



REC S.r.l.

Milano, Italia

**Impianto Idroelettrico
di Regolazione sul Bacino di
Campolattaro (BN)
Elettrodotto di Connessione
alla RTN**

**Studio di Impatto
Ambientale
Quadro di Riferimento
Progettuale**


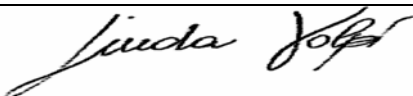


REC S.r.l.

Milano, Italia

**Impianto Idroelettrico
di Regolazione sul Bacino di
Campolattaro (BN)
Elettrodotto di Connessione
alla RTN**

**Studio di Impatto
Ambientale
Quadro di Riferimento
Progettuale**

Preparato da	Firma	Data			
Francesca Tortello		13 Aprile 2011			
Chiara Valentini		13 Aprile 2011			
Linda Volpi		13 Aprile 2011			
Verificato da	Firma	Data			
Claudio Mordini		13 Aprile 2011			
Paola Rentocchini		13 Aprile 2011			
Approvato da	Firma	Data			
Roberto Carpaneto		13 Aprile 2011			
Rev.	Descrizione	Preparato da	Verificato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione	FRT/CHV/LV	CSM/PAR	RC	Aprile 2011

INDICE

	<u>Pagina</u>
ELENCO DELLE FIGURE ALLEGATE	IV
1 INTRODUZIONE	1
2 REGIME NORMATIVO E VINCOLISTICO	2
3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	3
3.1 CRITERI PROGETTUALI DI BASE	4
3.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE A PROGETTO	4
3.2.1 Elettrodotto REC	4
3.2.2 Stazione Elettrica di Pontelandolfo	5
3.2.3 Elettrodotto Pontelandolfo-Benevento	5
3.2.4 Stazione Elettrica di Benevento	6
3.2.5 Raccordi fra la Stazione di Benevento e l'Elettrodotto "Benevento II - Foggia"	6
3.3 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ELETTRODOTTO	7
3.3.1 Distanza fra i Sostegni	7
3.3.2 Conduttori e Funi di Guardia	7
3.3.3 Sostegni	8
3.3.4 Fondazioni	10
3.4 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	11
3.4.1 Elettrodotto REC	11
3.4.2 Elettrodotto Pontelandolfo-Benevento	12
3.4.3 Raccordi fra la Stazione Elettrica di Benevento e l'Elettrodotto "Benevento II-Foggia"	12
3.5 FASCIA DI RISPETTO	13
3.6 INTERVENTI DI ATTENUAZIONE	14
4 ANALISI DELLE ALTERNATIVE	16
4.1 ANALISI DELL'OPZIONE ZERO	16
4.2 SCELTA DEL PUNTO DI COLLEGAMENTO CON LA RTN E ALTERNATIVE DI TRACCIATO	16
4.3 ALTERNATIVA A (PROGETTO DI MASSIMA LUGLIO 2010)	17
4.4 PROGETTO MARZO 2011	17
5 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE	19
5.1 CRONOPROGRAMMA, AREE DI CANTIERE E FASI DI LAVORO	19
5.2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE DELL'ELETTRODOTTO	20
5.2.1 Apertura Cantiere	20
5.2.2 Realizzazione delle Strutture di Fondazione dei Sostegni	20
5.2.3 Trasporto e Montaggio dei Sostegni	23
5.2.4 Posa e Tesatura dei Conduttori	23
5.3 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE DELLE STAZIONI ELETTRICHE	23
5.3.1 Apertura Cantiere e Sistemazione Aree	23

INDICE
(Continuazione)

	<u>Pagina</u>
5.3.2 Realizzazione Opere Civili e Impianti e Montaggi Elettromeccanici ed Elettrostrumentali	24
5.4 RIPRISTINI	24
5.4.1 Ripristini Morfologici	25
5.4.2 Ripristini Vegetazionali	25
5.5 ELENCO PRELIMINARE MEZZI E MACCHINE DI CANTIERE	25
6 DISMISSIONE DELL'OPERA	28
7 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE IN FASE DI CANTIERE	29
7.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA	29
7.2 PRELIEVI IDRICI	32
7.3 SCARICHI IDRICI	33
7.4 TERRE E ROCCE DA SCAVO E PRODUZIONE DI RIFIUTI	33
7.4.1 Terre e Rocce da Scavo	33
7.4.2 Produzione di Rifiuti	34
7.5 UTILIZZO DI MATERIE/RISORSE E CONSUMO DI SUOLO	35
7.5.1 Utilizzo di Materie/Risorse	35
7.5.2 Occupazione /Limitazioni di Suolo	35
7.6 EMISSIONI SONORE E VIBRAZIONI	36
7.6.1 Caratteristiche di Rumorosità dei Mezzi Utilizzati	36
7.6.2 Vibrazioni in Fase di Cantiere	37
7.7 TRAFFICO MEZZI	37
8 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE IN FASE DI ESERCIZIO	38
8.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA	38
8.2 PRELIEVI IDRICI	38
8.3 SCARICHI IDRICI	38
8.4 PRODUZIONE DI RIFIUTI	38
8.5 UTILIZZO DI MATERIE/RISORSE E CONSUMO DI SUOLO	39
8.5.1 Utilizzo di Materie/Risorse	39
8.5.2 Occupazione/Limitazione Permanente di Suolo	39
8.6 EMISSIONI SONORE E VIBRAZIONI	39
8.7 TRAFFICO MEZZI	40
8.8 ILLUMINAZIONE DELL'AREA	40
9 MISURE DI CONTROLLO E GESTIONE IN FASE DI ESERCIZIO	41
10 ELEMENTI PER IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	42
11 ASPETTI RELATIVI ALLA SICUREZZA	43

Si noti che nel presente documento i valori numerici sono stati riportati utilizzando la seguente convenzione:

<i>separatore delle migliaia</i>	=	<i>virgola (,)</i>
separatore decimale	=	punto (.)

ELENCO DELLE TABELLE

<u>Tabella No.</u>	<u>Pagina</u>
Tabella 3.1: Dati Caratteristici Elettrodotto REC	5
Tabella 3.2: Dati Caratteristici Elettrodotto Pontelandolfo-Benevento	6
Tabella 3.3: Dati Caratteristici Raccordi fra la Stazione di Benevento e l'Elettrodotto "Benevento II - Foggia"	7
Tabella 3.4: Caratteristiche dei Sostegni	9
Tabella 5.1: Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro, Elettrodotto e Stazioni Elettriche	19
Tabella 5.2: Caratteristiche Mezzi e Macchine di Cantiere	25
Tabella 5.3: Cantieri Elettrodotto, Numero Mezzi e Fattore di Utilizzo	26
Tabella 5.4: Cantieri Stazioni Elettriche in Superficie, Numero Mezzi e Fattore di Utilizzo	27
Tabella 7.1: Stima Emissioni da Mezzi Terrestri, Fattori di Emissione AQMD	29
Tabella 7.2: Stima delle Emissioni di Inquinanti dai Motori dei Mezzi di Cantiere	31
Tabella 7.3: Polveri da Movimentazione del Terreno di Scavo	31
Tabella 7.4: Emissioni Inquinanti Totali per Cantiere	32
Tabella 7.5: Prelievi Idrici in Fase di Cantiere	33
Tabella 7.6: Scarichi Idrici in Fase di Cantiere	33
Tabella 7.7 Terre e Rocce da Scavo	33
Tabella 7.8: Utilizzo Materie Prime/Risorse	35
Tabella 7.9: Occupazione/Limitazione Suolo	35
Tabella 7.10: Caratteristiche di Rumorosità dei Mezzi	36
Tabella 7.11: Stima della Rumorosità dei Cantieri	37
Tabella 8.1: Occupazione/Limitazioni di Suolo	39

ELENCO DELLE FIGURE ALLEGATE

<u>Figura No.</u>	<u>Titolo</u>
Figura 3.1	Inquadramento Territoriale
Figura 3.2	Stazione di Pontelandolfo, Layout e Sezioni
Figura 3.3	Stazione di Benevento, Layout e Sezioni
Figura 3.4	Sostegni - Schema Tipologici
Figura 3.5	Tracciato di Progetto dell'Elettrodotto
Figura 4.1	Alternative di Tracciato
Figura 5.1	Cronoprogramma

**RAPPORTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE
IMPIANTO IDROELETTRICO DI REGOLAZIONE SUL BACINO DI
CAMPOLATTARO (BN) - ELETTRODOTTO DI CONNESSIONE ALLA RTN**

1 INTRODUZIONE

Il presente Quadro di Riferimento Progettuale relativo all'elettrodotto di collegamento dell'impianto idroelettrico di regolazione sul Bacino di Campolattaro fornisce la descrizione degli elementi progettuali e le soluzioni adottate nonché i rilasci nell'ambiente e le interazioni del progetto con l'ambiente ed il territorio. Inoltre riporta una descrizione delle alternative considerate.

Il documento si articola come segue:

- nel Capitolo 2 sono presentate le norme e le disposizioni nazionali applicabili al progetto per quanto concerne la salvaguardia dell'ambiente e la protezione della popolazione;
- il Capitolo 3 descrive le caratteristiche generali dei tratti di elettrodotto di collegamento a 380 kV tra il nuovo impianto di regolazione e la Rete Elettrica Nazionale (RTN) e delle nuove stazioni elettriche di Pontelandolfo e Benevento;
- nel Capitolo 4 vengono presentate le alternative di progetto;
- il Capitolo 5 illustra l'articolazione delle attività di costruzione, collaudo, esercizio e manutenzione dell'elettrodotto. In tale capitolo sono anche descritte le attività previste per la dismissione dell'opera ed il successivo ripristino ambientale delle aree interessate;
- il Capitolo 6 fornisce indicazioni riguardo l'esercizio e la manutenzione dell'elettrodotto e la dismissione dell'opera;
- nei Capitoli 7 e 8 viene presentata l'analisi delle azioni progettuali e la definizione dei fattori di impatto, con riferimento alla fase di costruzione (Capitolo 7) ed alla fase di esercizio (Capitolo 8);
- il Capitolo 9 descrive le misure di controllo e gestione in fase di esercizio;
- il Capitolo 10 fornisce gli elementi per il piano di monitoraggio ambientale delle opere in progetto;
- il Capitolo 11 descrive i principali aspetti di sicurezza connessi alla gestione delle opere in progetto.

Le informazioni ed i dati progettuali riportati nel presente documento fanno riferimento alle Relazioni Tecniche (REC S.r.l., 2011a e REC S.r.l., 2011b).

2 REGIME NORMATIVO E VINCOLISTICO

Per la progettazione, la costruzione, il collaudo, l'esercizio e la manutenzione dell'impianto di progetto valgono le prescrizioni delle vigenti Norme, Leggi e Decreti. In particolare si è fatto riferimento a quelle nazionali di seguito elencate:

- Decreto Interministeriale No. 449 del 21 Marzo 1988 e s.m.i del Ministero dei Lavori Pubblici, *“Approvazione delle Norme Tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne”*, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale No. 79 del 5 Aprile 1988;
- CEI 11 del 4 Maggio 1989 e successive varianti, Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;
- CEI 11 dell'8 Dicembre 1989 e successive varianti, Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Impianti di terra;
- Decreto Interministeriale del 16 Gennaio 1991, *“Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio delle linee elettriche esterne”*, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Serie Generale No. 40 del 16 Gennaio 1991;
- Circolare Stato Maggiore Difesa No.146/394/4422 del 9 Agosto 2000;
- Legge Quadro No. 36 del 22 Febbraio 2001, *“Legge quadro sulla protezione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”*, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale No. 55 del 7 Marzo 2001;
- Circolare Comando Squadra Aerea – Stato Maggiore nota del 28 Marzo 2001 No. SQA-133/8373/01;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri dell'8 Luglio 2003, *“Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”*, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale No. 200 del 28 Agosto 2003;
- Decreto del 29 Maggio 2008, *“Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica”*, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale No. 153 del 2 Luglio 2008;
- Decreto Ministeriale del 29 Maggio 2008 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, *“Approvazione della metodologia di calcolo delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”*, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale No. 156 del 5 Luglio 2008;
- Legge No. 99 del 23 Luglio 2009, *“Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese nonché in materia di energia”*, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale No. 176 del 31 Luglio 2009.

Per quanto riguarda la normativa regionale Campana si segnala la Legge Regionale No. 13 del 24 Novembre 2001, *“Prevenzione dei danni derivanti dai campi elettromagnetici generati da elettrodotti”*, pubblicata sul B.U.R.C. Speciale del 29 Novembre 2001.

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Gli elettrodotti permettono la trasmissione e la distribuzione dell'energia elettrica dalla centrale di produzione ai singoli utenti. In particolare, con il termine elettrodotto si intende l'insieme dei componenti della rete elettrica costituito da linee di trasporto e stazioni di trasformazione. Il trasporto dell'energia elettrica può avvenire tramite le seguenti tipologie di linee elettriche, classificabili in funzione della tensione di esercizio:

- linee ad altissima tensione (380 kV), dedicate al trasporto dell'energia elettrica su grandi distanze;
- linee ad alta tensione (220 kV e 132 kV) dedicate alla distribuzione dell'energia elettrica; le grandi utenze (industrie con elevati consumi) possono avere direttamente la fornitura alla tensione di 132 kV;
- linee a media tensione (generalmente 15 kV) per la fornitura ad industrie, centri commerciali, grandi condomini etc.;
- linee a bassa tensione (220-380 V) per la fornitura alle piccole utenze, come le singole abitazioni.

Le linee aeree di trasmissione e distribuzione sono costituite da conduttori metallici (ad esempio fili in lega alluminio-acciaio), entro cui fluisce corrente alternata alla frequenza di 50 Hz, sostenuti tramite isolatori da appositi sostegni (tralicci o pali) in modo da formare campate con andamento a catenaria .

In funzione delle caratteristiche delle linee e della morfologia del territorio, può variare sia la posizione sia il numero di conduttori sostenuti dai tralicci.

L'Impianto Idroelettrico di Regolazione sarà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale secondo la modalità prevista da Terna S.p.A., in qualità di Gestore della Rete e descritta nella STMG TE/P20100018614 del 28 Dicembre 2010.

La connessione alla RTN prevede la realizzazione delle seguenti opere (si veda l'inquadramento territoriale in Figura 3.1 allegata):

- collegamento con linea elettrica in antenna a 380 kV fra l'impianto REC e una nuova stazione elettrica a 380 kV ubicata nel Comune di Pontelandolfo (Elettrodotto REC) (tratto di circa 7.4 km);
- la nuova stazione elettrica a 380 kV ubicata nel Comune di Pontelandolfo, prevista con spazi tali da consentire la realizzazione di una futura sezione a 150 kV e relativi trasformatori;
- collegamento con linea elettrica in antenna a 380 kV fra la stazione di Pontelandolfo e una nuova stazione elettrica ubicata nel Comune di Benevento (tratto di circa 13.1 km);
- la nuova stazione elettrica a 380 kV ubicata nel Comune di Benevento;
- raccordi fra la stazione elettrica di Benevento e l'elettrodotto a 380 kV "Benevento II-Foggia" in fase di autorizzazione. I raccordi sono costituiti da due brevi tratti per complessivi circa 7 km.

Si sottolinea che solo il collegamento fra l'Impianto di Regolazione in antenna e la nuova stazione elettrica a 380 kV ubicata nel Comune Pontelandolfo sarà realizzata da REC che ne rimarrà la proprietaria. I restanti collegamenti e le due sottostazioni elettriche costituiranno invece opere di rete.

3.1 CRITERI PROGETTUALI DI BASE

Le scelte progettuali adottate sono scaturite, oltre che dal rispetto della vigente normativa, dall'applicazione dei seguenti criteri di buona progettazione:

- transitare il più possibile in zone a destinazione agricola e forestale, evitando l'attraversamento di aree a destinazioni residenziali o produttive;
- minimizzare l'attraversamento di aree soggette a vincoli di diversa natura (paesaggistici, idrogeologici, idrominerari, archeologici);
- posizionare i sostegni in maniera da utilizzare al massimo piste e percorsi esistenti, evitando, nella maggiore misura possibile, di aprire nuove piste per le necessarie fasi di cantiere;
- in caso di apertura di nuove piste limitare le stesse alla sezione strettamente necessaria al transito dei veicoli di trasporto dei pezzi di sostegni, evitare l'asfaltatura e curare il ripristino a cantiere ultimato;
- ricorrere all'elicottero per il trasporto di merci e personale per la realizzazione dei sostegni posti in aree acclivi o boscate;
- individuare delle aree geologicamente stabili, evitando, per quanto possibile, zone franose o suscettibili di dissesto idrogeologico;
- evitare nella massima misura possibile gli attraversamenti di crinale, limitandosi ad attraversamenti di questi ultimi e privilegiando percorsi a mezza costa;
- evitare, ove possibile, le aree di rispetto delle sorgenti e dei pozzi captati ad uso idropotabile;
- interessare il meno possibile aree di interesse naturalistico-ambientale, zone boscate e zone interessate a colture pregiate;
- evitare, ove possibile, il posizionamento di sostegni in alveo, in zone paludose e terreni torbosi;
- minimizzare, per quanto possibile, le interferenze con elementi naturali (fiumi, fossi, incisioni idrografiche) ed antropici (strade, altre opere a rete, etc.);
- ridurre al minimo i vincoli alle proprietà private determinati dall'ingombro dei sostegni e dalle servitù dell'elettrodotto, utilizzando, per quanto possibile, i corridoi di servitù già costituiti da altre infrastrutture esistenti (metanodotti, canali, strade, etc.) e ponendosi possibilmente ai margini degli appezzamenti privati;
- ubicare i sostegni nell'ottica di garantire facilità di accesso ed adeguate condizioni di sicurezza al personale preposto all'esercizio ed alla manutenzione.

3.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE A PROGETTO

3.2.1 Elettrodotto REC

Il tratto di collegamento fra l'impianto idroelettrico di regolazione REC e la nuova stazione elettrica ubicata nel Comune di Pontelandolfo sarà realizzato tramite un elettrodotto aereo a 380 kV in semplice terna. Esso si svilupperà in direzione Nord-Sud per un primo tratto ed

Est-Ovest in un secondo tratto per complessivi 7.4 km circa, interessando esclusivamente il Comune di Pontelandolfo.

L'elettrodotto avrà sostegni della serie unificata Terna da 380 kV con struttura a delta ed equipaggiati con due conduttori per fase e due funi di guardia. Si riportano di seguito le relative caratteristiche.

Tabella 3.1: Dati Caratteristici Elettrodotto REC

Caratteristica	Quantità	Unità di Misura
Tipologia	2 Conduttori	-
Frequenza Nominale	50	Hz
Tensione Nominale	380	kV
Corrente in servizio nominale	1,970	A
Potenza in servizio nominale	1,295	MVA

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 380 kV in zona A e in zona B.

3.2.2 Stazione Elettrica di Pontelandolfo

La stazione elettrica di Pontelandolfo, di cui si riportano il layout ed i prospetti in Figura 3.2 allegata, sarà ubicata in adiacenza alla zona PIP, in un'area pianeggiante facilmente accessibile con la viabilità esistente. L'area sarà perimetrata da una strada di larghezza di circa 5 m ed esternamente dotata di una adeguata fascia di rispetto.

La recinzione perimetrale sarà realizzata in pannelli costituiti da paletti in calcestruzzo prefabbricato, con alla base una lastra prefabbricata in calcestruzzo.

Per l'ingresso alla stazione, è previsto un cancello carrabile largo 7.0 m ed un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pennellature in conglomerato cementizio armato.

La stazione sarà composta da un doppio sistema di sbarre a 380 kV di 9 passi necessari per 4 linee a 380 kV e parallelo basso.

Nella stazione sono previsti quattro edifici (sala comandi e controllo, servizi ausiliari, magazzino, arrivo linee MT) e due torri faro dell'altezza di 35 m.

La superficie complessivamente occupata dagli impianti e dagli edifici sarà di circa 33,000 m², ma sarà acquisita un'area superiore (circa 54,000 m²) al fine di consentire nel futuro la realizzazione di un quadro a 150 kV per la connessione di linee a 150 kV.

3.2.3 Elettrodotto Pontelandolfo-Benevento

L'elettrodotto di collegamento fra la stazione elettrica di Pontelandolfo e la stazione elettrica di Benevento si sviluppa in direzione Sud-Sud-Est per circa 13 km interessando i territori dei Comuni di Pontelandolfo, Campolattaro, Fragneto Monforte e Benevento.

Tale elettrodotto avrà sostegni della serie unificata Terna da 380 kV con struttura a delta ed equipaggiati da tre conduttori per fase e due funi di guardia. Si riportano di seguito le principali caratteristiche.

Tabella 3.2: Dati Caratteristici Elettrodotto Pontelandolfo-Benevento

Caratteristica	Quantità	Unità di Misura
Tipologia	3 Conduttori	-
Frequenza Nominale	50	Hz
Tensione Nominale	380	kV
Corrente in servizio nominale	2,955	A
Potenza in servizio nominale	1,942	MVA

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 380 kV in zona A e in zona B.

3.2.4 Stazione Elettrica di Benevento

La nuova stazione elettrica di Benevento, di cui si riportano il layout ed i prospetti in Figura 3.3 allegata, ricade all'interno nel territorio dello stesso comune in un'area pianeggiante facilmente accessibile in adiacenza allo svincolo della S.S. a scorrimento veloce Fortorina (in fase avanzata di ampliamento). La stazione sarà perimetrata da una strada di larghezza di circa 5 m ed esternamente dotata di una adeguata fascia di rispetto.

La recinzione perimetrale sarà realizzata in pannelli costituiti da paletti in calcestruzzo prefabbricato, con alla base una lastra prefabbricata in calcestruzzo.

Per l'ingresso alla stazione, è previsto un cancello carrabile largo 7.0 m ed un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pennellature in conglomerato cementizio armato.

Analogamente alla stazione di Pontelandolfo essa sarà composta da un doppio sistema di sbarre a 380 kV di 9 passi necessari per 4 linee a 380 kV e parallelo basso.

Nella stazione sono previsti quattro edifici (sala comandi e controllo, servizi ausiliari, magazzino, arrivo linee MT) e due torri faro dell'altezza di 35 m.

Come per la Stazione di Pontelandolfo è prevista una superficie occupata (impianti ed edifici) di circa 33,000 m².

3.2.5 Raccordi fra la Stazione di Benevento e l'Elettrodotto "Benevento II - Foggia"

I due raccordi a 380 kV partono dalla nuova stazione elettrica di Benevento e si collegano su due punti distinti della futura linea 380 kV "Benevento II - Foggia", consentendo la eliminazione di un tratto di linea "Benevento II - Foggia" di circa 3.9 km previsto in un'area fortemente antropizzata di Benevento.

Il raccordo lato Foggia (ad Est) ha lunghezza di circa 4.2 km mentre il raccordo lato Benevento (ad Ovest) ha lunghezza di circa 2.8 km per una lunghezza complessiva di circa 7 km.

I due raccordi, soddisfacenti le esigenze della RTN, avranno sostegni della serie unificata Terna da 380 kV del tipo tronco piramidali a doppia terna ottimizzata, equipaggiati con sei conduttori per fase per un totale di 18 conduttori ed una fune di guardia. Si riportano di seguito le principali caratteristiche.

Tabella 3.3: Dati Caratteristici Raccordi fra la Stazione di Benevento e l'Elettrodotto "Benevento II - Foggia"

Caratteristica	Quantità	Unità di Misura
Tipologia	6 Conduttori	-
Frequenza Nominale	50	Hz
Tensione Nominale	380	kV
Corrente in servizio nominale	2,955	A
Potenza in servizio nominale	1,942	MVA

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 380 kV in zona A e in zona B.

3.3 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ELETTRODOTTO

Come descritto al paragrafo precedente l'elettrodotto REC e l'elettrodotto Pontelandolfo-Benevento saranno costituiti da una palificazione a singola terna armata (a seconda del tratto di competenza) con due o tre conduttori per fase per un totale di 6 o 9 conduttori di energia e con due corde di guardia, fino al raggiungimento dei sostegni capolinea, mentre da essi fino ai portali di ingresso in stazione, saranno impiegati 6 conduttori di energia e 2 corde di guardia. I raccordi alla linea 380 kV "Benevento II-Foggia" saranno invece costituiti da una palificazione a doppia terna ottimizzata, conformemente al progetto Terna in fase di autorizzazione della linea "Benevento II-Foggia", e sarà armata con 6 conduttori per fase, per un totale di 18 conduttori ed una corda di guardia.

3.3.1 Distanza fra i Sostegni

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati. Mediamente in condizioni normali si ritiene possa essere pari a 400 m.

3.3.2 Conduttori e Funi di Guardia

Fino al raggiungimento dei sostegni capolinea, ciascuna fase elettrica sarà costituita da un fascio di 2 o di 3 conduttori (rispettivamente binato e trinato) collegati fra loro da distanziatori. Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585.3 mm² composta da 19 fili di acciaio del diametro pari a 2.1 mm e da 54 fili di alluminio del diametro di 3.5 mm, con un diametro complessivo di 31.5 mm.

Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 16,852 daN.

Per l'elettrodotto in oggetto, considerata la moderata quota dei terreni interessati, è previsto l'utilizzo del fascio binato o trinato, per ridurre al minimo le conseguenze negative determinate dall'effetto corona.

Nelle campate comprese tra i sostegni capolinea ed i portali delle stazioni elettriche ciascuna fase sarà costituita da un fascio di 2 conduttori collegati fra loro da distanziatori (fascio binato); ciascun conduttore avrà sezione pari a 36 mm².

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a 12 m, arrotondamento per eccesso di quella massima prevista dall'Art. 2.1.05 del DM 16 Gennaio 1991.

L'elettrodotto Centrale REC-Pontelandolfo e l'elettrodotto Pontelandolfo-Benevento saranno inoltre equipaggiati con due corde di guardia, mentre i raccordi saranno equipaggiati con una sola corda di guardia. La funzione di tale corda, oltre a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, è quella di migliorare la messa a terra dei sostegni. La corda di guardia, in acciaio zincato del diametro di 11.5 mm e sezione di 78.94 mm², sarà costituita da 19 fili del diametro di 2.3 mm.

Il carico di rottura teorico della corda di guardia sarà di 10,645 daN.

In alternativa è possibile l'impiego di una o di due corde di guardia in alluminio-acciaio con fibre ottiche, del diametro di 17.9 mm, da utilizzarsi per il sistema di protezione, controllo e conduzione degli impianti.

3.3.3 Sostegni

Per l'elettrodotto centrale REC-Pontelandolfo e l'elettrodotto Pontelandolfo-Benevento i sostegni saranno del tipo troncopiramidale a delta, mentre i sostegni previsti per i due raccordi saranno del tipo a doppia terna ottimizzata, conformemente a quanto previsto nel progetto Terna per l'elettrodotto "Benevento II-Foggia".

Le altezze dei sostegni varieranno a seconda delle caratteristiche altimetriche del terreno; la struttura sarà del tipo ad angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati (si vedano a riguardo gli schemi tipologici dei sostegni riportati nella Figura 3.4 allegata).

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle norme vigenti. Nei casi in cui ci sia l'esigenza tecnica di superare tale limite, si provvederà, in conformità alla normativa sulla segnalazione degli ostacoli per il volo a bassa quota, alla verniciatura del terzo superiore dei sostegni e all'installazione delle sfere di segnalazione sulle funi di guardia.

I sostegni saranno provvisti di difese parasalita.

Ciascun sostegno sarà composto dai piedi, dalla base, da un tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole. Ad esse sono applicati gli armamenti, costituiti dall'insieme di elementi che consentono di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso, che saranno di sospensione o di amarro. Vi saranno infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

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

Il tratto di elettrodotto a 380 kV in singola terna sarà realizzato utilizzando una serie unificata di tipi di sostegni, diversi tra loro a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettati, e disponibili in varie altezze (H), denominate altezze utili; tali altezze di norma vanno da 15 m a 54 m.

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche di ogni sostegno del tracciato in progetto e dei portali ubicati all'interno delle stazioni elettriche e dell'area in adiacenza alla galleria di imbocco della Centrale.

Tabella 3.4: Caratteristiche dei Sostegni

Elettrodotto/Stazione	No. Sostegno	H utile	H cimino	Tipo Sostegno	Vertice
Stazione Elettrica Pontelandolfo	PORT	21	-	PORT	V0
Elettrodotto Centrale REC-Pontelandolfo	P1	24	31.5	CA	V1
	P2	33	40.5	VL	V2
	P3	33	40.5	NV	-
	P4	27	34.5	VV	V3
	P5	24	31.5	CA	V4
	P6	27	34.5	NV	-
	P7	24	31.5	CA	V5
	P8	33	40.5	NV	-
	P9	36	43.5	NV	-
	P10	24	31.5	CA	V6
	P11	27	34.5	PL	V7
	P12	30	37.5	PL	V8
	P13	33	40.5	EA	V9
	P14	39	46.5	NV	-
	P15	24	31.5	PL	V10
	P16	24	31.5	NV	-
	P17	30	37.5	CA	V11
	P18	24	31.5	MV	-
	P19	27	34.5	CA	V12
	P20	24	31.5	NV	-
	P21	24	31.5	CA	-
Area Portale di Centrale	PORT	21	-	PORT	-
Stazione Elettrica Pontelandolfo	PORT	21	-	PORT	-
Elettrodotto Pontelandolfo-Benevento	P1	24	31.5	CA	V1
	P2	27	34.5	VL	V2
	P3	24	31.5	NV	-
	P4	24	31.5	EA	V3
	P5	27	34.5	NV	-
	P6	36	43.5	CA	V4
	P7	39	46.5	PL	V5
	P8	39	46.5	PL	V6
	P9	30	37.5	MV	V7
	P10	21	28.5	NV	-
	P11	30	37.5	NV	-
	P12	27	34.5	CA	V8
	P13	27	34.5	NV	-
	P14	27	34.5	NV	-
	P15	30	37.5	PL	V9
	P16	33	40.5	NV	-
	P17	27	34.5	VL	V10
	P18	33	40.5	NV	-
	P19	30	37.5	PL	V11
	P20	33	40.5	NV	-
	P21	24	31.5	CA	V12
	P22	27	34.5	VL	V13
	P23	24	31.5	CA	V14

Elettrodotto/Stazione	No. Sostegno	H utile	H cimino	Tipo Sostegno	Vertice
	P24	24	31.5	NV	-
	P25	30	37.5	NV	-
	P26	27	34.5	NV	V15
	P27	24	31.5	CA	V16
	P28	24	31.5	NV	-
	P29	24	31.5	PL	V17
	P30	21	28.5	NV	-
	P31	24	31.5	VL	V18
	P32	27	34.5	PL	V19
	P33	24	31.5	PL	V20
	P34	21	28.5	NV	-
	P35	27	34.5	CA	V21
	P36	27	34.5	NV	-
	P37	33	40.5	VL	V22
	P38	40	47.5	EA	V23
	P39	27	34.5	CA	V24
Stazione Elettrica Benevento	PORT	21	-	PORT	-
Raccordo Ovest	P31/1	27	53.4	CA	V1
	P31/2	27	53.4	NV	-
	P31/3	33	59.4	PL	V2
	P31/4	33	59.4	NV	-
	P31/5	33	59.4	NV	-
	P31/6	33	59.4	VV	-
	P31/7	24	50.4	EA	V3
	P31/8	24	50.4	EA	V4
Stazione Elettrica Benevento	PORT	21	-		-
Stazione Elettrica Benevento	PORT	21	-		V0
Raccordo Est	P41/1	30	56.4	EA	V1
	P41/2	30	56.4	CA	V2
	P41/3	24	50.4	NV	-
	P41/4	24	50.4	MV	V3
	P41/5	33	59.4	NV	-
	P41/6	33	59.4	VL	V4
	P41/7	27	53.4	CA	V5
	P41/8	36	62.4	VV	-
	P41/9	33	59.4	VV	V6
	P41/10	45	71.4	MV	-
	P41/11	33	59.4	NV	-

Si sottolinea che è stata impostata un'altezza dei sostegni tale da assicurare un franco sugli alberi di almeno 6 m superiore al franco di 4.30 m prescritto dalla normativa vigente; per la regolare attivazione ed il successivo esercizio, potrebbe essere quindi necessario deramificare o abbattere alcune piante previa autorizzazione degli Enti competenti.

3.3.4 Fondazioni

Ogni sostegno sarà dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni.

Le fondazioni saranno in genere di tipo diretto, 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 (simmetrica rispetto al proprio asse verticale), che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte;
- 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.

Su terreni instabili o allagabili verranno eventualmente progettate, sulla base di indagini geotecniche, fondazioni speciali (pali trivellati, micropali, tiranti in roccia).

3.4 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Come anticipato nei paragrafi precedenti il collegamento dell’impianto idroelettrico di regolazione REC alla RTN è previsto attraverso la realizzazione dei seguenti collegamenti in antenna (si veda la Figura 3.5 allegata):

- collegamento a 380 kV fra l’impianto REC in antenna e una nuova stazione elettrica a 380 kV ubicata nel Comune di Pontelandolfo (Elettrodotto REC) (tratto di circa 7.4 km);
- collegamento a 380 kV fra la stazione elettrica di Pontelandolfo e la nuova stazione elettrica ubicata nel Comune di Benevento (tratto di circa 13.1 km);
- raccordi fra la stazione elettrica di Benevento e l’elettrodotto a 380 kV “Benevento II-Foggia” in fase di autorizzazione. I raccordi sono costituiti da due brevi tratti per complessivi circa 7 km.

Nel seguito del paragrafo sono descritti i tracciati dei singoli collegamenti.

3.4.1 Elettrodotto REC

L’elettrodotto di collegamento fra la Centrale REC e la stazione elettrica di Pontelandolfo si sviluppa complessivamente per circa 7.4 km interessando solamente il Comune di Pontelandolfo.

Il punto di partenza dell’elettrodotto si trova all’interno di un’area al di sopra della galleria di imbocco della Centrale, necessaria per l’uscita ed il passaggio da cavo ad aereo della linea elettrica. In tale area è posizionato il portale di partenza della linea.

Dopo un breve tratto in direzione Ovest fino al sostegno P19, l’elettrodotto si sviluppa in direzione Sud-Ovest fino al sostegno P13 per circa 2.4 km, attraversando principalmente:

- il Vallone di Cocca ed il Torrente Lenta ed alcuni fossi minori;
- strade vicinali e comunali;
- linee telefoniche e linee MT a 20 kV.

Il tracciato dell'elettrodotto si mantiene sempre ad Ovest dell'abitato di Pontelandolfo.

Nell'ultimo tratto fino alla stazione elettrica di Pontelandolfo, la linea si sviluppa per circa 4.4 km in direzione Est Sud-Est, mantenendosi a Sud dell'abitato di Pontelandolfo, attraversando principalmente:

- la Strada Provinciale No. 87, a circa 3 km dalla stazione elettrica di Pontelandolfo, oltre che strade vicinali e comunali;
- alcuni fossi;
- alcune linee MT a 20 kV e linee telefoniche.

Nella stazione di Pontelandolfo è posizionato il portale di arrivo della linea.

3.4.2 Elettrodotto Pontelandolfo-Benevento

L'elettrodotto di collegamento fra la stazione di Pontelandolfo e la stazione di Benevento si sviluppa per circa 13.1 km complessivi, interessando i Comuni di Pontelandolfo, Campolattaro, Fragneto Monforte e Benevento.

Il collegamento parte dalla stazione elettrica di Pontelandolfo, dove è posizionato il portale di partenza della linea, e si sviluppa per circa 6.7 km in direzione Sud-Est fino ad arrivare all'altezza dell'abitato di Fragneto Monforte (sostegno No. P21), da cui dista circa 1 km di distanza in direzione Est. In tale tratto la linea attraversa principalmente :

- la Strada Statale No. 87 dopo 690 m dalla partenza della linea ed alcune strade comunali e vicinali;
- la Ferrovia Benevento-Campobasso, all'incirca al km 1.2;
- il Torrente San Leonardo alla progressiva 3.7 km;
- un metanodotto al km 6.3;
- una linea telefonica ed alcune linee MT a 20 kV.

Dal Sostegno No. P21 alla stazione elettrica di Benevento il tracciato assume una direzione Sud-Sud-Est per i restanti 6.3 km fino al portale di arrivo della linea nella stazione elettrica di Benevento, attraversando principalmente:

- alcune strade comunali e vicinali;
- la Ferrovia Benevento-Campobasso, all'incirca al km 7.4 ed al km 11;
- il Torrente Calice alla progressiva 8.2 km;
- le linee AT a 150 kV: Benevento II-Faiano al km 12.9 e Benevento II-Montefalcone al km 13;
- alcune linee MT a 20 kV.

3.4.3 Raccordi fra la Stazione Elettrica di Benevento e l'Elettrodotto "Benevento II-Foggia"

I due raccordi a 380 kV partono entrambe dalla stazione elettrica di Benevento e si collegano su due punti differenti della futura linea a 380 kV "Benevento II – Foggia", interessando il Comune di Benevento. Il raccordo lato Foggia (ad Est) ha lunghezza di circa 4.2 km mentre

il raccordo lato Benevento (ad Ovest) ha lunghezza di circa 2.8 km per una lunghezza complessiva di circa 7 km.

3.4.3.1 Raccordo Est

L'elettrodotto parte dal portale posizionato all'interno della stazione elettrica di Benevento, nell'angolo a Sud-Est della stessa, e per circa 2.2 km fino al sostegno No. 41/7 mantiene un andamento in direzione Sud. In tale tratto attraversa principalmente:

- un viadotto in fase di realizzazione a 300 m dalla stazione elettrica di Benevento;
- alcune strade comunali e vicinali;
- la Ferrovia Benevento-Campobasso, all'incirca a 700 m dalla partenza della linea;
- due metanodotti, a circa 360 m e 520 m dalla stazione elettrica di Benevento;
- alcune linee MT a 20 kV.

Per i restanti 2 km l'elettrodotto, mantenendosi in direzione Sud-Est fino al collegamento con la linea a 380 kV "Benevento II – Foggia", attraversa principalmente:

- la Strada Provinciale No. 41, alla progressiva 2.6 km, ed una strada comunale dopo una decina di metri;
- la Ferrovia Benevento-Campobasso, all'incirca al km 2.7;
- alcuni fossati;
- una linea MT a 20 kV al km 3.3 ed una linea AT a 150 kV al km 3.5.

3.4.3.2 Raccordo Ovest

L'elettrodotto parte dal portale posizionato all'interno della stazione elettrica di Benevento, nell'angolo a Sud-Est della stessa, e mantiene un andamento in direzione Sud-Ovest in tutto il tratto fino al collegamento con la linea a 380 kV "Benevento II – Foggia".

La linea nel suo percorso attraversa principalmente:

- due strade comunali;
- un metandotto alla progressiva km 2.3;
- la Ferrovia Benevento-Campobasso, all'incirca al km 2.3, successivamente all'attraversamento del metanodotto citato al punto precedente;
- alcuni fossati;
- due linee MT a 20 kV ed una linea telefonica.

3.5 FASCIA DI RISPETTO

In esecuzione della Legge Quadro No. 36 del 22 Febbraio 2001, avente finalità di riordino e miglioramento della normativa vigente in materia di campi elettrici e magnetici generati da elettrodotti aerei, è stato emanato il DPCM 8 Luglio 2003, il quale:

- ha fissato il limite di esposizione in 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico;

- ha stabilito il valore di attenzione a 10 μ T, a titolo di cautela per la protezione da possibile 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 μ T.

Viene esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio.

È stato quindi effettuato uno studio per valutare il valore dei campi elettrico e magnetico prodotti nell'intorno dei conduttori dalla linea in oggetto (REC S.r.l., 2011c).

Dai risultati ottenuti dalle simulazioni effettuate si evince che la Dpa (Distanza di prima approssimazione) e la relativa fascia di rispetto, calcolando un campo magnetico a quota conduttori così come previsto dal Decreto Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 29 Maggio 2008, è pari a:

- +/- 52 m per il tratto a tre conduttori e a +/- 42 m per il tratto a due conduttori per i tratti a singola terna (a linea imperturbata);
- +/- 33 m in asse linea per i tratti dei raccordi a doppia terna ottimizzata.

3.6 INTERVENTI DI ATTENUAZIONE

Gli interventi di attenuazione tesi a ridurre gli impatti negativi dell'opera sono riassunti nel seguito:

- modalità di accesso con l'elicottero ai sostegni non raggiungibili attraverso piste esistenti e ubicati in siti boschivi per i quali, quindi, la realizzazione ex novo di piste di accesso comporterebbe taglio di vegetazione;
- posa in opera di segnalatori ottico/acustici per l'avifauna. Tali dispositivi, costituiti da spirali colorate montate sulle corde di guardia, già utilizzati da Terna in recenti realizzazioni, consentono di ridurre l'impatto negativo provocato dalla collisione dei volatili con la linea elettrica. Nel volo diurno degli uccelli rappresentano un ostacolo visibile, modificandone pertanto il volo; di notte, mosse dalla brezza, producono un rumore percepibile dagli animali, che sono così avvisati della presenza dei sostegni e dei conduttori;
- colorazione in verde militare dei sostegni che prospettano su quinte boschive;
- esecuzione di rilievi floristici, vegetazionali e faunistici puntuali in corrispondenza delle aree di ubicazione dei sostegni, preliminarmente all'apertura del cantiere, finalizzati all'eventuale accertamento ed alla segnalazione della presenza di habitat e di specie protette;
- espianto per le specie di pregio floristico, previa autorizzazione e nel rispetto della normativa vigente, di organi di riproduzione ipogei (bulbi, tuberi) e/o di parti vegetative, da conservare ex-situ e reintrodurre in situ in aree prossime a quella di intervento;
- nei tratti che attraversano soprassuoli forestali è opportuno favorire lo spostamento dei sostegni nelle chiarie e nelle radure prive di vegetazione arborea o nelle tagliate recenti;

- limitare quanto più possibile i movimenti di terra all'interno delle superfici forestali sottese dai sostegni alle sole aree di posa dei quattro piedi e salvaguardare la possibilità di riproduzione vegetativa del soprassuolo, attraverso il rilascio di ceppaie vitali.

Nella tipologia degli interventi di attenuazione rientrano inoltre gli accorgimenti seguiti nella scelta e nell'allestimento dell'area centrale di cantiere, ove saranno ospitati il parcheggio dei mezzi, spazi di deposito di materiali e baracche per l'ufficio tecnico, i servizi, etc. Tale area, unica per tutta la zona di lavoro, risponde alle seguenti caratteristiche:

- vicinanza a strade di rapida percorrenza, evitando di realizzare nuove strade di accesso;
- area pianeggiante e priva di vegetazione;
- assenza di vincoli.

Al fine di ridurre gli impatti a terra, il trasporto dei sostegni sarà effettuato per parti (evitando così l'impiego di mezzi pesanti e l'apertura di piste più ampie), le fasi di stendimento e di tesatura dei conduttori e delle corde di guardia sarà effettuata con l'uso di elicotteri ed al termine delle attività si provvederà al ripristino ed alla rinaturalizzazione delle piste e dei siti di cantiere.

4 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

4.1 ANALISI DELL'OPZIONE ZERO

L'analisi dell'evoluzione dei sistemi antropici e ambientali in assenza della realizzazione del progetto (ossia la cosiddetta opzione zero) è analizzata nel Quadro di Riferimento Progettuale dello Studio di Impatto Ambientale dell'Impianto di Regolazione, cui si rimanda.

4.2 SCELTA DEL PUNTO DI COLLEGAMENTO CON LA RTN E ALTERNATIVE DI TRACCIATO

La scelta del tracciato di progetto dell'elettrodotto è il risultato di un processo di analisi, verifica e confronto di diverse alternative progettuali che tenessero conto del minor impatto ambientale possibile e della minor lunghezza possibile compatibilmente con i vincoli ambientali ed antropici esistenti.

In primo luogo è stato necessario effettuare alcune considerazioni in merito all'individuazione della connessione con la RTN.

Tale connessione deve soddisfare i principali requisiti di:

- massima vicinanza all'area di Centrale per minimizzare la lunghezza del tracciato;
- idonea capacità a trasportare l'energia immessa (fase di turbinaggio) e a fornire l'energia richiesta (fase di pompaggio);
- sicurezza e flessibilità per garantire la continuità e la qualità del servizio nell'ambito della RTN.

Per la determinazione della connessione dell'elettrodotto è stato da subito individuata la **Linea Benevento II – Foggia** (in fase di potenziamento). La realizzazione di tale linea porterà benefici economici ed ambientali nel territorio fra cui (Terna, sito web):

- risparmio complessivo per gli utenti del sistema elettrico in conseguenza di un incremento di 500 MW della capacità produttiva liberata da produzione più efficiente e un incremento di 500 MW da produzione eolica;
- un incremento in affidabilità e diminuzione della probabilità di energia non fornita (9 MWh/anno);
- un'ottimizzazione delle linee esistenti con una demolizione di circa 100 km di linee aeree a fronte di nuove linee per circa 75 km.

Per quanto riguarda la scelta del punto di connessione e l'individuazione del relativo tracciato, sono state considerate due alternative, di seguito descritte (si veda la Figura 4.1 allegata):

- Alternativa A (progetto di massima Luglio 2010);
- Alternativa B (progetto Marzo 2011).

La definizione del punto di Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG), relativa all'Alternativa B, è stata formalizzata da Terna con Nota Prot. No. STMG TE/P20100018614 del 28 Dicembre 2010.

4.3 ALTERNATIVA A (PROGETTO DI MASSIMA LUGLIO 2010)

Il progetto di massima allegato alla richiesta di rilascio della concessione di piccola derivazione di acque pubbliche ad uso industriale per la realizzazione di un nuovo impianto idroelettrico di accumulo per pompaggio e regolazione del sistema elettrico (presentata ad Aprile 2008 e successivamente ad Aprile 2010 con modifica non sostanziale del progetto per lo spostamento del bacino superiore da Monte Calvello a Monte Alto) prevedeva una connessione elettrica alla rete attraverso un'unica linea a 380 kV e allacciamento diretto alla linea in autorizzazione Benevento II – Foggia il cui progetto ai tempi prevedeva un tracciato spostato più a Nord, quindi più vicino all'impianto.

Tale tracciato era caratterizzato da una lunghezza complessiva di circa 17 km e prevedeva l'interessamento dei Comuni di Pontelandolfo, Casalduni, Ponte, Fragneto Monforte, Torrecuso, Benevento, con connessione all'elettrodotto in autorizzazione Benevento II – Foggia a Nord – Ovest della città di Benevento in sponda sinistra al Fiume Calore (località Masseria Pampanotto).

Il tracciato, partendo dalla centrale REC, per il primo tratto di circa 5 km percorreva il territorio del comune di Pontelandolfo con direzione Sud. Nel comune di Casalduni (all'altezza dell'abitato di Zingolella) il tracciato piegava verso Est per circa 7 km, rimanendo a circa 500 m dal centro abitato di Casalduni, fino a raggiungere la valle del Torrente Reventa, ubicata a circa 2 km ad Ovest della città di Ponte.

Per circa 2 km la linea rimaneva in sponda destra al Torrente Reventa fino alla sua confluenza con il Fiume Calore seguendo una direzione a Sud-Ovest. Gli ultimi 3 km di tracciato (in sponda destra al Fiume Calore) fino a raggiungere la connessione con l'elettrodotto in autorizzazione Benevento II – Foggia, correvano paralleli al Calore stesso e alla Strada Provinciale 372.

4.4 PROGETTO MARZO 2011

Successivamente alla richiesta di rilascio della concessione di piccola derivazione di acque pubbliche, nel corso della predisposizione del progetto dell'opera (fine anno 2010 – inizio anno 2011), la Società REC S.r.l. ha provveduto alla richiesta di allacciamento a Terna. La STMG individuata da TERNA prevede che la centrale REC venga collegata in antenna a 380 kV con una futura stazione elettrica a Pontelandolfo della RTN a 380 kV (da prevedere con spazi tali da permettere la realizzazione di una futura sezione a 150 kV e relativi trasformatori), che sarà collegata in antenna a 380 kV con una seconda nuova stazione RTN a Benevento a 380 kV da inserire in entra-esce sulla linea RTN "Benevento II – Foggia".

REC ha quindi provveduto all'individuazione delle aree di ubicazione delle due nuove stazioni elettriche a 380 kV della RTN ed alla definizione di un nuovo tracciato di progetto. REC inoltre, si è fatta carico dell'elaborazione delle modifiche progettuali necessarie alla linea Benevento II – Foggia, di competenza Terna.

Il progetto elaborato, pertanto, prevede la realizzazione di:

- il collegamento con linea elettrica in antenna a 380 kV fra l'impianto REC e la nuova stazione elettrica a 380 kV ubicata nel Comune di Pontelandolfo (tratto di circa 7.4 km);
- il collegamento con linea elettrica in antenna a 380 kV fra la stazione elettrica di Pontelandolfo e una nuova stazione elettrica ubicata nel Comune di Benevento (tratto di circa 13.1 km);

- i raccordi fra la stazione elettrica di Benevento e l'elettrodotto a 380 kV "Benevento II-Foggia" in fase di autorizzazione. I raccordi sono costituiti da due brevi tratti per complessivi circa 7 km.

L'elettrodotto di connessione avrà una lunghezza complessiva di circa 27 km interessando i territori dei Comuni di Pontelandolfo, Campolattaro, Fragneto Monforte e Benevento.

La posizione della stazione di Benevento è stata individuata in adiacenza allo svincolo della S.S. Fortorina a scorrimento veloce, in fase avanzata di ampliamento, in un'area pianeggiante e in modo da facilitare il raccordo alla viabilità esistente.

Tale soluzione di progetto, rispetto alla precedente individuata:

- è più vicina all'area di Centrale, minimizzando la lunghezza dell'elettrodotto dedicato alla nuovo impianto;
- prevede la realizzazione di una sottostazione intermedia a Pontelandolfo, che nel futuro potrà essere attrezzata con una sezione a 150 kV per ospitare connessioni con altri impianti. Tale sottostazione permetterà di garantire maggiore sicurezza e flessibilità per garantire la continuità e la qualità del servizio nell'ambito della RTN;
- consentirà un'ottimizzazione delle linee esistenti. La realizzazione dei Raccordi fra la stazione elettrica di Benevento e l'elettrodotto a 380 kV "Benevento II- Foggia" consentirà la demolizione di circa 3.9 km di elettrodotto in un'area fortemente antropizzata nel comune di Benevento.

5 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Nel seguente Capitolo sono descritte le attività di cantiere necessarie alla realizzazione del progetto. In particolare:

- il Paragrafo 5.1 riporta il cronoprogramma delle attività;
- il Paragrafo 5.2 descrive le attività di cantiere che verranno svolte per la costruzione dell'elettrodotto in antenna;
- il Paragrafo 5.3 analizza la realizzazione delle stazioni elettriche;
- il Paragrafo 5.4 riporta i mezzi e i macchinari di cantiere necessari per la realizzazione delle opere a progetto;
- il Paragrafo 5.5 riporta i ripristini ambientali da effettuare in fase di cantiere.

5.1 CRONOPROGRAMMA, AREE DI CANTIERE E FASI DI LAVORO

Il cronoprogramma complessivo delle attività è riportato in Figura 5.1 allegata. La durata complessiva del cantiere sarà di circa 15 mesi, nell'ipotesi che tutte le attività avranno luogo esclusivamente durante il periodo diurno.

Le principali fasi di lavoro dei cantieri sono riepilogate nella seguente tabella.

Tabella 5.1: Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro, Elettrodotto e Stazioni Elettriche

Cantiere	Area [m ²]	Fase di Lavoro	Durata [gg lavor.]		Durata Totale [gg lavor.]
			Tutti i Sostegni	Sostegno Singolo	
Elettrodotto	(1)	Apertura cantiere	30	4	310
		Scavi di fondazione	60	7	
		Montaggio e Getti dei sostegni	130	17	
		Posa e Tesatura dei Conduttori	90	2	
Stazioni Elettriche	33,000 (2)	Apertura Cantiere e Sistemazione aree	60		310
		Realizzazione Opere Civili e Impianti	250		
		Montaggi Elettromeccanici ed Elettrostrumentali	130		

Note:

- (1) I cantieri per la realizzazione dell'elettrodotto sono 79, pari al numero dei sostegni della linea, tutti con analoghe caratteristiche. La dimensione media non sarà superiore a 400 m² (20 m x 20 m). E' inoltre previsto un cantiere principale, di dimensione non superiore a 5,000 m², ubicato all'interno del perimetro della nuova stazione elettrica di Benevento.
- (2) Le aree di cantiere per la realizzazione delle sottostazioni elettriche saranno interne all'area di Impianto (circa 33,000 m² ciascuna).

Sia per i cantieri relativi all'elettrodotto che per i cantieri delle stazioni elettriche è prevista una fase di ripristino durante la quale saranno demolite eventuali opere provvisorie e si provvederà alla ripiantumazione di specie autoctone previa opportuna rimodellazione del terreno.

5.2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE DELL'ELETTRODOTTO

La realizzazione dell'elettrodotto prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di sviluppare le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Le operazioni di realizzazione della linea si articolano secondo la seguente serie di fasi operative:

- apertura dell'area di passaggio, realizzazione di infrastrutture provvisorie e preparazione delle aree di cantiere;
- realizzazione delle strutture di fondazione dei sostegni;
- trasporto e montaggio dei sostegni;
- posa e tensionamento dei conduttori.

Al termine dei lavori saranno effettuati i ripristini dei siti di cantiere per la realizzazione dei sostegni, nei quali saranno demolite eventuali opere provvisorie e si provvederà ad un rimodellamento morfologico dell'andamento del terreno.

5.2.1 Apertura Cantiere

Per la realizzazione dell'elettrodotto verranno allestiti delle infrastrutture provvisorie, per la costruzione dei singoli sostegni e per la messa in opera dei conduttori; tali cantieri saranno rimossi una volta completato il montaggio dei sostegni.

I cantieri e le relative infrastrutture provvisorie sono costituite da:

- siti di cantiere per l'installazione dei sostegni, caratterizzati da una dimensione media non superiore a 400 m² (20 m x 20 m). Per l'accesso a tali cantieri saranno realizzate piste di accesso utilizzando preferibilmente strade esistenti. In situazioni di particolare difficoltà relativamente all'altimetria o di particolare valenza ambientale, saranno utilizzati gli elicotteri, così da evitare l'apertura di piste e possibili conseguenti danni ai caratteri morfologici e vegetazionali dell'area;
- area di cantiere principale, ubicata all'interno del perimetro della nuova stazione elettrica di Benevento, di superficie non superiore a 5.000 m².

5.2.2 Realizzazione delle Strutture di Fondazione dei Sostegni

Le fondazioni saranno in genere di tipo diretto; su terreni instabili o allagabili verranno eventualmente progettate, sulla base di indagini geotecniche, fondazioni speciali (pali trivellati, micropali, tiranti in roccia).

La fase di realizzazione delle fondazioni di un sostegno inizia con l'allestimento dei cosiddetti "microcantieri" relativi alle zone localizzate da ciascun sostegno, destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. In media tali cantieri interessano un'area circostante al sostegno delle dimensioni di circa 20 m x 20 m.

Di seguito sono descritte le principali attività delle varie di tipologie di fondazione utilizzate, tenendo presente che, come anticipato, nel progetto in esame le fondazioni saranno generalmente di tipo diretto.

5.2.2.1 Fondazioni a Plinto con Riseghe

Tali fondazioni si limitano alla realizzazione di quattro plinti agli angoli dei tralicci (fondazioni a piedini separati). Ognuno dei quattro scavi avrà mediamente dimensioni di circa 3 m x 3 m con una profondità non superiore a 4 m; una volta realizzata l'opera la parte che resterà visibile sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m.

Pulita la superficie di fondo scavo viene gettato, 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 cassetture;
- il getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle cassetture e si esegue quindi il rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.

5.2.2.2 Pali Trivellati

La costruzione delle fondazioni con pali trivellati avviene inizialmente secondo le seguenti fasi realizzative:

- pulizia del terreno e 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 m a 1 m;
- posa dell'armatura;
- getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del traliccio.

A fine stagionatura del calcestruzzo del trivellato si procede al montaggio ed al 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.

5.2.2.3 Micropali

La costruzione delle fondazioni con micropali avviene inizialmente secondo le seguenti fasi realizzative:

- pulizia del terreno e 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.

A fine stagionatura del calcestruzzo si procede 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.

5.2.2.4 Tiranti in Roccia

La costruzione delle fondazioni con tiranti in roccia avviene inizialmente secondo le seguenti fasi realizzative:

- 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 m 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.

5.2.3 Trasporto e Montaggio dei Sostegni

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

Per evidenti ragioni di ingombro e praticità i sostegni saranno trasportati sui siti per parti, mediante l'impiego di automezzi e, dove necessario, con elicotteri.

Per il montaggio si provvederà tramite il sollevamento degli stessi con autogru ed argani e i diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura.

5.2.4 Posa e Tesatura dei Conduttori

Una volta terminata la fase di montaggio dei sostegni e degli armamenti, si passerà alla fase conclusiva, costituita dalla posa e dalla tesatura dei conduttori e delle funi di guardia.

Attività propedeutica è la realizzazione delle protezioni provvisorie lungo tutta la tratta in prossimità della viabilità e dei punti critici. Per garantire una maggiore velocità delle operazioni e per ridurre gli impatti ambientali, il passaggio delle traenti lungo i sostegni provvisti di carrucole sarà svolta con l'ausilio di elicotteri, riducendo l'impiego di mezzi a terra e, quindi, della realizzazione di piste di maggiori dimensioni e caratteristiche maggiormente impattanti.

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

Dopo la regolazione i conduttori saranno agganciati agli armamenti che a loro volta verranno agganciati ai sostegni.

5.3 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE DELLE STAZIONI ELETTRICHE

La realizzazione delle stazioni prevede la seguente serie di fasi operative:

- preparazione dell'area di cantiere e realizzazione di infrastrutture provvisorie;
- realizzazione delle strutture di fondazione delle apparecchiature e degli edifici;
- costruzione degli edifici;
- montaggio delle apparecchiature e della carpenteria alta e bassa di stazione;
- posa della cavetteria e del sistema di controllo;
- realizzazione dei collegamenti di alta e di bassa tensione;
- attivazione.

5.3.1 Apertura Cantiere e Sistemazione Aree

Le fasi operative di preparazione delle aree di cantiere per le sottostazioni possono essere suddivise come segue:

- mobilitazione del cantiere;

- movimenti terra di preparazione delle aree (eliminazione della copertura vegetale e livellamento del terreno).

In particolare, il terreno dedicato alla realizzazione delle stazioni si presenta con un dislivello tra i punti di massima e minima quota di circa 6 m, per cui sono previsti movimenti di terra per il livellamento, oltre a quelli dovuti allo scotico superficiale per l'approfondimento fino al raggiungimento del piano di posa delle fondazioni (fino a circa 90 cm).

5.3.2 Realizzazione Opere Civili e Impianti e Montaggi Elettromeccanici ed Elettrostrumentali

Le principali fasi di cantiere necessarie per la realizzazione delle stazioni elettriche sono:

- messa in opera dei manufatti in c.a. (basamenti di supporto, fondazioni per gli edifici e le apparecchiature, portali);
- montaggi meccanici, apparecchiature elettriche e strumentali;
- montaggio portali di amarro (si veda Paragrafo 5.2.3 relativo al montaggio dei sostegni).

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

5.4 RIPRISTINI

Le attività di ripristino ambientale costituiscono l'ultima fase della realizzazione dell'elettrodotto.

Le opere di ripristino hanno lo scopo di riportare le aree interessate dai lavori (piste di accesso, aree di cantiere) allo stato originario, pertanto saranno progettate e realizzate per ricostruire le condizioni naturali esistenti prima degli interventi. Questi ultimi saranno in particolare finalizzati alla necessità primaria di ricostituire gli equilibri naturali preesistenti, sia per quanto attinente alla morfologia ed alla difesa del suolo da fenomeni di degradazione (ripristino geomorfologico) sia per quanto attinente alla ricostruzione della copertura vegetale che manterrà la preesistente relazione fra la struttura fisica e meccanica del terreno e la distribuzione della flora (ripristino vegetazionale).

In ogni fase di costruzione dell'elettrodotto, a partire dalla definizione del tracciato ottimale, vengono comunque adottate tutte le precauzioni per contenere e minimizzare gli impatti sui sistemi naturali attraversati.

Le attività di ripristino riguarderanno i siti di cantiere per la realizzazione dei sostegni e le piste di accesso.

Il tracciato interesserà aree a destinazione quasi esclusivamente agricola con diverse morfologie ad esclusione di No. 8 sostegni che interesseranno aree boscate; risulteranno dunque necessarie le seguenti opere di ripristino:

- ripristino geomorfologico ed idraulico di aree collinari;
- ripristino vegetazionale delle aree di cantiere.

5.4.1 Ripristini Morfologici

Le opere di ripristino morfologico hanno lo scopo di restituire alle aree interessate dai lavori di costruzione dell'elettrodotto la configurazione morfologica che avevano prima dei lavori. Tali interventi sono necessari al fine di:

- consentire una corretta regimazione delle acque;
- assicurare la stabilità dei suoli;
- evitare l'insorgenza di fenomeni di erosione;
- consentire il successivo impianto di specie vegetali.

5.4.2 Ripristini Vegetazionali

La previsione di adeguati interventi di ripristino vegetazionale, finalizzati ad avviare i processi di ricostruzione della copertura vegetale antecedente alla realizzazione dell'opera, consente di accelerare l'insediamento della fitocenosi ed annullare nel tempo gli effetti negativi indotti dalla rimozione della vegetazione originaria.

Tali interventi verranno effettuati con riferimento alle caratteristiche botanico-vegetazionali dell'area interessata dai lavori. In tal modo la qualità della vegetazione esistente nelle aree di cantiere per la costruzione dei sostegni dell'elettrodotto verrà alterata solo provvisoriamente.

Di seguito si riporta un elenco delle azioni che si intendono eseguire a fine lavori in modo da ripristinare le aree interessate:

- provvedere alla immediata rivegetazione, possibilmente con specie autoctone, dell'area di intervento una volta completati i lavori di messa in sicurezza e ripristino dei suoli disturbati;
- utilizzo di specie vegetali caratterizzanti la fitocenosi circostante e preesistenti nelle aree di lavoro per evitare la diffusione di specie non autoctone durante le operazioni di ripristino;
- controllo della qualità dei suoli usati per la rivegetazione;
- distribuzione sulla superficie da rinverdire, ove necessario, di terreni con caratteristiche chimico-fisiche idonee alla piantumazione;
- effettuazione, a seconda delle situazioni, della messa a dimora di piante provenienti da vivai oppure semina e copertura del seme.

5.5 ELENCO PRELIMINARE MEZZI E MACCHINE DI CANTIERE

Nel presente paragrafo vengono elencate le tipologie e le potenze dei mezzi che si prevede verranno impiegati durante le diverse fasi di cantiere.

Tabella 5.2: Caratteristiche Mezzi e Macchine di Cantiere

Id.	Tipologia	Fissi/Mobili	Potenza [kW]	Alimentazione
1	Apripista cingolato	Mobile	200	Diesel
2	Rullo compressore	Mobile	150	Diesel

Id.	Tipologia	Fissi/Mobili	Potenza [kW]	Alimentazione
3	Escavatore	Mobili	302	Diesel
4	Gruppo elettrogeno	Fisso	20	Diesel
5	Compressore	Fisso	30	Elettrico
6	Pompa cls	Fissa	115	Diesel
7	Autogru per montaggio sostegni	Mobile	300	Diesel
8	Autobetoniera	Mobile	412	Diesel
9	Argano e freno per tesatura	Fisso	130	Diesel
10	Autocarro	Mobile	120	Diesel
11	Gru	Mobile	200	Diesel
12	Bullonatore	Mobile	66	Elettrico

Per la tesatura dei conduttori verrà inoltre utilizzato un elicottero.

Nella seguente tabella è dettagliato il numero massimo dei mezzi che si prevede di utilizzare in ciascuna fase dei cantieri per la realizzazione dell'elettrodotto, unitamente alla stima del loro fattore di utilizzo rispetto all'intera durata della singola fase. Si noti che il fattore di utilizzo è riferito alle ore lavorative, che per tutte le fasi è relativa al solo periodo diurno.

Tabella 5.3: Cantieri Elettrodotto, Numero Mezzi e Fattore di Utilizzo

Tipologia Mezzi/ /Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [η]							
		Fase 1a		Fase 1b		Fase 1c		Fase 1d	
		No.	η	No.	η	No.	η	No.	η
1	Apripista cingolato	1	0.5	-	-	-	-	-	-
2	Rullo compressore	1	0.5	-	-	-	-	-	-
3	Escavatore	1	1	2	1	-	-	-	-
4	Gruppi elettrogeni	-	-	1	0.25	1	1	-	-
5	Compressore	-	-	1	0.25	1	1	-	-
6	Pompe cls	-	-	1	0.25	-	-	-	-
7	Autogru per montaggio sostegni	-	-	-	-	1	0.5	-	-
8	Autobetoniere	-	-	-	-	2	0.5	-	-
9	Argano e freno per tesatura	-	-	-	-	-	-	1	1
10	Autocarri	1	1	2	1	2	1	2	1
11	Gru	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Bullonatore	-	-	-	-	3	0.5	-	-

Nella seguente tabella sono stimati i mezzi impiegati per la realizzazione delle due stazioni elettriche in superficie. Per quanto riguarda la sottostazione elettrica di Centrale, questa verrà realizzata in caverna contestualmente alla Centrale stessa così come il portale di connessione tra linea in cavo in uscita dalla Centrale ed elettrodotto di connessione alla rete (si rimanda al Quadro Progettuale dell'Impianto di Regolazione, Rapporto D'Appolonia Doc. No. 10-689-H2).

Tabella 5.4: Cantieri Stazioni Elettriche in Superficie, Numero Mezzi e Fattore di Utilizzo

Tipologia Mezzi/ /Impianti		No. Mezzi [No.] e Fattore di Utilizzo [η]					
		Fase 2a		Fase 2b		Fase 2c	
		No.	η	No.	η	No.	η
1	Apripista cingolato	1	0.5	-	-	-	-
2	Rullo compressore	1	0.5	-	-	-	-
3	Escavatore	2	1	-	-	-	-
4	Gruppi elettrogeni	-	-	1	1	1	1
5	Compressore	-	-	1	1	1	1
6	Pompa cls	-	-	2	0.5	-	-
7	Autogru per montaggio sostegni	-	-	-	-	1	1
8	Autobetoniere	-	-	2	0.5	-	-
9	Argano e freno per tesatura	-	-	-	-	-	-
10	Autocarri	2	1	2	1	1	1
11	Gru	-	-	1	1	1	1
12	Bullonatore	-	-	-	-	2	1

6 DISMISSIONE DELL'OPERA

Il capitolo descrive le attività da svolgere per la futura eventuale dismissione dell'elettrodotto o tratti di questo e delle sottostazioni elettriche e le attività necessarie a ripristinare il sito dal punto di vista territoriale ed ambientale.

Per effettuare la dismissione della linea e delle stazioni, qualora questo fosse necessario, si procederà allo scollegamento ed alla rimozione dei conduttori e successivamente alla demolizione delle stazioni elettriche e dei sostegni ed al trasporto di quest'ultimi. Per raggiungere i sostegni e per allontanare i materiali verranno percorse le stesse piste di accesso già utilizzate in fase di realizzazione, oppure in mancanza di queste, verrà utilizzato un elicottero.

Tutto il materiale prodotto dalla demolizione sarà rimosso dalle aree interessate attuando, ove possibile, la raccolta differenziata dei materiali recuperabili (metallo, vetro, cavi, etc.).

Al completamento dei lavori di demolizione tutte le aree liberate dovranno risultare pulite, livellate e riportate al loro stato originario.

7 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE IN FASE DI CANTIERE

7.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA

Durante la realizzazione del progetto, per le attività di costruzione dell'elettrodotto e delle stazioni elettriche in superficie, si avranno sostanzialmente due tipi di emissioni in atmosfera:

- emissioni di inquinanti da combustione, dovute sostanzialmente a fumi di scarico delle macchine e dei mezzi pesanti utilizzati in cantiere (autocarri, gru, etc.);
- sviluppo di polveri, principalmente durante le operazioni che comportano il movimento di terra per la preparazione dell'area di lavoro, per la realizzazione delle fondazioni, ect..

Nel presente paragrafo è descritta la metodologia per la stima delle emissioni ed è riportata la loro stima.

7.1.1.1 Aspetti Metodologici

Stima delle Emissioni da Motori dei Mezzi di Cantiere

La valutazione delle emissioni in atmosfera dagli scarichi dei mezzi di cantiere viene effettuata a partire da fattori di emissione standard desunti da letteratura; tali fattori indicano l'emissione specifica di inquinanti (NO_x, SO_x, PTS) per singolo mezzo, in funzione della sua tipologia.

I fattori di emissione utilizzati sono stati desunti dallo studio AQMD - "Air qualità Analysis Guidance Handbook, Off-road mobile source emission factors" svolto dalla CEQA (California Environmental Quality Act) per gli scenari dal 2007 al 2025.

Di seguito si riportano i fattori di emissione AQMD per l'anno 2010 in kg/h per tutti i mezzi diesel impiegati nei cantieri.

Tabella 7.1: Stima Emissioni da Mezzi Terrestri, Fattori di Emissione AQMD

Fattori di Emissione Mezzi Terrestri (AQMD - Anno 2010)			
Tipologia	NO _x [kg/h]	SO _x [kg/h]	PTS [kg/h]
Apri pista Cingolato	0.9797	0.0012	0.0361
Rulli	0.6106	0.0006	0.0335
Escavatore	0.9799	0.0012	0.0361
Gruppo Elettrogeno	0.0866	0.0001	0.0054
Pompa cls	0.7529	0.0008	0.0376
Autogru	0.9003	0.0009	0.0348
Autobetoniera	1.1781	0.0014	0.0442
Argano	0.7508	0.0008	0.0366
Autocarro	0.8974	0.0007	0.0515
Gru	0.8204	0.0010	0.0292

Le emissioni di inquinanti in atmosfera in fase di costruzione sono imputabili essenzialmente ai fumi di scarico delle macchine e dei mezzi pesanti impegnati in cantiere, quali autocarri per il trasporto materiali, escavatori, autobetoniere, gru, etc..

Stima delle Emissioni dovute alla Movimentazione del Terreno

Per quanto riguarda la stima della quantità di particolato fine (PM₁₀) sollevato in atmosfera durante le attività di cantiere si fa riferimento alla metodologia “AP 42 Fifth Edition, Volume I, Charter 13.2.2; Miscellaneous Sources – Aggregate Handling And Storage Piles” (US-EPA 2006).

In particolare, con riferimento al maggior contributo alle emissioni di polveri derivante dalla movimentazione del materiale dai cumuli, è stata utilizzata l'equazione empirica suggerita nella sezione “Material handling factor”, che permette di definire i fattori di emissione per tonnellata di materiali di scavo rimossi:

$$E = k \cdot (0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

dove:

- E = fattore di emissione di PM₁₀ (kg polveri/tonnellata materiale rimosso);
- U = velocità del vento (85° percentile delle velocità, pari a 7.7 m/s);
- M = contenuto di umidità delle terre di scavo (assunto indicativamente pari a 2%, in linea con quanto indicato dalla presente metodologia in presenza di calcare frantumato);
- k = fattore moltiplicatore per i diversi valori di dimensione del particolato; per il PM₁₀ (diametro inferiore ai 10 µm) si adotta pari a 0.35.

Tale formula permette di stimare il contributo delle attività di gran lunga più gravose per la dispersione di polveri sottili, connesse a:

- carico del terreno/inerti su mezzi pesanti;
- scarico di terreno/inerti e deposito in cumuli;
- dispersione della parte fine per azione del vento dai cumuli.
- Il fattore di emissione E, stimato secondo la metodologia esposta precedentemente e cautelativamente considerando tutte le terre movimentate assimilabili a calcare, è risultato pari a 0.0029 kg di PM₁₀ per tonnellata di materiale movimentato.

7.1.1.2 Stima delle Emissioni

Emissioni da Motori dei Mezzi di Cantiere

Sulla base della metodologia riportate in precedenza e con riferimento alla tipologia e numero di mezzi specificato al Capitolo 6 (escludendo i mezzi elettrici), nella seguente tabella è riportata, per i cantieri dell'elettrodotto e delle stazioni, la stima delle emissioni di inquinanti dai mezzi di cantiere, con riferimento a:

- le emissioni orarie massime, calcolate ipotizzando il funzionamento contemporaneo di tutti i mezzi presenti nella fase di lavoro maggiormente impattante;

- le emissioni totali complessivamente emesse da ciascun cantiere, considerando i fattori di utilizzo dei singoli mezzi stimati al precedente Capitolo 6. Per l'elettrodotto si valuta l'emissione complessiva di tutti i cantieri dei sostegni (79 sostegni).

Tabella 7.2: Stima delle Emissioni di Inquinanti dai Motori dei Mezzi di Cantiere

Cantieri e Fasi di Lavoro			Emissioni Max. [kg/ora]			Emissioni Totali [kg]		
			NOx	SOx	PTS	NOx	SOx	PTS
1 Elettrodotto	1a	Apertura Cantiere	3.5	0.004	0.16	13,512	14	619
	1b	Scavi di Fondazione	4.6	0.005	0.22	35,078	36	1,645
	1c	Montaggio e Getti dei Sostegni	5.1	0.005	0.23	75,413	74	3,654
	1d	Posa e Tesatura dei Conduttori	2.5	0.002	0.14	6,435	6	353
2 Stazioni Elettriche	2a	Apertura Cantiere e Sistemazione Aree	5.3	0.006	0.24	4368	5	202
	2b	Realizzazione Opere Civili e Impianti	6.6	0.007	0.30	18531	19	878
	2c	Montaggi Elettromeccanici e Strumentali	2.7	0.003	0.12	5626	6	252

Emissioni di Polveri dovute alla Movimentazione del Terreno di Scavo

Considerando le stime di materiale movimentato (Tabella 7.5) e la durata delle fasi di realizzazione delle opere riportate nel cronoprogramma e sintetizzate nella Tabella 6.1, si può stimare la seguente movimentazione giornaliera di terre e rocce da scavo per tipologia di cantiere (si veda la tabella seguente).

In considerazione del fattore di emissione delle polveri stimato in 0.0029 kg di PM₁₀ per tonnellata di materiale movimentato e ipotizzando una densità pari a 1.8 t/m³ nella tabella seguente si riportano anche i relativi valori di emissione delle polveri sottili.

Tabella 7.3: Polveri da Movimentazione del Terreno di Scavo

Movimentazione Terre			Emissioni PM10 [kg/ora]	Emissioni PM10 [kg tot]
Cantieri e Fasi di Lavoro		Volume Movimentato [m ³]		
1 Elettrodotto	1 - Fase 1b - Scavi di Fondazione	200	0.01	82
2 Stazione Elettrica Pontelandolfo	2 - Fase 2b - Realizzazione Opere Civili e Impianti	35,625	0.05	186
2 Stazione Elettrica Benevento	2 - Fase 2b - Realizzazione Opere Civili e Impianti	21,250	0.03	111

Si evidenzia che la stima è cautelativa considerando che verranno effettuate bagnature delle aree di cantiere e dei cumuli di terreno per limitare la produzione di polveri da movimentazione delle terre.

7.1.1.3 Emissioni Totali Cantiere

In base a tutti i contributi esposti precedentemente alle emissioni in fase di cantiere di seguito si riporta la sintesi delle emissioni degli inquinanti per i relativi cantieri e per le

single sottofasi. Per le polveri sottili, si assume cautelativamente che tutti le polveri totali derivanti dai fumi di scarico dei mezzi siano assimilabili tutti alla frazione di particolato fine (PM10).

Per la stima del contributo delle polveri generate dalle attività di scavo delle Stazioni si è cautelativamente preso a riferimento il contributo maggiore, corrispondente alla Stazione di Pontelandolfo.

Tabella 7.4: Emissioni Inquinanti Totali per Cantiere

Cantieri e Fasi di Lavoro			Emissioni Max. [kg/ora]			Emissioni Totali [kg]		
			NOx	SOx	PM10	NOx	SOx	PM10
1 Elettrodotto	1a	Apertura Cantiere	3.5	0.004	0.16	13,512	14	619
	1b	Scavi di Fondazione	4.6	0.005	0.23	35,078	36	1,727
	1c	Montaggio e Getti dei Sostegni	5.1	0.005	0.23	75,413	74	3,654
	1d	Posa e Tesatura dei Conduttori	2.5	0.002	0.14	6,435	6	353
2 Stazioni Elettriche	2a	Apertura Cantiere e Sistemazione Aree	5.3	0.006	0.24	4368	5	202
	2b	Realizzazione Opere Civili e Impianti	6.6	0.007	0.35	18531	19	1,064
	2c	Montaggi Elettromeccanici e Strumentali	2.7	0.003	0.12	5626	6	252

Dall'analisi preliminare effettuata si evidenzia che le fasi più impattanti sono per l'elettrodotto la fase di montaggio e getti dei sostegni e per le stazioni elettriche la fase di realizzazione delle opere civili ed impianti.

Sono inferiori i contributi in termini di emissioni di inquinanti nelle fasi di allestimento delle aree cantiere e le fasi finali di tesatura dei conduttori e montaggi strumentali delle stazioni.

7.2 PRELIEVI IDRICI

Durante le fasi di cantiere saranno riscontrabili prelievi idrici collegabili essenzialmente a:

- umidificazione delle aree di cantiere al fine di limitare le emissioni di polveri;
- uso civile, per soddisfare le esigenze del personale di cantiere.

L'approvvigionamento idrico verrà effettuato attraverso autobotti. Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di realizzazione delle opere.

Nella seguente tabella sono riportate le tipologie, le modalità di approvvigionamento e la stima delle quantità dei prelievi idrici nella fase di cantiere. Nella determinazione dei consumi per l'umidificazione delle aree di cantiere si è ipotizzata per tutta la durata del cantiere una bagnatura del 10% della superficie di cantiere con un utilizzo di circa 2 l/m² con una frequenza regolare (ogni 2 giorni). Il calcolo dei consumi idrici per uso civile è stato calcolato sulla base di un consumo medio per addetto di circa 60 l/g, considerando la presenza contemporanea nelle aree di cantiere delle stazioni elettriche mediamente di circa 10 addetti per tutta la durata delle realizzazioni, come riportato in Tabella 4.2.

Tabella 7.5: Prelievi Idrici in Fase di Cantiere

Cantiere	Tipologia	Approvvigionamenti	Stima Consumi Totali [m ³]
Elettrodotto	umidificazione aree	Autobotte	~980
Stazioni Elettriche⁽¹⁾	umidificazione aree	Autobotte	~1,023
	uso civile	Autobotte	~186

Nota:

(1) I valori riportati in tabella si riferiscono ad ogni singola stazione elettrica.

7.3 SCARICHI IDRICI

Gli scarichi idrici in fase di cantiere saranno unicamente reflui di tipo civile, dopo trattamento in fossa settica, relativamente ai cantieri delle stazioni elettriche.

Le aree di cantiere non saranno pavimentate con superfici impermeabili, assicurando il naturale drenaggio delle acque meteoriche nel suolo.

La seguente tabella riassume le stime relative agli scarichi idrici, previsti solamente per i cantieri delle stazioni elettriche.

Tabella 7.6: Scarichi Idrici in Fase di Cantiere

Cantiere	Tipologia	Modalità di Trattamento	Scarico	Stima Quantità Totali [m ³]
Stazioni Elettriche⁽¹⁾	uso civile	Fossa Imhoff	(3)	186 ⁽²⁾

Nota:

(1) I valori si riferiscono ad ogni singola stazione elettrica.

(2) I quantitativi sono stati stimati sulla base dei prelievi ipotizzati (si veda Paragrafo 7.2).

(3) Le acque per gli usi civili saranno convogliate in vasca Imhoff.

7.4 TERRE E ROCCE DA SCAVO E PRODUZIONE DI RIFIUTI

7.4.1 Terre e Rocce da Scavo

La realizzazione del progetto porterà ad una movimentazione di terra in relazione alla costruzione delle fondazioni dei sostegni ed alla realizzazione delle stazioni elettriche (preparazione e livellamento aree di cantiere e realizzazione delle fondazioni).

I volumi di terre e rocce movimentati, le aree di deposito e la destinazione finale/riutilizzo con relativa quantificazione, sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 7.7 Terre e Rocce da Scavo

Origine (Cantiere)	Intervento di Scavo e Tipologia Materiali	Volume scavato [m ³]	Area di Deposito	Destinazione Finale/Riutilizzo
Sostegni	Scavi per fondazioni	15,800 ⁽¹⁾	Cantieri Sostegni	15,800 ⁽²⁾
Stazione Elettrica di Pontelandolfo	Scotico e scavo fondazioni	35,625	Cantiere Stazione Pontelandolfo	31,250 m ³ riutilizzo per livellamento e rinterri stazione Pontelandolfo

Origine (Cantiere)	Intervento di Scavo e Tipologia Materiali	Volume scavato [m ³]	Area di Deposito	Destinazione Finale/Riutilizzo
				4,375 m ³ a smaltimento
Stazione Elettrica di Benevento	Scotico e scavo fondazioni	21,250	Cantiere Stazione Benevento	18,750 m ³ riutilizzo per livellamento e rinterramenti stazione Benevento 2,500 m ³ a smaltimento
TOTALE		72,675		

Note:

- (1) Terreno di scotico o roccia, a seconda della tipologia di suolo. Volume complessivo calcolato prudenzialmente ipotizzando fondazioni a plinto per tutti gli 79 sostegni previsti.
- (2) Il materiale di risulta dei rinterramenti (mediamente meno del 20%) potrà essere utilizzato in sito per la successiva sistemazione delle aree o allocato in discarica.

7.4.2 Produzione di Rifiuti

Nel corso di tutte le attività di cantiere, si prevede che possano essere generati, in funzione delle lavorazioni effettuate, diverse tipologie di rifiuti.

Per quanto riguarda le attività normali di cantiere si prevede che possano essere generati modeste quantità di rifiuti generici quali:

- legno proveniente dagli imballaggi delle apparecchiature, ecc.;
- carta e cartone;
- residui plastici;
- residui ferrosi;
- scarti di materiali elettrici (cavi);
- olio proveniente dalla manutenzione delle macchine di cantiere;
- rifiuti di tipo civile prodotti dal personale presente (RSU e assimilabili);
- rifiuti dalla pulizia delle fosse Imhoff (solo per cantieri stazioni elettriche).

Tutti i rifiuti prodotti verranno raccolti, gestiti e smaltiti sempre nel rispetto della normativa vigente ed ove possibile/applicabile sarà adottata la raccolta differenziata.

Si sottolinea che, in fase di cantiere, sarà data evidenza delle quantità di rifiuti prodotti attraverso l'adozione di uno specifico piano di gestione, in quanto difficilmente quantificabili in fase di progettazione.

Per quanto riguarda le terre e rocce da scavo, come evidenziato al paragrafo precedente, il progetto ne prevede il parziale riutilizzo. E' pertanto previsto l'invio a smaltimento di circa 6,900 m³ (si veda Tabella 7.5).

Si segnala che, in caso di presenza di terre e rocce da scavo contenenti sostanze pericolose, queste saranno sottoposte a caratterizzazione fisico-chimica per definirne le caratteristiche di pericolosità e per individuare gli idonei impianti di recupero e/o smaltimento (secondo quanto previsto dalla normativa vigente).

7.5 UTILIZZO DI MATERIE/RISORSE E CONSUMO DI SUOLO

Nel presente paragrafo sono valutati, con riferimento alle attività di cantiere, gli aspetti relativi a:

- utilizzo di materie prime e impiego di manodopera;
- occupazione di aree.

7.5.1 Utilizzo di Materie/Risorse

Nella tabella seguente sono riportate le stime effettuate in merito all'impiego di risorse umane (intese come numero di addetti impiegati) e di materiali, per la realizzazione dell'elettrodotto e delle stazioni elettriche.

Tabella 7.8: Utilizzo Materie Prime/Risorse

Materia Prima/Risorsa	Quantità
Manodopera	40 addetti (max contemporaneo)
Magrone di calcestruzzo	474 m ³
Calcestruzzo	3,160 m ³
Materiali Metallici Sostegni	1,264 t (ferro armature per sostegni) 1,422 (metallo per sostegno ipotizzando 18 t a sostegno)
Conduttori	724 t

7.5.2 Occupazione /Limitazioni di Suolo

Durante la realizzazione dell'elettrodotto è prevista principalmente l'occupazione temporanea delle aree di cantiere necessarie alla costruzione dei singoli sostegni, caratterizzate da una dimensione media non superiore a 400 m² (20 m x 20 m), per un totale non superiore a 31,600 m². Inoltre sarà prevista un'area di cantiere principale, ubicata all'interno del perimetro della nuova stazione di Benevento, con una superficie non superiore a 5.000 m².

Le aree di cantiere necessarie alla realizzazione dei portali di amarro saranno posizionate all'interno delle singole stazioni elettriche, per le quali è prevista un'area di cantiere per ogni stazione con superficie pari a 33,000 m².

Per l'accesso ai cantieri saranno realizzate piste di accesso che utilizzeranno per quanto possibile, le strade esistenti. Per la realizzazione dell'elettrodotto in situazioni di particolare difficoltà relativamente all'altimetria o di particolare valenza ambientale, saranno utilizzati gli elicotteri, così da evitare l'apertura di piste e possibili conseguenti danni ai caratteri morfologici e vegetazionali dell'area.

L'occupazione del suolo in fase di realizzazione dell'elettrodotto e delle stazioni elettriche è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 7.9: Occupazione/Limitazione Suolo

Caratteristica	Quantità
Area Totale Realizzazione Sostegni	31,600 m ²
Area Totale Realizzazione Stazioni Elettriche	66,000 m ² (1)

Nota:

- (1) All'interno dell'area di cantiere della stazione elettrica di Benevento è prevista un'area di cantiere principale per la realizzazione dell'elettrodotto (alloggiamento materiale), di superficie non superiore a 5.000 m².

7.6 EMISSIONI SONORE E VIBRAZIONI

7.6.1 Caratteristiche di Rumorosità dei Mezzi Utilizzati

Durante le attività di costruzione la generazione di emissioni acustiche è imputabile al funzionamento di macchinari di varia natura, impiegati per le varie lavorazioni di cantiere. Il rumore emesso nel corso dei lavori di costruzione ha carattere di indeterminatezza ed incertezza, principalmente in conseguenza a:

- natura intermittente e temporanea dei lavori;
- uso di mezzi mobili dal percorso difficilmente definibile;
- mobilità del cantiere.

Con riferimento ai mezzi impiegati nelle lavorazioni, anticipati nella Tabella 5.2, di seguito per ciascun macchinario viene indicato il valore potenza sonora LWA stimata con riferimento a:

- i valori di LWA ammessi secondo quanto indicato dall'art. 1 del Decreto 24 Luglio 2006 "Modifiche dell'allegato I - Parte b, del Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 262, relativo all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all'esterno" (tale decreto recepisce quanto indicato dalla Direttiva 2005/88/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 14 Dicembre 2005, che modifica la Direttiva 2000/14/CE, sul riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto);
- quanto indicato nelle tabelle del rumore per l'industria edilizia redatte dall'Istituto Nazionale Svizzero Assicurazione Infortuni (INSAI, 2009);
- dati tipici per mezzi impiegati in cantieri assimilabili a quelli in oggetto.

Nella seguente tabella sono presentate le caratteristiche di rumorosità considerate per le varie macchine presenti, specificando la tipologia di sorgente (fissa o mobile).

Tabella 7.10: Caratteristiche di Rumorosità dei Mezzi

ID	Tipologia	Fissi o Mobili	Potenza [Kw]	PWL [dB(A)]
1	Apripista cingolato	Mobile	200	108.3
2	Rullo compressore	Mobile	150	106.9
3	Escavatore	Mobili	302	107.0
4	Gruppo elettrogeno	Fisso	20	97.3
5	Compressore	Fisso	30	99.2
6	Pompa cls	Fissa	115	95.0
7	Autogru per montaggio sostegni	Mobile	300	110.2
8	Autobetoniera	Mobile	412	111.8
9	Argano e freno per tesatura	Fisso	130	106.3
10	Autocarro	Mobile	120	105.9

ID	Tipologia	Fissi o Mobili	Potenza [Kw]	PWL [dB(A)]
11	Gru	Mobile	200	108.3
12	Bullonatore	Mobile	66	106.0

Nella seguente tabella è stimata la potenza sonora potenzialmente emessa nei cantieri dell'elettrodotto e delle stazioni elettriche nelle diverse fasi di lavoro.

Tale stima è ampiamente conservativa in quanto ipotizza:

- il contemporaneo funzionamento del numero massimo di mezzi che si stima essere presente all'esterno durante le singole fasi di lavoro (considerando cautelativamente anche i mezzi che lavorano sia all'esterno che all'interno delle gallerie);
- l'esercizio dei singoli mezzi alla massima potenza.

Tabella 7.11: Stima della Rumorosità dei Cantieri

Cantiere		Fase di lavoro		Numero Totale Mezzi	PWL [dB(A)]
Id.	Descrizione				
1	Elettrodotto	1a	Apertura Cantiere	4	113.1
		1b	Scavi di Fondazione	7	112.9
		1c	Montaggio e Getti dei Sostegni	10	117.9
		1d	Posa e Tesatura dei Conduttori	3	110.8
2	Stazioni Elettriche	2a	Apertura Cantiere e Sistemazione Aree	6	114.0
		2b	Realizzazione Opere Civili e Impianti	9	116.1
		2c	Montaggi Elettromeccanici e Strumentali	7	114.4

7.6.2 Vibrazioni in Fase di Cantiere

In considerazione della tipologia di attività e dei mezzi impiegati, nonché dall'ubicazione dei ricettori rispetto alle opere a progetto, è ragionevole prevedere l'assenza di interferenze significative per la componente.

7.7 TRAFFICO MEZZI

In fase di costruzione dell'elettrodotto l'incremento di traffico sulla rete stradale è essenzialmente ricollegabile a:

- mezzi per il trasporto dei materiali e del personale impegnato nelle attività di realizzazione dell'opera;
- attrezzature di cantiere (movimentazione terreni, costruzione fondazioni, montaggio sostegni, etc.).

Nelle Tabelle 5.2, 5.3 e 5.4 sono indicati la tipologia ed il numero mezzi utilizzati in fase di cantiere per la realizzazione dell'elettrodotto e delle stazioni elettriche.

8 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE IN FASE DI ESERCIZIO

8.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA

In condizioni di normale esercizio saranno riscontrabili solamente le emissioni connesse al traffico di mezzi per la manutenzione/ispezione dell'elettrodotto e delle stazioni elettriche.

8.2 PRELIEVI IDRICI

Durante il normale esercizio dell'elettrodotto non sono previsti prelievi idrici di alcun genere.

Per quanto riguarda le stazioni elettriche sono previsti prelievi idrici saltuari per uso civile, legati agli interventi di manutenzione delle stazioni stesse, il cui approvvigionamento avverrà tramite acquedotto, se disponibile, o da serbatoio di accumulo.

8.3 SCARICHI IDRICI

Durante il normale esercizio dell'elettrodotto non sono previsti scarichi idrici di alcun genere.

Per quanto riguarda le stazioni elettriche sono previsti scarichi idrici saltuari dai servizi igienici dell'edificio quadri, legati agli interventi di manutenzione delle stazioni stesse. Tali acque di scarico verranno raccolte in un apposito serbatoio a svuotamento periodico, e smaltite come rifiuti secondo la normativa vigente.

Si evidenzia che le aree delle stazioni elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso solamente le strade ed i piazzali di servizio.

Le acque di prima pioggia da superfici impermeabilizzate saranno convogliate ad apposito pozzetto disoleatore che tratterà anche le acque di seconda pioggia secondo normativa. Per le restanti superfici le acque meteoriche verranno drenate naturalmente nel terreno.

8.4 PRODUZIONE DI RIFIUTI

Durante la fase di esercizio dell'elettrodotto potranno essere prodotte quantità di rifiuti legate esclusivamente alle attività di manutenzione e pulizia periodica della linea.

Per le stazioni elettriche si evidenzia che, oltre alle quantità di rifiuti prodotte durante le fasi manutentive, è previsto lo svuotamento, attraverso autospurgo autorizzato, dell'apposito serbatoio dove sono convogliate le acque dei servizi igienici utilizzati in occasione delle attività di manutenzione e le acque provenienti dal pozzetto disoleatore.

Tutti i rifiuti prodotti verranno raccolti, gestiti e smaltiti sempre nel rispetto della normativa vigente ed ove possibile/applicabile sarà adottata la raccolta differenziata.

Le quantificazioni dei rifiuti prodotti durante la fase di esercizio risulta difficilmente stimabile a priori. Si sottolinea che, sarà comunque data evidenza delle quantità di rifiuti realmente prodotti attraverso l'adozione di uno specifico piano di gestione.

8.5 UTILIZZO DI MATERIE/RISORSE E CONSUMO DI SUOLO

8.5.1 Utilizzo di Materie/Risorse

Durante il normale esercizio dell'elettrodotto e delle stazioni elettriche non è previsto nessun utilizzo di materie prime, a meno di materiale per la sostituzione di parti danneggiate.

Le stazioni elettriche non saranno presidiate; saranno presenti solamente alcuni addetti saltuariamente, per effettuare interventi di manutenzione.

8.5.2 Occupazione/Limitazione Permanente di Suolo

La realizzazione del progetto determina l'occupazione permanente di alcune aree di superficie. Nella tabella seguente sono riportati i dati di sintesi.

Tabella 8.1: Occupazione/Limitazioni di Suolo

Area	Dimensioni [m ²]
Ingombro sostegni elettrodotto singola terna	6,000 m ² (1)
Ingombro sostegni elettrodotto doppia terna	3,230 m ² (2)
Stazione elettrica di Pontelandolfo	33,000 m ²
Stazione elettrica di Benevento	33,000 m ²

Note:

- (1) Valore stimato considerando un ingombro massimo pari a 100 m², per un totale di 60 sostegni.
(2) Valore stimato considerando un ingombro massimo pari a 170 m², per un totale di 19 sostegni.

Si evidenzia inoltre che, ai fini della protezione della popolazione dai campi magnetici generati dagli elettrodotti, la Legge No. 36 del 22 Febbraio 2001 stabilisce un obiettivo di qualità di 3 µT, al di sopra del quale non è consentita la presenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori alle 4 ore giornaliere.

È stato quindi effettuato uno studio per valutare il valore dei campi elettrico e magnetico prodotti nell'intorno dei conduttori dalla linea in oggetto. Dai risultati ottenuti dalle simulazioni effettuate si evince che la Dpa e la relativa fascia di rispetto è pari a:

- +/- 52 m per il tratto a tre conduttori e a +/- 42 m per il tratto a due conduttori per i tratti a singola terna (a linea imperturbata);
- +/- 33 m in asse linea per i tratti dei raccordi a doppia terna ottimizzata.

8.6 EMISSIONI SONORE E VIBRAZIONI

Durante l'esercizio dell'elettrodotto si identificano due possibile tipologie di emissioni acustiche:

- emissioni sonore da effetto corona: fenomeno determinato dal trasporto di energia lungo la linea elettrica che si manifesta con un ronzio avvertibile, soltanto sotto la linea, in particolari condizioni climatiche;
- rumore prodotto dall'interferenza del vento con i sostegni, i conduttori ed i segnalatori cromatici di forma sferica montati a salvaguardia dell'avifauna.

Tali emissioni sonore non sono tali da indurre alcuna rilevante alterazione del clima acustico dell'area.

In fase di esercizio non sono previste emissioni di vibrazioni per quanto riguarda sia l'elettrodotto sia le stazioni elettriche.

8.7 TRAFFICO MEZZI

In fase di esercizio il traffico è essenzialmente ricollegabile allo spostamento degli addetti per le attività di manutenzione ordinarie e straordinarie ed ispezione della linea e delle stazioni elettriche.

8.8 ILLUMINAZIONE DELL'AREA

In fase di esercizio saranno installate due torri faro alte 35 m per ciascuna stazione elettrica, tali da consentire la corretta illuminazione delle aree. Il sistema di illuminazione sarà progettato in maniera tale da contemperare le seguenti necessità:

- assicurare un livello di illuminazione delle aree di lavoro tale da garantire un elevato grado di sicurezza per gli operatori;
- evitare o minimizzare l'illuminazione delle aree esterne all'impianto;
- evitare di direzionare il fascio luminoso in direzione orizzontale o verso l'alto.

9 MISURE DI CONTROLLO E GESTIONE IN FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio verranno effettuati regolari ispezioni ai singoli sostegni e lungo la linea. Tali ispezioni sono solitamente eseguite con mezzi fuoristrada nelle zone coperte da viabilità ordinaria e, nei punti inaccessibili, a piedi o con elicottero.

Piccoli interventi manutentivi come sostituzione e lavaggio isolatori, sostituzione di sfere e/o distanziatori, verranno eseguiti da piccole squadre di operai specializzati dotati di attrezzature adeguate.

Interventi manutentivi straordinari, come varianti dovute a costruzione di nuove infrastrutture e sostituzione di sostegni o parti di essi, saranno assimilabili, a livello di impatto prodotto, alla fase di cantierizzazione.

10 ELEMENTI PER IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Per le opere a progetto è stato sviluppato nel dettaglio un Piano di Monitoraggio Ambientale, in cui sono state individuate le attività di monitoraggio che si ritiene utile eseguire per la fase di cantiere e per la fase di esercizio.

Si rimanda al Piano di Monitoraggio Ambientale per il dettaglio delle informazioni a riguardo (Rapporto D'Appolonia, Doc. No. 10-689-H11).

11 ASPETTI RELATIVI ALLA SICUREZZA

Per quanto riguarda le linee in antenna si evidenzia che la rete degli elettrodotti dispone di strumenti di sicurezza che, in caso di problemi alla linea (come ad esempio crolli di sostegni, interruzione di cavi) dispone l'immediato blocco del tratto danneggiato, arrestando il flusso di energia. Tali dispositivi sono posti su tutte le linee per cui, nel caso in cui non dovessero entrare in funzione quelli del tratto interessato da un danno, scatterebbero quelli delle linee di conseguenza interessate. Sono quindi ragionevolmente da escludere i rischi originati dalla presenza di corrente sulla linea in caso di eventi incidentali o di malfunzionamenti (ad esempio incendi causati dal crollo di un sostegno).

La presenza dell'elettrodotto verrà inoltre segnalata in maniera adeguata, in modo tale che vengano rispettate le disposizioni specifiche sia per le aree di ogni singolo sostegno sia relativamente al conduttore. Si segnala in ultimo che la linea è dotata di funi di guardia che proteggono l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche oltre che di dispositivi per la messa a terra.

Le stazioni elettriche saranno circondate da una recinzione perimetrale in modo tale da evitare l'ingresso di personale non autorizzato. L'accesso infatti sarà permesso solamente a personale addestrato fornito di adeguata attrezzatura e preparazione tecnica. All'interno delle stazioni saranno previsti sistemi antincendio; nella gestione del sistema saranno predisposti tutti i dispositivi atti ad evitare qualsiasi tipo di danneggiamento delle parti.

FRT/CHV/LV/CSM/PAR/RC:mcs

RIFERIMENTI

Borchiellini R., Giaretto V., Masoero M., 1989, EMPA Associazione Italiana di Acustica, Atti del Seminario Metodi Numerici di Previsione del Rumore da Traffico, Parma, 12 Aprile 1989.

Farina, A., 1989, “Caratterizzazione Acustica delle Sorgenti di Rumore”, Associazione Italiana di Acustica, Atti del Seminario Metodi Numerici di Previsione del Rumore da Traffico, Parma, 12 Aprile 1989.

INSAI, 2009, Tabella del Rumore (Industria Edilizia), Carichi Fonici Caratteristici Associati a Fonti di Rumore, Zone e Attività.

REC S.r.l., 2011a, “Progetto di Allacciamento alla RTN dell’Impianto Idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro (BN), Stazioni 380 kV di Pontelandolfo e Benevento, Relazione Tecnica Descrittiva”, Doc. No. S-R-S129-A4-01-A, Rev. A, 31 Marzo 2011.

REC S.r.l., 2011b, “Progetto di Allacciamento alla RTN dell’Impianto Idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro (BN), Linee Elettriche Aeree 380 kV, Relazione Tecnica Descrittiva”, Doc. No. L-R-S129-A4-01-A -A, Rev. A, 31 Marzo 2011.

REC 2011c, “Progetto di Allacciamento alla RTN dell’Impianto Idroelettrico di Regolazione sul Bacino di Campolattaro (BN), Elettrodotti 380 kV e Stazioni, Relazione Campi Elettrici e Magnetici”, Doc. No. G-R-S129-A4-05-A, Rev. A, 31 Marzo 2011.

SITI WEB

Terna S.p.A. , sito web: <http://www.terna.it/>