

RIASSETTO DELLA RETE 380 E 132 KV NELL'AREA DI LUCCA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO PROGETTUALE

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 09/12/2013	Prima emissione



Dott.
LORENZO
MORRA
n° 712
PROVINCIA DI TORINO

Elaborato	Verificato	Approvato
 Dott. L. Morra Dott. A. Molino Arch. F. Fontani	V. Pedacchioni (ING/SI-SA) V. De Santis (ING/SI-SA)	N. Rivabene (ING/SI-SA)

m010CI-LG001-r02

INDICE

3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	56
3.1	Quadro di riferimento elettrico.....	56
3.1.1	Bilanci e stato della rete della Regione Toscana.....	56
3.1.2	Motivazioni dell'opera.....	57
3.1.3	Contesto dell'opera.....	57
3.1.4	Analisi Costi Benefici.....	57
3.2	Fasi per la definizione del progetto.....	58
3.2.1	Concertazione preventiva.....	58
3.2.2	Criteri seguiti per la definizione del progetto.....	59
3.2.2.1	Vincoli aeroportuali.....	59
3.2.2.2	Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi.....	60
3.2.3	Analisi delle alternative.....	60
3.2.3.1	Opzione Zero.....	60
3.2.3.2	Confronto delle Alternative localizzative.....	60
3.2.3.2.1	Scelta dei criteri.....	61
3.2.3.2.2	Macrocategorie e criteri individuati.....	62
3.2.3.2.3	Assegnazione dei pesi.....	66
3.2.3.2.4	Applicazione dei criteri.....	66
3.2.3.2.5	Valutazione multicriteri.....	70
3.3	Descrizione del progetto.....	71
3.3.1	Consistenza territoriale dell'opera.....	71
3.3.2	Descrizione delle opere.....	71
3.3.2.1	Stazione elettrica 380/132 kV di Lucca Ovest - INTERVENTO 1.....	72
3.3.2.2	Raccordi aerei 380 kV alla linea "S.E. La Spezia - S.E. Acciaiole" - INTERVENTO 2.....	73
3.3.2.3	Raccordo aereo 132 kV alla linea "C.P. Viareggio - C.P. Filettole" - INTERVENTO 3.....	73
3.3.2.4	Raccordo aereo 132 kV alla linea "C.P. Filettole - C.P. Lucca Ronco" - INTERVENTO 4.....	73
3.3.3	Situazione della RTN ante e post lavori.....	74
3.3.4	Caratteristiche tecniche delle opere.....	75
3.3.4.1	Caratteristiche principali degli elettrodotti aerei a 380 kV in semplice terna.....	75
3.3.4.2	Caratteristiche principali degli elettrodotti aerei a 132 kV in semplice e doppia terna.....	80
3.3.4.3	Aree impegnate.....	83
3.3.4.4	Fasce di rispetto.....	84
3.4	Descrizione della fase di cantiere.....	84
3.4.1	Caratteristiche del cantiere.....	84
3.4.1.1	Il cantiere base.....	85
3.4.1.2	Cantierizzazione accessi e aree sostegni.....	89
3.4.2	Realizzazione di elettrodotto aereo.....	93
3.4.2.1	Fasi operative.....	93
3.4.2.1.1	Attività preliminari.....	94
3.4.2.1.2	Realizzazione delle fondazioni dei sostegni.....	94
3.4.2.1.3	Realizzazione dei sostegni.....	96
3.4.2.1.4	Posa e tesatura dei conduttori.....	97
3.4.3	Demolizione linee esistenti.....	98
3.4.4	Quantità e caratteristiche dei materiali utilizzati.....	99
3.4.5	Approvvigionamento e trasporto materiali.....	100
3.4.5.1	Calcestruzzo.....	100
3.4.5.2	Materiali ferrosi.....	100
3.4.5.3	Carpenteria metallica sostegno.....	100
3.4.5.4	Conduttore e fune di guardia.....	100
3.4.5.5	Morsetteria e isolatori.....	100
3.4.5.6	Materiali di scavo.....	100
3.4.5.6.1	Interventi di sviluppo della RTN e gestione del materiale da scavo.....	102
3.4.5.6.2	Elettrodotti aerei.....	103
3.4.5.6.3	Demolizioni.....	104

3.4.5.6.4	Stazione elettrica.....	104
3.4.5.7	Bilancio dei materiali.....	105
3.4.5.8	Impianti di conferimento.....	106
3.4.1	Tempi di realizzazione.....	107
3.4.2	Identificazione delle interferenze ambientali.....	108
3.4.2.1	Fase di costruzione	108
3.4.2.2	Fase di esercizio	109
3.4.2.2.1	Descrizione delle modalità di gestione e controllo dell'elettrodotto.....	109
3.4.2.2.2	Potenziali interferenze legate alla fase di esercizio	110
3.4.2.3	Fase di fine esercizio.....	110
3.4.3	Misure gestionali e interventi di ottimizzazione e di riequilibrio	111
3.4.3.1	Generalità	111
3.4.3.2	Fase di costruzione	111
3.5	Riferimenti normativi.....	112

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Nel seguito si presenta l'elenco degli elaborati grafici relativi al Quadro Progettuale.

QUADRO PROGETTUALE		
DEDR11010BSA00284_20	Planimetrie di progetto	1:10.000
DEDR11010BSA00284_21	Planimetria cantierizzazione	1:10.000
DEDR11010BSA00284_22	Planimetria stazione elettrica	-

3.1 Quadro di riferimento elettrico

3.1.1 Bilanci e stato della rete della Regione Toscana

I consumi, di natura fortemente industriale, negli ultimi dieci anni sono cresciuti in modo pressoché costante. Fanno eccezione il periodo 2008-2009, dove si è registrata una riduzione di circa il 6%, e il periodo 2010-2012, caratterizzati invece da una conferma del trend dei consumi (Figura 3.1-1).

Nonostante la situazione di eccellenza regionale di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (oltre il 41% della totale produzione netta), il deficit tra produzione ed energia richiesta registrato nel 2012 è stato l'8% minore del 2011, attestandosi ad oltre 5.200 GWh.

Nel 2012, su un totale di energia richiesta dalla regione di circa 21.370 GWh, il 42% deriva dal settore industriale, il 32% dal settore terziario ed il 22% dal settore domestico confermando il trend degli anni precedenti. (Figura 3.1-2).

Toscana: storico produzione/richiesta

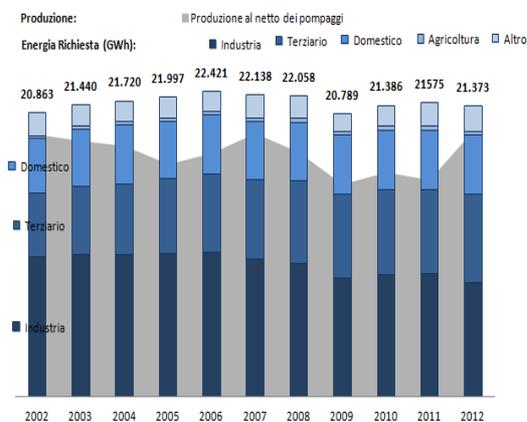


Figura 3.1-1: Storico produzione/richiesta Regione Toscana

Toscana: bilancio energetico 2012

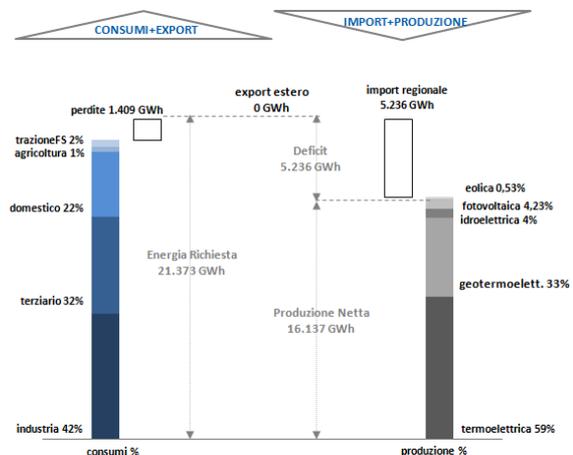


Figura 3.1-2: Bilancio energetico 2012 Regione Toscana

La conferma nel 2012 della situazione di deficit della regione Toscana e la mutata disponibilità di generazione nell'area, ha confermato l'entità dei transiti di potenza sulle rete AAT. Conseguentemente, alcune dorsali 220 kV limitano la capacità di trasporto delle reti di trasmissione generando situazioni di colli di bottiglia elettrici che vincolano il transito in sicurezza tra zone di mercato e tra sezioni critiche interne causando rischi di congestione.

La mutata disponibilità di generazione ha aggravato le situazioni di rischio di sicurezza di esercizio della rete locale confermando alcune delle porzioni di rete le quali, già oggi, presentano margini risicati di esercizio.

La rete di sub-trasmissione tra Massa, Pisa e Lucca e nelle aree di Bologna, Parma e Ferrara, risulta utilizzata al limite della capacità di trasporto disponibile. È confermata quindi la necessità di garantire maggiori e/o nuove iniezioni di potenza dalla rete di trasmissione previa realizzazione di nuove stazioni di trasformazione ed il potenziamento di quelle esistenti.

Le situazioni sopra descritte sono state registrate anche nella porzione di rete a servizio dell'alimentazione dei carichi dell'area metropolitana di Firenze e delle aree di Forlì e Cesena laddove è emersa la necessità di migliorare le condizioni di sicurezza locale e di qualità del servizio sulla rete AT.

A tutto ciò si aggiunge un progressivo degrado dei profili di tensione nelle reti AAT ed AT dovuti ad una mutata distribuzione della domanda e dell'offerta di energia elettrica nell'arco della giornata.

3.1.2 Motivazioni dell'opera

Le situazioni di criticità evidenziate, la mutata disponibilità di generazione nell'area compresa tra le province di Massa, Livorno, Lucca e Firenze e le analisi delle situazioni previsionali sulla porzione di rete in esame hanno consentito di individuare gli interventi di sviluppo finalizzati alla risoluzione delle criticità in termini di incremento della qualità del servizio dell'area, miglioramento dei profili di tensione e superamento delle limitazioni degli elettrodotti 132 kV, con positivi effetti in termini di impatto ambientale delle infrastrutture elettriche e di consistenti interventi evitati di potenziamento della rete AT.

Oltre a migliorare la qualità del servizio nell'area in questione, l'intervento consentirà di:

- ridurre gli impegni della rete a 132 kV che dalle stazioni di trasformazione di Marginone, Acciaiole ed Avenza alimenta l'area di Lucca e Pisa;
- ridurre l'elevato impegno delle trasformazioni di Marginone, Acciaiole ed Avenza;
- garantire la copertura del fabbisogno anche a fronte della crescita del carico ed in relazione all'evoluzione del sistema elettrico ed alla mutata disponibilità di generazione nell'area compresa tra le Province di Massa, Livorno, Lucca e Firenze.

3.1.3 Contesto dell'opera

Per migliorare la qualità del servizio ed i profili di tensione sulla rete dell'area compresa tra le province di Pisa e Lucca, sarà realizzata una nuova stazione di trasformazione 380/132 kV in un'area ubicata ad ovest del territorio comunale di Lucca. La nuova stazione RTN, attrezzata con due ATR 380/132 kV, verrà raccordata in entrata – esce all'elettrodotto 380 kV “La Spezia – Acciaiole” ed alle attuali linee 132 kV “C.P. Filettole – C.P. Viareggio”, “C.P. Filettole – C.P. Lucca Ronco – derivazione Montuolo RFI”.

Sarà studiata, inoltre, la possibilità di sfruttare l'utilizzo delle direttrici “Massa FS – Cascina FS” e “Viareggio FS – Cascina FS” per migliorare i flussi di potenza sulla rete previo raggiungimento di un accordo con la società RFI.

3.1.4 Analisi Costi Benefici

La profittabilità dell'intervento di sviluppo è stata valutata rispetto allo stato attuale della rete AT nell'area tra le province di Massa, Livorno, Lucca e Firenze. I benefici attesi correlati all'entrata in servizio della nuova stazione 380/132 kV nei pressi della CP Filettole e dei raccordi alla rete AT sono:

- **Riduzione delle perdite di rete:** la riduzione delle perdite di rete è perseguita realizzando una nuova stazione di trasformazione in una posizione baricentrica rispetto alle aree di carico funzionale ad alimentare la rete di sub-trasmissione. Peraltro, gli interventi consentono di ridurre l'impegno delle stazioni di trasformazioni vicine ed anche della annessa rete AT sulla quale transitano i flussi di potenza per la copertura del fabbisogno. Gli interventi proposti, oltre a garantire una riduzione delle perdite di trasporto con conseguenti minori oneri di sistema, determinano una diminuzione delle emissioni di CO₂.
- **Investimenti evitati per rinforzi rete AT:** la realizzazione dei rinforzi di rete previsti consente di evitare interventi di potenziamento della rete AT altrimenti necessari.
- **Incremento dell'affidabilità e diminuzione del rischio di Energia Non Fornita:** la carenza di nodi di immissione di energia dalla rete di trasmissione AAT alla rete di subtrasmissione AT, unitamente alla inadeguata capacità della rete AT di alimentare in sicurezza la porzione di rete compresa tra le stazioni di trasformazione di Marginone, Acciaiole ed Avenza, non consentono di garantire gli adeguati margini di sicurezza del sistema elettrico con il conseguente rischio di disalimentazioni. La realizzazione delle opere previste consentirà di incrementare l'affidabilità della rete di trasmissione, riducendo il rischio di Energia Non Fornita e garantendo più ampi margini di sicurezza locale di esercizio.

- **Mancato ricorso al Mercato per il Servizio di Dispacciamento:** i limitati margini di sicurezza di esercizio della rete, l'evoluzione del sistema elettrico e la mutata disponibilità di generazione nell'area hanno causato negli ultimi anni – ed il trend è confermato in assenza degli interventi previsti – il ricorso al Mercato dei Servizi di Dispacciamento (MSD). Con l'implementazione dei rinforzi di rete pianificati è prevista la diminuzione di approvvigionamento di servizi nel MSD e di conseguenza un minor onere economico per il sistema elettrico.

In definitiva, gli interventi garantiranno la riduzione delle perdite di rete, l'incremento dell'affidabilità, la diminuzione del rischio di Energia Non Fornita, la riduzione del ricorso al MSD unitamente a investimenti evitati per rinforzi rete AT; peraltro, sarà garantito un complessivo beneficio della qualità del servizio, migliorandone le caratteristiche strutturali e l'efficienza del sistema elettrico.

3.2 Fasi per la definizione del progetto

3.2.1 Concertazione preventiva

Terna, una volta informata la Regione Toscana, ha volontariamente avviato un fase preventiva di concertazione con i Comuni interessati dalla localizzazione dell'opera. Gli incontri si sono svolti a partire da maggio 2013 fino a novembre 2013: nel corso degli incontri sono state proposte la localizzazione della nuova stazione, le fasce di fattibilità di tracciato dei raccordi ed i tratti di linee esistenti oggetti di dismissione a seguito della realizzazione del nuovo impianto.

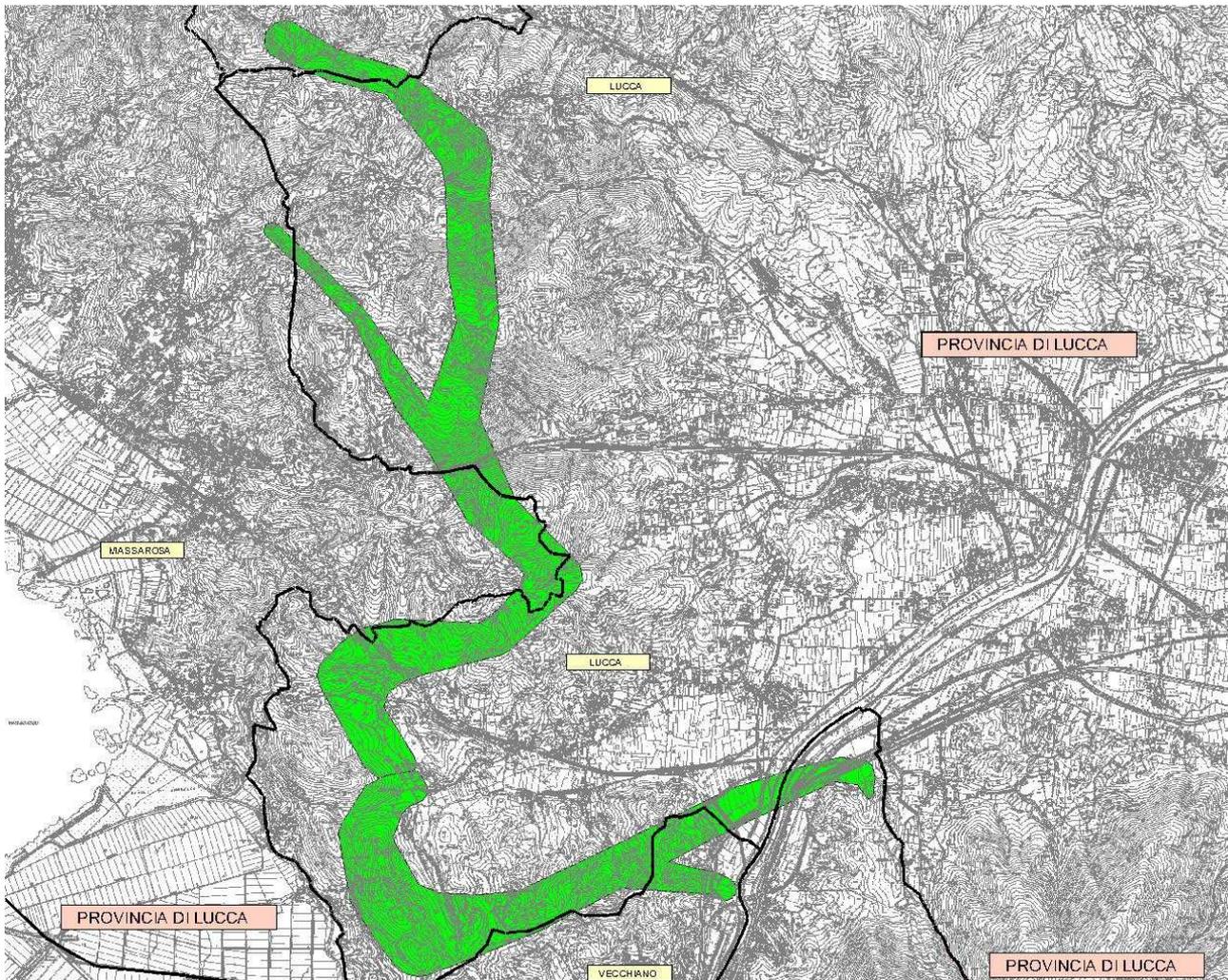


Figura 3.2-1: Fasce di fattibilità di tracciato individuate in fase di concertazione

Terna, a seguito delle indicazioni avute dagli uffici tecnici dei Comuni, ha apportato delle migliorie a livello di inserimento territoriale ed ha raccolto dei dati puntuali ad integrazione di quanto già in possesso. Inoltre Terna ha costantemente aggiornato la Regione sull'andamento della concertazione.

Nel mese di novembre 2013 Terna ha anche effettuato degli incontri con le Soprintendenze Archeologiche e del Paesaggio al fine di raccogliere, in fase preventiva, ulteriori indicazioni atte a migliorare l'inserimento dell'opera nel contesto.

Sempre nel mese di novembre 2013 Terna ha avuto la condivisione informale da parte di tutti i Comuni interessati e ha predisposto un verbale di condivisione della localizzazione della stazione e delle fasce di fattibilità dei raccordi, che si prevede di sottoscrivere entro dicembre 2013.

A questo verbale seguirà la sottoscrizione del Protocollo d'Intesa il cui testo sarà prima deliberato da ogni singolo Comune.

3.2.2 Criteri seguiti per la definizione del progetto

Di seguito viene fornita una descrizione dei criteri utilizzati per l'individuazione dei tracciati delle linee elettriche a AT/AAT e della Stazione Elettrica.

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.

Tra le possibili soluzioni è stata individuata per la localizzazione della Stazione Elettrica un'area ex estrattiva che permette di riutilizzare un'ambito già antropizzato ed attualmente non in uso. La morfologia dell'area, racchiusa sui lati nord-est e nord-ovest tra i versanti boscati, permette inoltre di limitare la visibilità della stessa.

Per quanto riguarda i raccordi 380 kV e 132 kV, sono poi stati individuati i tracciati più funzionali, che tengono conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

I tracciati degli elettrodotti in progetto 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. Al fine di minimizzare quanto più possibile l'occupazione di territorio, si è optato per una soluzione che definisse un corridoio infrastrutturale all'interno del quale far passare le due nuove linee a 380 e 132 kV in sostituzione dei tratti da dismettere;
- 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, con il maggior distanziamento possibile dalle abitazioni sparse;
- evitare zone ad elevata pericolosità dal punto di vista idrogeologico;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti.

3.2.2.1 Vincoli aeroportuali

Le opere ricadono in aree sottoposte a vincolo aereoportuale (aeroporto internazionale di Pisa "Galileo Galilei"); è altresì presente a pochi km di distanza l'aeroporto di Lucca – Tassignano, in Comune di Capannori (LU).

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

La progettazione ha prestato 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. Dai sopralluoghi effettuati lungo i tracciati emerge che non risultano situazioni ostative alla sicurezza di attività soggette al controllo del VV.FF.

3.2.3 Analisi delle alternative

3.2.3.1 Opzione Zero

L'“Opzione Zero” è l'ipotesi che prevede la rinuncia alla realizzazione degli interventi di sviluppo. Lo stato attuale della rete rimarrebbe inalterato. La mancata realizzazione delle suddette attività risulterebbe in un “costo del non fare” derivante dal beneficio non conseguito. Tale costo è valutabile in termini di:

- **Mancata riduzione delle perdite di rete:** non realizzando gli interventi previsti si rinuncia al beneficio economico derivante da quanto precedentemente esposto ed alla conseguente diminuzione delle emissioni di CO₂;
- **Investimenti evitati per rinforzi rete AT:** non realizzando gli interventi previsti, sarebbe necessario intervenire sulla locale porzione di rete AT;
- **Incremento dei rischi di disservizio e di Energia Non Fornita:** non realizzando gli interventi previsti, si confermano le attuali criticità di rete con un peggioramento dei rischi di disservizi e di Energia Non Fornita già in un orizzonte di breve periodo. Tali rischi si confermano negli scenari evolutivi del sistema elettrico confermando, in un orizzonte di medio/lungo periodo, inadeguati standard di sicurezza locale di esercizio.
- **Ricorso al Mercato per il Servizio di Dispacciamento:** si conferma un maggior onere del sistema elettrico di trasmissione per il sistema paese derivante dalla necessità di approvvigionare, nel MSD, servizi di rete per “mitigare” le criticità presenti nell'area e risolvere le attuali congestioni sulla rete AT.

3.2.3.2 Confronto delle Alternative localizzative

Nell'elaborato **DEDR11010BSA00284_23 - Carta comparativa delle alternative di progetto**, sono rappresentate le due ipotesi di progetto individuate, per quanto riguarda i tracciati delle linee 132 kV e 380 kV, denominate “Ipotesi A” ed “Ipotesi B”, di cui si riporta uno stralcio nel seguito.

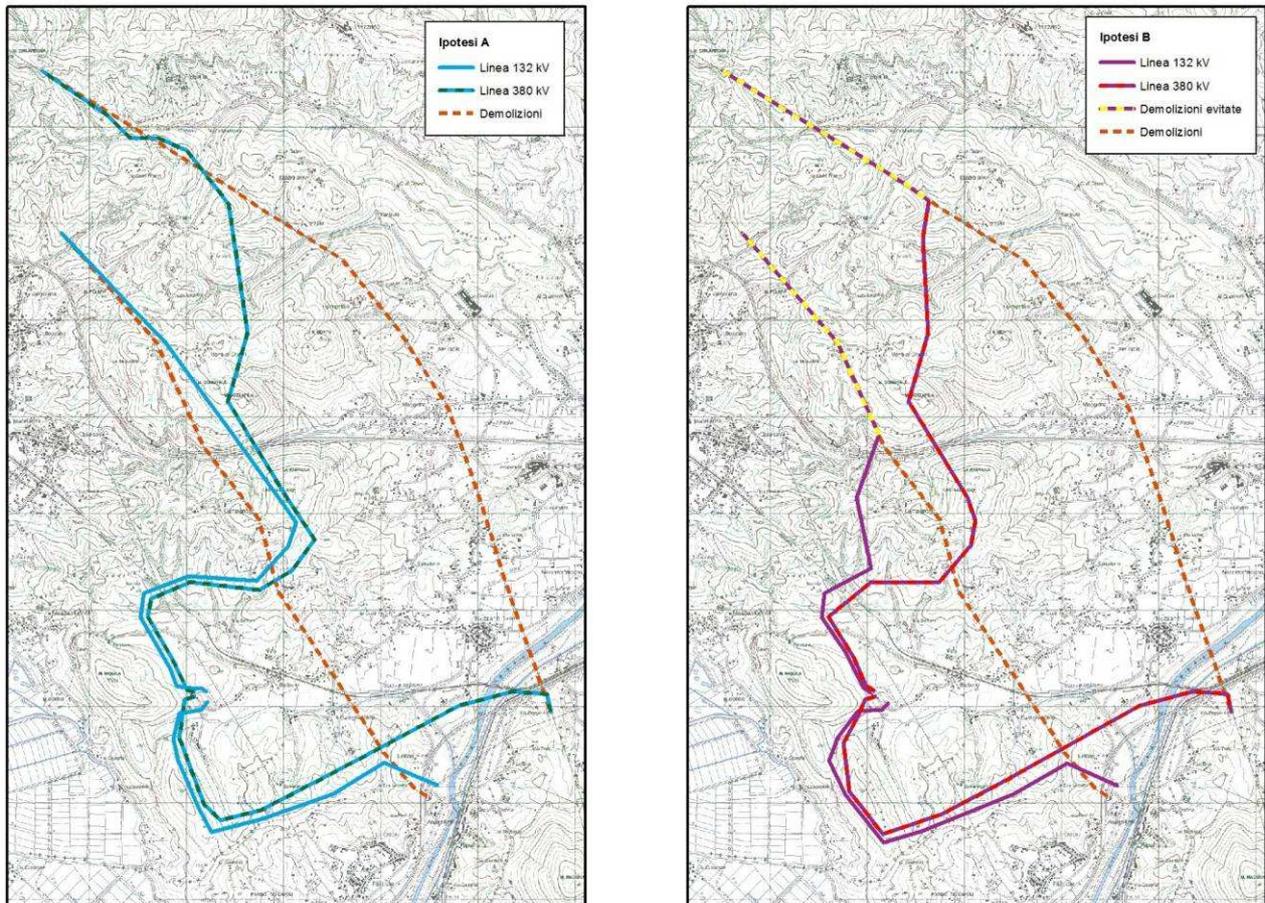


Figura 3.2-2: Alternative di tracciato, “Ipotesi A” (sinistra) e “Ipotesi B” (destra).

Il presente paragrafo sviluppa il confronto delle alternative di progetto ipotizzate.

La realizzazione dell'intervento in oggetto è direttamente collegata alla dismissione di parte delle linee esistenti, la quale avverrebbe in maggior misura nel caso dell'IPOTESI A. Ai fini della valutazione si sono quindi considerati, come parte integrante dell'IPOTESI B, anche i tratti di linee oggi esistenti, che non sarebbero demoliti in seguito alla realizzazione della suddetta alternativa.

La valutazione si riferisce all'impatto complessivo prodotto dalla realizzazione dei tracciati 380kV e 132kV, pertanto i valori indicati sono attribuibili alla somma dei valori delle singole linee.

3.2.3.2.1 Scelta dei criteri

Per quanto attiene la scelta dei criteri da valutare per il confronto delle alternative, si è deciso, stante le caratteristiche delle opere, di analizzare quelli che tipicamente sono potenzialmente interessati dalla costruzione di un elettrodotto. Essi fanno riferimento a:

- Contesto territoriale;
- Ambiente naturale;
- Ambiente antropico;
- Paesaggio.

Tale approccio è anche dovuto al fatto che, in sede di scelta delle alternative, vengono analizzati gli assi di tracciato con particolare riferimento alla loro configurazione planimetrica sul territorio.

A tal proposito si evidenzia come i criteri afferibili al contesto geologico e geomorfologico, se rapportati a un territorio particolarmente e diffusamente complesso come quello dell'area lucchese, non possono essere valutati prendendo in considerazione l'asse di tracciato ma devono essere analizzati puntualmente e ad una scala di dettaglio maggiore di quella della presente analisi.

Tale localizzazione può avvenire solo a valle della scelta del tracciato di riferimento, approfondendo a livello progettuale le criticità di natura geologica e geomorfologica. In funzione di questo approccio, che si ritiene l'unico possibile in un contesto geomorfologico diffusamente complesso come quello in esame, i criteri di natura geologica non sono stati inclusi tra quelli della presente analisi, rimandando alla fase progettuale la minimizzazione delle interferenze, visto che le criticità geomorfologiche costituiscono un elemento invariante su tutte le alternative analizzate.

Per maggiore chiarezza, si evidenzia che nel caso di superamento di una frana (o di un'area instabile) da parte di una campata aerea con i due sostegni posti in zone stabili, la quantificazione della pura interferenza planimetrica del tracciato evidenzerebbe una criticità che invece non sussiste. L'assenza della criticità può essere definita solo sulla base delle posizioni dei sostegni, elemento progettuale non noto nella fase di definizione delle alternative di tracciato. Pertanto i risultati delle interferenze tra tracciati e aree instabili, in un territorio geomorfologicamente così complesso e complicato, rischia di dare risultati del tutto aleatori e potenzialmente fuorvianti.

Sono stati considerati complessivamente **9 criteri** organizzati in **4 macrocategorie** che esplicitano i principali punti di interesse e sensibilità relativi alla realizzazione di un elettrodotto.

3.2.3.2.2 Macrocategorie e criteri individuati

Le macrocategorie e i criteri individuati sono i seguenti:

CONTESTO TERRITORIALE

- T.1** Ingombro territoriale
- T.2** Frammentazione territoriale

PAESAGGIO

- P.1** Interferenza diretta con aree vincolate da decreto
- P.2** Interferenza diretta con fiumi e relative sponde
- P.3** Visibilità dai beni culturali
- P.4** Visibilità dagli edifici

AMBIENTE NATURALE

- N.1** Distanza minima dalle aree protette
- N.2** Interferenza diretta con i boschi

AMBIENTE ANTROPICO

- A.1** Prossimità dai ricettori

INGOMBRO TERRITORIALE (T.1)

Descrizione:	Identifica l'impronta sul territorio attraverso la quantificazione dei metri lineari complessivi di tracciato
Dati impiegati:	Ipotesi dei tracciati
Unità di misura	Metri
Valutazione:	Minore è il valore, minore è l'impatto

FRAMMENTAZIONE TERRITORIALE (T.2)

Descrizione:	Identifica la frammentazione territoriale attraverso la quantificazione in percentuale dei tratti di tracciato 132kV e 380 kV in affiancamento tra loro rispetto alla lunghezza complessiva dei tracciati
Dati impiegati:	Ipotesi dei tracciati
Unità di misura	%
Valutazione:	Maggiore è il valore, minore è l'impatto

INTERFERENZA DIRETTA CON AREE VINCOLATE DA DECRETO (art. 136/157 D. Lgs 42/2004) (P.1)

Descrizione:	Identifica l'interferenza diretta con aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs 42/2004 (art.136/157) attraverso la quantificazione dei metri lineari di tracciato che interessano le sudette aree
Dati impiegati:	Vincoli per decreto (dati Piano di Indirizzo Territoriale Regione Toscana)
Unità di misura	Metri
Note:	Sono intese come vincolate le aree soggette ad almeno un vincolo paesaggistico da decreto, a prescindere dal numero di vincoli che vi insistono
Valutazione:	Minore è il valore, minore è l'impatto

INTERFERENZA DIRETTA CON FIUMI E RELATIVE SPONDE (P.2)

Descrizione:	Identifica l'interferenza diretta con aree fluviali soggette a vincolo paesaggistico (ai sensi del D.Lgs 42/2004, art. 142, lett.c) attraverso la quantificazione dei metri lineari di tracciato che interessano le sudette aree
Dati impiegati:	Dati SITAP Ministero dei Beni Culturali
Unità di misura	Metri
Valutazione:	Minore è il valore, minore è l'impatto

VISIBILITÀ DAI BENI CULTURALI (P.3)

- Descrizione:** Identifica la sensibilità del territorio attraversato dal tracciato rispetto all'intervisibilità teorica dai beni culturali.
Il valore rappresenta la somma complessiva dei beni visibili nella distanza di 3 km da ciascuna cella di territorio attraversata (10x10 metri), considerando su di essa un traliccio ipotetico di altezza 30 metri.
- Dati impiegati:** DTM ricavato da CTR 1:10.000 vettoriali; Carta del Rischio dei Beni Culturali (Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, VAS Aggiornamento aprile 2012)
- Unità di misura** Punti
- Note:** Per l'applicazione del criterio è stato generato un modello digitale del terreno (DTM) interpolando le informazioni altimetriche della CTR. È stato quindi utilizzato lo strumento Viewsheed (3D Analyst, ESRI ArcMap 10.1) per determinare il numero di beni (Observation Points) all'interno della fascia di distanza di 3 km (RADIUS2) dai quali è teoricamente visibile un sostegno ipotetico di altezza 30 metri (offset A), collocato in ciascuna cella di una griglia raster con passo 10 metri, considerando l'altezza del punto di vista di un osservatore convenzionale ad 1,60 metri dal suolo (offset B).
L'indice indica la somma complessiva dei valori delle celle attraversate dal tracciato.
- Valutazione:** Minore è il valore, minore è l'impatto.

VISIBILITÀ' DAGLI EDIFICI (P.4)

- Descrizione:** Identifica la sensibilità del territorio attraversato dal tracciato rispetto all'intervisibilità teorica dagli edifici.
Il valore rappresenta la somma complessiva del centroide degli edifici nella distanza di 1 km da ciascuna cella di territorio attraversata (10x10 metri), considerando su di essa un traliccio ipotetico di altezza 30 metri.
- Dati impiegati:** DTM ricavato da CTR 1:10.000 vettoriali; Edifici da CTR vettoriali (codice 201-204)
- Unità di misura** Punti
- Note:** Per l'applicazione del criterio è stato generato un modello digitale del terreno (DTM) interpolando le informazioni altimetriche della CTR. È stato quindi utilizzato lo strumento Viewsheed (3D Analyst, ESRI ArcMap 10.1) per determinare il numero di centroidi di edifici (Observation Points) all'interno della fascia di distanza di 1 km (RADIUS2) dai quali è teoricamente visibile un sostegno ipotetico di altezza 30 metri (offset A), collocato in ciascuna cella di una griglia raster con passo 10 metri, considerando l'altezza del punto di vista di un osservatore convenzionale ad 1,60 metri dal suolo (offset B).
L'indice indica la somma complessiva dei valori delle celle attraversate dal tracciato.
- Valutazione:** Minore è il valore, minore è l'impatto

DISTANZA MINIMA DA AREE TUTELATE (N.1)

Descrizione:	Identifica la prossimità con aree tutelate e vincolate sotto il profilo naturalistico, costituite da parchi, SIC e ZPS.
Dati impiegati:	Regione Toscana, portale cartografico Geoscopio (ottobre 2013)
Unità di misura	Metri
Valutazione:	Minore è il valore, maggiore è l'impatto

INTERFERENZA DIRETTA CON BOSCHI (N.2)

Descrizione:	Identifica l'interferenza diretta con territori coperti da foreste e da boschi, percorsi o danneggiati dal fuoco, e sottoposti a vincolo di rimboschimento, attraverso la quantificazione dei metri lineari di tracciato che interessano le sudette aree.
Dati impiegati:	Dati SITAP Ministero dei Beni Culturali
Unità di misura	Metri
Valutazione:	Minore è il valore, minore è l'impatto

PRESENZA DI RICETTORI (A.1)

Descrizione:	Identifica numericamente i ricettori localizzati all'interno della fascia di 100 metri dalle linee, al fine di definire gli eventuali impatti legati all'inquinamento elettromagnetico e al peggioramento della qualità dell'ambiente insediativo.
Dati impiegati:	Edifici da CTR vettoriali (codice 201-204), verificati e aggiornati da fotointerpretazione.
Unità di misura	Edifici
Valutazione:	Minore è il valore, minore è l'impatto

3.2.3.2.3 Assegnazione dei pesi

Nell'analisi di confronto si sono assunti pesi uguali per le 4 categorie individuate, attribuendo la medesima importanza ad ogni aspetto della valutazione. Il peso per ciascuna categoria è stato quindi suddiviso tra i criteri impiegati.

CONTESTO TERRITORIALE	25%	<input type="checkbox"/> T.1 Ingombro territoriale	12,5%
		<input type="checkbox"/> T.2 Frammentazione territoriale	12,5%
PAESAGGIO	25%	<input type="checkbox"/> P.1 Interferenza diretta con aree vincolate da decreto	6,25%
		<input type="checkbox"/> P.2 Interferenza diretta con fiumi e relative sponde	6,25%
		<input type="checkbox"/> P.3 Visibilità dai beni culturali	6,25%
		<input type="checkbox"/> P.4 Visibilità dagli edifici	6,25%
AMBIENTE NATURALE	25%	<input type="checkbox"/> N.1 Distanza minima dalle aree protette	12,5%
		<input type="checkbox"/> N.2 Interferenza diretta con i boschi	12,5%
AMBIENTE ANTROPICO	25%	<input type="checkbox"/> A.1 Presenza di ricettori	25%

3.2.3.2.4 Applicazione dei criteri

Per ciascun criterio si è determinata una matrice di assegnazione dei punteggi sulla base di una classificazione lineare in 5 classi, a ciascuna della quale corrisponde un punteggio da 1 a 5.

Il range di classificazione è costruito ponendo il valore massimo ottenuto nelle due alternative progettuali come valore "limite" della classificazione, applicando quindi un arrotondamento per eccesso nella determinazione della classe massima.

Maggiore è il punteggio ottenuto, migliore è la performance della soluzione di progetto rispetto al criterio specifico.

T.1 Ingombro territoriale

CLASSIFICAZIONE		RISULTATI	
Range valori		Ipotesi A	Ipotesi B
Metri	0 - 6.000		
	6.000 - 12.000	25.988	25.075
	12.000 - 18.000		
	18.000 - 24.000		
	24.000 - 30.000		
	Valutazione		

T.2 Frammentazione territoriale

CLASSIFICAZIONE		RISULTATI				
	Range valori	Valutazione				
%	0% - 20%	<input type="checkbox"/>	Ipotesi A	Ipotesi B		
	20% - 40%	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			62%	43%
	40% - 60%	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Valutazione	Valutazione		
	60% - 80%	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	80% - 100%	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				

P.1 Interferenza diretta con aree vincolate da decreto (art. 136/157 D. Lgs 42/2004)

CLASSIFICAZIONE		RISULTATI				
	Range valori	Valutazione				
Metri	0 - 5.000	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ipotesi A	Ipotesi B		
	5.000 - 10.000	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			21.108	20.111
	10.000 - 15.000	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Valutazione	Valutazione		
	1.000 - 20.000	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	20.000 - 25.000	<input type="checkbox"/>				

P.2 Interferenza diretta con fiumi e relative sponde

CLASSIFICAZIONE		RISULTATI				
	Range valori	Valutazione				
Metri	0 - 250	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ipotesi A	Ipotesi B		
	250 - 500	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			1.085	1.070
	500 - 750	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Valutazione	Valutazione		
	750 - 1.000	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1.000 - 1.250	<input type="checkbox"/>				

P.3 *Visibilità dai beni culturali*

CLASSIFICAZIONE		RISULTATI		
	Range valori	Valutazione		
Punti	0 - 1.500	□□□□□	Ipotesi A	
	1.500 - 3.000	□□□□		Ipotesi B
	3.000 - 4.500	□□□	Punti	
	4.500 - 6.000	□□	4.963	5.107
	6.000 - 7.500	□	Valutazione	□□

P.4 *Visibilità dagli edifici*

CLASSIFICAZIONE		RISULTATI		
	Range valori	Valutazione		
Punti	0 - 30.000	□□□□□	Ipotesi A	
	30.000 - 60.000	□□□□		Ipotesi B
	60.000 - 90.000	□□□	Punti	
	90.000 - 120.000	□□	142.234	135.869
	120.000 - 150.000	□	Valutazione	□

N.1 *Distanza minima da aree tutelate*

CLASSIFICAZIONE		RISULTATI		
	Range valori	Valutazione		
Metri	0 - 150	□	Ipotesi A	
	150 - 300	□□		Ipotesi B
	300 - 450	□□□	Metri	
	450 - 600	□□□□	547	291
	600 - 750	□□□□□	Valutazione	□□

N.2 Interferenza diretta con boschi

CLASSIFICAZIONE		RISULTATI		
	Range valori	Valutazione		
Metri	0 - 5.000	□□□□□	Ipotesi A	
	5.000 - 10.000	□□□□		Ipotesi B
	10.000 - 15.000	□□□	Metri	
	15.000 - 20.000	□□	21.988	19.994
	20.000 - 25.000	□	Valutazione	□

A.1 Presenza di ricettori

CLASSIFICAZIONE		RISULTATI		
	Range valori	Valutazione		
Ricettori	□0 - 8	□□□□□	Ipotesi A	
	8 - 16	□□□□		Ipotesi B
	16 - 24	□□□	Ricett.	
	24 - 32	□□	21	33
	32 - 40	□	Valutazione	□□

3.2.3.2.5 Valutazione multicriteri

Nella seguente tabella è riportata la sintesi del confronto, con l'applicazione dei pesi secondo il metodo della somma pesata.

Si fa presente che il valore massimo raggiungibile dalla somma pesata di ogni categoria è pari a 1,25, pertanto la soluzione progettuale "perfetta" otterrebbe un punteggio pari a 5.

	Criterio	Peso categoria	Peso	Peso normal.	IPOTESI A	IPOTESI B
CONTESTO TERR.	T.1 <input type="checkbox"/> Ingombro territoriale	25%	12,50%	0,13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T.2 <input type="checkbox"/> Frammentazione territoriale		12,50%	0,13	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	T.P <input type="checkbox"/> Parziale macrocategoria				0,62	0,50
PAESAGGIO	P.1 <input type="checkbox"/> Interferenza diretta con aree vincolate da decreto	25%	6,25%	0,06	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	P.2 <input type="checkbox"/> Interferenza diretta con fiumi e relative sponde		6,25%	0,06	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	P.3 <input type="checkbox"/> Visibilità dai beni culturali		6,25%	0,06	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	P.4 <input type="checkbox"/> Visibilità da edifici		6,25%	0,06	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	P.T <input type="checkbox"/> Parziale macrocategoria				0,31	0,31
AMBIENTE NATURALE	N.1 <input type="checkbox"/> Distanza minima da aree tutelate	25%	12,50%	0,13	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	N.2 <input type="checkbox"/> Interferenza diretta con boschi		12,50%	0,13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	N.P <input type="checkbox"/> Parziale macrocategoria				0,62	0,50
AMBIENTE ANTROPICO	A.1 <input type="checkbox"/> Presenza di ricettori	25%	25,00%	0,25	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	A.P. <input type="checkbox"/> Parziale macrocategoria				0,50	0,25
Punteggio pesato		100%	100%	1,00	2,06	1,56

La valutazione esposta consente di affermare che **la soluzione "IPOTESI A" presenta una performance migliore rispetto alla soluzione "IPOTESI B"**, con un punteggio di 2,06/5 rispetto a 1,56/5.

Sulla base di queste considerazioni la soluzione progettuale oggetto del presente SIA risulta l'ipotesi A, descritta nel dettaglio nei paragrafi che seguono.

3.3 Descrizione del progetto

3.3.1 Consistenza territoriale dell'opera

Nella tabella che segue si riporta la consistenza delle nuove linee in progetto, sia per quanto riguarda i tratti in semplice terna che in doppia terna, indipendentemente dal livello di tensione.

Nel complesso sono previsti 26,1 km di nuove linee in progetto.

PROVINCIA	COMUNE	REALIZZAZIONI (km)
LUCCA	LUCCA	19,1
	MASSAROSA	3,2
	CAMAIORE	1,8
Totale provincia LUCCA		24,1
PISA	VECCHIANO	1,2
	SAN GIULIANO TERME	0,8
Totale provincia PISA		2
TOTALE NUOVI ELETTRODOTTI		26,1

Nella tabella che segue si riporta la consistenza delle linee di prevista demolizione, pari a 15.9 km.

PROVINCIA	COMUNE	DEMOLIZIONI (km)
LUCCA	LUCCA	11,2
	MASSAROSA	1,9
	CAMAIORE	1,5
Totale provincia LUCCA		14,6
PISA	VECCHIANO	0,6
	SAN GIULIANO TERME	0,7
Totale provincia PISA		1,3
TOTALE DEMOLIZIONI		15,9

3.3.2 Descrizione delle opere

L'opera in progetto è stata suddivisa nei seguenti interventi:

- INTERVENTO 1: Nuova Stazione elettrica 380/132 kV di Lucca Ovest
- INTERVENTO 2: Raccordi aerei 380 kV in semplice terna della linea "S.E. La Spezia - S.E. Acciaiole" alla nuova S.E. 380/132 kV di Lucca Ovest
- INTERVENTO 3: Raccordo aereo 132 kV in semplice terna della linea "C.P. Viareggio - C.P. Filettole" alla nuova S.E. 380/132 kV di Lucca Ovest
- INTERVENTO 4: Raccordo aereo 132 kV in doppia terna della linea "C.P. Filettole - C.P. Lucca Ronco" alla nuova S.E. 380/132 kV di Lucca Ovest

L'Intervento 2 è scindibile in: **Intervento 2 nord**, per la parte di tracciato che si sviluppa dalla S.E. di Lucca in direzione della S.E. LA Spezia; e **Intervento 2 sud**, per la parte di tracciato che parte dalla S.E. di Lucca e si dirige verso la S.E. Acciaiole.

3.3.2.1 Stazione elettrica 380/132 kV di Lucca Ovest - INTERVENTO 1

L'intervento consiste nella progettazione e realizzazione di una nuova stazione elettrica a 380 e 132 kV, ubicata nel Comune di Lucca (LU), in località Balbano in prossimità della strada Pietra a Padule.

Per il dettaglio tecnico relativo all'intervento si rimanda alla tavola **DEDR11010BSA00284_22**.

La stazione interesserà un'area di circa 52.000 mq. Per l'accesso all'impianto, dovrà essere adeguato il già esistente raccordo asfaltato portandolo ad una larghezza di circa 14 m.

Le linee afferenti si atterreranno su sostegni portale di altezza massima pari a 23 m mentre l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre di smistamento a 380 kV) sarà di 12 m.

Nell'impianto sarà prevista la realizzazione dei seguenti edifici:

- **Edificio Integrato per S.E. di Trasformazione:** formato da un corpo di dimensioni in pianta circa 32 x 12 m ed altezza fuori terra di circa 4,80 m (volume di circa 1850m³), destinato a contenere i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, le batterie, i quadri M.T. e B.T. in c.c. e c.a., gli uffici ed i servizi per il personale di manutenzione.

La costruzione potrà essere o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo). La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

- **Edificio Magazzino:** a pianta rettangolare, con dimensioni di circa 16 x 11 m ed altezza fuori terra di circa 6,5 m. Nel magazzino si terranno apparecchiature di scorta e attrezzature, anche di dimensioni notevoli.

La costruzione sarà dello stesso tipo dell'Edificio Integrato S.A.

- **Edificio per punti di consegna MT e TLC:** destinato ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali (DG), i quadri arrivo linea dove si atterreranno le due linee in MT di alimentazione dei SA della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni.

Si prevede di installare un manufatto prefabbricato delle dimensioni in pianta di circa 19 x 2,60 m con altezza 3,20 m.

- **Chioschi per apparecchiature elettriche:** destinati ad ospitare i quadri di alimentazione delle apparecchiature e i vari sistemi di controllo. Avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne di 2,40 x 4,80 m ed altezza da terra di 3,20 m, con una superficie coperta di 11,50 mq e volume di 36,80 m³.

La struttura sarà di tipo prefabbricato con pannellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata. La copertura a tetto piano sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Nell'impianto saranno previsti al massimo n. 13 chioschi.

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato.

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

I trasformatori verranno posati su fondazioni di appropriate dimensioni che, oltre a svolgere l'ovvia funzione statica, sono concepite anche con la funzione di costituire una "vasca" in grado di ricevere l'olio contenuto nella macchina, in caso di fuoriuscita dello stesso per guasto. In condizioni di guasto la vasca-fondazione raccoglie l'olio eventualmente fuoriuscito dalla macchina elettrica. Le vasche-fondazioni sono collegate, tramite un sistema dedicato di tubazioni, ad un serbatoio interrato di raccolta individuato con la dicitura "Vasca raccolta olio trasformatori". Tali installazioni e gli accorgimenti tecnici adottati impediscono l'immissione, nella rete di smaltimento, di acque inquinate da olio.

Attorno la stazione elettrica sarà realizzato un sistema perimetrale di raccolta ed allontanamento delle acque piovane costituito da rami indipendenti che si congiungeranno in un pozzetto ubicato in prossimità del

collettore di scarico tramite il quale le acque raccolte verranno consegnate nel medesimo impluvio naturale ove confluivano le acque provenienti dai bacini preesistenti la costruzione della stazione.

Le acque di scarico dei servizi igienici provenienti dall'edificio quadri, saranno raccolte in un apposito serbatoio a vuotamento periodico di adeguate caratteristiche.

Per l'illuminazione esterna della Stazione sono state previste n. 2 torri faro a corona mobile alte 35,00 m equipaggiate con proiettori orientabili.

La recinzione perimetrale sarà realizzata in calcestruzzo armato gettato in opera di altezza 2,5 m fuori terra.

Per l'ingresso alla stazione, sarà previsto un cancello carrabile largo 7,00 metri ed un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

3.3.2.2 Raccordi aerei 380 kV alla linea "S.E. La Spezia - S.E. Acciaiole" - INTERVENTO 2

L'intervento consiste nella progettazione e realizzazione di due raccordi a 380kV in semplice terna della lunghezza complessiva di 14,6 km che, dipartendosi dalla nuova stazione elettrica di Lucca Ovest, andranno ad innestarsi sull'esistente elettrodotto "S.E. La Spezia - S.E. Acciaiole" (terna n. 21.314).

L'opera sarà costituita prevalentemente da una palificata in semplice terna con sostegni di tipo a delta rovescio. Per il dettaglio tecnico relativo all'intervento si rimanda alla tavola **DEDR11010BSA00284_20**.

3.3.2.3 Raccordo aereo 132 kV alla linea "C.P. Viareggio - C.P. Filettole" - INTERVENTO 3

L'intervento consiste nella progettazione e realizzazione di un raccordo a 132 kV in semplice terna della lunghezza complessiva di 7,2 km che, dipartendosi dalla nuova stazione elettrica di Lucca Ovest, andrà ad innestarsi sull'esistente elettrodotto "C.P. Viareggio - C.P. Filettole" (terna n. 23.543).

L'Intervento 2, come già specificato, è scindibile in: **Intervento 2 nord**, per la parte di tracciato che si sviluppa dalla S.E. di Lucca in direzione della S.E. LA Spezia; e **Intervento 2 sud**, per la parte di tracciato che parte dalla S.E. di Lucca e si dirige verso la S.E. Acciaiole.

L'opera sarà costituita prevalentemente da una palificata in semplice terna con sostegni di tipo troncopiramidale. Per il dettaglio tecnico relativo all'intervento si rimanda alla tavola **DEDR11010BSA00284_20**.

3.3.2.4 Raccordo aereo 132 kV alla linea "C.P. Filettole - C.P. Lucca Ronco" - INTERVENTO 4

L'intervento consiste nella progettazione e realizzazione di un raccordo a 132 kV in doppia terna della lunghezza complessiva di 4,2 km che dipartendosi dalla nuova stazione elettrica di Lucca Ovest andrà ad innestarsi in entra-esce sull'esistente elettrodotto "C.P. Filettole - C.P. Lucca Ronco con derivazione Montuolo RFI" (terna n. 23.512).

L'opera sarà costituita prevalentemente da una palificata in doppia terna con sostegni di tipo troncopiramidale. Per il dettaglio tecnico relativo all'intervento si rimanda alla tavola **DEDR11010BSA00284_20**.

3.3.3 Situazione della RTN ante e post lavori

A valle della conclusione dei lavori il nuovo assetto di rete prevederà i seguenti nuovi collegamenti:

- elettrodotto 380 kV "S.E. La Spezia – S.E. Lucca Ovest";
- elettrodotto 380 kV "S.E. Lucca Ovest – S.E. Acciaiole";
- elettrodotto 132 kV "C.P. Viareggio – S.E. Lucca Ovest";
- elettrodotto 132 kV "C.P. Filettole – S.E. Lucca Ovest";
- elettrodotto 132 kV "S.E. Lucca Ovest – C.P. Lucca Ronco con derivazione Montuolo RFI".

L'assetto attuale e futuro della Rete di Trasmissione Nazionale nell'area di Lucca sono schematicamente rappresentati nella figura seguente:

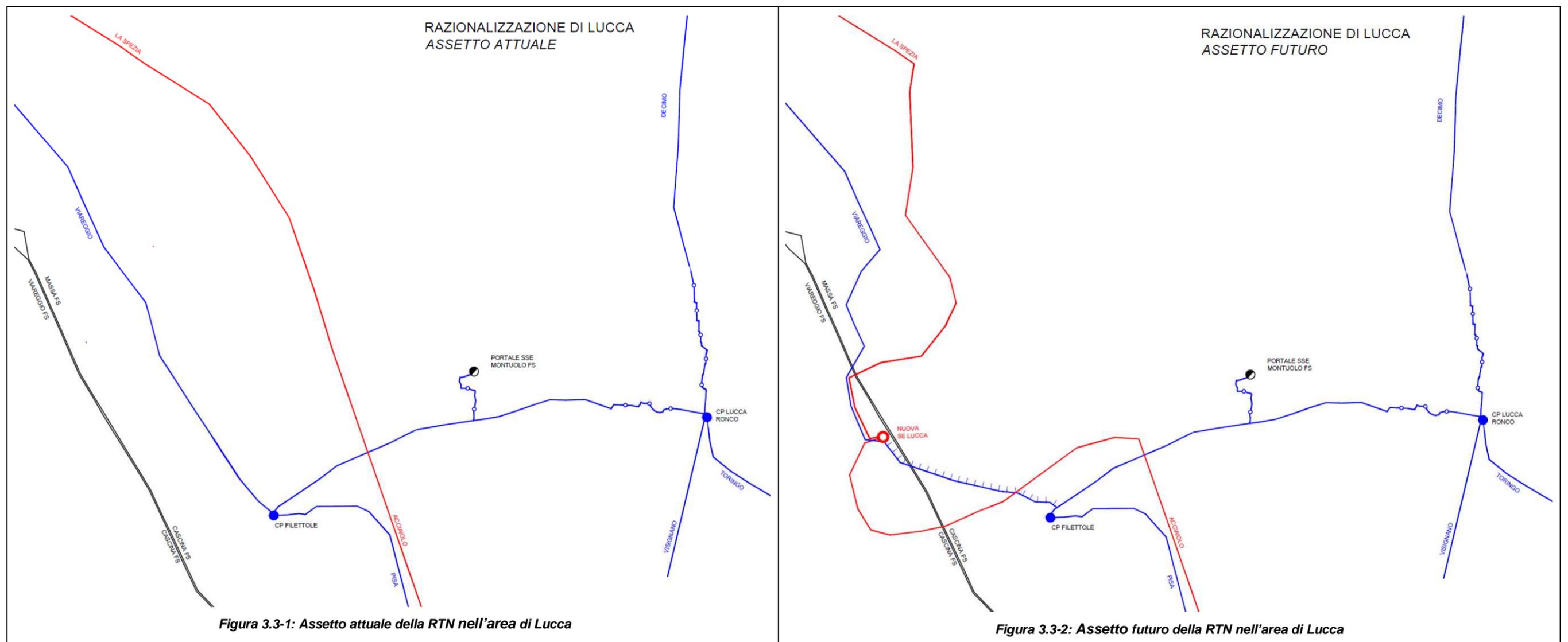


Figura 3.3-1: Assetto attuale della RTN nell'area di Lucca

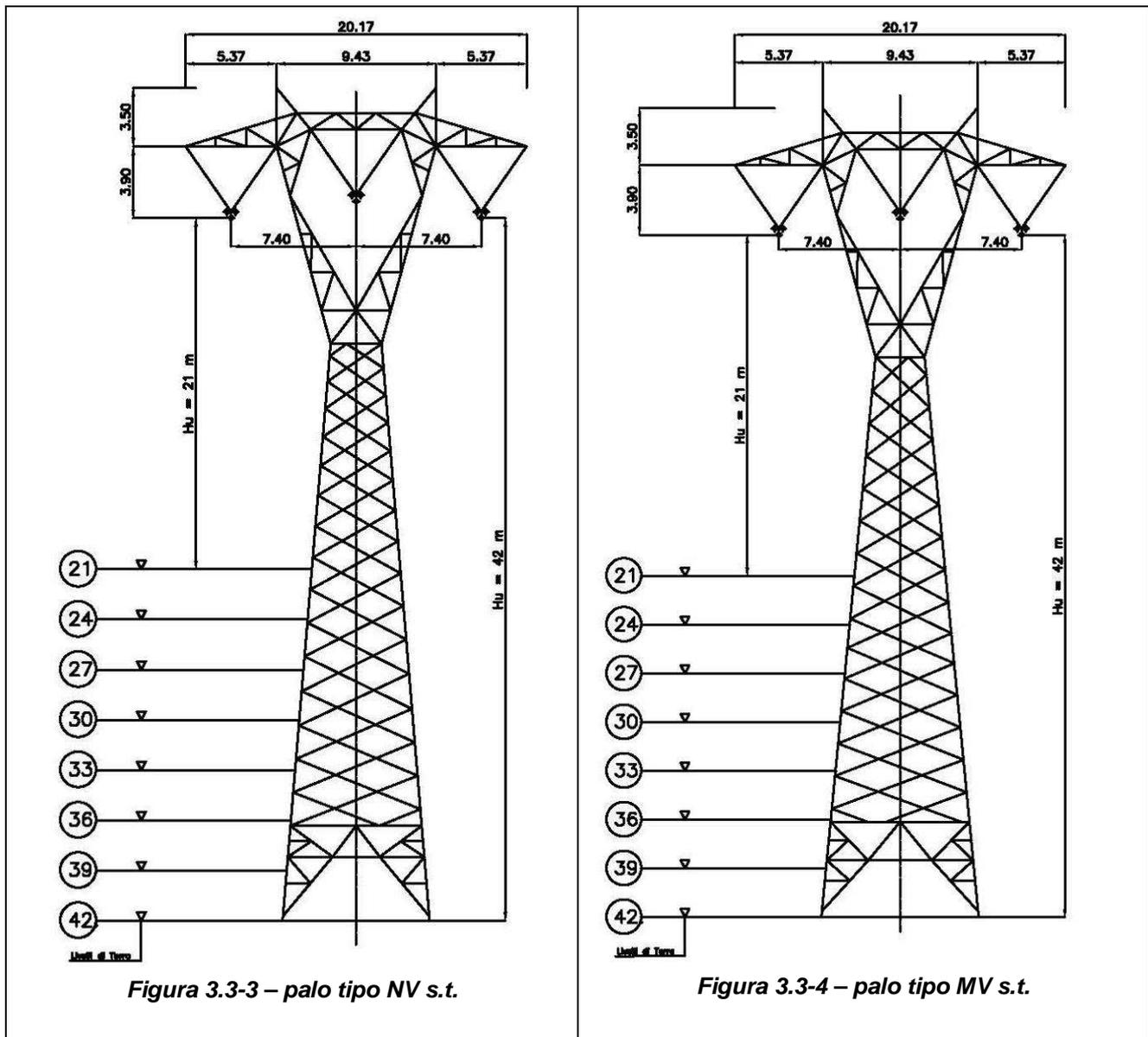
Figura 3.3-2: Assetto futuro della RTN nell'area di Lucca

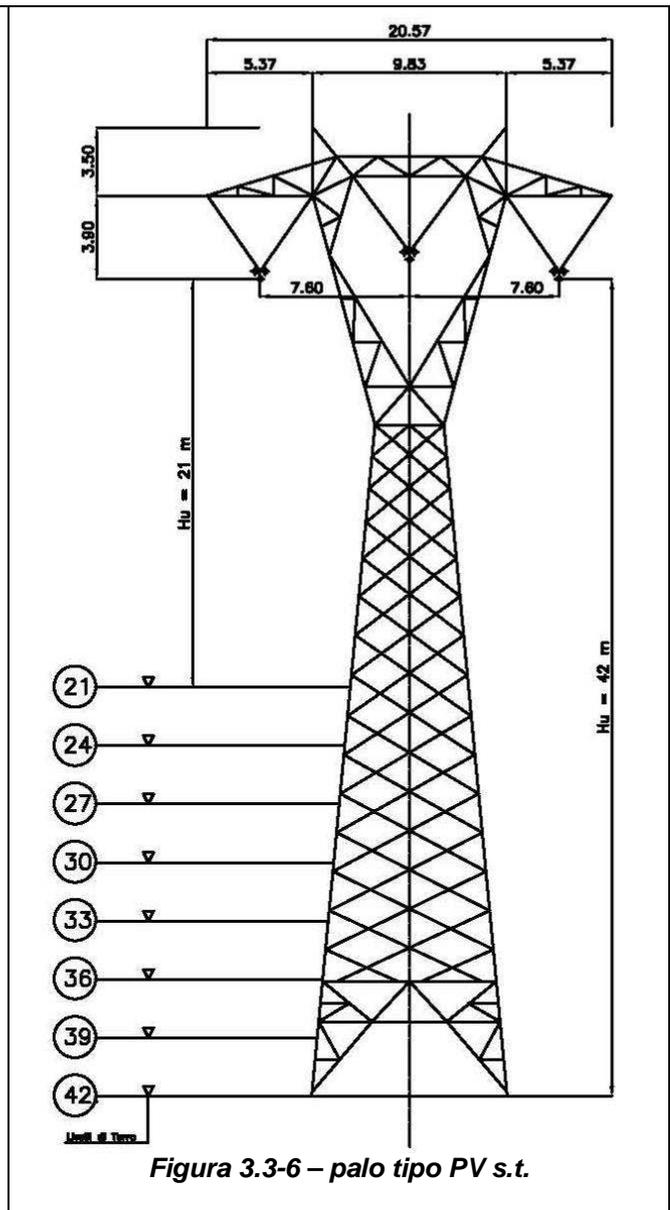
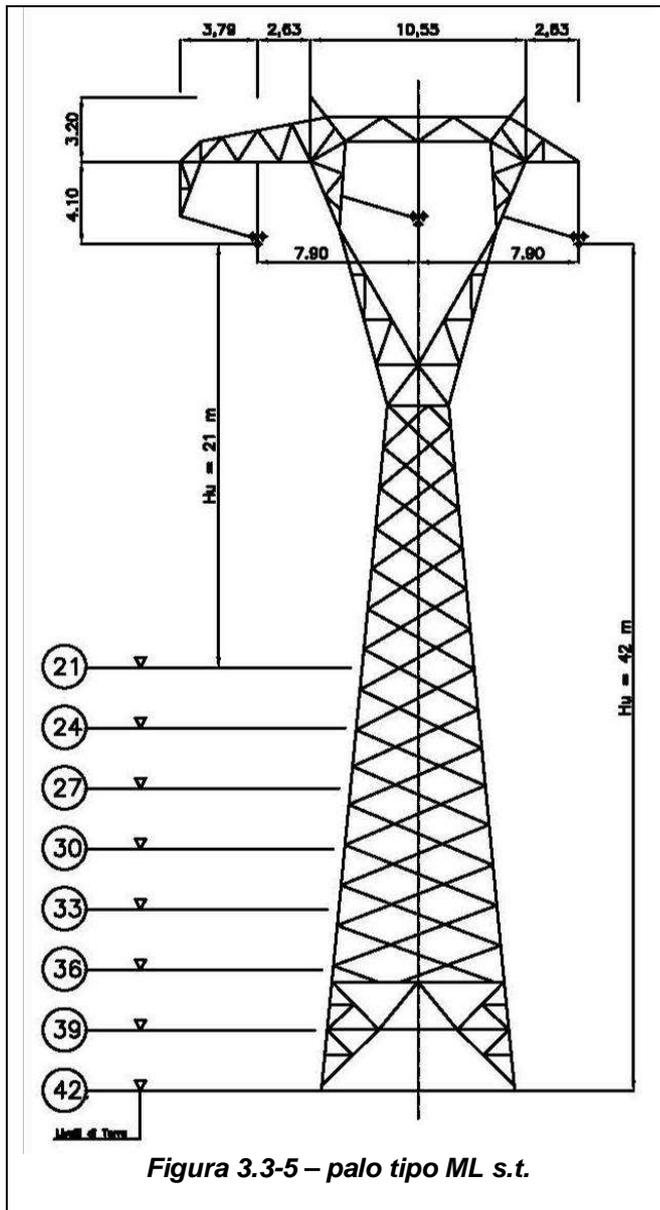
3.3.4 Caratteristiche tecniche delle opere

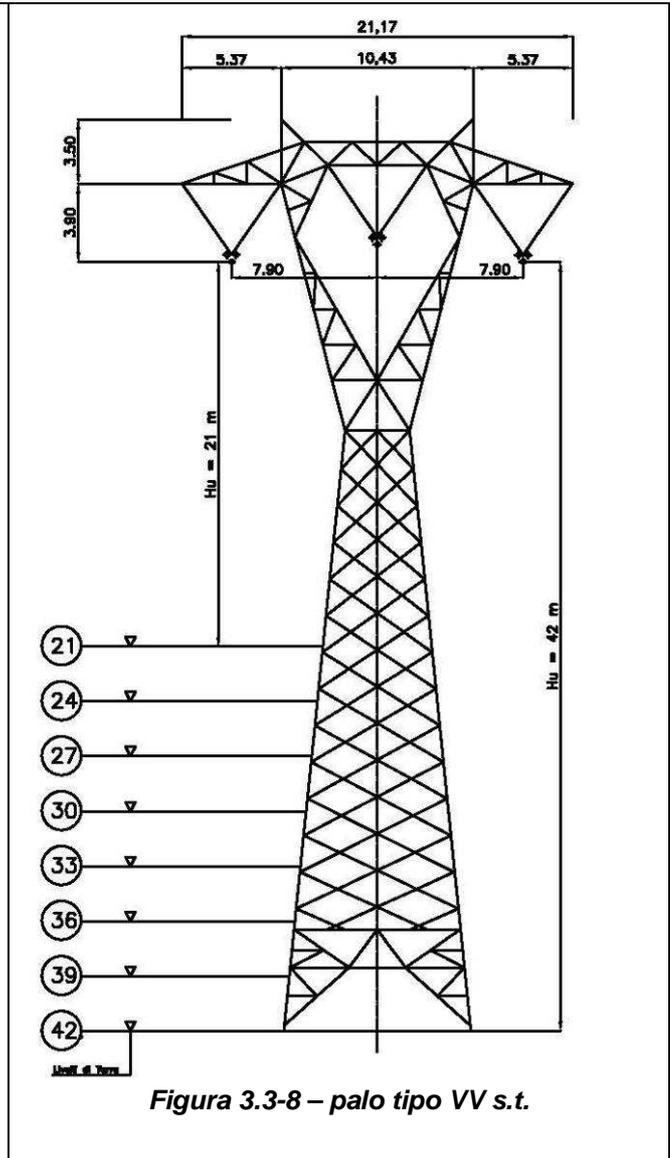
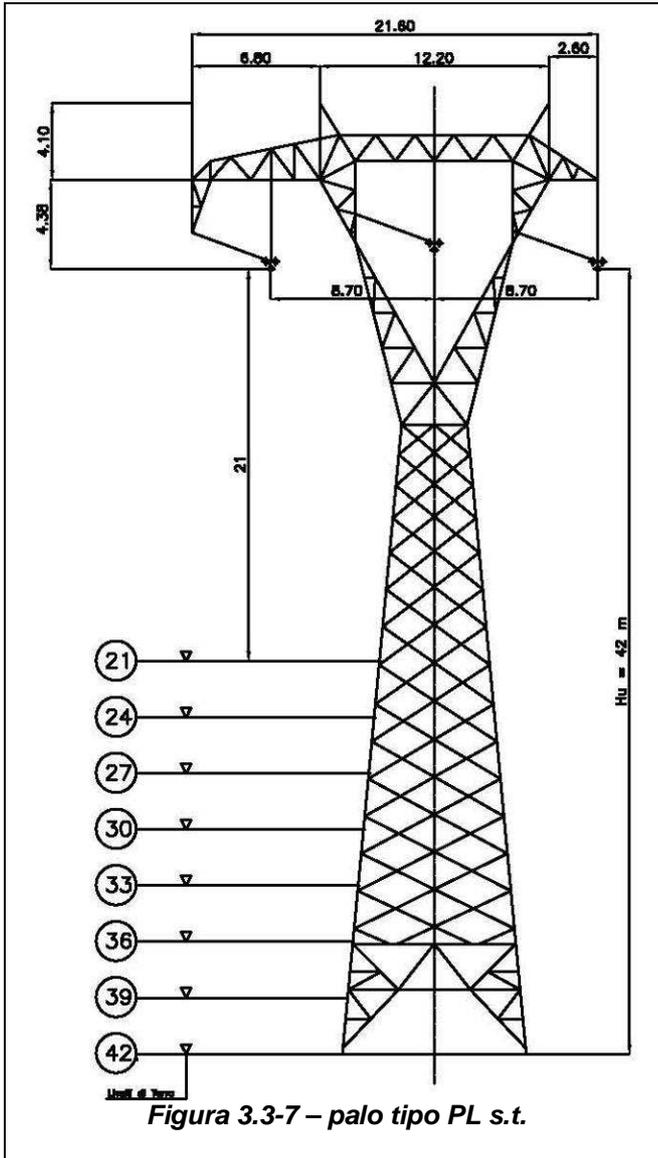
Le opere sono state progettate e saranno realizzate in conformità alle leggi vigenti e in alle normative di settore, quali: CEI, EN, IEC e ISO applicabili. Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche delle opere da realizzarsi suddivise per tipologia e livello di tensione.

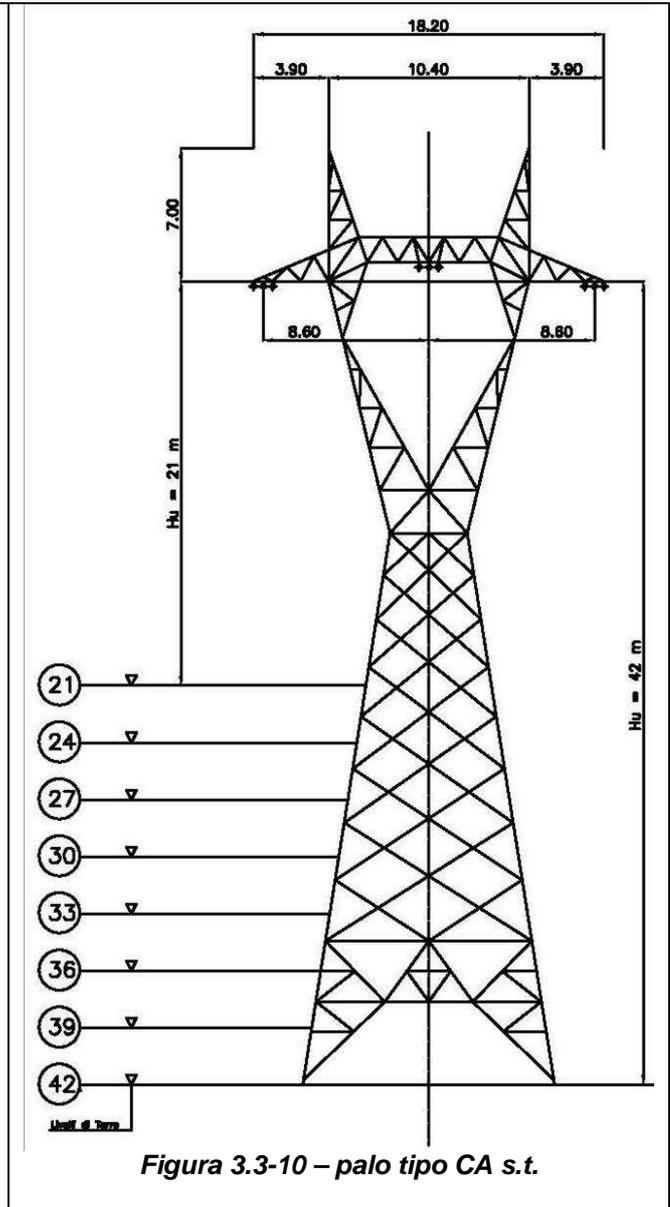
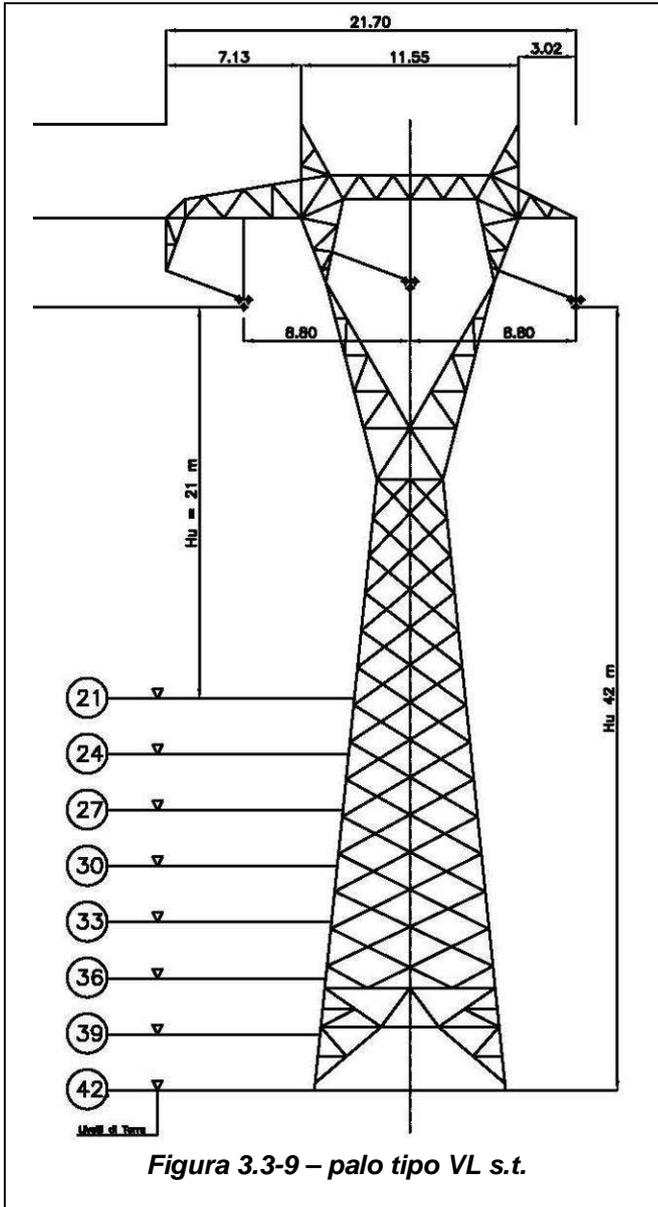
3.3.4.1 Caratteristiche principali degli elettrodotti aerei a 380 kV in semplice terna

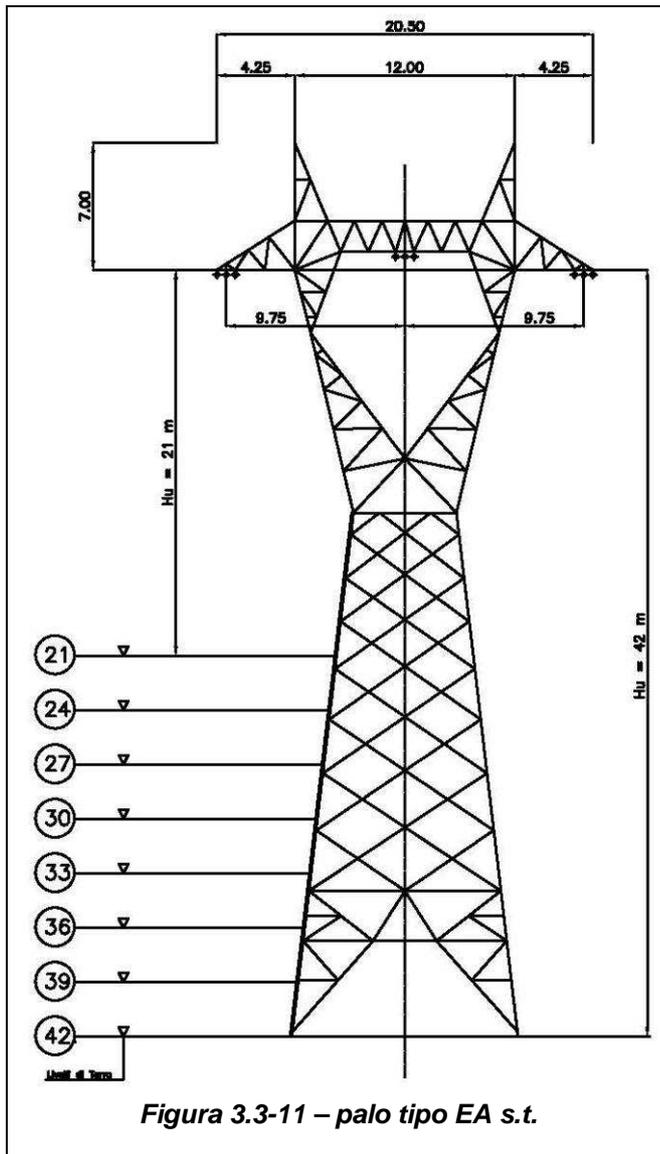
L'elettrodotto aereo a 380 kV in semplice terna sarà costituito da una palificazione con sostegni del tipo a delta rovescio, come illustrato nelle figure che seguono.











I sostegni saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati; ogni fase sarà costituita da 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 31,50 mm rispettivamente per ciascuna delle due configurazioni.

Nella progettazione dell'elettrodotto è utilizzato un franco minimo non inferiore ai 14 metri, superiore a quello strettamente previsto della normativa vigente.

Le principali caratteristiche elettriche, per ciascuna terna, sono le seguenti:

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| • Tensione nominale | 380 kV in corrente alternata |
| • Frequenza nominale | 50 Hz |
| • Intensità di corrente nominale | 1500 A |
| • Potenza nominale | 1000 MVA |

3.3.4.2 Caratteristiche principali degli elettrodotti aerei a 132 kV in semplice e doppia terna

Gli elettrodotti aerei a 132 kV in doppia terna saranno costituiti da palificazioni con sostegni del tipo tronco-piramidale, come illustrato nelle immagini sotto riportate.

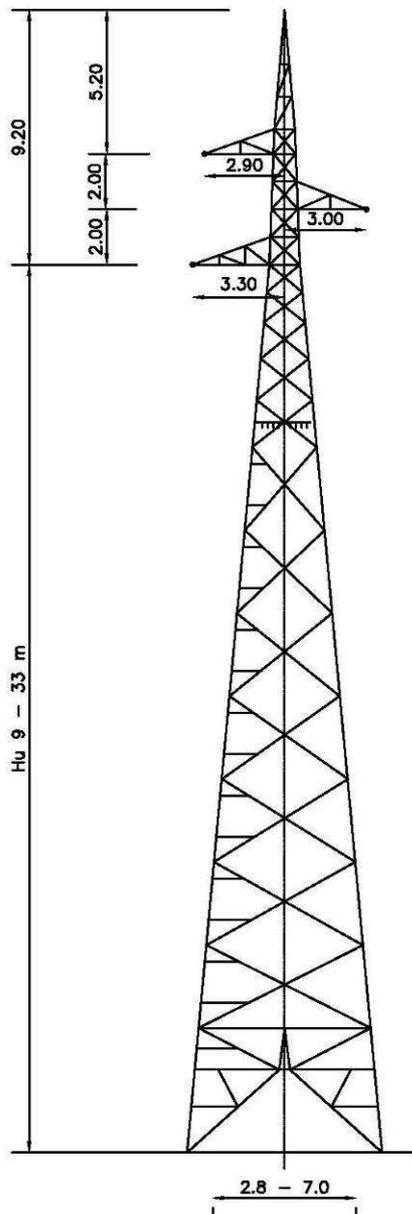


Figura 3.3-12 – Schematico sostegno – Tipo Est 30

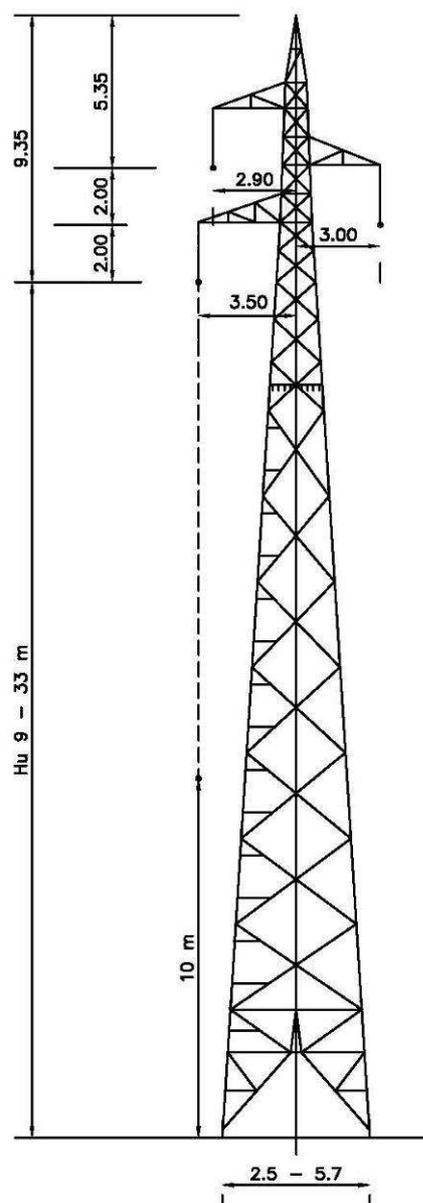


Figura 3.3-13 – schematico sostegno portale – Tipo Mst 30

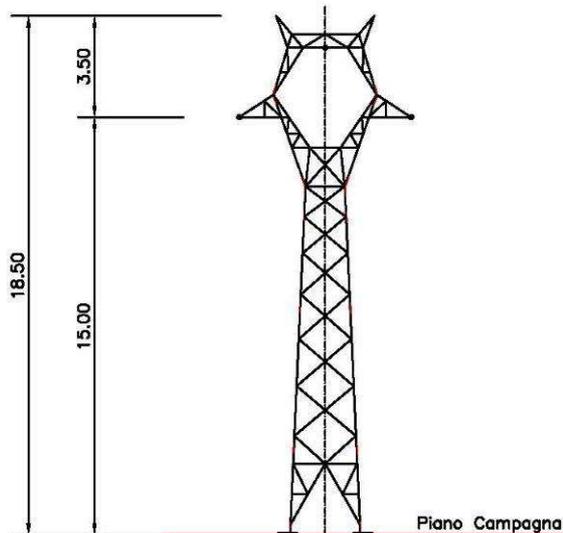


Figura 3.3-14 – schematico sostegno portale – Tipo Tiro Pieno H 15

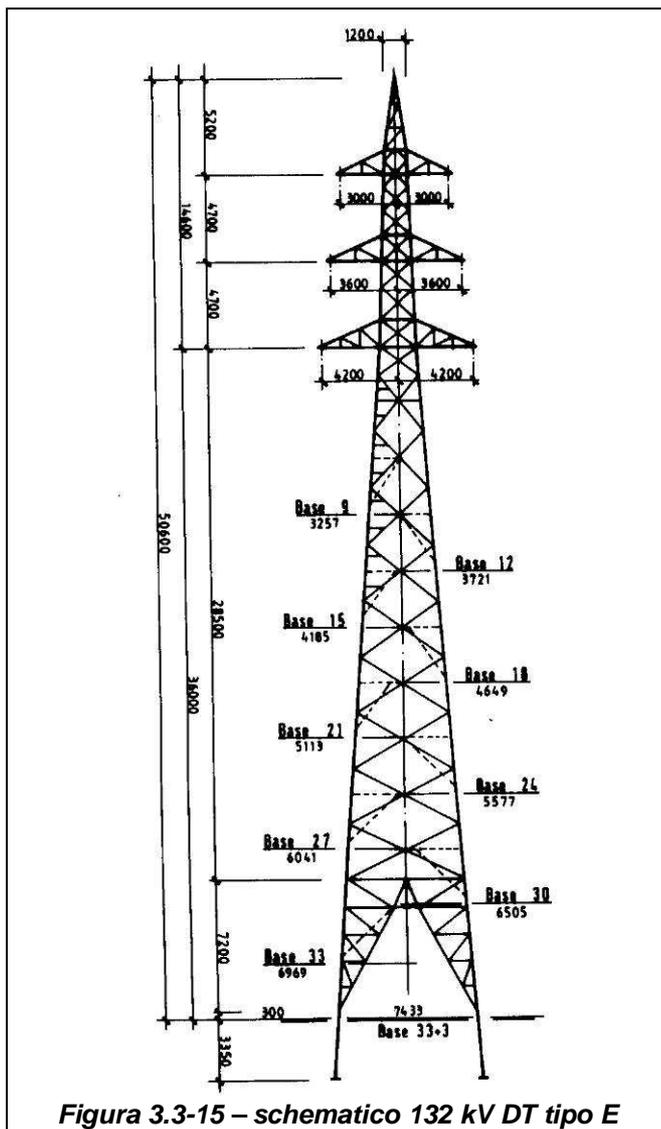


Figura 3.3-15 – schematico 132 kV DT tipo E

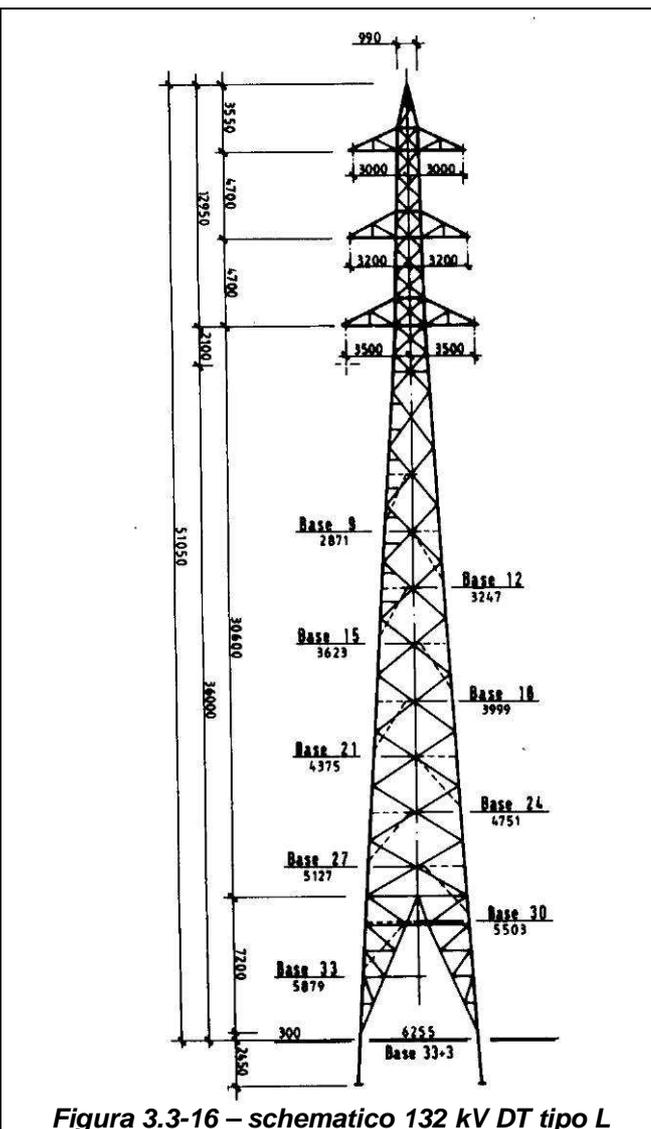


Figura 3.3-16 – schematico 132 kV DT tipo L

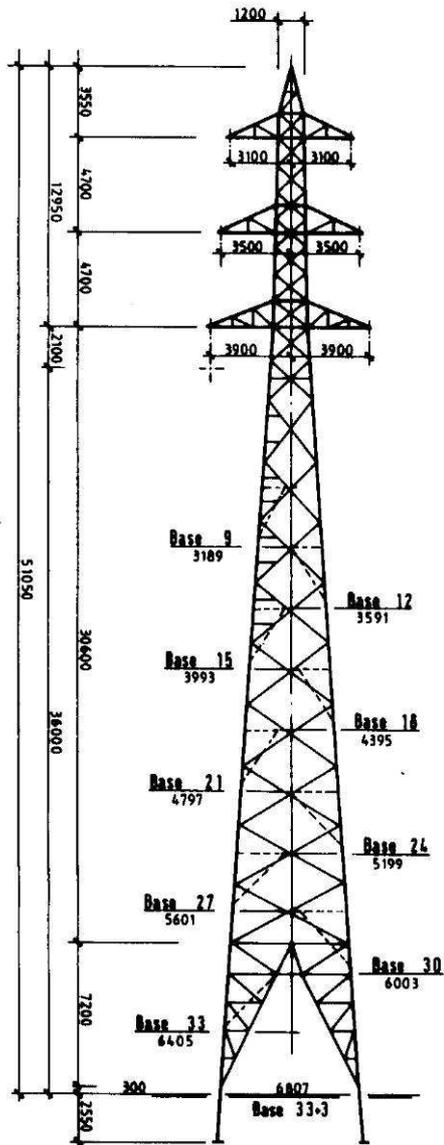


Figura 3.3-17 – schematico 132 kV DT tipo M

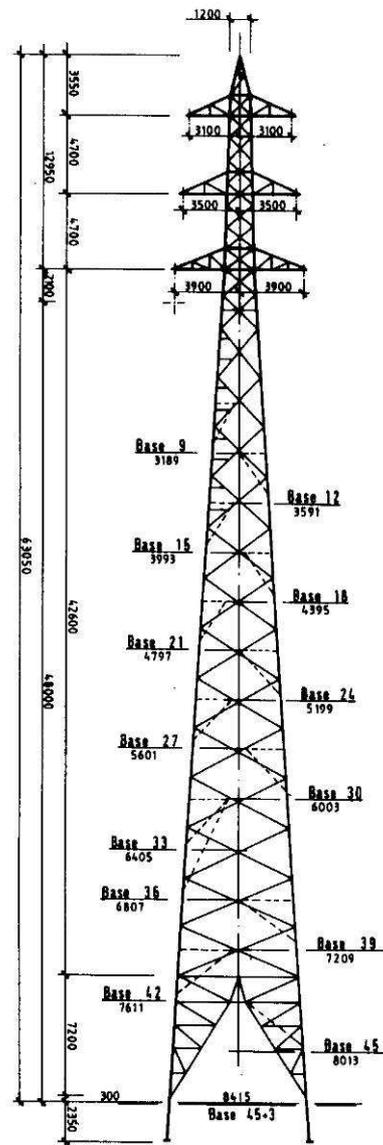


Figura 3.3-18 – schematico 132 kV DT tipo N

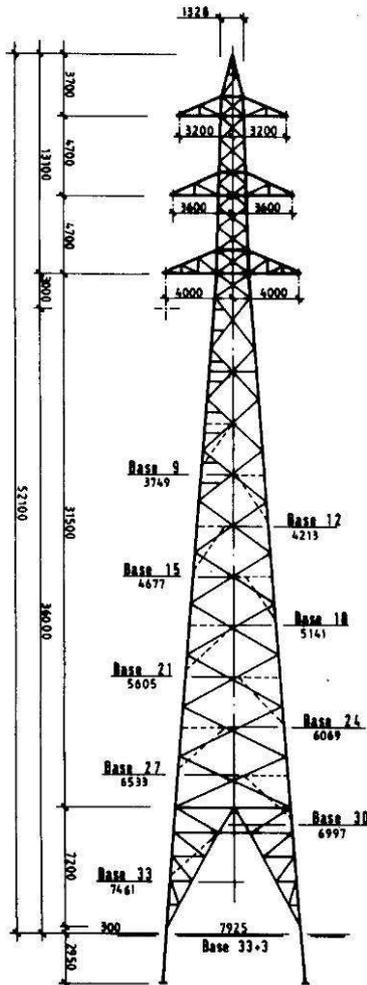


Figura 3.3-19 – schematico 132 kV DT tipo M

I sostegni saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati; ogni fase sarà costituita da 1 conduttore di energia costituito da una corda di alluminio-acciaio con un diametro complessivo di 31,50 mm rispettivamente per ciascuna delle due configurazioni.

Nella progettazione dell'elettrodotto è utilizzato un franco minimo non inferiore ai 10 metri, superiore a quello strettamente previsto della normativa vigente.

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

- Tensione nominale 150 kV in corrente alternata
- Frequenza nominale 50 Hz
- Intensità di corrente nominale (per terna) 500 A
- Potenza nominale (per terna) 115 MVA

3.3.4.3 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:

- 25 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 380 kV in semplice terna;
- 16 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 132 kV in semplice e doppia terna;

Il vincolo preordinato all'esproprio sarà apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dalla L. 239/04) che equivalgono alle "zone di rispetto" di cui all'articolo 52 quater, comma 6, del Decreto Legislativo 27 dicembre 2004, n. 330, all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni. L'estensione dell'area potenzialmente impegnata sarà di:

- 50 m dall'asse linea per lato per elettrodotti aerei a 380 kV in semplice terna;
- 30 m dall'asse linea per lato per elettrodotti aerei a 150 kV in semplice e doppia terna;

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

Per le aree relative alla nuova S.E. Lucca Ovest, nella relativa planimetria, si riporta l'area potenzialmente impegnata sulla quale sarà apposto il vincolo preordinato all'esproprio.

3.3.4.4 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 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 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.

3.4 Descrizione della fase di cantiere

Con riferimento alla fase di costruzione, alla fase di esercizio e a quella di fine esercizio, sono nel seguito identificate e descritte le azioni e le potenziali conseguenti interferenze ambientali.

3.4.1 Caratteristiche del cantiere

La costruzione di elettrodotti aerei è un'attività che riveste aspetti particolari legati alla morfologia del territorio interessato dalle linee elettriche, il cui sviluppo in lunghezza impone continui spostamenti sia delle risorse che dei mezzi meccanici utilizzati.

Per questi motivi la costruzione di ogni singolo sostegno è paragonabile ad un "micro-cantiere" le cui attività si svolgono in due fasi distinte.

La prima fase comprende le operazioni di scavo, montaggio base, getto delle fondazioni, rinterro, e montaggio sostegno, della durata media di c.a. 15 gg. lavorativi. Nella figura a lato è raffigurato un esempio di micro-cantiere sostegno su area boscata con il montaggio della carpenteria metallica mediante il "falco".

La seconda fase, rappresentata dallo stendimento e tesatura dei conduttori di energia e delle funi di guardia, si esegue per tratte interessanti un numero maggiore di sostegni, la cui durata dipende dal numero di sostegni e dall'orografia del territorio interessato (c.a. 30 gg. per tratte di 10÷12 sostegni).



Il cantiere sarà organizzato per squadre specializzate nelle varie fasi di attività (scavo del terreno per la realizzazione delle fondazioni, getto dei blocchi di fondazione, montaggio dei tralicci, posa e tesatura dei conduttori), che svolgeranno il loro lavoro in successione sulle piazzole di realizzazione dei sostegni.

In ciascun cantiere "sostegno" si prevede che saranno impiegati i seguenti mezzi:

- 2 autocarri da trasporto con gru (per 5 giorni) ;
- 1 escavatore (per 4 giorni);
- 2 autobetoniere (per 1 giorno);
- 2 mezzi promiscui per trasporto (per 15 giorni);
- 1 gru per il montaggio carpenteria (per 3 giorni)
- 1 macchina operatrice per fondazioni speciali (per 4 giorni).

Per singole attività particolari, dovute alla tipologia di fondazioni speciali e/o alla logistica degli accessi, si possono identificare ulteriori macchinari principali di seguito indicati per micro-cantiere sostegno:

- 1 escavatore con martello demolitore (per 3 giorni);
- 1 compressore per fondazioni speciali (per 4 giorni);
- 1 pompa per calcestruzzo (per 1 giorno);
- 1 trivella per esecuzione micropali (per 4 giorni);
- 1 trivella per esecuzione pali trivellati (per 2 giorni)
- 1 elicottero per trasporto materiale (per 3 giorni).

Per la posa in opera dei conduttori e delle corde di guardia è prevista un'area ogni 4-8 km circa, dell'estensione di circa 800 mq, ciascuna occupata per un periodo di qualche settimana per ospitare rispettivamente il Freno con le bobine di conduttore e l'argano con le bobine di recupero delle traenti.

La realizzazione dei raccordi aerei prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

3.4.1.1 Il cantiere base

I cantieri "sostegni" saranno alimentati attraverso un **cantiere "base"**. L'organizzazione di cantiere prevede di solito la scelta di un suolo adeguato per il deposito dei materiali ed il ricovero dei mezzi occorrenti alla costruzione. I materiali vengono approvvigionati per fasi lavorative ed in tempi successivi, in modo da limitare al minimo le dimensioni dell'area e da evitare stoccaggi per lunghi periodi.

Ciascun cantiere base impiegherà un massimo di 50 persone ed occuperà le seguenti aree:

- circa 5.000 ÷ 10.000 mq per piazzali, deposito materiali e carpenterie;
- un capannone della superficie di 500 ÷ 1.000 mq per lo stoccaggio di conduttori e morsetterie;
- altri spazi coperti per circa 200 mq, per la sistemazione di uffici, servizi igienici ed eventuale mensa.

Nel seguito si descrivono i criteri per la scelta delle aree di cantiere base:

- destinazione d'uso industriale o artigianale o, in assenza di tali aree in un intorno di qualche chilometro dal tracciato dell'elettrodotto, aree agricole;
- aree facilmente accessibili, localizzate lungo la viabilità principale e prossime all'asse del tracciato;
- morfologia del terreno pianeggiante, in alternativa sub-pianeggiante;
- assenza di vincoli ambientali;
- lontananza da possibili recettori sensibili quali abitazioni, scuole ecc.

Sulla base di questi criteri sono state individuate due possibili aree di cantiere, di cui si riporta la localizzazione nel seguito.

Si tratta in entrambi i casi di piazzali di ex aree estrattive che potrebbero essere utilizzati, data la vicinanza alle aree di intervento e la facile accessibilità dalla viabilità principale.

Si precisa che in questa fase di progettazione si individuano, solo in via preliminare, le aree da adibire a cantiere base descritte di seguito. La reale disponibilità delle aree dovrà essere verificata in sede di progettazione esecutiva sotto esclusiva responsabilità ed onere della ditta appaltatrice per la realizzazione delle opere previo accordo con il proprietario dell'area in questione.



PROPOSTA N.: 1

COMUNE: VECCHIANO

COORDINATE WGS84 32N:

X: 612769.616468

Y: 4850448.79715

Legenda

- Proposte
- 132 kV
- 380 kV
- Demolizioni

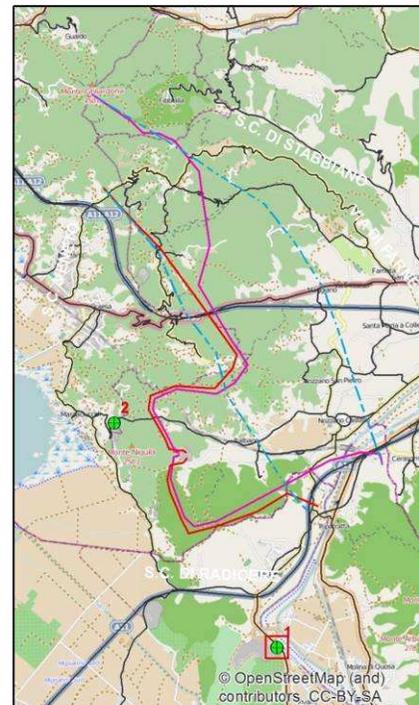
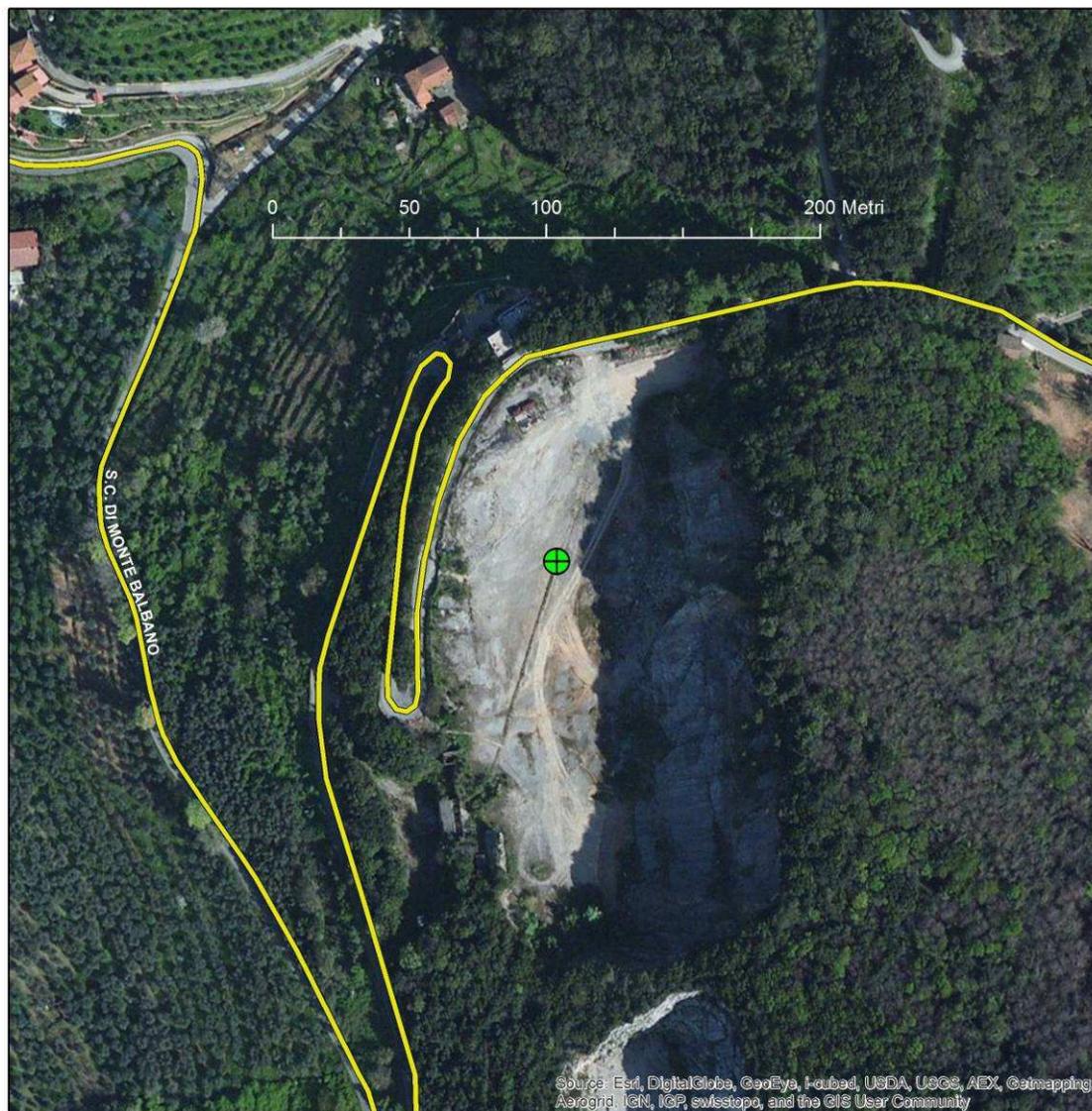


Figura 3.4-1: Area potenzialmente utilizzabile come cantiere base - Comune di Vecchiano



PROPOSTA N.: 2
COMUNE: MASSAROSA
COORDINATE WGS84 32N:
X: 609821.515219
Y: 4854477.24296

Legenda
Proposte
132 kv
380 kv
Demolizioni



Figura 3.4-2: Area potenzialmente utilizzabile come cantiere base - Comune di Massarosa

3.4.1.2 Cantierizzazione accessi e aree sostegni

Nella **Tavola DEDR11010BSA00284_21 - Planimetria cantierizzazione**, sono rappresentate le possibili piste di accesso ai micro – cantieri dei singoli sostegni.

Il progetto interessa morfologie prettamente collinari e le aree dei sostegni interessano aree a bosco. La viabilità di accesso ai sostegni, oltre alla rete viaria stradale ed alle campestri presenti in alcuni casi si interesseranno tracciati di piste silvo-pastorali esistenti, ripristinandole/adeguandole opportunamente ove fosse necessario per il passaggio dei mezzi operativi e la eventuale realizzazione di tratti nuovi di pista, anche temporanei previa una valutazione tecnico-economica-ambientale, dove necessario è previsto il trasporto dei materiali mediante l'ausilio dell'elicottero.

Nel seguito si riportano le tabelle, suddivise per ogni intervento, con l'indicazione del territorio comunale interessato, tipo di coltura interessata e sulla modalità di accesso, con l'indicazione della lunghezza stimata nel caso di realizzazione di piste nuove.

Nella tabella, per i sostegni raggiungibili tramite elicottero, è indicata anche la necessità di aprire una pista per permettere al personale di raggiungere l'area di cantiere. Tali piste dovranno consentire agli operai di raggiungere il sito di lavoro con piccoli mezzi 4x4, pertanto si stima una larghezza di 2,7 m. Per le altre nuove piste, che dovranno essere idonee al passaggio di betoniere, bilici, ecc. per il trasporto dei materiali per la realizzazione del sostegno, si considera invece una larghezza pari a 4 m.

Tabella 3.4-1 - Raccordo Nord 380kV ST

CARATTERISTICHE SOSTEGNO								CARATTERISTICHE AREA ACCESSO SOSTEGNO			
ID picchetto	Tipo	Armamento Amarro/Sospensione	Altezza utile [m]	Altezza totale [m]	Coordinate (WGS84-fuso 32)		Quota Terreno [m]	Comune	Coltura (tipo)	Accesso	Pista [m]
					long. E	lat. N					
PT	Portale	Amarro	21	23,00	610988,14	4853945,71	40,00	Lucca	Cava	area di stazione	0
1	CA	Amarro	42	49,00	610924,15	4853966,64	41,34	Lucca	Seminativo	pista esistente	0
2	CA	Amarro	36	43,00	610764,99	4854292,96	49,91	Lucca	Seminativo	pista esistente	0
3	CA	Amarro	27	34,00	610513,88	4854724,31	123,54	Lucca	Incolto	pista esistente	0
4	EA	Amarro	48	55,00	610550,90	4854915,39	99,40	Lucca	Bosco	nuova pista	112
5	EA	Amarro	45	52,00	610952,66	4855086,81	135,23	Lucca	Bosco	elicottero	50 (*)
6	NT	Sospensione	27	46,60	611415,17	4855034,00	136,25	Lucca	Bosco	nuova pista	57
7	CA	Amarro	36	43,00	611668,63	4855005,06	130,88	Lucca	Bosco	nuova pista	92
8	VL	Sospensione	42	51,45	612007,14	4855208,45	235,11	Lucca	Bosco rado	pista esistente	0
9	EA	Amarro	30	37,00	612237,17	4855528,87	250,00	Lucca	Bosco rado	elicottero	0 (*)
10	NV	Sospensione	39	46,40	612115,95	4855709,68	310,89	Massarosa	Bosco	pista esistente	60
11	VV	Sospensione	36	43,40	611949,20	4855958,42	390,00	Massarosa	Bosco	elicottero	106 (*)
12	EA	Amarro	42	49,00	611344,88	4856957,44	400,00	Lucca	Bosco	nuova pista	175
13	CA	Amarro	42	49,00	611546,61	4857668,95	387,12	Lucca	Bosco rado	nuova pista	75
14	CA	Amarro	24	31,00	611438,77	4858404,80	288,71	Lucca	Bosco	elicottero	250 (*)
15	VL	Sospensione	48	57,45	611351,93	4858997,04	310,56	Lucca	Bosco	elicottero	32 (*)
16	NV	Sospensione	39	46,40	611203,44	4859187,41	283,21	Lucca	Bosco	nuova pista	44
17	CA	Amarro	27	34,00	610919,53	4859551,37	230,17	Camaione	Bosco	nuova pista	89
18	VL	Sospensione	30	39,45	610635,65	4859678,50	217,81	Camaione	Bosco	nuova pista	50
19	CA	Amarro	27	34,00	610329,70	4859689,29	218,70	Camaione	Bosco	elicottero	100 (*)
20	ML	Sospensione	27	34,30	610107,54	4859912,56	287,87	Camaione	Bosco	nuova pista	23
21	CA	Amarro	33	40,00	609981,58	4859997,79	318,40	Camaione	Bosco	pista esistente	0

linea MT
linea MT

(*) pista per permettere al personale di raggiungere l'area di cantiere

Tabella 3.4-2 Raccordo Nord 132 kV ST

CARATTERISTICHE SOSTEGNO								CARATTERISTICHE AREA ACCESSO SOSTEGNO			
ID picchetto	Tipo	Armamento Amarro/Sospensione	Altezza utile [m]	Altezza totale [m]	Coordinate (WGS84-fuso 32)		Quota Terreno [m]	Comune	Coltura (tipo)	Accesso	Pista [m]
					long. E	lat. N					
PT	Portale	Amarro	18	21,50	611117,17	4853953,46	40,00	Lucca	Cava	area di stazione	0
1	E	Amarro	18	27,20	611064,86	4853988,62	40,00	Lucca	Cava	area di stazione	0
2	E*	Amarro	18	19,00	610995,68	4853980,77	40,00	Lucca	Cava	area di stazione	0
3	E*	Amarro	21	22,00	610815,65	4854010,70	62,57	Lucca	Bosco	nuova pista	61
4	M	Sospensione	27	36,15	610743,74	4854188,63	58,91	Lucca	Bosco	nuova pista	78
5	C	Amarro	27	36,20	610444,19	4854717,64	134,66	Lucca	Incolto	pista esistente	0
6	E	Amarro	33	42,20	610478,03	4854968,39	117,93	Lucca	Bosco/Seminativo	pista esistente	0
7	V	Sospensione	30	39,40	610934,83	4855144,66	156,28	Massarosa	Bosco	Elicottero	204 (*)
8	N	Sospensione	24	33,15	611425,76	4855112,75	160,18	Lucca	Bosco rado/Incolto	nuova pista	21
9	E	Amarro	27	36,20	611640,96	4855098,77	162,55	Lucca	Bosco rado/Incolto	strada	0
10	E	Amarro	30	39,20	611963,07	4855455,59	273,59	Massarosa	Bosco	nuova pista	17
11	E	Amarro	33	42,20	612045,16	4855705,23	312,53	Massarosa	Bosco	nuova pista	18
12	V	Sospensione	33	42,40	611916,01	4855884,99	390,04	Massarosa	Bosco	Elicottero	62 (*)
13	P	Sospensione	39	48,40	611340,97	4856685,45	326,59	Lucca	Bosco	Elicottero	142 (*)
14	N	Sospensione	33	42,15	611169,09	4856920,30	371,73	Lucca	Bosco	nuova pista	20
15	P	Sospensione	30	39,40	610910,18	4857274,04	409,07	Lucca	Bosco	nuova pista	30
16	P	Sospensione	39	48,40	610681,46	4857586,57	350,00	Lucca	Bosco	strada	0
17	N	Sospensione	24	33,15	610497,44	4857773,38	312,49	Lucca	Bosco	nuova pista	40
18	N	Sospensione	33	42,15	610343,71	4857929,48	260,81	Lucca	Seminativo	nuova pista	142
19	E	Amarro	30	39,20	609945,01	4858359,33	150,02	Massarosa	Bosco rado/Incolto	strada	0

(*) pista per permettere al personale di raggiungere l'area di cantiere

Tabella 3.4-3 - Raccordo Sud 132 kV DT

CARATTERISTICHE SOSTEGNO								CARATTERISTICHE AREA ACCESSO SOSTEGNO			
ID picchetto	Tipo	Armamento Amarro/Sospensione	Altezza utile [m]	Altezza totale [m]	Coordinate (WGS84-fuso 32)		Quota Terreno [m]	Comune	Coltura (tipo)	Accesso	Pista [m]
					long. E	lat. N					
PT	Portale - Terna sinistra	Amarro	18	21,50	611133,25	4853844,54	40,00	Lucca	Cava	area di stazione	0
PT	Portale - Terna destra	Amarro	18	21,50	611134,79	4853833,66	40,00	Lucca	Cava	area di stazione	0
1	E	Amarro	27	41,60	611070,75	4853765,24	34,65	Lucca	Seminativo	campo	0
2	E	Amarro	24	38,60	610838,39	4853720,58	49,18	Lucca	Bosco	pista esistente	0
3	V	Sospensione	36	51,00	610780,72	4853456,25	120,77	Lucca	Bosco	elicottero	69 (*)
4	V	Sospensione	39	54,00	610828,27	4853240,07	169,48	Lucca	Bosco	elicottero	141 (*)
5	N	Sospensione	30	44,85	610928,71	4853002,86	173,86	Lucca	Bosco	elicottero	171 (*)
6	V	Sospensione	42	57,00	611037,59	4852755,42	190,51	Lucca	Incolto	elicottero	125 (*)
7	E	Amarro	33	47,60	611169,77	4852494,47	165,74	Lucca	Incolto	elicottero	83 (*)
8	V	Sospensione	33	48,00	611696,11	4852634,06	130,00	Lucca	Bosco rado/Incolto	nuova pista	70
9	V	Sospensione	36	51,00	612368,92	4852916,74	201,20	Lucca	Bosco rado	elicottero	0 (*)
10	E	Amarro	27	41,60	612955,64	4853216,49	117,79	Vecchiano	Bosco rado/Incolto	pista esistente	0
11	E	Amarro	30	44,60	613289,52	4853074,63	35,08	Vecchiano	Incolto	pista esistente	0
12	E	Amarro	30	44,60	613505,73	4852982,77	15,32	Vecchiano	Seminativo	campo	0

(*) pista per permettere al personale di raggiungere l'area di cantiere

Tabella 3.4-4 Raccordo Sud 380kV ST

CARATTERISTICHE SOSTEGNO								CARATTERISTICHE AREA ACCESSO SOSTEGNO			
ID picchetto	Tipo	Armamento Amarro/Sospensione	Altezza utile [m]	Altezza totale [m]	Coordinate (WGS84-fuso 32)		Quota Terreno [m]	Comune	Coltura (tipo)	Accesso	Pista [m]
					long. E	lat. N					
PT	Portale	Amarro	21	23,00	610994,48	4853902,17	40,00	Lucca	Cava	area di stazione	0
1	EA	Amarro	24	31,00	610886,89	4853868,37	63,68	Lucca	Bosco	nuova pista	123
2	VL	Sospensione	48	57,45	610842,39	4853472,98	109,44	Lucca	Bosco	elicottero	169 (*)
3	NV	Sospensione	42	49,40	610987,18	4853072,33	120,87	Lucca	Bosco	elicottero	85 (*)
4	VL	Sospensione	33	42,45	611095,42	4852779,34	152,44	Lucca	Bosco	elicottero	140 (*)
5	CA	Amarro	36	43,00	611268,65	4852618,06	96,18	Lucca	Bosco	elicottero	281 (*)
6	VV	Sospensione	45	52,40	611675,26	4852718,46	130,00	Lucca	Bosco	elicottero	38 (*)
7	PV	Sospensione	42	49,40	612366,76	4853077,10	134,59	Lucca	Bosco rado	pista esistente	0
8	NV	Sospensione	42	49,40	612955,81	4853388,30	120,00	Lucca	Bosco rado/Incolto	pista esistente	0
9	NV	Sospensione	36	43,40	613219,94	4853532,22	63,27	Vecchiano	Incolto	pista esistente	0
10	VL	Sospensione	45	54,45	613726,08	4853807,99	11,40	Lucca	Seminativo	campo	0
11	CA	Amarro	42	49,00	614284,69	4853951,07	15,16	San Giuliano Terme	Seminativo	campo	0
12	CA	Amarro	27	34,00	614635,99	4853927,26	18,93	San Giuliano Terme	Seminativo	campo	0

(*) pista per permettere al personale di raggiungere l'area di cantiere

3.4.2 Realizzazione di elettrodotto aereo

3.4.2.1 Fasi operative

La realizzazione di un elettrodotto aereo è suddivisibile nelle seguenti fasi operative principali:

1. Attività preliminari:
 - a. la realizzazione di infrastrutture provvisorie;
 - b. l'apertura dell'area di passaggio;
 - c. il tracciamento sul campo dell'opera e l'ubicazione dei sostegni alla linea;
2. Esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
3. Trasporto e montaggio dei sostegni;
4. Messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia;
5. Ripristini (riguarderanno i siti di cantiere per la realizzazione dei sostegni e le piste di accesso) con demolizione e rimozione di eventuali opere provvisorie e ripiantumazione dei siti con essenze autoctone, dopo aver opportunamente ripristinato l'andamento originario del terreno.

Nel complesso i tempi necessari per la realizzazione di un sostegno non superano il mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti. Le principali fasi di realizzazione sono di seguito riportate:

AREA CENTRALE O CAMPO BASE			
Attività svolta	Macchinari/ Automezzi	Durata	Contemporaneità macchinari/automezzi in funzione
carico/scarico materiali ed attrezzature movimentazione materiali e attrezzature formazione colli e premontaggio di parti strutturali	autocarro con gru autogru carrello elevatore compressore/ generatore	tutta la durata dei lavori	i macchinari/ automezzi sono utilizzati singolarmente, a fasi alterne, mentre la contemporaneità massima di funzionamento è prevista in circa 2 ore al giorno
AREE DI INTERVENTO – MICRO-CANTIERI			
Attività svolta	Macchinari/ Automezzi	Durata	Contemporaneità macchinari/automezzi in funzione
attività preliminari: tracciamenti, recinzioni, pulizia, spianamento		gg 1	nessuna
movimento terra, scavo di fondazione	escavatore, generatore per pompa d'acqua (eventuali)	gg 2 – ore 6	nessuna
montaggio tronco base del sostegno	autocarro con gru (oppure autogru o simile)	gg3 – ore 2	nessuna
casseratura ed armatura fondazione	Autobetoniera	gg 1 – ore 2	
getto calcestruzzo di fondazione	generatore	gg 1 – ore 5	
disarmo		gg 1	nessuna
reitero scavi, posa impianto di messa a terra	escavatore	gg 1 – continuativa	nessuna
montaggio a piè d'opera del sostegno	autocarro con gru (oppure autogru o simile)	gg 4 – ore 6	nessuna
montaggio in opera sostegno	autocarro con gru	gg 4 – ore 1	nessuna
	autogrù: argano di sollevamento (in alternativa)	gg 3 – ore 4	
movimentazione conduttori	autocarro con gru o simili Argano di manovra	gg 2 – ore 2	nessuna

AREE DI LINEA			
Attività svolta	Macchinari/ Automezzi	Durata	Contemporaneità macchinari/automezzi in funzione
stendimento conduttori/recupero conduttori esistenti	argano/freno	gg 8 – ore 4	contemporaneità massima di funzionamento prevista in 2 ore/giorno
	autocarro con grù (oppure autogrù o similare)	gg 8 – ore 2	
	argano di manovra	gg 8 – ore 1	
lavori afferenti la tesatura: ormeggi, giunzioni, movimentazioni conduttori varie	autocarro con grù (oppure autogrù o similare)	gg 2 – ore 2	nessuna
	argano di manovra	gg 2 – ore 1	
realizzazione opere provvisoria di protezione e loro ripiegamento	autocarro con grù (oppure autogrù o similare)	gg 1 – ore 4	nessuna
sistemazione/ spianamento aree di lavoro /realizzazione vie di accesso	escavatore	Gg 1 – ore 4	nessuna
	autocarro	Gg 1 – ore 1	

3.4.2.1.1 Attività preliminari

Le attività preliminari sono distinguibili come segue:

- a) Effettuazione delle attività preliminari e realizzazione delle infrastrutture provvisorie: ossia con il procedere alla realizzazione delle attività preliminari e delle “infrastrutture provvisorie”, come le piste di accesso ai cantieri che al termine dei lavori, dovranno essere oggetto di ripristino ambientale:
 - a. tracciamento piste di cantiere,
 - b. tracciamento area cantiere “base”,
 - c. scotico area cantiere “base”, ove necessario,
 - d. predisposizione del cantiere “base”,
 - e. realizzazione delle piste di accesso alle aree dove è prevista la realizzazione delle piazzole in cui saranno realizzati i sostegni,
- b) Tracciamento dell'opera ed ubicazione dei sostegni alla linea: sulla base del progetto si provvederà a segnalare opportunamente sul territorio interessato il posizionamento della linea ed in particolare, l'ubicazione esatta dei tralicci la cui scelta è derivata, in sede progettuale, anche dalla presenza di piste e strade di servizio, necessarie per raggiungere i siti con i mezzi meccanici.
- c) Realizzazione dei “microcantieri”: predisposti gli accessi alle piazzole di realizzazione dei sostegni, si procederà all'allestimento di un cosiddetto “microcantiere” denominato anche, cantiere “sostegno” e delimitato da opportuna segnalazione. Ovviamente, ne sarà realizzato uno in corrispondenza di ciascun sostegno. Si tratta di cantieri destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano un'area delle dimensioni di circa 25x25 m per le linee 380 kV e 20x20 m per le linee 132 kV. L'attività prevede inoltre la pulizia del terreno con eventuale bonifica, disgaggi di massi per la messa in sicurezza dell'area per poi procedere con lo scotico dello strato fertile e il suo accantonamento per riutilizzarlo nell'area al termine dei lavori (ad esempio per il ripristino delle piste di cantiere).

3.4.2.1.2 Realizzazione delle fondazioni dei sostegni

L'attività avrà inizio con lo scavo delle fondazioni. Ciascun sostegno a traliccio è dotato di quattro piedini separati e delle relative fondazioni, strutture interrate atte a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;

- un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- 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.

Di seguito viene raffigurato un esempio di realizzazione fondazione e montaggio base.



Di seguito viene raffigurato un esempio di reinterro e ripristino delle aree sostegno.



Poiché le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili, sono progettate fondazioni speciali (pali trivellati, micropali, tiranti in roccia), sulla base di apposite indagini geotecniche.

Per l'opera in oggetto in fase esecutiva saranno effettuate delle approfondite indagini geognostiche, che permetteranno di utilizzare la fondazione che meglio si adatti alle caratteristiche geomeccaniche e morfologiche del terreno interessato adattando il sostegno al terreno con le zoppicature dei piedi per alterare il meno possibile la morfologia dell'area micro-cantiere sostegno.

Di seguito viene raffigurato un esempio delle zoppicature di un sostegno adattate al terreno in fase esecutiva di sistemazione e ripristino delle aree.



La realizzazione delle fondazioni di un sostegno prende avvio con l'allestimento dei cosiddetti "microcantieri" relativi alle zone localizzate da ciascun sostegno. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro 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. Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "microcantiere" e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso contrario, saranno eseguiti appositi campionamenti e il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente.

In particolare, poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi, vale a dire nelle aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

3.4.2.1.3 Realizzazione dei sostegni

Una volta terminata la fase di realizzazione delle strutture di fondazione, si procederà al trasporto dei profilati metallici zincati ed al successivo montaggio in opera, a partire dai monconi già ammortati in fondazione.

Per evidenti ragioni di ingombro e praticità i tralicci saranno trasportati sui siti per parti, mediante l'impiego di automezzi; per il montaggio si provvederà al sollevamento degli stessi con autogrù ed argani. I diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura.

Nel complesso i tempi necessari per la realizzazione di un sostegno, ossia per la fase di fondazione e il successivo montaggio, non superano il mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti.

Di seguito viene raffigurato un esempio di montaggio sostegno mediante l'ausilio di autogrù.



3.4.2.1.4 Posa e tesatura dei conduttori

Lo stendimento e la tesatura dei conduttori viene, in fase esecutiva, curata con molta attenzione dalle imprese costruttrici. L'individuazione delle tratte di posa, di norma 10÷12 sostegni (5÷6 km), dipende dall'orografia del tracciato, dalla viabilità di accesso e dalla possibilità di disporre di piccole aree site alle due estremità della tratta individuata, sgombrare da vegetazione o comunque poco alberate, ove disporre le attrezzature di tiro (argani, freno, zavorre ecc.).

Preventivamente vengono posizionate tutte le protezioni sopra agli attraversamenti stradali per garantire la regolare viabilità locale in tutta la fase di tesatura del tratto interessato.

Lo stendimento della corda pilota, viene eseguito, dove necessario per particolari condizioni di vincolo, con l'elicottero, in modo da rendere più spedita l'operazione ed evitare danni alle colture sottostanti.

Di seguito viene raffigurato un esempio di stendimento della corda pilota con l'ausilio dell'elicottero.



A questa fase segue lo stendimento dei conduttori che avviene recuperando la corda pilota con l'ausilio delle attrezzature di tiro, argani e freno, dislocate, come già detto in precedenza alle estremità della tratta oggetto di stendimento, la cui azione simultanea, definita "Tesatura frenata", consente di mantenere alti dal suolo, dalla vegetazione, e dagli ostacoli in genere, i conduttori durante tutte le operazioni.

Di seguito viene raffigurato un esempio di "postazione freno" per la tesatura dei conduttori, in particolare è rappresentata una situazione in area montana con le dimensioni ridotte.



La regolazione dei tiri e l'ammorsettatura sono le fasi conclusive che non presentano particolari problemi esecutivi.

3.4.3 Demolizione linee esistenti

La demolizione di un elettrodotto aereo è suddivisibile in tre fasi principali:

1. Recupero conduttori, funi di guardia ed armamenti;
2. Smontaggio carpenteria metallica dei sostegni;
3. Demolizione delle fondazioni dei sostegni e ripristino delle aree.

Le attività di demolizione per buona parte si identificano successive alla realizzazione dell'elettrodotto in progetto, salvo in alcuni casi particolari che sono contestuali in funzione della pianificazione di intervento legata alla disalimentazione degli impianti.

Recupero conduttori, funi di guardia ed armamenti

La fase di rimozione dei conduttori e funi di guardia richiede il procedimento inverso della tesatura, utilizzando gli stessi mezzi operativi, recuperando quindi i conduttori con un argano che avvolge le funi su bobine per il successivo smaltimento.

Le attività prevedono:

- Preparazione e montaggio opere provvisorie sulle opere attraversate (impalcature, piantane, ecc.);
- Taglio e recupero dei conduttori per singole tratte, anche piccole in considerazioni di eventuali criticità (attraversamento di linee elettriche, telefoniche, ferroviarie, ecc.) e/o in qualsiasi altro caso anche di natura tecnica, dovesse rendersi necessario, su richiesta Terna, particolari metodologie di recupero conduttori;
- Separazione dei materiali (conduttori, funi di guardia, isolatori, morsetteria) per il carico e trasporto a discarica;
- Carico e trasporto a discarica di tutti i materiali provenienti dallo smontaggio.

Smontaggio carpenteria metallica dei sostegni

La carpenteria metallica proveniente dallo smontaggio dei sostegni dovrà essere destinata a rottame da riciclare, pertanto il lavoro di smontaggio potrà essere eseguito con i mezzi ed i metodi ritenuti più opportuni.

In fase di esecuzione dei lavori in ogni caso si presterà la massima cura ad adottare tutte le precauzioni necessarie previste in materia di sicurezza per eliminare i rischi connessi allo svolgimento dell'attività di smontaggio in aree poste nelle vicinanze di strade, linee elettriche, linee telefoniche, case, linee ferroviarie, ecc. A tal fine, prima dell'inizio dei lavori di smontaggio, si potrà prevedere una relazione che evidenzia, per ogni sostegno, il metodo che si intende utilizzare per lo smontaggio della carpenteria metallica.

Le attività prevedono:

- Taglio delle strutture metalliche smontate in pezzi idonei al trasporto a discarica;
- Carico e trasporto a discarica di tutti i materiali provenienti dallo smontaggio.

Demolizione delle fondazioni dei sostegni

La demolizione dovrà essere eseguita con mezzi idonei in relazione alle zone in cui si effettua tale attività, avendo cura pertanto di adottare tutte le necessarie precauzioni previste in materia di sicurezza, in presenza di aree abitate e nelle vicinanze di strade, ferrovie, linee elettriche e telefoniche, ecc.

Le attività prevedono:

- Eventuale scavo della fondazione;
- Asporto, carico e trasporto a discarica di tutti i materiali (cls, ferro d'armatura e monconi) provenienti dalla demolizione;
- Rinterro degli affossamenti formati in corrispondenza di ogni singola fondazione, che vengono riempiti e interrati con il materiale smosso all'atto dell'apertura del cantiere, fino a ripristinare un raccordo morfologico con le aree limitrofe;
- Acquisizione, trasporto e sistemazione di terreno vegetale necessario a ricostituire il normale strato superficiale presente nella zona;

Qualora l'intervento interessi aree delicate dal punto di vista idrogeologico o ricadenti in zone boscate per le quali un'eventuale intervento sul terreno potrebbe causare maggiori danni (si pensi per esempio alla necessità di effettuare tagli di alberature per poter consentire l'utilizzo di mezzi meccanici per lo scavo), l'intervento di demolizione si limiterà alla rimozione della struttura fuori terra evitando la movimentazione del terreno.

La fase di ripristino delle aree comporta la livellazione ed apporto di terreno o altro materiale per il ripristino originario dell'area.

Per raggiungere i sostegni e per allontanare i materiali verranno utilizzate le stesse piste di accesso aperte in fase di costruzione ed in uso per le attività di manutenzione da effettuarsi sull'elettrodotto esistente, in alternativa sarà valutata la possibilità dell'utilizzo dell'elicottero.

3.4.4 Quantità e caratteristiche dei materiali utilizzati

La stima dei quantitativi dei materiali impiegati per la costruzione delle opere risulta fondamentale ai fini della determinazione delle aree necessarie per i cantieri ed in particolare per gli spazi di stoccaggio. Inoltre tale stima consente di determinare i flussi di traffico che saranno generati nel corso dei lavori di costruzione sulla viabilità esterna al cantiere e quindi di verificare l'adeguatezza della stessa e le eventuali criticità.

Per la realizzazione degli interventi in classe 380 kV saranno necessari mediamente:

- 250 mc/km di scavo;
- 60 mc/km di getto di calcestruzzo;
- 3 t/km di ferro di armatura;
- 20 - 30 t di carpenteria metallica per sostegno;
- 2 t/km di morsetteria e accessori;
- 500 n°/km di isolatori;
- 18 t/km di conduttori;
- 1,6 t/km di corda di guardia.

Per la realizzazione degli interventi in classe 132 kV terna saranno necessari mediamente:

- 150 mc/km di scavo;
- 30 mc/km di getto di calcestruzzo;
- 1.7 t/km di ferro di armatura;

- 10 - 20 t di carpenteria metallica per sostegno;
- 1 t/km di morsetteria e accessori;
- 150 n°/km di isolatori;
- 12 t/km di conduttori;
- 0,8 t/km di corda di guardia.

3.4.5 Approvvigionamento e trasporto materiali

3.4.5.1 Calcestruzzo

Per la realizzazione delle opere civili verrà impiegato calcestruzzo preconfezionato e non sarà pertanto necessario l'approvvigionamento di inerti. L'appaltatore quindi si rivolgerà agli impianti di produzione di calcestruzzo già esistenti sul territorio, una volta accertata la qualifica. Saranno utilizzate delle autobetoniere per il trasporto verificando preventivamente i transiti e le vie di accesso alle rispettive destinazioni.

3.4.5.2 Materiali ferrosi

I materiali ferrosi per le armature necessari alla realizzazione delle opere civili, verranno stoccati nei cantieri base, all'interno dei quali sono previste apposite aree di deposito. Il successivo trasporto dei materiali di armatura avverrà tramite autocarri per poi essere assemblati in opera a picchetto.

3.4.5.3 Carpenteria metallica sostegno

La carpenteria metallica componente i sostegni saranno stoccati all'aperto sui rispettivi magazzini e accatastati su basamenti in legno in pacchi legati, identificati come elementi strutturali. All'occorrenza tale carpenteria sarà prelevata e portata a destinazione con gli autocarri.

3.4.5.4 Conduttore e fune di guardia

Il conduttore di energia e funi di guardia saranno fornite su bobine in legno con delle pezzature rispettivamente di circa 2000 m per il conduttore e circa 4000m per le funi di guardia. Tali bobine saranno depositate a terra presso i magazzini di stoccaggio e all'occorrenza trasportate con gli autocarri secondo il programma di tesatura nelle rispettive postazioni del freno per la tesatura.

3.4.5.5 Morsetteria e isolatori

La morsetteria e gli isolatori, sono forniti su pedane di dimensioni ridotte per un facile trasporto e accatastamento nel magazzino di stoccaggio. Generalmente sono preassemblate in magazzino per poi essere trasportati con i mezzi in prossimità del sostegno dove saranno installati, componendo quindi l'armamento di collegamento meccanico tra sostegno e conduttori/funi.

3.4.5.6 Materiali di scavo

Nell'ultimo periodo sono state introdotte diverse modifiche alla normativa applicabile ai materiali da scavo per regolarne l'esclusione dalla "gestione come rifiuto". Prima dell'ottobre 2012, la gestione delle terre e rocce da scavo era regolato dagli articoli 183, 184, 184-bis, 184-ter, 185 e 186 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

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

La Conversione in legge, con modificazioni, del DL 21 Giugno 2013, n. 69, recante "disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia" (il cd. Decreto "del Fare"), ovvero la Legge 9 agosto 2013, n. 98, introduce le ultime importanti novità al disposto legislativo riguardante la gestione dei materiali da scavo. Di fatto con tale nuova legge il DM 161/2012 è applicabile ai materiali da scavo derivanti dalle sole opere soggette a VIA o ad AIA.

Per la gestione dei materiali da scavo derivanti da tali opere sarà quindi obbligatorio, nel caso vengano gestiti come sottoprodotti e impiegati in siti differenti da quello di produzione, redigerne il cd. "Piano di Utilizzo" e avviare il procedimento di autorizzazione alla loro gestione come sottoprodotto presso gli Enti competenti. La Legge 9 agosto 2013, n. 98, ha di fatto introdotto la deroga all'applicabilità del regolamento di

cui al DM 161/2012 per le terre e rocce da scavo derivanti dai cantieri di piccole dimensioni ($\leq 6000 \text{ m}^3$) (in relazione a quanto disposto dall'articolo 266, comma 7, del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) e per quelle derivanti dalle opere non soggette a VIA o ad AIA. Per i materiali da scavo derivanti da questa tipologia di opere si applica ora l'art. 41 bis della legge 9 agosto 2013, n. 98.

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

In estrema sintesi, fatte salve la salvaguardia delle caratteristiche di "non contaminazione" e delle modalità di riutilizzo, uno dei punti cruciali del disposto normativo ad oggi vigente è il sito di riutilizzo. In pratica:

- in caso di riutilizzo nello stesso sito di produzione e purché non vi sia la necessità di realizzare un deposito temporaneo al di fuori dell'area di cantiere, l'articolo di pertinenza risulta essere il 185 del D. Lgs. 152/2006 e quindi, di fatto, l'entrata in vigore del D.M. 161/2012 e della Legge 98/2013 non portano nessuna modifica alla gestione dei progetti con produzione di terre e rocce non contaminate riutilizzate in sito allo stato naturale e/o parzialmente conferite in discarica per la parte eccedente;
- in caso di riutilizzo al di fuori del sito di produzione e in caso di riutilizzo in sito con necessità di deposito temporaneo al di fuori dell'area di cantiere, il disposto legislativo di pertinenza risulta essere il nuovo D. M. 161/2012 oppure l'art. 41 bis della Legge 98/2013 (a seconda che l'opera sia o meno soggetta a VIA e che produca un volume di terre $> o <$ di 6.000 m^3).

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

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

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

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

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

Al comma 4 dello stesso articolo viene inoltre precisato che:

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

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

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

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

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

3.4.5.6.1 Interventi di sviluppo della RTN e gestione del materiale da scavo.

Prima di entrare nel dettaglio ed esaminare, caso per caso, la gestione dei materiali da scavo in fase di progettazione, bisogna fare alcune considerazioni di carattere generale:

- all'atto della presentazione dell'istanza per l'autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio degli elettrodotti, Terna non ha la disponibilità dei suoli (le attività di asservimento e di natura espropriativa avverranno solo dopo l'avvenuta autorizzazione dell'opera);
- le attività di realizzazione delle opere di sviluppo della RTN sono caratterizzate dall'indifferibilità, urgenza e pubblica utilità;
- per l'impiego di materiali inerti e per l'esigua movimentazione delle terre nella grande maggioranza delle opere le attività di Terna non incrementano in alcun modo il livello di inquinamento dei suoli e non interessano mai la falda acquifera sotterranea.

La procedura che Terna intende adottare per la gestione dei materiali da scavo prevedrà sempre e in ogni caso una caratterizzazione dei suoli direttamente in fase di progettazione esecutiva e prima dell'inizio dei lavori. Le analisi di tale caratterizzazione saranno a disposizione per eventuali controlli da parte degli enti competenti.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio generale di gestione del materiale scavato dovrà prevedere il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e, successivamente, il suo 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 destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Il materiale, che potrà essere riutilizzato, verrà stoccato provvisoriamente in prossimità del luogo di produzione e comunque per un periodo non superiore a 1 anno.

Per quanto riguarda qualsiasi trasporto di terreno, ove venga eseguito, in via esemplificativa verranno impiegati di norma automezzi con adeguata capacità di trasporto (circa 20 m³), protetti superiormente con appositi teloni al fine di evitare la dispersione di materiale, specie se inquinato, durante il tragitto verso il deposito autorizzato o la discarica autorizzata.

3.4.5.6.2 Elettrodotti aerei

Per la valutazione dei volumi di materiale scavato durante la realizzazione dei sostegni, in via preliminare, è stato associato ad ogni traliccio una fondazione idonea sulla base della tabella di picchettazione e dello studio geomorfologico effettuato. Per la valutazione delle eccedenze e di conseguenza dei volumi riutilizzati è stato ipotizzato il possibile mancato riutilizzo di circa il 10% del materiale scavato, percentuale in linea con i dati forniti dalla attività realizzativa.

Nel seguito si riportano le caratteristiche di base delle differenti tipologie di fondazione da realizzare con i relativi movimenti di terra:

TIPOLOGIA DI FONDAZIONE	DESCRIZIONE
Fondazioni a plinto con riseghe	<p>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 trallicci (fondazioni a piedini separati).</p> <p>Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni medie di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m; 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.</p> <p>Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, uno strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procederà all'aggottamento della fossa con una pompa di esaurimento.</p> <p>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 e quindi il getto del calcestruzzo.</p> <p>Trascorso il periodo di maturazione dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo ai sensi della normativa vigente, o con materiale differente, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.</p>
Pali trivellati	<p>Le operazioni procederanno 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 con diametri che variano da 1,0 a 1,5 m, per complessivi 15 mc circa per ogni fondazione; posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del traliccio.</p> <p>A fine stagionatura del calcestruzzo del trivellato si procederà al montaggio e posizionamento della base del traliccio; alla posa dei ferri d'armatura ed al getto di calcestruzzo per realizzare il raccordo di fondazione al trivellato; ed infine al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.</p> <p>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.</p> <p>Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.</p>
Micropali	<p>Le operazioni preliminari procederanno come segue: 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.</p> <p>Successivamente si procede allo scavo per la realizzazione dei dadi di raccordo micropali-traliccio, alla messa a nudo e pulizia delle armature dei micropali, al montaggio e posizionamento della base del traliccio, alla posa in opera delle armature del dado di collegamento, al getto del calcestruzzo. Il volume di scavo complessivo per ogni piedino è circa 4 mc. A fine maturazione del calcestruzzo si</p>

TIPOLOGIA DI FONDAZIONE	DESCRIZIONE
	<p>procederà al disarmo dei dadi di collegamento, al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.</p> <p>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. In questo caso il getto avverrà tramite un tubo in acciaio fornito di valvole (Micropalo tipo Tubfix), inserito all'interno del foro di trivellazione e iniettata a pressione la malta cementizia all'interno dello stesso fino alla saturazione degli interstizi.</p> <p>Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.</p>
<p>Tiranti in roccia</p>	<p>Le operazioni preliminari procederanno: 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 (biacca) fino alla quota prevista.</p> <p>Successivamente si prevede lo 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 cassetture. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo.</p> <p>Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.</p>

Tabella 3.4-5 – Caratteristiche operative per la realizzazione delle fondazioni dei sostegni

3.4.5.6.3 Demolizioni

Sarà realizzata la demolizione di 38 sostegni in tutta l'area oggetto d'intervento.

Dopo aver effettuato il recupero dai sostegni di tutta l'attrezzatura, gli stessi, ove possibile, saranno abbattuti e successivamente scomposti per il trasporto e conferimento a discarica autorizzata. Dove non si potrà abbattere, il sostegno verrà smontato tramite apposita autogru o a mezzo falcone.

Segue l'eventuale demolizione della fondazione, il conferimento dei materiali di risulta a discarica, con il successivo ripristino e sistemazione delle zone interessate ai lavori. In taluni casi tale intervento potrebbe limitarsi alla rimozione della struttura fuori terra evitando la movimentazione del terreno, soprattutto in aree delicate dal punto di vista idrogeologico o in quelle ricadenti in zone boscate per le quali un'eventuale intervento sul terreno potrebbe causare maggiori danni.

3.4.5.6.4 Stazione elettrica

L'intervento principale per la realizzazione delle S.E. è rappresentato dallo scavo dell'intera area per uno spessore di circa 90 cm, al fine di eliminare la porzione di terreno con presenza degli apparati radicali e pertanto non idonea alla posa degli elementi strutturali di fondazione dei manufatti.

Si segnala che per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre o aggravare l'eventuale inquinamento pre-esistente.

Segue la posa in opera del manto di geotessile e allo stendimento di uno strato di misto naturale di cava stabilizzato di circa 20 cm ottenendo un piano di posa delle opere ad una quota costante di circa 70 cm.

Si procede successivamente alla formazione delle piste di cantiere. Successivamente alla realizzazione delle opere (fondazioni, cunicoli, vie cavo, drenaggi ecc.), si procede al reinterro dell'area con materiale misto stabilizzato di cava e riutilizzo del terreno scavato in precedenza nelle zone non interessate dalle apparecchiature elettromeccaniche e dalla viabilità interna di stazione.

Successivamente si procederà allo spianamento della stessa area, con il criterio della compensazione dei volumi di sterro e di riporto venendo così a creare un piano perfettamente regolare ed alla quota ideale per poter procedere fin da subito alla realizzazione delle opere di fondazione della recinzione esterna e dei nuovi

fabbricati previsti in progetto. Il successivo terreno di apporto potrà essere di qualità differenziata a seconda che la zona ospiti le piste camionabili, le opere civili e elettriche o le aree verdi.

Il materiale di risulta dello scotico superficiale 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.

Per l'espletamento del servizio, saranno predisposte una o più piazzole carrabili interne al perimetro di cantiere ovvero ad esso asservite, di dimensioni e caratteristiche adeguate al transito, allo stazionamento dei mezzi d'opera e realizzate in numero proporzionato al quantitativo di materiale da movimentare, alle caratteristiche dei mezzi d'opera, all'organizzazione delle attività di caratterizzazione ed alla programmazione delle concomitanti opere civili del cantiere.

3.4.5.7 Bilancio dei materiali

Di seguito si riporta la valutazione preliminare dei quantitativi di materiali movimentati, divisi per tecnologia di intervento, che Terna si riserva di affinare in fase di progettazione esecutiva.

INTERVENTO	TRATTA	SOSTEGNI	SCAVO		
			VOLUMI TERRENO / ROCCIA SCAVATI	VOLUME TERRENO RIUTILIZZATO	VOLUME TERRENO ECCELENDE
			n.	mc	mc
<i>Elettrodotti aerei</i>					
Raccordo 380 kV lato Nord	AEREO 380ST	21	5.512	4.961	551
Raccordo 380 kV lato Sud	AEREO 380ST	12	2.661	2.395	266
Raccordo 132 kV lato Nord	AEREO 132ST	19	2.557	2.302	255
Raccordo 132 kV lato Sud	AEREO 132DT	12	2.955	2.660	295
DEMOLIZIONI	AEREO 380ST	16	209	209	0
	AEREO 132ST	22	297	297	0
TOTALE			14.191	12.824	1.367
<i>Stazioni</i>					
		n.	mc	mc	mc
Stazione Lucca Ovest	380/132 kV		53.000	21.000	32.000
TOTALE			53.000	21.000	32.000

Tabella 3.4-6 – Quantitativi di materiali movimentati divisi per tecnologia di intervento

3.4.5.8 Impianti di conferimento

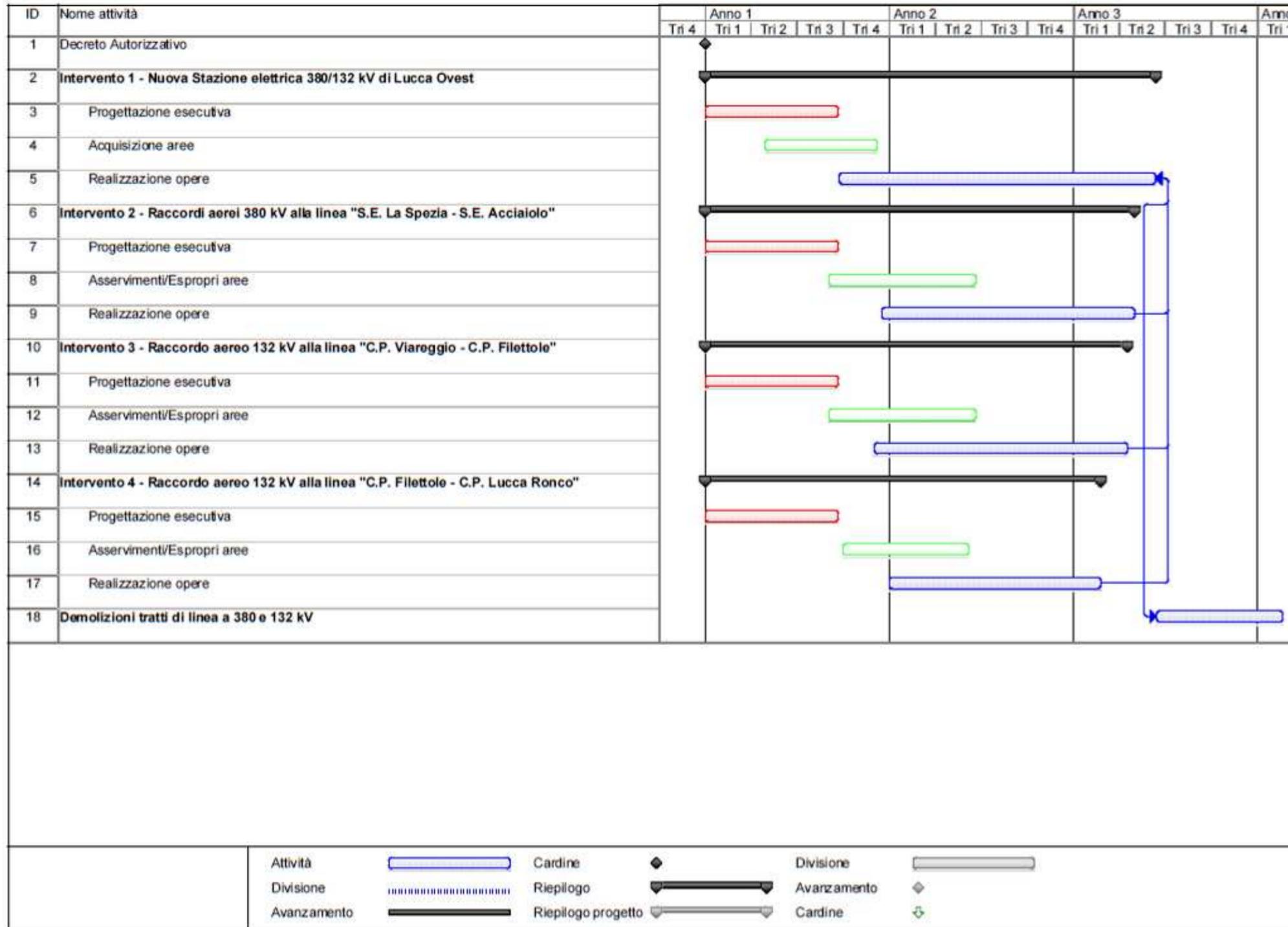
La movimentazione dei materiali avverrà esclusivamente con mezzi e ditte autorizzate a tale funzione mentre al fine di consentire la tracciabilità dei materiali interessati dall'escavazione sarà redatta la prescritta documentazione che consentirà anche nel tempo di individuare l'intera filiera percorsa dal materiale.

Si riporta di seguito un elenco non vincolante di alcuni impianti di conferimento per il codice CER 170504, presenti nelle Province di Lucca e Pisa:

Intestatario	Prov	Comune	Indirizzo	Categoria igr	Tipologia rifiuti
Fratelli Turicchi - s.r.l.	LU	Barga	Via Pedone, 55051 Ponte all'Ania	Recupero (RECUPERO PROC SEMPLIFICATA)	-
Provincia di Lucca	LU	Porcari	Località Casa del Lupo, 55016	Stoccaggio Provvisorio (DEPOSITO PRELIMINARE)	-
Quintavalle Bruno & Fratelli - Snc	LU	Seravezza	Via Olmi - Puntone, 55046 Querceta	Recupero (RECUPERO PROC SEMPLIFICATA)	inerti
(Se.ver.a.) Serchio Verde Ambiente s.p.a.	LU	Molazzana	Località Selve Castellane 1, 55020	Discarica (DISCARICA RIFIUTI NON PERICOLOSI)	-
Valle s.r.l.	LU	Galliciano	55027 Zinepri	Recupero (RECUPERO PROC SEMPLIFICATA)	-
Varia Versilia Ambiente s.r.l.	LU	Pietrasanta	Via Ponte Nuovo 13, 55045 Traversagna	Recupero (RECUPERO PROC ORDINARIA)	-
A.r.e.a. S.r.l.	PI	Cascina	Via del Nugolaio 49, 56023 Navacchio	Recupero (RECUPERO PROC ORDINARIA)	da demolizioni-inerti
Banti Enrico srl	PI	Santa Maria A Monte	Via San Donato, 56020	Recupero (RECUPERO PROC SEMPLIFICATA)	inerti
Belvedere s.p.a.	PI	Peccioli	Via Monti, 56037 Legoli	Discarica (DISCARICA RIFIUTI NON PERICOLOSI)	assimilabili non pericolosi-urbani non pericolosi
Centro Inerti s.r.l.	PI	Pontedera	Via dello Scolmatore, 56025 Gello	Recupero (RECUPERO PROC ORDINARIA)	
D & d di D'Agnesse andrea & c. S.a.s.	PI	Cascina	Via dello Scolmatore 50, 56021 Palmerino	Selezione (SELEZIONE)	-
D & d di d'agnese andrea & c. S.a.s.	PI	Cascina	Via dello scolmatore 50, 56021 Palmerino	Stoccaggio Provvisorio (DEPOSITO PRELIMINARE)	-
Delca s.p.a.	PI	Lari	Via Sicilia 90/a, 56035 Perignano di Lari	Stoccaggio Provvisorio (SELEZIONE)	rifiuti speciali non pericolosi-rifiuti speciali pericolosi-rifiuti urbani non pericolosi-rifiuti urbani pericolosi
Delca s.p.a.	PI	Vicopisano	Via Masaccio 11, 56010 Lugnano	Recupero (RECUPERO PROC ORDINARIA)	frazioni RD-speciali non pericolosi
Ecofor Service s.p.a.	PI	Cascina	Via Del Nugolaio Snc, 56021 Navacchio	Discarica (DISCARICA RIFIUTI NON PERICOLOSI)	amianto
Ecofor Service s.p.a.	PI	Pontedera	Via dello Scolmatore, 56025 Gello	Discarica (DISCARICA RIFIUTI NON PERICOLOSI)	amianto-speciali non pericolosi
Eco-rec. Di Vitali Stefano	PI	Montescudaio	Via Di Poggio Gagliardo, 56040 Poggio Gagliardo	Stoccaggio Provvisorio (DEPOSITO PRELIMINARE)	-
Galletti Amerigo	PI	Pomarance	Via s. Stefano 6 z.i., 56045	Recupero (RECUPERO PROC SEMPLIFICATA)	-
Lerose s.r.l.	PI	Pontedera	Via America 103, 56025 Gello	Recupero (RECUPERO PROC ORDINARIA)	inerti
Resnea srl	PI	San miniato	Via Chico Mendez, 56027 Ponte a Egola	Stoccaggio Provvisorio (MESSA IN RISERVA GENERICO)	-
Serena Scavi - s.r.l.	PI	Calcinaia	Via Provinciale della Botte 74, 56012	Recupero (RECUPERO PROC SEMPLIFICATA)	speciali non pericolosi
Societa' Chimica Larderello spa	PI	Pomarance	Località Bulera, 56045	Discarica (DISCARICA RIFIUTI NON PERICOLOSI)	speciali non pericolosi-speciali pericolosi
Spedi - s.r.l.	PI	Vecchiano	Via Traversagna Sud 66, 56019 Migliarino	Stoccaggio Provvisorio (DEPOSITO PRELIMINARE)	-
Tecnoambiente s.p.a.	PI	San miniato	Via della Spira 29, 56027 Ponte a Egola	Trattamento Chimico-Fisico e/o Biologico (TRATTAMENTO MECCANICO)	-
Teseco s.p.a.	PI	Pisa	Via Raghianti 12, 56100 Ospedaletto	Stoccaggio Provvisorio (STOCCAGGIO)	-
Teseco s.p.a.	PI	Pisa	Via Raghianti 12, 56100 Ospedaletto	Trattamento Chimico-Fisico e/o Biologico (DEPURATORE)	rifiuti speciali non pericolosi-rifiuti speciali pericolosi-rifiuti urbani non pericolosi
Toni luigi s.r.l.	PI	Pisa	Via Livornese 339, 56122	Recupero (RECUPERO PROC SEMPLIFICATA)	speciali non pericolosi
Waste Recycling s.p.a.	PI	Castelfranco di sotto	Via Malpasso 63, 56022	Trattamento Chimico-Fisico e/o Biologico (TRATTAMENTO CHIMICO FISICO)	-
Waste Recycling s.p.a.	PI	Castelfranco di sotto	Via Malpasso 63, 56022	Trattamento Chimico-Fisico e/o Biologico (DEPURATORE)	-
Waste Recycling s.p.a.	PI	Castelfranco di sotto	Via Malpasso 63, 56022	Selezione (SELEZIONE)	-
Waste Recycling s.p.a.	PI	Castelfranco di sotto	Via Malpasso 63, 56022	Stoccaggio Provvisorio (STOCCAGGIO)	-
Waste Recycling s.p.a.	PI	Castelfranco di sotto	Via Usciana 115/a, 56022	Stoccaggio Provvisorio (DEPOSITO PRELIMINARE)	speciali non pericolosi-speciali pericolosi
Waste Recycling s.p.a.	PI	Castelfranco di sotto	Via Usciana 115/a, 56022	Trattamento Chimico-Fisico e/o Biologico (INERTIZZAZIONE)	-

3.4.1 Tempi di realizzazione

Per gli interventi in esame il tempo complessivo di progettazione esecutiva, acquisizione delle aree e costruzione è valutabile in circa 3 anni, a partire dalla data dell'autorizzazione, come esemplificato nel successivo programma cronologico che segue.



3.4.2 Identificazione delle interferenze ambientali

3.4.2.1 Fase di costruzione

Le attività di costruzione dell'elettrodotto determinano le seguenti azioni di progetto:

- occupazione delle aree di cantiere e relativi accessi;
- accesso alle piazzole per le attività di trasporto e loro predisposizione per l'edificazione dei sostegni;
- realizzazione delle fondazioni e montaggio dei sostegni;
- posa e tesatura dei conduttori.

Tali azioni di progetto determinano alcuni fattori perturbativi secondo quanto nel seguito descritto.

1. OCCUPAZIONE TEMPORANEA DI SUOLO

- occupazione temporanea delle aree in prossimità dei microcantieri: le piazzole per la realizzazione dei singoli sostegni comportano un'occupazione temporanea di suolo pari a circa 25x25 m per le linee 380 kV e 20x20 mq per le linee 132 kV. L'occupazione è molto breve, al massimo di un mese e mezzo per ogni postazione e a lavori ultimati tutte le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari;
- occupazione temporanea delle piste di accesso alle piazzole (solo dove necessarie): la realizzazione di piste di accesso alle piazzole sarà senz'altro limitata, dal momento che verrà per lo più utilizzata la viabilità ordinaria e secondaria esistente; in funzione della posizione dei sostegni, generalmente, si utilizzeranno le strade campestri esistenti e/o gli accessi naturali dei fondi stessi; si tratterà al più, in qualche caso, di realizzare dei raccordi tra strade esistenti e siti dei sostegni. In ogni caso, a lavori ultimati (durata circa 1 mese e mezzo per ciascuna piazzola) le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari;
- occupazione temporanea area di lavoro per la tesatura dei conduttori: essa comporta la presenza di una fascia potenzialmente interferita di circa 20 m di larghezza lungo l'asse della linea. È inoltre prevista la presenza di una serie di postazioni per la tesatura, una ogni 4-8- km, (in funzione del programma di tesatura) per gli argani, freni, bobine di superficie pari a 40x20 m ciascuna.
- occupazione temporanea per il deposito temporaneo dei materiali: sono previste 3 aree di cantiere di 150x50 m indicativamente o il alternativa in funzione della logistica 6 aree da 100x50, per il deposito temporaneo di casseri, legname, carpenteria, bobine, morsetteria, mezzi d'opera, baracche attrezzi.

2. TAGLIO DELLA VEGETAZIONE: per i sostegni siti in aree boscate è prevista la sottrazione del suolo occupato dal sostegno ed il taglio della vegetazione arborea ed arbustiva interferente. Inoltre la predisposizione delle aree destinate alle piazzole ed alle aree di cantiere può determinare l'eliminazione meccanica della vegetazione presente dalle aree di attività. Questa interferenza è evidentemente più o meno significativa a seconda della rarità delle specie esistenti negli ambienti interessati, ma comunque limitata a pochi metri quadrati.

3. INQUINAMENTO ACUSTICO ED ATMOSFERICO IN FASE DI SCAVO DELLE FONDAZIONI: al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore, peraltro molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle tecniche agricole usuali. Si tratta, in ogni caso, di attività di breve durata (massimo quattro giorni per le piazzole dei tralicci) e che non si svilupperanno mai contemporaneamente su piazzole adiacenti, non dando dunque luogo a sovrapposizioni. Queste stesse attività, dato che comportano contenuti movimenti di terra, possono produrre polverosità, ma sempre di limitatissima durata nel tempo. Al montaggio del sostegno sono invece associate interferenze ambientali trascurabili.

4. ALLONTANAMENTO FAUNA SELVATICA: le attività di costruzione dell'elettrodotto, per rumorosità e presenza di mezzi e persone, possono determinare l'allontanamento temporaneo di fauna dalle zone di attività. La brevità delle operazioni, tuttavia, esclude la possibilità di qualsiasi modificazione permanente.

3.4.2.2 Fase di esercizio

3.4.2.2.1 Descrizione delle modalità di gestione e controllo dell'elettrodotto

Nella fase di esercizio degli elettrodotti, il personale di Terna effettuerà regolari ispezioni ai singoli sostegni e lungo il percorso dei conduttori. Tali ispezioni sono di solito eseguite con mezzi fuoristrada nelle zone coperte da viabilità ordinaria e, nei punti inaccessibili, a piedi o avvalendosi dell'ausilio dell'elicottero. Piccoli interventi di manutenzione (sostituzione e lavaggio isolatori, sostituzione di sfere e/o distanziatori ecc.) si attuano con limitate attrezzature da piccole squadre di operai. Interventi di manutenzione straordinaria (varianti dovute a costruzione di nuove infrastrutture, sostituzione tralicci ecc.) sono assimilabili invece alla fase di cantierizzazione, per l'impatto prodotto.

L'elettrodotto sarà gestito e controllato in telecomando dal competente Centro Operativo; in caso di guasto, le protezioni metteranno immediatamente fuori servizio la linea. Si evidenzia che la rete elettrica dispone di strumenti di sicurezza che, in caso di avaria (crolli di sostegni, interruzione di cavi) dispongono l'immediata esclusione del tratto danneggiato, arrestando il flusso di energia. Tali dispositivi, posti a protezione di tutte le linee, garantiscono l'interruzione della corrente anche nel caso di mancato funzionamento di quelli del tratto interessato da un danno; in tal caso infatti scatterebbero quelli delle linee ad esso collegate. Sono quindi da escludere rischi derivanti da eventi causati dalla corrente per effetto del malfunzionamento dell'impianto. Nel seguito vengono esaminati gli eventi che potrebbero interessare l'opera:

CONDIZIONI METEO-CLIMATICHE NON ORDINARIE

Venti eccezionali: la linea elettrica e tutti i suoi componenti sono stati calcolati (D.M. 21/03/1988) per resistere a venti fino a 130 km/h. In condizioni di vento peggiori, praticamente sconosciute nell'area d'interesse, potrebbero innescarsi, oltre che, l'immediata interruzione della linea, dei cedimenti strutturali conseguenti, seppur improbabili, rischi coinvolgimento per persone e cose che dovessero trovarsi in quel momento in prossimità del sostegno e dei conduttori.

Freddi invernali eccezionali: la linea è calcolata per resistere a temperature superiori o uguali a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ con manicotto di 12 mm di ghiaccio e vento pari a 65 km/h, con particolare riferimento al massimo tiro dei conduttori. In condizioni più avverse, potrebbe determinarsi l'eccessivo carico dei conduttori o del sostegno per effetto del ghiaccio o della neve, con le conseguenze già evidenziate nel caso del vento. E' tuttavia da considerare che la temperatura dei conduttori, a causa dell'effetto Joule, è sensibilmente superiore alla temperatura atmosferica.

Caldi estivi eccezionali: conduttori, cavi ed altri accessori dei sostegni sono calcolati per resistere fino a temperature di $75\text{ }^{\circ}\text{C}$, con particolare riferimento alla massima freccia dei conduttori. La linea è comunque progettata per garantire la sicurezza ed il franco della linea dalle opere attraversate anche in presenza di elevata temperatura atmosferica e di corrente al limite termico nei conduttori.

EVENTI FISICI

Terremoti: dalla esperienza acquisita nel tempo e da studi elaborati da organismi certificati, i sostegni progettati secondo la normativa sismica vigente sono idonei ad essere impiegati anche nelle zone sismiche per qualsiasi grado di sismicità, pertanto l'azione sismica non risulta essere una condizione di carico dimensionante il sostegno.

Incendi di origine esterna: l'incendio ipotizzabile è quello di sterpaglie o di arbusti, avente breve durata. A temperature elevate, potrebbe determinarsi il deterioramento delle parti non metalliche dei sostegni, con conseguente interruzione del flusso di energia.

EVENTI DI ORIGINE ANTROPICA

Impatto di aerei o elicotteri: per evitare impatti con aerei o elicotteri, a norma di legge, i sostegni posti ad altezza superiore a m 61 dal piano di campagna devono essere muniti di appositi segnalatori ottici (pittura a bande bianche e rosse) ed i conduttori devono portare apposite sfere di segnalazione. L'evento possibile a seguito di impatto è ancora il crollo di uno o più sostegni, con danni a persone o cose.

Sabotaggi/terrorismo: il possibile danno è causato dalle conseguenze del crollo di uno o più sostegni su persone o cose al di sotto.

Errori in esercizio ordinario o in fase di emergenza: possono determinare l'interruzione del flusso di energia, senza impatti negativi a livello locale.

3.4.2.2 Potenziali interferenze legate alla fase di esercizio

Per la fase di esercizio sono stati identificati fattori d'impatto ambientale legati a:

- la presenza fisica dei sostegni e dei conduttori;
- il passaggio di energia elettrica lungo la linea;
- le attività di manutenzione

Tali azioni determinano le seguenti interferenze potenziali sulle componenti ambientali:

- la presenza fisica dei sostegni produce un'**occupazione di terreno permanente**, in corrispondenza delle basi degli stessi; essa coincide con la superficie di suolo occupato da ciascun sostegno, pari a circa 12x12 m per le linee 380 kV e 7x7 mq per le linee 132 kV;
- la presenza fisica dei conduttori e dei sostegni determina in fase di esercizio una **modificazione delle caratteristiche visuali del paesaggio** interessato;
- pur non interessando direttamente aree protette, sostegni e conduttori potrebbero talora essere **urtati dagli animali in volo**. Non esiste invece rischio di **elettrocuzione** per l'avifauna, grazie alle distanze elevate tra i conduttori (molto superiori alla massima apertura alare);
- il passaggio di energia elettrica in una linea di queste caratteristiche induce **campi elettrici e magnetici**, la cui intensità al suolo è però al di sotto dei valori massimi prescritti dalle normative vigenti;
- l'**impatto acustico** di un elettrodotto in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizioni di elevata umidità dell'aria. Per quanto riguarda la stazione di Lucca Ovest, saranno presenti esclusivamente macchinari statici che costituiscono una modesta sorgente di rumore;
- l'**illuminazione notturna** della SE di Lucca Ovest potrebbe arrecare disturbo alla fauna notturna;
- le periodiche attività di manutenzione della linea per la conservazione delle condizioni di esercizio, potrebbero comportare il **taglio della vegetazione** per il mantenimento delle distanze di sicurezza dei conduttori: la distanza minima dei conduttori dai rami degli alberi, tenuto conto del rischio di scarica, è pari a 4,3 m nel caso di tensione nominale a 380 kV e 1,82 nel caso di tensione nominale a 132 kV (articolo 2.1.06 comma h, D.M. 21 marzo 1988, n. 449); come detto, Terna fissa per maggiore cautela tale distanza a 5 m per la linea 380 kV e 2 m per la linea 132 kV. La necessità di tali interventi potrebbe manifestarsi laddove non fosse garantito il franco di 5 m e 2 m, nella fascia di rispetto per i conduttori, pari a circa 50 m (25 per lato) lungo l'asse della linea per il 380 kV e 30 m (15 per lato) per il 132 kV.

3.4.2.3 Fase di fine esercizio

La durata della vita tecnica dell'opera in oggetto, poiché un elettrodotto è sottoposto ad una continua ed efficiente manutenzione, risulta essere ben superiore alla sua vita economica, fissata, ai fini dei programmi di ammortamento, in 40 anni.

Nel caso di demolizione dell'elettrodotto è opportuno tenere presente che la natura dell'opera non causa compromissioni irreversibili delle aree impegnate.

I disturbi causati all'ambiente sono legati alle attività di cantiere dell'eventuale smantellamento dell'opera; si procede all'abbassamento e recupero dei conduttori, allo smontaggio dei sostegni con relativo armamento ed alla demolizione della parte più superficiale delle fondazioni.

Sarà poi previsto il riporto di terreno e la predisposizione dell'inerbimento e/o rimboschimento al fine del ripristino dell'uso del suolo ante-operam.

Per raggiungere i sostegni e per allontanare i materiali verranno percorse le stesse piste di accesso già utilizzate in fase di costruzione, oppure l'elicottero in mancanza di queste.

Tutti i materiali di risulta verranno rimossi e ricoverati in depositi a cura del proprietario, ovvero portati a discarica in luoghi autorizzati.

Gli impatti, tutti temporanei, sono essenzialmente costituiti:

- dagli impatti acustici ed atmosferici relativi alla demolizione delle fondazioni
- dagli impatti acustici ed atmosferici prodotti dai mezzi impiegati per allontanare i materiali di risulta.

Nel complesso nel caso in esame la fase di fine vita degli elettrodotti in progetto non comporterà condizionamenti per il territorio e per l'ambiente circostanti, in quanto la fase di smantellamento risulterebbe molto simile alle operazioni di montaggio, comportando interferenze ambientali modeste.

3.4.3 Misure gestionali e interventi di ottimizzazione e di riequilibrio

3.4.3.1 Generalità

Il contenimento dell'impatto ambientale di un'infrastruttura come un elettrodotto è un'operazione che trae il massimo beneficio da una corretta progettazione, attenta a considerare i molteplici aspetti della realtà ambientale e territoriale interessata. Pertanto è in tale fase che occorre già mettere in atto una serie di misure di ottimizzazione dell'intervento.

Ulteriori misure sono applicabili in fase di realizzazione, di esercizio e di demolizione dell'elettrodotto. Per quest'ultima fase valgono criteri simili o simmetrici a quelli di realizzazione.

I criteri che guidano la fase di scelta del tracciato hanno l'obiettivo di individuare il percorso che minimizzi le situazioni di interferenza.

Oltre al criterio ovvio di limitare il numero dei sostegni a quelli tecnicamente indispensabili, se ne applicano numerosi altri relativi alla scelta e al posizionamento dei sostegni. Essi consistono, ove possibile, in:

- Posizionamento di dettaglio mediante sopralluoghi in campo al fine di evitare ogni interferenza con frane attive o quiescenti;
- Contenimento, ovunque possibile, dell'altezza dei sostegni a 61 m, anche al fine di evitare la necessità della segnalazione per la sicurezza del volo a bassa quota che renderebbe particolarmente visibile l'elettrodotto;
- collocazione dei sostegni in modo da ridurre l'interferenza visiva soprattutto in aree antropizzate o con testimonianze storico-culturali;
- ottimizzazione del posizionamento dei sostegni in relazione all'uso del suolo.
- eventuale adozione di una verniciatura mimetica per i sostegni, tenendo conto dei rapporti specifici tra sostegno e sfondo. In sede di progetto verranno eseguite le opportune scelte cromatiche in modo da armonizzare l'inserimento dei sostegni in funzione delle caratteristiche del paesaggio attraversato;
- eventuale utilizzo di isolatori verdi nelle zone boschive che potrebbero risultare, in tale contesto, meno visibili di quelli in vetro bianco normalmente utilizzati.

3.4.3.2 Fase di costruzione

Le modalità di costruzione dell'elettrodotto sono state studiate in modo da minimizzare gli impatti irreversibili nei luoghi interessati, ed in particolare si elencano nel seguito le principali mitigazioni previste per la fase di cantiere:

- accorgimenti da seguire nella scelta e nell'allestimento delle aree centrali di cantiere, che comprenderanno il parcheggio dei mezzi di cantiere, gli spazi di deposito di materiali, le baracche per l'ufficio tecnico, i servizi, ecc.. Come già segnalato l'esatta ubicazione di tali aree non può essere indicata in questa fase, ma sarà scelta nel rispetto delle seguenti caratteristiche:
 - vicinanza a strade di rapida percorrenza, evitando di realizzare nuove strade di accesso;
 - area pianeggiante, priva di vegetazione e, possibilmente, dismessa da precedenti attività industriali o di servizio;
 - assenza di vincoli.
- misure atte a ridurre gli impatti connessi all'**apertura delle piazzole** per il montaggio dei sostegni e le **piste di cantiere**: nelle piazzole per la costruzione dei sostegni, l'area di ripulitura dalla vegetazione o dalle colture in atto sarà limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive, la durata

delle attività ridotta al minimo necessario, i movimenti delle macchine pesanti limitati a quelli effettivamente necessari per evitare eccessive costipazioni del terreno, mentre l'utilizzo di calcestruzzi preconfezionati elimina il pericolo di contaminazione del suolo. Le attività di scavo delle fondazioni dei sostegni saranno tali da contenere al minimo i movimenti di terra.

- Nelle **aree a rischio idrogeologico** non verrà realizzata alcuna pista e verranno ridotti al minimo gli scavi di fondazione, anche grazie all'impiego di pali trivellati.
- **ripristino delle piste e dei siti di cantiere** al termine dei lavori: a fine attività, sia nelle piazzole dei sostegni ed i relativi tratti di pista (già di modesta estensione), che nelle aree utilizzate per le operazioni di stendimento e tesatura dei conduttori, si procederà alla pulitura ed al completo ripristino delle superfici e restituzione agli usi originari. Sono quindi previsti interventi di ripristino dello stato ante-operam, da un punto di vista pedologico e di copertura del suolo.
- **trasporto dei sostegni effettuato per parti**, evitando così l'impiego di mezzi pesanti che avrebbero richiesto piste più ampie; per quanto riguarda l'apertura di piste di cantiere, tale attività sarà limitata, al più, a brevi raccordi non pavimentati, in modo da consentire, al termine dei lavori, il rapido ripristino della copertura vegetale. I pezzi di traliccio avranno dimensione compatibile con piccoli mezzi di trasporto, in modo da ridurre la larghezza delle stesse piste utilizzabili.
- Accorgimenti nella **posa e tesatura dei cavi**: la posa e la tesatura dei conduttori verranno effettuate limitando al minimo necessario il taglio della vegetazione sottostante. La posa dei conduttori ed il montaggio dei sostegni eventualmente non accessibili saranno eseguiti, laddove necessario, anche con l'ausilio di elicottero, per non interferire con il territorio sottostante".

3.5 Riferimenti normativi

NORMATIVA COMUNITARIA

Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 (1999/519/CE) «Relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz».

LEGISLAZIONE NAZIONALE

D.Lgs. 18-2-2005 n. 59 «Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento».

D.P.R. 30-3-2004 n. 142 «Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della L. 26 ottobre 1995, n. 447.» Pubblicato nella Gazz. Uff. 1° giugno 2004, n. 127

D.P.C.M. 8 luglio 2003 «Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti».

Decreto 29 Maggio 2008 «Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti»

Legge n. 36/01 «Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici»

D.P.R. 3-4-2001 n. 304 «Regolamento recante disciplina delle emissioni sonore prodotte nello svolgimento delle attività motoristiche, a norma dell'articolo 11 della L. 26 ottobre 1995, n. 447».

D.M. 29-11-2000 «Criteri per la predisposizione, da parte delle società ed enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore.»

L. 9-12-1998 n. 426 «Nuovi interventi in campo ambientale.»

D.P.C.M. 14-11-1997 «Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.»

L. 26-10-1995 n. 447 «Legge quadro sull'inquinamento acustico.»

L.R. del 29-11-2004 n. 67 "Modifiche alla LR 01/12/98, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)".

L.R. 1 dicembre 1998, n. 89 "Norme in materia di inquinamento acustico."

NORME TECNICHE

CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-09

CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01

CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", terza edizione, 1997:12

CEI 304-1 Interferenza elettromagnetica prodotta da linee elettriche su tubazioni metalliche Identificazione dei rischi e limiti di interferenza;

CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 08/07/003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02

CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998:09

CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, 2002-06.