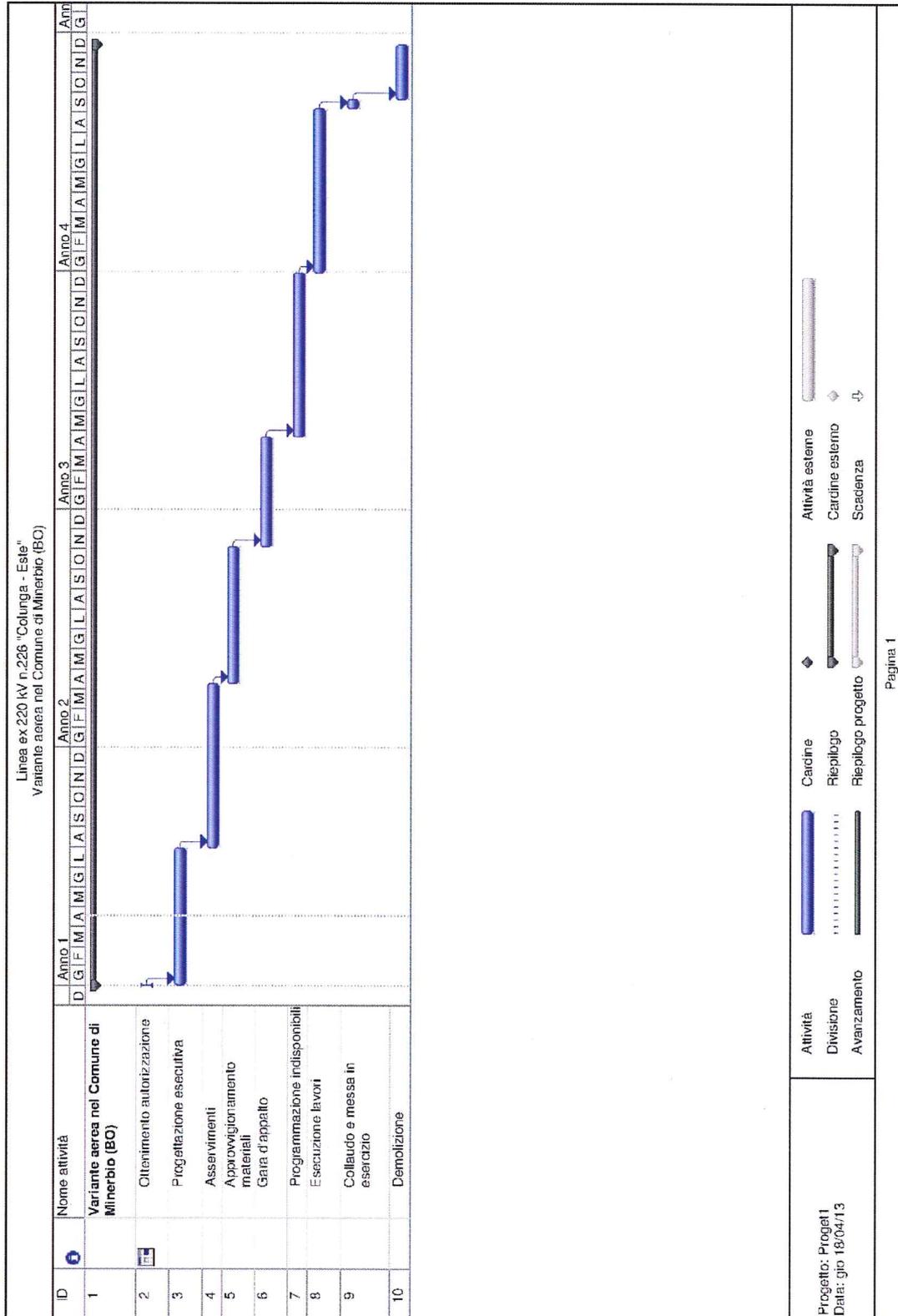
L'indicazione dei vincoli paesaggistici, ambientali e archeologici relativi all'area interessata dall'elettrodotto sono individuati e approfonditi nei seguenti elaborati allegati:

- RU22226B1BDX25049 Relazione Ambientale
- RU22226B1BDX25050 Relazione Paesaggistica
- RU22226B1BDX25052 Relazione Archeologica

4.2 Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi

Si rimanda alla relazione specifica allegata Doc. n. RU22226B1BDX25048.

4.3 Programma cronologico



5 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

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 Unificato Terna per gli elettrodotti elaborato fin dalla prima metà degli anni '70 a cura della Direzione delle Costruzioni di ENEL, aggiornato nel pieno rispetto delle normative applicabili.

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 tavole grafiche dei componenti impiegati con le loro caratteristiche è riportato nel Doc. n°RU22226B1BDX25129 "Caratteristiche Componenti".

L'elettrodotto sarà realizzato con sostegni a 132 kV a semplice terna a traliccio, armata con tre fasi ciascuna composta da un conduttore di energia e una corda di guardia, fino al raggiungimento dei sostegni esistenti.

5.1 Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto

Le caratteristiche elettriche generali dei nuovi elettrodotti aerei e delle varianti di elettrodotto in progetto sono le seguenti:

Sistema elettrico di funzionamento:	alternato trifase
Frequenza di esercizio (rete nazionale):	50 Hz
Tensione di esercizio nominale:	132.000 Volt

La capacità di trasporto, quindi la portata in corrente in servizio normale, sarà conforme a quanto prescritto per elettrodotti a 132 kV dalla norma CEI 11-60 (zona climatica B).

5.2 Caratteristiche Tecniche

L'opera prevede la realizzazione di circa 1,8 km di elettrodotto aereo, con l'infissione di 8 nuovi sostegni di linea.

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno, dall'altezza utile dei sostegni impiegati, dalle opere attraversate. Mediamente in condizioni normali è compresa tra 200 e 400 metri. Nel progetto la campata media è di circa 260 metri.

L'altezza massima fuori terra dei nuovi sostegni sarà inferiore in 61 metri circa; la larghezza massima, misurata ai punti di attacco dei conduttori alle mensole dei sostegni, sarà normalmente di circa 7,00 m.

Le schede tecniche dei componenti e dei materiali sono riportate nell'elaborato "Caratteristiche componenti", codice elaborato RU22226B1BDX25129.

5.2.1 Conduttori e corde di guardia

I nuovi elettrodotti aerei saranno realizzati impiegando per ciascuna fase elettrica n°1 conduttore con un diametro complessivo di 31,5 mm, costituito da una corda in 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. Il carico di rottura teorico di ogni conduttore è di 16500 daN.

Come scelta progettuale, i conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 10, arrotondamento per accesso di quella minima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.

L' elettrodotto sara' 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, contenente fibre ottiche del diametro nominale di 17,9 mm o 11,50 mm avrà un carico di rottura minimo di 7450 daN.

5.2.2 Sostegni

I sostegni saranno del tipo a 132 kV a semplice terna, di tipo unificato Terna per linee a 132 kV, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno, in angolari di acciaio, aventi caratteristiche come da UNI 7070 - Fe 360B - Fe 430 B, ad elementi zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali. I collegamenti delle aste sono realizzati con bulloni di acciaio, classe di resistenza 6.8 come da UNI 3740.

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 impianto di messa a terra, di cartelli monitori e 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.

5.2.3 Isolamento

L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 132 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 70 kN e 120 kN di tipo normale o antisale, connessi tra loro a formare catene di almeno 9 elementi negli amari e 9 nelle sospensioni.

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

5.2.4 Morsetteria e armamenti

Gli elementi di morsetteria che saranno utilizzati nell'elettrodotto in progetto saranno del tipo unificato Terna per linee 132/150kV. Tutti gli elementi sono stati dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori al sostegno.

A seconda dell'impiego previsto sono stati individuati diversi carichi di rottura per gli elementi di morsetteria che compongono gli armamenti. Il carico minimo di rottura è di 70/120kN.

Per equipaggiamento si intende il complesso degli elementi di morsetteria che collegano le morse di sospensione o di amarro agli isolatori e questi ultimi al sostegno.

La scelta degli equipaggiamenti viene effettuata, per ogni singolo sostegno, fra quelli disponibili nel progetto unificato, in funzione delle azioni (trasversale, verticale e longitudinale) determinate dal tiro dei conduttori e dalle caratteristiche di impiego del sostegno esaminato (campata media, dislivello a monte e a valle, ed angolo di deviazione). Gli elementi costituenti la morsetteria sono costituiti con materiali adatto allo scopo e collaudati secondo quanto prescritto dalle Norme CEI 7-9.

5.2.5 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, con Rck minimo di 250 kg/cm², 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 e da un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- b) 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.

Dal punto di vista del calcolo dimensionale è stata seguita la normativa di riferimento per le opere in cemento armato.

Sono inoltre 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.

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato mediante apposita verifica successiva alle indagini geotecniche da effettuare nelle aree interessate dai sostegni.

Come già detto le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, pertanto le fondazioni per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili sono oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali vengono, di volta in volta, progettate ad hoc.

5.2.6 Messa 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. In casi particolari potranno essere scelti altri tipi di impianto opportunamente documentati.

5.3 Caratteristiche Tecniche - Tratti di elettrodotto da demolire

L'elettrodotto aereo attuale da demolire è stato realizzato negli anni '60 ed è equipaggiato con conduttore diam.26,9 mm in alluminio-acciaio e corda di guardia diam.11,5 mm in acciaio.

I sostegni sono di tipo metallico in semplice terna a "delta" per livello di tensione 220 kV, con struttura a tralicci in acciaio, con elementi collegati tramite piastre e bulloni di acciaio.

Le fondazioni dei sostegni sono realizzate in cls armato, del tipo a piedini separati o su pali trivellati.

L'isolamento è costituito da catene componibili, formate da isolatori in vetro temperato del tipo a cappa e perno. Morsetteria e armamenti del tipo in acciaio per linee AT (tipologia simile a quella prevista nella attuale unificazione Terna / Enel per linee AT).

I sostegni, la morsetteria, conduttori di fase e corda di guardia saranno interamente smantellati, ossia smontati in sezioni trasportabili, allontanati dall'area e trattati come rottami ferrosi; le fondazioni saranno demolite fino alla profondità di 1 metro dal suolo ed i ferri di armatura ed il cls saranno conferiti a discarica.

5.4 Caratteristiche tecniche dei componenti

Maggiori indicazioni tecniche, quali schede tecniche dei principali materiali utilizzati, sezioni di posa tipiche, dimensioni degli scavi, sono inserite all'interno delle raccolte "Caratteristiche Componenti" cod. elaborato RU22226B1BDX25129, a cui si rimanda per la consultazione.

5.5 Terre e rocce da scavo

Il trattamento delle terre e rocce da scavo sarà eseguito nel rispetto dell' art. 186 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n°152 e s.m.i. . Si allega alla presente la relativa "Indagine preliminare sulle terre e rocce da scavo" (elab. RE22226B1BDX25073 rev.00).

6 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.

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 132 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.

7 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'inquadramento geologico delle aree interessate dalle opere è stato ampiamente esaminato all'interno del documento "Relazione di inquadramento geologico" codice elaborato RU22226B1BDX25051. Ad essa si rimanda per la consultazione.

8 CAMPO ELETTRICO E CAMPO MAGNETICO

8.1 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 (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.

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.

8.2 Campi elettrici e magnetici generati dall'elettrodotto

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.

Tutti i calcoli e le simulazioni riportate nella relazione sono effettuati mediante l'impiego del software "EMF – Tools (versione 4.0) Piattaforma per la gestione integrata e guidata di moduli di calcolo del campo elettrico e del campo magnetico generato da impianti di trasmissione"; sviluppato per TERNA da CESI in conformità alla norma CEI 211-4 ed in accordo a quanto disposto dal D.P.C.M. del 08/07/2003.

8.3 CAMPO ELETTRICO

Il livello di campo elettrico misurabile, normalmente all'altezza di 1 metro dal terreno, dipende dalle caratteristiche dell'elettrodotto, fra cui tensione e frequenza di esercizio, dimensioni e disposizione fisica di conduttori di fase e corda di guardia ed altezza dei conduttori dal suolo.

Eventuali variazioni possono essere recate dalla modifica della posizione geometrica dei conduttori (vento / variazioni di temperatura) o alla presenza di elementi schermanti che ne possano ridurre il valore (è sufficiente un qualsiasi corpo anche leggermente conduttore).

L'altezza dei conduttori attivi dal suolo varia in funzione dell'altezza dei sostegni e della pendenza del terreno; Il progetto è stato impostato per garantire una altezza minima dal suolo pari a 10 metri. Tale ipotesi è cautelativa, in quanto l'altezza riscontrabile dal suolo dei conduttori attivi, disposti lungo una catenaria, è sempre maggiore del valore minimo imposto dal progetto e al massimo uguale nel vertice della catenaria stessa, alle condizioni di temperatura massima previste dalla norma di riferimento.

Il livello del campo elettrico al suolo è calcolato ad 1 m dal terreno, considerando ogni configurazione di sostegno in progetto (vedi in seguito), con il/i conduttori di fase più basso al livello di franco minimo dal suolo previsto (10 metri); per semplicità di interpretazione dei dati il terreno è considerato pianeggiante.

I sostegni impiegati per i nuovi elettrodotti sono di tipo unificato Terna a semplice terna, con i conduttori di fase disposti a triangolo con due fasi sovrapposte. Gli schemi di calcolo corrispondono alle sezioni ortogonali dei sostegni di linea in semplice terna ed in doppia terna, come riportato nelle successive figure, riferite alla tipologia con il maggior sbraccio delle mensole.

Fig. 1 - Disposizione dei conduttori e della fune di guardia

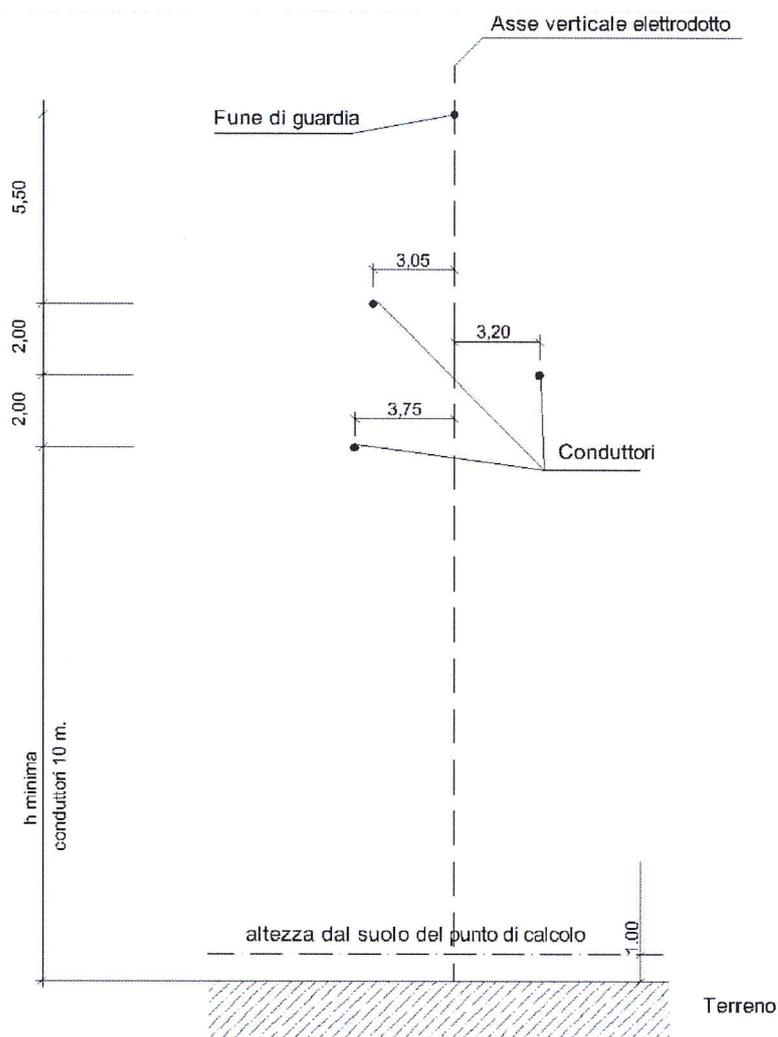
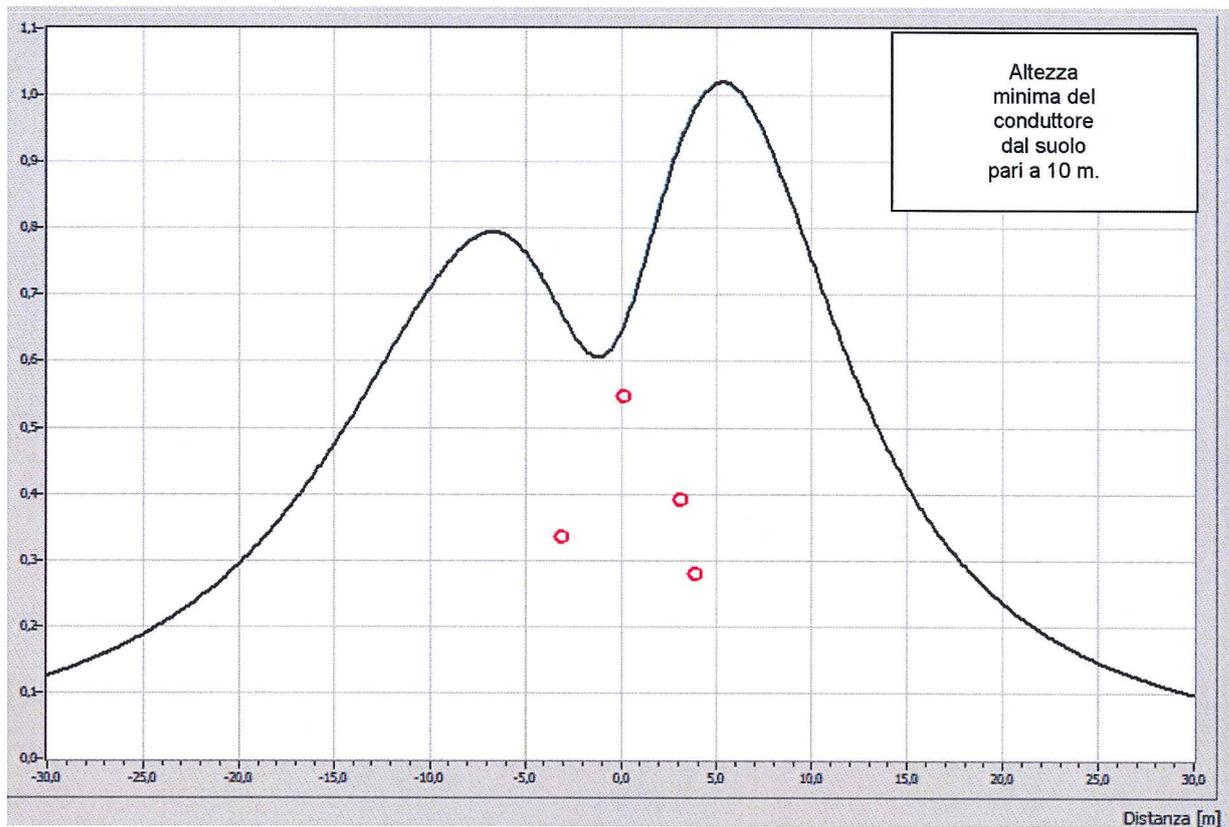


Fig. 2 - Profilo laterale del campo elettrico calcolato ad 1 m da terra



Il livello del campo elettrico ad 1 m dal terreno è sempre inferiore al limite di esposizione pari a 5 kV/m fissato dall'art. 3 dal 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"*.

8.4 CAMPO MAGNETICO

La recente normativa ha introdotto specifiche metodologie di valutazione per i campi magnetici associati agli elettrodotti in fase di progettazione, più esattamente per i valori di induzione magnetica associati al loro funzionamento. Tali valutazioni sono inserite nel successivo capitolo "Fasce di rispetto".

9 FASCE DI RISPETTO

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 Decreto 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 il 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.

Per gli elettrodotti in progetto, in seguito è riportato il calcolo delle fasce di rispetto, tramite l'applicazione della suddetta metodologia di calcolo, e la rappresentazione delle stesse fasce su apposita cartografia.

9.1 Metodologia di calcolo delle fasce di rispetto

9.1.1 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 DELLA LINEA (A) SECONDO NORMA CEI 11-60			
	ZONA A		ZONA B	
	PERIODO C	PERIODO F	PERIODO C	PERIODO F
132 kV	620	870	575	675

Tali valori sono attribuiti al conduttore di riferimento bimetallico alluminio-acciaio diametro 31,5 mm, previsto per la realizzazione della nuova variante.

Nei casi in esame (zona B) la portata in corrente della linea a 132kV nel periodo freddo è pari a 675A.

9.1.2 Calcolo della Distanza di prima approssimazione (D.p.a.)

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, 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

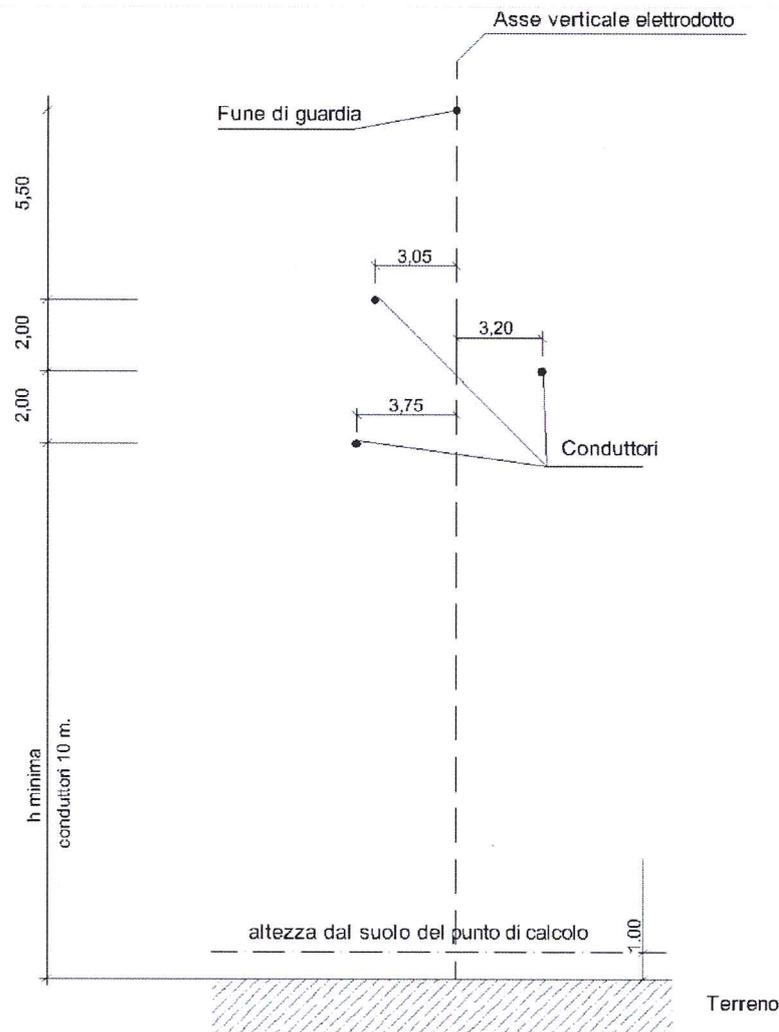
garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di D.p.a. si trovi all'esterno delle fasce di rispetto".

Per i tratti di elettrodotto aereo i grafici in seguito riportati mostrano sull'asse delle ascisse la distanza orizzontale dall'asse dell'elettrodotto (sinistra / destra); sull'asse delle ordinate la distanza verticale dal livello del conduttore di fase più basso (positiva verso l'alto e negativa verso il basso). I livelli di induzione magnetica riscontrabili nelle regioni di spazio circostanti la linea elettrica sono evidenziati a fasce di vari colori.

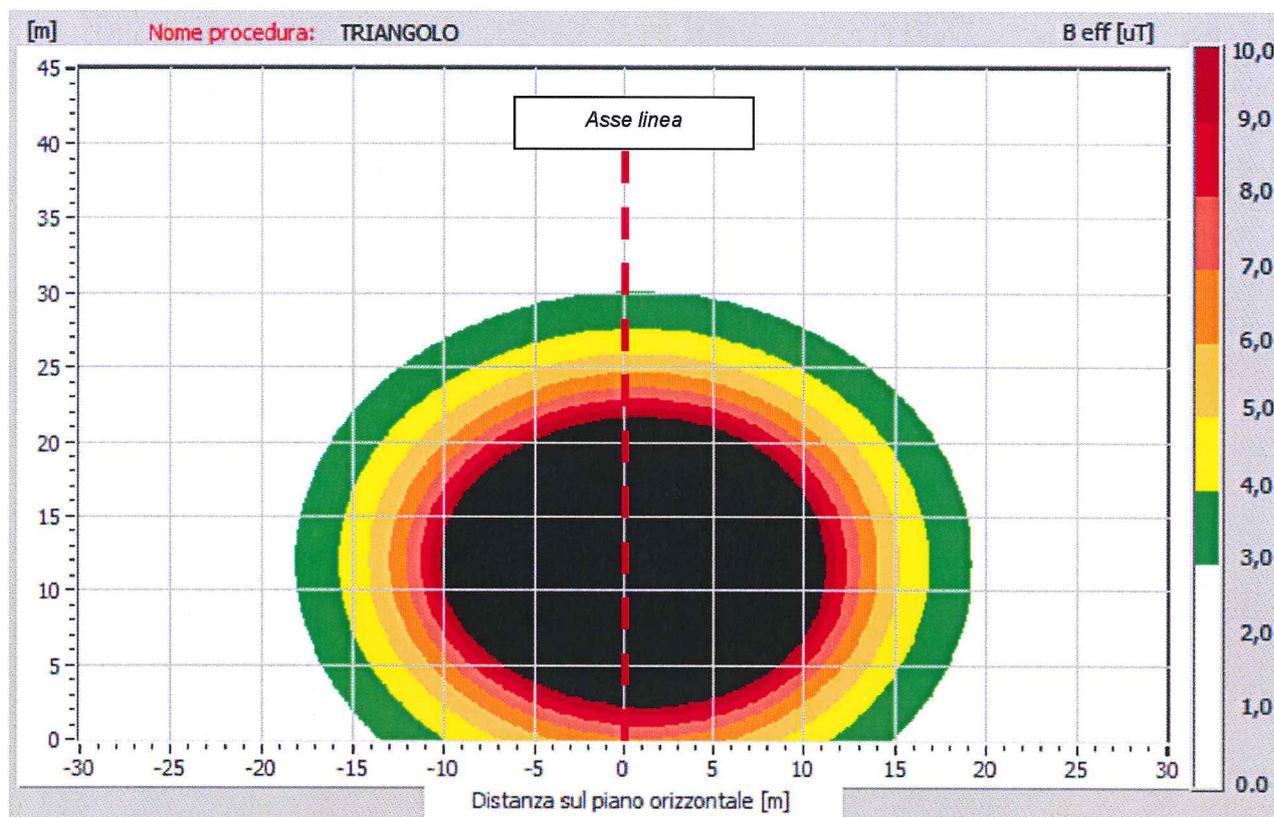
Al completamento della realizzazione delle opere si procederà alla ridefinizione della distanza di prima approssimazione in accordo al come costruito, in conformità col par. 5.1.3 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008.

A maggior cautela, di seguito saranno analizzate le configurazioni relative ai sostegni in semplice terna a 132kV unificati TERNA con i gruppi mensole con maggior sbraccio.

Disposizione dei conduttori e della fune di guardia



Induzione magnetica – Isocampo sul piano verticale



Dai calcoli effettuati per la soluzione in semplice terna, la D.p.a. risulta essere pari a circa 19,4 m, che per maggior cautela è stato arrotondato a 20 m.

9.2 Aree di prima approssimazione (A.P.A.)

Nell'allegato al Decreto Ministeriale 29 Maggio 2008, al paragrafo 5.1.4.2 viene definita la Area di Prima Approssimazione (A.P.A.) per linee ad alta tensione con cambi di direzione, ottenuta come estensione delle D.p.a. imperturbate per ogni deviazione sul piano orizzontale con angolo superiore a 5 gradi.

Nelle seguenti tabelle sono riportati i valori delle D.p.a. ampliate, in corrispondenza dei cambi di direzione, lungo la bisettrice all'interno ed all'esterno dell'angolo tra due campate, di un valore proporzionale all'angolo di deviazione, come indicato nel sopracitato paragrafo del DM 29/05/2008.

<i>Sostegno</i>	<i>Angolo deviazione</i>	<i>Estensione fascia interna m</i>	<i>Estensione fascia esterna m</i>
42 A	64°	31	28
42 C	58°	30	28
42 F	53°	29	28
42 G	6°	23	24
42 H	57°	30	28

I valori ottenuti definiscono le Aree di Prima Approssimazione (A.P.A.) riportate nelle cartografie in seguito elencate, relative a ciascun intervento in progetto.

Per quanto riguarda il tratto di linea da realizzare compreso fra il sostegno 42C e il sostegno 42F è stato applicato quanto disposto al paragrafo 5.1.4.1 dell'allegato al Decreto Ministeriale 29 Maggio 2008 in merito all'Area di Prima Approssimazione per le linee elettriche parallele.

Rientrando nel caso C, parallelismo fra due linee a 132 kV, sono stati applicate le seguenti maggiorazioni:

Linea 132 kV in progetto (l maggiore)		Linea 132 kV esistente n.859 (l < dell'altra)	
Esterna	Interna	Interna	Esterna
10 %	Si considera continua	Si considera continua	30%

La linea 132 kV parallela denominata "Colunga – Altedo" n.859 è equipaggiata con conduttore alluminio-acciaio diam. 17,74 mm con portata in servizio normale della linea definita dalla norma CEI 11-60 e conformemente al disposto del D.P.C.M. 08/07/2003, pari a 319 A. Il valore di D.p.A imperturbata è pari a 14 m, a cui applicare la maggiorazione relativa al parallelismo.

Successivamente all'incremento dovuto al parallelismo, è stato applicato quanto descritto al paragrafo 4.1.4.4 dell'allegato al Decreto Ministeriale 29 Maggio 2008, al fine di calcolare l'Area di Prima Approssimazione per incroci tra linee ad alta tensione.

L'incrocio fra due linee 132 kV equivale al caso F.

Le Aree di Prima Approssimazione, calcolate come ampliamento delle D.p.a. per linee ad alta tensione con cambi di direzione, sono rappresentate nella carta tematica "Regolamento urbanistico edilizio - variante" doc. n. DU22226B1BDX25061 e costituiscono variante allo strumento urbanistico vigente.

Dalla valutazione effettuata, all'interno delle aree di prima approssimazione non si riscontrano ambienti abitativi, ambienti scolastici e aree di gioco per l'infanzia; si segnala che in prossimità del nuovo sostegno 42D sono presenti, esterni alla APA, due edifici ridotti a ruderi.

10 AREE IMPEGNATE

In merito all'attraversamento di aree da parte dell'elettrodotto, 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 e perciò interessate dalla servitù di elettrodotto.

Tali aree saranno individuate all'interno di una fascia coassiale all'asse dell'elettrodotto in progetto, di ampiezza variabile in base alle caratteristiche fisiche delle opere.

Per la realizzazione di elettrodotti da esercire alla tensione di 132kV, la larghezza della fascia soggetta a servitù di elettrodotto è pari a 30 metri (15+15 metri) per i tratti di elettrodotto aerei;

Il vincolo preordinato all'esproprio o all'asservimento coattivo sarà apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dalla L. 239/04).

Le "aree potenzialmente impegnate" vengono individuate lungo una fascia coassiale all'asse dell'elettrodotto in progetto, di ampiezza variabile in base alle caratteristiche fisiche delle opere.

Per la realizzazione di elettrodotti da esercire alla tensione di 132 kV, la larghezza della fascia delle aree potenzialmente impegnate è pari a 50 metri (25+25 metri) per i tratti di elettrodotto aerei.

Nel documento denominato "Planimetria vincolo preordinato all'asservimento" doc. n. DU22226B1CDX25046 sono riportati gli assi dei tracciati del nuovo tratto di elettrodotto in progetto, il posizionamento preliminare dei sostegni, e le aree potenzialmente impegnate dal vincolo preordinato alla servitù di elettrodotto.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particella, come desunti dal catasto, sono riportati nel documento "Elenco Proprietari" doc. num. EU22226B1BDX25047.

11 MISURE DI SALVAGUARDIA

11.1 Misure di salvaguardia – Vincolo asservimento

Ai sensi della Legge 27 ottobre 2003, n.239 e smi, per le aree identificate come "aree potenzialmente soggette a vincolo preordinato all'asservimento" ai sensi della Legge 8 giugno 2001, n. 327 e smi, si richiede che valgano le seguenti misure di salvaguardia.

"Dalla data di comunicazione dell'avviso dell' avvio del procedimento fino alla data di esecutività della Delibera del Consiglio Comunale inerenti la presa d'atto del decreto autorizzativo in questione, all'interno delle aree potenzialmente soggette a vincolo di asservimento dei futuri impianti non è consentita la realizzazione di alcuna opera che possa interferire con la costruzione e l'esercizio dell'elettrodotto in questione. Ogni eventuale intervento modificativo dello stato attuale di tali aree deve essere sottoposto alla verifica di compatibilità da parte del proponente TERNA, proprietario e gestore del nuovo impianto di Rete di Trasmissione Nazionale in oggetto."

11.2 Misure di salvaguardia – Fasce di rispetto

Ai sensi della Legge 27 ottobre 2003, n. 239 e smi, per le aree identificate come "fasce di rispetto" ai sensi della Legge 22 febbraio 2001, n. 36, del DPCM 8 luglio 2003 e del Decreto direttoriale del Ministero dell'Ambiente 29 maggio 2008, si richiede che valgano le sotto riportate misure di salvaguardia.

"Dalla data di comunicazione dell'avviso dell' avvio del procedimento fino alla data di esecutività della Delibera del Consiglio Comunale inerente la presa d'atto del decreto autorizzativo in questione, all'interno delle fasce di rispetto dei futuri impianti non è consentita alcuna destinazione ad aree gioco per l'infanzia, ad ambienti abitativi, ad ambienti scolastici e a luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere. Ogni eventuale intervento modificativo dello stato attuale di tali aree deve essere sottoposto alla verifica di compatibilità da parte del proponente TERNA, proprietario e gestore del nuovo impianto di Rete di Trasmissione Nazionale in oggetto."

12 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in osservanza della normativa vigente in materia: Testo Unico Sicurezza D. Lgs. 9 aprile 2008, n° 81 in quanto è prevista la presenza di più imprese, anche non contemporaneamente, con nomina di un Coordinatore per la progettazione che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento ed il Fascicolo dell'opera. Successivamente, prima dell'affidamento dei lavori Terna S.p.A. provvederà alla designazione di un Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, con obblighi riportati nell'articolo 92 del suddetto Testo Unico Sicurezza.

Entrambe le nomine delle figure sopracitate dovranno rispettare i requisiti imposti dall'articolo 98 del Testo Unico Sicurezza.

13 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.

13.1 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 Ministeriale 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.;
- 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 05 agosto 1998 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne";

13.2 Norme tecniche

- 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", prima edizione, 1996-07
- 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

14 ELABORATI ALLEGATI

- DU22226B1BDX25042 rev.00 Corografia del Tracciato 1:25.000
- DU22226B1BDX25043 rev.00 Corografia degli attraversamenti 1:5.000
- RU22226B1BDX25129 rev.00 Caratteristiche componenti
- EU22226B1BDX25044 rev.00 Elenco degli attraversamenti
- DU22226B1BDX25045 rev.00 Carta tecnica del progetto 1:5.000
- DU22226B1CDX25046 rev.00 Planimetria vincolo preordinato all'asservimento –
Comune di Minerbio
- EU22226B1BDX25047 rev.00 Elenco proprietari Comune di Minerbio
- RU22226B1BDX25048 rev.00 Relazione dimostrativa del rispetto delle distanze di
sicurezza di prevenzione incendi
- RE22226B1BDX25073 rev.00 Indagine preliminare sulle terre e rocce da scavo
- RU22226B1BDX25049 rev.00 Relazione Ambientale
- RU22226B1BDX25050 rev.00 Relazione Paesaggistica
- RU22226B1BDX25051 rev.00 Relazione di inquadramento Geologico
- RU22226B1BDX25052 rev.00 Relazione Archeologica
- DU22226B1BDX25053 rev.00 Assetto Strutturale PSC Comune di Minerbio
- DU22226B1BDX25054 rev.00 Schema direttore intercomunale PSC Comune
di Minerbio
- DU22226B1BDX25055 rev.00 Sistema dei vincoli e delle tutele PSC Comune
di Minerbio
- DU22226B1BDX25056 rev.00 PTCP –Sistemi ambientali e delle riserve naturali
e storico-culturali (Tav.1)
- DU22226B1BDX25057 rev.00 PTCP. Rischio da Frana, assetto versanti e
gestione delle acque meteoriche (Tav. 2A)
- DU22226B1BDX25058 rev.00 PTCP. Assetto evolutivo degli insediamenti delle
reti ambientali e delle reti per la mobilità (Tav. 3)
- DU22226B1BDX25059 rev.00 PTCP. Rete ecologica (Tav. 5)
- DU22226B1BDX25060 rev.00 Regolamento Urbanistico Edilizio Comune di
Minerbio
- DU22226B1BDX25061 rev.00 Regolamento Urbanistico Edilizio Comune di
Minerbio con fascia di rispetto - Variante
- DU22226B1BDX25062 rev.00 Piano di Classificazione Acustica Comunale
Comune di Minerbio Tav. 2
- DU22226B1BDX25063 rev.00 Carta dei punti di presa fotografica
- RU22226B1BDX25064 rev.00 Documentazione fotografica