


**Raccordi in doppia terna della SE di Deliceto alla linea esistente
a 150kV "Accadia – Vallesaccarda"**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
QUADRO RIFERIMENTO PROGETTUALE**



Storia delle revisioni		
Rev.	Data	Descrizione
Rev. 00	Del 24/08/2011	Prima emissione

Elaborato		Verificato		Approvato	
		L. Di Tullio SRI/CRE-ASA		N.Rivabene SRI/CRE-ASA	

m010CI-LG001-r02

INDICE

1	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	4
1.1	STATO ATTUALE DELLA RETE	4
1.1.1	ANALISI DEI BILANCI ENERGETICI	4
1.1.2	RUOLO DELL'OPERA	8
1.1.3	ANALISI COSTI – BENEFICI.....	8
1.1.4	L"OPZIONE ZERO"	8
1.2	CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO.....	9
1.2.1	ALTERNATIVE DI TRACCIATO CONSIDERATE E INDIVIDUAZIONE DEL TRACCIATO PREFERENZIALE	10
1.3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	10
1.3.1	CRONO PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	11
1.4	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE	12
1.4.1	CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI ELETTRODOTTI AEREI A 150 KV	12
1.4.1.1	Sostegni.....	13
1.4.1.2	Fondazioni	13
1.4.1.3	Conduttori e corde di guardia	14
1.4.1.3.1	Conduttori.....	14
1.4.1.3.2	Corde di guardia.....	14
1.4.1.4	Isolamento	15
1.4.2	PRESCRIZIONI TECNICHE	15
1.4.3	SCELTA DELLA MIGLIORE SOLUZIONE TECNOLOGICA.....	19
1.4.4	AREE IMPEGNATE	19
1.4.5	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI.....	19
1.4.5.1	Fasce di rispetto e Distanza di prima approssimazione	20
1.4.6	RUMORE	22
1.5	ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO IN FASE DI CANTIERE	23
1.5.1	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	23
1.5.2	FASI OPERATIVE - REALIZZAZIONE ELETTRODOTTI AEREI	24
1.5.2.1	Realizzazione delle fondazioni	25
1.5.2.2	Realizzazione dei sostegni	29
1.5.2.3	Posa e tesatura dei conduttori	29
1.5.3	QUANTITÀ E CARATTERISTICHE DELLE RISORSE UTILIZZATE.....	31
1.5.4	TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	32
1.5.4.1	Volumi dei movimenti terra previsti.....	32
1.5.4.2	Modalità di gestione delle terre movimentate e loro riutilizzo	32
1.5.5	IDENTIFICAZIONE DELLE INTERFERENZE AMBIENTALI IN FASE DI COSTRUZIONE	33
1.6	ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO IN FASE DI ESERCIZIO	34
1.6.1	DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI GESTIONE E CONTROLLO DELL'ELETTRODOTTO	34

1.6.2	IDENTIFICAZIONE DELLE INTERFERENZE AMBIENTALI DI ESERCIZIO	36
1.7	ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO IN FASE DI FINE ESERCIZIO	36
1.7.1	IDENTIFICAZIONE DELLE INTERFERENZE AMBIENTALI DI FINE ESERCIZIO	37
1.8	MISURE GESTIONALI E INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E DI RIEQUILIBRIO	37
1.8.1	FASE DI COSTRUZIONE	38
1.8.2	FASE DI ESERCIZIO.....	39
1.8.3	INTERVENTI DI RIPRISTINO DEI LUOGHI	39
1.9	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	41
1.10	FONTI.....	42

1 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

1.1 STATO ATTUALE DELLA RETE

Nell'ambito del ruolo istituzionale di Terna S.p.A. quale società responsabile della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta ed altissima tensione, considerando che numerosi impianti eolici sono in corso di autorizzazione nella Regione Puglia, al fine di poter garantire la raccolta dell'energia da essi prodotta, è necessario intervenire sulla rete nella zona compresa tra le Regioni Puglia e Campania e nell'area limitrofa al polo di Foggia, in particolare con la costruzione di una nuova linea a 150 kV dalla futura stazione elettrica di Deliceto fino alla rete afferente la SE 150 kV di Accadia (FG).

1.1.1 ANALISI DEI BILANCI ENERGETICI

La Puglia è una regione che presenta un grande surplus di energia elettrica prodotta. Negli ultimi dieci anni il fabbisogno energetico regionale è sempre stato soddisfatto dalla produzione interna di energia elettrica. In particolare è evidente come nel corso degli ultimi anni la crescita di produzione abbia seguito un trend in continua crescita, consentendo di esportare anno dopo anno quote di energia sempre maggiori. Il parco produttivo installato nella regione ha permesso nel 2010 di coprire interamente la richiesta interna di energia, consentendo di esportare una quota parte di energia pari a 15.419 GWh, ovvero il 44% della produzione netta regionale.

Nell'anno 2010 la domanda complessiva di energia elettrica in Puglia è stata di 19.497 GWh, andamento decisamente superiore rispetto al fabbisogno dell'anno precedente (+7,5%), la domanda di energia è stata trainata principalmente dal settore industriale (47%), dal settore terziario (25%), i cui consumi si sono ridotti rispetto al 2009, dal settore domestico (24%), anch'esso con consumi in diminuzione rispetto al 2009, ed infine dal settore agricolo (3%), in crescita rispetto all'anno precedente di circa 100 GWh (+25%).

Negli ultimi anni si è verificato un considerevole incremento della potenza installata da fonti rinnovabili, in particolare da fonte eolica, il dato è destinato a crescere ulteriormente grazie alle iniziative ancora in realizzazione ed in autorizzazione.

Infatti anche a fronte della politica europea attuata nel settore energetico con l'obiettivo di aumentare l'utilizzo di energia prodotta da fonti rinnovabili (20% rispetto al consumo finale lordo entro il 2020), nel corso degli ultimi anni si è registrato in Italia un forte incremento dell'installazione di impianti di generazione da fonti rinnovabili, in particolare nel settore della generazione di energia eolica dove, dopo un trend a livello nazionale nel periodo 2000-2003 di circa 100 MW/anno di nuove realizzazioni, si sta assistendo a una rapida espansione degli impianti di medie-grandi dimensioni che vengono connessi alla rete di alta (150 kV) e di altissima tensione (220-380 kV).

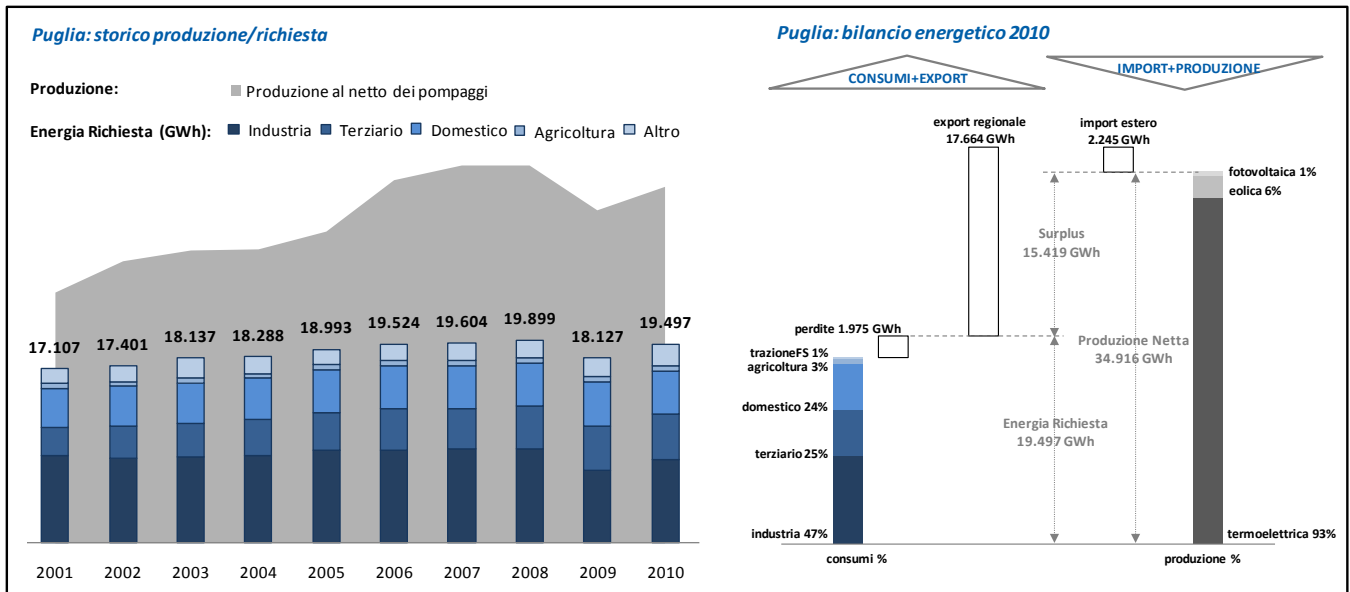


Figura 1.1 – Storico produzione/richiesta regione Puglia (anni 2000-2010) e bilancio energetico anno 2010.

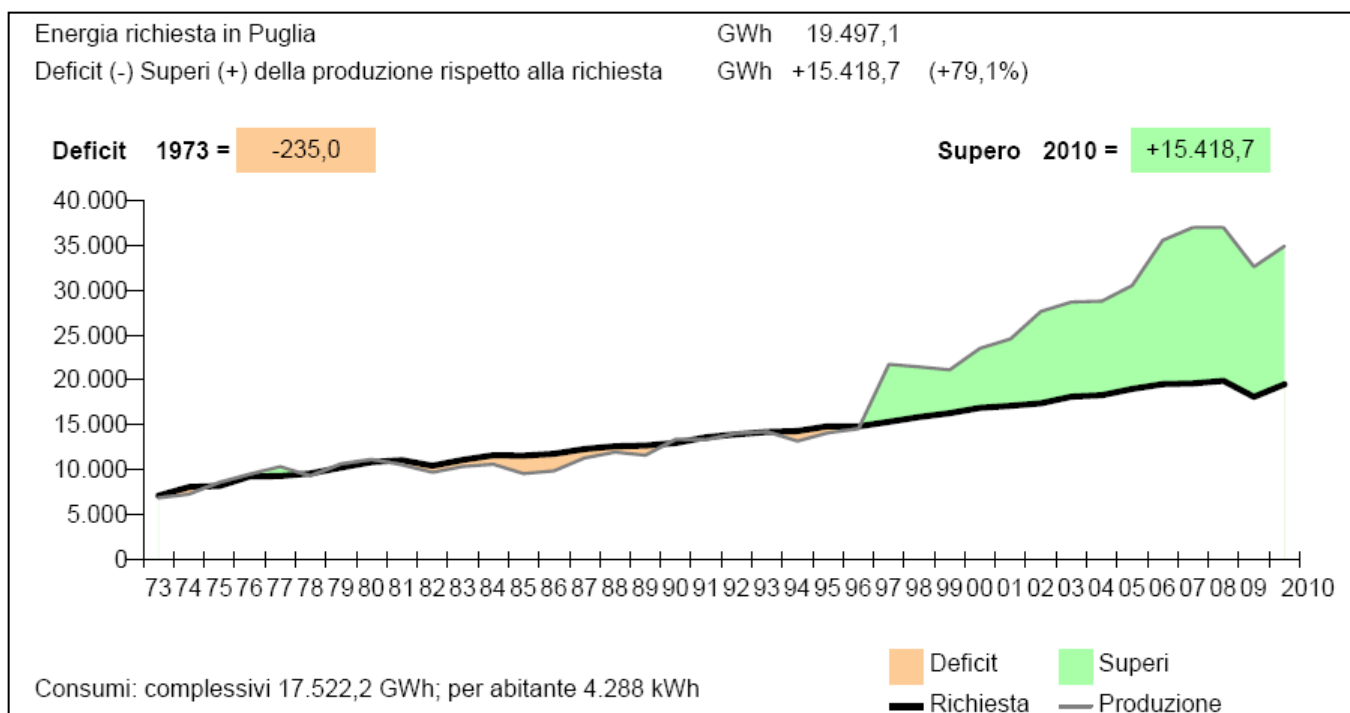


Figura 1.2 – Richiesta di energia elettrica della regione Puglia negli ultimi 37 anni.

In particolare, Terna S.p.A., società concessionaria in Italia dei pubblici servizi di trasmissione e dispacciamento dell'energia elettrica, è costantemente impegnata alla gestione e sviluppo della rete al fine di favorire la crescita dell'utilizzo di tali fonti alternative di energia, assicurando una gestione della rete elettrica neutrale e indipendente e sostenendo l'incremento di concorrenzialità tra i diversi produttori tramite la garanzia di libertà di accesso alla Rete di Trasmissione Nazionale di energia elettrica (RTN).

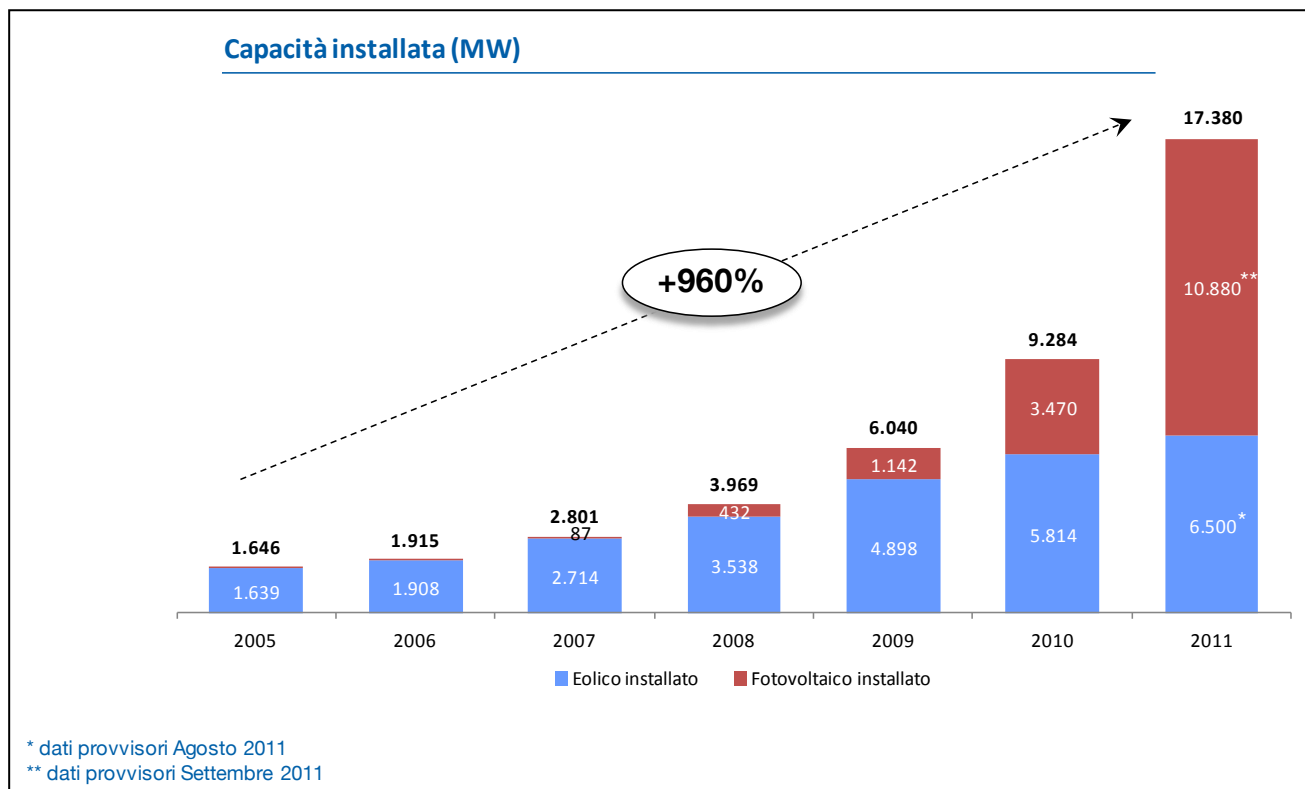


Figura 1.3 – Eolico e fotovoltaico installato in Italia negli ultimi anni (MW).

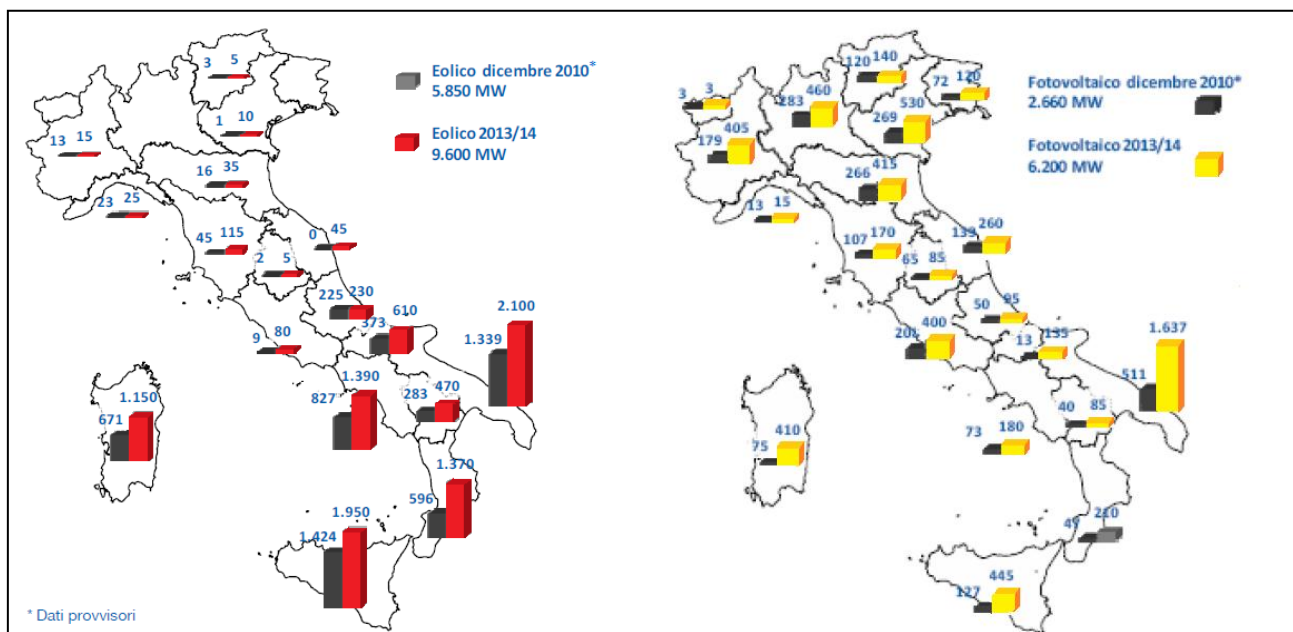


Figura 1.4 – Potenza eolica e fotovoltaica installata e previsione capacità (MW).

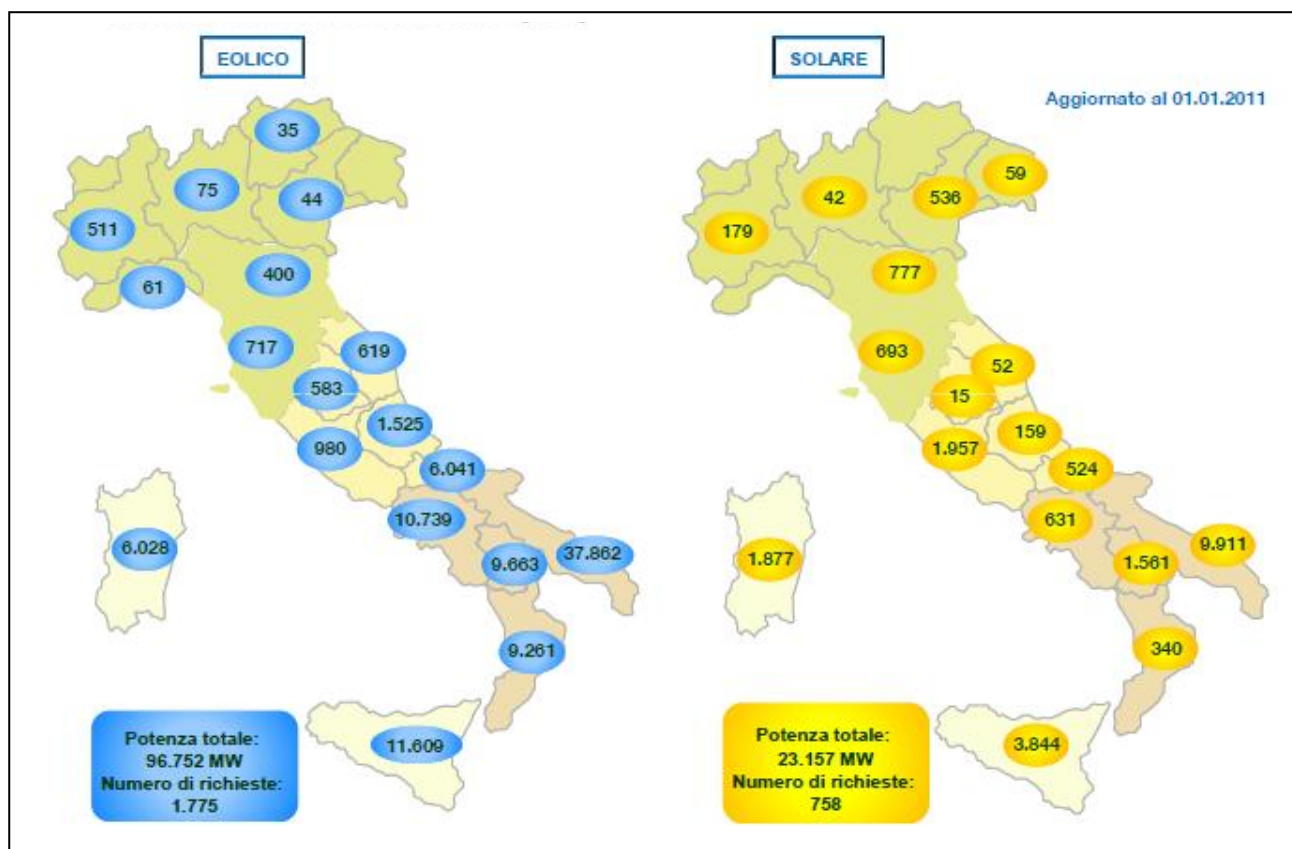


Figura 1.5 – Richieste di connessione per Regione (MW)

Al 01/01/2011 risultano presentate a Terna domande di connessione alla RTN per circa 120.000 MW di impianti eolici e solari, previsti prevalentemente in quelle zone del Paese che si mostrano intrinsecamente più idonee allo sfruttamento di tali fonti rinnovabili, in quanto caratterizzate dai più alti valori di velocità media annua del vento e di irradiazione solare annuale media (Regioni del Sud Italia, Isole comprese). Stime basate sui numeri esposti consentono di prevedere che, probabilmente, per le sole centrali eoliche si passerà dagli attuali circa 5.850 MW installati a circa 9.600 MW entro il 2013/2014, con un incremento medio sul periodo di oltre il 100%. A fronte di tali analisi, bisogna contemporaneamente considerare che le citate zone del Sud Italia sono anche storicamente caratterizzate da uno scarso sviluppo della rete elettrica ad alta e altissima tensione. Tale fattore potrebbe aumentare le congestioni già presenti sulla rete di trasmissione, con conseguenti "strozzature" nel transito dell'energia, e causare delle limitazioni nella produzione di energia per gli impianti di generazione, anche per quelli da fonte rinnovabile, oltre a considerevoli perdite di energia in rete.

Tali problematiche possono essere evitate attraverso la piena attuazione del D.Lgs. 387/2003 con l'autorizzazione unica sia dei nuovi impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile che delle relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla loro connessione alla rete elettrica di distribuzione e alla rete di trasmissione nazionale necessarie all'immissione dell'energia prodotta dall'impianto (come risultanti dalla soluzione di connessione rilasciata dal gestore di rete).

1.1.2 RUOLO DELL'OPERA

L'opera ha come obiettivo il miglioramento della affidabilità e della sicurezza della rete a 150 kV caratterizzata da ingenti transiti di potenza determinati dall'immissione in rete dell'energia elettrica prodotta dai numerosi impianti da fonti rinnovabili presenti e previsti nella zona compresa tra le Regioni Puglia e Campania e nell'area limitrofa al polo di Foggia.

Proprio per questo si prevede la realizzazione di nuova linea in doppia terna a 150 kV che raccordi la stazione elettrica 380/150 kV di Deliceto, che assolve alla funzione di "collettore di potenza", con la linea esistente a 150 kV che attualmente collega la SE 150 kV di Accadia (FG) e la SE 150 kV di Vallesaccarda. Tale elettrodotto contribuirà a trasferire direttamente sulla rete 380 kV, attraverso la nuova stazione di Deliceto, l'energia rinnovabile presente nella suddetta porzione di rete.

1.1.3 ANALISI COSTI – BENEFICI

La realizzazione del collegamento consentirà di ottenere effetti positivi in termini di un efficace ed efficiente sviluppo delle fonti rinnovabili permettendo l'immissione in rete dell'energia prodotta e massimizzando la capacità di trasporto. Grazie al "drenaggio" della produzione immessa sulla linea a 150 kV "Accadia – Vallesaccarda" verso la SE 380/150 kV Deliceto, la porzione di rete a 150 kV interessata ne trarrà beneficio in termini di riduzione delle congestioni.

L'intervento consentirà di incrementare la capacità produttiva liberata dagli impianti eolici e fotovoltaici ubicati nell'area garantendo un maggiore copertura del fabbisogno da produzione meno inquinante e conseguentemente la relativa riduzione delle emissioni di CO₂.

1.1.4 L"OPZIONE ZERO"

L"Opzione Zero" è l'ipotesi alternativa che prevede di non realizzare l'opera proposta.

Tale alternativa, che lascerebbe inalterate le condizioni attuali della rete, deve essere valutata in relazione alle criticità attuali di rete.

La mancata realizzazione del suddetto elettrodotto 150 kV tra la SE Deliceto e la linea "Accadia - Vallesaccarda" 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 tra Foggia e Benevento. Infatti l'attuale rete AT è interessata da flussi di potenza molto alti per la presenza di numerose centrali eoliche connesse direttamente sulla rete di distribuzione a 150 kV non opportunamente interconnessa con la rete AAT;
- possibili limitazioni dell'energia immessa in rete da impianti di produzione da fonti rinnovabili già presenti, autorizzati ed in corso di autorizzazione;
- necessità di potenziamento di asset esistenti non più sufficienti a garantire adeguati margini per la gestione in sicurezza della rete AT.

1.2 CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO

La fattibilità degli elettrodotti è studiata in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti. L'operazione di definizione del tracciato di un elettrodotto è molto complessa e delicata, dovendo tenere conto di molteplici fattori che spaziano da aspetti morfologici a considerazioni di tipo urbanistico. Di fatto, la presenza e la sovrapposizione di fattori naturali (orografia, idrografia, vegetazione, ecc.) e di fattori antropici (edificato preesistente, tipologia d'uso del suolo, pianificazione, ecc.) fanno sì che l'elettrodotto debba svilupparsi lungo un tracciato articolato, anche, e soprattutto, in virtù di una organica analisi territoriale, verificando le interferenze con il territorio dal punto di vista geomorfologico, delle preesistenze archeologiche e storico-monumentali, e non ultimo le destinazioni previste dalla pianificazione paesistica.

In particolare la progettazione delle opere, sviluppata nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali, ha portato alla individuazione, di tre ipotesi (DEFR10001BASA00036_17 - Alternative di progetto):

- Ipotesi 1, collegamento tra Deliceto e la linea esistente "Accadia- Vallesaccarda" in direzione nord ovest-sud est
- Ipotesi 2, collegamento tra Deliceto e la linea esistente "Accadia- Vallesaccarda" in direzione prevalente nord ovest-sud est, con alcune deviazioni rispetto alla opzione 1 verso sud.
- Ipotesi 3: collegamento tra Deliceto e la linea esistente "Accadia- Vallesaccarda" in direzione prevalente nord ovest-sud est, con alcune deviazioni rispetto alla opzione 1 verso nord

Tutte le ipotesi progettuali soddisfano le esigenze di:

- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico; nonché le case sparse e relativi cortili, nell'ovvio rispetto delle distanze minime prescritte dalla normativa vigente;
- utilizzare percorsi che siano i meno pregiudizievoli dal punto di vista delle problematiche connesse all'insediamento paesaggistico dell'opera;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti.

Nel caso S.E. Deliceto - linea "Accadia-Vallesaccarda", la scelta del tracciato dell'elettrodotto, ha avuto come criterio fondamentale quello di ubicare la linea elettrica alla maggior distanza possibile dalle abitazioni esistenti, compatibilmente con i vincoli e i condizionamenti accertati, previa verifica di fattibilità e convenienza, sotto il profilo ambientale ed economico.

Fatti salvi questi elementi l'analisi ha discriminato tra le tre ipotesi secondo il criterio di minor impatto ambientale come di seguito riportato.

1.2.1 ALTERNATIVE DI TRACCIATO CONSIDERATE E INDIVIDUAZIONE DEL TRACCIATO PREFERENZIALE

Le fasce di fattibilità individuate coincidono nel tratto centrale a sud del centro abitato di Sant'Agata di Puglia e differiscono invece nella parte iniziale e finale.

Nell'opzione 1 (magenta) il nuovo tracciato totalmente aereo si dirama dalla stazione Deliceto in direzione pressoché curvilinea, a mezzo costa dei rilievi, verso sud ovest attraversando il territorio del comune di Deliceto, Candela (un breve tratto di 100 m) e Sant'Agata di Puglia.

Nell'opzione 2 (azzurra) il tracciato nella parte iniziale si diparte verso sud entrando nel territorio del Comune di Sant'Agata di Puglia e proseguendo poi verso sud-sud est in linea rettilinea allacciandosi al tracciato comune con l'opzione 1. Nella parte terminale devia leggermente verso sud rispetto all'opzione 1.

Nell'opzione 3 (verde) il tracciato nella parte iniziale coincide con l'opzione 1, ma nella parte finale il percorso sino alla connessione con la linea "Accadia-Vallesaccarda" è ubicato a nord di quello dell'opzione 1.

L'opzione 3, spostandosi nel tratto terminale verso nord, oltre ad avvicinare maggiormente il tracciato e la relativa zona di influenza al sito Rete Natura 2000 SIC IT9110033 "Accadia – Deliceto" insiste in tal modo per un tratto più lungo in aree vincolate idrogeologicamente, nonché transita in vicinanza di numerose masserie disposte lungo la direttrice est-ovest del Tratturo che attraversa la Contrada Taverna La Storta.

L'opzione 2 a fronte di un tracciato leggermente più lungo rispetto all'opzione 1, spostandosi nel tratto iniziale verso sud, transita in vicinanza della Masseria Pozzo Salto e della Masseria Viticone, mentre nel tratto finale si sposta in area libera con alcune masserie agricole (Masseria Palumbo, Masseria Danza, Masseria Carrillo, ecc.) rispetto alla opzione 1 che transita in area con la presenza di pale eoliche che già caratterizzano il paesaggio.

Per queste ragioni, tale l'ipotesi 1 è stata ritenuta preferenziale.

Pertanto, le analisi di valutazione d'impatto ambientale che seguiranno, saranno riferite a quella che è risultata essere la soluzione progettuale che meglio coniugasse le esigenze elettriche a quelle ambientali, ovvero: l'ipotesi 1.

1.3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'intervento consiste nella realizzazione di un raccordo in doppia terna a 150 kV tra la futura stazione elettrica di Deliceto e la linea esistente a 150 kV che attualmente collega la SE 150 kV di Accadia (FG) e la SE 150kV di Vallesaccarda.

Il tracciato aereo (si veda DEFR10001BASA00036_01 - Corografia), della lunghezza complessiva di 21,2 km, si sviluppa per 4,3 km nel Comune di Deliceto, 0,1 km nel territorio comunale di Candela e 16,8 km nel territorio di Sant'Agata di Puglia.

Il tracciato costituito in totale da n. 59 sostegni, parte nel territorio del Comune di Deliceto dalla nuova stazione elettrica di Deliceto e procede in direzione Est per circa 80 m, dove devia verso Sud e procede per circa 180 m. In corrispondenza del sostegno n. 2 piega verso Sud-Ovest per poi procedere sostanzialmente nella medesima direzione sino al sostegno n. 11 per circa 3,6 km, nel tratto il tracciato attraversa per circa 100 m, fra i sostegni n.5 e n. 6, il territorio Comunale di Candela. Nel percorso tra i sostegni n. 2 e n. 3 e tra i sostegni n. 6 e n. 8 l'elettrodotto in doppia terna attraversa in sottopasso due linee 380 kV, tali attraversamenti saranno effettuati dividendo l'elettrodotto in due linee a singola terna e utilizzando un palo delta per ciascuna terna (rispettivamente

per l'attraversamento della linea Candela-Foggia palo 3s e 3d, per l'altro attraversamento palo 7s e 7d). In tale percorso inoltre vengono attraversate alcune strade comunali, la Strada Regionale n. 1 Pedesubappenninica, la Strada Provinciale n. 102, e sovrappassa un acquedotto e due gasdotti interrati.

Dal sostegno n. 11 la linea cambia direzione piegando leggermente verso Sud e procedendo grossomodo in tale direzione per circa 4,1 km sino al sostegno 21, nel tratto l'elettrodotto entra dopo il sostegno n. 13 nel territorio del Comune di Sant'Agata di Puglia e attraversa la strada comunale Deliceto-Candela, la Strada Provinciale n. 119 Sant'Agata e una linea MT che scorre parallelamente alla SP. In vicinanza del tratto dal palo n. 13 al n. 17 sono presenti pale eoliche. A ridosso del sostegno n. 17 inoltre la linea attraversa un corso d'acqua denominato Torrente Cavallara.

In corrispondenza del sostegno n. 21 la linea si dirige verso sud-ovest, rimanendo a sud della località Bastia Nuova, per un tratto di circa 5,25 km sino al sostegno 35, in tale percorso la linea sovrappassa diverse linee (linea MT, BT, telefonica), la Strada Provinciale Stazione Candela Varco Accadia, alcune strade comunali nonché il Torrente Frugno,

In prossimità del sostegno n. 35 la linea si dirigerà verso ovest-sud ovest raggiungendo il sostegno n. 40 con una percorrenza di circa 2.2 km, lungo questo tragitto si attraverseranno alcune strade comunali e i corsi d'acqua Torrente Sferrone e torrente Ciocariso.

Al sostegno n. 40 la linea elettrica si dirige verso ovest-nord ovest per circa 950 m raggiungendo il sostegno n.43 dove piega verso sud-ovest per circa 1.5 km e giunge al sostegno n. 47, nella cui tratta troviamo altri attraversamenti di strade comunali, in particolare nel tratto tra il sostegno n. 43 e il n. 44 la linea attraversa dapprima la Strada Consorziale Valle del Conte, successivamente il Tratturo Candela - Pescasseroli ed il Torrente Spreca.

A questo punto la linea cambia ulteriormente direzione verso Nord-Ovest e mantiene questo andamento per circa 3 km, raggiungendo il sostegno n. 55, attraversando nel percorso la Strada Provinciale n. 100 Accadia – Rocchetta e la Strada Comunale Casone S.Pietro. Successivamente, il tracciato attraversa nuovamente il Tratturo Candela - Pescasseroli.

Dal sostegno n. 55 la linea riparte ruotando verso Ovest e procedendo per circa 630 m raggiungendo il sostegno n.57, a questo punto la linea si unisce a quella esistente Accadia-Vallesaccarda all'altezza del sostegno n. 58.

1.3.1 CRONO PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Il programma dei lavori è riportato nella figura seguente, l'effettiva successione temporale delle attività è legata alla pianificazione della disalimentazione degli impianti e quindi subordinato alla garanzia della continuità del servizio della Rete Elettrica Nazionale.

La durata complessiva del programma lavori è di 10 mesi.

PROGRAMMA CRONOLOGICO LAVORI										
Descrizione attività / Mese	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Appront. cantiere, controllo tracciato	■									
Realizzazione fondazioni		■	■	■						
Montaggio parti superiori sostegni				■	■	■	■			
Tesatura e regolazione conduttori							■	■	■	
Attivazione e ripiegamento cantiere										■

Figura 1.6 – Cronoprogramma degli interventi

1.4 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE

Con il termine elettrodotto si indica genericamente un'infrastruttura destinata alla trasmissione di energia, comprendendo in tale accezione sia le linee elettriche aeree, sia le linee interrate in cavo.

Un elettrodotto in linea aerea è composto da una serie di elementi che possono essere globalmente suddivisi in *sostegni*, *conduttori* ed *elementi isolanti*. L'elettrodotto fra la nuova S.E. Deliceto e la linea esistente "Accadia – Vallesaccarda" sarà costituito da una palificazione armata in classe 150 kV con doppia terna di fasi con conduttore singolo, per un totale di 6 conduttori di energia e 1 fune di guardia.

I calcoli delle frecce e delle sollecitazioni dei conduttori di energia, delle corde di guardia, dell'armamento, dei sostegni e delle fondazioni, sono rispondenti alle leggi vigenti e alle normative di settore, quali: CEI, EN, IEC e ISO applicabili.

1.4.1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI ELETTRODOTTI AEREI A 150 KV

L'elettrodotto aereo da 150 kV a doppia terna sarà costituito da un 1 conduttore di energia per fase formato da una corda di alluminio-acciaio e da una palificazione con sostegni in genere del tipo a doppia terna o, ove ci sia necessità di abbassare la linea, a delta rovescio. I sostegni a traliccio saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati.

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto sono le seguenti:

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

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 150 kV in zona A.

1.4.1.1 Sostegni

Il sostegno è la struttura fuori terra atta a "sostenere" i conduttori e le corde di guardia.

I sostegni della nuova linea aerea in doppia terna saranno del tipo troncopiramidale di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno e delle opere attraversate. Nei due casi in cui vi è la necessità di abbassare la linea, in prossimità dei sottopassaggi delle linee a 380 kV, la linea sarà sdoppiata in 2 tratti a singola terna utilizzando due sostegni a delta rovescio, con disposizione delle fasi in piano.

I tralicci sono costituiti da angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. Gli angolari di acciaio sono raggruppati in elementi strutturali.

In particolare l'altezza dei sostegni è determinata al fine di garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme. Infatti le altezze dal suolo dei conduttori cambiano in ciascuna campata tra due sostegni consecutivi per effetto dell'abbassamento dei conduttori stessi, che sotto l'azione del proprio peso si dispongono secondo una curva a catenaria, propria di una fune ancorata agli estremi. Considerato che le distanze tra due tralicci consecutivi sono in genere variabili da 300 a 500 m, i conduttori all'interno di ogni campata possono presentare abbassamenti anche di alcuni metri, disponendosi per le linee a 150 kV ad almeno 10 m da terra al centro della campata (arrotondamento per accesso di quella prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991) ed assumendo altezze dal suolo sempre maggiori in prossimità dei sostegni.

In particolare l'area sulla quale insiste la linea di raccordo S.E. Deliceto – linea "Accadia-Vallesaccarda" è posta su quote variabili da 250 m s.l.m. a 850 m s.l.m., pertanto la distanza prevista fra 2 sostegni consecutivi è di circa 350 m e l'altezza totale fuori terra dei sostegni, che saranno dotati d'impianto di messa a terra e di difesa parasalita, non sarà superiore a 48 m.

Non è prevista la colorazione bianco-rossa del terzo superiore del sostegno e installazione delle sfere di segnalazione sulle corde di in quanto non vengono superati i 61 m.

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

Ciascun sostegno si può considerare composto 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. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

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

1.4.1.2 Fondazioni

Ciascun sostegno a traliccio è dotato, di norma, di quattro piedi e delle relative fondazioni. La fondazione è la struttura interrata (mista in acciaio e calcestruzzo) atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione), generati dai conduttori e dal peso proprio del sostegno, dal sostegno stesso al sottosuolo. Le fondazioni unificate 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 appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Per i terreni con caratteristiche particolari sono utilizzabili le fondazioni speciali pali trivellati, micropali. I materiali normalmente utilizzati sono il calcestruzzo e l'acciaio con barre ad aderenza migliorata. Possono anche essere impiegati materiali di qualità diverse purchè previsti dalla normativa vigente.

Le fondazioni in conglomerato cementizio armato per i sostegni a traliccio saranno di tipo diretto, di dimensioni in pianta pari a circa 3 x 3 m per ciascuno dei 4 montanti (fondazioni a piedini separati), eseguite alla profondità non superiore a 4 m. A getti ultimati, si procederà al pronto rinterro degli scavi con materiale scelto proveniente dagli scavi stessi, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.

1.4.1.3 Conduttori e corde di guardia

I sostegni sorreggono i conduttori di energia che sono costituiti solitamente da corde bimetalliche in alluminio e acciaio; i fili di acciaio (che formano l'anima della corda) contribuiscono alla resistenza meccanica globale, mentre i fili di alluminio (che formano il mantello), oltre che contribuire per la restante parte alla resistenza meccanica, servono soprattutto a condurre l'energia.

Sulla parte più alta degli elettrodotti corrono, in genere, inoltre uno o due corde supplementari, chiamate funi di guardia, che non trasportano energia, ma hanno lo scopo principale di proteggere i sottostanti conduttori dalle scariche atmosferiche.

1.4.1.3.1 Conduttori

Per quanto riguarda la linea di raccordo S.E. Deliceto – linea "Accadia-Vallesaccarda" ciascuna fase elettrica sarà costituita da un conduttore di energia formato da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mm² 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 ed un carico di rottura teorico del conduttore di 16.852 daN.

1.4.1.3.2 Corde di guardia

L'elettrodotto sarà equipaggiato con una corda di guardia destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. La corda di guardia, in acciaio rivestito di alluminio del diametro di 11,50 mm e sezione di 80,65 mm², sarà costituita da n. 7 fili del diametro di 3,83 mm.

Il carico di rottura teorico della corda di guardia sarà di 9.000 daN.

In alternativa è possibile l'impiego di una corda di guardia in alluminio-acciaio con n. 48 fibre ottiche, sempre del diametro di 11,50 mm da utilizzarsi per il sistema di protezione, controllo e conduzione degli impianti.

1.4.1.4 Isolamento

I conduttori non sono isolati da un rivestimento di materiale ad alta rigidità dielettrica quindi è necessario assicurare i conduttori alla struttura del sostegno per mezzo di elementi elettricamente isolanti. A tal fine si ricorre a catene di dischi concavi realizzati in vetro temperato (isolatori a cappa e perno).

L'isolamento dell'elettrodotto S.E. Deliceto – linea "Accadia-Vallesaccarda" è quindi realizzato con catene di isolatori a cappa e perno, nei due tipi "normale" e "antisale", connessi tra loro a formare catene di almeno 9 elementi. Le catene di sospensione saranno del tipo a I semplici o doppia mentre le catene in amarro saranno del tipo I doppia.

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

1.4.2 PRESCRIZIONI TECNICHE

La realizzazione degli elettrodotti risulta regolata dalla seguente normativa:

- *Legge 28 giugno 1986 n. 339 - Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne:* Tale legge riguarda essenzialmente l'emanazione di norme tecniche al fine di garantire la sicurezza e la stabilità delle strutture e di evitare pericoli per la pubblica incolumità nella progettazione, nell'esecuzione e nell'esercizio delle linee elettriche aeree esterne, comprese quelle poste in zone sismiche. Le norme tecniche sono emanate e periodicamente aggiornate dal Ministero dei lavori pubblici di concerto con i Ministri dei trasporti, dell'interno e dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentito il consiglio nazionale delle ricerche, su proposta del comitato elettrotecnico italiano che elabora il testo delle predette norme tecniche.
- *D.M. Lavori Pubblici 21 marzo 1988 – Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche esterne:*
 - o Vengono individuate le seguenti classi di linee:
 - Linee di classe zero: linee telefoniche, telegrafiche, per segnalazione e comando a distanza in servizio di impianti elettrici, le quali abbiano tutti o parte dei loro sostegni in comune con linee elettriche di trasporto o di distribuzione e che, pur non avendo con queste alcun sostegno in comune, siano dichiarate appartenenti a questa categoria in sede di autorizzazione;
 - Linee di prima classe: linee di trasporto e distribuzione di energia elettrica, la cui tensione nominale è inferiore o uguale a 1000 V e linee in cavo per illuminazione pubblica in serie la cui tensione nominale inferiore o uguale a 5000 V.
 - Linee di seconda classe: linee di trasporto e distribuzione di energia elettrica la cui tensione nominale è superiore a 1000 V ma inferiore o uguale a 30.000 V e linee a tensione superiore nelle quali il carico di rottura del conduttore di energia sia inferiore a 3434 daN (3500 kgf).
 - Linee di terza classe: linee di trasporto e distribuzione di energia elettrica, la cui tensione nominale superiore a 30.000 V e nelle quali il carico di rottura del conduttore di energia non sia inferiore a 3434 daN (3500 kgf).

- I conduttori non devono avere in alcun punto una distanza verticale dal terreno e dagli specchi lagunari o lacuali non navigabili minore di:
 - m. 5 per le linee di classe zero e prima e per le linee in cavo aereo di qualsiasi classe;
 - $(5,50 + 0,006 U)$ m. e comunque non inferiore a 6 m. per le linee di classe seconda e terza.
 - Le distanze di cui sopra si riferiscono a conduttori integri in tutte le campate e devono essere misurate prescindendo sia dall'eventuale manto di neve, sia dalla vegetazione e dalle irregolarità del terreno dovute alla lavorazione.
 - Non è richiesta la verifica delle distanze di rispetto con conduttori rotti e non uniformemente caricati.
 - E' ammesso derogare dalle prescrizioni del presente articolo quando si tratti di linee sovrappassanti i terreni recinti con accesso riservato al personale addetto all'esercizio elettrico.
 - I conduttori e le funi di guardia delle linee aeree, sia con catenaria verticale, sia con catenaria supposta inclinata di 30° sulla verticale, non devono avere in alcun punto una distanza, espressa in metri, minore di:
 - m. 6 per le linee di classe zero e prima e $7 + 0,015 U$ per le linee di classe seconda e terza, del piano di autostrade, strade statali e provinciali e loro tratti interni agli abitati, dal piano delle rotaie di ferrovie, tranvie, funicolari terrestri e dal livello di morbida normale di fiumi navigabili di seconda classe (Regio Decreto 8 giugno 1911, n. 823 e Regio Decreto 11 luglio 1913, n. 959).
 - Per le zone lacuali con passaggio di natanti, l'altezza dei conduttori è prescritta dalla autorità competente:
 - $5,50 + 0,0015 U$ dal piano delle rotaie di funicolari terrestri in servizio privato per trasporto esclusivo di merci:
 - $1,50 + 0,0015 U$ con minimo di 4 dall'organo più vicino o dalla sua possibile più vicina posizione, quando l'organo è mobile, di funivie, sciovie e seggiovie in servizio pubblico o privato, palorci, fili a sbalzo o telefoni; la prescrizione non si applica alle linee di alimentazione ed alle linee di telecomunicazioni al servizio delle funivie.
 - I conduttori delle linee di classe zero e prima devono essere inaccessibili dai fabbricati senza l'aiuto di mezzi speciali o senza deliberato proposito.
 - I conduttori delle linee di classe seconda e terza non devono avere alcun punto a distanza dai fabbricati minore di $(3 + 0,010 U)$ m. , con catenaria verticale e di supposta inclinata di 30° sulla verticale.
 - Inoltre i conduttori delle linee di classe seconda e terza con $U < 300$ kV, nelle condizioni di cui sopra e con terrazzi e tetti piani minore di 4 m., mentre per i conduttori delle linee di terza classe con $U > 300$ kV la medesima altezza non può essere inferiore a quella indicata precedentemente.
 - Nessuna distanza è richiesta per i cavi aerei.
- *D.M. (Lavori Pubblici) 16 gennaio 1991 - Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne (Riguarda modifiche al precedente regolamento):*

- L'altezza dei conduttori sul terreno e sulle acque non navigabili, tenuto conto sia del rischio di scarica che dei possibili effetti provocati dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici, non deve avere in alcun punto una distanza verticale dal terreno e dagli specchi lagunari o lacuali non navigabili minore di:
 - 5 m per le linee di classe zero e prima e per le linee in cavo aereo di qualsiasi classe (a);
 - $(5,5 + 0,006 U)$ m e comunque non inferiore a 6 m. per le linee di classe seconda e terza con $U < 300$ kV; la maggiore tra $(5,5 + 0,006 U)$ m. e $0,0195 U$ m. per le linee di classe terza con $300 \text{ kV} < U < 800 \text{ kV}$; $(15,6 + 0,010 (U-800))$ m. per le linee di classe terza con $U > 800$ kV.
- Nel caso di attraversamento di aree adibite ad attività ricreative, impianti sportivi, luoghi d'incontro, piazzali di deposito e simili, i conduttori delle linee di classe terza con tensione superiore a 300 kV, nelle medesime condizioni sopra indicate, non devono avere in alcun punto una distanza verticale dal terreno minore di:
 - $(9,5 + 0,023 (U-300))$ m. per le linee con $300 \text{ kV} < U < 800 \text{ kV}$ (b)
 - $(21 + 0,015 (U-800))$ m per le linee con $U > 800$ kV.
- Le distanze di cui ai punti (a) e (b) si riferiscono a conduttori integri in tutte le campate e devono essere misurate prescindendo sia dall'eventuale manto di neve, sia dalla vegetazione e dalle ineguaglianze del terreno dovute alla lavorazione.
- Non è richiesta la verifica delle distanze di rispetto con conduttori rotti o non uniformemente caricati.
- E' ammesso derogare dalle prescrizioni del presente articolo quando si tratti di linee sopra passanti i terreni recintati con accesso riservato al personale addetto all'esercizio elettrico.
- I conduttori delle linee di classe zero e prima devono essere inaccessibili dai fabbricati senza l'aiuto di mezzi speciali o senza deliberato proposito.
- Tenuto conto sia del rischio di scarica che dei possibili effetti provocati dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici, i conduttori delle linee di classe seconda e terza non devono avere alcun punto a distanza dai fabbricati minore di $(3 + 0,010 U)$ m., con catenaria verticale e di $(1,5 + 0,006 U)$ m. , col minimo di 2 m. , con catenaria supposta inclinata di 30° sulla verticale. Inoltre i conduttori delle linee di classe seconda e terza con $U < 300$ kV, nelle condizioni di cui sopra e con catenaria verticale, non devono avere un'altezza su terrazzi e tetti piani minori di 4 m. mentre per i conduttori delle linee di terza classe con $U > 300$ kV la medesima altezza non può essere inferiore a quella prescritta al punto precedente.
- *Linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP: Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito, il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla CE di continuare ad adottare tali linee guida.*

Successivamente è intervenuta, con finalità di riordino e miglioramento della normativa allora vigente in materia, la Legge 36/2001, che ha individuato tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinare e di aggiornare periodicamente i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, in relazione agli impianti suscettibili di provocare inquinamento elettromagnetico.

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

- o *limite di esposizione* il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- o *valore di attenzione*, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- o *obiettivo di qualità* come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

Tale legge quadro italiana (L. 36/2001), come ricordato sempre dal citato Comitato, è stata emanata nonostante che le raccomandazioni del Consiglio della Comunità Europea del 12-7-99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP; tutti i paesi dell'Unione Europea hanno accettato il parere del Consiglio della CE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali. In esecuzione della predetta Legge, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 8.7.2003, che ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla (μT) per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10 μT , a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 μT . E' stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio.

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

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti. Ove per "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n. 36, 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 un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Per il calcolo viene utilizzato il programma "EMF Vers 4.0" sviluppato per TERNA da CESI in conformità alla norma CEI 211-4, in accordo a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003. Relativamente al calcolo del campo elettrico della linea si rimanda al documento REFR10001BGL00053 allegato al Piano Tecnico delle Opere.

- Per la *sicurezza del volo a bassa quota la Stato Maggiore dell'Aeronautica Militare ha emanato una direttiva* che regola l'apposizione di segnaletica diurna sugli ostacoli verticali, quali antenne, tralicci, ciminiere, e lineari, quali conduttori aerei di energia elettrica. Come regola di massima, va apposta

segnaletica diurna, consistente in verniciatura bianca e arancione del terzo superiore dell'ostacolo verticale e in sfere di segnalamento degli stessi colori sugli ostacoli lineari quando l'altezza dal suolo dell'ostacolo supera i 61 m.

Resta comunque facoltà della Regione aerea interessata imporre o meno la segnalazione che può quindi essere attuata su ostacoli aventi altezza inferiore a quella sopra citata o viceversa non essere imposta ad ostacoli di altezza superiore, in relazione a particolari situazioni locali.

- Infine sono oggetto di prescrizione tecnica i dispositivi contro la risalita dei sostegni e per la messa a terra di linea e sostegni, i sistemi e le modalità di vigilanza e di collaudo delle linee.

1.4.3 SCELTA DELLA MIGLIORE SOLUZIONE TECNOLOGICA

La Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN), in base ai suoi criteri di funzionamento e di esercizio, è costituita prevalentemente da elettrodotti in linea aerea, con differenti caratteristiche costruttive in relazione alle diverse esigenze realizzative ed a livelli di tensione del sistema elettrico italiano.

La progettazione preliminare delle opere ha previsto l'impiego di sostegni a traliccio di tipo troncopiramidale.

1.4.4 AREE IMPEGNATE

Le *aree impegnate*, ovvero le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto, sono individuate, con riferimento al Testo Unico 327/01, in merito all'attraversamento di aree da parte degli elettrodotti, e, per elettrodotti aerei a 150 kV in semplice e doppia terna, sono di norma pari a circa 16 m dall'asse linea per parte.

Il vincolo preordinato all'esproprio sarà invece apposto sulle *aree potenzialmente impegnate* (previste dalla L. 239/04), all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni.

L'estensione delle aree potenzialmente impegnate, per elettrodotti aerei a 150 kV, sarà mediamente di circa 30 m dall'asse linea.

In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dalla stessa per le servitù, con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'esproprio.

1.4.5 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Le linee elettriche durante il loro normale funzionamento generano un campo elettrico ed un campo magnetico.

Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza dalla linea.

La Legge quadro 36/2001, in relazione agli impianti suscettibili di provocare inquinamento elettromagnetico, ai fini della protezione della salute della popolazione, ha individuato tre livelli di esposizione (limiti di esposizione, valori di

attenzione e obiettivi di qualità) ed ha affidato allo Stato il compito di determinare e di aggiornare periodicamente tali valori.

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

- *limite di esposizione* il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- *valore di attenzione*, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- *obiettivo di qualità* come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

In esecuzione della predetta Legge, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 08/07/2003, che ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10 microtesla, a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 microtesla. È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio.

1.4.5.1 Fasce di rispetto e Distanza di prima approssimazione

Per *fasce di rispetto* si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n. 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003. Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT (ora ISPRA), sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti. Secondo il DM le fasce e le aree calcolate sono proporzionali alle potenzialità emissive dei dispositivi stessi; il rispetto di tali distanze dalle sorgenti assicura il conseguimento degli obiettivi di qualità in merito alle immissioni di campi magnetici a bassa frequenza.

Al fine di semplificare la gestione territoriale ed il calcolo delle fasce di rispetto, essa viene calcolata dal gestore della linea utilizzando i parametri (portata, configurazione dei conduttori, geometrica e di fase) che fornisce il risultato più cautelativo sull'intero tronco. Tale fascia viene proiettata verticalmente al suolo, ricavando così la *Distanza di Prima Approssimazione*¹ (DPA), che sarà adottata in modo costante lungo tutto il tronco come prima approssimazione, cautelativa delle fasce.

¹ La distanza di prima approssimazione (DPA) è la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto.

Per il calcolo del campo elettrico è stato utilizzato il programma "EMF Vers 4.0", sviluppato per T.E.R.N.A. da CESI in conformità alla norma CEI 211-4 in accordo a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

Per il calcolo delle fasce di rispetto e delle DPA, calcolate in ottemperanza a quanto disposto con tale decreto, si rimanda al documento REFR10001BGL01036 allegato al Piano Tecnico delle Opere.

Come si evince dall'analisi delle corografie allegate alla suddetta relazione (DEFR10001BGL01037_00 allegata al PTO riprodotta nella Tav. 18), all'interno della DPA non ricadono recettori nei quali è prevista la permanenza prolungata non inferiore alle quattro ore.

Sono infatti presenti due potenziali recettori, un edificio rurale abbandonato fra il sostegno 30 e 31, nel comune di Sant'Agata di Puglia, ad una distanza di circa 0,5 m dalla linea e un edificio totalmente demolito fra il sostegno n. 41 e 42 ad una distanza di circa 10 m dalla linea (per dettagli si veda la scheda specifica nelle tabelle seguenti).



RECETTORE	1
Destinazione	Fabbricato rurale
Altezza	2,2 m
Numero di piani	1
Stato di conservazione	in stato di abbandono
Distanza asse linea – edificio	0,5 m
Ubicazione	Tra i sostegni 30 e 31
Note	Porzione di muro perimetrale in pietra fatiscante
Ubicazione:	Foto:
	

Tabella 1.1 - Scheda descrittiva recettore 1



RECETTORE	2
Destinazione	Rudere demolito
Altezza	0,5 m
Numero di piani	1
Stato di conservazione	Interamente demolito
Distanza asse linea – edificio	9,7 m
Ubicazione	Tra i sostegni 41 e 42
Note	Fabbricato in pietra demolito, non visibile
Ubicazione:	Foto:
	

Tabella 1.2 - Scheda descrittiva recettore 2

La non presenza di recettori sensibili all'interno della DPA è stata verificata in sito mediante sopralluoghi.

Il tracciato interessato dal presente progetto, è stato studiato in modo che il valore di induzione magnetica, in corrispondenza di abitazioni, aree in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata sia sempre inferiore a 3 μ T in ottemperanza alla normativa vigente.

Inoltre, come si può desumere sempre dai grafici della relazione di riferimento, il valore di campo elettrico atteso (ad 1 m dal suolo) sarà comunque sempre inferiore al "limite di esposizione" di 5 kV/m come definito dal DPCM 08/07/2003.

1.4.6 RUMORE

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

Il *vento*, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'*effetto corona*, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizione di elevata umidità dell'aria.

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

Confrontando i valori acustici relativi alla rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si può constatare che tale rumorosità ambientale è

dello stesso ordine di grandezza, quando non superiore, dei valori indicati per una linea a 150 kV. Considerazioni analoghe valgono per il rumore di origine eolica.

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

1.5 ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO IN FASE DI CANTIERE

Con riferimento alla fase di cantiere (costruzione nuovo elettrodotto aereo), alla fase di esercizio ed a quella di fine esercizio, sono nel seguito identificate e descritte le azioni e le potenziali conseguenti interferenze ambientali.

1.5.1 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

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

Per questi motivi la costruzione di ogni singolo sostegno è paragonabile ad un "micro-cantiere" le cui attività si svolgono in due fasi distinte: la prima comprende le operazioni di scavo, montaggio base, getto delle fondazioni, rinterro, e montaggio sostegno, della durata media di circa 15 gg. lavorativi; la seconda, rappresentata dallo stendimento e tesatura dei conduttori di energia e delle funi di guardia, si esegue per tratte interessanti un numero maggiore di sostegni, la cui durata dipende dal numero di sostegni e dall'orografia del territorio interessato (circa 30 gg. per tratte di 10÷12 sostegni).

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

I "micro-cantieri" in corrispondenza dei tralicci vengono alimentati da un "cantiere base".

La scelta del "cantiere base" (area di deposito), affidata alla ditta esecutrice dei lavori, è dettata più dall'esigenza di avere aree facilmente accessibili, vicine a nodi viari importanti, che alla vicinanza delle stesse al tracciato (la distanza dell'area centrale di cantiere dalla linea può superare i 30 km). In alcuni casi su impianti di notevole estensione, possono essere utilizzati lungo il tracciato alcune aree adibite allo stoccaggio dei materiali per evitare tragitti lunghi per il raggiungimento dei "micro-cantieri".

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 della linea si articolano secondo la seguente sequenza:

- la realizzazione di infrastrutture provvisorie;
- 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 tralicci;
- il trasporto e montaggio dei tralicci;
- la posa e la tesatura dei conduttori;
- i ripristini, che riguarderanno i siti di cantiere per la realizzazione dei sostegni e le piste di accesso.

Il "cantiere base", che sarà ubicato in aree idonee (p.es. industriali, dismesse o di risulta), che impiegherà un massimo di 50 persone, occuperà le seguenti aree:

- circa 5.000 - 10.000 m² per piazzali, deposito materiali e carpenterie;
- un capannone della superficie di 500-1.000 m² per lo stoccaggio di conduttori e morsetterie;
- altri spazi coperti per circa 200 m², per la sistemazione di uffici, servizi igienici ed eventuale mensa.

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

In ogni piazzola è prevedibile un'attività continuativa di 20 giorni, che, tenendo conto dei tempi di stagionatura dei getti di calcestruzzo, salgono a 50 giorni complessivi. Le aree interessate dai lavori sono molto contenute, circa 30 m x 30 m a sostegno.

Per il rifornimento dei materiali di costruzione e per l'accesso dei mezzi alle piazzole si utilizzerà la viabilità esistente ed in limitati casi si realizzeranno brevi raccordi temporanei, evitando per quanto possibile, importanti tagli di vegetazione (si veda DEFR10001BASA00036_16 Planimetria di progetto con aree micro cantiere). A fine attività tali raccordi saranno demoliti e verranno ripristinate le condizioni preesistenti, e si provvederà, se necessario, al rimboschimento delle suddette aree.

1.5.2 FASI OPERATIVE - REALIZZAZIONE ELETTRODOTTI AEREI

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

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

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

- Realizzazione delle *infrastrutture provvisorie*: saranno realizzate le infrastrutture già descritte in precedenza e costituite dal sito centrale di cantiere, dalle piste di accesso alle piazzole per l'installazione dei sostegni e dalle piazzole stesse.
- *Tracciamento dell'opera* ed ubicazione dei sostegni alla linea: sulla base del progetto si provvederà a segnalare opportunamente sul territorio interessato il posizionamento della linea ed, in particolare, l'ubicazione esatta dei tralicci la cui scelta è derivata, in sede progettuale, anche dalla presenza di piste e strade di servizio, necessarie per raggiungere i siti con i mezzi meccanici.
- Realizzazione delle strutture di *fondazione dei sostegni*: predisposti gli accessi alle piazzole di realizzazione dei sostegni, si procederà alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. La realizzazione delle strutture di fondazione dei tralicci prevede la realizzazione degli scavi strettamente

necessari alla fondazione, il posizionamento delle armature ed il successivo getto di calcestruzzo. Dopo l'esecuzione delle fondazioni, si procederà al completo rinterro delle stesse ed al ripristino del profilo originario del terreno, anche per ridurre l'impatto visivo. Nella struttura di fondazione verranno annegati i profilati metallici di base, necessari al successivo montaggio del singolo sostegno.

- *Trasporto e montaggio dei sostegni:* terminata la realizzazione delle fondazioni, si procederà al trasporto dei profilati ed al successivo montaggio in opera, a partire dai monconi già ammorsati in fondazione. I tralicci saranno trasportati sui siti per parti, mediante l'impiego di automezzi; per il montaggio si provvederà al sollevamento degli stessi con autogrù ed argani. I diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura.

Le modalità esecutive delle singole fasi lavorative sono di seguito elencate.

1.5.2.1 Realizzazione delle fondazioni

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedini separati e delle relative fondazioni, strutture interratoe atte a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo. Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

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

Saranno inoltre realizzati dei piccoli scavi in prossimità del sostegno per la posa dei dispersori di terra con successivo rinterro e costipamento.

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.

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, rinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano un'area circostante delle dimensioni di circa 30 m x 30 m.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "microcantiere" e successivamente il suo utilizzo per il rinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso contrario, saranno eseguiti appositi campionamenti e il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente.

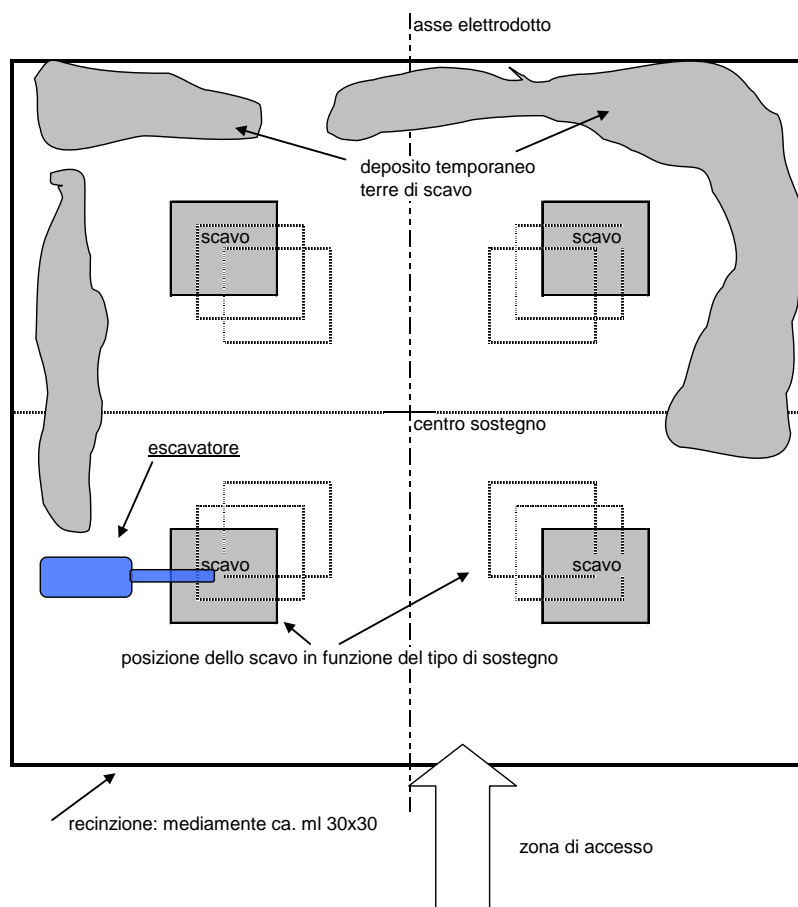


Figura 1.7 - Planimetria dell'area di sostegno (scavo di fondazione)

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

- *Fondazioni a plinto con riseghe*

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

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni di circa 3 m x 3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 m³; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m.

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

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

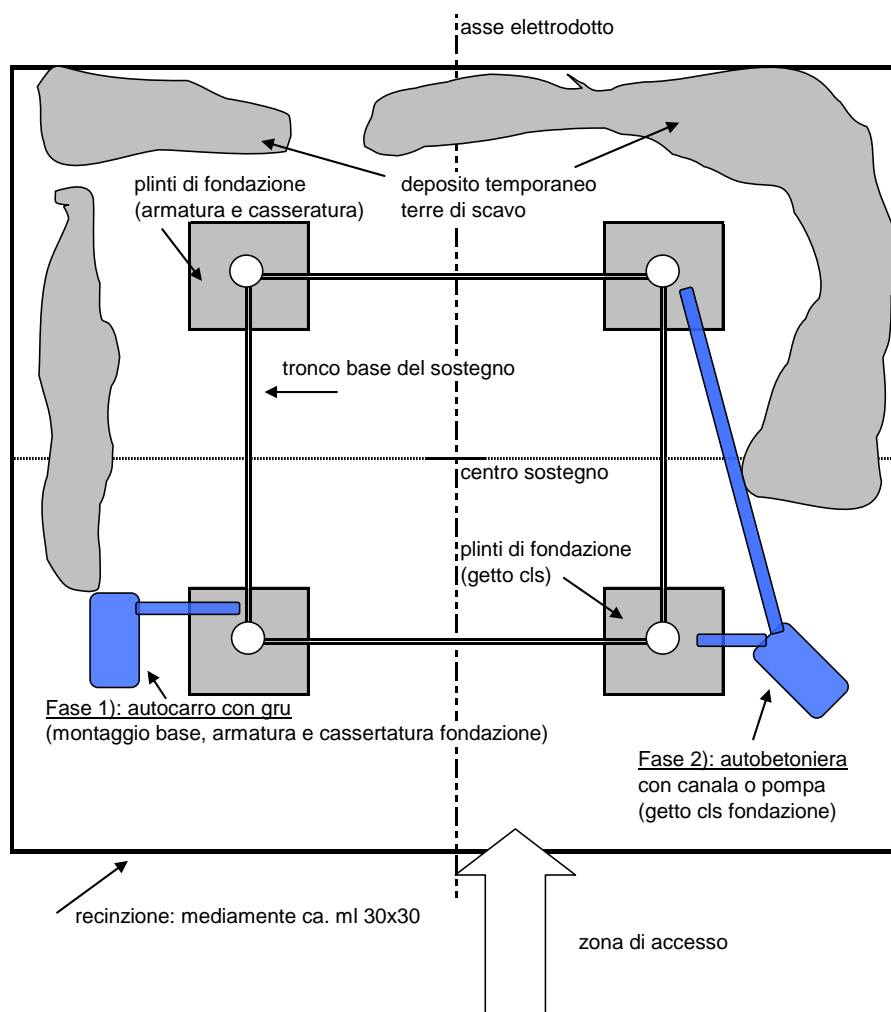


Figura 1.8 - Planimetria dell'area di sostegno (getto e basi)

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito o allocato in discarica.

- *Pali trivellati*

La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati è così effettuata:

- Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di un fittone per ogni piedino mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 m³ circa per ogni fondazione; posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del traliccio.
- A fine stagionatura del calcestruzzo del trivellato si procederà al montaggio e posizionamento della base del traliccio; alla posa dei ferri d'armatura ed al getto di calcestruzzo per realizzare il raccordo di fondazione al trivellato ed infine al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei trivellati, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzata, in alternativa al tubo forma metallico, della bentonite che a fine operazioni dovrà essere recuperata e smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge. Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.

- *Micropali*

La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue.

- Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista; posa dell'armatura; iniezione malta cementizia.
- Scavo per la realizzazione dei dadi di raccordo micropali-traliccio; messa a nudo e pulizia delle armature dei micropali; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera delle armature del dado di collegamento; getto del calcestruzzo. Il volume di scavo complessivo per ogni piedino è circa 4 m³.

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

Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato. Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.

- *Tiranti in roccia*

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

- Pulizia del banco di roccia con asportazione del "cappellaccio" superficiale degradato (circa 30 cm) nella posizione del piedino, fino a trovare la parte di roccia più consistente; posizionamento della macchina operatrice per realizzare una serie di ancoraggi per ogni piedino; trivellazione fino alla quota prevista; posa delle barre in acciaio; iniezione di resina sigillante (biacca) fino alla quota prevista;
- Scavo, tramite demolitore, di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,5 x 1,5 x 1 m; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera dei ferri d'armatura del dado di collegamento; getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle cassature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito o allocato in discarica.

1.5.2.2 Realizzazione dei sostegni

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

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

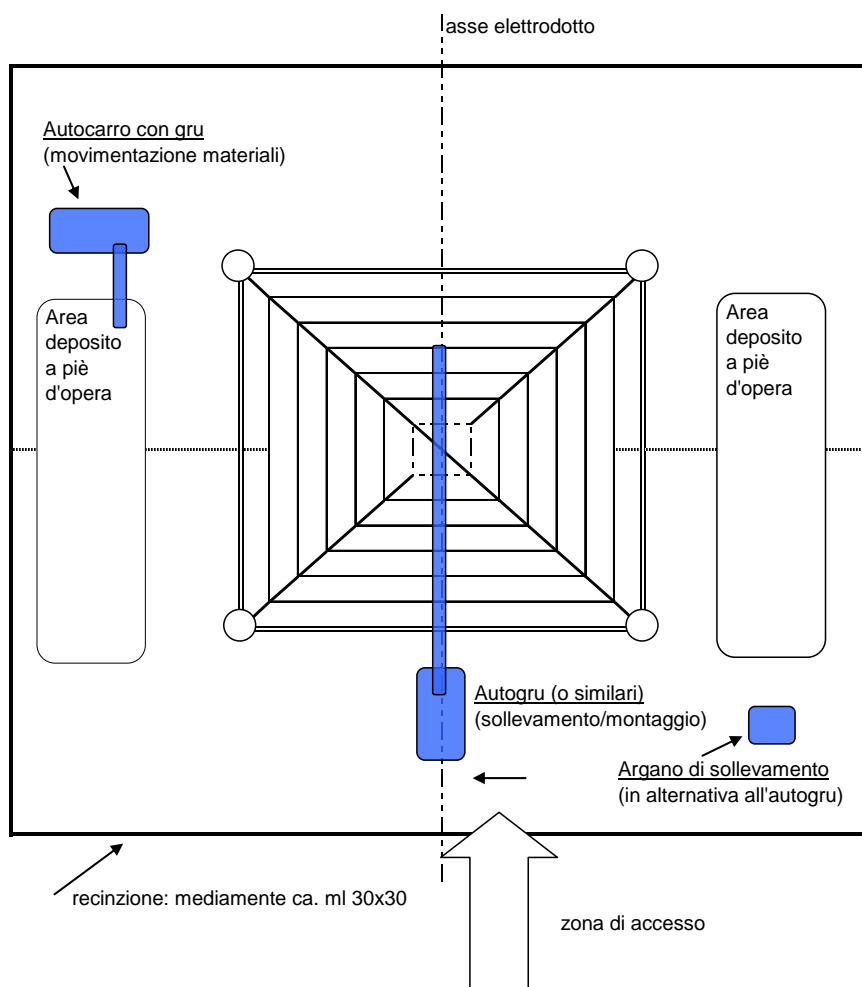


Figura 1.9 - Planimetria dell'Area Sostegno (montaggio sostegno)

1.5.2.3 Posa e tesatura dei conduttori

Per la posa in opera dei conduttori e delle corde di guardia è prevista un'area ogni 4-8 km circa, dell'estensione di circa 500 m², ciascuna occupata per un periodo di qualche settimana.

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

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

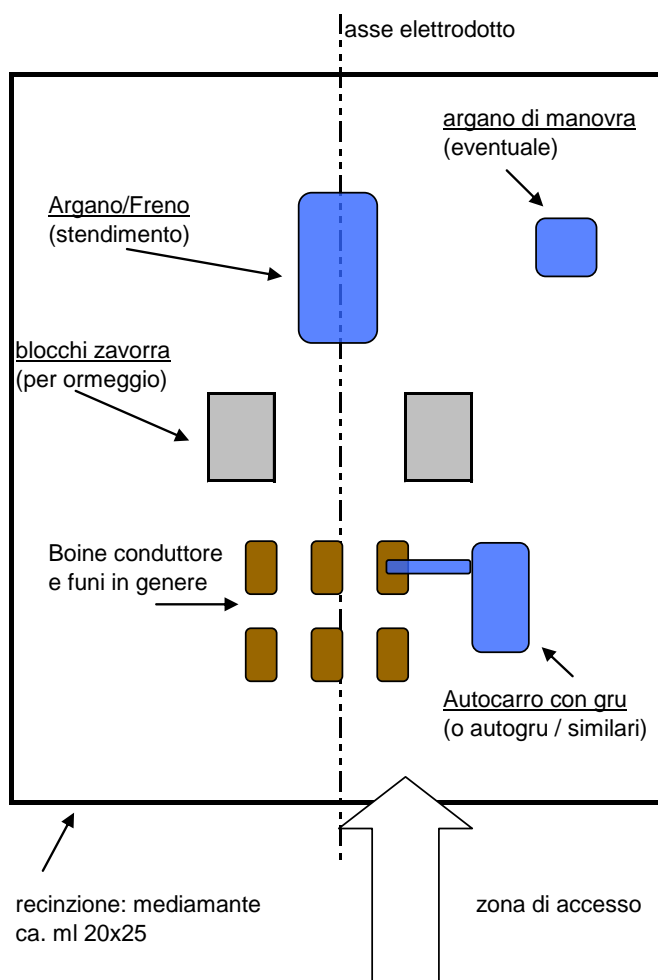


Figura 1.10 - Planimetria dell'area di posizionamento argano

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



Figura 1.11 – Foto area di "micro cantiere" realizzazione sostegno.

1.5.3 QUANTITÀ E CARATTERISTICHE DELLE RISORSE UTILIZZATE

Per la realizzazione dell'opera nel suo complesso saranno necessari mediamente:

- 170 m³/km di scavo;
- 40 m³/km di getto di calcestruzzo;
- 1,5 t/km di ferro di armatura;
- 13 - 20 t di carpenteria metallica per sostegno;
- 1 t/km di morsetteria e accessori;
- 150 m/km di isolatori;
- 12 t/km di conduttori;
- 0,8 t/km di corda di guardia.

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

Tutti i materiali di risulta dovranno essere sistemati in loco, se d'accordo con i proprietari e gli enti locali, o portati a impianti di trattamento dei rifiuti diversificati a seconda delle caratteristiche dei materiali, mentre il materiale

derivante dal taglio delle piante, previa deramatura e pezzatura, dovrà essere accatastato e sistemato in sito, in modo da non essere d'impedimento al normale deflusso delle acque.

1.5.4 TERRE E ROCCE DA SCAVO

La Normativa vigente in materia di terre da scavo fa riferimento principalmente al Testo Unico Ambientale D.Lgs.152/06 come modificato dal D.Lgs. 04/08 e dal D.Lgs. 205/10, pertanto sono applicabili le disposizioni di cui all'art. 186, sino all'entrata in vigore del Decreto Ministeriale previsto all'art. 184-bis comma 2 in merito alla gestione dei sottoprodotti, e l'art. 185.

In particolare l'art. 185, comma 1 lettera c) esclude dal campo di applicazione della parte quarta sui rifiuti del D.Lgs.152/06 "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";

In generale, per la realizzazione di un elettrodotto aereo l'unica fase che comporta movimenti di terra è data dall'esecuzione delle fondazioni dei sostegni.

1.5.4.1 Volumi dei movimenti terra previsti

Nella Tabella di seguito si riporta una stima preliminare dei movimenti di terra previsti.

Nuove costruzioni	Movimenti di terra (m³)	Numero sostegni
Raccordi in doppia terna della SE di Deliceto alla linea esistente a 150kV "Accadia – Vallesaccarda"	8496	59

Tabella 1.3 – Stima movimenti terra

La stima di cui sopra potrà essere oggetto di affinamenti in sede di progettazione esecutiva.

1.5.4.2 Modalità di gestione delle terre movimentate e loro riutilizzo

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere (o "microcantiere" con riferimento ai singoli tralicci) e successivamente, in ragione della natura prettamente agricola dei luoghi attraversati dalle opere in esame, il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo comunque ulteriore accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo.

Qualora l'accertamento dia esito negativo, il materiale scavato sarà conferito ad idoneo impianto di trattamento e/o discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente in materia di rifiuti ed il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Il materiale di scavo, prima dell'eventuale riutilizzo, verrà stoccato provvisoriamente in prossimità del luogo di produzione e comunque per un periodo non superiore alla durata del cantiere.

Relativamente al trasporto, a titolo esemplificativo verranno impiegati come di norma camion con adeguata capacità (circa 20 m³), protetti superiormente con teloni per evitare la dispersione di materiale durante il tragitto, con un numero medio di viaggi al giorno pari a 5-10 eseguiti nell'arco dei mesi previsti per le lavorazioni.

Ad ogni modo, la movimentazione e trasporto della terra da smaltire non sarà tale da influire significativamente con il traffico veicolare già presente sulle aree su cui verranno realizzate le opere.

Il materiale proveniente dallo scavo dei plinti di fondazione dei tralicci, oltre ad essere riutilizzato in loco, può essere avviato come materia prima ad impianti quale sostituzione di materiali di cava. In particolare lungo il tracciato in sede di progettazione esecutiva saranno individuati idonei siti di lavaggio, vagliatura e selezionatura delle ghiaie.

La rimanente parte verrà conferita in impianto di trattamento o discariche.

In fase di progettazione esecutiva Terna si riserva di affinare i dati di cui sopra.

1.5.5 IDENTIFICAZIONE DELLE INTERFERENZE AMBIENTALI IN FASE DI COSTRUZIONE

Le azioni di progetto nella fase di cantiere sopra descritte (aree di cantiere e relativi accessi, accesso alle piazzole per le attività di trasporto e loro predisposizione per l'edificazione dei sostegni; realizzazione delle fondazioni e montaggio dei sostegni; posa e tesatura dei conduttori) determinano alcune interferenze ambientali descritte di seguito:

- **occupazione temporanea di suolo**, nelle diverse fasi operative l'occupazione temporanea è così caratterizzata:
 - occupazione temporanea delle aree *in prossimità delle piazzole*: le piazzole per la realizzazione dei singoli sostegni comportano un'occupazione temporanea di suolo pari a circa il doppio dell'area necessaria alla base dei sostegni, dell'ordine di circa 30 m x 30 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 e secondaria esistente; in funzione della posizione dei sostegni, generalmente localizzati su aree agricole, si utilizzeranno le strade campestri esistenti e/o gli accessi naturali dei fondi stessi; si tratterà al più, in qualche caso, di realizzare brevi raccordi tra strade esistenti e siti dei sostegni. In ogni caso, a lavori ultimati (durata circa 1 mese e mezzo per ciascuna piazzola) le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari;
 - occupazione temporanea area di lavoro per la *tesatura dei conduttori*: essa comporta la presenza di una fascia potenzialmente interferita di circa 20 m lungo l'asse della linea. È inoltre prevista la presenza di circa 4 postazioni (in funzione del programma di tesatura) per la tesatura di argani, freni, bobine di superficie pari a 20 m x 25 m ciascuna.

- occupazione temporanea per il *deposito temporaneo dei materiali*: sono previste aree di cantiere di 100 m x 50 m indicativamente, 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**: la scelta ottimale del tracciato degli elettrodotti e il relativo posizionamento dei tralicci, scaturita dalla fase di progettazione, ha minimizzato possibili interferenze con le aree verdi;
- **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 due giorni) e che non si svilupperanno mai contemporaneamente su piazzole adiacenti, non dando dunque luogo a sovrapposizioni. Queste stesse attività, dato che comportano contenuti movimenti di terra, possono produrre sollevamento di polvere, ma sempre di limitatissima durata 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.

1.6 ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO IN FASE DI ESERCIZIO

Con riferimento alla fase di esercizio degli elettrodotti sono nel seguito identificate e descritte le modalità di gestione dell'opera e le potenziali conseguenti interferenze ambientali.

1.6.1 DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI GESTIONE E CONTROLLO DELL'ELETTRODOTTO

Nella fase di esercizio degli elettrodotti, il personale di Terna potrà effettuare:

- 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 eventualmente avvalendosi dell'ausilio dell'elicottero.
- piccoli interventi di manutenzione (sostituzione e lavaggio isolatori, sostituzione di sfere e/o distanziatori ecc.) attuate con limitate attrezzature da piccole squadre di operai.
- interventi di manutenzione straordinaria (varianti dovute a costruzione di nuove infrastrutture, sostituzione tralicci ecc.) assimilabili alla fase di cantierizzazione, per l'impatto prodotto.

L'elettrodotto sarà gestito e controllato in telecomando dal competente Centro Operativo; in caso di guasto, le protezioni metteranno immediatamente fuori servizio la linea. 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). Nel seguito vengono esaminati gli eventi che potrebbero interessare l'opera e di conseguenza le aree attraversate dal tracciato:

- **CONDIZIONI METEO-CLIMATICHE NON ORDINARIE**

- *Venti eccezionali*: la linea elettrica 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 è possibile il crollo di uno o più sostegni, con danni alle persone e cose situate sotto i sostegni o i conduttori. Poiché l'elettrodotto è a distanza di sicurezza da edifici, i danni possibili sono comunque limitati.
- *Frane*: frane di rilevanti dimensioni e consistenza possono determinare il crollo o il danneggiamento di uno o più sostegni, con conseguente interruzione della linea. Le linee sono comunque ubicate in area non a rischio di frana.
- *Incendi di origine esterna*: l'incendio ipotizzabile è quello di sterpaglie o di arbusti, avente breve durata. A temperature elevate, potrebbe determinarsi il deterioramento delle parti non metalliche dei sostegni, con conseguente interruzione del flusso di energia.

- **EVENTI DI ORIGINE ANTROPICA**

- *Impatto di aerei o elicotteri*: per evitare impatti con aerei o elicotteri, a norma di legge, i sostegni posti ad altezza superiore a m 61 dal piano di campagna devono essere muniti di appositi segnalatori ottici (pittura a bande bianche e rosse) ed i conduttori devono portare apposite sfere di segnalazione, nel caso di S.E. Deliceto – linea "Accadia – Vallesaccarda" i sostegni al più saranno alti 48 m pertanto non sarà necessaria alcuna segnalazione visiva. 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.
- *Sabotaggi/terrorismo*: il possibile danno è causato dalle conseguenze del crollo di uno o più sostegni su persone o cose al di sotto.

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

1.6.2 IDENTIFICAZIONE DELLE INTERFERENZE AMBIENTALI DI ESERCIZIO

Nella fase di esercizio la presenza fisica della linea elettrica (sostegni e conduttori), il passaggio della energia elettrica lungo la linea e le possibili attività di manutenzione sono identificati come fattori d'impatto ambientale, le conseguenti potenziali interferenze sono di seguito descritte:

- 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 (6 x 6 m in media) 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;
- non esiste rischio di elettrocuzione per l'avifauna, grazie alle distanze elevate tra i conduttori (molto superiori alla massima apertura alare);
- il passaggio di energia elettrica in una linea di queste caratteristiche induce *campi elettrici e magnetici*, la cui intensità al suolo è però ampiamente al di sotto dei valori massimi prescritti dalle normative vigenti;
- da un punto di vista dell'*impatto acustico*, la tensione dei 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 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 detto, Terna fissa per maggiore cautela tale distanza a 4 m. La necessità di tali interventi potrebbe manifestarsi laddove non fosse garantito il franco di 4 m, nella fascia di rispetto per i conduttori.

1.7 ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO IN FASE DI FINE ESERCIZIO

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

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

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

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

I materiali provenienti dagli scavi per gli smantellamenti verranno generalmente riutilizzati per i riempimenti e le sistemazioni in sito; i volumi di calcestruzzo demoliti saranno trasportati presso impianti di trattamento rifiuti

autorizzati. Presso detti impianti, il calcestruzzo verrà separato dalle armature per essere successivamente riutilizzato come inerte, mentre l'acciaio verrà avviato a recupero.

Per raggiungere i sostegni e per allontanare i materiali verranno percorse le stesse piste di accesso già utilizzate in fase di costruzione, o nuove piste appositamente predisposte.

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

1.7.1 IDENTIFICAZIONE DELLE INTERFERENZE AMBIENTALI DI FINE ESERCIZIO

Gli impatti, tutti temporanei, sono essenzialmente costituiti:

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

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

1.8 MISURE GESTIONALI E INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E DI RIEQUILIBRIO

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 operativi simili o simmetrici a quelli di realizzazione ai quali si aggiungono corrette procedure di gestione dei rifiuti prodotti.

I criteri che guidano la fase di scelta del tracciato hanno l'obiettivo di individuare il percorso che minimizzi le situazioni di interferenza e sono stati esposti nel paragrafo 3.2.

Oltre al criterio di limitare il numero dei sostegni a quelli tecnicamente indispensabili, se ne applicano, ove possibile, ulteriori relativi alla scelta e al posizionamento dei sostegni:

- contenimento dell'altezza dei sostegni a 50 m, anche al fine di evitare la necessità della segnalazione per la sicurezza del volo a bassa quota che renderebbe particolarmente visibile l'elettrodotto;
- collocazione dei sostegni in modo da ridurre l'interferenza visiva soprattutto in aree antropizzate o con testimonianze storico-culturali;
- ottimizzazione del posizionamento dei sostegni in relazione all'uso del suolo 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 verranno eseguite le opportune scelte cromatiche in modo da armonizzare l'inserimento dei sostegni in funzione delle caratteristiche del paesaggio attraversato;

- eventuale utilizzo di isolatori verdi nelle zone boschive che potrebbero risultare, in tale contesto, meno visibili di quelli in vetro bianco normalmente utilizzati.

Di seguito vengono inoltre riportate le misure gestionali e gli interventi di ottimizzazione previsti per ciascuna fase di vita dell'opera (costruzione, esercizio e fine esercizio).

1.8.1 FASE DI COSTRUZIONE

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

- *accorgimenti da seguire nella scelta e nell'allestimento delle aree centrali di cantiere*, che comprenderanno il parcheggio dei mezzi di cantiere, gli spazi di deposito di materiali, le baracche per l'ufficio tecnico, i servizi, ecc. L'esatta ubicazione di tali aree non può essere indicata in questa fase, ma sarà scelta anche a notevole 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.
- misure atte a ridurre gli *impatti connessi all'apertura delle piazzole per il montaggio dei sostegni e le piste di cantiere*: nelle piazzole per la costruzione dei sostegni, l'area di ripulitura dalla vegetazione o dalle colture in atto sarà limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive, la durata delle attività ridotta al minimo necessario, i movimenti delle macchine pesanti limitati a quelli effettivamente necessari per evitare eccessive costipazioni del terreno, mentre l'utilizzo di calcestruzzi preconfezionati elimina il pericolo di contaminazione del suolo. Le attività di scavo delle fondazioni dei sostegni saranno tali da contenere al minimo i movimenti di terra. Nelle aree a rischio idrogeologico verranno ridotti al minimo gli scavi di fondazione, anche grazie all'impiego di fondazioni speciali.
- *ripristino delle piste e dei siti di cantiere al termine dei lavori*: a fine attività, sia nelle piazzole dei sostegni ed i relativi tratti di pista (già di modesta estensione), che nelle aree utilizzate per le operazioni di stendimento e tesatura dei conduttori, si procederà alla pulitura ed al completo ripristino delle superfici e restituzione agli usi originari. Sono quindi previsti interventi di ripristino dello stato ante-operam, da un punto di vista pedologico e di copertura del suolo.
- *trasporto dei sostegni effettuato per parti*, evitando così l'impiego di mezzi pesanti che avrebbero richiesto piste più ampie; per quanto riguarda l'apertura di piste di cantiere, tale attività sarà limitata, al più, a brevi raccordi non pavimentati, in modo da consentire, al termine dei lavori, il rapido ripristino della copertura vegetale. I pezzi di traliccio avranno dimensione compatibile con piccoli mezzi di trasporto, in modo da ridurre la larghezza delle stesse piste utilizzabili.
- *accorgimenti nella posa e tesatura dei cavi*: la posa e la tesatura dei conduttori verranno effettuate evitando per quanto possibile il taglio e il danneggiamento della vegetazione sottostante.

1.8.2 FASE DI ESERCIZIO

Gli interventi di ottimizzazione e riequilibrio, già previsti nella fase di individuazione del tracciato ottimale e nella fase di progettazione, sono ulteriormente migliorati durante l' esercizio delle linee attraverso 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;
- compensazione, atti a produrre miglioramenti ambientali paragonabili o superiori agli eventuali disagi ambientali previsti.

Per quanto riguarda gli interventi di attenuazione, essi sono accennati nel seguito:

- *sarà eseguita una verifica puntuale delle posizioni dei tralicci al fine di ottenere il migliore posizionamento degli stessi.* La fase di progettazione preliminare ha operato un'ottimizzazione del posizionamento dei sostegni, con particolare attenzione all'interferenza visiva. A questo scopo è stato ad esempio scelto il posizionamento di particolari sostegni per tener conto di aree sensibili dal punto di vista ambientale e paesaggistico
- *potranno essere messi in opera segnalatori ottici ed acustici per l'avifauna lungo specifici tratti individuati in prossimità 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 sostegni e dei conduttori durante il volo notturno;

Per l'inserimento paesaggistico in fase di progettazione esecutiva si rivolgerà particolare attenzione a contenere l'altezza dei sostegni e, ove possibile, a collocarli sfruttando le schermature offerte dalla vegetazione.

In fase di progettazione esecutiva si cercherà un'ulteriore ottimizzazione, tenendo conto delle indicazioni in tabella.

Tabella 1.4 – . Azioni di ottimizzazione in funzione dell'uso del suolo.

Posizione sostegno	Azione di ottimizzazione
in seminativi vicini a incolti cespugliati	evitare spostamenti verso gli incolti cespugliati
in seminativi vicini a coltivi arborati	evitare spostamenti verso coltivi arborati;
in seminativi vicini a formazioni igrofile	evitare spostamenti verso le formazioni igrofile;
tra incolti erbacei ed incolti cespugliati	favorire lo spostamento verso gli incolti erbacei;
tra boschi di latifoglie ed incolti erbacei	favorire lo spostamento verso gli incolti erbacei;
in boschi di latifoglie vicini ad incolti cespugliati	favorire lo spostamento verso gli incolti cespugliati;
in seminativi vicini a boschi di latifoglie	evitare spostamenti verso i boschi;
in incolti cespugliati vicini a boschi di latifoglie	evitare spostamenti verso i boschi;
tra seminativi, boschi ed incolti cespugliati	evitare le interferenze con i boschi;
all'interno di aree forestali a densità non uniforme	favorire lo spostamento del sostegno nelle radure

1.8.3 INTERVENTI DI RIPRISTINO DEI LUOGHI

Al termine della vita operativa dell'infrastruttura le superfici oggetto di smantellamenti di elettrodotti esistenti saranno interessate, dopo lo smontaggio dell'elettrodotto, 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, mediante tecniche progettuali e realizzative adeguate.

Il ripristino delle aree di lavorazione per la demolizione delle fondazioni dei sostegni di elettrodotti aerei si compone delle seguenti attività:

- pulizia delle aree interferite, con asportazione di eventuali rifiuti e/o residui di lavorazione;
- stesura di uno strato di terreno vegetale pari ad almeno 30 cm;
- 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 area boscata o naturaliforme: realizzazione di inerbimento mediante idrosemina di miscuglio di specie erbacee autoctone ed in casi particolari eventuale piantumazione di specie arboree ed arbustive coerenti con il contesto fitosociologico circostante.

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale e reale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale.

Si ritiene opportuno sottolineare la necessità di assicurarsi, in fase di realizzazione, sull'idonea provenienza delle piante di vivaio, per evitare l'uso di specie che abbiano nel proprio patrimonio genetico caratteri di alloctonia che potrebbero renderle più vulnerabili a malattie e virus. Il rifornimento del materiale vegetale avverrà preferibilmente presso vivai forestali autorizzati dalla Regione Puglia.

1.9 RIFERIMENTI NORMATIVI

Leggi

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n. 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge in merito alle acque ed agli impianti elettrici.
- Decreto Ministeriale del 21 marzo 1988 , "Disciplina per la costruzione delle linee elettriche aeree esterne" e successive modifiche ed integrazioni.
- Legge 24 luglio 1990 n. 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi".
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", (G.U. n. 55 del 7 marzo 2001)
- Decreto Del Presidente Del Consiglio Dei Ministri 8 giugno 2001 n. 327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità."
- Decreto Del Presidente Del Consiglio Dei Ministri 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", (GU n. 200 del 29-8-2003)
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità"
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio".
- Decreto Del Presidente Del Consiglio Dei Ministri 12 dicembre 2005 "Verifica Compatibilità Paesaggistica ai sensi dell' art 146 del Codice dei Beni Ambientali e Culturali".
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e smi
- Decreto Ministeriale 29 maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti"
- Decreto Ministeriale 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili"
- Decreto Legislativo 03 marzo 2011, n. 28 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE"

Norme tecniche CEI

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, maggio 1989
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, 2002-06
- CEI 106-11, "Guida per la determinazione della fascia di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art.6)
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", prima edizione, 1996-07
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01

1.10 FONTI

- www.terna.it
- www.ets-net.org
- <http://ecologia.regione.puglia.it/>
- Terna, "Dati statistici sull'energia elettrica in Italia", edizione 2009
- Terna, "Valutazione Ambientale del Piano di Sviluppo 2011 - Rapporto Ambientale - Volume Regione Puglia"
- Stefano Conti, "Le rinnovabili in rete" – Quale Energia numero gennaio/febbraio 2010