



settembre 2011

NUOVO ELETTRODOTTO AEREO A 220 KV "SOMPLAGO (ITALIA) – WÜRMLACH (AUSTRIA)"

Valutazioni ambientali sulle ipotesi di tracciato per il tratto interno alla ZPS "Alpi Carniche"

Destinatario:
Alpe Adria Energia S.p.A.

RELAZIONE

Numero Relazione 11508370446/R1120





INDICE

1.0	PREMESSA	1
2.0	SCOPO DEL LAVORO	2
3.0	DOCUMENTAZIONE PREGRESSA	3
4.0	DESCRIZIONE DEI TRACCIATI	4
4.1	Le ipotesi di tracciato	4
4.1.1	Il tracciato aereo.....	4
4.1.2	Caratteristiche tecniche della soluzione in aereo	7
4.1.3	Il tracciato in cavo interrato	11
5.0	CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE	23
5.1	Geologia e geomorfologia dell'area	24
5.1.1	Il tracciato aereo e le formazioni interessate	29
5.1.2	I tracciati in cavo interrato e le formazioni interessate.....	29
5.2	Elementi naturalistici e paesaggistici	30
5.2.1	Il tracciato aereo e l'ambiente naturale	33
5.2.2	Il tracciato in cavo e l'ambiente naturale	34
6.0	ANALISI AMBIENTALE	35
6.1	Metodologia	35
6.2	Aspetti ambientali e ipotesi di progetto	38
6.2.1	Rumore e atmosfera	38
6.2.2	Acque superficiali e sotterranee.....	39
6.2.3	Suolo e sottosuolo.....	40
6.2.4	Vegetazione	43
6.2.5	Fauna.....	46
6.2.6	Paesaggio	47
6.2.7	Sistema antropico	49
7.0	VALUTAZIONI CONCLUSIVE	50



TABELLE

Tabella 1 - Documentazione di riferimento 3
Tabella 2 - Tempi di realizzazione della linea aerea 11
Tabella 3 - Caratteristiche delle soluzioni in cavo 12
Tabella 4 - Tempistiche e manodopera previsti per la realizzazione del tratto in cavo 20
Tabella 5 - Movimentazione mezzi prevista per la fase di cantiere 21
Tabella 6 - Stima complessiva degli impegni previsti 22
Tabella 7 - Sintesi delle azioni di progetto 36
Tabella 8 - Matrice di Leopold 37

FIGURE

Tabella 1 - Documentazione di riferimento 3
Tabella 2 - Tempi di realizzazione della linea aerea 11
Tabella 3 – Caratteristiche delle soluzioni in cavo 12
Tabella 4 - Tempistiche e manodopera previsti per la realizzazione del tratto in cavo 20
Tabella 5 - Movimentazione mezzi prevista per la fase di cantiere 21
Tabella 6 - Stima complessiva degli impegni previsti 22
Tabella 7 - Sintesi delle azioni di progetto 36
Tabella 8 - Matrice di Leopold 37

ALLEGATI

- Tavola 1: Tavola illustrativa delle ipotesi progettuali
- Tavola 2: Carta dei fenomeni franosi
- Tavola 3: Carta geologica
- Tavola 4: Carta della natura



1.0 PREMESSA

Alpe Adria Energia S.p.A., società partecipata da Enel Produzione, Fin.Fer. (Gruppo Pittini), Fantoni S.p.A. e Verbund Italia, ha predisposto lo Studio di Impatto Ambientale per la realizzazione della linea aerea a 220 kV in semplice terna per il collegamento della nuova stazione di smistamento di Würmlach (in territorio austriaco) con l'esistente stazione elettrica a 220 kV di Somplago (in territorio italiano).

Alpe Adria Energia intende avvalersi della facoltà di realizzare a proprio carico una nuova linea elettrica di interconnessione con l'Austria, nell'ipotesi di ottenere prossimamente l'esenzione dalla disciplina che prevede il diritto di accesso di terzi a tale nuova capacità di interconnessione, così come previsto nell'art. 1 - quinquies della L. 290/03 (Legge Marzano) nonché nel Regolamento n° 714/09 della Comunità Europea.

Tale iniziativa viene promossa inoltre in un quadro normativo locale della Regione Friuli Venezia Giulia, teso a *"promuovere azioni e iniziative volte a conseguire l'incremento della competitività del mercato energetico regionale, favorendo lo sviluppo di dinamiche concorrenziali e l'attuazione di misure per l'importazione di energia dall'estero"* (Art1, LR 30/02), come peraltro ripreso nella Delibera della Giunta Regionale del Friuli V.G. n. 3793 del 28.11.2003.

Successivamente la Regione ha reiterato la propria valutazione positiva degli interventi che vedono destinata la capacità di trasporto al soddisfacimento dei bisogni energetici delle realtà industriali regionali nonché realizzazioni a servizio di utilizzazioni da parte di utenze extraregionali.

In seguito all'avvio da parte di Alpe Adria della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, la Commissione VIA, con lettera del 16/07/2009, ha richiesto alcune integrazioni alla documentazione inizialmente prodotta.

Nel successivo incontro tenutosi nel Luglio 2010 la stessa Commissione VIA ha ritenuto opportuno che fosse valutata dal proponente anche l'incidenza ambientale dell'eventuale interrimento dell'elettrodotto, limitatamente al tratto che interessa la ZPS "Alpi Carniche".

A tale scopo è stata presentata nel settembre 2010 una relazione tecnica contenente lo studio di fattibilità relativo all'ipotesi di alternativa in cavo interrato per il tratto che



attraversa la ZPS "Alpi Carniche", contenente l'analisi delle caratteristiche e dei requisiti tecnici, nonché le modalità realizzative utili a fornire una valutazione in termini di impatto ambientale in fase di costruzione e di esercizio.

In data 08.04.2011 la Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA ha emanato un parere di compatibilità ambientale con prescrizione di realizzare in cavo il tratto ricadente nella suddetta ZPS "Alpi Carniche".

2.0 SCOPO DEL LAVORO

L'obiettivo che si pone il presente studio è fornire una valutazione complessiva delle ipotesi di tracciato in cavo interrato all'interno della ZPS "Alpi Carniche", in particolare riguardo agli aspetti geologici e geomorfologici ma anche naturalistici paesaggistici e ambientali nel complesso.

L'analisi effettuata si propone di fornire agli Enti interessati, gli elementi utili alla formulazione del parere specifico nei confronti delle opere proposte, valutando le interferenze con le componenti ambientali sensibili e l'impatto derivante dalla realizzazione degli interventi in relazione alle soluzioni progettuali ipotizzate.

Saranno descritte brevemente le alternative di progetto in cavo interrato facendo riferimento ai documenti già emessi da Alpe Adria Energia (relazione di fattibilità), con particolare interesse per la fase di cantiere e i dettagli costruttivi per la stima degli impatti potenziali indotti sulle componenti ambientali sensibili.

Nello studio saranno sviluppate le analisi ambientali per la componente geologia, geomorfologia, rischio geomorfologico e idraulico partendo dai dati esistenti integrati, dove necessario, rispetto a quanto già emesso dal proponente nel corso dell'iter trascorso, a cui saranno sommate le eventuali criticità emerse da valutazioni di carattere ambientale.

La valutazione comparata delle ipotesi progettuali sarà effettuata attraverso la descrizione degli aspetti critici emersi dalle fasi di analisi per ogni alternativa di tracciato separando le alternative con una trincea (alternative 1,2,3) e quella a due trincee (alternativa 4); saranno inoltre espresse valutazioni comparative per evidenziare eventuali soluzioni



preferenziali o a minore criticità geologica e geomorfologica e ambientale anche in riferimento al tracciato aereo proposto in sede di VIA.

3.0 DOCUMENTAZIONE PREGRESSA

Il presente studio si basa sull'elaborazione di dati già contenuti nella documentazione presentata nel corso del procedimento, come riportata in Tabella 1.

Tabella 1 - Documentazione di riferimento

CODICE DOCUMENTO	TIPO DI DOCUMENTO	DATA DI EMISSIONE
067.07.01.R.02	Progetto definitivo - Relazione Tecnica	27/08/2008
067.07.01.R.10	Progetto definitivo - Relazione Geologica Preliminare	27/08/2008
067.07.02.R.02	Studio di Impatto Ambientale e allegati	15/09/2008
067.07.03.R.02	Relazione Paesaggistica e allegati	15/09/2008
067.07.04.R.02	Valutazione d'incidenza ZPS IT3321001 "Alpi Carniche" e allegati	15/09/2008
069.09.01.R.01	Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale - Quadro di sintesi	06/11/2009
069.09.01.R.07	Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale - Verifica preventiva dell'interesse archeologico	06/11/2009
069.09.01.R.13	Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale - Aspetti programmatici	06/11/2009
069.09.01.R.15	Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale – Organizzazione del cantiere	06/11/2009
069.09.01.R.16	Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale – Aspetti progettuali	25/10/2009
069.09.01.R.18	Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale – Aspetti Ambientali (atmosfera)	06/11/2009
069.09.01.R.19	Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale – Aspetti Ambientali (rumore e vibrazioni)	06/11/2009
069.09.01.R.21	Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale – Confronto tra le alternative progettuali	06/11/2009
069.09.01.R.27	Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale – Aspetti naturalistici e paesaggistici	06/11/2009
069.09.01.R.29	Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale – Mitigazioni e compensazioni	06/11/2009
069.09.01.R.10	Valutazione d'incidenza SIC IT3320001, SIC IT3320002, SIC IT3320003, ZPS IT3321001 e allegati	06/11/2009
069.09.10.R.01	Studio di Impatto Ambientale - Aggiornamento a seguito delle modifiche progettuali e allegati	30/06/2010
069.09.10.R.03	Integrazioni alla Valutazione di Incidenza - Analisi naturalistica e cartografia degli habitat vegetali alla scala 1:10.000 e allegati	07/07/2010
069.09.10.R.02	Indagine geologica ed idraulica di fattibilità per la realizzazione di un sostegno nel conoide del torrente Moscardo	Luglio 2010



CODICE DOCUMENTO	TIPO DI DOCUMENTO	DATA DI EMISSIONE
069.09.02.R.00	Sintesi delle scelte e delle modifiche progettuali	18/06/2010
069.09.03.R.01	Relazione tecnico-descrittiva della alternativa in cavo interrato per il tratto all'interno della ZPS "Alpi Carniche" – Studio di Fattibilità e allegati	30/09/2010
069.09.03.R.10	Integrazioni alla Valutazione di Incidenza per la soluzione della linea interrata - Analisi della fauna con particolare riferimento alla componente avifaunistica e allegati	2010
069.09.03.R.09	Integrazioni alla Valutazione di Incidenza per la soluzione della linea interrata - Analisi naturalistica e cartografia degli habitat vegetali alla scala 1:10.000 e allegati	28/09/2010

4.0 DESCRIZIONE DEI TRACCIATI

Il primo studio di fattibilità dell'opera in oggetto risale al 2001, da quel momento il progetto è stato sviluppato e modificato in più fasi, dando luogo a numerose alternative tecniche di volta in volta scartate fino ad arrivare alla soluzione aerea proposta e descritta nel SIA e che è stata oggetto di procedura di VIA (Tavola 1 e Figura 4-1).

In ambito di valutazione ambientale la Regione FVG recependo il parere dei singoli Enti ha manifestato la preferenza per una soluzione in cavo nel tratto interessato dalla ZPS "Alpi Carniche". Per rispondere a tali esigenze il proponente ha studiato la fattibilità di una variante in cavo interrato a 220 kV dell'ultimo tratto (verso il confine austriaco) ricadente nell'area della ZPS citata.

Nei paragrafi che seguono si sintetizzano le informazioni principali riguardanti i tracciati con particolare riferimento a quello in cavo interrato, considerando il tracciato aereo già analizzato in maniera approfondita nella documentazione che costituisce il SIA e le successive integrazioni.

4.1 Le ipotesi di tracciato

4.1.1 Il tracciato aereo

Il tracciato aereo sottoposto a procedura di VIA ha subito numerose modifiche e ottimizzazioni progettuali nel corso degli anni giungendo alla soluzione che minimizza al



massimo le interferenze con elementi critici quali incidenza in aree a elevata pericolosità geologica con la variante in prossimità del Torrente Moscardo e la soluzione a minore percorrenza e minore numero di sostegni all'interno della ZPS "Alpi Carniche".

Il tracciato aereo, nel tratto di interesse interno alla ZPS "Alpi Carniche", è costituito da 9 sostegni, per una lunghezza totale di 3,3 km.

Il tracciato prevede l'attraversamento della Conca di Pramasio passando lungo il confine ovest di tale area, di fronte alla esistente cava. Come si vede in Figura 4-1 (tracciato in blu) dal sostegno n°77 il tracciato prosegue in direzione nord per circa 1,5 km per poi deviare verso nord-est ed entrare lungo il fianco ovest della conca di Pramasio (sostegno n°81). Da qui il tracciato sale sull'altopiano in direzione del passo, per poi raggiungere il confine dopo altri 1050 m.

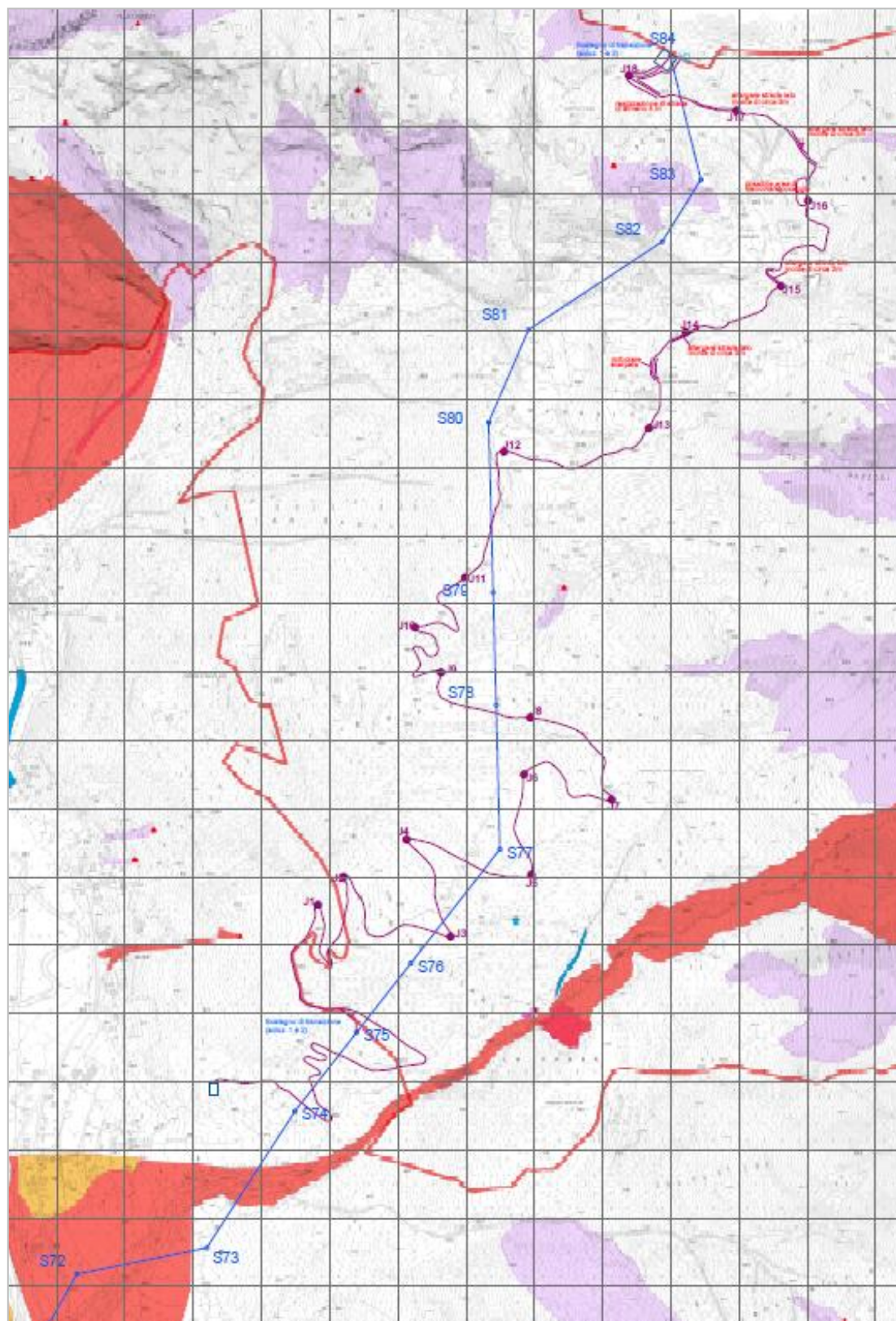


Figura 4-1: Variante di tracciato aereo (in blu) e in cavo (in viola) nel tratto finale verso Passo Pramasio



4.1.2 Caratteristiche tecniche della soluzione in aereo

I sostegni, collocati in modo tale da non prevedere taglio del bosco, saranno costituiti da angolari in acciaio ed elementi zincati a caldo e bullonati, successivamente verniciati secondo le eventuali prescrizioni emesse dagli Enti autorizzanti. Per il tratto in oggetto, a semplice terna, saranno utilizzati sostegni del tipo a delta rovescio, cioè con disposizione delle fasi pressoché in piano orizzontale, secondo il tipologico rappresentato in Figura 4-2.

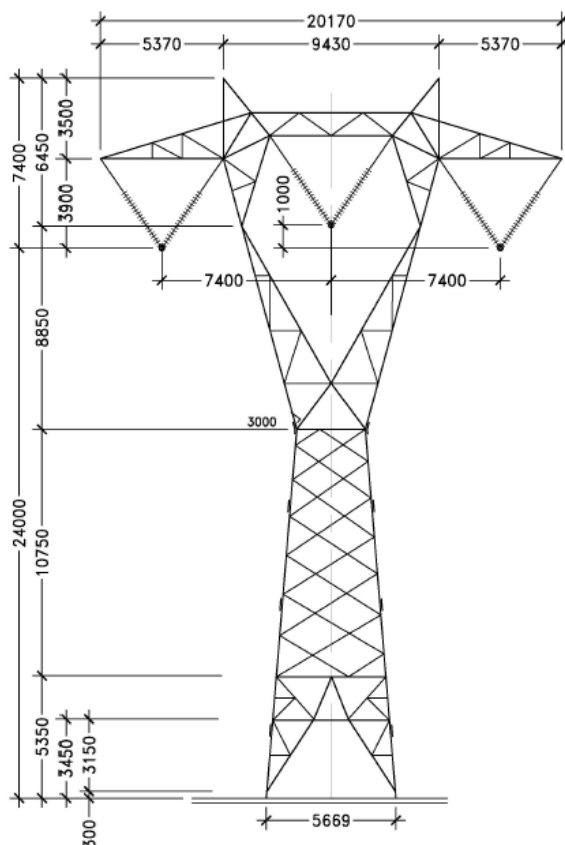


Figura 4-2 - Sostegno tronco piramidale semplice con testa a delta rovesciato

La tipologia dei sostegni con testa a delta rovesciato, proprio in virtù della disposizione orizzontale dei conduttori, consente una drastica riduzione dell'ingombro verticale e quindi dell'impatto visivo.



L'altezza dei sostegni sarà variabile a seconda delle caratteristiche altimetriche del terreno ma si attesterà attorno ai 27-29 m: tale scelta costituisce un accorgimento progettuale previsto per limitare al massimo le esigenze di taglio della vegetazione.

I sostegni saranno dotati di quattro piedi e delle relative fondazioni, strutture interrato atte a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo. Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

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

Le fondazioni dei sostegni, realizzate in calcestruzzo e ferro, hanno la funzione di mantenere stabile ed ancorato il sostegno metallico al terreno o all'ammasso roccioso sottostante. Nel tratto di elettrodotto ricadente all'interno della ZPS "Alpi Carniche" si prevede l'utilizzo di fondazioni speciali ad ancoraggio tramite tiranti oppure fondazioni su pali trivellati e micropali: le prime in particolare risultano adatte per sostegni infissi su banchi di roccia compatta; le seconde per sostegni infissi su roccia degradata e/o ghiaioni.

4.1.2.1 *Modalità e tempi di esecuzione delle opere*

I servizi di cantiere, costituiti essenzialmente da un deposito di cantiere per il ricevimento e lo smistamento dei materiali ed attrezzature e dagli uffici di direzione e sorveglianza annessi, saranno realizzati fuori dai confini della ZPS, in aree idonee (p.es. industriali, dismesse o di risulta) ubicate a fondovalle.



Per la realizzazione dell'elettrodotto aereo prevede l'allestimento di piazzole in corrispondenza di ciascun sostegno; la superficie occupata da ciascuna piazzola è generalmente di circa 150-200 m² in fase di costruzione. All'interno della ZPS l'area delle nove piazzole sarà ridotta a 100 m², per minimizzare l'occupazione di suolo.

La fase di cantiere è suddivisibile in tre fasi principali, illustrate nel seguito:

- esecuzione delle fondazioni
- montaggio dei sostegni
- messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia.

Esecuzione delle fondazioni

Nel caso dei tiranti, in corrispondenza di ognuna delle quattro basi di appoggio dei sostegni vengono realizzati 10-12 fori di alloggiamento dei tiranti ognuno dei quali avente un'appropriata lunghezza ed opportuna inclinazione. Una volta realizzati i fori per tutta la piazzola (40-50 complessivamente) in ognuno di essi vengono inseriti dei tiranti che vengono cementati con specifiche resine autoespandenti. Al centro di ognuno dei quattro gruppi di tiranti viene montato un moncone di collegamento con la base del traliccio. Viene quindi eseguita la gettata di calcestruzzo.

Qualora le condizioni in affioramento richiedano l'adozione di una tipologia di fondazione a micropali, i procedimenti esecutivi risulteranno piuttosto simili. Le sole differenze riguardano gli aspetti dimensionali relativi a numero, diametro e lunghezza dei fori.

Rispetto alle fondazioni superficiali, con l'utilizzo dei due tipi di fondazione citati, la quantità di materiale di risulta è notevolmente minore (in media meno di 2 metri cubi/sostegno), limitandosi al solo volume di scavo complessivo dei fori.

Montaggio dei sostegni

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



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

Per la realizzazione dei sostegni situati nelle zone più elevate o più inaccessibili si farà ricorso all'uso dell'elicottero per il trasporto a piè di palo dell'attrezzatura e dei materiali necessari, evitando così l'apertura di piste di accesso provvisorie. In particolare per il tracciato ricadente all'interno della ZPS "Alpi Carniche" si prevede che per 2 dei 9 sostegni in progetto si ricorra all'utilizzo di un elicottero.

Messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia

La posa in opera dei conduttori e delle corde di guardia sarà effettuata realizzata con il metodo della tesatura frenata che, mantenendo i conduttori sempre sollevati dal terreno, evita il taglio della vegetazione. Sarà utilizzato l'elicottero per lo stendimento delle funi di guida dei conduttori. Agli estremi della tratta verranno posti, da una parte l'argano, per la trazione, con le bobine per il recupero delle cordine e delle traenti, dall'altra il freno, per la reazione, e le bobine delle cordine, delle traenti e dei conduttori.

Il cantiere sarà organizzato per squadre specializzate nelle varie fasi di attività (scavo delle fondazioni, realizzazione delle trivellazioni necessarie per le fondazioni speciali, getto dei blocchi di fondazione e/o dei dadi di collegamento alle fondazioni speciali, montaggio dei tralicci, stendimento, tesatura e regolazione dei conduttori e delle funi di guardia), che svolgeranno il loro lavoro in successione sulle piazzole di realizzazione dei sostegni.

Nella tabella che segue sono riportate le stime dei tempi di lavorazione individuate per la realizzazione in aereo del tratto in oggetto. La stima riportata è cautelativa in quanto tiene conto delle maggior difficoltà del percorso di montagna e dell'uso dell'elicottero per il montaggio di due sostegni.



Tabella 2 - Tempi di realizzazione della linea aerea

ATTIVITÀ	TEMPI
Esecuzione delle fondazioni	1 mese
Maturazione del calcestruzzo	1 mese
Montaggio dei sostegni	1,5 - 2 mesi
Tesatura della linea	2 mesi
TOTALE	6 mesi

4.1.3 Il tracciato in cavo interrato

Il tracciato ipotizzato per la linea interrata coincide planimetricamente per tutte le soluzioni progettuali proposte, sia in singola trincea (soluzioni 1, 2 e 3) che in soluzione a doppia trincea (soluzione 4), e segue dove possibile, la strada carrabile al limite del confine con la ZPS "Alpi Carniche". Per la visualizzazione del percorso si veda il tracciato in viola nella Figura 4-1.

La strada utilizzata per il tracciato del cavo ha inizio dalla Via Martiri di Pramasio, presso Laipacco, e prosegue su fondo sterrato fino alla Malga Pramasio percorrendo una distanza di 5,2 km circa.

Arrivati alla Malga Pramasio, la strada percorribile in auto termina e inizia un sentiero CAI percorribile a piedi caratterizzato da tratti cementati e sterrati sempre di larghezza massima riscontrata in sopralluogo di 2-3 metri; all'altezza del rifugio Morgante la pendenza si fa più accentuata e i versanti ai lati del sentiero più ripidi.

In prossimità di quote vicine ai 1700 m si riscontra l'interferenza con alcuni torrenti che scorrono da monte attraversando il sentiero su letti rocciosi e cementati di natura antropica.

Il sentiero procede mantenendo la stessa pendenza negli ultimi 500 metri verso la Casera Poccis, per poi tornare sterrato nell'ultimo tratto dove, in corrispondenza dell'ultima curva prima del rifugio Poccis, devia a est con stretta curva percorrendo su sentiero non tracciato l'ultimo tratto fino al confine con l'Austria dove a quota 1810 si riscontra una piccola area semipianeggiante.



Il tratto dal rifugio Pramasio al confine con l'Austria è lungo approssimativamente 2 chilometri (Figura 4-1).

4.1.3.1 Caratteristiche tecniche delle soluzioni in cavo (1, 2, 3 e 4)

I dettagli riguardo alle soluzioni progettuali individuate sono stati già descritti nella relazione di fattibilità emessa nel settembre del 2010 (069.09.03.R.01), ma vengono richiamati alcuni aspetti utili alla valutazione ambientale delle opere in termini di interferenza ambientale in fase di realizzazione e di esercizio delle linee.

Le caratteristiche tecniche delle opere, relative alle soluzioni di tracciato proposte sono schematizzabili nella tabella che segue.

Tabella 3 - Caratteristiche delle soluzioni in cavo

Soluzione tracciato in cavo	N° trincee	Dimensione trincee m	Tipo di transizione a valle (Laipacco)	Tipo di transizione al confine di stato	Lunghezza tracciato km
1	1	2 * 1.5	Sostegno diretto	Sostegno diretto	7,2
2	1	2 * 1.5	Sostegno con misure e protezioni	Sostegno con misure e protezioni	7,2
3	1	2 * 1.5	Stazione aperta	Stazione blindata	8,6
4	2	4* 1,5	Stazione aperta	Stazione blindata	8,6

Il tracciato in cavo in singola trincea (sol 1, 2 e 3) prevede la posa di un cavo trinato singolo e un ingombro di scavo pari a 2 metri di larghezza e 1,5 metri di profondità come indicato nel tipologico illustrato in Figura 4-3; la soluzione con doppia trincea prevede la posa di un doppio cavo su doppia trincea come mostrato in Figura 4-4.

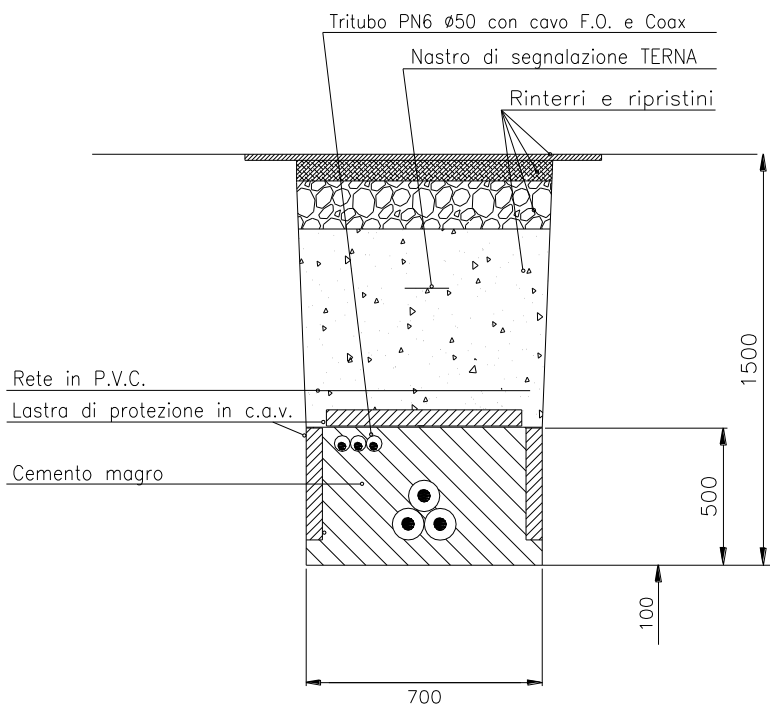


Figura 4-3 - Schema di posa di cavo a 220 kV in singola trincea

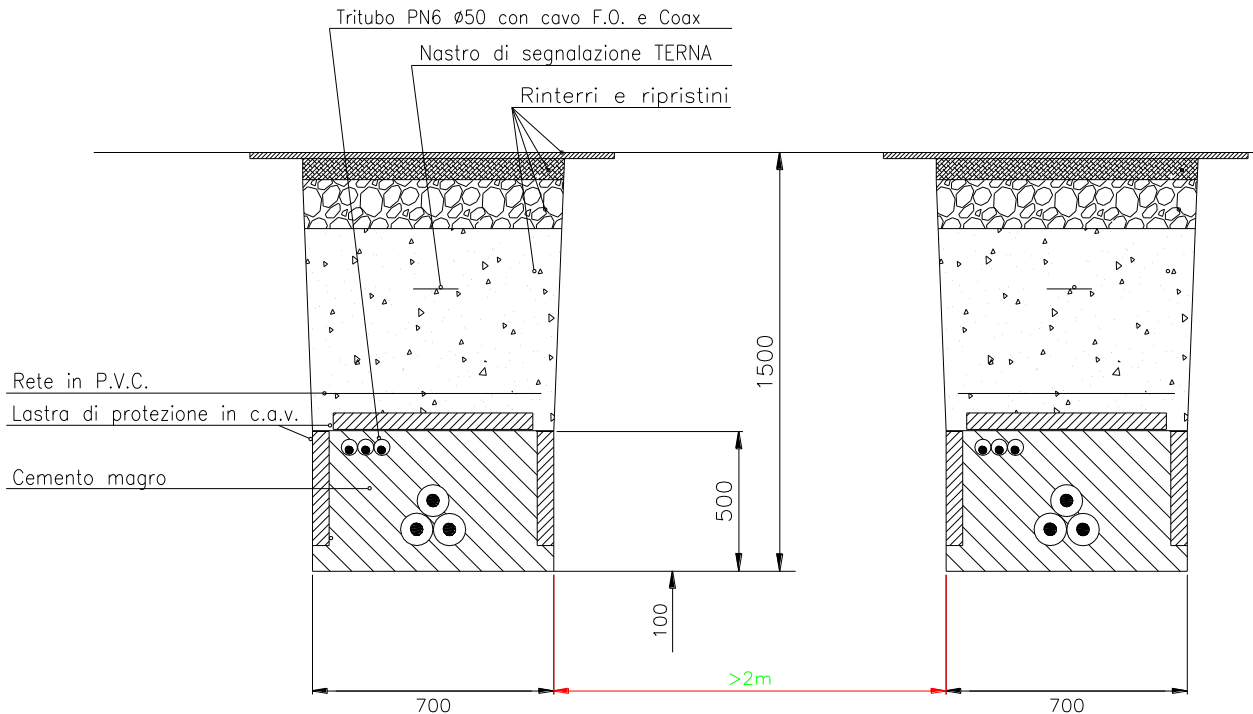


Figura 4-4 - Schema di posa di cavo a 220 kV in doppia trincea



4.1.3.1.1 Soluzioni 1 e 2

La transizione tra tracciato aereo e cavo è prevista tramite sostegno di transizione di altezza 60 m (Sostegni 75 e 83) per le soluzioni 1 e 2, nel secondo caso sono incluse misure e protezioni per cui si rende necessaria la presenza di un edificio posto alla base del palo di dimensioni pari a 2,5m x 2,5m x 3m di altezza, con recinzione lungo un perimetro quadrato 18 m x 15 m.

La transizione tra tracciato aereo e cavo per quanto riguarda le soluzioni 3 e 4 è prevista tramite stazione di transizione con le seguenti differenze:

4.1.3.1.2 Soluzione 3

Le soluzioni tecniche proposte per questa opzione progettuale consentono di proteggere il cavo con interruttore dedicato e prevedono la messa in sicurezza del cavo stesso mediante il dispositivo di sezionamento e messa a terra. Ciò comporta la realizzazione di una stazione elettrica a terra, delle dimensioni di 26 m x 33 m, il cui schema è visibile nella Figura 4-5.

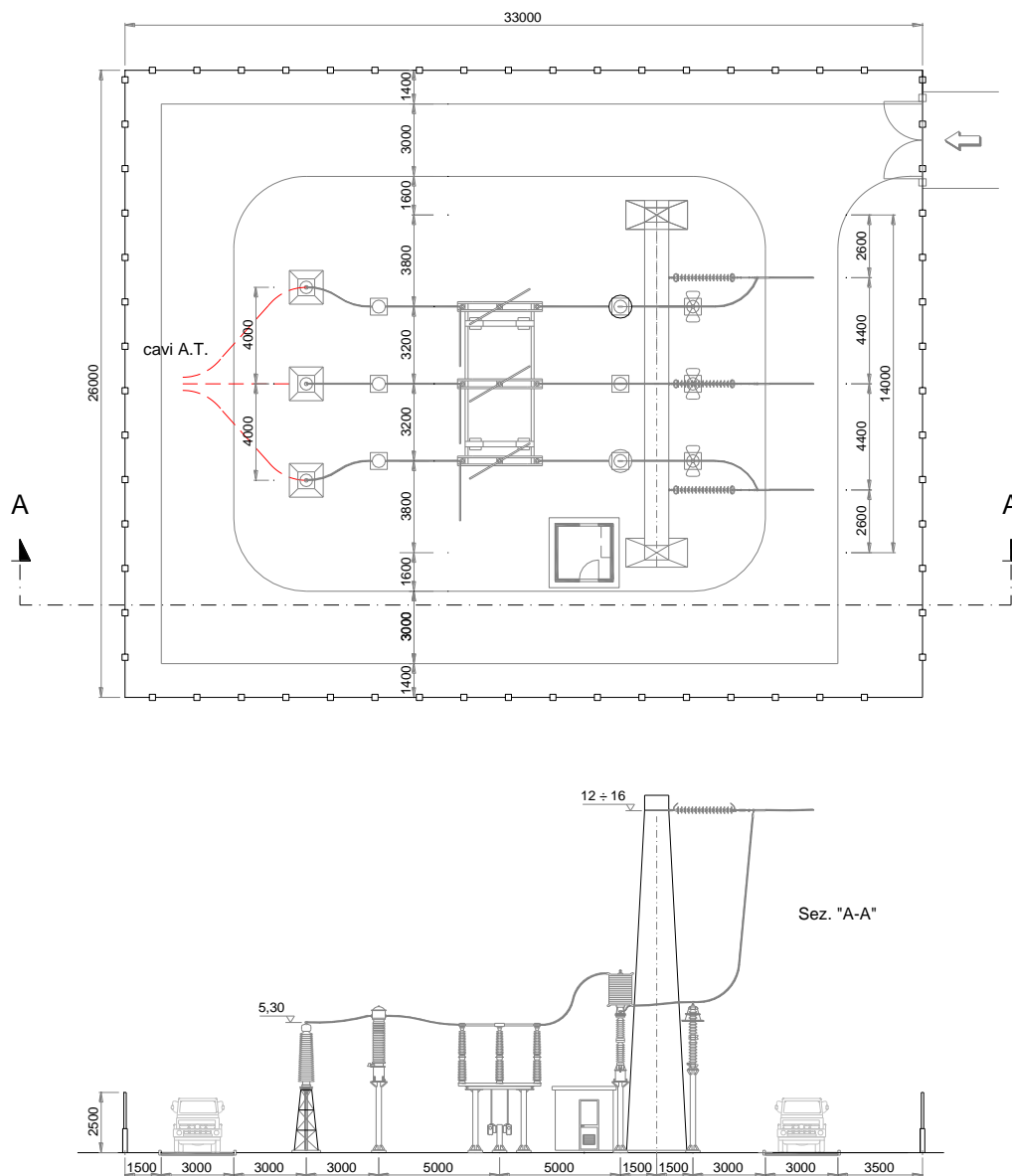


Figura 4-5 – Schema stazione di transizione aereo-cavo con apparecchiature a terra
(località Laipacco)

Per ciò che riguarda la stazione terminale al confine austriaco, data l'elevata quota e le condizioni meteorologiche proibitive, potrà essere realizzata esclusivamente in tecnologia blindata e installata all'interno di un apposito edificio GIS (Gas Insulated Substation) con dimensioni complessive di circa di lato 50 m di lato e altezza di circa 10 m. (Figura 4-7)

4.1.3.1.3 Soluzione 4

Dal punto di vista tecnologico è la soluzione che garantisce un livello di affidabilità della linea ottimale, ma prevede il doppio dell'ingombro per ciò che riguarda la posa dei cavi e



quindi la necessità di doppia trincea. La doppia linea in cavo con protezione e sezionamento singolo consente non solo l'intervento rapido in caso di guasto, ma anche il mantenimento in servizio dell'elettrodotto durante il periodo di riparazione del cavo guasto.

La stazione di transizione nei pressi di Laipacco deve in questo caso essere dotata di un doppio stallo cavo, per cui le dimensioni diventano di circa 40 m x 33 m. (Figura 4-6), mentre la stazione prevista al confine di stato è uguale a quella necessaria descritta per la soluzione 3.

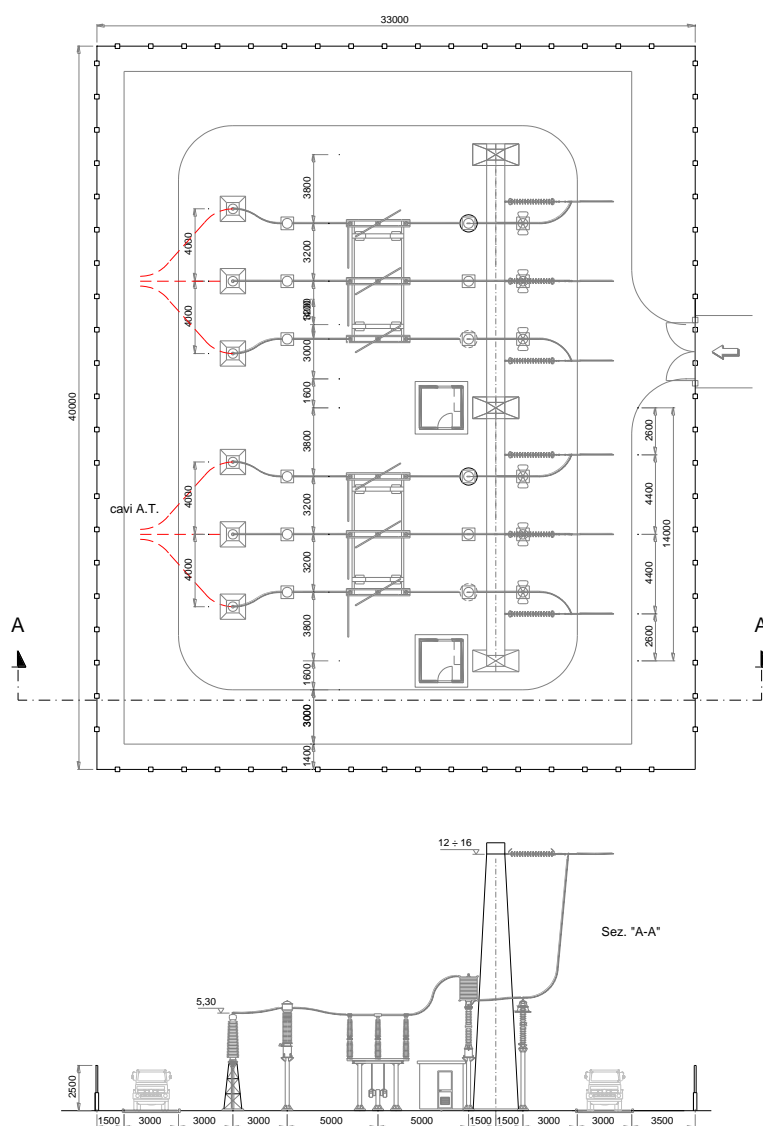


Figura 4-6 – Stazione di transizione aereo-cavo con apparecchiature a terra e doppia linea in cavo (località Laipacco)

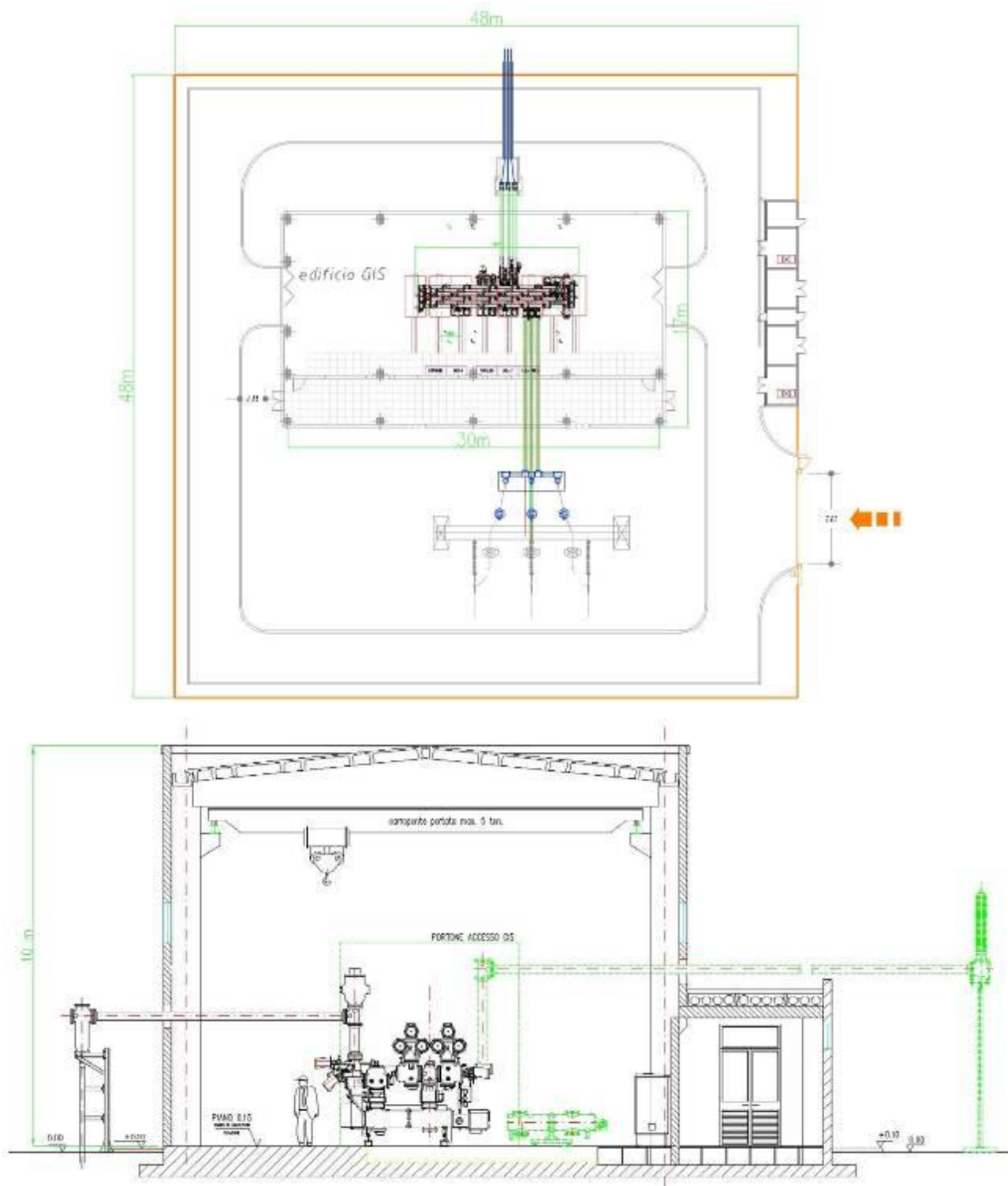


Figura 4-7- Stazione di transizione blindata (GIS) da installare all'estremità del cavo presso il confine



4.1.3.2 Vincoli di carattere normativo e tecnico

Nella trattazione che segue si intende richiamare alcuni elementi ostativi alle ipotesi di tracciato in cavo interrato, già evidenziati nel corso delle fasi istruttorie precedenti, e contenute nella documentazione tecnica emessa dal proponente (069.09.10.R.01_SIA_aggiornamento).

Il parere espresso dal Gestore austriaco APG circa l'inaccettabilità dei cavi interrati, è preclusivo di una simile soluzione in ragione della normativa in materia di merchant line. Ai sensi del Reg. CE 714/09 e del DM 21/10/05, infatti, l'infrastruttura "merchant" non può essere realizzata e gestita senza l'ottenimento di tutte le autorizzazioni necessarie, compreso il parere preventivo dei Gestori di Rete, sia in territorio nazionale che in territorio estero.

Il gestore della rete austriaca APG considera la realizzazione in cavo interrato di un elettrodotto di interconnessione con un altro paese incompatibile con la sicurezza del sistema elettrico nazionale, anche se tale tecnologia viene utilizzata solo per alcuni tratti dell'elettrodotto e se tali tratti ricadono nel territorio oltre confine. Il concetto dell'inaccettabilità dei cavi interrati è stato più volte ribadito da APG per iscritto, da ultimo con lettera del 10 maggio 2010 (vedi allegato).

Anche da un punto di vista tecnico occorre evidenziare alcuni importanti aspetti.

Per ovviare alle criticità sopra menzionate inerenti all'affidabilità della soluzione in cavo si renderebbe necessaria la realizzazione di una linea in doppia terna, che consente in caso di guasto di mantenere il collegamento in servizio utilizzando la terna di riserva.

Tale soluzione migliora l'affidabilità della connessione, a patto che la posa della doppia linea consenta di intervenire sulla linea guasta mantenendo l'altra in servizio. Ciò è possibile solo in caso di un'adeguata distanza tra le due linee, con interposizione di setto separatore (tipo "New Jersey") tale da permettere l'intervento in sicurezza sulla linea guasta; la distanza fra gli assi delle due linee deve pertanto essere non inferiore ai 3 m circa. Ciò comporta una larghezza complessiva dello scavo alla base non inferiore ai 4 m.

D'altra parte, la possibilità di intervenire senza necessità del fuori servizio di entrambe le linee è di fondamentale importanza per l'indice di affidabilità di tale collegamento, in



quanto i tempi di riparazione dei guasti su linee in cavo sono piuttosto lunghi (mediamente 20-30 gg).

La larghezza complessivamente occupata dalla linea in cavo passa poi da 4 m a circa 7-8 m in corrispondenza delle buche giunti, presenti ogni 500-600 m di tratta e necessarie per effettuare le giunzioni tra le singole pezzature.

Dal punto di vista elettrico, una connessione in cavo alta tensione con lunghezza maggiore di 30 km necessita di una stazione di compensazione della potenza reattiva; trattasi di una vera e propria stazione elettrica ove viene installata una reattanza di compensazione a 220 kV; per questo è necessario individuare lungo il tracciato un'area di circa 50 x 40 m.

Dal punto di vista della accessibilità all'area di cantiere occorre evidenziare che il trasporto del cavo avviene mediante utilizzo di bobine, su ciascuna delle quali è avvolto un cavo di circa 500-600 m di lunghezza; ciascuna tratta in doppia terna necessita pertanto del trasporto sul cantiere di n°6 bobine di cavo, il cui peso è di circa 10 tonnellate cadauna (di cui 7 ton è il peso del cavo), con un ingombro di circa 3m x 3m x 3m.

Inoltre, la posa del cavo avviene annegando lo stesso in uno strato (circa 0,5 m di altezza) di cemento magro; per questo l'area deve essere raggiungibile anche da una autobetoniera.

Infine è opportuno rimarcare i seguenti aspetti tecnico-economici del progetto:

- la tecnologia che viene usata per una linea aerea rispetto a quella di una linea interrata è molto più comune, diffusa, e conosciuta. L'intervento, in caso di guasto, viene agevolato dall'accesso libero alla struttura, mentre il guasto di una linea interrata implica lunghi tempi di fuori servizio, con il rischio aggiuntivo di mettere in pericolo la stabilità della rete;
- l'indisponibilità delle linee in cavo è 10 volte maggiore di quella delle linee aeree;
- la vita utile di un cavo interrato è ridotta (30-40 anni) rispetto ai 100 anni delle linee aeree;
- una linea in alta tensione in cavo interrato ha un costo pari a cinque volte quello di una corrispondente linea aerea.



4.1.3.3 Modalità e tempi di esecuzione delle opere

Per la connessione in cavo alta tensione della tratta in oggetto sono effettuate delle stime sulla durata della fase di cantiere in relazione alle specifiche operazioni individuate, ai volumi di materiale movimentati e ai viaggi dei mezzi d'opera compatibili con le caratteristiche dell'area di intervento; si fa riferimento in particolare alla viabilità dell'area, considerando già la necessità di interventi di ampliamenti e consolidamento di alcuni tratti di strada esistenti.

Nel seguito saranno presentati in forma tabellare i dettagli delle stime di tempistiche e manodopera necessarie per la realizzazione del tratto in cavo, con l'individuazione delle stesse per singola tratta (lunghezza pari a 400-500m) e per l'intervento complessivo previsto.

Tabella 4 - Tempistiche e manodopera previsti per la realizzazione del tratto in cavo

ATTIVITÀ	TEMPI	MANODOPERA
Realizzazione dello scavo	1 settimana/tratta	10 uomini/tratta
Posa del cavo	1 settimana/tratta	15 uomini/tratta
Reinterro	1 settimana/tratta	10 uomini/tratta
TOTALE (n. 1 tratta)	3 settimane	
TOTALE (n. 19 tratte) singola trincea	57 settimane	
TOTALE (n. 19 tratte) doppia trincea	114 settimane	

Si sottolinea che le 57 settimane stimate per le operazioni di scavo, posa del cavo e reinterri saranno da distribuire durante i mesi non freddi dell'anno (circa 6 mesi), a causa delle evidenti difficoltà di gestione del cantiere in condizioni di clima rigido (in particolare difficoltà di accesso e movimentazione dei mezzi e difficoltà di posa del cavo a causa della sua fragilità alle basse temperature).

Nella tabella che segue sono riportate le stime dei viaggi dei mezzi d'opera (camion a tre assi e autobetoniere) che saranno necessari per il trasporto di materiale nella fase di cantiere. Le stime riportate si riferiscono alla soluzione a singola linea; nel caso di soluzione a doppia linea **le cifre indicate raddoppiano**.



Tabella 5 - Movimentazione mezzi prevista per la fase di cantiere

ATTIVITÀ	QUANTITÀ	MEZZO D'OPERA	NUMERO DI VIAGGI
Trasferimento a discarica di terreno di scavo non riutilizzabile per il reinterro*	2450 m ³	Camion a tre assi con capacità di trasporto pari a 30 m ³	80 viaggi <i>(4-5 viaggi per ciascuna tratta, corrispondente a circa 1-2 viaggi a settimana)</i>
Trasferimento di cemento magro da versare nello scavo	2450 m ³	Autobetoniera a tre assi con capacità di trasporto pari a 9000 litri	270 viaggi <i>(circa 14 viaggi per ciascuna tratta, corrispondente a 5 viaggi alla settimana)</i>
Trasporto del cavo	9-10 tonnellate per singola bobina con cavo**	Camion con al massimo tre assi (capacità massima due bobine per volta)	30 viaggi <i>(due viaggi ogni tre settimane circa)</i>
<i>Totale viaggi per trasporto materiale di risulta e cemento magro</i>			350 - 400 viaggi
<i>Totale viaggi per trasporto cavo (57 bobine)</i>			30 viaggi
TOTALE VIAGGI PREVISTI FASE DI CANTIERE SINGOLA TRINCEA			380 - 430 viaggi
TOTALE VIAGGI PREVISTI FASE DI CANTIERE TRINCEA DOPPIA			760 - 860 viaggi

* si sottolinea che le quantità indicate tengono conto dell'ipotesi di massimo riutilizzo del terreno possibile per la fase di riempimento

** stima ottenuta considerando che il cavo ha un peso di circa 15 kg/m per una lunghezza complessiva su singola bobina di 400-500m di ha un peso complessivo del cavo di 7500 kg oltre a circa 1500 kg della bobina stessa.

Le attività per la realizzazione del tratto di elettrodotto interrato comprendono, oltre alle operazioni di scavo, posa del cavo e reinterro, la **realizzazione dei giunti** trifase per la congiunzione delle singole tratte di cavo. Per la realizzazione di un giunto trifase è da prevedere un tempo di realizzazione pari a circa una settimana. Tale attività può essere eseguita in parallelo alle attività di posa delle tratte successive a quelle su cui effettuare il giunto, prevedendo un maggior numero di persone complessivamente impiegate.

La realizzazione del tratto interrato in oggetto richiede inoltre la **realizzazione delle stazioni di transizione** (una stazione in aria all'estremità del cavo lato Italia ed una stazione blindata tipo GIS presso il confine austriaco), per la quale si prevedono attività di cantiere, eventualmente contemporanee a quelle per l'interramento del cavo, della durata di:

- 4-6 mesi per la stazione in aria;
- 10-12 mesi per la stazione blindata.



La Tabella 6 riporta una sintesi delle stime complessive degli impegni previsti per le operazioni di cantiere. Nel caso di elettrodotto interrato queste comprendono la posa in cavo e le attività connesse (scavo, reinterro), la realizzazione dei giunti e delle stazioni di transizione e sono riportate per entrambe le soluzioni progettuali presentate (singola e doppia linea in cavo) e considerando diversi livelli di impiego delle squadre di lavoro (una squadra o due squadre che lavorano in parallelo). La tabella contiene inoltre il valore finale di riferimento dei tempi complessivi previsti per la realizzazione dell'opera tenendo conto dei reali mesi di lavorazione (6 mesi/anno) in cui si registrano condizioni climatiche favorevoli per lo sviluppo del cantiere.

Tali stime sono state confrontate con quelle previste per la realizzazione in aereo del tratto, considerate cautelativamente pari a 6 mesi sulla base delle considerazioni sopra riportate. La durata delle lavorazioni coinciderebbe, in questo caso, con il periodo utile di lavoro nell'arco dell'anno.

Tabella 6 - Stima complessiva degli impegni previsti

Soluzione progettuale	Durata lavori (singola squadra)	Durata lavori (doppia squadra)	Tempi complessivi (singola squadra)	Tempi complessivi (doppia squadra)
Singola linea in cavo	14 mesi	8 mesi	2,3 anni	1,3 anni
Doppia linea in cavo	24 mesi	16 mesi	3,5 – 4 anni	2,8 anni

4.1.3.4 Criticità in fase di costruzione

Per quanto riguarda il tratto oggetto del presente studio, ed in riferimento ai dati di cantierizzazione esposti nel paragrafo precedente si ritiene opportuno sottolineare le evidenti criticità che la fase realizzativa costituisce per le ipotesi di tracciato in cavo, anche in riferimento alla considerazione che le stime presentate sono quelle ipotizzate nel caso di **massima ottimizzazione delle risorse** in termini di impiego di forza lavorativa e di riutilizzo del materiale di scavo con riduzione al minimo del numero dei viaggi dei mezzi pesanti.

Le criticità immediatamente riscontrabili riguardano il territorio interessato e la necessità di utilizzare come percorso per la realizzazione delle trincee l'unica viabilità esistente che allo stato attuale non presenta le caratteristiche ottimali per la posa dei cavi interrati e il



transito dei mezzi pesanti in particolare in corrispondenza del percorso tra Malga Pramasio e il valico di Passo Pramasio.

Per focalizzare l'attenzione sulle principali criticità si evidenziano le seguenti caratteristiche che saranno affrontate ulteriormente nell'analisi successiva:

- La zona di valico è resa praticabile da un sentiero CAI, utilizzabile unicamente a piedi; non vi sono pertanto strade carrabili di sufficiente larghezza per l'accesso dei mezzi necessari al trasporto e alla posa del cavo.

L'accesso alla conca di Pramasio è permesso da una unica strada sterrata, della lunghezza di circa 7 km, che da Laipacco sale attraversando la foresta di Pramasio; tale viabilità costituisce anche l'unico accesso alla cava di calcare esistente. In caso di realizzazione del cavo interrato la strada, della larghezza di 4-5 m al massimo, dovrebbe essere chiusa per circa 6 mesi al fine di consentire la realizzazione degli scavi e la posa dei conduttori. Si porrebbe pertanto la scelta di realizzare una seconda strada di accesso alla cava, con forti problematiche realizzative e ambientali da valutare nel dettaglio oppure di chiudere tale attività per il tempo necessario al ripristino della viabilità del tratto fino a malga Pramasio.

5.0 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

La caratterizzazione ambientale proposta in questa sezione dello studio si basa sulla descrizione dello stato dell'ambiente ante operam, con particolare riferimento alle componenti principali che saranno analizzate nei capitoli successivi.

Sarà sviluppata una breve descrizione dei principali aspetti che caratterizzano l'assetto geologico naturalistico e paesaggistico di area vasta e più nel dettaglio dell'area interessata dalle opere. La descrizione dei caratteri generali è illustrata nelle carte tematiche allegate alla relazione (Tavola 2: Carta dei fenomeni franosi; Tavola 3: Carta geologica; Tavola 4: Carta della natura).



5.1 Geologia e geomorfologia dell'area

Nel territorio della regione Friuli Venezia Giulia affiorano rocce appartenenti ad una potentissima successione stratigrafica rappresentativa dell'arco di tempo che va da 460 milioni di anni fa (Ordoviciano inferiore - Paleozoico) ad oggi.

I terreni più antichi affiorano proprio nella Catena Carnica e, in sequenza quasi continua anche se non regolare a causa dei disturbi tettonici, procedendo verso sud, si rinvengono quasi tutti i terreni rappresentativi dell'intera scala dei tempi geologici fino ai depositi attuali.

Fanno eccezione i soli termini del Pliocene che, allo stato attuale delle conoscenze, non sono stati rinvenuti né in affioramento né in sondaggi profondi.

Le Alpi Carniche (o Catena Paleocarnica), segmento orografico delle Alpi orientali, si estendono lungo la linea di confine tra Italia ed Austria, dal passo Monte Croce di Comelico (1636 m), ad W al passo di Camporosso (818 m), ad E.; si sviluppano per un centinaio di chilometri con andamento quasi perfettamente longitudinale (NNW/SSE). Il limite settentrionale è rappresentato dalla Linea della Gail (porzione del Lineamento Insubrico interterritorio austriaco).

I caratteri geologico-strutturali a grande scala di questo settore delle Alpi Meridionali Orientali Friulane costituiscono il risultato degli effetti di due successive orogenesi; l'orogenesi "Ercinica" e quella "Alpina" che hanno reso l'assetto tettonico dell'area molto complesso; le formazioni rocciose sono piegate in falde e sono presenti sistemi di faglie e sovrascorrimenti (Figura 5-1).

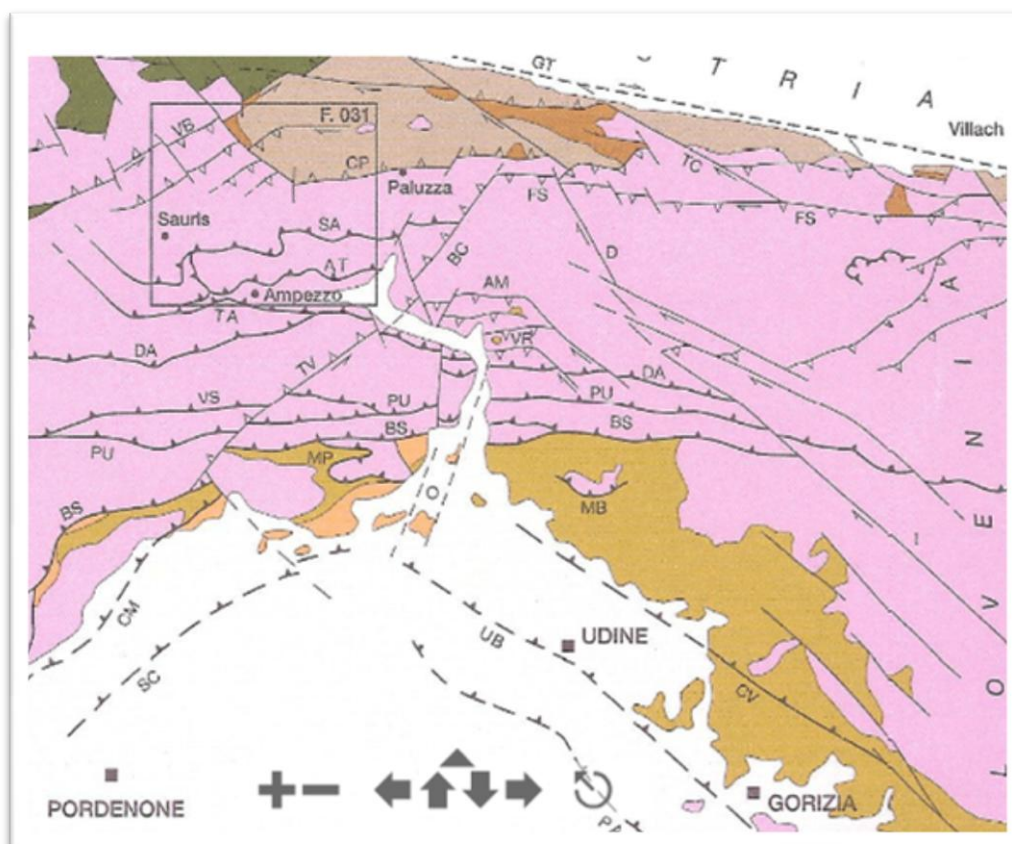


Figura 5-1- Schema tettonico dell'area. Fonte: foglio geologico n°31 Ampezzo scala 1:50.000

Le formazioni litologiche principali sono costituite da rocce carbonatiche paleozoiche (prevalentemente dolomie e calcari) spesso in associazione con le rocce terrigene tenere (arenarie, marne, siltiti, argilliti ed argilloscisti). Le morfologie montane sono costituite prevalentemente da rilievi rocciosi a versanti ripidi spesso privi di vegetazione che di solito si staccano da aree ondulate a dolce pendio. Il paesaggio alpino risulta così visivamente caratterizzato da un netto contrasto tra i rilievi rocciosi e le sottostanti pendici con coperture boschive.

Il rischio geologico nella Regione Friuli Venezia Giulia è molto elevato, a causa della concomitanza di condizioni geologiche, morfologiche, orografiche e climatiche in generale che rendono il territorio regionale frequentemente soggetto a fenomeni di dissesto quali frane ed esondazioni fluviali.

Le caratteristiche geologiche contribuiscono in modo significativo: ricordiamo che in questa Regione sono ampiamente diffusi i litotipi di origine terrigena e di natura marnoso-



arenacea, siltitica o argillitica, fittamente stratificati. Si tratta di formazioni facilmente alterabili dall'azione disgregatrice operata dagli agenti atmosferici, e dalla pioggia in particolare, che le rendono soggette a dissesti per lo più di tipo superficiale e su aree limitate, ma che in situazioni localizzate (elevata acclività, circolazione idrica profonda) possono essere anche di tipo profondo e occupare ampie superfici o addirittura, come ad esempio nel bacino del T. Moscardo, possono dare origine a dissesti che occupano superfici di diversi kmq.

I litotipi carbonatici (calcari e dolomie) massici o in grosse bancate, dalle ottime caratteristiche di resistenza meccanica, sono invece soggetti a fenomeni di crollo o di ribaltamento di diedri rocciosi di volumi anche importanti, questo per effetto delle condizioni di fitta fratturazione della massa rocciosa conseguente all'intensa tettonizzazione subita dal territorio regionale, inserito in un contesto di grandi spinte orogenetiche (si pensi che il massimo raccorciamento crostale conseguente alle spinte compressive erciniche ed alpine si è avuto in questo settore delle Alpi).

È molto frequente riscontrare estese superfici ove le rocce a comportamento più rigido si presentano sotto forma di cataclasiti, oppure sono interessate da superfici di separazione aventi elevata estensione e continuità, tali da garantire, anche per effetto delle condizioni di acclività ed esposizione del versante, gradi di libertà di movimento ai diedri rocciosi definiti dall'intersezione di queste discontinuità.

Elemento importante è costituito da fenomeni di modellazione dovuti alle glaciazioni quaternarie, che hanno modificato e approfondito i fondo valle rendendo più acclivi i versanti. Al ritiro dei ghiacci si è verificato un sensibile detensionamento della massa rocciosa, fino ad allora compressa dalla massa glaciale, con l'allentamento delle resistenze e la conseguente predisposizione dei versanti al distacco di blocchi lapidei.

Un altro fattore che può essere considerato tra le cause predisponenti dei dissesti più frequenti in regione è l'elevata energia dei rilievi presenti, con un'elevata acclività media dei versanti dei rilievi montuosi e collinari. I rilievi più elevati quasi raggiungono i 3000 m s.l.m. e per effetto della relativa vicinanza del mare, distante al massimo 100 km, si caratterizzano per le pendenze medie molto elevate, che determinano estesi ed ingenti fenomeni di erosione superficiale, con grandi quantità di detrito che confluisce nel reticolo



idrografico. I corsi d'acqua di tutti i livelli in Regione Friuli Venezia Giulia sono così caratterizzati da un trasporto solido molto elevato, alimentato da erosioni spondali e dal trasporto dei rii minori, e in grado di essere mobilitato per effetto delle abbondanti portate liquide. Queste ultime sono a loro volta conseguenza del fatto che la Regione Friuli Venezia Giulia è caratterizzata da una piovosità molto elevata, dovuta alle correnti sciroccali cariche di umidità che dal vicino mare Adriatico si dirigono verso l'interno e costrette ad una rapida risalita adiabatica dai rilievi prealpini danno luogo a precipitazioni molto abbondanti. omeni di erosione superficiale, con grandi quantità di detrito che confluisce nel reticolo idrografico.

Per quanto riguarda le dinamiche geomorfologiche presenti, dalla consultazione del Catasto frane del progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi, ISPRA) riguardo all'area interessata dai tracciati, si riscontrano alcuni fenomeni franosi nelle vicinanze, di cui uno interferito dalle opere di sbancamento previste per la realizzazione delle trincee necessarie per la posa dei cavi. Si tratta di un area di crollo segnalata ma non ancora inserito tra le aree a pericolosità specifica come definite dalla pianificazione di settore (Tavola 2).

Analizzando la distribuzione della sismicità sia storica che recente si nota come gli eventi sono concentrati nella fascia di rilievi della pedemontana a sud, fino alla parte più interna della catena a nord e in senso longitudinale si trovano dalla zona del gemonese fino a comprendere la Carnia e le Dolomiti friulane.

I dati macrosismici relativi ai terremoti storici e le localizzazioni automatiche di eventi recenti suggeriscono che la maggior parte dei terremoti che hanno colpito la regione fino ad ora sono piuttosto superficiali.

Il più forte terremoto che ha colpito la regione e la confinante Slovenia Occidentale e di cui si abbia memoria è l'evento del 26 marzo 1511 con zona epicentrale Idrija, ad una cinquantina di km dal confine con il Friuli. Un altro evento che in precedenza si è generato nella regione è l'evento del 1348 che colpì la Carnia (epicentro) e distrusse gran parte della regione ma anche della Carinzia

Gli eventi più forti che hanno colpito la regione negli ultimi decenni sono, il terremoto del Friuli del 6 maggio 1976 (MS = 6.5) e quello di Moggio del 14 febbraio 2002 (MI = 4.9).



Il terremoto del Friuli è l'evento più forte registrato nell'Italia nord-orientale. Il sisma principale fu preceduto da un precursore (MS = 4.5) e fu seguito da una lunga serie di repliche. In particolare, due di queste accadute il 15 settembre '76 furono molto forti (MS = 6.0 e 6.1).

Prima del terremoto del 1976, il numero annuo di eventi registrati era particolarmente basso a causa della totale mancanza di una rete locale in grado di registrare e localizzare i sismi. Pertanto, guardando una mappa della sismicità che include sia eventi storici che recenti, la visione d'insieme è tale per cui la sismicità è concentrata quasi totalmente nella regione epicentrale del terremoto del 6 maggio, fatta eccezione per numerosi eventi appartenenti alla sequenza sismica di Bovec del 1998.

Dopo il 1976 furono installati nella regione diversi sismografi (principalmente a corto periodo), con un conseguente notevole miglioramento nel monitoraggio sismico del Friuli Venezia Giulia.

Per quanto riguarda la normativa vigente si segnala che con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 845 del 06/05/2010, pubblicata sul Bollettino Ufficiale n. 20 del 19/05/2010, la Regione Friuli Venezia Giulia ha dato attuazione al dettato dell'art. 3, comma 2, lettera a) della L.R. 16/2009, provvedendo alla classificazione sismica del territorio regionale, assegnando ciascun Comune ad una zona sismica ed individuando l'area di alta e bassa sismicità di appartenenza, come riportato nell'allegato 1 alla Deliberazione stessa.

La nuova classificazione sostituisce quella previgente, di cui alla Deliberazione della Giunta regionale n. 2325 del 01/08/2003.

Nella delibera viene specificato che ciascun Comune è stato assegnato a un'unica zona sismica corrispondente al valore della sollecitazione sismica nel sito del Capoluogo comunale; che i Comuni sono stati assegnati alle zone sismiche 1 e 2 quali aree di "alta sismicità" e alla zona sismica 3 quale area di "bassa sismicità"; che nessun Comune è stato assegnato alla zona sismica 4, in quanto le norme tecniche per le costruzioni riportano valori di sollecitazione sismica superiore al valore di riferimento della zona 4.



5.1.1 Il tracciato aereo e le formazioni interessate

Il tratto aereo compreso tra Paluzza e Passo Pramasio, e compreso all'interno della ZPS "Alpi Carniche" è orientato SW-NE fino al S77, approssimativamente verso nord fino al S80, e termina formando un semicerchio (da S81 a S84).

Le litologie interessate dai sostegni iniziali (S75- S79) sono i Depositi morenici del settore montano; si tratta di depositi quaternari costituiti prevalentemente da materiale fortemente eterometrico, talora cementato e quasi sempre, del tutto o parzialmente, ricoperto da vegetazione.

Il sostegno 80 appena fuori da Pian degli angeli e già al limite di conca Pramasio ricade su Areniti feldspatiche alternate a peliti grigie attribuite in letteratura alla Formazione di Dimon e datate carbonifero superiore. Proseguendo nella Conca Pramasio il sostegno 81 è situato su Areniti quarzose e peliti torbiditiche localmente in facies anchimetamorfica della Formazione di Hochwipfel coeva alla precedente; i sostegni rimanenti interessano i calcari massicci grigio chiari, calcari algali della Formazione del M. Coglians devoniana.

5.1.2 I tracciati in cavo interrato e le formazioni interessate

Le formazioni interessate dai tracciati in cavo sono costituite da detriti di falda recenti e depositi morenici nella parte iniziale fino al Pian degli Angeli, il deposito è costituito da limi sparsi ciottoli e blocchi eterometrici sub arrotondati frequentemente striati in spessori fino ad alcune decine di metri (wurm pleistocene sup.). Procedendo verso monte seguono formazioni attribuibili alla catena paleocarnica (formazione di Dimon) costituite da areniti feldspatiche alternate a peliti grigie, argilliti anchimetamorfiche inglobanti vulcaniti breccie vulcaniche di esplosione; sono presenti nell'area corpi vulcanici e filoniani non interessati dalle alternative proposte (Carbonifero sup. pp).

Dalla conca di Pramasio fino Casera Malpasso si intercettano areniti quarzose e peliti grigio scure torbiditiche localmente in facies anchimetamorfica (Carbonifero sup. pp), seguono fino al confine con l'Austria calcari massicci grigio chiari e calcari algali con crinoidi stromatoporidi e tetracoralli (Devoniano inf. e medio).



5.2 Elementi naturalistici e paesaggistici

L'area di studio, situata nella parte più interna del territorio regionale, è interamente ricompresa nel settore centralpico (endocarnico) distretto fitogeografico mesalpico interno. Essa è articolata dal punto di vista altimetrico, da circa 900 m in prossimità del Rio Moscardo a circa 1800 m nell'area della Casera Poccis. Dal punto di vista litologico dominano i substrati arenacei ma non mancano le emergenze di calcari e i depositi alluvionali e morenici. L'area di studio è ricompresa tra le isoterme degli 8 e 10°C, con precipitazioni medie annue comprese tra 1500 e 1800 mm.

Altro fattore di complessità è la composizione delle cenosi forestali in cui, accanto al mescolarsi naturale delle tre principali essenze cioè abete bianco, abete rosso e faggio, vanno considerati anni di gestione selvicolturale e, alle quote superiori, un abbassamento artificiale del limite del bosco. Questo limite, a causa dei diffusi fenomeni di abbandono delle tradizionali attività di pastorizia, è oggi in dinamica attraverso evidenti fenomeni di ricolonizzazione delle specie arbustive ed arboree.

L'area è caratterizzata da una molteplicità di elementi floristici e vegetazionali ben diversificati, ed è quasi interamente compresa nella ZPS IT 3321001 "Alpi Carniche" tali aspetti vengono sinteticamente illustrati nella seguente trattazione, ma si rimanda a quanto ampiamente documentato negli elaborati specifici emessi in fasi precedenti dal proponente (rif codice 069.09.03.R.10 e allegati; 069.09.03.R.09 e allegati; 069.09.10.R.03 e allegati).

L'area in esame in base al Formulario Standard di Natura2000 è identificata come una "zona montuosa con substrati sia silicei calcarei e calcareo-dolomitici.

Comprende la cima più alta della regione (Monte Coglians 2780 m) e il maggior rilievo siliceo (Giogaia dei Monti Fleons 2520 m). La ZPS include habitat molto significativi perché rappresenta il punto di maggior concentrazione di ecosistemi e specie endalpine. La contemporanea presenza di rocce carbonatiche e arenariti è la principale ragione della ricchezza floristica dell'area, che viene popolata da rappresentanti di ambedue le flore a specializzazione edifica.



Vi è un'alta concentrazione di specie rare o al limite del loro areale di distribuzione quali: *Asplenium septentrionale*, *Astragalus alpinus*, *Astragalus australis*, *Anemone baldensis*, *Artemisia genipi*, *Pedicularis hacquetii*, *Pedicularis recutita*, *Pedicularis rostrato-spicata*, *Pulsatilla apiifolia*, *Lomatogonium carinthiacum*, *Sibbaldia procumbens*, *Tozzia alpina*, *Draba siliquosa*, *Draba fladnizensis* e *Draba dubia*, *Ranunculus glacialis*, *Ranunculus parnassifolius*, *Ranunculus seguieri*, *Carex curvula*, *Blechnum spicant*, *Crepis pontana*, *Carex paupercula* ssp. *irrigua*, *Saussurea pygmaea*.

Nell'area di interesse vi è la più elevata concentrazione del contingente artico-alpino, rappresentato da specie quali: *Lloydia serotina*, *Eriophorum scheuchzeri*, *Salix herbacea*, *Oxyria digyna*, *Woodsia alpina* e *Ligusticum mutellinoides*. Vi si trovano vegetazioni litofile e glareicole sia su substrati calcarei che acidi. Vaste superfici sono occupate da pascoli e praterie calcifile, da pascoli a *Nardus stricta* sotto i 1500 m, da nardeti ipsofili, da brughiere subalpine ed alpine e da boscaglie ad ontano verde. Per quanto riguarda le cenosi boschive vi si trovano la faggeta acidofila, la faggeta altimontana a dentarie, le peccete montane primarie, la pecceta subalpina, esempi di pecceta montana extrazonale di inversione termica, le mughete di quota su substrati acidofili e su calcare. Sono presenti, inoltre, estese superfici a boscaglia di ontano verde, boschi ad abete bianco in ottime condizioni e zone semipianeggianti con habitat umidi.

Il sito concentra alcuni degli habitat alpini e subalpini più importanti della Regione; sono presenti infatti gli unici veri ghiaioni silicei a livello regionale. Vi sono inoltre incluse alcune delle zone umide subalpine più estese della regione. Tra le specie rare e appartenenti alla "Lista Rossa" sono da segnalare: *Cypripedium calceolus*, *Eryngium alpinum*, *Leontopodium alpinum*, *Lilium carniolicum*, *Malaxis monophyllos* e *Sparganium minimum*. Nel sito è presente l'unica stazione regionale di *Lysimachia nemorum* e una popolazione della rarissima *Wulfenia carinthiaca*. Area alpina molto ampia con buona consistenza e ricchezza di specie ornitiche. Sono presenti, anche grazie all'ampiezza dell'area e la diversità dei biotopi, tutte le principali specie tipiche alpine.

Oltre alle specie citate, nella ZPS ne sono presenti altre quali: *Microstylis monophyllos*., *Carex pauciflora*, *Lycopodiella inundata*, *Physoplexis comosa*, *Potentilla palustris*, *Artemisia genipi*, *Jovibarba globifera* ssp. *arenaria*, *Phyteuma sieberi*, *Pedicularis*



hacquetii, *Oxytropis x carinthiaca*, *Artemisia nitida*, *Arnica montana*, *Gentiana lutea* ssp. *symphyandra*, *Gentiana lutea* ssp. *vardjanii*, *Oxytropis neglecta*.

Analizzando più nel dettaglio l'area, nella sua parte più meridionale, non direttamente interessata dalle opere oggetto di valutazione nel presente studio, il paesaggio morfologico si presenta sottoforma di solco vallivo sul fondo del quale scorre il Rio Moscardo. Il greto è circondato da una fascia di vegetazione erbaceo-arbustiva e/o arborea caratteristica dei greti e dei torrenti alpini (*Fitocenon a Petasites paradoxus*). Sono diffuse anche le specie caratteristiche dei ghiaioni alpini come *Gypsophila repens* e, nei tratti più ombreggiati, alcune megaforie come *Adenostyles glabra* o alte erbe come *Calamagrostis pseudophragmites*.

Nelle aree di terrazzo non soggette agli eventi di piena, si instaurano i tipici boschetti ripariali ad ontano grigio (*Alnus incana*), di discrete dimensioni. Sono dominati da *Alnus incana* ed il sottobosco è simile a quello delle faggete mesiche.

Oltre questa fascia il territorio si presenta ricoperto da boschi misti con Peccio, Abete e Faggio (*Piceoabieteti*) che si spingono fino a 1400 m di quota. Si tratta di consorzi forestali condizionati dalla gestione selvicolturale che si sviluppano alla base dei versanti freschi o nei fondovalle, dove i suoli sono piuttosto profondi permettendo così la crescita e la diffusione dell'abete bianco.

Al margine del bosco si instaura una fascia di vegetazione caratterizzata dal larice (*Larix decidua*) che ricolonizza spontaneamente le radure aperte del piano montano e subalpino. Non mancano elementi di brughiera acidofila a *Rhododendron ferrugineum*.

Salendo verso il passo Pramasio, si incontra una fascia mista di vegetazioni di substrato sia carbonatico che acido legate alle facies di contatto tra substrati carbonatici e silicatici. Le popolazioni vegetali sono caratterizzate da una distribuzione a mosaico, nella si mescolano le vegetazioni rupicole e glareicole si basiche che acide (queste ultime in misura molto ridotta), le brughiere acidofile a rododendro e mirtillo ed i nardeti, con qualche elemento di ontaneta ad *Alnus alnobetula* con nuclei di megaforie nelle stazioni più umide (es. impluvi).

Salendo ancora di quota si passa ai Prati e pascoli ricchi, tra cui la Brughiera a *Rhododendron ferrugineum* e *Vaccinium* sp.pl., un complesso di piccoli arbusti che



occupano notevoli superfici. Esse rappresentano sia uno stato di ricolonizzazione di pascoli abbandonati, sia un climax. La specie dominante è *Rhododendron ferrugineum* a cui si accompagnano *Juniperus alpina*, *Sorbus chamaemespilus* e vari mirtilli). Presenti sono i nardeti, ai quali sono inclusi i diversi tipi di pascolo che si sviluppano su suoli a reazione acida, con media o scarsa disponibilità di nutrienti. Queste due ultime associazioni si trovano nella zona a ridosso del confine con l'Austria.

Dal punto di vista faunistico la ZPS delle Alpi Carniche è un'area alpina molto ampia con buona consistenza e ricchezza di specie ornitiche. Sono presenti, anche grazie all'ampiezza dell'area e la diversità dei biotopi, tutte le principali specie tipiche alpine. Si segnalano in particolare per la relativa frequenza *Aquila chrysaetus*, *Dryocopus martius*, *Picus canus*, *Glaucidium passerinum* ed *Aegolius funereus*. La zona è particolarmente significativa per l'estensione delle praterie d'altitudine frequentate da *Tetrao tetrix*, con densità potenzialmente molto elevate, nonché da varie specie di passeriformi tipici di ambienti aperti (*Anthus spinoletta*, *Anthus trivialis*, *Alauda arvensis*, *Lullula arborea*, *Saxicola rubetra*, *Oenanthe oenanthe*). Negli ambienti rocciosi si segnala la nidificazione di *Tichodroma muraria*, *Pyrrhocorax graculus*, *Montifringilla nivalis*. Nell'area sono presenti *Rupicapra rupicapra*, *Capreolus capreolus* e *Cervus elaphus*; negli ultimi anni sono aumentate le segnalazioni di *Sus scrofa*. Nella zona sono segnalate alcune popolazioni di *Iberolacerta horvathi* e di *Arvicola terrestris* Scherman. Quest'ultima forma fossoria e terricola è nota soltanto di nove località italiane, tutte regionali. Inoltre nella zona vivono cospicue popolazioni di *Salamandra a. atra* e di *Martes martes*. *Ursus arctos* e *Lynx lynx* sono segnalate abbastanza frequentemente.

La cartografia allegata (Tavola 4) vuole fornire un quadro d'insieme riguardo agli aspetti vegetazionali principali già ampiamente approfonditi nelle documentazioni specifiche (Valutazioni d'incidenza) ed è tratta dalla Carta della natura della Regione Friuli Venezia Giulia.

5.2.1 Il tracciato aereo e l'ambiente naturale

Il tracciato aereo attraversa nel primo tratto fino a pian degli Angeli i boschi costituiti da Peccete montane acidofile (S75 - 80), per poi proseguire su Nardeti montani e subalpini e



comunità correlate S81, Ghiaioni basici alpini S82, Pascoli a *Carex austro alpina* S83 e Nardeti montani e subalpini e comunità correlate in prossimità del confine S84.

5.2.2 Il tracciato in cavo e l'ambiente naturale

Il primo tratto del tracciato in cavo, attraversa una parte estesa di area a Peccete montane acidofile, seguita dai Lariceti (*Laricetum deciduae*); oltre i boschi di conifere, il sentiero, raggiungendo il Passo Pramasio, attraversa le formazioni di Nardeti montani e subalpini e comunità correlate e Pascoli alpini e subalpini fertilizzati.

Oltre Malga Pramasio il sentiero montano che coincide con il tracciato in cavo prosegue fino la zona nei pressi di Casera Poccis, a quota 1780 m, lungo tratti cementati e a tratti sterrati, con larghezza estremamente ridotta e in forte pendenza. Lungo tale percorso sono interessati gli habitat dei Nardeti montani e subalpini e comunità correlate, delle Peccete subalpine e dei Pascoli a *Carex austro alpina*.

Nei pressi della zona di Casera Poccis, caratterizzata da Nardeti montani e subalpini e comunità correlate, il tracciato devia verso est in un'area priva di percorsi carrabili per raggiungere il confine, a quota 1810 m circa dove è prevista la stazione blindata.

Va specificato inoltre che i Nardeti montani e subalpini e le comunità correlate presenti in questo ultimo tratto, e interessati da tutte le soluzioni progettuali, anche se per le caratteristiche delle opere in misura diversa, sono classificati come habitat prioritari secondo Natura2000.

L'area interessata dal progetto presenta diverse specie poco numerose tra cui, Averla piccola, Re di quaglie, Gallo cedrone, e altre decisamente numerose, considerata la loro rarità, quali il Fagiano di monte, il Picchio nero, il Falco pellegrino e l'Aquila reale. Altre specie, sebbene non particolarmente numerose, quali la Pernice bianca e la Coturnice, aggiungono pregio all'area.

Lungo l'intero tracciato in cavo, si segnala la presenza di alcuni ruscelli attraversati dall'opera (Tavola 1), nel tratto di sentiero tra Malga Pramasio e la zona di Casera Poccia, le incisioni di tali corsi d'acque a regime torrentizio hanno creato forme morfologiche riconoscibili lungo i fianchi dei versanti in corrispondenza dei quali si è impostata fitta



vegetazione rendendo tali ristretti ambiti particolarmente caratterizzanti in termini paesaggistici.

6.0 ANALISI AMBIENTALE

6.1 Metodologia

L'analisi proposta in questo studio riprende in linea generale i metodi preliminari di valutazione degli impatti ampiamente utilizzati nelle procedure di VIA.

A tale scopo, pur non avendo la possibilità in questa sede di fornire l'approfondimento necessario a formulare una completa analisi ambientale, si è cercato di utilizzare il metodo delle check list e delle matrici come strumento attraverso il quale è possibile definire gli elementi del progetto che influenzano componenti e fattori ambientali e l'utilizzazione delle risorse ivi esistenti.

Sono stati definiti prioritariamente i seguenti elementi:

- *Azioni di progetto*: gli elementi dei progetti, che sono sorgente diretta di modificazioni dell'ambiente
- *Fattori primari di interferenza sull'ambiente*: le modalità attraverso cui l'ambiente viene modificato all'origine.
- *Componenti ambientali/Bersagli*: elementi dell'ambiente perturbati (direttamente o indirettamente) dall'opera, e significativi ai fini della analisi di impatto.

Nella tabella che segue (Tabella 7) vengono identificate le principali azioni legate alla realizzazione delle alternative di progetto e alla successiva fase di esercizio delle opere. La definizione di tali azioni è legata ai fattori di impatto intesi come la via tramite cui l'azione incide sulla componente ambientale e determina un impatto potenziale di entità stimabile qualitativamente a questo livello di analisi.

Nella tabella successiva (Tabella 8) sono sintetizzate in una matrice di Leopold semplificata, le relazioni tra tipologia di opera, azioni di progetto, fattori di impatto e componenti ambientali.



L'analisi preliminare sviluppata nella successiva trattazione ha portato alla definizione di tre livelli di impatto utili a definire le componenti critiche da approfondire eventualmente in fasi successive.

I risultati di quanto descritto qualitativamente nel paragrafo 6.2 che segue, sono visibili graficamente nella Tabella 8 tramite resa cromatica dei livelli di impatto individuati.

Tabella 7 - Sintesi delle azioni di progetto

OPERE	FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO
Elettrodotto aereo	<ul style="list-style-type: none">▪ allestimento ed esercizio delle aree di lavoro▪ creazione vie di transito e servitù▪ logistica▪ scavo fondazioni▪ taglio della vegetazione▪ installazione tralicci▪ tesatura cavi▪ ripristino ambientale	<ul style="list-style-type: none">▪ presenza fisica degli elettrodotti▪ trasporto energia elettrica▪ operazioni di manutenzione
Elettrodotto in cavo interrato Soluzioni 1 e 2	<ul style="list-style-type: none">▪ allestimento ed esercizio delle aree di lavoro▪ sbancamenti per la creazione viabilità accessoria e allargamento sede stradale▪ realizzazione trincea singola▪ realizzazione opere di stabilizzazione▪ taglio della vegetazione per ampliamento viabilità▪ creazione di aree di stoccaggio materiali logistica▪ installazione traliccio di transizione▪ reinterro scavi	<ul style="list-style-type: none">▪ presenza fisica delle strutture (sostegni o stazioni di transizione)▪ operazioni di manutenzione
Elettrodotto in cavo interrato Soluzioni 3 e 4	<ul style="list-style-type: none">▪ allestimento ed esercizio delle aree di lavoro▪ sbancamenti per la creazione viabilità accessoria e allargamento sede stradale▪ realizzazione trincea singola e doppia▪ realizzazione opere di stabilizzazione▪ taglio della vegetazione per ampliamento viabilità▪ creazione di aree di stoccaggio materiali▪ realizzazione stazione di transizione a valle▪ sbancamenti di roccia per area stazione a monte▪ realizzazione stazione blindata a monte	<ul style="list-style-type: none">▪ presenza fisica delle strutture (sostegni o stazioni di transizione)▪ operazioni di manutenzione



Tabella 8 - Matrice di Leopold

Fasi del progetto		Fase di Cantiere														Fase di Esercizio				
		Elettrodotto aereo						Elettrodotto in cavo interrato								Elettrodotto aereo		Elettrodotto in cavo		
		Allestimento ed esercizio delle aree di lavoro	Creazione vie di transito e servizi	Scavo fondazioni	Taglio della vegetazione	Installazione tralicci	Tesatura cavi	Allestimento ed esercizio delle aree di lavoro	Sbancamenti per la creazione di viabilità accessoria e allargamento sede stradale	Realizzazione trincee (singola e doppia)	Realizzazione di opere di stabilizzazione	Taglio della vegetazione per ampliamento viabilità	Creazione di aree di stoccaggio materiali	Installazione traliccio di transizione	Realizzazione stazione di transizione a valle	Sbancamenti per creazione aree stazione a monte	Realizzazione stazione di transizione blindata a monte	Presenza fisica dell'elettrodotto	Operazioni di manutenzione	Presenza fisica delle strutture (stazioni o sostegni di transizione)
Componenti ambientali	Fattori di impatto	Azioni																		
Atmosfera	Emissione polveri/inquinanti in atmosfera	Orange	Orange	Light Green	Light Green	White	Orange	Orange	Red	White	White	Orange	Light Green	Orange	Red	Red	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Acque superficiali e sotterranee	Emissione di reflui, alterazione regime idraulico/idrogeologico	White	White	White	White	White	White	Light Green	Light Green	White	White	White	White	White	White	White	White	White	White	White
Suolo e sottosuolo	Occupazione e utilizzo del suolo, modifiche dello strato pedologico, Produzione terre e rocce da scavo, Variazioni geomorfologiche	Light Green	White	Light Green	White	White	White	Orange	Red	Light Green	White	Light Green	Orange	Red	Orange	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Vegetazione e Flora	Modifiche alla vegetazione	Light Green	White	White	Orange	White	White	White	White	White	Orange	White	White	White	White	White	Light Green	White	White	White
Fauna e Ecosistemi	Disturbo alla fauna e avifauna, alterazione equilibri ecosistemici	Light Green	Orange	Light Green	Light Green	White	Orange	Red	Red	Light Green	Orange	Light Green	Light Green	Orange	Red	Red	Red	Light Green	Light Green	Light Green
Rumore e vibrazioni	Emissione di rumore e vibrazioni	Orange	Orange	Orange	Light Green	Light Green	Orange	Red	Red	Light Green	White	Light Green	Light Green	Orange	Red	Red	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Sistema antropico	Traffico indotto	Light Green	Orange	Orange	Light Green	Light Green	Orange	Red	Light Green	White	Light Green	Light Green	Light Green	Orange	Orange	Orange	Light Green	Light Green	Light Green	Orange
	Salute pubblica	White	White	White	White	White	White	White	White	White	White	White	White	White	White	White	White	White	White	White
Paesaggio e patrimonio storico-artistico	Intrusione visiva, trasformazione dei luoghi, interferenza con beni archeologici o paleontologici	Light Green	Orange	White	White	Light Green	Orange	Orange	Orange	Light Green	White	Light Green	Light Green	Orange	Orange	Orange	Orange	Light Green	Light Green	Red

IMPATTO POTENZIALE TRASCURABILE

Impatti potenziali da approfondire:

IMPATTO POTENZIALE BASSO

IMPATTO POTENZIALE MEDIO

IMPATTO POTENZIALE ALTO



6.2 Aspetti ambientali e ipotesi di progetto

A seguito di quanto descritto in merito alle caratteristiche tecniche e realizzative delle opere in progetto e al loro inserimento nell'ambiente, sono stati identificati i principali impatti potenziali indotti dalle opere sulle componenti ambientali.

Per una migliore comprensione delle criticità ambientali descritte, si rimanda alla Tavola 1 che illustra alcuni punti significativi inerenti lo stato dei luoghi attraverso l'ubicazione puntuale di alcune caratteristiche delle soluzioni progettuali mediante tipologici delle opere e fotografie scattate in corso di sopralluogo.

6.2.1 Rumore e atmosfera

Tracciato aereo

Le azioni di progetto maggiormente responsabili delle emissioni sono:

- operazioni di scavo;
- movimentazione dei materiali sulla viabilità ordinaria e di cantiere, con particolare riferimento ai mezzi pesanti;
- attività dei mezzi d'opera nel cantiere

Le operazioni di scavo nel caso di un tracciato aereo sono limitate alla realizzazione delle fondazioni dei sostegni e alla realizzazione di piste per il raggiungimento delle aree in cui sono localizzati.

Le aree di cantiere per il tracciato aereo sono previste in siti esterni alla ZPS così come non sono necessarie aree di stoccaggio materiali o aree di deposito nel tratto in esame, mentre le piazzole da realizzare in corrispondenza dei sostegni sono ridotte all'interno della ZPS a 90-100 m².

Per la realizzazione delle fondazioni dei sostegni sono previste attività modeste di scavo; in linea generale sono previste 4 buche quadrate di 3,5 metri di lato aventi una profondità variabile di norma tra i 3,5 ed i 4,5 metri dal p.c.; la profondità definitiva dipende dalle caratteristiche del terreno/roccia e del tipo di sostegno. In corrispondenza di litotipi rocciosi è prevedibile con modesto incremento di impatto per quanto riguarda rumore e vibrazioni.



E' ipotizzabile un impatto di media entità dovuto al traffico di mezzi pesanti così definito in riferimento al traffico presente attualmente nell'area anche se di durata limitata alle fasi di cantiere, quindi temporaneo e completamente reversibile.

Soluzione in cavo 1, 2,3 e 4

Per quanto riguarda le ipotesi in cavo le attività di scavo previste riguardano l'intero percorso di 7,2 chilometri, nel caso delle soluzioni con palo di transizione, 8,6 chilometri nel caso di realizzazione di stazione di transizione a terra.

Per tutte le ipotesi progettuali (singola e doppia trincea) è ipotizzabile che le operazioni di scavo non interesseranno solo la sede stradale ma, in alcuni punti a caratteristiche non compatibili con le opere o con il passaggio dei mezzi, anche i versanti spesso rocciosi; è inoltre prevista ogni 500m la realizzazione delle buche giunti (dimensioni 2,5*8m in pianta per 2m di profondità).

La movimentazione di materiale stimata per il solo scavo delle trincee è di circa 21.000 m³ per la trincea singola e 51.600 m³ per la soluzione in doppia trincea, e di conseguenza si ritiene che l'impatto sulle componenti rumore e atmosfera nelle fasi di cantiere sia significativo di livello **medio e alto** nel caso della soluzione 4, sebbene limitato alle fasi realizzative e reversibile. Con la sola eccezione di eventuali operazioni di manutenzione delle linee.

6.2.2 Acque superficiali e sotterranee

Tracciato aereo

Non si riscontrano interferenze con l'idrografia superficiale nel tratto in esame e non risulta possibile dai dati bibliografici l'interferenza con le acque sotterranee in relazione alla modesta profondità degli scavi.

Soluzione in cavo 1, 2,3 e 4

Le soluzioni in cavo interrato interferiscono con alcuni torrenti presenti nel tratto montano prossimo al confine in prossimità di quota 1700 m.



Per il passaggio del cavo, in corrispondenza dei due ruscelli, è previsto uno scavo a cielo aperto con la deviazione provvisoria del corso d'acqua, al fine di permettere la posa del cavo. In tale area il sentiero presenta larghezze estremamente ridotte e a tratti con forti pendenze che necessitano di un allargamento della strada, con la rimozione della parte rocciosa a fianco del percorso. È ipotizzabile un impatto **basso** sul regime idrologico locale, reversibile e di media durata limitato all'esecuzione delle opere nei tratti interessati.

6.2.3 Suolo e sottosuolo

Tracciato aereo

L'impatto nel caso di alternativa in aereo riguardo la componente è dovuto alla sottrazione di suolo in coincidenza delle aree occupate temporaneamente dalle piazzole necessarie alla realizzazione dei sostegni e dai sostegni stessi in modo permanente. Inoltre saranno sottratte all'uso abituale le aree utilizzate per la viabilità necessaria al raggiungimento degli stessi per le operazioni di manutenzione.

In merito all'occupazione delle piazzole il periodo previsto è compreso tra 10 e 15 giorni per le fondazioni, tra 10 e 15 giorni per la stagionatura dei getti di calcestruzzo e tra 10 e 15 giorni per il montaggio del sostegno. Pertanto, complessivamente, per completare tutte le operazioni in ogni piazzola saranno necessari dai 30 ai 45 giorni.

Le fondazioni per i sostegni del nuovo elettrodotto interesseranno sia ammassi rocciosi caratterizzati da un'elevata compattezza, elevati valori di resistenza a compressione, grado di fratturazione ed alterazione variabili, sia depositi di origine fluviale e fluvio-glaciale.

Le indicazioni fornite per i diversi gruppi di sostegni rappresentano indicazioni preliminari e di massima sulla tipologia di fondazione da adottare. Tali indicazioni andranno verificate con apposite indagini in sito mirate a determinare le principali caratteristiche geotecniche dei terreni e delle rocce presenti in ognuno degli scavi per le fondazioni e verifiche della capacità portante del terreno interessato dalle fondazioni stesse.



Saranno quindi eseguite indagini geognostiche in corrispondenza dei sostegni con particolare approfondimento per sostegni posizionati su terreni con scadenti caratteristiche fisico-meccaniche, su versanti con terreni instabili, progettare specifiche fondazioni.

L'impatto potenziale in merito alla componente di ritenute basso medio in fase di cantiere ma reversibile per quanto riguarda la componente sottosuolo mentre per la sottrazione di suolo l'impatto dovuto alla occupazione permanente dei sostegni è da ritenersi di bassa entità.

Soluzione in cavo 1, 2,3 e 4

Gli impatti potenziali nei confronti della componente, riguardano le operazioni di scavo necessarie alla realizzazione delle opere nel caso di tracciato a trincea singola (sol. 1,2 3) o doppia (sol. 4).

In particolare per la soluzione a singola trincea non si prevedono criticità o impatti significativi per quanto riguarda l'esecuzione degli scavi nel tratto carrabile di sentiero fino a Malga Pramosio, mentre risulta critico il tratto di circa 2 chilometri che va da Malga Pramosio al confine di stato, lungo il quale sono prevedibili allo stato attuale della progettazione, lavori di sbancamento per l'adeguamento del sentiero esistente anche nel caso di posa di singolo cavo. La viabilità interessata infatti dovrà essere adeguata al traffico di mezzi pesanti garantendo le curvature necessarie alla movimentazione dei mezzi.

Gli eventuali tratti di viabilità da adeguare alle dimensioni minime necessarie per la posa dei cavi, comprendono in alcuni casi sbancamenti dei versanti rocciosi e di opere di sostegno delle scarpate dove necessario e la realizzazione delle 18 buche giunti che sebbene interessino profondità ridotte (circa 2 m) sono in numero rilevante rispetto alla lunghezza dei tracciati.

Per le ipotesi in singola trincea è prevista la transizione cavo-aereo con palo di transizione da realizzare in area boscata al limite dell'area ZPS (sostegno 75) e al confine di stato per la connessione con il tracciato austriaco.

Nel caso del sostegno di transizione a valle, il primo tratto in cavo percorrerebbe un sentiero CAI segnalato sulle carte che da sopralluogo è stato verificato essere nel bosco



(rif a foto in tavola). Saranno quindi necessari scavi per la realizzazione della fondazione del traliccio e per la posa del cavo per i quali si ipotizza un impatto poco significativo valutabile come **basso** e di breve durata sebbene in tali aree la sottrazione di suolo sarà da considerare permanente.

L'interferenza delle opere in cavo interrato con doppia trincea nei confronti del primo strato di suolo e della geologia dei luoghi riguarda principalmente:

- la realizzazione delle stazioni di transizione, in particolare quella ipotizzata al confine austriaco, e della viabilità necessaria per l'accesso ad oggi non esistente
- adeguamento della viabilità in alcuni tratti per l'ottenimento delle dimensioni minime necessarie per la posa dei cavi, comprensive di sbancamenti dei versanti rocciosi dove presenti e di opere di sostegno delle scarpate dove necessario
- realizzazione delle 18 buche giunti sebbene si tratti di profondità ridotte (circa 2 m)

Per la realizzazione della stazione in blindato in particolare le attività consisteranno nello sbancamento di un'area di dimensioni rilevanti in riferimento alla natura dei luoghi; le dimensioni relative al solo ingombro dell'edificio sono tali (48m*48m) da ritenere necessarie allo stato preliminare della progettazione operazioni di sbancamento ben più ampie con la movimentazione di notevoli volumi di materiale in prevalenza roccioso.

Si segnala inoltre per le soluzioni 3 e 4 una criticità elevata in merito al tratto finale che si divide dal sentiero CAI per dirigersi verso l'area della stazione di transizione da ubicare al confine. Come già descritto tale tratto è da realizzare ex novo e sono prevedibili opere ingenti di scavo e di sostegno in particolare nel tratto di innesto con il sentiero esistente.

Dal punto di vista geologico e geomorfologico si riscontra lungo quasi tutto il tracciato la presenza di coltri detritiche in corrispondenza dei versanti, alcuni dei quali potenzialmente interessati da opere di sbancamento in corrispondenza delle quali potrebbero verificarsi alterazioni degli equilibri geomorfologici.

Si segnala a tale proposito, come indicato dal servizio geologico del FVG (con nota SGEO63543 del 5 novembre 2010), la presenza di un dissesto censito nel catasto frane regionale e nell'inventario dei fenomeni franosi (IFFI) con n. 0302056500 documentato durante il sopralluogo effettuato in data 7 settembre per la visione dei luoghi.



Per quanto riguarda la geomorfologia dei luoghi e la stabilità dei versanti, si rileva una criticità importante nel tratto montano in relazione alle ipotesi in cavo legata all'utilizzo di strumenti di demolizione dei costoni rocciosi e alla conseguente possibilità di innesco di fenomeni di crollo già rilevabili in alcuni punti del sentiero nel tratto terminale approssimativamente da quota 1700 m.

A seguito delle considerazioni espresse si ritiene **elevato** l'impatto in fase di costruzione sulla componente per quanto riguarda la soluzione 4, **medio** per quanto riguarda le altre soluzioni.

6.2.4 Vegetazione

Tracciato aereo

Le interferenze specifiche con la componente sono state analizzate nel dettaglio nei documenti che compongono il SIA e riguardano una parte delle essenze vegetali presenti, potendo escludere le cenosi prative, arbustive, strade, ontanete ad ontano verde e ad ontano grigio in quanto l'altezza raggiunta dalla campata è compatibile con l'altezza di queste tipologie di vegetazione.

Nel corso delle ultime revisioni di tracciato sono state decise numerose ottimizzazioni progettuali descritte brevemente a seguire:

- è stata posta particolare attenzione per evitare di interessare la vegetazione boscata, per quanto possibile, ottimizzando il percorso del collegamento sull'intero tracciato e all'interno della ZPS e contemporaneamente riducendo il taglio della fascia vegetazionale allo stretto necessario. Senza modificare il tracciato dell'elettrodotto rispetto al progetto base è stata prevista una variante che ha riguardato in particolare la riduzione del numero dei sostegni e l'aumento della loro altezza (Rev novembre 2009). In particolare tale modifica ha comportato la riduzione del numero totale di sostegni di 9 unità sull'intero tracciato; mentre relativamente alla ZPS, in base a tali interventi, il numero dei sostegni è stato ridotto dai 13 iniziali agli attuali 9;



- l'altezza dei sostegni è stata incrementata per diminuire l'entità del taglio del bosco sottostante i conduttori; in base alla suddetta variante (Rev novembre 2009) l'innalzamento dei sostegni ha comportato una notevole riduzione del taglio boschi da circa 50 ha a circa 17 ha con notevoli benefici dal punto di vista naturalistico ed un contenuto incremento dell'impatto paesaggistico. Per quanto riguarda la ZPS nella ultima revisione di progetto (rev giugno 2010) il taglio del bosco **non è più previsto**. Nella precedente soluzione (ottobre 2008) l'estensione del taglio era stimato in circa 24.000 m² (2.4 ha);
- per quanto riguarda la mitigazione dei tagli di contenimento della vegetazione arborea, nell'ubicazione dei sostegni al fine di limitare al minimo la sottrazione di ambienti forestali viene evitato, ove tecnicamente possibile, il taglio continuo adottando tecniche di tagli a mosaico che consentono di variare le età dei popolamenti e di creare una eterogeneità ambientale. Il taglio a mosaico della vegetazione arborea, cioè non continuativo ma con turni variabili per parcelle e combinati in modo che quelle appena tagliate siano vicine a quelle a metà turno di ricrescita, contribuisce a ridurre l'impatto. Tale criterio, per le sue caratteristiche, causa impatti (anche visivi) nettamente più bassi di quelli associati alle consuete pratiche di ceduzione dove avvenivano tagli estensivi a carico di interi appezzamenti;

E' importante sottolineare che nell'ambito di progetto di tracciato aereo non sono previste perdite di aree, né tanto meno coinvolgimenti degli altri habitat prioritari.

In base alle caratteristiche attuali del progetto aereo si ritiene l'interferenza con la vegetazione ridotta in maniera sostanziale quindi l'impatto sulla componente può essere definito come medio ma reversibile in fase di cantiere, mentre in fase di esercizio l'impatto è definibile basso e limitato alle aree occupate dai sostegni.

Soluzione in cavo 1 2 3 e 4

Per quanto riguarda la soluzione a trincea singola l'interferenza con la vegetazione è da ipotizzare nel caso di ampliamento della viabilità o nel caso di necessità di realizzazione di fasce di rispetto o servitù; inoltre nella realizzazione a valle del sostegno di transizione aereo-cavo e primo tratto di cavo interrato che ricadono in area boscata.



Come visibile dalle foto (Tavola 1) la realizzazione del sostegno 75 richiede il taglio di un certo numero di esemplari arborei, così come il primo tratto in cavo su sentiero CAI che si collega alla strada carrabile.

Per il tratto di monte la realizzazione degli ultimi 200 m di tracciato in cavo e il sostegno di transizione in prossimità del confine interferiscono con Nardeti montani classificati come habitat prioritari secondo Natura2000, sebbene si tratti di un breve tratto si ritiene l'interferenza significativa con impatto di livello **medio**.

L'ipotesi in doppia trincea (sol. 4) interferisce con le aree vegetate nei tratti in cui si prevede l'ampliamento della viabilità con conseguente taglio della vegetazione, ma soprattutto nelle fasi di realizzazione della stazione blindata al confine di stato. Come già descritto lo sbancamento dell'area necessaria alla realizzazione dell'edificio blindato e la realizzazione dello scavo in doppia trincea necessario per le due soluzioni progettuali incideranno in maniera significativa in corso d'opera.

Per quanto riguarda la stazione di valle localizzata in prossimità di Laipacco, non si ritiene critica l'interferenza in quanto prevista in un'area attualmente adibita a parcheggio dei mezzi degli escursionisti.

È da ritenere significativa l'interferenza del tratto in cavo che dalla stazione prevista in doppia trincea si raccorda alla strada carrabile; si tratta di un breve percorso circa 100 m che prevede lo sbancamento e il taglio degli elementi arborei presenti; l'impatto non è reversibile in quanto gli elementi arborei, sebbene limitatamente a quella ristretta fascia di bosco, non potranno essere ripristinati.

In merito all'ampliamento della viabilità, è da ritenere possibile la necessità di tagli anche nel tratto coincidente con la strada carrabile, situata in area boscata, fino a Malga Pramosio per mantenimento di fasce di rispetto o servitù. L'impatto sulla componente in fase di costruzione è da considerarsi di livello **medio**.



6.2.5 Fauna

Tracciato aereo

L'interferenza degli elettrodotti aerei rispetto alla fauna e in particolare all'avifauna riveste sicuramente una criticità e una fonte di impatto significativa in fase di esercizio dell'opera. Tale criticità è stata affrontata ampiamente nella documentazione allegata al SIA, nella quale sono state proposte le misure di mitigazione opportune secondo quanto previsto e consigliato dalla pratica tecnica e dalla letteratura specifica.

Al fine di ridurre l'impatto del progetto sia sugli aspetti naturalistici lungo tutto il tracciato, sia sugli obiettivi di conservazione della ZPS, sono previsti interventi di mitigazione e di compensazione con particolare riferimento alla protezione dell'avifauna di seguito descritti:

- nella realizzazione delle fondazioni dei sostegni all'interno dei confini della ZPS, si eviterà ad esempio il periodo di letargo di Anfibi e Rettili ed il periodo di nidificazione degli Uccelli
- aumento della visibilità dei conduttori per ridurre le collisioni dell'avifauna. l'aumento della visibilità dei conduttori risulta di particolare importanza per ridurre il rischio di collisione in modo particolare per il cavo di guardia (soprattutto nei punti più distanti dai sostegni). Le migliori segnalazioni visive oggi allo studio sono rappresentate da sfere di poliuretano colorate e da spirali colorate (rosse o bianche).

Le spirali rosse sono maggiormente visibili in condizioni di buona visibilità e su sfondo nuvoloso chiaro, mentre le bianche sono maggiormente visibili in condizioni di cattiva visibilità e su sfondo nuvoloso scuro. Stesso discorso vale per le sfere di poliuretano. Le spirali producono anche un rumore con il vento che le rende maggiormente identificabili, anche in caso di scarsa visibilità. Nelle zone sommitali, in condizione di forte vento sono da preferire le sfere.

Soluzione in cavo 1 2 3 e 4

Le ipotesi in cavo presentano impatti meno rilevanti nei confronti della fauna rispetto alle linee aeree in riferimento alla fase di esercizio dell'opera, ma molto rilevanti per quanto riguarda la fase di costruzione in questo caso specifico.



Come infatti documentato nella valutazione d'incidenza risulta emergere importante l'effetto della fase di cantiere che potrà generare disturbi significativi su alcune specie chiave se non opportunamente modulata in termini di lunghezza delle operazioni e di periodo di realizzazione. Si specifica infatti che un disturbo ripetuto, negli anni, anche se puntuale potrebbe avere delle influenze difficilmente stimabili e non necessariamente reversibili.

Tali considerazioni sono valide per entrambe le tipologie di soluzioni ma è da sottolineare come la soluzione in doppia trincea (sol. 4) comporti tempi di realizzazione e difficoltà operative tali da non poter garantire tempi brevi di realizzazione. Si ritiene quindi molto significativo il disturbo arrecato alla fauna in fase di costruzione delle opere e di difficile definizione in merito alla reversibilità (**impatto alto**).

6.2.6 Paesaggio

Tracciato aereo

Gli elettrodotti aerei raramente si inseriscono armonicamente in un contesto ambientale ciò vale a maggior ragione in aree naturali come il territorio interno alla ZPS considerato in questa sede. La percezione dell'infrastruttura risulta particolarmente accentuata nel tratto dal sostegno 80 al sostegno 84 in cui la visuale è totalmente aperta sulla linea. La scelta progettuale di realizzare lunghe campate per un numero esiguo di sostegni rende tuttavia meno percepibile e meno impattante l'opera in aereo facilitandone l'inserimento nel tratto prossimo di confine.

Una nota a parte merita la scelta e la colorazione dei sostegni che nello specifico sono il classico 220 kV a semplice terna. Il progetto si propone specifiche finalità paesaggistiche e ambientali, che possiamo considerare di struttura, pertanto la qualità e la colorazione del sostegno giocano correttamente tutta la loro importanza. Nello specifico l'uso della forma a traliccio, economicamente più efficiente in termini di materiale utilizzato (quindi di ingombro) fornisce alla struttura del sostegno una certa trasparenza rispetto al panorama.

Quanto alla colorazione, si possono distinguere, nel territorio tre grandi tipi di sfondo ai sostegni dell'elettrodotto: cielo aperto, coperture boschive, coltivi. La zincatura degli



elementi in acciaio del traliccio contribuisce ad un lieve effetto riflettente, la forma angolare degli elementi strutturali del traliccio viene percorsa dalla luce che colpisce i vari elementi riflettendola in modo graduale. Ne deriva un piacevole effetto di luce che gradualmente percorre tutta l'altezza del pilone. Nel caso i sostegni si staglino contro il cielo aperto, la zincatura degli elementi costruttivi appare abbastanza congruente con l'obiettivo di ridurre la visibilità, grazie anche al fenomeno naturale della ossidazione che li renderà meno visibili.

Nelle zone boscate, invece, sarà adottata una verniciatura mimetica per i sostegni, tenendo conto dei rapporti specifici tra sostegno e sfondo. Nel caso ci si trovi in prossimità di coperture arboree, la colorazione verde potrebbe svolgere funzioni, se non mimetiche, almeno armonizzanti, anche se verifiche in sede di progettazione esecutiva appaiono indispensabili, anche in funzione delle variazioni stagionali. Isolatori verdi nelle zone boschive potrebbero risultare, in tale contesto, meno visibili di quelli in vetro bianco normalmente utilizzati.

In conclusione, un attento studio nel posizionamento dei sostegni ed una loro colorazione differenziata ha permesso di ridurre l'impatto visivo, soprattutto nei limitati tratti di impatto medio-alto.

Per quanto riguarda interferenze con il patrimonio storico artistico non risultano interferenze di rilievo anche in riferimento ai pareri espressi dagli Enti di competenza.

Soluzione in cavo 1 2 3 e 4

Le soluzioni in cavo interrato rappresentano la soluzione ottimale riguardo all'inserimento paesaggistico di linee elettriche; nel caso di linee miste, come quelle proposte, le strutture che costituiscono in fase di esercizio una criticità percettiva sono:

- i sostegni di transizione in misura di scarso rilievo
- le stazioni elettriche di transizione in misura molto più rilevante

Nel primo caso i sostegni di transizione sono ubicati all'interno dell'area boscata quindi circondati da elementi arborei che costituiscono un mascheramento naturale, nel secondo caso il sostegno risulta molto evidente ma in maniera analoga al sostegno ipotizzato per il tracciato aereo.



Nel caso delle stazioni di transizione quella localizzata a valle risulterebbe parzialmente mascherata considerando come punto di fruizione l'abitato posto immediatamente a valle, mentre quella localizzata al termine della linea al confine di stato risulterebbe di sicuro impatto.

L'ingombro dell'edificio è tale (48 m di lato per un'altezza di 10 m) da risultare difficilmente mascherabile.

Sono inoltre da considerare mediamente impattanti le fasi di realizzazione delle opere che nel tratto previsto lungo strada carrabile sarebbero mascherate naturalmente dai boschi mentre nel tratto montano dalla malga Pramosio al confine risulterebbero percepibili in molti punti sebbene la fruizione di tali aree sia limitata e nel caso di parte della realizzazione delle opere sarebbe interdetta al turismo e alle attività lavorative.

6.2.7 Sistema antropico

Tracciato aereo

Il tracciato aereo non prevede interferenze con le attività del luogo sia in fase di realizzazione delle opere che in fase di esercizio; in merito alla salute pubblica sono state seguite le più severe norme in merito di definizione delle DPA e dell'eventuale impatto relativo ai CEM (campi elettromagnetici).

L'impatto potenziale è da ritenersi nullo.

Soluzione in cavo 1 2 3 e 4

Per quanto riguarda l'interferenza dei tracciati con il sistema antropico si sottolinea la necessità già evidenziata nella relazione di fattibilità di chiudere al traffico la strada carrabile interessata dalle opere in cavo.

Ciò interferirebbe con le attività produttive relative alla cava in esercizio in zona Malga Pramosio, e con le attività turistiche e commerciali presenti (la Malga stessa) anche in considerazione di utilizzare come mesi di attività quelli primaverili ed estivi. Si ritiene che questi aspetti possano essere di notevole impatto se rapportati alle stime effettuate in termini di durata dei lavori (dai 2 ai 4 anni).



7.0 VALUTAZIONI CONCLUSIVE

Lo studio ambientale proposto ha come obiettivo l'analisi ambientale delle potenziali interferenze delle ipotesi di progetto in tipologia aereo o cavo interrato all'interno della ZPS "Alpi Carniche".

A tale scopo sono state identificate le principali azioni di progetto definibili in base al diverso stato di avanzamento progettuale di ogni ipotesi e i fattori di interferenza ad esse legati. Ciò ha portato alla definizione delle componenti ambientali maggiormente interferite dalle opere e alla definizione di potenziali criticità o impatti.

Le valutazioni espresse sono state rappresentate in una tabella di sintesi (Matrice di Leopold semplificata) che evidenzia, per le ipotesi di progetto, gli aspetti critici in termini di azioni di progetto, fattori di impatto e componenti ambientali interessate.

Lo scopo ultimo dell'analisi è stato quello di far emergere le criticità relative alle diverse soluzioni progettuali per valutare la necessità di approfondire ulteriormente alcuni aspetti che siano risultati critici, o mettere in nuova luce aspetti già analizzati in precedenza.

Il tracciato aereo proposto è stato oggetto di VIA e nel corso degli anni di numerose varianti mirate ad un migliore inserimento ambientale delle opere e alla minimizzazione degli impatti stimati.

Il tracciato in cavo interrato è stato progettato e proposto agli Enti, tramite una relazione di fattibilità emessa nel 2010 che illustrava a livello preliminare le ipotesi di tracciato e le opere previste per ciascuna soluzione.

La soluzione in aereo prevede 9 sostegni all'interno della ZPS "Alpi Carniche" e le interferenze ambientali nel corso degli anni sono state risolte, come di seguito indicato:

- la durata delle attività per la realizzazione è di 6 mesi
- non si prevede taglio di vegetazione arborea e non sono interferiti habitat di rilievo
- il cantiere sarà condotto in periodi idonei ad evitare il disturbo della fauna
- non ci sono interferenze con la viabilità locale



Per i potenziali impatti nei confronti di avifauna e paesaggio sono state previste idonee misure di mitigazione.

Le soluzioni in cavo interrato proposte sono 4: esse risultano planimetricamente coincidenti ma differiscono per tipologia di opere e tecnologia e affidabilità del servizio.

Il tracciato in cavo in singola trincea (sol 1, 2 e 3) prevede la posa di un cavo trinato singolo e un ingombro di scavo pari a 2 metri di larghezza e 1,5 metri di profondità; la soluzione con doppia trincea prevede la posa di un doppio cavo su doppia trincea.

La transizione aereo-cavo viene effettuata tramite sostegno di transizione a valle in prossimità di Laipacco e a monte al confine di Stato per le soluzioni 1 e 2; la soluzione 3 a singola trincea prevede la necessità di una stazione di transizione aerea a Laipacco, in edificio blindato di notevoli dimensioni al confine di Stato.

Dal punto di vista tecnologico la soluzione 4 garantisce un livello di affidabilità della linea ottimale, ma prevede il doppio dell'ingombro per ciò che riguarda la posa dei cavi e quindi la necessità di doppia trincea. La doppia linea in cavo con protezione e sezionamento singolo consente non solo l'intervento rapido in caso di guasto, ma anche il mantenimento in servizio dell'elettrodotto durante il periodo di riparazione del cavo guasto.

La stazione di transizione nei pressi di Laipacco deve in questo caso essere dotata di un doppio stallo cavo, per cui le dimensioni diventano di circa 40m x 33m, mentre la stazione prevista al confine di Stato è uguale a quella necessaria per la soluzione 3.

L'analisi ambientale mostra quanto già espresso in termini di realizzazione delle opere nel precedente studio di fattibilità rispetto alla criticità delle fasi costruttive delle soluzioni in cavo, in particolare riguardo all'alternativa in doppia trincea; è da ritenere critica la stabilità geomorfologica in alcuni punti in cui sono presenti coltri detritiche il cui equilibrio, in relazione alle opere di sbancamento, potrebbe essere alterato.

Sebbene le ipotesi di un tracciato in cavo siano generalmente preferibili in aree a sensibilità ambientale rilevante come nel caso in esame, la durata e l'entità dell'impatto in fase di costruzione nel caso specifico potrebbe rivelarsi talmente rilevante da far ritenere in alcuni casi non garantibile la reversibilità dell'impatto stesso.



In particolare le opere previste nel caso del tracciato in doppia trincea sono difficilmente compatibili con la viabilità presente nel tratto montano costituita da sentieri molto stretti e ripidi così come la necessità di percorrere tale viabilità con mezzi pesanti.

La realizzazione delle stazioni di transizione inoltre appare molto complessa, in particolare per la necessità di sbancare affioramenti rocciosi presenti nell'area identificata al limite con il confine austriaco. Di minore impatto la stazione ipotizzata a valle, così come i sostegni di transizione che interferiscono in maniera significativa con la vegetazione ma per brevi tratti.

Dal punto di vista percettivo e paesaggistico il tracciato aereo costituisce un impatto medio e mitigabile con le opportune e già identificate misure progettuali; è evidente l'assenza di impatto nel caso dei tracciati in cavo in fase di esercizio mentre appare significativo l'impatto potenziale dovuto alla presenza della stazione in blindato di notevoli dimensioni al confine di Stato (sol. 3 e 4).

Per quanto riguarda l'impatto sulla fauna e avifauna è altrettanto evidente che il tracciato aereo costituisca un reale pericolo di collisione in fase di esercizio ma è da sottolineare come le fasi realizzative del tracciato aereo comportino un minore impatto ambientale nei confronti di flora e fauna rispetto al tracciato in cavo.

In particolare per quanto riguarda la soluzione 4 in doppia trincea, le operazioni necessarie alla costruzione potrebbero costituire un disturbo troppo prolungato e quindi un rischio di alterazione di equilibri caratteristici delle comunità ornitiche presenti.

Si sottolinea che le stime preliminari effettuate in riferimento ai tempi di realizzazione (dai 2 ai 4 anni) sono cautelative e fanno riferimento ad ipotesi di ottimizzazione di risorse lavorative e tecniche e all'impiego del massimo utilizzo di forza lavoro.

Da considerare infine l'impatto che le fasi di realizzazione dei tracciati in cavo avrebbe sulla percorribilità della strada carrabile con pesanti interferenze sulle attività produttive e turistiche per un periodo minimo di due anni.

Le valutazioni conclusive portano alla definizione di un quadro generale in cui emergono criticità forti in merito alla realizzazione delle opere in cavo, mentre appaiono meno marcate quelle per il tracciato in aereo; inoltre si esprimono dubbi sulla completa



VALUTAZIONI AMBIENTALI SULLE IPOTESI DI TRACCIATO PER IL TRATTO INTERNO ALLA ZPS "ALPI CARNICHE"

reversibilità delle opere in cavo interrato in particolare per le soluzioni che coinvolgono forti alterazioni dello stato dei luoghi e di conseguenza degli equilibri naturali.



Firme della Relazione

GOLDER ASSOCIATES S.R.L.

Ing. Vito Bretti
Project Manager

Ing. Francesco Belfiore
Project Director

C.F. e P.IVA 03674811009

Registro Imprese Torino

società soggetta a direzione e coordinamento di Enterra Holding Ltd. Ex art. 2497 c.c.

Golder Associates è una società internazionale che offre servizi di consulenza, progettazione e realizzazione nel campo delle scienze ambientali, dell'ingegneria geotecnica e dell'energia. La nostra mission "Engineering Earth's Development, Preserving Earth's Integrity" sottolinea il nostro costante impegno verso l'eccellenza – sia in campo tecnico, sia nella cura del servizio al cliente – e verso la sostenibilità. Da oltre 50 anni la nostra principale caratteristica è la profonda comprensione delle esigenze dei nostri clienti e degli ambiti in cui essi operano. Per questo motivo siamo in grado di offrire loro un supporto concreto perché possano raggiungere i loro obiettivi finanziari, sociali e ambientali, nel breve e nel lungo periodo. Fare la differenza in un mondo in continuo mutamento: questo è l'impegno che ci prendiamo nei confronti dei nostri clienti e delle loro comunità di riferimento.

Africa	+ 27 11 254 4800
Asia	+ 86 21 6258 5522
Oceania	+ 61 3 8862 3500
Europa	+ 356 21 42 30 20
America del Nord	+ 1 800 275 3281
America del Sud	+ 55 21 3095 9500

solutions@golder.com
www.golder.com

Golder Associates S.r.l.
Via Sante Bargellini 4
00157 Roma
Italia
T: +39 06 45 22 3111

