

**Elettrodotto a 380 kV semplice terna "S.E. Colunga – S.E. Calenzano"
e opere connesse**

**PIANO TECNICO DELLE OPERE
RELAZIONE GENERALE**



Storia delle revisioni

Rev.	Data	Descrizione
01	30/08/2019	Aggiornamento PTO
00	22/05/2009	Prima emissione

Rev.	Elaborato	Verificato	Approvato
01	Salario S. ING-PRE-APRINE	Sperti D. ING-PRE-APRINE	Simeone L. ING-PRE-APRINE
00	Bisignano S Scarietto S. ING-GPL	Sperti D. ING-GPL	Paternò P. ING-GPL

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	QUADRO PRESCRITTIVO.....	5
2.1	Prescrizioni di carattere localizzativo/progettuale recepite nella revisione del PTO	5
3	MOTIVAZIONI DELL'OPERA.....	11
4	UBICAZIONE DELLE OPERE	13
4.1	Opere attraversate.....	14
4.2	Compatibilità urbanistica.....	14
4.3	Vincoli	14
4.4	Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi	14
5	DESCRIZIONE DELLE OPERE	15
5.1	Intervento A1: Elettrodotto a 380 kV in semplice terna "Colunga – Calenzano" e variante all'esistente elettrodotto 380 kV semplice terna "Bargi stazione – Calenzano".....	15
5.2	Intervento B: Attestamento in cavo alla S.E. Colunga dell'elettrodotto 132 kV semplice terna "Colunga – Ravenna Canala" (T.844).....	15
5.3	Intervento C: Attestamento in cavo alla S.E. Colunga dell'elettrodotto 220 kV semplice terna "Colunga – Bussolengo" (T.260).....	15
5.4	Intervento D1: Attestamento in cavo alla S.E. Calenzano dell'elettrodotto 132 kV semplice terna "Barberino - Calenzano" (T.802)	16
5.5	Intervento E1: Attestamento in cavo alla S.E. Calenzano dell'elettrodotto 132 kV semplice terna "Calenzano – Vaiano Al." (T.8251).....	16
5.6	Intervento F: Variante in ingresso alla C.P. Querceto dell'elettrodotto 132 kV s.t. Colunga C.P. – Querceto CP (T.874).....	16
5.7	Intervento G: Variante in uscita alla C.P. Querceto dell'elettrodotto 132 kV s.t. C.P Querceto – Firenzuola Al. 16	
5.8	Raccordi alla nuova S.E. 132 kV La Futa.....	17
5.8.1	Intervento H: Nuovo raccordo alla S.E. Futa dell'elettrodotto 132 kV st C.P. Firenzuola – Firenzuola Al. (T.8032)	17
5.8.2	Intervento J: Nuovo raccordo alla S.E. Futa dell'elettrodotto 132 kV s.t. Firenzuola Al. – CP Barberino (T.803) – lato Firenzuola Al.	17
5.8.3	Intervento K: Nuovo raccordo S.E. Futa dell'elettrodotto 132 kV st Roncobilaccio – Firenzuola Al. (T.8034) 17	
5.8.4	Intervento L: Nuovo raccordo S.E. Futa dell'elettrodotto 132 kV st Firenzuola Al. –CP Barberino (T.8035) – lato CP Barberino	17
5.9	Nuova Stazione Elettrica di Smistamento a 132 kV "La Futa"	17
5.10	Demolizioni	18
6	CRONOPROGRAMMA.....	18
7	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE	20
7.1	Caratteristiche elettriche principali degli elettrodotti	20
7.2	Caratteristiche elettriche principali delle stazioni elettriche	21
8	RUMORE.....	22
8.1	Elettrodotti aerei.....	22
8.2	Elettrodotti in cavo	23
8.3	Stazioni elettriche	23
9	INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE.....	23

 <small>TERNA GROUP</small>	Parte Generale RELAZIONE TECNICA GENERALE	Codifica RGDR04002BGL00016	
		Rev. N° 01	Pag. 3 di 34

10	TERRE E ROCCE DA SCAVO	23
10.1	Scavi Elettrodotto aereo	24
10.2	Scavi Elettrodotto in cavo interrato	26
10.3	Scavi Stazione elettrica	27
11	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	27
11.1	Sintesi normativa	27
11.2	Calcolo dei campi elettrici e magnetici	30
12	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	30
12.1	Leggi	30
12.2	Norme tecniche.....	31
12.3	Prescrizioni tecniche diverse	31
13	AREE IMPEGNATE	31
14	FASCE DI RISPETTO.....	32
15	SICUREZZA NEI CANTIERI	33
16	ALLEGATI.....	34

1 PREMESSA

La società Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.a. (di seguito Terna) è la società responsabile in Italia della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta (AT) e altissima tensione (AAT) 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, predispone annualmente il Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Il vigente Piano di Sviluppo della Rete, edizione 2015 approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico il 20 novembre 2017, prevede una serie di interventi finalizzati a ridurre i vincoli presenti tra le aree Nord e Centro Nord del sistema elettrico italiano; tali interventi sono stati confermati nei piani successivi.

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.

La presente revisione del Piano Tecnico delle Opere recepisce le varianti apportate al progetto, in ottemperanza alle prescrizioni di carattere localizzativo, contenute nel Decreto di Valutazione d'Impatto Ambientale n. 0000275 del 17/11/2014, come meglio specificato nel capitolo 2.

2 QUADRO PRESCRITTIVO

Il progetto del “Nuovo elettrodotto a 380 kV in semplice terna tra l’esistente stazione elettrica 380/220/132 kV di Colunga e l’esistente stazione elettrica 380/132 kV di Calenzano ed opere connesse” è stato sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale, conclusasi positivamente con il decreto di compatibilità ambientale DM 0000275 del 17/11/2014. Alcune prescrizioni del citato Decreto rivestono carattere localizzativo/progettuale e sono state recepite nella presente revisione progettuale. Se ne riporta di seguito l’elenco.

2.1 Prescrizioni di carattere localizzativo/progettuale recepite nella revisione del PTO

cod.	Prescrizione
A1	<i>In merito al tratto a doppia terna del nuovo elettrodotto Colunga-Calenzano, prima dell'ingresso alla S.E. di Calenzano, (linea esistente Bargi-Calenzano e nuova linea Colunga Calenzano), 'data la criticità dell'area per la presenza di aree edificate prossime al progetto e di recettori sotto linea, in applicazione del principio di precauzione in merito al rispetto dei limiti di cui al DPCM 08/07/2003, il proponente, prima della chiusura della Conferenza dei Servizi decisoria da tenersi presso il MISE, dovrà calcolare le DPA nella configurazione più impattante, al fine di fornire il risultato più cautelativo, così come indicato nel D.M 29/05/2008 e nelle Disposizioni Integrative e Interpretative vers.7.4 di Ispra. A- valle delle suddette analisi e simulazioni nel caso si dovesse verificare il mancato rispetto dei limiti di cui al DPCM 08/07/2003, si prescrive l'interramento dell'elettrodotto. Altra soluzione progettuale alternativa che il proponente ritenesse di proporre al fine di superare le criticità riscontrate; dovrà essere sottoposta a Verifica di Assoggettabilità a VIA, di cui all'art.20 del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii. e da ciò potranno scaturire ulteriori conseguenti prescrizioni.</i>
A2	<i>Per quanto riguarda il tratto della linea 380 kV “Colunga-Calenzano” dal sostegno 96 al sostegno 108 si ritiene preferibile la proposta alternativa di tracciato che riduce l’interferenza visuale con la “Rocca Cavrenna” (Alternativa “Rocca Cavrenno” 380 kV). Il Proponente dovrà presentare un progetto nel quale dovranno essere valutate ottimizzazioni del tracciato al fine di evitare interferenze con l’ambito fluviale del Fiume Idice e con eventuali habitat protetti, rispettando le distanze dal corso d’acqua e dai ricettori sensibili di Ca’ Nove.</i>
A3	<i>Per quanto riguarda la linea 132 kV “Querceto-Firenzuola (Intervento G) il proponente dovrà ridurre il più possibile il tratto di linea in aereo all’interno del SIC Passo della Raticosa. Il Proponente dovrà a tal fine presentare un progetto, elaborato sulla base anche degli approfondimenti previsti dalle norme del PSAI in merito alla presenza di dissesti e aree di frana, prevedendo in via preferenziale il tracciato in cavo lungo la strada provinciale e lungo le strade comunali e campestri esistenti, evitando qualsiasi interferenza con gli habitat prioritari tutelati dal sito Natura 2000.</i>
A4	<i>Il progetto Elettrodotto a 380 kV “Colunga -Calenzano”, nel tratto in singola terna dovrà seguire il tracciato proposto come Alternativa A1 e comprendere le opere propedeutiche ad esso connesso.</i>

A5	<i>Il tracciato del nuovo elettrodotto a 380 kV "Colunga-Calenzano" dal traliccio 203 al sostegno 207, dovrà seguire l'alternativa aerea "Fattoria Volmiano" proposta come integrazione volontaria e finalizzata ad allontanare il tracciato dal recettore sensibile "Fattoria Volmiano", posto in frazione Legri del Comune di Calenzano (FI).</i>
A6	<i>In merito all'intervento linea 132 kV "Calenzano - Vaiano all, il tracciato del cavidotto dovrà seguire l'alternativa E1, che prevede un percorso interrato in destra idraulica del torrente Marina. In fase di progettazione esecutiva dovrà essere accertato che l'intervento escluda interazioni con le aree PI4 del PAI. Il progetto dovrà acquisire il parere dell'Autorità di bacino del fiume Arno.</i>
A7	<i>In merito all'intervento linea 132 kV Suviana-Calenzano il tracciato del cavidotto (località Nome di Gesù) dovrà posizionarsi verso Nord, garantendo le distanze dalla vegetazione arborea esistente.</i>
A8	<i>In merito alla prescrizione n. 6 della DGR della regione Emilia Romagna, che richiede la posa del cavidotto al di fuori del sedime stradale della S.P.n. 7, dovrà essere accertato che il tracciato non interferisca con habitat naturali e con eventuali recettori.</i>
A13	<i>In merito all'attraversamento dei corsi d'acqua i sostegni degli elettrodotti non devono essere posti nell'area golenale, ma almeno ad una distanza di 10 m dal ciglio di sponda/piede esterno dell'argine dei corsi d'acqua</i>
A16	<i>In relazione alla realizzazione di nuovi sostegni, alla demolizione di quelli esistenti, alla realizzazione dei cavi interrati, ubicati nelle aree perimetrate dal PAI il proponente dovrà predisporre tutti gli studi necessari e previsti dalla normativa PAI di riferimento, al fine di acquisire i pareri delle competenti Autorità di Bacino. In particolare, per le aree PF4 e PF3 del PAI interessate dai sostegni e dalla cantierizzazione viabilità ed aree di realizzazione dei tralicci), dovrà essere dimostrato, sulla base della documentazione progettuale prevista dalle normative vigenti, il superamento di condizioni di instabilità sia ante-operam che post operam. Dovranno essere inoltre adottati adeguati interventi tecnico-progettuali in materia di sicurezza e idonee misure di mitigazione ambientale, facendo ricorso anche a tecniche di ingegneria naturalistica. Nel caso dovesse emergere la necessità di effettuare varianti queste dovranno essere sottoposte a valutazione da parte del MATTM ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs 152/06 e s.m.i..</i>
A17	<i>In relazione alla frana di Cà Mingone, nel comune di San Benedetto Val di Sambro e Monghidoro segnalata nel parere della regione Emilia Romagna (D.G.R. 992/2013), dovrà essere verificato, sulla base degli esiti delle indagini e delle analisi sullo stato di fatto della frana, l'attuale proposta progettuale di posizionamento dei sostegni (sostegni n.114-117). Nel caso dovesse emergere la necessità di effettuare varianti sostanziali queste dovranno essere sottoposte a valutazione da parte del MATTM ai sensi dell'art 20 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..</i>
A19	<i>In fase di progettazione esecutiva si dovrà prevedere nei tratti indicati dal proponente l'impiego di sostegni tubolari monostelo. Inoltre, compatibilmente con le esigenze tecniche, dovrà essere verificata la possibilità di utilizzare i monostelo (linea 380kV e linea 132kV nei tratti che interferiscono con le aree protette, al fine di ridurre l'ingombro del sostegno, e con le aree di rilevante interesse paesaggistico. Tale scelta dovrà essere verificata di concerto con il MIBACT.</i>

A21	<p><i>In fase di progettazione esecutiva in relazione alla presenza di alcune recettori sensibili per i quali le stime del campo di induzione magnetica sono potenzialmente prossime all'obiettivo di qualità (es R007, R008, R009), fissato dalla normativa vigente in materia, si prescrive di innalzare per quanto possibile le altezze dal suolo dei conduttori per i sostegni delle campate relative al fine di una ulteriore minimizzazione dell'esposizione del campo elettromagnetico sui luoghi adibiti a permanenza prolungata di persone (rif. all'obiettivo di qualità fissato nel DPCM 8 luglio 2003) tali modifiche dovranno essere sottoposte e concordate con le ARPA competenti.</i></p>
B13	<p><i>Relativamente al tratto tra la stazione di S. Benedetto del Querceto ed il confine con la Toscana, si ritiene che la soluzione che prevede per entrambe le linee. 132kV e 380 kV, l'adozione dei pali monostelo anziché dei sostegni a traliccio adottati nelle versioni progettuali precedenti, risulti di minor impatto. Tuttavia, dal momento che le due nuove linee procedono in parallelo per diversi chilometri, introducendo comunque un'alterazione percepibile, è necessario che il proponente preveda, in fase di progettazione esecutiva, una forma di mitigazione o compensazione paesaggistica, partendo dall'elaborazione di uno studio di fattibilità di una mitigazione proprio del viadotto ferroviario, che si trova tra l'altro in prossimità del passaggio dei due nuovi elettrodotti. Nell'eventualità tale mitigazione non risultasse in alcun modo fattibile, dovranno essere studiate altre opere compensative nell'ambito del territorio interessato dall'intervento, individuate di concerto con gli uffici del Ministero dei Beni e delle attività culturali e del turismo competenti</i></p>
B14	<p><i>Relativamente all'alternativa "Rocca di Cavrenno" in Comune di Firenzuola si valutano positivamente le soluzioni proposte nella documentazione di Agosto 2012 in quanto determinano l'allontanamento della linea 380 kV dalla Rocca, nonché il prolungamento del tratto in cavidotto della linea 132V in prossimità della Rocca medesima. Considerato però che nella documentazione fornita dal proponente, relativamente a tale soluzione progettuale, non è stato riportato il posizionamento dei sostegni, né specifiche indicazioni delle aree interferite dal tracciato in cavo, è necessario che in fase autorizzativa vengano presentati approfondimenti progettuali che permettano la puntuale valutazione delle interferenze della variante con il contesto attraversato e prevedano ottimizzazioni progettuali che superino le criticità rilevate in corso di istruttoria dalla Regione Toscana</i></p>
C.ER.1	<p><i>Con riferimento agli articoli 4.2, 4.3, 4-4, del PTCP della Provincia di Bologna Per l'alveo e le relative fasce di tutela e pertinenza fluviale del Torrente Idice, in particolare per il tratto in prossimità del confine fra i comuni di San Lazzaro e Pianoro, tenendo conto delle possibili alternative, dovrà essere evitato che il nuovo tracciato corra parallelamente al corso d'acqua;</i></p>
C.ER.2	<p><i>nel territorio comunale di Pianoro, nell'area a sud-est confinante con il comune di Montereenzio (località Monte delle Formiche), l'elettrodotto (esistente e in progetto) attraversa una "zona di tutela naturalistica" (art. 7-5 del PTCP della Provincia di Bologna), Per la quale dovrà essere verificata la compatibilità con le disposizioni più dettagliate dello strumento di pianificazione comunale, ovvero se il PSC abbia individuato in tale zona aree di maggior valenza naturalistica, da destinare a riserve naturali e/o ad aree protette;</i></p>

C.ER.3	<i>in merito alla tutela dei "crinali significativi" (art. 7.6 del PTCP della Provincia di Bologna), che interessa principalmente i territori comunali di Ozzano dell'Emilia e Montereenzio, la realizzazione dei nuovi tralicci dell'elettrodotto, dove non diversamente localizzabile, dovrà essere prevista solo in attraversamento del crinale</i>
C.ER.4	<i>per la tutela dei "calanchi significativi" (art. 7.6 del PTCP della Provincia di Bologna), presenti nei comuni di San Lazzaro ed Ozzano, poiché ricadono anche nel sistema collinare e nelle zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale, nella valutazione delle possibili alternative del nuovo tracciato dovrà essere tenuto conto che per detti calanchi è preminente e prioritaria la conservazione degli aspetti naturalistici e paesaggistici;</i>
C.ER.6	<i>in riferimento alla viabilità provinciale interessata dalle attività di cantiere e dalle opere previste, si ritengono fattibili i nuovi tratti di elettrodotto aerei, che attraversano la S.P. n. 7 'Valle dell'Idice', mentre si condivide il PÀRERE non favorevole espresso dalla Provincia di Bologna alla Posa dell'elettrodotto nel tratto in cui questo è previsto con scavo all'interno dell'attuale sede stradale della S. P. n. 7 "Valle dell'Idice",' nello stesso tratto stradale, infatti, sul lato di valle, sono presenti idonei e Più ampi spazi (al di fuori del sedime stradale) che permettono una più agevole posa dell'elettrodotto, peraltro senza interferire con il piano viabile e con le Pertinenze della Strada Provinciale; il Progetto dovrà essere adeguato in tal senso</i>
C.ER.9	<i>in prossimità di alcuni recettori sensibili individuati dalle sigle R007 ed R008 si evidenziano delle stime del campo di induzione magnetica potenzialmente prossimi all'obiettivo di qualità, fissato dalla normativa vigente in materia, per i succitati recettori, si prescrive, quanto segue: - innalzare per quanto possibile le altezze dal suolo dei conduttori per i sostegni delle campate,' le quote dovranno essere maggiori rispetto a quelle indicate, scelte al fine di una progressiva e maggiore minimizzazione dell'esposizione del campo elettromagnetico sui luoghi adibiti a permanenza; prolungata di persone (riferimento dell'obiettivo di qualità fissato nel DPCM 1 luglio 2003); - fornire ad ARPA e alla AUSL idonea documentazione tecnica che attesti la minimizzazione richiesta;</i>
C.ER.10	<i>si segnala che nelle simulazioni per il nuovo elettrodotto, il proponente ha utilizzato per il sostegno (tipologia PST) individuato dal numero 29, una quota del conduttore più basso, pari a 33 metri per tale sostegno si prescrive pertanto che: il conduttore più basso abbia un'altezza dal suolo pari se non superiore ai 33 metri, corrispondente a quella utilizzata nelle simulazioni condotte in prossimità dei recettori R011 e R012; nel caso di sostegni in doppia terna, sia utilizzata una disposizione delle fasi di tipo ottimizzato come indicato nelle simulazioni per la determinazione del campo elettrico</i>
C.ER.18.6	<i>si prescrive la messa in atto delle mitigazioni previste nel SIA per la vegetazione: - massimizzare l'utilizzo di pali tubolari, ove tecnicamente possibile, che sostanzialmente riducono L' ingombro delle strutture di sostegno della linea</i>
C.ER.24	<i>per ridurre l'uso di suolo, nonché l'impatto paesaggistico, all' interno dell'area del Parco dei Gessi Bolognesi e Calanchi dell'Abbadessa e delle aree naturali protette, dovrà essere valutata la possibilità di utilizzare sostegni monopalo, se compatibilmente con la necessità di rispettare gli obiettivi di qualità dei 3 microtesla per i recettori adibiti a Permanenza prolungata di persone (riferimento dell'obiettivo di qualità fissato nel DPCM 1 luglio 2003)</i>

C.ER.25	<i>all'interno dell'Sito di Interesse Comunitario SIC IT4050015 "La Martina, Monte Gurlano", si richiede, in fase di progettazione esecutiva, di proseguire nello sforzo, condotto dal proponente di individuare il tracciato meno impattante possibile Sul Paesaggio</i>
C.ER 30	<i>Si confermano le prescrizioni di cui al punto 9 della delibera di giunta regionale n. 1735 del 19 novembre 2012 ed inoltre si ritiene necessario che Terna, prima di definire il progetto esecutivo, verifichi il tracciato, in prossimità dei tralicci n. 114, 115, 116 alla luce dello stato di fatto della frana Cà Mingone nel Comune di San Benedetto Val di Sambro e Monghidoro;</i>
T8	<i>Ai fini dell'autorizzazione il proponente deve prendere in esame la possibilità tecnica dell'utilizzo di sostegni tubolari per le linee aeree in progetto, al fine di limitare l'ingombro complessivo degli elettrodotti.</i>
T15.f	<i>Si ricorda quanto segue: f) i tralicci, ai sensi del RD 523/1904, dovranno essere posizionati a 10 m dal ciglio di sponda/piede esterno dell'argine dei corsi d'acqua, sia che essi riguardino tratti a cielo aperto che tombati;</i>
T19	<i>In corrispondenza dell'area a verde pubblico, collocata in località Nome di Gesù, presso via del Molino a Calenzano, si rileva che il tracciato proposto per il tratto interrato della Linea a 132 KV Suviana-Calenzano, pur sviluppandosi secondo quanto richiesto nel parere di competenza del Comune di Calenzano espresso con deliberazione della Giunta Comunale n.40 del 2 Marzo 2010, costituisce elemento di conflittualità con la vegetazione arborea esistente. Si raccomanda lo spostamento del tratto in oggetto verso nord in modo da mantenere una distanza di sicurezza dal piede degli alberi di circa 10 m preservando l'integrità dell'apparato radicale degli individui arborei.</i>
T30.a	<i>Nell'area del centro abitato di Calenzano, a causa delle caratteristiche di urbanizzazione dell'area stessa e della collocazione della stazione elettrica e del tracciato delle linee ad alta tensione in ingresso e uscita dalla medesima, si rileva una situazione di elevata complessità per quanto riguarda i campi elettromagnetici. Si rileva altresì che il progetto presentato da Terna spa in tale area, che prevede la demolizione di alcune linee aeree ad alta tensione e la realizzazione di nuove linee ad alta tensione, in parte aeree e in parte interrate, costituisce comunque un miglioramento rispetto allo stato attuale per quanto riguarda l'esposizione della popolazione alle radiazioni non ionizzanti. Il proponente deve comunque garantire il rigoroso rispetto dei limiti e degli obiettivi relativi all'induzione magnetica previsti dal DPCM 08/07/03 per le linee di nuova realizzazione. Le modalità tecniche con cui effettuare il calcolo dell'induzione magnetica prevista, sia per le linee interrate che aeree, previste dal progetto devono rispondere a quanto specificamente indicato nel parere del Nucleo VIA del 12.11.2012 (Allegato A), costituente parte integrante e sostanziale del presente provvedimento.</i>
T30.c	<i>di ritenere determinante, ai fini della conclusione del procedimento di VIA nazionale in oggetto da parte del Ministero dell' Ambiente, e della Tutela del Territorio e del Mare, l'individuazione delle soluzioni tecniche idonee ad assicurare il superamento delle criticità relative all'impatto dell'elettromagnetismo nel tratto di elettrodotto che attraversa il centro abitato del Comune di Calenzano;</i>

 <small>TERNA GROUP</small>	Parte Generale	<small>Codifica</small> RGDR04002BGL00016	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	<small>Rev. N° 01</small>	<small>Pag. 10 di 34</small>

Dall'ottemperanza alle prescrizioni del DM 0000275 del 17/11/2014 e da ulteriori sopralluoghi in sito e affinamenti progettuali, è stato sviluppato un progetto che presenta alcune differenze rispetto a quello approvato nel 2014, il cui impianto generale deriva dalla necessità di ottemperare alle prescrizioni del Dec. VIA del 2014.

L'ottemperanza delle prescrizioni A1, A16 e A17 ha determinato la necessità di attivare la procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA in relazione alle varianti progettuali proposte.

La procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA per la variante progettuale (dispositivo di LOOP passivo) della prescrizione A1 si è chiusa positivamente con DVA-DEC 0000153 del 22/05/2017.

La presente revisione progettuale recepisce inoltre tutta una serie di affinamenti con modifiche progettuali e spostamenti che permettono di ottimizzare specifici aspetti geologici, idraulici, geomorfologici, di occupazione dei fondi interessati, habitat protetti, ecc.. non riconducibili a specifiche prescrizioni. Per questi spostamenti è stata attivata una procedura di prescreening al fine di verificare la necessità di un'ulteriore procedura di verifica ambientale. Il MATTM ha valutato che le modifiche progettuali apportate rispetto alla configurazione progettuale già valutata non comportano potenziali impatti ambientali significativi e negativi e di conseguenza ha escluso, con nota della DVA - Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali (protocollo n° 26656 del 26/11/2018), la necessità di effettuare ulteriori verifiche ambientali.

3 MOTIVAZIONI DELL'OPERA

La rete elettrica presente nelle Regioni Emilia Romagna e Toscana è caratterizzata dal vincolo costituito dalla principale sezione critica dell'Italia peninsulare, che separa le aree di mercato Nord e Centro-Nord, con l'effetto di limitare sia l'importazione nel Centro della più economica produzione del Nord sia lo scambio verso il Nord della efficiente produzione rinnovabile del Sud.

In particolare, la rete ad altissima tensione che collega l'Emilia Romagna (zona Nord) con il polo utilizzatore di Firenze (zona Centro Nord) si compone attualmente di due soli collegamenti, costituiti dall'elettrodotto a 380 kV "Martignone – Bargi – Calenzano" e dall'elettrodotto a 220 kV "Colunga - S. Benedetto del Querceto – Casellina".

Al fine di ridurre i vincoli presenti tra le aree Nord e Centro Nord del mercato elettrico italiano, si ricostruiranno a 380 kV le attuali linee a 220 kV "Calenzano – S.Benedetto del Querceto" e "S.Benedetto del Querceto – Colunga".

Il nuovo elettrodotto a 380 kV sarà collegato in entra – esce alla stazione di S. Benedetto del Querceto (BO), già realizzata in classe 380 kV, presso la quale dovrà pertanto essere installato un ATR 380/132 kV, in sostituzione dell'attuale ATR 220/132 kV.

In aggiunta ai benefici relativi alla risoluzione delle congestioni di rete su una delle sezioni critiche del sistema elettrico nazionale, l'intervento consentirà anche una notevole riduzione delle perdite di rete.

Con tale rinforzo di rete infine si ridurranno le congestioni in direzione Sud-Nord che limitano la produzione degli impianti da fonte rinnovabile.

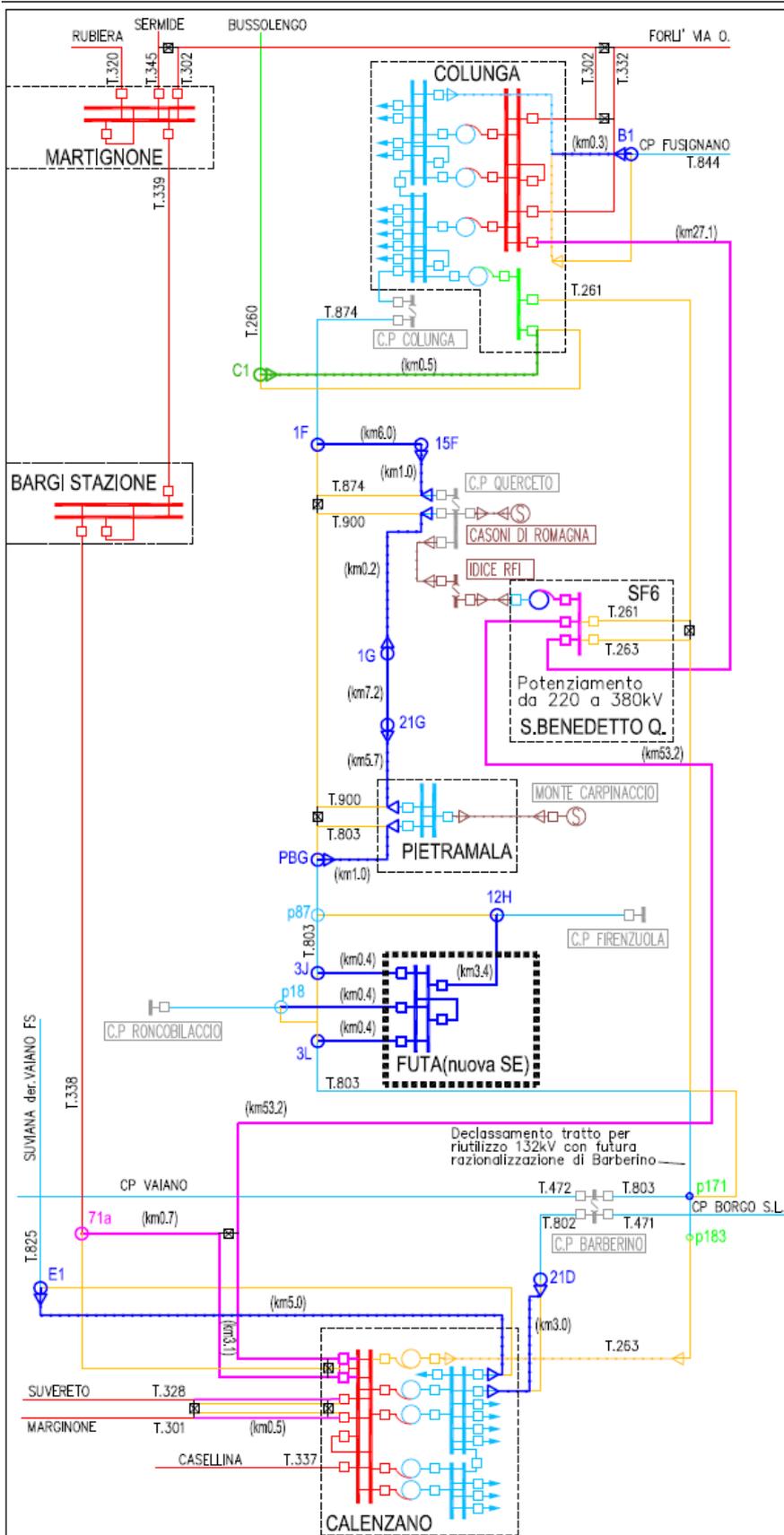
Al fine di migliorare l'affidabilità della rete AT, incrementando la resilienza, e superare le criticità legate alla derivazione rigida verso Firenzuola, Monte Carpinaccio e Roncobilaccio, sarà realizzata una stazione 132 kV di smistamento (Futa) per superare le derivazioni rigide presenti.

Sono altresì previste ulteriori opere di riassetto della rete AAT/AT.

Al potenziamento della rete elettrica è associato, oltre che la maggiore sicurezza del sistema elettrico nel suo complesso, il miglioramento della continuità del servizio.

I Piani di Sviluppo riportano l'Analisi Costi Benefici a livello di intervento complessivo. La metodologia è basata sul confronto dei costi e dei benefici dell'investimento stimato per la realizzazione del complesso delle opere riportate nell'intervento 302-P denominato "Elettrodotto 380 kV Colunga – Calenzano".

Si riporta di seguito lo schema della Rete Elettrica Nazionale con l'inserimento dell'opera.



Legenda

Interventi in PROGETTO

- Linea Aerea a 380kV in PROGETTO
- Cavo interrato a 220kV in PROGETTO
- Linea Aerea a 132kV in PROGETTO
- Cavo interrato a 132kV in PROGETTO
- Sostegno attestazione intervento in PROGETTO
- Linea 380/220/132kV in DEMOLIZIONE
- Stazione Elettrica Terna in PROGETTO
- (kmX.x) Lunghezza tratta intervento in PROGETTO

Impianti ESISTENTI

- Linea Aerea TERNA 380kV ESISTENTE
- Linea Aerea TERNA 220kV ESISTENTE
- Linea Aerea TERNA 132kV ESISTENTE
- Cavo interrato TERNA 132kV ESISTENTE
- Stazione Elettrica Terna ESISTENTE
- Linea Elettrica Aerea in Doppia Terna ESISTENTE
- T.123 Codice identificativo elettrodotto Terna ESISTENTE
- Stallo Linea Utilizzato
- Trasformatore con interruttori
- C.P. Xxxxx Cabina Primaria di e-distribuzione
- Impianti di Terzi
- Cavo interrato di TERZI 132kV ESISTENTE

4 UBICAZIONE DELLE OPERE

Tra le possibili soluzioni, per ogni elettrodotto è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia. Il documento n. DGDR04002B814411 – Corografia Generale in scala 1:100.000 riporta su grande scala l'ubicazione degli interventi previsti.

I tracciati degli elettrodotti, quali risultano dalle planimetrie allegare ai singoli Piani Tecnici delle Opere, sono stati studiati in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti.

La progettazione delle opere è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

I Comuni interessati dagli interventi previsti sono i seguenti:

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE
Emilia - Romagna	Bologna	Castenaso
		San Lazzaro
		Ozzano
		Pianoro
		Monterenzio
		Loiano (solo demolizioni)
		Monghidoro
		S. Benedetto Val di Sambro
		Castiglione dei Pepoli
Toscana	Firenze	Firenzuola
		Barberino di Mugello
		Calenzano

	Parte Generale RELAZIONE TECNICA GENERALE	Codifica RGDR04002BGL00016	
		Rev. N° 01	Pag. 14 di 34

4.1 Opere attraversate

Per ogni singolo elettrodotto, è riportato l'elenco delle opere attraversate con il nominativo degli Enti competenti. Gli attraversamenti principali sono altresì evidenziati anche nelle planimetrie di dettaglio riportate nel Piano Tecnico delle Opere dei singoli interventi.

4.2 Compatibilità urbanistica

Il documento Doc. n. EGDR04002B817723 (Appendice "C" - Estratto Piani Regolatori Generali Comunali) riporta i tracciati dei nuovi interventi sovrapposti alle carte riportanti gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica vigenti ed esecutivi.

4.3 Vincoli

Vincoli aereoportuali:

Il nuovo elettrodotto ricade parzialmente in aree caratterizzate da vincoli sull'altezza di nuovi ostacoli derivanti dalla presenza dell'aeroporto di Bologna, nella zona localizzata in prossimità della Stazione Elettrica di Colunga, e dell'aeroporto di Firenze nella zona localizzata in prossimità della Stazione Elettrica di Calenzano; più in particolare il nuovo elettrodotto sarà posizionato:

- a non meno di 13.5 km dall'aeroporto di Bologna;
- a non meno di 5.2 km dall'aeroporto di Firenze.

In base alla procedura pubblicata sul sito istituzionale di ENAC/ENAV è necessario procedere con la richiesta di valutazione ostacoli e pericoli per la navigazione aerea.

Per quanto suddetto, la proponente Terna provvederà a trasmettere apposita istanza di valutazione ad ENAC ed ENAV e adotterà le segnalazioni degli ostacoli alla navigazione aerea eventualmente prescritte.

Vincoli ambientali:

L'opera complessiva denominata "Elettrodotto 380kV SE Colunga-SE Calenzano ed opere connesse" è stata sottoposta a Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art.6 del D.Lgs 152/2006 ed ha ottenuto il parere di compatibilità ambientale n. D.M. 000275 del 17/11/2014 con relative prescrizioni.

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

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

Le risultanze delle valutazioni effettuate sono riportate negli elaborati elencati nel Doc. n. EGDR04002B814602 Appendice "E" Distanze di sicurezza relative ai rischi d'incendio.

5 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Nel seguito si riporta l'elenco degli interventi previsti per la cui descrizione puntuale si rimanda ai rispettivi Piani Tecnici delle Opere.

5.1 Intervento A1: Elettrodotto a 380 kV in semplice terna "Colunga – Calenzano" e variante all'esistente elettrodotto 380 kV semplice terna "Bargi stazione – Calenzano"

L'intervento consiste nella realizzazione di una linea aerea in semplice terna a 380 kV tra le stazioni elettriche di Colunga (BO) e Calenzano (FI), con collegamento in entra – esce alla stazione di San Benedetto del Querceto (BO), e di una variante all'esistente elettrodotto aereo a 380 kV in semplice terna "Bargi stazione – Calenzano".

In particolare, il futuro collegamento a 380 kV Colunga – Calenzano c.d. S. Benedetto Querceto avrà una lunghezza complessiva di circa 84 km; la linea interesserà i Comuni di Castenaso, San Lazzaro, Ozzano, Pianoro, Monterenzio, Monghidoro, San Benedetto Val di Sambro e Castiglione dei Pepoli, in Provincia di Bologna, ed i Comuni di Firenzuola, Barberino di Mugello e Calenzano, in Provincia di Firenze.

L'ingresso alla Stazione di Calenzano sarà realizzato in palificata doppia terna con l'elettrodotto esistente 380 kV semplice terna, Bargi Stazione – Calenzano.

Al fine di risolvere criticità relative ai campi magnetici in ingresso alla Stazione Elettrica di Calenzano, è prevista anche la modifica non sostanziale all'elettrodotto esistente 380 kV doppia terna Calenzano - Marginone/Suvereto (T.301/328) denominata "Intervento M". Tale intervento consiste nella sostituzione di n.2 sostegni della linea 380 kV doppia terna Calenzano – Marginone/Suvereto", nella campata in ingresso alla S.E. di Calenzano, parallela al nuovo elettrodotto 380kV doppia terna in progetto. L'intervento è strettamente legato all'intervento A1 per cui verrà trattato nel relativo PTO.

Per maggiori dettagli si rimanda al PTO doc. n. EEDR04002B817689.

5.2 Intervento B: Attestamento in cavo alla S.E. Colunga dell'elettrodotto 132 kV semplice terna "Colunga – Ravenna Canala" (T.844)

L'intervento consiste nella realizzazione di un collegamento in cavo interrato a 132 kV in ingresso alla stazione elettrica di Colunga in sostituzione di un tratto aereo interferente con la futura linea aerea 380 kV "Colunga – Calenzano".

Tale collegamento avrà lunghezza complessiva di circa 0.2 km ed insisterà unicamente nel Comune di Castenaso, in Provincia di Bologna.

Per maggiori dettagli si rimanda al relativo PTO doc. n. EVDR10005B817640.

5.3 Intervento C: Attestamento in cavo alla S.E. Colunga dell'elettrodotto 220 kV semplice terna "Colunga – Bussolengo" (T.260)

L'intervento consiste nella realizzazione di un collegamento in cavo interrato a 220 kV in ingresso alla stazione elettrica di Colunga in sostituzione di un tratto aereo interferente con la futura linea aerea 380 kV "Colunga – Calenzano". Tale collegamento avrà lunghezza complessiva di circa 0.5 km ed insisterà nei Comuni di Castenaso e San Lazzaro, in Provincia di Bologna.

 <small>TERNA GROUP</small>	Parte Generale	Codifica RGDR04002BGL00016	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev. N° 01	Pag. 16 di 34

Per maggiori dettagli si rimanda al relativo PTO doc. n. EVDR10005B813872.

5.4 Intervento D1: Attestamento in cavo alla S.E. Calenzano dell'elettrodotto 132 kV semplice terna "Barberino - Calenzano" (T.802)

L'intervento consiste nella realizzazione di un collegamento in cavo interrato a 132 kV in ingresso alla stazione elettrica di Calenzano in sostituzione di un tratto aereo interferente con la futura linea aerea 380 kV "Colunga – Calenzano". Tale collegamento avrà lunghezza complessiva di circa 3.0 km ed insisterà unicamente nel Comune di Calenzano, in Provincia di Firenze.

Per maggiori dettagli si rimanda al relativo PTO doc. n. EVDR13004B817645.

5.5 Intervento E1: Attestamento in cavo alla S.E. Calenzano dell'elettrodotto 132 kV semplice terna "Calenzano – Vaiano Al." (T.8251)

L'intervento consiste nella realizzazione di un collegamento in cavo interrato a 132 kV in ingresso alla stazione elettrica di Calenzano in sostituzione di un tratto aereo interferente con la futura linea aerea 380 kV "Colunga – Calenzano". Tale collegamento avrà lunghezza complessiva di circa 5.0 km ed insisterà unicamente nel Comune di Calenzano, in Provincia di Firenze.

Per maggiori dettagli si rimanda al relativo PTO doc. n. EVDR13005B814596.

5.6 Intervento F: Variante in ingresso alla C.P. Querceto dell'elettrodotto 132 kV s.t. Colunga C.P. – Querceto CP (T.874)

L'intervento consiste nella realizzazione di un collegamento misto aereo/cavo interrato a 132 kV in ingresso alla Cabina Primaria Querceto in sostituzione di un tratto aereo interferente con la futura linea aerea 380 kV "Colunga – Calenzano". Tale collegamento avrà lunghezza di circa 5.7 km in aereo ed 1.0 km in cavo interrato, ed insisterà unicamente nel Comune di Monterenzio, in Provincia di Bologna.

Per maggiori dettagli si rimanda al relativo PTO doc. n. EGDR11015B817690.

5.7 Intervento G: Variante in uscita alla C.P. Querceto dell'elettrodotto 132 kV s.t. C.P. Querceto – Firenzuola Al.

A seguito dell'entrata in servizio della nuova S.E. Monte Carpinaccio (che raccoglie l'energia prodotta dal parco eolico di Monte Carpinaccio) collegata sull'asta 132kV C.P. Querceto – Firenzuola Al. tramite il raccordo Pietramala-Monte Carpinaccio, l'asta C.P. Querceto – Firenzuola Al. è stata suddivisa in due collegamenti: linea 132kV Querceto CP – Pietramala (T.900) e linea 132kV Pietramala – Firenzuola Al. (T.8031).

L'intervento consiste nella realizzazione di varianti su entrambe i nuovi collegamenti, in particolare:

- Variante mista aereo/cavo 132kV sulla linea C.P. Querceto – Pietramala, della lunghezza di circa 7.2 km in aereo e 5.9 km in cavo interrato, localizzata nei Comuni di Monterenzio e Monghidoro in Provincia di Bologna e Comune di Firenzuola in Provincia di Firenze.
- Variante in cavo interrato 132kV sulla linea Firenzuola Al. – Pietramala, della lunghezza di circa 1.0 km, nel Comune di Firenzuola in Provincia di Firenze.

Per maggiori dettagli si rimanda al relativo PTO doc. n. EGDR13008B817448.

	Parte Generale	Codifica RGDR04002BGL00016	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev. N° 01	Pag. 17 di 34

5.8 Raccordi alla nuova S.E. 132 kV La Futa

Gli interventi consistono nella realizzazione di raccordi aerei 132kV alla nuova Stazione Elettrica denominata "La Futa". La nuova SE verrà inserita sull'asta 132kV Pietramala – Barberino, al fine di risolvere le criticità di rete dovute alla presenza di due collegamenti in antenna attualmente presenti sull'asta, verso CP Roncobilaccio e CP Firenzuola.

Per maggiori dettagli si rimanda al relativo PTO doc. n. EEDR13007B817453.

Nello specifico, si hanno i seguenti interventi:

5.8.1 Intervento H: Nuovo raccordo alla S.E. Futa dell'elettrodotto 132 kV st C.P. Firenzuola – Firenzuola Al. (T.8032)

L'intervento consiste nella realizzazione di un raccordo aereo alla nuova S.E 132 kV "Futa", dell'elettrodotto esistente 132 kV "C.P. Firenzuola – Firenzuola Al." con la contestuale demolizione del tratto non più utilizzato e quindi dell'estremo "Firenzuola Al." (rappresentato da un solo sostegno per il collegamento della CP Firenzuola sull'asta 132kV). Verrà così a determinarsi il nuovo collegamento diretto a 132kV CP Firenzuola – SE Futa. Tale collegamento avrà lunghezza di circa 3.3 km ed insisterà unicamente nel Comune di Firenzuola in Provincia di Firenze.

5.8.2 Intervento J: Nuovo raccordo alla S.E. Futa dell'elettrodotto 132 kV s.t. Firenzuola Al. – CP Barberino (T.803) – lato Firenzuola Al.

L'intervento consiste nella realizzazione di un raccordo aereo alla nuova S.E 132 kV "Futa", dell'elettrodotto esistente 132 kV "Firenzuola Al.- C.P. Barberino" – lato Firenzuola Al., andando così a realizzare un unico collegamento 132kV CP Querceto – SE Futa. Tale collegamento avrà lunghezza di circa 0.3 km ed insisterà unicamente nel Comune di Firenzuola in Provincia di Firenze.

5.8.3 Intervento K: Nuovo raccordo S.E. Futa dell'elettrodotto 132 kV st Roncobilaccio – Firenzuola Al. (T.8034)

L'intervento consiste nella realizzazione di un raccordo aereo alla nuova S.E 132 kV "Futa", dell'elettrodotto esistente 132 kV "Roncobilaccio Al.- CP Roncobilaccio" andando così a realizzare un unico collegamento 132kV CP Roncobilaccio – SE Futa. Tale collegamento avrà lunghezza di circa 0.4 km ed insisterà unicamente nel Comune di Firenzuola in Provincia di Firenze.

5.8.4 Intervento L: Nuovo raccordo S.E. Futa dell'elettrodotto 132 kV st Firenzuola Al. –CP Barberino (T.8035) – lato CP Barberino

L'intervento consiste nella realizzazione di un raccordo aereo alla nuova S.E 132 kV "Futa", dell'elettrodotto esistente 132 kV "Firenzuola Al.- CP Barberino" – lato CP Barberino, andando così a realizzare un unico collegamento 132kV CP Barberino – SE Futa. Tale collegamento avrà lunghezza di circa 0.3 km ed insisterà unicamente nel Comune di Firenzuola in Provincia di Firenze.

5.9 Nuova Stazione Elettrica di Smistamento a 132 kV "La Futa"

L'intervento consiste nella realizzazione di una nuova stazione elettrica situata in località Futa nel Comune di Firenzuola (FI). La nuova Stazione Elettrica 132 kV "La Futa" occuperà una superficie di circa 7.000 mq e sarà composta da una sezione a 132 kV in doppia sbarra, isolata in aria.

 <small>TERNA GROUP</small>	Parte Generale	Codifica RGDR04002BGL00016	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev. N° 01	Pag. 18 di 34

Per maggiori dettagli si rimanda alla relativa Relazione Tecnica Illustrativa doc. RUDR13006B823028.

5.10 Demolizioni

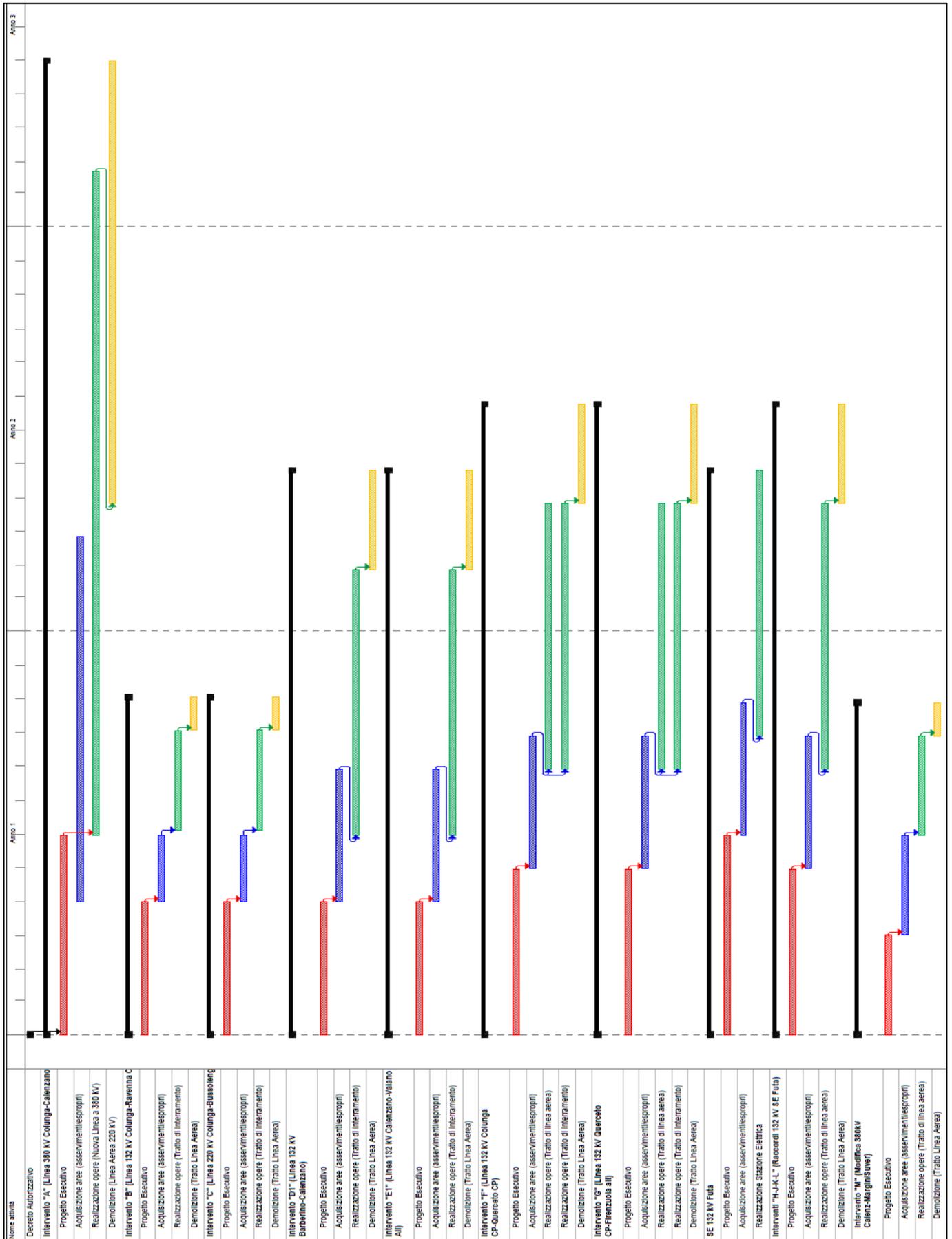
Nel complesso, la realizzazione delle opere citate consentirà le seguenti demolizioni:

1. elettrodotti aerei in semplice terna a 220 kV “Colunga – S. Benedetto Querceto” (T. 00A) e “S. Benedetto Querceto – Casellina” (T. 00B), nel tratto compreso tra Colunga e Calenzano, per una lunghezza di circa **73 km**; un tratto della lunghezza di 7.5 km all’interno del Comune di Barberino di Mugello sarà riutilizzato e declassato a 132 kV negli interventi di razionalizzazione previsti a valle delle opere oggetto del presente PTO; sempre nell’ambito di tali interventi di razionalizzazione, verranno demoliti 4.4 km di elettrodotto 132kV “Firenzuola Al. - CP Barberino” parallelo al tratto 220kV declassato.
2. tratto di elettrodotto 380 kV semplice terna “Bargi Stazione – Calenzano” per una lunghezza di circa **3.5 km**.
3. tratto di elettrodotto aereo in semplice terna a 132 kV “Colunga – Ravenna Canala” (T. 844) per una lunghezza di circa **0.2 km**;
4. tratto di elettrodotto aereo in semplice terna a 220 kV “Colunga – Bussolengo” (T. 260) per una lunghezza di circa **1.4 km**;
5. tratto di elettrodotto aereo in semplice terna a 132 kV “Barberino - Calenzano” (T. 802) per una lunghezza di circa **2.7 km**;
6. tratto di elettrodotto aereo in semplice terna a 132 kV “Calenzano – Vaiano Al.” (T. 8251) per una lunghezza di circa **3.4 km**;
7. tratto di elettrodotto aereo in semplice terna a 132 kV “Colunga – Querceto” (T. 874) per una lunghezza di circa **6.7 km**;
8. tratto di elettrodotto aereo in semplice terna a 132 kV “Querceto – Firenzuola Al. - CP Barberino” (T. 900, T. 803) per una lunghezza di circa **12.0 km**;
9. tratto di elettrodotto aereo in semplice terna a 132 kV “Firenzuola – Firenzuola Al.” (T. 803-2) per una lunghezza di circa **2.7 km**.

Saranno demoliti complessivamente circa **109.6 km** di linee aeree.

6 CRONOPROGRAMMA

Il programma dei lavori è di seguito riportato, resta inteso che, il presente documento è legato alla pianificazione della disalimentazione degli impianti e quindi subordinato alla garanzia della continuità del servizio della Rete Elettrica Nazionale.



7 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE

Le opere sono state progettate e saranno realizzate in conformità alle leggi vigenti e in alle normative di settore, quali: CEI, EN, IEC e ISO applicabili. Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche delle opere da realizzarsi suddivise per tipologia e livello di tensione. Le ulteriori caratteristiche sono riportate nei rispettivi piani tecnici delle opere a cui si rimanda.

7.1 Caratteristiche elettriche principali degli elettrodotti

Caratteristiche principali degli elettrodotti aerei a 380 kV

Ogni elettrodotto aereo sarà costituito da una palificazione con sostegni del tipo a traliccio (delta rovescio e/o troncopiramidali) e/o del tipo tubolare monostelo nel caso di linee a semplice terna, e con sostegni del tipo tubolari monostelo nel caso di linee a doppia terna; i sostegni a traliccio saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati mentre i sostegni monostelo saranno realizzati con elementi tronco-conici di acciaio zincati a caldo, assemblati tramite innesto e/o bullonatura; ogni fase sarà costituita da 2 o 3 conduttori di energia collegati fra loro da distanziatori. Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio con un diametro complessivo di 40.5 o 31.50 mm rispettivamente per ciascuna delle due configurazioni.

Con particolare riferimento al tratto in doppia terna in ingresso alla SE di Calenzano, si specifica che verranno utilizzati sostegni tubolari opportunamente modificati per poter ospitare il circuito di loop passivo, utilizzato per mitigare il campo magnetico generato dall'elettrodotto. I sostegni avranno quindi 4 mensole per lato e un doppio cimino in punta. Il circuito di loop sarà realizzato con corda di alluminio-acciaio con un diametro complessivo di 40.5 mm e verrà alloggiato sulle 2 mensole più basse e su 1 dei 2 cimini.

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

- Tensione nominale: 380 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Portata di corrente alle condizioni di progetto (per fase): 2310 A

Caratteristiche principali degli elettrodotti aerei a 132 kV

Ogni elettrodotto aereo sarà costituito da una palificazione con sostegni del tipo a traliccio (delta rovescio e/o troncopiramidali) e/o del tipo tubolare monostelo; i sostegni a traliccio saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati mentre i sostegni monostelo saranno realizzati con elementi tronco-conici di acciaio zincati a caldo, assemblati tramite innesto e/o bullonatura; ogni fase sarà costituita da 1 conduttore di energia costituito da una corda di alluminio-acciaio con un diametro complessivo di 22.8 e/o 31.50 mm.

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

- Tensione nominale: 132 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Portata di corrente alle condizioni di progetto (per fase): 675 A

Caratteristiche principali degli elettrodotti in cavo interrato a 220 kV

Ogni elettrodotto interrato sarà costituito da una terna di cavi unipolari, realizzati con conduttore in rame o alluminio, isolante in XLPE, con schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione indicativa di circa 1000 (per il rame) o 1600 mm² (per l'alluminio).

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

- Tensione nominale: 220 kV in corrente alternata
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Portata di corrente alle condizioni di progetto (per fase): 1000 A

Caratteristiche principali degli elettrodotti in cavo interrato a 132 kV

Ogni elettrodotto interrato sarà costituito da una terna composta di tre cavi unipolari realizzati con conduttore in alluminio o rame, isolante in XLPE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione indicativa di circa 1000-1600 mm².

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

- Tensione nominale: 132 kV in corrente alternata
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Portata di corrente alle condizioni di progetto (per fase): 1000 A

7.2 Caratteristiche elettriche principali delle stazioni elettriche

La nuova stazione elettrica di Futa sarà realizzata secondo progetto unificato Terna e secondo le Norme CEI EN 61936-1 e CEI EN 50522. Le apparecchiature installate saranno rispondenti alle specifiche norme tecniche di prodotto (CEI, IEC) e all'unificazione Terna riguardante i componenti delle stazioni elettriche AT.

L'impianto sarà composto da una sezione a 132 kV del tipo unificato Terna con sbarre isolate in aria costituita da:

- n° 1 sistema a doppia sbarra;
- n° 4 stalli linea;
- n° 1 stallo TIP;
- n° 1 stallo parallelo sbarre;

 <small>TERNA GROUP</small>	Parte Generale	Codifica RGDR04002BGL00016	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev. N° 01	Pag. 22 di 34

- n° 2 stalli disponibili.

Ogni “montante linea” sarà equipaggiato con modulo compatto “MCM” composto da sezionatori di sbarra, interruttore, sezionatore di linea con lame di terra, scaricatori, TV e TA per protezioni e misure.

Il montante “parallelo sbarre” sarà equipaggiato con modulo compatto “MCM” composto da sezionatori di sbarra, interruttore e TA per protezione e misure.

Lo “Stallo TIP” sarà equipaggiato con sezionatore e TV Induttivi di potenza per alimentazione dei Servizi Ausiliari.

8 RUMORE

8.1 Elettrodotti aerei

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto aereo 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 condizione di elevata umidità dell'aria.

Per quanto riguarda l'emissione acustica di una linea a 380 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 pari 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 può constatare che tale rumorosità ambientale è dello stesso ordine di grandezza, quando non superiore, dei valori indicati per una linea a 380 kV. Considerazioni analoghe valgono per il rumore di origine eolica.

Per quanto attiene alla produzione di rumore da parte di un elettrodotto a 150 kV in esercizio, essa è dovuta essenzialmente a un fenomeno fisico: il vento. Esso, se particolarmente intenso, può provocare il “fischio” dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità.

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

	Parte Generale RELAZIONE TECNICA GENERALE	Codifica RGDR04002BGL00016	
		Rev. N° 01	Pag. 23 di 34

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).

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.

8.2 Elettrodotti in cavo

L'elettrodotto in cavo non costituisce fonte di rumore.

8.3 Stazioni elettriche

La nuova stazione sarà realizzata in ottemperanza alla Legge 26/10/1995 n.447, al DPCM 01/03/1991 ed in modo da contenere il "rumore" prodotto al di sotto dei limiti previsti dal DPCM 14/11/1997.

Al fine di ridurre le radio interferenze dovute a campi elettromagnetici, l'impianto sarà inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei paragrafi. 4.2.6 e 9.6 della Norma CEI EN 61936-1.

9 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE

Si faccia riferimento all'Appendice 'F' - "Inquadramento geologico preliminare" (doc. n. EGDR04002B831549).

10 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Con riferimento alla gestione delle terre e rocce da scavo, si specifica che gli interventi oggetto del presente PTO hanno ottenuto la compatibilità ambientale (DM 0000275 del 17/11/2014). Il progetto in esame è scaturito dall'ottemperanza alle prescrizioni del suddetto Decreto VIA e da ulteriori sopralluoghi in sito e affinamenti progettuali, il tracciato così ottenuto ricalca sostanzialmente quello approvato con DM n.275 del 17/11/2014, composto dall'alternativa A1 e dalle microvarianti individuate come ottimali a seguito della procedura di VIA.

All'interno del quadro prescrittivo del Decreto VIA sono riportate diverse prescrizioni relative alla gestione dei materiali di scavo, tra le quali si citano le seguenti prescrizioni:

Prescrizione	Descrizione
A9	<p><i>In fase di progettazione esecutiva in merito alla gestione delle terre e rocce da scavo, prodotte dalla realizzazione delle opere:</i></p> <p><i>a) Il Proponente dovrà effettuare il campionamento dei terreni nell'area interessata dai lavori per la caratterizzazione chimico-fisica di essi, al fine di accertare la piena compatibilità ambientale delle terre e rocce rispetto al loro riutilizzo. Il piano di campionamento, che dovrà essere approvato preventivamente dalle ARPA competenti, dovrà considerare la potenziale presenza di sostanze inquinanti connesse con le attività antropiche e con le fonti di pressione ambientale riscontrate sull'area interessata dai lavori;</i></p> <p><i>b) accertata l'idoneità del materiale scavato al riutilizzo, il Proponente dovrà redigere un apposito progetto, in conformità alla normativa vigente in materia, ove vengano definiti:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>- le aree di scavo;</i> <i>- la quantità del materiale che sarà riutilizzato, la collocazione e durata degli stoccaggi temporanei dello stesso e la sua collocazione definitiva;</i> <i>- la quantità del materiale scavato eccedente e le modalità di rimozione, raccolta e smaltimento dello stesso e degli eventuali corpi estranei provenienti dall'escavazione, secondo le disposizioni in materia di rifiuti</i>
A36	<p><i>Le operazioni di rinterro degli scavi con il riutilizzo del medesimo materiale proveniente dall'escavazione dovranno essere condotte secondo le modalità di cui al Dlgs. 152/2006 artt. 184 bis e 185 e ss.mm.ii.. Dovranno essere utilizzati idonei dispositivi al fine di evitare la dispersione nel terreno di residui derivanti dalle lavorazioni.</i></p>

I materiali da scavo verranno, quindi, gestiti nel pieno rispetto di tali indicazioni, prevedendo il deposito temporaneo delle terre presso l'area di cantiere e, successivamente, il loro utilizzo per il rinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà conferito in idoneo impianto di recupero o trattamento, secondo le modalità previste dalla normativa vigente in materia di rifiuti e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Di seguito vengono comunque descritte le principali attività che comportano movimenti di terra.

10.1 Scavi Elettrodotta aereo

La realizzazione di un elettrodotta aereo è suddivisibile in tre fasi principali:

1. esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
2. montaggio dei sostegni;
3. messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia.

Solo la prima fase comporta movimenti di terra, come descritto nel seguito.

Oltre agli scavi di fondazione, saranno realizzati dei piccoli scavi in prossimità del sostegno per la posa dei dispersori di terra con successivo rinterro e costipamento.

La realizzazione delle fondazioni di un sostegno prende avvio con l'allestimento dei cosiddetti "microcantiere" relativi alle zone localizzate da ciascun sostegno. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, rinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura

del sostegno. Mediamente interessano un'area circostante delle dimensioni di circa 25x25 m e sono immuni da ogni emissione dannosa.

Fondazioni a plinto con riseghe

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste saranno in genere di tipo diretto e dunque si limitano alla realizzazione di 4 plinti agli angoli dei tralicci (fondazioni a piedini separati).

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 mc; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m.

Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, un sottile strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procederà all'aggottamento dell'acqua dallo scavo con una pompa.

In seguito, si procede con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi, il loro accurato livellamento, la posa dell'armatura di ferro e delle casserature, il getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

Pali trivellati

La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue.

Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di un fittone per ogni piedino mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 mc circa per ogni fondazione; posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del traliccio.

Successivamente si procederà al montaggio e posizionamento della base del traliccio; alla posa dei ferri d'armatura, alla casseratura del pilastrino ed al getto di calcestruzzo per realizzare il raccordo di fondazione al trivellato; ed infine il disarmo ed il ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei trivellati, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzata, in alternativa al tubo forma metallico, della bentonite che a fine operazioni dovrà essere recuperata e smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge. Anche in questo caso il materiale di risulta sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

Micropali

La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue.

 <small>TERNA GROUP</small>	Parte Generale	<small>Codifica</small> RGDR04002BGL00016	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	<small>Rev. N° 01</small>	<small>Pag. 26 di 34</small>

Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista; posa dell'armatura; iniezione malta cementizia.

Scavo per la realizzazione dei dadi di raccordo micropali-traliccio; messa a nudo e pulizia delle armature dei micropali; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera delle armature del dado di collegamento; getto del calcestruzzo. Il volume di scavo complessivo per ogni piedino è circa 5 mc.

A fine stagionatura del calcestruzzo si procederà al disarmo dei dadi di collegamento; al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato. Anche in questo caso il materiale di risulta sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

Tiranti in roccia

La realizzazione delle fondazioni con tiranti in roccia avviene come segue.

Pulizia del banco di roccia con asportazione del "cappellaccio" superficiale degradato (circa 30 cm) nella posizione del piedino, fino a trovare la parte di roccia più consistente; posizionamento della macchina operatrice per realizzare una serie di ancoraggi per ogni piedino; trivellazione fino alla quota prevista; posa delle barre in acciaio; iniezione di resina sigillante (bianca) fino alla quota prevista;

Scavo, tramite demolitore, di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,5 x 1,5 x 1 m; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera dei ferri d'armatura del dado di collegamento; getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

10.2 Scavi Elettrodotto in cavo interrato

La realizzazione di un elettrodotto in cavo è suddivisibile in tre fasi principali:

1. esecuzione dello scavo in trincea nelle aree di diversa tipologia, dello scavo delle buche giunti e dei terminali cavo (dove necessario);
2. posa dei cavi AT XLPE e dei cavi in fibra ottica con annesso montaggio bei giunti;
3. rinterro completo delle trincee e delle buche di giunzione secondo le modalità previste.

Lo scavo della trincea consiste nell'asportare il materiale presente in profondità utilizzando un escavatore con benna, o fresa meccanica di dimensioni adeguate alla larghezza della trincea; tutto il materiale proveniente dagli scavi sarà depositato in sito apposito di cantiere e utilizzato per il rinterro, se ritenuto idoneo ai sensi della normativa vigente, o con materiale differente, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno, secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

10.3 Scavi Stazione elettrica

La realizzazione della stazione elettrica è suddivisibile nelle seguenti fasi principali:

1. Scavi di sbancamento dell'area di intervento e di livellamento;
2. Realizzazione delle opere di contenimento per l'area di stazione;
3. Sistemazione della strada d'accesso alla stazione elettrica;
4. Riporto materiale da cava per realizzazione rilevato di stazione;
5. Scavi per le opere di fondazione più profonde (fondazione edificio GIS, fondazioni portali linee aeree, vasche interrate);
6. Realizzazione opere civili di stazione;
7. Completamento del rilevato di stazione fino a quota -0,1 m rispetto alla quota finita del piazzale di stazione;
8. Esecuzione delle piantumazioni esterne;
9. Messa in opera delle apparecchiature elettromeccaniche e Macchinario;
10. Messa in opera dei sistemi di protezione e controllo
11. Prove di Attivazione, Inserimento raccordi linee 132 kV ed entrata in esercizio

Non tutte le fasi sopra riportate comportano movimenti terra.

Delimitate le aree interessate al nuovo impianto si procede con sbancamenti e riporti in modo da rendere pianeggiante l'intera area.

Se necessario, ai fini del consolidamento del terreno e per raggiungere la quota di progetto, si potrà integrare con appositi materiali provenienti da cava.

A partire dallo scavo di sbancamento verranno realizzati gli scavi a sezione per le diverse fondazioni e per le infrastrutture; i materiali provenienti da questi scavi saranno utilizzati per i rinterri e per la formazione dei piazzali.

Il materiale di risulta dello scavo superficiale, previsto dello spessore di 5 cm, verrà opportunamente accatastato in apposite aree di stoccaggio temporaneo in attesa di caratterizzazione e di conferimento alla destinazione finale ossia al recupero tramite stesura all'interno delle aree destinate a verde opportunamente individuate.

11 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

11.1 Sintesi normativa

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 12/07/1999 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 0 Hz e 300 GHz.

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

<u>Limite di esposizione</u>	il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
<u>Valore di attenzione</u>	come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
<u>Obiettivo di qualità</u>	come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

La Legge Quadro 36/2001, come ricordato dal citato Comitato di esperti della Commissione Europea, è stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio dell'Unione Europea del 12/07/1999 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 DPCM 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 è stato utilizzato a riferimento per la presente analisi tecnica.

I parametri di riferimento adottati nella progettazione sono stati precisamente:

<u>Limite di esposizione</u>	Tale limite, inteso come valore efficace, e pari a: <ul style="list-style-type: none">➤ 100 μT per l'induzione magnetica;➤ 5 kV/m per il campo elettrico; non deve essere mai superato.
------------------------------	---

<u>Obiettivo di qualità</u>	Tale valore, inteso come valore efficace, e pari a: <ul style="list-style-type: none">➤ 3 μT per l'induzione magnetica; è da considerare nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenza non inferiori a quattro ore, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz.
-----------------------------	---

	Parte Generale	Codifica RGDR04002BGL00016	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev. N° 01	Pag. 29 di 34

Fascia di rispetto

Per “fascia di rispetto” si intende lo spazio circostante un elettrodotto che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da una induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all’obiettivo di qualità.

La Legge 22/02/2001, n°36 “*Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*”, stabilisce che lo Stato esercita le funzioni relative:

“... alla determinazione dei parametri per la previsione di fasce di rispetto per gli elettrodotti; all’interno di tali fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore”.

Il decreto attuativo della Legge n°36, DPCM 08/07/2003, stabilisce all’Art. 6- Parametri per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti -:

“.. Per la determinazione delle fasce di rispetto 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 150 kV.

I gestori provvedono a comunicare i dati per il calcolo e l’ampiezza delle fasce di rispetto ai fini delle verifiche delle autorità competenti”.

La norma 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” fornisce una metodologia generale per il calcolo dell’ampiezza delle fasce di rispetto degli elettrodotti, in riferimento all’obiettivo di qualità di 3 µT e alla portata in corrente in servizio normale dell’elettrodotto dichiarata dal gestore.

Tale metodologia è stata definitivamente approvata dal Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 29/05/2008, “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”.

Dopo alcuni mesi dalla pubblicazione di questi decreti si è reso necessario il chiarimento di alcuni aspetti. A tale scopo l’ISPRA (ex APAT) Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ha istituito dei tavoli tecnici che hanno elaborato un documento (“Disposizioni Integrative/Interpretative - Vers. 7.4”) con l’obiettivo di andare incontro a tale necessità, fornendo alcune delucidazioni e suggerimenti sugli aspetti normativi ed applicativi.

E’ infine opportuno osservare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata, sull’intero territorio nazionale, esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal DPCM 08/07/2003 al quale soltanto può farsi utile riferimento. In tal senso, con sentenza n.307 del 07/10/2003 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 emerge dal testo della sentenza, una volta fissati i valori-soglia

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

di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli neanche in melius.

11.2 Calcolo dei campi elettrici e magnetici

Si faccia riferimento all'Appendice 'D' - "Valutazioni sui valori di induzione magnetica e campo elettrico generati dagli Elettrodotti" (doc. n. EGDR04002B817736).

12 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.

12.1 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";
- 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";
- Decreto Legislativo 09 Aprile 2008 n° 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";

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

 <small>TERNA GROUP</small>	Parte Generale	<small>Codifica</small> RGDR04002BGL00016	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	<small>Rev. N° 01</small>	<small>Pag. 31 di 34</small>

- 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";

12.2 Norme tecniche

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998:09
- CEI 11-17, "Esecuzione delle linee elettriche in cavo", quinta edizione, maggio 1989
- 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
- CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02
- CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata";
- CEI EN 11-37 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV";
- CEI EN 62271-1 "Apparecchiature di manovra e di comando ad alta tensione – prescrizioni comuni";
- CEI EN 62271-203 "Apparecchiature di manovra con involucro metallico con isolamento in gas per tensioni nominali superiori a 52 kV";

12.3 Prescrizioni tecniche diverse

- TERNA – Linee elettriche A.T. – Progetto unificato
- TERNA – Stazioni elettriche A.T. – Progetto unificato

13 AREE IMPEGNATE

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

- 25 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 380 kV in semplice e doppia terna;
- 20 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 220 kV in semplice terna;

 <small>TERNA GROUP</small>	Parte Generale	Codifica RGDR04002BGL00016	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev. N° 01	Pag. 32 di 34

- 16 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 132 kV in semplice terna;
- 2 m dall'asse linea per parte per elettrodotti in cavo a 132 kV in semplice terna.

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

L'estensione dell'area potenzialmente impegnata sarà di circa:

- 50 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 380 kV in semplice e doppia terna;
- 40 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 220 kV in semplice terna;
- 30 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 132 kV in semplice terna;
- 6 m dall'asse linea per parte per elettrodotti in cavo a 132 kV in semplice terna.

Al fine di poter garantire la corretta esecuzione dei lavori, sono state inoltre individuate le aree destinate ad essere occupate temporaneamente ai sensi dell'art. 49 del D.P.R. 327/10; dette aree interessano in particolar modo le piste di accesso alle aree di cantiere degli elettrodotti e le superfici necessari al cantiere per la realizzazione della stazione elettrica.

Le planimetrie catastali in scala 1:2000 (fare riferimento al doc. EGDR04002B817698 "Appendice A" – "Elenco elaborati") riportano l'asse indicativo del tracciato con il posizionamento preliminare dei sostegni, il posizionamento della futura stazione elettrica, le aree impegnate per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto e la fascia delle aree potenzialmente impegnate sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all'imposizione della servitù di elettrodotto.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particella sono riportati, come desunti dal catasto, negli elenchi richiamati sempre nel doc. EGDR04002B817698 sopra citato.

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

Per le aree relative alla stazione elettrica Futa, nella citata planimetria, si riporta l'area potenzialmente impegnata sulla quale sarà apposto il vincolo preordinato all'esproprio.

14 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.

 <small>TERNA GROUP</small>	Parte Generale	<small>Codifica</small> RGDR04002BGL00016	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	<small>Rev. N° 01</small>	<small>Pag. 33 di 34</small>

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; tale metodologia prevede che il gestore dell'elettrodotto 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".

Per il calcolo delle fasce di rispetto, eseguito in ottemperanza a quanto disposto con tale decreto, si rimanda al Doc. n. EGDR04002B817736, Appendice "F" – "Valutazioni sui valori di induzione magnetica e campo elettrico generati dagli Elettrodotti".

15 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia (Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e ss.mm.ii.).

Pertanto, in fase di progettazione la TERNA S.p.A. provvederà a nominare un Coordinatore per la progettazione, abilitato ai sensi della predetta normativa, che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento. 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 Coordinamento.

	Parte Generale	Codifica RGDR04002BGL00016	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev. N° 01	Pag. 34 di 34

16 ALLEGATI

La descrizione delle singole opere è contenuta nei seguenti documenti a cui si rimanda per ogni dettaglio:

ID	CODICE	DESCRIZIONE
Intervento A	EEDR04002B817689	Elettrodotto a 380 kV semplice terna "S.E. Colunga – S.E. Calenzano" e variante all'esistente elettrodotto 380 kV semplice terna "Bargi stazione - Calenzano"
Intervento B	EVDR10005B817640	Attestamento in cavo alla S.E. di Colunga dell'elettrodotto 132 kV semplice terna T. 844 "Colunga-Ravenna Canala"
Intervento C	EVDR10005B813872	Attestamento in cavo alla S.E. di Colunga dell'elettrodotto 220 kV semplice terna T. 260 "Colunga-Bussolengo"
Intervento D1	EVDR13004B817645	Attestamento in cavo alla S.E. di Calenzano dell'elettrodotto 132 kV semplice terna T. 802 "Barberino-Calenzano"
Intervento E1	EVDR13005B814596	Attestamento in cavo alla S.E. di Calenzano dell'elettrodotto 132 kV semplice terna T. 8251 "Calenzano-Vaiano Al."
Intervento F	EGDR11015B817690	Varianti in ingresso alla SE S.B. Querceto dell'elettrodotto a 132 kV "Colunga CP - Querceto CP"
Intervento G	EGDR13008B817448	Varianti in uscita alla SE S.B. Querceto dell'elettrodotto a 132 kV "Querceto - Firenzuola Al."
Interventi H, J, K, L	EEDR13007B817453	Raccordi aerei alla Nuova Stazione Elettrica 132kV "La Futa"
S.E. Futa	EUDR13006B823027	Nuova Stazione Elettrica 132kV "Futa"

Fanno inoltre parte integrante del piano tecnico delle opere i seguenti documenti e appendici:

CODICE	DESCRIZIONE
DGDR04002B814411	Corografia in scala 1:100.000 dell'intera opera
EGDR04002B817698	Appendice "A" Documentazione catastale ai fini del vincolo preordinato all'asservimento coattivo
EEDR04002B817650	Appendice "B" Caratteristiche Componenti
EGDR04002B817723	Appendice "C" Estratti Piani Regolatori
EGDR04002B817736	Appendice "D" Valutazioni sui valori di induzione magnetica e campo elettrico generati
EGDR04002B814602	Appendice "E" Relazione prevenzione incendi
RGDR04002B814426	Appendice "F" Relazione Geologica Preliminare