

Razionalizzazione della rete elettrica 132 kV afferente la Stazione Elettrica di Trento Sud e la delocalizzazione della linea elettrica a 220 kV "Borgo Valsugana - Lavis", codice linea T.22-290, mediante variante aerea nei territori dei comuni di Civezzano, Pergine Valsugana, Baselga di Pinè e Vignola-Falesina.

Studio di Impatto ambientale per la Razionalizzazione e sviluppo RTN nell'area di Trento

SINTESI NON TECNICA

Storia delle revisioni

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Verificato
Rev. 00	Del 15/3/2013	Prima emissione		

Elaborato



studio associato ferrarini e pitteri
via triestina 54/12 - 30173 favaro veneto (ve)
tel: 041634373 - fax: 0412436520
e-mail: info@studioferrarinipitteri.it
http://www.studioferrarinipitteri.it

Dott. For. Ruggero Maria Ferrarini



Dott. Agr. Marco Pitteri



Verificato

Costantini Nevio
UPRI Lin

Carraretto Francesco
UPRI Lin

Laupoli Vincenzo
UPRI Lin

Approvato

Ferracin Nicola
UPRI

INDICE

1. INTRODUZIONE	7
2. PARTE PRIMA: MOTIVAZIONI DEL PROGETTO.....	7
3. PARTE SECONDA: QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	8
4. PARTE TERZA: QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	13
4.1. Quadro di riferimento elettrico	13
4.1.1. Analisi costi-benefici	13
4.2. Criteri di scelta del tracciato.....	13
4.2.1. Ambito territoriale considerato – Area di studio	13
4.2.2. L'“Opzione Zero”	14
4.2.3. Criteri seguiti per la definizione del tracciato	15
4.2.4. Alternative delle fasce di fattibilità e individuazione della fascia di fattibilità preferenziale.	15
4.2.5. La concertazione	16
4.3. Generalità e caratteristiche elettriche	17
4.3.1. Interventi sulla rete 132 kV	17
4.3.1.1. Stazione elettrica di Cirè	17
4.3.1.2. Collegamento 132KV Ora Cirè	19
4.3.1.3. Ingressi a Cirè linea 60 KV P.S.Giorgio-B.Valsugana	20
4.3.1.4. Collegamento 132 kV TN sud – Cirè	21
4.3.1.5. Collegamento 132 KV Ora-Mori.....	23
4.3.2. Interventi sulla rete 220 kV	23
4.3.3. Opere di demolizione	26
4.3.3.1. Demolizioni 132 kV	26
4.3.3.2. Demolizioni 220 kV	26
4.3.4. Sintesi degli interventi previsti dal progetto (realizzazione e demolizione)	27
4.4. Analisi delle azioni di progetto.....	28
4.4.1. Fase di costruzione.....	28
4.4.2. Fase di esercizio	30
4.4.3. Fase di fine esercizio	31
5. PARTE QUARTA: QUADRO AMBIENTALE	31
5.1. Inquadramento Fisico-Geografico	31
5.2. Inquadramento Socioeconomico	32
5.2.1. Agricoltura ed allevamento	33
5.2.2. Industria	33
5.2.3. Settore terziario.....	34
5.3. Inquadramento Climatologico	34
5.4. Inquadramento Geologico e Morfologico	35
5.5. Inquadramento Vegetazionale.....	37

5.6.	Ambito d'influenza potenziale	38
5.7.	Fattori e componenti ambientali perturbati dal progetto	39
5.7.1.	Lista dei fattori e relative descrizioni.....	39
5.7.2.	Atmosfera e qualità dell'aria	39
5.7.2.1.	Stato attuale della componente	40
5.7.2.2.	Stima degli impatti	42
5.7.3.	Ambiente Idrico.....	42
5.7.3.1.	Ambiente idrico superficiale.....	42
5.7.3.2.	Ambiente idrico sotterraneo.....	43
5.7.3.3.	Stima degli Impatti	43
5.7.4.	Suolo e Sottosuolo.....	45
5.7.4.1.	Suolo.....	45
5.7.4.2.	Stima degli impatti	47
5.7.5.	La vegetazione.....	49
5.7.5.1.	Taglio piante	54
5.7.5.2.	Attività di manutenzione delle linee aeree	55
5.7.5.3.	Stima degli impatti	57
5.7.6.	La fauna	57
5.7.6.1.	Unità faunistico-territoriali	57
5.7.6.2.	Stato attuale della componente	59
5.7.6.3.	Stima degli impatti.	65
5.7.7.	Ecosistemi.....	66
5.7.7.1.	Metodologia di studio.....	66
5.7.7.2.	Stato attuale della componente	66
5.7.7.3.	Potenziati effetti negativi in fase di cantiere, esercizio e fine esercizio	69
5.7.7.4.	Potenziati effetti delle demolizioni.....	72
5.7.7.5.	Interventi di mitigazione	72
5.7.7.4.	Monitoraggio ambientale	72
5.7.7.5.	Stima degli impatti	73
5.7.8.	Rumore e le vibrazioni	74
5.7.8.1.	Fase di cantiere	74
5.7.8.2.	Fase di esercizio	75
5.7.8.3.	Fase di dismissione	75
5.7.8.4.	Potenziati impatti negativi	75
5.7.8.5.	Potenziati impatti delle demolizioni.....	75
5.7.8.6.	Interventi di mitigazione	75
5.7.8.7.	Quadro di sintesi degli impatti.....	75
5.7.8.8.	Monitoraggio ambientale	75
5.7.8.9.	Stima degli impatti.	76
5.7.9.	Salute pubblica e campi elettromagnetici	76
5.7.9.1.	Introduzione	76
5.7.9.2.	Stazione di Cirè.....	76
5.7.9.3.	Linee elettriche aeree	77
5.7.9.4.	Linee elettriche in cavo interrato.....	80
5.7.9.5.	Individuazione e analisi delle strutture potenzialmente sensibili	81
5.7.9.6.	Potenziati Impatti in fase di cantiere, esercizio e fine esercizio.....	82
5.7.9.7.	Potenziati impatti delle demolizioni	82
5.7.9.8.	Quadro di sintesi degli impatti.....	83
5.7.9.9.	Stima degli impatti.	83
5.7.10.	Paesaggio	83
5.7.10.1.	Definizione dell'indice di impatto.....	86
5.7.10.2.	Mappa dell'indice degli impatti a lungo raggio.....	88
5.7.10.3.	Descrizione dei prevedibili impatti ambientali significativi	90
5.7.10.4.	Stima degli impatti.	91
6.	FASE DI VALUTAZIONE.....	92

6.1. Generalita'	92
6.2. Costruzione ed elaborazione della matrice.....	102
6.2.1. Stazione di Cire'.....	110
7. MONITORAGGIO	114
8. CONCLUSIONI	116

1. INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la sintesi non tecnica dello Studio di Impatto Ambientale redatto dallo Studio Associato Ferrarini e Pitteri di Favaro Veneto - Venezia - su incarico della società Terna Rete Italia.

Tale studio valuta le opere per la:

Razionalizzazione della rete elettrica 132 kV afferente la Stazione Elettrica di Trento Sud e la delocalizzazione della linea elettrica a 220 kV "Borgo Valsugana - Lavis", codice linea T.22-290, mediante variante aerea nei territori dei comuni di Civezzano, Pergine Valsugana, Baselga di Pinè e Vignola-Falesina.

2. PARTE PRIMA: MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

La rete nell'area di Trento si compone di lunghe direttrici a 132 kV e 220 kV funzionali a raccogliere le produzioni idroelettriche dell'alto Adige e una rete 132 kV e 220 kV finalizzata al servizio locale di distribuzione connessa nelle stazioni elettriche di Lavis (220 kV), Ponte San Giorgio (132 kV) e Trento sud (220/132 kV).

Quest'ultima stazione svolge la funzione di trasformazione tra i due livelli di tensione attraverso un unico collegamento a 132 kV tra la stazione di TN Sud e quella di Ponte San Giorgio.

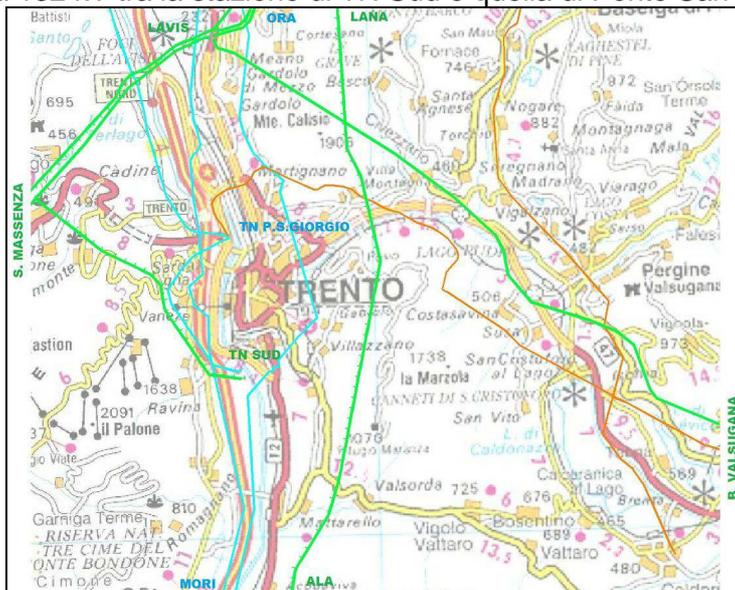


Figura 2.1 – Rete elettrica nell'intorno di Trento

Per garantire maggiore affidabilità all'alimentazione del carico della città di Trento è necessario aumentare la magliatura della rete realizzando un collegamento in entra-esce alla stazione di TN sud della linea 132 kV Ora-Mori.

In sinergia con le esigenze del distributore locale (SET S.p.A) e per migliorare l'affidabilità dell'alimentazione del sistema elettrico, è emersa la necessità di realizzare una nuova stazione elettrica nel comune di Pergine, in località Cirè che sarà connessa in entra-esci alla futura linea 132 kV "Ora – Trento - Mori" ed opportunamente raccordata alla rete 60 kV dell'area.

Nella concertazione con le amministrazioni locali (provincia e comune di Trento e Pergine) sono emerse le richieste di delocalizzazione dalle aree ormai urbanizzate di lunghi tratti di elettrodotti in particolare:

- 60 kV P.S. Giorgio-Mori (terna n° 123) nel tratto in uscita dalla stazione di P. S. Giorgio
- 132 kV Ora-Mori (terna n° 015) nel tratto da Martignano a Trento sud.

- 220 kV Borgo Valsugana-Lavis (terna n° 290) nel tratto che attraversa l'area urbana di Pergine.

3. PARTE SECONDA: QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

In linea con quanto riportato nel DPCM 27/12/88, nel DPR 27/4/92 e nel DPR 12/04/96, il Quadro di Riferimento Programmatico fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale.

Finalità del Quadro di Riferimento Programmatico, all'interno del presente Studio di Impatto Ambientale, è quella di inquadrare l'opera in progetto nel contesto complessivo delle previsioni programmatiche e della pianificazione territoriale, alle diverse scale di riferimento: da quella generale, a quella di area vasta, a quella locale. Al suo interno vengono individuate le relazioni e le interferenze che l'opera stabilisce e determina con i diversi livelli della programmazione e della pianificazione, sia sotto il profilo formale, ovvero la coincidenza con le indicazioni vigenti delle diverse strumentazioni attive, sia sotto quello sostanziale, cioè la congruenza delle finalità e degli obiettivi dell'opera con le strategie generali e locali.

Verranno presi in considerazione, quindi:

1. gli strumenti di pianificazione e programmazione energetica (europea, nazionale ed eventualmente regionale);
2. gli eventuali strumenti di programmazione economica e finanziamento;
3. gli strumenti di programmazione e pianificazione territoriali;
4. gli strumenti urbanistici locali;
5. altre eventuali pianificazioni settoriali di interesse (energetiche, stradali, ferroviarie, ecc.).

Date le caratteristiche dell'opera e della sua collocazione geografica, in maggior dettaglio, l'indagine si è preoccupata di mettere in relazione gli interventi progettati con gli strumenti di programmazione e pianificazione riguardanti le seguenti componenti ambientali ed antropiche:

1. Pianificazione settoriale e territoriale

- Piano Energetico Europeo per le tecnologie energetiche (Piano SET)
- Piano Strategico Triennale 2012-2014 dell'AEEG
- Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (PdS 2011)
- Piano Energetico Provinciale
- Programma di Sviluppo Provinciale (PSP)
- Piano Urbanistico Provinciale (PUP)
- Piani Regolatori Generali dei Comuni di Civezzano, Pergine Valsugana, Baselga di Pinè, Vignola-Falesina e Trento (PRG)

2. Flora, fauna, biodiversità ed ecosistemi

- Piani di gestione di SIC e ZPS (se presenti)
- Piano Faunistico Provinciale (PFP)

3. Rischi naturali e antropici

- Piano Generale per l'Utilizzazione delle Acque Pubbliche (PGUAP)
- Piano Provinciale di Utilizzazione delle Sostanze Minerali (Piano Cave)
- Piani di Assetto Idrogeologico (PAI)

All'interno degli strumenti di pianificazione citati saranno analizzati anche i vincoli di natura statale e provinciale, che sono recepiti e trattati nelle Norme Tecniche di Attuazione di ciascuno strumento.

La coerenza del progetto con gli strumenti di pianificazione via via considerati sarà esaminata attraverso tabelle dedicate. La griglia di lettura dell'analisi di coerenza è la seguente:

Sono ora esposte le tabelle riassuntive riportanti la coerenza tra il progetto di razionalizzazione delle linee in esame e gli strumenti normativi considerati, legislativi, di piano e di programma.

La legenda per la lettura dell'analisi di coerenza è la seguente:

☑	Progetto concordante/compatibile – gli obiettivi e le opere previste dal progetto e i criteri di realizzazione rispondono a obiettivi, normativa, piano o programma confrontato.
–	Piano o programma che non ha pertinenza (legati a livelli istituzionali o competenze differenti).
☒	Progetto specificatamente contrastante con le disposizioni del piano o programma considerato.

Tabella 3.1 – Sintesi della coerenza con i diversi strumenti normativi e di pianificazione

	Legislazione/Piano/Programma	Verifica coerenza	Analisi coerenza
Pianificazione e Programmazione energetica	Pianificazione e disciplina europea	☑	Progetto concordante/compatibile – gli obiettivi e le opere previste dal progetto e i criteri di realizzazione rispondono a obiettivi, normativa e pianificazione a livello europeo
	Piano Strategico Triennale 2012-2014 dell'AEEG	☑	Progetto concordante/compatibile – gli obiettivi e le opere previste dal progetto e i criteri di realizzazione rispondono a obiettivi e normativa del piano considerato.
	Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale Piano di Sviluppo della RTN (PdS 2011)	☑	In data 23 Febbraio 2010, la Provincia di Trento, Terna Rete Italia, SET SpA ed i Comuni di Trento, Civezzano e Pergine Valsugana, hanno sottoscritto un Protocollo di Intesa di condivisione delle Fasce di Fattibilità dei tracciati dei nuovi elettrodotti, degli impianti da realizzarsi, delle linee da demolire. La soluzione concordata con la provincia Autonoma di Trento prevede: <ul style="list-style-type: none"> - Interventi sulla rete a 132 kV: - realizzazione di una nuova Cabina Primaria 132/60/20 kV – Ciré; - realizzazione raccordo Ciré – linea 015 - realizzazione nuovo collegamento Ciré – SE

			<p>Trento Sud;</p> <ul style="list-style-type: none"> - realizzazione collegamento stazione Trento Sud - linea 015; - dismissione tratti delle linee nn. 015 e 123. <p>Interventi sulla rete 60 kV e 20 KV:</p> <ul style="list-style-type: none"> - realizzazione collegamento Cabina Primaria Ciré – rete SET 60 kV; - realizzazione raccordi MT a nuova Cabina Primaria Ciré. <p>Interventi sulla rete a 220 kV:</p> <ul style="list-style-type: none"> - delocalizzazione della linea n. 290 “Borgo –Lavis” nei Comuni di Pergine Valsugana e Civezzano; - dismissione tratto della linea a 220 kV n.290 Borgo – Lavis di proprietà Terna Rete Italia. <p>Il progetto pertanto risulta COERENTE con il piano di sviluppo della rete di trasmissione nazionale (RTN) 2011 di Terna Rete Italia ed in esso contenuto.</p>
	“Accordo di programma quadro”	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>Il progetto pertanto risulta COERENTE con il protocollo d'intesa, in quanto esso è frutto di concertazione tra gli enti interessati dalla realizzazione del progetto.</p>
	Piano di distribuzione dell'energia elettrica in Provincia di Trento	-	<p>Piano o programma che non ha pertinenza: esso riguarda solamente bassa e media tensione e le attività di gestione del servizio elettrico.</p>
	Piano energetico-ambientale provinciale	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>Progetto concordante/compatibile – Il progetto è coerente in quanto i contenuti del piano esprimono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicurezza degli approvvigionamenti: • Sviluppo e mantenimento in efficienza delle infrastrutture energetiche • Tutela dell'ambiente: • Risparmio energetico e razionalizzazione degli impieghi • Sostegno delle tecnologie più efficienti e sicure • Competitività: • Razionalizzazione e sensibilità nei consumi fornendo tecnologie più efficienti

			<ul style="list-style-type: none"> Riduzione delle fonti inquinanti e politica di rispetto del protocollo di Kyoto e di Goteborg.
Pianificazione e Programmazione Socioeconomica	Quadro strategico nazionale (QSN 2007-2013)	☑	Progetto concordante/compatibile – Il progetto è coerente con gli obiettivi e le disposizioni del Piano esaminato
	Programma di Sviluppo Provinciale	☑	Progetto concordante/compatibile – le azioni di piano strategiche citate sono concordi con la realizzazione del progetto in esame.
Pianificazione e Programmazione territoriale	L. n. 3267/1923 (Vincolo Idrogeologico)	☑	Progetto concordante/compatibile – le disposizioni di legge citate sono concordi con la realizzazione del progetto in esame, previa valutazioni e ottenimento di nulla osta necessari secondo la normativa vigente.
	Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P.)	☑	Progetto concordante/compatibile – le azioni di piano strategiche citate sono concordi con la realizzazione del progetto in esame, in quanto rispettano gli obiettivi di tutela dettati dal piano. Si rimanda alla trattazione degli strumenti pianificatori di livello inferiore per la disciplina puntuale e specifica di ciascuna zona, con particolare riferimento alle invarianti di natura storico-culturale, archeologica e ambientale.
	Piano Provinciale di Risanamento delle Acque (PPRA)	☑	Progetto concordante/compatibile – le azioni di piano strategiche citate sono concordi con la realizzazione del progetto in esame.
	Piano di Tutela delle Acque (PTA)	–	Piano o programma che non ha pertinenza: non viene prescritta una particolare disciplina in relazione alle opere previste per il progetto di razionalizzazione della rete elettrica valutata. Il PTA stabilisce infatti solamente la disciplina relativa a scarichi idrici e obiettivi di qualità delle acque.
	Piano Generale per l'Utilizzazione delle Acque Pubbliche (PGUAP)	☑	Progetto concordante/compatibile – le azioni di piano strategiche citate sono concordi con la realizzazione del progetto in esame, in quanto rispettano gli obiettivi di tutela dettati dal piano. Si rimanda alla trattazione degli strumenti pianificatori di livello inferiore per la disciplina puntuale e specifica di ciascuna zona, con particolare riferimento ai ambiti fluviali di interesse ecologico e paesaggistico.
	Piano Provinciale di Utilizzazione	–	Piano o programma che non ha

delle Sostanze Minerali (Piano Cave)		<p>pertinenza: non viene prescritta una particolare disciplina in relazione alle opere previste per il progetto di razionalizzazione della rete elettrica valutata. Il piano viene citato solamente per la vicinanza e l'attraversamento di alcune zone da esso classificate.</p>
Piano generale forestale e piani forestali	-	<p>Piano o programma che non ha pertinenza: non viene prescritta una particolare disciplina in relazione alle opere previste per il progetto di razionalizzazione della rete elettrica valutata. La pianificazione forestale disciplina infatti solamente la modalità di conduzione delle aziende forestali e definisce un quadro generale di riferimento per l'asestamento dei boschi interessati.</p>
Piano faunistico provinciale (PFP)	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>Progetto concordante/compatibile – le prescrizioni di piano strategiche citate sono concordi con la realizzazione del progetto in esame, in quanto rispettano gli obiettivi di tutela dettati dal piano.</p>
L. 6 dicembre 1991, n. 394 e L.P. 23 maggio 2007, n. 11 (Aree protette: parchi e riserve provinciali, riserve locali)	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>Progetto parzialmente contrastante con le disposizioni del piano o programma considerato: la L.P. n. 11/2007 non consentirebbe l'esecuzione di scavi all'interno delle riserve provinciali o locali. In considerazione della limitata entità degli stessi, della attenta progettazione, volta a minimizzare l'interferenza con le aree protette e delle misure di mitigazione e ripristino finali, nonché della recente ripermimetrazione della riserva locale localizzata nel Comune di Pergine Valsugana, si ritiene che il progetto possa ottenere comunque l'autorizzazione in deroga alla normativa vigente.</p>
Siti di Importanza Comunitaria e Zone a Protezione Speciale (Rete Natura 2000)	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>Progetto concordante/compatibile – Il progetto in esame dovrà essere sottoposto a Valutazione di Incidenza Ambientale (vedi doc. n. RU22290C1BCX20006). Presentando incidenze non significative, la razionalizzazione delle linee elettriche in esame può dirsi compatibile con la legislazione europea, nazionale e provinciale.</p>

	Strumenti di Programmazione e Pianificazione Locale (PRG di Trento, Pergine Valsugana, Civezzano, Vignola – Falesina e Baselga di Pinè)	☑	Progetto concordante/compatibile – le prescrizioni di piano strategiche citate sono concordi con la realizzazione del progetto in esame, in quanto rispettano la disciplina indicata nelle Norme Tecniche di Attuazione e quindi gli obiettivi di buon governo enunciati nei PRG dei Comuni interessati.
--	---	---	--

4. PARTE TERZA: QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

4.1. Quadro di riferimento elettrico

4.1.1. *Analisi costi-benefici*

Così come previsto dal Decreto del Ministero delle Attività Produttive (oggi Ministero dello Sviluppo Economico) del 20 Aprile 2005, i principali interventi inclusi nel Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale sono corredati da un'analisi costi-benefici finalizzata ad assicurare un ritorno economico dell'investimento per il Sistema elettrico nazionale.

La metodologia utilizzata per la valutazione degli obiettivi di miglioramento del sistema elettrico è basata sul confronto dei costi e dei benefici dell'investimento sostenuto per la realizzazione delle succitate attività.

L'analisi è stata svolta confrontando l'insieme dei costi stimati di realizzazione dell'opera (CAPEX) e degli oneri di esercizio e manutenzione (OPEX) dei nuovi impianti, con l'aggregazione dei principali benefici quantificabili e monetizzabili che si ritiene possano scaturire dall'entrata in servizio dell'opera.

Le sommatorie dei costi e dei benefici sono state attualizzate e confrontate al fine di calcolare l'indice di profittabilità dell'opera (IP), definito come il rapporto tra i benefici attualizzati e i costi attualizzati, ed evidenziare la sua sostenibilità economica (l'IP deve essere maggiore di 1).

L'orizzonte di analisi (Duration) è stato fissato cautelativamente a 20 anni, valore da un lato minore della vita tecnica media degli elementi della rete di trasmissione, dall'altro pari ad un limite significativo per l'attendibilità delle stime. Anche con tale ipotesi prudenziale, l'indice di profittabilità di questo intervento è risultato superiore a 1.

Fermo restando che ad ogni singola opera possono essere associati molteplici benefici, variabili nel tempo in relazione anche al mutare delle condizioni al contorno e dei relativi scenari ipotizzati nell'analisi previsionale, gli interventi di sviluppo pianificati consentiranno di incrementare la sicurezza di esercizio infoltendo la magliatura della rete 132 kV e garantendo al contempo un'adeguata riserva di alimentazione supplementare all'unica trasformazione 220/132 kV oggi installata presso la stazione di Trento Sud. Inoltre, gli interventi sopra descritti consentiranno di accrescere l'affidabilità di alimentazione della rete MT di distribuzione locale con l'aumento della qualità del servizio.

L'intervento di razionalizzazione della rete consentirà infine una riduzione delle perdite per circa 14 GWh/anno con conseguente riduzione di emissione di CO₂ pari a circa 6300 tonnellate per anno.

4.2. Criteri di scelta del tracciato

4.2.1. *Ambito territoriale considerato – Area di studio*

Trattandosi di un'attività di razionalizzazione della rete elettrica esistente, l'area di studio presa in esame è quella interessata dagli elettrodotti esistenti e dalle fasce di fattibilità individuate nel protocollo d'intesa (tavole n. [DU22290C1BCX20029-30-31-32]).

I Comuni interessati dagli interventi previsti (tutti ubicati nella provincia di Trento) sono i seguenti:

Linea 132 kV

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE
<i>Trentino Alto Adige</i>	<i>Trento</i>	Trento
		Pergine Valsugana

Linea 220 kV

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE
<i>Trentino Alto Adige</i>	<i>Trento</i>	Civezzano
		Pergine Valsugana
		Baselga di Pinè
		Vignola Falesina

4.2.2. L'“Opzione Zero”

L'“Opzione Zero” è l'ipotesi alternativa che prevede la rinuncia alla realizzazione di quanto previsto dall'intervento. Tale scelta, che lascerebbe inalterate le condizioni attuali della rete, deve essere valutata in relazione alle criticità attuali di rete e all'analisi energetica provinciale.

Nel caso degli interventi di sviluppo qui descritti, dalla loro mancata realizzazione risulterebbe un mancato beneficio (costo del non fare) valutabile in termini di:

- mancata riduzione delle perdite di rete, per circa 14 GWh all'anno, rinunciando, oltre al beneficio economico, ad una maggiore efficienza della rete elettrica;
- mancata riduzione delle emissioni di CO₂;
- mancata risoluzione problematiche legate alla presenza degli elettrodotti in aree antropizzata.

I risultati che si attendono con la realizzazione del progetto vanno da una parte a limitare i vincoli (attuali e futuri) di utilizzo e gestione della rete, dall'altra ad incrementare la qualità della rete stessa, migliorandone le caratteristiche strutturali e l'efficienza.

L'alternativa zero non darebbe quindi risposta alle criticità evidenziate nel capitolo 2 dello Studio di Impatto Ambientale relativo alla programmazione TERNA (PdS 2011); pertanto, tale scelta non permetterebbe il conseguimento degli obiettivi che il progetto si prefigge di raggiungere:

- sicurezza, continuità del servizio e copertura della domanda;
- qualità del servizio;
- riduzione delle congestioni e economicità del servizio;
- innovazione tecnologica.

Fattore non secondario riguarda la vetustà dei componenti delle linee esistenti (anni '50 per le linee 132 kV e anni '30 per la linea 220 kV), che comportano elevati rischi di guasto e relativa indisponibilità degli impianti.

In quest'ottica, si può affermare che ” l'Opzione Zero”, ovvero la non realizzazione delle nuove linee e della razionalizzazione della rete connessa, può quindi vanificare la opportunità di una migliore riorganizzazione e gestione del territorio.

4.2.3. Criteri seguiti per la definizione del tracciato

L'individuazione del tracciato ottimale è stata raggiunta attraverso un'analisi di dettaglio dell'area compresa nelle fasce di fattibilità.

La procedura metodologica per la definizione delle possibili ipotesi localizzative ha tenuto conto dell'esistenza di condizioni pregiudiziali verificate nei successivi sopralluoghi e nelle rilevazioni topografiche di dettaglio. In particolare:

- analisi delle criticità dovute alla morfologia del territorio emersa a valle dei rilievi topografici;
- analisi "warning" o "criticità" emersi nella fase di studio delle FdF, nei successivi sopralluoghi di validazione e conseguente scelta di mitigazioni *ad hoc* (la scelta del tracciato necessita di un riscontro sul territorio per verificare l'eventuale presenza di criticità di tipo geologico, urbanistico e paesaggistico non emerse nell'analisi a più ampio raggio di individuazione delle FdF);
- analisi delle zone in dissesto idrogeologico;
- analisi delle zone agricole (i suoli agricoli non presentano, in genere, particolari problematiche per il passaggio di un elettrodotto; un'analisi di dettaglio è stata condotta per evidenziare eventuali aree a colture di pregio);
- eventuale presenza di quinte verdi o morfologiche per limitare l'impatto visivo della nuova linea;
- rispetto dei vincoli esistenti, per ogni emergenza archeologica o ambientale individuata nella carta si sono mantenute le fasce di rispetto determinate dalle leggi in vigore;
- distanza dall'abitato;
- accessibilità per i mezzi in fase di cantiere al fine di ridurre al minimo la realizzazione di piste provvisorie;
- minimizzazione della lunghezza del tracciato, sia per occupare la minore porzione possibile di territorio, sia per non superare certi limiti di convenienza tecnico-economica.

4.2.4. Alternative delle fasce di fattibilità e individuazione della fascia di fattibilità preferenziale.

Le esigenze previste nel Piano di Sviluppo (PdS) anche nel lungo periodo sopra descritte ha comportato in prima analisi la definizione dell'assetto futuro della rete.

Sono stati quindi analizzati, tramite simulazioni, i flussi di energia transitanti nei singoli collegamenti per definire le caratteristiche elettriche e dei nuovi elettrodotti e quali possano essere le ridondanze di rete e le criticità.

La volontà di attivare sinergie con le esigenze del territorio ha comportato la concertazione con le amministrazioni locali: comuni e provincia.

In questa fase sono state, dunque, condivise le rispettive necessità e definite le 'regole' per soluzioni accettabili e condivisibili, risolvendo reciproci dubbi e perplessità.

Dal punto di vista delle amministrazioni locali i criteri sono:

- allontanamento degli elettrodotti dalle aree urbane comprese quelle in programma di urbanizzazione;
- assenza assoluta di limitazioni alle attività produttive e/o preclusione alle attività turistiche.

Dal punto di vista di Terna, oltre ovviamente a fare propri i criteri sopra elencati:

- tenere conto degli aspetti morfologici e idrogeologici delle aree;
- tenere conto degli aspetti naturalistici e del paesaggio;
- garantire l'accessibilità agli elettrodotti per la sorveglianza e la manutenzione;
- privilegiare quando possibile i tracciati preesistenti;
- garantire l'affidabilità della rete.

L'applicazione di questi criteri, scaturiti dai continui confronti avutisi tra le parti, ha portato alla individuazione sul territorio di fasce di fattibilità (FdF) all'interno delle quali è possibile inserire un tracciato, e alla definizione di quei collegamenti per i quali è risultato inevitabile l'interramento.

In base ai criteri sopra descritti le fasce di fattibilità della linea a 220 kV sono situate lontano dal fondo valle abitato e prevedono lo sviluppo della variante a mezza costa a nord di Pergine; per le linee a 132 kV, definita l'area dove ubicare la futura stazione di Cirè in comune di Pergine, è stata individuata la fascia che, affiancando le pendici della Marzola, scende sulla piana dell'Adige collegandosi alla stazione elettrica di Trento Sud.

4.2.5. La concertazione

In linea generale i criteri ambientali e territoriali per l'individuazione e, conseguentemente, la definizione delle fasce percorribili da linee AT/AAT, discendono da un accurato approfondimento delle esperienze maturate in campo internazionale. Si sottolinea inoltre come, nello spirito della Direttiva 2001/42/CE, concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente, la scelta di tali criteri sia stata opportunamente condivisa con le Amministrazioni locali, che sono istituzionalmente preposte ad esprimere pareri sulle aree individuate per lo sviluppo infrastrutturale.

Oggetto di indagine, infatti, non è un possibile tracciato di una linea elettrica, bensì un'area (corridoio/fascia) che presenti requisiti ambientali, territoriali e tecnici tali da renderla idonea ad ospitare l'eventuale tracciato. Il dettaglio, e di conseguenza la scala di studio, devono quindi permettere un approfondimento adeguato, senza perdere di vista una visione complessiva dell'ambito territoriale indagato. Inoltre, proprio perché il prodotto finale dell'indagine è un corridoio, in questa fase si darà maggiore peso all'analisi dei vincoli che, con un diverso grado di coerenza e di preclusione, insistono sul territorio.

In questa ottica è dal 24 aprile 2001 che tra Governo e Provincia Autonoma di Trento è stata stipulata un'Intesa Istituzionale di Programma riguardante, l'impegno alla razionalizzazione delle reti elettriche in Trentino. A tale Intesa ha fatto seguito nel maggio del 2006 un Accordo di Programma Quadro tra Terna e PAT, volto ad assolvere gli impegni concordati tra il Governo e la PAT e contestualmente è stato siglato un Protocollo d'Intesa per l'applicazione dei principi della VAS (Valutazione Ambientale Strategica) alla pianificazione dello sviluppo della RTN.

L'accordo di Programma Quadro sottoscritto in tale data prevedeva l'attivazione di un Tavolo tecnico tra Terna S.p.A. e la PAT, quale sede di confronto, scambio di informazioni e collaborazione, con particolare riguardo:

- alle ipotesi e studi concernenti lo sviluppo e la razionalizzazione del sistema delle linee di trasporto dell'energia elettrica sul territorio provinciale;
- alla predisposizione e all'aggiornamento del Piano di Sviluppo della Rete elettrica.

Nel corso degli incontri del predetto Tavolo tecnico, ed in particolare della riunione del 13 dicembre 2007, si sono affrontate le problematiche legate da un lato alla razionalizzazione delle rete a 132 kV che fa capo alla stazione elettrica (SE) 220/132 kV di Trento Sud e dall'altro alla delocalizzazione/potenziamento della linea a 220 kV n. 290 "Borgo – Lavis" in corrispondenza dell'abitato di Pergine Valsugana, concordando di includere dette problematiche, in quanto collegate ad un comune progetto di risanamento oltre che di razionalizzazione, in un unico Protocollo di Intesa che coinvolga anche le Amministrazioni comunali di Trento, Pergine Valsugana, Civezzano e la Società SET Distribuzione S.p.A.;

I soggetti firmatari del Protocollo di Intesa danno atto che la condivisione della soluzione rappresentata sotto forma di "fascia di fattibilità di tracciato" costituisce presupposto fondamentale e, al tempo stesso, indirizzo per lo Studio di Impatto Ambientale e per la progettazione delle opere. I soggetti firmatari danno altresì atto che nell'ambito della successiva fase di Valutazione di Impatto Ambientale le analisi e gli studi effettuati e gli accordi raggiunti in fase di concertazione rappresentano un rilevante patrimonio informativo e valutativo.

4.3. Generalità e caratteristiche elettriche

Le attività in progetto descritte sono state suddivise per classe di tensione in interventi sulla rete in classe 132 kV da quelli in classe 220 kV.

Gli interventi sulla rete 132 kV consistono in:

- nuova stazione elettrica di smistamento e trasformazione 132/60 kV in comune di Pergine località Cirè
- realizzazione del collegamento 132KV tra la stazione di Ora e la futura stazione di Cirè
- raccordo della linea 60KV Trento P.S. Giorgio - Borgovalsugana alla futura stazione di Cirè a realizzare il collegamento 60KV Cirè-Borgovalsugana
- realizzazione di un nuovo collegamento 132KV tra la stazione di Trento sud e la futura stazione di Cirè
- raccordo della linea 132KV Ora - Mori, alla stazione di Trento sud a realizzare il collegamento 132KV Trento sud - Mori
- demolizione dei tratti di elettrodotto 132KV Ora-Mori e 60KV Trento P.S.Giorgio-Borgovalsugana non più funzionali a seguito della razionalizzazione.

L'intervento sulla rete 220 kV consiste essenzialmente:

- nella delocalizzazione della linea elettrica a 220 kV T.22214 "Borgo Valsugana - Lavis" nel tratto compreso fra i sostegni n° 22 e n° 53, per un totale di 10,6 km di nuova linea mantenendo lo schema elettrico esistente.

4.3.1. Interventi sulla rete 132 kV

Nelle figure sottostanti sono riportati gli schemi di rete nella configurazione attuale e di progetto.

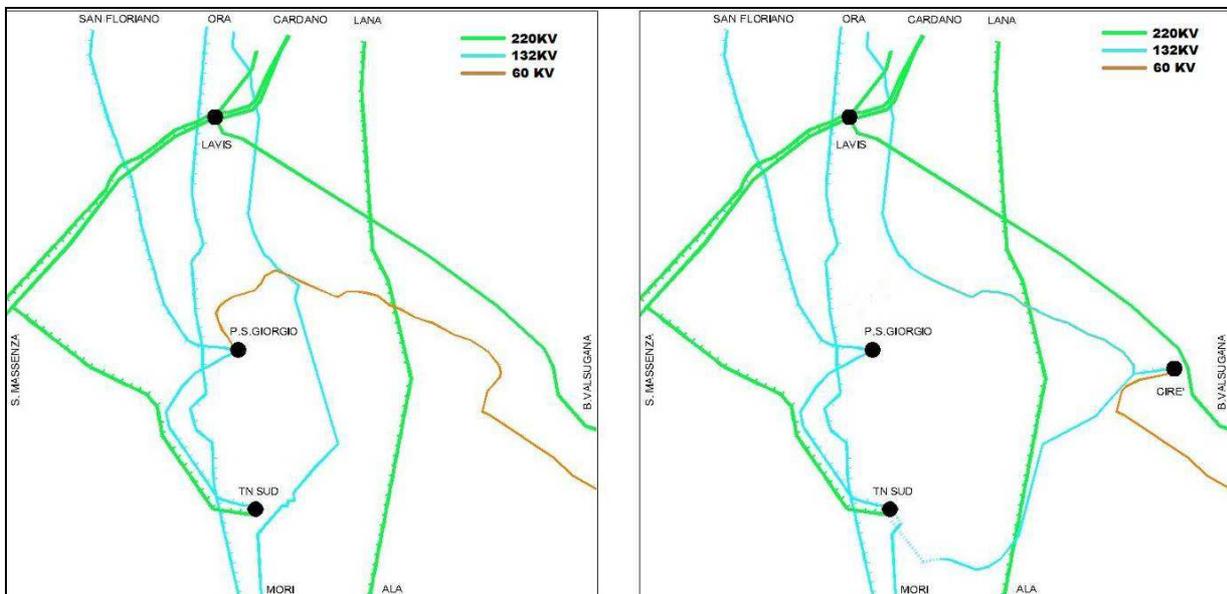


Figura 4.1 – Schemi di rete *es-ante* ed *ex-post*

4.3.1.1. Stazione elettrica di Cirè

L'ubicazione della nuova stazione elettrica coniuga le esigenze tecniche di connessione alla rete elettrica con l'obiettivo di minimizzare le possibili ripercussioni sull'ambiente. Il Comune interessato all'installazione della stazione elettrica e dei relativi raccordi è Pergine Valsugana, località Cirè, in provincia di Trento (TN). L'area di stazione è individuata nel P.R.G. vigente come "F10 – zona per

attrezzature tecniche" e si estende per circa 13.030 m². La stazione elettrica sarà ubicata nelle vicinanze di una cava e di un vivaio con i quali condividerà l'accesso dalla s.s. 47 Valsugana. L'area è ubicata ad una quota altimetrica di circa 426 m. s.l.m.

La nuova Stazione Elettrica di Cirè sarà composta da una sezione a 132 kV ed una sezione a 60 kV, come riportato nella planimetria elettromeccanica n°DU11021NNACX00001 allegata al PTO.

In area attigua alla suddetta stazione, per il miglioramento dell'affidabilità della rete MT dell'area, sarà realizzata dal distributore locale (SET S.p.A.) una Cabina Primaria 132 kV/MT che si collegherà alla stazione di Cirè tramite i 2 collegamenti 132 kV denominati Cirè – Ciré CP (linea 1) e Cirè – Ciré CP (linea 2).

La sezione a 132 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita da:

- n°1 sistema a doppia sbarra;
- n°4 stalli linea (Ora, Trento Sud, CP Cirè linea 1, CP Cirè linea 2);
- n°1 stallo parallelo sbarre;
- n°1 stallo TIP (trasformatori induttivi di potenza).

Le linee afferenti si atterranno su sostegni portale di altezza massima pari a 15 m, l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre a 132 kV) sarà di 7,50 m.

La sezione a 60 kV sarà costituita da un singolo stallo linea (secondario trasformatore in antenna sulla linea Borgo Valsugana) realizzato con l'impiego di un modulo compatto integrato (MCI) nel quale, l'isolamento tra il circuito principale in tensione e l'involucro metallico esterno, è realizzato in gas (esafluoruro di zolfo - SF₆).

Tra le sezioni a 132 kV ed a 60 kV sarà installato n°1 trasformatore 132 /60 kV da 100 MVA.

Nell'impianto saranno realizzati i seguenti edifici:

Edificio Comandi e Servizi Ausiliari (S.A.)

Il fabbricato conterrà i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, le batterie, i quadri B.T. in c.c. e c.a. per l'alimentazione dei servizi ausiliari, i servizi per il personale di manutenzione. L'edificio sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta circa 23 X 10 m ed altezza massima fuori terra di circa 4,8 m. La superficie occupata sarà di circa 230 m² con un volume urbanistico di circa 960 m³. La costruzione potrà essere o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo). La copertura a tetto piano sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto della normativa vigente.

Edificio per punti di consegna MT

L'edificio per i punti di consegna MT, collocato in prossimità della recinzione di stazione, sarà destinato ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri arrivo linea dove si atterranno le due linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione. Si prevede di installare un manufatto prefabbricato delle dimensioni in pianta di circa 10 x 2.5 m con altezza 2.90 m. La superficie occupata sarà di circa 25 m² con un volume urbanistico di circa 65 m³. I locali dei punti di consegna del fornitore dei servizi di energia elettrica saranno dotati di porte antisfondamento in vetroresina con accesso dall'esterno della stazione elettrica.

Chioschi per apparecchiature elettriche

I chioschi sono destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne di circa 2,40 x 4,80 m ed altezza da terra di circa 3,00 m. Ogni chiosco avrà una superficie coperta di 11,50 m² e volume di circa 34,50 m³. La struttura sarà di tipo prefabbricato con pannellature.

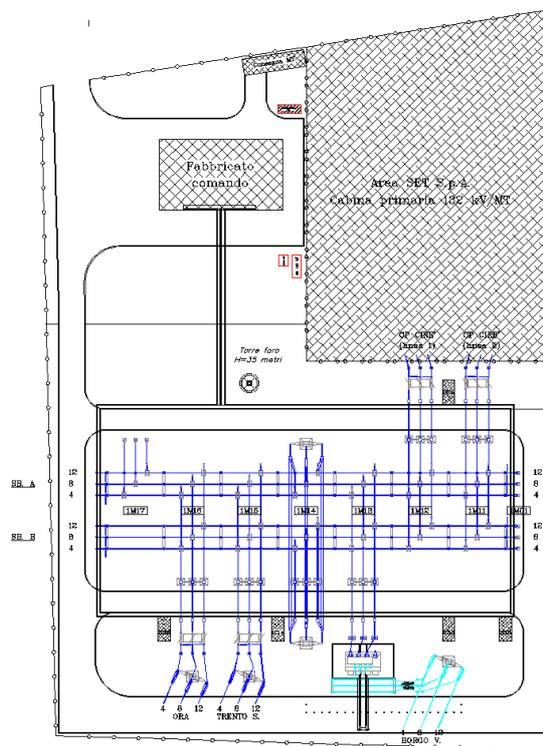


Figura 4.2 – Layout della stazione di Cirè

Al fine di garantire la manutenzione e la sorveglianza delle apparecchiature anche nelle ore notturne, si rende indispensabile l'installazione di un sistema di illuminazione dell'area di stazione ove sono presenti le apparecchiature ed i macchinari. Sarà installata, pertanto, una torre faro di altezza pari a 35 m, con corona mobile porta proiettori, realizzata con profilato metallico a sezione tronco piramidale, zincato a caldo.

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

La recinzione perimetrale, di altezza totale fuori terra di circa 2,50 m, sarà del tipo pannelli orsogrill, o similare, su muro in calcestruzzo armato.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento al PTO n° EU11021NNACX00001.

4.3.1.2. Collegamento 132KV Ora Cirè

Il nuovo collegamento 132KV Ora -Cirè verrà realizzato utilizzando parte di elettrodotto 132KV Ora-Mori nel tratto da Ora al sostegno n° 208 in comune di Trento e parte di elettrodotto 60KV Trento Ponte San Giorgio-BorgoValsugana nel tratto dal sostegno n° 17 in comune di Trento e il sostegno n° 35 in comune di Pergine. Il collegamento verrà completato con un breve raccordo in linea aerea in semplice terna alla futura stazione di Cirè.

La messa in continuità tra l'elettrodotto a 132 KV Mori – Orae l'elettrodotto 60 KV Ponte San Giorgio – BorgoValsugana viene ottenuta traslando i conduttori dal sostegno n°209 al sostegno n° 17 in località Martignano in comune di Trento in corrispondenza del punto ove le due linee si incrociano come riportato nella cartografia sottostante.

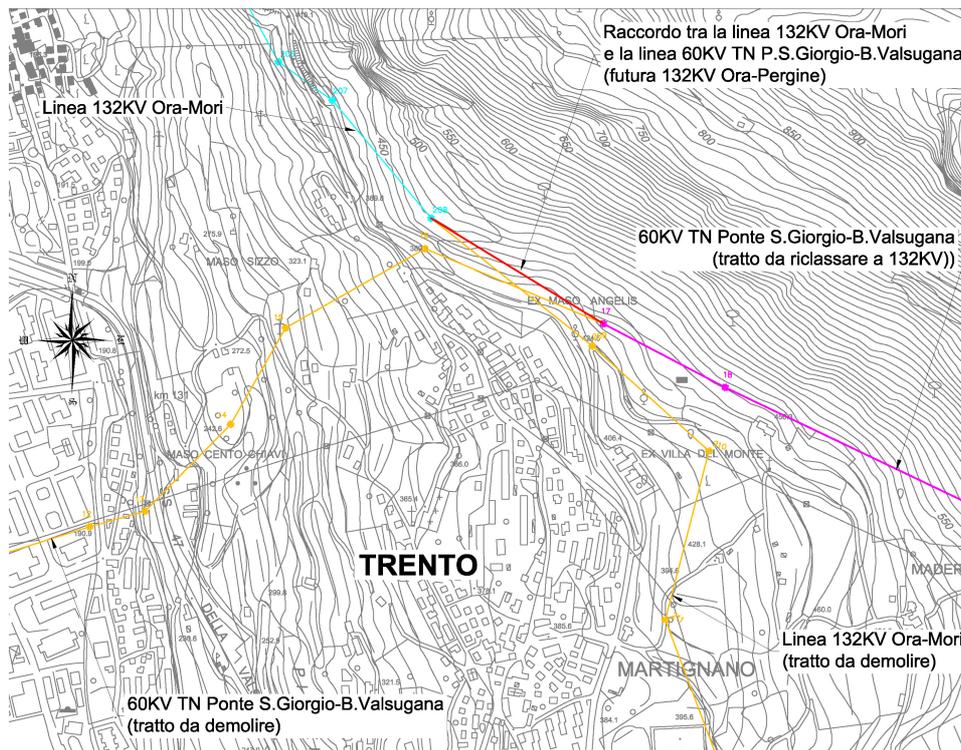


Figura 4.3 – Località Martignano

I due sostegni di raccordo della campata 208-17 sono adeguati sia strutturalmente sia come altezza alla nuova configurazione e quindi non verranno sostituiti.

Il tratto di elettrodotto tra il sostegno n° 17 e il sostegno n° 35 della lunghezza di 5.8 Km , ora esercito a 60 KV, è stato costruito nei primi anni 2000 e già autorizzato in classe 132 KV verrà utilizzato tal quale.

Il raccordo alla nuova stazione di Cirè consiste in un tratto di elettrodotto aereo in semplice terna della lunghezza di circa 900m e con l'infissione di due sostegni a traliccio.

Il tracciato individuato per il raccordo inizia dall'attuale sostegno n°35 posto a monte della stazione ferroviaria di Roncogno, scende a valle attraversando la ferrovia Trento-Venezia e, nell'ultima campata, il torrente Fersina quindi si attesta al portale della stazione di Cirè.

Il tratto di elettrodotto 60 KV dalla stazione di Ponte San Giorgio fino al sostegno n°17 e il tratto di elettrodotto 132 KV Ora-Mori dal sostegno n° 208 al sostegno n°244 verranno completamente demoliti.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento al PTO n° EU23015C2BCX14070.

4.3.1.3. Ingressi a Cirè linea 60 KV P.S.Giorgio-B.Valsugana

La restante parte dell'elettrodotto 60 KV Trento Ponte San Giorgio - Borgo Valsugana non utilizzata o demolita come descritto al punto precedente verrà raccordata alla futura stazione di Cirè, ove verrà allestito un reparto a 60KV, realizzando così il nuovo collegamento 60KV Cirè - BorgoValsugana.

L'allacciamento alla nuova stazione di Cirè verrà eseguito sulla stessa palificata in doppia terna del nuovo collegamento 132KV Trento sud - Cirè (vedi p.to 3.5.2.5) della lunghezza di circa 800 m e l'infissione di 5 sostegni a traliccio.

Dal portale del reparto 60KV della stazione di Cirè viene attraversato il torrente Fersina quindi, in doppia terna con la futura 132KV TN sud - Cirè, attraversa la ferrovia Trento - Venezia e risalendo il versante si attesta al sostegno n°5 situato in un'area pianeggiante in località Mazzon. Da questo

sostegno i due elettrodotti si dividono e la terna 60KV riprende il tracciato originario al sostegno n° 40.

Il tratto di elettrodotto tra i sostegni 35 e 40 della lunghezza di circa 1250 m verrà demolito.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento al PTO n° EU23015C2BCX14070

Nello stralcio cartografico sottostante sono visibili i raccordi di collegamento alla stazione di Cirè.

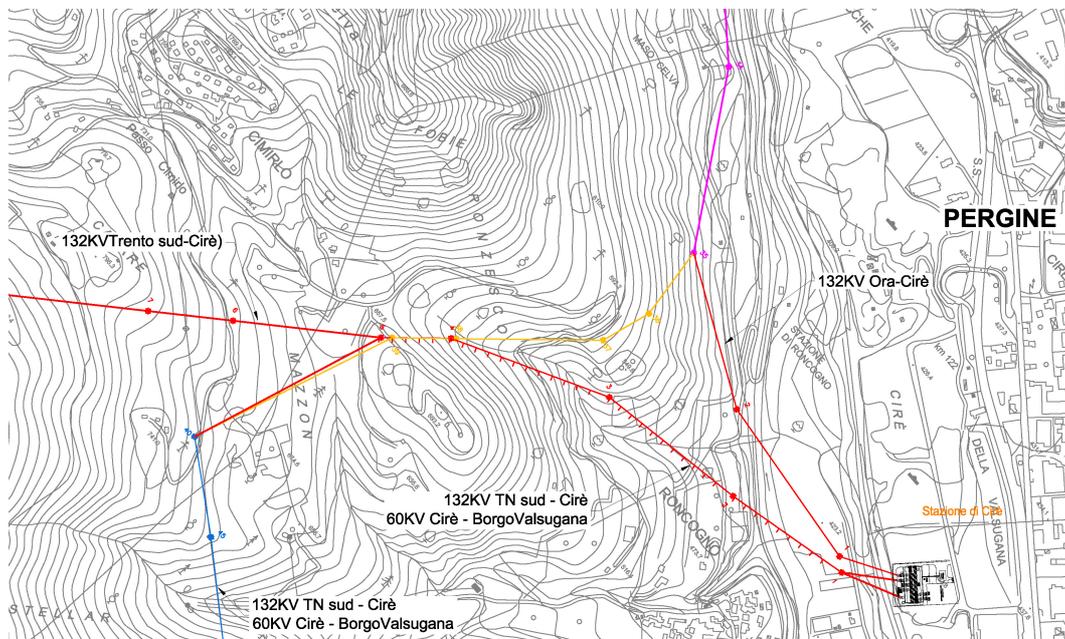


Figura 4.4 – Stazione di Cirè

4.3.1.4. Collegamento 132 kV TN sud – Cirè

Il nuovo collegamento a 132 KV tra la nuova stazione di Cirè e la stazione di Trento sud consentirà di chiudere l'anello di elettrodotti a 132 KV di servizio alla città di Trento aumentando la magliatura della rete come indicato nel piano di sviluppo.

Il collegamento viene realizzato parte in elettrodotto aereo (di cui il tratto iniziale in palificazione in comune con il collegamento 60KV Cirè-Borgovalsugana) e, nella parte terminale, in cavo interrato e si sviluppa per una lunghezza complessiva di 10500 m (8400 aereo, 2100 cavo interrato) e prevede l'infissione di 29 nuovi sostegni a traliccio.

Il tracciato individuato parte dalla stazione di Cirè attraversa il torrente Fersina e in doppia terna con la linea 60KV Cirè - Borgo Valsugana attraversa la ferrovia Trento-Venezia e sale in quota fino al sostegno n°5 ove i due elettrodotti si dividono .

Il tracciato prosegue in semplice terna dirigendosi a ovest, supera il passo del Cimirlo ponendosi a circa 400 m a monte della località omonima e proseguendo affiancando la strada forestale del rifugio Maranza che attraversa alla campata 11-12 fino ad incontrare l'elettrodotto in doppia terna a 220 KV Lana-Ala e Ala-Castelbello. A questo punto l'elettrodotto piega a sud parallelamente all'elettrodotto 220KV fino al punto favorevole al sottopasso di quest'ultimo individuato in corrispondenza della campata 177-178 dell'elettrodotto 220KV a monte del Piano dei Bidesi.

Il tracciato quindi piega a sud-ovest, e inizia a scendere verso il fondovalle. In corrispondenza dell'attraversamento della strada statale n° 349 della Val D'assa, che attraversa, piega ancora dirigendosi a ovest per terminare nella parte aerea a sud del Dosso San Rocco attestandosi con il sostegno n°29 sostegno posto in un'area incolta tra due vigneti.

Nella cartografia sottostante viene riportato il tracciato descritto.

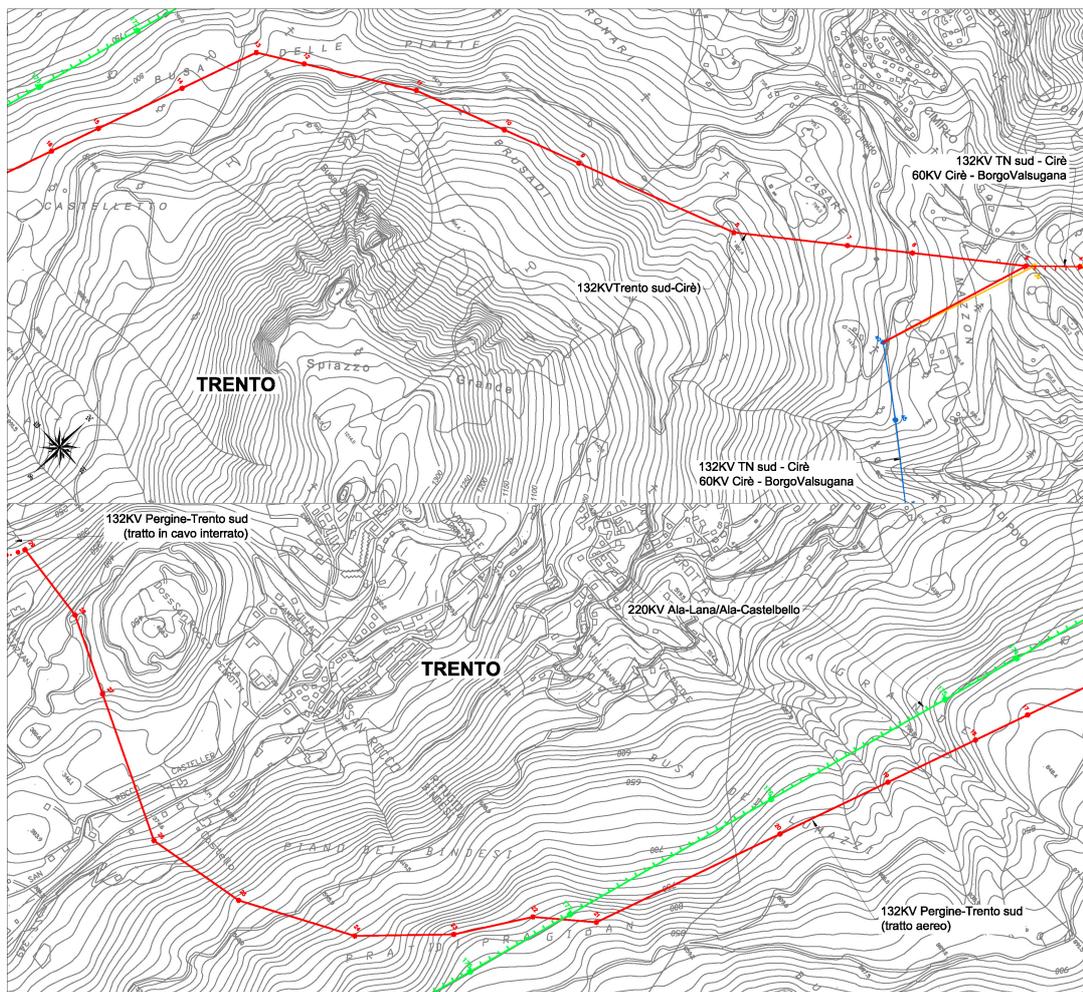


Figura 4.5 – Tracciato linea 132 kV

Da qui, come da accordi definiti nel protocollo, l'elettrodotta prosegue su linea interrata.

Il sostegno n° 29, capolinea dell'elettrodotta aerea, sarà predisposto per il passaggio aereo-cavo dotandosi di una piattaforma porta terminali (cfr. EU23015A1BCX14042 elenco componenti linee interrate).

Il tracciato del cavidotto inizia quindi dal sostegno n° 29, utilizzerà per un breve tratto la viabilità di servizio dei vigneti quindi dopo un centinaio di metri lungo la strada comunale 'località Casteller' scende lungo il ripido pendio in area boscata fino a raggiungere la ex strada statale n° 12, ora comunale.

Il tracciato del cavidotto individuato prosegue attraversando in diagonale la rotonda e prosegue affiancando via Marinai d'Italia restando ai piedi del rilevato fino all'incontro con la ferrovia Verona-Brennero che sottopassa. A ovest della ferrovia il cavidotto percorre via Fersina per circa 400 m; quindi utilizzerà la viabilità di servizio degli impianti sportivi fino alla stazione elettrica di Trento sud. Nel tratto terminale del tracciato, per una lunghezza di circa 500 m, verrà affiancato dal cavidotto della linea 132KV Trento sud - Mori.

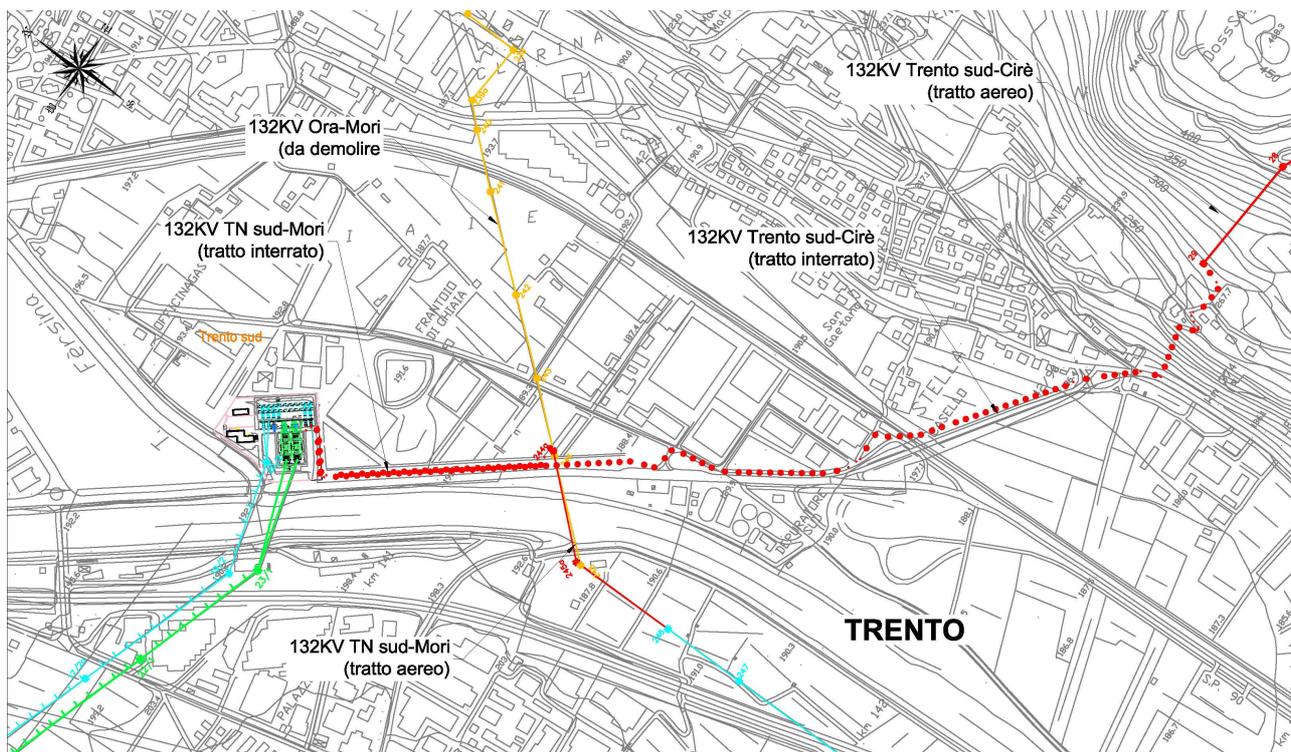


Figura 4.6 – Tracciato 132 kV in cavidotto

Per maggiori dettagli relativamente alla parte aerea si faccia riferimento al PTO n° EU23015C2BCX14070 e per la parte interrata n° EU23015C2BCX14080.

4.3.1.5. Collegamento 132 KV Ora-Mori

Il raccordo alla stazione elettrica di Trento sud della linea 132 KV Ora-Mori viene realizzato tramite un tratto di cavidotto della lunghezza di circa 600m che intercetta il tracciato 132KV Ora-Mori in corrispondenza del sostegno n°244.

Per poter eseguire il raccordo aereo cavo verranno sostituiti i sostegni 244 e 245. Il nuovo sostegno n°244a sarà dotato di una piattaforma per tre terminali (cfr. EU23015A1BCX14042 elenco componenti linee interrate).

I nuovi sostegni avranno la stessa altezza dei sostegni attuali e non aggraveranno l'ostacolo alla navigazione aerea (già censito nella carta degli ostacoli dell'aeroporto di Trento-Mattarello).

Il tracciato del cavidotto scende quindi dal sostegno n°244a, interessa per circa 20m il parcheggio lì presente; quindi, utilizzando un varco nella struttura che delimita a ovest l'area sportiva, percorre la strada di servizio che circonda l'area sportiva affiancando il cavidotto della linea 132KV Trento sud - Cirè fino a raggiungere la stazione elettrica di Trento sud.

L'elettrodotto dal sostegno 246 fino al sostegno 208 verrà completamente demolito.

Per maggiori dettagli relativamente alla parte aerea si faccia riferimento al PTO n° EU23015C2BCX14070 e per la parte interrata n° EU23015C2BCX14080.

4.3.2. **Interventi sulla rete 220 kV**

Il tracciato individuato per il nuovo tratto di linea, prevede la realizzazione di una variante a partire dal sostegno 22 in comune di Civezzano, arretrandone la posizione esistente per consentire un'angolazione del tracciato che passi a nord dell'abitato di Garzano, mentre prima lo attraversava, e punti verso il Dosso di Penedallo, rimanendo fuori dall'abitato di Penedallo stesso che si trova a nord della variante e dei centri abitati di Cogatti e Seregno.

L'attraversamento del torrente Silla, in corrispondenza della campata compresa fra il sostegno 5 ed il sostegno 6, delimita il confine fra il comune di Civezzano e quello di Pergine Valsugana.

Il tracciato prosegue in direzione sud-est passando tra Croce della Rocca e Croz della Crosara fino a lambire in prossimità del Dosso di Puen il comune di Baselga di Pinè per un tratto di circa 300 metri; rientrando in comune di Pergine Valsugana all'altezza dell'abitato di Guarda, il tracciato mantiene la stessa direzione fino al sostegno n°13 posto nelle vicinanze del Ponte alle Piane.

Il tracciato piega decisamente verso a sud per oltrepassare con la campata compresa fra il sostegno n°14 ed il sostegno n°15 il Rio Negro per poi riprendere la direzione sud-est fino al sostegno n°18 così da evitare l'abitato di Serso.

Arrivando verso fondovalle il tracciato oltrepassa il torrente Fersina e dal il sostegno di cui al picchetto n°19 punta decisamente verso sud entrando in comune di Vignola Falesina, lasciando a sinistra la località di Zivignago per proseguire fino al picchetto di cui al sostegno n°22.

Sempre mantenendo la direzione, il tracciato rispassa per un breve tratto di circa 350 metri all'interno del comune di Pergine Valsugana per rientrare in comune di Vignola Falesina fino ad attraversare il torrente Eccher e rientrare definitivamente in comune di Pergine Valsugana, in prossimità della località di Canzane con la campata fra il sostegno n°26 ed il sostegno n°54a che si va a ricongiungere con il tracciato esistente della linea.

In sintesi i comuni interessati dalla variante sono:

- Civezzano per un tratto di circa 2,6 km
- Pergine Valsugana per un tratto di circa 5,7 km
- Baselga di Pinè per un tratto di circa 0.3 km
- Vignola Falesina per un tratto di circa 2.4 km

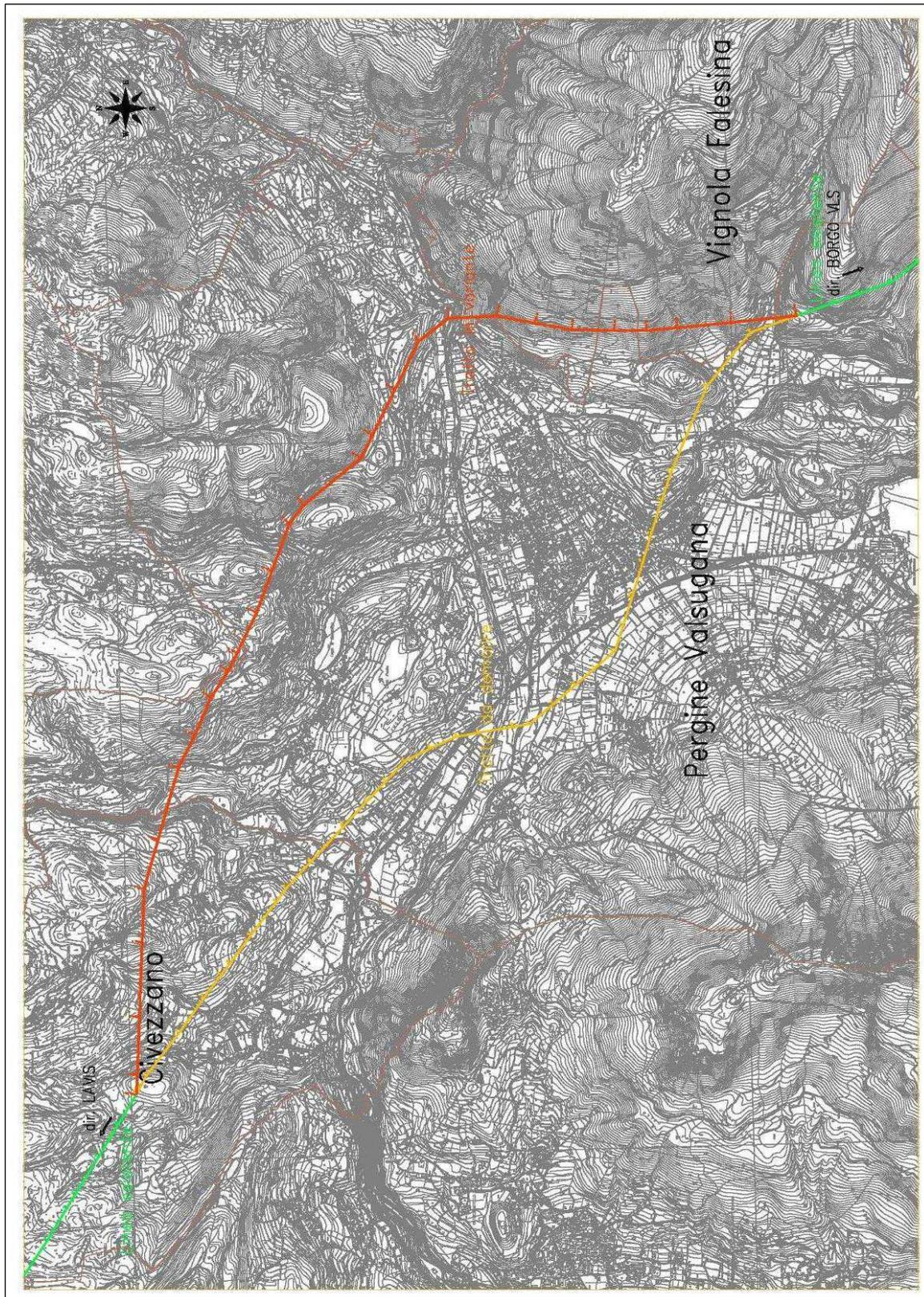


Figura 4.7 – Linea 220 kV

4.3.3. Opere di demolizione

4.3.3.1. Demolizioni 132 kV

I tratti di elettrodotto non più funzionali a seguito della razionalizzazione verranno completamente demoliti e tutte le aree ed i luoghi ora occupati dalle linee dismesse verranno ripristinati nelle condizioni originarie.

L'intervento di demolizione della linea 132KV Ora- Mori, tutto in comune di Trento, interessa il tratto dal sostegno n°208 posto in località Martignano al sostegno n°246 in località Ravina.

Il tratto da demolire attraversa prevalentemente aree urbanizzate di Cognola, Le Laste, San Donà e la periferia sud di Trento.

L'intervento di demolizione della linea 60KV Trento P.S.Giorgio riguarda due tratti: il primo, in comune di Trento, parte dal sostegno capolinea presso la stazione di Trento Ponte San Giorgio al sostegno n° 17 in località Martignano e attraversa l'area urbana a nord di Trento; il secondo, in comune di Pergine, interessa il tratto dal sostegno n° 35 al sostegno n° 40 in area boscata a monte della località di Roncogno.

4.3.3.2. Demolizioni 220 kV

L'intervento di demolizione del tratto di linea aerea esistente fra il sostegno di cui al picchetto 22 ed il sostegno di cui al picchetto 54, pur risultando di sviluppo inferiore all'intervento di delocalizzazione/riclassamento descritto precedentemente, sotto l'aspetto urbanistico risulta avere un impatto ben più significativo visto che, nel tempo (la direttrice dell'elettrodotto risale ai primi anni trenta), l'antropizzazione ha portato all'urbanizzazione del territorio posto nelle immediate vicinanze della linea elettrica.

Tutte le aree ed i luoghi ora occupati dalle linee dismesse verranno ripristinati nelle condizioni originarie.

Il tratto da demolire risulta di essere di circa 9,2 km per complessivi 26 sostegni situati nel comune di Civezzano e più precisamente nelle frazioni di Garzano, Orzano, Roverè e Mochena, e nel comune di Pergine Valsugana nelle frazioni di Cirè, Fornaci, oltre che all'abitato di Pergine stesso.

4.3.4. Sintesi degli interventi previsti dal progetto (realizzazione e demolizione)

Nella tabella sottostante vengono riassunti gli interventi sulle linee elettriche.

Tabella 4.1 – Interventi sulle linee elettriche

Nuove opere	Linee aeree		Linee in cavo	Nota
	km di terna	n° sostegni	(km)	
Linea 132KV Ora-Cirè: Messa in continuità della linea 132 KV Ora-Mori con la linea 60 KV P.S.Giorgio-B.Valsugana	0.4	0	0	Si tratta di un collegamento aereo su sostegni esistenti
Linea 132KV Ora-Cirè: Raccordo alla stazione di Cirè	0.9	2	0	
Linea 60KV Cirè - Borgovalsugana Raccordo alla stazione di Cirè	1.8	5 ⁽¹⁾	0	Di cui 1.2km in doppia terna su stessa palificata del nuovo collegamento 132KV Trento sud- Cirè
Linea 132 KV TN Sud Cirè	8.4	29 ⁽¹⁾	2.1	Linea mista cavo-aereo di cui 7.6 Km in semplice terna e 1.2 Km in doppia terna su stessa palificata degli ingressi 60 KV Cirè-B-Valsugana
Ingressi a Trento sud 132 KV Ora-Mori	0.4	2	0.6	
Variante 220 kV Borgovalsugana - Lavis	11.0	28	0	
Totale nuovi elettrodotti	22.9	61⁽²⁾	2.7	

(1) n°5 sostegni in doppia terna
volta

(2) i sostegni in doppia terna sono conteggiati una

Nella tabella sottostante vengono riassunti gli interventi sulle stazioni elettriche.

Tabella 4.2 – Interventi sulle stazioni elettriche

Stazione elettrica	Descrizione intervento
Trento Sud	Allestimento su stalli già predisposti dei nuovi ingressi in cavo delle future linee 132 KV Mori – TN sud e 131V Cirè-TN sud
Cirè	Realizzazione di una nuova stazione elettrica

Nella seguente tabella vengono riassumono le entità degli interventi di demolizione:

Tabella 4.3 – Interventi di demolizione

Intervento di demolizione	Demolizioni (Km)	Numero di sostegni	Note
220KV Lavis-Borgo Valsugana	2,8	10	In comune di Civezzano
	6,6	21	In comune di Pergine
	0,3	1	In comune di Vignola
132KV Ora - Mori	8,1	40	In comune di Trento
60KV Trento P.S.Giorgio-BorgoValsugana	4,5	19	Di cui 1.3 km e 4 sostegni in comune di Pergine e 3.2km e 15 sostegni in comune di Trento
Totale demolizioni	22,3	91	

4.4. Analisi delle azioni di progetto

In questo paragrafo si analizzeranno nella loro fase di costruzione, le opere previste dal progetto. Esaminando le opere in progetto, si possono distinguere le seguenti tipologie a cui tutte le singole parti sono riconducibili:

- realizzazione di stazioni elettriche;
- realizzazione di elettrodotti aerei;
- realizzazione di elettrodotti in cavo;
- dismissioni.

Di seguito si propone una descrizione della fase realizzativa per singola tipologia di opera con individuazione delle caratteristiche dei vari tipi di cantieri necessari per realizzarla.

Anche al fine di procedere alla valutazione degli impatti rispetto alle componenti aria e rumore, come previsto dalla normativa vigente, sono stati individuati, con riferimento alle opere di cui sopra, i seguenti tipi di cantiere:

- cantiere "stazione";
- cantiere "elettrodotto" suddiviso in:
 - campo base;
 - aree di deposito temporaneo;
 - aree di intervento ('traliccio', 'linea', 'cavidotto');
 - cantiere "dismissioni";

rispetto ai quali sono stati valutati i relativi potenziali impatti durante le fasi costruttive ritenute più critiche.

4.4.1. Fase di costruzione

Realizzazione di stazioni elettriche

La realizzazione di una nuova stazione elettrica è suddivisibile nelle seguenti fasi operative principali:

1. attività preliminari;
2. esecuzione delle opere civili (impianto di terra, fondazioni apparecchiature, fabbricati, vie cavo collegamenti BT, drenaggi, viabilità, recinzione impianto, etc.)
3. montaggi elettromeccanici ed elettrici (montaggio carpenterie, apparecchiature e collegamenti AT, sistema di controllo, servizi ausiliari e generali di stazione, etc.)
4. verifiche funzionali e messa in servizio

Le suddette attività saranno eseguite all'interno di un'area preliminarmente delimitata al fine di minimizzare le interferenze con le attività in essere in prossimità della zona d'intervento.

La realizzazione della stazione elettrica prevederà delle attività di scavo per la realizzazione della massicciata stradale e delle opere fondazionali degli edifici e delle apparecchiature elettriche. L'utilizzo delle terre e rocce derivanti dagli scavi suddetti avverrà in accordo con la disciplina nazionale vigente D.M. 10/08/2012 n°161.

Realizzazione elettrodotti aerei

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

1. attività preliminari;
2. esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
3. trasporto e montaggio dei sostegni;
4. messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia;
5. ripristini (riguarderanno i siti di cantiere per la realizzazione dei sostegni e le piste di accesso) con demolizione e rimozione di eventuali opere provvisorie e piantumazione dei siti con essenze autoctone, dopo aver opportunamente ripristinato l'andamento originario del terreno.

Realizzazione del cavidotto interrato

Le linee in cavo sono installate normalmente in una trincea della profondità di 1.6/1.7 m e della larghezza di 0.7 m, con disposizione delle fasi a trifoglio.

Nel tratto in cui linee 132KV Trento sud-Cirè e Trento sud - Mori sono affiancate i cavi verranno posati con disposizione a trifoglio in unica trincea con profondità di 1.6/1.7 m e larghezza 1.5 m ed interasse tra le due linee di circa 1 m.

Negli stessi scavi, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, saranno posati cavi con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

Lungo il tracciato a cedenze variabili dai 400 ai 600m vengono realizzate le buche giunti delle dimensioni di circa 2.5x8m e profondità 1.6/1.7m nelle quali vengono alloggiati le giunzioni dei cavi.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC/PE, saranno eseguite in condizioni specifiche quali la risalita di scarpate o attraversamenti di ponti o nel caso di attraversamenti stradali, ferroviari o altro.

Dismissioni

Per le attività di smantellamento di linee esistenti si possono individuare le seguenti fasi:

- recupero dei conduttori, delle funi di guardia e degli armamenti;
- smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni;
- demolizione delle fondazioni dei sostegni. Si provvederà sempre al trasporto a rifiuto dei materiali di risulta, lasciando le aree utilizzate sgombre e ben sistemate in modo da evitare danni alle cose ed alle persone.

Per il recupero dei conduttori, delle funi di guardia e degli armamenti sono previsti:

- preparazione e montaggio opere provvisorie sulle opere attraversate (impalcature, piantane, ecc.);
- taglio e recupero dei conduttori per singole tratte, anche piccole, in considerazione di eventuali criticità (attraversamento di linee elettriche, telefoniche, ferroviarie, ecc.) e/o in qualsiasi altro caso anche di natura tecnica dovesse rendersi necessario;
- separazione dei materiali (conduttori, funi di guardia, isolatori, morsetteria) per il carico e trasporto a discarica;
- carico e trasporto a discarica di tutti i materiali provenienti dallo smontaggio;
- pesatura dei materiali recuperati;
- adempimenti previsti dalla legislazione vigente in materia di smaltimento dei materiali (anche speciali) provenienti dalle attività di smantellamento;

- taglio delle piante interferenti con l'attività;
- risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di smontaggio.

La carpenteria metallica proveniente dallo smontaggio dei sostegni dovrà essere destinata a rottame.

In fase di esecuzione dei lavori in ogni caso si presterà la massima cura, comunque, ad adottare tutte le precauzioni necessarie previste in materia di sicurezza per eliminare i rischi connessi allo svolgimento dell'attività di smontaggio in aree poste nelle vicinanze di strade, linee elettriche, linee telefoniche, case, linee ferroviarie, ecc.

A tal fine, prima dell'inizio dei lavori di smontaggio, si potrà produrre una relazione che evidenzii sostegno per sostegno, il metodo che si intende utilizzare per lo smontaggio della carpenteria metallica.

Le attività per lo smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni prevedono:

- taglio delle strutture metalliche smontate in pezzi idonei al trasporto a discarica;
- carico e trasporto a discarica di tutti i materiali provenienti dallo smontaggio;
- pesatura dei materiali recuperati;
- adempimenti previsti dalla legislazione vigente in materia di smaltimento dei materiali (anche speciali) provenienti dalle attività di smantellamento;
- taglio delle piante interferenti con l'attività;
- risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di smontaggio.

La demolizione delle fondazioni dei sostegni, salvo diversa prescrizione comunicata nel corso dei lavori, comporterà l'asportazione dal sito del calcestruzzo e del ferro di armatura fino ad una profondità di 1,5 m dal piano di campagna in terreni agricoli a conduzione meccanizzata e urbanizzati e 0,5 m in aree boschive, in pendio.

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

Le attività per la demolizione delle fondazioni dei sostegni prevedono:

- scavo della fondazione fino alla profondità necessaria;
- asporto, carico e trasporto a discarica di tutti i materiali (cls, ferro d'armatura e monconi) provenienti dalla demolizione;
- rinterro eseguito con le stesse modalità e prescrizioni previste nella voce scavo di fondazione e ripristino dello stato dei luoghi (dettagliato nel seguito);
- acquisizione, trasporto e sistemazione di terreno vegetale necessario a ricostituire il normale strato superficiale presente nella zona;
- taglio delle piante interferenti con l'attività;
- risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di demolizione e movimentazione dei mezzi d'opera.

4.4.2. Fase di esercizio

Nella fase di esercizio degli elettrodotti, il personale di Terna effettuerà regolari ispezioni ai singoli sostegni e lungo il percorso dei conduttori. Tali ispezioni sono di solito eseguite con mezzi fuoristrada nelle zone coperte da viabilità ordinaria e, nei punti inaccessibili, a piedi o, se del caso, avvalendosi dell'ausilio dell'elicottero.

Piccoli interventi di manutenzione (sostituzione e lavaggio isolatori, sostituzione di sfere e/o distanziatori ecc.) si potranno attuare con limitate attrezzature da piccole squadre di operai, mentre le modalità di esecuzione degli interventi di manutenzione straordinaria (varianti dovute a

costruzione di nuove infrastrutture, sostituzione tralicci ecc.) sono assimilabili invece alla fase di cantierizzazione (anche per l'impatto prodotto).

Si evidenzia che la rete elettrica è dotata di dispositivi di sicurezza i quali, in caso di avaria (crolli di sostegni, interruzione di cavi, ecc.) dispongono l'immediata esclusione del tratto danneggiato, arrestando il flusso di energia. Essi garantiscono l'interruzione della corrente anche nel caso di mancato funzionamento di un tratto interessato da un danno; sono quindi da escludere rischi derivanti da eventi causati dalla corrente per effetto del malfunzionamento dell'impianto (ad esempio: incendi causati dal crollo di un sostegno).

4.4.3. Fase di fine esercizio

La durata della vita tecnica dell'opera in oggetto risulta essere di gran lunga superiore alla sua vita economica (che i piani di ammortamento fissano normalmente in 40 anni) poiché essa è sottoposta ad una continua ed efficiente manutenzione.

Nel caso di demolizione dell'elettrodotto o di tratti di esso, è opportuno tenere presente che non vi sono modifiche irreversibili delle aree impegnate.

I disturbi causati all'ambiente sono legati alle attività di cantiere dell'eventuale smantellamento dell'opera e sono del tutto assimilabili a quelle individuate per la fase di costruzione.

Per la dismissione si procede all'abbassamento e recupero dei conduttori, allo smontaggio dei sostegni con relativo armamento nonché alla demolizione della parte più superficiale delle fondazioni.

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

Per raggiungere i sostegni e per allontanare i materiali verranno percorse le stesse piste di accesso già utilizzate in fase di costruzione, se ancora attive. In mancanza di queste ne verranno aperte di nuove con le stesse modalità ed i medesimi caratteri già esposti mentre, in presenza aree impervie, si farà ricorso al mezzo aereo.

Tutti i materiali di risulta verranno rimossi e ricoverati in depositi temporanei e quindi avviati a discarica in luoghi autorizzati.

Gli impatti, tutti temporanei, sono essenzialmente costituiti:

- dalle emissioni causate dalle operazioni di demolizione delle fondazioni;
- dagli impatti acustici ed atmosferici prodotti dai mezzi impiegati per allontanare i materiali di risulta.

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

5. PARTE QUARTA: QUADRO AMBIENTALE

5.1. Inquadramento Fisico-Geografico

La Provincia di Trento è caratterizzata da un territorio quasi completamente montuoso. La quota minima sul livello del mare si registra in corrispondenza del lago di Garda (65 m), quella massima è il M. Cevedale (3.764 m), le condizioni climatiche sono di conseguenza molto diversificate, spaziando dal clima submediterraneo presso il lago di Garda al clima subcontinentale nella parte settentrionale della Provincia. Il Trentino è formato infatti da diverse vallate prettamente alpine (ad esempio le valli di Sole, Valle di Primiero e di Fiemme), che si aprono ai piedi complessi montuosi più importanti, segnate da un clima piuttosto rigido, dalla presenza di ghiacciai e dall'abbondanza di acque, ma anche da vallate subalpine, altopiani e piccole pianure dal clima submediterraneo, dove è possibile anche la coltivazione dell'olivo (come ad esempio la riviera settentrionale del lago di Garda o la bassa valle del fiume Sarca).

Dal punto di vista litologico sono rappresentati in modo più o meno equivalente substrati su matrice acida (rocce silicee) e basica (calcarei, dolomiti).

Dal punto di vista geologico la Provincia di Trento presenta complessi montuosi di origine diversa. Nel lembo occidentale del Trentino, al confine con la Lombardia, dominano per la loro struttura massiccia, la presenza di nevi perenni (tra le più estese d'Italia) e le loro elevazioni il Gruppo dell'Adamello e il Gruppo della Presanella, formati da diorite tonilica. Attraversando la valle del fiume Noce, si arriva nel settore dominato dal gruppo Ortles-Cevedale. Esso è costituito soprattutto da scisti cristallini ed è caratterizzato da ampi ghiacciai.

In Trentino sono poi presenti diversi gruppi dolomitici, costituiti cioè da dolomia, doppio carbonato di calcio e magnesio. Nella parte occidentale della Provincia, le Dolomiti di Brenta rappresentano l'unico complesso dolomitico situato a ovest del fiume Adige.

Nella parte orientale della Provincia si estendono poi altri gruppi dolomitici, spesso in continuità con il Veneto e il vicino Alto Adige. Fra questi, basti ricordare la "Regina delle Dolomiti", la Marmolada, l'estrema varietà di forme, paesaggi e guglie delle Pale di San Martino (gruppi condivisi con la provincia di Belluno); il massiccio "castello" del Gruppo del Sella (condiviso con le province di Belluno e Bolzano); i pinnacoli e i campanili del Latemàr e le inconfondibili forme del Sassolungo e del Catinaccio (situati fra Trentino e Alto Adige).

Nel Trentino orientale sono presenti poi l'ampia catena montuosa del Lagorai e il massiccio granitico della Cima d'Asta, che rappresentano i territori più incontaminati della Provincia.

Infine, meno elevate ma non meno importanti sono le vette della Paganella e del Monte Bondone, non lontani dal capoluogo, nonché le porzioni trentine delle Prealpi venete, costituite dai settori settentrionali del Monte Baldo, dei Monti Lessini, delle Piccole Dolomiti e del Pasubio, al confine meridionale con il Veneto.

5.2. Inquadramento Socioeconomico

La popolazione è concentrata nelle zone di bassa quota, circa il 50% vive al di sotto dei 250 metri e solo il 2,9% della superficie è urbanizzata, mentre la superficie coperta da arativi e dalla frutticoltura interessa solo il 4,3% del territorio.

La Provincia Autonoma di Trento fa parte, assieme alla Provincia Autonoma di Bolzano, della Regione Trentino Alto Adige. Essa gode di autonomia amministrativa in virtù dello Statuto speciale di autonomia per il Trentino Alto Adige, promulgato il 26 febbraio 1948.

La Provincia Autonoma di Trento si estende su di una superficie di 6.206,88 km², nella quale risiedono circa 520.000 abitanti, suddivisi in 223 Comuni amministrativi. (Dati Servizio Statistica PATN, 2008). I Comuni sono raggruppati in organi pubblici sovracomunali le Comunità di Valle. L'articolo 2 della Legge definisce la Comunità "Ente Pubblico costituito dai comuni appartenenti al medesimo territorio per l'esercizio di funzioni, compiti, attività e servizi, nonché, in forma associata obbligatoria, delle funzioni amministrative trasferite ai Comuni secondo quanto disposto da questa legge".

Il Trentino è un territorio montano e quindi con pochi terreni agricoli idonei ad una ricca agricoltura, ma la sua posizione di passaggio tra l'Italia e le terre del Nord Europa ha sempre favorito i commerci. Nel Medioevo si svilupparono le industrie tessili a Trento e ad Ala e, grazie all'apporto veneziano, l'industria della seta a Rovereto. L'economia del Trentino si basò per secoli anche sulla fornitura di legname pregiato alle terre della pianura padana ed in particolare alla Repubblica di Venezia.

Nel periodo di dominazione asburgica successiva alla perdita del Lombardo-Veneto (1859/1866-1918), il Trentino era la terra più assoluta per coltivazioni non possibili nella parte dell'impero posta al suo Nord; il suo clima mite lo rese meta turistica preferita di eminenti personalità dell'impero per soggiorni di vacanza, svago ad Arco, e cure termali a Levico e Roncigno. Tuttavia, anche a causa della politica repressiva degli Asburgo, il Trentino rimase una terra povera. Proprio per contrastare l'indigenza don Lorenzo Guetti fondò la prima cooperativa trentina.

Una particolarità dell'economia trentina è ancora oggi l'ampiezza del settore cooperativo (oltre 100.000 soci in Trentino), che ha riscontri simili di diffusione solo in Emilia-Romagna; le

cooperative trentine sono dette "bianche" perché legate storicamente alla Democrazia Cristiana, in contrapposizione a quelle dell'Emilia-Romagna, legate al Partito Comunista e perciò dette "rosse". Le cooperative trentine sono molto attive nel settore del credito (prima casse rurali, ora banche di credito cooperativo) e della trasformazione dei prodotti agricoli (caseifici sociali, cantine sociali, consorzi ortofrutticoli), meno nel settore della distribuzione commerciale (famiglie cooperative, sindacato agricolo industriale trentino - SAIT), mentre quelle emiliane prediligono altri settori (grande distribuzione, costruzioni edili e stradali, assicurazioni) per cui nel sistema diventano complementari. Le cooperative trentine sono riunite nella federazione dei consorzi cooperativi, che vigila sulle singole cooperative.

Il benessere diffuso arrivò negli anni settanta del Novecento insieme al boom del Nordest e all'ampliamento dell'autonomia politica, dovuto alle pressioni dei corregionali dell'Alto Adige e alla capacità dei politici trentini inseriti ai massimi livelli a livello nazionale (soprattutto Flaminio Piccoli e Bruno Kessler).

5.2.1. Agricoltura ed allevamento

Nonostante le caratteristiche del territorio, prevalentemente montano, il settore agricolo è piuttosto rilevante. Al contrario del vicino Alto Adige, le aziende agricole non sono indipendenti fra loro (struttura del maso chiuso, che pure ha impedito in provincia di Bolzano un eccessivo frazionamento delle proprietà), ma spesso inserite in un'ampia rete di cooperative agricole. Una caratteristica costante è sempre stata il maggior costo dei terreni agricoli, rispetto a terreni ben più produttivi posti nella vicina pianura padana.

In passato l'agricoltura era soprattutto di sopravvivenza, ma dall'ultima parte del Novecento la frutticoltura e la viticoltura hanno assunto una particolare importanza.

Infatti il comparto agricolo più importante è diventato quello frutticolo. La produzione numericamente più rilevante è relativa alle mele (assieme all'Alto Adige viene raggiunta circa il 60% della produzione nazionale), in particolare della varietà Golden Delicious.

La coltivazione dei piccoli frutti (fragole, lamponi, mirtilli e more) è significativa, nonostante sia necessariamente quantitativamente limitata, e peculiare di alcune zone specifiche del Trentino, in particolare la Valle dei Mocheni.

Alcune aree, come la Val di Gresta, sono interessate dalla coltivazione degli ortaggi (patata, carota, cavolo cappuccio, zucchini, radicchio, sedano, cipolla, ecc.). Molto importante (anche se in termini nazionali quantitativamente modesta) la produzione di uva, da cui si ricavano spumanti e grappe di alta qualità. Proprio l'aver intrapreso per prima la strada dell'alta qualità del vino e l'esplosione della produzione di spumanti di alta qualità ha reso la viticoltura particolarmente fiorente e redditizia.

Storicamente molto significativo l'allevamento, in passato uno dei mezzi di sostentamento più importanti nelle vallate alpine. Testimonianza di ciò è la presenza in quasi tutto il territorio provinciale di malghe e ricoveri estivi per il bestiame, in parte tuttora utilizzati per la pratica dell'alpeggio. Il settore zootecnico più rilevante è relativo al bestiame da latte, da cui si ricava una grande varietà di prodotti caseari tipici, anche se il settore è meno rilevante che in passato.

La Provincia, in ambito agricolo, nell'ottica della valorizzazione dei prodotti, è sempre stata sensibile al tema della produzione sostenibile e naturale e, già dal 2003, ha istituito il Centro di ricerca SafeCrop, Centro per la ricerca e lo sviluppo di sistemi per la protezione delle piante a basso impatto sull'ambiente e sulla salute del consumatore.

5.2.2. Industria

L'industria occupa circa il 30% della popolazione attiva della Provincia, contribuendo per circa un terzo alla ricchezza complessiva prodotta.

Le industrie sono concentrate nella Valle dell'Adige, in Vallagarina e nella Valsugana e sono spesso di piccole-medie dimensioni. Sono attive nei settori tessile, edilizio, della meccanica, del legno e della carta. Un ambito industriale particolarmente importante è relativo alla lavorazione del

porfido, principalmente in Val di Cembra e nelle zone limitrofe (comuni di Albiano, Fornace, Civezzano, Lona-Lases, Baselga di Pinè).

Molto importante per qualità, immagine, storia e tradizione, è il settore alimentare con numerose cantine (vino) e distillerie tradizionali. Alcune grosse realtà cooperative e altre piccole o medie realtà private collaborano e contribuiscono per espandere sempre più la tradizione trentina del "bere bene". Altre leccornie degne di nota del settore alimentare sono la farina di granoturco di Storo, le mele della Val di Non, il TrentinGrana e le produzioni locali di miele e funghi. Ci si è resi conto che, non potendo competere con i terreni di pianura con la quantità, era molto più conveniente orientarsi all'alta qualità dei prodotti con una puntigliosa tutela dei marchi dei prodotti locali. Quanto a sviluppo dei marchi di origine e qualità ed alla loro difesa, gli imprenditori trentini e le cooperative agricole o di lavorazione dei prodotti agricoli sono state dei maestri anche per il resto d'Italia, che sta seguendo in ritardo tale politica commerciale.

L'abbondanza d'acqua, l'orografia del territorio e la presenza di dislivelli molto ampi hanno favorito la produzione di energia idroelettrica (il Trentino detiene una quota tra l'8% e il 10% dell'intera produzione nazionale).

5.2.3. Settore terziario

Piuttosto numeroso è il numero di dipendenti pubblici, principalmente impiegati presso la Provincia autonoma di Trento, che esplica peraltro anche servizi solitamente gestiti dallo stato o dalle regioni, in base alle competenze stabilite dallo statuto del Trentino-Alto Adige e ha ripreso (tramite numerose società partecipate) anche settori in passato abbandonati dagli enti pubblici locali, come la distribuzione dell'energia elettrica e la telefonia.

A Trento ha sede ITAS - Istituto Trentino Alto-Adige per assicurazioni, una grande "società cooperativa mutua assicuratrice" costituita sin dal 1831.

Una delle attività economiche più importanti è il turismo, sia estivo che soprattutto invernale, caratterizzato da una notevole varietà e ampiezza nell'offerta turistica.

Secondo le statistiche del 2005, in Provincia sono presenti 1.570 strutture alberghiere, per un totale di 94.162 posti letto; includendo alloggi privati, seconde case e esercizi complementari il Trentino conta 69.737 strutture per 460.235 posti letto complessivi.

5.3. Inquadramento Climatologico

L'area geografica della regione trentina, per le sue particolari e differenti strutture fisiografiche, rientra in un ampio areale di transizione, a cavallo tra il clima semicontinentale e quello alpino. Tra le sue peculiarità predomina l'effetto orografico della catena alpina e, in secondo luogo, la continentalità dell'area centro-europea.

Le temperature di gennaio sono comprese tra -5 e -10 °C, mentre in estate si attestano sui 20° e 25°C, o anche più. Pur presentando gran parte del proprio territorio ad una altitudine media piuttosto elevata (circa il 77% della superficie è a quote superiori ai 1000 m s.l.m. ed il 20% al di sopra dei 2000 m s.l.m.), non presenta quei caratteri di rigidità propri di altre aree alpine.

Oltre a questa macro-caratterizzazione climatica, ad un livello di scala inferiore il clima trentino può essere suddiviso in quattro grandi aree:

1. *Area submediterranea* - Nell'area dell'Alto Garda e della bassa Valle del Sarca. È la parte più mite della regione, con inverni miti.
2. *Area subcontinentale* - Clima di transizione che caratterizza i fondovalle, con inverni più rigidi e nevosi. La nostra zona rientra in questa area climatica.
3. *Area continentale* - Nelle vallate alpine (come le valli di Fassa, di Sole o di Primiero) con inverni rigidi ed estati brevi e piuttosto piovose.
4. *Area alpina* - Nelle fasce superiori al limite della vegetazione arborea (1800/1900 m s.l.m.), con nevi che permangono a lungo durante l'anno.

Nello specifico, l'area in esame presenta precipitazioni che sono localmente significative (1011 mm/anno a Trento Nord - Gardolo) rispetto ad altre aree della regione trentina che raggiungono anche 1200 e 1300 mm/anno.

La causa risiede nelle correnti provenienti da sud, in prevalenza adriatiche, che essendo ricche di umidità cedono il loro carico sotto forma di pioggia durante la loro risalita in corrispondenza dei rilievi prealpini ed alpini. Alle quote dell'area in esame le nevicate sono frequenti e, a volte, molto abbondanti. La loro permanenza non è media e si protrae fino al termine della stagione invernale. Anche gli acquazzoni estivi sono molto frequenti ed intensi.

Per la caratterizzazione climatica della zona in esame si è fatto riferimento ai dati di precipitazioni e temperature registrati alla stazione climatica di Trento Nord – Gardolo, che è tra le più vicine, con maggior numero di anni di rilevamento e simile per caratteristiche all'area in esame (quota stazione pari a 202 m s.l.m.).

Analizzando la distribuzione mensile delle piogge, si evidenzia un periodo di piovosità in corrispondenza dei mesi estivi ed autunnali, mentre il minimo si verifica nel mese di febbraio.

La maggior parte delle precipitazioni, che sono a carattere di pioggia, cadono nel semestre estate-autunno.

Per le temperature i valori più alti si registrano nei mesi di luglio ed agosto mentre i più bassi nei mesi di dicembre e gennaio. Nel complesso, l'escursione termica fra estate e inverno risulta elevata passando da un massimo estivo intorno ai 21,9 °C al minimo in gennaio pari a 0,3 °C.

La temperatura media annua è di 11,4 °C.

5.4. Inquadramento Geologico e Morfologico

Dall'analisi delle conoscenze geologiche dell'area e del rilevamento di dettaglio è stato possibile ricostruire la geologia dei luoghi a scala locale.

In detto rilevamento è risultato evidente soprattutto l'eterogeneità dei litotipi affioranti, con prevalenza di rocce metamorfiche (*porfiroidi* e *paragneiss* pre-permiani), ignee (vulcaniti, in prevalenza *andesiti* e *rioliti* del Permiano) e sedimentarie (rocce carbonatiche, *calcari* e *dolomie* di età terziaria, *depositi detritici di versante* e *depositi alluvionali* di età quaternaria).

Tutte le unità morfologiche affioranti nell'area in studio ricadono nel dominio geologico *Sudalpino*. Questo dominio geologico attraversa tutte le ere, dal paleozoico al quaternario. Alla base della successione vi sono le rocce del basamento cristallino pre-permiano, a seguire le vulcaniti permiane, i depositi continentali come le arenarie ed i conglomerati, su questi poggiano i depositi marini costituiti da arenarie, argilliti, marne e calcari, a seguire i potenti complessi triassico-cretacei composti da calcari e dolomie, infine le marne e le argille eoceniche e le calcareniti oligo-mioceniche.

I depositi detritici di natura alluvionale prevalgono su quelli di versante e si presentano sciolti e a granulometria estremamente variabile. La loro potenza è a luoghi elevata, in corrispondenza della Valle dell'Adige può raggiungere i 200 – 250 m.

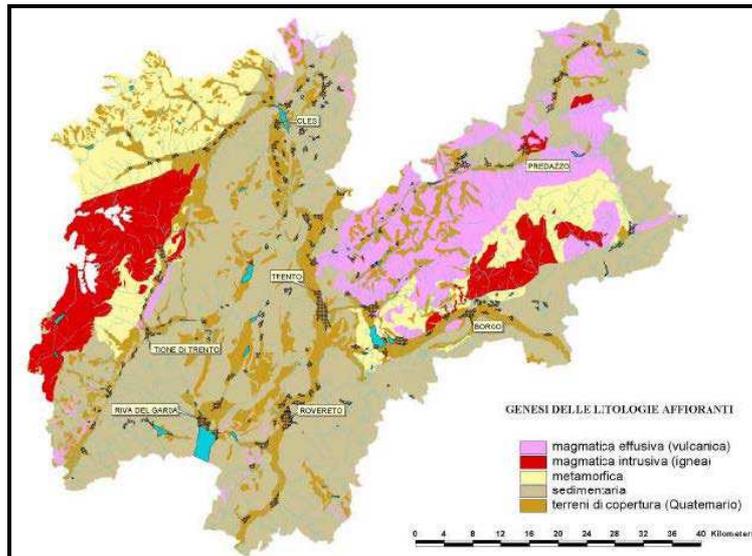


Figura 5.1 – Genesi delle litologie affioranti

I terreni affioranti appartengono a due tipologie litogenetiche, a quella sedimentaria e a quella vulcanica.

Le rocce vulcaniche sono state generate da una serie di espandimenti di natura lavica e ignimbratica, associati a luoghi a livelli vulcanoclastici e sedimentari che sono stati messi in posto da un'intensa attività di tipo fissurale e centrale nel Permiano inferiore. Nello specifico, si tratta del risultato di attività vulcanica avvenuta in ambiente subaereo, con un chimismo variabile dalla composizione andesitica a quella riolitica. Detti prodotti vulcanici sono localizzati in una profonda depressione che è limitata ai margini da discontinuità cristalline di rilievo (Linea della Valsugana, Linea delle Giudicarie e della Pusteria). La potenza massima raggiunta da dette rocce è di circa 2.000 m, in corrispondenza della città di Bolzano.

Le rocce sedimentarie, presenti soprattutto nella parte occidentale dell'area in esame, sono riferibili ad un lunghissimo periodo temporale che va dal Permiano superiore all'Oligocene inferiore. La loro facies e la loro stratigrafia è frutto di una rilevante, benché discontinua, tettonica sinsedimentaria.

I materiali di copertura, di età quaternaria, sono costituiti in prevalenza da depositi glaciali di età pleistocenica, riferibili al ghiacciaio che occupava la Val d'Adige, e da depositi alluvionali e di versante riferibili al Pleistocene superiore e all'Olocene.

In particolare, nell'area interessata dagli interventi in progetto affiorano:

- Depositi quaternari. Depositi recenti ed attuali, di ambiente continentale, generalmente sciolti e a granulometria variabile. I depositi alluvionali sono i più rappresentati e possono raggiungere potenze significative nei fondovalle delle vallate più estese. I depositi glaciali ricoprono spesso, con una coltre di esiguo spessore, le porzioni superiori dei versanti vallivi e le testate delle valli.
- Coperture sedimentarie permo-mesozoiche. Serie delle formazioni stratigraficamente soprastanti il basamento cristallino prepermiano. Localmente quelle maggiormente presenti sono le unità costituite da dolomie, in prevalenza massicce, da rocce calcaree che variano da massicce a stratificate. A est di Trento e in adiacenza alla suddetta unità carbonatica carnica affiora l'unità clastico-evaporitica incompetente di età permiana superiore, che costituisce le porzioni inferiori dei versanti delle valli dolomitiche.
- Vulcaniti permiane. Formazioni della piattaforma porfirica Atesina, di origine lavica ed ignimbratica. Si tratta di vulcaniti in prevalenza riolitiche e andesitiche, caratterizzate da un'intensa fratturazione verticale, che danno luogo a pareti verticali e morfologie tabulari.
- Basamento metamorfico pre-permiano. Rocce metamorfiche a tessitura scistosa, localmente affiorano soprattutto paragneiss filladici, e a tessitura massiccia, con

affioramenti di porfiroidi, derivanti dal metamorfismo di rocce vulcaniche acide e di arenarie. I paragneiss sono molto degradabili e risultano spesso ricoperti da detrito eluviale ricco di frazione argillosa, fortemente plastica. Queste condizioni sono spesso causa di smottamenti e di accumulo detritico ai piedi dei versanti.

5.5. Inquadramento Vegetazionale

La Provincia di Trento si estende su circa 6.200 km² ed è caratterizzata da un territorio quasi completamente montuoso; per il 56% è coperta da boschi, soprattutto peccete, abetine e lariceti e, in minore misura, faggete, cembrete e boschi submontani e collinari; per il 4,3 % è coperta da arativi e frutticoltura e solo il 2,9% della superficie è urbanizzata. Il fitoclima è variabile: accanto a settori a impronta quasi oceanica ve ne sono altri sub-mediterranei, e altri xerici francamente continentali, come le valli interne. La variabilità altimetrica è una delle principali concause dell'eterogeneità climatica, che si riflette sulla vegetazione potenziale, caratterizzata da un'ampia varietà di climax fitocenotici zionali, extrazonali ed intrazonali, non sempre pienamente espressi a causa del disturbo antropico legato all'urbanizzazione e alle attività agricole (Gafta, Pedrotti, 1998), ma anche dell'abbandono dei territori rurali.

Per quanto riguarda i tipi vegetazionali è da segnalare, come curiosità, l'esistenza di una vegetazione di tipo mediterraneo grazie alla presenza di un microclima, sia pure molto localizzato, sulle sponde del lago di Garda (erica, olivo, alloro, cipresso e rosmarino). Per tutto il resto del territorio è però opportuno seguire le fasce altimetriche. Sino a quota 500 s.l.m. si individua la sottozona calda del *Castanetum*, nonostante sia sceso il mantello vegetale naturale per la diffusione dei coltivi; vi si trovano formazioni del cingolo a *Quercus pubescens* con cedui di latifoglie e pinete secondarie di pino silvestre, talora misto a rovere e robinia. Fra i 500 e 1.000 metri si individua la sottozona fredda del *Castanetum* in cui alla stessa vegetazione della fascia precedente si aggiungono rovere, cerro, tiglio, acero, carpino bianco e nero. Fra i 1.000 e 1.500 metri si individua la zona del *Fagetum*, con fustaie secondarie di abete rosso o miste a larice e con pinete pure; in questa zona esiste una netta differenza fra il Trentino e l'Alto Adige: dove in quest'ultimo v'è quasi l'assoluta mancanza del faggio, mentre nel primo vi sono faggete pure. Fra i 1.500 e 1.800 metri si individua la sottozona calda del *Picetum* con peccete sia pure che miste con larice. Oltre i 1.800 metri si individua dapprima la sottozona fredda del *Picetum*, con boschi radi e discontinui di pecci, larici, pini cembri, mugheti ed ontaneti, salendo ancora più in alto troviamo la zona dell'*Alpinetum* con arbusti sparsi a betulla, sorbo e ginepro che lasciano il posto al rododendro.

Relativamente "all'assetto floristico", il territorio trentino conta su circa 2.400 entità, (ben oltre le 3.000 se si considerano sottospecie e specie casuali) includendo i fondovalle ricchi di specie sinantropiche, e anche di entità esotiche ormai ben naturalizzate. Tra queste, le piante endemiche, cioè quelle il cui areale è limitato a un territorio ben definito e più o meno ristretto, sono quelle che meglio di altre ne caratterizzano e sintetizzano la biocenosi e il significato sinecologico.

Le Dolomiti, a causa delle vicende glaciali, non sono, a livello assoluto, un territorio ricco di piante endemiche, anche se la loro flora conserva una eccezionale importanza biogeografica per il numero complessivo di specie e per la presenza di rarità, di entità disgiunte o fortemente localizzate, o situate al margine dell'areale.

Le circa 2.400 entità che esprimono il patrimonio floristico dell'area trentina non sono distribuite casualmente, ma tendono ad aggregarsi in comunità in relazione alle loro preferenze nei confronti dei vari fattori del clima e del suolo. I fitosociologi, hanno definito un sistema di classificazione fondato su criteri gerarchici (la cui base è l'associazione vegetale), oggi largamente utilizzato in diversi settori delle scienze applicate. È quindi possibile riassumere le caratteristiche complessive di un popolamento vegetale con un semplice nome (esempio Erico-Pinetum sylvestris, Dentario-Fagetum) identificando così efficacemente la sintesi delle condizioni ecologiche stazionali, eventualmente determinate anche da pregresse situazioni climatiche o da alterazioni antropiche. In mancanza di un lavoro organico di sintesi, si può ritenere che la vegetazione dell'area dolomitica

sia espressa da circa 150 associazioni vegetali, a loro volta accorpabili in un numero progressivamente minore di alleanze (esempio Tilio-Acerion), ordini (esempio Vaccinio-Piceetalia) e classi (esempio Salicetea herbaceae).

5.6. Ambito d'influenza potenziale

Con riferimento alle caratteristiche delle opere in progetto, è stata individuata un'area, all'interno dell'area vasta, che costituisce la zona soggetta a probabili alterazioni dovute alla realizzazione, all'esercizio ed alla dismissione delle opere elettriche.

In altre parole, l'ambito entro cui si esauriscono o diventano non avvertibili gli effetti delle interazioni con le componenti ambientali e paesaggistiche indagate.

Le indicazioni date nel quadro di riferimento progettuale e, in particolare, la consistenza e le modalità di attuazione degli interventi forniscono elementi sufficienti per affermare che le potenziali interferenze sono di entità spaziale e temporale contenuta.

Ciononostante, anche in ossequio al principio di precauzione, è stato considerato un territorio con un'estensione più ampia rispetto a quello entro il quale è prevedibile l'esaurimento degli effetti di cui sopra, in maniera da permettere l'individuazione delle principali dinamiche naturali e antropiche ed una loro adeguata disamina.

A maggior garanzia, si è fatto riferimento anche alle indicazioni fornite dal Comitato Elettrico Italiano che ha redatto le "Linee guida per la stesura di studio di impatto ambientale per le linee elettriche esterne" (norme CEI 307-1) ed alla bibliografia tematica che indicano un "buffer" di 1000 metri dalla linea per i valori vegetazionali, faunistici ed ecosistemici.

Per la componente paesaggio, data la notevole estensione e variabilità dell'area interessata dagli elettrodotti (di progetto e in dismissione), si è ritenuto di esaminare gli effetti in un bacino di influenza più ampio assimilabile ad un'area di intervisibilità.

Il dimensionamento effettivamente adottato per ciascuna componente, comunque, sarà meglio individuato nell'ambito della trattazione di ciascuna componente.

Sulla base delle indicazioni contenute nei quadri di riferimento programmatico e progettuale, vengono di seguito indicate le componenti prese in considerazione, indicando per ognuna le attività e/o i fattori perturbativi potenziali, in relazione alla realizzazione e all'esercizio degli elettrodotti (la fase di dismissione è assimilabile a quella di cantiere):

Tabella 5.1 – Fattori perturbativi potenziali

COMPONENTE	FASE	FATTORE PERTURBATIVO POTENZIALE
Atmosfera	cantiere	<ul style="list-style-type: none"> • emissioni dalle macchine di cantiere e dai mezzi di trasporto • aumento della polverosità per il movimento terra e il transito dei mezzi
	esercizio	<ul style="list-style-type: none"> • nessuna interferenza
Ambiente idrico	cantiere	<ul style="list-style-type: none"> • versamenti accidentali di lubrificanti e carburanti dalle macchine operatrici • interferenza degli scavi con le falde
	esercizio	<ul style="list-style-type: none"> • come sopra (solo per gli interventi di manutenzione) • interferenza delle fondazioni con le falde
Suolo e sottosuolo	cantiere	<ul style="list-style-type: none"> • produzione di materiale di risulta (scavi ed accumulo di materiali) • modificazioni del regime delle acque sotterranee
	esercizio	<ul style="list-style-type: none"> • sottrazione di suolo
Vegetazione e Flora	cantiere	<ul style="list-style-type: none"> • riduzione della superficie vegetata • incremento del livello di rischio di incendio
	esercizio	<ul style="list-style-type: none"> • riduzione della superficie boscata
Fauna,	cantiere	<ul style="list-style-type: none"> • disturbo nei confronti delle comunità animali

Ecosistemi		• riduzione di habitat
	esercizio	• interferenze con l'avifauna
Rumore	cantiere	• aumento dei livelli di rumorosità dovuta ai mezzi meccanici
	esercizio	• come sopra (solo per gli interventi di manutenzione) • effetto corona ed effetto eolico
Salute pubblica e campi elettromagnetici	cantiere	• esposizione a polveri e gas combustibili • inquinamento delle acque sotterranee
	esercizio	• aumento delle radiazioni non ionizzanti
Paesaggio	cantiere	• presenza di zone di accesso, piste di cantiere e tagli vegetazionali
	esercizio	• presenza fisica della linea di elettrodotto

5.7. Fattori e componenti ambientali perturbati dal progetto

5.7.1. Lista dei fattori e relative descrizioni

Circa le scelte effettuate riguardo ai fattori/azioni, si rende necessario precisare alcuni aspetti. Nel caso dell'assegnazione della magnitudo minima, massima e propria, l'attribuzione dei pesi è strettamente dipendente dalla possibilità di differenziare l'entità dei contributi forniti dai fattori in gioco. Per esempio, se si hanno pochi elementi di giudizio a disposizione si sceglie una scala di magnitudo più limitata (per esempio da 1 a 5), dove la magnitudo minima sarà 1 e quella massima 5. La magnitudo propria è attribuita in base alle condizioni reali del luogo in esame e con grado di stima proporzionale ai valori di intervallo. Se, al contrario, si hanno a disposizione elementi di conoscenza sufficienti e competenze professionali adeguate, è possibile differenziare i diversi livelli di modifiche morfologiche utilizzando per l'attribuzione della magnitudo una scala più ampia (per esempio da 1 a 10: minimo = 1 e massimo = 10). In ossequio ai principi comunemente riconosciuti per gli studi di impatto ambientale, l'intera relazione e le sue modalità costruttive devono risultare trasparenti e ripercorribili; a tal fine è stata redatta una descrizione dettagliata di tutti i fattori presi in considerazione e delle motivazioni che hanno indotto il "Gruppo Delphi" ad attribuire determinate magnitudo. In particolare, per ogni fattore:

- sono stati descritti i termini e i contenuti strutturali e funzionali;
- sono state individuate e analizzate le motivazioni che hanno spinto a prenderlo in considerazione;
- è stato prescelto l'intervallo di scala della magnitudo;
- sono stati assegnati i livelli di magnitudo minima, massima e propria, così come definito in precedenza.

5.7.2. Atmosfera e qualità dell'aria

Il termine atmosfera (dal greco $\alpha\theta\mu\omicron\varsigma$ - àthmos - "vapore" e $\sigma\phi\alpha\iota\rho\alpha$ - sphàira - "sfera") appresenta l'insieme dei gas che circondano un corpo celeste, le cui molecole sono trattenute dalla forza di gravità del corpo stesso.

L'atmosfera terrestre non è un "involucro" omogeneo e per questo viene suddivisa in vari strati che presentano caratteristiche diverse. Gli strati dell'atmosfera terrestre, partendo dal suolo, sono 5: Troposfera; Stratosfera (contenente l'ozonosfera); Mesosfera; Termosfera; Esosfera.

Secondo il Decreto Legislativo n°152 del 03/04/2006 Art. 268 si definisce inquinamento atmosferico: "ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente";.

Il fatto che gli inquinanti reagiscano porta a distinguere tra inquinante:

- a) primario: per inquinanti primari si intendono quegli inquinanti che vengono emessi direttamente in atmosfera tale e quali, cioè non subiscono altre modifiche una volta emessi, la loro immissione nell'ambiente deriva dal rilascio di sostanze o particelle prodotte dal comparto; il monossido di carbonio è un esempio di inquinante primario, perché è un sottoprodotto della combustione, ma lo sono anche le polveri che si sviluppano da eventi naturali.
- b) secondario: per inquinanti secondari invece si intende tutti gli inquinanti che si formano in atmosfera tramite delle reazioni chimiche tra varie sostanze presenti (queste sostanze possono essere inquinanti primari oppure no); la formazione di ozono nello smog è un esempio di inquinante secondario.

Esistono inoltre inquinanti, come il particolato fine, in cui, secondo molti studi, si equivalgono numericamente le componenti primarie e secondarie.

Non va dimenticato che la qualità dell'aria non dipende in modo esclusivo dalle emissioni ma anche dalle condizioni meteorologiche ed orografiche del territorio considerato e dai processi chimico-fisici che trasformano le sostanze durante il percorso dalla sorgente al luogo dove si misura la concentrazione.

Per gli inquinanti tradizionali monitorati le tecniche di misura corrispondono alle specifiche dettate dalla normativa italiana relative ai sistemi analitici in continuo.

I dati raccolti sono riferiti agli inquinanti di seguito indicati:

1. Polveri sottili PM10,
2. Ozono O3
3. Monossido di Carbonio CO,
4. Ossidi di azoto, in particolare il Biossido di Azoto NO2,
5. Biossido di zolfo SO2,
6. Benzene C6H6, Toluene, Xileni,
7. IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici), Benzo(a)Pirene,
8. Metalli Pesanti (Piombo, Nichel, Mercurio, Cadmio, Arsenico).

Per quanto riguarda il presente studio si porrà l'attenzione ai primi cinque inquinanti della lista precedente, in quanto più specifici per le fasi di cantiere, esercizio e smantellamento dell'opera. Gli altri, se pur presenti, hanno quantitativi minimi e di fatto non significativi per questo studio.

5.7.2.1. Stato attuale della componente

Ora si andranno ad analizzare per ciascun inquinante atmosferico le caratteristiche attuali, ovvero le concentrazioni, i superamenti e le distribuzioni più recenti ottenute tramite i dati provenienti dal portale dell'APPA .

Si riportano di seguito i dati raccolti dalla rete provinciale per il controllo della qualità dell'aria nel mese di Dicembre 2012 hanno evidenziato un moderato indice d'inquinamento

<i>STAZIONI DL.....</i>	INDICE mensile		Variazione
Trento	144	Moderato	+46
Piana Rotaliana	106	Moderato	+34
Rovereto	118	Moderato	+44
Borgo Valsugana	152	Moderato	+38
Riva del Garda	120	Moderato	+38
Media (tutte le stazioni)	128		+40

Figura 5.2 – Indici di inquinamento– un indice superiore a 100 indica il superamento del limite per almeno un inquinante – se l'indice supera 200 significa che i valori raggiunti sono stati doppi rispetto al limite"

STAZIONI DI.....	Numero superamenti media giornaliera						Limite annuale
	Dic. 2012	Dic. 2011	Dic. 2010	Dic. 2009	Dic. 2008	Dic. 2007	
Trento	38 (8)	45	33	16	43	84	35
Piana Rotaliana	12 (1)	19	13	10	n.d.	n.d.	
Rovereto	14 (4)	21	21	16	40	57	
Borgo Valsugana	39 (7)	46	31	18	40	72	
Riva del Garda	30 (1)	27	18	21	38	71	

Figura 5.3 – Numero di superamenti del limite di media giornaliera inquinante polverifini 10 – Periodo: 1 gennaio – 31 dicembre 2012 (fra parentesi il numero di superamenti per il solo mese di Dicembre)

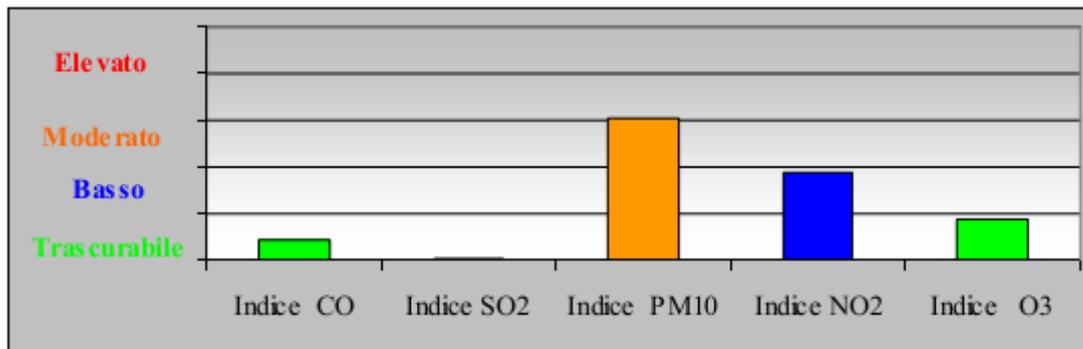
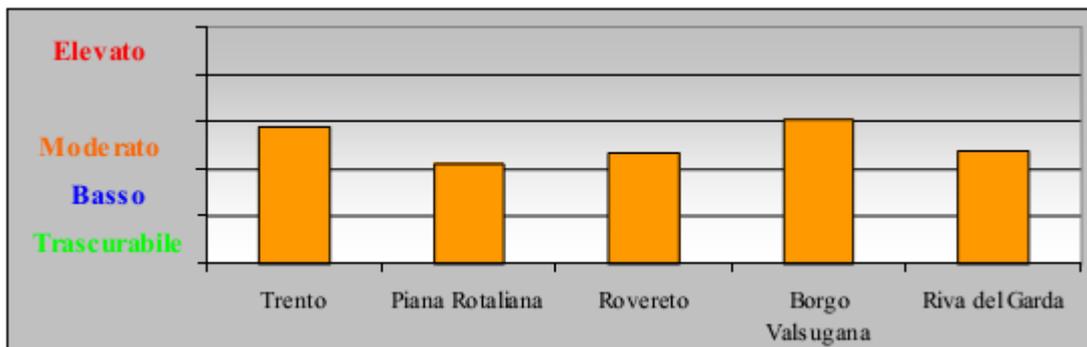


Figura 5.4 – Giudizi di qualità dell'aria – inquinanti Dicembre 2012



INDICE DI INQUINAMENTO	Ossido di carbonio	Biossido di azoto	Biossido di zolfo	Polveri sottili PM10	Ozono
<i>Trascurabile</i>	0 - 5	0 - 100	0 - 62	0 - 25	0 - 90
<i>Basso</i>	5,1 - 10	101 - 200	63 - 125	26 - 50	91 - 180
<i>Moderato</i>	10,1 - 20	201 - 400	126 - 250	51 - 100	181 - 240
<i>Elevato</i>	> 20	> 400	> 250	> 100	> 240

Figura 5.5 – Giudizi di qualità dell'aria – stazioni Dicembre 2012

Le classi - Trascurabile, Basso, Moderato, Elevato- sono state individuate sulla base della stima del rischio per la salute derivante dall' esposizione alle diverse concentrazioni di inquinanti. Le valutazioni di qualità dell'aria sono state formulate tenendo conto:

- delle “Linee Guida di qualità dell'aria per l'Europa” dell'Organizzazione mondiale della Sanità, aventi la finalità di protezione della salute pubblica dagli effetti sfavorevoli dell'inquinamento atmosferico;
- dalla normativa italiana che alle suddette Linee Guida fa riferimento;
- dei più recenti studi epidemiologici sull'argomento.

Le valutazioni sono espresse sulle concentrazioni medie orarie per gli inquinanti biossido di azoto e ozono, sulla concentrazione media di 8 ore per l'inquinante ossido di carbonio e sulle concentrazioni medie giornaliere per biossido di zolfo e polveri PM10.

A conclusione di questo anno di rilevamento si deve quindi prendere atto che la qualità dell'aria in Trentino, pur in evidente e strutturale miglioramento, presenta ancora degli elementi di criticità che si manifestano con concentrazioni talvolta in eccesso rispetto ai valori limite presso alcuni siti di misura, in particolare per quanto riguarda il parametro delle polveri sottili PM10, e soprattutto in presenza di condizioni meteo-climatiche appena sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti.

5.7.2.2. Stima degli impatti

Modifiche dell'atmosfera e del clima

Data la tipologia di opera, sia per le attività di cantiere che per l'esercizio, non sono ipotizzabili modifiche dell'atmosfera. Per le caratteristiche climatiche si è fatto riferimento alla stazione termopluviometrica di Trento Nord – Gardolo, i cui dati sono relativi ad un periodo di osservazione sufficientemente lungo e tale da assumere rilevanza statistica.

Dai dati nivometrici si evince una copertura media di 57 cm, da tener presente per gli aspetti progettuali. Si rimanda allo specifico capitolo dello Studio di Impatto Ambientale per eventuali approfondimenti. Nell'area in esame la velocità media annua del vento, ad una quota di 25 m sul livello di terreno, è molto bassa e si attesta generalmente al di sotto dei 3 - 4 m/s.

CANTIERE Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 2 | Magnitudo massima = 10
ESERCIZIO Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 3 | Magnitudo massima = 10

5.7.3. **Ambiente Idrico**

5.7.3.1. Ambiente idrico superficiale

L'attuale configurazione del reticolo idrografico è stata condizionata dai fenomeni di erosione differenziale e dalle glaciazioni. I tratti iniziali delle reti sono di norma torrentizi, acclivi e incisi in valli a “V”, mentre i tratti terminali scorrono in ampie valli glaciali ad “U”, spesso contornate da versanti da acclivi a dolci in funzione dell'erodibilità delle rocce affioranti.

Secondo la classificazione adottata dalla ASSM (Azienda Speciale Sistemazione Montana) nell'area d'intervento sono individuabili due bacini di grandi dimensioni, definiti di 1° livello, quello dell'Adige (parte occidentale dell'areale d'interesse, in prossimità della città di Trento) e quello del Fersina (che occupa la maggior parte della rimanente parte).

Il bacino del Fersina, torrente affluente di sinistra del Fiume Adige è impostato in direzione ENE-OSO, ha una superficie di circa 170,35 km² e confina a sud con la parte più interna del grande bacino del Brenta, che si identifica come Alta Valsugana.

Il Torrente Fersina, che è lungo circa 14 km, nasce dal Lago di Erdemolo, al margine occidentale della catena dei Lagorai, nel suo tratto iniziale scorre nella Valle dei Mocheni e successivamente lambisce l'Alta Valsugana. Dopo aver percorso una profonda e spettacolare forra, attraversa la città di Trento lungo un percorso “imbrigliato” in una struttura scatolare, prima di sfociare nell'Adige.

In origine il Torrente Fersina era un affluente, se non la prosecuzione, del Fiume Brenta. Successivamente, anche a seguito di uno sbarramento da parte del conoide di Susà (Pergine Valsugana) è stato catturato dal fiume Adige.

Nel bacino del Fersina sono presenti anche dei laghi di piccole dimensioni, il Lago Pudro e il Lago di Canzolino sono quelli di maggior interesse per la vicinanza alla linea elettrica in progetto.

Entrambi i laghi sono originati da "sbarramento alluvionale", creatosi per lo sbarramento di materiali alluvionali depositati dal torrente Fersina nei periodi di piena. Questi sbarramenti hanno fatto da diga naturale ed impedito il deflusso delle acque nella vallecchia, causandone il ristagno.

Il Lago di Pudro è quello di maggior interesse, essendo una Riserva naturale della Provincia di Trento. Esso è costituito da un bacino di origine glaciale che fino a pochi anni fa era completamente occupato da una torbiera di transizione. L'evoluzione naturale di questo ambiente è stata sconvolta dall'intervento dell'uomo che per molti anni, prima dell'istituzione del Biotopo, esercitava l'estrazione industriale di torba. Ciò ha comportato la distruzione di una grossa porzione di vegetazione di torbiera, alterando i delicati equilibri dell'ecosistema, che solo oggi, grazie alla protezione accordata al luogo, si stanno lentamente ripristinando.

La qualità ecologico-ambientale delle acque del Torrente Fersina è nel complesso buona, con un miglioramento registrato negli ultimi anni grazie agli interventi di mitigazione e/o ripristino.

5.7.3.2. Ambiente idrico sotterraneo

I complessi idrogeologici riferibili all'area d'intervento sono diversi e riflettono le condizioni geologiche del sottosuolo, in particolare quelle litostrutturali. I coefficienti d'infiltrazione efficace e di deflusso sono fortemente condizionati dalla distribuzione in affioramento dei diversi complessi idrogeologici e dalle profonde incisioni fluvioglaciali.

Oltre che dalle caratteristiche litostratigrafiche, la circolazione idrica sotterranea è condizionata anche dalle caratteristiche di discontinuità degli ammassi rocciosi e dal livello di base locale. Il livello di base di maggior rilievo corrisponde al profilo longitudinale del Fiume Adige, le cui variazioni condizionano la piezometrica dell'acquifero di fondovalle e degli acquiferi di conoide in esso affluenti. I depositi alluvionali della Val d'Adige costituiscono la più rilevante e sfruttata risorsa idrica del territorio, da cui dipende circa il 60% dell'approvvigionamento idrico della città di Trento. La Valsugana rappresenta un livello di base secondario e i suoi acquiferi costituiscono un'importante risorsa, sia ambientale che socioeconomica.

Data la bassa profondità di posa delle fondazioni delle strutture in progetto e le caratteristiche delle unità idrogeologiche, non sussistono in generale problemi legati all'interferenza del livello piezometrico delle falde più superficiali.

Ciò nonostante, soprattutto nelle aree pianeggianti, di origine alluvionale, è possibile a luoghi intercettare delle nappe idriche superficiali e pertanto durante l'esecuzione della campagna geognostica si dovrà procedere, in corrispondenza delle opere da realizzare, anche alla rilevazione di un'eventuale presenza di falda idrica e al suo livello di possibile escursione piezometrica.

Nell'area d'intervento sono presenti, così come in tutta la regione trentina, un numero significativo di sorgenti, molte delle quali captate. Dette sorgenti sono classificabili in base ai caratteri idrogeologici, geostrutturali, geomorfologici, di localizzazione, di regime, ecc.

Nelle aree vallive prevalgono le sorgenti di emergenza, che si manifestano sia nelle alluvioni di fondovalle che, più frequentemente, al piede di terrazzi e conoidi.

Nelle grandi strutture carbonatiche si hanno, oltre alle numerose e consistenti sorgenti carsiche, anche sorgenti di sbarramento e di emergenza.

5.7.3.3. Stima degli Impatti

Modifiche del drenaggio superficiale

Le modifiche del drenaggio superficiale sono di bassa entità e solo limitatamente alle attività di cantiere. Esse riguardano soprattutto le piste e le piazzole per la realizzazione dei tralicci. L'area in esame presenta già, allo stato attuale, un drenaggio superficiale costituito dalle linee naturali di deflusso delle acque e, localmente in prossimità degli abitati e delle strade, da efficienti canalette di scolo.

Nell'area in generale non sono presenti segni di collassi ed erosione diffusa o concentrata in rivoli e fossi. A tal proposito, si fa presente che all'attuale livello di progetto, non è possibile definire con esattezza l'area d'imposta dei tralicci, ma si consiglia vivamente di progettare la successione dei tralicci delle linee in modo da evitare di ricadere in aree classificate ad elevata pericolosità geologica, idrologica e valanghiva (Provincia di Trento, Servizio Geologico, Carta di Sintesi Geologica).

Altro aspetto che induce cautela nell'attribuzione della magnitudo per l'attività di cantiere è quello relativo alla diminuzione di permeabilità per l'eventuale compattazione del suolo e per l'impermeabilizzazione delle piste di accesso e delle piazzole. Adeguate e semplici opere di regimazione idrica consentiranno comunque l'abbattimento di eventuali rischi.

CANTIERE Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 3 | Magnitudo massima = 10

ESERCIZIO Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 2 | Magnitudo massima = 10

Modifiche chimico-fisico-biologiche acque superficiali

I possibili impatti negativi causabili dalla tipologia dell'intervento in esame riguardano l'inquinamento delle acque superficiali, di tipo fisico per l'apporto di polveri e di tipo chimico per apporto di eventuali inquinanti sversati accidentalmente sul suolo e veicolati dalle acque dilavanti sulle superfici dell'area.

Entrambe le possibilità sono remote e, nel primo caso, limitate esclusivamente all'attività di cantiere.

La realizzazione di un semplice ed efficace sistema di drenaggio e di raccolta delle acque di scorrimento superficiale durante le attività di cantiere (canalette), nonché un'accorta Direzione dei lavori scongiureranno tali, seppur minimi, rischi.

CANTIERE Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 3 | Magnitudo massima = 10

Modifiche idrogeologiche

Il principale apporto idrico alle falde è dato, oltre che dalle precipitazioni a carattere locale, dalle perdite di subalveo del Torrente Fersina. Anche se la vulnerabilità intrinseca dell'acquifero risultata "elevata", la creazione di una superficie battuta all'intorno delle installazioni, tenderà a limitare fortemente l'infiltrazione efficace nel sottosuolo.

In tal caso è plausibile sostenere che, poiché non ci sono fonti di inquinamento idrico, pur in presenza di relativa vulnerabilità della falda idrica, di fatto il rischio è basso.

CANTIERE Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 3 | Magnitudo massima = 10

Modifiche chimico-fisico-biologiche acque sotterranee

Anche sulla base di quanto affermato in riferimento al fattore precedente, per il tipo di attività di cantiere condotta, la dispersione di oli, grassi ed idrocarburi sul suolo è fortemente limitata dalle caratteristiche delle opere realizzate e dalle scarse opportunità di inquinamento ad opera di eventuali rilasci per le rigide norme in materia che comportano l'utilizzo di materiali e mezzi ad alto livello di sicurezza, come contenitori e cisterne a tenuta stagna e/o a doppia intercapedine oggetto di specifici controlli di settore e impianti di qualità opportunamente collaudati.

Pertanto, non si prevedono particolari modifiche chimico-biologiche delle acque di infiltrazione.

CANTIERE Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 2 | Magnitudo massima = 10

5.7.4. Suolo e Sottosuolo

L'areale d'interesse progettuale può essere suddiviso in "Val d'Adige" e "Val Sugana".

La morfologia di entrambe le aree individuate riflette le condizioni tettoniche (il nodo di Trento è l'intersezione di tre grandi ed importanti sistemi tettonici: *Valsuganese*, *Giudicarense* e *Seledense*), quelle geologiche (particolarmente disomogenee per presenza di diversi affioramenti, dal substrato permiano ai depositi quaternari), nonché quelle climatiche (che sono state particolarmente intense, dalla glaciazione wurmiana al tardoglaciale). Ciò comporta anche una frequente variazione fisiografica e di riflesso topografica, con irregolarità delle superfici interessate dagli interventi in progetto.

La zona più occidentale (Trento sud) si presenta pressoché pianeggiante, frutto dei processi che si sono succeduti dopo il massimo livello di intensità glaciale della valle dell'Adige (circa 24.000 – 16.000 anni fa, quando il ghiacciaio atesino ricopriva totalmente l'attuale valle), con frequenti divagazioni del fiume che hanno comportato successive ed estremamente variabili incisioni degli alvei, alternate a deposizioni alluvionali eterogenee e di spessore variabile.

Attualmente e negli ultimi decenni sono stati piuttosto gli interventi antropici a condizionare in parte l'assetto geomorfologico di alcune aree. Le attività di occupazione dei suoli hanno in parte modificato l'originale fisiografia del territorio, soprattutto nelle aree più pianeggianti e prossime agli abitati.

5.7.4.1. Suolo

Dalla lettura della Carta dei Suoli del Trentino (scala 1:250.000, Progetto del Museo Tridentino di Scienze Naturali e del Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - 2009), si evince che l'area d'intervento ricade in tre differenti Province di Suoli:

- ASB (Alpi Silicatiche Basse)
- PPB (Prealpi Carbonatiche pianeggianti Basse)
- FOP (FONDIVALLE Prealipini)

Provincia ASB

I suoli della Provincia ASB sono moderatamente profondi, da acidi a subacidi, a moderata differenziazione del profilo, con traslocazione di sesquiossidi di alluminio e ferro in profondità assente o limitata.

Si instaurano su bassi versanti ad alta pendenza, e fondivalle, delle catene silicatee ignee e metamorfiche, con diffuse coperture glaciali.

Il materiale parentale è costituito da rioliti, riodaciti e daciti per ASB2 e filladi, micascisti e a luoghi paragneiss per ASB3.

In corrispondenza dell'Unità Cartografica ASB2, sub-cartografica ASB2.4, Classificazione UTS *BAR1*, *Haplic Cambisols (Dystric)*, i suoli presentano un profilo AE-Bs-BC-C, sono profondi, con tessitura da media a moderatamente grossolana, scheletro da comune ad abbondante, reazione da fortemente acida ad acida, saturazione molto bassa e drenaggio moderatamente rapido.

In corrispondenza dell'Unità Cartografica ASB3, subcartografica ASB3.7 e ASB3.8, Classificazione UTS *LEV1*, *Haplic Cambisols (Dystric)*, i suoli presentano un profilo A-Bw-BC-C, sono moderatamente profondi, con tessitura media, scheletro da comune ad abbondante, reazione da fortemente acida ad acida, saturazione bassa e drenaggio buono.

Provincia PPB

I suoli della Provincia PPB sono moderatamente profondi, subacidi o neutri, ad alta differenziazione del profilo, con lisciviazione dell'argilla (*Cutanic Luvisols*) oppure moderatamente profondi, calcarei, pietrosi, a moderata differenziazione del profilo (*Haplic Phaeozems* e *Rendzic Phaeozems*).

Si instaurano su fondivalle di corsi d'acqua secondari prealpini, bassi versanti con pendenze da medie ad alte e ripiani ondulati, dei rilievi calcarei, calcareo-marnosi e dolomitici, con estese coperture glaciali a litologia mista.

Il materiale parentale è costituito da depositi glaciali a litologia mista con a luoghi dolomia (per PPB2) e calcari marnosi (per PPB3).

In corrispondenza dell'Unità Cartografica PPB2, subcartografica PPB2.2, Classificazione UTS *CEI2, Cutanic Luvisols*, i suoli presentano prevalentemente un profilo A-(BE)-Bt-BC-C, sono moderatamente profondi, con tessitura da media a moderatamente fine, scheletro scarso in superficie e da comune ad abbondante in profondità, reazione acida in superficie, scarsamente calcarei in profondità, drenaggio buono.

In corrispondenza dell'Unità Cartografica PPB3, sub-cartografica PPB3.1, Classificazione UTS *LEDV1, Haplic Phaeozems*, i suoli presentano un profilo Ap-Bw-BC-C, sono moderatamente profondi, con tessitura da media a moderatamente grossolana, scheletro da comune a frequente, da non calcarei a scarsamente calcarei in superficie ed estremamente calcarei in profondità, drenaggio buono.

Provincia FOP

I suoli della Provincia FOP sono da sottili a moderatamente profondi, calcarei, a bassa differenziazione del profilo (*Gleyic e Haplic Fluvisols*) oppure suoli sottili, calcarei, molto pietrosi, a bassa differenziazione del profilo (*Rendzic Phaeozems e Rendzic Leptosols*).

Si instaurano su fondivalle alluvionali prealpini dei corsi d'acqua principali, con più o meno estesi depositi di conoide e localmente di versante o di frana.

Il materiale parentale è costituito da depositi di conoide e, subordinatamente, depositi alluvionali.

In corrispondenza dell'Unità Cartografica FOP2, sub-cartografica FOP2.3, Classificazione UTS *PER1, Haplic Regosols*, i suoli presentano un profilo Ap-C, da molto sottili a sottili, con tessitura moderatamente grossolana, scheletro comune in superficie ed abbondante in profondità, drenaggio moderatamente rapido.

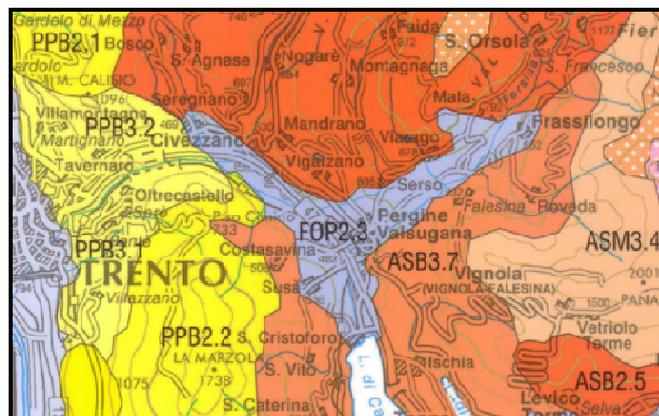


Figura 5.6 – Stralcio della Carta dei Suoli del Trentino

Date le peculiarità dell'area in esame e l'interesse a classificare con miglior precisione i terreni affioranti, soprattutto al fine di un loro utilizzo per i previsti interventi di mitigazione, si è deciso di effettuare un rilevamento pedologico mirato, effettuato tramite osservazioni dirette e prelievo di campioni da sottoporre ad analisi di laboratorio.

Detto rilevamento ha permesso di riscontrare, così come atteso, una copertura di terreno discontinua nell'area d'intervento, spesso di scarsa potenza in prossimità delle infrastrutture antropiche, dei fondovalle (soprattutto in corrispondenza dei corsi d'acqua secondari) e delle parti iniziali delle conoidi.

Nell'area i fenomeni erosivi rilevati, di tipo concentrato (*rill erosion, gully erosion*), sono scarsamente presenti e comunque limitati ai versanti più acclivi e alle parti iniziali dei reticoli idrografici minori.

5.7.4.2. Stima degli impatti

Modifiche pedologiche

Il suolo ha una sua continua evoluzione ed i fattori che interagiscono con esso sono il clima, i microrganismi, la vegetazione, gli avvenimenti traumatici e l'uomo. Quest'ultimo può modificare le caratteristiche pedologiche con l'apporto di mezzi tecnici come le lavorazioni superficiali, che comportano modifiche morfologiche e delle regimazioni idrauliche.

L'alterazione del profilo pedologico e la modifica della successione naturale dei suoi orizzonti costitutivi possono portare ad una alterazione della stabilità del suolo e quindi della sua naturale fertilità. Dalla Carta dei Suoli del Trentino (scala 1:250.000, Progetto del Museo Tridentino di Scienze Naturali e del Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - 2009), si evince che l'area d'intervento ricade in tre differenti Province di Suoli: ASB (Alpi Silicatiche Basse); PPB (Prealpi Carbonatiche pianeggianti Basse) e FOP (FONDIVALLE Prealpine).

Dalle analisi pedologiche eseguite nelle tre province di suoli si evince che prevalgono le tessiture "franco sabbioso" e "franco argilloso sabbioso"; il drenaggio varia da "moderatamente drenato" a "drenato". Gli interventi di cantiere dovuti alle operazioni preparatorie delle piste e delle aree, al trasporto mezzi e materiali, agli scavi di fondazioni, ecc. per la realizzazione degli interventi di progetto possono determinare una, seppur minima, variazione di posizionamento degli strati superficiali, rendendoli più impermeabili a causa della compattazione, con conseguente modifica della capacità di ritenzione idrica del terreno.

Una corretta direzione dei lavori, accorta a non compattare eccessivamente il suolo e a non mescolare nei riempimenti il livello O ed A con quello B del suolo, ne garantirà la qualità e la protezione.

CANTIERE Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 3 | Magnitudo massima = 10

ESERCIZIO Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 1 | Magnitudo massima = 10

Modifiche morfologiche

La modifica della morfologia del territorio, costituita da piccoli interventi di spianamento del terreno che possono essere necessari per la realizzazione degli interventi di progetto, può determinare sia un danno alla parte più superficiale del suolo. Nel caso in esame, date le ridotte dimensioni delle aree di installazione, non sono necessari, sia per aspetti morfologici che costruttivi, interrimenti, creazione di terrapieni e significative ed ampie livellazioni di terreno.

Pertanto la più che limitata alterazione topografica non consentirà modifiche morfologiche significative.

CANTIERE Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 3 | Magnitudo massima = 10

ESERCIZIO Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 2 | Magnitudo massima = 10

Stabilità dell'area

Date le caratteristiche topografiche, geomorfologiche, geologiche e geotecniche dell'area in esame, descritte e riportate nei relativi capitoli dello Studio di Impatto Ambientale, si può affermare che la zona d'intervento è generalmente stabile sia a breve che a lungo termine.

Non ci sarà bisogno di particolari interventi, se non per quelli in corrispondenza delle aree ad elevata pericolosità geologica, nel caso in cui i tralicci in progetto debbano ricadere necessariamente in esse.

Si fa presente che all'attuale livello di progetto non è possibile definire con esattezza l'area d'imposta dei tralicci, ma si consiglia vivamente di progettare la loro successione in modo da evitare di ricadere in aree classificate ad elevata pericolosità geologica, idrologica e valanghiva (Provincia di Trento, Servizio Geologico).

CANTIERE Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 3 | Magnitudo massima = 10
ESERCIZIO Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 3 | Magnitudo massima = 10

Caratteristiche geotecniche

Come si evince da quanto riportato nel capitolo dedicato al sottosuolo dello Studio di Impatto Ambientale, si tratta di terreni di fondazione che presentano buone caratteristiche fisico-meccaniche e geotecniche (alluvioni, coperture sedimentarie permo-mesozoiche, vulcaniti permiane e metamorfiti ore-permiane).

Date le caratteristiche geometriche delle strutture fondali che saranno dimensionate in funzione degli aspetti geotecnici riscontrati in sito e della pericolosità sismica, non sarà possibile registrare fenomeni diretti di superamento della capacità portante del sottosuolo.

Inoltre, le recenti normative in materia sono restrittive e tali da garantire ampiamente da ogni situazione di eventuale rischio indotto da questi fattori. Ciò nonostante, si renderà indispensabile nelle successive fasi progettuali procedere alla redazione di una particolareggiata relazione geotecnica.

CANTIERE Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 2 | Magnitudo massima = 10
ESERCIZIO Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 3 | Magnitudo massima = 10

Sismicità dell'area

Dall'esame della storia sismica dell'area, che è stato possibile analizzare dall'anno 0 fino ai nostri giorni, è risultato che il territorio è stato interessato da scarsi fenomeni sismici di media intensità, fino al 6-7 grado della scala macrosismica MCS (Mercalli-Cancani-Sieberg), avvenuti nella Carnia (1348), in Friuli (1976) e sul Pasubio (1989).

La progettazione dovrà comunque tener presente la restrittiva e recente norma in materia, che obbliga a soluzioni costruttive tali da far fronte alla pericolosità sismica dell'area.

Si rimanda al precedente capitolo dedicato dello Studio di Impatto Ambientale per gli approfondimenti del caso.

CANTIERE Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 2 | Magnitudo massima = 10
ESERCIZIO Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 3 | Magnitudo massima = 10

Modifiche della destinazione d'uso del suolo

La realizzazione delle opere in oggetto interessa pressoché esclusivamente l'area del corridoio delle linee elettriche e, soprattutto, la componente arboreo-arbustiva che la circonda. Gli interventi comportano una modifica temporanea con scarsa limitazione dell'attività antropica svolta nelle aree di pertinenza.

A regime, il ripristino pressoché totale delle precedenti destinazioni d'uso lungo i tracciati delle linee, a meno delle aree occupate dai tralicci, consentirà il recupero delle precedenti attività e della relativa destinazione d'uso delle superfici.

La soluzione di percorso scelta consente di limitare la sottrazione di aree con destinazione d'uso ad elevata valenza economica.

CANTIERE Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 2 | Magnitudo massima = 10
ESERCIZIO Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 2 | Magnitudo massima = 10

5.7.5. La vegetazione

Per poter quantificare quale incidenza il progetto potrà avere sulla vegetazione si è utilizzata la carta di Uso del Suolo, che posta sotto ai tracciati di progetto, consente di stabilire: sia il tipo di categoria di uso del suolo che si viene a trovare sotto l'opera, che la sua percentuale di presenza. Da tale sovrapposizione è emerso che la categoria più largamente sottesa alle linee è quella appartenente alla vegetazione e precisamente alla vegetazione di tipo boschivo, che è di gran lunga la componente più significativa, considerando che la percentuale restante del territorio risulta frammentata in oltre una decina di categorie, come riassunto nelle tabelle sottostanti; tale analisi consente, anche di escludere la componente erbacea da questo studio, dal momento la sua presenza, sotto le linee, è percentualmente trascurabile.

Tabella 5.2 – Boschi attraversati dalle linee

LINEA 60 KV PROGETTO		
DESCRIZIONE	LUNGHEZZA (m)	% SULLA SINGOLA LINEA
Arbusteti e mugheti	11,51	1,88
Boschi di conifere	90,55	14,81
Boschi di latifoglie	190,84	31,20
Boschi misti	145,57	23,80
Colture agricole eterogenee	17,32	2,83
Corsi di acqua naturale	14,02	2,29
Frutteti e frutti minori	18,93	3,10
Prati stabili	44,12	7,21
Rocce nude	52,29	8,55
Rupi boscate	26,45	4,32
TOTALE	611,59	100,00
LINEA 132 KV TRATTO IN CAVO		
DESCRIZIONE	LUNGHEZZA (m)	% SULLA SINGOLA LINEA
Aree produttive industriali ed artigianali	565,60	21,07
Boschi di latifoglie	957,69	35,68
Cantieri e aree a copertura artificiale non classificabile	408,92	15,24
Case singole	25,88	0,96
Corsi di acqua naturale	11,93	0,44
Frutteti e frutti minori	308,99	11,51
Prati stabili	12,73	0,47
Prato alberato	111,50	4,15
Reti ferroviarie	19,07	0,71
Reti stradali	172,69	6,43
Vigneti	88,77	3,31
TOTALE	2683,79	100,00

LINEA 132 KV SINGOLA TERNA PROGETTO			
DESCRIZIONE	LUNGHEZZA (m)	% SULLA LINEA	SINGOLA
Arbusteti e mugheti	23,84	0,27	
Aree produttive industriali ed artigianali	3,59	0,04	
Boschi di conifere	1.538,32	17,48	
Boschi di latifoglie	5.238,18	59,52	
Boschi misti	1.118,77	12,71	
Colture agricole eterogenee	126,66	1,44	
Corsi di acqua naturale	106,14	1,21	
Frutteti e frutti minori	164,54	1,87	
Prati stabili	36,84	0,42	
Reti ferroviarie	16,83	0,19	
Reti stradali	38,66	0,44	
Rocce nude	103,09	1,17	
Rupi boscate	103,70	1,18	
Seminativi	80,90	0,92	
Vigneti	101,04	1,15	
TOTALE	8801,11	100,00	
LINEA 132 KV DOPPIA TERNA PROGETTO			
DESCRIZIONE	LUNGHEZZA (m)	% SULLA LINEA	SINGOLA
Boschi di latifoglie	1.093,04	92,75	
Boschi misti	22,46	1,91	
Colture agricole eterogenee	47,09	4,00	
Prati stabili	5,61	0,48	
Reti ferroviarie	10,28	0,87	
TOTALE	1178,49	100,00	
LINEA 220 KV PROGETTO			
DESCRIZIONE	LUNGHEZZA (m)	% SULLA LINEA	SINGOLA
Arbusteti e mugheti	31,59	0,29	
Boschi di conifere	4.052,62	37,06	
Boschi di latifoglie	2.487,97	22,75	
Boschi misti	3.008,25	27,51	
Colture agricole eterogenee	92,52	0,85	
Corsi di acqua naturale	72,03	0,66	
Frutteti e frutti minori	29,14	0,27	
Prati stabili	820,22	7,50	
Reti stradali	112,28	1,03	
Rocce nude	41,42	0,38	
Rupi boscate	28,83	0,26	
Vigneti	158,61	1,45	
TOTALE	10935,47	100,00	

Come riassume la seguente tabella le linee elettriche di progetto si trovano a sorvolare le formazioni boschive con le seguenti percentuali:

Tabella 5.3 – Percentuale formazioni boschive

tipo di linea	% di formazioni boschive attraversate
60 kV	69,81%
132 kV aerea in singola	89,71%
132 kV aerea in doppia	94,66%
132 kV cavo	35,68
220 kV	87.32%

Passando dalla Carta di Uso del Suolo a quella della Vegetazione Reale, si è potuto *in primis* verificare il tipo di formazioni boschive che vengono ad essere sottese alla linea ed *in secundis* la loro incidenza percentuale, come dal grafico riportato nella figura seguente:

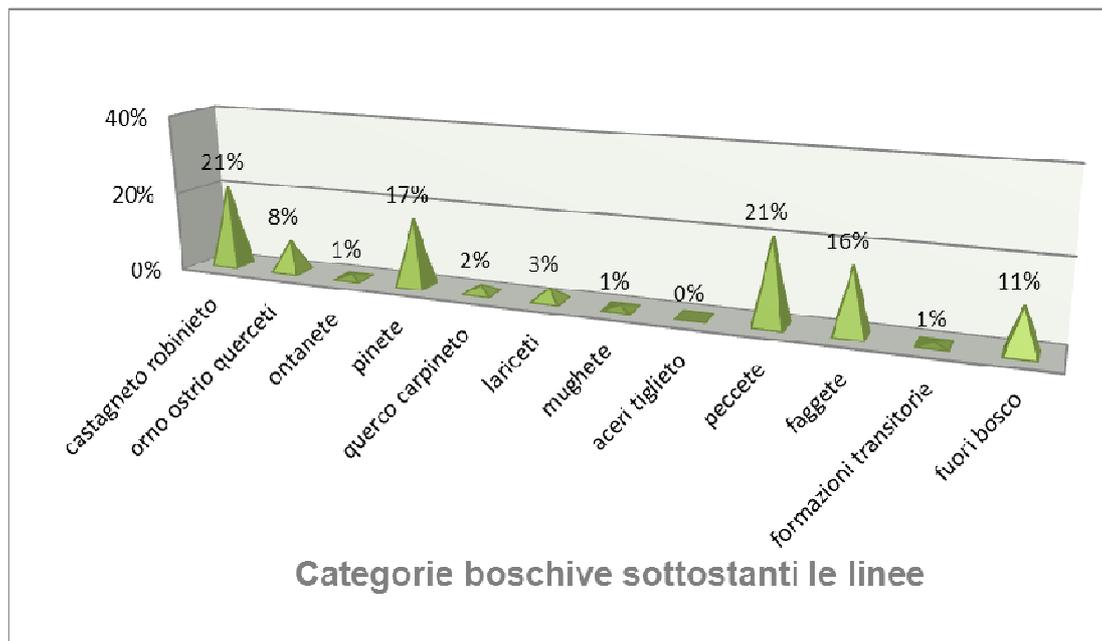


Figura 5.7 – Categorie boschive sottostanti le linee

Una volta stabilito quali e quante formazioni boschive ricadono sotto le linee elettriche, si è calcolata la perdita di bosco dovuta allo stendimento delle nuove linee, misurando le aree ricadenti all'interno dei boschi necessarie per il posizionamento dei sostegni, in modo da poter calcolare la superficie a bosco sottratta.

Le aree di cantiere per la costruzione dell'opera possono essere suddivise a seconda della loro destinazione d'uso in:

- area deposito;
- macrocantieri;
- cantiere di Ciré;
- cavidotto;

- e) microcantieri;
- f) accessi ai microcantieri.

Queste aree non necessariamente individuano superfici non ripristinabili, dal momento che alcune avranno la sola durata di costruzione dell'opera e poi verranno smantellate ripristinando lo *status ante operam*, mentre altre risulteranno permanenti e quindi non ripristinabili.

Ad esempio i microcantieri necessari per il posizionamento dei tralicci che entrano nel bosco sono 56 su 61, mentre sono solo 29 gli accessi o piste *ex-novo* necessarie per la loro costruzione, perché negli altri casi è sufficiente la viabilità esistente o viene utilizzato il mezzo aereo.

Terna ha stabilito che l'area di queste piazzole di microcantiere va da un minimo di 200 mq ad un massimo di 400 mq, ma deve essere specificato che solo l'area di incidenza del traliccio e cioè mediamente 100 mq (per un calcolo preciso delle superfici si rimanda alla: "Tabella per il calcolo della superficie occupata dai sostegni") non sono ripristinabili e quindi da considerare come superficie boschiva persa, anche perché sotto al traliccio il suolo viene mantenuto pulito dalla vegetazione. Invece, per quanto riguarda l'area della superficie dei 29 accessi si è proceduto desumendo la loro lunghezza dalle tavole di progetto di Terna e poi moltiplicandola per una larghezza standard di 3,00 m.

Nella tabella sottostante si è esplicitato un riassunto delle superfici.

Tabella 5.4 – Superfici ripristinabili e non

Aree cantiere	Superficie NON ripristinabile in mq	Superficie ripristinabile in mq
Area di deposito		4.347,96
Macrocantiere		11.746,63
Cantiere di Ciré	***	***
Cavidotto	***	***
Microcantieri	6.100,00	16.900,00
Accessi microcantieri		6.789,67
TOTALE	6.100,00	39.784,26

Come evidenziato dalla tabella le superfici totali restano comunque molto esigue se paragonate alle componenti boschive non solo del Trentino Alto Adige, ma anche della singola provincia di Trento o della ancor più ristretta area di indagine per la componente vegetazione (prevista con un buffer di 1 Km dalle linee *Norma CEI 307-1*). Sempre riguardo a tali aree è determinante ricordare che non sono accorpate ma diluite lungo tutto il tracciato. Alla luce di quanto sopra si ritiene che l'incidenza sulla componente bosco sia modesta al punto da non comportare impatti tali da causare regressioni ecologiche o di struttura nella componente boschiva.

Alle superfici di cui sopra si devono aggiungere anche quelle che verranno regolarmente sottoposte a taglio per ragioni di manutenzione e quindi di sicurezza della linea.

In questo caso l'area di intervento manutentivo è stata calcolata da Terna grazie alla tecnologia LIDAR (*Light Detection an Ranging*) ed ad un software dedicato che quantifica tali superfici tenendo conto oltre che del tipo di vegetazione sottostante la linea, anche dell'orografia riuscendo così a quantificare esattamente le superfici boschive che saranno interessate dal taglio di alcune piante. Tali superfici riassunte nelle tabelle sotto riportate risultano piuttosto esigue, se riferite alle superfici boscate del comprensorio boschivo attraversato, rimanendo poco significative anche se riferite al buffer di riferimento con cui è stata indagata la componente vegetazione (pari a 0,35%)

Oltre a quanto fin qui esposto, per tali aree, devono anche essere considerati i seguenti fattori:

- a) hanno un ampiezza che da qualche decina di metri quadrati raramente supera l'ettaro;
- b) al loro interno verrà eseguito un taglio a scelta delle sole piante che superano i franchi di sicurezza stabiliti e mai un taglio a raso;
- c) devono essere considerate diluite lungo tutto il percorso dell'elettrodotto e cioè su circa 21 km;

d) sono, tra loro, sempre separate a distanze variabili nell'ordine di qualche centinaio di metri.

Gli effetti del taglio variano anche in funzione della tipologia di formazione boschiva attraversata, infatti, l'impatto del taglio è assai diverso a seconda che il bosco sia di conifere o di latifoglie, dal momento che queste ultime a differenza delle prime hanno la capacità di rigenerare la pianta dopo il taglio; a tal proposito si sottolinea un certo equilibrio nelle formazioni boschive attraversate, con un 50% di specie appartenenti alle latifoglie e un restante 50% di specie appartenenti alle conifere.

Tabella 5.5 – Superfici di taglio

DESCRIZIONE	SUPERFICIE NEL BUFFER IN HA	AREE DI TAGLIO IN HA	% SUP. TAGLIATA PER TIPO SUL BUFFER
LATIFOGLIE castagneto-robinieto	579,96	2,07	0,36%
faggeta con carpino nero	58,65	0,38	0,65%
faggeta con tasso o agrifoglio	291,32	1,70	0,58%
faggeta tipica a dentarie	186,14	1,33	0,72%
formazioni transitorie	22,21	0,05	0,25%
querceto di rovere (o cerro)	197,15	1,04	0,53%
querco-carpineto	195,11	0,00	0,00%
ontaneta di ontano bianco	20,87	0,12	0,59%
ontaneta di ontano nero	21,47	0,19	0,90%
orno-ostrieto tipico	252,26	0,06	0,02%
ostrio-querceto	262,86	0,89	0,34%
TOTALE	2.087,99	7,84	0,38%
CONIFERE pecceta secondaria o sostitutiva	955,02	3,64	0,38%
pineta con faggio o specie nobili	18,54	0,91	4,91%
pineta con orniello	102,20	0,63	0,61%
pineta di pino nero	535,02	0,89	0,17%
pineta tipica con abete rosso	48,81	0,01	0,02%
lariceto secondario o sostitutivo	408,20	0,79	0,19%
mugheta a erica	24,07	0,01	0,04%
TOTALE	2.091,86	6,87	0,33%
TOTALE GENERALE	4.179,86	14,71	0,35%

DESCRIZIONE	AREE DI TAGLIO IN HA.	PESO % DELLA COMPONENTE
LATIFOGIE castagneto-robinieto	2,07	14,10%
faggeta con carpino nero	0,38	2,58%
faggeta con tasso o agrifoglio	1,70	11,54%
faggeta tipica a dentarie	1,33	9,07%
formazioni transitorie	0,05	0,37%
querceto di rovere (o cerro)	1,04	7,06%
querco-carpineto	0,00	0,00%
ontaneta di ontano bianco	0,12	0,84%
ontaneta di ontano nero	0,19	1,31%
orno-ostrieto tipico	0,06	0,38%
ostrio-querceto	0,89	6,06%
TOTALE	7,84	53,31%
CONIFERE pecceta secondaria o sostitutiva	3,64	24,74%
pineta con faggio o specie nobili	0,91	6,19%
pineta con orniello	0,63	4,27%
pineta di pino nero	0,89	6,02%
pineta tipica con abete rosso	0,01	0,06%
lariceto secondario o sostitutivo	0,79	5,34%
mugheta a erica	0,01	0,07%
TOTALE	6,87	46,69%
TOTALE GENERALE	14,71	100%

5.7.5.1. Taglio piante

Nella progettazione degli elettrodotti si è cercato di minimizzare, quanto possibile, l'impatto della vegetazione con le attività di esercizio degli elettrodotti e quindi di limitare il più possibile il taglio del bosco.

Nel progetto in esame si è imposto, nelle aree boscate, un franco minimo verso terra dei conduttori di 16m per le linee 220KV e 13m per le linee 132KV. Questa scelta progettuale garantisce la presenza di specie arboree di altezze fino a 8 m anche nei tratti di minimo franco.

Nella determinazione piante soggette al taglio si deve tener conto di due aspetti:

Il primo aspetto è legato alle distanze di sicurezza elettrica garantendo distanze tra i conduttori e la vegetazione che impediscono l'insorgenza di scariche a terra con conseguenti rischi di incendio e disalimentazione della rete.

Tali distanze sono stimate in 5 m per le linee 132KV e 8 m per le linee 220KV quindi, considerando le larghezze degli elettrodotti comprensive dello sbandamento laterale dei conduttori per effetto del vento più le distanze di rispetto sopra considerate avremo fasce soggette al taglio piante di 30m per le linee 132KV e 40 m per le linee 220KV.

Tali fasce riguarderanno ovviamente i soli tratti di elettrodotto con altezze dei conduttori inferiori alle altezze di massimo sviluppo delle essenze più le distanze di sicurezza.

Il secondo aspetto riguarda la sicurezza meccanica relativamente alla caduta degli alberi posti a monte nei tratti posti sui pendii.

In questo caso è necessario evitare che, a causa di eventi eccezionali o vetustà, il ribaltamento degli alberi ad alto fusto possano abbattersi sull'elettrodotto provocando danni come la rottura dei conduttori o peggio il cedimento strutturale dei sostegni.

In questo caso la larghezza della fascia dipende da molti fattori quali la pendenza del pendio, l'altezza degli alberi e dei conduttori. Anche in questo caso la scelta progettuale di mantenere i conduttori ad un'altezza superiore a quella attualmente presente sugli elettrodotti esistenti limiterà l'entità dei tagli.

Il taglio piante interesserà ovviamente le aree occupate dai sostegni comprensive di una fascia di 1-2m di rispetto attorno la base.

Altre aree soggette al disboscamento sono legate alla fase di costruzione degli elettrodotti (sentieri e aree di deposito) che verranno ripristinate al termine del cantiere.

Generalmente i metodi di lavoro per la realizzazione di elettrodotti posti in aree boscate ed impervie non prevedono la realizzazione di nuove piste carrabili privilegiando l'uso dell'elicottero per il trasporto delle attrezzature e dei materiali. Si potranno eventualmente presentare per alcune posizioni l'apertura di brevi varchi per raccordare l'area interessata dal sostegno a piste o strade forestali presenti nelle vicinanze. Questo tipo di soluzione sarà limitata al massimo e concordata puntualmente con la polizia forestale.

Le aree di deposito/scarico in prossimità dei sostegni avranno la funzione agevolare le attività di scarico dei materiali di consumo e le attrezzature con l'elicottero e di contenere provvisoriamente i materiali di risulta degli scavi.

Le dimensioni di queste aree sono limitate al massimo in quanto tutti i componenti costituenti i sostegni compresa la struttura metallica verrà premontata in aree di lavoro facilmente accessibili e quindi direttamente installati sul posto. Si stima che queste aree potranno avere una superficie massima di 5X20m determinata dalla morfologia locale del sito interessato al sostegno.

Le modalità di taglio saranno conformi alle prescrizioni imposte dalle competenti autorità.

5.7.5.2. Attività di manutenzione delle linee aeree

Superato il periodo iniziale di attenta sorveglianza successivo alla messa in servizio, gli elettrodotti in esercizio sono costantemente monitorati tramite ispezioni periodiche (una o due all'anno) che verificano sia lo stato di conservazione ed integrità dei componenti, sia le interferenze con il territorio (Edificazione, vegetazione ecc.)

Le ispezioni periodiche possono essere eseguite a vista, con sopralluoghi eseguiti a terra o elitrasportati da, oppure con ausilio di strumentazioni specifiche (termovision, telecamere a ultravioletti, rilievi lidar).

In tale ispezioni viene verificata l'integrità dei conduttori, delle fondazioni, dei sostegni e degli armamenti ma, soprattutto, l'assenza di edificazioni o la messa a dimora di piante nella fascia di rispetto necessaria per il regolare funzionamento in sicurezza dell'elettrodotto.

Solo successivamente, in un periodo compreso tra 15-20 anni dalla data di costruzione, con il progressivo degrado della zincatura sarà necessario provvedere alla verniciatura dei sostegni.

In caso di forte inquinamento, condizione peraltro non prevedibile per gli elettrodotti in questione, gli isolatori della catena di sospensione potranno essere sottoposti ad un trattamento di verifica.

Per quanto concerne il taglio delle piante durante la vita dell'elettrodotto sarà limitato a quelle essenze che per effetto della crescita saranno critiche per l'esercizio in sicurezza della linea elettrica.

Prima di procedere, salvo casi di emergenza, Terna invia regolare domanda al Servizio Regionale Forestale competente il quale rilascia Nullaosta fornendo precise indicazioni sulle modalità di taglio.

Terna inoltre avvisa i proprietari del fondo prendendo ulteriori accordi per l'accatastamento del legname.

Recentemente Terna ha adottato un sistema che grazie alla tecnologia LIDAR ('Light Detection and Ranging') e software dedicato consente di minimizzare il taglio piante.

sostegni ricadenti in aree di prato stabile. Si ritiene pertanto che tale superficie, inferiore a 500 mq, anche se aumentata delle superfici degli accessi resti comunque trascurabile.

5.7.5.3. Stima degli impatti

Modifiche della vegetazione

Per la fase di cantiere si sono considerati gli effetti dovuti ai tagli alla vegetazione necessari per la creazione e l'allestimento di piste di accesso e aree di cantiere funzionali alla costruzione delle linee elettriche.

Gli abbattimenti hanno effetti di entità diversa a seconda che si tratti specie che possono essere allevate a ceduo (meno rilevanti) o di conifere; si tratta comunque di modificazioni che, sia per entità della superficie interessata che per gli eventuali riflessi economici ed ecologici, si possono considerare non molto significative, soprattutto se riferite all'area vasta nella quale si inserisce l'intera opera.

Per la fase di esercizio, invece, sono le operazioni di manutenzione della linea che determinano variazioni nella composizione della vegetazione, dovendosi in alcuni casi limitare l'accrescimento delle piante sottostanti i conduttori per mantenere i franchi previsti dalla normativa.

CANTIERE Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 4 | Magnitudo massima = 10

ESERCIZIO Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 3 | Magnitudo massima = 10

Modifiche del livello di rischio d'incendio

Durante le operazioni di cantiere è stato attribuito un potenziale rischio d'incendio: A) agli inneschi accidentali dovuti all'attività dei mezzi d'opera per il calore emesso dai motori e/o dalle marmitte o per lo sversamento di sostanze infiammabili; B) ad alcune operazioni necessarie per il montaggio di parti dei sostegni come alcuni tipi di saldatura.

Per la fase di esercizio non si ritiene che tralicci e conduttori possano essere causa d'incendio.

CANTIERE Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 2 | Magnitudo massima = 10

ESERCIZIO Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 1 | Magnitudo massima = 10

5.7.6. **La fauna**

5.7.6.1. Unità faunistico-territoriali

Per la realizzazione della carta faunistica si è preso solamente in esame l'avifauna, in quanto è la categoria di fauna maggiormente interessata dagli elettrodotti.

Per l'individuazione delle diverse classi di idoneità, ci si è basati sull'abbondanza delle specie di uccelli presenti all'interno di ogni tipologia ambientale e sul loro grado di rischio di estinzione ricavato dalla Lista Rossa degli Uccelli Italiana e Trentina.

Gli ambienti presi in considerazione sono: Antropico, Boschi, Coltivi, Prati-Pascoli, Zone Umide, Rocce Nude e Rupi Boscate.

Dall'analisi è emerso che la tipologia ambientale con maggior abbondanza di specie sono le zone umide, successivamente boschi, prati-pascoli, coltivi, antropico, rocce nude e rupi boscate.

Le tipologie ambientali sono state riunite in tre classi a seconda della loro idoneità.

Tabella 5.6 – Classi di idoneità ambientale

	BASSA IDONEITA'	Antropico, Coltivi
	MEDIA IDONEITA'	Prati – Pascoli, Rocce nude e Rupi boscate
	ALTA IDONEITA'	Zone umide, Boschi

Per avere una carta più dettagliata dell'impatto che l'avifauna può avere con gli elettrodotti, alla carta di idoneità ambientale, sono stati sovrapposti i due tracciati degli elettrodotti, caratterizzati da una simbologia di colore "rosso" per quanto riguarda quei tratti con maggior impatto, cioè tratti

degli elettrodotti che attraversano aree di importanza naturalistica (aree protette, SIC, ZPS) o che intersecano particolari formazioni orografiche (valli, creste); mentre con la simbologia di colore "verde" sono rappresentati quei tratti degli elettrodotti con un impatto minore.

Tabella 5.7 – Livello di impatto degli elettrodotti

	Tratto con maggior pericolosità d'impatto
	Tratto con minor pericolosità d'impatto

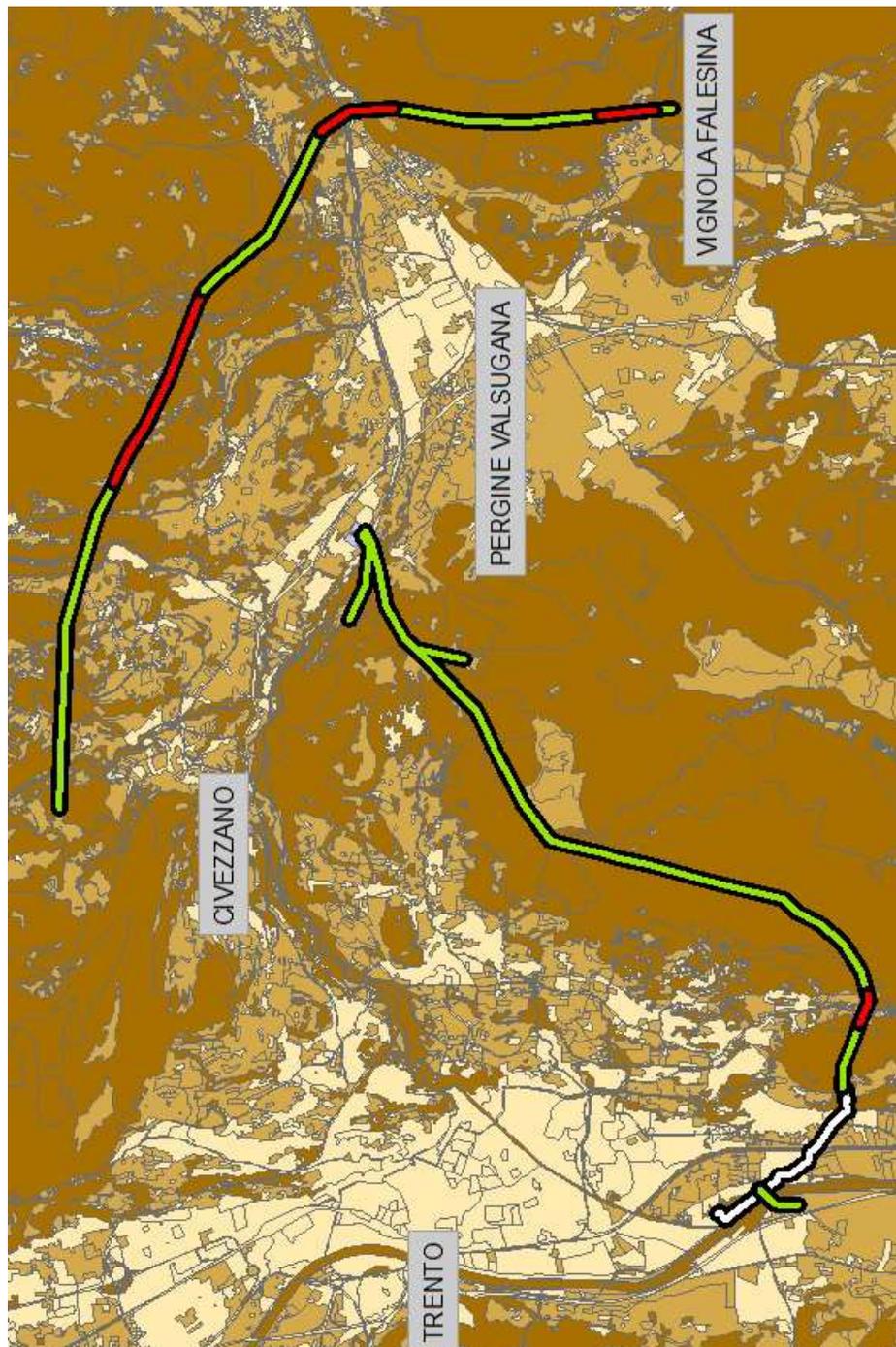


Figura 5.10 – Carta faunistica

5.7.6.2. Stato attuale della componente

L'area individuata quale zona di studio appare di interesse medio o medio-alto sotto il profilo faunistico complessivo, nonostante un territorio mediamente antropizzato.

Per l'individuazione della fauna presente in entrambi gli elettrodotti, si è proceduto alla ricerca e consultazione di materiale bibliografico.

Una volta terminata la consultazione della documentazione, si è creata una check list della fauna presente, associato al relativo stato di conservazione di ogni specie individuata.

Uccelli

Gli uccelli è la classe dei vertebrati maggiormente interessata in questo studio.

Sulla base dei lavori di Haas, et al. (2005), Penteriani (1998) e Santolini et al. (2006) è stato possibile definire un indice di SENSIBILITA' al RISCHIO ELETTRICO (SRE), per ciascuna delle più comuni specie ornitiche italiane (Pirovano A., Cocchi R., (2008) – *Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica*). Ciò permette di definire un indice numerico sintetico della vulnerabilità delle singole specie alle linee elettriche. Inoltre, per diverse famiglie, è riportato un valore disgiunto di rischio riferito sia all'elettrocuzione sia alla collisione.

I valori di sensibilità al rischio elettrico (SRE) qui utilizzati vanno così interpretati:

- 0 = Incidenza assente o poco rilevante
- I = Specie sensibile (mortalità numericamente poco significativa e incidenza nulla sulle popolazioni)
- II = Specie molto sensibile (mortalità locale numericamente significativa ma con incidenza non significativa per la popolazione)
- III = Specie estremamente sensibile (mortalità molto elevata, la mortalità per elettrocuzione o per collisione risulta una delle principali cause di decesso)

Per quanto riguarda solamente l'avifauna, lo studio è stato condotto separatamente tra i due elettrodotti, in quanto, variano alcune caratteristiche ambientali: l'elettrodotto di 220KV Lavis – Borgo Valsugana interseca zone boscate, aree di coltivi e prati-pascolo; mentre l'elettrodotto di 132 KV Cirè – Trento sud interseca, oltre alle zone boscate, anche zone antropiche.

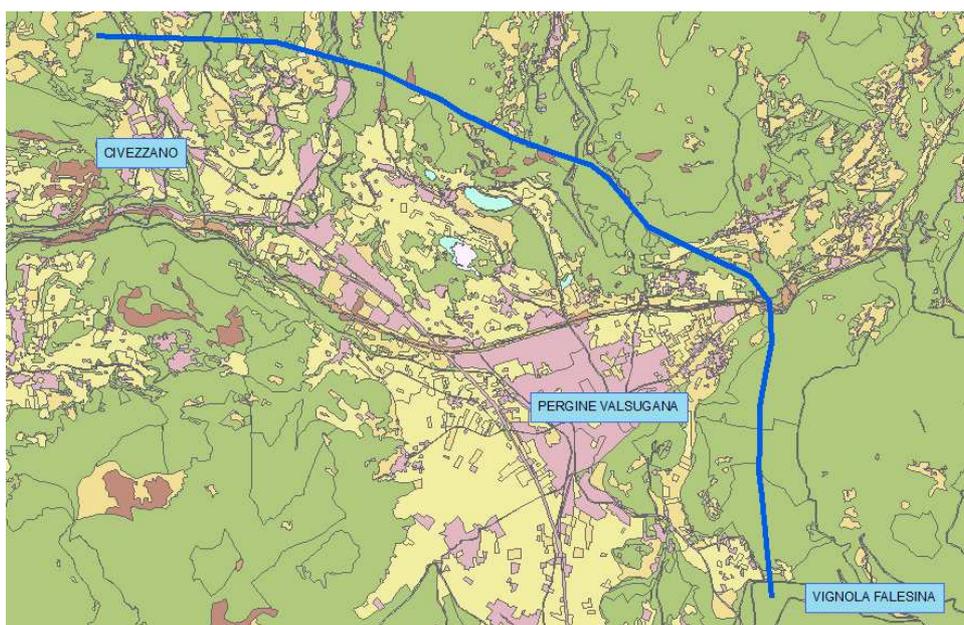


Figura 5.11 – Percorso dell'elettrodotto 220KV Lavis – Borgo Valsugana

L'elettrodotto 220KV Lavis – Borgo Valsugana.

In quest'area sono state individuate 43 famiglie di uccelli, facente parte a 17 ordini tassonomici. Ad ogni famiglia è stato attribuito un valore di sensibilità al rischio di collisione.

Tabella 5.8 – Rischio di collisione

Ordine	Famiglia	Rischio di collisione
ANSERIFORMES	<i>Anatidae</i>	II
APODIFORMES	<i>Apodidae</i>	II
CAPRIMULGIFORMES	<i>Caprimulgidae</i>	II
CHARADRIIFORMES	<i>Charadriidae</i>	II-III
	<i>Laridae</i>	II
	<i>Scolopacidae</i>	II-III
	<i>Sternidae</i>	II
CICONIIFORMES	<i>Ardeidae</i>	II
COLUMBIFORMES	<i>Columbidae</i>	II
CORACIIFORMES	<i>Alcedinidae</i>	II
	<i>Upupidae</i>	II
CUCULIFORMES	<i>Cuculidae</i>	II
FALCONIFORMES	<i>Accipitridae</i>	I-II
	<i>Falconidae</i>	I-II
	<i>Pandionidae</i>	I-II
GALLIFORMES	<i>Phasianidae</i>	II-III
	<i>Tetraonidae</i>	II-III
GAVIIFORMES	<i>Gaviidae</i>	II
GRUIFORMES	<i>Rallidae</i>	II-III
PASSERIFORMES	<i>Aegithalidae</i>	II
	<i>Bombycillidae</i>	II
	<i>Certhiidae</i>	II
	<i>Cinclidae</i>	II
	<i>Corvidae</i>	I-II
	<i>Emberizidae</i>	II
	<i>Fringillidae</i>	II
	<i>Hirundinidae</i>	II
	<i>Laniidae</i>	II
	<i>Motacillidae</i>	II
	<i>Muscicapidae</i>	II
	<i>Paridae</i>	II
	<i>Passeridae</i>	II
	<i>Prunellidae</i>	II
	<i>Sittidae</i>	II
<i>Sturnidae</i>	II	
<i>Sylviidae</i>	II	

	<i>Regulidae</i>	II
	<i>Troglodytidae</i>	II
	<i>Turdidae</i>	II
PELECANIFORMES	<i>Phalacrocoracidae</i>	II
PICIFORMES	<i>Picidae</i>	II
PODICIPEDIFORMES	<i>Podicipedidae</i>	II
STRINGIFORMES	<i>Strigidae</i>	II-III



Figura 5.12 – Percorso dell'elettrodotto 132 KV Cirè – Trento sud

L'elettrodotto 132 KV Cirè – Trento Sud.

In questa area sono state individuate 43 famiglie di uccelli, facente parte a 14 ordini tassonomici. Ad ogni famiglia è stato attribuito un valore di sensibilità al rischio di collisione.

Tabella 5.9 – Rischio di collisione

Ordine	Famiglia	Rischio di collisione
ANSERIFORMES	<i>Anatidae</i>	II
APODIFORMES	<i>Apodidae</i>	II
CAPRIMULGIFORMES	<i>Caprimulgidae</i>	II
CHARADRIIFORMES	<i>Charadriidae</i>	II-III
	<i>Laridae</i>	II
	<i>Scolopacidae</i>	II-III
CICONIIFORMES	<i>Ardeidae</i>	II
	<i>Ciconiidae</i>	III
COLUMBIFORMES	<i>Columbidae</i>	II
CORACIIFORMES	<i>Alcedinidae</i>	II

	<i>Upupidae</i>	II
CUCULIFORMES	<i>Cuculidae</i>	II
FALCONIFORMES	<i>Accipitridae</i>	I-II
	<i>Falconidae</i>	I-II
	<i>Pandionidae</i>	I-II
GALLIFORMES	<i>Phasianidae</i>	II-III
	<i>Tetraonidae</i>	II-III
GRUIFORMES	<i>Rallidae</i>	II-III
PASSERIFORMES	<i>Aegithalidae</i>	II
	<i>Alaudidae</i>	II
	<i>Certhiidae</i>	II
	<i>Cinclidae</i>	II
	<i>Corvidae</i>	I-II
	<i>Emberizidae</i>	II
	<i>Fringillidae</i>	II
	<i>Hirundinidae</i>	II
	<i>Laniidae</i>	II
	<i>Motacillidae</i>	II
	<i>Muscicapidae</i>	II
	<i>Oriolidae</i>	II
	<i>Paridae</i>	II
	<i>Passeridae</i>	II
	<i>Prunellidae</i>	II
	<i>Remizidae</i>	II
	<i>Sittidae</i>	II
	<i>Sturnidae</i>	II
	<i>Sylviidae</i>	II
	<i>Regulidae</i>	II
<i>Tichodromidae</i>	II	
<i>Troglodytidae</i>	II	
<i>Turdidae</i>	II	
PICIFORMES	<i>Picidae</i>	II
STRINGIFORMES	<i>Strigidae</i>	II-III

Dall'analisi della documentazione esaminate, è possibile affermare che il flusso migratorio, giunto in prossimità delle Alpi (prima barriera geografica che si incontra lungo il trasferimento nelle zone di svernamento), tende ad evitarle piegando sensibilmente verso occidente, dando luogo così ad un transito prevalente verso Ovest. Solo una minima parte degli uccelli sembra infatti attraversare le Alpi con direzione meridionale, e ciò avviene soprattutto in condizioni meteorologiche particolari, con perturbazioni atlantiche solitamente accompagnate da venti occidentali che, spirando contrari alla direzione di volo, costringono i migratori a piegare verso le valli alpine e quindi a penetrare nelle Alpi (Bruderer 1996; Bruderer & Jenni 1990). Dal versante italiano gli studi evidenziano la chiara tendenza di alcune specie a seguire col progredire della stagione la corrente "italoispánica", procedendo da Est verso Ovest.

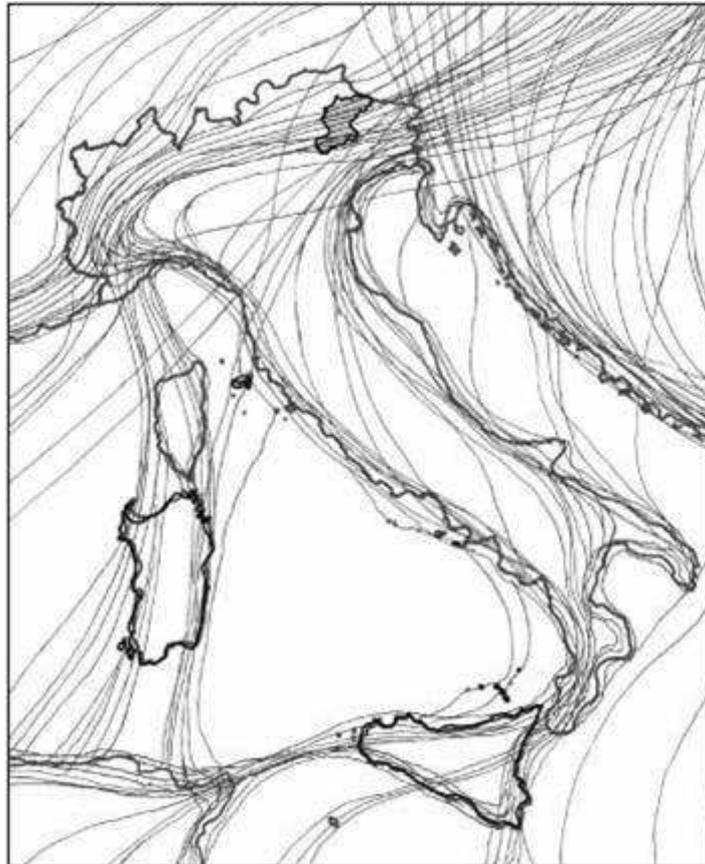


Figura 5.13 – Rotte migratorie in Italia

Mammiferi

Tra i mammiferi prevalgono specie piuttosto adattabili a condizioni di disturbo antropico, come ad esempio: Riccio (*Erinaceus europaeus*), Lepre comune (*Lepus europaeus*) e Capriolo (*Capreolus capreolus*).

Da segnalare inoltre la presenza di numerosi mammiferi inseriti negli allegati della normativa di settore, come la Direttiva “Habitat” 92/43/CEE; Legge nazionale n. 172 dell’11 febbraio 1992 su “Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio”; Convenzione di Berna relativa alla conservazione della vita selvatica e dell’Ambiente Naturale in Europa (19 settembre 1979) ratificata con la legge nazionale n. 503 del 5 agosto 1981; Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Calvario & Sarrocco, 1997).

Tra i carnivori le specie più comunemente diffuse sono la Volpe rossa (*Vulpes vulpes*), la Faina (*Martes foina*) ed il Tasso (*Meles meles*), la presenza di questi mammiferi è facile da percepire lungo i sentieri, sui quali si osservano frequentemente i loro escrementi. Da segnalare anche la presenza dell’Ermellino (*Mustela erminea*) e della Donnola (*Mustela nivalis*), specie più elusive, ma importanti dal punto di vista conservazionistico ed ambientale.

Tra i roditori si riscontrano specie importanti a livello conservazionistico, si ha la presenza del Quercino (*Eliomys quercinus*), specie tutelata dalla legge nazionale n.172/92 e presente nella lista rossa con stato di conservazione NT “specie prossime alla minaccia”; presenza del Moscardino (*Moscardinus avellanarius*), specie tutelata dalla legge nazionale n.172/92, presente nell’allegato IV – “Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione LR “specie a basso rischio”; presenza del Ghiro (*Glis glis*), specie tutelata dalla legge nazionale n. 172/92.

Tra i chiroterteri si riscontrano specie di notevole interesse come il Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), presente sull’allegato III – “Specie di fauna protetta” della Convenzione di Berna, ed il Ferro di cavallo (*Rhinolophus ferrumequinum*) presente nell’allegato II – “Specie animali e vegetali

d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zona speciale di conservazione" della direttiva "Habitat" 92/43/CEE. Entrambe le specie sono presenti sulla lista rossa con stato di conservazione LR "specie a basso rischio".

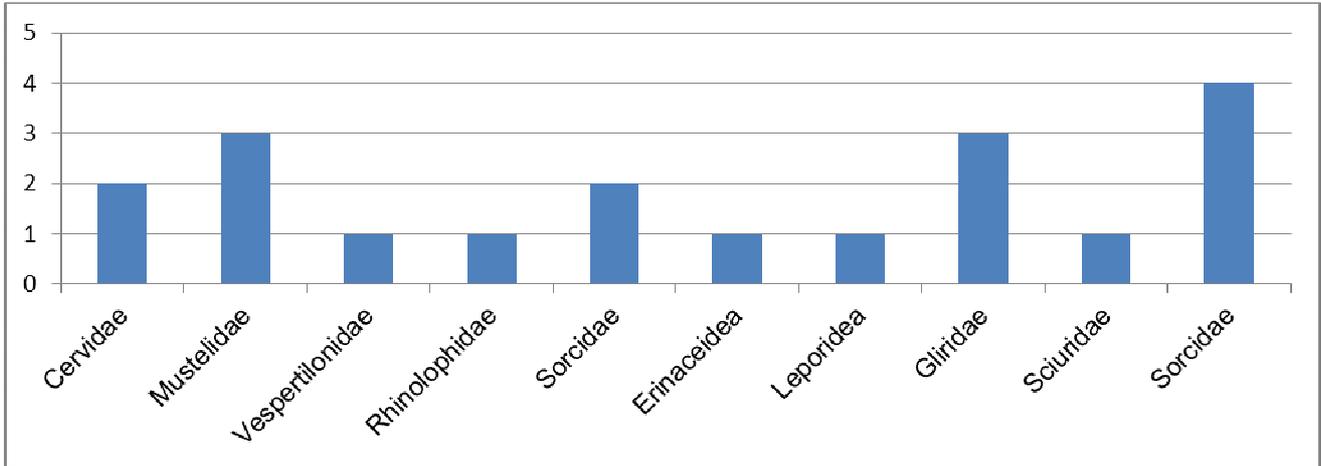


Figura 5.14 – Distribuzione delle abbondanze delle famiglie di mammiferi individuate nell'area di studio

Rettili

Tra i rettili troviamo specie relativamente comuni, come l'Orbettino (*Anguis fragilis*), la Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) e la Biscia dal collare (*Natrix natrix*).

Tra i rettili troviamo moltissime specie presenti negli allegati della normativa nazionale e direttive europee, come ad esempio il Biacco (*Coluber viridiflavus*), il Colubro di Esculapio (*Elaphe longissima*), la Natrice tassellata (*Natrix tessellata*), la Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) e il Ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*); specie presenti nell'allegato IV – "Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa", della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE e nell'allegati II – "specie di fauna rigorosamente protetta" e allegato III – "specie di fauna protetta" della Convenzione di Berna.

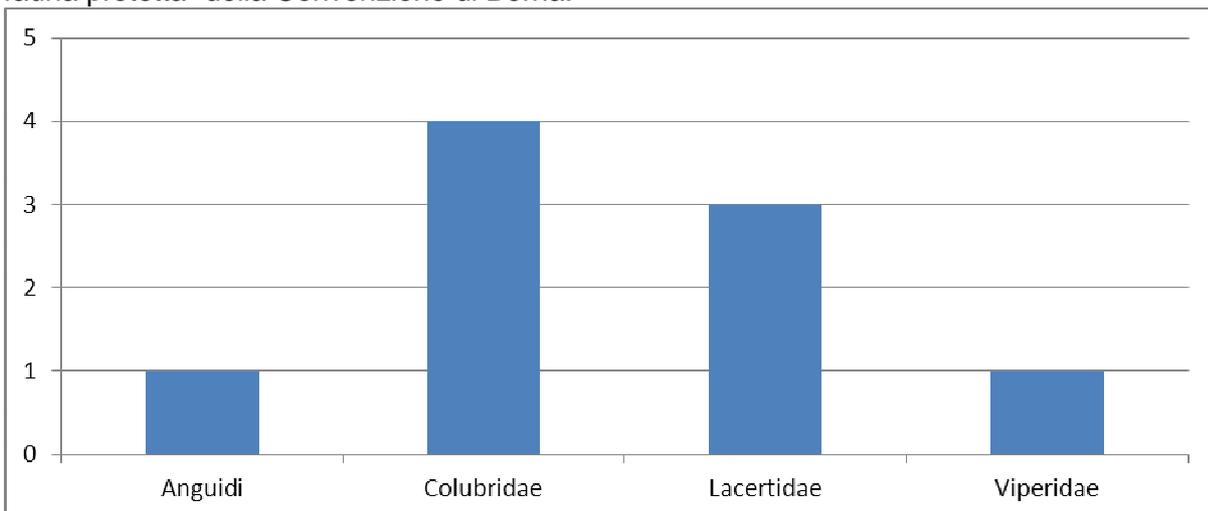


Figura 5.15 – Distribuzione delle abbondanze delle famiglie di rettili individuate nell'area di studio

Anfibi

Le popolazioni di anfibi sono composte essenzialmente dal Rospo comune (*BufoBufo*), Rospo smeraldino (*Bufo viridis*), Raganella italiana (*Hyla intermedia*), importante per queste specie la presenza di corsi d'acqua ed una zona con copertura vegetazionale.

Nell'area di studio troviamo specie di anfibi presenti negli allegati II e IV della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE, come ad esempio, l'Ululone dal ventre giallo (*Bombina variegata*), Rana agile (*Rana dalmatina*) e la rana temporaria (*Rana temporaria*). La conservazione di tali specie e del loro habitat sono da ritenersi "prioritarie".

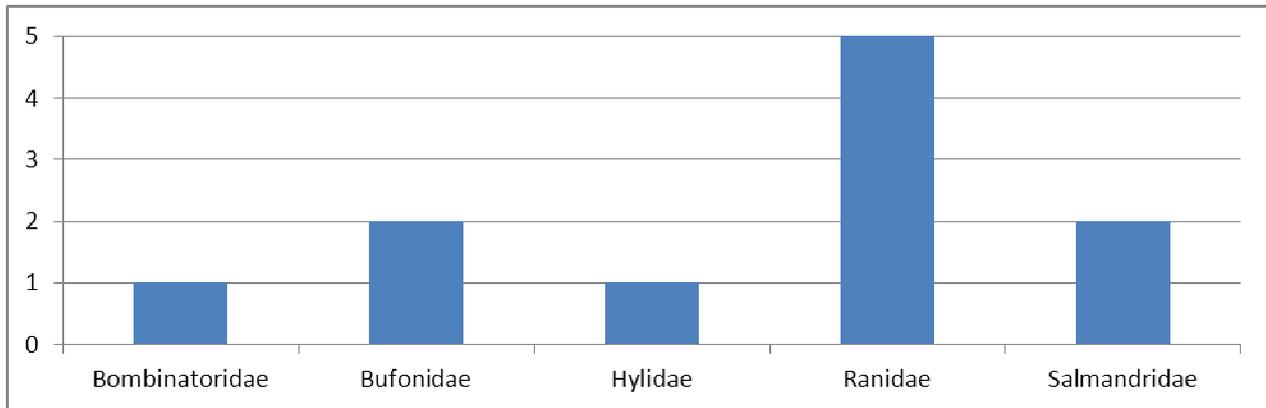


Figura 5.16 – Distribuzione delle abbondanze delle famiglie di anfibi individuate nell'area di studio

5.7.6.3. Stima degli impatti.

Modifiche delle popolazioni di animali

Le modifiche apportate dall'opera in esame sulla composizione delle popolazioni animali, riguarda essenzialmente quelle specie di avifauna con una bassa densità. L'opera, potenzialmente, può creare un "effetto barriera", provocando la perdita di individui o l'allontanamento della popolazione dall'area prossima all'opera. Le modifiche sulla popolazione di animali dovuta all'opera si mostrano solamente nella fase di esercizio, mentre nella fase di cantiere il disturbo arrecato è temporaneo, quindi tollerabile dalle specie animali.

Con gli interventi di mitigazione descritti precedentemente, è possibile attribuire un valore basso a questo fattore.

CANTIERE: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 2 | Magnitudo massima = 10

ESERCIZIO: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 4 | Magnitudo massima = 10

Modifiche del flusso faunistico

Le modifiche del flusso faunistico collegate all'opera in esame, riguarda solamente la classe degli uccelli, in quanto, sulle altre classi di animali l'opera non apporta nessuna modifica agli spostamenti degli animali. L'area di studio non è interessata da flussi migratori importanti, quindi in questo caso, per flusso faunistico si deve intendere una modifica delle abitudini nelle specie stanziali.

Gli elementi dell'opera che possono condizionare o modificare il flusso faunistico, sono rappresentati dai conduttori, che fungono da elemento di divisione o di barriera tra zone utilizzate dagli uccelli.

CANTIERE: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 2 | Magnitudo massima = 10

ESERCIZIO: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 4 | Magnitudo massima = 10

Presenza di strutture di disturbo per la fauna

Le strutture previste dal progetto presentano caratteristiche differenti nella fase di cantiere e nella fase di esercizio dell'opera. Durante la fase di cantiere, le strutture di disturbo sono rappresentate dalle attrezzature e materiali impiegati nella costruzione. Nella fase di esercizio gli elementi di disturbo sono i conduttori e i tralicci.

Le strutture come i tralicci e i conduttori tendono ad avere un disturbo minore con il passare del tempo, dovuto all'adattamento e all'esplorazione degli animali stanziali nell'area.

CANTIERE: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 1 | Magnitudo massima = 10
ESERCIZIO: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 3 | Magnitudo massima = 10

5.7.7. Ecosistemi

5.7.7.1. Metodologia di studio

Presupposto di partenza per le analisi che sono state condotte è dato dal concetto che il territorio sul quale insiste l'intervento in progetto è considerato come un mosaico di paesaggi, intesi come "insieme di ecosistemi tra loro interagenti con propria struttura e funzione in continua trasformazione".

La realtà ambientale viene dunque considerata in questo caso come essenzialmente sistemica, cioè come somma delle componenti specifiche che non risulta mai essere come uguale al tutto.

Il quadro delle conoscenze così come composto nell'interezza del quadro ambientale, permette dunque la raccolta di dati e informazioni sullo stato ecologico ed ecosistemico nell'area interessata dalla razionalizzazione delle linee elettriche in progetto.

Questi permettono quindi di evidenziare una prima correlazione causa-effetto tra alterazione e frammentazione del mosaico ecosistemico, acquisendo così un livello di conoscenza sullo stato dell'ambiente sufficiente per evidenziare le modalità operative nel miglioramento dello stato del mosaico stesso.

In tal senso la metodologia di indagine e di studio si basa su concetti, principi e modelli propri dell'ecologia del paesaggio, ramo specifico dell'ecologia generale che si occupa dell'organizzazione biologica sia strutturale che funzionale e degli ecosistemi e/o elementi del paesaggio¹ rilevabili in una determinata area ("ecomosaico"²).

In tal senso si è considerato un ambito di riferimento determinato da un buffer di 1 km rispetto all'asse delle linee in progetto e in demolizione, come indicato nelle linee guida delle Norme Italiane CEI 307-1 "Linee guida per la stesura di Studi di Impatto Ambientale per le linee elettriche aree esterne", al fine di analizzare la situazione dell'ecomosaico in condizione *ante operam*, in fase di cantiere e infine in condizione *post operam*.

5.7.7.2. Stato attuale della componente

L'ecomosaico presenta caratteristiche prevalentemente naturaliformi o seminaturaliformi, data da un'elevata copertura determinata dall'ecosistema forestale di versante (49% circa), seguito da quello agricolo (21% circa), prativo collinare e di fondovalle (6% circa), delle rocce, rupi boscate, greti e ghiaioni (2% circa), delle acque stagnanti e fluenti (1% circa), del verde urbano (1% circa), degli arbusteti e cespuglieti (<1%), dei pascoli di altitudine e delle praterie alpine (<1%) e ripario (<1%). La componente antropica si riscontra soprattutto nei fondovalle (ecosistema urbano) e copre il 19% circa della superficie considerata (vedi tav. [DU22290C1BCX20065-66-67-68]).

Dalla lettura delle caratteristiche dei diversi poligoni (*features*) ricavate dal tematismo "Uso del suolo Reale" della Provincia Autonoma di Trento (Tavola [DU22290C1BCX20061-62-63-64]) si ricavano le informazioni che hanno permesso di aggiudicare i valori specifici da inserire nei modelli quali-quantitativi descritti.

Si sono quindi costruiti i modelli di riferimento, registrando sia lo stato *ante operam*, sia la fase di cantiere, quest'ultima considerata per questa componente, il periodo di maggior disturbo all'ecomosaico, nonché quella *post operam* di esercizio.

¹ L'elemento del paesaggio coincide con le unità spaziali e/o ecotopi. L'elemento del paesaggio mantiene parte degli attributi di biosistema ed ecosistema e acquista i caratteri dovuti alla struttura e alla funzione del paesaggio: dove la composizione locale cambia (fisica, chimica, morfologica, ecc.) inizierà un nuovo ecotopo, definendo così un confine (Ingegnoli 1993).

² L'ecomosaico è un sistema localizzato di ecosistemi indipendenti, che sono stati modellati da una storia ecologica comune e formano uno specifico livello biologico.

La struttura dell'ecosistema nella situazione "ante operam" e per il buffer considerato risulta essere prevalentemente naturaliforme o interessata da produzioni agricole (seminativi, frutteti, vigneti, ecc.).

Gli indicatori ambientali costruiti con le informazioni registrate nei modelli, che permettono una valutazione degli impatti dei due fattori considerati, e cioè l'alterazione e la frammentazione dell'ecosistema, sono i seguenti:

1. **Regime dei disturbi**
2. **Stabilità ecologica**
3. **Eterogeneità paesistica**
4. **Naturalità diffusa**
5. **Possibilità di assorbimento dei disturbi**
6. **Apporto energetico**

Si rimanda allo studio di impatto ambientale per la definizione degli indicatori elencati.

Per quanto riguarda la **struttura** dell'ecosistema considerato, allo stato di fatto si possono ricavare le seguenti considerazioni.

I **boschi** rappresentano la componente maggiormente rappresentata nel buffer di studio, rappresentando di fatto una "matrice naturaliforme" nella quale si collocano gli ecosistemi più antropizzati di fondovalle e il progetto di razionalizzazione delle linee elettriche in esame. Essi si distribuiscono principalmente sui versanti, e presentano valori di BTC medio-alti (3,50-5,50 Mcal/m²/anno), essendo caratterizzati da un livello di disturbo relativamente basso, in quanto formazioni in maggior parte tendenti alla naturalità.

L'incidenza degli **arbusteti** è invece molto bassa (< 1%), essendo rappresentati solamente da formazioni insistenti sul piano sommitale e da piccole macchie di formazioni riparie. Essi sono comunque caratterizzati da percentuale bassa di habitat umano (nella quasi totalità dei casi si tratta infatti di cenosi spontanee e autorigeneranti, anche se a stretto contatto con l'Habitat Umano, come nel caso delle formazioni riparie) e da valori medi di BTC (media resistenza).

La **vegetazione prativa e/o con alberi sparsi** si distribuisce all'interno del buffer considerato in zona di versante e cacuminale per quanto riguarda pascoli e aree di prateria di alta quota, mentre si riscontra una prevalenza del fondovalle per quanto riguarda l'ubicazione dei prati alberati. I prati stabili sono invece caratterizzati da una collocazione piuttosto ubiquitaria, anche se si riscontra una maggiore collocazione nelle zone agricole e di passaggio tra fondovalle e versante. La loro superficie ricopre il 6,65 % della totalità del buffer considerato e il valore di BTC medio risulta piuttosto basso (l'incidenza dei prati alberati, che presentano i valori più alti, è irrilevante). L'incidenza dell'Habitat Umano risulta essere molto elevata per la loro posizione, il loro utilizzo a pascolo o per le operazioni di sfalcio. Tale tipo di ecosistema risulta quindi essere di media resilienza.

La presenza di ecosistemi afferenti a **laghi e fiumi** è relativamente molto bassa, attestandosi al 1,21% della superficie totale del buffer esaminato. Essa è costituita soprattutto dalle aree interessate dal fiume Adige, dal torrente Fersina e da corsi d'acqua minori, seguite da quelle relative al lago di Canzolino, al lago Pudro, al lago Costa e al lago di Madrano. Tali superfici sono caratterizzate da una alta BTC e quindi da alta resistenza, mentre la percentuale media di Habitat Umano risulta alta per la massiccia presenza antropica solamente sulle sponde e solamente nei territori maggiormente antropizzati, risultando invece bassa per l'alveo vero e proprio.

La presenza di **rocce nude, greti e alvei** è molto bassa (0,30%) e collocata principalmente lungo le aste fluviali. La quota relativamente bassa dei rilievi circostanti e la copertura a bosco dei versanti fa sì infatti che gli habitat prettamente rocciosi si collochino in maggior parte in fregio ai fiumi e ai torrenti. La BTC risulta essere molto bassa (0,25 Mcal/m²/anno), così come la percentuale di HU.

Per quanto riguarda le **colture agrarie**, esse rappresentano la seconda macrocomponente più rappresentata dopo i boschi (20,83% sul totale della superficie del buffer considerato). In essa la maggior parte è costituita da colture agricole di pregio (frutteti e vigneti), seguite da seminativi e colture eterogenee mentre gli incolti costituiscono la parte minore. La superficie dedicata alla

produzione agricola si colloca prevalentemente sul fondovalle, oltre i limiti dell'urbanizzato e tra un centro e l'altro. Il valore della BTC si attesta a 2,36 Mcal/m²/anno, tipico di sistemi agricoli seminaturali a media resistenza di metastabilità. L'Habitat Umano, come intuibile, risulta essere abbastanza elevato (72,8% in media), in quanto tali sistemi sono mantenuti in larga parte da Energia di Sussidio.

Nonostante la loro bassa presenza nel buffer considerato (1,19% circa) le aree a **verde urbano** risultano essere molto importanti nella diversità dell'ecomosaico, in quanto zone naturaliformi o comunque a più alta biodiversità inserite in contesti fortemente antropizzati come quelli cittadini o periurbani. Nell'area di studio considerata essi si collocano soprattutto nel centro abitato di Trento e, anche se in misura minore, di Pergine Valsugana. La loro BTC medio-alta (2,5 Mcal/m²/anno) rende questi ambienti mediamente resistenti e adatti a fungere da "stepping stones" per gli spostamenti di taluna fauna selvatica. Tali ambienti risultano comunque governati per buona parte da Energia di Sussidio (percentuale di HU media pari al 52,5%), essendo creati e mantenuti principalmente dall'attività umana.

Infine le **aree fortemente modificate dalla presenza antropica** risultano essere la terza componente (18,40% sulla superficie totale del buffer considerato) costituente l'ecomosaico preso in considerazione per la valutazione della razionalizzazione delle linee elettriche. Esse, collocate principalmente nei fondovalle se si escludono le case singole e i piccoli paesi di versante, comprendono tutte le superfici fortemente modificate per funzioni industriali, commerciali, residenziali, di servizio e di trasporto determinate dalle attività antropiche. La BTC media è molto scarsa, (0,40 Mcal/m²/anno), determinando così un ambiente a metastabilità molto basso e governato quasi interamente da Energia di Sussidio (mediamente il 90,2% di HU). Tale componente, nell'ottica della salvaguardia della salute umana, risulta essere comunque la meno interessata dalle opere previste dal progetto di razionalizzazione.

La struttura dell'ecomosaico risulta come già accennato essere naturaliforme, in quanto l'HU non supera il 50% (46,88%). Il valore medio di BTC si attesta a 3,32 Mcal/m²/anno, definendo un ecomosaico di tipo mediamente resistente e metastabile, e quindi mediamente capace di assorbire i disturbi. I valori di BTC e HU lo rendono infatti collocabile in classe D (o IV) a resistenza medio-alta.

Funzionalmente gli elementi del paesaggio sono raggruppati in apparati in ragione proprio delle funzioni che svolgono nel sistema di ecosistemi. Questi apparati sono distinti rispetto all'Habitat Umano e Habitat Naturale. Si può così sintetizzare:

- Nell'Habitat Umano la funzione prevalente è quella data dall'Apparato Produttivo, formato dalle colture agricole permanenti (frutteti, vigneti, ecc.) e da quelle annuali (seminativi, ecc.).
- Sempre nell'Habitat Umano un ruolo determinante è svolto dall'Apparato Residenziale e Sussidiario, che coprono in totale il 35,42% della superficie governata dall'Energia di Sussidio (16,60% sul totale del buffer): importante la sua collocazione, che si riscontra sul fondovalle.
- L'Apparato Protettivo è comunque ben rappresentato nell'ambito dell'Habitat Umano, con una percentuale del 22,26% sulla superficie coperta da quest'ultimo (10,44% sul totale del buffer considerato).
- L'Apparato maggiormente rappresentato per l'Habitat Naturale è invece quello Resistente Metastabilizzante (75,97% dell'HN e 40,35% sul totale del buffer considerato): esso è quello maggiormente interessato dal progetto di razionalizzazione delle linee, ed è costituito in massima parte da boschi di varia tipologia forestale. Ciò significa che l'energia prodotta da questi sistemi regolano abbondantemente il sistema di ecosistemi considerato. Infatti la percentuale di BTC dell'HN su quella totale supera abbondantemente il 50%.
- Gli Apparati Connettivo ed Ecotonale risultano piuttosto limitati e poco rappresentati nell'ecomosaico: ciò significa che i diversi ambienti a maggiore e minore naturalità sono in contatto tra loro senza presentare zone certe di passaggio o gradienti (se non quelli costituiti dalle zone agricole tra quelle fortemente antropizzate e quelle a bosco).

Alla luce di queste considerazioni, in ragione di quanto descritto fino a questo punto si può registrare la diagnosi ambientale dell'ecomosaico "*ante operam*" in ragione dei seguenti indicatori ambientali:

1. Regime dei disturbi: Medio

L'uomo incide per circa la metà del territorio ricompreso nel buffer di studio (46,88%), determinando un'influenza significativa nell'ecomosaico considerato. Le componenti maggiormente interessate da questo disturbo sono le aree fortemente modificate dalla presenza antropica e le colture agrarie, seguite dalla vegetazione prativa e/o con alberi sparsi.

2. Stabilità ecologica: Media

La media stabilità ecologica è esemplificata dal fatto che valori di Biopotenzialità territoriale del territorio teoricamente regolato da Energia di Sussidio (2,06 Mcal/m²/anno) e quello regolato da Energia Propria (4,42 Mcal/m²/anno) appartengono a due classi differenti, collocandosi il primo in classe C (media resistenza e metastabilità) e il secondo in classe E (ecotopi naturali ad alta resistenza e metastabilità). Per valutare il valore di BTC, si è utilizzata una tabella dove i valori sono suddivisi per classi in ragione delle caratteristiche di stabilità dei sistemi biologici.

3. Eterogeneità Paesistica: Diversificata

L'eterogeneità è espressa dal rapporto tra H/H_{max} , che è pari al 67,38%, quindi nel mosaico, abbastanza equilibrato tra componente naturale ed antropica, vi è una diversificazione dei sistemi componenti a cui è demandato il ruolo fondamentale per la biodiversità. Analizzando la Carta degli Ecosistemi, si nota come la componente antropica sia abbastanza nettamente separata da quella naturaliforme, collocandosi l'una sui fondovalle e l'altra sui versanti. Non sembra quindi in atto una eccessiva frammentazione e disgregazione del paesaggio, che risulta invece caratterizzato da un passaggio relativamente graduale tra componente maggiormente modificata dall'uomo e componente semi naturale, anche attraverso alle zone agricole periurbane.

4. Naturalità diffusa: Media

La naturalità media del mosaico è data dalla presenza pressoché simile di sistemi regolati da una Energia Propria ad alto valore di potenzialità biologica e sistemi regolati da Energia di Sussidio. E' importante infatti la presenza di masse boscate eterogenee e di vegetazione prativa e arbustiva estremamente diversificata.

5. Possibilità di assorbimento dei disturbi: Medio-Alta

Il valore medio di BTC espressa in Mcal/m²/anno per tutto il territorio è di oltre 3,32 Mcal/m²/anno ricadente nella classe medio-alta di stabilità (resistenza media, prevalenza di ecotopi naturali o seminaturali). Una modificazione ed un'alterazione al mosaico può essere dunque assorbita se l'intervento previsto è di incidenza relativamente limitata.

6. Apporto Energetico: Medio-Basso

I sistemi regolati da Energia propria, cioè quelli meno disturbati dall'energia succedanea, hanno la funzione di regolazione del flusso generale di energia del mosaico. Questo è esemplificato dall'influenza del valore di BTC dei sistemi regolati da Energia Propria su quella totale che, in questo caso supera il 70%.

5.7.7.3. Potenziali effetti negativi in fase di cantiere, esercizio e fine esercizio

Fase di cantiere

Le alterazioni apportate dal progetto in fase di cantiere all'ecomosaico e alla distribuzione attuale delle categorie di uso del suolo si possono identificare nell'occupazione di suolo rappresentata dai macro- e microcantieri afferenti ai nuovi sostegni della linea e alle superfici che verranno adoperate per la realizzazione delle piste per raggiungere alcuni di essi.

Per quanto riguarda i tratti interessati dal passaggio dei conduttori aerei, è previsto, nelle porzioni percorrenti le zone boscate, il taglio parziale della vegetazione sotto la linea per aree limitate, onde permettere la tensionatura e mantenere il franco previsto di 5-7 m dai conduttori una volta

approntati. Per tutte le linee di nuova realizzazione sono state individuate e delimitate con apposito software da Terna Rete Italia, dimodoché possano essere individuate le superfici strettamente necessarie da sottoporre al taglio della vegetazione, che come già affermato sarà parziale e funzionale a mantenere il franco indicato. In funzione del principio di precauzione tali aree di taglio della vegetazione verranno comunque classificate come “Cantieri e aree a copertura artificiale non classificabile” nel modello di valutazione della fase di cantiere.

Analizzando la **struttura** dell'ecomosaico determinatosi in fase di cantiere non si riscontra nessun sostanziale cambiamento, infatti:

- Le uniche due categorie di uso del suolo che aumentano sono “Cantieri e aree a copertura artificiale non classificabile” e “Reti stradali”, in misura decisamente trascurabile. Diminuiscono in maniera trascurabile e in maggior parte temporanea invece le categorie “Arbusteti e mugheti”, “Aree produttive industriali ed artigianali”, “Aree verdi urbane”, “Boschi di conifere”, “Boschi di latifoglie”, “Boschi misti”, “Case singole”, “Cave di inerti”, “Colture agricole eterogenee”, “Corsi d'acqua naturale”, “Frutteti e frutti minori”, “Incolti vegetati”, “Prati stabili”, “Prati alberati”, “Reti ferroviarie”, “Rocce nude”, “Rupi boscate”, “Seminativi”, “Tessuto urbano discontinuo” e “Vigneti” (vedi valutazioni *post operam*). Da sottolineare inoltre l'ipotesi assunta in precedenza per la quale tutte le aree di taglio della vegetazione sono state considerate come aree di cantiere (anche se nella realtà verranno tagliati solo gli alberi necessari alla tensionatura dei conduttori e al mantenimento del franco di sicurezza), in osservanza del principio di precauzione.
- Il valore di BTC totale e relativo ai due Habitat, Umano e Naturale, rimane pressoché invariato (passa da 2,06 a 2,05 per il H.U. e rimane invariato – 4,42 – per il H.N.), permettendo di trarre le medesime considerazioni relative allo stato “*ante operam*”.
- Le percentuali di Habitat Umano e Habitat Naturale variano di circa lo 0,17%, determinando una variazione minima a favore del primo. Tale modificazione non comporta comunque nessun cambiamento negli equilibri ecosistemici dell'attuale mosaico.

Funzionalmente si osserva una lieve modifica nell'Apparato Connettivo per quanto riguarda l'Habitat Naturale e Sussidiario per quanto riguarda quello umano, in quanto vengono costruite nuove piste per l'accesso ai microcantieri e alcune aree di macrocantieri e deposito più consistenti. Essi però comportano una frammentazione trascurabile o nulla: le piste e i microcantieri infatti si dipartono ognuna per poche decine di metri e da strade attualmente esistenti, risultando a piccola scala immerse nella matrice bosco e non frazionanti la stessa. Le stesse considerazioni possono essere tratte per quanto riguarda i microcantieri. I macrocantieri invece vengono collocati in zone fortemente influenzate dall'attività umana (zone urbanizzate o interessate da colture agrarie ai margini delle città). Le aree di taglio della vegetazione non costituiscono poi motivo di frammentazione, in quanto disposte a macchia di leopardo e non continue. Va inoltre di nuovo ribadito che esse, secondo il principio di precauzione, sono state considerate come aree di cantiere, mentre invece nella realtà saranno interessate dal taglio delle piante strettamente necessarie alla tensionatura dei conduttori e in nessun modo da operazioni quali sterro, livellazione o preparazione del terreno come per i micro- e macro cantieri.

Gli indicatori ambientali relativamente alla fase di cantiere risultano così caratterizzati:

1. Regime dei disturbi: Medio

Il disturbo della razionalizzazione delle linee non modifica generalmente il regime dei disturbi dell'ecomosaico, in quanto incide principalmente, anche se in minima parte, sugli ecosistemi boschivi. La percentuale dell'Habitat Umano aumenta infatti di circa 0,17 punti percentuali, determinando un aumento trascurabile del regime dei disturbi.

2. Stabilità ecologica: Media

Anche per questo indicatore non si hanno sostanziali modificazioni.

3. Eterogeneità Paesistica: Diversificata

L'eterogeneità rimane diversificata ed ad un buon livello di BTC, il rapporto H/H_{max} subisce infatti variazioni trascurabili.

4. Naturalità diffusa: Media

La naturalità non si modifica in funzione della razionalizzazione delle linee oggetto di studio. Infatti la percentuale dell'Habitat Naturale sul totale risulta variare di 0,17 punti percentuali, determinando un cambiamento trascurabile.

5. Possibilità di assorbimento dei disturbi: Medio-Alta

Il valore medio di Btc espressa in Mcal/m²/anno per tutto il territorio considerato varia da 3,32 Mcal/m²/anno a 3,31 Mcal/m²/anno: entrambi i valori ricadono nella classe medio-alta di stabilità, determinando una situazione del tutto uguale a quella di partenza.

6. Apporto Energetico: Medio-Basso

Non si altera l'apporto energetico. Il valore della percentuale della BTC dell'Habitat Naturale su quella totale varia infatti dal 70,84% al 70,77%.

Fase di esercizio

La fase "post operam" determina la stabilità dell'ecosistema a costruzione avvenuta, quindi tiene conto delle opere che si prevede di realizzare e degli interventi per la mitigazione degli impatti; in particolare la piste di accesso ai microcantieri verranno chiuse e ripristinate, così come verranno restituite alle destinazioni precedenti le superfici utilizzate per i macrocantieri.

L'ecosistema quindi s'implementa di nuovi elementi quali le superfici utilizzate per la realizzazione dei sostegni, stimabili in un'area di circa 100 m² per ogni sostegno, che comunque determinano un impatto non significativo per la loro ridotta estensione e perché non producono alcuna frammentazione o alterazione degli ecosistemi presenti. Per il principio di precauzione e considerando che ogni sostegno interessa un'area di circa 10x10 m, si è assunta come area che subisce una variazione permanente di uso del suolo quella determinata dal cerchio che inscrive completamente il quadrato sopra menzionato, quindi un'area di 156,24 m².

Anche le superfici soggette al taglio della vegetazione non comporteranno variazioni dal punto di vista ecologico ed ecosistemico rispetto al macroecosistema "bosco" circostante: a seguito dell'eliminazione della vegetazione infatti verrà a determinarsi una situazione simile al bosco ceduo o di chiara, periodicamente ripristinata al fine di mantenere il franco di 5-7 m imposto dalla normativa, che, a livello di BTC ed ecosistemi presenti, può essere paragonabile a quella tuttora esistente di bosco governato a ceduo o fustaia a seconda delle zone. Le aree di taglio relative alla linea a 220 kV, caratterizzate maggiormente da boschi di conifere (in maggior parte peccete secondarie o di sostituzione), potranno con ogni probabilità, se lasciate alla libera evoluzione, essere interessate dall'entrata di specie afferenti a formazioni forestali maggiormente consone alla situazione pedoclimatica presente (querco-carpineti, querceti di rovere e faggete), perlomeno per la componente riguardante il sottobosco (l'altofusto si potrà sviluppare solo in parte, per il mantenimento del franco precedentemente accennato): si determinerà quindi una situazione maggiormente diversificata simile alla piceo-faggeta o comunque virante ai boschi di latifoglie. Anche in questo caso i valori di BTC non si modificheranno in maniera sensibile, lasciando di fatto invariata la situazione di partenza, in maggior ragione in relazione ai macroecosistemi considerati.

L'Ecologia del Paesaggio, proprio per le sue modalità operative si avvale di modelli a scheggia, che possono quindi essere modificati inserendo le nuove informazioni e registrando quindi i cambiamenti. Si è quindi costruito un ulteriore modello quali-quantitativo che registra lo stato futuro del territorio oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale.

Analizzando la **struttura** dell'ecosistema determinatosi in fase di esercizio non si riscontra nessun sostanziale cambiamento, tornando altresì ad una condizione maggiormente simile a quella "Ante Operam":

- L'unica categoria di uso del suolo che subisce variazioni è "Altri servizi (tribunali, carceri, poste e telegrafi, sedi amministrative, sedi e depositi vff, etc)", in misura decisamente trascurabile. Diminuiscono invece le categorie "Boschi di conifere", "Boschi di latifoglie", "Boschi misti", "Cave di inerti", "Prati stabili" e "Seminativi", sempre di valori trascurabili.
- Il valore di BTC totale e relativo ai due Habitat, Umano e Naturale, rimane invariato, permettendo di trarre le medesime considerazioni relative allo stato "ante operam".

- Le percentuali di Habitat Umano e Habitat Naturale variano di circa lo 0,01% rispetto lo stato *ante operam*, determinando un miglioramento rispetto alla fase di cantiere e una variazione minima a favore del HU. Tale modificazione non comporta comunque nessun cambiamento negli equilibri ecosistemici dell'attuale mosaico.

Funzionalmente si registra un lieve implemento dell'Apparato Sussidiario, dovuto all'apporto in termini di superficie dedicata ai servizi determinato dai sostegni costruiti per la razionalizzazione delle linee elettriche in esame.

Gli indicatori ambientali, in fase "*post operam*" di esercizio risultano:

1. Regime dei disturbi: Medio

Il disturbo rimane sempre su valori intorno al 47,00%.

2. Stabilità ecologica: Media

Anche per questo indicatore non si hanno sostanziali modificazioni.

3. Eterogeneità Paesistica: Diversificata

L'eterogeneità rimane diversificata ed ad un buon livello di BTC.

4. Naturalità diffusa: Media

In seguito al ripristino operato per quanto riguarda le piste di cantiere, la naturalità del buffer considerato migliora, risultando variare di 0,01 punti percentuali rispetto alla situazione "*Ante Operam*". Il cambiamento determinato risulta quindi trascurabile.

5. Possibilità di assorbimento dei disturbi: Medio-Alta

Il valore medio di Btc espressa in Mcal/m²/anno per tutto il territorio considerato rimane di 3,32 Mcal/m²/anno: il disturbo, di entità trascurabile, viene dunque assorbito.

6. Apporto Energetico: Medio-Basso

Non si altera l'apporto energetico rispetto alla situazione iniziale: il recupero delle piste e di parte delle aree di cantiere è sufficiente a riportare il valore di BTC dell'HN su quella totale allo stato iniziale (70,84%), il che rende l'influenza dell'intervento praticamente nulla.

5.7.7.4. Potenziali effetti delle demolizioni

Le linee interessate dalla demolizione, di potenza 60, 132 e 220 kV, sono situate principalmente all'interno di superfici fortemente interessate da Habitat Umano (Apparato Residenziale, Sussidiario e Produttivo). Si ritiene quindi che, sia in fase di cantiere che post-smantellamento, non possano essere determinati impatti negativi sugli ecosistemi fortemente antropizzati insistenti sulle zone interessate dalla dismissione. In fase di cantiere si ritiene infatti che le alterazioni determinate dal bassissimo quantitativo di polvere prodotta e dagli scarichi dei mezzi d'opera siano tali da non poter determinare effetti sull'ecosistema urbano già presente. La rimozione delle strutture potrebbe, al contrario, determinare degli impatti positivi (almeno per le porzioni relativamente meno interessate da attività antropiche, come piccole aree verdi con funzione di "Stepping Stones", filari alberati, giardini pubblici e scolastici, cinture verdi, parchi urbani, ecc.) una volta compiuta la dismissione: la rimozione di strutture artificiali produttrici di campi elettromagnetici ELF e il ripristino di tali superfici può infatti rendere maggiormente funzionali le aree di pregio relativamente maggiore presenti nella matrice antropizzata e determinare quindi un miglioramento delle situazioni attuali.

5.7.7.5. Interventi di mitigazione

Per quanto riguarda l'assetto ecosistemico del territorio le misure mitigative e/o compensative sono le stesse previste per la vegetazione e la fauna. Si rimanda ai relativi capitoli la descrizione l'approfondimento delle stesse.

5.7.7.4. Monitoraggio ambientale

Non si ritiene necessario procedere al monitoraggio dello stato ecosistemico in fase di esercizio, ritenendo più che adeguato quanto già prescritto nei capitoli di analisi e valutazione relativi alla vegetazione, alla flora e alla fauna.

5.7.7.5. Stima degli impatti

Frammentazione del mosaico ecosistemico

L'analisi è stata condotta su di un'area buffer di 1 km individuata da entrambi i lati delle linee in progetto per verificare le eventuali perturbazioni dell'equilibrio generale dell'insieme delle interazioni tra ecosistemi componenti l'intero mosaico.

Per le aree di microcantiere e per le piste di accesso, l'occupazione e la perturbazione sono transitorie e riguardano in prevalenza aree boscate di superficie ridotta e che in buona parte verranno ripristinate non determinando alcuna frammentazione in grado di influenzare il mosaico.

Per quanto riguarda i macrocantieri, essendo collocati in zone altamente antropizzate e già interessate da perturbazioni, non si ritiene possano incidere negativamente sulla frammentazione ecosistemica.

In fase di esercizio, considerati i previsti ripristini, il fattore di impatto risulta decisamente trascurabile.

CANTIERE: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 2 | Magnitudo massima = 10

ESERCIZIO: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 1 | Magnitudo massima = 10

Alterazione del mosaico ecosistemico

Anche in questo caso il buffer considerato è quello di 2 km intorno alle linee in progetto e in linea generale vale quanto già detto per la frammentazione. Le alterazioni si determinano in maggior parte all'interno di ecosistemi forestali, che ricoprono la maggior parte della superficie considerata. Questi presentano alta resistenza alle perturbazioni e, considerate anche le dimensioni delle superfici alterate nelle loro componenti (vegetazione, suolo, ecc.) si ritiene che l'impatto negativo in fase di cantiere sia di intensità poco significativa.

In fase di esercizio le alterazioni precedentemente determinate dalla costruzione e messa in funzionamento dell'opera verranno ulteriormente diminuite, in quanto saranno ripristinate parte delle aree di microcantiere e tutte le piste di accesso.

CANTIERE: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 3 | Magnitudo massima = 10

ESERCIZIO: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 2 | Magnitudo massima = 10

Alterazione dei singoli ecosistemi

Vista l'estrema variabilità dei caratteri dimensionali ed ecologici dei singoli ecosistemi, tale fattore risulta molto influenzato dalla esecuzione delle attività di cantiere (sia quelli di realizzazione dell'opera che quelli necessari alla sua manutenzione). E' possibile, infatti, che si producano alterazioni (forte modifica o, addirittura, distruzione) nei micro-ecosistemi presenti sulle superfici interessate dal cantiere e sulle piste di accesso.

Occorre considerare, tuttavia, che è possibile contenere tali effetti negativi con l'adozione di buone pratiche di cantiere (impiego di mezzi di dimensioni contenute, sospensione dei lavori nelle epoche più sensibili per la fauna, ecc.). Il ripristino alle condizioni iniziali delle piste di accesso e di parte delle aree di cantiere utilizzate, inoltre, determinerà una riduzione dell'impatto determinato da questo fattore.

La manutenzione delle linee comporterà però la tenuta di un franco minimo dai conduttori che, in alcune zone lungo le linee, obbliga alla regolazione della vegetazione sottostante. In questo caso l'alterazione può essere considerata di minor significato e, comunque, localizzata.

CANTIERE: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 4 | Magnitudo massima = 10

ESERCIZIO: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 3 | Magnitudo massima = 10

Modifiche alla rete ecologica

E' necessario premettere che quanto di seguito espresso riguarda esclusivamente la struttura dei corridoi ecologici individuabili nell'area d'intervento e che compongono una rete potenziale che è pensabile estesa su un territorio ben più vasto. Nessuna valutazione, infatti, viene fatta sulla sua

funzionalità, cosa che rimane di stretta competenza del settore faunistico-ecosistemico. Da un punto di vista strettamente teorico, sia le aree di fondo valle, che i versanti e le aree sommitali possono essere considerati come elementi di connessione ecologica. Gli uni o gli altri sono e saranno scelti dalle diverse specie animali in funzione delle abitudini e/o delle necessità, a seconda del bisogno da soddisfare (in sintesi: aree di riproduzione, nidificazione e pabulazione). In alcuni casi sarà preferito il bosco fitto per gli spostamenti protetti (p.e. piccoli mammiferi per difendersi dai rapaci), in altri si preferiranno le chiarie o le aree marginali dell'abitato rado (ecotoni) per l'alimentazione o l'abbeverata, oppure per effettuare spostamenti veloci (p.e. mammiferi per evitare la percorrenza di aree troppo fittamente vegetate).

Come accennato in precedenza, la costruzione delle linee elettriche non porta alcuna modificazione nelle "zone corridoio", se non in minima parte a seguito dell'inserimento degli elementi necessari alla realizzazione dell'opera (strade d'accesso, piazzole, ecc.). Si tratta di una perturbazione strutturale, quindi, che non interferisce con le abitudini della fauna presente che, superata una fase iniziale di adattamento, potrà utilizzare nuovamente anche questi spazi.

CANTIERE: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 4 | Magnitudo massima = 10

ESERCIZIO: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 3 | Magnitudo massima = 10

5.7.8. Rumore e le vibrazioni

Dall'analisi del territorio interessato dal passaggio delle linee si deduce che alla distanza presa in considerazione non vi sono ricettori sensibili e sono scarsi anche i semplici ricettori dalla più prossima delle linee. Si sottolinea come in condizioni meteorologiche normali il fenomeno in esame si riduca ulteriormente di intensità fino a risultare impossibile da percepire. Pertanto tale effetto può in questo caso considerarsi trascurabile e, conseguentemente, anche l'impatto.

5.7.8.1. Fase di cantiere

I livelli di rumore e vibrazioni preesistenti al progetto possono subire alcune variazioni soprattutto durante la fase di cantiere. Le emissioni acustiche dovute ai lavori di realizzazione dell'intervento saranno percettibili solamente in ore lavorative diurne e per un periodo di tempo limitato (di solito 3/4 giorni per ciascun pilone). Il peggioramento del parametro sarà pertanto percettibile unicamente in corso lavori. A lavori ultimati, il parametro ritornerà su valori normali.

La fonte maggiore di rumore sarà generata dai cantieri. Possiamo comunque ritenere che sotto opportune mitigazioni quali utilizzo di barriere fonoassorbenti, presenza di macchinari gommati con marchiatura CE, l'utilizzo in ore diurne per non accentuare il rumore, il valore di impatto provocato sarà trascurabile.

Le fonti principali di rumore saranno rappresentate dai mezzi d'opera utilizzati nelle diverse fasi di cantiere e dall'aumento del traffico locale di mezzi pesanti, tutti fattori di disturbo per le diverse specie animali presenti.

Sia per il trasporto dei materiali, che per il funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore, limitata nel tempo, comparabile a quella delle lavorazioni agricole usuali.

Nella realizzazione delle fondazioni, la rumorosità non risulta eccessivamente elevata, essendo provocata dall'escavatore e quindi, anche in questo caso, equiparabile a quella delle macchine agricole. Sono, comunque, sempre attività di breve durata e che non si sviluppano mai contemporaneamente su piazzole adiacenti, non generando mai sovrapposizioni.

Al montaggio dei sostegni sono associate interferenze ambientali trascurabili. Va detto che le attività per la posa di ogni singolo sostegno e la successiva tesatura dei conduttori avranno durata molto limitata dell'ordine di decine di giorni.

In ogni modo, in caso di svolgimento di attività particolarmente rumorose, verrà richiesta apposita autorizzazione presso il Comune territorialmente competente.

5.7.8.2. Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, si devono considerare gli effetti del rumore dovuto:

- al passaggio di automezzi per il controllo degli impianti (disagio comunque limitato di norma a non più di due volte l'anno);
- ai cavi aerei per l'effetto corona che possono creare disagio, ma che al contempo costituiscono una fonte di allerta per l'avifauna;
- alle linee elettriche aeree che generano rumore in presenza di particolari condizioni meteorologiche, quali una accentuata percentuale di umidità nell'aria o raffiche di vento perpendicolari alla linea.

Come detto i possibili disturbi provocati, data anche la distanza dalle abitazioni, sono trascurabili. Pure trascurabile è la rumorosità derivante dalla sollecitazione trasmessa ai sostegni metallici dovuta all'oscillazione dei conduttori in quanto è prevista l'adozione di opportuni dispositivi (smorzatori) in grado di assorbire l'energia dovuta alle oscillazioni.

Riassumendo i rumori udibili generati sono:

- il rumore degli automezzi per il controllo degli impianti;
- il rumore generato dal vento (toni eolici);
- il rumore prodotto dall'elettricità passante (effetto corona);
- il rumore dalla sottostazione, consistente, prevalentemente, nel ronzio dei trasformatori.

5.7.8.3. Fase di dismissione

L'attività di demolizione delle linee esistenti creerà emissioni sonore significative ma limitate nel tempo, per poi tornare su valori normali a lavori ultimati.

5.7.8.4. Potenziali impatti negativi

Il rumore e le vibrazioni potranno essere percepiti durante le fasi di cantiere e di dismissione, ma come detto precedentemente solo per un periodo limitato. La presenza dei cantieri potrà portare, per la durata del lavoro, un impatto di tipo trascurabile nelle zone circostanti. Durante la fase di esercizio il rumore può essere provocato dall'effetto corona o da raffiche perpendicolari alla linea che possono essere avvertiti solo nelle immediate vicinanze della linea.

5.7.8.5. Potenziali impatti delle demolizioni

Per le demolizioni gli impatti sono assimilabili a quelli della fase di costruzione.

5.7.8.6. Interventi di mitigazione

Per attenuare il rumore è previsto l'uso di macchinari omologati in conformità alle direttive della Comunità Europea nonché l'adozione di accorgimenti all'interno dei cantieri tali da ridurre le emissioni rumorose. Qualora non dovessero bastare gli accorgimenti sopra descritti, verranno posizionate delle barriere mobili in prossimità dei corpi ricettori.

5.7.8.7. Quadro di sintesi degli impatti

A seguito di quanto sopra esposto possiamo affermare che l'impatto generale di questa componente sull'ambiente e sull'uomo sia, in tutte le fasi del progetto, trascurabile se non nullo nel momento in cui vengono applicate le mitigazioni previste.

5.7.8.8. Monitoraggio ambientale

Si realizzerà una campagna di misurazione delle emissioni acustiche sia durante le fasi di cantiere, compresa la dismissione, sia dopo la messa in esercizio dell'elettrodotto.

5.7.8.9. Stima degli impatti.

Produzione di rumore

In fase di cantiere la produzione di rumore è dovuta principalmente all'impiego di mezzi motorizzati per la movimentazione del personale, dei materiali di costruzione e di risulta. Data la prevalente localizzazione dei sostegni in ambito montano, verrà fatto largo uso dell'elicottero che consente di raggiungere siti altrimenti accessibili con notevoli difficoltà.

Anche l'uso di scavatori e pale meccaniche produce una alterazione del livello di rumore normalmente presente nell'area.

In fase di esercizio, invece, una minima alterazione è causata dall'effetto corona e dal vento che, tuttavia, oltre ad essere di intensità decisamente inferiore ai limiti di legge, si può considerare trascurabile.

CANTIERE: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 5 | Magnitudo massima = 10

5.7.9. **Salute pubblica e campi elettromagnetici**

5.7.9.1. Introduzione

A livello nazionale, la legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione delle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" ha definito per la prima volta (in uno strumento legislativo) gli "obiettivi di qualità" e i "valori di attenzione" per la tutela dagli ipotizzati effetti a lungo termine, richiamando l'applicazione del principio cautelativo.

Trattando, appunto, di campi elettromagnetici e radiazioni non ionizzanti, valgono le seguenti definizioni (art. 3 comma 1 L. n. 36 del 22/02/2001):

- a) **esposizione:** è la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici, o a correnti di contatto, di origine artificiale;
- b) **limite di esposizione:** è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori per le finalità di cui all'art. 1, comma 1, lettera a);
- c) **valore di attenzione:** è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate per le finalità di cui all'articolo 1, comma 1, lettere b) e c). Esso costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine e deve essere raggiunto nei termini e nei modi previsti dalla legge;"
- d) **obiettivo di qualità:** sono i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo Stato secondo le previsioni di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a), ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi;
- e) **elettrodotto:** è l'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione;
- f) **esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici:** è ogni tipo di esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici che, per la loro specifica attività lavorativa, sono esposti a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;

5.7.9.2. Stazione di Cirè

Generalità - Campo elettrico e magnetico generato dalla stazione

I circuiti elettrici durante il loro normale funzionamento generano un campo elettrico caratterizzato dal vettore E (misurato in kV/m) e un campo magnetico caratterizzato dal vettore induzione magnetica B (misurato in Tesla e suoi sottomultipli mT, μ T, ecc...) il valore di entrambi è direttamente proporzionale rispettivamente alla tensione ed alla corrente della stazione elettrica.

La valutazione dei valori dei C.M. è stata eseguita, utilizzando modulo CemStazioni del software EMF – Tools v.4.08 sviluppato da CESI per conto di Terna in conformità alla norma CEI

211-4 in accordo a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003, e che costituisce una piattaforma integrata per la gestione dei modelli di calcolo dei campi elettrici e magnetici.

Valore dei campi magnetici attesi per il nuovo impianto

La nuova stazione 132/66 kV di Cirè sarà realizzata con apparecchiature di tipo tradizionale per le quali i necessari livelli di isolamento sono garantiti da isolamenti esterni di tipo ceramico o polimerico e dalla distanza in aria tra i vari elementi a potenziale o verso terra.

Schema di impianto

Per la simulazione, l'assetto della stazione è stato il seguente:

- sezione 132 kV: 4 stalli linea (Ora, Trento Sud, CP Cirè linea 1 e CP Cirè linea 2)
- sezione 66 kV: 1 stallo linea (Borgo Valsugana)

La sistemazione planimetrica dell'impianto è riportata in figura 5.17.

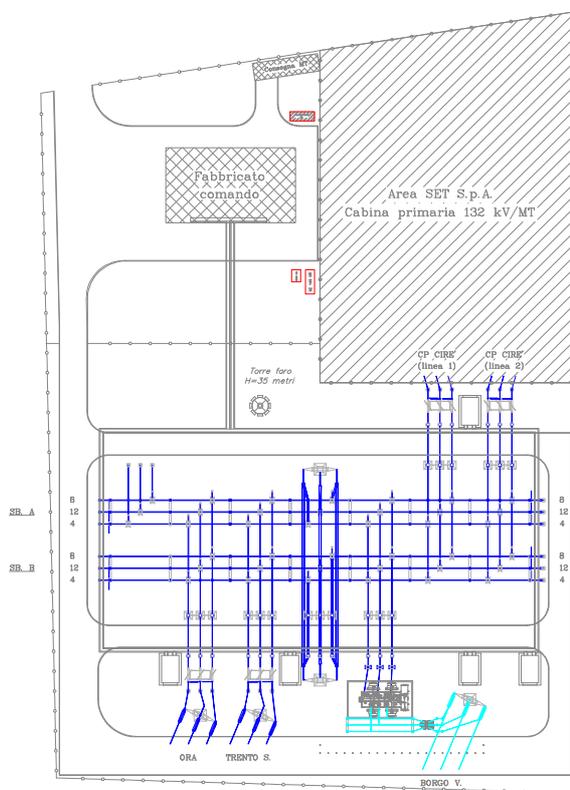


Figura 5.17 – S/E. di Cirè – Planimetria impianto

Per ulteriori dettagli sui criteri ed i risultati di calcolo si rimanda alla Relazione Tecnica allegata al Piano Tecnico delle Opere, doc. n. RU22290C1BCX10000.

5.7.9.3. Linee elettriche aeree

Le valutazioni sono state fatte nel pieno rispetto del DPCM dell'8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", nonché della "Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti", approvata con DM 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160).

Per "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, ovvero il volume racchiuso dalla curva isolivello a 3 μ T, 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 DPCM 08/07/2003.

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

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

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".

Tale decreto prevede per il calcolo della Dpa l'utilizzo della configurazione spaziale dei conduttori, geometrica e di fase che forniscono il risultato più cautelativo;

Ai fini del calcolo della Dpa nei tratti aerei viene impiegato il sostegno più significativo, al fine di assicurare la massima cautela nel calcolo della fascia. Attorno ad esso si calcola la curva di isocampo a 3 μ T, dalla quale tracciando le tangenti verticali si determina, quindi, la DPA.

Per il calcolo è stato utilizzato il modulo 'Fasce' del programma "EMF Tools v.4.0" sviluppato per Terna 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.

In sintesi i valori di Dpa ottenuti in assenza di cambi di direzione, parallelismi, derivazioni ed incroci, sono, rispetto all'asse linea, pari a:

- **20 m** per la linea 132KV Ora - Cirè.
- **28 m** per gli ingressi in doppia terna a Cirè delle linee 132KV Trento sud - Cirè e 60KV Cirè - Borgovalsugana
- **20 m** per il tratto in semplice terna della linea 132KV Trento sud - Cirè
- **20 m** per l'elettrodotto 132KV Trento sud – Mori

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 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 relativo alla metodologia di calcolo, valido per incroci tra linee ad alta tensione.

Per quanto riguarda il tratto a 220 kV di seguito si riporta lo schema del tipo di sostegno utilizzato ed il grafico che rappresenta la curva di isocampo a 3 μ T attorno all'elettrodotto dalla quale tracciando le tangenti verticali si determina la distanza di prima approssimazione (DPA).

Per il dettaglio sul calcolo delle DPA per singolo elettrodotto si rimanda Piano Tecnico delle Opere, doc. n. EU11021NNACX00001.

In sintesi i valori di Dpa per la variante 220 kV ottenuti in assenza di cambi di direzione, parallelismi, derivazioni ed incroci, sono, rispetto all'asse linea, pari a 46 metri

Anche in questo caso 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, già citati per la linea a 132 e 60 kV.

La rappresentazione di tali distanze è riportata nelle tavole allegate al PTO (DU22290C1BCX10003 e DU23015C2BCX14052).

Campi magnetici

Per quanto riguarda le linee a 132 e 60 kV Nel tratto in ingresso alla stazione di Cirè, la configurazione della rete, lascia margini di incertezza nella applicabilità dei procedimenti semplificati previsti al par. 5.1.4 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008 perciò, a sostegno dei risultati del metodo semplificato, è stato eseguito il calcolo esatto della fascia di rispetto considerando l'effettiva geometria dei sostegni e la reale disposizione dei conduttori nello spazio.

Per il calcolo è stato utilizzato il software "Win EDT" sviluppato da Vector s.r.l..

WinEDT è un modulo software finalizzato al calcolo del campo induzione magnetica generato da una o più linee ad alta tensione a frequenza industriale. Supporta il calcolo delle fasce di rispetto.

Per la memorizzazione delle informazioni relative alla linea (sostegni, conduttori, campate, gestori) il modulo si appoggia ad un Data Base Oracle (o MS Access) gestibile direttamente dall'applicativo. La sequenza delle campate di interesse per il calcolo in una zona è rappresentata sul territorio tramite simboli e colori selezionati dall'operatore che permettono di distinguere linee con tensione diversa.

Il calcolo del campo magnetico viene effettuato secondo il metodo indicato dalla Norma CEI 211-4 con un'integrazione lungo la catenaria. L'operatore è in grado di definire alcuni parametri inerenti l'elaborazione e la sua rappresentazione grafica. Il campo magnetico può essere valutato direttamente sopra il modello orografico corrente oppure lungo piani orizzontali o verticali; la quota alla quale viene posizionato il piano orizzontale e la direzione e dimensione della zona piana verticale sono definite volta per volta dall'operatore.

Le caratteristiche principali di WinEDT sono riportate nel seguito:

Campo calcolato: Campo induzione magnetica

Modelli di calcolo: Secondo Norma CEI 211-4; integrazione lungo la catenaria

Unità di misura: μT (microTesla)

Scala cromatica di rappresentazione: definibile dall'operatore

Soglia: definibile dall'operatore

Passo di calcolo: definibile dall'operatore

Data base: MS Access, Oracle

Zona di influenza: Rettangolare

Criteri di selezione campate: Area geografica, Tensione

Criteri di calcolo: Per punto – Per area (sul modello orografico, su piani verticali e orizzontali).

Output: Grafico (2D-3D), collegamento DDE ad oggetti Windows

Per quanto riguarda la linea a 220 kV dalla corografia di cui sopra si evince che all'interno delle Dpa non ricadono potenziali recettori (fabbricati ad uso civile abitativo, scuole, fabbricati industriali ecc.), ma solo alcuni fabbricati assoggettabili come tipologia a baracche, tettoie, depositi attrezzi, ruderi, magazzini etc. per i quali non si è ritenuto necessario effettuare le verifiche elettromagnetiche in quanto, evidentemente, non interessati da permanenza prolungata.

L'applicazione del decreto ha permesso la definizione delle distanza di prima approssimazione all'interno delle quali non sono stati individuati dei recettori sensibili interessati a permanenza prolungata di persone maggiore di 4 ore.

Calcolo del campo elettrico

Utilizzando la stessa configurazione geometrica utilizzata per il calcolo del campo induzione magnetica viene calcolato il valore di campo elettrico a 1.5m di altezza.

Per il calcolo è stato utilizzato il programma "EMF Vers 4.0" sviluppato per Terna 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.

Poiché i cavi interrati sono dotati di schermatura **il campo elettrico esterno allo schermo è nullo.**

Le simulazioni sono state eseguite considerando le altezze minime dei conduttori rispetto al suolo quelle previste dalle norme CEI 11-4. Tali altezze sono ampiamente superate nel progetto in esame per il quale sono state imposte altezze minime dei conduttori dal suolo di 13m.

Dai calcoli effettuati si evince il rispetto del limite di 5 kV/m evidenziando **il pieno rispetto dell'obiettivo di qualità dettato dal DPCM dell' 8 luglio 2003.**

Per il dettaglio sui calcoli del campo magnetico ed elettrico per gli interventi in progetto si rimanda all'apposita Relazione Tecnica allegata al Piano Tecnico delle Opere, doc. n. RU22290C1BCX10000.

5.7.9.4. Linee elettriche in cavo interrato

Calcolo della distanza di prima approssimazione (Dpa)

La configurazione di posa dei cavi interrati adottata nel progetto è quella a "Trifoglio" che, in virtù delle ridotte distanze tra le fasi, assicura il massimo contenimento del campo magnetico.

Come noto ad intervalli variabili da 400 a 600m vengono realizzate le giunzioni tra le varie tratte dei cavi. Le giunzioni vengono eseguite all'interno di buche giunti nelle quali i cavi hanno una disposizione piana con le fasi distanziate di circa 70cm.

Inoltre nel tratto in uscita dalla stazione di Trento sud i due cavidotti (TNsud-Cirè e TN sud - Mori) insistono paralleli nella stessa trincea distanziati tra loro di circa 1m.

Per il calcolo è stato utilizzato il modulo EMF v.408 del programma "EMF Tools v.4.0" sviluppato per Terna 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.

Per entrambi i cavidotti viene impiegato un cavo tipo XLPE 1600mm² Al.

La profondità di posa è stabilita a 1.60m.

Nella situazione reale si possono avere profondità di posa maggiori nel caso di attraversamenti di corsi d'acqua, opere pubbliche e sottoservizi che ai fini delle valutazioni oggetto della presente relazione producono effetti minori.

In sintesi si determineranno nelle varie configurazioni le seguenti DPA

- **2.6 m** per l'elettrodotto 132KV Trento sud Cirè e su tracciato singolo con disposizione dei cavi a trifoglio
- **2.5 m** per l'elettrodotto 132KV Trento sud Mori su tracciato singolo con disposizione dei cavi a trifoglio
- **7,5 m** come sopra in corrispondenza di una buca giunti
- **3.6 m** Per gli elettrodotti 132KV Trento sud- Cirè e Trento sud – Mori nel tratto in cui insistono paralleli nella stessa trincea.
- **8,2 m** Per gli elettrodotti come sopra in corrispondenza di una buca giunti

Tali ampiezze si riferiscono a tratti rettilinei dei cavi. In corrispondenza delle curve si hanno degli incrementi che generalmente non superano il 10% per curvature fino a 90°.

Comunque, per tener conto degli effetti cumulativi nei tratti curvilinei, si è preferito eseguire il calcolo esatto della fascia di rispetto considerando l'effettivo tracciato del cavo.

Per il dettaglio sulle configurazioni dei cavi e sul calcolo delle DPA per le linee interrate si rimanda alla Relazione Tecnica allegata al PTO, doc. n. RU22290C1BCX10000.

Inoltre, poiché in questa fase non è possibile determinare la posizione esatta delle buche giunti, a maggior garanzia del rispetto del limite di qualità si è preferito effettuare le simulazioni lungo tutto il tracciato ove sia potenzialmente possibile l'inserimento di una buca giunti con la disposizione dei cavi in piano distanziati di 70cm. La rappresentazione di tali distanze è riportata nelle tavole allegare al PTO. (DU22290C1BCX10003 e DU23015C2BCX14052.

Nella scelta dei siti ove ubicare le buche giunti andrà presa in considerazione anche la presenza di recettori sensibili posti nelle vicinanze ed nel caso di mancanza di alternative verranno adottati dispositivi (schermi, loop passivi) progettati ad hoc che abatteranno sostanzialmente il valore di campo magnetico esterno.

Gli stessi accorgimenti verranno adottati anche per i tratti di cavo in trincea che dovessero interessare recettori sensibili.

Le simulazioni hanno permesso la definizione delle distanza di prima approssimazione.

Il tracciato dei cavi insiste generalmente sulla viabilità pubblica. Il progetto esecutivo con l'individuazione puntuale dei sottoservizi ed il calcolo elettrico determineranno l'esatto posizionamento del tracciato e delle giunzioni dei cavi. Nella fascia determinata anche considerando le condizioni più gravose non rientrano recettori sensibili determinando così il pieno rispetto dell'obiettivo di qualità dettato dal DPCM dell'8 luglio 2003. In fase di progettazione esecutiva si procederà alla eventuale ridefinizione della distanza di prima approssimazione secondo un maggior dettaglio progettuale.

5.7.9.5. Individuazione e analisi delle strutture potenzialmente sensibili

Nel caso del progetto in esame viene riscontrata un'inclusione parziale di un solo edificio, destinato ad attività di magazzino, nella DPA relativa alla linea caratterizzata dalla tensione di 132 kV, come riscontrabile in DU23015C2BCX14052 e nella figura 5.18. Esso si colloca nella parte Sud-Ovest della suddetta linea di progetto, e non risulta essere comunque sede di attività lavorative con permanenza di persone per più di 4 ore continuative.

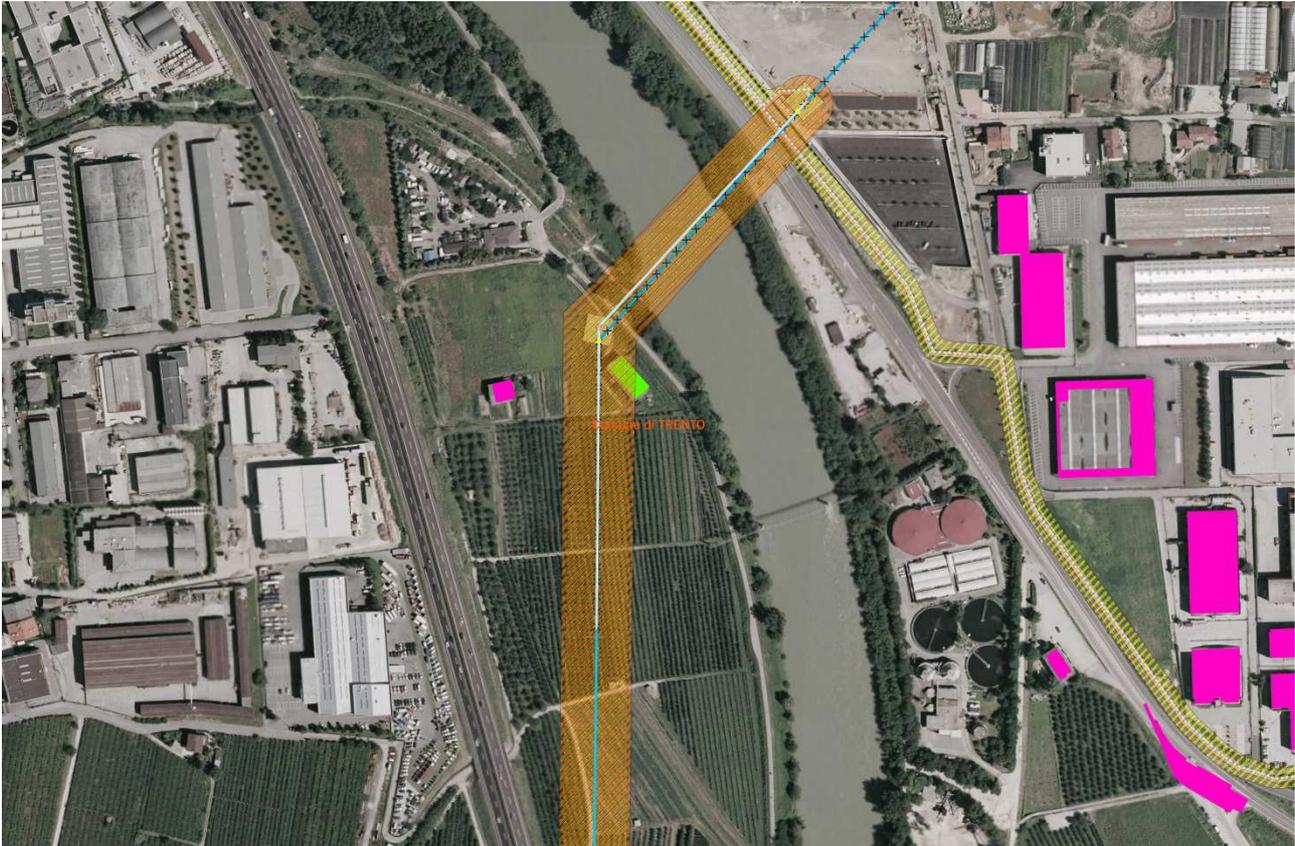


Figura 5.18 – Rappresentazione delle Dpa (in viola gli edifici con permanenza superiore alle 4 ore consecutive, in verde gli altri)

Non sono presenti altri edifici o aree costantemente frequentate per più di 4 ore consecutive all'interno delle DPA individuate per le linee elettriche in progetto. Per ogni ulteriore approfondimento in merito, si rimanda alla Relazione Tecnica allegata al PTO, doc. n. RU22290C1BCX10000.

5.7.9.6. Potenziali Impatti in fase di cantiere, esercizio e fine esercizio

In fase di cantiere non sono previsti impatti sulla salute umana dovuti all'elettromagnetismo e alla generazione di campi ELF. Anche le emissioni di polveri sottili e sostanze potenzialmente impattanti sulla salute umana, specialmente per le operazioni di demolizioni della linea esistente, possono essere ritenute trascurabili.

Per quanto riguarda la fase di cantiere l'applicazione del decreto ha permesso la definizione delle distanza di prima approssimazione all'interno delle quali è stata individuata un magazzino, con presenza umana inferiore alle 4 ore continuative. Il calcolo puntuale in corrispondenza dei luoghi sensibili ha permesso di evidenziare il pieno rispetto dell'obiettivo di qualità dettato dal DPCM dell'8 luglio 2003. Pertanto l'impatto sulla componente può essere ritenuto trascurabile.

Gli impatti generati nelle potenziali operazioni di smantellamento demolizione possono essere ritenuti assimilabili a quelli determinati dalle demolizioni in progetto, e quindi trascurabili.

5.7.9.7. Potenziali impatti delle demolizioni

Come accennato nel precedente paragrafo, gli unici impatti sulla salute umana che possono essere generati dalle operazioni di demolizione sono quelli dovuti alla emissione di polveri sottili e di sostanze nocive, dovute principalmente all'utilizzo dei mezzi d'opera. Per quanto riguarda,

invece, la produzione di campi elettromagnetici si avrà solo un beneficio, dettato dalla rimozione delle fonti di generazione degli stessi.

Si ritiene comunque che, vista l'entità e le caratteristiche delle operazioni di smontaggio e demolizione (puntuali e collocate principalmente in ambito urbano, già interessato da emissioni di polveri sottili e sostanze inquinanti) tali emissioni possano essere ritenute percentualmente trascurabili rispetto a quelle già in essere, determinando quindi impatti del tutto trascurabili.

5.7.9.8. Quadro di sintesi degli impatti

Sintetizzando quanto esposto nei paragrafi precedenti, l'impatto determinato del progetto sulla salute umana, con particolare attenzione per quello generato da campi elettromagnetici, risulta essere di entità trascurabile.

5.7.9.9. Stima degli impatti.

Produzione di campi elettromagnetici

Nella sola fase di esercizio, com'è noto, il passaggio della corrente elettrica genera campi elettrici che, se di intensità elevata, risultano nocivi. Il posizionamento dei tracciati e le tecniche di costruzione degli elettrodotti consentono di mantenere i livelli di emissione entro i limiti fissati dalla normativa evitando la interferenza con siti recettori sensibili nei quali, cioè, sia anche solo possibile il prolungato svolgimento di attività umane.

Per le linee in studio è stato elaborato uno studio per il calcolo delle distanze di prima approssimazione che consente di individuare le fasce di rispetto entro le quali non devono essere presenti (né progettate in futuro) aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e, in generale, luoghi adibiti a permanenze superiori a quattro ore.

ESERCIZIO: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 2 | Magnitudo massima = 10

5.7.10. **Paesaggio**

Per l'analisi del paesaggio è stato preso in esame un'areale di vaste dimensioni e tale da essere estremamente cautelativo circa la visibilità degli elettrodotti da tutti i punti di vista che rientrano in esso.

Si ipotizza che il territorio sia completamente nudo e senza elementi di quinta come la vegetazione o le strutture ed infrastrutture antropiche che, nell'area in esame, svolgono un ruolo rilevante di copertura. Gli overlapping della mappa di intervisibilità su ortofoto e su DEM, consentono di individuare i livelli alti e medio-alti di intervisibilità in corrispondenza de:

- le zone a quote maggiori rispetto a quella degli elettrodotti;
- le zone pianeggianti, in particolare la Valsugana, dove la distanza tra osservatore e bersaglio è elevata e con significative differenze di quota degli estremi.

Per meglio analizzare l'inserimento degli elettrodotti nel paesaggio, si rende dunque necessario valutare quale è l'impatto visivo delle aree del territorio in cui si è rilevata una minore/maggiore intervisibilità tra osservatore ed elettrodotti.

Tabella 5.10 – Classi di intervisibilità

<i>Range percentuali di bersagli visti</i>	<i>Classi di intervisibilità</i>
5% ÷ 10%	1-molto basso
10% ÷ 25%	2-basso
25% ÷ 45%	3-medio basso
45% ÷ 65%	4-medio alto
65% ÷ 85%	5-alto
>85%	6-molto alto

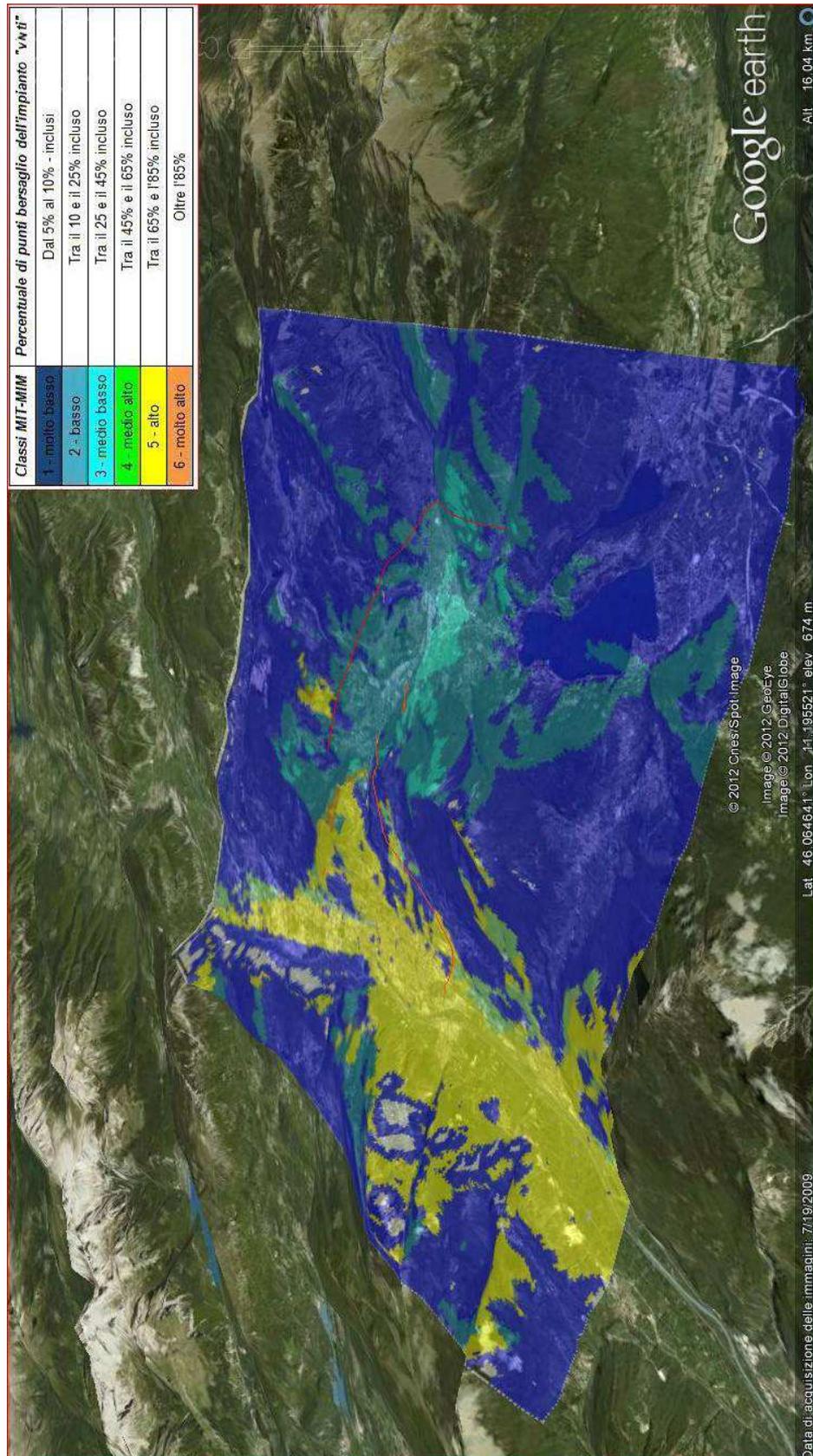


Figura 5.19 – Mappa di Intervisibilità Teorica (M.I.T.) tridimensionale (nostra elaborazione)

5.7.10.1. Definizione dell'indice di impatto

Per la valutazione dell'impatto degli elettrodotti sul campo visivo dell'osservatore che fruisce dell'area interessata, si rende necessario definire l'indice di impatto. Esso calcola, in maniera oggettiva, l'effetto dell'insieme degli elettrodotti visibili da un determinato punto del territorio.

La relazione matematica che meglio definisce tale indice di impatto (Imp) è data dal rapporto tra la dimensione dell'oggetto osservato (in questo caso il tratto di elettrodotto) e la dimensione del campo visivo dell'osservatore:

$$\text{Indice di Impatto} = \frac{\text{area del bersaglio}}{\text{area FOV}}$$

Il campo visivo dell'osservatore, propriamente detto Field Of View (FOV), è calcolato in due differenti modi, con osservatore fisso in un punto (che guarda in una sola direzione) o con osservatore che ruota di 360° rispetto alla propria posizione. In entrambi i casi, l'area del FOV è funzione della distanza che intercorre tra osservatore e bersaglio visivo.

Se consideriamo un osservatore fisso in un punto, il suo campo visivo può essere descritto da tre angoli: s=superiore: 65°, i=inferiore: 70°, n=nasal e: 85°.

Più precisamente, tali angoli definiscono un'ellisse i cui assi ("s", "i", "n") vengono calcolati tramite le formule riportate nella figura che segue, espresse in funzione della distanza "d" tra osservatore e bersaglio.

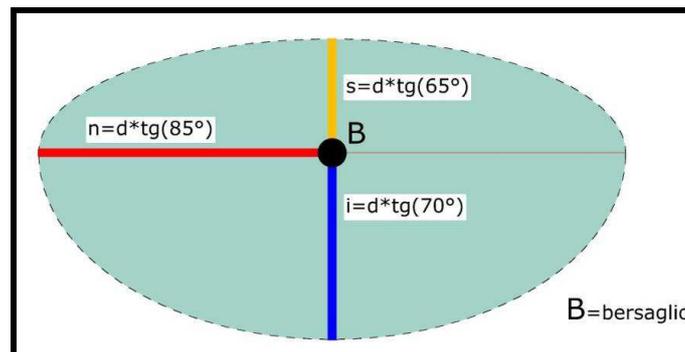


Figura 5.20 – Rappresentazione del Campo Visivo (FOV) di un osservatore fisso in un punto

Se ne deduce l'inversa proporzionalità tra l'area del campo visivo e la distanza tra osservatore e bersaglio; quindi maggiore è la distanza tra il bersaglio e l'osservatore, più piccolo risulterà il FOV (quindi minore sarà l'impatto visivo). Viceversa, più ci si avvicina al bersaglio, più grande risulterà il campo visivo (quindi maggiore sarà l'impatto visivo).

Nel caso di un osservatore che ruota di 360° rispetto alla propria posizione, l'area del suo FOV è pari alla superficie laterale di un cilindro (generato dalla rotazione dell'osservatore) avente raggio di base pari alla distanza tra osservatore e bersaglio e altezza pari a (s+i).

L'area di tale rettangolo sarà dunque uguale a: $2\pi d (s+i)$.

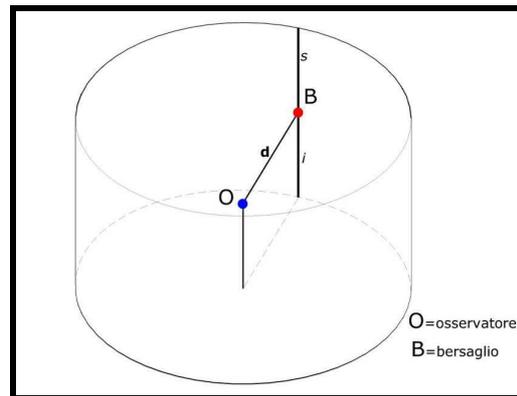


Figura 5.21 – Rappresentazione del Campo Visivo (FOV) di un osservatore che ruota di 360° rispetto alla sua posizione.

Ai fini del calcolo dell'indice di impatto, si considera il caso in cui l'osservatore ruota su se stesso, per cui si avrà il seguente valore:

$$\text{Indice di Impatto} = \frac{\text{area del bersaglio}}{2nd(s + i)}$$

Tale valore è stato calcolato per ognuno dei singoli punti bersaglio visti dai diversi punti del territorio (cioè diverse distanze) a cui la mappa dell'intervisibilità ha precedentemente assegnato valore 1 (ossia valore di "visibilità").

Tutte queste analisi sono state successivamente sommate al fine di ottenere la Mappa complessiva degli Indici di Impatto (MII), che individua sul territorio zone con differenti livelli di impatto visivo procurato dagli elettrodotti su un ipotetico osservatore posizionato in vari punti del territorio.

Occorre precisare che per la redazione della mappa degli indici degli impatti (MII), sono state effettuate alcune semplificazioni che portano comunque a sovrastimare (sono quindi cautelative e vanno a vantaggio della salvaguardia del paesaggio) l'indice di impatto:

- si considera la distanza orizzontale "d" tra il bersaglio e l'osservatore, sebbene in realtà la distanza reale sarebbe inclinata in funzione della differenza di quota tra i due punti;
- si considera il tratto di elettrodotto sempre visibile in tutta la sua dimensione reale, sebbene la dimensione apparente diminuisca in funzione dell'angolo da cui si osserva (la dimensione reale si osserva solo se ci si pone lungo la direzione perpendicolare alla normale al tratto di elettrodotto);
- non si tiene conto che un tratto di elettrodotto possa nascondere un altro posizionato oltre (effetto quinta in sequenza); tutti i tratti vengono analizzati singolarmente a prescindere dalla presenza degli altri.

L'indice appena definito si configura come un indice della probabilità dell'impatto, in quanto analizza quantitativamente la porzione del tratto di elettrodotto in relazione alle dimensioni del campo visivo. Quindi, il rapporto tra questi due fattori può essere considerato come il rapporto probabilistico tra gli eventi "favorevoli" (porzioni di campo visivo in cui l'elettrodotto si vede) e la totalità degli eventi (area totale del campo visivo).

Si ribadisce che la mappa MIT e la mappa MII rappresentano il risultato di analisi effettuate nell'ipotesi di "suolo nudo", senza elementi di quinta come la vegetazione o le strutture ed infrastrutture antropiche che, nell'area in esame, svolgono un ruolo rilevante di copertura.

5.7.10.2. Mapa dell'indice degli impatti a lungo raggio

I risultati ottenuti dalle mappe di intervisibilità, nell'ipotesi di "suolo nudo", consentono di valutare gli elettrodotti come impattanti ad un livello medio-basso passante a basso, dal punto di vista paesaggistico, mentre occorre costruire le mappe di indice di impatto (MII) per ottenere un risultato direttamente utilizzabile per una valutazione.

L'eterogeneità della scala di valori prodotti da questa mappa è tale da richiedere una ripartizione delle "classi di impatto", strutturate nel seguente modo:

Tabella 5.11 – Classi di impatto

Valori originali dell'indice di impatto	Classi di impatto
0% - 0.005% incluso	1-molto basso
0.005% - 0.01% incluso	2-basso
0.01% - 1% incluso	3-medio basso
1% - 5% incluso	4-medio alto
5% - 20% incluso	5-alto
>20%	6-molto alto

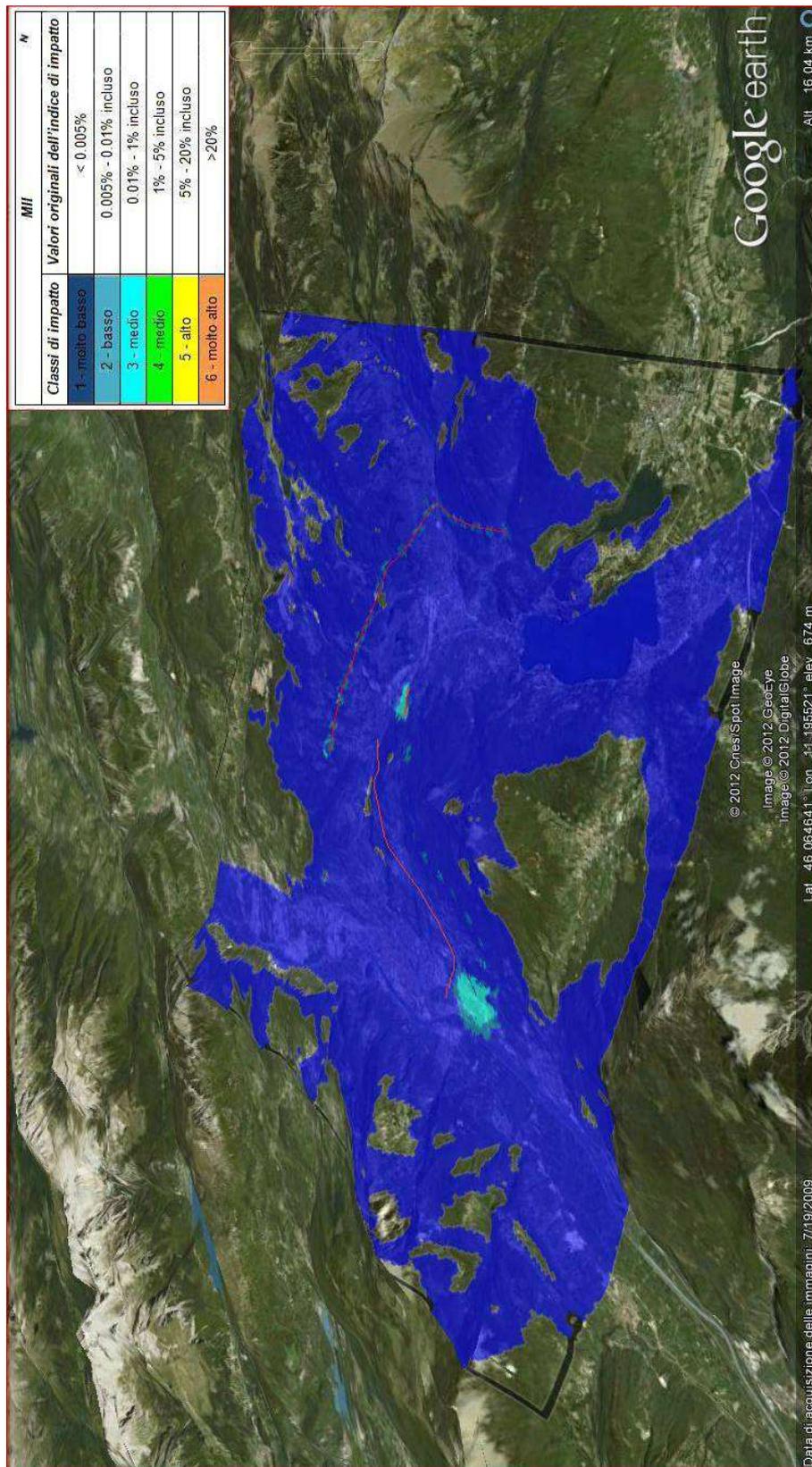


Figura 5.22 – Mappa degli Indici di Impatto (M.I.I.) tridimensionale (nostra elaborazione)

Dall'analisi incrociata della cartografia M.I.T. e M.I.I. si evince che nel caso di visibilità a lungo raggio la maggior parte del territorio è interessata da un indice di intervisibilità teorica basso (tranne le aree vallive), che presenta un valore di indice di impatto notevolmente più basso, inferiore allo 0,005% (classe 1).

Solo in alcuni punti in prossimità degli elettrodotti si raggiungono valori di classe 3 - 4 e che, comunque, non sono mai superiori al 5%.

Tutto ciò conferma quanto già anticipato relativamente alla ridotta incidenza dell'impatto visivo sull'osservatore man mano che ci si allontana dagli elettrodotti, anche a distanze non molto rilevanti.

Alla luce di quanto analizzato, sintetizzato e valutato, si può concludere che per il progetto in esame:

- La probabilità di impatto visivo è da bassa a molto bassa anche nelle aree di maggior percezione;
- La portata dell'impatto visivo si attesta su valori che solo raramente toccano il 5% (mappa MII);
- L'impatto non è reversibile e non è mitigabile e, pertanto, i bassi valori registrati, sia per MIT che per MII, sono un elemento di garanzia in tale contesto e con tali opere, in cui non è possibile intervenire con mitigazioni significative.

5.7.10.3. Descrizione dei prevedibili impatti ambientali significativi

Lo studio della componente percettiva è stata redatta ad integrazione di quanto riportato in precedenza ed al fine di valutare i seguenti fattori di possibile impatto:

- 1) modifica della percezione dei siti naturali – storico – culturali;
- 2) alterazione dello skyline e del paesaggio;
- 3) incidenza della visione e/o percezione.

Modifica della percezione dei siti naturali-storico culturali

Come accennato, la morfologia dell'intera area oggetto di studio coinvolta dall'opera degli elettrodotti ci consente di individuare due "macro ambiti visivi": la piana di Pergine Valsugana ed il fondovalle dell'Adige che ospita la città di Trento.

I nuovi sostegni si collocano prevalentemente sul versante che sovrasta il centro abitato di Pergine e gli altri centri abitati sparsi che si trovano a Nord Ovest.

Nella visione d'insieme si potrà avere la modifica della percezione di alcuni quadri naturalistici e storici di pregio presenti, nonostante sia stato condotto uno sforzo progettuale per limitare l'impatto visivo tenendo in seria considerazione la morfologia eterogenea del luogo e di conseguenza ubicando alcuni sostegni in aree coperte alla vista da dossi, nonché limitando notevolmente il taglio della vegetazione arborea lungo la Linea.

Alterazione dello skyline e del paesaggio

La nuova localizzazione dei sostegni non causerà un'alterazione significativa dello skyline, sia nel caso della area di Pergine (Linea in progetto 220kV) che di quella di Trento (Linea in progetto 132kV). Infatti, correndo in entrambi i casi prevalentemente a mezza costa lungo il versante, si viene a creare un effetto quinta che delimita le aree oggetto di studio. La morfologia delle aree presenta un succedersi di ambiti visivi aperti e chiusi, caratteristici dell'ambiente montano, che potranno celare i nuovi sostegni. Solo in alcuni rari casi, ove il sostegno verrà collocato necessariamente in punti sommitali, lo skyline verrà alterato, ma questa alterazione verrà avvertita solo da punti molto distanti e, tra l'altro, in movimento.

A parziale compensazione, vi saranno alcuni casi in cui lo skyline verrà modificato in senso positivo. Inoltre, tutte e due le Linee in progetto vengono collocate più lontane rispetto alle aree maggiormente frequentate.

Incidenza della visione e/o percezione

Date le caratteristiche morfologiche delle due zone considerate e degli ambiti percettivi lambiti, la percezione dei sostegni e dei trattori rimane nel complesso in lontananza. Sempre grazie alle caratteristiche morfologiche, il susseguirsi dei sostegni non risulta essere continuo, ma gli stessi vengono spesso celati da crinali secondari o depressioni, nonché collocati ad una altitudine di gran lunga superiore rispetto a quella del fondovalle.

Lo sforzo progettuale nel limitare il taglio della vegetazione nel corridoio d'influenza dei trattori è determinante affinché la percezione cromatica dello sfondo non venga alterata e possa così confondere l'occhio del visitatore che transita lungo il reticolo di strade di alta o media frequentazione.

Il grado di incidenza globale della visione, pertanto, sarà relativo e si porrà solo quale disturbo significativo nei casi ove non è possibile suggerire alcuna opera di mitigazione, in quanto la percezione è in primo piano e l'incidenza significativa.

È indubbio che l'incidenza globale sarà di grado superiore in fase di cantiere piuttosto che in fase di esercizio allorché, oltre all'esigua porzione del territorio sul quale insisteranno le Linee di progetto, verranno aperti piccoli cantieri. Detti cantieri causeranno alterazione, seppur limitate, di piccole aree dislocate lungo il percorso e che, al termine dell'attività, verranno facilmente ed efficacemente ripristinate.

A parziale compensazione, verranno demoliti i sostegni di Linee attualmente esistenti, con la conseguenza che in alcuni casi l'incidenza della visione sia locale che globale avrà una significativa e positiva valenza.

5.7.10.4. Stima degli impatti.

Modifiche della percezione dei siti naturali-storico-culturali

È ipotizzabile una modifica significativa dell'attuale percezione dei siti naturali-storico-culturali della zona nonostante la presenza di molti tralicci e altre linee elettriche in prossimità di presenze storiche. Attualmente la presenza dei sostegni delle linee presenti, alcuni verranno dismessi e demoliti, si trovano proprio in prossimità di particolari ambiti di interesse.

La scelta progettuale di posizionare le nuove linee in quota e nel contempo di dismettere le linee in fondo valle provocherà comunque una diversa percezione d'insieme.

CANTIERE: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 4 | Magnitudo massima = 10

ESERCIZIO: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 5 | Magnitudo massima = 10

Distanza da insediamenti abitativi

La distanza dai centri abitati, per la conformazione morfologia dell'area di intervento interessata dalle due linee elettriche e la loro scelta di tracciato, è sufficientemente elevata e tale da non incidere significativamente nella valutazione in merito agli impatti e ai loro diretti o indiretti effetti. Solo in alcuni casi, per la presenza di abitazioni sparse o piccoli agglomerati, le linee corrono in prossimità di bersagli che possono diventare un eventuale oggetto di impatto, al di là della stima del livello, della loro reversibilità e durata.

Pertanto si è scelto di attribuire, tra i valori di magnitudo segnalati dal gruppo Delphi, quelli maggiormente cautelativi.

CANTIERE: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 3 | Magnitudo massima = 10

ESERCIZIO: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 3 | Magnitudo massima = 10

Riduzione attrattiva turistica

Data l'attuale presenza in Valsugana di altre linee elettriche, tra cui quelle che saranno dismesse e demolite, così come previsto in progetto, non è ipotizzabile una riduzione dell'attrattiva turistica, né nel complesso dell'area interessata, né nello specifico di alcune località ed ambiti che saranno attraversati dalle nuove linee elettriche.

Di fatto, la presenza di elettrodotti e dei relativi tralicci di sostegno è oramai rientrata da moltissimi anni nelle presenze “non più percepibili come un disturbo”, nei confronti delle quali c'è oramai una sorta di assuefazione e/o accettazione.

CANTIERE: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 2 | Magnitudo massima = 10

ESERCIZIO: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 2 | Magnitudo massima = 10

Alterazione dello skyline

La tipologia delle opere in oggetto provocheranno sicuramente l'alterazione dello skyline che non sarà mitigabile. Grazie, però, alle caratteristiche morfologiche delle aree sia di Trento che di Pergine l'alterazione dello skyline non sarà continuo e costante. Questa alterazione rimarrà visibile, sebbene in misura diversa, da vicino che da lontano che in movimento.

E' possibile ipotizzare un aumento significativo del disturbo della percezione, sebbene, siamo in presenza, già di fatto, di elettrodotti e dei relativi tralicci di sostegno e, nel complesso, di molte altre linee elettriche.

ESERCIZIO: Magnitudo minima = 1 | Magnitudo propria = 5 | Magnitudo massima = 10

6. FASE DI VALUTAZIONE

6.1. Generalità

Tra i diversi approcci possibili alle Analisi Multi Criteri (AMC), la metodologia delle Matrici a livelli di correlazione variabile dà buoni risultati interpretativi e permette nel contempo di prendere in considerazione anche aspetti non strettamente ambientali, come i fattori biologici e quelli antropici, che altrimenti sarebbero stati di difficile lettura o rappresentazione, data la loro complessità e correlazione.

Come già accennato è stata adottata la metodologia del “controllo attivo” per cercare di individuare e di minimizzare le prevedibili interferenze negative create dalla realizzazione delle opere in oggetto sul sistema paesistico-ambientale locale e per proporre, nel contempo, eventuali miglioramenti dello stesso assetto. Pertanto prima di procedere alla valutazione quantitativa mediante AMC si riportano di seguito le sintesi delle principali analisi effettuate per l'individuazione dei principali fattori d'impatto, delle loro fondamentali caratteristiche nonché delle possibili mitigazioni/compensazioni e dei monitoraggi da attuare.

Di seguito si riporta, in forma volutamente sintetica, una tabella relativa alle componenti. Nella tabella sono evidenziati, per singola componente e per relativo fattore d'impatto, i livelli di valutazione dell'impatto dell'opera in progetto, espressi dall'esperto di settore.

Legenda

Portata (area geografica e densità popolazione interessata):

MB (molto bassa) – B (bassa) – M (media) – E (elevata) – ME (molto elevata)

Ordine di grandezza (magnitudo, entità dell'impatto):

MB (molto basso) – B (basso) – M (medio) – A (alto) – MA (molto alto)

Complessità (incidenza dell'impatto su più componenti):

NC (non complessa) – PC (poco complessa) – C (complessa) – MC (molto complessa)

Probabilità (possibilità che l'impatto incida):

MB (molto bassa) – B (bassa) – M (medio) – A (alta) – MA (molto alta)

Durata (periodo di incidenza dell'impatto):

MB (molto breve) – B (breve) – M (media) – L (lunga) – ML (molto lunga)

Frequenza (cadenza con cui può incidere l'impatto):

MB (molto bassa) – B (bassa) – M (media) – A (alta) – MA (molto alta)

Reversibilità (inversione dell'impatto, fino alle condizioni iniziali):

NR (non reversibile) – DR (difficilmente reversibile) – R (reversibile) – FR (facilmente reversibile)

Impatto (giudizio complessivo, di sintesi):

I_{MB} (molto basso) – I_B (basso) – I_M (medio) – I_E (elevato) – I_{ME} (molto elevato)

Tabella 6.1 – Tabella riassuntiva dei fattori considerati

COMPONENTE	FATTORE	IMPATTO							ELETTRODO TTI
		Portata	Ordine di grandezza	Complessità	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità	
SUOLO	Modifiche pedologiche	B	B	PC	B	L	M	DR	Im
	Modifiche di destinazione dell'uso del suolo	M	M	PC	A	ML	M	R	I _{mb}
	Aumento del rischio di frana, riattivazione frane quiescenti	B	M	C	M	L	M	R	I _{mb}
	Aumento dell'erosione	B	B	PC	B	B	B	FR	I _{mb}
SOTTOSUOLO	Caratteristiche geologiche e geotecniche	M	B	PC	M	ML	M	NR	I _b
ACQUE SUPERFICIALI	Modifiche drenaggio superficiale	MB	MB	NC	MB	MB	MB	FR	I _{mb}
	Modifiche chimico-fisiche acque superficiali	MB	MB	NC	MB	MB	MB	FR	I _b
ACQUE SOTTERRANEE	Modifiche idrogeologiche, acquifero superficiale	B	B	NC	MB	L	B	DR	I _{mb}
	Modifiche idrogeologiche, intercettazione sorgenti	MB	MB	PC	MB	ML	MB	NR	I _{mb}
	Modifiche chimico-fisiche acque sotterranee	MB	MB	NC	MB	MB	MB	FR	I _b
ATMOSFERA CLIMA	Modifiche climatiche	MB	MB	NC	MB	B	MB	NR	I _{mb}

VEGETAZIONE	Perdita permanente di superficie vegetata	MB	MB	PC	B	ML	B	DR	Imb
	Perdita temporanea di superficie vegetata (cantiere)	MB	MB	PC	MB	MB	MB	FR	lb
FAUNA	Perdita diretta di habitat	MB	MB	NC	MB	MB	MB	FR	Imb
	Elementi di disturbo	M	B	NC	B	ML	B	DR	lb
ECOSISTEMI	Alterazione dell'ecosistema	MB	B	C	MB	M	MB	DR	Imb
	Frammentazione dell'ecosistema	MB	MB	C	MB	L	MB	DR	Imb
PAESAGGIO	Modifica della percezione dei siti naturali, storico culturali	E	M	PC	MA	L	A	R	Im
	Alterazione dello skyline e del paesaggio	M	M	PC	MA	L	A	R	Im
SALUTE PUBBLICA	Rischio d'incidente rilascio di inquinanti	MB	MB	PC	MB	MB	MB	FR	Imb
	Produzione di polveri	MB	MB	PC	MB	MB	MB	FR	Imb
	Produzione di rifiuti	MB	MB	PC	MB	MB	MB	FR	Imb
	Produzione di campi elettromagnetici	MB	MB	PC	MB	ML	MA	DR	Imb

Dall'analisi di confronto dei possibili impatti si evince una sostanziale debole incidenza dell'opera e della relativa attività di cantiere, purché condotto nel rispetto delle norme generali, di settore ed ambientali. Per gli aspetti relativi alle misure di mitigazione e, compensazione, si riporta di seguito una tabella con gli interventi consigliati per la riduzione degli impatti relativi ad ogni singola componente ambientale.

Tabella 6.2 – Misure di mitigazione e compensazione

COMPONENTE	FATTORI	MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI
SUOLO E SOTTOSUOLO	Modifiche pedologiche	Ripristino delle zolle di terreno, ammendamento e concimazione di soccorso, raccordo con il terreno circostante
	Modifiche di destinazione dell'uso del suolo	Evitare accumuli di materiale di riporto, evitare eccessivi scorticamenti, evitare ampie e prolungate occupazioni temporanee di suolo
	Aumento del rischio di frana, riattivazione frane quiescenti	Interventi di ripristino, preferibilmente con tecniche di ingegneria naturalistica
	Aumento dell'erosione	Interventi antierosivi, preferibilmente con tecniche di ingegneria naturalistica
ACQUE SUPERFICIALI	Modifiche drenaggio superficiale	Rete di drenaggio momentanea, creazione di canali di guardia, tombini temporanei Eventualmente solo per la stazione elettrica
	Modifiche chimico-fisico-biologiche acque superficiali	Interventi di corretta gestione delle macchine e degli impianti, al fine di evitare eventuali rilasci d'inquinanti
ACQUE SOTTERRANEE	Modifiche idrogeologiche, acquifero superficiale	Non sono previste mitigazioni, poichè non viene modificato il sistema idrogeologico
	Modifiche idrogeologiche, intercettazione sorgenti	Non sono previste mitigazioni, poichè, non vengono intercettate sorgenti
	Modifiche chimico-fisico-biologiche acque sotterranee	Interventi di corretta gestione delle macchine e degli impianti, al fine di evitare eventuali rilasci d'inquinanti
ATMOSFERA CLIMA		Nessuna; minima interferenza con la qualità dell'aria, mitigabile con bagnatura delle terre in movimentazione e delle superfici di cantiere, copertura dei trasporti verso aree esterne al cantiere, riduzione al minimo dei lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto e copertura di cumuli di stoccaggio temporaneo.
VEGETAZIONE	Perdita permanente di superficie vegetata	Sforzo progettuale di localizzare gli interventi in ambiti di minor qualità ambientale da un punto di vista naturalistico
	Perdita temporanea di superficie vegetata (cantiere)	<ul style="list-style-type: none"> - localizzazione delle aree di cantiere e delle eventuali piste di cantiere, compatibilmente con le esigenze tecnico-progettuali, in ambiti di minor qualità ambientale da un punto di vista naturalistico; - contenimento dei tagli della vegetazione arborea attraverso il posizionamento dei conduttori sopra il franco minimo e l'utilizzo di un argano e un freno nelle operazioni di tesatura; - Ripristini con tecniche e materiali adeguati a riportare lo status delle fitocenosi in una condizione il più possibile vicina a quella <i>ante-operam</i>

FAUNA	Perdita diretta di habitat	le modificazioni indotte riguardano quasi esclusivamente la fase di cantiere e non hanno carattere permanente. Per le mitigazioni vedi la componente vegetazione
	Elementi di disturbo	Utilizzo di sistemi di dissuasione visiva come spirali bianche e rosse e di sfere in poliuretano lungo le funi di guardia ed eventuale utilizzo di illuminazione schermante e direzionale per l'impianto della stazione elettrica
ECOSISTEMI	Alterazione dell'ecosistema	le modificazioni indotte riguardano quasi esclusivamente la fase di cantiere e non hanno carattere permanente. Per le mitigazioni vedi la componente vegetazione.
	Frammentazione dell'ecosistema	
PAESAGGIO	Modifica della percezione dei siti naturali, storico-culturali	la riduzione dell'impatto visivo dell'opera potrà essere ottenuta grazie ad un adeguato trattamento cromatico delle superfici dei sostegni, che favorirà la mimesi dell'intervento con quanto lo circonda.
	Alterazione dello skyline e del paesaggio	Per quanto riguarda la stazione elettrica sarà possibile prevedere degli interventi di mascheramento. Per i cavi interrati non sono necessarie misure di mitigazione, poichè non hanno impatti sulla componente, se non esclusivamente a carattere temporaneo in fase di cantiere.
SALUTE PUBBLICA	Rischio d'incidente rilascio di inquinanti	<ul style="list-style-type: none"> - evitare lo sversamento di sostanze inquinanti; - applicazione delle buone pratiche per la gestione del cantiere; - utilizzo di macchinari a norma, controllati.
	Produzione di polveri	<ul style="list-style-type: none"> - bagnatura delle terre in movimentazione e delle superfici di cantiere; - copertura dei trasporti verso aree esterne al cantiere; - riduzione al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto; - copertura di cumuli di stoccaggio temporaneo.
	Produzione di rifiuti	- allontanamento dei rifiuti prodotti e il loro smaltimento in accordo con la normativa vigente, evitando in generale depositi temporanei di sostanze inquinanti e per sostanze anche non particolarmente inquinanti.
	Produzione di campi elettromagnetici	Impatto di entità trascurabile, anche dato il pieno rispetto dell'obiettivo di qualità.

Sulla base delle caratteristiche programmatiche, progettuali ed ambientali dell'intervento in oggetto, che costituiscono la sintesi delle attività svolte per la redazione del presente SIA, si evince come gli impatti (già di livello medio-basso) possano raggiungere un elevato ed ulteriore abbattimento nel caso di realizzazione e corretta gestione delle attività di compensazione e mitigazione proposte.

Analogamente, un corretto programma di monitoraggio sull'area d'intervento e delle immediate vicinanze consentirà di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni, al fine di garantire il mantenimento delle condizioni di qualità ambientale e, eventualmente, di poter intervenire correggendo e/o orientando le attività di gestione delle attività di cantiere dell'elettrodotto.

Le matrici a livelli di correlazione variabile permettono di effettuare una valutazione quantitativa alquanto attendibile, significativa e sintetica. Essa mette in relazione due liste di controllo (generalmente componenti ambientali e fattori ambientali, come per esempio componente Suolo e fattore Modifiche Morfologiche) e il suo scopo principale è quello di stimare l'entità dell'impatto elementare dell'intervento in progetto su ogni componente.

In base alle problematiche emerse dalla fase di analisi e dai suggerimenti dei professionisti del gruppo di lavoro impegnati nello studio, si è proceduto all'individuazione dei fattori (del clima, della vegetazione, del paesaggio, ecc.) e delle componenti (ambiente idrico, suolo, ecosistema, ecc.).

Inoltre, si è deciso di sviluppare quattro matrici di calcolo: una relativa all'attività di cantiere di costruzione delle linee elettriche ed una relativa all'esercizio, una relativa alla costruzione della Stazione di Ciré. La quarta è stata elaborata per verificare gli effetti di un eventuale intervento di mitigazione finalizzato a migliorare l'inserimento paesaggistico ed ambientale della Stazione di Ciré, ipotizzando, a tal fine, la messa a dimora di una fascia arbustiva al perimetro dell'area occupata

dall'edificio e dagli elementi elettrici.

Tale soluzione riduca, anche se non in maniera particolarmente significativa l'entità dell'impatto calcolato nel caso "senza mitigazioni", che di per sé fa registrare un basso livello, più che accettabile anche in assenza di specifici interventi di mitigazione.

Questa scelta è stata motivata dalla diversa tipologia ed entità degli impatti agenti nelle varie fasi, nonché delle due diverse tipologie d'intervento. Ciò al fine di calibrare al meglio l'approccio di stima alla reale situazione che si andrà a creare, sia nei due diversi momenti ("cantiere" ed "esercizio" per le linee) che nei due diversi modi ("senza mitigazioni" e "con mitigazioni" per la stazione di Ciré).

Poiché i risultati della metodologia che impiega i modelli matriciali sono fortemente condizionati dalle scelte operative effettuate dai redattori (magnitudo dei fattori e livelli di correlazione in primo luogo), sono stati effettuati alcuni incontri che hanno portato alla stesura e successiva compilazione di questionari secondo il metodo Delphi (USAF, United State Air Force) per individuare, scegliere e pesare gli elementi significativi da impiegare nella stima, le magnitudo da attribuire ai fattori e i livelli di correlazione da assegnare alle componenti.

Le schede Delphi sono state somministrate anche da altri professionisti esterni, per ottenere ulteriori elementi di riferimento.

Relativamente ai fattori dopo un confronto con gli esperti, la lettura del territorio in esame ed in base ai dati ricavati dai questionari Delphi, sono stati attribuiti le magnitudo (magnitudo minima, massima e propria). Le magnitudo minima e massima possibili sono state indicate in modo da ottenere un intervallo di valori in cui confrontare l'impatto elementare dell'opera in oggetto calcolato in quel contesto ambientale e territoriale.

Le matrici a livelli di correlazione variabile consentono anche di:

- individuare quali siano le componenti ambientali più colpite, sulle quali si dovranno concentrare gli studi delle mitigazioni possibili;
- stabilire se l'impatto dell'opera prevista (sia per le linee elettriche che per la Stazione di Ciré) su ogni singola componente si avvicina o meno ad una soglia di attenzione, precedentemente individuata dal gruppo di esperti;
- rappresentare i risultati dello sviluppo matriciale relativo ai possibili impatti elementari sotto forma di istogrammi di semplice lettura e facile interpretazione.

Di seguito viene riportato l'elenco delle Componenti ambientali e dei Fattori/Azioni di progetto presi in considerazione per le quattro matrici prescelte.

Tabella 6.3 – Componenti ambientali considerate

A) ATMOSFERA
B) AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE
C) AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO
D) SUOLO
E) SOTTOSUOLO
F) VEGETAZIONE E FLORA
G) FAUNA
H) ECOSISTEMI
I) PAESAGGIO
J) SALUTE PUBBLICA

ELETTRODOTTI - FASE DI CANTIERE				
min	MAGNITUDO		n.	FATTORI
	PROPRIA	MAX		
1	3	10	LC1	MODIFICHE PEDOLOGICHE
1	3	10	LC2	MODIFICHE MORFOLOGICHE
1	3	10	LC3	STABILITA' DELL'AREA
1	2	10	LC4	MODIFICHE DELLA DESTINAZIONE D'USO DEL SUOLO
1	3	10	LC5	MODIFICHE DEL DRENAGGIO SUPERFICIALE
1	3	10	LC6	MODIFICHE CHIMICO-FISICO-BIOLOGICHE ACQUE SUP.
1	3	10	LC7	MODIFICHE IDROGEOLOGICHE
1	2	10	LC8	MODIFICHE CHIMICO-FISICO-BIOLOGICHE ACQUE SOTT.
1	4	10	LC9	MODIFICHE DELLA VEGETAZIONE
1	2	10	LC10	MODIFICHE DEL LIVELLO DI RISCHIO D'INCENDIO
1	2	10	LC11	MODIFICHE DELLE POPOLAZIONI DI ANIMALI
1	2	10	LC12	MODIFICHE DEI FLUSSI FAUNISTICI
1	2	10	LC13	PRESENZA DI STRUTTURE DI DISTURBO PER LA FAUNA
1	2	10	LC14	FRAMMENTAZIONE DEL MOSAICO ECOSISTEMICO
1	3	10	LC15	ALTERAZIONE DEL MOSAICO ECOSISTEMICO
1	4	10	LC16	ALTERAZIONE DEI SINGOLI ECOSISTEMI
1	2	10	LC17	MODIFICHE DELLO STATO DEI SITI DI IMPORTANZA NATURALISTICA
1	4	10	LC18	MODIFICHE ALLA RETE ECOLOGICA
1	4	10	LC19	DISTURBO ANTROPICO GENERALIZZATO PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE
1	4	10	LC20	MODIFICHE DELLA PERCEZIONE DEI SITI NATURALI-STORICO CULTURALI
1	3	10	LC21	DISTANZA DA INSEDIAMENTI ABITATIVI
1	2	10	LC22	MODIFICHE DEI FLUSSI DI TRAFFICO
1	2	10	LC23	MODIFICHE NELL'USO DELLA RETE STRADALE
1	2	10	LC24	MOVIMENTAZIONI TERRA E GESTIONE DEI RIPORTI
1	2	10	LC25	RISCHIO INCIDENTE - VEICOLI UTILIZZATI NEL CICLO DI TRASPORTO
1	2	10	LC26	RISCHIO INCIDENTE - VEICOLI DELLE ALTRE COMPONENTI DI TRAFFICO
1	3	10	LC27	RISCHIO INCIDENTE - RILASCI DI SOSTANTE INQUINANTI
1	3	10	LC28	LUMINOSITA' NOTTURNA DEL CANTIERE
1	5	10	LC29	PRODUZIONE DI RUMORE
1	2	10	LC30	PRODUZIONE DI POLVERI
1	2	10	LC31	PRODUZIONE DI RIFIUTI
1	2	10	LC32	RIDUZIONE ATTRATTIVITA' TURISTICA
1	3	10	LC33	GESTIONE CANTIERE
1	3	10	LC1	MODIFICHE PEDOLOGICHE
1	3	10	LC2	MODIFICHE MORFOLOGICHE
1	3	10	LC3	STABILITA' DELL'AREA

ELETTRODOTTI - FASE DI ESERCIZIO				
MAGNITUDO			n.	FATTORI
min	PROPRIA	MAX		
1	1	10	LE1	MODIFICHE PEDOLOGICHE
1	2	10	LE2	MODIFICHE MORFOLOGICHE
1	2	10	LE3	MODIFICHE DELLA DESTINAZIONE D'USO DEL SUOLO
1	2	10	LE4	MODIFICHE DEL DRENAGGIO SUPERFICIALE
1	3	10	LE5	MODIFICHE DELLA VEGETAZIONE
1	1	10	LE6	MODIFICHE DEL LIVELLO DI RISCHIO D'INCENDIO
1	4	10	LE7	MODIFICHE DELLE POPOLAZIONI DI ANIMALI
1	4	10	LE8	MODIFICHE DEI FLUSSI FAUNISTICI
1	3	10	LE9	PRESENZA DI STRUTTURE DI DISTURBO PER LA FAUNA
1	1	10	LE10	FRAMMENTAZIONE DEL MOSAICO ECOSISTEMICO
1	2	10	LE11	ALTERAZIONE DEL MOSAICO ECOSISTEMICO
1	3	10	LE12	ALTERAZIONE DEI SINGOLI ECOSISTEMI
1	3	10	LE13	MODIFICHE DELLO STATO DEI SITI DI IMPORTANZA NATURALISTICA
1	3	10	LE14	MODIFICHE ALLA RETE ECOLOGICA
1	2	10	LE15	DISTURBO ANTROPICO GENERALIZZATO PER LA PRESENZA DELLE OPERE
1	5	10	LE16	MODIFICHE DELLA PERCEZIONE DEI SITI NATURALI-STORICO CULTURALI
1	5	10	LE17	ALTERAZIONE DELLO SKYLINE
1	3	10	LE18	DISTANZA DA INSEDIAMENTI ABITATIVI
1	2	10	LE19	RISCHIO INCIDENTE - PRESENZA TRALICCI
1	3	10	LE20	RISCHIO INCIDENTE - CROLLO LINEA
1	2	10	LE21	PRODUZIONE DI CAMPI ELETTRO MAGNETICI
1	2	10	LE22	RIDUZIONE ATTRATTIVITA' TURISTICA
1	2	10	LE23	GESTIONE ESERCIZIO, MANUTENZIONE
1	1	10	LE1	MODIFICHE PEDOLOGICHE
1	2	10	LE2	MODIFICHE MORFOLOGICHE
1	2	10	LE3	MODIFICHE DELLA DESTINAZIONE D'USO DEL SUOLO
1	2	10	LE4	MODIFICHE DEL DRENAGGIO SUPERFICIALE

CAVIDOTTO				
MAGNITUDO			n.	FATTORI
min	PROPRIA	MAX		
1	1	10	LI1	MODIFICHE PEDOLOGICHE
1	1	10	LI2	MODIFICHE MORFOLOGICHE
1	2	10	LI3	MODIFICHE DELLA DESTINAZIONE D'USO DEL SUOLO
1	1	10	LI4	MODIFICHE DEL DRENAGGIO SUPERFICIALE
1	1	10	LI5	MODIFICHE DELLA VEGETAZIONE
1	1	10	LI6	MODIFICHE DELLE POPOLAZIONI DI ANIMALI
1	1	10	LI7	ALTERAZIONE DEI SINGOLI ECOSISTEMI
1	1	10	LI8	MODIFICHE ALLA RETE ECOLOGICA
1	2	10	LI9	DISTURBO ANTROPICO GENERALIZZATO PER LA PRESENZA DELLE OPERE
1	1	10	LI10	DISTANZA DA INSEDIAMENTI ABITATIVI
1	2	10	LI11	RISCHIO INCIDENTE
1	3	10	LI12	GESTIONE ESERCIZIO, MANUTENZIONE

STAZIONE DI CIRE' – SENZA MITIGAZIONI				
MAGNITUDO			n.	FATTORI
min	PROPRIA	MAX		
1	3	10	SM1	MODIFICHE PEDOLOGICHE
1	2	10	SM2	MODIFICHE MORFOLOGICHE
1	2	10	SM3	MODIFICHE DELLA DESTINAZIONE D'USO DEL SUOLO
1	3	10	SM4	MODIFICHE DEL DRENAGGIO SUPERFICIALE
1	3	10	SM5	MODIFICHE FAUNISTICHE
1	2	10	SM6	MODIFICHE ECOSISTEMICHE
1	4	10	SM7	DISTURBO ANTROPICO GENERALIZZATO PER LA PRESENZA DELLA STAZIONE
1	6	10	SM8	MODIFICHE DELLA PERCEZIONE DEL SITO PER LA PRESENZA DELLA STAZIONE
1	5	10	SM9	DISTANZA DA INSEDIAMENTI ABITATIVI
1	3	10	SM10	RISCHIO INCIDENTE - GENERICO
1	4	10	SM11	PRODUZIONE DI CAMPI ELETTRICI MAGNETICI
1	3	10	SM12	GESTIONE, MANUTENZIONE
1	3	10	SM1	MODIFICHE PEDOLOGICHE
1	2	10	SM2	MODIFICHE MORFOLOGICHE
1	2	10	SM3	MODIFICHE DELLA DESTINAZIONE D'USO DEL SUOLO

STAZIONE DI CIRE' – CON MITIGAZIONI				
MAGNITUDO			n.	FATTORI
min	PROPRIA	MAX		
1	1	10	CM1	MODIFICHE PEDOLOGICHE
1	2	10	CM2	MODIFICHE MORFOLOGICHE
1	2	10	CM3	MODIFICHE DELLA DESTINAZIONE D'USO DEL SUOLO
1	2	10	CM4	MODIFICHE DEL DRENAGGIO SUPERFICIALE
1	2	10	CM5	MODIFICHE FAUNISTICHE
1	1	10	CM6	MODIFICHE ECOSISTEMICHE
1	2	10	CM7	DISTURBO ANTROPICO GENERALIZZATO PER LA PRESENZA DELLA STAZIONE
1	4	10	CM8	MODIFICHE DELLA PERCEZIONE DEL SITO PER LA PRESENZA DELLA STAZIONE
1	3	10	CM9	DISTANZA DA INSEDIAMENTI ABITATIVI
1	2	10	CM10	RISCHIO INCIDENTE - GENERICO
1	4	10	CM11	PRODUZIONE DI CAMPI ELETTRICI MAGNETICI
1	2	10	CM12	GESTIONE, MANUTENZIONE

Dopo aver individuato le componenti ed i fattori/azioni in gioco sono stati attribuiti le magnitudo (minima, massima e propria) e i livelli di correlazione nel caso delle quattro matrici di calcolo (di seguito e negli allegati denominate "Cantiere" - "Esercizio" - "Ciré senza mitigazioni" - "Ciré con mitigazioni").

Le magnitudo minime e massime possibili sono state indicate in modo da ottenere un intervallo di valori in cui confrontare l'impatto elementare dell'intervento in oggetto.

Tabella 6.4 – Livelli di correlazione

LIVELLI DI CORRELAZIONE	
N°Livelli	4
A	2 B
B	2 C
C	2 D
D	1
Sommatoria	10

Le magnitudo minime e massime possibili sono state indicate in modo da ottenere un intervallo di valori in cui confrontare l'impatto elementare dell'intervento in oggetto.

6.2. Costruzione ed elaborazione della matrice

L'attribuzione delle magnitudo minime, proprie e massime permette di confrontare gli impatti elementari, propri dell'opera, con i minimi e massimi possibili.

Tali valori delimitano un dominio che, per ogni componente, individua un relativo intervallo di codominio la cui dimensione è direttamente proporzionale alla difficoltà dell'espressione di giudizio.

Dopo aver effettuato la scelta delle componenti da analizzare e dei fattori da prendere in esame, stabilite caso per caso sia le magnitudo proprie che le minime e massime, sono stati attribuiti, per ogni componente, i relativi livelli di correlazione e l'influenza complessiva.

Infine, una volta attribuite le magnitudo e stabiliti i livelli di correlazione, si passa allo sviluppo delle matrici.

A tal proposito, si è deciso di adottare un software ad hoc largamente impiegato nel settore (Impatto Ambientale della Microsoftware S.r.l. di Ancona, progettato dal coordinatore scientifico del presente SIA, il Prof. Geol. Alfonso Russi), in grado di calcolare gli impatti elementari mediante una matrice con al massimo 7 livelli di correlazione e sommatoria variabile.

Il coordinatore scientifico, data l'esperienza maturata nel campo delle analisi multicriteri, ha proposto l'adozione di 4 livelli di correlazione (A=2B, B=2C, C=2D, D=1) e sommatoria dei valori d'influenza pari a 10 ($n_A+n_B+n_C+n_D=10$).

Le espressioni di giudizio che gli esperti del gruppo di lavoro hanno impiegato per l'attribuzione dei livelli di correlazione sono state:

A = elevata;

B = media;

C = bassa;

D = molto bassa.

La fase di calcolo consiste nello sviluppare i sistemi di equazione per ogni componente, composti dai fattori moltiplicativi dei livelli di correlazione e dall'influenza complessiva dei valori.

L'impatto elementare si ottiene dalla sommatoria dei prodotti tra l'influenza ponderale di un fattore e la relativa magnitudo:

$$I_e = \sum_{i=1}^n (I_{pi} * P_i)$$

dove: I_e = impatto elementare su una componente

I_{pi} = influenza ponderale del fattore su una componente

P_i = magnitudo del fattore

Il software permette, oltre allo sviluppo matematico, di analizzare nel dettaglio le singole operazioni effettuate, i singoli valori attribuiti e le influenze che ne derivano.

Impiegando la magnitudo minima e massima dei fattori in gioco (m, M), si ottiene, per ogni singola componente, il relativo impatto elementare minimo e massimo. Il risultato di tale elaborazione permette di confrontare gli impatti elementari previsti per ogni singola componente, nonché di stabilire se l'impatto dell'opera prevista si avvicina o meno ad un livello rilevante di soglia (attenzione, sensibilità o criticità).

Per il riscontro dettagliato dei dati completi dell'output del software utilizzato (tabelle, elenchi e grafici) si rimanda alle tabelle seguenti mentre nel seguente schema sono riportati i valori di impatto elementare ottenuti dallo sviluppo della suddetta matrice, suddivisi in 5 intervalli di valore.

In prima analisi è già possibile rilevare che le componenti ambientali, pur essendo esposte, subiscono nel complesso una serie di impatti decisamente molto bassi. Ciò era previsto, ma come riportato ed integrato in relazione, si rende necessario tener presente che tale risultato è imputabile sia all'aspetto transitorio delle attività di cantiere che alla limitata entità dimensionale delle aree sulle quali possono riverberare gli effetti di questi impatti, sia in fase di cantiere che di esercizio.

Appare evidente che, già per mezzo di una corretta conduzione delle attività di realizzazione, di gestione e di dismissione, attenta alle esigenze di difesa ambientale, si potranno ottenere risultati più che soddisfacenti.

Tabella 6.5 – Elettrodotti - Fase di Cantiere

COMPONENTI	IMPATTO		
	Elementare	Minimo	Massimo
Atmosfera e clima	26,72	10,00	100,00
Ambiente idrico superficiale	28,35	10,00	100,00
Ambiente idrico sotterraneo	26,87	10,00	100,00
Suolo	26,17	10,00	100,00
Sottosuolo	25,29	10,00	100,00
Vegetazione e flora	28,18	10,00	100,00
Fauna	28,51	10,00	100,00
Ecosistemi	28,35	10,00	100,00
Paesaggio	27,59	10,00	100,00
Salute pubblica	27,98	10,00	100,00

Legenda

Impatto Elementare	Intervallo
MOLTO ELEVATO	> 80
ELEVATO	60 ÷ 80
MEDIO	40 ÷ 60
BASSO	20 ÷ 40
MOLTO BASSO	10 ÷ 20

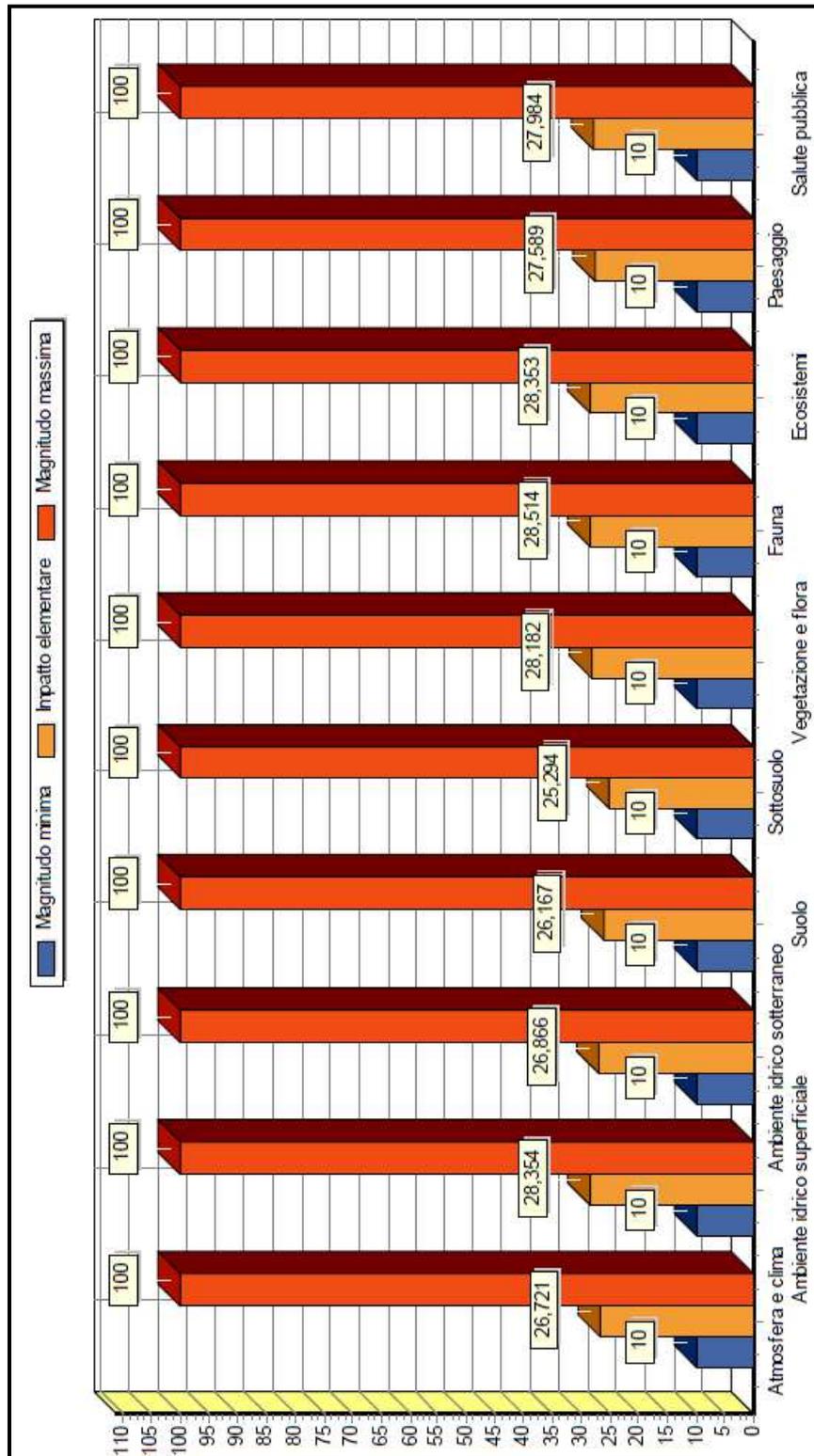


Figura 6.1 – Grafico degli impatti elementari (Elettrodotti - Fase di cantiere)

Tabella 6.6 – Elettrodotti - Fase di Esercizio

COMPONENTI	IMPATTO		
	Elementare	Minimo	Massimo
Atmosfera e clima	24,44	10,00	100,00
Ambiente idrico superficiale	24,52	10,00	100,00
Ambiente idrico sotterraneo	19,17	10,00	100,00
Suolo	21,00	10,00	100,00
Sottosuolo	18,57	10,00	100,00
Vegetazione e flora	21,47	10,00	100,00
Fauna	26,37	10,00	100,00
Ecosistemi	24,96	10,00	100,00
Paesaggio	26,64	10,00	100,00
Salute pubblica	22,65	10,00	100,00

Legenda

Impatto Elementare	Intervallo
MOLTO ELEVATO	> 80
ELEVATO	60 ÷ 80
MEDIO	40 ÷ 60
BASSO	20 ÷ 40
MOLTO BASSO	10 ÷ 20

Per quanto rilevato in relazione alle componenti ambientali esposte all'intervento di costruzione degli elettrodotti ed in base ai risultati della valutazione effettuata mediante il modello quantitativo prescelto (AMC, matrici a livelli di correlazione variabile), si può affermare che gli impatti elementari calcolati sono risultati "bassi", sia in fase di esercizio che in fase di cantiere.

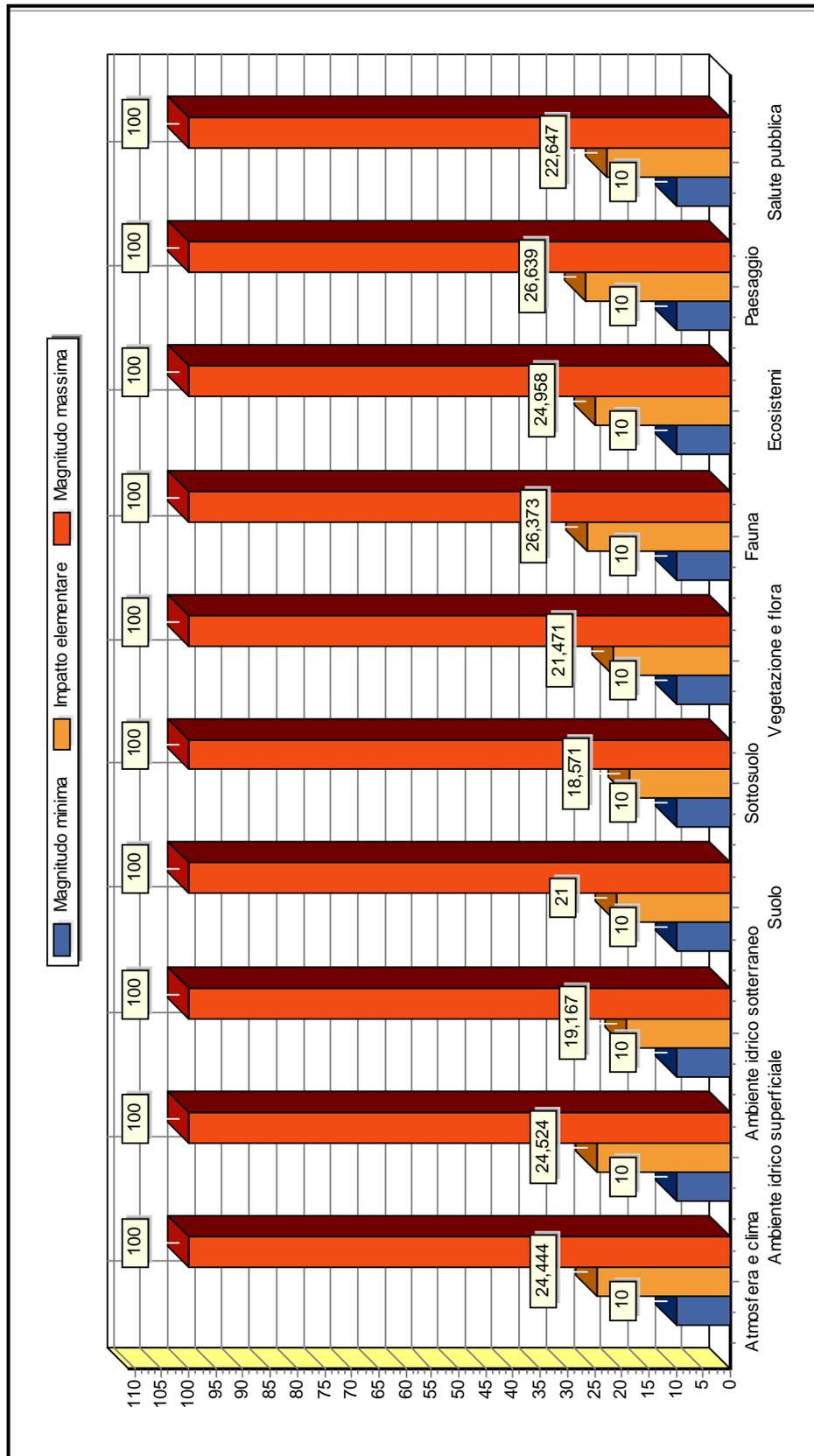


Figura 6.2 – Grafico degli impatti elementari (Elettrodotti - Fase di esercizio)

Tabella 6.7 – Cavidotti – Linee interrattate

COMPONENTI	IMPATTO		
	Elementare	Minimo	Massimo
Atmosfera e clima	13,85	10,00	100,00
Ambiente idrico superficiale	13,42	10,00	100,00
Ambiente idrico sotterraneo	14,29	10,00	100,00
Suolo	14,40	10,00	100,00
Sottosuolo	20,00	10,00	100,00
Vegetazione e flora	13,73	10,00	100,00
Fauna	13,57	10,00	100,00
Ecosistemi	13,79	10,00	100,00
Paesaggio	13,67	10,00	100,00
Salute pubblica	17,00	10,00	100,00

Legenda

Impatto Elementare	Intervallo
MOLTO ELEVATO	> 80
ELEVATO	60 ÷ 80
MEDIO	40 ÷ 60
BASSO	20 ÷ 40
MOLTO BASSO	10 ÷ 20

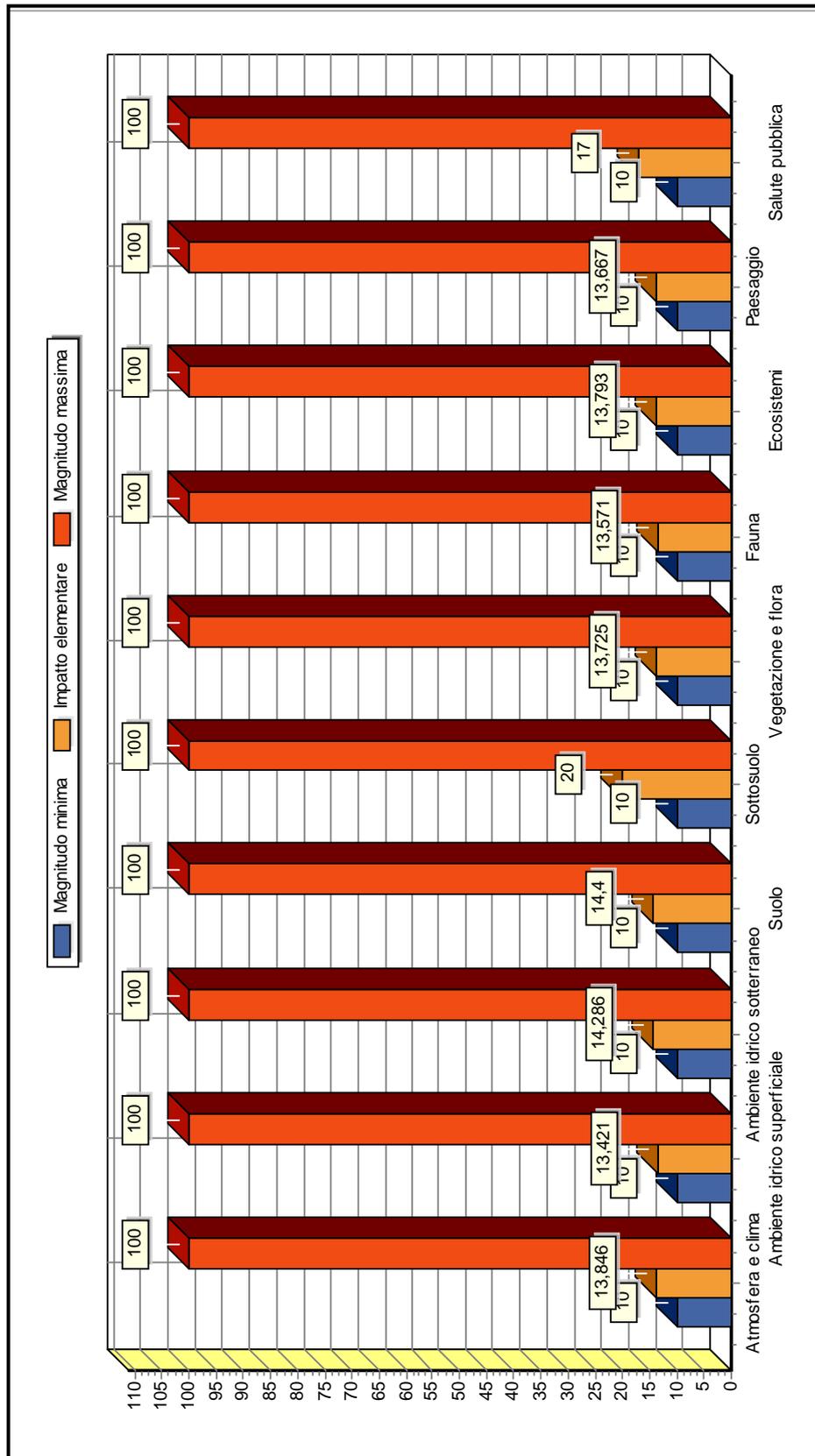


Figura 6.3 – Grafico degli impatti elementari (Cavidotti)

6.2.1. Stazione di Cire'

I risultati relativi all'elaborazione della matrice a livelli di correlazione variabile per la Stazione di Cire' (Con e Senza mitigazioni) sono stati riportati in forma completa in precedenza, per consentire un riscontro dettagliato dei dati di output del software utilizzato (tabelle, elenchi e grafici).

Di seguito, si riportano i soli risultati finali ottenuti.

Tabella 6.8 – Stazione di Cire' – SENZA mitigazioni

COMPONENTI	IMPATTO		
	Elementare	Minimo	Massimo
Atmosfera e clima	30,67	10,00	100,00
Ambiente idrico superficiale	27,58	10,00	100,00
Ambiente idrico sotterraneo	27,50	10,00	100,00
Suolo	25,79	10,00	100,00
Sottosuolo	23,20	10,00	100,00
Vegetazione e flora	25,91	10,00	100,00
Fauna	29,62	10,00	100,00
Ecosistemi	29,29	10,00	100,00
Paesaggio	36,29	10,00	100,00
Salute pubblica	32,14	10,00	100,00

Legenda

Impatto Elementare	Intervallo
MOLTO ELEVATO	> 80
ELEVATO	60 ÷ 80
MEDIO	40 ÷ 60
BASSO	20 ÷ 40
MOLTO BASSO	10 ÷ 20

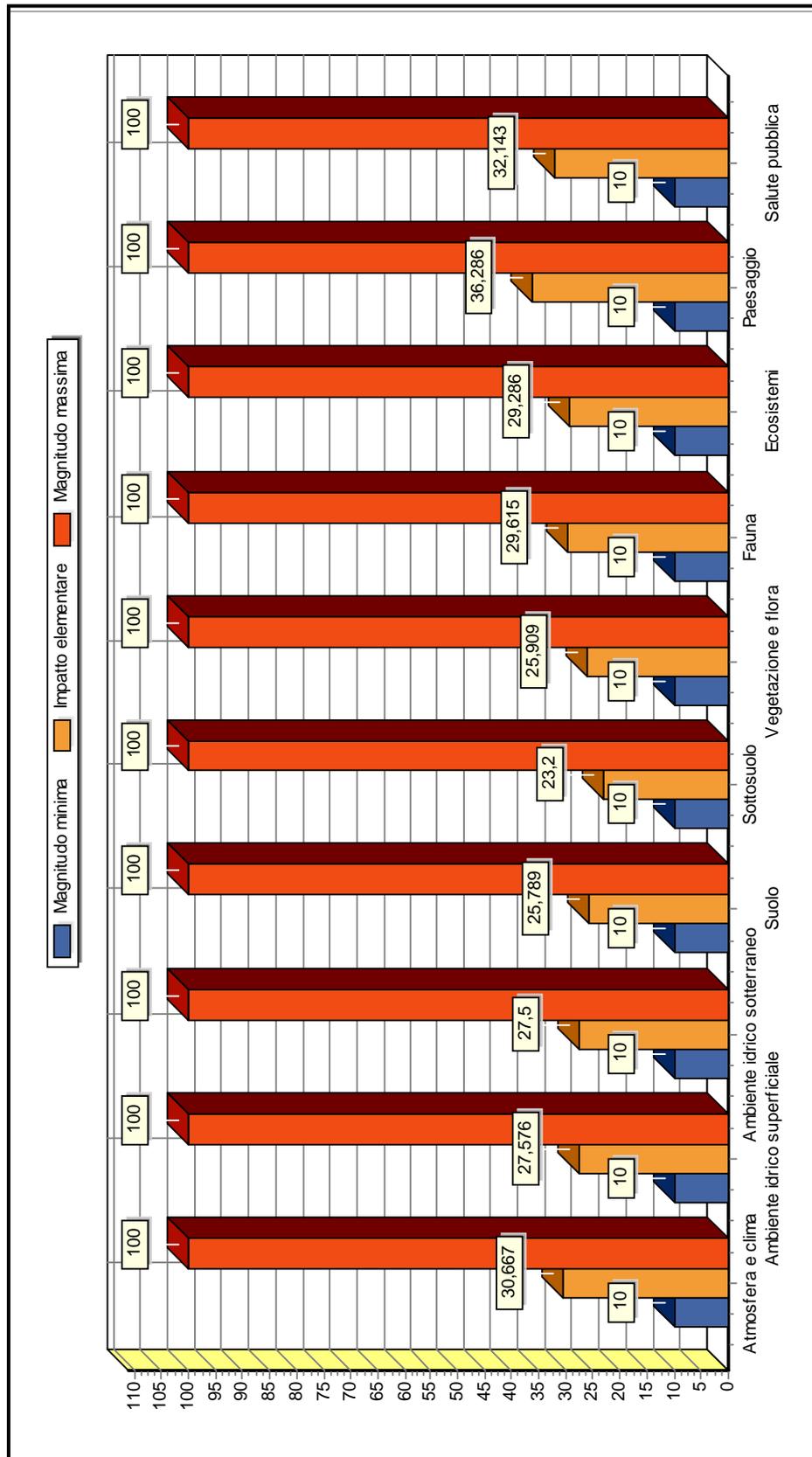


Figura 6.4 – Grafico degli impatti elementari (Stazione di Ciré - SENZA mitigazioni)

Tabella 6.9 – Stazione di Ciré – CON mitigazioni

COMPONENTI	IMPATTO		
	Elementare	Minimo	Massimo
Atmosfera e clima	18,67	10,00	100,00
Ambiente idrico superficiale	18,18	10,00	100,00
Ambiente idrico sotterraneo	18,33	10,00	100,00
Suolo	17,89	10,00	100,00
Sottosuolo	16,40	10,00	100,00
Vegetazione e flora	16,36	10,00	100,00
Fauna	18,46	10,00	100,00
Ecosistemi	18,46	10,00	100,00
Paesaggio	24,00	10,00	100,00
Salute pubblica	22,86	10,00	100,00

Legenda

Impatto Elementare	Intervallo
MOLTO ELEVATO	> 80
ELEVATO	60 ÷ 80
MEDIO	40 ÷ 60
BASSO	20 ÷ 40
MOLTO BASSO	10 ÷ 20

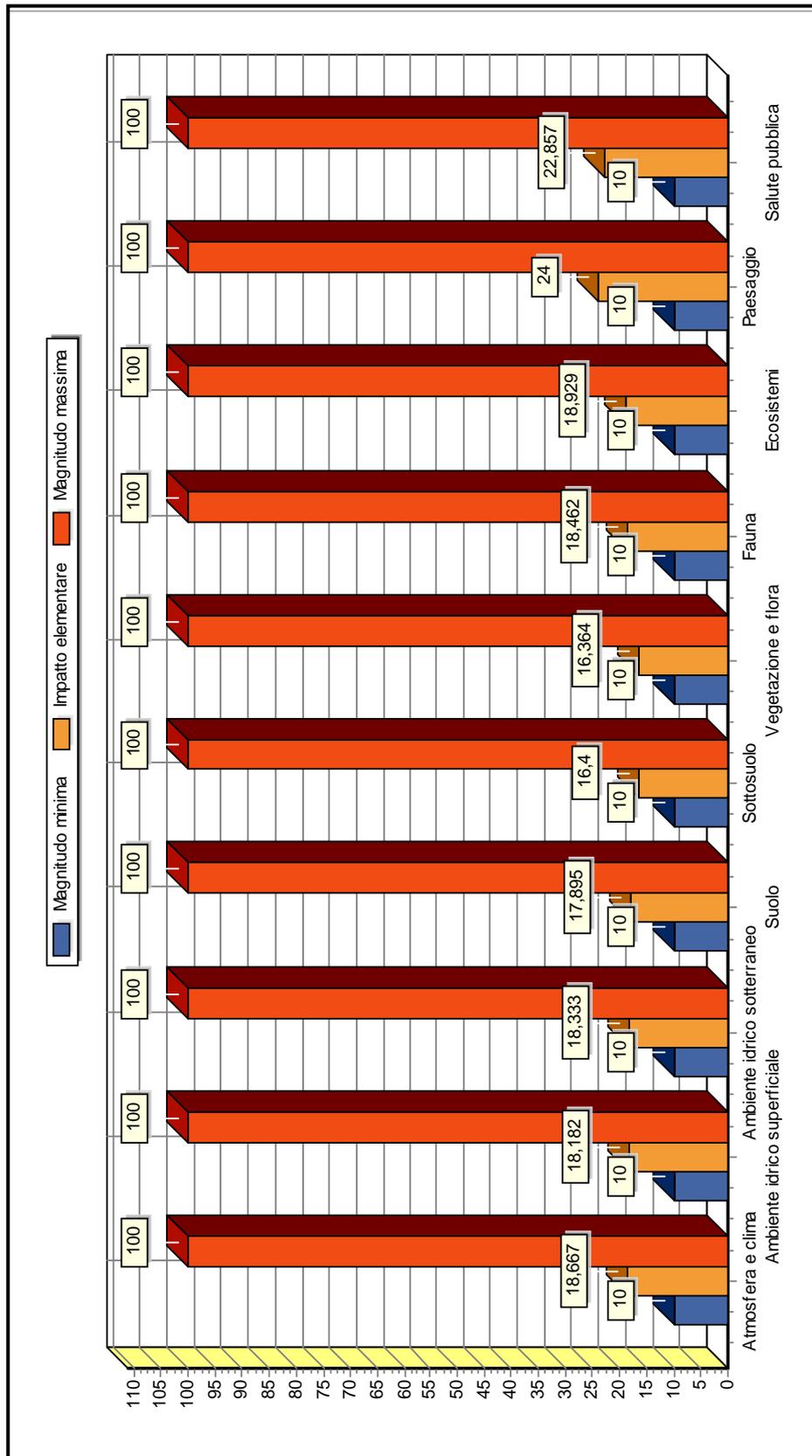


Figura 6.5 – Grafico degli impatti elementari (Stazione di Ciré - CON mitigazioni)

Si fa osservare che nel caso dell'impatto elementare relativo al Paesaggio (24,00) e Salute Pubblica (22,86), i valori sono prossimi al livello più basso dell'intervallo $20 \div 40$ (impatto elementare "basso").

Dunque, anche nel caso delle componenti ambientali esposte all'intervento di costruzione della Stazione di Ciré, con e senza mitigazioni, nonché in base ai risultati della valutazione effettuata mediante il modello quantitativo prescelto (AMC, matrici a livelli di correlazione variabile), si può affermare che, pur evidenziandosi il fatto che gli interventi di mitigazione riducono l'entità degli impatti elementari, essi intervengono a migliorare una condizione già di per sé accettabile (si passa da un impatto elementare "basso" ad uno "molto basso").

Per un riscontro di dettaglio di quanto elaborato ed una migliore comprensione delle influenze indotte dai fattori in gioco sulle componenti prese in esame, si rimanda agli elenchi completi dei fattori presenti nel capitolo relativo alla fase di valutazione dello Studio di Impatto Ambientale.

7. MONITORAGGIO

Per Monitoraggio Ambientale si intende l'insieme dei controlli, effettuati periodicamente o in maniera continua, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere.

Nel caso specifico sulla base delle informazioni e delle caratteristiche ambientali delineate nei precedenti capitoli e nel rispetto dei criteri generali per lo sviluppo del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)³ si distinguono le seguenti fasi principali:

- individuazione delle componenti per cui sono necessarie operazioni di monitoraggio;
- articolazione temporale delle attività nelle tre fasi (ante-operam, in corso d'opera, post-operam);
- individuazione aree sensibili e ubicazione dei punti di misura.

Le componenti che necessitano di monitoraggio sono quelle per cui nella fase di valutazione degli impatti potenziali sono emerse potenziali criticità. Dalle evidenze degli studi ambientali effettuati, sono state desunte le componenti ambientali più sensibili in relazione alla natura dell'opera ed alle potenziali interferenze, che richiedono quindi un monitoraggio, in tutta l'area interessata o in specifiche aree.

Saranno oggetto di monitoraggio le seguenti componenti e fattori ambientali:

- **Vegetazione:** formazioni vegetali emergenti (AO e PO);
- **Fauna:** associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali (AO e PO);
- **Radiazioni non ionizzanti:** considerati in rapporto all'ambiente sia naturale, che antropico (PO).

Nel PMA verranno successivamente sviluppate in modo chiaramente distinto le tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di monitoraggio, che sono:

- **monitoraggio ante-operam (AO)** (si conclude prima dell'inizio di attività interferenti)
- **monitoraggio in corso d'opera (CO)** (comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti)
- **monitoraggio post-operam (PO)** (comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio)

Le aree sono state differenziate in funzione dei criteri di indagine e delle potenzialità di interferenza con la componente ambientale in esame. I criteri considerati per la loro determinazione sono:

- presenza della sorgente di interferenza;
- presenza di elementi significativi, attuali o previsti, rispetto ai quali è possibile rilevare una modifica delle condizioni di stato dei parametri caratterizzanti.

La scelta delle aree e delle componenti e fattori ambientali, da monitorare in ciascuna di esse, deve essere basata sulla sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto evidenziate nei capitoli

³ Linee Guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n. 443).

precedenti ed eventualmente integrati qualora fossero individuati successivamente nuovi elementi significativi.

La seguente tabella riporta sinteticamente le azioni di monitoraggio previste per l'opera in progetto.

Tabella 7.1 – Sintesi delle azioni di monitoraggio

COMPONENTE	FATTORI	CONTROLLI - MONITORAGGI
SUOLO E SOTTOSUOLO	Modifiche pedologiche	Non risulta necessaria alcuna attività di monitoraggio ambientale a seguito delle mitigazioni previste.
	Modifiche di destinazione dell'uso del suolo	
	Aumento del rischio di frana, riattivazione frane quiescenti	Non risulta necessaria alcuna attività di monitoraggio ambientale a seguito delle mitigazioni previste.
	Aumento dell'erosione	Non risulta necessaria alcuna attività di monitoraggio ambientale a seguito delle mitigazioni previste.
ACQUE SUPERFICIALI	Modifiche drenaggio superficiale	Non sono necessarie campagne di monitoraggio, sarà sufficiente una corretta gestione del cantiere, evitando eccessive compattazioni del terreno
	Modifiche chimico-fisico-biologiche acque superficiali	Non sono necessarie campagne di monitoraggio, sarà sufficiente una corretta gestione delle macchine e degli impianti.
ACQUE SOTTERRANEE	Modifiche idrogeologiche, acquifero superficiale	Non sono necessarie campagne di monitoraggio
	Modifiche idrogeologiche, intercettazione sorgenti	Non sono necessarie campagne di monitoraggio
	Modifiche chimico-fisico-biologiche acque sotterranee	Non sono necessarie campagne di monitoraggio, sarà sufficiente una corretta gestione delle macchine e degli impianti
ATMOSFERA CLIMA		Non si ritengono necessarie campagne di monitoraggio
VEGETAZIONE	Perdita permanente di superficie vegetata	Non sono necessarie campagne di monitoraggio
	Perdita temporanea di superficie vegetata (cantiere)	Saranno effettuate campagne di monitoraggio per verificare lo stato di attecchimento delle essenze impiegate per i ripristini nella fase di esercizio. Monitoraggio AO e PO
FAUNA	Perdita diretta di habitat	Saranno effettuate campagne di monitoraggio PO
	Elementi di disturbo	Saranno effettuate campagne di monitoraggio per verificare lo stato di manutenzione dei dissuasori per l'avifauna e dell'efficacia degli stessi nella fase di esercizio nei tratti sensibili. Monitoraggio AO e PO.
ECOSISTEMI	Alterazione dell'ecomosaico	L'opera non ha impatti significativi sulla componente. Non sono necessarie campagne di monitoraggio.
	Frammentazione dell'ecomosaico	
PAESAGGIO	Modifica della percezione dei siti naturali, storico-culturali	Non si ritengono necessarie campagne di monitoraggio
	Alterazione dello skyline e del paesaggio	Non si ritengono necessarie campagne di monitoraggio
SALUTE PUBBLICA	Rischio d'incidente rilascio di inquinanti	Non sono necessarie campagne di monitoraggio

COMPONENTE	FATTORI	CONTROLLI - MONITORAGGI
	Produzione di polveri	Non sono necessarie campagne di monitoraggio
	Produzione di rifiuti	Non sono necessarie campagne di monitoraggio
	Produzione di campi elettromagnetici	Al fine di verificare i risultati ottenuti attraverso le simulazioni presentate, verrà condotta una campagna di misurazioni per verificarne la corrispondenza dei risultati ottenuti con quelli reali in fase di esercizio (PO).

8. CONCLUSIONI

In riferimento alle attese riportate in premessa, sulla base delle analisi, delle valutazioni e delle risultanze ottenute dagli studi effettuati, si ritiene:

- a) Di aver, con il presente Studio di Impatto Ambientale per la Razionalizzazione e sviluppo RTN nell'area di Trento ed in accordo a quanto previsto per legge:
 - i. perseguito gli obiettivi di tutela della salute e di miglioramento della qualità della vita umana, di conservazione della varietà della specie, di equilibrio dell'ecosistema e della sua capacità di riproduzione, di garanzia della pluralità dell'uso delle risorse e della biodiversità;
 - ii. individuato, descritto e valutato in modo appropriato gli impatti diretti ed indiretti sull'ambiente, evidenziando gli effetti reversibili ed irreversibili sulle componenti ambientali.
- b) Di aver redatto il quadro di riferimento programmatico in modo da presentare l'attuale situazione presente nell'ambito territoriale d'interesse, nonché verificare la fattibilità dell'intervento in relazione ai vincoli non ostativi presenti e la coerenza con gli strumenti di pianificazione territoriale, ambientale e di settore.
- c) Di aver redatto il quadro di riferimento progettuale in modo da descrivere al meglio l'intervento in oggetto, presentando gli aspetti salienti e fonte di possibili impatti nonché, nel contempo, le soluzioni individuate per migliorare le condizioni durante le attività di cantiere e in esercizio.
- d) Di aver condotto le analisi delle singole componenti ambientali interessate dall'intervento in modo proporzionato alla problematica, coinvolgendo tecnici con esperienza pluriennale nel settore, e di aver redatto il quadro di riferimento ambientale al fine di ottenere dati, indici ed indicatori di tipo quantitativo e che, rispetto alle valutazioni qualitative, permettono di effettuare una stima il più possibile attendibile, significativa e sintetica. Ciò, su indicazione del coordinatore scientifico, è avvenuto soprattutto per quelle componenti che, più di altre, sono maggiormente esposte all'intervento in oggetto (Suolo, Sottosuolo, Vegetazione, Paesaggio).
- e) Di aver identificato e valutato le possibili alternative al progetto, ritenendo la presente proposta la soluzione che produce, rispetto alle altre, un minor livello di impatto ambientale.
- f) Di aver indicato le eventuali misure per eliminare o mitigare gli impatti negativi previsti durante la fase di cantiere, esercizio e dismissione.
- g) Di aver suggerito le migliori forme per il monitoraggio della compatibilità ambientale del progetto, verificando il ciclo completo di realizzazione, la fase di esercizio e la sua dismissione alla fine del ciclo di vita.
- h) Di aver fornito un documento che, al di là di quanto previsto per legge, consenta e favorisca lo scambio di informazioni e la consultazione tra il soggetto proponente, l'autorità competente e la popolazione interessata, nonché la partecipazione dei cittadini al processo decisionale.
- i) Di aver ripercorso le scelte su base programmatica e progettuale riguardanti la realizzazione dell'opera, per verificare la compatibilità ambientale di quanto proposto,

nonché di aver suggerito contestualmente le migliori forme di controllo e di mitigazione degli impatti previsti. Ciò è stato attuato mediante un processo di “controllo attivo”, ritenuto utile sia per cercare di individuare e di minimizzare le prevedibili interferenze negative dell'intervento sul sistema paesistico-ambientale locale, sia per proporre nel contempo eventuali miglioramenti o scelte differenti ai progettisti.

- j) Di aver impostato correttamente la fase di valutazione, individuando nelle matrici a livelli di correlazione variabile (AMC) la metodologia quantitativa più idonea per la quantificazione degli impatti dell'intervento, in relazione alla situazione attuale, per la costruzione degli elettrodotti (2 matrici, in fase di cantiere e di esercizio) e per la costruzione della Stazione di Cirè (2 matrici, senza mitigazioni e con mitigazioni).
- k) Di aver verificato che nella “fase di cantiere degli elettrodotti” (10 componenti e 36 fattori ambientali) gli impatti elementari risultano “bassi” (20÷40, in una scala 10÷100) relativamente a tutte le componenti esposte (non superando mai il livello 28). Ciò è imputabile soprattutto alle corrette modalità di gestione previste per le attività di cantiere, così come riportato nei documenti progettuali e nei capitoli del presente SIA.
- l) Di aver verificato che nella “fase di esercizio degli elettrodotti” (10 componenti e 27 fattori ambientali) gli impatti elementari risultano “bassi” (20÷40, in una scala 10÷100) relativamente a tutte le componenti esposte (tranne che nel caso della componente “Ambiente idrico sotterraneo” registra un livello di impatto elementare “molto basso” – 19,17 – comunque prossimo all'intervallo “basso”).
- m) Di aver verificato che nel caso della “Stazione di Cirè senza mitigazioni” (10 componenti e 15 fattori ambientali) gli impatti elementari risultano “bassi” (20÷40, in una scala 10÷100) relativamente a tutte le componenti esposte (non superando mai il livello 37, con un massimo di 36,29 registrato per la componente “Paesaggio”).
- n) Di aver verificato che nel caso della “Stazione di Cirè con mitigazioni” (10 componenti e 15 fattori ambientali), gli impatti elementari risultano “molto bassi” (10÷20, in una scala 10÷100) tranne che in “Paesaggio” e “Salute pubblica”, che risultano “bassi” (rispettivamente 24,00 e 22,86). Ciò è imputabile soprattutto all'efficacia delle mitigazioni proposte che, seppur non particolarmente invasive, risultano efficaci allo scopo.
- o) Di aver fornito, nel presente Studio d'Impatto Ambientale (Relazione, Sintesi non tecnica, Allegati) le corrette informazioni richieste per legge.

In conclusione, si ritiene di aver dimostrato con il presente *Studio di Impatto Ambientale per la Razionalizzazione e sviluppo RTN nell'area di Trento* la compatibilità dell'intervento in progetto e di aver fornito, nel complesso, elementi sufficienti e tali da consentire le valutazioni di merito dell'Autorità competente.