DOTT. AGRONOMO RICCARDO FRANCESCO MARIA FESTA
CONSULENZA PROFESSIONALE
AGRICOLTURA - AMBIENTE - ZOOTECNIA

Nuova S/E di smistamento 150 kV di Celano

RTN e relativi Raccordi

Studio Preliminare Ambientale

Storia delle revisioni

Rev.01	Dicembre 2010	Elaborato definitivo
Rev. 00	Settembre 2010	Prima Emissione

Elaborato	Verificato			**Approvato**
Dr. Agr. Riccardo Francesco Maria Festa	U. Martellino AOT RM - PRI – LIN			**G. Babusci** **AOT RM - PRI**

Indice

1. Premessa 4

2. Quadro di riferimento programmatico 5
1.1 Generalità 5
1.2 Analisi della pianificazione 5
1.3 Important Bird Areas (IBA) 6
1.4 Strumenti di pianificazione della Regione Abruzzo 6
1.5 Pianificazione comunale 8
1.6 Coerenza del progetto con gli strumenti di pianificazione 8
1.7 Riferimenti Normativi e fonti 9

3. Quadro di riferimento progettuale 10
3.1. Intervento n° 1 12
3.2. Intervento n° 2 19
3.3. Intervento n° 3 20
3.4. Intervento n° 4 20
3.5. Intervento n° 5 21
3.6. Intervento n° 6 21
3.7. Intervento n° 7 22
3.8. Intervento n° 8 22
3.9. Lunghezza raccordi e area SE smistamento Celano 23
3.10. Nuova denominazione delle future linee elettriche 23
3.11. Vincoli ambientali 23
3.12. Comuni interessati dalla realizzazione delle opere 23
3.13. Comuni interessati dalla demolizione delle opere 23
3.14. Caratteristiche tecniche dell'elettrodotto 24
3.15. Terre e rocce da scavo 28
3.16. Rumore 31
3.17. Campi elettrici e magnetici 32
3.18. Aree impegnate 35
3.19. Fasce di rispetto e metodologia di calcolo 37
3.20. Cronoprogramma 43
3.21. Sicurezza nei cantieri 43

4. Quadro di riferimento ambientale 44
4.1. Inquadramento climatico 44
4.2. Inquadramento floristico vegetazionale 46

5. Individuazione degli Impatti sull'ambiente potenzialmente significativi. 48
5.1. Atmosfera 49
5.2. Ambiente idrico 49
5.3. Suolo e sottosuolo 50
5.4. Vegetazione, flora e fauna 53
5.5. Ecosistemi 58
5.6. Analisi degli impatti sulla componente ecosistemi 60
5.7. Salute pubblica, rumore, vibrazioni, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti 61

5.8. Paesaggio 63
5.9. Il Landscape and Visual Impact Assesment (LVIA) 63
5.10. Analisi degli impatti sulla componente paesaggio 65

6. Interventi di mitigazione e riequilibrio - Compatibilità paesaggistica 67
6.1. Misure di salvaguardia da adottare in sede di realizzazione delle opere 67

7. Conclusioni 69

8. Elaborati in allegato 70

1. Premessa

La società TERNA S.p.A., in attuazione del piano di sviluppo della Rete Trasmissione Nazionale dell'anno 2010, chiede di realizzare una Stazione Elettrica (SE) di Smistamento e relativi raccordi. La futura SE di smistamento a 150 kV e ricade nel comune di Celano (AQ), i raccordi delle linee ad essa afferenti ricadono nel comune di Celano, nel comune di Avezzano(AQ), Comune di Cerchio e nel Comune di Magliano dè Marsi.

Per consentire il trasporto in sicurezza della piena potenza dai centri di produzione (circa 300 MW di centrali idroelettriche) ai centri di utilizzazione è stata da tempo individuata la necessità di realizzare nell'area del Comune di Celano una stazione di smistamento a 150 kV (da ora denominata SE di Smistamento di Celano) che permetterà di razionalizzare la esistente rete di trasmissione, rinforzare la magliatura della rete e ottenere una migliore ripartizione dei transiti di potenza sulle varie linee presenti.

Con la realizzazione della nuova SE di smistamento di Celano sarà possibile anche eliminare tutte le derivazioni rigide a "T" sull'esistente linea in doppia terna a 150 kV Collarmele Sezionamento (futura SE di Collarmele) - C.P.Tagliacozzo / SE Acea Smistamento Est.

Il progetto prevede in dettaglio la realizzazione di:

- Una nuova SE di Smistamento di Celano;
- Nuovi raccordi in doppia terna dall'esistente linea a 150 kV Collarmele Sezionamento (futura SE di Collarmele) / CP Collarmele - C.P.Tagliacozzo / SE Acea Smistamento Est (DECRETO Uff. Tec. N. 3084/Bi) alla futura S.E. di Smistamento di Celano;
- · Nuovi raccordi in doppia terna dall'esistente linea a 150 kV C.P.Avezzano 1 e 2 - Rocca di Cambio / C.P. Collarmele (DECRETO N. 2 DEL 04-MARZO-2002) alla futura S.E di Smistamento. di Celano;
- Nuova linea in semplice terna dall'esistente linea a 150 kV C.le Edison di Celano alla futura S.E. di Smistamento di Celano;
- Per l'ottimizzazione della rete verranno demoliti i sostegni 5A della linea in doppia terna a 150 kV Collarmele Sezionamento (futura SE di Collarmele) - C.P.Tagliacozzo/SE Acea Smistamento Est e i sostegni 5B e 5C delle linee in semplice terna che collegano la CP Collarmele. In sostituzione verranno collocati tre nuovi sostegni idonei a pochi metri da quelli che verranno demoliti.
- Eliminazione del collegamento rigido a "T" sull'esistente linea in doppia terna a 150 kV Collarmele Sezionamento (futura SE di Collarmele) - C.P.Tagliacozzo / SE Acea Smistamento Est dal sostegno n° 68 al sostegno n° 2 9 della linea C.P. Corvaro – CP Avezzano.

Non ricadendo l'area tra quelle naturali protette, si è predisposto il presente studio al fine di richiedere l'assoggettabilità o meno del progetto a Valutazione di Impatto Ambientale.

Il presente Studio si compone essenzialmente delle seguenti sezioni:

- descrizione della pianificazione territoriale mediante analisi degli strumenti vigenti (Quadro di Riferimento Programmatico);
- descrizione dell'opera progettata con indicazioni relative alla sua ubicazione, tipologia e dimensioni (Quadro di Riferimento Progettuale);
- accertamento dello stato iniziale dell'ambiente in cui si colloca l'opera (Quadro di Riferimento Ambientale);
- analisi degli effetti che questa può avere sull'ambiente;

La metodologia utilizzata fa riferimento alle indicazioni contenute nella normativa vigente in materia di Valutazione di Impatto ambientale, e degli elementi indicati nell'Allegato V alla parte seconda del D.lgs 152/2006.

2. Quadro di riferimento programmatico

1.1 Generalità

In questo capitolo vengono presentati gli atti e gli strumenti di pianificazione territoriale e di programmazione economica alle diverse scale (nazionale, regionale, locale) e vengono individuate le interazioni tra questi e il progetto.

A scala nazionale sono considerati gli strumenti settoriali di pianificazione energetica nazionale e la programmazione riguardante la rete elettrica ad alta tensione.

A scala regionale sono considerati gli strumenti di pianificazione territoriale e di programmazione economica elaborati da parte della Regione Abruzzo. Quindi vengono esaminate le articolazioni degli strumenti urbanistici a livello sovraordinato a quello comunale, provinciale e/o comprensoriale e, infine, a scala locale, vengono esaminati gli strumenti di pianificazione territoriale relativi ai Comuni di Celano, Magliano dei Marsi, Cerchio ed Avezzano entro una fascia di 2 km in asse al tracciato dell'elettrodotto.

1.2 Analisi della pianificazione

Lo studio ha tenuto conto di tutti gli strumenti ed atti di pianificazione relativi al territorio.

Sono stati esaminati sia strumenti di pianificazione a livello nazionale e comunitari sia strumenti di pianificazione e di programmazione a livello regionale elaborati dalla Regione Abruzzo.

1.3 Important Bird Areas (IBA)

Le Important Bird Areas (IBA) sono siti prioritari per l'avifauna, individuati in tutto il mondo sulla base di criteri ornitologici applicabili su larga scala, da parte di associazioni non governative che fanno parte di BirdLife International.

Nell'individuazione dei siti, l'approccio del progetto IBA europeo si basa principalmente sulla presenza significativa di specie considerate prioritarie per la conservazione (oltre ad altri criteri come la straordinaria concentrazione di individui, la presenza di specie limitate a particolari biomi, ecc). Sono in questo senso individuati quattro livelli di priorità per la conservazione: il primo livello è costituito dalle specie globalmente minacciate, il secondo dalle specie con stato di conservazione sfavorevole in Europa e concentrate in Europa, il terzo dalle specie con stato di conservazione sfavorevole in Europa ma non concentrate in Europa ed in fine il quarto costituito dalle specie con stato di conservazione favorevole ma interamente concentrate in Europa (e per le quali l'Europa ha quindi una responsabilità primaria). Vengono inoltre considerate prioritarie le specie elencate nell'Allegato I della Direttiva Uccelli così che l'inventario IBA rappresenta anche il sistema di riferimento per la Commissione Europea nella valutazione del grado di adempimento alla Direttiva Uccelli, in materia di designazione di ZPS.

I perimetri IBA attualmente in rete sono frutto della recente revisione completa effettuata nel 2003 dalla LIPU (Lega Italiana Protezione Uccelli) su incarico della DPN su scala 1:25.000 su cartografia IGM. Tale revisione ha riguardato sia l'applicazione dei criteri di selezione dei siti, che la determinazione dei perimetri, che le specie che fanno qualificare le singole IBA. Sebbene l'area oggetto di studio non ricada in zona sottoposta a vincolo e, più in particolare, rimane esterna alla ZPS "Sirente Velino", appare opportuno rimandare agli studi relativi a tale area protetta, per un'attenta osservazione di quelli che possono essere gli effetti dell'opera in progetto, in particolare, sull'avifauna.

1.4 Strumenti di pianificazione della Regione Abruzzo

In un'ottica di inquadramento territoriale nonché normativo ed urbanistico le considerazioni relative all'inserimento ambientale e paesaggistico dell'opera sono state contestualizzate all'area in cui il progetto va ad inserirsi ed alle peculiarità dell'ambiente e del paesaggio. In particolare si è tenuto conto della presenza di:

- aree agricole di pregio o comunque a spiccata vocazione agricola;
- strutture deputate ai servizi connessi all'agricoltura;
- Beni naturali e culturali d'interesse nazionale e regionale da salvaguardare e valorizzare;

- grandi infrastrutture di trasporto e di comunicazione;
- impianti e reti tecnologiche d'interesse regionale;
- parchi ed aree protette;
- zone da sottoporre a particolari misure di tutela ambientale, di difesa del suolo e di prevenzione o salvaguardia dalle diverse forme d'inquinamento o di dissesto.

Le opere in programma non ricadono in aree protette o sottoposte a particolari vincoli ambientali. Per quanto riguarda la pianificazione ambientale occorre riferirsi ai Piani Regionali Paesistici, (PRP) (L.R. 8.8.1985 n. 431 - Art. 6 L. R. 12.4.1983 n. 1 - Approvato dal Consiglio Regionale il 21 marzo 1990).

Il PRP congiuntamente alle norme tecniche coordinate, formano uno strumento finalizzato al conseguimento di quanto previsto dai Principi e dagli obiettivi dell' art. 4 dello Statuto della Regione Abruzzo; il Piano Regionale Paesistico - Piano di Settore ai sensi dell' art. 6, L.R. 12 aprile 1983, n. 18 - é volto alla tutela del paesaggio, del patrimonio naturale, storico ed artistico, al fine di promuovere l'uso sociale e la razionale utilizzazione delle risorse, nonché la difesa attiva e la piena valorizzazione dell'ambiente.

Ai predetti fini, formano oggetto del P.R.P.:

- a) beni di cui all'art 1 della Legge 29 giugno 1939 n. 1497, individuati da specifici Decreti Ministeriali;
- b) beni ed aree elencate al comma 5° dell'art. 82 del D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616, così come integrato dalla Legge 8 agosto 1985, n. 431;
- c) aree di cui all'art. 1 quinquies della Legge 8 agosto 1985, n. 431;
- d) aree e beni, lineari o puntuali riconosciuti di particolare rilevanza paesistica e ambientale.

1.5 Pianificazione comunale

Celano	PRP A2 Conservazione parziale (S/E); Zona Agricola Intensiva (Linee aeree).	Intervento 1 Intervento 2 Intervento 3 Intervento 4 Intervento 5 Intervento 6
Avezzano	Zona Agricola E1 Aree sottoposte a conservazione; Zona Agricola E2 Aree sottoposte a conservazione con trasformabilità mirata. Vincolo di rispetto autostradale	Intervento 2 Intervento 6
Magliano dei Marsi	Zona E2 Agricola	Intervento 8
Cerchio	Zona Agricola sottoposta a vincolo paesistico	Intervento 7

Per quanto riguarda la pianificazione comunale sono stati esaminati gli strumenti urbanistici vigenti dei Comuni di Celano, Magliano dei Marsi, Cerchio e Avezzano, in provincia di L'Aquila. Stralci dei Prg attualmente vigenti sono riportati in allegato al presente Studio. Dalla disamina degli strumenti di programmazione e pianificazione, il progetto delle opere elettriche in oggetto non presenta alcune interferenze con aree vincolate sia a livello regionale sia a livello locale: trattasi infatti di aree a prevalente uso agricolo.

1.6 Coerenza del progetto con gli strumenti di pianificazione

Dall'analisi dei principali strumenti di pianificazione regionali e comunali non sono risultate incompatibilità o criticità per le quali occorra andare in deroga. Anche da quanto emerso dai paragrafi precedenti si può affermare che le opere in progetto non risultano incoerenti con la pianificazione paesaggistico-territoriale, salvo necessità di valutazione di compatibilità paesaggistica, ai cui fini è stata redatta la Relazione Paesaggistica (alla quale si rimanda), nell'ambito della stessa procedura di valutazione ambientale per cui è stato redatto il presente studio.

Dall'analisi dei PRG comunali è infine emerso che le opere in progetto non risultano incoerenti con la pianificazione urbanistica dei Comuni interessati dagli interventi in progetto.

1.7 Riferimenti Normativi e fonti

Piano Energetico Nazionale. Approvazione Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988.

L. 1 giugno 1939, n. 1089. Tutela delle cose di interesse artistico o storico.

L. 29 agosto 1939, n. 1497. Protezione delle bellezze naturali.

Decreto Legislativo n. 490 del 29 ottobre 1999 "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'articolo 1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352".

D. Lgs 190/2002 del 20/08/2002 "Attuazione della L. 21/12/2001, n. 443, per la realizzazione delle infrastrutture e degli insediamenti produttivi strategici e di interesse nazionale".

Decreto Legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137".

Decreto Legislativo n. 152 e s.m.i. del 3 aprile 2006 "norme in materia ambientale".

Decreto Legislativo n. 4. del 16 gennaio 2008 "integrazioni e modifiche al D.Lgs. 152/2006".

3. Quadro di riferimento progettuale

Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale (dei futuri raccordi), che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

Il tracciato dell'elettrodotto, quale risulta dalla Corografia allegata, è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

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

Le figure seguenti illustrano schematicamente sia la situazione attuale che quella futura.

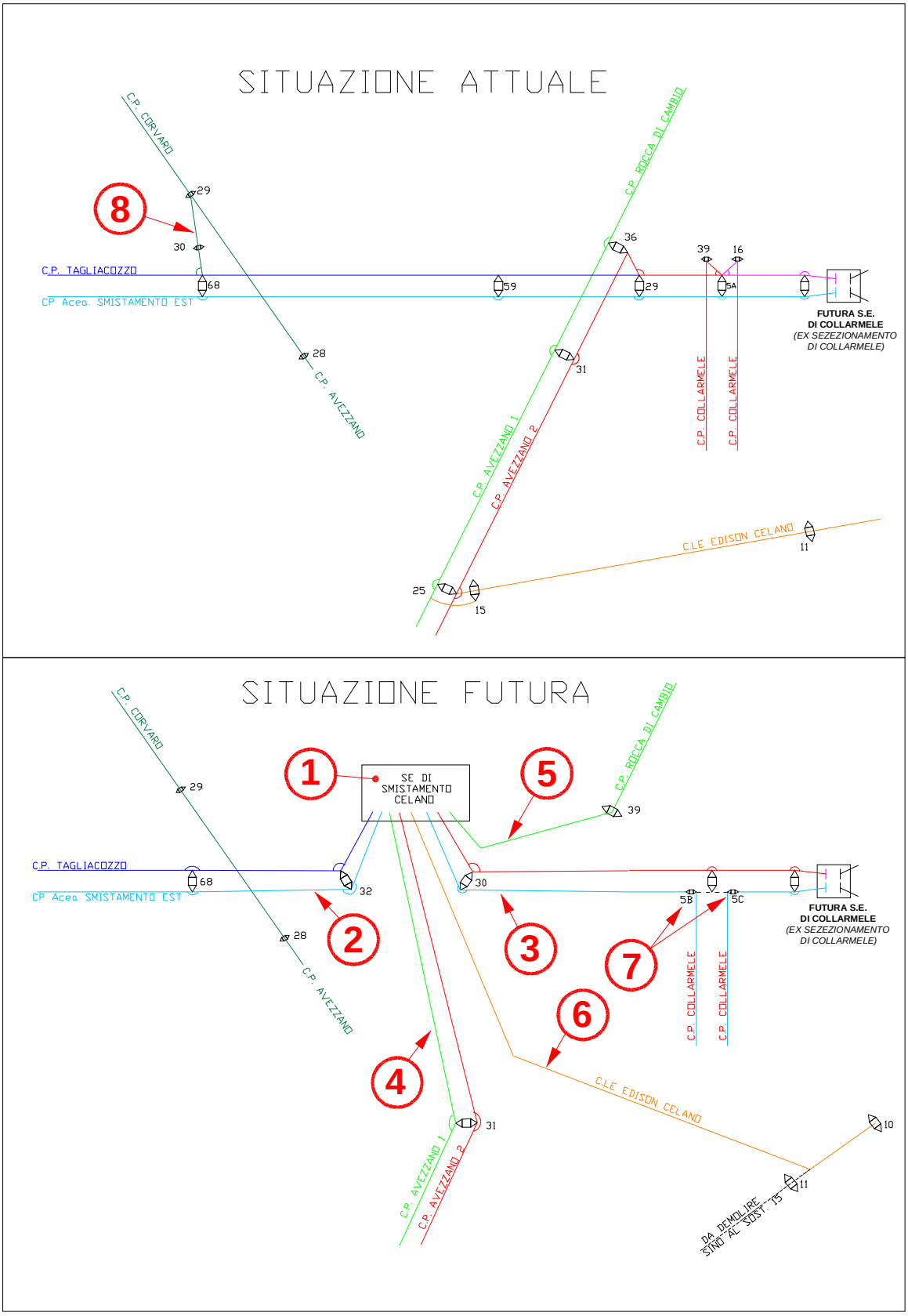


Figura 1: Situazione Ante e Post Operam

3.1. Intervento n° 1

La S/E di smistamento di Celano sarà ubicata nel Comune di Celano (AQ). La superficie occupata dall'impianto sarà di circa 5.600 m², sarà di tipo unificato Terna con isolamento in gas SF6 ed isolamento in aria e sarà costituita da un sistema in doppia sbarra realizzato con apparecchiatura compatta MCI (Moduli Compatti Integrati) per n° 8 stalli Linea 150 kV (linee: Smist. Roma EST – Tagliacozzo - Collarmele CP - Collarmele Smistamento - Avezzano 1 - Avezzano 2 – Sondel - Rocca Di Cambio) e uno stallo Parallelo sbarre, da relativi collegamenti in cavo per alcune decine di metri tra il sistema a doppia sbarra e l'apparecchiatura con isolamento in aria posta in prossimità dei portali di amarro delle linee elettriche (cfr. Dis. n° DG35319BBEX00100 del 19.10.2010) e da un edificio industriale integrato contenete l'apparecchiatura isolata in gas SF6 (Esafluoruro di zolfo) la Sala Quadro con i relativi servizi igenici ed i locali per l'apparecchiatura SPCC (Sistema di Protezione Comando e Controllo) e S.A. (servizi ausiliari BT di stazione) cfr. Dis. n° DC35319BBEX10100 del 05.11.2010.

L'area interessata dalla realizzazione della stazione di smistamento si colloca a nord-ovest dell'incrocio fra l'Autostrada A25 e la Ferrovia Roma Pescara, compresa tra la strada Comunale Paterno S. Ione e la strada Vicinale della Moscia con le seguenti particelle catastali interessate: foglio n.9 del Comune di Celano part. catastale 33 ; foglio n. 5 del Comune di Celano part. catastale 102, 103, 104. Tale area risulta essere una cava di inerti dismessa individuata dal Comune di Celano ed il terreno di tale area non risulta essere inquinato (vedi foto 1). Per la realizzazione della S/E di Smistamento di Celano sarà necessario acquisire il terreno dell'ex cava e realizzarne l'accesso che sarà carrabile, corredato di cancello scorrevole e realizzato sfruttando il tracciato della strada di accesso all'ex Cava.

Si fa presente inoltre che la futura stazione elettrica di Celano sarà una stazione elettrica non presidiata e la presenza del personale è solo saltuaria in occasione delle ispezioni di controllo e dei lavori di manutenzione dell'apparecchiatura.

Opere civili

Le opere civili saranno costituite da:

- Movimenti terra (sbancamenti e riporti) per livellare il terreno (cfr. il punto terre e rocce da scavo) di 5600 m3 circa;
- Recinzione ed ingressi;
- Viabilità interna;
- Smaltimento acque meteoriche e fognarie;
- Alimentazione idrica;

- Fondazioni (apparecchiature, portali di ammarro, basamento G.E., ecc)
- Vie cavi costituite da cunicoli, tubazioni per cavi e pozzetti;
- Edificio Industriale integrato per la sala quadro e servizi ausiliari destinato a contenere i quadri di comando e controllo della stazione, i servizi ausiliari (batterie, quadri MT e BT in c.c. e c.a.), gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi per il personale di manutenzione;
- Edificio prefabbricato per allaccio in media tensione (MT) alla rete di distribuzione della società distributrice di zona;
- Impianti di illuminazione, di climatizzazione, di rilevazione incendi del fabbricato
- Impianto di illuminazione esterna
- Impianto idraulico

Impianto di terra

L'impianto di terra della stazione elettrica sarà realizzato conformemente alle normative di riferimento ed alle prescrizioni antinfortunistiche vigenti.

Il dispersore sarà costituito da una rete di conduttori in corda di rame di sezione 63 mm2 interrati ad una profondità di circa 0,7 m. Esso interesserà tutta l'area interna alla recinzione della stazione. La rete sarà composta da maglie regolari di lato massimo 10 m, con infittimenti (maglie di lato inferiore) in corrispondenza delle apparecchiature A.T. e degli edifici contenenti le apparecchiature di protezione e controllo.

Le apparecchiature A.T. saranno collegate al dispersore ciascuna mediante due o quattro corde di rame di sezione 125 mm2.

Per il contenimento delle tensioni di passo e di contatto entro i valori limite verranno individuate le aree in cui è necessario adottare provvedimenti particolari (dispersori integrativi, bitumazione, ecc.). I valori delle tensioni di passo e di contatto verranno comunque verificati sperimentalmente a costruzione ultimata.

La compatibilità elettromagnetica dei sistemi sarà assicurata dall'infittimento delle maglie del dispersore in corrispondenza delle apparecchiature A.T. e dalla presenza di conduttori di terra multipli per gli stessi (in particolare per i trasformatori di misura). L'infittimento della rete di terra è previsto anche in corrispondenza degli edifici destinati ad ospitare l'apparecchiatura blindata, gli apparati di protezione e controllo, i servizi ausiliari (edificio industriale integrato comandi/servizi ausiliari) ed i quadri MT. In tali edifico saranno realizzati appositi impianti di terra interni di edificio collegati in più punti al dispersore di terra di stazione.

Sistema di potenza

Il posizionamento dell' apparecchiatura blindata con isolamento in gas SF6, denominata MCI (Moduli Compatti Integrati) ed componenti AT di stazione con isolamento in aria e le relative distanze di isolamento e di sicurezza sono definite nell'osservanza delle norme IEC, CENELEC, CEI e di quanto definito nelle Prescrizioni Tecniche Terna sia di linee che di stazioni.

Le principali distanze sono le seguenti:

distanza tra le fasi dell'apparecchiatura con isolamento in aria	2,20 m
distanza tra le fasi per gli amarri dei conduttori di linea	3 m
larghezza degli stalli (interasse tra i portali di amarro)	11 m
distanza tra i MCI	2,40 m
altezza dei conduttori di montante	4,5 m
quota asse MCI	2,60 m
quota amarro conduttori linee aeree	15 m

Tali distanze consentono la circolazione delle persone in tutta l'area sottostante all'impianto A.T., nel rispetto delle distanze di guardia definite nelle norme CEI.

Per quanto riguarda la circolazione degli automezzi, le distanze sono tali da permettere la circolazione, lungo le strade, dei mezzi di manutenzione normale.

Le apparecchiature AT avranno caratteristiche conformi a quanto definito nelle Specifiche Tecniche TERNA dalle quali se ne riportano di seguito le principali:

tensione nominale	150 kV
frequenza nominale	50 Hz
corrente nominale sbarre	2000 A
corrente nominale stalli linea	1250 A
corrente nominale stallo parallelo	2000 A
corrente massima di breve durata	31,5 kA
potere di interruzione interruttori	31,5 kA
condizioni ambientali limite	-25/+40° C

Le principali apparecchiature previste sono le seguenti:

- N° 8 MCI tipo Linea 170KV 2000 A 31,5KA
- N° 1 MCI tipo Parallelo Sbarre 170KV 2000 A 31,5 kA
- N° 2 Moduli tripolari tipo TV (trasformatori di tensione) di sbarra con Sezionatore Terra Sbarre in SF6
- N° 2 Moduli tripolari tipo Sezionatore Terra Sbarre in SF6
- N° 24 Scaricatori a 150 kV con isolamento in aria tipo Y 59

- N° 24 TVC trasformatori di tensione capacitivi 150KV con isolamento in aria tipo Y46/1

Le apparecchiature e i principali componenti saranno installati su sostegni tubolari metallici. I collegamenti tra le apparecchiature con isolamento in aria e i MCI saranno realizzati con cavi AT a 170 kV isolati in XLPE, quelli tra i terminali cavo, l'apparecchiatura AT con isolamento in aria ed i conduttori delle linee aeree amarrati sui portali di stazione saranno effettuati con una corda di alluminio diametro 36 mm.

Saranno, inoltre, previsti tutti i materiali necessari per i montaggi: sostegni, portali morsetteria, isolatori ecc..

Sistema di automazione della stazione

Il sistema di protezione, controllo ed automazione della stazione verrà realizzato in tecnologia digitale.

In sintesi il sistema costituisce l'infrastruttura di base per le seguenti principali classi di funzioni :

- Controllo e conduzione
- Protezioni
- Registrazione eventi, Perturbazioni e Transitori
- Monitoraggio e Diagnostica
- Interfaccia operatore (MMI)

Esso prevederà l'integrazione delle funzioni di protezione della rete e dell'impianto, di controllo locale, di monitoraggio della rete e di monitoraggio delle apparecchiature A.T. ai fini della manutenzione dell'impianto.

La configurazione del sistema per la stazione verrà definita in fase di progetto definitivo nel rispetto di quanto prescritto nei documenti di TERNA gestore della Rete Elettrica Nazionale.

Le apparecchiature periferiche del sistema di protezione, controllo ed automazione saranno alloggiate nei quadri di montante situati in prossimità dei moduli compatti integrati all'interno dell'edificio integrato, mentre le apparecchiature centralizzate saranno installate nel locale quadri sempre dell'edificio integrato.

Nello stesso edificio saranno ospitati gli apparati di teleprotezione e il Gateway per lo scambio dei dati, con i Centri di Controllo e Conduzione Terna .

Servizi ausiliari e servizi generali

I Servizi Ausiliari c.a. della stazione saranno alimentati da due linee M.T. allacciate possibilmente a fonti indipendenti, rialimentabili entro 4 ore in caso di black-out e non soggette al piano di alleggerimento del carico. In condizioni di emergenza le utenze saranno alimentate da un gruppo elettrogeno avente una autonomia di 10 ore.

L'individuazione delle due linee M.T. con le caratteristiche richieste verrà effettuata in accordo con la società di distribuzione locale.

Saranno installati n° 2 due trasformatori MT/BT da 160 kVA con isolamento in olio, Tutte le utenze c.a. della stazione verranno normalmente alimentate da uno solo di due trasformatori MT/BT, con l'altro trasformatore funzionante in riserva calda, con commutazione automatica lato BT in caso di assenza della rispettiva fonte di alimentazione MT. In caso di assenza di entrambe le alimentazioni M.T. verrà avviato ed inserito sull'impianto il gruppo elettrogeno. Le celle M.T. costituenti il quadro di distribuzione in media tensione dove si realizza l'allaccio con la rete di distribuzione locale e l'alimentazione dei due trasformatori MT/BT saranno alloggiate all'interno di un prefabbricato posto sulla recinzione della stazione elettrica in prossimità dell'cancello di accesso.

L'edificio comandi e servizi ausiliari (cfr. disegno allegato) ospiterà i quadri BT ca. cc., e le apparecchiature di alimentazione dei servizi ausiliari c.c. 110 V, costituite da 2 batterie di accumulatori 110 V 500 Ah del tipo ermetico al piombo installate in appositi armadi, due raddrizzatori carica batteria del tipo per funzionamento in tampone e dai quadri principali 110 V c.c.. Il gruppo elettrogeno G.E. avente una potenza di 100 kW sarà di tipo per esterno, posto all'interno di un box insonorizzato.

Per l'illuminazione notturna dell'impianto AT e relative aree si prevede di realizzare un impianto costituito da paline di tipo stradale.

L'impianto di illuminazione esterna sarà integrato da un impianto di illuminazione di sicurezza secondo la normativa vigente, costituito da corpi illuminanti su paline in vetroresina altezza max di circa 2 m, situate in corrispondenza delle strade di circolazione. Tale impianto sarà alimentato da un apposito soccorritore configurato in modo da consentire sia il funzionamento permanente che non permanente, al fine di permettere la eventuale gestione notturna con l'impianto di illuminazione principale normalmente spento.

Gli impianti interni degli edifici saranno progettati e realizzati con riferimento agli standard Terna applicati nelle più recenti stazioni elettriche della RTN.

In particolare, nell'edificio comandi e servizi ausiliari sono previsti i seguenti impianti interni:

- impianto di terra
- illuminazione e forza motrice
- riscaldamento elettrico
- climatizzazione (solo nella sala comandi e nel locale retroquadro/telecomunicazioni)

Nel suddetto edificio sarà installato un impianto di rilevazione incendi al quale faranno capo i sensori di rilevazione posti nei locali apparecchiature di tale edificio e nei chioschi ospitanti le apparecchiature periferiche di protezione e controllo. Nell'edificio comandi sarà altresì realizzato un impianto controllo accessi ed antintrusione.

Terre e rocce da scavo – codice dell'ambiente, d.lgs 4/2008

Con riferimento al Dlgs 152/2006 art.186 così come modificato dal successivo D.Lgs. n. 4/2008, le terre e rocce da scavo saranno gestite secondo i criteri di progetto di seguito esemplificati.

Scavi relativi alle fondazioni

Relativamente agli scavi delle fondazioni da realizzare all'interno della stazione elettrica prima dell'inizio dei lavori sarà eseguita una caratterizzazione del terreno finalizzata alla verifica di assenza di contaminazione (rif. DM 5/2/98 e DM 186/2006).

Le terre e rocce da scavo saranno depositate in area dedicata, in forme di cumuli ognuno di dimensione massima di 30 mc, per il tempo strettamente necessario alla realizzazione delle fondazioni.

In seguito all'esito positivo della caratterizzazione, ultimato il disarmo delle fondazioni le terre e rocce da scavo saranno riutilizzate integralmente come sottoprodotti sia per il rinterro dei plinti e dei dispersori di terra sia per il ripristino dell'andamento ante operam del terreno. Queste operazioni avverranno riempiendo gli scavi con successivi strati di terreno ben costipato ciascuno dello spessore di 30 cm.

In caso di esito negativo della caratterizzazione sarà prodotta o una variante al progetto o una integrazione sulla gestione delle terre e delle rocce che comprenderà lo smaltimento integrale di queste ultime, ed il rinterro delle fondazioni con materiale di cava e ripristino dell'humus vegetale.

Modalità di riutilizzo delle terre e rocce da scavo

Le terre e rocce da scavo che saranno ottenute quali sottoprodotti degli scavi delle fondazioni dei sostegni saranno riutilizzate per reinterri con le seguenti modalità:

a) saranno utilizzate direttamente nell'ambito dell'area di scavo della stazione elettrica oggetto dell'opera;
b) l'utilizzo sarà integrale;
c) non saranno eseguiti trattamenti o trasformazioni preliminari;
d) sarà garantito un elevato livello di tutela ambientale;
e) sarà accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica;
f) le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche saranno analizzate a mezzo della caratterizzazione sopra descritta in modo da verificare che siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette, dimostrando che il materiale da utilizzare non e' contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione;

Alla presenza di terreni agricoli e comunque in tutti i casi in cui è presente un discreto strato di humus, si provvederà a tenere separato il terreno di risulta di detto strato da quello dello strato sottostante ai fini del ripristino finale.

Il materiale proveniente dagli scavi sarà temporaneamente sistemato nelle aree di deposito temporaneo individuate nel progetto e predisposte a mezzo di manto impermeabile, in condizioni di massima stabilità in modo da evitare scoscendimenti (in presenza di pendii) o intasamento di canali o di fossati e non a ridosso delle essenze arboree.

Durante il rinterro il materiale roccioso proveniente dagli scavi dovrà essere mescolato con la stessa terra di scavo in modo da ottenere una miscela idonea che consenta la compattazione. Lo stato superficiale del rinterro verrà ripristinato utilizzando il terreno fertile precedentemente accantonato. A lavori ultimati l'area interessata dagli scavi sarà completamente in ordine e potrà essere restituita alla sua funzione originale.

Qualora ci ritrovasse in presenza di roccia e di trovanti rocciosi sarà impiegato il martello demolitore o altri mezzi idonei non dirompenti.

Rumore

In relazione al rumore generato dalla apparecchiatura da installarsi all'interno della futura Stazione Elettrica di Smistamento, le sorgenti di rumore di un certo rilievo sono individuate nel gruppo elettrogeno (GE) per l'alimentazione di emergenza, che però viene installato all'interno del box insonorizzato con soppressore di rumore allo scarico dei gas di combustione.

In merito al rumore generato dal Gruppo Elettrogeno, prove di rilevazione del rumore effettuate su macchinario di uguale potenza (100 kW) tenendo però aperte le porte del locale GE - situazione che nelle normali condizioni di utilizzo non si verifica - hanno portato a valori del livello equivalente di pressione sonora inferiori ai 90 dB a distanza di 8 m dalla sorgente. Il rumore quindi, che nelle normali condizioni di esercizio si può udire è soltanto quello dovuto al fenomeno fisico dell'effetto corona (un leggero ronzio in vicinanza delle apparecchiature in tensione). Tale effetto è funzione delle caratteristiche ambientali (una giornata di pioggia o in presenza di forte umidità dell'aria è diversa da una giornata di sole con vento).

La produzione di rumore da parte dell'elettrodotto in cavo è nulla.

Resta il fatto che il livello di rumore (pressione sonora) è variabile in funzione delle caratteristiche ambientali e della distanza in cui è posizionato il recettore (il livello della pressione sonora si dimezza con il raddoppio della distanza)

Si fa comunque presente che la stazione elettrica è una stazione non presidiata e la presenza del personale sarà solo saltuaria.

3.2. Intervento n° 2

<u>Raccordo a in DT dalla CP Tagliacozzo / SE Acea Smistamento Est alla futura SE di Smistamento di Celano.</u>

Il nuovo raccordo in doppia terna 150 kV ricadrà per lo più compreso nel territorio del Comune di Celano e solo in parte nel Comune di Avezzano (il tratto che ricadrà nel Comune di Avezzano ricalcherà l'asse linea dell'elettrodotto esistente 150 kV Tagliacozzo / Acea Smistamento, inoltre nel Comune di Avezzano non verrà infisso nessun nuovo sostegno). Il futuro Raccordo si svilupperà, a partire dalla nuova stazione elettrica di smistamento di Celano, in direzione sud-ovest sino a collegarsi nei pressi del sostegno esistente n° 32 della linea 150 kV in DT Tagliacozzo / Acea Smistamento Est. La lunghezza del futuro Raccordo è pari a circa 820 m e comprenderà l'installazione di n° 3 nuovi sostegni in DT. La realizzazione del futuro Raccordo consentirà di demolire, nel Comune di Celano, un tratto di elettrodotto pari a circa 742 m che comprende n° 3 sostegni. Il futuro Raccordo attraverserà terreni rocciosi incolti.

Nella seguente tabella sono riportate le lunghezze di elettrodotto aereo da realizzare e da demolire nei Comuni di Celano e di Avezzano.

Comune	Linea 150 kV da realizzare (m)	Tratti di linea 150 kV da demolire (m)
Celano	565	742
Avezzano	255 (su tracciato esistente)	-
totale	820	742

3.3. Intervento n° 3

Raccordo a in DT dalla SE Collarmele di Sezionamento (futura SE di Collarmele) / CP Collarmele alla futura SE di Smistamento di Celano.

Il futuro Raccordo a 150 kV in doppia terna ricadrà nell'ambito territoriale del Comune di Celano. Il nuovo Raccordo si svilupperà, a partire dalla nuova stazione elettrica di smistamento di Celano, in direzione sud-est sino a connettersi nei pressi del sostegno esistente n° 30 della linea in DT Collarmele di Sezionamento (futura SE di Collarmele) / CP Collarmele. La lunghezza del futuro Raccordo è pari a circa 800 m e comprenderà l'installazione di n° 3 nuovi sostegni in DT. Il raccordo attraverserà terreni rocciosi incolti.

Di seguito è riportata la lunghezza del Raccordo aereo da realizzare nel Comune di Celano.

Comune	Linea 150 kV da realizzare (m)	Tratti di linea 150 kV da demolire (m)
Celano	800	-

3.4. Intervento n° 4

Raccordo in DT dalla CP Avezzano 1 e 2 alla futura SE di Smistamento di Celano

Il nuovo Raccordo in doppia terna a 150 kV interesserà gli ambiti territoriali dei Comuni di Celano e di Avezzano. Il tracciato si svilupperà, a partire dalla futura stazione di smistamento di Celano, nelle direzioni sud-ovest e sud ed intersecherà l'Autostrada "A25 Roma Pescara" e la Ferrovia "Roma Pescara". Il Raccordo si connetterà nei pressi del sostegno esistente n° 31 dell'elettrodotto in DT CP Avezzano 1 e 2. La lunghezza del futuro Raccordo è pari a circa 1740 m e comprenderà l'installazione di n° 5 nuovi sostegni in DT; 4 sostegni ricadranno nel

Comune di Celano e 1 nel Comune di Avezzano. Il Raccordo interesserà prevalentemente terreni agricoli.

Nella seguente tabella sono riportate le lunghezze di elettrodotto aereo da realizzare e da demolire nei Comuni di Celano e di Avezzano.

Comune	Linea 150 kV da realizzare (m)	Tratti di linea 150 kV da demolire (m)
Celano	1096	2313
Avezzano	644	-
totale	1740	2313

3.5. Intervento n° 5

Raccordo in ST dalla CP Rocca di Cambio alla futura SE di Smistamento di Celano.

Il futuro Raccordo in semplice terna a 150 kV interesserà l'ambito territoriale del Comune di Celano. Partendo dalla stazione di smistamento di Celano, il tracciato del Raccordo si svilupperà perlopiù in direzione est nord-est e si connetterà nei pressi del sostegno esistente n° 39 dell'elettrodotto in ST a 150 kV CP Rocca di Cambio. La lunghezza del futuro Raccordo è pari a circa 1540 m e comprenderà l'installazione di n° 5 nuovi sostegni. Il tracciato interesserà terreni rocciosi incolti.

Di seguito è riportata la lunghezza del Raccordo aereo da realizzare.

Comune	Linea 150 kV da realizzare (m)	Tratti di linea 150 kV da demolire (m)
Celano	1540	-

3.6. Intervento n° 6

Raccordo in ST dal palo n° 11 dell'esistente 150 kV C.le Edison di Celano alla futura S.E. di Smistamento di Celano.

La nuova linea ricade negli ambiti territoriali del Comune di Celano e del Comune di Avezzano. Partendo dalla futura stazione elettrica di Celano, il tracciato si svilupperà perlopiù in direzione sud-est e attraverserà l'Autostrada "A25 Roma Pescara" e la Ferrovia "Roma Pescara". Il nuovo elettrodotto si congiungerà nei pressi del sostegno esistente n° 11 della linea a 150 kV Edison Celano. La sua lunghezza è pari a circa 3593 m e comprende l'utilizzo di 10 nuovi sostegni. La futura linea aerea interesserà prevalentemente terreni agricoli.

La realizzazione di questo elettrodotto consentirà la demolizione di un tratto di linea di lunghezza pari a circa 1463 m e di n° 5 sostegni. Il tratto di linea da demolire costeggia la Strada Comunale Grande Cinta ed il Canale Allacciante Settentrionale.

Nella seguente tabella sono riportate le lunghezze di elettrodotto aereo da realizzare e da demolire nei Comuni di Celano e di Avezzano.

Comune	Linea 150 kV da realizzare (m)	Tratti di linea 150 kV da demolire (m)
Celano	2080	-
Avezzano	1513	1463
totale	3593	1463

3.7. Intervento n° 7

Per la razionalizzazione della rete verranno sostituiti i sostegni 39 e 16 delle linee a 150 kV in semplice terna che collegano la CP Collarmele alla linea DT Tagliacozzo / Acea Smist. Est.

L'area oggetto dell'intervento interessa il Comune di Cerchio, ed è caratterizzata da terreni incolti. Al fine di migliorare le condizioni di sicurezza in regime di esercizio e manutenzione delle linee a 150 kV in ST che collegano la CP di Collarmele alla linea a 150 kV DT Tagliacozzo / Acea Smist. Est occorrerà sostituire i sostegni esistenti n°39 e n°16 con due sostegni idonei denominati 5B e 5C. I nuovi sostegni verranno collocati a pochi metri dai sostegni esistenti da demolire. La realizzazione di questo intervento non modificherà l'asse linea degli elettrodotti esistenti su cui si interverrà.

Di seguito è riportata la lunghezza dei Raccordi aerei da realizzare e demolire.

Comune	Linea 150 kV da realizzare (m)	Tratti di linea 150 kV da demolire (m)
Cerchio	-	130

3.8. Intervento n° 8

Eliminazione del collegamento rigido a "T" sull'esistente linea in doppia terna a 150 kV Collarmele Sezionamento (futura SE di Collarmele) - C.P.Tagliacozzo / SE Acea Smistamento Est dal sostegno n° 68 al sostegno n° 29 della line a C.P. Corvaro – CP Avezzano.

L'area interessata dalla demolizione del collegamento a "T" ricade nell'ambito territoriale del Comune di Magliano dè Marsi. L'intervento prevede la demolizione del sostegno n°30 e di un tratto di linea a 150 kV di lunghezza pari a circa 85 m compresa tra i sostegni esistenti n°68 e n° 29 delle linee "DT C.P.Tagliacozzo / SE Acea Smistamento Est" e "C.P. Corvaro – CP Avezzano". Il collegamento da smantellare ricade su terreni agricoli incolti.

Comune	Linea 150 kV da realizzare (m)	Tratti di linea 150 kV da demolire (m)
Magliano dè Marsi	-	85

3.9. Lunghezza raccordi e area SE smistamento Celano

- La lunghezza dei futuri Raccordi in ST e DT è circa 8494 m.
- La lunghezza dei tratti di linea da demolire in ST e DT è circa 4731 m.

	Com. di Celano	Com. di Avezzano	Com. di Cerchio	Com. Magliano dè Marsi	TOTALE (m)
Elettrodotti 150 kV da realizzare (m)	6081	2412	-	-	8493
Elettrodotti 150 kV da demolire (m)	3055	1463	130	85	4733

3.10. Nuova denominazione delle future linee elettriche

- 150 kV in DT Tagliacozzo / Acea Smistamento – SE di Smistamento di Celano;
- 150 kV in DT CP Collarmele / SE Collarmele (futura) - SE di Smistamento di Celano;
- 150 kV in DT CP Avezzano 1 e 2 - SE di Smistamento di Celano;
- 150 kV in ST CP Rocca di Cambio - SE di Smistamento di Celano;
- 150 kV in ST C.le Edison - SE di Smistamento di Celano;
- 150 kV in ST CP. Collarmele - SE di Smistamento di Celano;
- 150 kV in ST CP Collarmele - SE Collarmele (futura).

3.11. Vincoli ambientali

La futura S/E di Smistamento di Celano e i tracciati dei futuri Raccordi non ricadono in zone sottoposte a “Vicoli Aeroportuali” e, al momento attuale, le aree interessate non risultano perimetrati come “Siti Inquinati di Interesse Nazionale”. Vincoli:

- Paesistico Regionale;
- Archeologico (vedi Relazione Archeologica).

3.12. Comuni interessati dalla realizzazione delle opere

I raccordi ricadono nei comuni di Celano, Avezzano e Cerchio in Provincia di L’Aquila.

3.13. Comuni interessati dalla demolizione delle opere

Le demolizioni ricadono nei comuni di Celano, Avezzano, Magliano dè Marsi e Cerchio in Provincia di L’Aquila.

3.14. Caratteristiche tecniche dell'elettrodotto

I calcoli delle frecce e delle sollecitazioni dei conduttori di energia, delle corde di guardia, dell'armamento, dei sostegni e delle fondazioni, sono rispondenti alla Legge n. 339 del 28/06/1986 ed alle norme contenute nei Decreti del Ministero dei LL.PP. del 21/03/1988 e del 16/01/1991 con particolare riguardo agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art. 1.2.07 del Decreto del 21/03/1988 suddetto; per quanto concerne le distanze tra conduttori di energia e fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporta tempi di permanenza prolungati, queste sono conformi anche al dettato del D.P.C.M. 08/07/2003.

Il progetto dell'opera è conforme al Progetto Unificato per gli elettrodotti elaborato fin dalla prima metà degli anni '70 a cura della Direzione delle Costruzioni di ENEL, aggiornato nel pieno rispetto della normativa prevista dal DM 21-10-2003 (Presidenza del Consiglio di Ministri Dipartimento Protezione Civile) e tenendo conto delle Norme Tecniche per le Costruzioni, Decreto 14/09/2005.

Per quanto attiene gli elettrodotti, nel Progetto Unificato ENEL, sono inseriti tutti i componenti (sostegni e fondazioni, conduttori, morsetteria, isolatori, ecc.) con le relative modalità di impiego.

Per gli interventi 2, 3 e 4:

L'elettrodotto sarà costituito da una palificazione a doppia terna (DT) armata con sei fasi ciascuna composta da un conduttore di energia e una corda di guardia, fino al raggiungimento dei sostegni "Portale di Stazione".

Per gli interventi 5, 6, 7 e 8:

L'elettrodotto sarà costituito da una palificazione a semplice terna (ST) armata con tre fasi ciascuna composta da un conduttore di energia e una corda di guardia, fino al raggiungimento dei sostegni "Portale di Stazione".

Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Corrente in Servizio Normale (CEI 11/60)	870 A

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

Distanza tra 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 circa 350 m.

Conduttori e corde di guardia

I sostegni impiegati, per realizzare il progetto all'interno del presente Piano Tecnico delle Opere (PTO), sono del tipo sia in semplice terna (ST) che in doppia terna (DT). I sostegni in St e DT, utilizzeranno lo stesso tipo di conduttore e di fune di guardia.

Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mmq composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,50 mm.

Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 16852 daN.

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 6,50, maggiore di quella minima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991 che è pari a metri 6,40.

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con una corda di guardia destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. La corda di guardia, in acciaio zincato del diametro di 11,50 mm e sezione di 78,94 mmq, sarà costituita da n. 19 fili del diametro di 2,30 mm (tavola LC 23).

Il carico di rottura teorico della corda di guardia sarà di 10645 daN.

In alternativa è possibile l'impiego di una corda di guardia in alluminio-acciaio con fibre ottiche, del diametro di 17,9 mm (tavola LC 50), da utilizzarsi per il sistema di protezione, controllo e conduzione degli impianti.

Capacità di trasporto

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

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

Sostegni

I sostegni saranno del tipo tronco piramidale sia in semplice terna (ST) che in doppia terna (DT), di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno, in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali. Ogni sostegno è costituito da un numero diverso di elementi strutturali in funzione della sua altezza. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature è stato eseguito conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988.

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà di norma inferiore a 61 m. 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 corde di guardia, limitatamente alle campate in cui la fune di guardia eguaglia o supera i 61 m.

I sostegni ST e DT saranno provvisti di difese parasalita.

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

Ciascun sostegno (ST e DT) si può considerare composto dagli elementi strutturali: mensole, parte comune, tronchi, base e piedi. Ad esse sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

Isolamento

L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 150 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato di due tipi "normale" e "antisale", connessi tra loro a formare catene di almeno 9 elementi negli amarri e 9 nelle sospensioni.

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

Armamenti

Gli elementi di morsetteria che compongono glia armamenti per linee a 150 kV sono stati dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori al sostegno.

Fondazioni

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni. La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.

Le fondazioni unificate sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza. Ciascun piedino di fondazione è composto da:

a) un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
b) un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
c) 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.

Dal punto di vista del calcolo dimensionale è stata seguita la normativa di riferimento per le opere in cemento armato di seguito elencata:

- D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 n. 159 "Norme tecniche per le costruzioni";
- D.M. 9 gennaio 1996, "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- D.M. 14 febbraio 1992: "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- Decreto Interministeriale 16 Gennaio 1996: "Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

Sono inoltre osservate le prescrizioni della normativa specifica per elettrodotti, costituita dal D.M. 21/3/1988; in particolare per la verifica a strappamento delle fondazioni, viene considerato anche il contributo del terreno circostante come previsto dall'articolo 2.5.06 dello stesso D.M. 21/3/1988.

L'articolo 2.5.08 dello stesso D.M., prescrive che le fondazioni verificate sulla base degli articoli sopramenzionati, siano idonee ad essere impiegate anche nelle zone sismiche per qualunque grado di sismicità.

Come già detto le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, pertanto le fondazioni per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili sono oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali vengono, di volta in volta, progettate ad hoc.

Messa a terra dei sostegni

Per ogni sostegno, in funzione della resistività del terreno misurata in sito, viene scelto, in base alle indicazioni riportate nel Progetto Unificato, anche il tipo di messa a terra da utilizzare.

Il Progetto Unificato ne prevede di 6 tipi, adatti ad ogni tipo di terreno.

3.15. Terre e rocce da scavo

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

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

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

La realizzazione delle fondazioni di un sostegno prende avvio con l'allestimento dei cosiddetti "microcantieri" relativi alle zone localizzate da ciascun sostegno. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano un'area circostante delle dimensioni di circa 50x50 m, variabile in funzione della dimensione del sostegno e sono immuni da ogni emissione dannosa.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "microcantiere" e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito ai sensi della normativa vigente. In caso contrario il materiale scavato sarà destinato ad idoneo impianto di smaltimento o recupero autorizzato, con le modalità previste dalla normativa vigente.

In particolare si segnala che per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre.

L'operazione successiva consiste nel montaggio dei sostegni, ove possibile sollevando con una gru elementi premontati a terra a tronchi, a fiancate o anche ad aste sciolte; nelle zone inaccessibili si procederà con falcone.

Ove richiesto, si procede alla verniciatura dei sostegni.

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

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

In complesso i tempi necessari per la realizzazione di un sostegno non superano il mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti.

Di seguito sono descritte le principali attività delle varie di tipologie di fondazione utilizzate.

Fondazioni a plinto con riseghe

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

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 m3; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m.

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

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

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo ai sensi del-

la normativa vigente, o con materiale differente, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.

Pali trivellati

La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue.

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

Durante la realizzazione dei trivellati, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzata, in alternativa al tubo forma metallico, di materiale polimerico che a fine operazioni dovrà essere recuperata e/o smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge.

Micropali

La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue.

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

Il volume di scavo complessivo per ogni piedino è circa 4 mc.

A seconda del tipo di calcestruzzo si attenderà un tempo di stagionatura variabile tra 36 e 72 ore e quindi si procederà al disarmo dei dadi di collegamento, al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato.

Tiranti in roccia

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

- pulizia del banco di roccia con asportazione del "cappellaccio" superficiale degradato (circa 30 cm) nella posizione del piedino, fino a trovare la parte di roccia più consistente;
- scavo, tramite demolitore, di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,5 x 1,5 x 1 m;
- 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 a espansione fino alla quota prevista;
- montaggio e posizionamento della base del traliccio;
- posa in opera dei ferri d'armatura del dado di collegamento;
- getto del calcestruzzo.

A seconda del tipo di calcestruzzo si attende un tempo di stagionatura variabile tra 36 e 72 ore, quindi si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo ai sensi della normativa vigente, o con materiale differente.

3.16. Rumore

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizioni di elevata umidità dell'aria.

Per quanto riguarda l'emissione acustica di una linea a 150 kV di configurazione standard, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate, alla distanza di 15 m dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori non superiori a 40 dB(A).

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

Confrontando i valori acustici relativi alla rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si constata che tale rumorosità ambientale è dello stesso ordine di grandezza, quando non superiore, dei valori indicati per una linea a 150 kV. Considerazioni analoghe valgono per il rumore di origine eolica.

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

3.17. Campi elettrici e magnetici

Richiami normativi

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti).

Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea (UE) ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla UE di continuare ad adottare tali linee guida.

Lo Stato Italiano è successivamente intervenuto, con finalità di riordino e miglioramento della normativa in materia allora vigente in Italia attraverso la Legge quadro 36/2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinarli e

aggiornarli periodicamente in relazione agli impianti che possono comportare esposizione della popolazione a campi elettrici e magnetici con frequenze comprese tra 0Hz e 300 GHz.

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

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

Tale legge quadro italiana (36/2001), come ricordato dal citato Comitato di esperti della Commissione Europea, è stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio dell'Unione Europea del 12-7-99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP. Tutti i paesi dell'Unione Europea hanno accettato il parere del Consiglio della UE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge quadro, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 08.07.2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.", che ha fissato il limite di esposizione in 100 μT per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10 μT, a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 μT. È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio. Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08.07.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

In tal senso, con sentenza n. 307 del 7.10.2003 la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per viola-

zione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione. Come emerge dal testo della sentenza, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli neanche in melius.

Nota. *Nella sentenza (pagg. 51 e segg.) si legge testualmente "L'esame di alcune delle censure proposte nei ricorsi presuppone che si risponda all'interrogativo se i valori–soglia (limiti di esposizione, valori di attenzione, obiettivi di qualità definiti come valori di campo), la cui fissazione è rimessa allo Stato, possano essere modificati dalla Regione, fissando valori–soglia più bassi, o regole più rigorose o tempi più ravvicinati per la loro adozione. La risposta richiede che si chiarisca la ratio di tale fissazione. Se essa consistesse esclusivamente nella tutela della salute dai rischi dell'inquinamento elettromagnetico, potrebbe invero essere lecito considerare ammissibile un intervento delle Regioni che stabilisse limiti più rigorosi rispetto a quelli fissati dallo Stato, in coerenza con il principio, proprio anche del diritto comunitario, che ammette deroghe alla disciplina comune, in specifici territori, con effetti di maggiore protezione dei valori tutelati (cfr. sentenze n. 382 del 1999 e n. 407 del 2002). Ma in realtà, nella specie, la fissazione di valori–soglia risponde ad una ratio più complessa e articolata. Da un lato, infatti, si tratta effettivamente di proteggere la salute della popolazione dagli effetti negativi delle emissioni elettromagnetiche (e da questo punto di vista la determinazione delle soglie deve risultare fondata sulle conoscenze scientifiche ed essere tale da non pregiudicare il valore protetto); dall'altro, si tratta di consentire, anche attraverso la fissazione di soglie diverse in relazione ai tipi di esposizione, ma uniformi sul territorio nazionale, e la graduazione nel tempo degli obiettivi di qualità espressi come valori di campo, la realizzazione degli impianti e delle reti rispondenti a rilevanti interessi nazionali, sottesi alle competenze concorrenti di cui all'art. 117, terzo comma, della Costituzione, come quelli che fanno capo alla distribuzione dell'energia e allo sviluppo dei sistemi di telecomunicazione. Tali interessi, ancorché non resi espliciti nel dettato della legge quadro in esame, sono indubbiamente sottesi alla considerazione del "preminente interesse nazionale alla definizione di criteri unitari e di normative omogenee" che, secondo l'art. 4, comma 1, lettera a, della legge quadro, fonda l'attribuzione allo Stato della funzione di determinare detti valori–soglia. In sostanza, la fissazione a livello nazionale dei valori–soglia, non derogabili dalle Regioni nemmeno in senso più restrittivo, rappresenta il punto di equilibrio fra le esigenze contrapposte di evitare al massimo l'impatto delle emissioni elettromagnetiche, e di realizzare impianti necessari al paese, nella logica per cui la competenza delle Regioni in materia di trasporto dell'energia e di ordinamento della comunicazione è di tipo concorrente, vincolata ai principi fondamentali stabiliti dalle leggi dello Stato. Tutt'altro discorso è a farsi circa le discipline localizzative e territoriali. A questo proposito è logico che riprenda pieno vigore l'autonoma capacità delle Regioni e degli enti locali di regolare l'uso del proprio territorio, purché, ovviamente, criteri localizzativi e standard urbanistici rispettino le esigenze della pianificazione nazionale degli impianti e non siano, nel merito, tali da impedire od ostacolare ingiustificatamente l'insediamento degli stessi".*

Campi elettrici e magnetici

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza dalla linea.

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

Per il calcolo delle intensità del campo elettrico si è considerata un'altezza dei conduttori dal suolo pari a 6,5 m, corrispondente cioè all'approssimazione per eccesso del valore indicato dal D.M. 1991 per le linee aree ove è prevista la presenza prolungata di persone sotto la linea. Tale ipotesi è conservativa, in quanto la loro altezza è, per scelta progettuale, sempre maggiore di tale valore. Tra due sostegni consecutivi il conduttore si dispone secondo una catenaria, per cui la sua altezza dal suolo è sempre maggiore del valore preso a riferimento, tranne che nel punto di vertice della catenaria stessa. Anche per tale ragione l'ipotesi di calcolo assunta risulta conservativa. In Figura 2 sono riportati gli schemi di massima dei sostegni tipo.

3.18. Aree impegnate

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

- 15 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 150 kV.

Il vincolo preordinato all'esproprio sarà apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dalla L. 239/04). L'estensione dell'area potenzialmente impegnata sarà di circa:

- 30 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 150 kV.

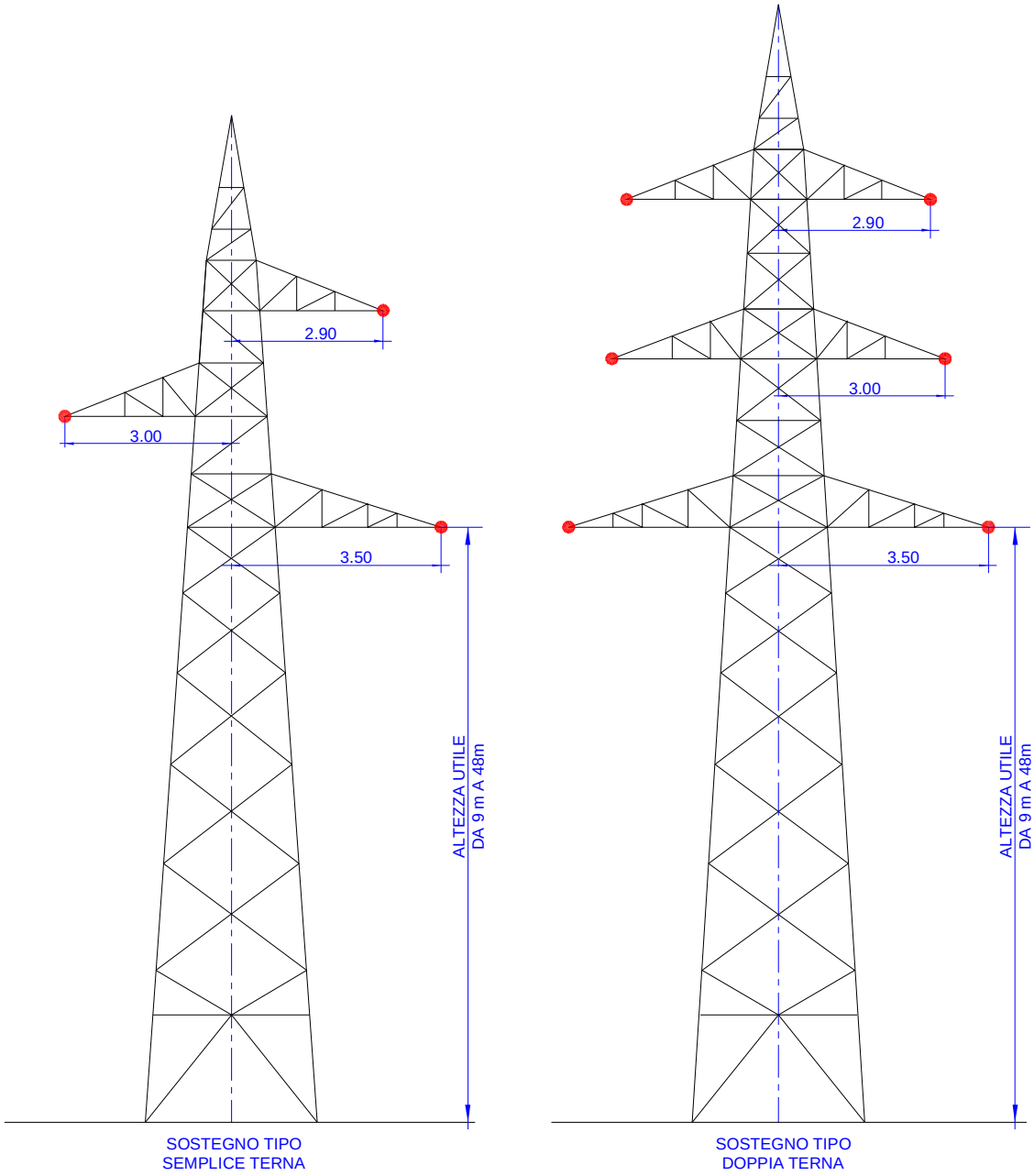


Figura 2: SCHEMI DI MASSIMA DEI SOSTEGNI TIPO “ST” E “DT”

3.19. Fasce di rispetto e metodologia di calcolo

Per "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

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

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

Scopo dei paragrafi seguenti è il calcolo delle fasce di rispetto, tramite l'applicazione della suddetta metodologia di calcolo, per le nuove linea a 150 kV afferenti alla Futura SE di Smistamento di Celano.

Correnti di calcolo

Nel calcolo si è considerata la corrente corrispondente alla portata in servizio normale della linea definita dalla norma CEI 11-60 e conformemente al disposto del D.P.C.M. 08/07/2003, come indicato nella seguente tabella

TENSIONE NOMINALE	PORTATA IN CORRENTE (A) DELLA LINEA SECONDO CEI 11-60			
	ZONA A		ZONA B	
	PERIODO C	PERIODO F	PERIODO C	PERIODO F
150 kV	**620**	**870**	**575**	**675**

(valido per conduttore, □ 31,5 mm in alluminio-acciaio)

Non potendosi determinare un valore storico di corrente per un nuovo elettrodotto, nelle simulazioni, a misura di maggior cautela, si fa riferimento per la mediana nelle 24 ore in condizioni di normale esercizio alla corrente in servizio normale definita dalla norma CEI 11-60 per il periodo freddo.

Nei casi in esame la portata in corrente della linea nel periodo freddo è pari a 870 A per il livello di tensione a 150 kV.

Calcolo della Distanza di prima approssimazione (Dpa)

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, il Decreto 29 Maggio 2008 prevede che il gestore debba calcolare la distanza di prima approssimazione, definita come "la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa si trovi all'esterno delle fasce di rispetto".

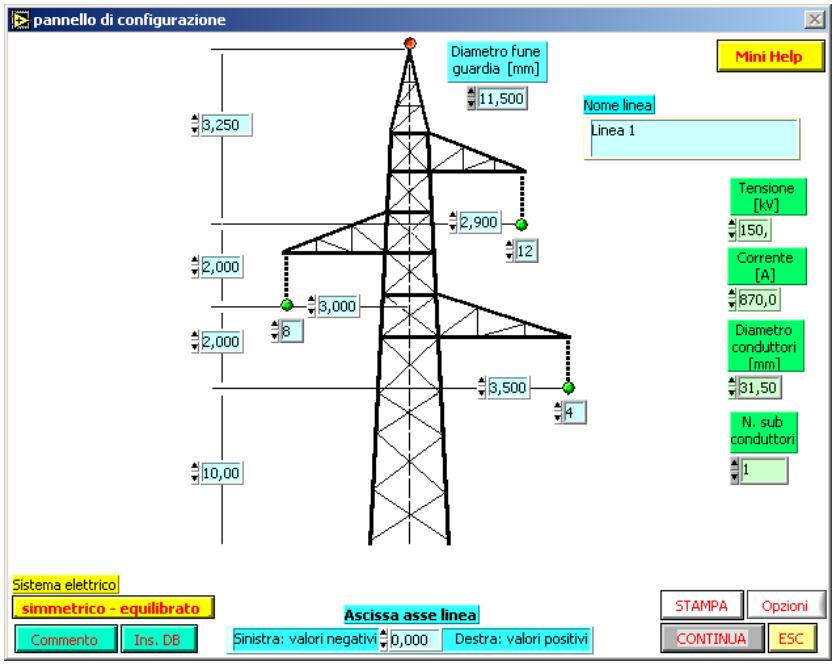
Ai fini del calcolo della Dpa per le linee afferenti alla Futura SE di Smistamento di Celano si è applicata l'ipotesi più cautelativa considerando per il calcolo sostegni di tipo pesante della serie unificata Terna P, in corrispondenza dell'ingresso ed uscita della stazione sono stati considerati sostegni di tipo E ; per il calcolo è stato utilizzato il programma "EMF Vers 4.0" sviluppato per T.E.R.NA. da CESI in aderenza alla norma CEI 211-4, inoltre i calcoli sono stati eseguiti in conformità a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

I valori di Dpa ottenuti, dall'asse linea, sono rispettivamente pari a 21,50 m per i Raccordi in ST e 31,10 m per i Raccordi in DT (i valori sono individuabili dai diagrammi "induzione magnetica" riportati nel successivo paragrafo, i calcoli sono stati eseguiti con il programma "EMF Vers 4.0" sviluppato per T.E.R.NA. da CESI in aderenza alla norma CEI 211-4).

Inoltre sono stati calcolati i valori del "Campo Elettrico" e risultano essere inferiori ai 5 kV/m valore massimo stabilito dalla normativa in vigore. Per i Raccordi in ST il valore è pari a 1,1442 kV/m, mentre per i Raccordi in DT il valore è pari 2,3004 kV/m (vedi diagrammi del "profilo campo elettrico" riportati nel successivo paragrafo, i calcoli sono stati eseguiti con il programma "EMF Vers 4.0").

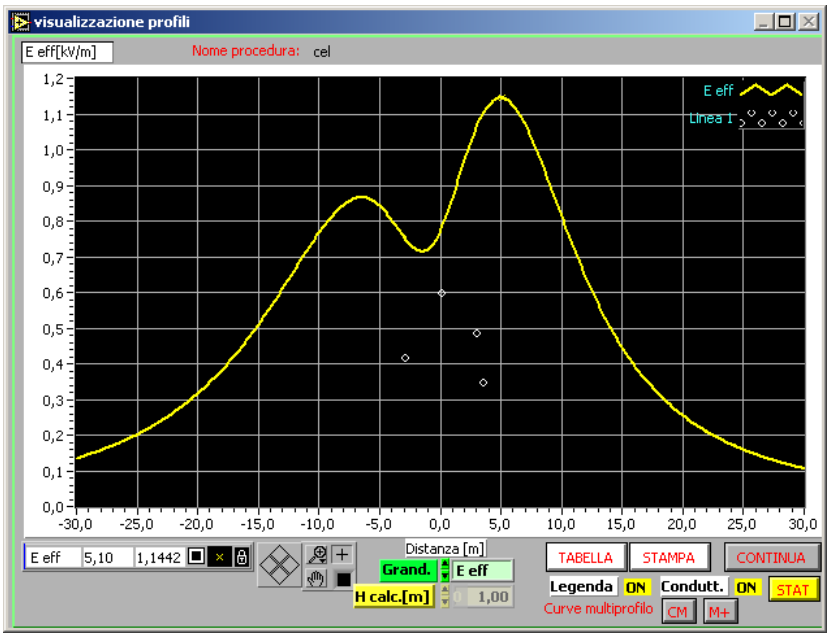
Linea in Semplice Terna (ST)

Caratteristiche geometriche ed elettriche del sostegno in semplice terna (ST).



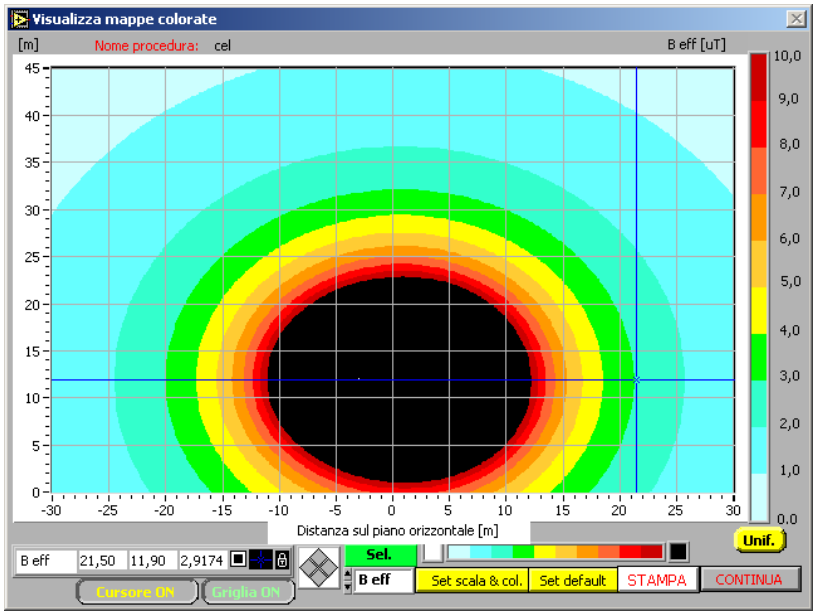
Secondo la norma CEI 11/60 la portata massima del conduttore 31,5 per una linea a 150 kV è pari a 870 A.

Profilo del campo elettrico



Come risulta dal calcolo e dal grafico il campo elettrico massimo è pari a 1,1442 kV/m e non supera i 5 kV/m stabiliti dalla normativa in vigore.

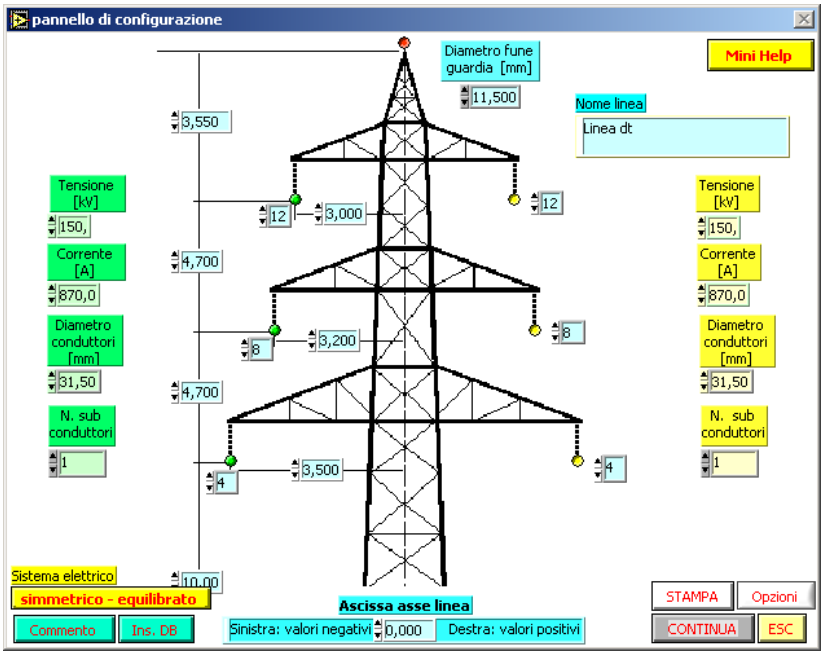
Induzione Magnetica secondo Norma CEI 106/11



La fascia limite di **3 µT** proiettata a terra risulta essere a **21,50 m** (cautelativa) dall'asse linea. La fascia complessivamente è pari a **43,00 m**. (Portata del conduttore □31,5 mm è pari a **870 A** secondo Norma CEI 11-60)

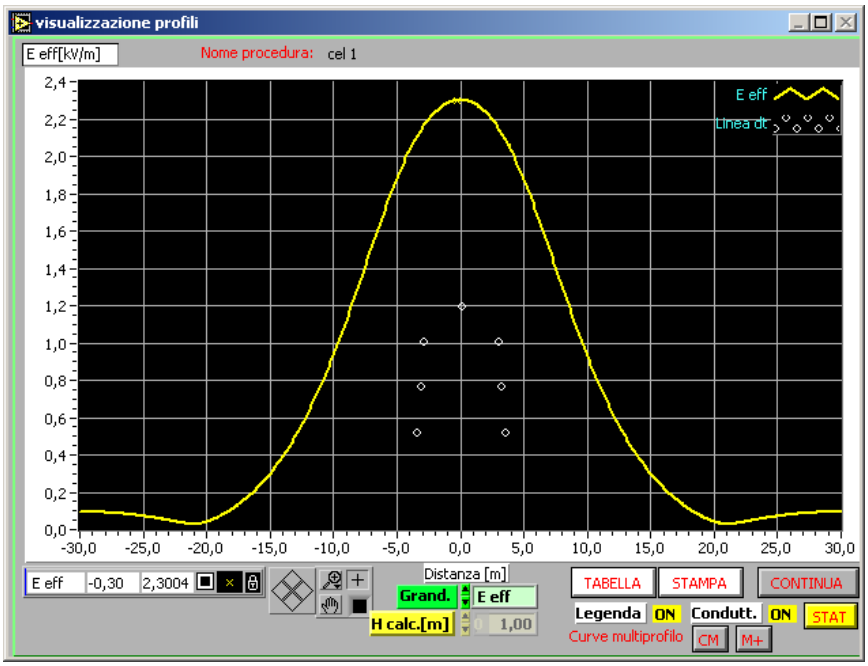
Linea in Doppia Terna (DT)

Caratteristiche geometriche ed elettriche del sostegno in doppia terna (DT).



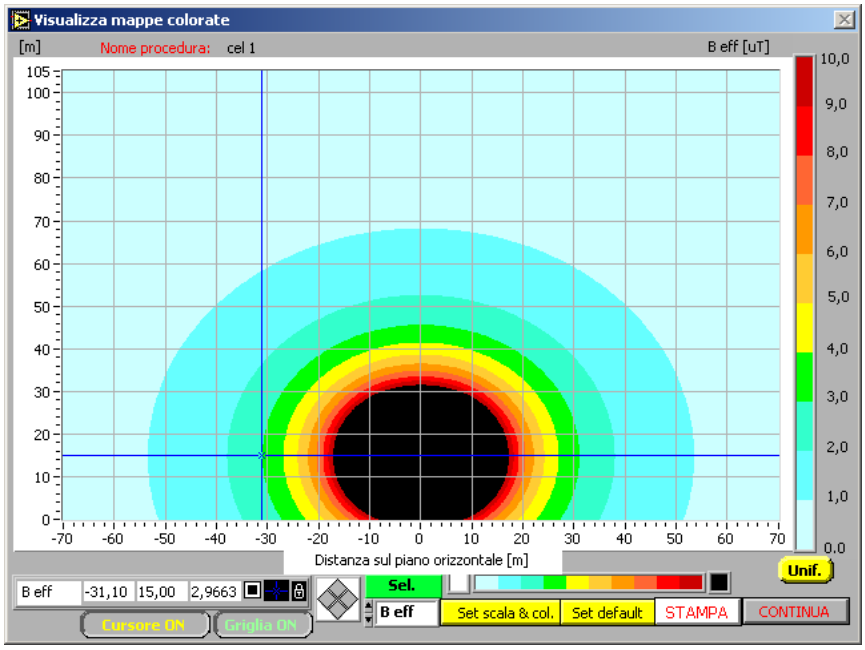
Secondo la norma CEI 11/60 la portata massima del conduttore 31,5 per una linea a 150 kV è pari a 870 A.

Profilo del campo elettrico



Come risulta dal calcolo e dal grafico il campo elettrico massimo è pari a 2,3004 kV/m e non supera i 5 kV/m stabiliti dalla normativa in vigore.

Induzione magnetica secondo norma CEI 106/11



La fascia limite di **3 µT** proiettata a terra risulta essere pari a **31,10** m (cautelativa) dall'asse linea. La fascia complessivamente è pari a **62,20 m**. (Portata del conduttore diametro 31,5 mm è pari a **870 A** secondo Norma CEI 11-60). Al completamento della realizzazione dell'opera si procederà alla ridefinizione della distanza di prima approssimazione in accordo al come costruito, in conformità col par. 5.1.3 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008.

In corrispondenza di cambi di direzione, parallelismi e derivazioni sono state riportate le aree di prima approssimazione calcolate applicando i procedimenti semplificati riportati nella metodologia di calcolo di cui al par. 5.1.4 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008; in particolare:

- nei tratti dei parallelismi delle linee sia ST che DT sono stati calcolati gli incrementi ai valori delle semifasce calcolate come imperturbate secondo quanto previsto dal par. 5.1.4.1 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008;
- nei cambi di direzione si sono applicate le estensioni della fascia di rispetto lungo la bisettrice all'interno ed all'esterno dell'angolo tra due campate (si veda par. 5.1.4.2 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008);
- negli incroci si è applicato il metodo riportato al par. 5.1.4.4 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008, valido per incroci tra linee ad alta tensione.

All'interno delle distanze ed aree di prima approssimazione non ricadono edifici o luoghi destinati a permanenza non inferiore alle 4 ore.

3.20. Cronoprogramma

Per la realizzazione dell'opera occorrono circa 24 mesi di attività lavorative.

Il programma dei lavori prevede le seguenti attività:

- ***Realizzazione della futura SE di smistamento di celano a 150 kV:***

- *Movimenti terra;*
- *Fondazioni;*
- *Edificio Industriale Intergrato;*
- *Montaggio Apparecchiature;*
- *Montaggio Sistema di Controllo;*
- *Montaggio Elettromeccanici;*
- *Opere di finitura.*

- ***Realizzazione dei futuri Raccordi aerei a 150 kV:***

- *Movimenti terra;*
- *Fondazioni;*
- *Montaggio sostegni ST e DT;*
- *Demolizioni elettrodotto esistente;*
- *Tesatura.*
- *Opere di finitura.*

3.21. Sicurezza nei cantieri

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia del Testo Unico Sicurezza D.L. 9 aprile 2008 , n. 81 ed s.m.i.

Pertanto, in fase di progettazione la TERNA S.p.A. provvederà a nominare un Coordinatore per la progettazione, abilitato ai sensi della predetta normativa, che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

4. Quadro di riferimento ambientale

Come già accennato nei primi capitoli l'opera di che trattasi, pur non ricadendo in aree vincolate, aree protette o vincoli archeologici, entra in contatto sia con contesti di importanza idrogeologica sia con contesti di elevata valenza agricola nonché paesaggistica.

L'area coinvolta nel progetto

Come già scritto nel precedente capitolo, le opere in progetto ricadono, eccezion fatta per i due interventi ricadenti nei Comuni di Magliano dei Marsi e Cerchio di cui parleremo ampiamente più avanti, in gran parte nella porzione settentrionale della Piana del Fucino, nel Comune di Celano ed in parte nel Comune di Avezzazno. I nuovi tratti di linea aerea verranno realizzati su territori agricoli ricadenti nella Piana bonificata della conca intermontana del Fucino, in cui sono presenti depositi fluviolacustri, mentre la realizzazione della Stazione Elettrica, su un'area decisamente compromessa dal punto di vista agricolo e neutrale, investa nel recente passato ad ex cava.

4.1. Inquadramento climatico

La definizione di paesaggio non può prescindere da un inquadramento territoriale eseguito su base pedologia e climatica, per questo si è ricorsi ad una descrizione delle caratteristiche del clima e del suolo.

Il clima è generalmente definito come il complesso delle condizioni meteorologiche quali temperatura, pressione atmosferica e umidità che caratterizzano una regione o una località relativamente a lunghi periodi di tempo e che sono determinate da fattori ambientali quali latitudine , altitudine, morfologia ed altre condizioni locali.

Per descrivere le caratteristiche climatiche e quindi fitoclimatiche del territorio abruzzese sono state utilizzate valutazioni espresse e riportate i diverse pubblicazioni recenti che riguardano bioclima e pedoclima. l'analisi del bioclima è stata elaborata dalla Direzione Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio, nell'ambito del progetto "Completamento delle Conoscenze Naturalistiche di base"che include un'analisi denominata il Fitoclima d'Italia.

Lo studio del pedoclima è stato elaborato dal centro nazionale di cartografia pedologia dell'Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo di Firenze. lo studio del fitoclima e le informazioni relative alla vegetazione potenziale e reale sono risultati particolarmente utili, insieme alle informazioni litomorfologiche, nel definire i sistemi di terre.

A livello nazionale le Regioni Climatiche sono state ottenute per mezzo della valutazione dell'indice ombrotermico estivo normale e compensato di Rivas Martinez e le Regioni di transizione sono definite come variante termica o pluviometrica di una regione.

Tralasceremo la descrizione delle singole regioni climatiche presenti sul territorio abruzzese per prendere in esame quelle in cui ricadono le aree oggetto degli interventi oggetto di studio.

Clima temperato oceanico-semicontinentale: diffuso in zone collinari del medio adriatico e nelle valli interne di tutto l'Appennino fino alla basilicata con esposizione tirrenica. i tipi climatici variano da supratemperato/orotemperato iperumido-ultraiperumido a mesotemperato umido subumido.

Clima temperato oceanico-semicontinentale di transizione: Localizzato prevalentemente nelle pianure e nei primi contrafforti collinari del medio e basso adriatico e ionico; i tipi cliclimatici variano da supratemperato umido-subumido a mesomediterraneo umido-subumido.

Altro fattore che riveste un ruolo fondamentale per lo sviluppo della vegetazione ed è un fattore dominante nella pedogenesi e nella gestione e nella produttività dei suoli è il "Pedoclima".

A livello di piccola scala il pedoclima è funzione dei dati climatici atmosferici utilizzato per approssimare in modo più o meno approssimativo le condizioni di temperatura ed umidità di un suolo tipo.

Nella carta dell'uso dei suoli della Regione Abruzzo non è stata predisposta un'analisi originale del pedoclima. in un certo senso lo studio del pedoclima rappresenta lo studio della qualità dei suoli che, naturalmente, può essere messa in relazione con la risposta dei suoli a ciascun tipo di coltura vegetale di utilizzo agricolo e non, nonché alle problematiche di gestione.

In assenza di studi specifici, in questa sede si è fatto riferimento al Progetto "Ambiente e Territorio" Carta dei Suoli della Regione Abruzzo scala 1:250.000, in cui sono stati assegnati alle unità e sottounità tipologiche di suolo, regimi di temperatura ed umidità.

4.2. Inquadramento floristico vegetazionale

Volendo effettuare un inquadramento, in cui descrivere i principali aspetti floristici, vegetazioni ed ambientali dei siti oggetto degli interventi in questa sede descritti, va premesso che l'Abruzzo, in generale, si configura dal punto di vista flogistico vegetazione, come una delle Regioni più ricche d'Italia: più di 3000 specie vegetali (Pirone e Tammaro, 1998), un gran numero di specie endemiche, una vasta gamma di fitocenosi e di paesaggi vegetali. i motivi di tale ricchezza sono da ricondursi principalmente a fattori geografici: l'Abruzzo infatti si trova a cavallo tra la regione biogeografica mediterranea e quella centroeuropea, che qui, grazie alla catena appenninica, presenta le sue ultime propaggini meridionali. si trova inoltre al confine tra la regione occidentale (tirrenica) e regione orientale. ne deriva un ampio spettro di specie , differenti dal punto di vista corologico ed ecologico: un alto numero di orofite che la rendono per alcuni aspetti analoga alle Alpi, una ricchezza in specie mediterraneo-montane, un'elevata frequenza in piante mediterranee che la avvicinano alle regioni italiane più spiccatamente mediterranee (Puglia, Calabria).

Nella fattispecie l'area oggetto di studio si colloca nel territorio del Comune di Celano a nord dell'A25, quindi a nord della piana del Fucino, nella sede di un'ex cava situata a poche centinaia di metri dal confine comunale con Magliano dei Marsi ad un'altitudine di 836 m slm, versante sud versante sud del Colle della Forchetta (970 - 1041 m slm - Carta topografica IGM scala 1:25.000). Il sito oggetto dell'intervento di Magliano dei Marsi è localizzato nell'estrema propaggine meridionale del territorio comunale località Defense - S.Maria della Vittoria. l'intervento ricadente invece nel Comune di Cerchio è localizzato a nord est del territorio comunale, località Belvedere (848 m slm) a circa 150 m dal confine con il Comune di Collarmele. l'eterogeneità del paesaggio è quindi assicurata nella macro area dall'allineamento in senso nord sud della catena montuosa del Sirente Velino a nord, dalla Piana del Fucino al centro, dal Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, Simbruini a sud e dalla Riserva Regionale Monte Saviano a ovest. questo quadro piuttosto complesso è confermato dal clima, che presenta aspetti notevolmente diversi (soprattutto in termini di temperature e tasso di umidità) nelle diverse porzioni di territorio regionale, dalla fascia litoranea alla zona interna. non a caso, per tutti i motivi sopra citati, Pirone e Tammaro (1998) definiscono l'Abruzzo come una sorta di ponte biologico, dove si sono incontrate e sovrapposte una serie di piante nel corso dei diversi periodi geologici, alcune delle quali sono rimaste come relitti e di cui altre hanno dato origine evolvendosi a nuove entità (endemici).Nell'area oggetto di studio non sono comunque state riscontrate specie vegetali rare o comunque poco presenti sul territorio regionale.

I tre siti oggetto di studio e di intervento possono considerarsi comunque piuttosto omogenei trattandosi di superfici agricole pur ricadendo in aree pianeggianti in alcuni casi ed in aree collinari in altri.

Mentre il territorio della Piana del Fucino e dell'area di intervento a Magliano dei Marsi è ovviamente caratterizzato e condizionato dall'utilizzo assolutamente agricolo delle superfici, i territori in cui è previsto l'intervento nel Comune di Cerchio ed il territorio del sito prescelto per la realizzazione del Stazione Elettrica a Celano, pur trattandosi di zone agricole sono caratterizzati da un tipo di agricoltura senz'altro di tipo estensivo; quindi nel primo caso la vegetazione spontanea presente sarà quindi limitata a poche specie arboree in alcuni casi di interesse agricolo e localizzate prevalentemente in corrispondenza dei canali e dei confini particellari (ben visibili sulla foto aerea), in particolare Salix alba (Salice bianco) e Salix triandra (Salice da ceste). Sono inoltre presenti alcuni tipi di vegetazione palustre, localizzati ovviamente in corrispondenza di canali, fossi e scoline, tra cui i fragmiteti (Phragmites australi), i difetti (Typha latifoglia, T. angustifolia, T minima e T. laxmanni), i caricati (Carex panicolata, C. acutiformis, C. riparia, C. versicaria, C. otrubae, C. gracili, C. pseudicyperus, C. eletta) e gli Scirpeti (Schoenoplectus lacustri, S. tabernaemontani. Sporadici i pioppeti Pioppo bianco (Populus alba) e Pioppo nero (Populus nigra) localizzati anche questi in corrispondenza di canali, fossi e scoline.

Nel territorio abruzzese si possono distinguere due principali tipologie di boschi di caducifoglie: Boschi termfili e semimesofili e boschi mesofili: la tipologia forestale maggiormente rappresentata soprattutto nelle aree meno utilizzate dal punto di vista agricolo è quella dei boschi termofori e semimesofili che fino ad un'altitudine di 900-1000 m slm rappresentano la vegetazione più evoluta e stabile della fascia collinare e submotana e sulla base della loro fisionomia si distinguono in querceti a roverella , orno ostrieti, cerette e castagneti. È questo il caso della vegetazione che caratterizza le aree d'intervento dei Comuni di Celano e Cerchio. In particolare:

La roverella (Quercus pubescens) è specie a spiccato temperamento termo -xerofilo; in Abruzzo i Querceti a roverella sono oggi rappresentati principalmente da boschi cedui, spesso frammentati in piccoli e degradati nuclei. il querceto misto a dominanza di roverella rappresenta la vegetazione climatica del piano collinare e submontano della conca aquilana (Pirone e Tammaro, 1998).

Il cerro (Quercus cerris) partecipa molto frequentemente alla costituzione di querceti e boschi misti e da luogo a formazioni monospecifiche, prediligendo suoli a buona disponibilità idrica nell'ambito di più orizzonti di vegetazione. Nell'Italia centrale il cerro occupa ampie porzioni anche in ambito submontano lungo la dorsale appenninica, dove si arricchisce di elementi

mesofili, tra i quali l'acero, il sorbo montano, il nocciolo, l'agrifoglio e numerose orchidee. Gli orno-ostrieti, più mesofili dei precedenti e legati a substrati di natura calcarea, sono dominati dal Carpino nero(Ostrya carpinifolia), dall'Orniello (Fraxinus ornus) e dall'Acero opali (Acer obtusatum). In Italia occupano zone particolarmente fresche e umide degli orizzonti submontani, interposte tra querceti e faggeti e in genere si presentano come boschi cedui floristicamente molto ricchi anche a livello del sottobosco. i boschi di castagno (Castanea sativa) sono insediati sui Monti della Laga, nella Valle del Vomano sul versante settentrionale del Gran Sasso, sui Simbruini e in Val Roveto, in altre località dell'Aquilano.

5. Individuazione degli Impatti sull'ambiente potenzialmente significativi.

Sulla base delle caratteristiche dell'intervento proposto, si sono individuati preliminarmente quegli impatti che potenzialmente possono considerarsi più significativi e sui quali è stata posta maggiore attenzione nella stesura del presente Studio Preliminare Ambientale.

Nell'individuazione delle caratteristiche degli impatti e delle aree che possono essere interessate, si è tenuto conto in particolare, anche secondo quanto suggerito dall'Allegato 1 del DPCM 27/12/1988, dei seguenti elementi:

- probabilità, durata, frequenza reversibilità degli impatti;
- carattere cumulativo degli impatti;
- natura transfrontaliera degli impatti;
- rischi per la salute umana o per l'ambiente;
- entità ed estensione nello spazio degli impatti (area geografica e popolazione potenzialmente interessate);
- valore e vulnerabilità dell'area che potrebbe essere interessata a causa:
    - + delle speciali caratteristiche narturali o del patrimonio culturale,
    - + del superamento dei livelli di qualità ambientale o dei valori limite dell'utilizzo intensivo del suolo;
- Impatti su aree e paesaggi riconosciuti come protetti a livello nazionale, comunitario o internazionale.

Per una migliore valutazione dei parametri precedentemente descritti si è proceduto con un'analisi puntuale delle seguenti componenti e fattori ambientali, in particolare:

- Atmosfera: qualità dell'aria;
- Ambiente idrico: Acque sotterranee e acque superficiali;

- Suolo e sottosuolo: intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, ed anche come risorse non rinnovabili, a tal proposito va considerata anche l' occupazione di superficie agraria;
- Vegetazione flora e fauna: formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
- Ecosistemi: complessi di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti, che formano un sistema unitario e identificabile (quali un lago, un bosco, un fiume, il mare) per propria struttura, funzionamento ed evoluzione temporale;
- Salute pubblica, rumore, vibrazioni, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti: considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- Paesaggio: aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali, a tal riguardo va considerato il potenziale pregiudizio dei valori naturalistici e paesaggistici, nonché l'impatto visivo globale dell'opera.

5.1. Atmosfera

Durante la fase di costruzione della linea elettrica sono previste interferenze di modesta entità, dovute all'impiego di macchine operatrici e mezzi di cantiere che possono produrre polveri ed emissioni di gas di scarico. Tali interferenze sono comunque limitate alla durata dei lavori e si localizzano nelle immediate vicinanze delle piazzole per la realizzazione dei sostegni. Non s'ipotizzano possibili interferenze in fase d'esercizio.

Si ritiene pertanto trascurabile l'impatto sull'elemento atmosfera, identificabile in una perturbativa temporanea, senza modificazioni della qualità dell'aria.

5.2. Ambiente idrico

La costruzione delle opere in oggetto non produce impatti sul deflusso delle acque superficiali perché non interessa corsi d'acqua, eccezion fatta per alcuni canali interpoderali utilizzati in passato per l'irrigazione dei campi, non apportandone, tra l'altro, alcun cambiamento. Questo tipo di interferenza riguarda i tracciati ricadenti nella piana del Fucino.

5.3. Suolo e sottosuolo

Per la descrizione e la classificazione del suolo da un punto di vista pedologico ci si è avvalsi oltre che ad accertamenti e sopralluoghi tecnici, alla banca dati elaborata dal Centro Nazionale di Cartografia Pedologica in collaborazione con l'European Soil Bureau nonché Studi geologici, geomorfologici ed idrogeologici. Per un approfondimento di questo aspetto si rimanda alla relazione geologica di progetto.

Questo studio che ha portato alla determinazione delle "Soil Region", aree potenzialmente omogenee per evoluzione dei suoli, si è basato su criteri quali il clima e la geologia, presupponendo che tali elementi caratterizzino lo sviluppo dei diversi processi pedogenetici (vedi bibliografia: Costantini EAC - Righini G. - Sulli L. (1999) Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo Firenze).

Le regioni pedologiche in Abruzzo sono essenzialmente 3 e corrispondono alle Soil Region elaborate dall'ISSDS: la Soil Region SR 61.3, SR 61.4 e SR 16.4. In particolare la Soil Region in cui ricadono gli interventi oggetto del presente Studio è la SR 16.4, che comprende i massicci carbonatici dell'Appennino centrale.

Soil Region	Prec. media annua min	Prec. media annua max	Mesi più piovosi	Mesi con siccità	Mesi con T < 0	Altitudine min	Altitudine max
16.4	800	1200	Ottobre Dicembre	Giugno Agosto	Gennaio Febbraio	300	2000

Tab.1 – Caratteristiche climatiche dell’area in oggetto (SR 16.4).

Le opere in progetto ricadono, da come si evince chiaramente nella cartografia allegata, eccezion fatta per i due interventi ricadenti nei Comuni di Magliano dei Marsi e Cerchio di cui parleremo ampiamente più avanti, in gran parte nella porzione settentrionale della Piana del Fucino, nel Comune di Celano. i nuovi tratti di linea aerea verranno realizzati su territori agricoli ricadenti nella Piana bonificata della conca intermontana del Fucino, in cui sono presenti depositi fluviolacustri, mentre la realizzazione della Stazione Elettrica, su un'area decisamente compromessa dal punto di vista agricolo e neutrale, investa nel recente passato ad ex cava.

Tali linee aeree attraverseranno territori agricoli della Piana del Fucino inquadrabili da un punto di vista pedologico nel Sottosistema C4a e territori posti più a nord ricadenti nel sottosistema C5b e C5d, fino ad arrivare alla Stazione Elettrica ricadente su terreni appartenenti l Sottosistema C9b.

La piana del Fucino ricade dal punto di vista pedologico nel Sottosistema C4a e comprende l'associazione dei suoli FUC1 ed FUC3; come già scritto i depositi presenti sono di tipo fluviolacustre a quote intorno ai 650 m slm. le pendenze prevalenti sono inferiori al 2%. le aree ad uso agricolo costituiscono i 97% dell'unità e sono rappresentate totalmente da seminativi, colture industriali e ortive a pieno campo. gli ambienti naturali e seminatura costituiscono solo l'1% dell'unità e sono rappresentati dalle formazioni riparie situate lungo i canali. le superfici artificiali sono situate ai bordi dell'unità.

Il Sottosistema C9b (Stazione Elettrica) comprende l'associazione dei suoli MOR1, MOR2, COP2 e ALB 1. è rappresentato da Glacis di accumulo e conoidi di detrito. i detriti presenti sono in prevalenza detriticoalescenti calcarei a spigoli vivi. Il 96% dell'unità è compreso tra quote che vanno dai 600 ai 1.200 m slm. le pendenze più frequenti sono comprese tra il 5 ed il 13%.Le aree ad uso agricolo costituiscono il 51% dell'unità, con il 41% di seminativi. Gli ambienti naturali e seminatura sono il 44%dell'unità, di cui il 12% boschi, in prevalenza boschi di querce caducifoglie, il 13% pascoli ed il 17% cespugliosi ed arbusteti che occupano pascoli o aree agricole in abbandono.

Uso del suolo

La Carta dell'uso del suolo e della vegetazione (Tavola n. 4), realizzata riportando i dati rilevati, ed evidenziandoli con apposite colorazioni, rappresenta il territorio in base alle classi di utilizzo del suolo. Le categorie previste, individuate secondo la metodologia ed i criteri del *Corine Land Cover*, sono:

- Superfici Agricole Utilizzabili o Territori Agricoli: rientrano in questa categoria i seminativi avvicendati, i prati stabili, le colture erbacee, orticole, arboree e promiscue e tutte quelle aree comunque caratterizzate dalla presenza di sistemi colturali più o meno complessi, in cui colture temporanee risultano spesso avvicendate a colture permanenti.
- Territori Boscati: Rientrano in questa categoria aree localizzate prevalentemente a ridosso di fossi, scoline e canali in cui l'inutilizzazione, dovuta a motivazioni essenzialmente orografici, ha determinato una conservazione della componente boschiva originaria naturale e seminaturale.
- Superfici Artificiali o Aree urbanizzate: Rientrano, infine, in questa categoria tutte le aree urbanizzate costituite da zone residenziali a tessuto continuo, discontinuo e rado, gli insediamenti produttivi ed i servizi, quelle zone, comunque, caratterizzate da una medio eleva-

ta densità abitativa che va a costituire, di fatto, un'interruzione della continuità del paesaggio propriamente agrario e naturale.

3.3.1 Analisi degli impatti sulla componente Suolo e Sottosuolo

Le incidenze sul suolo vanno messe in relazione alla realizzazione delle fondazioni dei sostegni ed ai relativi movimenti terra. Negli scavi si avrà la massima cura per evitare alterazioni con gli strati superficiali del terreno.

Le piazzole per la realizzazione dei sostegni comportano un'occupazione temporanea pari a circa il doppio dell'area necessaria alla base dei sostegni; tale occupazione è limitata ad un massimo di due mesi per ogni postazione.

Per il trasporto dei materiali si utilizzerà la viabilità ordinaria provinciale, comunale ed interpoderale.

Geologia, geomorfologia e idrogeologia

Non sono previste variazioni nell'assetto geologico e geomorfologico diverse da quelle derivanti dalla naturale evoluzione, in quanto gli scavi e i movimenti di terra per le attività di fondazione e demolizione saranno di modesta entità e comunque non in grado di alterare lo stato geomorfologico.

Tale considerazione può essere estesa anche per gli aspetti idrogeologici in quanto non esiste nessuna interazione tra l'opera in progetto e la componente idrogeologica.

Uso del suolo

A seguito dell'intervento, gli impatti sulla componente utilizzo del suolo possono essere sinteticamente valutati in termini di occupazione temporanea (in fase di costruzione) e definitiva (in fase di esercizio).

Per valutare l'entità degli impatti degli elettrodotti in progetto sulle classi di uso del suolo presenti lungo il tracciato è stata adottata la seguente scala che tiene conto essenzialmente dei diversi livelli di limitazione o di condizionamento d'uso derivanti dalla presenza dell'elettrodotto:

impatto alto: limitazioni o condizionamenti d'uso in aree urbane o comunque edificate;

impatto medio alto: limitazioni o condizionamenti d'uso in aree industriali e rurali;

impatto medio: limitazioni o condizionamenti d'uso in aree utilizzate per attività estrattive;

impatto medio basso: limitazioni o condizionamenti d'uso in aree a colture erbacee, agrarie o miste, ovvero a basso grado di sviluppo verticale;

impatto basso: limitazioni o condizionamenti d'uso in aree incolte o lasciate a pascolo, e in generale a ridotta utilizzazione antropica, aree nude con copertura vegetale assente o scarsa; seminativi; vegetazioni igrofile ripariali; pascoli cespugliati).

Nella fase di costruzione occorre predisporre gli accessi alle piazzole e gli spazi per la costruzione dei sostegni che determineranno una temporanea variazione d'uso del suolo su una superficie la cui estensione varia in funzione, soprattutto, della lunghezza dei raccordi tra la viabilità esistente e le suddette piazzole. Si ritiene comunque che gli impatti connessi alle attività suddette siano non significativi in relazione al fatto che la viabilità esistente permette un'idonea accessibilità al tracciato.

Una volta costruiti i sostegni e innalzati i tralicci, si procederà alla posa e tesatura dei conduttori secondo le modalità descritte nel paragrafo precedente. Per tale attività non si prevedono interazioni con la componente suolo.

In fase d'esercizio l'occupazione permanente del suolo è ridotta alle sole aree di occupazione. Nel caso di utilizzo dei sostegni monostelo l'area di occupazione sarà ridotta a circa 2,50 x 2,50. Nel caso dell'impiego di tralicci, l'ingombro medio alla base è di 4,00 x 4,00 metri. Considerando che in realtà la parte fuori terra delle fondazioni è rappresentata dai soli 4 pilastrini in CLS che proteggono i 4 montanti dei tralicci (di massima dimensione pari a 70 cm di lato), posti alle estremità del riquadro di base della fondazione permettono l'utilizzo del terreno per la coltivazione anche sotto il sostegno. Lungo il tracciato si può notare che i fenomeni riscontrati devono considerarsi bassi in quanto l'ubicazione dei sostegni è prevista esclusivamente in aree tenute a seminativo o a pascolo.

5.4. Vegetazione, flora e fauna

L'inquadramento dell'area oggetto di studio da un punto di vista floristico vegetazionale è affrontato in maniera esaustiva precedentemente nell'omonimo capitolo.

Per quanto riguarda un ulteriore approfondimento circa le specie presenti nell'area di studio in maniera stanziale o transitoria, su cui poter valutare eventuali effetti negativi degli interventi in progetto, sono state analizzate le schede del Ministero dell'Ambiente relativa alla ZPS "Sirente .- Velino" (Codice Sito: IT7110130). Viene di seguito riportato uno stralcio di tale scheda, relativo alla fauna presente nella ZPS e di conseguenza nelle immediate vicinanze.

a. *Uccelli migratori abituali non elencati dell'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE*

		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
codice	nome	Popolazione stanziale		Migrante		pop. sito/pop. territorio nazionale (%)	Conservazione	Isolamento	Valutazione globale
			Riprod.	Svern.	Stazion				
A091	Aquila chrysaetos	3 p				B	C	C	B
A103	Falco peregrinus	5 p				B	B	C	B
A101	Falco biarmicus	2 p				B	B	B	B
A412	Alectoris graeca saxatilis	p				B	B	C	B
A346	Pyrrhocorax pyrrhocorax	300 i							
A215	Bubo bubo	R				C	C	C	C
A246	Lullula arborea		P			C	C	C	C
A255	Anthus campestris		C			C	C	C	C
A338	Lanius collirio		P			C	C	C	C
A321	Ficedula albicollis		R			C	C	C	C
A379	Emberiza hortulana		R			C	C	C	C
A224	Caprimulgus europaeus		R			D			
A239	Dendrocopos leucotos	R				C	C	C	C
A031	Ciconia ciconia		R			B	C	C	B

b. *Uccelli migratori abituali non elencati dell'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE*

		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
codice	nome	Popolazione stanziale		Migrante		pop. sito/pop. territorio nazionale (%)	Conservazione	Isolamento	Valutazione globale
			Riprod.	Svern.	Stazion				
A280	Monticola saxatilis		P			B	C	C	B

c. *Mammiferi elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE*

		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
codice	nome	Popolazione stanziale		Migrante		pop. sito/pop. territorio nazionale (%)	Conservazione	Isolamento	Valutazione globale
			Riprod.	Svern.	Stazion				
1352	Canis lupus	R				C	B	B	B
1354	Ursus arctos	R				B	B	A	B

d. ANFIBI E RETTILI elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
codice	nome	Popolazione stanziale		Migrante		pop. sito/pop. territorio nazionale (%)	Conservazione	Isolamento	Valutazione globale
			Riprod.	Svern.	Stazion				
1298	Vipera ursinii	R				C	B	C	C
1279	Elaphe quatuorlineata	V				D			
1175	Salamandrina terdigitata	V				C	B	C	B
1167	Triturus carnifex	R				C	B	C	B
						Rapporto percentuale tra la superficie coperta dall'habitat nella ZPS e la superficie coperta dall'habitat sul territorio nazionale. C = 0-2%			

e. PESCI elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
codice	nome	Popolazione stanziale		Migrante		pop. sito/pop. territorio nazionale (%)	Conservazione	Isolamento	Valutazione globale
			Riprod.	Svern.	Stazion				
1108	Salmo macrostigma	R				C	B	C	C
1137	Barbus plebejus	P				B	B	B	B

f. INVERTEBRATI elencati nell'Allegato II Direttiva 92/43/CEE

		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
codice	nome	Popolazione stanziale		Migrante		pop. sito/pop. territorio nazionale (%)	Conservazione	Isolamento	Valutazione globale
			Riprod.	Svern.	Stazion				
1074	Eriogaster catax	R				C	B	A	B
legenda		R = rara P = presente					C = media	B = non isolata ma ai margini dell'area	B = buona

g. Piante elencate nell'Allegato II Direttiva 92/43/CEE

		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
codice	nome					pop. sito/pop. territorio nazionale (%)	Conservazione	Isolamento	Valutazione globale
1479 TEN.	ADONIS DISTORTA	R				B	A	A	A

h. Altre specie importanti di Flora e Fauna

GRUPPO	NOME SCIENTIFICO	POPOLAZIONE	MOTIVA-ZIONE
I	Apion frumentarium	R	
A	Bombina pachypus	R	
I	Carabus cavernosus variolatus	R	
I	Ceratapion beckeri	R	
I	Chaetonyx robustus	C	
M	Chionomys nivalis	C	
M	Felis silvestris	R	
P	GONIOLIMON ITALICUM TAMM., FR.	V	
M	Hystrix cristata	R	
I	Jalla dumosa	R	
I	Longitarsus springeri	R	
I	Meira straneoi	C	
I	Microplontus fairmairei	R	
B	Montifringilla nivalis	R	
I	Neocoenorrhinus abeillei	R	
I	Orobitis cyaneus	C	
I	Otiorhynchus luigionii	R	
I	Otiorhynchus meridionalis	R	
I	Otiorhynchus porcellus	R	
I	Otiorhynchus sirentensis	R	
B	Prunella collaris	C	
I	Pseudorhinus impressicollis pen	R	
B	Pyrrhocorax graculus	C	
I	Rhadinopsylla isacantha	R	
I	Rhadinopsylla pentacantha	R	
I	Sciaphilus asperatus	R	
I	Sibinia vittata	R	
B	Tichodroma muraria	R	
I	Troglorhynchus leonii	P	
I	Tropiphorus imperialis	R	
legenda			
U = Uccelli M = Mammiferi A = Anfibi R = Rettili P = Pesci I = Invertebrati V = Vegetali		V = molto rara R = rara P = presente	B = specie endemiche C = convenzioni internazionali D = altri motivi

5.3.1 Analisi degli impatti sulla vegetazione flora e fauna

Incidenza su habitat vegetazione e flora

Si ritiene che il progetto non sia causa di alterazione dello stato di conservazione di questi habitat naturali poiché l'elettrodotto sia non ne limita l'utilizzo agricolo sia non ne altera la fruizione antropica.

Le principali azioni che possono limitare l'elemento vegetale, durante le fasi di cantierizzazione, sono riconducibili all'asportazione della copertura vegetale nella perimetria della fondazione di ogni singolo traliccio. Tale incidenza verrà limitata tenendo conto della fenologia delle specie. Inoltre la superficie occupata dai basamenti verrà interrata a 20 – 30 cm dal piano di campagna e sarà ripristinata mediante apposizione di terreno proveniente dallo scavo stesso quindi contenente i semi della vegetazione locale.

Durante le fasi di esercizio gli effetti potenziali sulle componenti vegetazioni e flora:

- sottrazione di terreno in corrispondenza dei sostegni;
- modificazione delle visuali e/o frammentazione del paesaggio per la presenza dei sostegni in particolare;
- disturbo umano dovuto alla presenza antropica anche solo per attività di manutenzione.
- Induzione dei campi elettromagnetici la cui intensità al suolo è però ampiamente al di sotto dei valori massimi prescritti dalle normative vigenti;
- "Effetto corona" dovuto alla tensione dei conduttori, che si manifesta con un ronzio avvertibile soltanto sotto la linea ed in particolari condizioni meteo.

Incidenza sulla Fauna

Durante le fasi di costruzione le operazioni e le attività per la realizzazione dell'elettrodotto possono provocare un disturbo generalizzato della fauna dovuto alla presenza dell'uomo. Il rumore della strumentazione e dei macchinari, nell'ordine di 70-75 dB(A) a due m di distanza dalle macchine operatrici, già si riduce a 100-200 m (30-40dB). Pertanto, data anche la brevità delle operazioni, il disturbo sulla fauna può essere così sintetizzato:

- la distruzione dei nidi di passeriformi, di silvidi e di turdidi che in questi ambienti si riproducono nel periodo primaverile estivo, se questo coincide con le fasi di lavoro.
- L'abbandono del luogo di nidificazione da parte degli uccelli rapaci;
- il normale disturbo delle normali attività biologiche e riproduttive dei mammiferi quali mustelidi, roditori ed insettivori.

In fase di esercizio può considerarsi trascurabile l'incidenza del progetto sulla fauna descritta tranne che per l'avifauna. In particolare potrebbero verificarsi:

- Collisione contro le linee elettriche;
- Eventuale elettrocuzione (fulminazione per contatto di elementi conduttori), in realtà questa risulta limitata nell'area di collegamento alle cabine di trasformazione.

La fauna ornitica che maggiormente è a rischio annovera sia specie stanziali che migranti, per questo si rimanda alle tabelle presenti nel capitolo in cui è descritta la ZPS. A questo punto va di nuovo ricordato che la linea in progetto, oltre a consistere nella delocalizzazione di parte di una linea già esistente, non si trova all'interno della ZPS bensì in un'area limitrofa caratterizzata da un maggior grado di antropizzazione ed un maggior numero di infrastrutture e di conseguenza meno frequentata dall'avifauna.

Infine la mortalità per collisione riguarda principalmente le linee ad alta tensione, il fenomeno dell'elettrocuzione si verifica solamente per le linee a media e bassa tensione, pertanto la possibilità di elettrocuzione in relazione alle linee in progetto è da valutare come nulla in quanto le distanze dei conduttori dal sostegno siano abbondantemente superiori all'apertura alare massima dell'avifauna presente nell'area.

5.5. Ecosistemi

L'individuazione e classificazione delle Unità ecosistemiche è stata effettuata nell'ambito già considerato per le componenti vegetazione, flora e fauna con le caratteristiche dell'uso del suolo e gli aspetti geomorfologici ed antropici della fascia di riferimento, è stato possibile individuare aree relativamente omogenee per tipologia di condizioni ecologiche e biocenosi rappresentative.

Nell'area oggetto dell'intervento è possibile individuare tre ecosistemi principali: delle aree urbanizzate, agricolo e boschivo, rappresentati nella carta dell' Uso del suolo e degli ecosistemi.

<u>Ecosistema agricolo</u>

Questo ecosistema, principalmente diffuso nella quasi totale estensione del tracciato, è rappresentato da fitocenosi artificiali. E' costituito da diverse tipologie di colture, foraggere e pascoli. Sono presenti anche delle colture arboree (oliveti), degli incolti e querce isolate. Dato che l'ecosistema agricolo presenta un basso grado di naturalità, si riscontra in esso una scarsa varietà vegetazionale.

Le specie faunistiche che utilizzano questo ecosistema sono la volpe, la poiana, il nibbio bruno, l'albanella minore, il pellegrino, la quaglia, il fagiano, la civetta, il barbagianni, il gruccione, la ghiandaia marina, l'upupa, la rondine, l'allodola, il saltimpalo, il beccamoschino, la gazza, la cornacchia grigia, l'averla piccola, l'averla capirossa, lo strillozzo, ecc. Questo ecosistema presenta una buona ricchezza di specie di uccelli, grazie principalmente alla presenza del Tevere e della vegetazione ripariale.

Ecosistema ripariale e boschivo

Questo sistema presenta una diffusione decisamente ben localizzata, individuabile, infatti, a ridosso del reticolo idrografico secondario, rappresentato essenzialmente da canali per l'irrigazione, scoline posti prevalentemente a margine dei terreni agricoli ed estendibile poi a tutte quelle ridotte superfici di terreno non utilizzate dal punto di vista agricolo. Si tratta di formazioni miste, spesso difficilmente tipizzabili in cui si alternano specie caducifoglie e specie sempreverdi. Alla vegetazione ripariale rinvenuta lungo i corsi d'acqua e lungo i fossi e si sommano specie boschive come:

Corylus avellana L. - Carpinus betulus L. - Acer campestre L.

Ma in genere, compaiono le seguenti, più tipiche e diffuse:

Salix alba L. - Populus nigra L. - Salix purpurea L - Ulmus minor Scop. - Cornus sanguinea L - Carex pendula Hudson - Eupatorium cannabinum L. - Petasites hybridum L. - Equisetum arvense L. - Lythrum salicaria L. - Saponaria officinalis L. - Urtica dioica L. - Artemisia verlotorium L. Arundo donax.

Questa unità eco sistemica è localizzabile a ridosso del reticolo idrografico secondario (rappresentato unicamente da sporadici Fossi e canali per l'irrigazione).

Altre specie presenti sono ortica (Urtica dioica), avena (Avena fatua), Arundo plinii, gigaro (Arum maculatum), equiseto (Equisetum telmateja), malva (Malva sylvestris), artemisia (Artemisia verlotorium), piantaggine (Plantago lanceolata, Plantago major), romice (Rumex acetosa) erba mazzolina (Dactylis glomerata), convolvolo (Covolvulus arvensis), berretta da prete (Euonymus europeus), sanguinella (Cornus sanguinea), falsa acacia (Robinia pseudoacacia), albero del Paradiso (Ailanthus altissima), farnia (Quercus robur), tamerice (Tamarix gallica), prugnolo (Prunus spinosa).

La fauna caratteristica è rappresentata da istrice, volpe, puzzola, faina, martora, tasso, cinghiale, picchio verde, usignolo, scricciolo, merlo, capinera, codibugnolo, diverse specie di cince, cornacchia grigia e diversi fringillidi.

Si è ritenuto opportuno prendere in considerazione l'impatto complessivo, a livello dell'ecosistema, che tiene conto delle modifiche che si possono riscontrare nella struttura e nella composizione delle biocenosi e nelle relazioni esistenti tra fattori biotici e abiotici.

Per quanto riguarda l'analisi delle eventuali mutazioni della matrice in esame ante operam, si ritiene che non ci possano essere variazioni significative dello stato attuale anche in considerazione dell'uso prevalentemente agricolo del territorio.

5.6. Analisi degli impatti sulla componente ecosistemi

Si è ritenuto opportuno prendere in considerazione l'impatto complessivo, a livello dell'ecosistema, che tiene conto delle modifiche che si possono riscontrare nella struttura e nella composizione delle biocenosi e nelle relazioni esistenti tra fattori biotici e abiotici.

Per quanto riguarda l'analisi delle eventuali mutazioni della matrice in esame ante operam, si ritiene che non ci possano essere variazioni significative dello stato attuale anche in considerazione dell'uso prevalentemente agricolo del territorio.

Per quanto riguarda l'analisi previsiva post operam, tenendo conto delle caratteristiche progettuali delle opere elettriche, non sono prevedibili impatti tali da alterare la struttura, la composizione e la qualità dell'ecosistema. Le valenze d'impatto sono state valutate secondo la scala qui di seguito riportata:

<u>impatto alto</u>: sottrazione totale di ecosistemi ben strutturati, vicini alle condizioni di equilibrio climacico, con presenza di entità rare o di pregio;

<u>impatto medio alto</u>: sottrazione elevata, rispetto alla loro estensione locale, di ecosistemi ben strutturati, vicini alle condizioni di equilibrio climacico, con presenza di entità rare o di pregio;

<u>impatto medio</u>: modificazione o frammentazione di ecosistemi che, pur vicini alle condizioni di equilibrio climacico, anche se parzialmente degradati, presentano ancora biocenosi ricche e varie;

<u>impatto medio basso</u>: modificazioni o frammentazione di ecosistemi, già alterati nella composizione di specie, che presentano ancora una significativa ricchezza;

<u>impatto basso</u>: modificazione o sottrazione di ecosistemi di derivazione antropica, con bassa ricchezza di specie o variazioni trascurabile di strutture ecosistemiche naturali.

Riguardo alla componente ecosistemi va distinto l'impatto che si avrà con la realizzazione delle linee aeree e quello che si avrà con la realizzazione della Stazione Elettrica. Le linee aeree in argomento sono ubicate in aree a prevalente connotazione agricola, il rischio di

collisione per gli uccelli, di cui si è già scritto, sarà ridotto grazie all'impiego di sfere o spirali colorate, l'impatto complessivo è da ritenersi basso.

L'area su cui verrà realizzata la Stazione è un ex area estrattiva, in cui l'attività antropica ha negli ultimi decenni modificato gli ecosistemi originariamente presenti. La realizzazione di questa Stazione Elettrica di fatto si inserisce in un contesto del tutto antropizzato e degradato. Le specie animali coinvolte da l'azione impattante che un'impianto dell'Alta Tensione inevitabilmente genera, sono appartenenti prevalentemente all'avifauna. Valgono quindi le stesse considerazioni fatte per le linee elettriche.

Trattandosi di un ecosistema di derivazione antropica già alterato nella composizione di specie e potendosi considerare l'intervento una modificazione di tale ecosistema, l'impatto complessivo è da ritenersi medio-basso.

5.7. Salute pubblica, rumore, vibrazioni, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizioni di elevata umidità dell'aria.

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

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

Gli elettrodotti non inducono radiazioni ionizzanti. Le uniche associabili a questo tipo d'impianti sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa

frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione d'esercizio degli elettrodotti e dalla corrente che li percorre. In questo capitolo saranno indicati i criteri adottati per contenere nei limiti di norma i livelli di detti campi.

Saranno altresì fornite le informazioni sulle misure messe in atto al fine di evitare le radiointerferenze.

In generale l'area interessata dai campi elettrici e magnetici indotti da una linea elettrica ad alta tensione è limitata a qualche decina di metri dall'asse dell'elettrodotto. Al di fuori di questo spazio le intensità dei campi si riducono a valori trascurabili.

Nell'ambito precedentemente individuato non è prevedibile, in un futuro più o meno immediato, alcun cambiamento nei campi elettrici e magnetici ove esistenti, qualora l'opera non venisse realizzata.

Per quanto riguarda i campi elettrici e magnetici associati agli elettrodotti valgono le seguenti considerazioni. L'intensità del campo elettrico, in un punto dello spazio circostante il conduttore, è correlata alla tensione; l'intensità del campo magnetico è invece proporzionale alla corrente che circola nel conduttore esaminato: entrambe sono inversamente proporzionali alla distanza del punto dal conduttore in questione.

Nella progettazione delle opere si e tenuto ben conto della distanza di rispetto che i conduttori debbono mantenere dai fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporti tempi di permanenza prolungati, per mantenere il valore dell'induzione magnetica entro il limite di 3 μT, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, fissato dall'art. 4 del DPCM 08/07/2003 al fine del raggiungimento dell'obiettivo di qualità.

Per le valutazioni del caso specifico sono stati individuati i fabbricati adibiti ad abitazione, o assimilabili, esistenti in prossimità della linea, rendendo così possibile la verifica puntuale per il mantenimento dei valori del campo elettrico e magnetico entro i limiti imposti dal succitato DPCM.

5.8. Paesaggio

Come già ampiamente definito, il paesaggio costituisce una rappresentazione sintetica e complessa dei territorio; se quindi è possibile ed utile procedere strumentalmente alla sua analisi attraverso metodi di scomposizione di settore, è necessario che questi siano riconducibili a sintesi in grado di ricomporlo. Pertanto sono state effettuate indagini di tipo descrittivo e percettivo. Le indagini di tipo descrittivo indagano i sistemi di segni del territorio dal punto di vista naturale, antropico, storico-culturale. Quelle di tipo percettivo verificano le condizioni visuali esistenti.

Poiché il paesaggio è il risultato attuale delle trasformazioni naturali e antropiche che nel tempo si sono verificate sul territorio, una loro analisi, permette di attribuire valenze culturali a quei segni territoriali il cui rispetto e la valorizzazione consentono di preservare la memoria storica dei luoghi.

Pertanto occorre indagare preliminarmente sull'evoluzione storica dell'ambiente luogo di indagine per rinvenire le eventuali testimonianze lasciate nel tempo dall'uomo e dalla natura.

La qualità del Paesaggio è pertanto individuata sia tramite l'analisi dei suoi aspetti spontanei (componenti fisico naturalistiche), che dalla rilevanza delle mutazioni dei luoghi (componenti antropiche ed insediative).

Concettualmente si è voluto seguire questo criterio orientando la ricerca secondo le due direttrici classiche delle configurazioni paesaggistiche (naturale e antropica) tenendo presente che, per le peculiarità ed i condizionamenti presenti, il territorio oggetto di analisi è mediamente condizionato dalle attività umane.

Nell’area oggetto di studio, le attività umane che nel tempo hanno determinato una qualche trasformazione del territorio sono riconducibili essenzialmente all’attività agricola, è il caso dell’ambito paesaggistico in cui sono previste le linee aeree. Stesso discorso vale per l’area in cui è prevista la Stazione Elettrica, in questo caso l’attività antropica che negli anni ha plasmato il territorio è stata quella estrattiva. Determinando un contesto paesaggistico sommariamente degradato e da recuperare.

5.9. Il Landscape and Visual Impact Assesment (LVIA)

Nello studio e nella valutazione degli impatti che l’opera prevista può avere sull’ambiente e, più in particolare, sul paesaggio, tra le varie metodologie di verifica, ne è stata utilizzata una consistente nella valutazione degli impatti negativi e nell’eventuale individuazione delle misure di compensazione e minimizzazione degli stessi: il ***Landscape and Visual Impact Assesment* (LVIA)**.

Elaborata, per la prima volta, in Gran Bretagna, essa costituisce una componente essenziale della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), ma è frequentemente utilizzata anche per tipi di interventi per cui non è formalmente necessaria una VIA.

La LVIA si fonda su letture visive coerentemente con l'impostazione delle metodologie di lettura dell'ambiente e del paesaggio, che sono state sistematizzate da decenni nel *Landscape Character Assesment* (LCA), da qualche anno integrate con metodologie di conoscenza e valutazione del significato storico diffuso del territorio (*Historic Landscape Assesment* - LCA).

Le fasi metodologiche della LVIA si sono basate su parametri soprattutto qualitativi. Le varie fasi, oltre ad essere state affidate ad un tecnico, sono anche state caratterizzate da consultazioni documentali, sia presso Enti Istituzionali sia in generale con le popolazioni. La descrizione dell'intervento in progetto e la caratterizzazione del sito secondo parametri strettamente visivi ed ambientali, hanno costituito i due punti fondanti della metodologia.

Mentre la descrizione del progetto ha previsto di norma la presentazione ed anche la motivazione di determinate scelte progettuali, la caratterizzazione del sito identifica le specificità del luogo e della sua percezione da parte delle popolazioni e quindi aspetti geologici, suoli, vegetazione, uso del suolo ed elementi antropici; le analisi visive esaminano l'intera area da cui l'intervento è visibile o quanto meno percettibile, i principali punti di vista rappresentativi, i ricettori visivi, il senso del luogo (*genius loci*), la percezione del paesaggio in passato e nel presente.

A tali fasi ha seguito l'individuazione delle opere di mitigazione, necessarie alla riduzione ed alla compensazione degli effetti negativi sull'ambiente. Tutto ciò è comunque finalizzato ad un processo di miglioramento del progetto e dell'ambiente in cui esso si va ad inserire; l'identificazione e la valutazione degli effetti negativi visivi ed ambientali dell'intervento proposto, comprendono l'individuazione delle conseguenze degli interventi stessi, in relazione alla sensibilità dei caratteri del paesaggio e dell'ambiente.

Come è evidente nella tavola riportata in allegato (Carta dell'intervisibilità) sono state individuate tre zone di influenza visiva: tutte di forma pressoché circolare, la prima si estende nell'area immediatamente circostante l'impianto (raggio di 500 ml), è la zona in cui è particolarmente elevata la percezione della Stazione Elettrica ed in cui si ha una visione e/o una percezione più o meno completa dell'opera; la seconda comprende un'area di raggio maggiore (1.000 ml) in cui la visibilità sull'impianto risulta parziale e/o schermata, non tanto dall'orografia del terreno, quanto da piante, alberature ed edifici, che rendono la percezione dell'opera piuttosto ridotta o, anche semplicemente, dall'azione filtro del'atmosfera; la terza

zona (raggio ≥ 1.000 ml), infine, comprende invece tutte quelle zone, in cui sia la visuale, sia la percezione, sia la consapevolezza dell'impianto AT è totalmente ostacolata e nulla. L'obiettivo del presente studio, naturalmente, è ridurre, tramite misure, accorgimenti o scelte progettuali, gli impatti presenti nella prima, scopo che potrà essere raggiunto, ad esempio, con una barriera vegetale.

Nella progettazione della Cabina Primaria si è infatti seguito il principio di ottenere una struttura contenuta il più possibile nelle dimensioni e che, nonostante l'entità dell'opera, non alteri oltremodo il paesaggio e le visuali.

5.10. Analisi degli impatti sulla componente paesaggio

L'impatto di una linea elettrica sul paesaggio è dovuto alle mutazioni percettive che fisicamente l'elettrodotto produce su di esso.

Nello studio si considerano come elementi significativi, ai fini di una valutazione equilibrata, tutte le presenze storico-culturali, che pur non partecipando sempre in modo diretto all'assetto percettivo del territorio, influenzano culturalmente l'osservatore.

I livelli d'impatto si definiscono come:

impatto alto: elevata alterazione dei rapporti percettivi tra le componenti costitutive del paesaggio, in corrispondenza di ambiti panoramici cui viene riconosciuto un valore di carattere eccezionale (beni paesistici di grande notorietà, presenza di eccezionali valori storico-testimoniali);

impatto medio alto: alterazione dei rapporti percettivi tra le componenti costitutive dei paesaggio, in corrispondenza di valori paesistici e storico-testimoniali di elevato pregio;

impatto medio: alterazione significativa dei rapporti percettivi tra le componenti costitutive del paesaggio, in presenza di elementi storico-testimoniali di minor pregio;

impatto medio basso: alterazione moderatamente significativa dei rapporti percettivi tra le componenti costitutive del paesaggio, in presenza di elementi storico-testimoniali di scarso pregio o solo potenziali;

impatto basso: alterazione minima dei rapporti percettivi tra le componenti costitutive del paesaggio, in assenza di valori storico-testimoniali.

Lungo il tracciato dell' elettrodotto è stato individuato un livello di sensibilità medio, sono state ricostruite le condizioni complessive e puntuali della visibilità, e si sono quindi dedotti sia l'impatto potenziale che il suo livello qualitativo.

Analisi delle condizioni di visibilità

Come specificato in metodologia, tale analisi ha lo scopo di indagare e definire il rapporto d'intervisibilità che s'instaura tra l'opera in progetto e il contesto territoriale in cui va ad inserirsi, così come percepito dall'uomo nello svolgersi dei ritmi quotidiani.

Nel tratto in esame, i punti di fruibilità visiva sono rappresentati dalle strade di comunicazione, quasi tutte caratterizzate da elevato traffico veicolare ed alto scorrimento, in particolare l'A25 (Strada dei parchi – E 80) e la SS 5 Tiburtina Valeria.

Sono naturalmente interessate anche alcune strade perimetrali ed interpoderali della parte settentrionale della Piana del Fucino tutte a traffico e scorrimento ridotto.

Sono naturalmente questi i punti in cui la percezione e la consapevolezza dell'opera, nel caso della Stazione Elettrica subirà un incremento, mentre gli smantellamenti contribuiranno a conferire al paesaggio nel suo insieme una maggiore integrità.

Analisi dell'impatto

L'ipotesi progettuale adottata permette di riscontrare livelli di impatto medio-bassi in ragione dell'interessamento di aree livellate.

In generale i sostegni tendono a stagliarsi nel cielo quando sono ubicati su crinali o veduti da quota inferiore. Nel caso in esame le matrici percettive si attenuano per la scarsa modellazione del territorio Piana del Fucino). Nel caso della localizzazione della Stazione Elettrica va sottolineato come la stessa verrà localizzata in un'area che ad oggi appare visibile dai punti sopra descritti, come area di cava, area quindi compromessa e disomogenea da un punto di vista ambientale e naturalistico; non si avrà quindi un'alterazione moderatamente significativa dei rapporti percettivi tra le componenti costitutive del paesaggio maggiore di quella che si ha oggi.

In conclusione, in base al progetto proposto, alle condizioni d'intervisibilità, per le linee aeree si può stimare un impatto di valore basso, anche in considerazione del fatto che le opere risultano intrusive alla visione solo per la presenza dei sostegni a traliccio, dei conduttori, della corda di guardia; la loro presenza non produrrà comunque alterazioni rilevanti dei rapporti percettivi. Anche per la Stazione Elettrica si può stimare un impatto basso dovuto comunque ad un'alterazione minima dei rapporti percettivi tra le componenti costitutive del paesaggio, in assenza di valori storico-testimoniali.

6. Interventi di mitigazione e riequilibrio - Compatibilità paesaggistica

Sebbene la realizzazione degli elettrodotti produca generalmente una modificazione visiva dello stato dei luoghi, la situazione *post operam* non prevede una stravolgente modificazione dei connotati dell'ambiente e del paesaggio, trattandosi in effetti dello spostamento di tratti di linee già esistenti e della realizzazione di nuovi raccordi con la futura Stazione Elettrica "Celano" e la realizzazione della Stazione stessa localizzata in una cava dismessa.

Eccezion fatta per la Stazione Elettrica, l'opera risulterà, di fatto, visibile e percettibile nella misura in cui lo è ora, in quanto non sono presenti schermi antropici e vegetazionali che ne facilitano l'assorbimento, con la differenza che verranno eliminate situazioni di incroci tra linee aeree, è questo il caso degli interventi localizzati a Cerchio ed a Magliano dei Marsi. In questo caso possiamo parlare di razionalizzazione e ammodernamento della linea

Va inoltre considerato che oltre ai 4733 m di linee che a fine intervento andranno demolite (Contro gli 8493 m costruiti), molti dei sostegni eliminati sono oggi ricadenti nello spazio di pertinenza di edifici, abitazioni e viabilità pubblica (ad es. il sostegno 36 ES. della linea a doppia terna CP Avezzano 1 e CP Avezzano 2 nel punto in cui incontra la linea CP Collarmele Smistamento Collarmele); queste situazioni di criticità verranno eliminate. Inoltre le nuove opere sono state concepite in modo da rispettare tutte le distanze previste dalla Legge e dal buon senso.

Tale demolizione di elettrodotti, dislocati in alcuni casi, in prossimità di fabbricati, permetterà un notevole recupero delle zone, agricole ed urbanizzate con restituzione d'aree attualmente impegnate dai basamenti dei tralicci, poste a volte anche su tracciati stradali o all'interno d'aiuole.

6.1. Misure di salvaguardia da adottare in sede di realizzazione delle opere

Durante la progettazione e la realizzazione delle opere, saranno assunti tutti gli accorgimenti tecnici tendenti ad un corretto inserimento dell'opera nell'ambito territoriale. I criteri adottati durante la fase di scelta del tracciato, hanno la prerogativa di individuare un percorso che sia il più breve possibile ed il meno pregiudizievole per l'ambiente.

In fase di progettazione preliminare vengono individuate le aree che ospiteranno i sostegni, possibilmente prive di vegetazione e facilmente raggiungibili con i mezzi d'opera e i seguenti interventi prioritari atti a mitigare l'inserimento delle nuove opere nell'ambiente:

- I sostegni che verranno utilizzati saranno o a traliccio o a struttura monolitica, in entrambi i casi verranno impiegati colori anti riflesso e neutri, così da evitare disarmonie;

- pianificare l'epoca in cui effettuare i lavori in quanto le condizioni climatiche influenzano notevolmente l'efficacia delle operazioni. Inoltre una scelta erronea della data di inizio dei lavori può compromettere uno o più raccolti nelle aree di coltivo oppure una o più stagione pascoliva per il bestiame. Si esclude la possibilità di iniziare le opere durante la stagione invernale poichè data l'elevata piovosità i lavori verrebbero interrotti a più riprese causando tempi più lunghi di disturbo, di conseguenza tempi più lunghi per il recupero della vegetazione pre-esistente;
- limitare il più possibile la perdita di habitat dovuta all'istallazione dei nuovi tralicci;
- limitare più possibile l'estensione areale da occupare con i mezzi meccanici che saranno impiegati nella costruzione dei nuovi tralicci e per il recupero di quelli esistenti;
- durante gli scavi di fondazione dei nuovi sostegni, il terreno asportato verrà in parte riposizionato dove era nella fase ante-operam adottando i seguenti criteri:
  - ⇨ nelle zone di coltivo con suolo profondo e fresco, lo strato superficiale (più ricco di humus) pari a circa 70 cm sarà separato da quello estratto dagli strati profondi e mantenuto fresco fino al riposizionamento in sito, avendo cura di riallocarlo esattamente come era prima dei lavori, ossia lo strato meno fertile sarà posto sotto e lo strato fertile sopra, con l'accorgimento di non mescolare i due strati poiché ciò causerebbe una inutile perdita di fertilità del suolo. I componenti organici, infatti, si troverebbero a profondità non esplorate dalle piante coltivate;
  - ⇨ in zone di coltivo con suolo superficiale valgono le stesse prescrizioni di cui sopra, ma lo strato umifero fertile è ridotto a circa 30 cm.;
  - ⇨ nelle aree di pascolo valgono le prescrizioni di cui sopra, aggiunte alla adeguata semina dopo il riposizionamento terra, di sementi autoctone, di ecotipi locali, reperibili anzitempo, presso gli agricoltori locali. Tali semi si trovano in abbondanza nel materiale sfalciato che va sparso in maniera uniforme sul terreno dopo la spianatura dello stesso;
- nessun intervento e previsto in aree boschive, quindi non ci sono prescrizioni da seguire in quanto il progetto del nuovo elettrodotto tiene conto delle alberature esistenti, della loro altezza e del loro probabile sviluppo futuro. Non sono pertanto previsti tagli alla vegetazione arborea, neanche a quella alta, ne ora, ne nei prossimi anni.
- Qualsiasi attività di scavo in corrispondenza di alberature ad alto fusto sarà eseguita nel rispetto delle distanze minime dalla base, almeno 3 m; durante i sopralluoghi non sono comunque state registrate particolari interferenze con piante di pregio o di altezza superiore ai 3 -4 m.

- Il materiale terroso derivante dagli scavi va separato in materiale fertile e poco fertile (come già citato). Va mantenuto leggermente umido fino al termine dei lavori, poi va riposizionato nel seguente modo: il materiale meno fertile va posto al di sotto di quello fertile, che sarà successivamente spianato per costituire il "piano di semina" per le zone di pascolo o prato-pascolo.

Non è detto che pur se i lavori vengano effettuati con perizia ed accortezza, la riuscita di un buon cotico erboso sia garantita. Nel caso in cui ci siano sintomi di degrado, quali: scalzamento delle zolle; rarefazione dei cespi erbosi; stentata ripresa vegetativa dopo il riposo invernale; presenza di muffe, funghi; perdita di coesione delle particelle superficiali. Si dovrà intervenire tempestivamente per compensare tali danni con apposite operazioni di recupero.

7. Conclusioni

La descrizione degli interventi e le considerazioni emerse da questo studio dimostrano la sostanziale compatibilità paesaggistica ed ambientale dell'opera.

Le caratteristiche dell'elettrodotto e i criteri di progettazione hanno posto in evidenza come alcune delle componenti possono essere trascurate ai fini della valutazione complessiva sul sistema ambientale. Infatti, l'opera non comporta interazioni di alcun genere con la componente «*atmosfera*» in fase di esercizio, mentre risultano trascurabili in fase di costruzione. Si possono considerare inesistenti anche nei riguardi dell'«*ambiente idrogeologico*» e «*idrico*» per la modesta profondità degli scavi di fondazione e per il mancato coinvolgimento del reticolo idrografico.

Gli elettrodotti non producono «*radiazioni*» ionizzanti, mentre quelle non ionizzanti sono correlate ai campi elettrici e magnetici i cui valori sono stati determinati, in considerazione di quanto imposto dal DPCM 8/7/2003.

La produzione di «*rumore e vibrazioni*» scaturisce, in fase di costruzione dalle macchine operatrici, in fase di esercizio, dai fenomeni dell'effetto corona ed al vento sui conduttori.

L'impatto sulla «*salute pubblica*» è stato valutato in considerazione dei presunti effetti attribuibili ai campi elettrici e magnetici. Considerando le distanze dei conduttori dai fabbricati e dal suolo, i valori massimi riscontrabili sono di livello notevolmente inferiore ai limiti di legge, si possono quindi escludere possibili effetti sanitari. Anzi la dismissione di tratti di elettrodotti e la loro conseguente demolizione permetterà di liberare dai sostegni proprietà private e spazi di pertinenza di abitazioni.

In conclusione, appare evidente che l'interazione dell'opera con l'ambiente si riduce a quattro componenti: «*uso del suolo*»; «*vegetazione flora e fauna*»; «*ecosistemi*» e «*paesaggio*».

Sebbene il rapporto tra le linee aeree da realizzare e quelle da demolire sia decisamente a favore delle prime, va sottolineato come quest'importante opera permetterà di razionalizzare ed ammodernare un sistema di trasmissione della rete elettrica regionale oggi deficitario ed assolutamente obsoleto, va pertanto considerata come opera urgente ed improrogabile per consentire la fornitura di un servizio con idonei standard di qualità ed efficienza.

Roma, Dicembre 2010

Il Tecnico

Dr Agr. Riccardo Francesco Maria Festa

8. Elaborati in allegato

Elab. DG35319BCEX00100 – Planimetri agenerale Stazione Elettrica Celano

Fig. 1/A.B.C.	Tracciato su Aerofotogrammetria 1:10.000.
Fig. 2/ A.B.C.	Corografia su CTR scala 1:10.000.
Fig. 3/A.B.C.	Inquadramento paesaggistico dell'opera - scala 1: 10.000.
Fig. 4/A.B.C.	Carta dell'uso del suolo - scala 1: 10.000.
Fig. 5/A (1-2).B.C..	Inquadramento dell'opera su PRG – scala 1:10.000.
Fig. 6/A.B.C.	Carta dell'Intervisibilità e punti di ripresa fotografica.
Allegato 1	Fotosimulazioni e Documentazione Fotografica.