

Interconnessione a 150 kV Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere ed opere connesse

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE



Storia delle revisioni

Rev.	Data	Descrizione
00	15/12/2012	Prima emissione

Elaborato	Collaborazioni	Verificato	Approvato
Arch. F. Zaccara Prof. esterno	E.Tapolin A. Stabile ING-PRI-NA	V.Pedacchioni ING/CRE-ASA	N.Rivabene ING/CRE-ASA

m010CI-LG001-r02

Sommario

3	Quadro di riferimento progettuale.....	4
3.1	Il sistema elettrico di riferimento	4
3.1.1	Stato della rete	4
3.1.2	Sicurezza di esercizio e qualità del servizio	4
3.1.3	Motivazione e descrizione dell'intervento	5
3.1.4	Analisi di benefici	6
3.1.5	L'opzione zero	7
3.1.6	Criteri di scelta del tracciato e descrizione del progetto	7
3.1.7	Le alternative progettuali.....	7
3.1.8	Attività di concertazione	7
3.1.9	Criteri localizzativi e progettuali.....	8
3.1.10	Il programma complessivo di "Riassetto rete AT della penisola Sorrentina"	8
3.1.11	Descrizione del progetto	9
3.1.12	Sintesi degli interventi	12
3.1.13	Ottimizzazione del tracciato	15
3.1.14	Cronoprogramma.....	21
3.2	Caratteristiche tecniche delle opere	23
3.2.1	Caratteristiche tecniche degli elettrodotti aerei 150 kV in semplice e doppia terna.....	23
3.2.2	Caratteristiche tecniche degli elettrodotti in cavo 150 kV in semplice e doppia terna	28
3.2.3	Terre e rocce da scavo	30
3.2.4	Aree impegnate	34
3.2.5	Fasce di rispetto	34
3.2.6	Rumore.....	34
3.3	Analisi delle azioni di progetto in fase di costruzione/demolizione	35
3.3.1	Linee aeree.....	35
3.3.2	Linee in cavo interrato	45
3.3.3	Demolizione degli elettrodotti esistenti	48
3.3.4	Potenziati interferenze ambientali in fase di cantiere.....	49
3.4	Azioni in fase di esercizio	50
3.4.1	Gestione e controllo degli elettrodotti aerei	50
3.4.2	Gestione e controllo degli elettrodotti in cavo.....	50
3.4.3	Analisi dei rischi	51
3.4.4	Potenziati interferenze ambientali in fase di esercizio.....	52
3.5	Analisi delle azioni di progetto in fase di fine esercizio	53
3.6	Misure gestionali e interventi di ottimizzazione e di riequilibrio	54
3.6.1	Generalità.....	54
3.6.2	Fase di costruzione/demolizione.....	54
3.6.3	Fase di esercizio.....	56
3.6.4	Fase di dismissione	56
3.7	Legislazione e normativa tecnica di riferimento	56

Indice delle figure

Figura 1	- Rete AT Penisola Sorrentina.....	4
Figura 2	- Continuità del servizio di alimentazione elettrica	5
Figura 3	- Rete AT Penisola Sorrentina a valle degli interventi di sviluppo RTN previsti.....	6
Figura 4	- Collegamento misto aereo/cavo Sorrento - Vico Equense: in rosso le nuove linee; in nero le linee da demolire; in blu: i progetti con iter autorizzativo già in corso	10
Figura 5	- La rete attuale.....	14
Figura 6	- La rete futura	14
Figura 7	- Comune di Agerola: ottimizzazioni	16
Figura 8	- Comune di Lettere: ottimizzazioni	17

Figura 9 - Comune di Gragnano: ottimizzazioni	18
Figura 10 - Parco Regionale dei Monti Lattari: ottimizzazioni	18
Figura 11 - Comune di Vico Equense: ottimizzazioni	19
Figura 12 - Comuni di Vico Equense e Meta: ottimizzazioni	19
Figura 13 - Comune di Casola di Napoli: ottimizzazioni	20
Figura 14 - Comune di Sant'Agnello: ottimizzazioni	20
Figura 15 - Ottimizzazione del tracciato. In verde: il progetto iniziale; in rosso: il progetto definito attraverso la concertazione	21
Figura 16 - Sostegno tipo (serie N)	24
Figura 17 - Sostegno tipo (serie E*)	24
Figura 18 - Planimetria dell'area centrale di cantiere - misure indicative	39
Figura 19 - Schema di posa tipico con disposizione a trifoglio per cavi	46
Figura 20 - Schema di perforazione teleguidata	47

Indice delle tabelle

Tabella 1 - Suddivisione delle nuove linee in tratti omogenei dal punto di vista tecnologico	11
Tabella 2 - Demolizioni per ambiti amministrativi (fonte: Piano Tecnico delle Opere)	12
Tabella 3 - Bilancio in termini chilometrici e di numero di sostegni dell'intervento per ambiti amministrativi	13
Tabella 4 - Elenco delle attività di concertazione svolte	15
Tabella 5 - Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto aereo	23
Tabella 6 - Caratteristiche dei sostegni degli elettrodotto aerei	27
Tabella 7 - Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto in cavo	28
Tabella 8 - Stima dei quantitativi delle terre da scavo	33
Tabella 9 - Fasi di costruzione	35
Tabella 10 - Organizzazione del cantiere	37
Tabella 11 - Modalità di accesso ai micro-cantieri delle nuove piste	42
Tabella 12 - Usi del suolo nelle aree di apertura delle nuove piste	43

Indice delle foto

Foto 1 - Esempio di area di micro cantiere	40
Foto 2 - Esempio di fondazione di un sostegno	44

3 Quadro di riferimento progettuale

3.1 Il sistema elettrico di riferimento

3.1.1 Stato della rete

La rete che alimenta attualmente la penisola Sorrentina è costituita da un anello a 60 kV, realizzato negli anni '60-'70, in cui l'immissione di energia elettrica dalla rete a 150 kV è garantita solo dalle cabine primarie di Lettere e Castellammare. Questo assetto di rete non permette di gestire in sicurezza la rete locale, soprattutto durante il periodo estivo, in cui si verifica un notevole incremento del fabbisogno locale, determinando elevati rischi di Energia Non Fornita (ENF) e scarsi livelli di qualità del servizio elettrico.

A causa della vetustà, della portata limitata dei collegamenti e del notevole incremento di richiesta di energia durante il periodo estivo, l'area della penisola sorrentina è caratterizzata da numerosi disservizi. Nel corso degli anni, piuttosto che prevedere un piano di riassetto di ampio respiro che facesse fronte alle contingenti criticità, si è provveduto a puntuali interventi, talvolta ricorrendo a schemi di esercizio non convenzionali. Questo tipo di assetto è causa di frequenti fuori servizio di intere direttrici, poiché non risulta soddisfatto il cosiddetto criterio di sicurezza "N-1". Ciò significa che è sufficiente che un solo tratto di linea sia interessato da un guasto per causare l'apertura istantanea di tutta la direttrice e che, quindi, non c'è modo di isolare l'elemento guasto dal resto della rete.

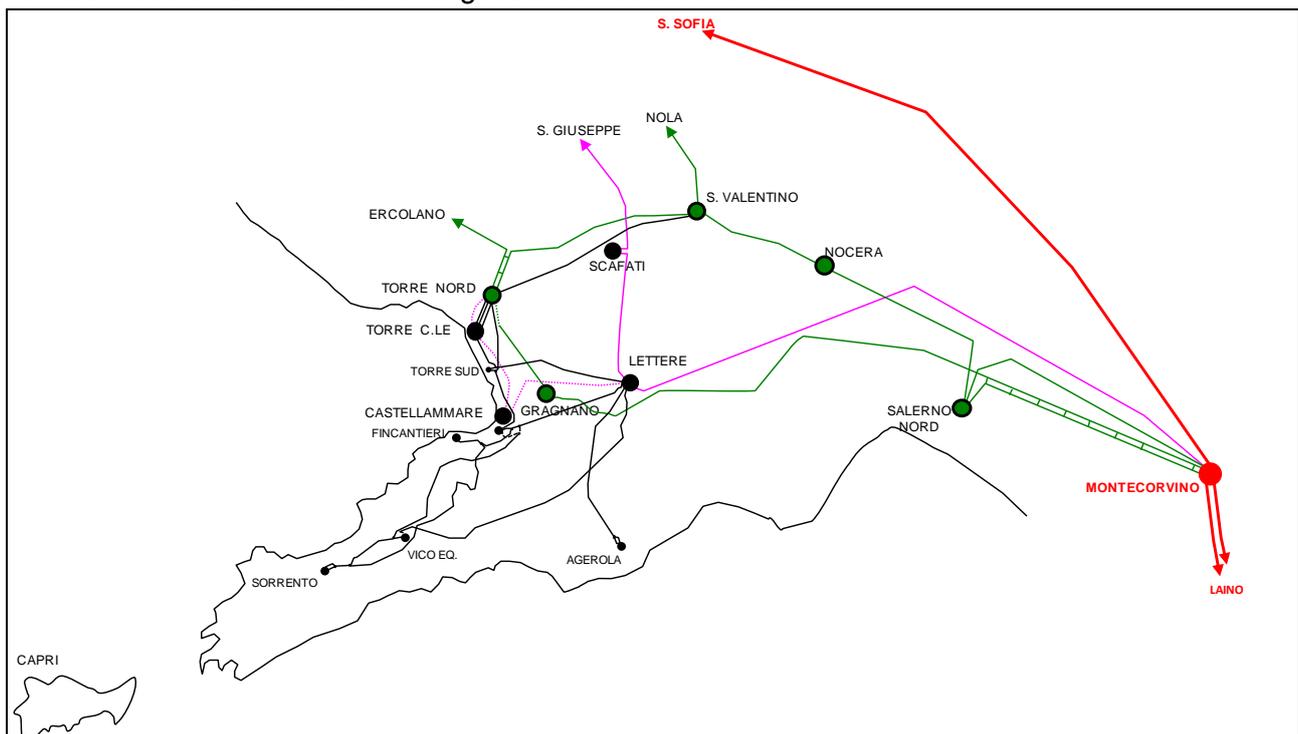


Figura 1 - Rete AT Penisola Sorrentina

3.1.2 Sicurezza di esercizio e qualità del servizio

La Campania, in particolare nell'area compresa tra le province di Napoli e di Salerno, per via dell'elevata presenza di una rete a 60 kV vetusta, obsoleta e inadeguata, ha un sistema elettrico difficilmente gestibile in condizioni di sicurezza. Inoltre, poiché tale area è caratterizzata da una carenza di punti di immissione di energia elettrica dalla rete a 380 kV e 220 kV, l'alimentazione dei carichi è garantita prevalentemente dalla presenza di lunghe arterie a 150 kV e 60 kV scarsamente affidabili e caratterizzate da un impegno elevato, sulle quali si riscontrano fenomeni di frequenti disservizi con evidente peggioramento della qualità e continuità del servizio di alimentazione.

In particolare la Penisola Sorrentina è alimentata da una rete a 60 kV vetusta e non adeguata ad assicurare la copertura in sicurezza del fabbisogno dell'area, soprattutto nel periodo estivo a causa dell'elevata energia richiesta. Alcune cabine secondarie sono inoltre connesse alla rete con schemi che non rispettano adeguatamente i livelli standard di qualità e sicurezza e non prevedono alimentazioni di riserva; in caso di guasto delle linee che alimentano le cabine secondarie connesse con una sola linea, come nel caso della CP Agerola, quest'ultime rimangono disalimentate causando, sempre più spesso, elevati valori di Energia Non Fornita.

Gli scarsi livelli di sicurezza di tale porzione, i ridotti livelli di magliatura della rete ed una capacità di trasformazione e trasporto non sempre sufficienti in determinate situazioni di carico, sono tra i fattori maggiormente influenti gli alti tassi di disalimentazione e di interruzione della continuità del servizio nella macroarea Sud, della quale fa parte la Penisola Sorrentina.

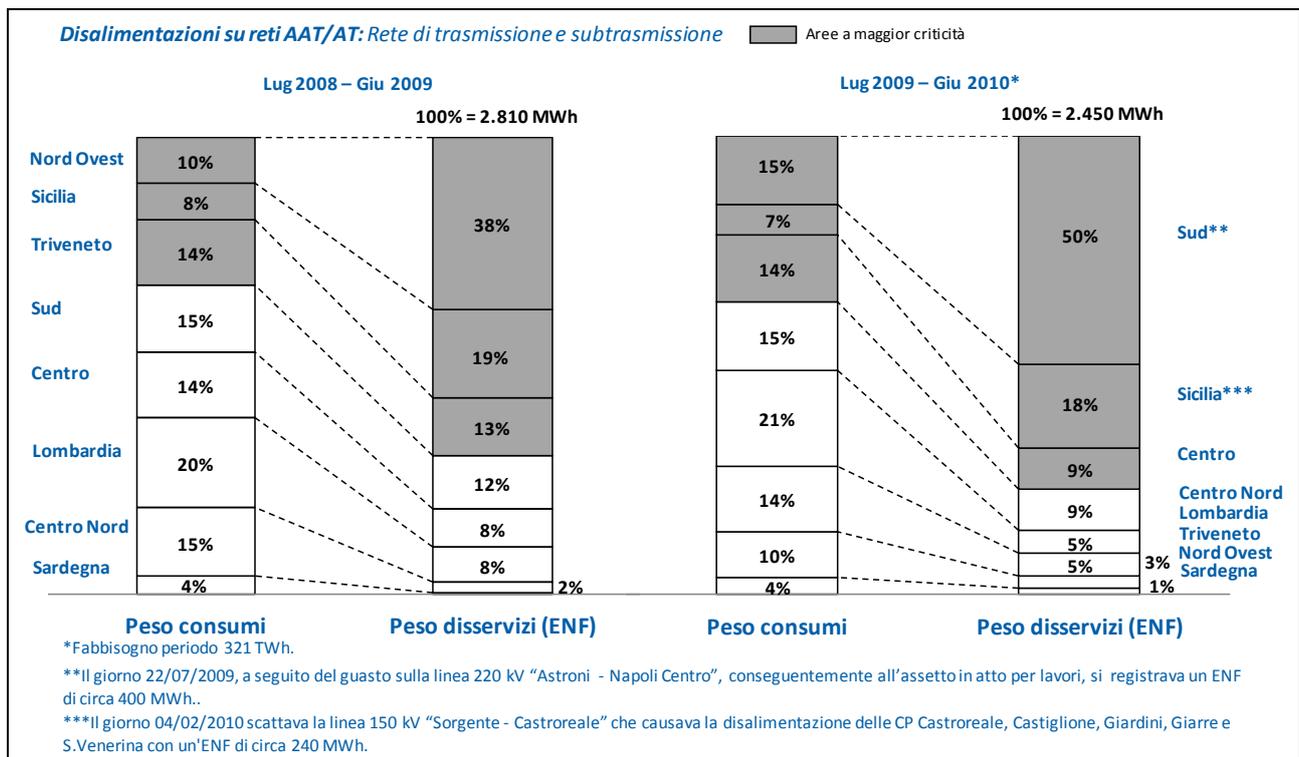


Figura 2 - Continuità del servizio di alimentazione elettrica

3.1.3 Motivazione e descrizione dell'intervento

Al fine di apportare un significativo incremento alla sicurezza di alimentazione dei carichi della penisola Sorrentina, di ridurre i rischi di Energia Non Fornita (ENF), nonché per consentire un vasto piano di razionalizzazione della rete 60 kV, cui seguiranno notevoli benefici paesaggistico – ambientali, Terna ha previsto, all'interno dei Piani di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), la realizzazione di nuovi collegamenti a 150 kV per l'alimentazione delle CP Vico Eq. e CP Agerola.

Tale nuovo collegamento si svilupperà tra la nuova SE Sorrento (procedimento autorizzativo EL-269/2012 avviato in data 12/01/2012) e la CP Lettere, ed è stato predisposto prevedendo gli opportuni raccordi entra – esce alle CP Vico Equense e Agerola, opportunamente riclassate al livello di tensione 150 kV .

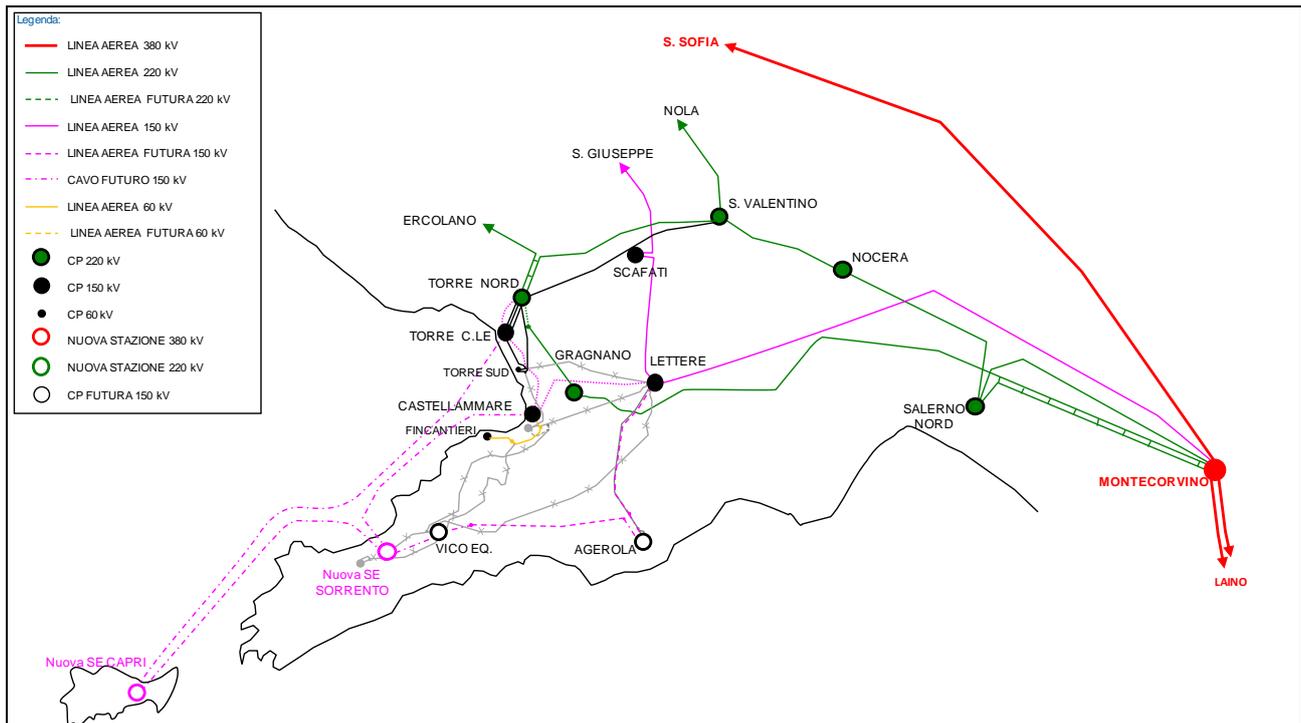


Figura 3 - Rete AT Penisola Sorrentina a valle degli interventi di sviluppo RTN previsti

In conclusione si segnala che la CP di Sorrento, attualmente collegata in antenna a 60 kV, in anticipo alle suddette attività sarà alimentata con un secondo collegamento in classe 150 kV, esercito a 60 kV, per il quale Terna ha già avviato l'iter autorizzativo (procedimento autorizzativo EL-222 avviato in data 10/11/2010).

3.1.4 Analisi di benefici¹

I benefici attesi correlati all'entrata in servizio delle nuove opere descritte, facenti parte dell'intervento di sviluppo "Riassetto rete AT Penisola Sorrentina", sono di seguito elencate:

- **Riduzione delle perdite di rete:** un importante beneficio atteso riguarda la diminuzione delle perdite sulla rete di trasmissione attraverso l'eliminazione dei componenti vetusti ed inefficienti, contribuendo a rendere la trasmissione elettrica più performante e abbattendo notevolmente i costi legati alle perdite di esercizio. Evidenti sono anche i benefici ambientali legati alle minori emissioni di CO₂ per via della ridotta dissipazione di energia conseguibile a valle degli interventi descritti. Il risparmio in termini di perdite è quantificabile in circa 21 GWh/anno.
- **Incremento affidabilità e diminuzione del rischio di disservizi:** le condizioni di vetustà generale delle infrastrutture AT unitamente ad uno scarso livello di magliatura e alla carenza di punti di immissione di energia proveniente dalla rete AAT, rendono particolarmente significativo il rischio di disservizi nell'area della Penisola Sorrentina con una conseguente diminuzione dell'affidabilità della trasmissione elettrica. Il previsto collegamento a 150 kV, nonché la realizzazione di nuove stazioni elettriche AT – come la programmata SE "Sorrento 150 kV" – contribuiranno a ridurre drasticamente il rischio di disservizi nella porzione di rete in oggetto. L'incremento di affidabilità conseguibile a valle degli interventi previsti consentirà una diminuzione del rischio di Energia Non Fornita per circa (~16 GWh/anno) garantendo una maggiore adeguatezza del sistema elettrico.

¹ I benefici si riferiscono all'intervento di sviluppo complessivo di riassetto della rete AT della Penisola Sorrentina

3.1.5 L'opzione zero

L'opzione Zero è l'ipotesi alternativa che prevede la rinuncia alla realizzazione di quanto previsto dall'intervento.

Tale alternativa, che lascerebbe inalterate le condizioni attuali della rete, deve essere valutata in relazione alle contingenti criticità e alla conseguente improcrastinabilità dell'intervento.

La mancata realizzazione delle suddette attività risulterebbe in un mancato beneficio (costo del non fare) valutabile in termini di:

- **peggioramento delle congestioni di rete:** la non realizzazione dell'intervento non consentirà di incrementare l'alimentazione in sicurezza dei carichi ubicati nell'area della Penisola Sorrentina;
- **mancata riduzione delle perdite di rete** rinunciando, oltre al beneficio economico, anche alla mancata diminuzione delle emissioni di CO₂;
- **aumento di Energia non Fornita e quindi rischio di disservizi:** la realizzazione della nuova SE Sorrento e del collegamento sopra descritto "SE Sorrento – CP Vico – CP Agerola – CP Lettere", unitamente agli altri interventi pianificati per il Riassetto della rete AT della Penisola Sorrentina, consentirebbe un riassetto della rete a 60 kV con evidenti benefici in termini di miglioramento della continuità e qualità del servizio di trasmissione. La mancata realizzazione dei suddetti interventi si tradurrebbe in un potenziale aumento del rischio di Energia Non Fornita oltre che nella mancata risoluzione di parte delle attuali congestioni presenti sulla rete a 60 kV e 150 kV della porzione di rete in questione.

3.1.6 Criteri di scelta del tracciato e descrizione del progetto

3.1.7 Le alternative progettuali

Il progetto sottoposto a VIA nasce per far fronte ad una serie di criticità già descritte nei precedenti paragrafi, unitamente alle conseguenze della possibile scelta dell'alternativa 0".

Una volta scartata l'ipotesi del mantenimento della situazione attuale, l'alternativa progettuale alla soluzione prescelta poteva essere rappresentata dal riclassamento delle linee esistenti, portandole da 60 kV a 150 kV, ma mantenendone i tracciati esistenti.

Tale ipotesi risulta nettamente peggiorativa dal punto di vista ambientale rispetto a quella assunta a base del progetto.

Acquisita, quindi, la scelta di variare i tracciati quello assunto a base del progetto rappresenta il migliore possibile perché, oltre a risultare tecnicamente efficiente e fortemente migliorativo dal punto di vista paesaggistico ed ambientale, è anche la risultante da un'intensa fase concertativa sviluppatasi con gli Enti territoriali locali e con il Parco regionale dei Monti Lattari dei cui esiti si da conto nel paragrafo successivo.

3.1.8 Attività di concertazione

Nell'ambito dell'applicazione della VAS al Piano di Sviluppo della RTN, tra i mesi di marzo 2012 e luglio 2012, si sono tenuti diversi incontri e sopralluoghi finalizzati alla preventiva condivisione tecnica della soluzione localizzativa della nuova interconnessione a 150 kV "Sorrento-Vico Equense-Agerola-Lettere" afferente l'intervento di sviluppo "Riassetto rete AT penisola Sorrentina".

Gli incontri hanno visto il coinvolgimento dei diversi Comuni territorialmente interessati, dell'Ente Parco Regionale dei Monti Lattari, delle Autorità di Bacino Regionali Campania Centrale e Campania Sud, nonché il coordinamento della Regione Campania – A.G.C. 05 – Settore 02 Tutela dell'Ambiente.

In particolare con i Comuni di Sorrento, Sant'Agnello e Piano di Sorrento, l'attività di concertazione era stata avviata già nel 2010 in virtù dell'interessamento degli stessi da parte di altri interventi attualmente in iter autorizzativo (procedimento MiSE, EL-269) e già autorizzati (procedimento MiSE EL-222). Con il Comune di Sorrento, in particolare, è stato siglato, in data 16/09/2011, un protocollo d'intesa,

preventivamente approvato dal Consiglio Comunale, con Delib. 48 del 05/07/2011, in merito alla localizzazione degli interventi ricadenti nel territorio comunale.

In seguito alla fase di concertazione preventiva messa in atto da Terna, è stato attivato, dalla Regione Campania – A.G.C. 05 – Settore 02 Tutela dell’Ambiente, un tavolo tecnico che ha visto ad oggi due incontri (18.07.2012 e 28.09.2012) in cui i diversi Enti coinvolti, pur esprimendo diverse considerazioni in merito alla tematica dei CEM e alla possibilità di ulteriori ottimizzazioni del progetto, hanno espresso la generale condivisione tecnica della localizzazione dell’intervento.

Parallelamente a tali attività di concertazione è stato avviato un ulteriore tavolo di confronto con il MiBAC che, in particolare, ha visto il coinvolgimento della Soprintendenza per i B.A.P.S.A.E. di Napoli e provincia, la Soprintendenza per i B.A.P. delle provincie di Salerno ed Avellino, la Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Napoli e Pompei, la Soprintendenza per i Beni Archeologici di Salerno, Avellino, Benevento e Caserta ed il coordinamento della Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Campania.

3.1.9 Criteri localizzativi e progettuali

Fin dalla sua prima impostazione, che è stata successivamente oggetto di numerose ottimizzazioni a valle dell’attività di concertazione, il progetto è stato redatto nel rispetto dei seguenti criteri:

- riduzione al minimo della visibilità delle opere di nuova realizzazione e dell’impatto ambientale e paesaggistico;
- utilizzo dei corridoi infrastrutturali già presenti sul territorio, cercando di ricostruirle, laddove possibile, i nuovi elettrodotti su quelli esistenti senza interessare nuove aree;
- limitare la localizzazione delle nuove opere in aree non interessate dalle attuali linee elettriche
- demolizione del maggior quantitativo possibile di linee esistenti;
- delocalizzazione degli elettrodotti dalle aree edificate
- acquisizione delle sensibilità specifiche del territorio mediante una attività di concertazione finalizzata all’ottimizzazione della proposta e, di conseguenza, alla condivisione preventiva della localizzazione dell’intervento

3.1.10 Il programma complessivo di “Riassetto rete AT della penisola Sorrentina”

Il progetto posto a base della procedura di VIA è parte determinante di un più ampio programma di riqualificazione e potenziamento della rete AT della Penisola Sorrentina, che si propone di affrontare in via immediata le più gravi criticità della rete, di ottimizzare la connessione con l’isola di Capri e di realizzare per fasi la riqualificazione ed il potenziamento complessivo del sistema, al fine di evitare le disfunzioni ed i disservizi precedentemente evidenziati.

Al momento sono già stati inviati in iter autorizzativo e autorizzati alcuni interventi finalizzati ad ovviare alle situazioni di più grave emergenza ed a migliorare la connessione con l’Isola di Capri. Tali interventi vengono di seguito brevemente descritti:

- realizzazione della seconda alimentazione della CP di Sorrento (procedimento MISE EL-222): realizzazione di un tratto di elettrodotto in cavo interrato in classe 150kV ma esercito a 60kV che collega la CP di Sorrento all’attuale elettrodotto aereo a 60kV “Sorrento – Castellammare der. Vico Equense”.
- Nuova Stazione Elettrica Capri – CP Torre Annunziata Centrale (procedimento MISE EL-210): realizzazione di una nuova stazione elettrica nel Comune di Capri e di un cavo marino/terrestre che costituirà il collegamento “Nuova SE Capri – CP Torre Annunziata Centrale”..
- Nuova Stazione Elettrica Sorrento ed interconnessione “Nuova Stazione Elettrica Capri – Nuova Stazione Elettrica Sorrento – CP Castellammare di Stabia” (procedimento MISE EL-269):realizzazione di una nuova stazione elettrica nel Comune di Sorrento e di un cavo marino/terrestre che costituirà i collegamenti “Nuova Stazione Elettrica Capri – Nuova Stazione Elettrica Sorrento – CP Castellammare di Stabia”

L'ultimo intervento del "riassetto rete AT della penisola Sorrentina "è l' interconnessione a 150 kV Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere ed opere interconnesse, che rappresenta l'oggetto del presente studio di impatto ambientale, di seguito descritto.

3.1.11 Descrizione del progetto

L'opera di "interconnessione a 150 kV Sorrento – Vico Equense – Agerola – Lettere" consta dei seguenti interventi:

- Realizzazione di nuove linee:
 - Intervento 1: Collegamento misto aereo/cavo a 150kV "Sorrento - Vico Equense"
 - Intervento 2: Collegamento misto aereo/cavo a 150kV "Vico Equense - Agerola – Lettere"
 - Intervento 3: Collegamento aereo "CP Castellammare - CP Fincantieri"

- Demolizioni:
 - Elettrodotto classe 150kV esercito a 60kV "Castellammare – Sorrento cd Vico Equense"
 - Elettrodotto classe 150kV esercito a 60kV "Castellammare – Sorrento cd Fincantieri"
 - Elettrodotto classe 150kV esercito a 60kV "Lettere - Vico Equense"
 - Elettrodotto classe 150kV esercito a 60kV "Lettere - Agerola"

Gli interventi vengono di seguito descritti sinteticamente, rinviando al PTO per l'esame più dettagliato degli aspetti tecnico-progettuali. La Carta di sviluppo del tracciato (DEFR11001BASA00162-10) individua graficamente i tracciati degli elettrodotti di nuova realizzazione in cavo interrato (a semplice e doppia terna) ed in aereo e le demolizioni da realizzare.

3.1.11.1 Realizzazione di nuove linee aeree ed in cavo²

Collegamento misto aereo/cavo Sorrento – Vico Equense: il collegamento sarà realizzato a 150 kV con tratti di linea aerei e tratti in cavo.

L'intervento consiste nella realizzazione di un nuovo elettrodotto misto aereo/cavo a 150kV che collegherà la futura stazione elettrica di Sorrento, attualmente in corso di autorizzazione con procedimento istituito dal Ministero dello Sviluppo Economico EL-269, e l'esistente Cabina Primaria di ENEL Distribuzione di Vico Equense. Inoltre, nell'ambito del presente progetto verrà riutilizzato un tratto di linea in cavo interrato 150 kV, situato nei Comuni di Sorrento e Sant'Agnello, attualmente in corso di autorizzazione con procedimento MiSE EL-222.

In dettaglio l'intervento può essere suddiviso in 4 tratti, sinteticamente descritti di seguito:

- **Tratto 1:** nuovo elettrodotto in cavo a 150kV di circa 0,2 km in uscita dalla Nuova SE Sorrento (procedimento MISE EL-269), nel Comune di Sorrento;
- **Tratto 2:** riutilizzo del collegamento in cavo 150 kV oggetto del procedimento MISE EL-222 per una lunghezza di circa 2,9 km, (riportato in blu nella seguente figura);
- **Tratto 3:** nuovo elettrodotto in cavo a 150kV della lunghezza di 3,2 km tra il collegamento in cavo di cui al procedimento MISE EL-222 nel Comune di Sant'Agnello ed il sostegno SV01 nel comune di Piano di Sorrento;
- **Tratto 4:** nuovo tratto aereo a 150kV in singola terna della lunghezza circa di 1,3 km che collega il sostegno SV01 alla Cabina Primaria nella titolarità di ENEL Distribuzione denominata CP Vico Equense in località Arola.

² Cfr. Doc. REFR11001BGL00149 e REFR11001BGL00158

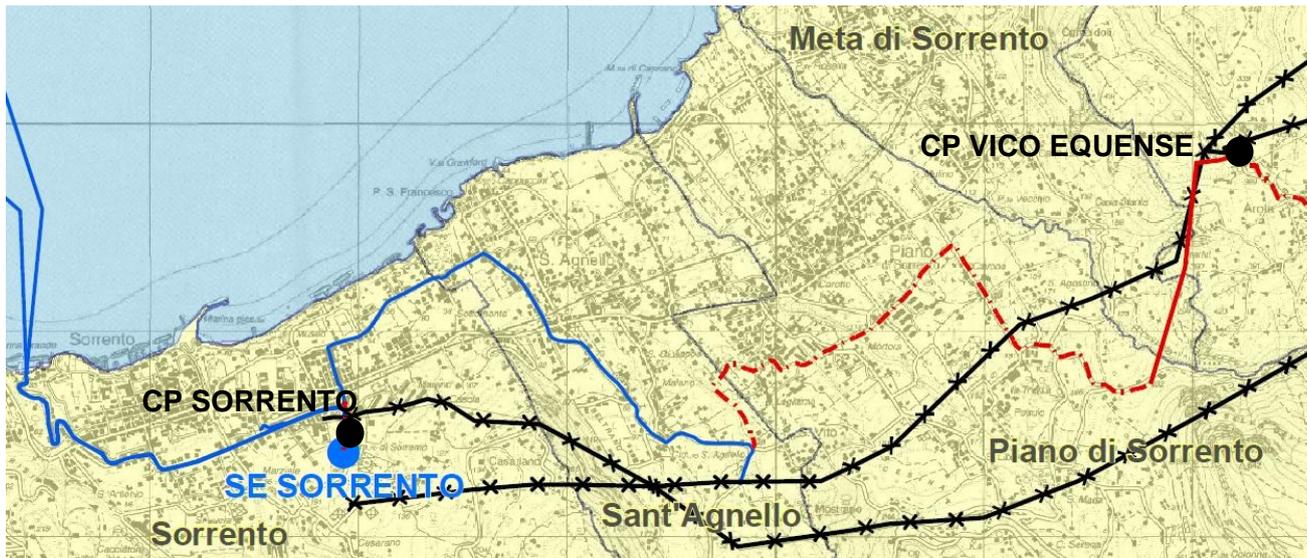


Figura 4 - Collegamento misto aereo/cavo Sorrento - Vico Equense: in rosso le nuove linee; in nero le linee da demolire; in blu: i progetti con iter autorizzativo già in corso

Complessivamente tale collegamento avrà una lunghezza di circa 3,4 km per il tratto in cavo e di circa 1,3 km per il tratto aereo.

Collegamento misto aereo/cavo Vico Equense – Agerola - Lettere.

L'intervento consiste nella realizzazione di un nuovo elettrodotto misto aereo/cavo a 150kV che interconetterà le cabine primarie di ENEL Distribuzione denominate "CP Vico Equense", "CP Agerola" e "CP Lettere".

Il nuovo collegamento ripercorrerà, ove tecnicamente fattibile, i tracciati degli elettrodotti esistenti "Vico-Agerola" e "Agerola-Lettere" al fine di minimizzare l'impegno di nuove porzioni di territorio.

L'intervento è suddiviso in 6 tratti, sinteticamente descritti di seguito:

- **Tratto 1:** nuovo tratto in cavo 150 kV in uscita dalla CP di Vico Equense di lunghezza di circa 1 km. Interessa il solo territorio comunale di Vico Equense
- **Tratto 2:** elettrodotto aereo 150 kV in singola terna con lunghezza pari a circa 11,4 km. L'elettrodotto aereo si sviluppa dal suddetto tratto 1 al sostegno VAL 29.
- **Tratto 3:** elettrodotto aereo a 150kV doppia terna tra il sostegno VAL 29 e il sostegno VAL 35 con una lunghezza complessiva di circa 2,2 km.
- **Tratto 4:** nuovo linea in cavo tra il sostegno VAL 35 e la CP di Agerola per una lunghezza circa 1
- **Tratto 5:** nuovo tratto aereo a 150kV in singola terna tra i sostegni VAL 29 e VAL 51 per una lunghezza complessiva di 8,2 km.
- **Tratto 6:** elettrodotto in cavo di lunghezza circa 1,6 km che si sviluppa dal sostegno VAL 51 alla CP di Lettere..

Complessivamente questo collegamento prevede la realizzazione di 21,8 km di nuove linee elettriche di cui 3.6 km in cavo interrato.

Collegamento aereo "CP Castellammare – CP Fincantieri".

L'intervento consiste nella realizzazione di due nuove campate aeree in classe 150kV ma esercite a 60kV per congiungere le seguenti linee: "CP Castellammare – CP Sorrento cd Fincantieri" e "CP Castellammare – CP Sorrento cd Vico Equense". Tale intervento consentirà di garantire la continuità di alimentazione dell'utente Fincantieri e contestualmente permette la demolizione dell'elettrodotto "CP Castellammare – CP Sorrento cd Fincantieri" particolarmente vicino all'abitato del Comune di Castellammare. E' costituito da un tratto unico della lunghezza di circa 0,6 km.

In complesso la realizzazione delle tre nuove linee raggiunge lo sviluppo complessivo di 30.8 km di cui 23,7 km di elettrodotti aerei a 150 kV e 7,1 km di cavi interrati. Di seguito si riporta la suddivisione delle stesse in tratti omogenei dal punto di vista tecnologico³.

INTERVENTO	COMUNE	Percorrenza (m)		Sostegni
		In cavo	Aeree	
Intervento 1 "Sorrento - Vico Equense"	Sorrento	236		
	Sant'Agnello	450		
	Piano di Sorrento	2771	147	1
	Meta		473	
	Vico Equense		660	4
	TOT	3457	1280	5
Intervento 2 "Vico Equense - Agerola - Lettere"	Vico Equense	981	5031	16
	Positano		463	
	Pimonte		3860	10
	Agerola	1099	6564	12
	Gragnano		2320	4
	Casola di Napoli		238	
	Lettere		3360	8
	Sant'Antonio Abate	1553	11	1
TOT	3633	21847	51	
Intervento 3 "CP Castellammare - CP Fincantieri"	Castellammare di Stabia		583	3
TOTALE		7090	23710	59

Tabella 1 - Suddivisione delle nuove linee in tratti omogenei dal punto di vista tecnologico

3.1.11.2 Riclassamento CP esistenti

Il progetto in oggetto prevede il riclassamento delle CP di Vico Equense e di Agerola (di proprietà di ENEL Distribuzione SpA). Tali cabine primarie sono connesse attualmente alla Rete di Trasmissione Nazionale attraverso una rete vetusta a 60 kV. Di conseguenza con l'obiettivo di non far proliferare infrastrutture ridondanti si è deciso di procedere ad un loro riclassamento a 150kV piuttosto che alla realizzazione di nuove stazioni elettriche. Tale intervento è indispensabile all'esercizio degli elettrodotti 150 kV oggetto del presente studio.

Il rilassamento di tali cabine non prevede l'interessamento di nuove aeree, bensì le lavorazioni, che consistono nell'adeguamento di alcune apparecchiature esistenti, saranno tutte svolte entro il perimetro della cabina stessa, pertanto questi interventi non saranno oggetto del presente studio.

Il riclassamento di tali cabine primarie da 60kV a 150kV potrà essere effettuato senza impedimenti tecnici ostativi coordinando opportunamente le attività di realizzazione degli elettrodotti in capo a TERNA e delle infrastrutture interne alle cabine primarie in capo a ENEL Distribuzione Spa.

3.1.11.3 Demolizioni

Il progetto prevede un insieme di interventi di demolizione di linee esistenti di seguito riassunte:

³ La tabella seguente e le sintetiche descrizioni precedenti sono assunte dal Piano tecnico delle opere (Doc. RGFR11001BGL00071)

Elettrodotto classe 150kV esercito a 60kV “Castellammare – Sorrento cd Fincantieri”: si procederà alla demolizione completa del collegamento in classe 150kV esercito a 60kV fino alla derivazione per l’utente Fincantieri. Si prevede la demolizione di 15,7 km di elettrodotto. L’elettrodotto esistente attualmente interessa i Comuni di Sorrento, Sant’Agnello, Piano, Vico Equense e Castellammare di Stabia.

Elettrodotto classe 150kV esercito a 60kV “Castellammare – Sorrento cd Vico Equense”: si procederà alla demolizione completa del collegamento in classe 150kV esercito a 60kV per una lunghezza di 13,3km di elettrodotto. Questa linea interessa i comuni di Sorrento, Sant’Agnello, Piano, Meta (solo sorvolo dei conduttori), Vico Equense e Castellammare di Stabia.

Elettrodotto classe 150kV esercito a 60kV “Lettere - Vico Equense”: si procederà alla demolizione completa del collegamento in classe 150kV esercito a 60kV per una lunghezza di 16,5 km di elettrodotto. L’elettrodotto esistente attualmente interessa i Comuni di Vico Equense, Positano (solo sorvolo dei conduttori), Pimonte, Gragnano, Casola di Napoli, Lettere e Sant’Antonio Abate.

Elettrodotto classe 150kV esercito a 60kV “Lettere - Agerola”: si procederà alla demolizione completa del collegamento in classe 150kV esercito a 60kV per una lunghezza di 12,9km di elettrodotto. L’elettrodotto esistente attualmente interessa i Comuni di Agerola, Pimonte, Gragnano, Casola di Napoli, Lettere e Sant’Antonio Abate.

Il totale delle opere di demolizione consiste nella demolizione di circa 58.4 km di linee aeree con 162 sostegni. Di seguito si riporta il quadro sintetico delle demolizioni.⁴

DEMOLIZIONI			
PROVINCIA	COMUNE	Percorrenza (m)	Sostegni
Napoli	Agerola	5052	16
	Casola di Napoli	1502	3
	Castellammare di Stabia	7612	19
	Gragnano	4675	8
	Lettere	5519	17
	Meta	446	0
	Piano di Sorrento	4337	14
	Pimonte	4464	10
	Sant’Agnello	2618	5
	Sant’Antonio Abate	2041	9
	Sorrento	2164	12
Vico Equense	17446	49	
Salerno	Positano	526	0
TOTALE		58402	162

Tabella 2 - Demolizioni per ambiti amministrativi (fonte: Piano Tecnico delle Opere)

3.1.12 Sintesi degli interventi

Le nuove linee interessano 30,8 km e saranno realizzate parte in aereo ed parte in cavo. Le demolizioni interessano 58,4 km e 162 sostegni. I comuni interessati sono elencati nella seguente tabella:

⁴ La tabella seguente e le sintetiche descrizioni precedenti sono assunte dal Piano tecnico delle opere (Doc. RGR11001BGL00071)

PROVINCIA	COMUNE	NUOVE LINEE (m)		DEMOLIZIONI (m)	Bilancio (m)
		In cavo	Aeree (A)	Linee aeree (B)	(A-B)
Napoli	Agerola	1099	6564	5052	1518
	Casola di Napoli		238	1502	-1260
	Castellamare di Stabia		583	7612	-7029
	Gragnano		2320	4675	-2353
	Lettere		3360	5519	-2156
	Meta		473	446	108
	Piano di Sorrento	2771	147	4337	-4189
	Pimonte		3860	4464	-605
	Sant'Agnello	450		2618	-2618
	Sant'Antonio Abate	1553	11	2041	-2033
	Sorrento	236		2164	-2164
Vico Equense	981	5691	17446	-11901	
Salerno	Positano		463	526	-1
TOTALE		7090	23710	58402	-34684

PROVINCIA	COMUNE	NUOVE LINEE (n° sostegni)	DEMOLIZIONI (n° sostegni)	Bilancio (n° sostegni)
Napoli	Agerola	12	16	-4
	Casola di Napoli		3	-3
	Castellamare di Stabia	3	19	-16
	Gragnano	4	8	-4
	Lettere	8	17	-9
	Meta			0
	Piano di Sorrento	1	14	-13
	Pimonte	10	10	0
	Sant'Agnello		5	-5
	Sant'Antonio Abate	1	9	-8
	Sorrento		12	-12
Vico Equense	20	49	-29	
Salerno	Positano			0
TOTALE		59	162	-103

Tabella 3 - Bilancio⁵ in termini kilometrici e di numero di sostegni dell'intervento per ambiti amministrativi

I dati in tabella evidenziano l'azione di riqualificazione funzionale ed ambientale che il progetto persegue, rappresentata dalla netta prevalenza delle demolizioni rispetto alle nuove linee. Infatti, riferendosi ai soli dati relativi agli elettrodotti aerei, saranno demoliti circa 58,4 km di linee a fronte di circa 23,7 km da realizzare. In tal modo il territorio beneficerà di una riduzione di linee aeree pari a circa 34,7 km. Oltre che dai numeri, gli esiti in termini di riqualificazione e "pulizia" dell'area risultano evidenti nel confronto fra le due immagini riportate di seguiti nelle quali è rappresentata la distribuzione attuale della

⁵ Il bilancio è riferito alle sole linee aeree

rete AT e quella che si otterrà una volta realizzati gli interventi sottoposti a VIA unitamente a quelli, già citati, con iter autorizzativi in corso.

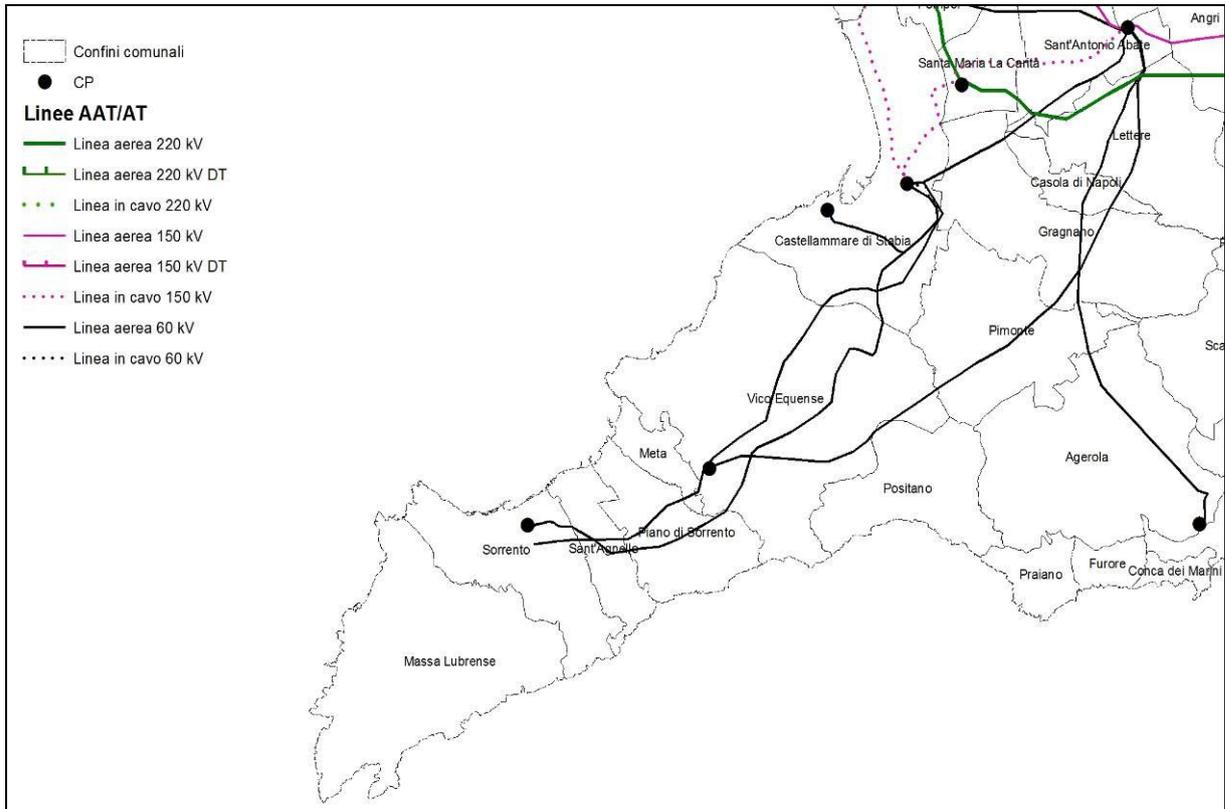


Figura 5 - La rete attuale

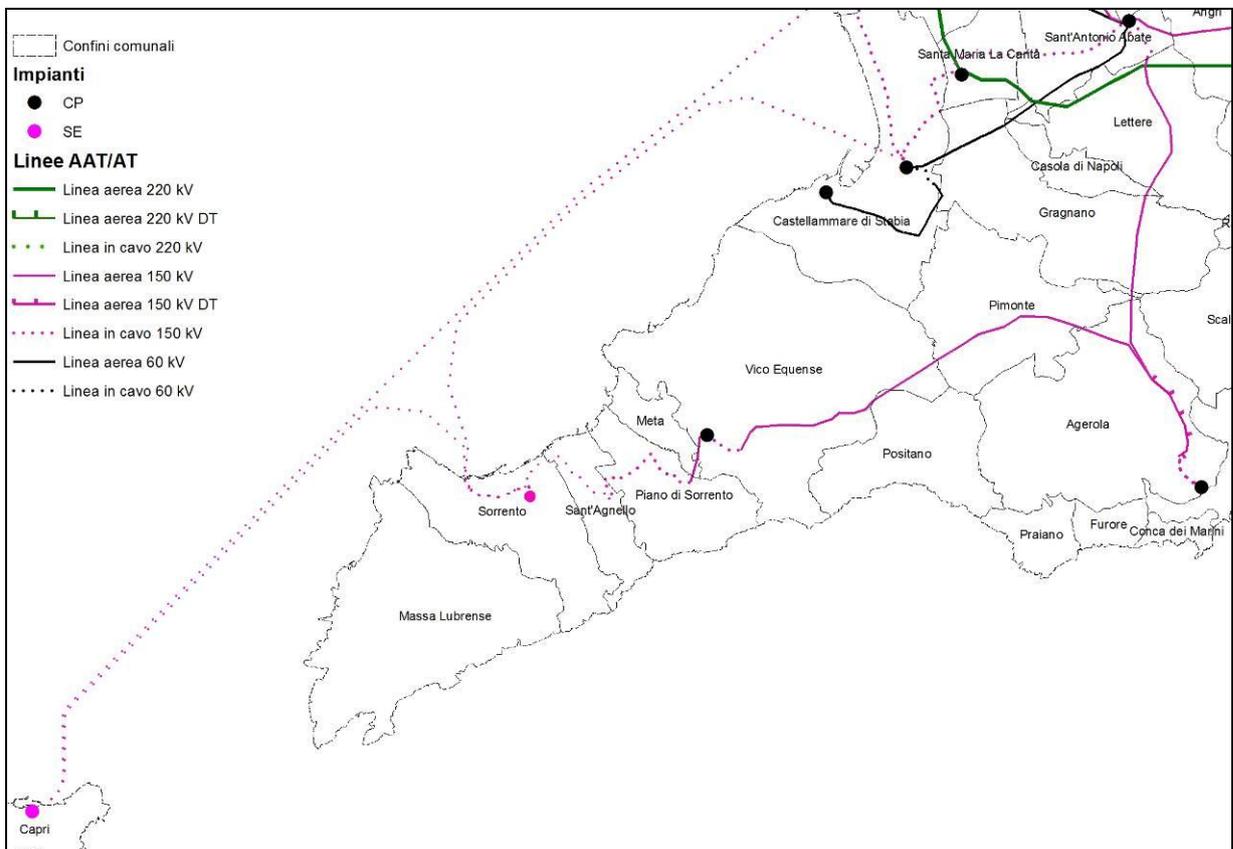


Figura 6 - La rete futura

3.1.13 Ottimizzazione del tracciato

L'ipotesi localizzativa originale è stata sottoposta ai diversi Enti interessati al fine di recepire utili ed opportune indicazioni necessarie ad ottimizzazioni di tracciato che conducano ad una generale condivisione dell'intervento (di seguito si riporta una tabella riassuntiva degli incontri svolti).

Data	Ente Coinvolto	Finalità
29/03/2012	Parco Regionale Monti Lattari	Incontro con Presidente per illustrare intervento e concordare proseguimento attività
20/04/2012	Parco Regionale Monti Lattari	Incontro per condivisione intervento
20/04/2012	Comune di Vico Equense	Incontro per condivisione intervento
27/04/2012	Comune di Meta	Incontro per condivisione intervento
27/04/2012	Comune di Piano di Sorrento	Incontro per condivisione intervento
27/04/2012	Comune di Castellammare di Stabia	Incontro per condivisione intervento
09/05/2012	Comune di Agerola	Incontro/sopralluogo per condivisione intervento - richiesta di modifiche
10/05/2012	Comune di Sant'Antonio Abate	Incontro per condivisione intervento
14/05/2012	Comune di Casola di Napoli	Incontro per condivisione intervento
25/05/2012	Comune di Gragnano	Incontro per condivisione intervento - richiesta di modifiche
25/05/2012	Comune di Agerola	Incontro per condivisione intervento
30/05/2012	Parco Regionale Monti Lattari	Sopralluogo per condivisione intervento - richiesta di modifiche
01/06/2012	Comune di Lettere	Incontro per illustrare intervento - richiesta di modifiche
01/06/2012	Comune di Pimonte	Incontro per condivisione intervento
19/06/2012	Comune di Agerola	Incontro per condivisione intervento
19/06/2012	Comune di Lettere	Incontro per condivisione intervento
21/06/2012	Comune di Positano	Incontro per condivisione intervento
05/07/2012	AdB Regionale Campania Centrale	Illustrazione caratteristiche generali dell'intervento e recepimento prime indicazioni
06/07/2012	AdB Regionale Campania Sud	Illustrazione caratteristiche generali dell'intervento e recepimento prime indicazioni

Tabella 4 - Elenco delle attività di concertazione svolte

Nel corso delle attività di concertazione sono emerse diverse considerazioni tecniche, ambientali e paesaggistiche che hanno contribuito a determinare la proposta localizzativa finale. Per comodità di esposizione, di seguito, si illustrano le modifiche effettuate suddivise per Comune/Parco/AdB, corredate dalle considerazioni che le hanno determinate.

3.1.13.1 Comune di Agerola

E' emersa l'opportunità del mascheramento del tracciato utilizzando l'orografia dei luoghi come quinta morfologica, sia nel tracciato in doppia terna sia nella transizione aereo-cavo.

Per accrescere l'effetto di mascheramento è stato anche prevista un allungamento del tracciato in cavo per posizionare il palo porta-terminali in una zona poco visibile dall'abitato di Agerola.

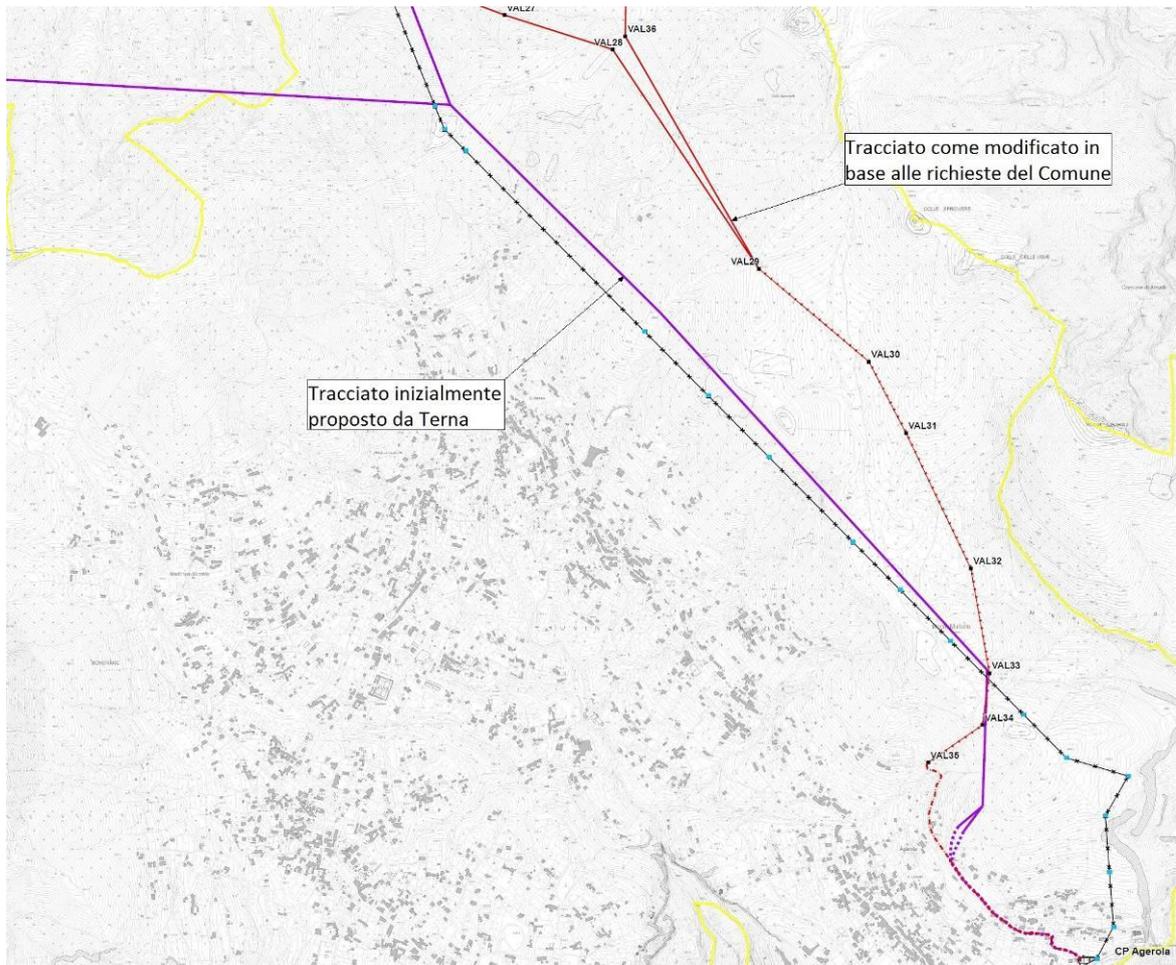


Figura 7 - Comune di Agerola: ottimizzazioni

3.1.13.2 Comune di Lettere

Si è concordata una traslazione ulteriore del progetto rispetto all'elettrodotto esistente per evitare ogni interessamento di ricettori potenzialmente sensibili e per allontanarlo ulteriormente rispetto al Castello di Lettere.

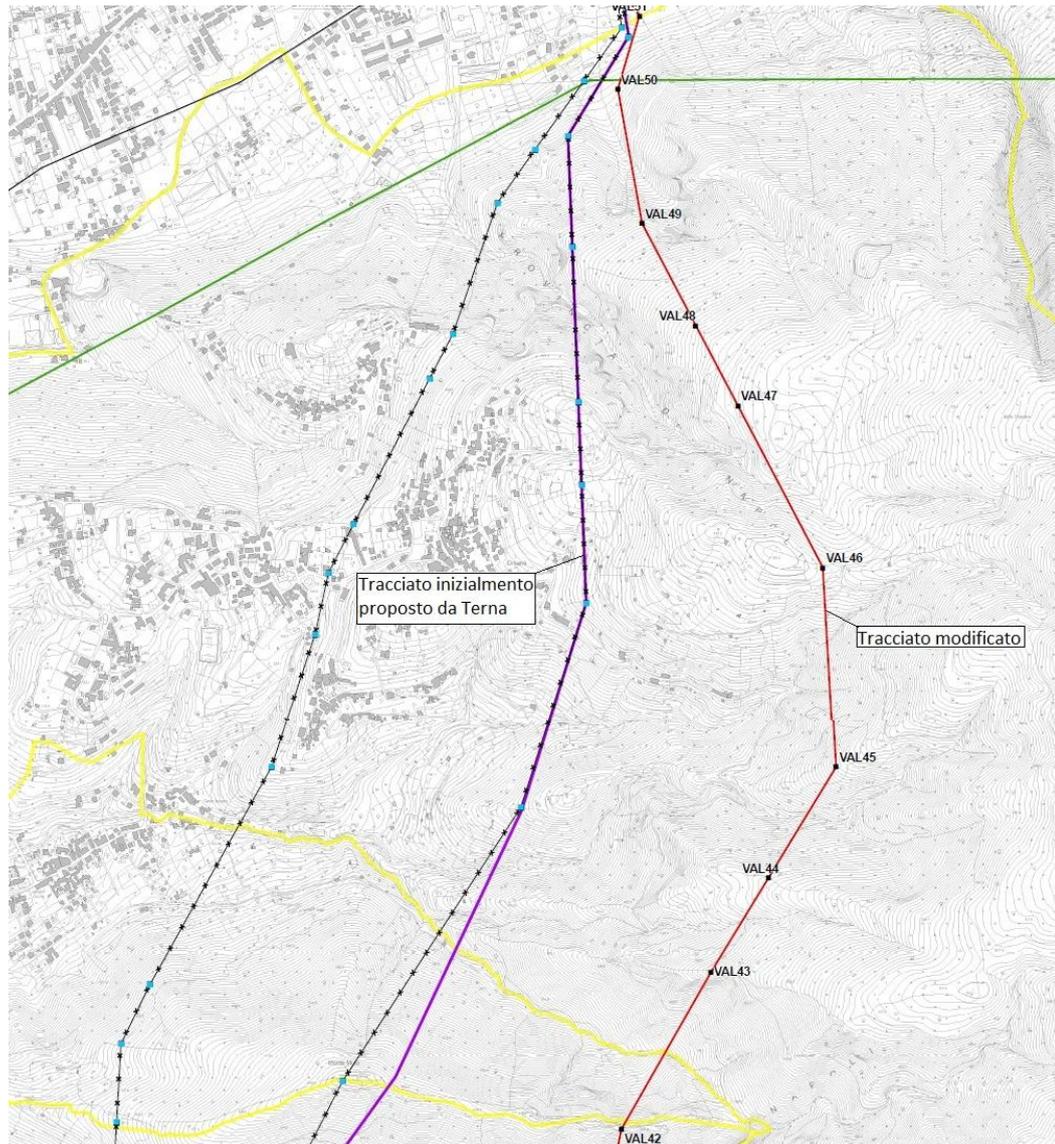


Figura 8 - Comune di Lettere: ottimizzazioni

3.1.13.3 Comune di Gragnano

Sebbene la soluzione proposta inizialmente fosse già migliorativa (un elettrodotto da realizzare contro due da demolire) rispetto all'attuale situazione presente nel territorio comunale si è scelto di ottimizzare ulteriormente il tracciato, facendo sì che il futuro elettrodotto sia localizzato più vicino alla zona montuosa in modo da minimizzare l'eventuale interessamento di recettori sensibili e del Borgo medioevale di Castello.

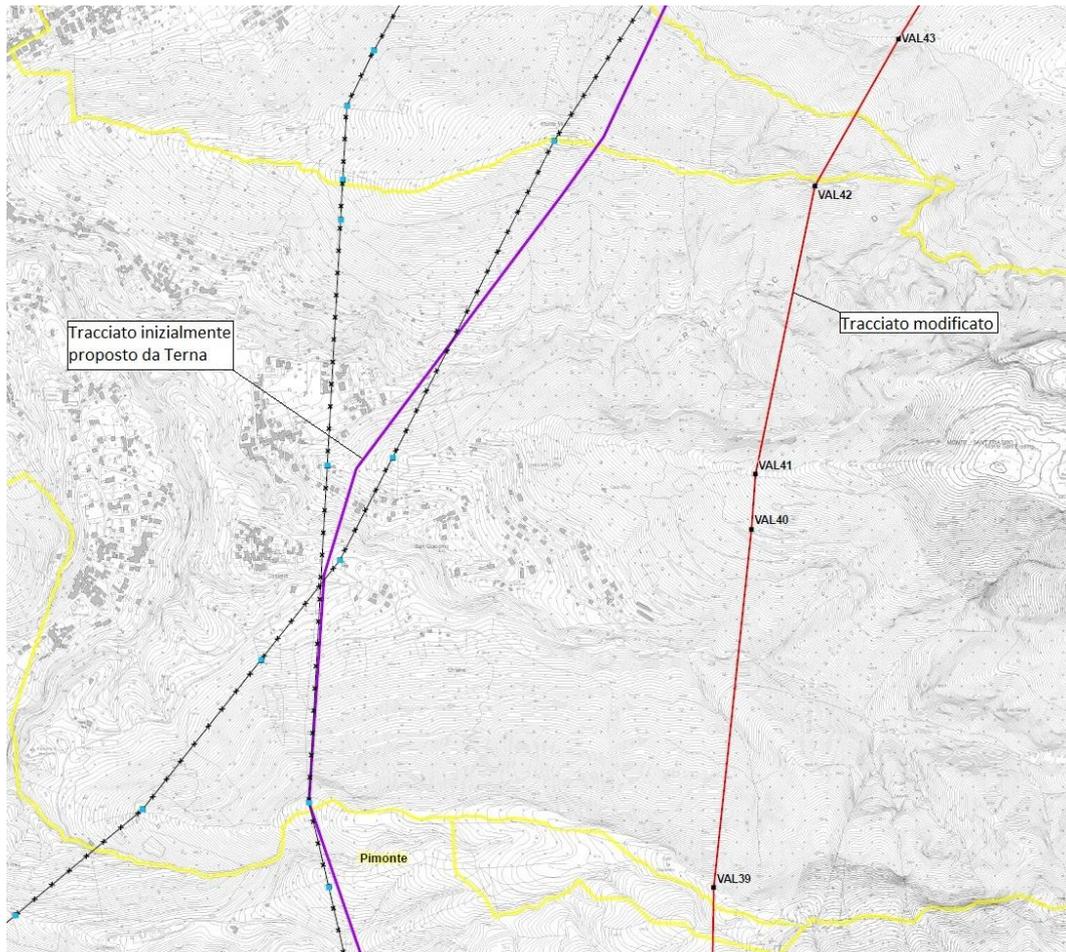


Figura 9 - Comune di Gragnano: ottimizzazioni

3.1.13.4 Parco Regionale dei Monti Lattari

A seguito di sopralluoghi in sito si è concordato di ottimizzare il tracciato proposto inizialmente con l'avvicinamento al tracciato esistente senza interessare nuove aree. Inoltre il nuovo tracciato risulterà parzialmente mascherato dai rilievi esistenti come quinta morfologica.

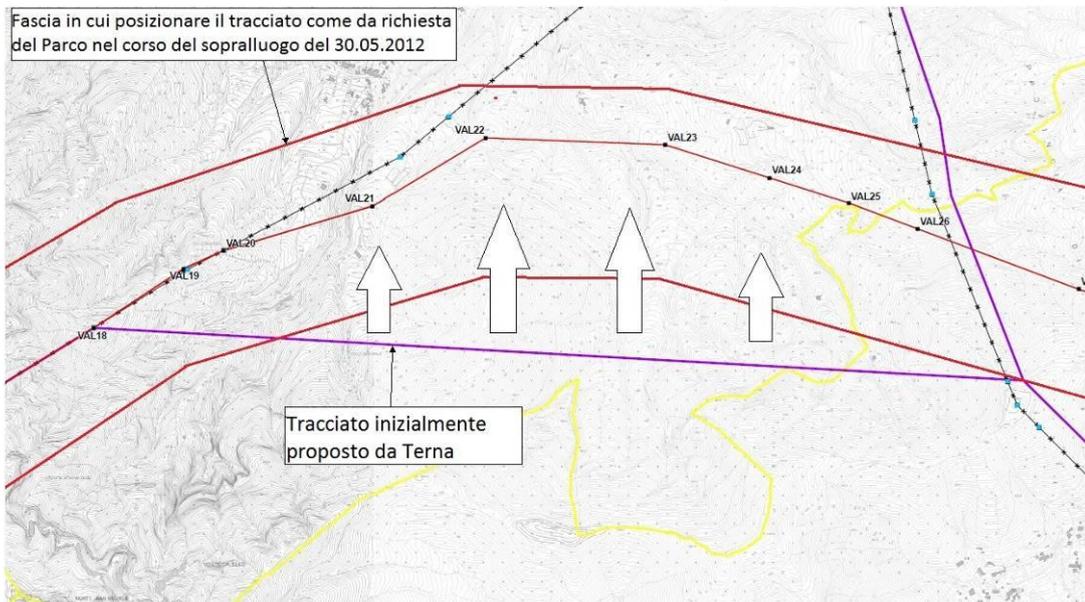


Figura 10 - Parco Regionale dei Monti Lattari: ottimizzazioni

3.1.13.5 Comune di Vico Equense

L'ottimizzazione operata ha consentito di evitare ogni eventuale interferenza con i ricettori esistenti.

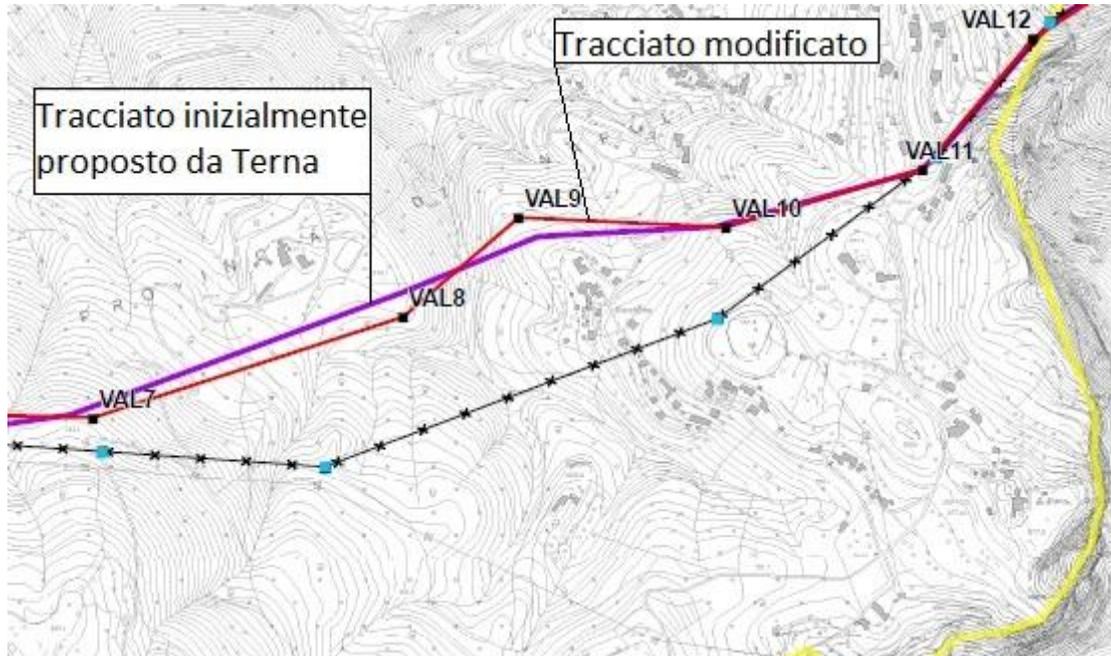


Figura 11 - Comune di Vico Equense: ottimizzazioni

3.1.13.6 Comuni di Vico Equense e di Meta

L'ottimizzazione è stata determinata dall'esigenza, emersa in sede di sopralluogo in sito, di sfruttare i punti maggiormente stabili per il posizionamento dei sostegni. Inoltre si è evitato di localizzare i tralicci nella zona territoriale 1a del PUT.

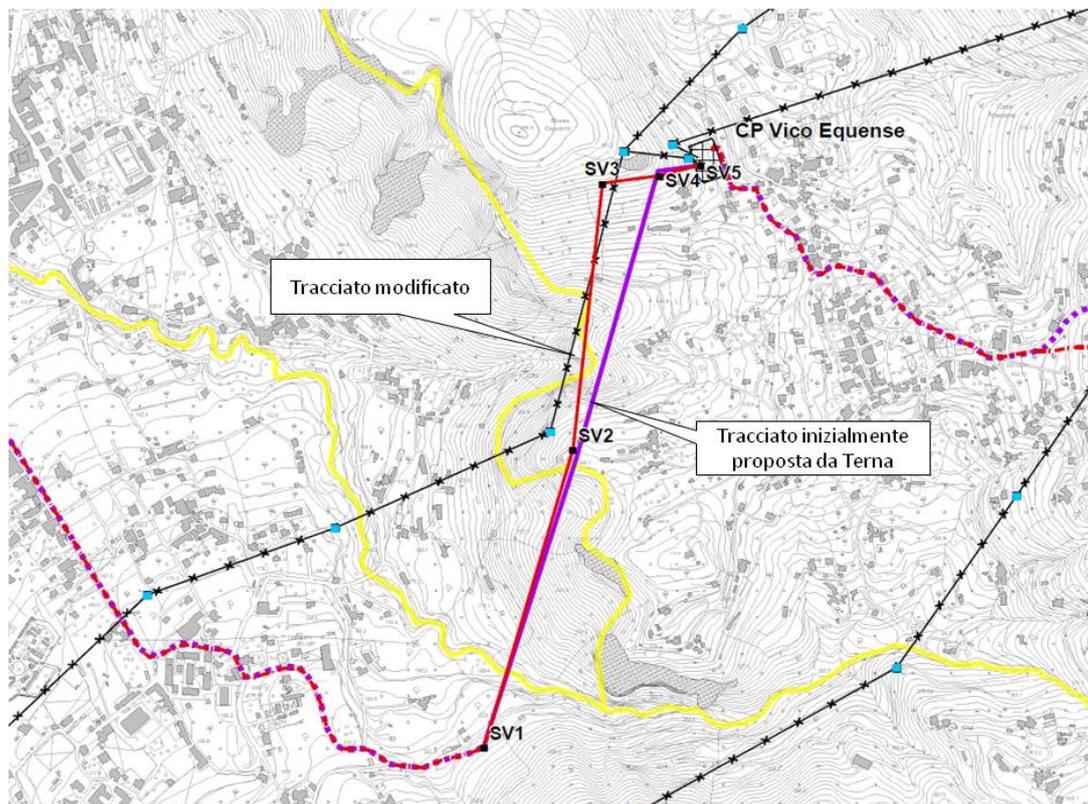


Figura 12 - Comuni di Vico Equense e Meta: ottimizzazioni

3.1.13.7 Comune di Casola di Napoli

L'ottimizzazione ha consentito di eliminare quasi totalmente l'attraversamento del comune di Casola di Napoli da parte della nuova linea.

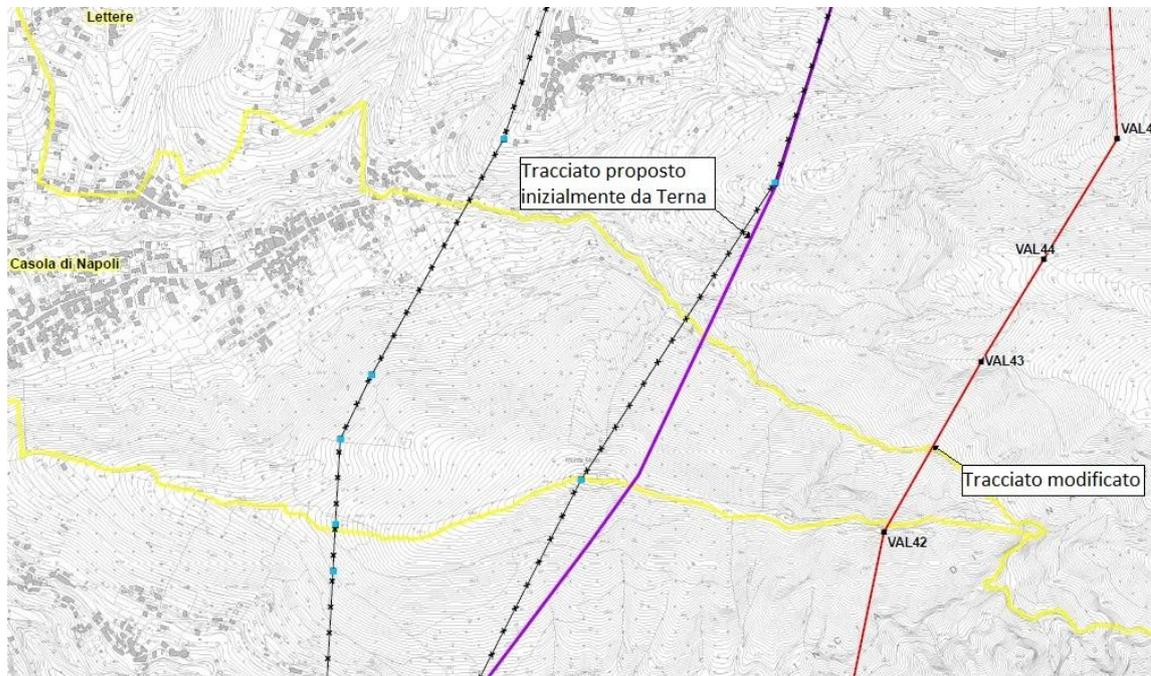


Figura 13 - Comune di Casola di Napoli: ottimizzazioni

3.1.13.8 Comune di Sant'Agnello

Si è provveduto a traslare lievemente il tratto di nuovo elettrodotto in cavo interrato, come proposto dall'AdB Sarno, per evitare l'interessamento di aree soggette a vincolo idraulico perimetrate dal PSAI del Sarno.

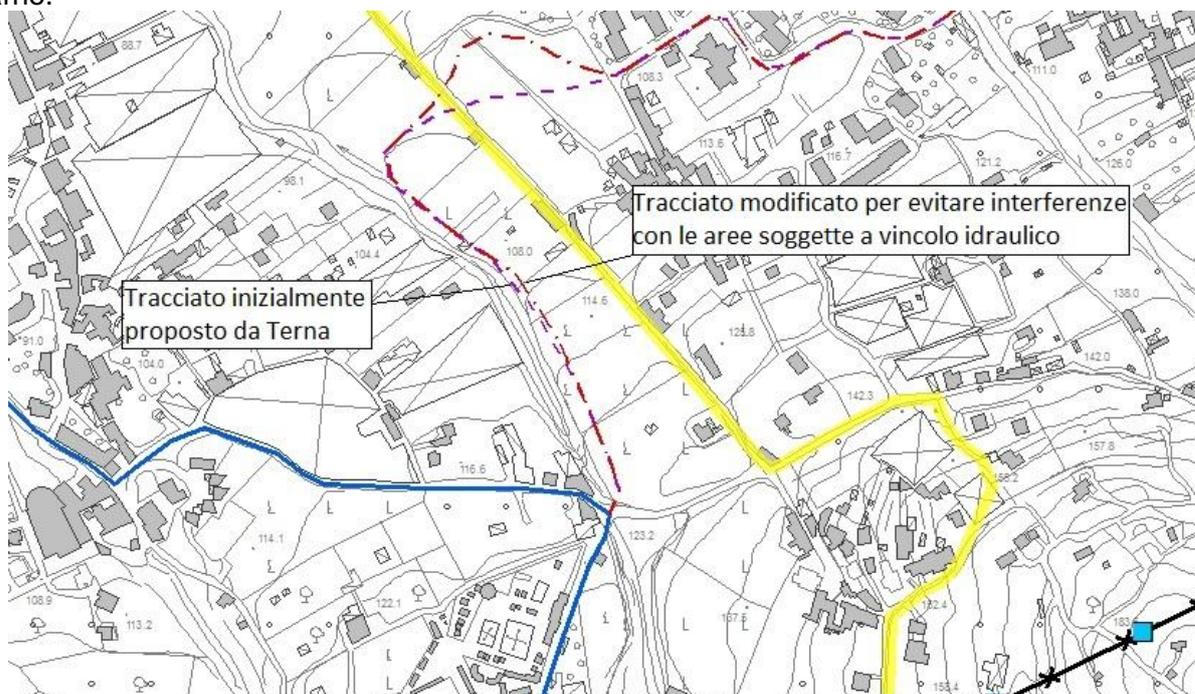


Figura 14 - Comune di Sant'Agnello: ottimizzazioni

3.1.13.9 Il tracciato ottimizzato

L'insieme delle ottimizzazioni realizzate a seguito dell'attività di concertazione con i Comuni, con il Parco Regionale dei Monti Lattari e con l'AdB Sarno ha condotto alla definizione del tracciato finale. Lo schema grafico riportato di seguito illustra schematicamente l'insieme delle modifiche operate, riportate in modo più analitico anche nell'apposito elaborato grafico (cfr DEFR11001BASA00162-9).

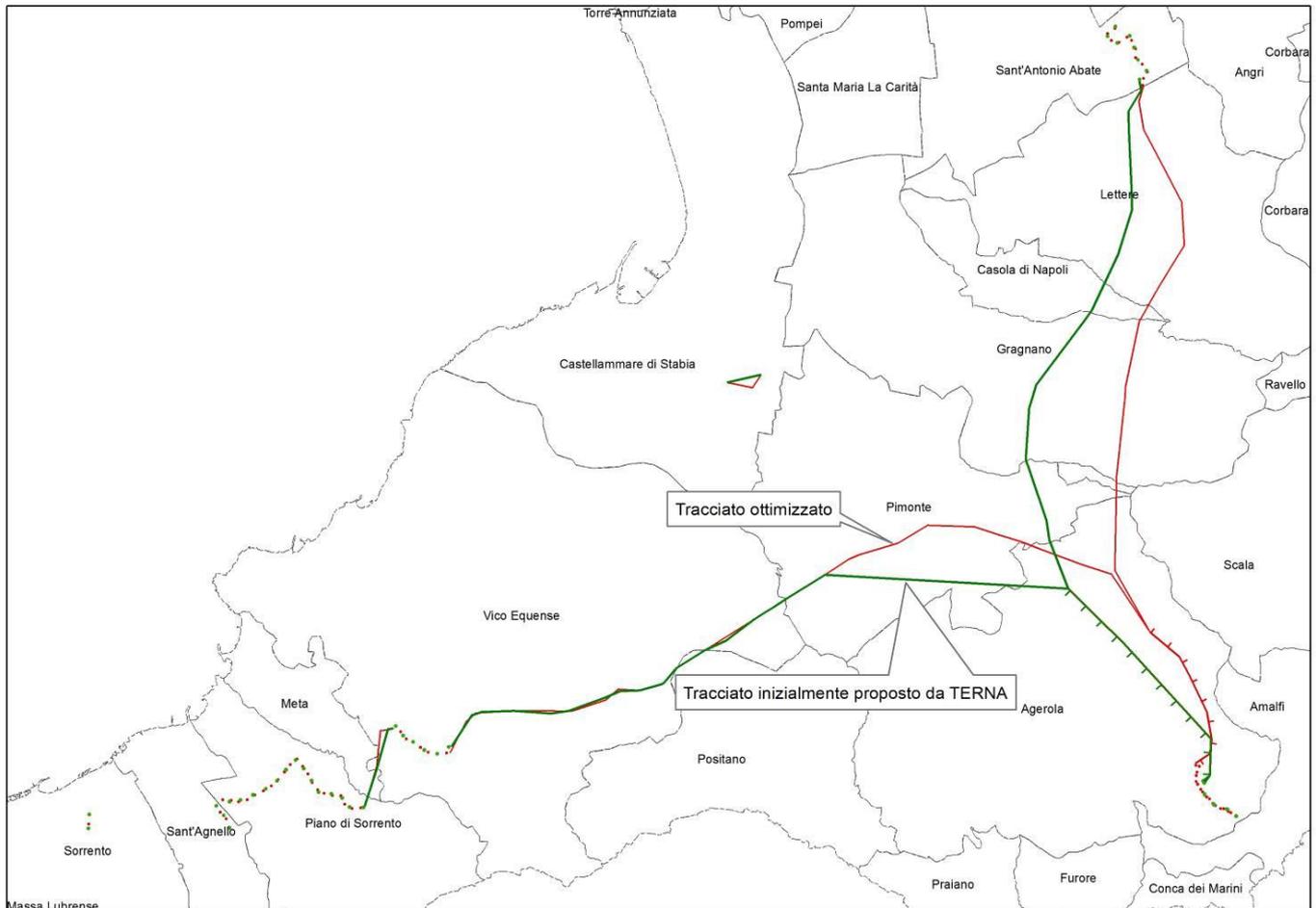


Figura 15 - Ottimizzazione del tracciato. In verde: il progetto iniziale; in rosso: il progetto definito attraverso la concertazione

3.1.14 Cronoprogramma

Complessivamente la realizzazione dell'opera si svilupperà in un lasso di tempo di circa 30 mesi. La progettazione avrà tempi più o meno lunghi in funzione delle problematiche specifiche che potranno verificarsi durante la fase di cantierizzazione.

In ogni caso, in considerazione dell'urgenza e della strategicità dell'opera, saranno intraprese tutte le azioni volte ad anticipare il più possibile il completamento dell'impianto e la conseguente messa in servizio.

Nel seguente diagramma si ipotizza che sia già stata realizzata la nuova Stazione Elettrica (di seguito SE) di Sorrento (procedimento MISE EL-269), i collegamenti misti marino/terrestri alla nuova SE di Capri ed alla CP Castellammare e che siano stati realizzati i cavi in media tensione da parte di Enel Distribuzione per il collegamento tra la SE di Sorrento e l'esistente CP di Sorrento.

La durata delle opere indispensabili per l'esercizio di quelle principali, che consistono nel riclassamento delle CP di Agerola e Vico Equense è di circa 18 mesi.

3.2 Caratteristiche tecniche delle opere

Il progetto prevede il riassetto della rete AT della Penisola sorrentina, attraverso la realizzazione di 23,7 km di nuove linee 150 kV a semplice e doppia terna, di cui circa 7 in cavo interrato e la demolizione di 58.4 km di linee ormai vetuste.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche delle opere da realizzarsi suddivise per tipologia e livello di tensione. Le ulteriori caratteristiche sono riportate nei rispettivi piani tecnici delle opere a cui si rimanda.

3.2.1 Caratteristiche tecniche degli elettrodotti aerei 150 kV in semplice e doppia terna

3.2.1.1 Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche elettriche delle linee di nuova realizzazione sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV in corrente alternata
Intensità di corrente nominale	550 A
Potenza nominale	143 MVA

Tabella 5 - Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto aereo

3.2.1.2 Capacità di trasporto

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

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

3.2.1.3 Sostegni

Gli elettrodotti aerei a 150 kV in semplice e doppia terna saranno costituiti da palificazione con sostegni del tipo tronco-piramidale, di altezze variabili a seconda delle caratteristiche altimetriche del terreno – con altezze medie nell'ordine dei 30-35 m; i sostegni saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. Nella progettazione dell'elettrodotto è utilizzato un franco minimo non inferiore ai 10 metri, superiore a quello strettamente previsto della normativa vigente.

Nei casi in cui vi è la necessità di abbassare la linea, in prossimità di sottopassaggi, saranno utilizzati sostegni a delta rovescio, con disposizione delle fasi in piano. Essi saranno costituiti da angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. Gli angolari di acciaio sono raggruppati in elementi strutturali.

Ciascun sostegno si può considerare composto dai piedi, dalla base, da un tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole. Ad esse sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Infine vi è il cimino, atto a sorreggere la fune di guardia.

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

Verranno utilizzati diversi tipi di sostegni, molti dei quali, tuttavia, differenti per dettagli tecnici di scarsa importanza percettiva⁶. Trascurando tali dettagli, non utili ai fini dello studio di impatto ambientale, di seguito si riportano i due differenti sostegni-tipo utilizzati.

⁶ In progetto sono riportate le tabelle che precisano, per ogni sostegno di progetto, le relative tipologie ed i corrispondenti disegni (Cfr. Doc. REFR11001BGL00107 - Tabelle di picchettazione e schematici sostegni)

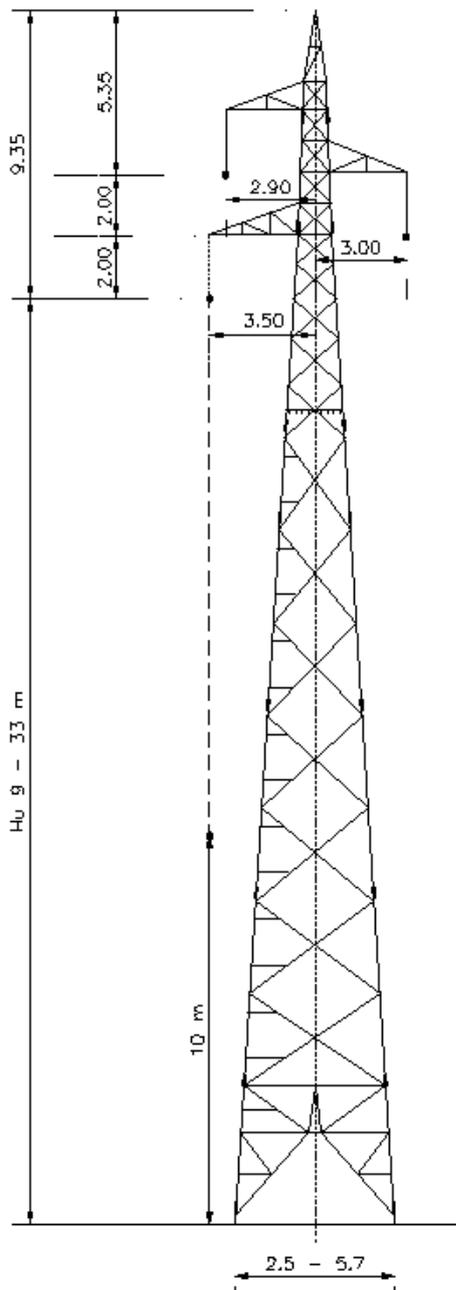


Figura 16 - Sostegno tipo (serie N)

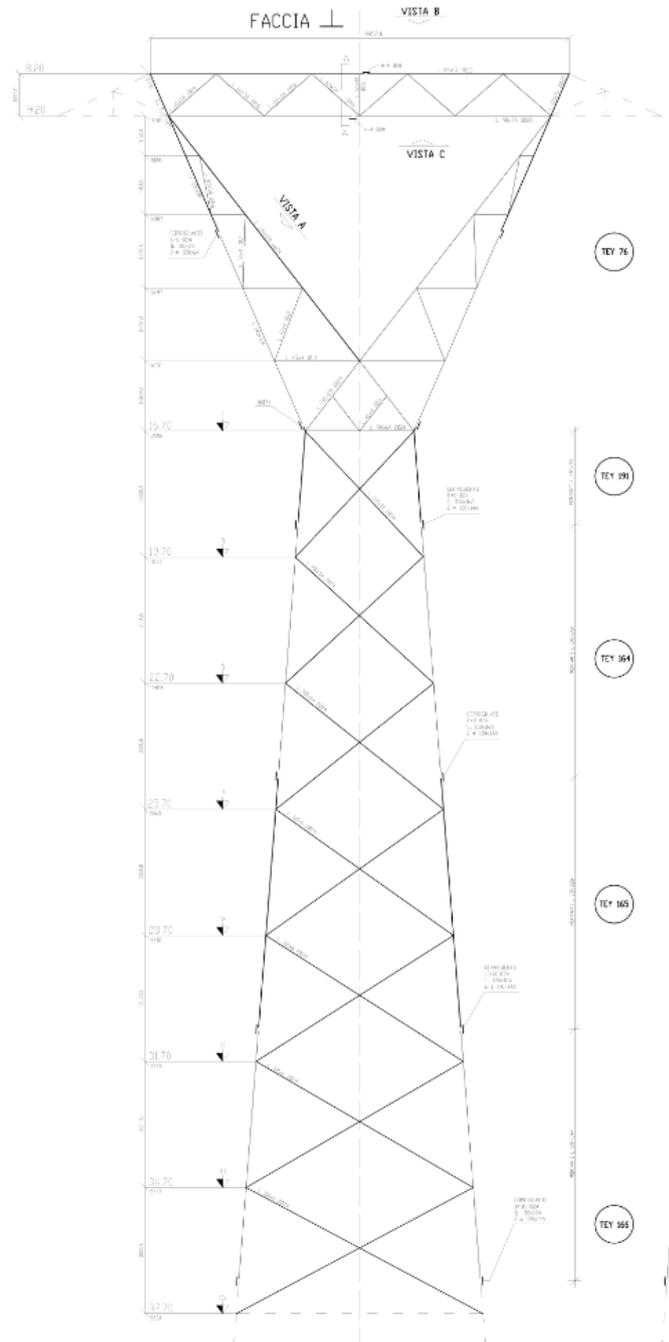


Figura 17 - Sostegno tipo (serie E*)

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati. Nel seguito si riportano le tabelle di picchettazione suddivise per intervento, ovvero tabelle contenenti per ogni sostegno i seguenti dati:

- l'intervento
- il numero del picchetto (ovvero il numero del sostegno);
- il tipo del sostegno;
- l'altezza totale (ovvero compreso il cimino);
- la lunghezza della campata tra il sostegno in oggetto e il successivo;
- le coordinate geografiche (in WGS84 – 33 Nord);

INTERVENTO	SOSTEGNO	TIPO SOSTEGNO	ALTEZZA TOTALE	CAMPATA AVANTI	POSIZIONE WGS84-33N	
			[m]	[m]	X	Y
Intervento 1: Sorrento - Vico Equense	SV01	PGPN15	18,50	589,24	451733,7	4497545,87
Intervento 1: Sorrento - Vico Equense	SV02	M21	30,05	507,544	451899,526	4498111,295
Intervento 1: Sorrento - Vico Equense	SV03	E18	32,6	108,061	451953,495	4498615,961
Intervento 1: Sorrento - Vico Equense	SV04	N18	27,05	78,907	452060,531	4498630,809
Intervento 1: Sorrento - Vico Equense	SV05	PGPN18	21,5	0	452136,781	4498651,11

INTERVENTO	SOSTEGNO	TIPO SOSTEGNO	ALTEZZA TOTALE	CAMPATA AVANTI	POSIZIONE WGS84-33N	
			[m]	[m]	X	Y
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL01	C15	24,20	196,179	452926,421	4498299,848
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL02	N24	32,39	301,361	453016,125	4498474,317
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL03	C27	36,20	182,673	453153,86	4498742,36
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL04	C27	36,2	510,133	453288,99	4498865,28
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL05	P27	36,30	543,73	453798,06	4498898,189
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL06	N24	32,39	283,222	454341,79	4498899,121
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL07	P24	33,30	501,694	454624,942	4498892,88
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL08	C24	33,2	235,151	455101,844	4499048,641
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL09	C18	27,20	319,316	455279,538	4499202,656
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL10	C18	27,2	315,087	455598,507	4499187,757
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL11	C30	39,20	264,976	455900,684	4499277,026
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL12	C21	30,2	507,724	456071,281	4499479,78
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL13	V27	36,30	812,641	456497,097	4499756,301
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL14	V24	33,3	157,979	457184,324	4500190,011
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL15	N27	36,05	176,286	457318,24	4500273,82
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL16	N24	32,39	213,663	457467,305	4500367,928
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL17	P27	36,30	625,118	457645,81	4500485,35
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL18	M27	36,05	394,98	458176,72	4500815,36
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL19	M18	27,05	160,038	458505	4501035
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL20	M24	33,05	568,337	458650,93	4501100,7
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL21	C27	36,20	486,323	459195	4501265
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL22	C27	36,2	656,887	459610,122	4501518,345
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL23	C24	33,20	401,375	460266,513	4501492,814
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL24	N24	32,39	304,067	460648,78	4501370,447
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL25	C24	33,20	269,754	460938,373	4501277,75
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL26	N24	32,39	630,43	461190,574	4501182,032
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL27	P27	36,30	422,79	461780,019	4500958,435
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL28	E27	36,2	986,668	462182,634	4500829,392
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL29	E27	41,6	1004,759	462726,982	4500006,442
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL30	E30	44,60	301,291	463137,307	4499657,5
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL31	M24	38,85	561,778	463275,396	4499389,718
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL32	E30	44,60	398,727	463517,043	4498882,567
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL33	E30	44,6	197,712	463586,475	4498489,931
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL34	E24	38,60	246,377	463560,643	4498293,914
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL35	E21	35,6	0	463358,181	4498153,519
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL36	C21	30,2	266,588	462229,336	4500879,304
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL37	M24	33,05	773,192	462235,649	4501145,818
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL38	N24	32,39	257,078	462249,265	4501918,889
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL39	C24	33,20	1140,479	462253,812	4502175,927
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL40	E24	33,2	174,662	462371,677	4503310,299
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL41	E27	36,20	929,643	462384,656	4503484,478
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL42	C24	33,2	535,192	462571,072	4504395,239
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL43	V27	36,30	325,544	462834,176	4504861,294
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL44	N27	36,05	384,677	463002,727	4505139,807
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL45	C21	30,20	609,678	463201,976	4505468,861
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL46	V27	36,3	539,682	463167,357	4506077,555
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL47	N30	39,05	268,877	462918,093	4506556,224
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL48	M33	42,05	341,167	462793,906	4506794,703
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL49	C27	36,20	403,609	462636,33	4507097,3
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL50	EY21	22	227,099	462565,58	4507494,66
Intervento 2: Vico Equense - Agerola – Lettere	VAL51	E21	30,20	0	462628,547	4507712,856

INTERVENTO	SOSTEGNO	TIPO SOSTEGNO	ALTEZZA TOTALE	CAMPATA AVANTI	POSIZIONE WGS84-33N	
			[m]	[m]	X	Y
Intervento 3: CP Castellammare - CP Fincantieri	FIN01	C21	30,20	364,041	456804,77	4503529,95
Intervento 3: CP Castellammare - CP Fincantieri	FIN02	E27	36,2	219,623	457161,178	4503455,794
Intervento 3: CP Castellammare - CP Fincantieri	FIN03	C21	30,20	0	457281,083	4503639,797

Tabella 6 - Caratteristiche dei sostegni degli elettrodotto aerei

3.2.1.4 Isolamento

L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 150 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 70 kN (o in alternativa 120 kN) nei due tipi "normale" e "antisale", connessi tra loro a formare catene di almeno 9. Le catene di sospensione saranno del tipo a "I" semplici o doppia, mentre le catene in amarro saranno del tipo ad I doppia.

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

3.2.1.5 Conduttori e corde di guardia

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da n° 1 conduttore di energia formato da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mmq composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,50 mm, con carico di rottura teorico di 16.852 daN.

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

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 10, ampiamente superiore a quella massima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991, arrotondamento per eccesso di quella massima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con una corda di guardia destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. La corda di guardia è in acciaio rivestito di alluminio del diametro di 11,50 mm e sezione di 80,65 mm², sarà costituita da n° 7 fili del diametro di 3,83 mm. Il carico di rottura teorico della corda sarà di 9.000 daN. In alternativa è possibile l'impiego di una corda di guardia in alluminio-acciaio con fibre ottiche sempre del diametro di 11,50 mm.

3.2.1.6 Fondazioni

Per fondazione è intesa la struttura (mista in acciaio-calcestruzzo) interrata, incaricata di trasmettere gli sforzi generati dai conduttori e dal peso proprio del sostegno (compressione e/o strappamento) al terreno.

Le fondazioni unificate per i sostegni della serie 150 kV semplice terna sono del tipo a piedini separati e sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza.

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggi 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.

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel Progetto Unificato Terna mediante apposite "tabelle delle corrispondenze" tra sostegni, monconi e fondazioni.

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 tutte le tipologie di fondazioni, l'operazione successiva, dopo l'effettuazione degli scavi, consiste nel montaggio dei sostegni, ove possibile sollevando con una gru elementi premontati a terra a tronchi, a fiancate o anche ad aste sciolte.

Ove richiesto, si potrà procedere alla verniciatura mimetica dei sostegni.

Infine una volta realizzato il sostegno si procederà alla risistemazione dei "microcantieri", previo minuzioso sgombero da ogni materiale di risulta, rimessa in pristino delle pendenze del terreno costipato ed idonea piantumazione e ripristino del manto erboso.

In 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 tipologie di fondazioni utilizzate sono:

- fondazioni a plinto con riseghe
- pali trivellati
- micropali
- tiranti in roccia

Le caratteristiche e le modalità di realizzazione sono analiticamente descritte nella Relazione Tecnica Generale, cui si rinvia (RGFR11001BGL00071).

3.2.2 Caratteristiche tecniche degli elettrodotti in cavo 150 kV in semplice e doppia terna

3.2.2.1 Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche elettriche delle linee di nuova realizzazione sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV in corrente alternata
Intensità di corrente nominale	1000 A
Potenza nominale	240 MVA

Tabella 7 - Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto in cavo

3.2.2.2 Componenti

I tratti di elettrodotto in cavo interrato, saranno costituiti da una terna di cavi unipolari realizzati con conduttore in alluminio o rame, isolante in XLPE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione indicativa di circa 1600 mmq.

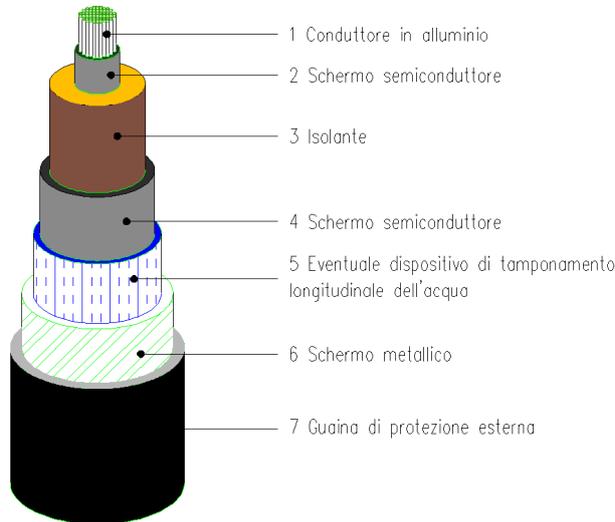
Per ciascun collegamento in cavo sono previsti i seguenti componenti:

- conduttori di energia
- giunti dritti
- giunti sezionati
- terminali per esterno
- cassette di sezionamento
- cassette unipolari di messa a terra
- termosonde
- sistema di telecomunicazioni

3.2.2.3 Caratteristiche meccaniche del conduttore di energia

Ciò che contraddistingue i cavi per posa interrata di ultima generazione è certamente la tipologia di isolamento, realizzata in XLPE (polietilene reticolato), che rende tali cavi particolarmente compatti,

permette elevate capacità di trasporto ed infine non presenta problemi di carattere ambientale. Infatti, questa soluzione presenta il vantaggio di non richiedere alimentazione di fluido dielettrico, per cui non sono necessarie apparecchiature idrauliche ausiliarie per la sua funzionalità, con semplificazione dell'esercizio e l'annullamento di perdite di fluidi nei terreni circostanti da cui la garanzia della massima compatibilità ambientale. La tipologia di cavo in questione è inoltre caratterizzato da un isolante a basse perdite dielettriche. La figura a seguire, mostra uno schema di sezione tipo per questa tipologia di cavi.



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

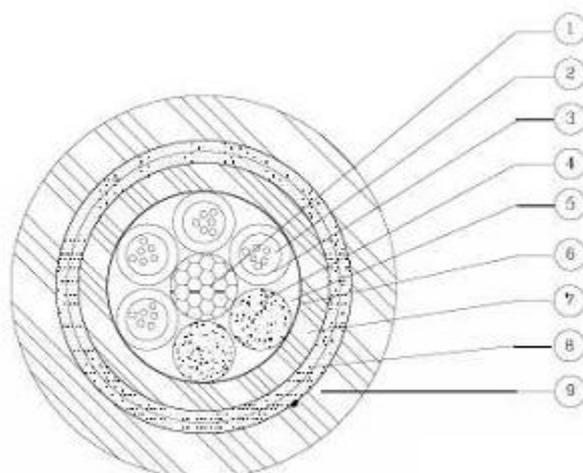
L'anima del cavo è costituita da un conduttore a corda rotonda compatta (tipo milliken) di rame ricotto non stagnato oppure di alluminio, avente sezione pari a 1600 mm².

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

3.2.2.4 Sistemi di telecomunicazione

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

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



- 1- Elemento centrale di supporto dielettrico
- 2- Fibre ottiche
- 3- Tubetti loose tamponanti con jelly
- 4- Riempitivi
- 5- Tamponatura nucleo
- 6- Fasciatura con nastro sintetico
- 7- Guaina interna in PE
- 8- Filati aramidici
- 9- Guaina esterna in PE

(24f illustrate)

Il sistema di telecomunicazione sarà attestato alle estremità della mediante terminazioni negli apparati ripartitori, i quali a loro volta saranno collocati all'interno d'apposti armadi.

3.2.3 Terre e rocce da scavo

3.2.3.1 Riferimenti normativi

Il D.M. 161/2012, entrato in vigore il 06 Ottobre 2012, giunge al termine di un decennio di ripetute modifiche della normativa applicabile ai materiali di scavo per regolarne l'esclusione dalla "gestione come rifiuto", durante il quale varie disposizioni, anche a carattere regionale, hanno regolamentato l'utilizzo delle terre e rocce in maniera disorganica nel territorio nazionale.

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 D.M. 161/2012 ha abrogato l'art.186 del D.Lgs. 152/2006.

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.

Ad essi si aggiungerà la disciplina semplificata, prevista dall'articolo 266-comma 7 del D.Lgs. 152/2006, per la gestione come sottoprodotto delle terre e rocce da scavo provenienti da scavi inferiori i 6.000 mc (piccoli cantieri) e che, ad oggi, non ha ancora concluso il suo iter.

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 non porta 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.

	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

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 del D.M. 161/2012.

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, a patto che si verifichino contemporaneamente tre condizioni:

- a) si tratti di suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale (da accertare con un piano di caratterizzazione);
- b) il materiale sia escavato nel corso di attività di costruzione; quindi l'esclusione si applica solo ai materiali escavati e non ai materiali generati da attività diverse (ad es. la demolizione);
- c) il materiale sia utilizzato a fini di costruzione "allo stato naturale" nello stesso sito, dove per "stato naturale" si 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 a riutilizzo nello stesso sito di origine possono essere sottoposte alle operazioni di vagliatura e macinazione con impianto mobile non autorizzato (secondo la procedura prevista dall'art. 208, comma 15, del D.Lgs. n. 152/2006) purché 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, (vedi art. 185 comma 1 lettera c). Inoltre da tali operazioni non si devono generare rifiuti (APPA 2012).

3.2.3.2 Attività di scavo e movimenti terra

Nella realizzazione degli elettrodotti aerei la realizzazione dell'intervento è suddivisibile in tre fasi principali:

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

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

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 la zona circostante all'area occupata dalla base dei sostegni, sono delle dimensioni di circa 15x15 m.

Per la valutazione dei volumi di materiale scavato durante la realizzazione dei sostegni, in via preliminare, è stata ipotizzata la realizzazione di fondazioni unificate. Le fondazioni a piedini separati hanno 4 plinti agli angoli dei tralci alloggiati in 4 buche ognuna delle dimensioni di base di 3,00x3,00 m e profondità di circa 4 m, per un volume medio di scavi pari a circa 36 mc.

Nel caso degli elettrodotti in cavo le modalità di smaltimento delle rocce e terre da scavo sono analoghe a quelle prima descritte per gli elettrodotti aerei.

Nel caso delle demolizioni, infine, si procederà con lo smontaggio per parti e la rimozione dei sostegni. Successivamente si opererà la demolizione dei plinti di fondazione fino alla profondità di circa 50 cm dal piano campagna. Sarà poi previsto il riporto di terreno, l'inerbimento e/o rimboschimento al fine del ripristino dell'uso del suolo ante-operam. Per allontanare i materiali dismessi verranno percorse le stesse piste di accesso utilizzate in fase di costruzione e di esercizio. Laddove non siano presenti piste di accesso al sostegno verrà utilizzato l'elicottero.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "micro cantiere" 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.

3.2.3.3 Volumi dei movimenti terra previsti

In sede progettuale è stata operata la stima preliminare dei quantitativi di materiali movimentati, divisi per tecnologia di intervento. In particolare per ogni intervento è stata definita:

- la tipologia di terreno
- le dimensioni degli scavi
- il volume di scavo
- il volume di materiale ipotizzabile per gli scavi su sede stradale (binder, tappetino, massiciata)
- il volume di terreno effettivamente scavato
- il volume di terreno riutilizzabile
- I volume di terreno eccedente

NOME INTERVENTO	TIPO	COMUNE	TIPO TERRENO	LUNGHEZZA (m)	LARGHEZZA (m)	PROFONDITA' (m)	N° Fondazioni/ SPESSORE USURA STRADA	VOLUME TERRENO SCAVATO (m³)	VOLUME BINDER+TAPPETINO +MASSICCIAIA (m³)	VOLUME TERRENO RIUTILIZZATO (m³)	VOLUME TERRENO ECCEDENTE (m³)
INTERVENTO_1: Collegamento misto aereo/cavo a 150kV "Sorrento - Vico Equense"	T1: CAVO 150kV ST	SORRENTO	STRADA ESISTENTE	236,00	0,70	1,60	0,20	52,864	33,04	42,3	10,6
	T3: CAVO 150kV ST	SANT'AGNELLO; PIANO DI SORRENTO	STRADA ESISTENTE	3091,00	0,70	1,60	0,20	692,384	432,74	553,9	138,5
	T4: AEREO 150kV ST	SANT'AGNELLO PIANO DI SORRENTO; META; VICO EQUENSE	VEGETALE VEGETALE	130,00 3,00	0,70 3,00	1,60 4,00	0,20 4	29,12 576	18,2 -	23,3 518,4	5,8 57,6
	T1: CAVO 150kV ST	VICO EQUENSE	STRADA ESISTENTE	981,00	0,70	1,60	0,20	219,744	137,34	175,8	43,9
INTERVENTO_2: Collegamento misto aereo/cavo a 150kV "Vico Equense - Agerola - Lettere"	T2: AEREO 150kV ST	VICO EQUENSE; POSITANO; AGEROLA	VEGETALE	3,00	3,00	4,00	28	4032	-	3628,8	403,2
	T3: AEREO 150kV DT	AGEROLA	VEGETALE	3,50	3,50	4,00	7	1372	-	1234,8	137,2
	T4: CAVO 150kV DT	AGEROLA	STRADA ESISTENTE	1099,00	0,70	1,60	0,20	492,352	153,86	393,9	98,5
	T5: AEREO 150kV ST	AGEROLA; PIMONTE; GRAGANO; CASOLA DI NAPOLI; LETTERE S.A.ABATE	VEGETALE	3,00	3,00	4,00	16	2304	-	2073,6	230,4
T6: CAVO 150kV ST	TRINCEA	S.A.ABATE	VEGETALE	1308,00	0,70	1,60	0,20	292,992	183,12	234,4	58,6
			STRADA ESISTENTE	245,00	0,70	1,70	0,20	58,31	34,3	46,6	11,7
INT3: Collegamento aereo "CP Castellammare - CP Fincantieri"	FONDAZIONI SOSTEGNI	CASTELLAMARE DI STABIA	VEGETALE	3	3	4	3	432	-	388,8	43,2
TOTALE	TOTALE							10554	993	9315	1239

Tabella 8 - Stima dei quantitativi delle terre da scavo

In sostanza, quindi, si prevede un volume complessivo di scavo pari a 10.554 mc, di cui 9.315 riutilizzabili in sede di attuazione del progetto e 1.239 eccedenti. In fase di progettazione esecutiva Terna si riserva di affinare i dati preliminari di cui sopra.

3.2.4 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 generalmente pari a:

- 16 m dall'asse linea per lato per elettrodotti aerei a 150 kV a semplice e doppia terna
- 3 m dall'asse linea per lato per gli elettrodotti in cavo a 150 a semplice e doppia terna.

Il vincolo preordinato all'esproprio sarà invece apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dalla L. 239/04), che si ritiene equivalgano 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'ampiezza delle zone di rispetto (ovvero aree potenzialmente impegnate) varierà in relazione a ciascun progetto ed al livello di tensione dell'elettrodotto; nella fattispecie:

- per elettrodotti aerei a 150 kV in semplice e doppia terna l'estensione delle zone di rispetto sarà di circa 30 mt dall'asse linea per lato;
- quelli per gli elettrodotti in cavo interrato in semplice e doppia terna sarà di 6 mt dall'asse linea per lato.

3.2.5 Fasce di rispetto

In applicazione della vigente normativa in materia di campi elettromagnetici, il progetto individua le "fasce di rispetto"⁷, ovvero il volume racchiuso dalla curva isolivello a 3 microtesla, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero usi che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di legge⁸.

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare⁹ ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

Per approfondimenti si rimanda comunque al documento n. RGFR11001BGL00126 – "Valutazione dei campi elettrico e magnetico e calcolo delle fasce di rispetto" completo delle schede delle strutture potenzialmente sensibili.

3.2.6 Rumore

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona.

Il vento, se particolarmente intenso, può provocare un leggero sibilo dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità.

L'effetto corona, dovuto al livello di tensione dei conduttori, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizioni di elevata umidità dell'aria.

Le emissioni acustiche delle linee di Terna rispettano in ogni caso i limiti previsti dalla normativa vigente. (D.P.C.M. 14 Novembre 1997).

L'elettrodotto in cavo non costituisce fonte di rumore

⁷ Cfr. Legge 22 febbraio 2001 n. 36

⁸ Cfr DPCM 8/7/2003

⁹ Cfr. Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n.160)

3.3 Analisi delle azioni di progetto in fase di costruzione/demolizione

3.3.1 Linee aeree

La realizzazione degli elettrodotti aerei può essere suddivisa nelle seguenti fasi che verranno descritte nel dettaglio nel presente capitolo.

FASE	DESCRIZIONE
Apertura cantiere	Approntamento del cantiere, controllo documentazione di progetto e verifica del tracciato, verifica degli adempimenti previsti dalla specifica tecnica di appalto
Realizzazione fondazioni e montaggio sostegni	In questa fase verranno realizzate le fondazioni. I sostegni verranno premontati nelle aree di cantiere ed ubicati nei micro cantieri dove si procederà all'assemblamento
Tesatura della linea	Mediante l'utilizzo dell'argano e dell'elicottero si tesserà la linea. Per la realizzazione di questa fase si predispone una opportuna area di cantiere
Chiusura cantiere	Ritiro dei materiali dislocati nelle aree di cantiere, controllo della documentazione di progetto, verifica degli adempimenti previsti dalla specifica tecnica di appalto

Tabella 9 - Fasi di costruzione

3.3.1.1 Organizzazione del cantiere

L'insieme del "cantiere di lavoro" è composto da un'area centrale (o campo base o area centrale base) e da più aree di intervento (aree di micro-cantiere) ubicate in corrispondenza dei singoli sostegni, per gli elettrodotti aerei.

Area centrale o campo base: area principale del cantiere, denominata anche campo base, a cui si riferisce l'indirizzo del cantiere e dove vengono gestite tutte le attività tecnico-amministrative, i servizi logistici del personale, i depositi per il materiale e le attrezzature, nonché il parcheggio dei veicoli e dei mezzi d'opera. Avrà le seguenti caratteristiche:

- destinazione d'uso industriale o artigianale o, in assenza di tali aree in un intorno di qualche chilometro dal tracciato dell'elettrodotto, aree agricole;
- dimensione complessiva tra a 5.000 m² e 10000 m², possibilmente di forma regolare;
- accessibilità immediata a strade asfaltate di adeguata sezione per il transito di autocarri leggeri con gru;
- area pianeggiante o comunque leggermente acclive, priva di vegetazione e priva di vincoli;
- lontananza da possibili recettori sensibili (abitazioni, scuole, ecc.);
- ove possibile assenza di vincoli ambientali.

Aree di intervento: sono i luoghi ove vengono realizzati i lavori veri e propri (opere di fondazione, montaggio, tesatura, smontaggi e demolizioni), nonché i lavori complementari; sono ubicati in corrispondenza del tracciato e si suddividono in:

- area sostegno o micro cantiere: è l'area di lavoro che interessa direttamente il sostegno o attività su di esso svolte. Di conseguenza la costruzione di ogni singolo sostegno è paragonabile ad un "micro-cantiere" le cui attività comprendono le operazioni di scavo, montaggio base, getto delle fondazioni, rinterro, e montaggio sostegno. Tali attività generalmente hanno una breve durata come si evince dalla seguente tabella.
- area di linea: è l'area interessata dalle attività di tesatura, di recupero dei conduttori esistenti, di realizzazione degli scavi e del manufatto che ospita i cavi (nel caso degli elettrodotti in cavo interrato), ed attività complementari, quali, ad esempio, la realizzazione di opere temporanee a protezione delle interferenze, la realizzazione delle vie d'accesso alle diverse aree di lavoro, il taglio delle piante, ecc. Si sottolinea che le aree di linea possono, in alcuni casi, coincidere con le aree di micro - cantiere.

Tutte le fasi lavorative previste per le diverse aree di intervento osservano una sequenza in serie. La tabella che segue riepiloga, in linea di massima, la struttura del cantiere, le attività svolte presso ogni area, le relative durate ed i macchinari utilizzati con l'indicazione della loro contemporaneità di funzionamento presso la stessa area di lavoro. Si specifica che sono indicati i macchinari utilizzati

direttamente nel ciclo produttivo, mentre non vengono segnalati gli automezzi in dotazione per il trasporto del personale che, presso le aree di lavoro, restano inutilizzati.

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 parti premontaggio di 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 pompe d'acqua (eventuali)	gg 2 – ore 6	nessuna
montaggio tronco base del sostegno	autocarro con gru (oppure autogru o similare) Autobetoniera generatore	gg3 – ore 2	nessuna
casseratura ed armatura fondazione		gg 1 – ore 2	
getto calcestruzzo di fondazione		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 similare)	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 similari 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 gru (oppure autogrù o similare)	gg 8 – ore 2	
	argano di manovra	gg 8 – ore 1	
lavori afferenti la tesatura:	autocarro con gru	gg 2 – ore 2	nessuna

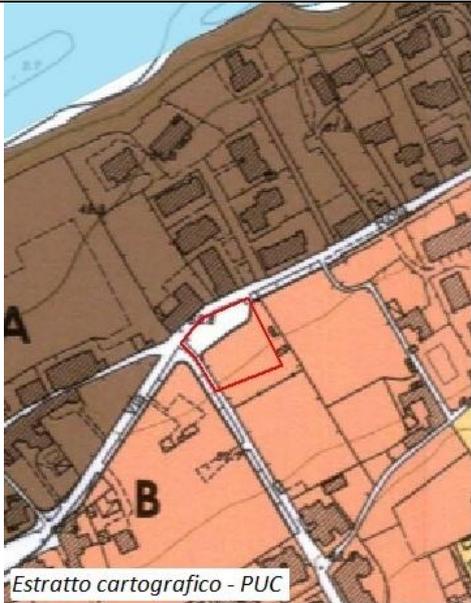
ormeggi, giunzioni, (oppure autogrù o movimentazioni conduttori varie		argano di manovra	gg 2 – ore 1	
realizzazione opere provvisoria di protezione e loro ripiegamento		autocarro con grù (oppure autogrù o similare)	gg 1 – ore 4	nessuna
sistemazione/ spianamento aree di lavoro /realizzazione vie di accesso		escavatore	Gg 1 – ore 4	nessuna
		autocarro	Gg 1 – ore 1	

Tabella 10 - Organizzazione del cantiere

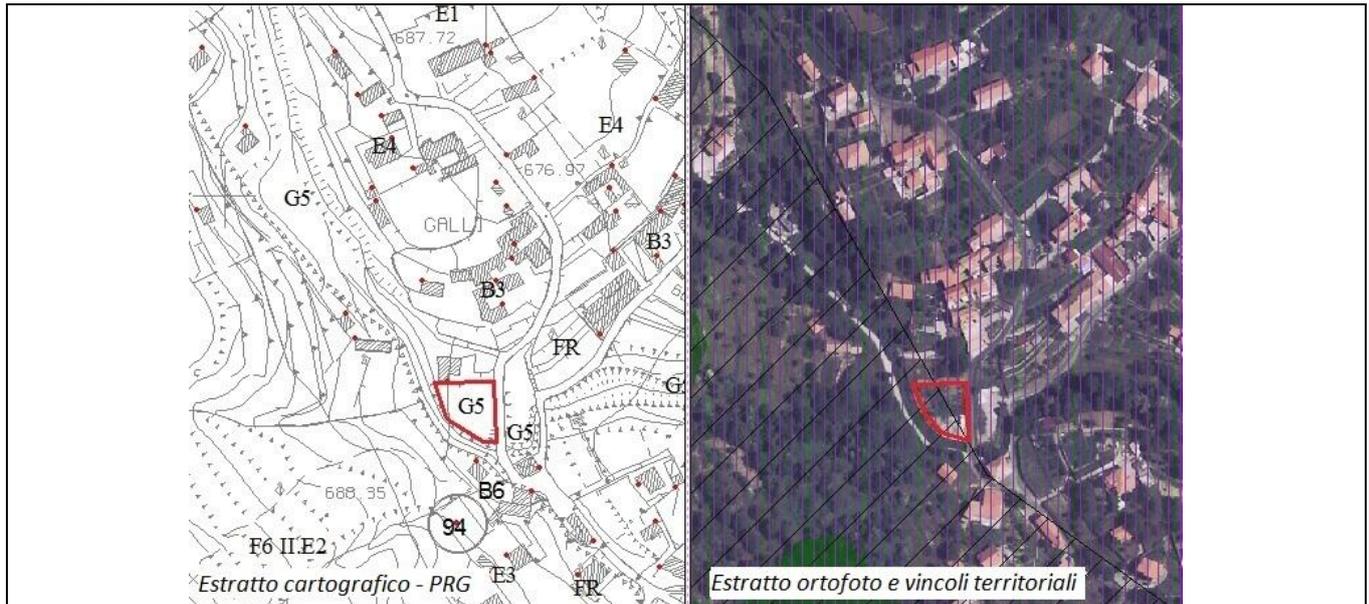
3.3.1.2 Ubicazione dell'area centrale di cantiere o campo-base

In questa fase di progettazione si individuano, solo in via preliminare, le aree da adibire a campo 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. Le aree di cantiere centrale verranno, possibilmente, individuate tra le aree industriali presenti nei pressi del tracciato in progetto previo accordo con il proprietario dell'area in questione.

Cantiere Base 1

 Estratto cartografico - PUC	 Estratto ortofoto e vincoli territoriali
<i>Provincia</i>	Napoli
<i>Comune</i>	Sorrento
<i>Destinazione d'uso</i>	Piazzale industriale dismesso
<i>accessibilità</i>	Buona
<i>Distanza asse elettrodotto</i>	513 mt
<i>Morfologia</i>	Pianeggiante
<i>Vincoli ambientali</i>	Vincolo paesaggistico: ex l.1497/39 – territori costieri per una fascia di 300 mt. dalla battigia

Cantiere Base 2



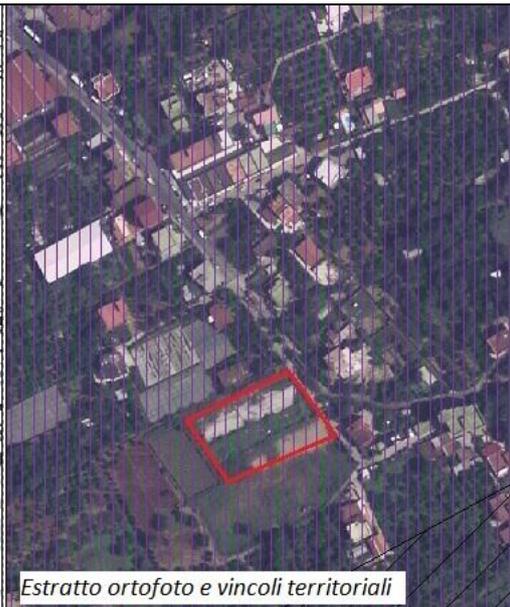
Provincia	Napoli
Comune	Agerola
Destinazione d'uso	Capannone e piazzale industriale dismesso
accessibilità	ottima
Distanza asse elettrodotto	2700 mt
Morfologia	pianeggiante
Vincoli ambientali	Vincolo idrogeologico, vincolo paesaggistico (ex I.1497/39)

Cantiere Base 3



Provincia	Napoli
Comune	Castellamare di Stabia
Destinazione d'uso	incolto
accessibilità	ottima
Distanza asse elettrodotto	1100 mt
Morfologia	pianeggiante
Vincoli ambientali	Vincolo paesaggistico (ex I. 1497/39)

Cantiere Base 4

 <p><i>Estratto cartografico - Pdf</i></p>	 <p><i>Estratto ortofoto e vincoli territoriali</i></p>
<i>Provincia</i>	Napoli
<i>Comune</i>	Sant'Antonio Abate
<i>Destinazione d'uso</i>	Piazzale, incolto
<i>accessibilità</i>	Buona
<i>Distanza asse elettrodotto</i>	L'elettrodotto in cavo atterrisce l'area
<i>Morfologia</i>	Leggermente acclive
<i>Vincoli ambientali</i>	Vincolo paesaggistico (ex l. 1497/39)

Per completezza si riporta, di seguito un esempio della struttura dell'area centrale di cantiere centrale. E' possibile notare che le aree coperte da fabbricati risultano estremamente limitate (uffici = 75 mq, aree di deposito coperte = 42 mq, cabina elettrica), mentre buona parte dell'area è adibita al solo passaggio e manovra degli automezzi ed allo stoccaggio all'aperto dei materiali..

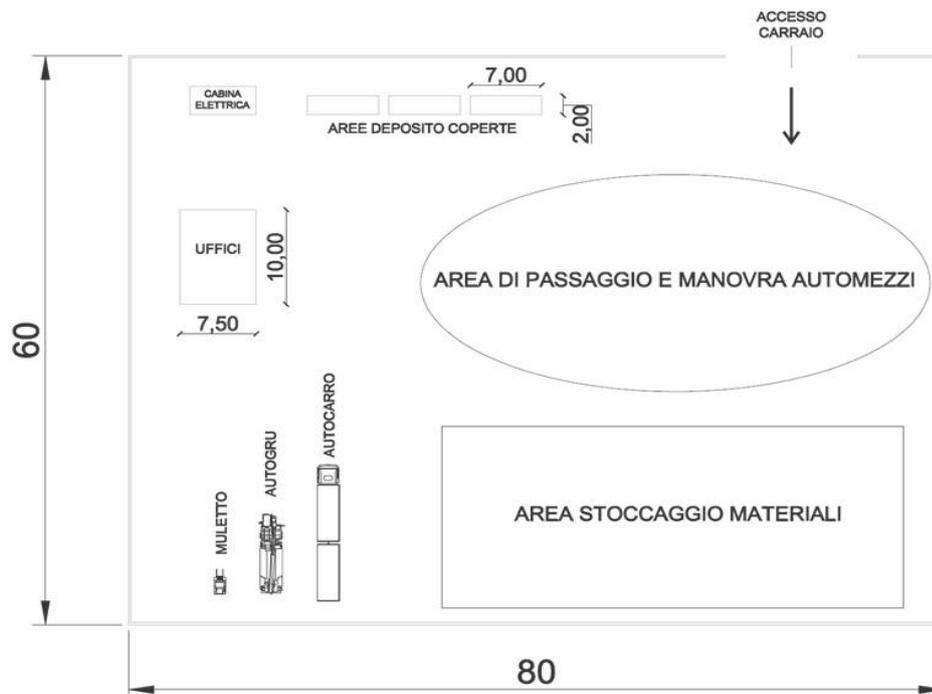


Figura 18 - Planimetria dell'area centrale di cantiere - misure indicative

3.3.1.3 Aree di intervento – micro-cantieri

Al fine di poter realizzare le opere di fondazione e conseguentemente il traliccio è necessario predisporre l'area di "micro-cantiere" denominato anche, cantiere "traliccio". Ovviamente sarà presente un micro cantiere in corrispondenza di ogni 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 15x15 m.



Foto 1 - Esempio di area di micro cantiere

In ciascun cantiere "traliccio" 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).

3.3.1.4 Piste di accesso

L'accesso ai micro-cantieri verrà effettuato attraverso la viabilità esistente, la realizzazione di nuove piste oppure tramite elicottero. Data l'orografia del territorio e il pregio delle zone interessate dall'elettrodotto buona parte dei sostegni verrà raggiunto nonché realizzato attraverso l'ausilio dell'elicottero.

In dettaglio:

- 25 sostegni saranno raggiunti attraverso l'elicottero;
- 20 sostegni saranno raggiunti attraverso l'apertura di nuove piste;
- 5 sostegni saranno raggiunti attraverso la viabilità esistente da adeguare;
- 2 sostegni saranno raggiunti attraverso l'apertura di nuove piste e tratti di viabilità esistente da adeguare;
- 7 sostegni saranno raggiunti attraverso la viabilità ordinaria.

Nel documento allegato "Piano di cantierizzazione" Doc. n. DEFR11001BASA00162-11, in scala 1:10.000, sono riscontrabili le possibili piste di accesso ai micro – cantieri dei sostegni

Di seguito si riporta una tabella in cui per ogni sostegno è individuato il tipo di accesso e, a seguire, una successiva tabella, ottenuta dalla sovrapposizione del Piano di cantierizzazione

(DEFR11001BASA00162-11) e della Carta di uso del suolo (DEFR11001BASA00162-12), che descrive la classificazione agricola e vegetazionale delle aree attraversate dai nuovi sentieri. In sintesi le nuove piste sono realizzate

- per 16 sostegni su boschi di latifoglie
- per 2 sostegni su frutteti
- per 2 sostegni su vegetazione rada
- per 1 sostegno su oliveti
- per 1 sostegno in zona agricola (seminativi)

INTERVENTO	SOSTEGNO	TIPO ACCESSO	LUNGHEZZA Nuove piste [m]	LUNGHEZZA: Viabilità esistente da adeguare [m]
Intervento 1: Sorrento - Vico Equense	SV01	Nuove piste	18	
Intervento 1: Sorrento - Vico Equense	SV02	Elicottero		
Intervento 1: Sorrento - Vico Equense	SV03	Nuove piste	112	
Intervento 1: Sorrento - Vico Equense	SV04	Nuove piste	59	
Intervento 1: Sorrento - Vico Equense	SV05	Viabilità ordinaria	0	
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL01	Nuove piste	10	
		Viabilità esistente da adeguare		125
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL02	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL03	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL04	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL05	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL06	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL07	Nuove piste	69	
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL08	Nuove piste	158	
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL09	Viabilità esistente da adeguare		209
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL10	Nuove piste	24	
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL11	Viabilità ordinaria		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL12	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL13	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL14	Viabilità ordinaria		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL15	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL16	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL17	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL18	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL19	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL20	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL21	Viabilità ordinaria		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL22	Nuove piste	36	
		Viabilità esistente da adeguare		75
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL23	Viabilità esistente da adeguare		80
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL24	Viabilità ordinaria		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL25	Viabilità esistente da adeguare		27
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL26	Nuove piste	116	39
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL27	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL28	Nuove piste	58	
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL29	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL30	Nuove piste	85	
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL31	Viabilità esistente da adeguare		39
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL32	Viabilità esistente da adeguare		164
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL33	Nuove piste	14	
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL34	Nuove piste	72	
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL35	Nuove piste	26	
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL36	Nuove piste	16	
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL37	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL38	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL39	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL40	Viabilità ordinaria		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL41	Nuove piste	90	
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL42	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL43	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL44	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL45	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL46	Nuove piste	65	
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL47	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL48	Nuove piste	19	
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL49	Elicottero		
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL50	Nuove piste	231	
Intervento 2: Vico Equense - Agerola - Lettere	VAL51	Nuove piste	64	
Intervento 3: CP Castellammare - CP Fincantieri	FIN01	Nuove piste	32	
Intervento 3: CP Castellammare - CP Fincantieri	FIN02	Nuove piste	79	
Intervento 3: CP Castellammare - CP Fincantieri	FIN03	Viabilità ordinaria		
TOTALE			1453	758

Tabella 11 - Modalità di accesso ai micro-cantieri delle nuove piste

SOSTEGNI (N)	NUOVO SENTIERO DI ACCESSO – USO DEL SUOLO
SV01	Frutteti, cespugleti e macchia
SV03	Vegetazione rada
SV04	Vegetazione rada
VAL01	Oliveti (si sfrutta, in parte, un sentiero esistente)
VAL07	Boschi di latifoglie
VAL08	Boschi di latifoglie
VAL10	Boschi di latifoglie
VAL22	Boschi di latifoglie (si sfrutta, in parte, un sentiero esistente)
VAL26	Boschi di latifoglie
VAL28	Boschi di latifoglie
VAL30	Boschi di latifoglie
VAL33	Boschi di latifoglie
VAL34	Boschi di latifoglie
VAL35	Boschi di latifoglie
VAL36	Boschi di latifoglie
VAL41	Boschi di latifoglie
VAL46	Zona agricola
VAL48	Boschi di latifoglie
VAL50	Boschi di latifoglie
VAL51	Frutteti
FIN01	Boschi di latifoglie
FIN02	Boschi di latifoglie

Tabella 12 - Usi del suolo nelle aree di apertura delle nuove piste

3.3.1.5 Modalità di intervento

La realizzazione dell'opera 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.

Le operazioni di montaggio di una linea aerea si articolano secondo le seguenti fasi operative.

- la realizzazione delle aree di cantiere;
- l'apertura dell'area di passaggio;
- il tracciamento sul campo dell'opera e l'ubicazione dei sostegni alla linea;

- la realizzazione delle strutture di fondazione dei sostegni;
 - il trasporto e montaggio dei sostegni;
 - messa in opera dei conduttori e delle funi di guardia;
 - ripristini dei siti di cantiere per la realizzazione dei sostegni e delle piste di accesso.
- Le prime due fasi di lavoro sono già state in precedenza descritte.

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 sostegni.

Realizzazione delle strutture di fondazione dei sostegni

Ciascun sostegno a traliccio è dotato di quattro piedini separati e la realizzazione delle loro strutture di fondazione prevede la realizzazione degli scavi (uno per ciascuno dei quattro piedi del sostegno) strettamente necessari alla fondazione stessa, il posizionamento delle armature ed il successivo getto di calcestruzzo. I quattro scavi, mediamente, avranno dimensione pari a 3 m x 3 m x 3 m.. Nella realizzazione degli scavi si avrà cura di evitare, ove dovesse essere presente, impatti con la sottostante falda idrica. Scavi di dimensioni più ridotte saranno realizzati attraverso l'utilizzo di fondazioni "speciali".



Foto 2 - Esempio di fondazione di un sostegno

Trasporto e montaggio dei sostegni

Una volta terminata la fase di realizzazione delle strutture di fondazione si procederà all'innalzamento dei sostegni, che avverrà mediante il trasporto e la posa in opera degli stessi con ancoraggio sulle fondazioni.

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

Stendimento e tesatura dei conduttori

Terminata la fase di montaggio dei sostegni e degli armamenti, si passerà alla fase conclusiva, costituita dallo stendimento e dalla tesatura dei conduttori e delle corde di guardia.

Attività propedeutica è la realizzazione delle protezioni provvisorie lungo tutta la tratta in prossimità della viabilità e dei punti critici. Per garantire una maggiore rapidità delle operazioni ed anche per ridurre gli impatti ambientali, il passaggio delle traenti lungo i sostegni provvisti di carrucole, sarà

svolto con l'ausilio di elicotteri, riducendo l'impiego di mezzi a terra e, quindi, evitando la realizzazione di piste di maggiori dimensioni con caratteristiche più impattanti.

Per mezzo della traente collegata al conduttore, azionata ad un estremo con un argano e trattenuta sollevata da terra per mezzo di un freno idraulico, i conduttori saranno fatti transitare per tutta la tratta.

Dopo la regolazione i conduttori saranno agganciati agli armamenti che a sua volta sono agganciati ai sostegni.

Esecuzione dei ripristini

Riguarderanno i microcantieri per la realizzazione dei sostegni e le piste di accesso. Saranno demolite eventuali opere provvisorie e si provvederà a ripiantumare i siti con essenze autoctone, dopo aver opportunamente riconformato l'andamento del terreno (per approfondimenti si rimanda al paragrafo 3.6).

3.3.1.6 Quantità e caratteristiche dei materiali utilizzati

Più nel dettaglio l'entità delle lavorazioni e dei materiali previsti per la costruzione degli interventi in classe 150 kV:

- 10.554 m³ circa di volume di scavo, di cui 9315 mc riutilizzabili in fase di realizzazione del progetto e 1239 mc eccedenti, di trasferire in discarica autorizzata;
- 1.785 m³ circa di calcestruzzo;
- 80.951 kg circa di ferro d'armatura;
- 11.070 elementi di morsetteria e accessori;
- 873 isolatori.
- 157.046 kg circa di conduttore alluminio – acciaio avente diametro pari a 31,5 mm;
- 12.782 kg circa di fune di guardia con fibra ottica.

Per la realizzazione delle fondazioni si farà impiego esclusivo di calcestruzzo preconfezionato e non sarà pertanto necessario l'approvvigionamento di inerti.

I materiali provenienti dagli scavi, sia per la realizzazione delle nuove linee, sia per gli smantellamenti e gli interramenti, verranno generalmente riutilizzati per i riempimenti e le sistemazioni in sito; i volumi di calcestruzzo demoliti saranno trasportati presso discariche autorizzate. Presso detti impianti, il calcestruzzo verrà separato dalle armature per essere successivamente riutilizzato come inerte, mentre l'acciaio verrà avviato in fonderia.

Tutti i materiali di risulta dovranno essere sistemati in loco, se d'accordo con i proprietari e gli enti locali, o portati a discariche diversificate a seconda delle caratteristiche dei materiali, mentre il materiale derivante dal taglio delle piante, previa diramatura e pezzatura, dovrà essere accatastato e sistemato in sito, in modo da non essere d'impedimento al normale deflusso delle acque.

3.3.2 Linee in cavo interrato

La tipologia di posa standard dei cavi interrati prevede la posa in trincea in cui è possibile disporre i cavi con schema a "Trifoglio" o in "Piano" di cui si sintetizzano gli aspetti caratteristici:

- i cavi saranno posati ad una profondità standard di -1,6 m (quota piano di posa), su di un letto di sabbia o di cemento magro dallo spessore di cm. 10 ca.
- i cavi saranno ricoperti sempre con il medesimo tipo di sabbia o cemento, per uno strato di cm.40, sopra il quale la quale sarà posata una lastra di protezione in C.A. Ulteriori lastre saranno collocate sui lati dello scavo, allo scopo di creare una protezione meccanica supplementare
- la restante parte della trincea sarà riempita con materiale di risulta e/o di riporto, di idonee caratteristiche. Nel caso di passaggio su strada, i ripristini della stessa (sottofondo, binder, tappetino, ecc.) saranno realizzati in conformità a quanto indicato nelle prescrizioni degli enti proprietari della strada (Comune, Provincia, ANAS, ecc.).

- i cavi saranno segnalati mediante rete in P.V.C. rosso, da collocare al di sopra delle lastre di protezione. Ulteriore segnalazione sarà realizzata mediante la posa di nastro monitor da posizionare a circa metà altezza della trincea.

I tratti in cavo, oggetto del presente studio, saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di circa 1,6 m, con disposizione delle fasi “a trifoglio” schematicamente rappresentata nella seguente immagine:

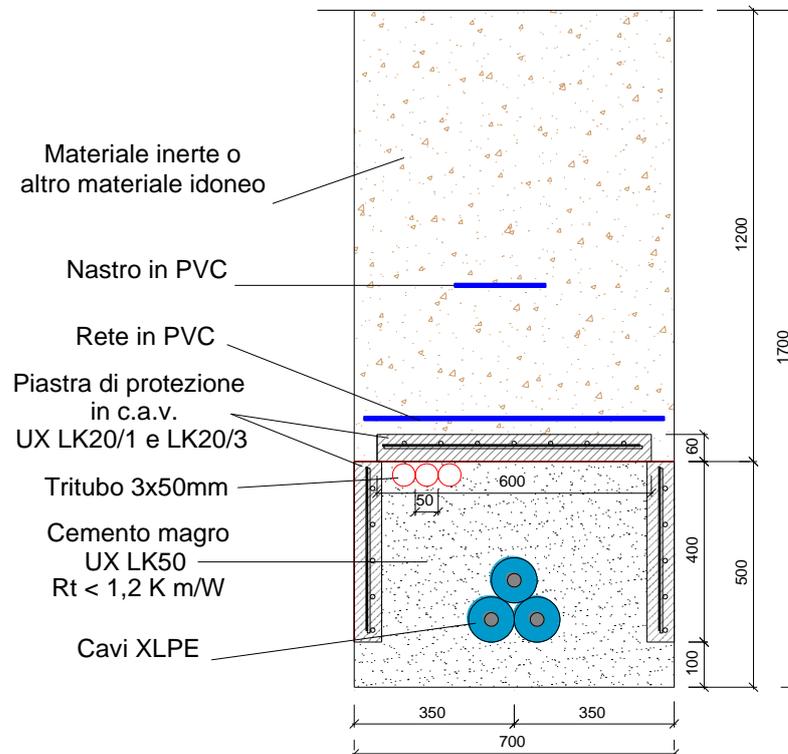


Figura 19 - Schema di posa tipico con disposizione a trifoglio per cavi

In alternativa a quanto sopra descritto e ove necessario, sarà possibile la messa in opera con altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicolo.

Ulteriori soluzioni, prevedono la posa in tubazione PVC della serie pesante, PE o di ferro. Tale soluzione potrà rendersi necessaria in corrispondenza degli attraversamenti di strade e sottoservizi in genere, quali: fognature, gasdotti, cavidotti, ecc., non realizzabili secondo la tipologia standard sopra descritta.

Nel caso dell'impossibilità d' eseguire lo scavo a cielo aperto o per impedimenti nel mantenere la trincea aperta per lunghi periodi, ad esempio in corrispondenza di strade di grande afflusso, svincoli, attraversamenti di canali, ferrovia o di altro servizio di cui non è consentita l'interruzione, le tubazioni potranno essere installate con il sistema della perforazione teleguidata, che non comporta alcun tipo di interferenza con le strutture superiori esistenti, poiché saranno attraversate in sottopasso.

Qualora non sia possibile realizzare la perforazione teleguidata, le tubazioni potranno essere posate con sistema a “trivellazione orizzontale” o “spingitubo”.

La perforazione teleguidata prevede una perforazione eseguita mediante una portasonda teleguidata ancorata a delle aste metalliche. L'avanzamento avviene per la spinta esercitata a forti pressioni di acqua o miscele di acqua e polimeri totalmente biodegradabili. Per effetto della spinta il terreno è compresso lungo le pareti del foro.

Questo sistema non comporta alcuno scavo preliminare, a parte la realizzazione di eventuali buche di partenza e di arrivo, ciò permette di evitare demolizione e ripristini di eventuali sovrastrutture esistenti. Le fasi principali del processo della TOC sono le seguenti:

- delimitazione delle aree di cantiere;

- realizzazione del foro pilota;
- alesatura del foro pilota e contemporanea posa dell'infrastruttura (tubazione).

Da una postazione di partenza in cui viene posizionata l'unità di perforazione, attraverso uno scavo di invito, viene trivellato un foro pilota di piccolo diametro, lungo il profilo di progetto che prevede il passaggio del tratto indicato raggiungendo la superficie al lato opposto dell'unità di perforazione. Il controllo della posizione della testa di perforazione, giuntata alla macchina attraverso aste metalliche che permettono piccole curvature, è assicurato da un sistema di sensori posti sulla testa stessa. Una volta eseguito il foro pilota viene collegato alle aste un alesatore di diametro leggermente superiore al diametro della tubazione che deve essere trascinato all'interno del foro definitivo. Tale operazione viene effettuata servendosi della rotazione delle aste sull'alesatore, e della forza di tiro della macchina per trascinare all'interno del foro un tubo generalmente in PE di idoneo spessore. Le operazioni di trivellazione e di tiro sono agevolate dall'uso di fanghi o miscele acqua-polimeri totalmente biodegradabili, utilizzati attraverso pompe e contenitori appositi che ne impediscono la dispersione nell'ambiente. Con tale sistema è possibile installare condutture al di sotto di grandi vie, di corsi d'acqua, canali marittimi, vie di comunicazione quali autostrade e ferrovie (sia in senso longitudinale che trasversale), edifici industriali, abitazioni, parchi naturali etc.

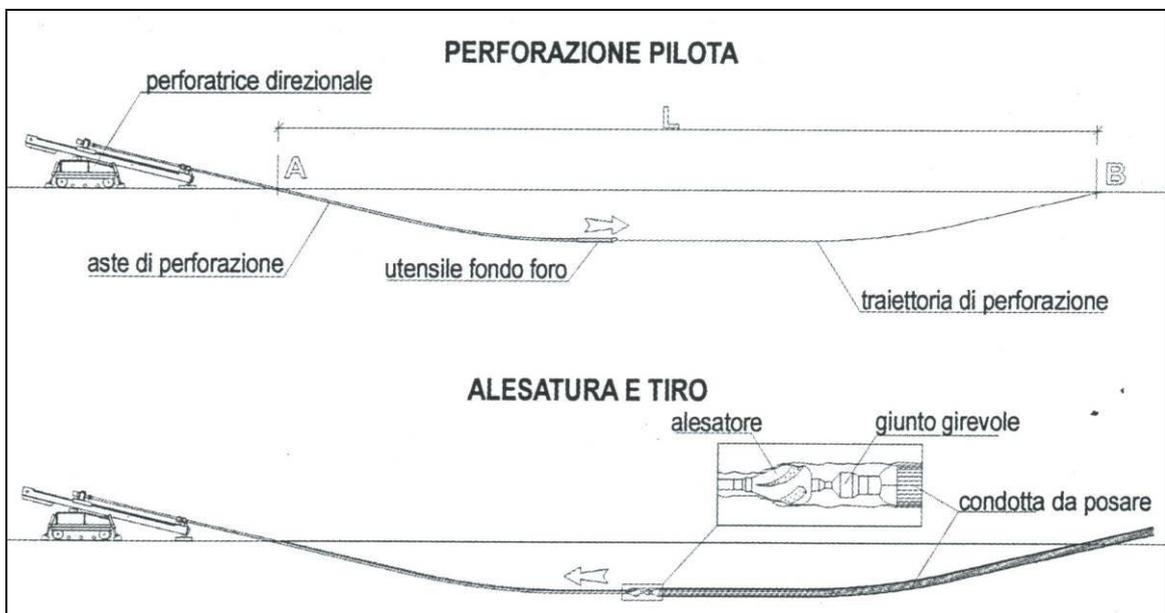


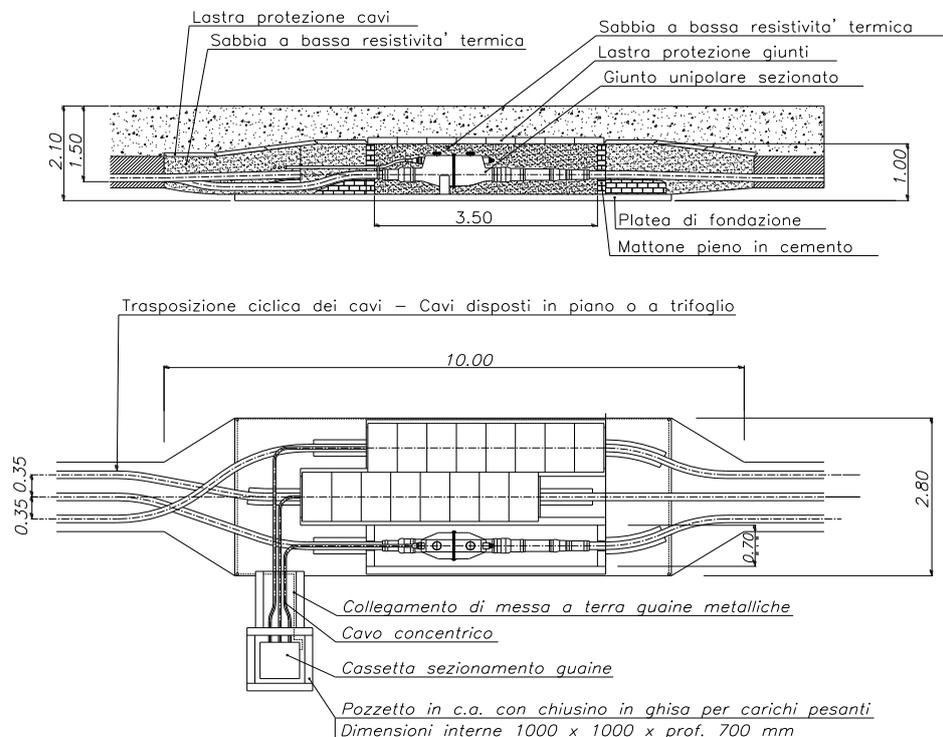
Figura 20 - Schema di perforazione teleguidata

Buche giunti

Problemi legati al trasporto e messa in opera dei cavi fanno sì che, in genere, non si realizzino pezzature di cavo superiori ai seicento metri. Per tale motivo in caso di linee in cavo con una lunghezza superiore ai 600 m è necessario prevedere la realizzazione dei giunti.

- I giunti necessari per il collegamento del cavo saranno posizionati lungo il percorso del cavo, a circa 400-500 m l'uno dall'altro e saranno ubicati all'interno di apposite buche
- La buca giunti è situata ad una profondità di circa 2 (quota fondo buca) dal piano campagna ed i giunti saranno alloggiati in appositi loculi, costituiti da mattoni o blocchetti in calcestruzzo.
- I loculi saranno riempiti con sabbia e coperti con lastre in calcestruzzo armato, aventi funzione di protezione meccanica.
- Sul fondo della buca giunti, sarà realizzata una platea di sottofondo in c.l.s, allo scopo di creare un piano stabile sul quale poggiare i supporti dei giunti. Inoltre, sarà realizzata una maglia di terra locale costituita da 4 o più picchetti, collegati fra loro ed alla cassetta di sezionamento, per mezzo di una corda in rame.

- Accanto alla buca di giunzione sarà installato un pozzetto per l'alloggiamento della cassetta di sezionamento della guaina dei cavi. Agendo sui collegamenti interni della cassetta è possibile collegare o scollegare le guaine dei cavi dall'impianto di terra.



3.3.3 Demolizione degli elettrodotti esistenti

La demolizione dei sostegni sarà effettuata tramite sezionamento degli stessi e trasporto del materiale di risulta in discariche autorizzate. Per le attività di smantellamento di linee esistenti si possono individuare le seguenti fasi meglio descritte nel seguito:

- recupero dei conduttori, delle funi di guardia e degli armamenti;
- smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni;
- demolizione delle fondazioni dei sostegni.

Si provvederà sempre al trasporto a rifiuto dei materiali di risulta, lasciando le aree utilizzate sgombre e ben sistemate in modo da evitare danni alle cose ed alle persone.

In particolare le demolizioni delle linee elettriche esistenti verranno effettuate attraverso l'asportazione dei sostegni fino al moncone e alla successiva demolizione dei colonnini. I colonnini verranno rimossi fino a circa 50 cm di profondità.

Le aree in cui sono previste le demolizioni sono raggiungibili o tramite la viabilità esistente pertanto verranno utilizzati i consueti mezzi da cantieri (gru e camion) oppure attraverso l'elicottero evitando in tal modo l'apertura di nuove piste di cantiere.

In seguito alla demolizione dei sostegni verrà effettuato il ripristino delle aree di lavorazione al fine di restituire i suoli al loro originario uso (ante -operam

3.3.4 Potenziali interferenze ambientali in fase di cantiere

3.3.4.1 Elettrodotti aerei

In fase di cantiere le potenziali interferenze ambientali sono prevalentemente legate alla realizzazione dei sostegni, con le connesse fondazioni ed i conseguenti scavi e rinterrati.

- occupazione temporanea delle aree in prossimità delle piazzole: le piazzole per la realizzazione dei singoli sostegni comportano un'occupazione temporanea di suolo pari circa 15x15 m ciascuna. 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/secondaria esistente e l'elicottero; 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 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
- occupazione temporanea per il deposito temporaneo dei materiali: le aree di cantiere, per il deposito temporaneo di casseri, legname, carpenteria, bobine, morsetteria, mezzi d'opera, baracche attrezzi.
- sottrazione permanente di suolo: coincidente con la superficie di suolo occupato da ciascun sostegno .
- 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; in merito si precisa che, grazie all'interramento completo delle fondazioni, la vegetazione potrà ricrescere anche nelle immediate vicinanze del sostegno limitando la sottrazione di habitat. Inoltre la predisposizione delle aree destinate ai micro-cantieri 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.
- 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 aree adiacenti, non dando dunque luogo a sovrapposizioni. Queste stesse attività, dato che comportano contenuti movimenti di terra, possono produrre polverosità, ma sempre di durata molto limitata nel tempo.

Al montaggio del sostegno sono invece associate interferenze ambientali trascurabili.

- 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.

3.3.4.2 Elettrodotti in cavo

Meno "impattanti" degli elettrodotti aerei in termini percettivi, sono, comunque, di una certa rilevanza anche le interferenze ambientali degli elettrodotti in cavo:

- occupazione temporanea di suolo durante la posa dei cavi di fascia di terreno variabile da alcuni metri fino a 30 metri per lato in aree extra-urbane. La durata è di circa 15 - 30 giorni per chilometro. Nelle aree urbane sussistono temporanei disservizi della viabilità paragonabili a quelli per la costruzione di assi viari;
- taglio della vegetazione: la predisposizione della trincea e delle vie d'accesso determina l'eliminazione meccanica della flora e della vegetazione presente nelle aree extra-urbane scarsamente utilizzate per la localizzazione di un tratto di linea interrata. Ciò non avviene nelle aree urbane, ove permane la problematicità di scavo legata alla presenza di altri sottoservizi;
- inquinamento acustico ed atmosferico in fase di scavo: al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore, limitata nel tempo e paragonabile a quella delle tecniche agricole usuali. Queste stesse attività, dato che comportano movimenti di terra, possono produrre polverosità, ma sempre di limitata durata nel tempo.

Tenendo presente quest'insieme di interferenze potenziali il progetto dei tracciati in cavo risulta molto contenuto per dimensione in considerazione dell'ampiezza complessiva e si sviluppa in aree urbane, lungo la viabilità esistente.

3.3.4.3 Demolizioni

Le possibili interferenze nella fase di cantiere connesse allo smantellamento delle linee aeree (decommissioning) possono definirsi analoghe, anche se di minore impatto, a quelle della realizzazione delle nuove linee. E' chiaro che non si verificherà una sottrazione permanente del suolo bensì, al contrario i suoli occupati dai sostegni verranno ripristinati al loro originario uso.

3.4 Azioni in fase di esercizio

3.4.1 Gestione e controllo degli elettrodotti aerei

Nella fase di esercizio degli elettrodotti aerei, 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, precedentemente descritta.

L'elettrodotto sarà gestito e controllato in telecomando dal competente Centro Operativo; in caso di guasto, le protezioni metteranno immediatamente fuori servizio la linea. Più in particolare, 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 (ad esempio: incendi causati dal crollo di un sostegno).

3.4.2 Gestione e controllo degli elettrodotti in cavo

Controllo in fase di normale esercizio

Nella fase di esercizio il personale di Terna procederà al controllo dell'efficienza dell'impianto mediante le seguenti attività:

- controllo periodico dell'efficienza delle prese di terra alle quali sono collegate le guaine metalliche dei cavi all'interno dei pozzetti di ispezione e sezionamento dei collegamenti a terra;
- controllo della temperatura d'esercizio dei cavi mediante termosonde
- controllo in tempo reale e da remoto della temperatura delle sonde mediante sistema DTS

- ispezione lungo il tracciato di posa onde accertarsi che non siano eseguiti lavori di scavo nella loro prossimità. E' statisticamente accertato, infatti, che la quasi totalità dei guasti sui cavi sono causati da danneggiamenti esterni

Gestione e controllo in fase di guasto

Per la parte in cavo, così come per la parte aerea, l'elettrodotto sarà gestito e controllato in telecomando dal competente Centro Operativo; in caso di guasto, le protezioni metteranno immediatamente fuori servizio la linea. Più in particolare, 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 (ad esempio: incendi causati dal crollo di un sostegno)

Manutenzione

L'impianto in cavo XLPE non richiede particolari interventi per la manutenzione tuttavia in occasione d'eventuali messe fuori servizio del collegamento per altri motivi, vengono eseguite ulteriori operazioni di manutenzione:

- Controllo d'eventuali trafiletti dell'olio isolante dai terminali.
- Pulizia dei terminali per esterno con alcol o detergente specifico.
- Verifica dell'integrità delle parti metalliche soggette all'azione corrosiva degli agenti atmosferici ed eventuale loro verniciatura
- Pulizia dei manicotti isolanti applicati ai serbatoi compensatori

3.4.3 Analisi dei rischi

Nel seguito vengono esaminati gli eventi che potrebbero interessare l'opera e di conseguenza le aree attraversate dal tracciato.

3.4.3.1 Elettrodotti aerei

CONDIZIONI METEO-CLIMATICHE NON ORDINARIE

Venti eccezionali: la linea elettrica aerea è calcolata (D.M. 21/03/1988) per resistere a venti fino a 130 km/h. In condizioni più avverse (venti superiori a 260 km/h, considerati i coefficienti di sicurezza delle strutture metalliche almeno pari a 2), praticamente sconosciute nell'area d'interesse, potrebbe determinarsi il collasso di uno o più sostegni. In tal caso si avrebbe l'immediata interruzione della linea; rischi conseguenti al collasso sarebbero, quindi, solo quelli dovuti all'ipotetico coinvolgimento di persone o cose in quel momento sotto il sostegno o sotto i conduttori.

Freddi invernali eccezionali: la linea è calcolata per resistere a temperature superiori o uguali a - 20 °C, 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 °C, con particolare riferimento alla massima freccia dei conduttori. Il coefficiente di sicurezza pari a 2, garantisce la sicurezza della linea anche in presenza di elevata temperatura atmosferica e di corrente al limite termico nei conduttori.

EVENTI FISICI

Terremoti: in casi di eventi di particolare gravità, per gli elettrodotti aerei è possibile il crollo di uno o più sostegni, con danni alle persone e cose situate sotto i sostegni o i conduttori.

Per gli elettrodotti in cavo tali eventi possono determinare la rottura delle strutture in c.a. poste a protezione dei cavi, con possibile interruzione delle erogazioni.

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. L'evento interessa gli elettrodotti aerei.

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 in quel momento nell'area del disastro. L'evento interessa gli elettrodotti aerei.

Sabotaggi/terrorismo: il possibile danno è causato dalle conseguenze del crollo di uno o più sostegni su persone o cose al di sotto. Appositi cartelli ne segnalano il pericolo di sosta al di sotto dei tralicci.

3.4.3.2 Elettrodotti in cavo

EVENTI FISICI

Frane ed esondazioni: nell'ambito dei rischi geologici che caratterizzano il nostro paese, uno di quelli che comporta un elevatissimo impatto socio-economico è il rischio geologico-idraulico, riferito ai possibili esiti di eventi meteorici estremi che inducono a tipologie di dissesto fra loro strettamente interconnesse, quali frane ed esondazioni. In tali casi le criticità riguardano i tempi di ripristino della linea (che, a differenza dei tratti in aereo, possono raggiungere anche alcuni mesi) e, nel caso in cui i cavi siano posti in opera in adiacenza alla viabilità ordinaria, gli effetti sulla stessa, che dovrà essere interrotta o limitata per far fronte alle riparazioni.

Per minimizzare tali rischi i tratti in cavo sono limitati alle sole aree urbane, laddove l'impatto visivo degli elettrodotti in aereo è parso eccessivo.

Terremoti: casi di danneggiamento a cavi interrati si sono verificati in passato in zone a forte intensità sismica (California, San Francisco Bay Area, area di Kobe in Giappone) anche in associazione a fenomeni di liquefazione dei terreni in condizioni sismiche ed ai movimenti del terreno. In caso di guasto per evento sismico diventa ovvia la criticità dei cavi interrati sia in relazione ai tempi di ripristino che agli effetti sulla adiacente viabilità. E' sempre per queste motivazioni che i tratti in cavo sono ridotti ai casi in cui è parso del tutto necessario prevederne la realizzazione,

EVENTI DI ORIGINE ANTROPICA

Sabotaggi/terrorismo: il rischio appare molto contenuto, anche in rapporto alla tipologia in aereo, per la difficile accessibilità che comporta la tipologia in cavo.

Danneggiamento conseguente a lavori edili o agricoli: la posa dei cavi comporta l'asservimento di una fascia di terreno larga dai 5 ai 20 mt sulla quale è interdetta qualsiasi coltivazione agricola e che deve essere priva di vegetazione. Inoltre il tracciato al di fuori delle sedi stradali verrà chiaramente segnalato con paline e placche per evitare qualsiasi tipo di attività agricola o altro (arature, scavi, perforazioni, ecc.) a profondità maggiore a mt. 0,5

3.4.4 Potenziali interferenze ambientali in fase di esercizio

Per la fase di esercizio sono stati identificati potenziali 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, in corrispondenza delle basi degli stessi; essa coincide con l'area alla base del traliccio (5x5 m per sostegni tipo NV-MV-PV; 6x6 m per i sostegni in Amarro) oltre ad una fascia di circa 2 m intorno al sostegno, identificata come rispetto;
- la presenza fisica dei conduttori e dei sostegni determina in fase di esercizio una modificazione delle caratteristiche visuali del paesaggio interessato;

- 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;
- da un punto di vista dell'impatto acustico, la corrente circolante nei conduttori determina il fenomeno chiamato effetto corona, che si manifesta con un ronzio avvertibile soltanto nelle immediate vicinanze della linea;
- le periodiche attività di manutenzione della linea per la conservazione delle condizioni di esercizio, potrebbero comportare il taglio, o più spesso la potatura, 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 circa 2 m nel caso di tensione nominale a 150 kV (articolo 2.1.06 comma h, D.M. 21 marzo 1988, n. 449). Terna fissa per maggiore cautela tale distanza a 3 m. La necessità di tali interventi potrebbe manifestarsi laddove non fosse garantito il franco di 3 m.
Va segnalato che l'attenta progettazione ha teso a raggiungere il giusto compromesso tale da minimizzare il taglio delle piante senza innalzare eccessivamente l'altezza dei sostegni;
- è possibile il danno da collisione imputabile alla collisione dell'avifauna contro i conduttori lungo i percorsi effettuati negli spostamenti migratori ed erratici, mentre viene escluso, vista la tipologia dell'opera, il danno da elettrocuzione. Laddove tecnicamente fattibile possono, comunque, essere previste opportune misure di mitigazione per minimizzare i danni da collisione.

Nella tipologia in cavo interrato le interferenze potenziali individuabili attengono a:

- modifiche del microambiente dei coltivi e delle zone boschive conseguente alla produzione di calore da parte dei cavi. E' anche per tale motivo che appare preferibile limitare l'utilizzo della tipologia in cavo alle aree urbanizzate;
- presenza dei campi elettromagnetici, analogamente a quanto avviene nel caso degli elettrodotti aerei, la cui intensità è, tuttavia, inferiore ai valori massimi previsti dalle normative vigenti;
- vincoli alle attività agricoli ed a tutte le altre attività che comportano scavi superiori a 0,50 mt all'interno della fascia di asservimento. Vale al riguardo quanto precisato in precedenza, circa le modifiche al microambiente dei coltivi e delle zone boschive.

3.5 Analisi delle azioni di progetto in fase di fine esercizio

La durata della vita tecnica delle opere in oggetto, poiché un elettrodoto 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 degli elettrodotti è opportuno tenere presente che tali opere per loro natura non causano 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, fino a circa 0,50 cm rispetto al piano di campagna.

Sarà poi realizzato il riporto di terreno e l'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, ovvero portati a discarica in luoghi autorizzati.

Gli impatti, tutti temporanei, sono essenzialmente costituiti:

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

Nel caso degli elettrodotti in cavo occorre, in primo luogo, notare che non esistono, ad oggi, esperienze di decommisioning. E' tuttavia ragionevole supporre che la fase di fine vita di tali opere non debba necessariamente comportare la rimozione delle strutture interrate, che potranno essere lasciate in sede. Ci si potrà, quindi, limitare a rimuovere le strutture fuori terra.

3.6 Misure gestionali e interventi di ottimizzazione e di riequilibrio

3.6.1 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.

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:

- contenimento dell'altezza dei sostegni, 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 aree prive di vegetazione o dove essa è più rada quando il tracciato attraversa zone boschive;
- 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 ed alla sua parcellizzazione, ad esempio posizionandosi ai confini della proprietà o in corrispondenza di strade interpoderali.
- eventuale adozione di una verniciatura mimetica per i sostegni, tenendo conto dei rapporti specifici tra sostegno e sfondo. In sede di progetto esecutivo verranno eseguite le opportune scelte cromatiche in modo da armonizzare l'inserimento dei sostegni in funzione delle caratteristiche del paesaggio attraversato;

Per i cavi interrati si è preferito per quanto possibile utilizzare la viabilità esistente.

3.6.2 Fase di costruzione/demolizione

Le modalità di costruzione dell'elettrodotto sono state studiate in modo da minimizzare gli impatti nei luoghi interessati. 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. Per l'ubicazione di tali aree potranno essere scelte anche superfici a discreta distanza dai luoghi di lavoro 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.
- Massimo utilizzo di piste esistenti in modo da limitare l'apertura di nuove vie d'accesso alle zone di cantiere.
- Misure atte a ridurre gli impatti connessi all'apertura delle piazzole per il montaggio dei sostegni. 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 verranno ridotti al minimo gli scavi di fondazione, anche grazie all'impiego di pali trivellati.
- Ulteriori ottimizzazioni durante la fase esecutiva del posizionamento dei sostegni, optando, in situazioni di contiguità tra tessere ambientali a diversa naturalità, per la posa dei sostegni nelle tessere a valore inferiore.
- Eventuale esecuzione di rilievi floristici puntiformi in corrispondenza dei sostegni ricadenti nelle aree a maggiore naturalità e/o nelle aree designate come habitat ai sensi della Dir. 92/43 CE, prima della fase esecutiva dei lavori, al fine di evitare e/o contenere eliminazioni o

danneggiamenti di parti vegetative di entità floristiche di pregio eventualmente presenti nell'area interessata alla posa del sostegno, con particolare riguardo di quelle specificamente citate nella relazione di incidenza.

- Massima riduzione delle emissioni, soprattutto luminose e sonore, per ridurre gli impatti sulla fauna.
- Effettuazione del trasporto su gomma con carico protetto per limitare la dispersione di polveri.
- Trasporto dei sostegni effettuato per parti, evitando così l'impiego di mezzi pesanti che avrebbero richiesto piste più ampie.
- Massimo contenimento del periodo di esecuzione dei lavori, evitando, per quanto tecnicamente possibile, lo svolgimento di essi in periodi particolarmente significativi per la vita vegetale (es. fioriture, fruttificazioni) e soprattutto animale, in rapporto all'etologia delle specie di interesse.
- Utilizzo di macchine e mezzi di cantiere in buono stato di manutenzione e tecnologicamente avanzati per prevenire e/o contenere le emissioni inquinanti.
- Accorgimenti nella posa e tesatura dei cavi: la posa e la tesatura dei conduttori verranno effettuate evitando il taglio e il danneggiamento della vegetazione sottostante. In tale ottica, considerato che le nuove linee interessano anche aree boscate, durante la tesatura dei conduttori verrà utilizzato l'elicottero per il passaggio del cordino traente con il quale, poi, mediante degli argani verranno distesi i conduttori. Il posizionamento degli argani di tesatura verrà possibilmente effettuato in aree prive di vegetazione naturale;
- Salvaguardia, in fase realizzativa, degli esemplari di specie arboree di particolare pregio.
- Ripristino delle piste e dei siti di cantiere al termine dei lavori. Le superfici interessate dalle aree di cantiere e le relative piste di accesso saranno interessate, al termine dei lavori, da interventi di riqualificazione ambientale e di ripristino dello stato originario dei luoghi, finalizzati a riportare lo status pedologico e delle fitocenosi in una condizione il più possibile vicina a quella ante-operam.

Il ripristino delle aree di lavorazione dei sostegni si compone delle seguenti attività:

- a) pulizia delle aree interferite, con asportazione di eventuali rifiuti e/o residui di lavorazione;
- b) restituzione all'uso del suolo ante-operam:

- in caso di ripristino in area agricola non sono necessari ulteriori interventi. La superficie sarà restituita all'uso agricolo che caratterizza il fondo di cui la superficie fa parte;
- in caso di ripristino in praterie o pascoli erbacei si prevede la realizzazione di inerbimenti mediante semine di miscugli di specie erbacee autoctone o, in casi di soprassuoli cespugliati l'eventuale piantagione di specie arbustive in coerenza con la vegetazione potenziale.

Il criterio guida nei nuovi impianti sarà quello di utilizzare materiale di propagazione di specie autoctone. In particolare, l'inerbimento delle superfici interessate dalle aree di cantiere e/o dalle pose dei sostegni verrà effettuato per fornire una prima copertura utile per la difesa idrogeologica e per attivare i processi pedogenetici del suolo. La rapida copertura vegetale delle superfici denudate permetterà di limitare al massimo la colonizzazione da parte di specie infestanti e determinerà il recupero dei luoghi dal punto di vista paesaggistico ed ambientale. Per gli inerbimenti si ricorrerà alla semina di adeguati miscugli, anche impiegando tecniche di semina meccanica (es. idrosemina), con l'obiettivo di realizzare un manto erboso possibilmente permanente, in grado di proteggere il terreno dall'erosione superficiale e di garantire un buon processo di umificazione del terreno. Particolare attenzione sarà destinata alla definizione della composizione dei miscugli. Come detto, le specie da utilizzare saranno individuate tra quelle autoctone, preferibilmente perenni, dopo approfondite valutazioni sulla composizione floristica (reale e potenziale) nelle aree di intervento. Il miscuglio da utilizzare presenterà una dotazione di specie rustiche, e conterrà, se possibile, consociazioni bilanciate di graminacee e leguminose, sì da sfruttare la capacità di queste ultime di fissare l'azoto atmosferico. I periodi di semina saranno preferibilmente quello primaverile-estivo e quello estivo-autunnale.

Si ritiene infine opportuno sottolineare la necessità di assicurarsi, in fase di realizzazione, sulla provenienza del germoplasma, sì da evitare fenomeni di inquinamento genetico. Il reperimento del materiale vegetale avverrà preferibilmente presso vivai autorizzati dalla Regione Campania.

3.6.3 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio delle linee verranno realizzati interventi di attenuazione volti a ridurre le interferenze prodotte dall'opera, sia attraverso il migliore posizionamento dei tralicci lungo il tracciato già definito, sia con l'introduzione di appositi accorgimenti.

In particolare si prevede, ove tecnicamente fattibile, la messa in opera di eventuali segnalatori ottici ed acustici per l'avifauna lungo specifici tratti individuati all'interno di aree con spiccate caratteristiche di naturalità. Tali dispositivi (ad es. spirali mosse dal vento) consentono di ridurre la possibilità di impatto degli uccelli contro elementi dell'elettrodotto, perchè producono un rumore percepibile dagli animali e li avvertono della presenza dei conduttori durante il volo notturno.

Inoltre saranno da prevedere le periodiche attività di manutenzione della linea per la conservazione delle condizioni di esercizio, che 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 2 m nel caso di tensione nominale a 150 kV (articolo 2.1.06 comma h, D.M. 21 marzo 1988, n. 449). come già anticipato Terna fissa in via cautelativa tale distanza a 3m.

Infine, l'attuazione del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA), esposto nel quadro di riferimento ambientale, consentirà di definire eventuali misure integrative di attenuazione e/o compensazione ambientale derivanti da impatti in corso d'opera eventualmente non valutati o non adeguatamente valutati.

3.6.4 Fase di dismissione

Valgono le medesime considerazioni esposte per la fase di costruzione. Pertanto le misure da mettere in atto saranno le seguenti:

- ripristino vegetale, utilizzando specie autoctone ai fini di ricostituire una situazione ambientale quanto più simile a quella precedente alla fase di cantiere;
- limitazione al massimo il periodo dei lavori, evitando, se possibile, lo svolgimento di essi in periodi particolarmente significativi per la vita sia vegetale che animale;
- limitazione al massimo del numero di macchine e macchinari da usare per i lavori, sia giornalmente circolanti che fissi per l'intero periodo di dismissione;
- utilizzo di macchine e macchinari in ottimo stato, per evitare dispersioni di vario genere (limitando così le emissioni in terra, acqua, aria e le emissioni sonore);
- verifica, in itinere ed a fine lavori, che sul posto non si accumulino materiali di vario genere (inorganici ed organici) derivati dalle diverse fasi della realizzazione dei lavori ed immediato conferimento in discarica.
- controllo delle emissioni, soprattutto luminose e sonore, per ridurre gli impatti sulla fauna.

3.7 Legislazione e normativa tecnica di riferimento

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dell'intervento oggetto del presente documento.

Leggi

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia";
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e smi;

- Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";
- Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260 "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto Interministeriale del 05/08/1998 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne"

Norme tecniche

Norme CEI

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998:09
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, 2002-06
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-09
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01
- CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", terza edizione, 1997:12
- CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02

dB ogni metro con un massimo di 10 dB per distanze superiori a 100 metri.

Elenco degli elaborati

REFR11001BASA00162	Relazione	
Quadro di riferimento programmatico		
DEFR11001BASA00162-1	Corografia	1:50.000
DEFR11001BASA00162-2	Piano Territoriale Regionale della Campania	1:250.000
DEFR11001BASA00162-3/12	Piano Stralcio Autorita' di Bacino del Sarno - Regione Campania	1:10.000
DEFR11001BASA00162-4/2	Piano Stralcio Autorita' di Destra Sele - Regione Campania	1:10.000
DEFR11001BASA00162-5/2	PUT – Piano Urbanistico Territoriale della Penisola Sorrentino-Amalfitana	1:20.000
DEFR11001BASA00162-6/2	Aree Protette	1:25.000
DEFR11001BASA00162-7/6	Vincoli	1:10.000
DEFR11001BASA00162-8/19	Stralcio zonizzazione Piani Urbanistici Comunali	1:5.000 1:2.000
Quadro di riferimento progettuale		
DEFR11001BASA00162-9/6	Ottimizzazione del tracciato delle nuove linee	1: 10.000
DEFR11001BASA00162-10/6	Planimetria di progetto: nuove linee ed interventi di demolizione	1: 10.000
DEFR11001BASA00162-11/6	Piano di Cantierizzazione	1: 10.000
Quadro di riferimento ambientale		
DEFR11001BASA00162-12	Carta dell'uso del suolo	1: 10.000
DEFR11001BASA00162-13	Carta della naturalità	1: 10.000
DEFR11001BASA00162-14	Carta geolitologica	1: 10.000
DEFR11001BASA00162-15	Carta geomorfologica	1: 10.000
DEFR11001BASA00162-16/2	Carta della matrice insediativa storica	1:25.000
DEFR11001BASA00162-17/2	Carta del paesaggio	1:25.000
DEFR11001BASA00162-18	Documentazione fotografica	-
DEFR11001BASA00162-19/6	Carta della visibilità	1:25.000
DEFR11001BASA00162-20	Carta degli impatti	1:10.000
DEFR11001BASA00162-21	Fotoinserimenti	-