

3E Ingegneria S.r.l.
Lungarno Simonelli 3 - PISA

CLIENTE - CUSTOMER



TITOLO - TITLE

Nuovo elettrodotto aereo a 220 kV "SOMPLAGO (Italia) – WÜRMLACH (Austria)" (Merchant Line)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

					SIGLA - TAG	
					067.07.02.R.03	
					LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	EMESSO-ISSUED	APPROV.-APPR'D	DATA-DATE	I	1 / 109



SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	3
1.1	PREMESSA	3
1.2	SCOPO E CRITERI DI REDAZIONE DELLO STUDIO.....	4
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	7
2.1	Introduzione.....	7
2.2	Programmazione a livello europeo e nazionale	7
2.3	Programmazione a livello regionale ed intermedio.....	10
2.4	Strumenti di programmazione e pianificazione provinciale e locale.....	16
2.5	Compatibilità del progetto rispetto alle pianificazioni in atto.....	17
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	19
3.1	GENERALITÀ	19
3.2	IL TRACCIATO	19
3.3	Descrizione del progetto.....	23
3.3.1	Generalità.....	23
3.3.2	Caratteristiche tecniche della linea.....	25
3.3.3	Caratteristiche dei sostegni	27
3.3.4	Prescrizioni tecniche	30
3.3.5	Campo elettrico e induzione magnetica	30
3.3.6	Rumore.....	38
3.4	ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO E DELLE INTERFERENZE AMBIENTALI.....	39
3.4.1	Fase di costruzione.....	39
3.4.2	Fase di esercizio	45
3.4.3	Fase di fine esercizio.....	46
3.5	MISURE GESTIONALI E INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E DI RIEQUILIBRIO.....	49
3.5.1	Fase di costruzione.....	49
3.5.2	Fase di esercizio	49
4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	51
4.1	DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO E AMBITO DI INFLUENZA POTENZIALE ...	51
4.1.1	Descrizione dell’Ambito Territoriale (sito ed area vasta) e delle Componenti Ambientali Interessate ...	51
4.1.2	Assetto insediativo ed infrastrutturale.....	53
4.1.3	Emergenze ambientali storiche e artistiche nell’area vasta.....	54
4.2	FATTORI E COMPONENTI AMBIENTALI PERTURBATI DAL PROGETTO NELLE SUE DIVERSE FASI	57
4.2.1	Atmosfera.....	57
4.2.2	Ambiente Idrico	57
4.2.3	Suolo e Sottosuolo	58
4.2.4	Vegetazione Flora Fauna Ecosistemi	71
4.2.5	Rumore e Vibrazioni.....	81
4.2.6	Salute Pubblica e Campi Elettromagnetici.....	83
4.2.7	Paesaggio	89
4.3	IMPATTO SUL SISTEMA AMBIENTALE COMPLESSIVO E SUA PREVEDIBILE EVOLUZIONE.....	106
5	MONITORAGGIO E STUDI AMBIENTALI.....	108



1 INTRODUZIONE

1.1 PREMESSA

Alpe Adria Energia S.p.A., società partecipata da Ferriere Nord S.p.A., Enel Produzione S.p.A., Fantoni S.p.A. e Verbund Italia S.p.A., ha predisposto il presente 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).

L'iniziativa è stata promossa nell'ambito del processo di liberalizzazione del nuovo mercato dell'energia che in Italia è stato regolamentato, in attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica, dal Decreto Legislativo 16 marzo 1999, n.79 (Decreto Bersani); in particolare, Alpe Adria 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 dei terzi a tale nuova capacità di interconnessione, così come previsto nell'art. 1- quinquies della L. 290/03 (Legge Marzano) nonché nel Regolamento n° 1228/03 della Comunità Europea e nel D.M. 21.10.05.

Tale iniziativa viene promossa 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.

Il tracciato della linea si sviluppa lungo la valle del fiume But, affluente del Tagliamento e attraversa il confine in corrispondenza del passo di Pramosio. Lo Studio è riferito al tratto dell'opera in territorio italiano (circa 35 km).

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		3	109



La sua lunghezza complessiva è di circa 45 km.

Il progetto, ed in particolare lo studio del tracciato, sono stati elaborati tenendo nel debito conto, fin dalle fasi preliminari, tutti gli aspetti ambientali e territoriali anche in relazione agli adempimenti ed alle verifiche che saranno necessarie per l'ottenimento dell'autorizzazione alla costruzione ed all'esercizio della nuova opera. Secondo la vigente normativa, la costruzione e l'esercizio degli elettrodotti sono subordinati sia al rilascio di un apposito "Decreto di Autorizzazione", sia all'ottenimento del giudizio di compatibilità ambientale.

La linea in progetto realizza un collegamento tra la stazione elettrica annessa alla centrale idroelettrica di Somplago (UD), che costituisce un nodo della rete italiana a 220 kV, ed il nodo di derivazione di Würmlach in Austria lungo la linea a doppia trina a 220 kV Obersielach – Lienz che transita parallelamente al confine Italia – Austria a pochi chilometri da esso. Tenendo conto della possibilità di trasferimento nella rete italiana dell'energia importata nel nodo di Somplago la linea sarà dimensionata per trasmettere una potenza dell'ordine di 300 MW.

Nella allegata Tav. 1 è riportato il tracciato dell'elettrodotto e l'area di influenza potenziale (area vasta) entro la quale gli effetti delle interazioni si riducono a livelli trascurabili o si esauriscono.

1.2 SCOPO E CRITERI DI REDAZIONE DELLO STUDIO

In ambito europeo è stata approvata il 27 giugno 1985 la direttiva comunitaria 85/337/CEE concernente la "Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) di determinati progetti pubblici e privati", modificata ed integrata dalla direttiva 97/11/CE del 3 marzo 1997.

La sua introduzione ha preso corpo dalla ormai riconosciuta necessità che l'autorizzazione, relativa a progetti di una certa rilevanza che potrebbero avere un impatto sull'ambiente, debba essere concessa solo dopo che siano state puntualmente valutate le ripercussioni sull'ambiente stesso.

In Italia la direttiva comunitaria sulla V.I.A. è stata introdotta con la legge n° 349 del 8 luglio 1986, che ha istituito il Ministero dell'Ambiente. Questa legge ha stabilito, inoltre, che le categorie di opere e le norme tecniche alle quali si applica la procedura

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		4	109



di V.I.A. siano individuate con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri su proposta del Ministro dell'Ambiente.

I relativi atti legislativi emanati al riguardo sono i seguenti:

- D.P.C.M. 10 agosto 1988 n° 377 – Regolamentazione della pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n.349, recante istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale;
- D.P.C.M. 27 dicembre 1988 – Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n.349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n.377;
- Legge 9 gennaio 1991 n° 9 – Norme per l'attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, auto produzione e disposizioni fiscali;
- D.P.R. 27 aprile 1992 – Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale e norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n.349, per gli elettrodotti aerei esterni;
- art.1 sexies DLgs 239/2003 "Disposizioni urgenti per la sicurezza e lo sviluppo del sistema elettrico nazionale per il recupero di potenza di energia elettrica", così come sostituito dalla Legge 23 agosto 2004 n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia"
- Legge 18 aprile 2005, n. 62 "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee. Legge comunitaria 2004"
- D.Lgs 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale"
- D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE"

Lo Studio è strutturato secondo uno schema che ricalca le indicazioni contenute nelle predette normative ed è costituito dalle parti seguenti:

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		5	109



- Quadro di Riferimento Programmatico;
- Quadro di Riferimento Progettuale;
- Quadro di Riferimento Ambientale;

Nel Quadro di Riferimento Programmatico sono forniti gli elementi conoscitivi sulle relazioni fra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale vigenti, ed analizzate le congruenze o discordanze con tali atti.

Nel Quadro di riferimento progettuale sono descritte:

- le caratteristiche tecniche dell'elettrodotto;
- le alternative considerate;
- l'uso delle risorse come materie prime, acqua, suolo, etc.;
- le interferenze ambientali come emissioni, rilasci, rifiuti;

Nel quadro di riferimento ambientale, al fine di una più agevole lettura, il rapporto è strutturato per singole componenti ambientali e, per ciascuna di esse, sono descritti lo stato attuale, le sue tendenze evolutive ed il previsto impatto derivante dalle attività di costruzione ed esercizio.

Per quanto riguarda la caratterizzazione dello stato attuale delle singole componenti ambientali considerate, essa è stata, normalmente, effettuata mediante la raccolta dei dati esistenti presso le pubbliche amministrazioni o mediante indagini in loco.

Per ciascuna componente la valutazione dei singoli impatti tiene conto, secondo quanto richiesto dalle norme, della situazione attuale e della sua evoluzione futura, con e senza l'intervento proposto, confrontandola con le prescrizioni delle normative vigenti in materia. Ciò per quanto riguarda sia la fase di cantiere sia quella di esercizio.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		6	109



2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

2.1 Introduzione

Nel Quadro di Riferimento Programmatico sono analizzati i principali strumenti di piano e programma applicabili al progetto.

In particolare è presentato lo stato attuale dei piani e programmi vigenti, in alcuni casi sono stati esaminati anche gli strumenti adottati ed analizzati i loro rapporti con il progetto, evidenziando conformità e difformità tra essi e tra i piani ed il progetto.

Per alcuni aspetti non contemplati negli strumenti locali il progetto è stato confrontato con gli indirizzi contenuti nella legislazione regionale e nazionale vigente.

2.2 Programmazione a livello europeo e nazionale *energetica*

L'elemento di riferimento per la pianificazione a livello europeo è il "Green Paper" ossia il "Libro Verde – Verso una strategia europea di sicurezza dell'approvvigionamento energetico", adottato dalla Commissione Europea il 29 novembre 2000. Tale documento traccia quella che sarà la politica energetica europea negli anni futuri.

Il Green Paper considera che l'obiettivo principale della strategia energetica debba consistere nel garantire, per il benessere dei cittadini e il buon funzionamento dell'economia, la disponibilità fisica e costante dei prodotti energetici sul mercato, ad un prezzo accessibile a tutti i consumatori, nel rispetto dell'ambiente e nella prospettiva dello sviluppo sostenibile. Non si tratta di massimizzare l'autonomia energetica o minimizzare la dipendenza, bensì di ridurre i rischi legati a quest'ultima. Per quanto concerne l'assetto europeo dei settori dell'energia elettrica e del gas sono rilevanti le direttive comunitarie recanti le norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica e del gas, rispettivamente 96/92/CE del 19 Dicembre 1996, 98/30/CE del 22 Giugno 1998.

In Italia modificazioni importanti alla regolamentazione di questi mercati sono state apportate dai due Decreti di applicazione delle suddette direttive comunitarie. Il

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		7	109



Decreto Bersani del 16 marzo 1999 per l'energia elettrica e il Decreto Letta del 23 maggio 2000 per il gas.

Esse liberalizzano le attività di produzione, importazione-esportazione e vendita dell'energia elettrica e del gas con la conseguente rottura dei monopoli che caratterizzavano i servizi a rete relativi e la conseguente apertura a nuovi operatori

Sono state perciò esaminati questi Decreti e le relative Direttive di origine nonché i successivi documenti istituzionali in materia, al fine di cogliere indirizzi o prescrizioni programmatiche aventi attinenza con l'intervento in oggetto.

Dall'insieme dei documenti considerati risulta che quest'ultimo non contrasta con nessuno degli indirizzi europei e nazionali sopra citati ed anzi rappresenta quanto di meglio oggi si possa fare per soddisfarli.

Con particolare riferimento ai progetti in grado di incrementare la capacità di trasporto trans-frontaliera la Comunità Europea ha pubblicato nel giugno del 2003 il Regolamento 1228/03, avente per oggetto la normativa sugli scambi transfrontalieri. Tale Regolamento, che è entrato in vigore in tutti i Paesi Membri nel Luglio 2004, ha sancito a livello comunitario il principio dell'accesso regolato alle reti, ed è stato supportato in Italia della legge nazionale n.290/03 che ha affidato al Ministero per Lo Sviluppo Economico (ex MAP) il compito di definire il regime dell'accesso prioritario in via di esenzione (e quindi di eccezione) rispetto al citato principio generale dell'accesso regolato (art. 1-quinquies).

Nel 2005, la preoccupazione per l'efficienza energetica a livello comunitario, e più concretamente per il rispetto dei criteri di Kyoto, diventa oggetto di un altro Libro Verde. Anche questo testo mette in luce l'importanza dell'efficienza energetica in relazione alla crescente dipendenza energetica dall'estero. Alcune indicazioni del Libro sono recepite nella Direttiva 32/2006 CE.

L'argomento della messa in rete dei sistemi energetici nazionali all'interno dell'intera comunità è ripreso anche Libro Verde "Una strategia europea per un'energia sostenibile, competitiva e sicura", adottato a marzo del 2006, che si propone di dare forma ad una politica energetica europea unificata.

Il rafforzamento di quello che è chiamato la *solidarietà intra-europea*, finalizzata alla prevenzione o almeno ad una più facile gestione di eventuali crisi nell'offerta energetica e lo sviluppo di una rete europea e di un piano prioritario di

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		8	109



interconnessione, al fine di completare il mercato interno europeo e migliorarne la competitività, sono elementi chiave di questo documento.

Altri indirizzi programmatici possono essere tratti direttamente dal Piano di sviluppo della rete di trasmissione nazionale adottato a gennaio del 2008 da Terna S.p.A., alla quale sono passate le attività di dispacciamento, trasmissione e sviluppo della rete elettrica nazionale, sino ad allora di competenza del “Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale” (G.R.T.N.)¹. Il piano fornisce, tra le altre indicazioni, le previsioni dell’incremento del carico sul territorio nazionale fino al 2012 e stabilisce i provvedimenti che saranno presi per adeguare la rete alle esigenze del mercato.

ambientale

La materia riguardante la protezione dei beni culturali e ambientali è stata oggetto di importanti interventi legislativi con l’approvazione del “Codice dei beni culturali e del paesaggio” (D.Lgs 42/2004 integrato con D.Lgs. n. 157/2006). La Regione Friuli-Venezia Giulia, gode inoltre dal 2007 di uno statuto speciale in materia di beni culturali e paesaggistici ed ha potestà per emanare provvedimenti di integrazione ed attuazione delle leggi statali..

Strutturalmente, il D.lgs n. 42/2004 contempla le due parti della materia: beni culturali da una parte e beni paesaggistici ed ambientali dall’altra.

Per quanto concerne i primi, il decreto va a disciplinare i beni culturali che compongono il patrimonio storico ed artistico nazionale. In altre parole, la norma va a rielaborare e a coordinare in modo organico tutta la specifica normativa in materia. Per i secondi, va a rielaborare e disciplinare la materia connessa alla tutela dell’ambiente sotto il profilo estetico e biologico. Esso va a riordinare, coordinando e semplificando, la disciplina di quella che fino ad oggi è stata denominata “Legge Galasso” (L. 431/85).

Il contesto territoriale di riferimento è assoggettato al vincolo di tutela paesaggistica ed ambientale per quanto riguarda:

¹ Quest’ultimo ha cambiato nome in “Gestore dei Servizi Elettrici” (G.S.E. S.p.A.).

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		9	109



- le aree definite da una fascia di 150 metri da ciascuna delle sponde del fiume Tagliamento, del torrente But e dei numerosi altri corsi d'acqua minori presenti nella valle;
- le aree boscate;
- le aree situate a quote superiori a 1600 m sulla catena alpina.

Il tracciato dell'elettrodotto oggetto del presente studio ricade parzialmente all'interno di queste aree (Tav. 2 a+e).

Come previsto dalla vigente normativa, nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, a cui sarà sottoposta l'opera in oggetto, saranno esaminati questi aspetti e, se del caso, potrà essere rilasciato il benestare alla realizzazione dell'opera. Per ottenere tale autorizzazione è stata predisposta la Relazione Paesaggistica per tutte le aree vincolate attraversate dall'elettrodotto in oggetto, con lo scopo di fornire alle Amministrazioni competenti gli elementi di riferimento essenziali per le valutazioni della compatibilità paesaggistica dell'opera stessa.

2.3 Programmazione a livello regionale ed intermedio

socioeconomica

Al fine di cogliere gli indirizzi di programmazione e pianificazione in campo socio-economico della Regione autonoma Friuli-Venezia Giulia e valutare la congruenza del progetto in esame con essi, sono stati analizzati i rispettivi strumenti vigenti. In mancanza di strumenti approvati, sono anche stati prese in considerazione indicazioni d'indirizzo fornite dai rispettivi uffici di competenza.

Benché in fase di sostituzione, come strumento di programmazione regionale economica, è stato analizzato il Piano Regionale di Sviluppo (P.R.S. 2006). Esso ha cadenza triennale, ma con aggiornamento annuale e viene approvato dal Consiglio Regionale contestualmente alle leggi di bilancio.

La Regione Friuli-Venezia Giulia si propone sul piano economico e politico come attore di una più stretta collaborazione con i partner mitteleuropei in generale e con i confinanti Austria e Slovenia in particolare. Il documento in esame prevede in tal senso un concreto rafforzamento della rete infrastrutturale non solo interna ma soprattutto verso questi due paesi.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		10	109



energetica

Oltre agli indirizzi, in parte anche riguardanti le materie ambientali, contenute nel suddetto P.E.R., importanti indicazioni sono contenute in un nuovo Piano Energetico Regionale (P.E.R.) di cui si è dotata la Regione Friuli-Venezia Giulia nel maggio del 2007.

Il P.E.R. é lo strumento di riferimento con il quale le Regioni , individuano gli obiettivi principali e le direttrici di sviluppo e potenziamento del proprio sistema energetico regionale per la produzione, il trasporto e la distribuzione di energia.

Gli obiettivi generali del Piano sono:

- l'aumento dell'efficienza del sistema energetico regionale;
- il costante controllo del fabbisogno energetico elettrico regionale;
- il controllo e la riduzione dei gas serra, attraverso l'incremento della produzione energetica da fonti rinnovabili, la riduzione dei consumi energetici e il miglioramento dell'efficienza energetica nei vari settori, anche con la previsione della predisposizione di specifici programmi di attuazione.

Nello sviluppo del progetto dell'elettrodotto in esame sono state tenute in considerazione, per quanto possibile, le linee guida e le raccomandazioni contenute nel suddetto Piano.

territoriale

All'inizio del 2007, la Regione ha approvato con apposita legge regionale (L.R. 23 febbraio 2007, n. 5) una "Riforma dell'urbanistica e disciplina dell'attività edilizia e del paesaggio". Nel contempo è stato approvato il nuovo Piano Territoriale Regionale.

Le innovazioni maggiori di questo piano stanno nel suo approccio più territoriale che urbanistico e quindi in una lettura più complessa che vede i sistemi insediativi strettamente connessi ai sistemi naturali del paesaggio e nel suo carattere dinamico, concepito, infatti, per essere in grado di recepire cambiamenti nel o retroazioni con il suo territorio d'interesse. E' intenzione della Regione di usare le più nuove tecniche informatiche e di comunicazione per incentivare la collaborazione tra i vari livelli amministrativi nell'implementazione degli obiettivi del piano.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		11	109



Rispetto ai precedenti il nuovo piano si pone in modo meno prescrittivo e mette in primo piano soprattutto il quadro conoscitivo, vale a dire quell'insieme strutturato di informazioni che formano la base per gli specifici provvedimenti che andranno ad incidere sul territorio friulano nel perseguire il complesso di obiettivi spesso contrastanti tra loro.

Il piano definisce una serie di ambiti di paesaggio di cui alcuni sono considerati come "ambiti di pregio naturalistico paesaggistico" cui corrispondono specifiche prescrizioni. Il tracciato in esame interessa marginalmente un tale ambito situato a cavallo dei i comuni di Tolmezzo e Zuglio: "L'Altopiano di Lauco e Fusea, Forra del Torrente Vinadia". L'elettrodotto interessa inoltre il "Corridoio Fluviale del Tagliamento" che è considerato nella sua interezza ambito di pregio naturalistico paesaggistico pur non definendo il P.T.R. prescrizioni specifiche per tale area. Non vi sono interferenze con altri ambiti di pregio individuati dal piano esaminato.

Per quanto concerne l'inserimento di linee elettriche nel territorio, il piano si pone con l'intenzione di coniugare "le esigenze dello sviluppo [...] con l'ambiente ed il paesaggio interessati dai lavori". Ciononostante sono date alcune indicazioni progettuali, soprattutto rispetto all'impatto percettivo che un elettrodotto può causare sul suo contesto d'inserimento. Le misure suggerite, quali ad esempio quella di seguire per quanto possibile corridoi esistenti, di favorire la collocazione di fondovalle ai crinali o di collocare l'opera con andamento parallelo ad allineamenti naturali riscontrabili (la cosiddetta "integrazione semiologica"), coincidono in larga misura con l'approccio adottato per l'inserimento dell'opera nel paesaggio e meglio descritti al cap. 4 del presente studio alla voce "Paesaggio".

Idrogeologica

Le decisioni in materia di assetto idrogeologico sono affidate alle singole Autorità di Bacino di livello nazionale o regionale.

I corsi d'acqua presenti nelle aree attraversate dall'elettrodotto oggetto del presente studio, ricadono nell'ambito di competenza dell'Autorità di Bacino Nazionale dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione. In particolare, è interessato il bacino del Tagliamento in quanto l'opera in esame si estende per grandi parti all'interno della Valle del But, affluente dello stesso Tagliamento. Per questo

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		12	109



bacino, l'Autorità ha adottato nel 2004 il "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico" (PAI), successivamente aggiornato nel mese di giugno 2007.

Le interferenze dell'elettrodotto in progetto rispetto alle aree di pericolosità individuate dal sopraccitato piano (PAI) possono essere considerate nulle dal punto di vista idraulico, in quanto le aree di pericolosità per questo aspetto corrispondono soprattutto a zone del basso corso del fiume Tagliamento e quindi lontane dalle valli montane interessate dal progetto in esame. Alcune interferenze tra l'opera analizzata e quanto definito dalle carte di PAI sono invece riscontrabili per quanto concerne la pericolosità geologica in quanto alcuni dei sostegni del elettrodotto interessano aree di dissesto. Come meglio spiegato al capitolo 4, questi punti possono essere opportunamente protetti con le dovute accortezze progettuali.

Per quanto possibile è stato evitato di collocare i sostegni nelle aree di dissesto. Solo in pochi casi non è stato possibile trovare soluzioni alternative. L'elenco di questi casi è il seguente:

- 1 sostegno in località "Cuel Band" (codice di dissesto 0300213400), nel territorio comunale di Cavazzo Carnico;
- 2 sostegni in località "Bosco di Monte Band" (codice di dissesto 0301211200), nel territorio comunale di Tolmezzo;
- 1 sostegno in località "Laipacco" (codice di dissesto 0300710400), nel territorio comunale di Paluzza.

La linea dell'elettrodotto attraversa altre aree di pericolosità ma esclusivamente in cavo aereo; vale a dire che non è prevista l'installazione di sostegni a terra in queste zone.

Non risultano interferenze particolari con aree sottoposte a valanghe. Si segnala tuttavia che alcuni dei sostegni previsti dal progetto sono posizionati a breve distanza da tali aree .

Aree protette

Parallelamente alla pianificazione territoriale, sono stati analizzati tutti quei vincoli ambientali deliberati dalla Regione o recependo le direttive della Comunità Europea e dello Stato Italiano atti a definire le seguenti aree protette:

- Parchi e riserve naturali regionali;

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		13	109



- Biotopi naturali;
 - Parchi comunali e intercomunali;
 - Aree di rilevante interesse ambientale.
- che si aggiungo alle zone protette d'istituzione nazionale.

Riserve Naturali d'istituzione nazionale

Sul territorio della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia sono state istituite due Riserve Naturali Statali:

- la Riserva Marina di Miramare in Provincia di Trieste;
- la Riserva Naturale Riobianco e Cucco in Provincia di Udine.

Quest'ultima è stata istituita nel 1975 e si estende per ca. 378 ha. L'intervento oggetto del presente studio dista circa 28 km da questa Riserva e circa 97 km dalla prima.

Parchi Naturali Regionali

Anche i Parchi Naturali Regionali sono due:

- Parco Naturale Dolomiti Friulane

Il Parco interessa una superficie di 36.950 ha.. Il progetto in esame dista da questo parco circa 25 km.

- Parco Naturale Prealpi Giulie

Il Parco interessa una superficie di 9.402 ha.. Il progetto in esame dista da questo parco circa 7,5 km.

Riserve Naturali Regionali

Le Riserve Naturali Regionali sono 11:

- Riserva Naturale dei Laghi di Doberdò e Pietrarossa;
- Riserva Naturale del Monte Lanaro;
- Riserva Naturale del Monte Orsario;
- Riserva Naturale della Foce dell'Isonzo;
- Riserva Naturale della Forra del Cellina;
- Riserva Naturale della Val Rosandra;
- Riserva Naturale della Valle Canal Novo;
- Riserva Naturale della Valle Cavanata,
- Riserva Naturale delle Falesie di Duino;

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		14	109



- Riserva Naturale delle Foci dello Stella;
- Riserva Naturale del Lago di Cornino

Quest'ultima è la Riserva Naturale più vicina al tracciato in esame e dista da esso circa 14 km.

S.I.C. e Z.P.S.

Si sovrappongono alle aree protette elencate quelle aree istituite ai sensi della direttiva comunitaria "Uccelli" del 1979, ossia le cosiddette Zone a Protezione Speciale (Z.P.S.) e della direttiva "Habitat" del 1992, denominate Siti d'importanza Comunitaria (S.I.C.).

Nel territorio regionale del Friuli-Venezia Giulia figurano come ZPS le seguenti sette aree:

- Dolomiti Friulane (ZPS IT3311001);
- Laguna di Marano e Grado (ZPS IT3321003);
- Foce dell'Isonzo – Isola della Cona (ZPS IT3331001);
- Valle Cavanata e Banco Mula di Muggia (ZPS IT3331002);
- Val Rosandra e Monte Cocusso (ZPS IT3341001).
- Alpi Giulie (ZPS IT3321002);
- Alpi Carniche (ZPS IT3321001).

Quest'ultima ZPS è il risultato dell'ampliamento di una ZPS esistente dal nome "Gruppo del Monte Coglians" alla quale si sono aggiunti i territori di due Siti d'Importanza Comunitari più alcune aree interposte. L'elettrodotto oggetto del presente studio attraversa la ZPS Alpi Carniche per circa 4.500 m. Considerando la notevole estensione in direzione est-ovest che caratterizza la ZPS nel suo nuovo perimetro, evitare l'interferenza spaziale con essa avrebbe significato allungare notevolmente il tracciato dell'opera con impatti ambientali su altri fronti. La soluzione proposta è stata ritenuta l'alternativa migliore per garantire un collegamento con la rete elettrica austriaca.

L'intervento non interessa alcun'altra delle zone elencate.

I SIC istituiti sul territorio della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia sono complessivamente 62. I più vicini al tracciato in esame sono:

- Valle del Medio Tagliamento (SIC IT3320015);

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		15	109



- Lago Minisini e Rivoli Bianchi (SIC IT3320013);
- Prealpi Giulie Settentrionali (SIC IT3320012);
- Monte Verzegnis e Valcalda (SIC IT3320011);
- Jof di Montasio e Jof Fuart (SIC IT3320010);
- Gruppo Del Monte Coglians (SIC IT3320001);
- Creta di Aip e Sella di Lanza (SIC IT3320003);
- Monti Dimon e Paularo (SIC IT3320002).

Il tracciato transita a 1,7 km dal SIC IT3320002 “Monti Dimon e Paularo”, a circa 5,2 km dal SIC IT3320003 “Creta di Aip e Sella di Lanza” e circa 6,2 km dal SIC IT3320001. Si tratta peraltro dei tre siti compresi all’interno del più vasto perimetro della già menzionata ZPS IT3320001 “Alpi Carniche”. Il tracciato interessa una zona interposta tra i tre siti senza interferire direttamente con essi. Tutti gli altri siti sono più lontani.

Il tracciato non attraversa alcuna delle aree protette istituite dalla Regione Friuli Venezia Giulia. In vicinanza delle suddette aree protette, il tracciato rappresenta quanto di meglio si potesse fare per mediare tra le esigenze di trasmissione dell’energia elettrica e quelle ambientali e territoriali.

2.4 Strumenti di programmazione e pianificazione provinciale e locale *livello provinciale*

Differentemente da quanto è avvenuto in altre regioni italiane, dove con l’introduzione dei Piani Territoriali di Coordinamento (P.T.C.P.) buona parte delle competenze in materia di pianificazione e gestione del territorio sono passate alle province, la Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia ha mantenuto un controllo centrale su queste tematiche. L’avvio di una pianificazione territoriale completa a livello provinciale risulta pertanto rallentata rispetto al resto del paese.

D’altro canto, la nuova "Legge Regionale per il governo del territorio", attualmente in fase di discussione, prevede di conferire alle province friulane la possibilità di usare altri due strumenti di pianificazione: il Piano territoriale strategico provinciale (P.T.S.P.) ed i Progetti integrati di territorio (P.I.T.).

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		16	109



Sono due sinora le province friulane che hanno pubblicamente avviato l'iter per la stesura di Piani di Coordinamento Provinciali; si tratta delle Province di Pordenone e di Gorizia. Da indicazioni dirette della Provincia di Udine, nel cui territorio ricade il progetto in esame, quest'ultima ha avviato in via preliminare il processo di redazione di un piano di coordinamento. Questo processo tuttavia non ha, sin ora, prodotto atti ufficiali.

livello locale

Lo stato della pianificazione locale è stato inquadrato analizzando Piani Regolatori Generali dei comuni direttamente interessati:

- Cavazzo Carnico;
- Tolmezzo;
- Zuglio;
- Sutrio;
- Cercivento;
- Paluzza.

In tutti i comuni attraversati, la linea interessa prevalentemente aree agricole ed ambiti boschivi. A partire dal Passo Pramossio nel Comune di Paluzza la linea varca il confine italo-austriaco per proseguire in territorio austriaco fino al Comune di Kötschach-Mauthen.

2.5 Compatibilità del progetto rispetto alle pianificazioni in atto

Per quanto riguarda la compatibilità del progetto rispetto alle pianificazioni in atto, a conclusione dell'esame degli strumenti di pianificazione descritti, si ritiene che il progetto risulti in generale compatibile con esse; in particolare non si prevedono interferenze con usi del suolo, in atto o programmati, e forme di tutela paesistico-ambientale, non conciliabili con la presenza della linea elettrica in esame.

L'elettrodotto proposto si presenta, una volta in funzione, come vettore necessario a garantire, oltre alla trasmissione dell'energia elettrica prodotta a livello nazionale, anche l'importazione dall'Austria e quindi dalla rete europea per l'efficiente

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		17	109



approvvigionamento di un bene primario. Ciò è in linea con quanto previsto dagli strumenti di pianificazione energetica ai vari livelli.

Anche a livello regionale, la proposta si presenta in linea con gli obiettivi di sviluppo economico in generale ed infrastrutturale in particolare, contribuendo a migliorare lo scambio di un bene primario con un paese limitrofo. L'opera non risulta peraltro essere in contrasto con i contenuti del Piano Territoriale Regionale in quanto nell'area in cui essa sorge e nelle sue vicinanze non sono previste prescrizioni particolari. La stessa conclusione può essere tratta per quanto riguarda le previsioni in materia di assetto idrogeologico; non si prevedono, infatti, interferenze tra quanto prescritto dall'Autorità di Bacino competente e l'opera proposta. Inoltre essa non è in contrasto con gli altri strumenti di pianificazione regionali analizzati.

Per quanto riguarda l'esame della compatibilità dell'opera rispetto agli strumenti di pianificazione provinciale e locale, le verifiche condotte direttamente presso la Provincia di Udine e l'esame degli strumenti di pianificazione vigenti dei comuni di Cavazzo Carnico, Tolmezzo, Zuglio, Sutrio, Cercivento e Paluzza non hanno evidenziato elementi di incompatibilità con il tracciato della stessa.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		18	109



3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1 GENERALITÀ

L'elettrodotto proposto collegherà direttamente la stazione elettrica a 220 kV di Somplago (UD), in territorio italiano e costituente un nodo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), alla nuova stazione elettrica a 220 kV di Würmlach, in territorio austriaco e costituente un nodo della rete di trasmissione nazionale Austriaca gestita dall'Austrian Power Grid (APG) e permetterà di potenziare la capacità di interconnessione con l'estero nella Regione.

La realizzazione di una linea di interconnessione a 220 kV con la rete elettrica austriaca rende possibile ad Alpe Adria S.p.A. l'accesso ad un mercato elettrico maggiormente concorrenziale che favorirà l'approvvigionamento a prezzi competitivi di cospicue partite di energia elettrica destinata a realtà produttive locali, quali Ferriere Nord, ad alta dipendenza energetica, con conseguenti sicure ricadute positive sul tessuto socio-economico e sullo sviluppo occupazionale.

Al potenziamento della rete elettrica è associato, oltre che la maggiore sicurezza del sistema elettrico nel suo complesso, il miglioramento della continuità del servizio, che a sua volta presenta risvolti economici; sono, infatti, noti i provvedimenti sull'utenza che di recente hanno comportato l'attivazione delle clausole di interrompibilità di utenze industriali.

L'elettrodotto consentirà, con la sua capacità di trasporto di 300 MVA, un aumento di energia importata annua di almeno 2 miliardi di kWh a fronte di un investimento stimato (tratto italiano), per la realizzazione dell'elettrodotto, di circa 9,00 milioni di Euro oltre a circa 2 milioni di interventi di razionalizzazione.

3.2 IL TRACCIATO

Il collegamento in semplice terna a 220 KV realizza la connessione dalla stazione elettrica di Somplago (UD) situato in Provincia di Udine alla stazione a 220 kV di Würmlach, in Austria.

Nello sviluppo delle attività progettuali dell'elettrodotto si è tenuto conto dei vincoli connessi alle aree soggette a vincolo ambientale e paesaggistico, come *parchi*

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		19	109



naturali regionali (Parco Naturale Regionale delle Dolomiti Friulane; Parco Naturale Regionale delle Prealpi Giulie) i *S.I.C.* (siti di importanza comunitaria) (quali Valle del Medio Tagliamento – SIC IT3320015; Gruppo Del Monte Coglians – SIC IT3320001); Lago Minisini e Rivoli Bianchi – SIC IT3320013; Prealpi Giulie Settentrionali - SIC IT3320012; Monte Verzegnis e Valcalda – SIC IT3320011; Jof di Montasio e Jof Fuart - SIC IT3320010; Creata di Aip e Sella di Lanza – SIC IT3320003; Monti Dimon e Paularo - SIC IT3320002) e le *Z.P.S.* (zone di protezione speciale) (quali Dolomiti Friulane – ZPS IT3311001; Gruppo del Monte Coglians – ZPS IT3321001; Alpi Giulie – ZPS IT3321002; Laguna di Marano e Grado – ZPS IT3321003; Foce dell'Isonzo/Isola della Cona – ZPS IT3331001; Valle Cavanata e Banco Mula di Muggia – ZPS IT3331002; Val Rosandra e Monte Cocusso – ZPS IT3341001), ai vincoli monumentali e storico-culturali, nonché le previsioni di sviluppo insediativo definite dagli strumenti urbanistici locali (PRG).

Nella predisposizione del tracciato di progetto dell'elettrodotto, si è anche tenuto conto di alcune caratteristiche del territorio attraversato che rappresentano fattori di condizionamento, connessi essenzialmente alla morfologia dell'area interessata, alle attività ed alla presenza umana (l'alto grado di antropizzazione presente lungo il percorso sia per quanto attiene all'estensione dei nuclei urbani, sia riguardo alla edificazione di abitazioni sparse e alle possibili aree di espansione residenziale ha dato luogo a vincoli stringenti), nonché alla necessità di preservare per quanto possibile zone di interesse naturalistico e storico culturale.

Nel caso in esame, in particolare, la peculiarità dell'ambito territoriale attraversato e l'esigenza di rispettare i requisiti di base della progettazione prima elencati, ha fatto in modo che il tracciato su cui si dovrà sviluppare il nuovo elettrodotto allo studio è praticamente univoco, per cui non è stato possibile prendere in esame molte alternative di tracciato, fatta eccezione per una variante locale nel comune di Paluzza ed una alternativa; che sono riportate nella corografia allegata (Tav. 3).

Il tracciato individuato, che si estende in territorio italiano per una lunghezza di circa 35 km, si trova nella parte nord della Provincia di Udine, in una Regione prevalentemente montuosa, nota come Carnia, che corrisponde all'alto bacino idrografico del Tagliamento, sino alla confluenza con il Fella.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		20	109



Per la parte che insiste sul territorio italiano, l'elettrodotto si sviluppa in partenza dalla stazione elettrica RTN (TERNA) di Somplago, nel territorio del Comune di Cavazzo Carnico, per interessare, proseguendo verso il confine, anche i comuni di Tolmezzo, Zuglio, Sutrio, Cercivento e Paluzza; quindi, il Comune di Kötschach-Mauthenin in territorio austriaco.

Dal sostegno capolinea (VA), infisso all'interno dell'area di stazione, il tracciato si sviluppa in direzione nord-ovest, su palificazione semplice terna, parallelamente all'esistente linea elettrica aerea 132 kV semplice terna "Somplago – Tolmezzo" (TERNA) per circa 4,00 km. Dopodichè piegando verso nord e sovrappassando sia la già citata linea 132 kV e sia la linea elettrica aerea 132 kV semplice terna "Tolmezzo – Chiusaforte" (Enel) il tracciato scende verso il fiume Tagliamento dove, appena oltre il confine tra i comuni di Cavazzo e Tolmezzo, devia in direzione nord-ovest in alveo del fiume, parallelamente alla SS52, fino all'altezza della Cabina Primaria (Enel) di Tolmezzo (VB).

Dal punto (VB) l'elettrodotto in progetto dovrà essere realizzato su palificazione doppia terna in quanto dovrà ospitare anche il nuovo collegamento a 132 kV (Enel) Tolmezzo – Paluzza SIOT mentre l'esistente linea a 132 kV (Enel) Tolmezzo – Paluzza SIOT sarà demolita; a tal proposito dovrà essere realizzata una breve campata in semplice terna (VB-PB di circa 300m) per poter garantire l'allacciamento alla Cabina Primaria di Tolmezzo. L'esistente linea a 132 kV (Enel) Tolmezzo – Paluzza SIOT risulta oggi interferente con aree in progressivo incremento antropico e la sua dismissione apporterebbe valore senz'altro positivo al progetto in parola; più precisamente, degli esistenti 18,28 km ne saranno smantellati 17,70 km.

Il tracciato in doppia terna partendo, come sopra detto, dal punto VB, con direzione nord-ovest, percorrerà la piana "Pradat" di confluenza tra Tagliamento e But per riportarsi in quota, dopo aver attraversato la SS52, percorrendo le pendici orientali del "Col Maior" e transitando sul limite ovest della piana degli stavoli situati a occidente dell'abitato di Fusea.

All'altezza delle pendici occidentali del monte Diverlace il tracciato piegherà in direzione nord-nord-est percorrendo un ultimo tratto in Comune di Tolmezzo, al confine con il Comune di Lauco, per poi entrare nel territorio del Comune di Zuglio

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		21	109



che verrà attraversato sempre con direzione nord-nordest, ad ovest del “Monte Cuar” fino alle “Forchie Navantes” per poi piegare in direzione nord-nordovest per circa 1 km fino alla “Sorgente Costalp” e quindi ritornare in direzione nord-nordest per un’ulteriore km fino ad est della “Malga Dauda”, dove il tracciato, evitando di interessare il Comune di Arta Terme, riprende la direzione nord verso il Comune di Sutrio.

Il territorio del Comune di Sutrio verrà percorso aggirando ad ovest gli abitati di Noiaris, Priola e Sutrio stesso fino al confine con il Comune di Cercivento che verrà aggirato nella parte ovest, Cercivento di Sopra, con un percorso in direzione nord-est, che interesserà marginalmente il bordo orientale della piana degli stavoli Chiavries fin nella zona dello stavolo Chiarchiador di Sopra, punto in cui terminerà la palificazione in doppia terna (VC).

Per garantire l’allacciamento alla stazione elettrica SIOT di Paluzza dovrà essere realizzata una breve campata in semplice terna (VC-PC di circa 100m) dal cui estremo (PC) partirà un cavo 132 kV interrato, di lunghezza 2,10 km circa, fino al sostegno capolinea in fregio all’impianto SIOT.

Il tracciato dell’elettrodotto dal punto (VC), come sopra detto, proseguirà su palificazione semplice terna e sempre con direzione nord-est si porterà verso il confine con il territorio del Comune di Paluzza. Il tracciato proseguendo con medesima direzione si porterà, attraversando la SS52bis, sul fondovalle del But, in fregio alla parte est dell’abitato di Cleulis per poi risalire verso la foresta del “Pramosio” che verrà attraversata nella parte occidentale interessando “Pian degli angeli” e “Pian del lepre”.

Superata l’abetaia il tracciato aggirerà ad est la “Conca del Pramosio” sulle pendici orientali della Creta di Timau per poi puntare in direzione del confine Italo-Austriaco, dove presso il “Passo Pramosio” (VD), a quota 1800m, l’elettrodotto in progetto si conetterà al tronco che verrà realizzato in territorio austriaco.

A completamento del processo di razionalizzazione, sarà previsto l’interramento della linea a semplice terna a 132 kV (TERNATA) Somplago – Tolmezzo, già citata nella descrizione del primo tratto del tracciato, nel solo Comune di Cavazzo Carnico sino al primo traliccio utile per il passaggio in linea area all’interno del confine comunale.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		22	109



Per la definizione del tracciato sono stati adottati i seguenti criteri progettuali:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato, sia per occupare la minore porzione possibile di territorio, sia per non superare certi limiti di convenienza tecnico-economica;
- evitare di interessare nuclei e centri abitati, tenendo comunque in conto eventuali trasformazioni ed espansioni urbane future;
- evitare per quanto possibile di interessare case sparse e isolate, rispettando ovviamente le distanze minime prescritte dalla normativa vigente;
- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- utilizzare corridoi che siano i meno pregiudizievoli dal punto di vista delle problematiche connesse all'inserimento paesaggistico dell'opera.

3.3 Descrizione del progetto

3.3.1 Generalità

L'elettrodotto è stato dimensionato per l'importazione ed il transito, nella rete nazionale di trasporto italiana, di una potenza pari a 300 MVA.

Nella stazione di Somplago dovrà, inoltre, essere prevista la realizzazione di un nuovo pannello linea da collegare ad un passo sbarre ad oggi disponibile.

La nuova stazione elettrica a 220 kV nei pressi di Würmlach verrà predisposta per n°2 arrivi linea dall'esistente elettrodotto aereo a 220 kV in doppia terna binata Obersielach - Lienz, per n°1 partenza della nuova linea per Somplago ed un pannello per l'installazione di un PST (Phase Shifting Transformer) che consentirà la stabilizzazione dei flussi di potenza.

Alla costruzione dell'elettrodotto sono associati alcuni interventi di razionalizzazione della rete a 132 kV esistente tra le stazioni elettriche di Somplago (Comune di Cavazzo Carnico) e Paluzza SIOT (Comune di Paluzza), riguardanti due elettrodotti:

- Tolmezzo-Paluzza SIOT, di proprietà ENEL Distribuzione

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		23	109



- Somplago-Ampezzo CP, limitatamente al tratto Somplago-Tolmezzo, di proprietà TERNA

Entrambi gli elettrodotti citati risultano oggi interferenti con aree di progressiva antropizzazione, oltre che di pregio paesaggistico. Per alleggerire il carico ambientale del nuovo elettrodotto di collegamento tra l'Italia e l'Austria, quindi, è prevista la demolizione dei due tratti di elettrodotti citati, con la realizzazione:

- Per la linea Tolmezzo-Paluzza SIOT, di un tratto in doppia terna del nuovo elettrodotto, che ospiterà il tratto a 132 kV dismesso (oltre alla costruzione di un breve tratto di cavo interrato per il raccordo alla stazione di Tolmezzo SIOT);
- Per la linea Somplago-Tolmezzo, la costruzione di un nuovo elettrodotto in cavo interrato a 132 kV, in sostituzione del tratto demolito.

L'elettrodotto in progetto sarà quindi costituito dai seguenti tratti:

- Primo tratto: con palificazione a semplice terna a 220 kV, da Somplago a Tolmezzo, con le tre fasi disposte a triangolo, armata con conduttore singolo Al/Acc di diametro 34,6 mm e una corda di guardia a fibre ottiche di diametro 17,9 mm;
- Secondo tratto: con palificazione a doppia terna, da Tolmezzo a Paluzza, con le fasi disposte in piano verticale per ciascuna terna; una terna a 220 kV armata con conduttore Al/Acc 34,6 mm; una terna a 132 kV armata con conduttore Al/Acc 31,5 mm; una fune di guardia in fibra ottica del diametro di 17,9 mm;
- Terzo tratto: con palificazione a semplice terna a 220 kV, da Paluzza al confine di Stato, con le tre fasi disposte in piano orizzontale, armata con conduttore singolo Al/Acc di diametro 34,6 mm e una corda di guardia a fibre ottiche di diametro 17,9 mm (tale tipologia è particolarmente indicata per gli elettrodotti transitanti su aree montane in quanto presentano indubbiamente un minor impatto visivo rispetto al tradizionale tronco-piramidale con mensole a triangolo e garantiscono, in occasione di gravose situazioni meteorologiche – venti sostenuti e abbondanti nevicate con formazione di manicotti di ghiaccio sui conduttori – elevati livelli di affidabilità d'esercizio).

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		24	109



3.3.2 Caratteristiche tecniche della linea

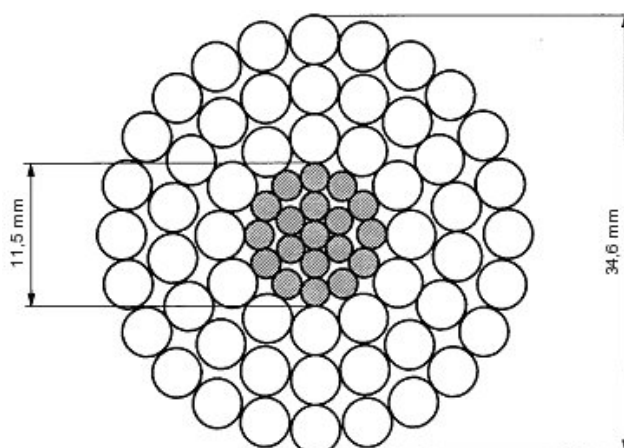
Le caratteristiche dell'elettrodotto in oggetto sono le seguenti:

- Frequenza nominale 50 Hz
- Tensione nominale 230 kV
- Corrente nominale 798 A (per fase)
- Potenza nominale 300 MVA
- Conduttori per fase n°1
- Conduttori complessivi n°3
- Lunghezza elettrodotto: 35 km (in territorio italiano)

I conduttori saranno della serie unificata ENEL del tipo bimetallico in corda di alluminio e acciaio.

Per l'elettrodotto a 220kV, ciascuna fase elettrica sarà costituita da un conduttore, delle seguenti caratteristiche:

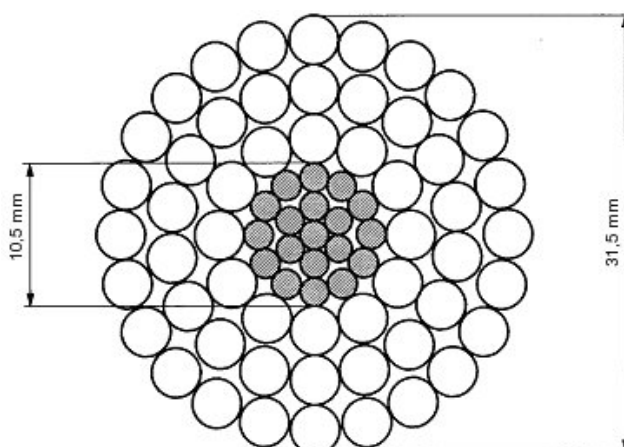
- Diametro nominale 34,6 mm
- Formazione acciaio 19 trefoli Ø2,30 mm
- Formazione alluminio 54 trefoli Ø3,85 mm
- Sezione complessiva 707,6 mm²
- Carico di rottura teorico 20.050 daN





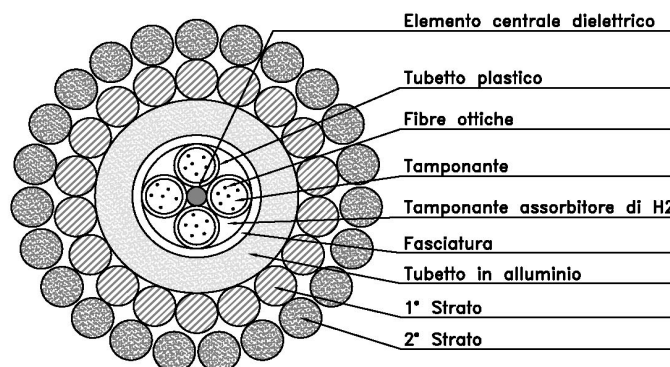
Solo nel secondo tratto, per la terna a 132 kV, ciascuna fase elettrica sarà costituita da un conduttore avente le seguenti caratteristiche:

- Diametro nominale 31,5 mm
- Formazione acciaio 19 trefoli Ø2,10 mm
- Formazione alluminio 54 trefoli Ø3,50 mm
- Sezione complessiva 585,3 mm²
- Carico di rottura teorico 16.852 daN



L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato (oltre che per proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, anche per migliorare la messa a terra dei sostegni) con corde di guardia incorporanti fibre ottiche, aventi le seguenti caratteristiche:

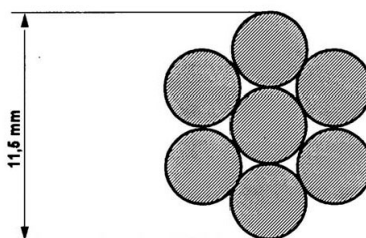
- Diametro nominale 17,9 mm
- Formazione acciaio zingato 18 trefoli Ø2,02 mm
- Formazione lega di alluminio 23 trefoli Ø2,02 mm
- Sezione totale 118,9 mm²
- Carico di rottura 10.600 daN





Solo nel secondo tratto, realizzato tramite sostegni singola terna tronco-piramidali con testa a delta rovesciato, equipaggiati con doppia fune di guardia, l'elettrodotto sarà equipaggiato con una seconda corda di guardia, dalle seguenti caratteristiche:

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| • Diametro nominale | 11,5 mm |
| • Sezione totale | 80,65 mm ² |
| • Carico di rottura | 9.000 daN |

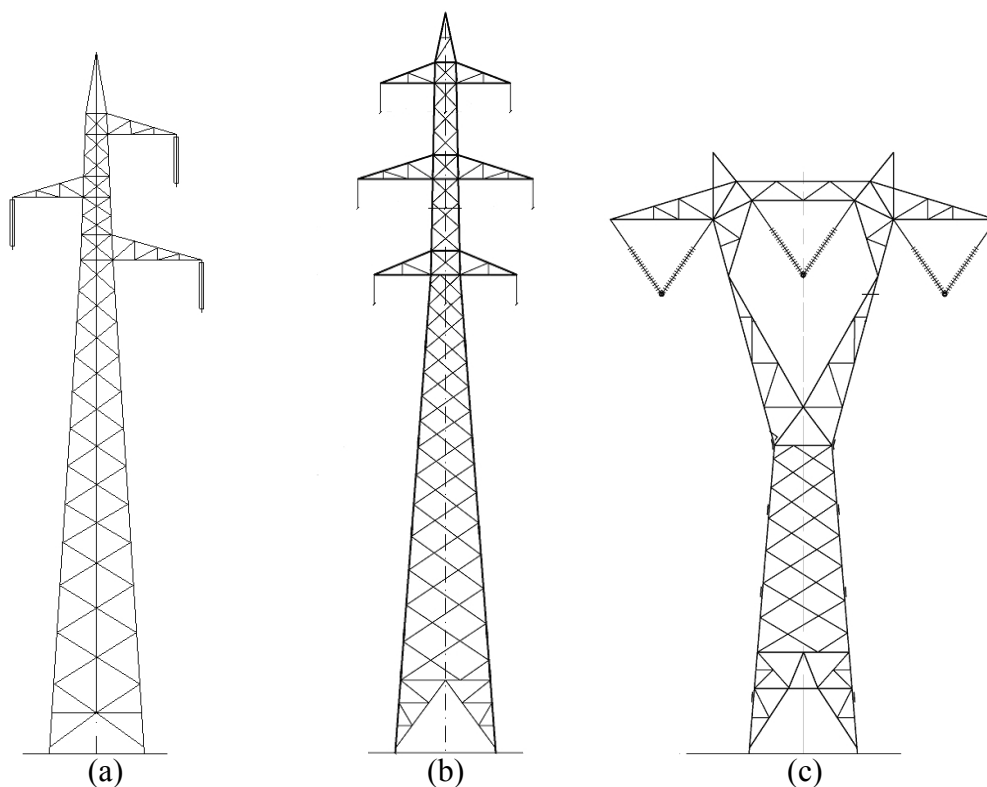


Le ipotesi di calcolo e le sollecitazioni massime agenti sui conduttori e sulle corde di guardia sono stabilite rispettivamente dagli artt. n°2.2.04 e n°2.2.05 del D.M. 21/03/1988 n°449 “*Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne*”.

3.3.3 Caratteristiche dei sostegni

Per sostegno si intende la struttura fuori terra atta a "sostenere" i conduttori e le corde di guardia. Per la realizzazione di questo elettrodotto a 220 kV sono stati scelti sostegni a traliccio tronco-piramidali, in particolare, nei vari tratti:

- palificazione a semplice terna con testa a triangolo, da Somplago a Tolmezzo;
- palificazione doppia terna con testa a pino, una terna a 220 kV e una terna a 132 kV, da Tolmezzo a Paluzza,;
- palificazione a semplice terna con testa a delta rovesciato a 220 kV, da Paluzza al confine di Stato.



- (a) Sostegno tronco piramidale semplice terna con testa a triangolo,**
(b) Sostegno tronco piramidale doppia terna con testa a pino e
(c) Sostegno tronco piramidale semplice terna con testa a delta rovesciato

Saranno utilizzati sostegni di varie altezze, costituiti di angolari di acciaio ed elementi zincati a fuoco e bullonati; essi verranno infissi nel terreno, a seconda dei casi, su tipi diversi di fondazioni (normalmente per mezzo di fondazioni di calcestruzzo del tipo a piedini separati, a plinto con riseghe, o, all'occorrenza, per mezzo di fondazioni a "palo trivellato", "micropali" o "a tiranti").

La distribuzione dei sostegni sul territorio sarà effettuata, per quanto possibile, mantenendo il conduttore basso dell'elettrodotto ad un'altezza tale da rendere i tagli delle piante estremamente contenuti e sporadici, inoltre sarà mantenuta per quanto possibile l'altezza complessiva dei sostegni inferiore a 61 m, in modo da limitare l'impatto visivo dell'elettrodotto.

Nei punti del tracciato interessati da vegetazione bassa o lì dove si renderà necessario il taglio piante i sostegni avranno un'altezza tale da garantire, anche nel caso di freccia massima, una distanza minima dei conduttori dal terreno pari a 6,88 m

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		28	109



(art. n°2.1.05 DM 21/3/88 n°449 e successiva variante DM 16/1/91) maggiorata di 1,4 m di extra-franco, determinato in base all'art. 3.3.3 delle Norme CEI 11-60 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV" per un franco minimo totale pari a 8,28 m, arrotondato a 8,5 m.

Le campate (componente orizzontale della distanza tra due sostegni) saranno di lunghezza variabile, raggiungendo valori solo eccezionalmente inferiori ai 250 m e superiori ai 700 m e mediamente saranno dell'ordine dei 350 m.

I sostegni saranno provvisti di impianto di messa a terra opportunamente dimensionato in base alla resistività specifica del terreno e di difese parasalita.

I sostegni potranno essere armati in sospensione o in amarro; all'interno dei due gruppi suddetti, in relazione alle esigenze del tracciato, verranno utilizzati sostegni di altezze utili e prestazioni meccaniche differenti.

Alpe Adria si riserva di apportare nel progetto esecutivo modifiche di dettaglio dettate da esigenze tecniche ed economiche, senza però modificare sostanzialmente la tipologia dei sostegni. In ogni caso i calcoli di verifica dei sostegni verranno eseguiti sulle stesse basi di quelli allegati alla relazione di progetto ed in conformità con quanto previsto dalle vigenti norme.

L'isolamento dell'elettrodotto, previsto per una tensione nominale di 230 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato di tipo normale; con catene di almeno 14 elementi negli amarri e nelle sospensioni. Le catene in sospensione e di amarro potranno essere del tipo semplice o del tipo doppio composte da due catene in parallelo. Le caratteristiche tecniche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI vigenti.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		29	109



3.3.4 Prescrizioni tecniche

La progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne sono regolati dalla L. 28 giugno 1986, n°339. Il relativo regolamento di attuazione, D.M. 21 marzo 1988, recepisce le norme CEI 11-4 per le linee elettriche. Tale decreto è stato aggiornato dal D.M 16 gennaio 1991 che stabilisce le distanze minime dei conduttori da terreno, acque non navigabili e fabbricati, tenendo conto dei campi elettrici e magnetici e del rischio di scarica.

Tali prescrizioni tecniche sono relative alle ipotesi di carico da considerare nella progettazione, alle prestazioni degli elementi componenti della linea - sostegni, conduttori, morsetteria, ecc. - in funzione delle ipotesi di carico, alle distanze di rispetto dei sostegni e dei conduttori da altre opere vicine o attraversate, dal suolo e dalla vegetazione.

Per quanto riguarda la sicurezza del volo a bassa quota, lo Stato Maggiore della Difesa, tramite la circolare tecnica emanata con il dispaccio n°146/394/4422 datato 09.08.2000, ha emesso una precisa direttiva atta ad indicare i parametri delle opere costituenti ostacolo per detto tipo di navigazione aerea ed il tipo di segnaletica (cromatica o luminosa) di cui debbono essere dotati.

3.3.5 Campo elettrico e induzione magnetica

La normativa vigente a livello nazionale è individuata nel Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 08/07/2003 "*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete di 50 Hz degli elettrodotti*"; in applicazione alla legge quadro del 22/02/2001 n°36; il sopraccitato Decreto fissa a 100 μ T e 5 kV/m i limiti di esposizione per quanto concerne rispettivamente l'induzione magnetica ed il campo elettrico generati da elettrodotti alla frequenza di 50 Hz; esso stabilisce inoltre il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità, rispettivamente a 10 μ T ed a 3 μ T, per quanto concerne il valore dell'induzione magnetica. Pertanto il progetto è stato sviluppato con riferimento al limite di 5 kV/m per il campo elettrico ed all'obiettivo di qualità dei 3 μ T per il valore di induzione magnetica.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		30	109



Tramite software dedicato sono state elaborate delle simulazioni per determinare il valore di induzione magnetica, e le relative curve isocampo, generate dalla linea in progetto.

Le caratteristiche geometriche dei sostegni relativi ai diversi tronchi di palificazione sono state integrate con i dati elettrici dell'elettrodotto in progetto che vengono di seguito riassunti.

Per la linea a 220 kV:

- Potenza trasmissibile: 300 MVA;
- Tensione nominale: 220 kV;
- Corrente a limite termico in base alla CEI 11-60: 798 A;
- Frequenza : 50 Hz;

Per la linea a 132 kV:

- Potenza trasmissibile: 154 MVA;
- Tensione nominale: 132 kV;
- Corrente a limite termico in base alla CEI 11-60: 675 A;
- Frequenza : 50 Hz;

Relativamente al tronco di palificazione in doppia terna è stato assunto come valore massimo di corrente della terna a 132 kV, quanto previsto dall'art.3.1.1 della Normativa CEI 11-60 "*Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV*" per conduttore in corda di alluminio-acciaio, diametro 31,5 mm, zona B, periodo F, pari a 675 A; come valore massimo della terna a 220 kV per conduttore in corda di alluminio-acciaio, diametro 34,6 mm, zona B, periodo F, pari a 798 A.

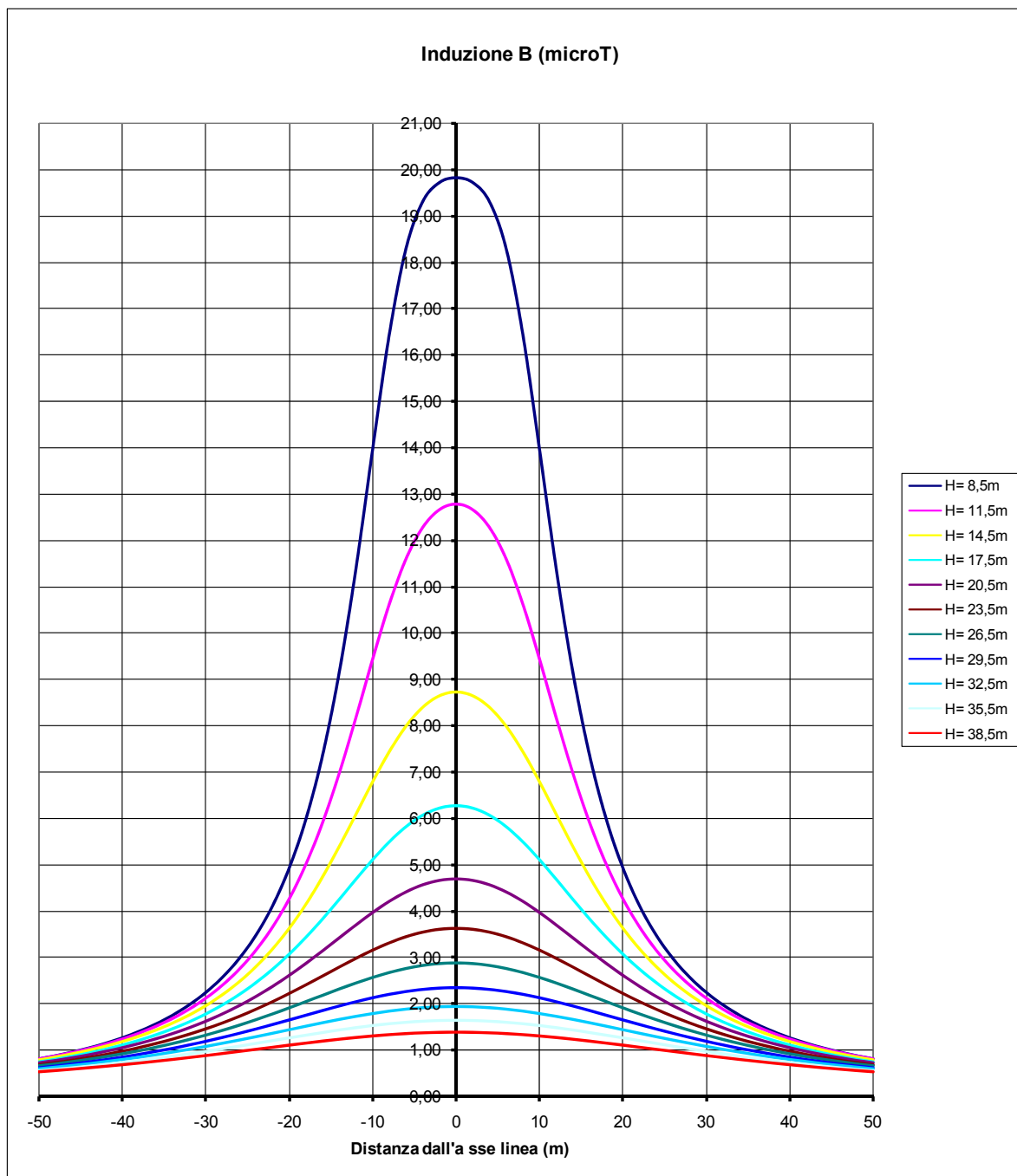
Il complesso dei parametri è stato quindi elaborato tramite il già citato software, il cui output, per semplicità d'interpretazione, consiste in curve di andamento dell'induzione magnetica, determinate in un piano verticale ortogonale all'asse della linea, e riferite alle diverse altezze possibili per i sostegni.

Allo stesso modo sono stati calcolati i diagrammi del campo elettrico.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		31	109

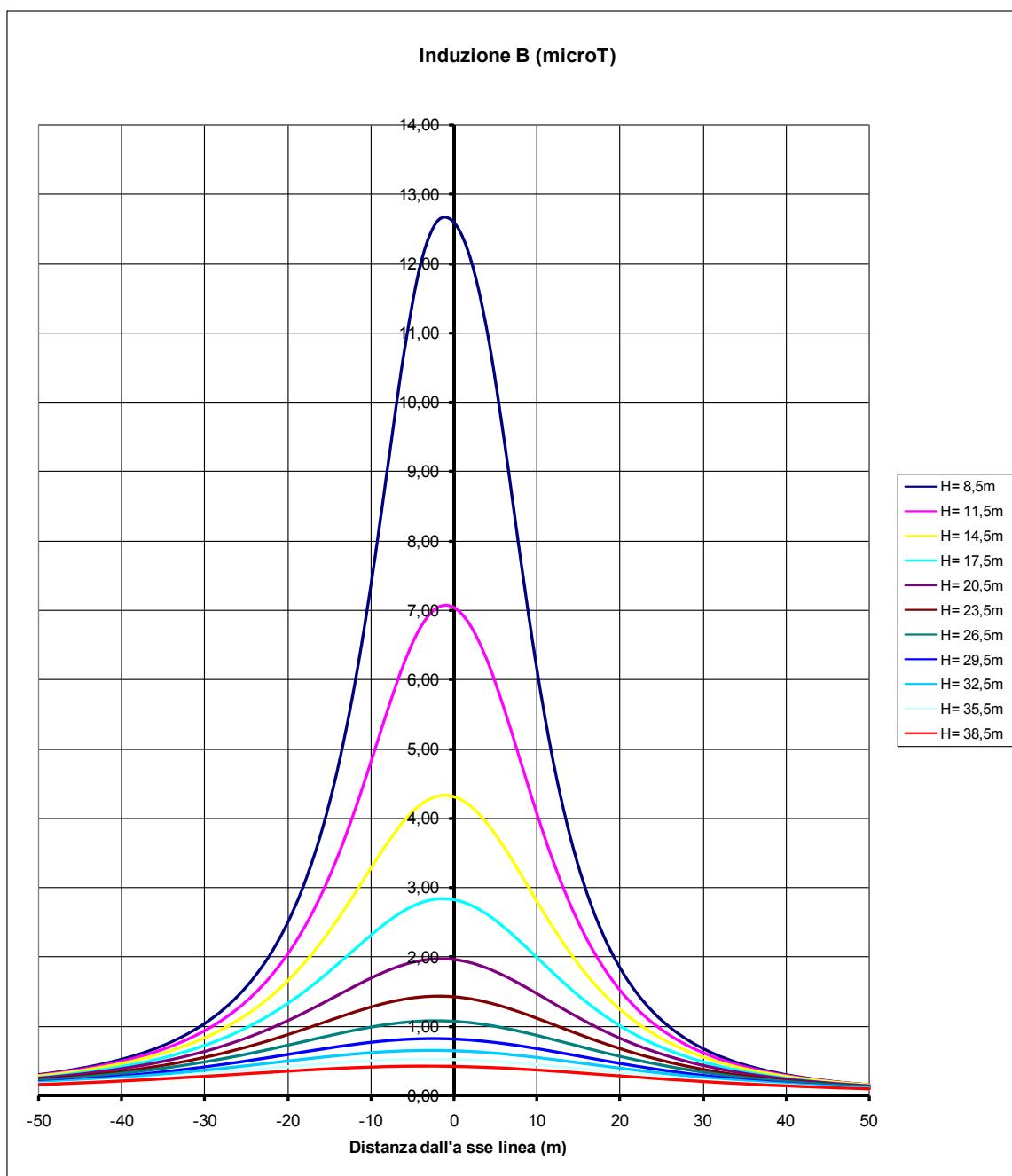


Curve dell'induzione magnetica relative ai tronchi di elettrodotto in Semplice Terna a Y ad 1m dal suolo



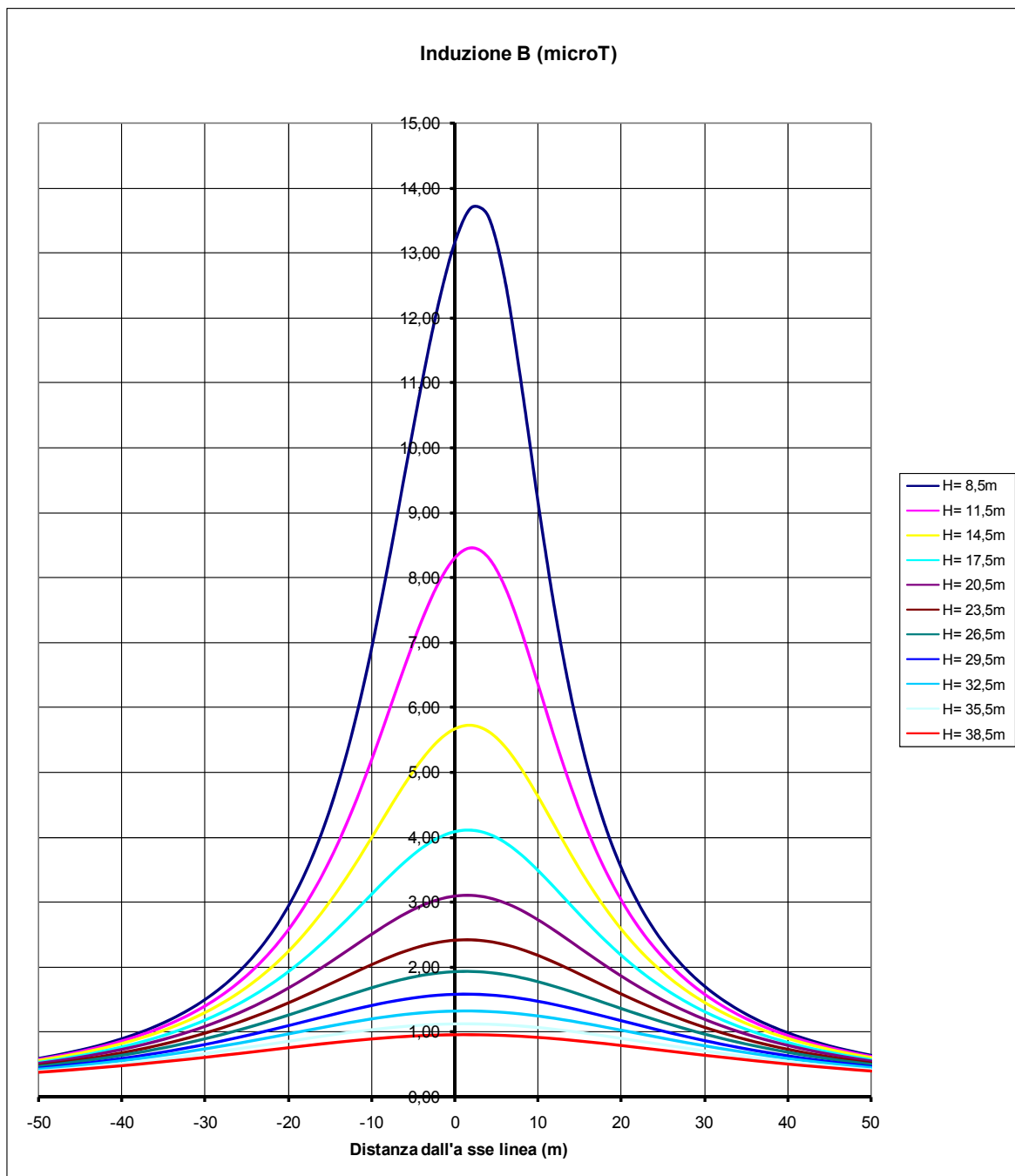


**Curve dell'induzione magnetica
relative ai tronchi di elettrodotto in Doppia Terna ad 1m dal suolo**



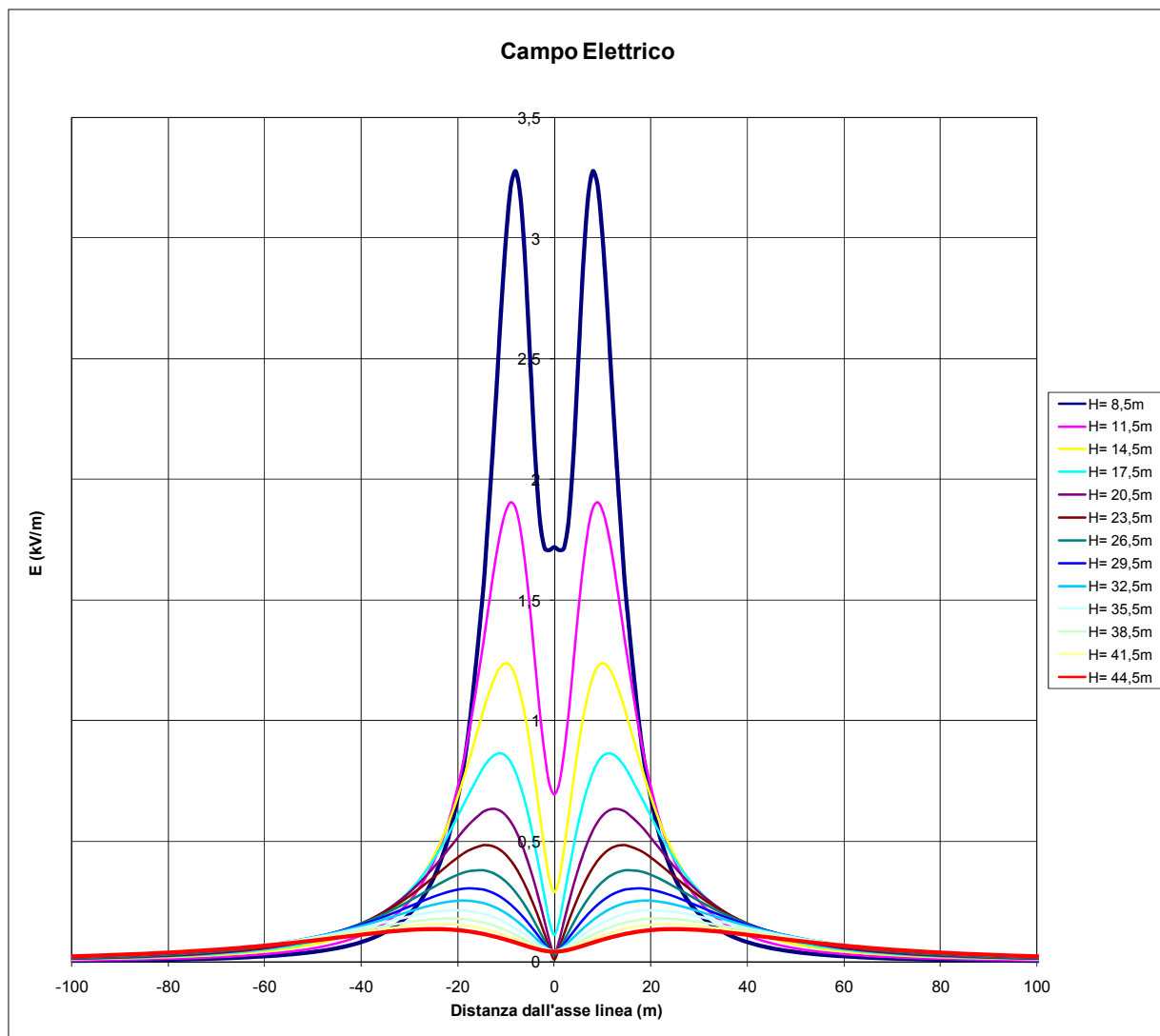


**Curve dell'induzione magnetica
relative ai tronchi di elettrodotto in Semplice Terna a Δ ad 1m dal suolo**



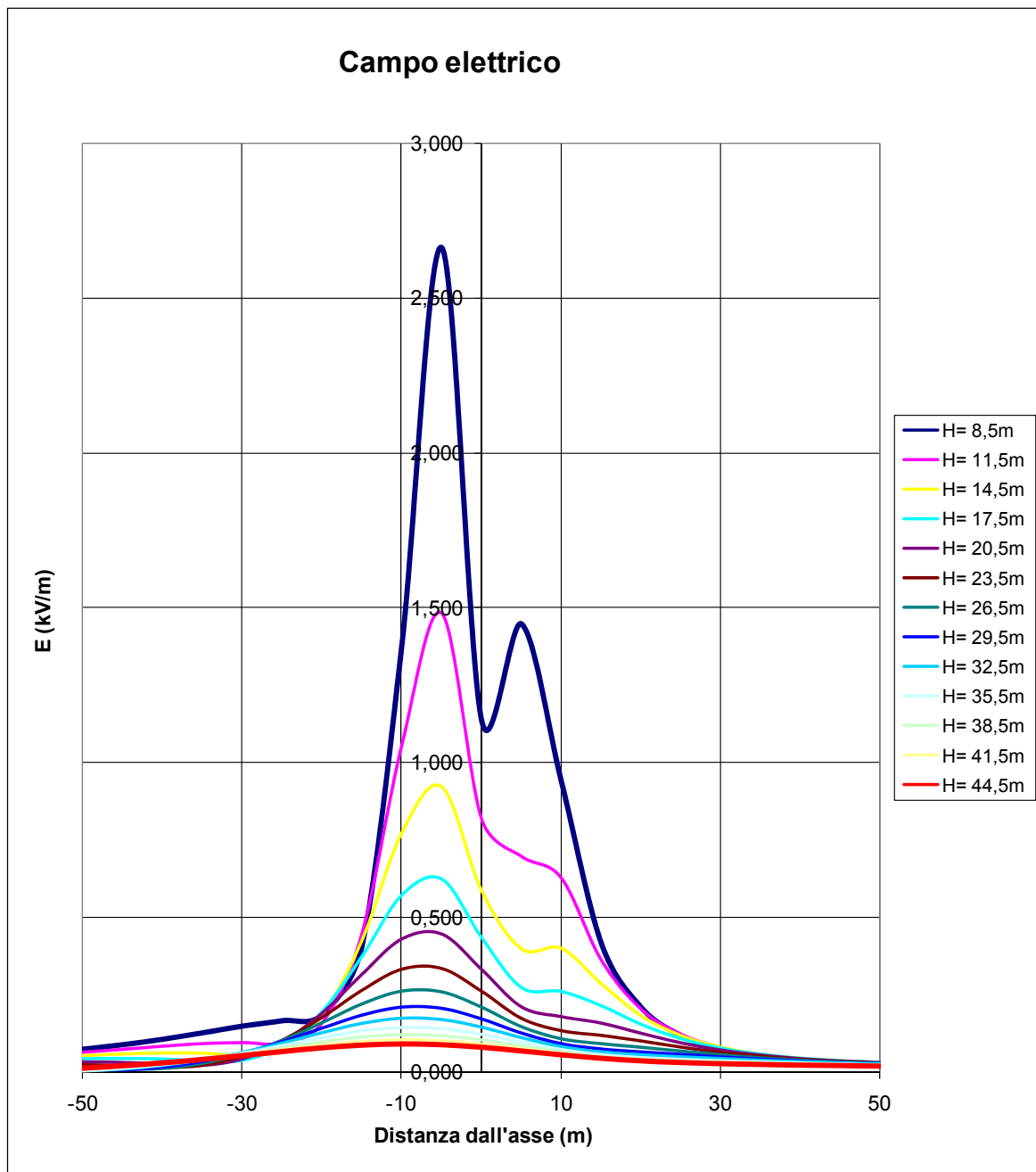


**Curve del campo elettrico
relative ai tronchi di elettrodotto in Semplice Terna a Y ad 1m dal suolo**



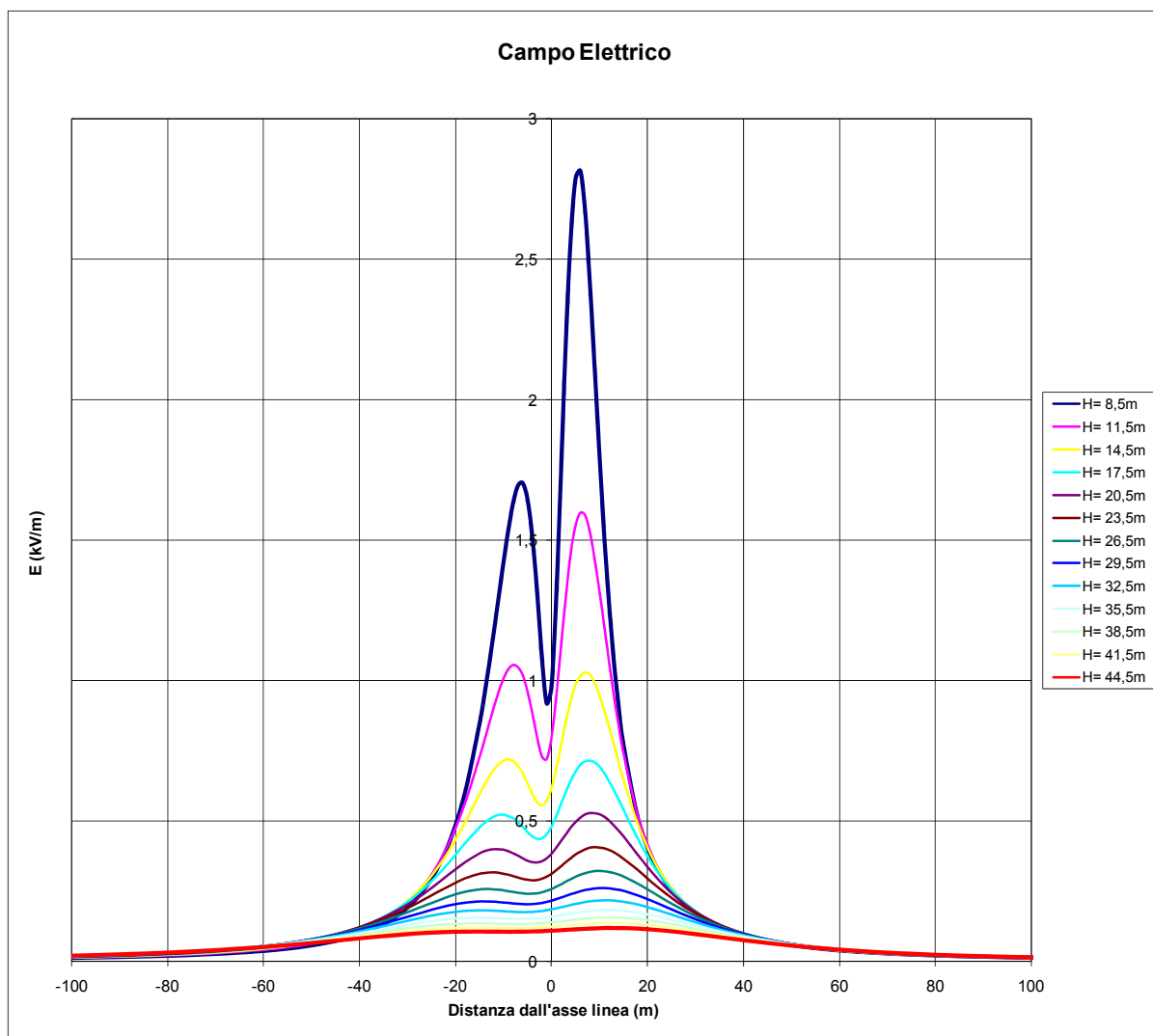


**Curve del campo elettrico
relative ai tronchi di elettrodotto in Doppia Terna ad 1m dal suolo**





Curve del campo elettrico relative ai tronchi di elettrodotto in Semplice Terna a Δ ad 1m dal suolo



Come si evince dal grafico il valore di campo elettrico rimane ampiamente confinato al di sotto dei 5 kV/m imposti dal DPCM sopraccitato, in qualsiasi punto della sezione. Per quanto riguarda invece il valore dell'induzione magnetica, si può verificare che il limite di 3 μ T viene rispettato nella peggiore delle condizioni per una fascia di 28 m attorno all'asse della linea. Il tracciato dell'elettrodotto in progetto



è stato pertanto sviluppato in modo da mantenere, in ogni suo punto, una distanza minima da tutti i fabbricati, decisamente maggiore della suddetta fascia.

3.3.6 Rumore

Il rumore associabile al funzionamento di una linea elettrica ad alta tensione deriva dall'effetto corona e dall'interferenza del vento con i sostegni ed i conduttori.

L'effetto corona è relativamente più elevato in condizioni di alta umidità atmosferica e di pioggia mentre quello eolico è presente soltanto in condizioni di venti forti.

Per l'effetto corona, dati sperimentali indicano che, per una linea trinata, alla distanza di riferimento di 15 m dal conduttore più vicino, il livello sonoro indotto si colloca intorno ai 40 dB(A), in condizioni sfavorevoli di pioggia. Si tenga presente che per una sorgente lineare il rumore si attenua di 3 dB(A) al raddoppiare della distanza. In condizioni meteorologiche normali il fenomeno corona si riduce in intensità a meno di un decimo.

Per quanto riguarda l'azione del vento sui conduttori non sono disponibili dati sperimentali, ma è da notare che l'effetto eolico si manifesta solo in condizioni di venti forti (venti trasversali dell'ordine di 10-15 m/s). Occorre comunque considerare che tali venti, nelle zone attraversate dall'elettrodotto, possono essere solo sporadici e che, in tali condizioni atmosferiche, il rumore di fondo assume comunque valori tali da rendere praticamente trascurabile l'effetto del vento sulle strutture dell'opera.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		38	109



3.4 ANALISI DI AZIONI DI PROGETTO E INTERFERENZE AMBIENTALI

3.4.1 Fase di costruzione

Con riferimento alla fase di costruzione, alla fase di esercizio e alla fase di fine esercizio, sono nel seguito identificate e descritte le azioni e le potenziali conseguenti interferenze ambientali.

La realizzazione dell'elettrodotto è suddivisibile in tre fasi principali.

La prima operazione consiste nell'esecuzione delle fondazioni, si procede quindi al montaggio dei sostegni ed infine alla messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia.

Preventivamente vengono definiti 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.

Il programma dei lavori prevede, in linea di massima, che le attività di costruzione durino all'incirca 8 mesi e si svolgano su più lotti.

Ciascun cantiere, che sarà ubicato in aree idonee (p.es. industriali, dismesse o di risulta), impiegherà circa 50 persone ed occuperà le seguenti aree:

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

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.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		39	109



In ogni piazzola è prevedibile un'attività continuativa di 20 giorni, che, tenendo conto dei tempi di stagionatura dei getti di calcestruzzo, salgono a 50 giorni complessivi.

Le aree interessate dai lavori sono molto contenute, circa 200 m² a sostegno.

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

Il cantiere impiegherà orientativamente nelle varie fasi di attività i seguenti mezzi:

- quattro autocarri pesanti da trasporto;
- due escavatori;
- una macchina operatrice per pali trivellati;
- una macchina operatrice per micropali;
- una macchina operatrice per tirafondi;
- due autobetoniere;
- due gru;
- un'attrezzatura di tesatura, costituita da un argano e da un freno;
- un elicottero per il trasporto a piè di palo dell'attrezzatura e dei materiali necessari alla realizzazione di sostegni su aree impervie o di difficile accessibilità;
- un elicottero per lo stendimento delle funi di guida dei conduttori.

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

Per la realizzazione dell'opera saranno necessari mediamente:

- 150 m³/km di scavo;
- 25 m³/km di getto di calcestruzzo;
- 2 t/km di ferro di armatura;
- 10 – 15 t di carpenteria metallica per sostegno;
- 1,5 t/km di morsetteria e accessori;
- 40 m/km di isolatori;

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		40	109



- 6 t/km di conduttori;
- 1,2 t/km di corda di guardia.

Predisposti gli accessi alle piazzole di realizzazione dei sostegni, si procederà alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste saranno in genere di tipo diretto e dunque si limitano alla realizzazione di 4 plinti agli angoli dei tralicci; Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione sarà realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni di circa 2m x 2m x 3m; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla porzione fuori terra (circa 0,3 m) dei colonnini di dimensione 0,5 x 0,5 m.

Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, un sottile strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procederà all'aggottamento della fossa con una pompa di esaurimento. In seguito si procede con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi, il loro accurato livellamento, la posa dell'armatura di ferro e delle casserature, il getto del calcestruzzo. Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.

Per la realizzazione di eventuali fondazioni di tipo speciale si procederà nei modi seguenti:

Pali trivellati

- Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; trivellazione fino alla quota prevista; posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del traliccio;
- A fine stagionatura del calcestruzzo del trivellato si procederà al montaggio e posizionamento della base del traliccio; alla posa dei ferri d'armatura ed al getto di calcestruzzo per realizzare il raccordo di fondazione al trivellato; ed infine al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		41	109



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

Micropali

- Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; trivellazione fino alla quota prevista; posa dell'armatura; iniezione malta cementizia;
- Scavo per la realizzazione dei dadi di raccordo micropali-traliccio; messa a nudo e pulizia delle armature dei micropali; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera delle armature del dado di collegamento; getto del calcestruzzo;
- A fine stagionatura del calcestruzzo si procederà al disarmo dei dadi di collegamento, al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

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

Tiranti in roccia

- Pulizia del banco di roccia con asportazione del "cappellaccio" superficiale degradato (circa 30 cm); posizionamento della macchina operatrice; trivellazione fino alla quota prevista; posa delle barre in acciaio speciale (tipo DIVIDAG); iniezione di resina sigillante fino alla quota prevista;
- Scavo, tramite demolitore, di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,2m x 1,2m x 0,9m; montaggio e posizionamento della base del

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		42	109



traliccio; posa in opera dei ferri d'armatura del dado di collegamento; getto del calcestruzzo;

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

L'operazione successiva alla fase di realizzazione delle fondazioni consiste nel montaggio dei sostegni, ove possibile sollevando con una gru elementi premontati a terra a tronchi, a fiancate o anche ad aste sciolte.

Infine, ove richiesto, si procede alla verniciatura dei sostegni.

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

La posa in opera dei conduttori e delle corde di guardia è realizzata con il metodo della tesatura frenata che, mantenendo i conduttori sempre sollevati dal terreno, evita il taglio della vegetazione.

Agli estremi della tratta vengono 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.

Montati sui sostegni gli armamenti con le carrucole, per ogni fase e per le corde di guardia si stendono le cordine. Collegando la parte terminale della cordina alla prima traente in acciaio e la testa all'argano, si procede al suo recupero e, contemporaneamente, allo stendimento della traente. L'operazione viene ripetuta per una seconda traente di diametro maggiore a cui viene attaccato il conduttore; le corde di guardia invece sono collegate direttamente alla prima traente.

Ultimata questa fase di stendimento, si procede alla regolazione dei conduttori tramite le tabelle di posa che, elaborate con procedimenti di calcolo automatico, indicano, in funzione della temperatura ambiente nel momento della regolazione, il tiro da dare ai conduttori in modo da avere anche nell'ipotesi di massima freccia il franco minimo di 8,5 m sul terreno ed il minimo previsto dalla normativa sulle opere

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		43	109



attraversate. Le corde di guardia vengono regolate in maniera simile sempre tramite le tabelle di posa.

Terminata la fase di regolazione si procede all'ammorsettamento dei conduttori sui sostegni di sospensione ed all'esecuzione degli amarri sui sostegni di inizio tratta. Queste ultime operazioni vengono eseguite da personale specializzato con l'ausilio di idonee attrezzature.

Le attività di costruzione dell'elettrodotto determinano le seguenti azioni di progetto:

- accesso alle piazzole per le attività di trasporto e loro predisposizione per l'edificazione dei sostegni;
- realizzazione delle fondazioni e montaggio dei sostegni;
- posa e tesatura dei conduttori.

Tali azioni di progetto determinano alcuni fattori perturbativi secondo quanto nel seguito descritto.

- Le piazzole per la realizzazione dei sostegni comportano una occupazione temporanea di suolo pari a circa il doppio dell'area necessaria alla base dei sostegni, dell'ordine di circa 500 m²/km di linea. L'occupazione è molto breve, al massimo di un mese e mezzo per ogni postazione.
- La realizzazione di piste di accesso alle piazzole sarà senz'altro limitata, si tratterà al più, in qualche caso, di realizzare brevi raccordi tra strade esistenti e siti dei sostegni.
- In mancanza di viabilità il trasporto dei materiali sarà eseguito per mezzo di elicottero.

Al trasporto dei materiali è associata un'immissione di rumore peraltro molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle tecniche agricole usuali. La predisposizione delle aree destinate alle piazzole può determinare l'eliminazione meccanica di flora dalle aree di attività. Questa interferenza è evidentemente più o meno significativa a seconda della rarità delle specie esistenti negli ambienti interessati e comunque limitata a pochi metri quadrati. L'eventuale taglio di vegetazione legnosa seguirà i criteri già descritti.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		44	109



Nella realizzazione delle fondazioni, la rumorosità non risulta eccessivamente elevata, essendo provocata dall'escavatore e/o da macchine operatrici parimenti rumorose e quindi equiparabile a quella delle macchine agricole. Si tratta, in ogni caso, di attività di breve durata (2 – 4 giorni) e che non si svilupperanno mai contemporaneamente su piazzole adiacenti, non dando dunque luogo a sovrapposizioni. Queste stesse attività, dato che comportano contenuti movimenti di terra, possono produrre polverosità, ma sempre di limitatissima durata nel tempo. Al montaggio del sostegno sono associate interferenze ambientali trascurabili.

Infine è da considerare la contemporanea e molto contenuta occupazione del suolo, circa 500 m² per un tratto operativo di 4 km.

In generale, le attività di costruzione dell'elettrodotto, per rumorosità e presenza di mezzi e persone, possono determinare l'allontanamento temporaneo di fauna dalle zone di attività. La brevità delle operazioni, tuttavia, esclude la possibilità di qualsiasi modificazione permanente.

3.4.2 Fase di esercizio

Su tutta la lunghezza della linea vengono svolti i controlli periodici che hanno lo scopo di verificare l'integrità dei conduttori, dei tralicci, delle fondazioni e degli armamenti, hanno inoltre lo scopo di controllare la compatibilità con la vegetazione e con la presenza di eventuali cantieri attivi per la realizzazione di opere o edifici in vicinanza della linea. Tali controlli sono svolti da personale specializzato che percorre periodicamente il tracciato della linea.

L'intervento più comune è la sostituzione di isolatori danneggiati. L'esperienza manutentiva, in questo tipo di intervento, indica che le sostituzioni di isolatori si effettuano, in un anno, nella misura di un elemento ogni 10.000 unità. Nel nostro caso, la sostituzione riguarderà 3 o 4 elementi per l'intero percorso dell'elettrodotto.

Per quanto riguarda la verniciatura, di protezione, di evidenziazione e di mimetismo, il ciclo di intervento è mediamente di 15 anni, in funzione del livello di inquinamento dell'aria.

Per la fase di esercizio sono stati identificati i seguenti aspetti:

- presenza fisica dei sostegni e dei conduttori;

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		45	109



- passaggio di energia elettrica lungo la linea;
- attività di manutenzione.

Tali azioni determinano le seguenti interferenze potenziali sulle componenti ambientali:

- producono una occupazione di terreno, in corrispondenza delle basi dei sostegni di circa 200 m² in fase di costruzione che si riduce a meno di 30 m² in fase di esercizio;
- la presenza dei conduttori e dei sostegni determina una modificazione nelle caratteristiche visuali dei paesaggi interessati che saranno approfonditamente illustrate nel quadro di riferimento ambientale;
- qualora la linea interessi aree ricche di popolamento avifaunistico migratorio, sostegni e conduttori potrebbero talora essere urtati. E' invece estremamente improbabile, date le consistenti distanze tra i conduttori, il rischio di elettrocuzione per l'avifauna;
- il passaggio di energia elettrica in una linea di queste caratteristiche induce campi elettrici e magnetici, la cui intensità al suolo è però ampiamente al di sotto dei valori massimi prescritti dalle normative vigenti ;
- la tensione elettrica cui sono sottoposti i conduttori determina il fenomeno chiamato effetto corona, che si manifesta con un ronzio avvertibile soltanto sotto la linea ed in concomitanza di particolari situazioni meteorologiche;
- le periodiche attività di manutenzione della linea per la conservazione delle condizioni di esercizio, potrebbero comportare il taglio della vegetazione per il mantenimento delle distanze di sicurezza dei conduttori (5 m).

3.4.3 Fase di fine esercizio

La durata della vita tecnica dell'opera in oggetto, poiché un elettrodotto è sottoposto a una continua ed efficiente manutenzione, risulta essere ben superiore alla sua vita economica, fissata, ai fini dei programmi di ammortamento, in 35 anni.

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

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		46	109



3E Ingegneria S.r.l.

PISA

Nuovo elettrodotto aereo a 220 kV
"SOMPLAGO (Italia) – WÜRMLACH (Austria)"

OGGETTO / SUBJECT



CLIENTE / CUSTOMER

Le attività prevedibili per la demolizione di un elettrodotto comportano il recupero dei conduttori, lo smontaggio dei tralicci e la demolizione dei plinti di fondazione, e sono analoghe alle operazioni di montaggio, comportando interferenze ambientali modeste.

Normalmente viene attuata la demolizione dei plinti in calcestruzzo fino alla profondità di un metro, il riporto del terreno e la predisposizione del rimboschimento.

Tutti i materiali di risulta vengono rimossi e ricoverati in depositi a cura del proprietario dell'elettrodotto, ovvero smaltiti in discariche autorizzate.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		47	109



3.5 MISURE GESTIONALI E INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E DI RIEQUILIBRIO

Il contenimento dell'impatto ambientale di una infrastruttura come un elettrodotto è un'operazione che trae il massimo beneficio da una corretta progettazione, attenta a considerare i molteplici aspetti della realtà ambientale e territoriale interessata.

Pertanto è in tale fase che è già messa in atto una serie di misure di ottimizzazione dell'intervento.

Ulteriori misure sono applicabili in fase di realizzazione, di esercizio e di demolizione dell'elettrodotto. Per quest'ultima fase valgono criteri simili o simmetrici a quelli di realizzazione.

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

Inoltre in fase di progettazione esecutiva, oltre al criterio ovvio di limitare il numero dei sostegni a quelli tecnicamente indispensabili, se ne applicano numerosi altri relativi alla scelta e al posizionamento dei sostegni. Questi consistono in:

- contenere, ove possibile, l'altezza dei sostegni a 61 m, anche al fine di evitare la necessità della segnalazione per la sicurezza del volo a bassa quota che renderebbe particolarmente visibile l'elettrodotto; ciò avverrà tenendo anche in conto le eventuali interferenze con la vegetazione sottostante;
- collocare ove possibile i sostegni in aree prive di vegetazione o dove essa è più rada quando il tracciato attraversa zone boschive;
- collocare ove possibile i sostegni in modo da ridurre l'interferenza visiva soprattutto in aree antropizzate o con testimonianze storico-culturali;
- ottimizzare il collocamento dei sostegni in relazione all'utilizzazione del suolo ed alla sua parcellizzazione, ad esempio ove possibile posizionandosi ai confini della proprietà o in corrispondenza di strade interpoderali.
- adottare, se richiesto, una verniciatura mimetica per i sostegni, tenendo conto dei rapporti specifici tra sostegno e sfondo. In sede di progetto verranno eseguite le

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		48	109



opportune scelte cromatiche in modo da armonizzare l'inserimento dei sostegni in funzione delle caratteristiche del paesaggio attraversato;

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

3.5.1 Fase di costruzione

Le modalità di costruzione dell'elettrodotto sono state studiate in modo da minimizzare gli impatti irreversibili nei luoghi interessati.

Per quanto riguarda l'apertura di piste di cantiere, tale attività sarà limitata, al più, a brevi raccordi non rivestiti, in modo da consentire, al termine dei lavori, il rapido ripristino della copertura vegetale.

Nelle piazzole per la costruzione dei sostegni, l'area di ripulitura dalla vegetazione o dalle colture in atto sarà limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive, la durata delle attività ridotta al minimo necessario, i movimenti delle macchine pesanti limitati a quelli effettivamente necessari per evitare eccessive costipazioni del terreno, mentre l'utilizzo di calcestruzzi preconfezionati elimina il pericolo di contaminazione del suolo.

Le attività di scavo delle fondazioni dei sostegni sono tali da contenere al minimo i movimenti di terra.

La posa e la tesatura dei conduttori vengono effettuate evitando il taglio e il danneggiamento della vegetazione.

A fine attività, sia nelle piazzole dei sostegni che nelle aree utilizzate per le operazioni di stendimento e tesatura dei conduttori, si procederà al completo ripiegamento dei cantieri, alla pulizia e al ripristino dei luoghi.

Inoltre sono previsti interventi di ripristino delle aree di attività che favoriscano un pronto recupero della copertura vegetazionale.

3.5.2 Fase di esercizio

La manutenzione dell'elettrodotto nella fase di esercizio è molto limitata e, come descritto in precedenza, gli interventi durante questa fase si riducono alle ispezioni periodiche di controllo (per le quali si utilizzano sempre più spesso gli elicotteri, riducendo ai soli punti facilmente raggiungibili con la viabilità ordinaria i percorsi con mezzi di terra), alla sostituzione di componenti non pregiudizievoli per

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		49	109



3E Ingegneria S.r.l.

PISA

Nuovo elettrodotto aereo a 220 kV
"SOMPLAGO (Italia) – WÜRMLACH (Austria)"

OGGETTO / SUBJECT



CLIENTE / CUSTOMER

l'esercizio, alla ripresa della verniciatura e, ove eccezionalmente necessario, all'eventuale taglio di contenimento della vegetazione, per la quale vengono attuate tecniche cautelative (ai sensi dell'articolo 2.1.06 comma h, D.M. 21 marzo 1988, per tensione nominale pari a 220 kV, la distanza minima dei conduttori dai rami degli alberi, tenuto conto del rischio di scarica, è pari a 2,7 m, tuttavia, come esposto in precedenza, Alpe Adria Energia fissa per maggiore cautela tale distanza a 5 m).

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		50	109



4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

4.1 DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO E AMBITO DI INFLUENZA POTENZIALE

4.1.1 Descrizione dell'Ambito Territoriale (sito ed area vasta) e delle Componenti Ambientali Interessate

L'area attraversata dall'elettrodotto, per il tratto in territorio italiano, è situata nella Regione Friuli-Venezia Giulia chiusa a Nord dalla cerchia delle Alpi e confinante con l'Austria; a Sud delimitata dall'Adriatico, tra la foce del Tagliamento ed il Golfo di Trieste.

Agli interessanti e svariati aspetti geologici si accompagna la dolcezza del paesaggio punteggiato da numerosi castelli che costituivano, a partire dall'Alto Medio Evo, la linea difensiva di una terra di passaggio.

Le Alpi Carniche si estendono lungo la linea di confine, dal passo Monte Croce di Comelico (1636 m), a Ovest, al passo di Camporosso (818 m), a Est e si sviluppano per un centinaio di chilometri con andamento quasi perfettamente longitudinale (Nord-Nord-Ovest/Sud-Sud-Est); dal passo di Monte Croce Carnico (1360 m) passa un'importante direttrice del traffico tra la Carnia e l'Austria.

Netto e brusco è il limite settentrionale, segnato dal profondo solco del fiume Gail (un affluente della Drava), al di là del quale sorge in territorio austriaco la dorsale delle Alpi della Gail; verso Sud invece, scendendo senza bruschi trapassi nella regione del Friuli Venezia Giulia, le incisioni di vari tributari del Piave e del Tagliamento frazionano il sistema in più massicci montuosi.

Le Alpi Carniche sono costituite essenzialmente da calcarie dolomie; la morfologia è in prevalenza aspra e dirupata nel settore occidentale. Le altitudini decrescono passando da Ovest, dove culminano nel monte Coglians (2780 m), a Est: in questa sezione la linea di cresta si mantiene sui 1500-2000 m (Monte Cavallo, 2239 m).

Dall'anfiteatro montano delle Alpi si scende all'ampia fascia pedemontana e collinare della Carnia.

Per quanto riguarda gli aspetti ambientali, il principale criterio per definire l'ambito di influenza potenziale di un elettrodotto, si basa sulla correlazione tra le

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		51	109



caratteristiche generali dell'area e le potenziali interazioni connesse alla tipologia dell'impianto stesso.

Viene così individuata l'estensione del territorio circostante il sito entro la quale gli effetti delle interazioni si esauriscono o diventano trascurabili.

Nel caso specifico, considerando le caratteristiche geomorfologiche dell'area in esame nella quale passa l'elettrodotto, per il tipo di intervento in progetto, sulla scorta dell'esperienza di infrastrutture analoghe, è stata individuata una fascia di ampiezza di 2 km in asse al tracciato, tenendo presente che per alcune componenti gli effetti ambientali dell'impianto si esauriscono prima di giungere a tale distanza (Tav. 2).

In relazione alla natura e alle caratteristiche dell'opera in progetto, sono state individuate le seguenti componenti ambientali interessate e le cause di interferenza:

- *atmosfera*: in fase di costruzione sono previste interferenze, di entità non significativa, per la ridottissima durata dei lavori, mentre non sono da prevedere interferenze in fase di esercizio;
- *ambiente idrico*: la linea scavalca gli alvei dei corsi d'acqua superficiali senza interferire con il regime, la portata e la qualità delle acque;
- *suolo e sottosuolo*: le potenziali interferenze sono riferite al consumo di suolo, mentre non sono da prevedere interferenze con la morfologia, né con l'idrogeologia;
- *vegetazione, flora, fauna*: le potenziali interferenze in fase di costruzione sono riferite al disturbo arrecato dall'emissione di polveri e di rumore, alla possibile sottrazione di aree vegetate e quindi di habitat, alla limitazione, ove necessario, dell'altezza della vegetazione sotto la linea; le potenziali interferenze in fase di esercizio sono dovute alla presenza dei conduttori per la possibile interazione con l'avifauna e alle attività di manutenzione per la limitazione dell'altezza delle piante sotto la linea;
- *ecosistemi*: le potenziali interferenze si riferiscono a variazioni nelle comunità biocenotiche o negli habitat indotte dalle interferenze che si verificano, in fase di costruzione e di esercizio, con la vegetazione e con la fauna;



- *rumore*: le interferenze sono riferite alle emissioni sonore in fase di costruzione e in fase di esercizio (effetto corona ed eolico);
- *salute pubblica e campi elettromagnetici*: sono considerati gli effetti sulla salute pubblica dei campi elettrici e magnetici associati all'esercizio dell'elettrodotto;
- *paesaggio*: le potenziali interferenze dell'elettrodotto con il paesaggio sono state valutate con riferimento agli aspetti percettivi lungo il tracciato.

4.1.2 Assetto insediativo ed infrastrutturale

Assetto insediativo

Come già detto, le zone interessate dall'elettrodotto in esame si allineano lungo le due valli del medio Tagliamento nel tratto tra il Monte Simeone e la città di Tolmezzo e del torrente But, affluente del primo e proveniente dalle montagne carniche intorno a Paluzza.

La Tav. 4 mostra bene come la Valle del But sia, all'interno di una regione montana con popolazione molto rada, occasione di aggregazione per insediamenti umani più densi. Fatta salva la cittadina di Tolmezzo, nel cui comune risiedono 161 ab per km², gli altri comuni interessati hanno tutti densità abitative inferiori a 100 ab/km².

I due comuni alle estremità del tracciato, Cavazzo Carnico a Sud e Paluzza a Nord, addirittura contano meno di 50 abitanti per ogni km² del loro territorio.

Infrastrutture di trasporto

Il sistema dei trasporti e delle comunicazioni dell'area in esame va considerato in un più vasto ambito territoriale nel quale si inquadra il suo sistema economico e sociale.

Il tracciato della linea nella parte Italiana si sviluppa lungo la valle del fiume But, affluente del Tagliamento, seguendo il percorso della strada statale n 52 bis che da Tolmezzo giunge fino al confine di stato, al passo di Monte Croce Carnico.

Il sistema delle comunicazioni è di ottimo livello e ben integrato con quello regionale, tra le principali vie di comunicazione vi sono:

- *l'Autostrada A23 Palmanova – Tarvisio*;
- *l'Autostrada A4 Torino – Trieste*;
- *le Strade Statali n° 13; 52, 52 bis, 465, 512, ecc.*

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		53	109



Alle vie di comunicazione sopraindicate, si sovrappone una fitta rete di strade provinciali e comunali che formano un reticolo abbastanza regolare in tutta la Provincia di Udine. Ciò garantisce un'ottima accessibilità al territorio.

Il sistema della rete ferroviaria permette collegamenti su grandi distanze attraverso le linee:

- *Venezia – Treviso - Pordenone - Udine - Tarvisio;*
- *Udine – Trieste.*

I collegamenti marittimi sono assicurati dal porto di Trieste distante circa 100 km da Tolmezzo.

I collegamenti aerei per gli spostamenti nazionali sono offerti dall' Aeroporto di Ronchi dei Legionari, che dista circa 80 km.

4.1.3 Emergenze ambientali storiche e artistiche nell'area vasta

La storia artistica, della regione carnica data dall'età neolitica e dall'età del bronzo, anche se i primi documenti risalgono soltanto al periodo della dominazione romana, quando la regione fu percorsa da varie vie consolari (strada del Monte Croce, strade del Canale del Ferro, delle valli del Tagliamento e del Degano), e fu fondato, nel luogo dell'attuale Zuglio, Forum Iulium Carnicum (metà del I secolo a.C.), dapprima castellum, poi vicus, infine nel I secolo d.C., colonia. Gli scavi di Zuglio hanno posto in luce la zona del foro, in gran parte di età claudia (fondazioni della basilica, basamento del tempio tetrastilo di tipo italico), oltre che resti di costruzioni più antiche, databili con probabilità al periodo preromano. Sussistono anche vestigia di altri edifici pubblici, tra cui le terme e la basilica cimiteriale, e di un'abitazione privata.

Con l'età di mezzo nella regione feroci invasioni degli Ungari che distrussero i segni della precedente civiltà longobarda e carolingia; in seguito i patriarchi di Aquileia, che instaurarono un vasto principato ecclesiastico durato fino all'occupazione dei veneziani, si dimostrarono piuttosto uomini di guerra che di cultura, partecipando di quella educazione feudale tipica della nobiltà germanica da cui provenivano.

I rappresentanti più notevoli della scuola pittorica tolmezzina appartengono a una sorta di piccola dinastia familiare, formata da Domenico da Tolmezzo (1448-1507),

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		54	109



da suo fratello Martino (1430-1507), da suo figlio Gian Francesco (1485-1531), infine da suo nipote Giovanni di Martino (1450-1534), attorno ai quali fiorì un largo gruppo di artigiani le cui opere permangono numerose in tutta la Carnia.

Con il lungo periodo di tranquillità di cui poté finalmente godere il Friuli dall'inizio del seicento alla caduta della Serenissima (1797), si ebbe anche un sostanziale rinnovamento del gusto: i più stretti rapporti con Venezia dettero luogo alla frequente attività nella zona di artisti veneziani o comunque legati alla capitale, mentre le maggiori personalità locali trovarono nell'arte veneziana il più logico contesto alle loro esercitazioni stilistiche.

Quanto alla scultura, già verso la fine del cinquecento l'intaglio ligneo andava rapidamente perdendo terreno, sostituito sugli altari da elementi marmorei di importazione o da pale dipinte. Con la sua scomparsa si esauriva anche il capitolo più interessante dell'arte carnica, ricca di un robusto sostrato popolare (e ne è prova a Tolmezzo il Museo carnico delle arti e tradizioni popolari, tra i più importanti in Italia per numero e qualità di pezzi in esso custoditi e per l'ambiente che riesce a ricostruire).

Il Friuli ha sviluppato nei secoli una radicata cultura autonoma, che si estrinseca nell'uso diffuso di una lingua - il friulano - di ceppo ladino, nella attenta valorizzazione delle numerose tradizioni locali e nella partecipazione ai numerosi riti e manifestazioni, il cui significato va ben oltre l'aspetto folcloristico.

In Carnia i riti del fuoco coincidono con la festa del patrono in prossimità del solstizio d'estate. Sono quasi scomparsi - assieme alla civiltà contadina - molti riti religiosi. Significativa la processione, il Bacio delle Croci, che si svolge per l'Ascensione nella pieve di Zuglio: vi convengono le Croci di tutte le pievi "figlie", che si inchinano, in atto di omaggio, a quella "matrice". Si sta sempre più diffondendo la riesumazione delle sacre rappresentazioni del Venerdì Santo.

Nella parte più a Nord, prima di giungere al confine, il tracciato passa nei pressi della Malga Pramosio. Il complesso di Casera Pramosio bassa è il cuore della malga.

Le presenze archeologiche principali, costituite dalle iscrizioni di epoca romana sul tracciato della antica via Iulia Augusta non sono direttamente interessate dall'opera in oggetto essendo localizzate ad certa distanza da essa.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		55	109



Le strade dell'Agro di Iulium Carnicum (l'attuale Zuglio) si inseriscono in quel complesso sistema stradale della X regione. Il perno della vita del comune era la cosiddetta Via Iulia – Augusta che, partendo da Aquileia attraverso Iulium Carnicum e il passo di Monte Croce Carnico portava nel Norico, ricalcando una precedente strada preromana ampliata da Augusto dopo la completa sottomissione dei Carni.

Della Via Iulia Augusta il tratto più noto e anche il più discusso è indubbiamente quello nei pressi di Monte Croce Carnico, molto lontano dalla soluzione di tracciato scelta.

In base alle informazioni ad oggi disponibili, una precisa ricostruzione del tracciato o dei tracciati (a seguito di varianti introdotte nel corso dei secoli) non è possibile. La presenza di varianti al tracciato della strada è documentato dalla presenza delle tre iscrizioni di epoca romana su alcuni passaggi degli antichi percorsi.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		56	109



4.2 FATTORI E COMPONENTI AMBIENTALI PERTURBATI DAL PROGETTO NELLE SUE DIVERSE FASI

4.2.1 Atmosfera

In fase di costruzione le uniche interazioni previste con la componente atmosfera sono legate all'utilizzo di mezzi di cantiere, che producono polveri ed emissioni di gas di scarico. Tali attività tuttavia sono molto ridotte e di breve durata per ogni piazzola di costruzione dei sostegni, dunque la perturbazione indotta è temporanea, del tutto reversibile e si manifesta su un ambito limitato attorno alle piazzole.

L'impatto sulla componente atmosfera viene pertanto ritenuto, oltre che temporaneo, del tutto trascurabile; non sono quindi previste alterazioni della qualità dell'aria preesistente.

4.2.2 Ambiente Idrico

I corsi d'acqua attraversati non subiscono interferenze a seguito della realizzazione dell'elettrodotto in progetto, in quanto saranno scavalcati dalla linea aerea e i tralicci, ove possibile, saranno posti a distanze adeguate dall'alveo.

La rete idrografica principale è dominata dal fiume Tagliamento e dal torrente But. Il Tagliamento si presenta con la tipica conformazione a canali intrecciati, con l'ampio greto, percorso nelle stagioni favorevoli da un reticolo di vene d'acqua; mentre il torrente But insieme ai suoi affluenti rappresenta il tipico torrente alpino.

Il corso d'acqua principale è il Tagliamento, che viene attraversato dall'elettrodotto nella parte del tracciato situato in prossimità della stazione di Somplago, mentre la maggior parte dell'opera interessa la vallata del torrente But dalla parte iniziale fino alla sua confluenza con il Tagliamento.

L'elettrodotto in progetto non interferisce con l'ambiente idrico data la natura stessa dell'opera, caratterizzata da ingombri sul terreno molto modesti e tali da non generare interferenze sul normale deflusso delle acque superficiali; a tal proposito si ricorda che ovviamente i sostegni saranno ubicati, possibilmente, ad un'opportuna distanza di sicurezza dai rispettivi alvei per evitare il rischio di eventuali erosioni di sponda che si potrebbero verificare in caso di eventi meteorologici eccezionali.

Il tracciato attraversa i corsi d'acqua incontrati in genere perpendicolarmente, senza interferire con portata, regime e qualità delle acque superficiali.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		57	109



Non sono dunque ipotizzabili interferenze di qualche significato con detti corsi, peraltro già interessati in aree limitrofe dalla presenza di linee elettriche analoghe a quella in progetto.

4.2.3 Suolo e Sottosuolo

4.2.3.1 Stato di fatto della componente (situazione ambientale attuale): generalità.

Durante la costruzione di un elettrodotto la componente sottosuolo viene interessata soltanto in maniera marginale mentre la componente suolo viene interessata solo dall'ingombro dell'opera. Di seguito vengono descritti gli aspetti fisiografici più significativi per il territorio d'interesse: tipo di affioramenti rocciosi, tipologia dei terreni e caratteristiche morfologiche.

Di fatto, le caratteristiche fisico-meccaniche di rocce e terreni nonché le condizioni geomorfologiche prevalenti rappresentano proprio gli aspetti di maggior interesse per le attività connesse alla realizzazione delle fondazioni dei sostegni interesserà soltanto i primi 4-5 metri quindi la coltre superficiale di terreno (componente suolo) e gli strati rocciosi più superficiali (componente sottosuolo).

Al fine di acquisire informazioni e dati aggiornati sull'area del progetto sono state pianificate e portate avanti indagini conoscitive ed approfondimenti che hanno riguardato sia letteratura geologica specifica per l'area (ricerca bibliografica, carte geologiche e tematiche in genere, osservazione ed interpretazione delle foto aeree) che verifiche dirette in sito (sopralluoghi effettuati essenzialmente lungo un corridoio del tracciato largo 2 km).

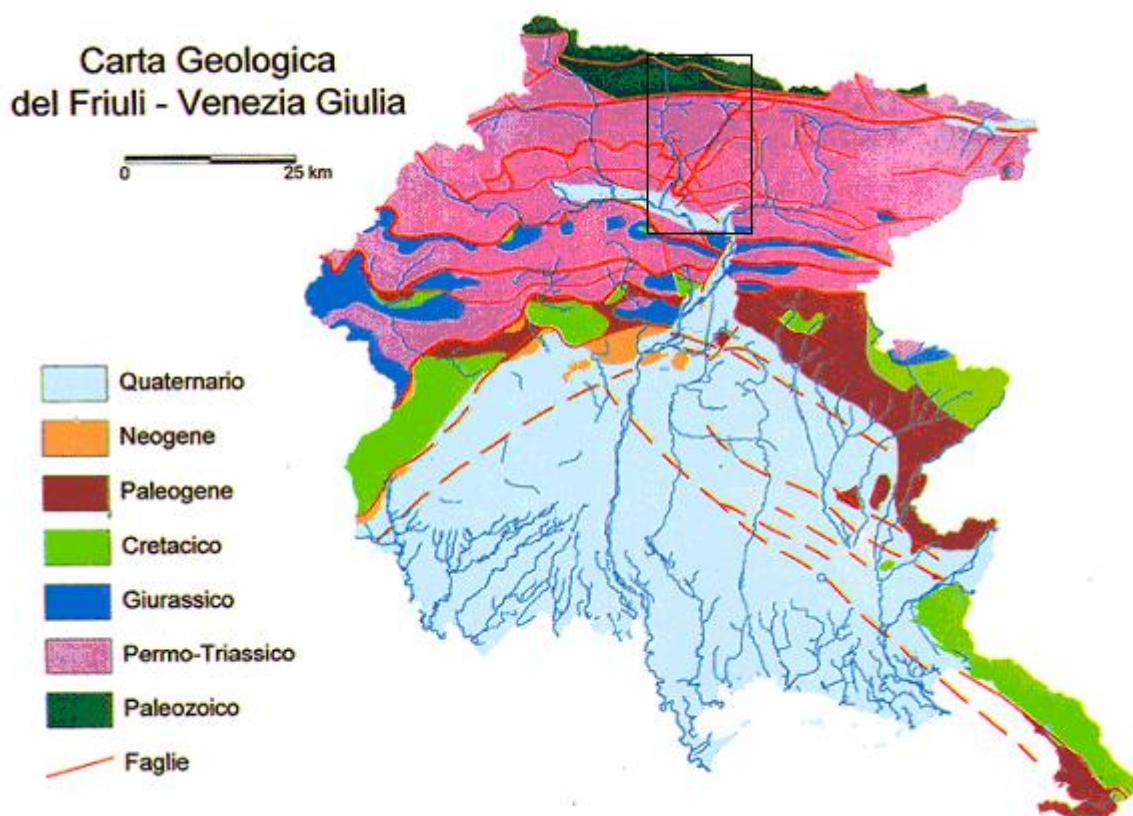
4.2.3.2 Inquadramento fisico-geografico, geomorfologico e geologico generale

Da un punto di vista fisico-geografico generale, la regione friulana può essere suddivisa in più settori orografici. Procedendo da Nord verso Sud, le principali unità orografico-geologiche che si possono distinguere sono: le Alpi Carniche (o Catena Paleocarnica), le Alpi Tolmezzine (o Alpi Carniche Meridionali), le Prealpi Carniche, le Alpi e Prealpi Giulie, l'anfiteatro morenico e la pianura friulana (soltanto le prime tre unità rivestono interesse per il progetto).

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		58	109



In particolare nel settore settentrionale della regione friulana si collocano o meglio, si saldano, le porzioni terminali di tre catene montuose: la Catena Ercinica Paleocarnica, le Alpi Meridionali orientali e le Dinaridi esterne (essenzialmente Friuli orientale e Carso triestino). A grandi linee il territorio può essere suddiviso in fasce orientate grosso modo in senso Est-ovest, via via più antiche man mano che si procede verso Nord.



Schema Geologico del Friuli Venezia Giulia (da G.B Carulli)

Nel riquadro si colloca il tracciato dell'elettrodotto Somplago-Passo Pramossio-Wurmlach

L'attuale assetto geologico a grande scala di questo settore delle Alpi Meridionali Orientali rappresenta il risultato degli effetti di due successivi insiemi di eventi che hanno portato alla formazione di montagne (orogenesi); l'orogenesi "Ercinica" e quella "Alpina".

La prima metà (circa) del corridoio nel quale si colloca il tracciato attraversa prevalentemente formazioni carbonatiche (calcari e dolomie di vario tipo) mentre l'altra metà attraversa formazioni litologiche più eterogenee e più antiche delle

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		59	109



precedenti (essenzialmente rocce clastico-terrigene, evaporitiche, carbonatiche e localmente anche vulcaniche).

Gran parte delle suddette formazioni geologiche antiche sono spesso ricoperte da depositi di origine glaciale (morene) costituiti prevalentemente da materiale fortemente eterometrico, talora cementato e quasi sempre ricoperto da vegetazione. In genere questi depositi si presentano come archi aventi spessori fino ad una ventina di metri e sono distribuiti secondo morfologie arcuate concentriche presenti alle diverse quote (corrispondenti quindi a successive fasi di stazionamento delle lingue glaciali). Altri depositi quaternari sono rappresentati dai depositi alluvionali, fasce e conoidi detritici. Talora tra le alluvioni e le coltri detritiche di recente accumulo possono ritrovarsi sporadici accumuli di precedenti depositi fluviali di età pleistocenica. Di solito sono concentrati nel fondovalle anche se talora alcuni affioramenti si ritrovano lungo i versanti, a mezza costa o in fasce di crinale. Nella maggior parte dei casi questi accumuli sono rappresentati da depositi fluviali e fluvio-lacustri che hanno sovralluvionato tratti vallivi in seguito di occasionali sbarramenti dovuti a paleofrane oppure a seguito di un rapido allargamento di un conoide laterale (lombi nella Valle del But in particolare tra Sutrio e Paluzza come estesi spessori di conglomerati fluviali nei pressi del lago di Cavazzo). In corrispondenza dei fondovalle si sono accumulate coperture alluvionali oloceniche che, talora, possono presentare marcati terrazzamenti; attualmente la tendenza evolutiva di gran parte del settore montano alpino e prealpino è improntata verso un approfondimento erosivo.

4.2.3.3 Aspetti litostratigrafici e geomorfologici

Di seguito si riportano in sintesi i principali caratteri litostratigrafici delle formazioni affioranti nell'area. Il tracciato della prevista linea di trasmissione aerea si colloca in due ambiti fisiografici principali:

(1) Alta Valle del Fiume Tagliamento, nel tratto orientato all'incirca NO-SE, incassato tra i M. Amariana (1906 m s.l.m.), M. Strabut (1062 m s.l.m.) e M. Dobis (1038 m s.l.m.) verso a NE, i M. S. Simeone (1505 m s.l.m.), Cima Faroppa (1402 m s.l.m.), M. Piciat (1615 m s.l.m.) verso SE e SO.

(2) la Valle del Torrente But, orientata all'incirca in direzione N-S.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		60	109



Il T. But ed il F. Tagliamento attraversano, grosso modo in senso longitudinale, i rilievi che costituiscono le Alpi Carniche, le Alpi Tolmezzine ed i rilievi che costituiscono la propaggine orientale delle Prealpi Carniche.

Nell'area d'interesse per la realizzazione del tracciato, assimilabile ad un corridoio largo 2 km, si possono distinguere due gruppi principali di litologie affioranti.

- (I) Gli ammassi rocciosi veri e propri afferenti le varie unità delle Prealpi Carniche Orientali, delle Alpi Carniche Meridionali (Alpi Tolmezzine) e delle Alpi Carniche Settentrionali (Catena Paleocarnica Ercinica). Da un punto di vista litologico si tratta essenzialmente di: dolomie (stratificate e massive, talora cariate), calcari (stratificati e massivi) nelle varietà dolomitici e cristallini, breccie dolomitiche, marne, argille varicolori, gessi, areniti, peliti rossastre alternate a biocalcareni e calcari oolitici, calcari micritici lastroidi alternati a marne, areniti fini stratificate in bancate metriche alternate a peliti, areniti stratificate alternate a peliti con locali breccie vulcaniche, argille, corpi vulcanici e filoniani, ialoclastiti, diabasi e lave basaltiche a cuscino, calcari micritici grigio-rosa stratificati con frequenti livelli argillitici ocracei, calcari micritici, calcari massicci grigio chiari in bancate metriche, calcareniti di transizione, calcari dolomitici lastroidi, calcareniti e micriti grigio scure – nere stratificate e localmente dolomitizzate.
- (II) Le coperture (coltri) sedimentarie quaternarie, solitamente scarsamente coesive o addirittura prive di coesione, in prevalenza di origine glaciale, fluvio-glaciale e detritica (localizzate essenzialmente sui versanti, allo sbocco dei corsi d'acqua ed in corrispondenza dei fondovalle. Si tratta essenzialmente di coltri eluvio-colluviale (costituita da depositi morenici di fondo rimaneggiati e di norma associati a detriti sciolti), detriti di falda attuali e recenti (formati da breccie gravitative di versante, prevalentemente sciolte, talora stratificate e con locali rideposizione in accumuli, in falde e conoidi), alluvioni attuali in formazione (costituite da ghiaie prevalenti con subordinate sabbie fluviali, talora affioranti come conoidi di deiezione o di norma presenti lungo gli alvei), alluvioni recenti stabilizzate (ghiaie e sabbie in banchi e strati, limi sabbiosi e limi fluvio-lacustri varvati, che costituiscono conoidi stabilizzati e morfologie terrazzate), alluvioni e detriti di falda antichi, conglomerati in banchi con

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		61	109



subordinate sabbie debolmente cementate, limi fluvio-lacustri laminati e talora sovraconsolidati, brecce di versante stratificate spesso fortemente cementate, alluvioni da sbarramento glaciale (ghiaie e sabbie limose fluvio-lacustri per nulla o solo debolmente cementate, presenti come conoidi di deiezione), accumulo di frana (blocchi e frammenti eterometrici non cementati, in lobi e ad assetto caotico), accumuli di paleofrana (accumulo caotico in lobi a grossi elementi eterometrici con nulla o scarsa cementazione), morena di fondo (limi con ciottoli e blocchi eterometrici subarrotondati, spesso striati, in spessori anche pluri-decamentrici), morena laterale (accumulo caotico con grossi elementi eterometrici, talora localmente cementati e solitamente distribuiti in corpi allungati parallelamente ai solchi vallivi).

Gli affioramenti rocciosi presenti lungo il corridoio d'interesse per il tracciato, i versanti, i canali ed i fondovalle sono ricoperti da coltri di depositi quaternari di norma poco consolidati e/o sciolti. Le aree di fondovalle del Tagliamento e del But sono prevalentemente costituiti da conglomerati, ghiaie e sabbie. Solitamente allo sbocco delle valli e dei canali laterali i detriti trasportati dai corsi d'acqua hanno creato accumuli e conoidi di deiezione. Sui versanti rocciosi, oltre alle consuete coltri eluvio-colluviali (di modesto spessore) sono presenti estesi depositi morenici legati ai diversi episodi di avanzamento e ritiro dei ghiacciai verificatesi durante il Quaternario. La principale caratteristica di tali depositi è rappresentata dalla estrema eterogeneità granulometrica dei materiali che li costituiscono. Alla base dei versanti rocciosi più ripidi si ritrovano, solitamente, depositi ed accumuli gravitativi formati da coni e falde di detrito grossolano.

4.2.3.4 *Analisi del tracciato*

Il previsto tracciato dell'elettrodotto si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 35 km. Partendo dall'estremità Sud del tracciato (Stazione Elettrica di Somplago) e procedendo dal settore prealpino verso quello alpino, il tracciato dell'elettrodotto in progetto si colloca inizialmente sul versante destro dell'Alta Valle del Tagliamento quindi si svilupperà sui versanti di alcuni rilievi carbonatici attraversando pertanto vari canali e valli secondarie e relativi corsi d'acqua minori.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		62	109



Esso sarà realizzato nell'ambito di un corridoio compreso nei territori comunali di Cavazzo Carnico (fraz. Somplago - Stazione Elettrica, punto di partenza), Tolmezzo, Zuglio, Sutrio, Cercivento, Paluzza fino al Passo Pramasio (punto di arrivo in territorio italiano).

L'analisi del tracciato, in relazione alle possibili interferenze con le componenti suolo e sottosuolo, ha riguardato grosso modo un corridoio largo 2 Km. Relativamente alle caratteristiche costruttive dell'elettrodotto, i sostegni metallici della linea di trasmissione sono stati posizionati mediamente uno ogni 300-400 metri (circa) per un totale di 92 sostegni.

(1) Dalla S.E. di Somplago fino a Tolmezzo (confluenza del T. But con il F. Tagliamento) sono ubicati 32 sostegni. Gli scavi per le fondazioni interesseranno in prevalenza terreni e depositi alluvionali (conglomerati alluvionali poligenici, detriti di falda recenti ed attuali, depositi glaciali, sedimenti palustri, lacustri e talora torbosi e sedimenti alluvionali, fluviali e torrentizi di fondovalle (formati essenzialmente da ghiaie e sabbie talvolta con morfologie terrazzate stabilizzate dalla vegetazione).

(2) Il tratto compreso tra Tolmezzo-Zuglio (sostegni S32 e S52) si sviluppa prevalentemente su versanti rocciosi. Procedendo verso N gli affioramenti rocciosi sono formati da dolomie e calcari, talora con intercalazioni di marne, areniti e siltiti rosse. Molto spesso gli affioramenti calcarei, calcareo-dolomitici e dolomitici risultano talora nascosti da depositi di origine glaciale.

(3) Il tratto compreso tra Zuglio-Cercivento/Paluzza (sostegni da S52 a S73) si sviluppa prevalentemente sui versanti rocciosi e gli scavi delle fondazioni interesseranno essenzialmente strati calcarei alternati a strati di marne. Le coltri quaternarie presenti sui versanti sono rappresentate prevalentemente da depositi eluvio-colluviali, depositi di morena di fondo, alluvioni recenti stabilizzate che talora costituiscono conoidi stabilizzati e morfologie terrazzate.

(4) Nel tratto compreso tra Cercivento/Paluzza-Passo Pramasio (sostegni tra S73 e S92) le fondazioni dei sostegni interesseranno ammassi rocciosi (dolomie e calcarii stratificati, talora molto fratturati, areniti stratificate, locali breccie vulcaniche, argille e varie tipologie di rocce vulcaniche). Dal fondovalle del But (Cleulis-Laipacco) fino

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		63	109



al Pianoro degli Angeli, le fondazioni dei sostegni saranno realizzate dapprima su terreni alluvionali da sbarramento glaciale (ghiaie e sabbie fluvio-lacustri) e successivamente su versanti ricoperti da lembi e corpi morenici di fondo e detriti di falda (di norma brecce gravitative di versante sotto forma di conoidi ed accumuli). Dal Pianoro degli Angeli e fino alle quote maggiori del Passo Pramasio le fondazioni dei sostegni saranno realizzate prevalentemente su affioramenti rocciosi talora ricoperti da lembi di depositi morenici (areniti, calcari e dolomie afferenti la Catena Paleocarnica).

4.2.3.5 Condizioni di pericolosità idraulica, geologica e da valanghe

In fase di progettazione esecutiva e durante la fase costruttiva saranno approfonditi alcuni aspetti inerenti le eventuali interferenze tra il tracciato della linea di trasmissione ed aree caratterizzate da potenziali condizioni di pericolosità idraulica, geologica (frane, dissesti e alluvioni) e valanghe. Vengono di seguito presentate le situazioni più significative (riepilogate nella tabella, fonte P.A.I 2004 e 2007) che, seppur non sempre direttamente d'interesse per il tracciato stesso, testimoniano tuttavia la necessità di adottare misure progettuali e costruttive appropriate e mirate ad assicurare l'integrità del collegamento, soprattutto per quanto concerne l'ubicazione, il posizionamento e le opere di fondazione dei sostegni. Tra i fenomeni più diffusi in questo settore alpino si segnalano i colamenti rapidi (es. detritici) che, subito dopo i crolli, rappresentano la tipologia più diffusa nell'Alto Tagliamento. L'impulsività e le elevate velocità con cui si innescano e propagano questi fenomeni, li fanno rientrare nella quasi totalità nella classe di pericolosità P4.

Un'altra particolare tipologia di dissesto è quella connessa alla improvvisa comparsa di sprofondamenti del terreno che solitamente interessano sia la copertura alluvionale quaternaria che il sottostante substrato triassico (gessi e dolomie cariate) già interessato da diffuse cavità generate da fenomeni pseudo-carsici. Si tratta di fenomeni di sprofondamento diffusi e talora localizzati e subsidenza (rilevati in particolare nel sottobacino del T. But) dovuti appunto alle formazioni gessifere del Triassico che affiorano in queste aree. Ulteriori condizioni di instabilità dei versanti e generale franosità possono essere innescate o accentuate durante il verificarsi di eventi piovosi critici che si ripetono tutti gli anni. Recenti studi a carattere idrologico

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		64	109



hanno evidenziato che condizioni critiche di dissesto idrogeologico nei bacini montani vengono raggiunte con precipitazioni orarie superiori a 40-45 mm/h oppure con eventi piovosi cumulati di 24 ore consecutive prossime ai 150 mm. In genere, questi valori critici di soglia si realizzano mediamente ogni 10 anni, anche se soprattutto dagli inizi degli anni 90 ad oggi si è assistito ad un incremento di questi eventi critici (vedi ad esempio gli eventi di fine estate 2003 in Val Canale).

Pericolosità idraulica

Il tracciato in progetto non interferisce con aree a pericolosità idraulica elevata e/o molto elevata.

Pericolosità geologica

Sono state esaminate le seguenti carte di perimetrazione e classificazione delle aree in relazione alla pericolosità e al rischio: Comuni di Cavazzo Carnico, Tolmezzo e Paluzza. Da un punto di vista della pericolosità geologica, il bacino montano del Tagliamento è caratterizzato da un'elevata incidenza dei dissesti legati a crolli e ribaltamenti. Tali fenomeni sono da porre in stretta correlazione alle condizioni geomorfologiche, litologiche, stratigrafiche, strutturali, sismiche e ovviamente pluviometriche di gran parte del bacino dell'Alto Tagliamento.

In particolare il tracciato potrebbe interferire con la posizione di alcuni sostegni nelle seguenti aree:

Comune di Cavazzo Carnico

Località "Cuel Band" (sostegno S1) con codice di dissesto 0300213400, classe di pericolosità P4 ed in località "Arzina-Douz" (Sostegni da S12 a S14), codice di dissesto 0300210800, classe di pericolosità P4. Relativamente alla tipologia dei possibili interventi di stabilizzazione, consolidamento e protezione si riportano le seguenti indicazioni.

Località "Cuel band". Si tratta di un'area soggetta a crolli e ribaltamenti diffusi. Interventi proposti: disaggancio e taglio ceppaie, barriere paramassi ad alto assorbimento di energia, rete metallica in aderenza armata, rete metallica in aderenza leggermente armata, muro in c.a., barriera paramassi a limitata deformabilità su roccia. Le barriere para massi ad alto assorbimento di energia e reti metalliche in

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		65	109



aderenza alle pareti rocciose devono essere installate a protezione dei tre sostegni ivi previsti, le cui fondazioni saranno opportunamente dimensionate a seguito di specifiche apposite indagini geologiche e geotecniche.

Località "Arzina-Douz". Si tratta di un'area soggetta a crolli e ribaltamenti diffusi. Disgaggio e taglio ceppaie, argine e vallo, barriere paramassi ad alto assorbimento di energia, rivestimento ed imbrigliamento con pannelli di rete in fune armati ed ancoraggi profondi, rete metallica in aderenza leggermente armata.

Comune di Tolmezzo

Località "Bosco di Monte Bant" (Sostegni da S29 a S30), codice di dissesto 0301211200, classe di pericolosità P4. Si tratta di un'area potenzialmente soggetta a crolli e ribaltamenti diffusi. Interventi proposti: installazione di barriere paramassi ad alto assorbimento di energia, gabbionate (per pietrame disponibile in loco), disgaggio e taglio ceppaie, rete metallica in aderenza, argine e vallo alt. 5 m.

Comune di Cercivento

Località "Vidal" e "Bosco Giau" (Sostegno S64 e 65), codice di dissesto 0300220400 e 0300220500, classe di pericolosità P4. In entrambi i casi si tratta di aree soggette a potenziali fenomeni di crolli e/o ribaltamenti diffusi. Nel primo caso, vengono proposti interventi di disgaggio e taglio ceppaie, barriere paramassi ad alto assorbimento di energia, rete metallica in aderenza. Nel secondo caso, barriere paramassi ad alto assorbimento di energia.

Comune di Paluzza

Località "Cleulis" e "Laipacco" (Sostegni S74 e S75), codici di dissesto rispettivamente 0300710500 e 0300710400, classe di pericolosità rispettivamente P3 e P4. Nel primo caso si tratta di un'area potenzialmente soggetta a fenomeni di scivolamento, nel secondo caso invece si tratta di un'area a fenomeni di colamento rapido. Per l'area di "Cleulis" viene proposto un intervento di realizzazione di un canale di sgrondo o di drenaggio profondo. Per l'area di "Laipacco" l'intervento da predisporre è in fase di definizione.

Infine si segnala il bacino del T. Moscardo è interessato da diffusi fenomeni di dissesto che si manifestano con periodici eventi di colata detritica che confluiscono nell'asta principale. In sponda destra in corrispondenza del rio dei Larici incombe un movimento franoso di dimensioni rilevanti (500.000 m³).

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		66	109



Pericolosità da valanghe

Relativamente al pericolo valanghe, le aree più soggette a questo rischio sono soprattutto i versanti dell'alta valle del But. Le caratteristiche cinematiche e dinamiche dei possibili fenomeni di valanga sono continuamente oggetto di studio ed approfondimenti. Per questa ragione, la perimetrazione e la classificazione delle aree in relazione alla pericolosità di valanghe nella porzione montana del bacino del Tagliamento ed in particolare del But, risentono di un certo grado di incertezza, soprattutto per quanto riguarda la valutazione circa i possibili interventi di mitigazione da intraprendere. Secondo quanto riportato nel P.A.I. (2004 e 2007) e sulla base della documentazione cartografica disponibile non possono essere delineate indicazioni a carattere previsionale, mentre possono essere predisposte indicazioni e valutazioni relativamente alla probabile localizzazione delle aree classificate a pericolosità di valanga. Sulla base delle indicazioni riportate nelle Carte di localizzazione probabile delle valanghe, predisposte dalla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione Regionale Foreste, Ufficio Valanghe, elaborate in collaborazione con il Centro Valanghe ARPAV della Regione Veneto e con la Segreteria Tecnica dell'Autorità di Bacino Regionale (2004), il tracciato dell'elettrodotto interferisce marginalmente con aree soggette a pericolosità valanghe. In particolare, il tracciato dell'elettrodotto ricade in zone o in prossimità di zone a pericolosità di valanghe soltanto nelle seguenti zone:

- (1) Monte Dauda (Zuglio), zona a pericolosità elevata (i sostegni potenzialmente interessati sono quelli da S46 a S52),
- (2) Monte Cuar (Zuglio), zona a pericolosità elevata,
- (3) Versante ad O di Sutrio, zona a pericolosità elevata (Sostegni potenzialmente interessati da S62 a S64),
- (4) A partire dal versante a NO di Paluzza fino al Passo Pramiosio (Confine di Stato) si alternano zone da pericolosità moderata ad elevata (i sostegni potenzialmente interessati sono quelli da S83 a S92).

Per tali sostegni ubicati in prossimità di zone a potenziale pericolosità di valanga dovrà essere eventualmente deciso un intervento di protezione tramite barriere paravalanga poste nelle immediate vicinanze degli stessi.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		67	109



4.2.3.6 *Analisi previsiva senza e con intervento*

In assenza di intervento, nel contesto dell'area d'interesse e nel periodo temporale di durata dell'opera in progetto, è da aspettarsi una naturale evoluzione morfologica in relazione agli agenti esogeni che di norma agiscono sul territorio considerato.

La realizzazione della linea di trasmissione non produce impatti significativi né per l'assetto geologico né per quello geomorfologico (le attività di scavo e movimentazione di terra per costruire le fondazioni dei sostegni sono di modesta entità). Per le stesse ragioni e tenuto conto della modestissima profondità delle opere di fondazione (max. 4-5 m), non sono previste interazioni fisico-chimiche con i circuiti di circolazione delle acque sotterranee, neppure nell'attraversamento di fondovalle.

Circa possibili interazioni con i dissesti di versante (soprattutto nell'area settentrionale del tracciato, versante in sinistra idrografica dell'Alta Valle del T. But) si sottolinea che i limitati carichi provocati dal posizionamento dei sostegni non influenzeranno, né modificheranno la dinamica dei fenomeni gravitativi profondi, nei quali di norma l'entità delle forze coinvolte sono superiori di vari ordini di grandezza.

Riguardo all'ubicazione dei sostegni e delle opere provvisorie di cantiere non è prevista l'apertura di strade di accesso su versanti suscettibili di movimenti della coltre detritica. In prossimità degli attraversamenti dei corsi d'acqua i sostegni sono stati ubicati ad una distanza di sicurezza dalle sponde e da zone scoscese o in forte pendenza potenzialmente instabili.

Relativamente al suolo, in assenza di interventi, nel tempo non ci saranno significative modifiche di uso del suolo. Nel caso di realizzazione dell'opera possibili interferenze saranno limitate alla sola superficie di base dei sostegni ed alle aree di cantiere durante le fasi di realizzazione. Per i motivi sopra esposti, l'ubicazione dei sostegni sarà effettuata in modo da minimizzare le interferenze con gli usi agricoli e antropici, sempre ricercando collocazioni al margine alle proprietà ed delle colture.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		68	109



4.2.3.7 Bibliografia di riferimento

- AUTORITA' di BACINO dei Fiumi ISONZO, TAGLIAMENTO, LIVENZA, PIAVE e BRENTA-BACCHIGLIONE (2207). Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini Idrografici dei Fiumi ISONZO, TAGLIAMENTO, LIVENZA, PIAVE e BRENTA-BACCHIGLIONE. RELAZIONE TECNICA.
- Carulli G.B. (2006) Carta Geologica del Friuli Venezia Giulia (scala 1:150.000)
- Carulli G.B., Frascari F., Semenza E. (1982) Geologia delle Alpi Tolmezzine (Carnia). In: Guida alla Geologia del Subalpino Centro-Orientale edita dalla Società Geologica Italiana e curata da A. Castellarin e G.B. Vai, Bologna 1982, pp 337-348.
- Castellarin A. e G.B. Vai (1982) Guida alla Geologia del Subalpino Centro-Orientale edita dalla Società Geologica Italiana.
- Bigi G., Cosentino D., Parotto M., Sartori R. & Scandone P. (1983-1990) Structural Model of Italy (Foglio 2, Scala 1:500.000) CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche-Progetto Finalizzato Geodinamica, Quaderno della Ricerca Scientifica n. 114.
- Discenza K., Venturini C. (2002) Evoluzione strutturale neoalpina del settore compreso tra Paluzza, Paularo ed Arta (Alpi Carniche Centrali). In: Tra Alpi, Dinaridi ed Adriatico: Atti della 80a Riunione Estiva della Soc. Geologica Italiana. Mem. Soc. Geol. It., 57, 259-272.
- Selli R. (1963) Schema Geologico delle Alpi Carniche e Giulie Occidentali in scala 1:100.000
- Servizio Geologico d'Italia (1927) Foglio n. 14 Pontebba della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100.000) con relative Note Illustrative.
- Vai G.B., Venturini C., Carulli G.B. e Zanferrari A. (2002) Alpi e Prealpi Carniche e Giulie - Friuli Venezia Giulia. Guida Geologica Regionale della S.G.I.
- Venturini C. (2002) Carta Geologica delle Alpi Carniche (Foglio Occidentale, scala 1:25.000) . Comune di Udine-Museo Friulano di Storia Naturale.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		69	109



3E Ingegneria S.r.l.

PISA

Nuovo elettrodotto aereo a 220 kV
"SOMPLAGO (Italia) – WÜRMLACH (Austria)"

OGGETTO / SUBJECT



CLIENTE / CUSTOMER

- Venturini C. (1990) Geologia delle Alpi Carniche Centro-Orientali (con inclusa Carta Geologica delle Alpi Carniche Centro-Orientali in scala 1:20.000). Pubblicazione n. 36 del Comune di Udine-Museo Friulano di Storia Naturale (222 pagine).
- Venturini C., Pondrelli M., Fontana C., Delzotto S. & Discenza K. (2002) Geological Map of the Carnic Alps (1:25.000 scale, Western and Eastern Sheets).

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		70	109



4.2.4 Vegetazione Flora Fauna Ecosistemi

Vegetazione e flora

La condizione ambientale attuale dell'area di studio è caratteristicamente quella degli ambienti montani, con i segni tipici della presenza dell'uomo nei fondovalle con l'edificato e vie di comunicazione; mentre le pendici dei monti circostanti sono ricoperte dai boschi fino al limite della vegetazione, a cui si susseguono arbusteti, prati, e poi rocce e aree prive di vegetazione.

Anche qui, come in altre zone di montagna, dove la presenza dell'uomo sembra addirittura mancare, il territorio è stato interessato, escludendo forse le zone di vetta, da una secolare azione di trasformazione ed utilizzo delle risorse naturali; tuttavia le pratiche agro-silvo-pastorali, costituiscono una forma equilibrata di sfruttamento, che non ha impoverito troppo il territorio.

La definizione delle componenti è stata effettuata nell'area di influenza potenziale dell'elettrodotto, identificata in una fascia di circa 2 km con in asse il tracciato dell'opera. Per detta fascia sono state considerate, in particolare, la vegetazione naturale e le entità floristiche e faunistiche maggiormente rappresentative. Gli ambienti più caratterizzanti, dal punto di vista degli aspetti vegetazionali, l'area di studio sono i seguenti:

- Aree boschive
- Formazioni arbustive e Praterie di altitudine
- Ambiti fluviali
- Prati - Pascoli
- Aree nude e/o prive di vegetazione
- Aree agricole
- Aree urbane ed industriali

Di seguito sono sinteticamente illustrati, per ogni tipologia le componenti vegetazionali e floristiche presenti nell'area di studio. Nella allegata Tav. 5 (a÷q) è rappresentata la carta fisionomica della vegetazione.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		71	109



Aree boschive: Boschi a dominanza di latifoglie e conifere

All'interno dell'area di influenza potenziale, seguendo il percorso dell'elettrodotto verso Nord, si evidenzia che lo stesso si sviluppa per buona parte della sua lunghezza all'interno di aree boscate. Ad un'analisi generale si possono ripartire le formazioni del bosco, in successione ecologica, con il variare della quota.

L'orizzonte submontano delle latifoglie: querce, carpino, ornello, acero di monte, frassino, ecc., nelle Alpi Carniche risale dalla zona del Tagliamento la valle del But fino a Cercivento. Il sottobosco è arricchito da nocciolo, corniolo, viburno, prugnolo, biancospino.

Al limite superiore di questo orizzonte troviamo la fascia discontinua e irregolare dei pini nero e silvestre che si addensano su conoidi, depositi alluvionali, cenge, terrazze. Le specie che accompagnano il pino nero sono prevalentemente il ligustro, il carpino nero, il cotognastro e il pero corvino.

L'orizzonte montano inferiore è formato dalle faggete costituite, salendo verso il limite superiore dei boschi di faggio troviamo l'abete rosso e talvolta quello bianco. Iniziando dalle quote più basse, il faggio si accompagna al carpino, al farinaccio, l'oppio o pallone di maggio, con presenza nello strato erbaceo del ciclamino.

L'orizzonte superiore caratterizzato dalle aghifoglie è dominato dall'abete rosso (pecceta), con presenza dell'abete bianco, pino silvestre, faggio, acero, tiglio, betulla, ecc.. Tra le specie proprie del sottobosco di queste formazioni si rilevano luzula, saxifraga il mirtillo nero e diverse specie di felci.

Verso il limite superiore della vegetazione forestale, le peccete si arricchiscono di larici, di betulle, di ontani. Il larice raramente forma consorzi puri, a volte si associa con il cembro fino al limite degli alberi isolati.

Nell'area compresa tra Tolmezzo e Villa Santina è presente una pineta di discreta estensione, l'essenza prevalente è il pino silvestre.

I boschi dell'area di studio si presentano con una densità arborea, decisamente variabile: si va da boschi di latifoglie radi a faggete piuttosto fitte, e/o abetaie e peccete prossime allo stadio climacico con appropriata densità arborea.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		72	109



Formazioni arbustive e Praterie di altitudine

Oltre i limiti superiori, naturali o secondari, della vegetazione arborea si estendono formazioni arbustive più o meno sviluppate, a volte interconnesse con gli alberi isolati. Le più caratteristiche sono le “mughete”, arbusteti caratterizzati dal pino montano dal rododendro; nelle mughete si possono trovare diversi altri arbusti come il ginepro, la clematide alpina, i mirtili. Sono frequenti rinvenimenti di rodondreti, senza essere associati ad altri arbusti come il pino mugo o il ginepro.

Nell’ambito dei versanti settentrionali freschi si ritrovano gli aneti, formazioni arbustive costituite da ontani verdi, che tendono a colonizzare velocemente i pascoli subalpini abbandonati.

Più in alto delle specie arbustive, o a mosaico con esse, si rilevano le praterie subalpine.

Ambiti fluviali

Nella parte settentrionale dell’area di studio, lungo i corsi d’acqua, prevalentemente a carattere torrentizio (rio Moscardo ed altri minori), si sviluppa una vegetazione formata, di solito, da un insieme di piante pioniere.

Negli alvei maggiori, soprattutto lungo il Tagliamento ed in parte il torrente But si sviluppano i boschi ripariali a salici e pioppi. Al margine degli alvei, spesso su lievi risalti (terrazzi fluviali) formati da ghiaie, si distinguono formazioni che sono proprie dell’alta pianura friulana; si tratta della vegetazione dei prati magri o magredo.

Le acque del torrente Vinadia e dei suoi maggiori affluenti e hanno eroso i versanti meridionali del Monte Arvensi modellando la "Forra del Vinadia". Le pareti rocciose pressoché verticali sono prive di vegetazione mentre nell’intorno prevalgono i boschi misti di latifoglie.

Nel primo tratto l’opera in progetto origina dal lago di Cavazzo (o dei Tre Comuni), la vegetazione ripariale è data essenzialmente da pioppi, salici ed ontani.

Il settore settentrionale e quello meridionale del Lago sono occupati da densi canneti di cannuccia di palude che diminuiscono lungo i canali e i prati circostanti unendosi al giunco o lisca palustre e ai carici.

Prati - Pascoli

Nel piano basale, le superfici libere da copertura arborea od arbustiva sono spesso interessate dalla presenza di prati falciabili, legati alla realtà economica agro-

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		73	109



pastorale. Anche i prati di monte, vedono sempre la presenza di edifici agro-pastorali (malghe, casere), un tempo abitati anche permanentemente oggi sono utilizzati solo stagionalmente come prati da fieno o come pascoli di transito negli spostamenti verso e dagli alpeggi.

Aree nude e/o prive di vegetazione

La natura tormentata della morfologia superficiale determina la presenza di superfici rocciose affioranti con vegetazione spesso rada o assente, non solo nelle zone acuminali, ma anche nella fascia montana e submontana fino al piano basale. In aggiunta, rientrano in questa categoria, cave e discariche, zone detritiche, argini e greti fluviali.

Aree agricole

Le superfici pianeggianti, talora lungo il corso dei torrenti, sono state disboscate laddove necessario, per ottenere aree coltivabili. Queste sono, abbastanza modeste, costituite da coltivazioni disposte a mosaico con i prati. Le colture tipiche sono la patata, il fagiolo da granella, ortaggi e il mais carnico; si segnala, la coltivazione della vite, solo nell'area del Tagliamento.

Aree urbane e industriali

L'urbanizzato comprende le aree urbane e relative frazioni di: Somplago, Cavazzo Carnico, Tolmezzo, Zuglio, Sutrio, Cercivento, Paluzza; sono inoltre presenti nuclei o case isolate in montagna e nel territorio a chiara destinazione agricola. La vegetazione presente è di minimo interesse naturalistico comprendendo essenze ornamentali o produttive minori (parchi, viali alberati, giardini e orti), per lo più assai comuni.

In assenza di intervento non si prevedono cambiamenti nell'uso del suolo e di conseguenza nella flora e vegetazione presente.

In fase di costruzione e limitatamente durante la fase di esercizio sarà necessario dover effettuare determinati tagli della vegetazione, in particolare nelle aree boschive. Per limitare al massimo questa eventualità, sarà in ogni caso dedicata particolare cura all'altezza e al posizionamento dei sostegni, per individuare la più opportuna collocazione degli stessi dove l'attraversamento si concilia più facilmente con la vegetazione presente, e alla posa e alla tesatura dei conduttori, che potrà

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		74	109



essere eseguita tramite elicotteri. In ogni caso, sarà ottimizzata la localizzazione dei sostegni in relazione alla presenza di vegetazione di pregio.

In conclusione, si può affermare che la situazione di impatto è strettamente correlata alle caratteristiche delle formazioni vegetali interessate. Si verificano, talora situazioni di impatto medio-alto o medio-basso, tuttavia l'attuazione delle ottimizzazioni citate in fase esecutiva e di esercizio permettono di contenere e limitare tali situazioni di impatto medio o medio-basso (aree boschive); l'impatto si attesta, per le altre tipologie su valori bassi (ambiti fluviali) o non significativi (aree agricole, urbane e prati-pascoli).

Si segnala, inoltre, che alla realizzazione dell'opera è associata, come misura di compensazione, la demolizione della linea esistente a 132 kV (ENEL), da Somplago a Paluzza SIOT, poiché interrata nel primo tratto o sostituita dall'opera in progetto nel tratto in doppia terna (§ 3). La demolizione di tale linea di circa 26 km e dei circa 65 sostegni connessi, consentirà nelle aree boschive precedentemente coinvolte una ripresa vegetativa degli alberi interessati e quindi una rapida ricostituzione del bosco.

Fauna ed Ecosistemi

Per una migliore comprensione sulla distribuzione dei popolamenti faunistici e sulle loro esigenze ecologiche la componente "fauna" è stata descritta per i diversi ecosistemi presenti nell'area di studio

Sono state così individuate le seguenti Unità Ecosistemiche Terrestri:

- Unità Aree boschive;
- Unità degli Arbusti e delle Praterie di altitudine;
- Unità Rete idrografica;
- Unità Colture agricole;
- Unità Aree urbane ed industriali.

Unità Aree boschive

I boschi occupano la maggior parte dell'area di studio e comprendono di conseguenza la quasi totalità della fauna rappresentativa della fascia di riferimento. In particolare si riscontra una ricchezza delle specie della fauna ornitica e dei mammiferi tra cui emergono anche specie di pregio.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		75	109



Tra gli anfibi si rilevano solo il rospo comune e la salamandra pezzata. Tra i rettili si rileva la lucertola vivipara, la lucertola muraiola, l'orbettino, il ramarro, la vipera comune, il marasso.

Per gli uccelli sono diffusi i picchi; inoltre, la civetta capogrosso, la civetta nana, l'alocco e il gufo reale; altri rapaci sono l'astore, lo sparviere, la poiana, il gheppio, l'aquila reale. Negli ecosistemi forestali un rilevante ruolo ecologico è svolto dalle cince; frequente nell'orizzonte montano e subalpino è la nocciolaia. Importanti sono il gallo cedrone e il francolino di monte.

Per i Mammiferi si rilevano il toporagno alpino, il tasso, la faina, la martora, la donnola, il riccio, il ghio, lo scoiattolo, l'arvicola rossastra, il topo selvatico collo giallo; inoltre, presenti il capriolo, il camoscio, l'orso; segnalata anche la lince.

Gli ecosistemi boschivi presenti nell'area vasta costituiscono un mosaico complesso derivante dalla diversificazione lungo il gradiente altitudinale e dalle diverse pratiche di gestione.

Unità degli arbusti e delle praterie di altitudine

Negli arbusteti e nelle praterie si riscontrano pressoché gli stessi anfibi e rettili. Si rilevano la lucertola vivipara e l'orbettino, il colubro liscio, la vipera marasso, comuni nei macereti con ginepro e mugo o presso rododendreti. Unico rappresentante degli anfibi in questi ambienti è la salamandra alpina.

Una specie tipica dell'avifauna è il fagiano di monte; comuni negli arbusteti sono la bigiarella e la passera scopaiola, altri sono il merlo dal collare e l'organetto.

Una specie significativa delle praterie subalpine e montane è la coturnice, altre sono il codirosso, il re di quaglie, lo staccino, il prispolone, lo spioncello, il culbianco, il fanello. La presenza del grifone è segnalata sulle Alpi Giulie e Carniche. Alle quote più elevate, tra gli uccelli si trovano la pernice bianca, il sordone, il fringuello alpino, il picchio muraiolo, il gracchio alpino, il rondone maggiore. Legati agli ambienti rupestri sono il gheppio, il nibbio bruno, l'aquila reale, il gufo reale, il corvo imperiale, il codirosso spazzacamino.

Tra i mammiferi sono presenti la lepre alpina, l'ermellino, la marmotta, l'arvicola delle nevi. Inoltre, è possibile incontrare il camoscio, lo stambecco, e il cervo.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		76	109



Questo ecosistema è interconnesso con il Sistema boschivo, con cui condivide le specie faunistiche di dimensioni maggiori, da un lato per la ricerca di cibo e dall'altro dalla necessità di rifugio e riparo.

Unità Rete idrografica

La diffusione degli ambienti umidi è piuttosto circoscritta nell'area di riferimento tra cui emergono nei fondovalle il fiume Tagliamento, il torrenti But e il rio Moscardo.

Lungo i corsi d'acqua vivono pochi rettili sopra i 1500 m tra cui la lucertola vivipara e il marasso, scendendo in quota sono presenti la biscia dal collare e la biscia tessellata. Tra gli anfibi abbondano rane temporarie e rospi comuni e la salamandra pezzata. Lungo i boschi igrofilo a salici, ad ontani e pioppi, si rilevano il rospo comune, la rana agile, la raganella e le rane verdi.

Gli uccelli più legati ai corsi d'acqua sono il merlo acquaiolo e la ballerina gialla. Nel corso del Tagliamento, vi sono altre specie: germano reale, gallinella d'acqua, corriere piccolo, l'usignolo di fiume, cutrettola, il pendolino, il topino.

Tra i Mammiferi sono presenti i toporagni d'acqua, l'arvicola terrestre. Inoltre, meno legati all'ambiente acquatico, pur tuttavia presenti sono la volpe, la faina, la donnola, il tasso.

Nel canneto, presente sulle rive lago di Cavazzo, nidificano il tarabuso, il tarabusino, il tuffetto, la folaga, la cannaiola e il germano reale. Presenti anche la gallinella d'acqua, il porciglione e il martin pescatore, la strolaga, lo svasso maggiore e l'airone cinerino; alzavole, marzaiole, mestoloni, oche granaiole, canapiglie, fischioni, gabbiani, cormorani, moriglioni, morette e codoni.

L'ecosistema delle zone umide pur avendo spesso un carattere pressoché lineare, va a favorire il mantenimento o l'inserimento di elementi di naturalità verso il sistema dei boschi e gli agroecosistemi.

Unità Colture agricole

L'agroecosistema è un ecosistema utilizzato a fini agricoli, risultante dalla sovrapposizione degli interventi dell'uomo sull'ambiente naturale. A questa Unità si possono ammettere anche i prati-pascoli che circondano le aree urbane.

La componente faunistica presente nelle aree agricole coltivate di pianura è fortemente condizionata dalla "modernizzazione" delle pratiche agricole; inoltre, nell'area di studio le zone coltivate sono piuttosto ridotte e poco ampie.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		77	109



Nelle aree coltivate si rilevano la quaglia, il colombaccio, il fagiano comune, la passera mattugia; altri sono l'usignolo, il saltimpalo, il canapino, il beccafico, l'ortolano, la taccola e l'allodola.

Tra i Mammiferi si ricordano la talpa, alcuni toporagni, la crocidura rossiccia, la crocidura ventre bianco, la lepre comune, l'arvicola campestre, la volpe, la puzzola.

Unità Aree urbane ed industriali

Gli ambienti urbani ed industriali ospitano una fauna legata alle coltivazioni, per quanto riguarda l'alimentazione, e ai manufatti umani, per quanto concerne i siti di costruzione del nido. In particolare sono presenti specie legate sia agli orti e ai frutteti di uso familiare sia a parchi e giardini.

Tra i Rettili, è presente la lucertola muraiola ed il ramarro. Gli uccelli presenti sono per lo più ubiquitari come rondini, tordi, merli, cince. Per quanto riguarda i Mammiferi sono presenti soprattutto topi e ratti.

Concludendo, l'area di studio presenta nel complesso una discreta diversità faunistica, accompagnata da elementi di valore conservazionistico ed ecologico. Si evidenzia in ogni caso l'importanza del sistema dei boschi e quello degli ambiti fluviali, cui sono legate le presenze faunistiche più importanti.

In assenza di intervento non si prevedono, a livello della fauna, variazioni significative dello stato attuale della componente.

Le potenzialità di impatto sono state effettuate tenendo conto della sottrazione di suolo, della presenza di rumore e di particelle inquinanti nella fase di costruzione e di esercizio.

In fase di costruzione il disturbo sarà causato dalle attività di cantiere con associati livelli di rumorosità dovuti al trasporto dei materiali, alla realizzazione delle fondazioni, alla posa dei conduttori e al traffico di automezzi. Osservazioni effettuate in situazioni analoghe a quella in esame inducono a ritenere con ragionevoli margini di certezza, che la fauna locale reagirà alla presenza del cantiere allontanandosi inizialmente dalle fasce di territorio circostanti il sito del cantiere, soprattutto gli uccelli che risultano particolarmente sensibili a sollecitazioni di questo tipo; in un secondo tempo, tenderà a rioccupare tali habitat.

In fase di esercizio le interferenze possibili con l'avifauna si riferiscono alle collisioni, mentre i fenomeni di folgorazione sono da escludere, in quanto la distanza

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		78	109



tra le fasi è ben più ampia anche dell'apertura alare delle specie di maggiori dimensioni. Per quanto riguarda le collisioni, laddove richiesto saranno adottate misure di mitigazione, come la disposizione di elementi cromatici sulle corde di guardia, al fine di rendere percepibile l'ostacolo all'avifauna in volo.

Bisogna anche considerare che gli elementi strutturali dell'impianto (i sostegni in particolare), potrebbero costituire un elemento di richiamo per alcuni uccelli, come i rapaci che utilizzano frequentemente i sostegni come luoghi di sosta o di osservazione.

Nel complesso gli impatti sulla componente fauna ed in particolare sull'Avifauna dovuti alla presenza sul territorio dei sistemi di conduttori e dei sostegni sono da ritenersi comunque di entità limitata, ed in ogni caso, tali da non influenzare la struttura dei popolamenti ornitici nella fascia di riferimento.

Il tipo di impatto sarà quindi più o meno alto in funzione del tipo di vegetazione coinvolta considerato lo stretto legame della fauna e della vegetazione; in particolare si avrà un impatto medio-basso dove verranno coinvolte le formazioni boschive e in maggior misura quando verrà effettuato il taglio delle stesse.

Complessivamente l'impatto sulla fauna, in relazione alla fauna presente negli ecosistemi attraversati dall'elettrodotto è:

Ecosistema	Impatto sulle zoocenosi
Sistema dei boschi	Medio-basso
Agroecosistemi	Trascurabile
Sistema delle zone umide	Basso
Aree urbane ed industriali	Trascurabile

Per quanto attiene alle potenzialità di interferenza dell'opera sugli ecosistemi, si osserva preliminarmente che gli effetti negativi che si possono ipotizzare sulle biocenosi risultano dipendenti, da un lato, dalle limitate azioni di impatto che determinano sottrazione ambientale, dall'altro, da quelle che sono alla base dei fenomeni di collisione nell'avifauna. Nel nostro caso esse risultano entrambe di modesta entità.

In relazione alle analisi condotte sulle componenti fauna ed ecosistemi si ritiene che, tenuto anche conto delle misure di mitigazione applicabili; non saranno in nessun



modo alterate le funzioni di scambio e trasmissione, vitali per gli organismi e per la sopravvivenza delle specie e dell'ecosistema. Complessivamente l'impatto sugli ecosistemi presenti nell'area di studio è basso o trascurabile.

Emergenze naturalistiche

All'interno del corridoio di influenza potenziale o nelle vicinanze è presente la Zona di Protezione Speciale (ZPS) istituita ai sensi della Direttiva 79/409/CEE (Direttiva Uccelli):

- ZPS IT3321001 ALPI CARNICHE

(D.M. 5 luglio 2007 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio).

L'elettrodotto nel suo tratto terminale attraversa la ZPS (Tav. 5 o) a Nord di Paluzza (Bosco Pramasio). Per tale motivo, come previsto dalla vigente normativa (all. G del DPR 357/97), è stata predisposta a parte la relazione di valutazione d'incidenza.

Tale analisi ha mostrato come la realizzazione dell'opera abbia modesti effetti sulle componenti ambientali presenti e comunque l'opera in progetto risulta compatibile con le finalità di protezione e conservazione per le quali è stata istituita la ZPS "ALPI CARNICHE".

Nel Comune di Paluzza, il limite del corridoio di influenza potenziale verso Est dista circa 350m, dai confini del SIC IT3320002 "Monti Dimon e Paularo", istituito ai sensi della direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat). Poiché il SIC è al di fuori del corridoio di influenza l'impatto si ritiene non significativo.

Nel Comune di Tolmezzo è segnalato il Biotopo "Torbiera di Curiedi". L'area interessata si estende per 13 ettari sull'altopiano di Curiedi. Si tratta di una località di interesse preminentemente botanico. Non si prevede l'interessamento diretto dei sostegni delle aree umide che lo costituiscono, nemmeno durante la fase di costruzione.

Nei Comuni del corridoio di studio non vi sono alberi riportati nel censimento degli alberi monumentali del Corpo Forestale dello Stato. La Regione Friuli segnala un faggio nel Bosco bandito di Timau del Comune di Paluzza al di fuori del corridoio di influenza potenziale.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		80	109



4.2.5 Rumore e Vibrazioni

4.2.5.1 Situazione ambientale attuale

La situazione attuale relativa al rumore è stata definita in modo qualitativo lungo il tracciato nell'area di influenza potenziale di questa componente, limitata a un corridoio largo circa un centinaio di metri comprendente la linea.

L'elettrodotto in oggetto interessa principalmente aree rurali, ove saltuariamente si svolgono attività che impiegano macchine agricole dal cui uso dipende il livello di rumorosità. Un contributo rilevante è dovuto al traffico veicolare, in particolare nei casi in cui il tracciato interseca vie ad intenso traffico (A23, SS n.13, SS n 52, 52 bis, strade provinciali e comunali). La rumorosità è significativa anche nelle aree interessate da insediamenti industriali di medie e grandi dimensioni e nelle aree urbane popolate, caratterizzate da intensa attività umana.

In assenza di realizzazione dell'elettrodotto non sono prevedibili mutamenti di rilievo degli attuali livelli di rumorosità ambientale all'interno del corridoio di studio.

4.2.5.2 Stima degli effetti dell'intervento

Per quanto riguarda le interferenze sulla rumorosità dell'elettrodotto in progetto è invece opportuno operare una distinzione tra la fase costruttiva e quella di esercizio. Durante la fase di cantiere si produrrà un incremento dei livelli sonori dovuto alla rumorosità del macchinario impiegato. Esso è costituito da mezzi di trasporto (camion, furgoni, fuoristrada, ecc.), e da mezzi più propriamente di cantiere (escavatori, gru, betoniere, argani, freni, compressori e martelli pneumatici ed elicotteri).

Il livello delle emissioni sonore del primo gruppo è limitato alle prescrizioni previste dal codice della strada e, pertanto, risulta contenuto. La rumorosità di tutte le macchine del secondo gruppo, ad esclusione dei martelli pneumatici ed elicotteri, può essere considerato uguale od inferiore a quella di una macchina agricola.

Una valutazione globale dell'inquinamento sonoro delle attività costruttive non può non tenere conto infine del fatto che esse si sviluppano in siti distanti tra di loro mediamente 350 - 400 m. Non si creano, pertanto, quelle aree di sovrapposizione del rumore, che potrebbero aumentare l'incidenza del fenomeno sulla popolazione.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		81	109



Per la costruzione dell'opera, quindi, gli incrementi della rumorosità ambientale saranno percepiti saltuariamente e in misura generalmente modesta.

Tale impatto non si discosta da quello derivante da normali attività agricole e/o cantieristiche; esso si produrrà soltanto nei periodi diurni, stante la cessazione delle attività nei periodi notturni.

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

Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori; fenomeno peraltro locale e di modesta entità.

L'effetto corona è invece responsabile del leggero ronzio, che talvolta viene percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto. Si tratta di un fenomeno alquanto complesso per cui, ad una data tensione, se il campo elettrico alla superficie del conduttore, o gradiente elettrico, supera la rigidità dielettrica dell'aria, cioè l'intensità di campo necessaria per provocare l'annullamento delle caratteristiche isolanti dell'aria stessa, si hanno, in prossimità dei conduttori delle piccole scariche, caratterizzate appunto dal ronzio suddetto.

Il gradiente elettrico dipende direttamente dalla tensione di esercizio e dallo stato superficiale dei conduttori. Invece la rigidità dielettrica dell'aria dipende dalla sua densità e dal suo grado di umidità, quindi dalle condizioni meteorologiche. Per un determinato livello di tensione il fenomeno si può ridurre, principalmente con l'aumento del diametro dei conduttori e/o con l'adozione di conduttori multipli, che rappresentano la scelta progettuale effettuata.

Inoltre, l'invecchiamento superficiale dei conduttori addolcisce quelle asperità, normalmente presenti nei conduttori nuovi, che sono responsabili di un aumento locale del fenomeno, che si riduce pertanto nella vita dell'elettrodotto.

Circa l'emissione acustica di una linea 220 kV di configurazione standard, alla distanza di riferimento di 15 m dal conduttore più esterno, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate hanno fornito valori pari a 40 dBA in condizioni di simulazione di pioggia.

Occorre rilevare che il rumore si attenua con la distanza in ragione di 3 dBA al raddoppiare della distanza stessa e che a detta attenuazione va aggiunta quella provocata dalla vegetazione e/o dai manufatti.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		82	109



In queste condizioni, tenendo conto dell'attenuazione con la distanza, si riconosce che già a poche decine di metri dalla linea risultano rispettati anche i limiti più severi della vigente normativa.

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

4.2.6 Salute Pubblica e Campi Elettromagnetici

Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio degli elettrodotti e dalla corrente che li percorre. In questo capitolo saranno indicati i criteri adottati per contenere nei limiti di norma i livelli di detti campi.

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

Ciò premesso, ai fini della descrizione dello stato di fatto della componente "Campi Elettromagnetici", si nota che prima della costruzione della linea, lungo il suo tracciato sono presenti campi elettrici e magnetici artificiali, solo nei tratti in cui corre parallelamente o incrocia linee esistenti

Per quanto riguarda i campi elettrici e magnetici associati all'esercizio dell'elettrodotto valgono le seguenti considerazioni.

L'intensità del campo elettrico in un punto dello spazio circostante il conduttore è correlata alla tensione; l'intensità del campo magnetico è invece proporzionale alla corrente che circola nel conduttore esaminato: entrambe sono inversamente proporzionali alla distanza del punto dal conduttore in questione.



I valori numerici massimi sono ricavabili dai diagrammi riportati nelle figure del precedente paragrafo 3.3.5 che riportano l'andamento del campo magnetico e del campo elettrico ad 1 m. dal suolo.

I valori di riferimento, per l'esposizione ai campi elettrici e magnetici, sono stabiliti dalla Legge n. 36 del 22/02/2001 e dal successivo DPCM 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete di 50 Hz degli elettrodotti".

Tali norme fissano a 100 μ T e 5 kV/m i limiti di esposizione per quanto concerne rispettivamente l'induzione magnetica ed il campo elettrico generati da elettrodotti alla frequenza di 50 Hz; e stabiliscono inoltre il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità, rispettivamente a 10 μ T ed a 3 μ T, per quanto concerne il valore dell'induzione magnetica.

Il progetto è stato sviluppato con riferimento al limite di 5 kV/m per il campo elettrico ed all'obiettivo di qualità dei 3 μ T per il valore di induzione magnetica.

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

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

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

Ai sensi dell'art. 6 comma 1 del DPCM 8 luglio 2003, la corrente da utilizzare nel calcolo è la *portata in corrente in servizio normale* relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata (periodo freddo).

Per le linee aeree con tensione superiore a 100 kV la portata di corrente in servizio normale viene calcolata ai sensi della norma CEI 11-60.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		84	109



Nei casi in esame (zona B) la portata in corrente del conduttore di riferimento nel periodo freddo è pari a 798 A per il livello di tensione a 220 kV e 675 A per il livello di tensione a 132 kV.

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

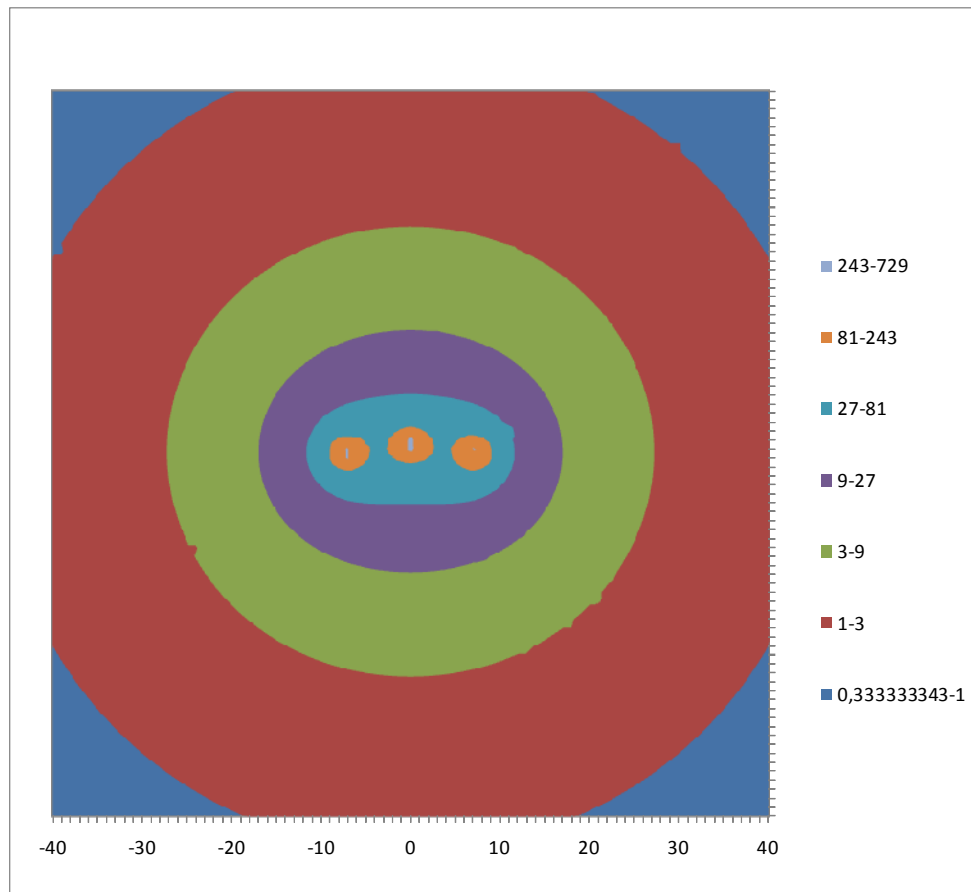
Ai fini del calcolo della Dpa per la linea in oggetto si è applicata l’ipotesi più cautelativa considerando per il calcolo sostegni di tipo C ; per il calcolo è stato utilizzato un programma sviluppato in aderenza alla norma CEI 211-4, inoltre i calcoli sono stati eseguiti in conformità a quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003.

I valori di Dpa ottenuti sono rispettivamente pari a:

- 28 m rispetto all’asse linea, nel caso del sostegno in singola terna a delta rovesciato
- 23 m rispetto all’asse linea (lato 220 kV) e 20 m rispetto all’asse (lato 132 kV), nel caso dei sostegni in doppia terna
- 24 m rispetto all’asse linea, nel caso del sostegno in singola terna a triangolo

Nei grafici seguenti sono illustrati i risultati del calcolo, effettuato utilizzando i valori delle correnti nei conduttori pari alla portata massima definita secondo la norma CEI 11-60.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		85	109



Curve di isocampo per sostegni in semplice terna a delta rovesciato



3E Ingegneria S.r.l.

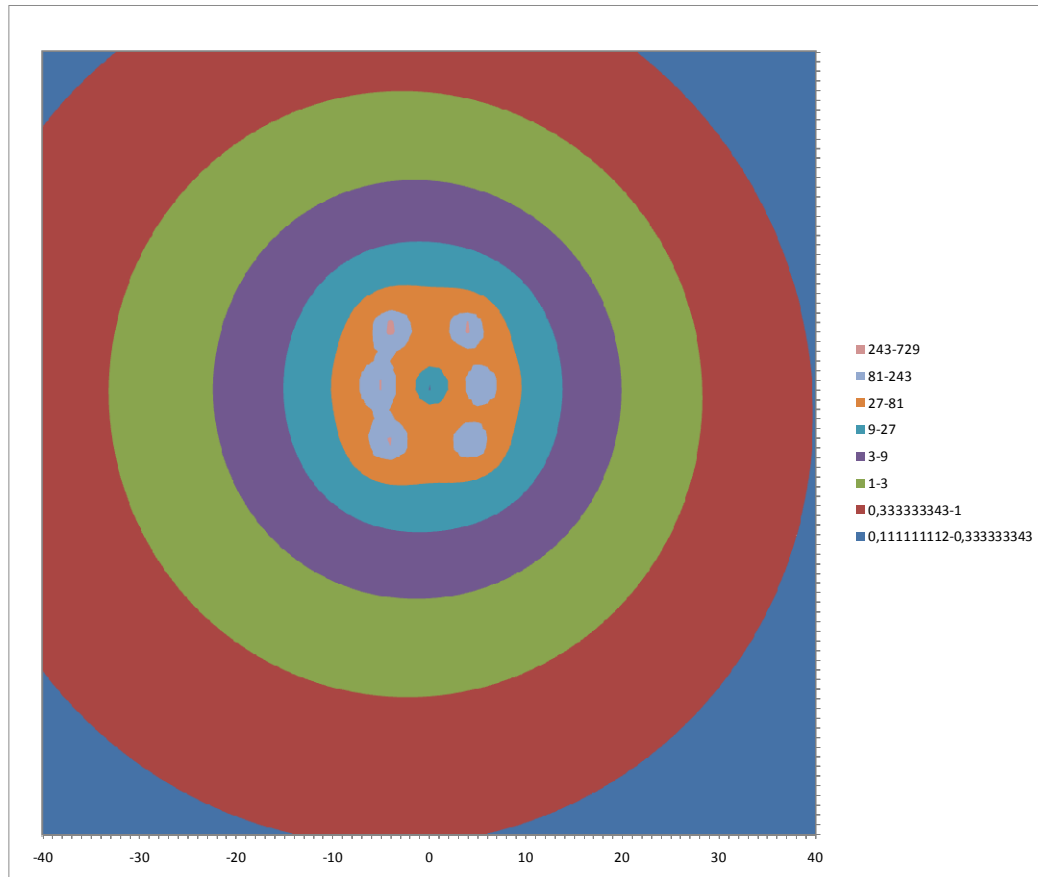
PISA

Nuovo elettrodotto aereo a 220 kV
"SOMPLAGO (Italia) – WÜRMLACH (Austria)"

OGGETTO / SUBJECT

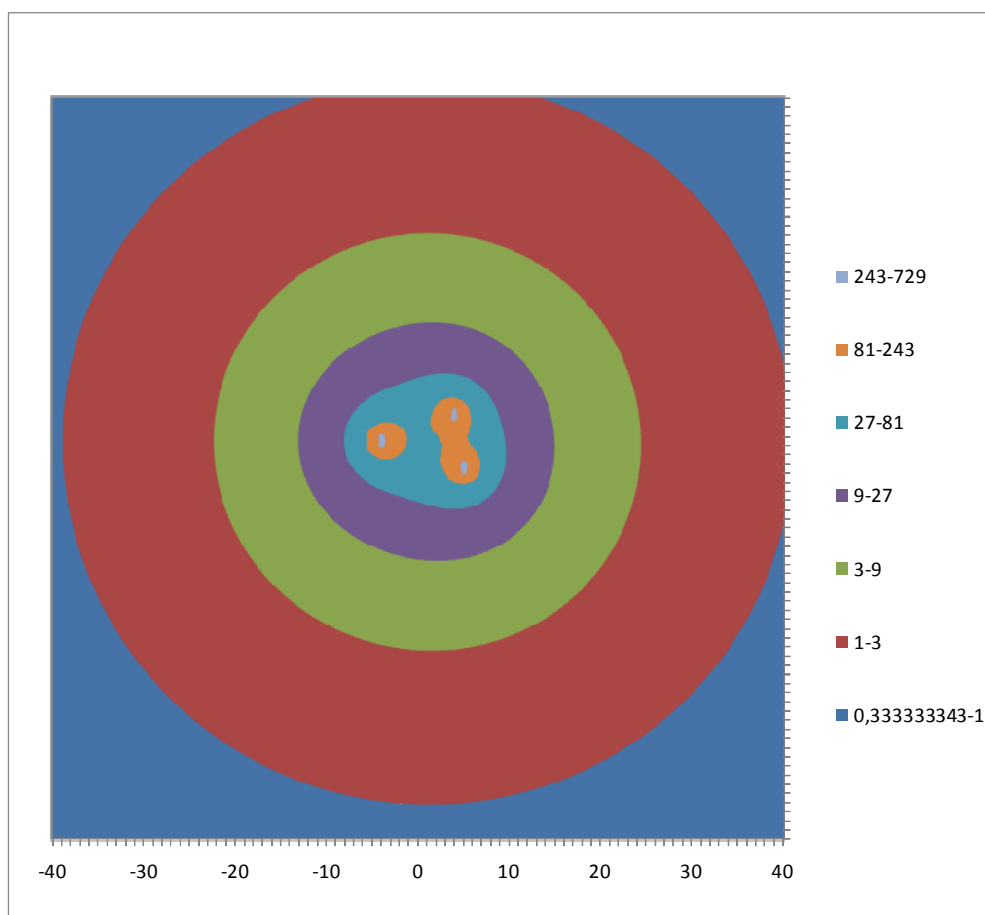


CLIENTE / CUSTOMER



Curve di isocampo per sostegni in doppia terna

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		87	109



Curve di isocampo per sostegni in semplice terna a triangolo

Come si evince dai grafici del paragrafo 3.3.5, il valore di campo elettrico rimane ampiamente confinato al di sotto del limite di 5 kV/m fissato dal DPCM sopraccitato, in qualsiasi punto della sezione. Per quanto riguarda invece il valore dell'induzione magnetica, si può verificare che il limite di 3 μ T viene rispettato per una fascia che, nel caso peggiore, ha un'ampiezza di 28 m attorno all'asse della linea.

Il tracciato dell'elettrodotto in progetto è stato pertanto sviluppato in modo da mantenere, in ogni suo punto, una distanza minima da tutti i fabbricati, decisamente maggiore della suddetta fascia.

Per tutti questi motivi si ritiene che siano da escludere effetti sulla salute associati alle radiazioni elettromagnetiche indotte dall'elettrodotto in progetto.



4.2.7 Paesaggio

4.2.7.1 *Premesse metodologiche*

Il presente progetto, di lunghezza 35 km in aereo, parte in doppia terna (17 km), parte in semplice terna (18 km) e per un piccolo tratto in cavo è accompagnato da una massiccia ed onerosa razionalizzazione della rete elettrica esistente che prevede, come misura compensativa, la demolizione di un elettrodotto ad alta tensione tra la stazione elettrica di Somplago e Paluzza per un totale di circa 26 Km.

A prescindere dalle qualità vegetazionali dei boschi, per analizzare la sensibilità del paesaggio ad un limitato **taglio dei boschi**, si è fatto ricorso al metodo di valutazione della qualità del paesaggio del Bureau of Land Management che attribuisce alle superfici boscate valore più elevato rispetto a quegli elementi del paesaggio che presentano maggior grado di alterazione antropica. Seguendo una procedura ormai consolidata in letteratura, la selezione dei "punti di vista chiave" dai quali valutare gli effetti sul paesaggio del taglio boschi, è avvenuta sulla base delle considerazioni di affluenza - frequenza dei luoghi e delle condizioni di criticità visuale degli stessi.

Sulla falsariga del Decreto Legislativo del 22.1.2004, n. 42, "Codice dei beni culturali e del paesaggio" e del D.P.C.M. 12.12.2005 che lo sostanzia, si è fatto riferimento nella valutazione di impatto anche al "**fruitore medio**" (inteso nella fattispecie come un normale residente dei centri abitati oppure un fruitore delle strade di principale comunicazione).

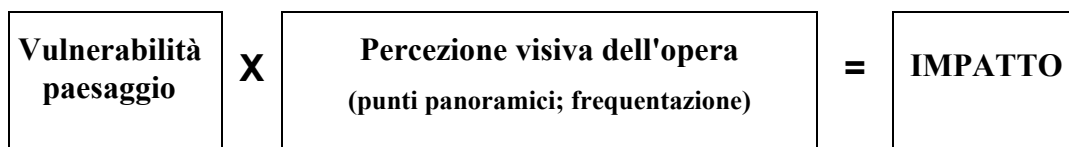
E' stata attribuita ad ogni ambito di paesaggio una classe di "**sensibilità**" tenendo conto:

- della sensibilità del paesaggio come evidenziata al termine della fase analitica (sensibilità che già contiene in sé i parametri di qualità ambientale e capacità di assorbimento visuale);
- della presenza dei percorsi di fruizione visuale, della dimensione di tale fruizione (elevata o bassa frequentazione) e della sua tipologia (percorsi turistici o di pendolarismo); è stata approfondita l'analisi di visibilità dai sentieri escursionistici in quanto, per scelta progettuale, l'opera è stata "collocata" in posizioni poco visibili dai centri abitati, generalmente a mezza costa.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		89	109



Riepilogando, in modo schematico:



4.2.7.2 Situazione attuale

Si è prima individuata un'area vasta potenzialmente interessata dall'opera (anche molto marginalmente) e successivamente 3 Unità Territoriali (U T) di paesaggio (che sarebbe più corretto chiamare Ambiti, date le dimensioni).

Le 3 U T sono state determinate basandosi anche sulle Unità individuate dal Piano Territoriale Regionale che, ovviamente, riguarda estensioni molto maggiori. Per semplicità di trattazione e di analisi, la scelta dei 3 ambiti è stata effettuata "concentrando" nella U T 1 il tratto di elettrodotto da demolire Somplago-Tolmezzo e nella U T 2 il tratto Tolmezzo-Paluzza.

Per la posizione dei punti di vista della documentazione fotografica allegata a supporto si faccia anche riferimento alla allegata Tav. 6.

Ambito di paesaggio U T 1: da Somplago a Tolmezzo

La U T 1 riguarda parzialmente sia la A P (Ambito di Paesaggio) 32 TAGLIAMENTO come nel *Piano Territoriale Regionale* che la A P 10 (PREALPI CARNICHE PROPRIE).

Il Piano Territoriale Regionale assegna all'ambito A P 32 un livello di qualità paesaggistica **buono**

All'A P 10 (PREALPI CARNICHE PROPRIE) è assegnato un livello di qualità paesaggistica **medio** per la maggiore antropizzazione, non ostante l'emergenza di alcuni colli boscati e la visuale delle alture circostanti con rigogliosa vegetazione di boschi a conifere e latifoglie. Il livello medio corrisponde ad un'area in cui coesistono elementi di pregio e di degrado.

Nel primo tratto l'opera in progetto origina dalla Stazione elettrica di Somplago nelle vicinanze del lago di Cavazzo (o dei Tre Comuni) e prosegue ad ovest dell'abitato di Cesclans e di Gavazzo per attraversare il Tagliamento a Tolmezzo.

Il fiume si presenta con la tipica conformazione a canali intrecciati, con l'ampio greto, percorso nelle stagioni favorevoli da un reticolo di vene d'acqua. La vegetazione è direttamente o indirettamente condizionata dall'acqua: dove l'influsso

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		90	109



di questa è preponderante, la vegetazione è esclusivamente erbacea, dove esso si attenua, le erbe cedono alle formazioni legnose dei salici. Nell'ambito fluviale il saliceto rappresenta, in senso tipologico, la principale forma di vegetazione legnosa, ed in senso dinamico la forma più evoluta di vegetazione. La vegetazione ripariale, che in genere occupa una fascia continua, si ritrova in lembi discontinui e a volte compenetrati con le cenosi boschive. L'ecosistema delle zone umide pur avendo spesso un carattere pressoché lineare, costituisce interessanti variazioni ecotonali (fossi, canali, luoghi erbosi).

Le superfici pianeggianti, lungo il corso del Tagliamento e dei suoi affluenti, sono state disboscate per ottenere aree coltivabili. Queste sono abbastanza modeste, costituite da coltivazioni disposte a mosaico dalle forme regolari e piuttosto monotone. La superficie a coltivi è esigua, inferiore all'1% della superficie territoriale.

Ambito 2: da Tolmezzo a Paluzza

Il Piano Territoriale Regionale assegna all'ambito A P 04 – CANALI DELLA CARNIA un livello di qualità paesaggistica **medio** in quanto *coesistono elementi di pregio e di degrado*.

Tolmezzo è il centro più importante della Carnia ma non è compreso nella U T in quanto distante dal tracciato.

Le esigenze del trasporto hanno dato luogo ad una sorta di "corridoio del movimento" andatosi ad innestare sul fondovalle divenendone carattere distintivo. I centri abitati punteggiano il corridoio infrastrutturale innalzandosi talvolta fino a mezza costa con tipologie edilizie e di espansione urbana mediamente omogenee fra loro, in una commistione tra il carattere montano e quello collegabile all'urbanizzazione cittadina che, lungo l'arteria viaria principale, sfuma in insediamenti industriali riferibili perlopiù alla media e piccola impresa dedicata alla commercializzazione del legno e di prodotti alimentari tipici dei luoghi. Le aree industriali e commerciali appaiono di modesta estensione e sono situate soprattutto alla periferia dei centri maggiori, e lungo l'asse viario costituito dalla S.S. 52 bis Carnica.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		91	109



I versanti, soprattutto nel settore centrale e settentrionale dell'U T 2, sono ricoperti da estesi boschi di abete rosso, di faggio e misti di abete rosso, faggio e abete bianco. Il settore meridionale è caratterizzato da una compresenza di boschi di faggio, di abete rosso, spesso di origine artificiale, e di latifoglie con aceri, frassini, tigli, rovere.

L'altipiano di Fusea offre vedute di notevole valore panoramico e permette di apprezzare i migliori connotati dell'ambito. Il paese si sviluppa attorno alla chiesa di San Pietro Apostolo, ubicata in posizione elevata, attraverso strade molto strette che conservano l'originaria pavimentazione in ciottoli.

Il tracciato passa nelle vicinanze alla torbiera di Curiedi, interessante naturalisticamente, e la miniera abbandonata di Bausch. Il tracciato fiancheggia poi il Chiantone ad una distanza minima di un centinaio di metri senza attraversarlo e rimane ad oltre 300 metri dalla forra del Vinadio. Il territorio è caratterizzato da una sostanziale integrità del paesaggio e da una buona conservazione della tipologia insediativa ed architettonica tradizionale dei piccoli centri e degli spazi agricoli.

I prati di monte, con presenza di edifici agro-pastorali (malghe, casere) un tempo abitati permanentemente, oggi sono utilizzati solo stagionalmente come prati da fieno (generalmente di disagevole sfruttamento). La viabilità di accesso è di solito costituita da sentieri o mulattiere.

L'elemento "energetico" è la presenza ormai storica di strutture per la produzione dell'energia idroelettrica, come le Centrali idroelettriche di Enfretors (Paluzza), Sutrio e Zuglio e gli annessi elettrodotti di trasporto. Tale elemento segna il paesaggio, anche per via del taglio dei boschi nel corridoio da essi interessato; gli elettrodotti esistenti scorrono lungo le valli principali e si inerpicano per i versanti superandone i crinali.

Per quanto riguarda i centri storici, nel luogo dell'attuale **Zuglio** (circa 3 km dal tracciato) sorgeva *Forum Iulium Carnicum* (metà del I secolo a.C.), dapprima castellum, poi vicus, infine (nel I secolo d.C.) colonia.

Lungo le vallate sono disseminati numerosi edifici sacri, molti dei quali di particolare interesse storico, architettonico e religioso, dalle chiesette votive di campagna, alle antiche pievi poste sulle dominanti cime, suggestive testimonianze

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		92	109



dell'incontro tra l'uomo e la natura. La Chiesa di San Pietro (Pieve matrice della Carnia), posta in cima ad un verdeggiante colle, domina la vallata del Bût.

La visibilità è di tipo panoramico. Si notano spesso i sostegni della linea a 132 Kv Somplago Paluzza SIOT (da demolire come misura di **compensazione**).

Nella piana dove un tempo c'era il lago di Soandri sorgono i due nuclei del paese di Cercivento (Cercivento di Sopra e Cercivento di Sotto) all'incrocio fra la Valcalda e la Valle del But. Nella parte più vecchia si possono ancor oggi vedere antiche case a loggiati sulle quali è incisa la data di costruzione. Cercivento è immersa in una natura poco contaminata con conifere che circondano il paese e che parzialmente schermano la visione dell'elettrodotto.

Ambito 3 da Paluzza al confine

L'ambito rientra nell' A P 03 – CATENA CARNICA PRINCIPALE: Paesaggi delle energie di rilievo. Il Piano Territoriale Regionale assegna all'ambito A P 03 un livello di qualità paesaggistica **elevato** *“in quanto zona molto interessante per i valori ambientali presenti e per la sua complessa e varia natura geologica.”*

Si tratta di un paesaggio aperto, di spiccata verticalità, dai grandi orizzonti visuali che si concentra attorno alle vette più elevate, che si frammenta nel dettaglio delle particolarità e dei cromatismi litologici, nelle frastagliate linee di cresta, nella ripidità dei pendii e nei forti dislivelli. Trae il suo carattere precipuo dall'elevato grado di naturalità.

4.2.7.3 Stima degli effetti dell'opera

Analisi della visibilità e valutazione sintetica del grado di sensibilità alle trasformazioni

Per la descrizione particolareggiata del tracciato e per l'elenco dei principali attraversamenti si rimanda al Capitolo 3 Q. R. Progettuale.

Il requisito del principale del tracciato prescelto è quello di evitare il fondovalle ove maggiore è la presenza antropica lungo l'esistente corridoio infrastrutturale, pur se ciò ha comportato l'interessamento di una zona di maggior pregio paesaggistico ma di minore frequentazione.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		93	109

**Ambito 3 da Paluzza al confine (A P 03 – CATENA CARNICA PRINCIPALE: Paesaggi delle energie di rilievo come nel Piano Territoriale Regionale)**

I caratteri morfologici delle valli e dei massicci montuosi circostanti la parte iniziale del tracciato sono dominati dagli episodi glaciali nonché dalla erodibilità delle rocce affioranti che conferiscono pregio alle vedute. Le condizioni fisiche si alternano quindi in successione, tanto che gli aspetti visuali possono dirsi variabili entro termini di spazio molto ravvicinati (meno di un chilometro). Questa caratteristica "strutturale" del paesaggio (ripeto di n notevole pregio) ne riduce a priori la "fragilità visiva" nei confronti delle trasformazioni, sia in termini qualitativi che quantitativi.

Come già descritto ed analizzato nel § 4.2.4 dedicato all'impatto sulla vegetazione, all'interno della foresta di Paluzza sarà necessario procedere ad un limitato taglio di boschi soprattutto per le aree di fondazione dei sostegni. L'impatto visivo dovuto al taglio boschi si manifesta soprattutto nelle viste da lunga distanza. Da Cleulis, con sguardo verso Est, si vedono un paio di km di tracciato in area boscata. L'impatto (tenendo conto delle **mitigazioni**) si attesta su valori medi con limitatissimi punti episodici di medio-alto.

Ambito 2 da Tolmezzo a Paluzza (A P 04 – CANALI DELLA CARNIA :Paesaggi delle valli e dei versanti come nel Piano Territoriale Regionale).

Il tracciato interferisce visivamente con la viabilità di alcuni sentieri tra boschi, interessando il Torrente Gladegna, il Rio Saustri ed il Rio Dal Mus nei pressi di Priola, il Rio Costalp (il Bueda non è interessato) ed infine, nei pressi di Buttea, il Torrente Chiantone. Il secondo attraversamento del Torrente But ha luogo a Sud-Ovest di Tolmezzo.

Il tracciato interessa ampie zone boscate. Talvolta il bosco si apre per lasciare spazio a pittoresche radure caratterizzate (nel periodo estivo) dal verde brillante.

Come già descritto nel § 4.2.4, soprattutto nella zona tra Zuglio e Sutrio (Priola) sarà necessario procedere al parziale taglio delle superfici boscate.

Da Sutrio verso lo Zoncolan, non ostante l'effetto benefico della demolizione dell'esistente elettrodotto, l'impatto paesaggistico generalmente rimane medio.

All'interno del bosco del Bant ad Ovest di Tolmezzo sarà necessario procedere ad un limitato taglio di superfici boscate . L'impatto visivo si manifesta soprattutto nelle viste da lunga distanza (la periferia di Tolmezzo è a 1,5 km minimo). Per evitare

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		94	109



interferenze con l'abitato di Tolmezzo, il tracciato passa parecchio ad Ovest del cento abitato. In questo tratto la demolizione proposta opera tutto il suo effetto benefico in quanto la linea da demolire passa vicino all'abitato. Sia la propensione allo sguardo in direzione orizzontale, sia la presenza di una quinta di sfondo costituita da una continua copertura boschiva, danno luogo ad un impatto medio.

A livello di area vasta si segnala l'onerosa opera di **compensazione** proposta.

I sostegni della nuova opera nella U T (in doppia terna) praticamente equivalgono, almeno numericamente, a quelli per i quali è prevista la demolizione (40 circa in singola terna).

Ambito 1 (da Somplago a Tolmezzo), A P 32 TAGLIAMENTO e A P 10 (Piano Territoriale Regionale).

L'attraversamento del Torrente Ambiesta si colloca al confine tra Cavazzo e Verzegnis in zona ricca di folta vegetazione (tutta l'area tra il Tagliamento e Cesclans è ricca di boschi).

Anche l'attraversamento del Torrente Faeit a Cavazzo avviene in area boscata; siamo a 1 km dal paese.

La linea si innesta nella stazione elettrica di Somplago ai bordi del lago di Cavazzo le cui coste, con il Monte Festa ed il San Simeone a strapiombo sul lago, sono piuttosto scoscese.

La sensibilità paesaggistica complessiva è medio-bassa. La visibilità è medio-alta dal piazzale e media nel resto. La demolizione di un tratto dell'esistente elettrodotto Somplago-Tolmezzo esplica tutto il suo effetto benefico e contribuisce a limitare il livello di impatto ad un valore al più medio-basso. La soluzione mitigante consistente nella scelta di un **sostegno tronco-piramidale** ha anche un certo effetto positivo.

I sostegni della nuova opera nella U T 1 (qui in singola terna) equivalgono numericamente a quelli di cui è prevista demolizione (circa 25).

In estrema sintesi il giudizio complessivo di sensibilità paesaggistica nella fascia interessata dall'elettrodotto è:

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		95	109



LIVELLO DI SENSIBILITA'
<i>ALTO</i> (30% del tracciato)
<i>MEDIO</i> (40% del tracciato)
<i>BASSO</i> (30% del tracciato)

Il giudizio complessivo di visibilità (inclusa frequentazione) nella fascia interessata dall'elettrodotto è:

LIVELLO DI VISIBILITA' (inclusa frequentazione)		
<i>ALTO</i> (20% del tracciato)	<i>MEDIO</i> (30% del tracciato)	<i>BASSO</i> (50% del tracciato)

Complessivamente è prevista la demolizione di circa 65 sostegni corrispondenti numericamente a circa 2/3 dei nuovi.

Il bilancio tra demolizioni dell'esistente elettrodotto e nuova opera, nei singoli territori comunali, è dettagliato nella Cap. 3 (Quadro di Riferimento Progettuale) cui si rimanda. A livello di Unità Territoriali, nella U T 1 tra la stazione elettrica di Somplago e quella di Tolmezzo la demolizione compensa in termini lineari (circa 8 km) la nuova linea. Anche nella U T 2 tra Tolmezzo e Paluzza il bilancio in termini lineari è pressappoco equivalente (circa 18 km) con la differenza che la nuova linea è in Doppia Terna ma più lontana dai centri abitati e dall'asse infrastrutturale.

Verifica tramite fotosimulazione di inserimento

Si faccia ancora riferimento alla Tav. 6 per la posizione dei 6 punti di vista dai quali sono stati effettuati i fotoinserti dell'opera.



Nella Tav. 7 (PV 1) presa dai dintorni di Cesclans, la nuova opera non risulta visibile mentre nei tratti limitrofi i vecchi sostegni da demolire (ed i nuovi) sono generalmente poco visibili, anche per la presenza di una quinta di sfondo costituita da una continua copertura boschiva. Si ritiene che in questo primo tratto (Comune di Cavazzo) la nuova opera dia luogo ad un impatto medio-basso.

Dato il locale connotativo essenzialmente verticale dei boschi, in termini di impatto sul paesaggio, è leggermente preferibile il traliccio a forma tronco-piramidale (proposto come misura di mitigazione) anzichè quello standard a delta, usualmente previsto per la semplice terna.

La Tav. 8 (PV 2) riporta la vista dall'argine sinistro del Tagliamento in corrispondenza del ponte della SS 512. Si tratta volutamente del punto di massimo impatto assoluto sia per la notevole frequentazione (di tipo dinamico quindi di breve durata) che per l'intreccio di linee elettriche che la nuova opera deve sovrappassare. L'impatto della nuova linea è elevato (medio-alto) nella particolarissima angolazione scelta. Si tenga però presente che essa non è rappresentativa dell'impatto potenziale medio nell'area del Tagliamento che risulta più limitato.

La Tav. 9 (PV 3) riporta la vista da Buttea verso il Torrente Chiantone in un tipico paesaggio collinare. Il territorio è caratterizzato da una sostanziale integrità del paesaggio e da una buona conservazione della tipologia insediativa ed architettonica tradizionale dei piccoli centri e degli spazi agricoli. Siamo nei pressi dell'altipiano di Fusea che offre vedute di notevole valore panoramico e permette di apprezzare i migliori connotati dell'ambito. Non ostante l'elevata e riconosciuta qualità paesaggistica dell'ambito, la perturbazione introdotta dall'opera appare abbastanza limitata e si stima un impatto medio.

La Tav. 10 (PV 4) è presa dalla Strada per lo Zoncolan con vista verso Cercivento. La linea sovrappassa la valle in aereo. Il punto di vista è di accessibilità molto malagevole ed una fitta cortina verde nasconde la vista verso Cercivento dalla strada. Le condizioni di pioggia (frequenti nella zona) non permettono spesso di distinguere nei dettagli il nuovo traliccio ed i conduttori che, per la presenza della vegetazione, sono parzialmente occultati. Potrebbe essere opportuna una colorazione in verde dei tralicci nel tratto. Isolatori verdi nelle zone boschive potrebbero risultare, in tale

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		97	109



contesto, meno visibili di quelli in vetro bianco normalmente utilizzati (misura di **mitigazione**).

Con riferimento al pregio della panoramicità dei luoghi il livello di impatto risulterebbe medio-alto ma, in funzione dell'andamento fortemente articolato della topografia, della malagevole posizione del punto di vista e della vegetazione che non permette una continuità della visione e, comunque occlude una fruizione visiva ad ampio raggio dell'area, il livello di impatto viene stimato medio, anche perché occorre considerare che la presenza dell'elettrodotto non preclude la visione panoramica verso la valle, in quanto trattasi di struttura la cui intrusione è limitata. Pertanto, in considerazione della presenza di quinta arborea costante di sfondo, si stima il livello di impatto come medio.

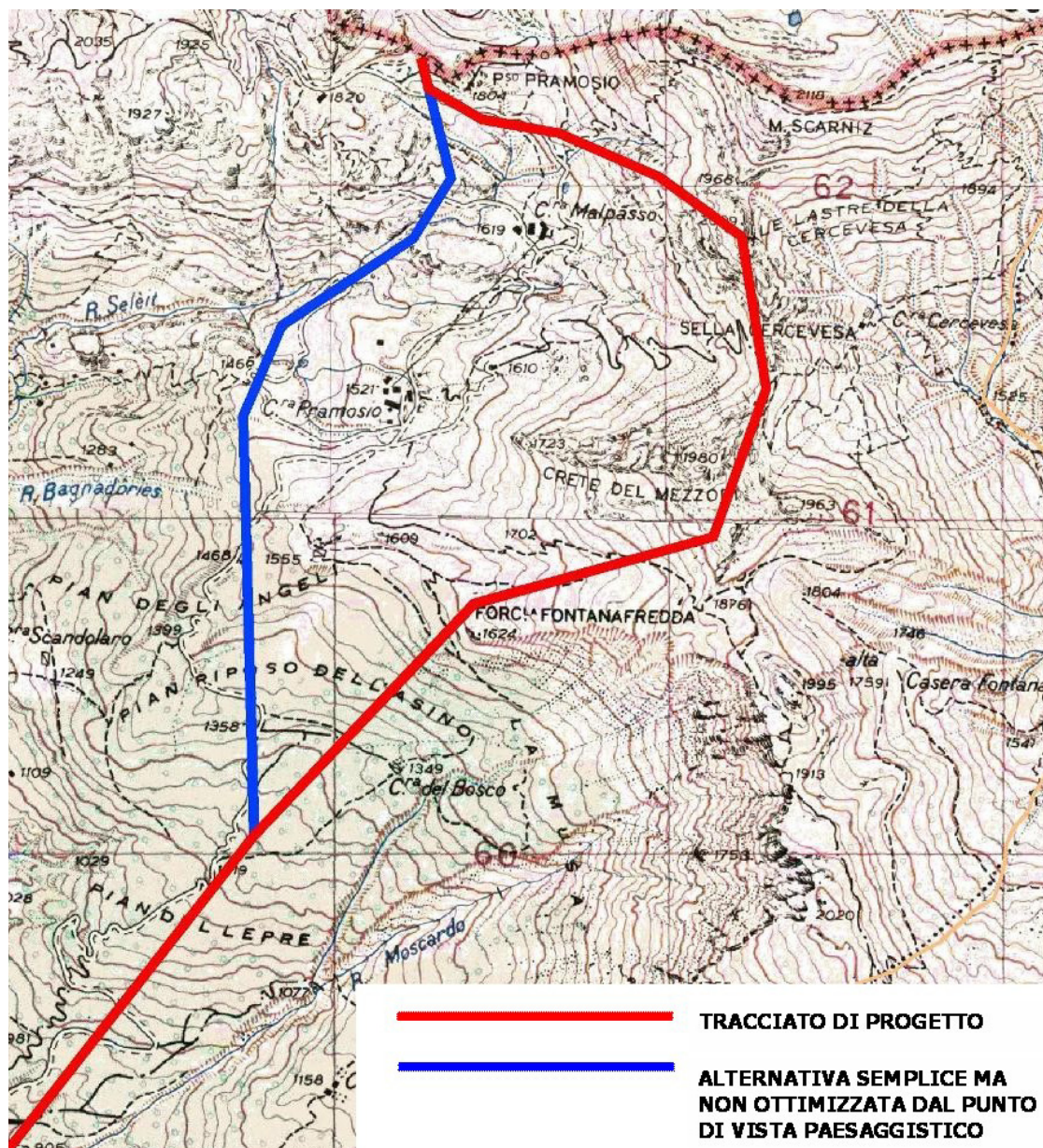
La Tav. 11 (PV 5) si riferisce ad una vista in corrispondenza dell'attraversamento del Torrente But. Da questo punto di vista è possibile apprezzare la valle ed in lontananza le montagne nella loro struttura spaziale, nonché un ampio tratto di sviluppo della nuova linea elettrica. L'ambito inquadrato contiene tutti gli elementi che strutturano paesaggisticamente l'unità di paesaggio (resti di vegetazione ripariale, valle boscata, infrastrutture stradali, montagne sullo sfondo). La presenza di svariati segni verticali antropici non renderà certo innovativo l'inserimento dell'opera. Nella visione post-operam (quasi "sotto linea") due sostegni si stagliano in posizione molto laterale sulla sinistra e la loro percezione risulta evidenziata dalla marcata regolarità del campo visivo di primissimo piano. Il punto di vista scelto appare significativo per la presenza di fattori morfologici (corridoio infrastrutturale, boschi collinari, letto del torrente), vegetazionali (assenza di cortine schermanti), progettuali (vista di infilata dei sostegni e del tracciato). L'impatto risultante nella simulazione si colloca tra il medio e il medio-alto.

Infine, per quanto attiene al tratto terminale del tracciato, Tav. 12 (PV 6) dalla casera Pramosio verso il Passo, in considerazione della tipologia di esclusivo transito dei pochi potenziali fruitori del sentiero dalla casera verso il valico e per contro del valore paesaggistico dei luoghi, si stima che l'alterazione dei rapporti percettivi tra le componenti costitutive del paesaggio presenti sia medio-alta, con un livello di impatto tra medio e medio-alto. La vista è libera, con pochi ostacoli visivi anche per la scarsa vegetazione schermante.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		98	109



La scelta del tracciato nel tratto finale nei pressi del confine è stata particolarmente attenta e le considerazioni paesaggistiche hanno imposto al Progettista di studiare soluzioni alternative tra le quali è stata scelta quella definitiva. A titolo esemplificativo si confronta il tratto finale del tracciato nei pressi della casera Pramasio con la soluzione tecnicamente più semplice ma non ottimizzata dal punto di vista paesaggistico. La seguente figura riporta la planimetria del tracciato in prossimità del confine nella soluzione di progetto scelta confrontandola con quella tecnicamente più semplice ma non ottimizzata dal punto di vista paesaggistico.





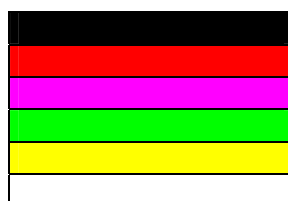
Si confronti dallo stesso punto di vista il fotoinserimento della soluzione progettuale scelta Tav. 12 (PV 6) con il foto inserimento relativo alla soluzione non ottimizzata dal punto di vista del minimo impatto visuale Tav. 14 (PV6).

Come si può notare nella soluzione prescelta la maggior parte del tratto finale del tracciato non risulta visibile dalla Casera Pramiosio, mentre nell'alternativa non ottimizzata sarebbe stata completamente visibile.

Analisi previsiva "per tratti"

Ambito 2 da Tolmezzo a Paluzza	Ambito 1 da Somplago a Tolmezzo	Ambito 3 da Paluzza al confine
A P 04 – CANALI DELLA CARNIA Paesaggi delle valli e dei versanti	A P 32 Paesaggi del Tagliamento	A P 03 CATENA CARNICA
17 Km circa	9 km circa	9 Km circa

SCALA DI IMPATTO



ALTO
MEDIO-ALTO
MEDIO
MEDIO-BASSO
BASSO
TRASCURABILE

IMPATTO	% del tracciato
ALTO	0
MEDIO-ALTO	10
MEDIO	30
MEDIO-BASSO	40
BASSO	15
TRASCURABILE	5



4.2.7.4 *Interventi di mitigazione e compensazione paesaggistica*

Mitigazioni

In fase di progettazione, oltre al criterio ovvio di limitare il numero dei sostegni a quelli tecnicamente indispensabili, ne sono stati applicati numerosi altri relativi alla scelta e al posizionamento dei sostegni. Questi consistono in:

- scegliere per la localizzazione dei sostegni le posizioni meno esposte evitando inoltre, per quanto possibile, di posizionare i sostegni in prossimità delle sponde di fiumi, torrenti e corsi d'acqua vincolati;
- collocare i sostegni dove la vegetazione è relativamente più rada quando il tracciato attraversa zone boschive; tale criterio è stato considerato soprattutto nella foresta di Paluzza e nelle aree boschive di Cesclans;
- collocare ove possibile i sostegni in modo da ridurre l'interferenza visiva con i segni principali del paesaggio;
- contenere l'altezza dei sostegni anche al fine di evitare la necessità della segnalazione per la sicurezza del volo a bassa quota che renderebbe particolarmente visibile l'elettrodotto; ciò avverrà tenendo conto delle eventuali interferenze con la vegetazione sottostante; nelle numerose aree boscate sottoposte a vincolo (Boschi di Fusea, di Fielis, pendici del monte Zoufplan) diverrà invece prevalente la motivazione di limitare il taglio degli alberi;
- adottare, se richiesto, una verniciatura mimetica per i sostegni, tenendo conto dei rapporti specifici tra sostegno e sfondo. Si possono distinguere, nel territorio tre grandi tipi di sfondo ai sostegni dell'elettrodotto: cielo aperto, coperture boschive, coltivi. Nel caso i sostegni si staglino contro il cielo aperto, la zincatura degli elementi costruttivi appare congruente con l'obiettivo di ridurre la visibilità, grazie anche al fenomeno naturale della ossidazione che li rende meno visibili. Nel caso invece ci si trovi in prossimità di coperture arboree, (boschi di Ramazas, Foresta Paluzza) la colorazione verde potrebbe svolgere funzioni, se non mimetiche, almeno armonizzanti, anche se verifiche in sede di progettazione esecutiva appaiono

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		101	109



indispensabili, anche in funzione delle variazioni stagionali. La zincatura appare efficace nel ridurre la visibilità dei sostegni con sfondo su coltivi;

- utilizzare, se richiesto, isolatori verdi nelle zone boschive che potrebbero risultare meno visibili di quelli in vetro bianco normalmente utilizzati.

Durante la costruzione, vista la buona viabilità secondaria, l'apertura di piste di cantiere sarà limitata, a brevi raccordi in modo da consentire il rapido ripristino della copertura vegetale.

Nelle piazzole per la costruzione dei sostegni, l'area di ripulitura dalla vegetazione o dalle colture in atto è sempre limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive, la durata delle attività ridotta al minimo necessario, i movimenti delle macchine pesanti limitati a quelli effettivamente necessari, mentre l'utilizzo di calcestruzzi preconfezionati elimina il pericolo di contaminazione del suolo.

Al fine di mitigare l'impatto visivo e per accelerare i processi di recupero vegetazionale nelle aree interessate dalla realizzazione delle piazzole saranno realizzati adeguati rinverdimenti. Tale intervento sarà realizzato tenendo in idonea considerazione le caratteristiche climatiche dell'area e i caratteri vegetazionali e floristici della zona.

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 un'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.

Il posizionamento ottimale dei sostegni, a livello di affinamento, può annullare, alla piccola scala, la parte più invasiva del traliccio, data dal basamento e accorciare, sempre a livello percettivo, l'altezza reale del manufatto. Si nota che questi interventi

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		102	109



di minimazione, genericamente previsti ma demandati a livello di successivo progetto esecutivo sono da considerarsi essenziali per il trattamento specifico di quei fattori di "impatto residuo".

La scelta del sostegno tronco-piramidale

Dato il pregio del territorio attraversato, l'impianto del tracciato si propone anche specifiche finalità paesaggistiche e ambientali, che possiamo considerare di struttura; la "qualità" del sostegno può giocare correttamente tutta la sua importanza e avvicina la soluzione del problema di minimizzazione dell'impatto visivo. Poiché le aree boscate sono prevalenti lungo il tracciato (circa il 75%) un sostegno "piramidale" (ove tecnicamente adeguato) in alternativa alla classica configurazione a "delta" ha un certo effetto benefico nel ridurre i tagli vegetazionali (per la minore larghezza del sostegno) e presenta una migliore analogia formale con la tipica vegetazione alpina.

Compensazioni

Il Piano Territoriale Regionale in riferimento ai principali elementi di criticità del paesaggio segnala *"la trasformazione delle valli in corridoi infrastrutturali"*.

Il presente progetto è accompagnato anche da una massiccia ed onerosa razionalizzazione della rete elettrica esistente, prevedendo, come misura compensativa, la demolizione di un elettrodotto ad alta tensione tra la stazione elettrica di Somplago e quella di Paluzza per un totale di circa 26 Km. L' elettrodotto da demolire che utilizza il fondovalle come corridoio infrastrutturale è situato all'interno dell'area vasta e per circa il 50% del tracciato è in relazione visiva con la nuova opera.

Vero è che i nuovi sostegni sono di maggiori dimensioni ma si deve notare che, in termini quantitativi e qualitativi di apprezzamento del paesaggio, sostituire un traliccio con uno più alto appare meno impattante che inserirlo "ex novo" o demolirlo (con effetto positivo), perché l'effetto della prospettiva caratteristica delle grandi vedute e del paesaggio d'area vasta tipico del territorio carnico ha una notevole capacità di assorbimento, sì da impegnare i diversi punti di vista in modo simile alla situazione precedente.

La proposta di compensazione mira a razionalizzare la rete elettrica nel corridoio infrastutturale di fondovalle con la demolizione dell'elettrodotto esistente che ricade

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		103	109



lungo tale asse infrastrutturale e viario. Di seguito sono riportate alcune viste che documentano l'effetto positivo delle demolizioni.

Dal ponte di Zuglio verso S Pietro (Tav. 15) e dalla SS 52 bis tra Arta e Sutrio (Tav. 16) ben si può apprezzare il notevole alleggerimento dovuto alla demolizione.

Nei limitati tratti in cui esiste relazione visiva con la nuova opera (alcuni tratti della SS 52 bis), la previsione del livello di gradimento da parte dei suoi fruitori (residenti o provenienti da altre aree) conferma la sostanziale "equivalenza" tra nuova opera e demolizione, non ostante le maggiori dimensioni della prima. La vista da Est di Sutrio (Tav.17) è illustrativa del notevole "alleggerimento" rappresentato dalla demolizione anche se le qualità paesaggistiche sono segnate dalla presenza piuttosto disordinata di varie attività umane.

Impatto differenziale dai centri storici

È stato effettuato un confronto tra la soluzione di progetto e l'esistente linea da demolire tenendo conto della distanza dei loro tracciati dai centri storici, che conservano pregevoli testimonianze del passato. Il risultato di questo confronto mostra il notevole vantaggio della nuova opera rispetto alla precedente, per la sua maggiore distanza dai centri storici.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		104	109



4.2.7.5 Conclusioni

Le risultanze della analisi possono essere così riassunte:

- Per quanto riguarda la situazione paesaggistica futura in assenza dell'elettrodotto, essa è strettamente correlata all'evoluzione nel tempo delle risorse sceniche. Tale evoluzione può avere sia una componente naturale sia una componente antropica. La prima interviene generalmente molto lentamente e quindi le relative modificazioni paesaggistiche indotte sono certamente poco appariscenti. La seconda, quella antropica, agisce invece in maniera più celere, modificando gli scenari di base in modo evidente e radicale. Tuttavia è emerso come non siano in atto e nemmeno previsti processi di trasformazione in grado di determinare, almeno nel breve periodo, significative modificazioni circa la situazione attuale degli scenari paesaggistici relativi alle unità territoriali individuate.
- In tutto l'arco alpino l'elemento "energetico" è già presenza ormai storica di strutture per la produzione dell'energia e la sua trasmissione. Tale elemento, motivo di sviluppo nel passato, segna fortemente il paesaggio. Presenza notevole quindi, in alcuni punti di non indifferente portata in quanto a qualità della visuale d'insieme ma non tale da impedire, anche di recente, l'Autorizzazione di nuovi elettrodotti in ambiente alpino, purchè realizzati con opportune precauzioni.
- Complessivamente l'impatto si attesta su valori compresi tra medio-basso e medio, con alcuni limitati tratti di impatto basso (in prossimità della stazione elettrica) e alcune punte di impatto medio-alto dovute alla panoramicità dei luoghi in prossimità del passo Pramasio. Sono stati valutati alcuni provvedimenti mitiganti (soprattutto nei tratti di maggiore panoramicità) ed un oneroso intervento di compensazione consistente nella demolizione di due esistenti elettrodotti.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		105	109



4.3 IMPATTO SUL SISTEMA AMBIENTALE COMPLESSIVO E SUA PREVEDIBILE EVOLUZIONE

Nei paragrafi precedenti sono state analizzate, componente per componente, le interazioni potenziali ed effettive dovute alla costruzione e all'esercizio del nuovo elettrodotto.

Le caratteristiche proprie dell'opera (elettrodotto aereo a 220 kV, con campate di circa 350 m) e del progetto specifico hanno evidenziato, in sede di analisi del quadro ambientale e del progetto, che alcune delle componenti risultano trascurabili ai fini di una valutazione complessiva dell'impatto sul sistema ambientale.

Vengono di seguito sintetizzati i risultati della stima degli impatti, considerando nel suo complesso il sistema acqua/aria/suolo e relativi sottosistemi presenti nell'area di interesse potenziale.

- *atmosfera* - le modificazioni indotte sono del tutto trascurabili in fase di costruzione, essenzialmente per la possibile emissione di polveri e gas combustibili durante le operazioni di scavo, e assenti in fase di esercizio;
- *ambiente idrico, suolo e sottosuolo*, relativamente alle sottocomponenti, geologia ed idrogeologia - non essendo previsti scavi profondi o ampi, le eventuali modificazioni indotte possono essere considerate trascurabili in fase di costruzione e del tutto assenti in fase di esercizio; l'impatto derivante dalla sottrazione di suolo è estremamente modesto;
- *vegetazione e flora, fauna ed ecosistemi*; dall'analisi effettuata per l'intero tracciato si evidenzia come gli impatti siano in generale modesti;
- *rumore* in fase di costruzione, la breve durata delle attività consente di ritenere l'impatto sulla componente trascurabile, così come trascurabile, in fase di esercizio, può essere considerata la rumorosità dovuta all'effetto corona e al vento sui conduttori, in quanto la stessa risulta inferiore al livello sonoro tipico degli ambienti antropici attraversati dall'elettrodotto;
- *salute pubblica e campi elettromagnetici*, sulla base delle determinazioni effettuate, dette radiazioni risultano essere sempre entro i limiti indicati dalla

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		106	109



normativa sia per quanto riguarda i campi elettrici, che per quelli magnetici; le modificazioni indotte risultano pertanto assenti in fase di costruzione e trascurabili in fase di esercizio. Non sono pertanto ipotizzabili effetti sulla salute pubblica;

- *paesaggio*, lo sviluppo di un'opera lineare in un territorio di un certo pregio implica un'interazione complessa con il territorio che ha richiesto la necessità di un'analisi secondo due ottiche distinte, ed in qualche caso contrastanti: per tipi di paesaggio e per aree sensibili in funzione della fruizione antropica.

Le sensibilità paesaggistiche rilevate lungo il tracciato (la visibilità ed il giudizio sulle alterazioni dei rapporti percettivi), sono state verificate mediante approfondimenti nei punti più critici.

Si ritiene che il tracciato si collochi in una fascia di ridotto impatto paesaggistico complessivo e che, grazie ad una attenta scelta progettuale nella disposizione dei vertici ed alle misure di mitigazione che saranno poste in atto nella fase realizzativa, l'impatto si attesti su valori generalmente medio-bassi con ampi tratti bassi e con qualche punta di impatto medio - alto.

In conclusione, la ricerca del corridoio ottimale prima e lo studio del tracciato poi, nonché le misure di ottimizzazione che saranno poste in atto al momento del progetto esecutivo, permetteranno la realizzazione dell'opera nelle condizioni di minimo impatto complessivo.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		107	109



3E Ingegneria S.r.l.

PISA

Nuovo elettrodotto aereo a 220 kV
"SOMPLAGO (Italia) – WÜRMLACH (Austria)"

OGGETTO / SUBJECT



CLIENTE / CUSTOMER

5 MONITORAGGIO E STUDI AMBIENTALI

I risultati dello studio, in particolare l'analisi delle componenti ambientali e la previsione della loro evoluzione in relazione alle caratteristiche specifiche del progetto, portano a ritenere non necessari ulteriori studi integrati o monitoraggi in fase di esercizio dell'opera.

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		108	109



ELENCO TAVOLE ALLEGATE

Tav. 1: Corografia ed area vasta

Tav. 2: Corografia – tratto italiano – vincoli paesaggistici

Tav. 3: Ipotesi di alternative considerate

Tav. 4: Tratto italiano – densità abitative dei comuni attraversati

Tav. 5 a-q: Carta fisionomica della vegetazione

Tav. 6: Posizione dei punti di vista della documentazione fotografica

FOTOINSERIMENTI

Tav. 7: Dai dintorni di Cesclans

Tav. 8: Vista dal ponte sul Tagliamento

Tav. 9: Da Buttea verso il Torrente Chintone

Tav. 10: Dalla Strada per lo Zoncolan con vista verso Cercivento

Tav. 11: L'attraversamento del Torrente But nei pressi di Paluzza

Tav. 12: da Casera Pramossio verso il confine (Passo Pramossio)

OTTIMAZIONI

Tav. 13: Tracciato di progetto ed una possibile alternativa non ottimizzata

Tav. 14: Fotoinserimento della alternativa non ottimizzata

MITIGAZIONI

COMPENSAZIONI-DEMOLIZIONI

Tav. 15: Dal ponte di Zuglio verso S Pietro - linea da demolire

Tav. 16: (4.2.7 XXIII) Dalla SS 52 bis tra Artà e Sutrio - linea da demolire

Tav. 17: Il But a Sutrio - linea da demolire

067.07.02.R.03	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION		109	109