

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1 STATO DELLA RETE ED ESIGENZA DELL'INTERVENTO

3.1.1 Motivazioni dell'opera

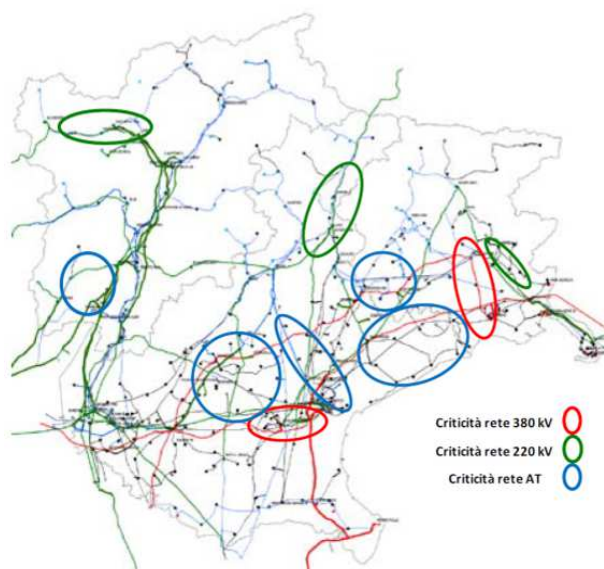
Attualmente lo stato della rete elettrica ad altissima tensione dell'area Nord – Est del Paese rappresenta una sezione critica dell'intero sistema elettrico italiano, essendo caratterizzata da un basso livello di interconnessione e di mutua riserva (magliatura). La rete a 380 kV si compone di un ampio anello che si chiude ad Ovest nella stazione di Dugale (VR) e ad Est, nella stazione di Planais (UD). Così come strutturata, la rete elettrica in esame risulta fortemente squilibrata sul nodo di Redipuglia, attraverso il quale transitano sia i flussi di potenza provenienti dall'interconnessione Italia – Slovenia, sia la produzione dei poli produttivi di Monfalcone e Torviscosa.

Relativamente alla rete a 132 kV, a dispetto di un trend di crescita contenuto si confermano fortemente critiche le aree comprese fra Vicenza, Treviso e Padova anche a causa dei ritardi nell'autorizzazione degli interventi di sviluppo previsti sulla rete 380 kV. In particolare la mancanza di iniezioni dalla rete 380 kV su rete 132 kV rende necessario risolvere urgentemente le criticità sulle porzioni di rete a 132 kV sottese alle stazioni di:

- Scorzè, Vellai e Soverzene;
- Planais, Salgareda e Pordenone.

Inoltre la recente acquisizione delle linee TELAT nel perimetro della RTN ha evidenziato, a causa della scarsa capacità di trasporto delle stesse, la necessità di potenziare le direttrici tra Planais e Salgareda.

Nella figura successiva si evidenziano le principali criticità della rete elettrica nelle regioni Trentino Alto Adige, Veneto e Friuli Venezia Giulia.

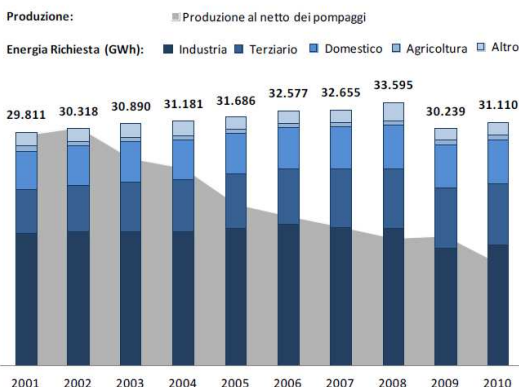


Entrando nel merito del fabbisogno di energia elettrica della regione Veneto, per l'anno 2010, questo è stato pari a circa 31 GWh, registrando un lieve incremento rispetto all'anno precedente (cfr Piano di Sviluppo edizione 2009). I consumi regionali sono prevalenti nei settori industriale (52%) e terziario (26%), seguiti dal domestico (19%) e dall'agricoltura (2%).

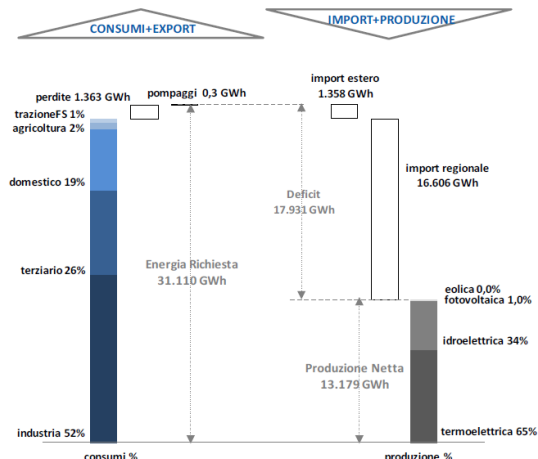
Nell'ultimo anno si è registrata una forte contrazione della produzione interna, di gran lunga inferiore ai consumi regionali (incremento del deficit di oltre 2.500 GWh rispetto all'anno 2009), confermando la tendenza della regione ad essere importatrice netta.

Veneto

Veneto: storico produzione/richiesta



Veneto: bilancio energetico 2010



Nello scenario elettrico esposto, come sopra anticipato la “Razionalizzazione della RTN nella media valle del Piave” rientra tra gli interventi necessari alla riduzione dei poli limitati e dei vincoli alla capacità produttiva. La nuova capacità produttiva risulta spesso concentrata in aree già congestionate, caratterizzate dalla presenza di numerose centrali elettriche e da una scarsa magliatura della rete AAT funzionale al trasporto in sicurezza della potenza disponibile. È prevedibile quindi che in assenza di opportuni rinforzi della RTN, si verificheranno delle maggiori criticità di esercizio tali da non rendere possibile il pieno sfruttamento della capacità produttiva degli impianti di generazione, anche da fonte rinnovabile non programmabile.

In particolare attualmente la rete nell’alto bellunese si compone di lunghe direttrici a 132 kV funzionali a raccogliere le produzioni idroelettriche collocate lungo l’asta del Piave e di una direttrice 220 kV che collega il nodo Austriaco di Lienz all’impianto di Soverzene, dal quale si dipartono tre linee (Soverzene - Vellai, Soverzene – Fadalto e Soverzene – Scorzé) raccogliendo anche gran parte della produzione idroelettrica dell’omonima centrale.

Le direttrici a 132 kV raccolgono in particolare le produzioni degli impianti idroelettrici di Somprade, Ponte Malon, Pelos, Forno di Zoldo, Gardona e Soverzene, circa 150 MVA, che, attraverso la stazione di Polpet, vengono smistate su quattro linee a 132 kV “Polpet – Belluno”, “Polpet – Sospirolo”, “Polpet – Nove”, “Polpet – La Secca”. In particolari condizioni di esercizio inoltre si può verificare anche un apprezzabile apporto proveniente dagli impianti di produzione dell’Alto Adige tramite il collegamento Ponte Malon – Dobbiaco – Brunico – Bressanone.

Lo sfruttamento dell’energia idroelettrica nella Provincia è iniziata nei primi anni del 1900 con la costituzione della SADE (Società Adriatica di Elettricità) proprietaria anche di centrali in provincia di Treviso, in Friuli, Emilia Romagna e Puglia; grande impulso allo sviluppo del parco di produzione idroelettrico nel Bellunese venne dalla realizzazione, nel 1919, del porto e del polo industriale di Porto Marghera e la conseguente richiesta di energia che determinò una ininterrotta costruzione di grandi impianti e una significativa crescita della produttività idroelettrica.

Di contro, la rete elettrica a 132 kV non ha avuto negli ultimi 50 anni un analogo sviluppo: già oggi in alcune condizioni di esercizio¹, non sempre coincidenti con i periodi di alta idraulicità, si registrano sovraccarichi sulla rete 132 kV; in particolare si segnalano criticità sulla direttrice “Pelos – Polpet”, sulla quale è connesso in derivazione rigida l’impianto idroelettrico a bacino di Gardona, sulla linea “Forno di Zoldo – Desedan” e sulle linee a sud della stazione di smistamento di Polpet.

La mancanza di sostegno alla rete a 132 kV afferente alla stazione di Polpet costringe a vincolare la produzione di uno dei gruppi di Soverzene attualmente connesso alla rete 132 kV.

Il sistema 220 kV dell’area è costituito dalla linea di interconnessione che collega la stazione di Soverzene alla stazione austriaca di Lienz; dalla stessa stazione elettrica di Soverzene, attraverso tre collegamenti a 220 kV “Soverzene – Vellai”, “Soverzene – Fadalto”, “Soverzene – Scorzé”, viene smistata la potenza proveniente dall’Austria e la produzione dell’affidente impianto idroelettrico di Soverzene.

I due sistemi 220 kV e 132 kV, benché si sviluppino entrambi parallelamente alla valle del Piave, oggi non sono interconnessi.

Al fine di incrementare la capacità di trasmissione di alcune linee, rimuovere i vincoli di esercizio conseguenti alla presenza di connessioni di impianti in derivazione rigida e in antenna, nonché i vincoli di producibilità delle locali centrali idroelettriche, sono stati previsti nel Piano di Sviluppo della RTN (predisposto ai sensi del DM 20 Aprile 2005 e la cui ultima edizione approvata in data 2 ottobre 2012 dal Ministero dello Sviluppo Economico è quella dell’anno 2011) i seguenti interventi di sviluppo:

Elettrodotta 132 kV “Desedan – Forno di Zoldo” (BL)

¹ Ad esempio, per fuori servizio accidentale e/o programmato anche di un solo elemento di rete.

Il collegamento 132 kV "Desedan – Forno di Zoldo", parte della direttrice che collega l'area di produzione dell'alto bellunese con la stazione di smistamento di Polpet (BL), presenta una limitata capacità di trasporto, e comporta rischi di riduzione dell'affidabilità di rete e della qualità del servizio. Il citato elettrodotto sarà pertanto ricostruito e potenziato. Contestualmente presso la CP di Forno di Zoldo verrà installato un interruttore sulla linea per Calalzo attualmente equipaggiata con un solo sezionatore.

L'intervento consentirà di ridurre i rischi di perdita di produzione e disalimentazioni di utenza.

Stazione 220 kV Polpet (BL)

"La stazione di smistamento 132 kV di Polpet è funzionale a raccogliere e smistare la potenza proveniente dalle centrali idroelettriche dell'alto Bellunese verso il nodo di carico di Vellai. Per consentire il pieno sfruttamento di tale potenza, anche in condizioni di rete non integra, è prevista la realizzazione di una sezione 220 kV presso l'attuale stazione 132 kV di Polpet con potenziamento della rete AT afferente.

Tale sezione sarà raccordata mediante due brevi raccordi, ad altissima tensione, all'attuale elettrodotto 220 kV "Soverzene - Lienz" realizzando i nuovi collegamenti "Polpet - Lienz", "Polpet - Vellai", "Polpet - Scorzè" e "Polpet - Soverzene".

Contestualmente è stato studiato e proposto un riassetto della sottostante rete a 132 kV presso i Comuni di Belluno, Ponte nelle Alpi e Soverzene, di cui all'intervento denominato Riassetto rete alto Bellunese (BL)

Riassetto rete alto Bellunese (BL)

Al fine di garantire il pieno sfruttamento della produzione idrica dell'alto Bellunese e superare le attuali limitazioni della capacità di trasporto delle linee esistenti sarà potenziata, contestualmente al già previsto intervento sulla linea 132 kV "Desedan – Forno di Zoldo", la direttrice tra Polpet e Pelos. Parallelamente sarà studiato un riassetto della rete di trasmissione nell'area in esame, riducendo l'impatto delle infrastrutture esistenti sul territorio.

I tre interventi sopra richiamati vanno quindi a formare il più ampio progetto di cui al presente studio denominato "Razionalizzazione della Rete di Trasmissione Nazionale nella Media valle del Piave".

Si specifica che tali opere, oltre ad essere elettricamente collegate in ragione della realizzazione del nuovo nodo elettrico di trasformazione di Polpet, ricadono tutte all'interno del territorio della provincia di Belluno; pertanto, sono state inglobate tutte all'interno dello stesso procedimento autorizzativo.

Di seguito si riporta la descrizione di questo complesso progetto strutturata suddividendo gli interventi per livello di tensione:

- gli **"Interventi sulla rete 220 kV"** prevedono appunto la realizzazione di una nuova sezione a 220 kV presso la stazione elettrica di Polpet in un'area già di proprietà TERNA e adiacente all'attuale sezione 132 kV con la quale verrà interconnessa tramite una trasformazione 220/132 kV.

Attualmente l'attività di raccolta e smistamento della produzione idroelettrica dell'area viene svolta distintamente: sulla sezione 220 kV dalla stazione di Soverzene, relativamente alla connessione con l'estero e alla produzione elettrica dell'annessa centrale idroelettrica di Soverzene; sulla sezione 132 kV dalla stazione di Polpet per lo smistamento della produzione dell'asta del Piave.

Il progetto prevede che gli elettrodotti 220 kV attualmente attestati alla stazione di Soverzene vengano raccordati nella nuova sezione 220 kV di Polpet, secondo lo schema elettrico di seguito riportato (fonte: PdS 2009).

La connessione tra le due stazioni Soverzene e Polpet sarà garantita da un nuovo collegamento a 220 kV mentre, coerentemente ai piani del Produttore di connettere tutti i gruppi della centrale idroelettrica di Soverzene alla sezione 220 kV, sarà resa possibile l'eliminazione dell'attuale collegamento Soverzene-Polpet a 132 kV.

Per motivi di standardizzazione e in considerazione della vita tecnica utile attesa per il progetto si prevede, per la realizzazione dei principali collegamenti a 220 kV descritti nel presente documento, di utilizzare gli standards tecnici previsti per il livello di tensione a 380 kV.

Questo approccio consente non solo un potenziale miglioramento dell'efficienza dell'impianto in termini di riduzione delle perdite ma una migliore affidabilità dal punto di vista del coordinamento dell'isolamento garantendo altresì coerenza con possibili scenari di sviluppo della rete che saranno comunque oggetto di altri procedimenti autorizzativi.

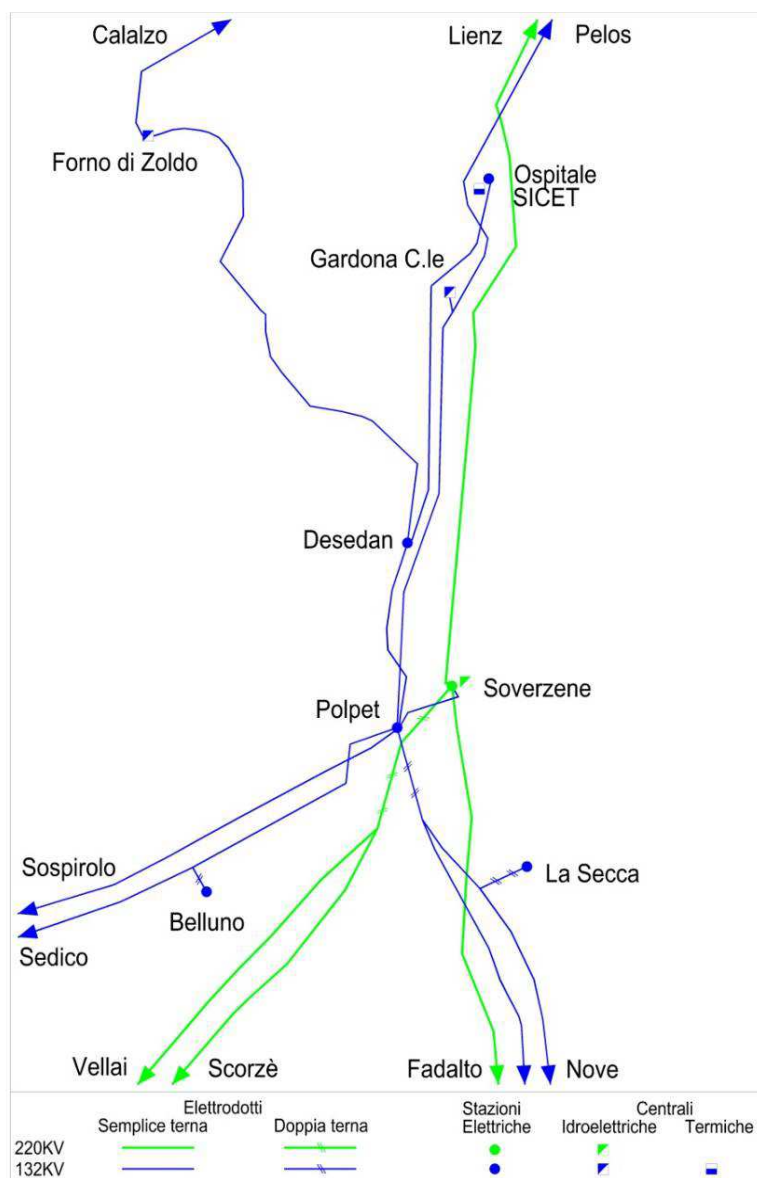
Contestualmente è stato studiato un riassetto della sottostante rete a 132 kV ("Riassetto rete alto Bellunese" e Elettrodotto 132 kV "Desedan – Forno di Zoldo"), di cui al punto successivo;

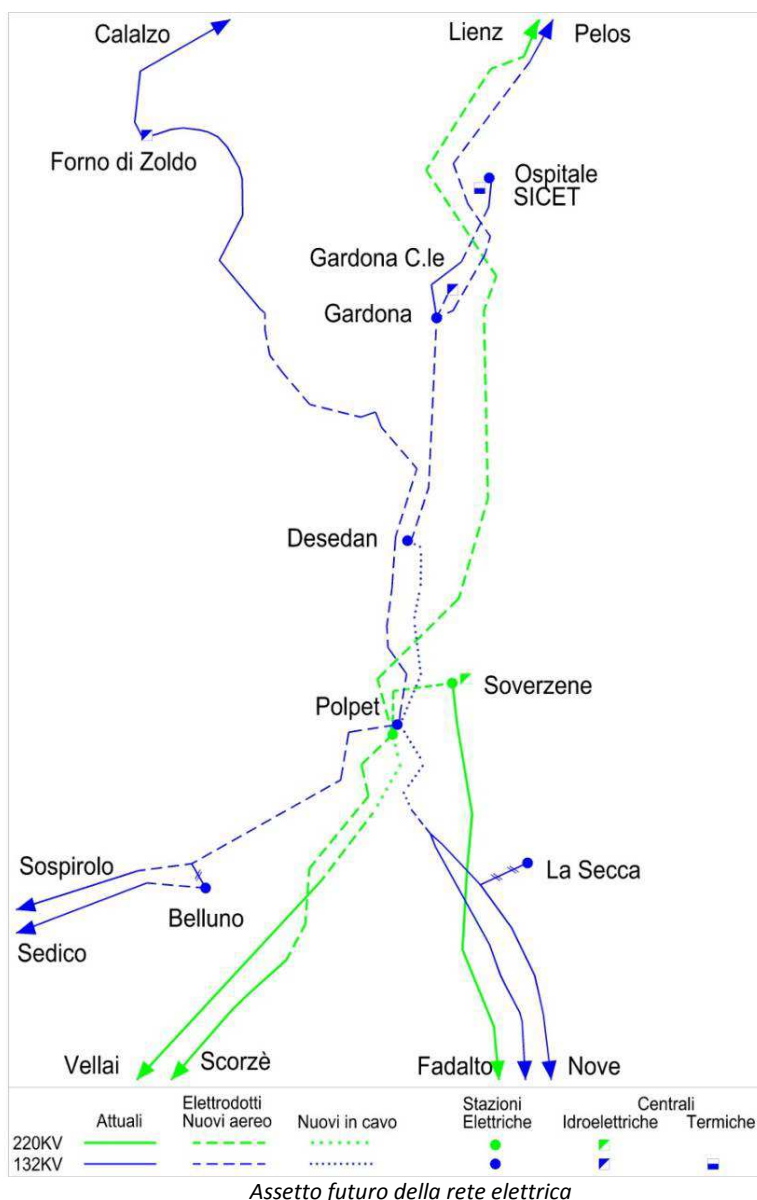
- gli **"Interventi sulla rete 132 kV"** prevedono la razionalizzazione ed il potenziamento della rete afferente alla stazione elettrica di Polpet. In particolare saranno ricostruiti e potenziati alcuni collegamenti a 132 kV ormai obsoleti e comunque non più adeguati a garantire l'esercizio in sicurezza del sistema elettrico locale. La razionalizzazione consentirà di ridurre, accorpendoli, gli elettrodotti che seguono le stesse direttrici garantendo comunque la necessaria ridondanza della rete e coniugando ai benefici legati al potenziamento

delle linee l'ottimizzazione dei tracciati esistenti risolvendo così alcune criticità legate alla coesistenza degli elettrodotti in aree urbanizzate.

Al completamento dei lavori sarà realizzata un'unica direttrice 132 kV tra Polpet e Belluno e tra Polpet e La Secca/Nove mentre nell'area nord della stazione di Polpet, lungo tracciati condivisi con gli Enti Locali, si svilupperanno due direttrici potenziate tra Polpet e Forno di Zoldo e Polpet – Desedan/Pelos.

Verrà, inoltre, realizzata una stazione di smistamento nei pressi dell'attuale centrale di Gardona in comune di Castellavazzo che, inserita nella dorsale Pelos – Desedan – Polpet, raccoglierà la produzione delle centrali di Gardona e SICET risolvendo così la criticità di rete rappresentata dalla connessione della stessa centrale di Gardona oggi in derivazione rigida sulla linea Pelos - Polpet.





3.1.2 Analisi costi-benefici

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

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

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

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

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

Fermo restando che ad ogni singola opera possono essere associati molteplici benefici, variabili nel tempo in relazione anche al mutare delle condizioni al contorno e dei relativi scenari ipotizzati nell'analisi previsionale, tra i benefici quantificabili correlati all'opera qui descritta sono state prese in esame le seguenti tipologie:

- **Copertura del fabbisogno ed eliminazione di congestioni:** l'intervento consentirà di migliorare il dispacciamento della produzione idroelettrica dell'area oggi legata e condizionata dalla stagionalità della producibilità idroelettrica ed dai limiti della capacità di trasporto dell'esistente rete 132 kV; la capacità produttiva liberata è stimata in 50 MW.
- **Riduzione delle perdite di energia per trasporto sulla rete:** un significativo beneficio legato alla realizzazione dell'opera è rappresentato infine dalla diminuzione delle perdite sulla rete di trasmissione per un più efficiente sfruttamento del sistema elettrico di trasporto; il risparmio in termini di energia di questo intervento è quantificabile in circa 42 GWh/anno.

3.2 CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO

3.2.1 Ambito territoriale considerato

L'intervento riguarda attività di razionalizzazione della rete elettrica esistente nell'area del medio corso del Piave dal comune di Belluno e, verso nord - est, Ponte nelle Alpi, Soverzene, Longarone, Castellavazzo, Ospitale di Cadore e Perarolo di Cadore.

L'area di studio considerata è perciò quella interessata dal tracciato degli attuali elettrodotti, sufficientemente estesa per consentire la realizzazione di quelle varianti che si rendono necessarie per evitare i centri urbani, in sostanza corrispondente alle fasce di fattibilità stabilite nei protocolli con gli enti locali.

Infatti, i protocolli di intesa stipulati con i comuni interessati dalle opere hanno determinato la definizione di fasce di fattibilità all'interno delle quali dovranno insistere i nuovi elettrodotti.

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

I tracciati degli elettrodotti sono stati studiati in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

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

La progettazione delle opere è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

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

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE
Veneto	Belluno	Perarolo di Cadore
		Ospitale di Cadore
		Castellavazzo
		Forno di Zoldo ^(°)
		Longarone
		Soverzene
		Ponte nelle Alpi
		Belluno
		Limana
		Trichiana

(°) Il comune di Forno di Zoldo è interessato alla sola sostituzione dei conduttori sulla palificazione esistente.

3.2.1.1 Criteri seguiti per la definizione delle fasce di fattibilità di tracciato

Le esigenze previste nel Piano di Sviluppo (PdS) anche nel lungo periodo e descritte al par. 3.3.1 hanno comportato in prima analisi la definizione dell'assetto futuro della rete.

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

La sinergia con le esigenze del territorio ha comportato la concertazione con le amministrazioni locali: comuni e provincia.

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

Dal punto di vista delle amministrazioni locali i criteri sono:

- Allontanamento degli elettrodotti dalle aree urbane comprese quelle in programma di urbanizzazione;
- Assenza assoluta di limitazioni alle attività produttive (ad esempio limitazioni al traffico aereo dell'aeroporto di Belluno o preclusioni all'attività turistica nel comune di Ospitale);

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

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

L'applicazione di questi criteri in continui confronti ha definito sul territorio la costruzione di fasce di fattibilità (FdF) all'interno delle quali è possibile inserire un tracciato e definito quei collegamenti per i quali è stato possibile prevederne l'interramento. Il processo concertativo che ha caratterizzato l'opera ha portato alla stipula di un Protocollo di Intesa con i Comuni di Soverzene, Ponte delle Alpi, Belluno e la provincia di Belluno in data 31 Marzo 2009, ove sono state definite e condivise anche le modalità realizzative e le fasce di possibile collocazione delle nuove infrastrutture. Successivamente, il 21 Luglio 2010 è stato sottoscritto con i comuni di Longarone, Castellavazzo, Ospitale di Cadore, Perarolo di Cadore e la provincia di Belluno un accordo analogo per il riposizionamento su aree non antropizzate, previa ricostruzione e potenziamento, della rete 132 kV e della linea 220 kV "Soverzene - Lienz".

Le fasce di fattibilità definite ricalcano sostanzialmente i tracciati attuali delle linee 132 kV discostandosi solo nelle aree urbanizzate o in espansione urbanistica. Per la rete 220 kV le fasce individuate consentono il riposizionamento delle linee ora afferenti alla stazione di Soverzene nella nuova stazione di Polpet e nei tracciati posti nel fondovalle le fasce sono posizionate a monte allontanando gli elettrodotti dall'abitato.

Di seguito una descrizione delle fasce di fattibilità individuate all'interno dei Protocolli di Intesa sopra richiamati.



area di studio considerata (in blu le fasce di fattibilità individuate)

3.2.1.2 Descrizione delle fasce di fattibilità individuate

Le fasce di fattibilità dipartono dalla stazione elettrica di Polpet in comune di Ponte nelle Alpi.

A sud la FdF funzionale alle direttrici Belluno e Scorzè avente un'ampiezza di m 250-300, risale le pendici del monte Serva evitando il centro abitato di Polpet quindi, in località Coltron ai confini tra il comune di Ponte nelle Alpi e Belluno si divide:

A ovest funzionale alla direttrice Belluno la FdF di ampiezza 100-150 m si sovrappone al tracciato delle attuali linee 132 kV Polpet - Belluno e Polpet - Sospirolo, quindi raggiunta la cabina primaria di Belluno si allarga per contenere anche il raccordo della linea 132 kV Sedico - Belluno;

La diramazione a sud di ampiezza variabile dai 100 ai 300 m attraversa la ferrovia Montebelluna - Calalzo ed il fiume Piave consentirà la definizione del tracciato della linea 220 kV Polpet - Scorzè e del raccordo aereo della linea 220 kV Polpet - Vellai.

Dopo aver attraversato il Piave è stata prevista una ulteriore fascia di alternativa alla direttrice Scorzè che coinvolge il comune di Limana.

È stata prevista inoltre in comune di Ponte nelle Alpi a monte della località S. Caterina un'area nella quale verranno eseguiti i raccordi aerei al collegamento in cavo Polpet - Nove, La Secca.

A nord della stazione di Polpet la fascia, è funzionale alle direttrici Lienz, Soverzene, Forno di Zoldo, Pelos. Si posiziona sulle pendici del monte Serva quindi, superato il nucleo abitato di Cima i Prà si divide: a est, ripercorrendo il tracciato dell'attuale linea 132 kV Polpet - Soverzene consentirà di realizzare il nuovo collegamento 220 kV Polpet -

Soverzene; A nord prosegue sulle pendici del monte ricalcando i tracciati della attuali linee 132 kV Polpet - Desedan e Polpet - Pelos.

In corrispondenza dello svincolo autostradale di Pian di Vedoia la fascia si divide ancora: A nord, segue ancora il tracciato delle attuali linee 132 kV sopra citate, consentirà il posizionamento della nuova Direttrice Polpet - Forno di Zoldo; A est la fascia di fattibilità è dedicata al posizionamento della direttrice Polpet - Lienz.

La diramazione a est dopo aver superato lo svincolo di Pian di Vedoia attraversa il Piave restando ai margini dell'area di espansione urbanistica del comune di Soverzene ricongiungendosi all'attuale tracciato della linea 220 kV Soverzene Lienz in corrispondenza dell'attraversamento del rio Val Gallina. Da qui la fascia prosegue a nord nei comuni di Longarone e Castellavazzo mantenendosi sempre a monte dell'attuale tracciato evitando così i centri abitati di Provagna, Dogna e Codissago. Superato Codissago si discosta dalla linea attuale continuando sul versante sinistro del Piave. In comune di Ospitale, a nord della località di Termine di Cadore la fascia attraversa il Piave e si posiziona sulla sponda destra raccogliendo anche la direttrice 132 kV Gardona - Pelos. In questo tratto la FdF si mantiene a monte della attuale linea 132 kV Polpet - Pelos allontanandosi dal centro abitato di Ospitale.

A sud della località Macchietto in comune di Perarolo la fascia si divide ancora: a Nord prosegue fino ai limiti comunali di Perarolo sovrapponendosi all'attuale linea 132 kV Polpet - Pelos consentirà la realizzazione del nuovo collegamento 132 kV Gardona - Pelos; A est sulla direttrice 220 kV Polpet - Lienz riattraversa il Piave e prosegue a nord evitando i centri abitati di Ansogne e Caralte raccordandosi infine alla linea attuale ai confini del comune di Pieve di Cadore.

La diramazione nord che avevamo lasciato a Pian di Vedoia continua il suo percorso mantenendosi sul fianco della montagna evitando il cimitero monumentale del Vajont in comune di Longarone e raggiunto il torrente Desedan in corrispondenza della stazione elettrica omonima viene utilizzata sia per la direttrice 132 kV Forno di Zoldo che per la direttrice 132 kV Gardona - Pelos.

Raggiunto i margini della frazione di Pirago in comune di Longarone la fascia si divide seguendo a est la direttrice Forno di Zoldo insistendo, con l'eccezione del centro abitato di Igne, il tracciato esistente ed a nord sulla direttrice Gardona Pelos si posiziona all'interno dei tracciati delle attuali linee 132 kV Desedan - Ospitale e Polpet - Pelos.

Raggiunta la centrale di Gardona in comune di Castellavazzo si ricongiunge con la direttrice Polpet - Lienz.

3.2.2 Criteri seguiti per la definizione del tracciato

Il passo successivo è rappresentato dall'individuazione del tracciato ottimale attraverso un'analisi di dettaglio dell'area compresa nelle FdF.

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

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

3.2.2.1 Vincoli tenuti in conto nello sviluppo del progetto

All'interno dell'ambito territoriale analizzato si è provveduto ad accertare la presenza di vincoli normativi che in qualche modo potessero condizionare, con divieti e limitazioni di ogni tipo, il progetto; in particolare sono stati presi in considerazione e cartografati, ove presenti, i seguenti vincoli (vedi tavola *D U 22215A1 B CX 11430 - Sistema dei vincoli paesaggistici ed ambientali*):

- Aree vincolate ai sensi del DLgs. 42/2004 "Codice dei Beni culturali e del Paesaggio" (Codice Urbani) Aree soggette a vincolo paesaggistico, ex art. 136 DLgs. 42/2004, (ex L. 1497/1939, ex D.M.01/08/1985 (Galassini)) o Aree soggette a vincolo paesaggistico, ex art. 142 DLgs. 42/2004 (ex L. 431/1985)
- Vincoli naturalistici:
 - o Parchi nazionali e Riserve Naturali statali, ex L. 394/91
 - o Parchi naturali regionali, riserve naturali integrali, speciali e orientate (L.R. 40/1984)
 - o Siti di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE "Habitat")
 - o Zone di Protezione Speciale (Direttiva 79/409/CEE "Uccelli")

- o Zone umide di interesse internazionale: Convenzione RAMSAR (D.P.R. 448/76)
- Vincoli architettonici e monumentali, storico – culturali - archeologici:
 - o Aree soggette a vincolo archeologico ai sensi dell'art. 10, DLgs 42/2004 (ex L. 1089/1939)
 - o Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923
- Vincoli demaniali
- Vincoli militari, aviosuperfici
- Servitù ed altre limitazioni di proprietà (es. usi civici)
- Altri vincoli specifici (es. presenza di radiofari, ripetitori, ecc.).

3.2.2.2 Altri condizionamenti indotti dalla natura dei luoghi

Come anticipato nell'introduzione gli obiettivi di qualità prefissati dal progetto associati alle caratteristiche dei luoghi attraversati hanno portato a sensibili condizionamenti nella scelta del tracciato.

Infatti, oltre ai consueti vincoli territoriali, urbanistici ed ambientali, la scelta del tracciato ottimale è stata sensibilmente condizionata da vari elementi che andremo ad elencare.

Sul lato sud della stazione di Polpet la presenza quasi immediata dell'abitato costringe gli elettrodotti a posizionarsi sul versante del monte Serva su posizioni piuttosto disagiate con terreni in pendio.

3.2.2.3 Vincoli aeroportuali

Gli elettrodotti 220 kV Polpet - Scorzè (linea 217) e Polpet – Vellai (linea 218) e l'elettrodotto 132 kV Polpet - Belluno (linea 798), ricadono in aree caratterizzate da vincoli sull'altezza di nuovi ostacoli derivanti dalla presenza dell'aeroporto 'Arturo dell'Oro' di Belluno,

In particolare parte dei questi elettrodotti aerei ricadranno all'interno della Superficie Conica ed Orizzontale Interna (IHS) definita dal "Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti" predisposto dall'ENAC, con alcuni sostegni che foreranno tali superfici.

Tale regolamento al capitolo 4 paragrafo 9.2 cita testualmente:

"Nuovi manufatti o estensioni degli stessi non possono forare la superficie di salita al decollo, la superficie orizzontale interna la superficie conica e la superficie orizzontale esterna fatta eccezione del caso in cui è dimostrato all'ENAC con studi aeronautici che il nuovo manufatto o estensione risulterebbe in ombra rispetto a un esistente manufatto inamovibile, oppure è dimostrato che questo non influirebbe negativamente sulla sicurezza delle operazioni o sulla regolarità delle stesse."

Terna quindi ha commissionato uno specifico studio aeronautico che dimostra la compatibilità delle opere con le operazioni di volo dell'aeroporto le cui conclusioni sono qui riportate.

"Dalle analisi condotte sulla base del modello tridimensionale dello scenario aeroportuale e attraverso l'applicazione delle normative aeronautiche, possiamo concludere che dei nuovi elettrodotti in progetto, la linea 798 risulta essere ininfluente ai fini della sicurezza in quanto ricade in un'area occupata dalle pendici del Monte Serva che la rendono di fatto area interdotta alla circuitazione."

Lo stesso si può dire per il tratto iniziale della linea 217 prima dell'attraversamento del prolungamento asse pista. Per la parte restante di linea 217 nelle due varianti A e B, in entrambi i casi i tralicci che attraversano le superfici ostacolo non diminuiscono la sicurezza delle operazioni in quanto, nel caso della variante A, tali ostacoli non vanno a diminuire la separazione minima richiesta nell'area di circuitazione di 90 m ed inoltre il numero complessivo di attraversamenti dei piani ostacoli diminuisce rispetto allo stato di fatto. Nel caso B i tralicci si trovano in un'area, che con la sua orografia (in alcuni punti più alta della cima dei più alti ostacoli) non rispetta la separazione richiesta. Quindi, o viene considerato questo settore come area di non circuitazione o viene rivista la quota di circuitazione considerando come ostacolo prevalente il terreno, in entrambi i casi la presenza dei tralicci è ininfluente."

I sostegni che foreranno i piani ostacolo aeroportuale, considerati al pari di ostacoli alla navigazione aerea dovranno essere opportunamente segnalati mediante la pitturazione a fasce bianche e rosse. Anche i cavi che superano tali piani dovranno essere segnalati mediante l'adozione, nelle le funi di guardia, di sfere di segnalazione bianche e rosse.

3.2.3 Alternative di tracciato individuate

Nel corso della procedura di valutazione di impatto ambientale dell'opera, sono state richieste dalla Commissione Tecnica VIA-VAS del MATTM una serie di integrazioni alla documentazione ambientale, nonché alla valutazione di incidenza ecologica, tra le quali anche l'analisi e il confronto di tracciati progettuali migliorativi in relazione all'interferenza diretta con siti natura 2000 (nota prot. n. DVA-2012-0026819 del 7 novembre 2012, punti 8 e 22c).

Di seguito, pertanto si riporta la descrizione delle soluzioni alternative di tracciato, che sono state individuate a partire dalle Fasce di Fattibilità che erano state identificate di concerto con le Amministrazioni interessate dall'opera (cfr par. 3.2.1.1).

3.2.3.1 L' "Opzione Zero"

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

La mancata realizzazione degli interventi di sviluppo oggetto del presente procedimento autorizzativo, implicherebbe un mancato beneficio (costo del non fare) valutabile in termini di:

- mancata produzione da fonte idrica efficiente, per circa 50 MW, ed un utilizzo di risorse produttive non efficienti;
- mancata riduzione delle perdite di rete, per circa 40 GWh all'anno, con un impatto negativo sull'obiettivo di una maggiore efficienza della rete elettrica.

Allo stato attuale il nodo 132 kV di Polpet non è dotato di trasformazione AAT/AT, pertanto tutta la produzione idroelettrica afferente al nodo viene trasportata verso i nodi di carico di Vellai e Scorze attraverso la rete 132 kV locale. Tale situazione, nei periodi di alta produzione idroelettrica determina forti congestioni sulla rete 132 kV dovuta alle limitazioni presenti su asset esistenti comportando un non pieno ed ottimale sfruttamento di tale produzione. A tal proposito, dotando la S/E di Polpet di opportuna trasformazione si riuscirà a garantire il pieno sfruttamento della produzione idroelettrica locale. Inoltre, tale attività, corredata dal riassetto rete 220 kV e 132 kV permetterà un ottimale riutilizzo degli asset esistenti, unitamente ad un riassetto di porzioni di rete nell'area.

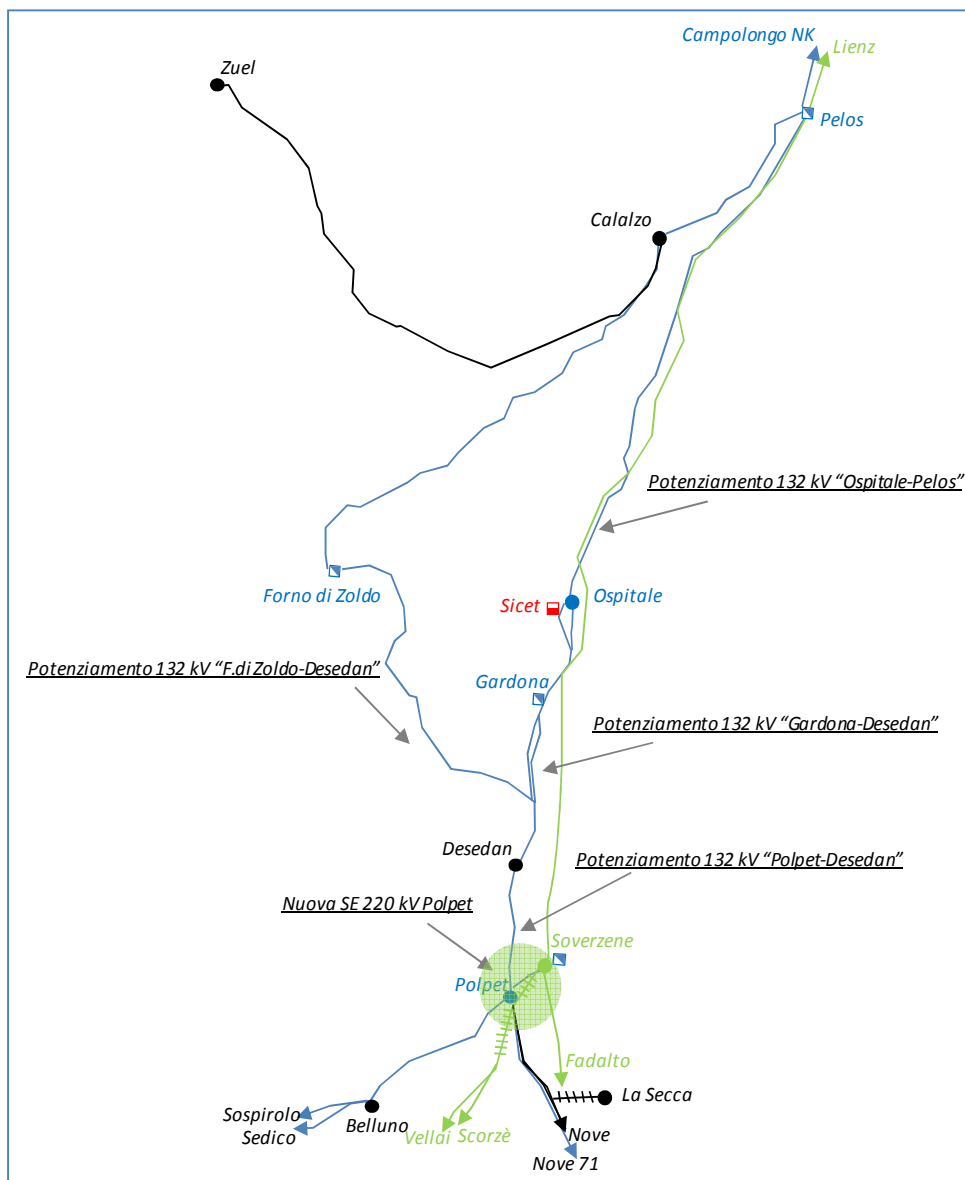
I risultati che si attendono con la realizzazione del progetto vanno da una parte a limitare i vincoli (attuali e futuri) di utilizzo e gestione della rete, dall'altra ad incrementare la qualità della rete stessa, migliorandone le caratteristiche strutturali e l'efficienza.

Infine, per quanto riguarda la scelta progettuale perseguita da Terna nell'utilizzare palificazioni a 380 kV per le nuove porzioni di elettrodotti a 220 kV, essa è mirata all'utilizzo di nuove tecnologie e standard tecnici che prevedono l'utilizzo, per i nuovi asset AAT, di componenti isolati a 380 kV, essendo questo il livello di tensione di riferimento per le nuove soluzioni impiantistiche a livello di rete AAT.

Non si adottano, di norma, impianti di rete con livello di isolamento 220 kV per i progetti di sviluppo per le seguenti ragioni:

- la minore richiesta di asset 220 kV negli ultimi anni ne ha incrementato il costo unitario di investimento migliorando la competitività economica della tecnologia più efficiente ed evoluta del livello di tensione 380 kV;
- in relazione alle minori perdite di rete garantite da soluzioni impiantistiche 380 kV.

La soluzione, seppur con un livello di isolamento superiore, consente comunque l'utilizzo degli asset ad un livello di tensione inferiore.



Interventi di Sviluppo area Medio Piave

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

I benefici correlati all'entrata in servizio degli interventi di sviluppo sopra descritti possono essere distinti in due tipologie:

- riduzione delle perdite di energia per trasporto sulla rete: ovvero il risparmio in termini di energia legato alla realizzazione dell'opera, grazie ad un più efficiente sfruttamento del sistema elettrico di trasporto;
- rimozione dei vincoli alla produzione idrica: ovvero la possibilità di garantire un pieno sfruttamento della risorsa idrica presente nell'area ai fini della copertura della domanda in condizioni di sicurezza;

Altro fattore non secondario riguarda la vetustà dei componenti (alcuni elettrodotti 132 kV sono degli anni '30) che comporta elevati rischi di guasto e relativa indisponibilità degli impianti.

L'alternativa zero non darebbe quindi risposta alle criticità evidenziate nel par. 3.1 e non permetterebbe il conseguimento degli obiettivi che il progetto si prefigge di raggiungere:

- Sicurezza, continuità del servizio e copertura della domanda;
- Qualità del servizio;
- Riduzione delle congestioni e economicità del servizio;
- Innovazione tecnologica.

A questo aspetto, si devono aggiungere le opportunità che la realizzazione del progetto offrirebbe dal punto di vista ambientale, ovvero l'ampia razionalizzazione della rete attuale, con evidenti benefici in termini di paesaggio e ambiente attualmente interferiti. In quest'ottica, si può affermare che l'"Opzione Zero", ovvero la non realizzazione

delle nuove linee e della razionalizzazione della rete connessa, può quindi vanificare la opportunità di una migliore riorganizzazione e gestione del territorio.

3.2.3.2 Ipotesi di progetto

Nel corso della procedura di valutazione di impatto ambientale dell'opera, sono pervenute le seguenti richieste di integrazioni:

- nota prot n. DVA-2012-0026819 del 7 novembre 2012 della Commissione Tecnica VIA-VAS del MATTM
- nota prot. 537620 del 27 novembre 2012 della Regione Veneto - UC Valutazione di Impatto Ambientale.

In entrambe le note è stata richiesta la verifica di alcune soluzioni progettuali migliorative e l'approfondimento dell'analisi delle alternative in particolare per i nuovi elettrodotti a 220 kV (punto 8 delle richieste della CT VIA-VAS e punto 1 e 3 della regione Veneto), che di seguito si riportano integralmente.

Richieste CT VIA-VAS

8. In relazione all'interferenza diretta con siti natura 2000 risulta necessario effettuare l'analisi e il confronto tra tracciati progettuali migliorativi al fine di eliminare o ridurre tali interferenze. Tali analisi dovranno essere svolte anche per la linea 220 kV Polpet-Scorzè (in riferimento all'interferenza con il SIC Fontane di Nogarè).

Si richiede inoltre di:

- Verificare il progetto in relazione alla prevista autostrada (A27) analizzando soluzioni progettuali migliorative al fine anche di ridurre eventuali effetti sinergici e impatti cumulativi.
- Analizzare e verificare le possibili soluzioni progettuali al fine di ridurre gli attraversamenti del fiume Piave.
- Analizzare e confrontare soluzioni progettuali migliorative, al fine di verificare l'affiancamento delle linee 220 kV nell'attraversamento del fiume Piave in corrispondenza della stazione di Soverzene.
- Verificare analizzare e confrontare soluzioni progettuali migliorative in merito all'attraversamento del torrente Desedan (Pian de Sedego).
- In merito all'interferenza con il Biotopo Pra dei Santi verificare, analizzare e confrontare soluzioni progettuali migliorative, anche in riferimento alle abitazioni esistenti lungo il tracciato.

Richieste REGIONE VENETO

1. Vengano approfondite le nuove alternative di tracciato della nuova linea da 220 kV nelle seguenti località: tratta Ponte nelle Alpi-San Gaetano-Ceresere-Limana-Cross; tratta Perarolo-Castellavazzo.
3. Vengano controdedotte le osservazioni presentate dai seguenti soggetti, valutando altresì le alternative locali di tracciato proposte:
 - a. Sig. Fontana Luigi (nota del 11/01/2012, acquisita con prot. n. 49674 del 01/02/2012)
 - b. Studio Tecnico Tomassella (nota del 12/06/2012, acquisita in data 25/06/2012 con prot. 301115)
 - c. Comune di Belluno (D.G.C. n. 26 del 28/02/2012, così come integrata dalla successiva D.G.C. n. 130 del 30/08/2012)
 - d. Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione (nota prot. 2201/INFRA)
 - e. Comune di Ponte delle Alpi (D.G.C. n. 3 del 11/01/2012)
 - f. Comune di Castellavazzo (nota prot. 5833 del 22/12/2011).

A seguito delle verifiche e delle analisi tecnico ambientali, è stato possibile accogliere alcune delle richieste suddette che hanno quindi portato a variazioni dei tracciati rispetto al progetto inviato in prima istanza autorizzativa (Per le trattazioni di dettaglio ed i necessari approfondimenti di ogni richiesta sopra citata si rimanda al documento RU22215A1BCX11420 "Quadro sinottico delle richieste di integrazioni")

In particolare sono state inserite nel progetto e quindi divenute varianti progettuali le seguenti richieste:

- punto 8a CT VIA-VAS e punto 1 e 3c Regione Veneto:
a seguito delle analisi richieste sulle alternative, si è valutata come migliorativa l'alternativa della linea 220 kV Polpet-Scorzè che attraversa il Comune di Limana. Pertanto è stata inserita nel progetto come variante al tracciato originario.
- punto 8 c CT VIA-VAS:
questa richiesta è stata risolta all'interno dei punti 8a e 8d
- punto 8d CT VIA-VAS e punto 3d Regione Veneto:
a seguito delle analisi richieste sulle alternative, si è valutata come migliorativa l'alternativa di tracciato della linea 220 kV Polpet-Lienz che si affianca alla linea 220 kV Polpet-Soverzene in corrispondenza della centrale di Soverzene. Pertanto è stata inserita nel progetto come variante al tracciato originario.
- punto 8e CT VIA-VAS:
si è provveduto ad ottimizzare l'interferenza con il torrente Desedan in località Pian de Sedego per la linea 132 kV Forno di Zoldo-Polpet.
- punto 8f CT VIA-VAS e punto 3a Regione Veneto:
si è provveduto ad ottimizzare l'interferenza con il Biotipo Pra dei Santi
- punto 3e Regione Veneto:
si è provveduto ad ottimizzare i tracciati dei cavi interrati a 132 kV Polpet-Nove cd la Secca. Pertanto l'osservazione n.1 della DGC n. 3 del Comune di Ponte nelle Alpi è stata inserita nel progetto come variante al tracciato originario

Pertanto nel seguito, si riporta la descrizione delle opere previste nel nuovo progetto studiato.

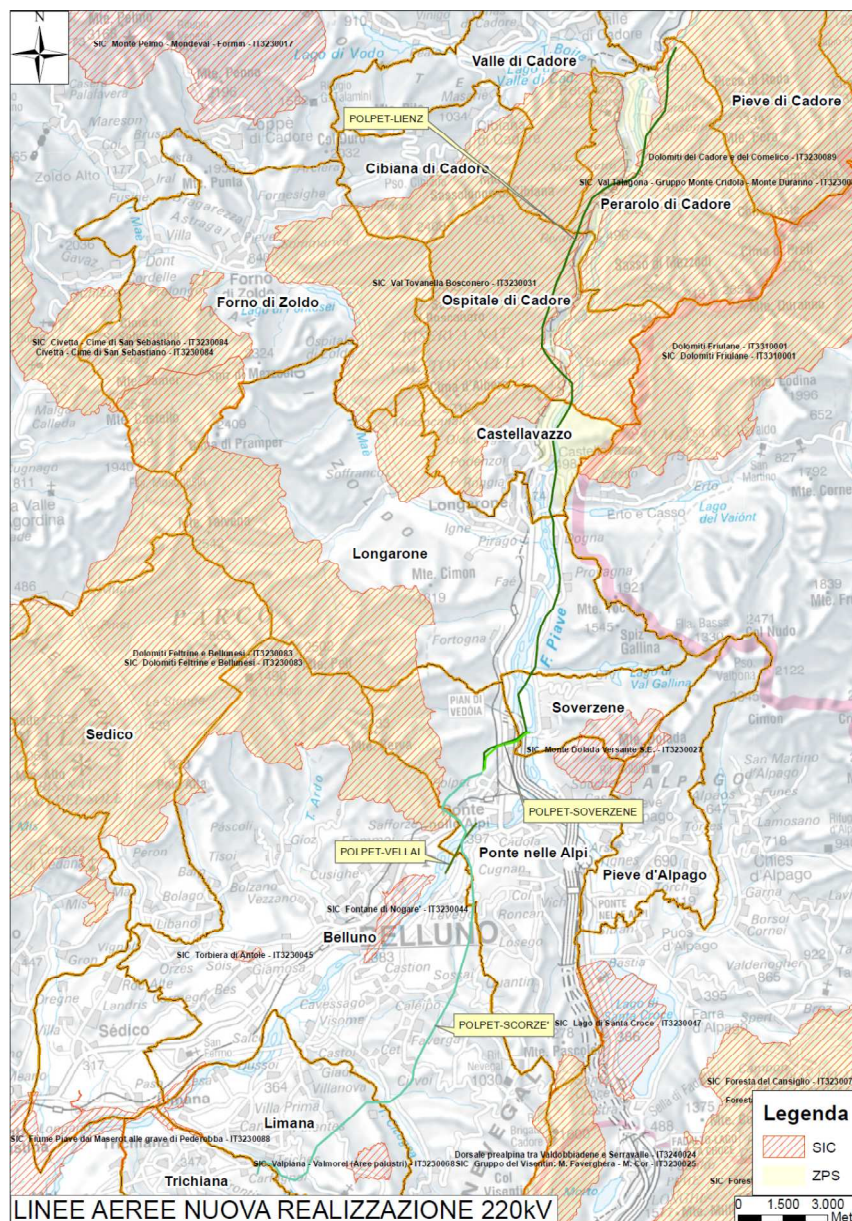
Per rendere più chiara l'analisi dell'intervento di razionalizzazione, si è deciso di articolare la descrizione dello stesso nelle seguenti tipologie di opere previste:

- Realizzazione nuove linee aeree (132 kV e 220 kV)
- Elettrodotti da demolire;
- Nuovi elettrodotti in cavo interrato;
- Stazioni elettriche;
- Manutenzione linee aeree e stazioni elettriche.

3.2.3.2.1 Realizzazione nuove linee aeree a 220 kV

L'intervento di realizzazione delle nuove linee aeree a 220 kV rientra interamente nella provincia di Belluno. I nuovi elettrodotti aerei si svilupperanno per una lunghezza complessiva di circa 51 km interessando i Comuni di Limana, Belluno, Ponte nelle Alpi, Longarone, Castellavazzo, Ospitale di Cadore, Perarolo di Cadore.

Il complesso degli interventi previsti per la realizzazione dei nuovi elettrodotti a 220 kV viene di seguito descritto per le singole linee come illustrato nella seguente immagine.



Realizzazione nuova linea aerea classe 220 kV – I diversi colori della linea sono riferiti alle singole direttrici di progetto

➤ **Elettrodotto 220 kV Polpet – Soverzene**

Il collegamento verrà realizzato con un elettrodotto aereo in semplice terna.

La scelta progettuale prevede di utilizzare, quando possibile nel rispetto delle attuali esigenze urbanistiche e legislative, i tracciati ora utilizzati dagli elettrodotti che sono oggetto di dismissione nel piano di razionalizzazione.

L'elettrodotto, in uscita dalla stazione di Polpet, attraverserà il Piave affiancando la nuova direttrice Polpet-Lienz e si congiungerà alla stazione di Soverzene.

➤ **Elettrodotto 220 kV Polpet - Lienz**

Tale direttrice sostituisce l'attuale linea 220 kV Soverzene – Lienz.

Fermo restando la tensione di esercizio a 220 kV, per le motivazioni riportate ai paragrafi 3.1 e 3.2 in considerazione dell'importanza del collegamento, il raccordo e le varianti al tracciato sotto descritte verranno realizzati con un elettrodotto aereo in semplice terna utilizzando sostegni e componenti in classe 380 kV.

La ricostruzione dell'elettrodotto inizia presso il confine nord del comune di Perarolo raccordandosi presso il sostegno n. 111 della linea quindi devia verso monte dal tracciato originario allontanandosi dal centro abitato di Caralte e la zona industriale di Ansogne. Attraversa quindi il rio della Valmontina e, a sud della località Madonna della Salute, attraversa il Piave affiancandosi a monte all'attuale linea Soverzene - Lienz che in questo tratto verrà riutilizzata per il potenziamento della direttrice Pelos – Polpet.

Raggiunta la località I Ronci in comune di Ospitale di Cadore, il tracciato piega ulteriormente a monte sempre affiancato dalla direttrice Pelos - Polpet (ora su nuova palificazione) per evitare le zone a sviluppo turistico di Ronci e Piandegne.

Tra le località di Davestra e Termine di Cadore, sempre in comune di Ospitale di Cadore, viene riattraversato il Piave, per continuare il percorso sulla sponda sinistra fino a Soverzene.

Nella campata di attraversamento del fiume Piave vengono intersecate gli elettrodotti 132 kV Polpet - Pelos e Desedan - Ospitale che verranno modificati per renderli compatibili: il primo rientra nel piano di razionalizzazione e andrà a comporre il tratto Gardona - Pelos, per il secondo si renderà necessaria una breve variante al tracciato.

Nel tratto dalla località Termine di Cadore, fino al confine meridionale del comune di Longarone, il tracciato si mantiene sempre a monte della linea attuale allontanandosi dai centri abitati di Codissago (Castellavazzo), Provagna e Dogna (Longarone).

Tra i comuni di Longarone e Soverzene viene attraversata la Val Gallina, quindi il tracciato scende sull'area golenale del Piave fino a raggiungere il ponte stradale che collega l'abitato di Soverzene con la S.S. Alemagna.

Da qui si affianca al futuro elettrodotto 220 kV Polpet-Soverzene, attraversa il Piave e superata l'autostrada A27, la S.S. n. 51 'Alemagna' e la ferrovia Mestre-Calalzo risale il Monte Serva e si attesta alla nuova sezione 220 kV della stazione di Polpet.

Nella scelta del tracciato e nel posizionamento dei sostegni si sono privilegiate aree maggiormente accessibili e le altezze dei conduttori sono state definite in modo da limitare al massimo il taglio delle essenze arboree soprattutto nelle aree di pregio vegetazionale delle ZPS e SIC attraversate dall'elettrodotto.

➤ **Elettrodotto 220 kV Polpet – Scorzè**

L'intervento consiste nel raccordo alla nuova sezione 220 kV presso la stazione elettrica di Polpet della linea 220 kV Soverzene-Scorzè.

Unitamente all'interramento nella parte iniziale della linea 220 kV Soverzene-Vellai, questo intervento consentirà la completa demolizione del tratto di elettrodotto in doppia terna 220 kV che ora attraversa il centro abitato di Polpet.

Il tracciato rientra nella fascia di fattibilità prevista nei protocolli d'intesa con le amministrazioni comunali di Ponte nelle Alpi e Belluno.

In uscita dalla stazione elettrica di Polpet la linea risale il pendio del monte Serva affiancata dalla futura linea 132 kV Polpet-Belluno. Superata l'area urbanizzata di Polpet il tracciato piega bruscamente a sud est per scendere di quota; attraversata la ferrovia 'Montebelluna-Calalzo' e la strada statale n. 50 'Del Grappa e del Passo Rolle', scende nell'area golenale del Piave.

Il tracciato in questo punto è fortemente vincolato dalla presenza di abitazioni distribuite lungo la statale n. 50 e dalla vicinanza dell'aeroporto 'Arturo dell'Oro' di Belluno. È stata necessaria una particolare attenzione nella scelta della tipologia dei sostegni impiegati, in considerazione del fatto che nella stessa campata la linea attraversa la traiettoria di atterraggio/decollo dell'aeroporto di Belluno. A tal riguardo, inoltre, è stato predisposto uno studio aeronautico che dimostra la compatibilità del progetto rispetto ai vincoli aeronautici e alla sicurezza al volo.

Dopo aver attraversato il Piave il tracciato prosegue verso sud risalendo il versante, mantenendosi a cavallo del confine tra Ponte nelle Alpi e Belluno. Il tracciato quindi entra definitivamente in comune di Belluno ponendosi a monte delle località Sossai, Faverga e Cirvoi.

Nella parte terminale il tracciato coinvolge anche il comune di Limana, transitando a monte della località Ceresera e rientrando nel tracciato originario della linea 220 kV Soverzene - Scorzè in località Triches, presso il confine sud del comune di Limana.

Anche in questo caso, fermo restando la tensione di esercizio a 220 kV, sarà realizzato un elettrodotto aereo in semplice terna utilizzando sostegni e componenti in classe 380 kV.

➤ **Elettrodotto 220 kV Polpet - Vellai**

La direttrice Polpet-Vellai collegherà la nuova sezione a 220 kV della S.E. Polpet con la linea aerea per Vellai.

Dalla stazione di Polpet in direzione sud mancano gli spazi necessari, anche per la presenza dei vincoli aeroportuali, per definire un tracciato di un collegamento aereo per il raccordo della linea Soverzene – Vellai alla nuova sezione 220 kV della stazione di Polpet .

Il raccordo verrà quindi realizzato in cavo interrato nella parte iniziale in uscita dalla stazione di Polpet, per proseguire in elettrodotto aereo in semplice terna con sostegni e componenti in classe 220 kV.

In accordo con l'amministrazione comunale di Ponte delle Alpi è stato definito un percorso in cavo interrato che attraversa l'abitato di Polpet e che si attesta nell'area golenale del Piave nelle vicinanze del depuratore.

Il tracciato in cavo per buona parte del percorso (fino alla località Casa del Sol) condivide la stessa trincea con la linea 132 kV Polpet – Nove cd La Secca e ricade quasi completamente su sede stradale comunale o su strade vicinali.

In particolare, la terna a 220 kV e la terna a 132 kV verranno posate ad una distanza interassiale di circa m 1: tale distanza è dettata da motivazioni legate alla portata dei conduttori.

Dopo il primo tratto in trincea, si presenta la necessità di attraversare la ferrovia con un doppio spingitubo (uno per terna) con distanza interassiale di circa m 4 e profondità di circa m 3: tali distanze si rendono necessarie per questioni legate alla portata dei cavi e alla necessità di non provocare danno alla sede ferroviaria.

Attraversata la ferrovia, le terne saranno posate ancora sulla sede stradale andando poi ad interferire con la S.S. 51 Alemagna.

Successivamente, per non creare disagi alla viabilità della S.S. 51, le terne verranno posate in trincea in una strada adiacente alla statale per poi proseguire su strade secondarie in una zona prevalentemente industriale.

Il tracciato prosegue fuori dal centro abitato con la necessità di attraversare nuovamente la ferrovia con un doppio spingitubo. A questo punto, la doppia terna verrà posata in un terreno agricolo con la tipica posa in trincea.

Per evitare l'interferenza con il centro abitato, è stato deciso di deviare il percorso dei cavi e, mediante un doppio cunicolo, portare i cavidotti in un'area ai piedi del centro abitato. Proseguendo sempre con la doppia posa in trincea, si rende necessaria la risalita dei cavidotti fino a trovarsi ai piedi della S.S. 51.

In questo punto la terna a 220 kV prosegue indipendente il proprio tracciato con la relativa risalita in cunicolo fino ad incrociare la S.S. 51 nei pressi della Casa del Sol.

La linea scende verso l'area golenale del Piave seguendo una strada tortuosa nei pressi del depuratore, fino ad attestarsi al sostegno 13/1 della linea aerea in direzione Vellai.

Il tracciato aereo comprende il sostegno speciale di passaggio cavo/aereo posto nei pressi del sostegno n. 13/1; la linea aerea attraversa il corso del Piave rimanendo ai piedi della strada provinciale n. 1 per poi raccordarsi all'attuale linea nei pressi di Sagrogn, comune di Belluno, in corrispondenza del sostegno n. 3.

Mantenendosi ai margini dell'area golenale, il tracciato così individuato elimina la presenza di elettrodotti nell'abitato di Lastreghe e nell'area a sviluppo urbanistico limitrofa.

3.2.3.2.1.1 Caratteristiche dimensionali dell'intervento

➤ Lunghezza della linea aerea e numero di sostegni

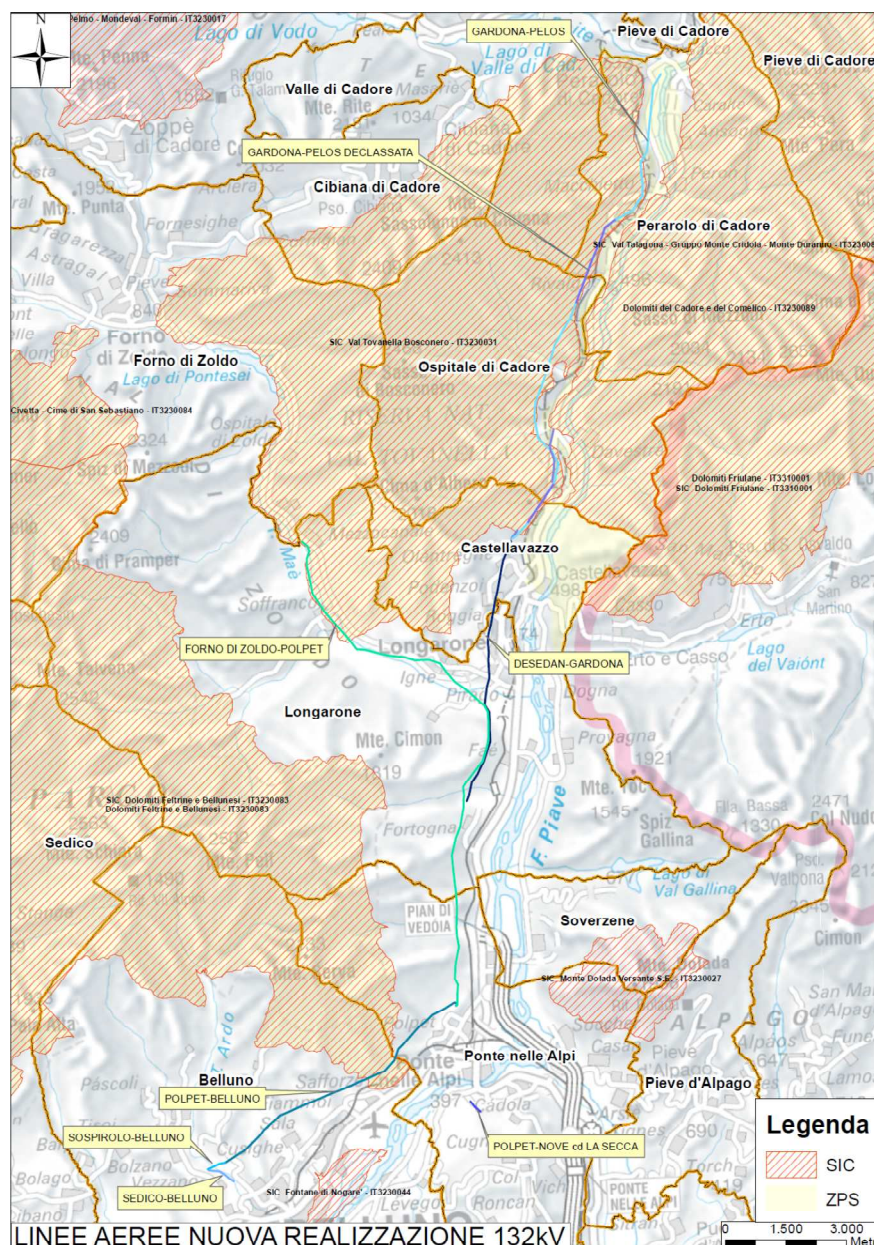
Nel suo insieme la nuova linea aerea in classe 220 kV si sviluppa per una lunghezza di circa 51 km. Il numero di sostegni è di 144.

Il complesso degli interventi previsti per la realizzazione della linea 220 kV è stato descritto per le singole 'direttrici' ove vengono realizzati i singoli interventi di rifacimento e razionalizzazione della nuova linea aerea. La tabella che segue riporta le direttrici operative lungo la nuova linea, le relative lunghezze, il numero dei sostegni e le quote altimetriche.

NOME DIRETTRICE	TENSIONE	LUNGHEZZA (km)	SOSTEGNI (totale)	QUOTA MIN (m s.l.m.)	QUOTA MAX (m s.l.m.)	QUOTA MEDIA (m s.l.m.)
POLPET- VELLAI	220 kV	2.0	7	355	378	367
POLPET-SOVERZENE	220 kV	2.2	8	375	471	410
POLPET- LIENZ	220 kV	27.8	73	375	987	643
POLPET-SCORZE'	220 kV	19.3	56	367	790	549
		51.3	144			

3.2.3.2.2 Realizzazione nuove linee aeree a 132 kV

L'intervento di realizzazione delle nuove linee aeree in classe 132 kV rientra nella provincia di Belluno. I nuovi elettrodotti aerei si sviluppano per una lunghezza complessiva di circa 42 km interessando i Comuni di Belluno, Ponte nelle Alpi, Longarone, Castellavazzo, Ospitale di Cadore e Perarolo di Cadore.



Realizzazione nuova linea aerea classe 132 kV – I diversi colori della linea sono riferiti alle singole direttrici di progetto

➤ **Direttrice 132 kV Polpet – Belluno**

L'intervento qui descritto comprende le seguenti attività:

- il potenziamento del collegamento Polpet – Belluno;
- l'adeguamento ed il raccordo dell'attuale ingresso in doppia terna alla cabina primaria (CP) di Belluno;
- la realizzazione di un nuovo ingresso alla cabina primaria di Belluno della linea 132 kV Sedico - Belluno.

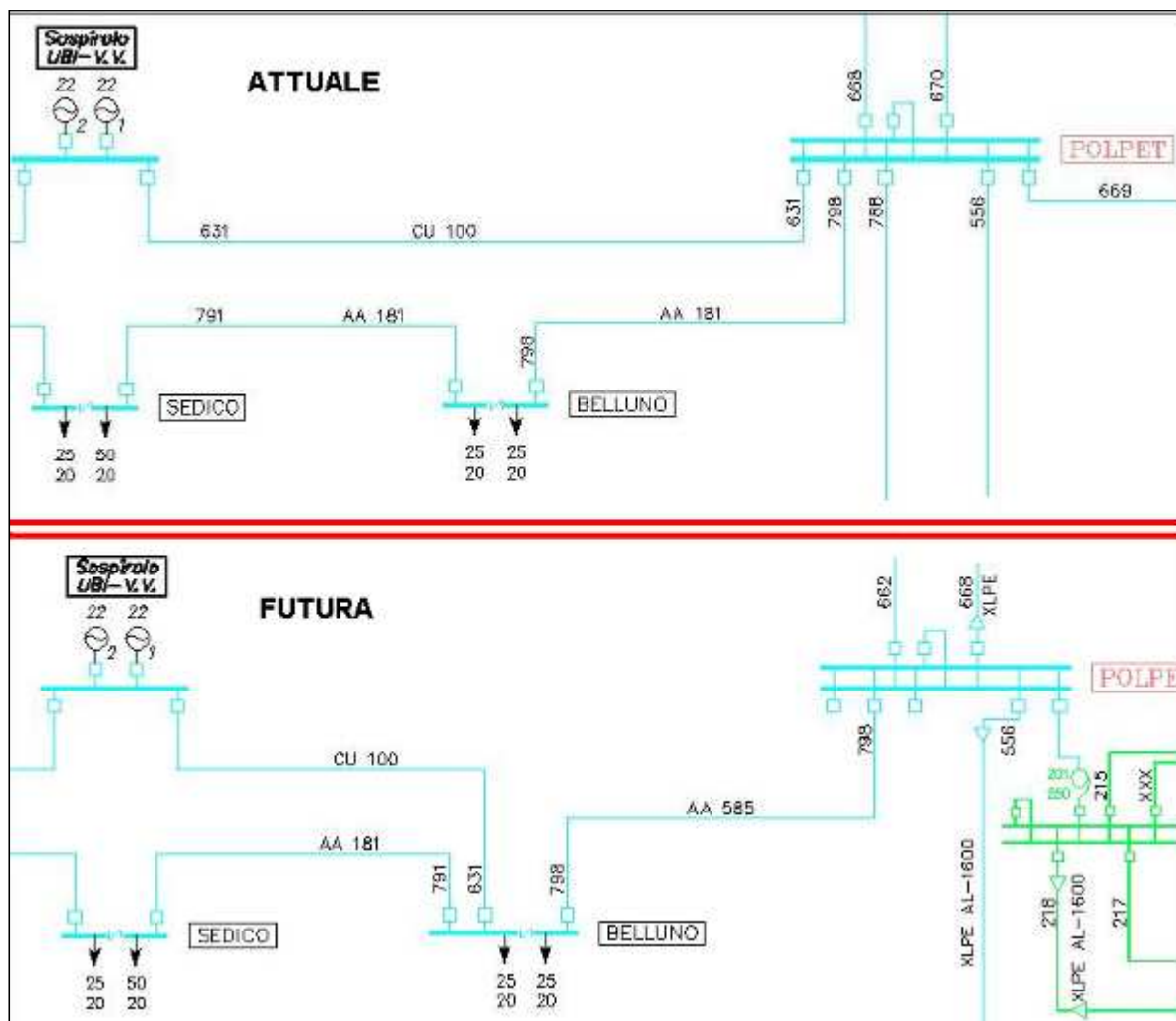
Attualmente la cabina primaria di Belluno è connessa alla stazione di Polpet e alla cabina primaria di Sedico mentre l'elettrodotto 132 kV Polpet – Sospirolo vi transita nei pressi.

L'intervento di razionalizzazione prevede l'accorpamento delle linee Polpet - Belluno e Polpet - Sospirolo nel tratto Polpet – Belluno realizzando un unico elettrodotto aereo in semplice terna.

Nella parte iniziale in uscita dalla stazione di Polpet il tracciato sale sul pendio del Monte Serva parallelo al futuro collegamento Polpet - Scorzè. Raggiunto il comune di Belluno l'elettrodotto ripercorre sostanzialmente il tracciato delle linee esistenti (Polpet - Belluno e Polpet - Sospirolo) scegliendo il percorso che ottimizza il passaggio in prossimità delle abitazioni rurali lì presenti. Raggiunta la località Pianon, si raccorda all'attuale tratto in doppia terna in ingresso alla cabina primaria di Belluno, per il quale è prevista la sola sostituzione dei conduttori mantenendo gli attuali sostegni. Il restante tratto della linea Polpet – Sospirolo verrà raccordata mediante un breve collegamento al tratto in doppia terna in ingresso alla CP di Belluno ora occupato dalla linea Sedico – Belluno.

La linea 132 kV Sedico - Belluno verrà raccordata alla Cabina Primaria di Belluno (nella quale verrà allestito un nuovo stallo) tramite un collegamento aereo in semplice terna.

Lo schema elettrico sottostante mostra la configurazione della rete prima e dopo l'intervento.



schema elettrico con la configurazione della rete prima e dopo l'intervento

➤ **Elettrodotto 132 kV Polpet – Nove, La Secca**

Analogamente alla direttrice 220 kV Polpet – Vellai non è stato possibile individuare un tracciato aereo nell'area abitata di Ponte nelle Alpi; si è quindi convenuto, in accordo con l'amministrazione comunale di Ponte nelle Alpi, di realizzare un collegamento in cavo interrato.

Il raccordo, in cavo interrato, accorpa le due linee 132 kV Polpet - La Secca e Polpet - Nove realizzando il nuovo collegamento 132 kV Polpet – Nove con derivazione La Secca. Tale raccordo insiste per buona parte nella stessa trincea della linea 220 kV Polpet - Vellai.

Il progetto prevede l'interramento degli elettrodotti dalla stazione di Polpet fino al Rione S. Caterina posto sulla sponda opposta (sinistra) del fiume Piave. Tale intervento complessivo è condizionato però alla realizzazione di un ponte ciclopedonale sul fiume Piave che fungerà da supporto al cavidotto per l'attraversamento del fiume.

Poiché la tempistica per la realizzazione del ponte il progetto non è al momento stimabile viene prevista una fase provvisoria che effettuerà il raccordo cavo-aereo presso il sostegno n. 159 subito prima dell'attraversamento della Strada Statale n. 51.

Per questa fase provvisoria è prevista l'infissione di un sostegno speciale porta terminali che effettua la connessione con il cavo e si raddoppia ai sostegni esistenti.

Tale opera provvisoria e la restante parte di linea aerea saranno dismessi quando verrà realizzato il ponte e completato l'interramento.

La soluzione definitiva prevede la realizzazione di tre sostegni (di cui uno speciale porta terminali) a sud della località Santa Caterina che si raccordano alle linee esistenti.

➤ **Elettrodotto 132 kV Forno di Zoldo - Polpet**

Il progetto prevede la messa in continuità delle linee 132 kV Forno di Zoldo – Desedan e Desedan – Polpet bypassando la cabina primaria di Desedan.

In comune di Forno di Zoldo la linea è già adeguata agli standard a seguito di precedenti manutenzioni; viene effettuata la sola sostituzione del conduttore senza modifiche ai sostegni e mantenendo invariati i franchi verso terra e verso le altre opere. La restante parte di elettrodotto fino alla stazione di Polpet verrà ricostruita in semplice terna,

schema elettrico con la configurazione della rete prima e dopo l'intervento

La ricostruzione dell'elettrodotto inizia al confine nord del comune di Perarolo mantenendo il tracciato pressoché invariato. Nell'attraversamento della discarica per rifiuti inorganici in località Ansogne si è tenuto conto del progetto di ampliamento in corso di approvazione.

L'elettrodotto, dopo aver superato la località Madonna della Salute, si raccorda con l'elettrodotto in via di dismissione 220 kV Soverzene – Lienz e ne utilizzerà un tratto di circa 1,7 km fino alla località Ronci in comune di Ospitale. Da qui risale il versante allontanandosi dalle zone a sviluppo turistico di Ronci e Piandegne affiancandosi alla futura 220 kV Polpet – Lienz.

Prima della località Termine di Cadore l'elettrodotto sottopassa la futura linea 220 kV e si raccorda nuovamente con un tratto di circa 1 km dell'elettrodotto 220 kV Soverzene - Lienz ed infine si attesta alla stazione di Gardona. Il collegamento tra la Centrale di Gardona e la nuova stazione di Gardona della lunghezza di circa 200 m verrà realizzato con l'infissione di due sostegni. Alla stazione di Gardona viene raccordata, previa sostituzione del sostegno capolinea, anche la linea 132 kV Desedan - Ospitale Quest'ultimo elettrodotto è interessato da una breve variante al tracciato per consentire il sottopasso con il nuovo elettrodotto Polpet - Lienz. Nel tratto Gardona – Desedan verrà realizzato un elettrodotto aereo in semplice terna.

Il tracciato è posto in posizione intermedia tra i tracciati delle esistenti linee 132 kV Pelos - Polpet e Desedan – Ospitale, ottimizzando i passaggi in prossimità dei nuclei abitati presenti.

Superato il torrente Maè l'elettrodotto si affianca al 132 kV Forno di Zoldo – Desedan fino alla località Pian de Sedego, ove effettua una piccola deviazione al tracciato originario per liberare l'area a sviluppo urbanistico. Superato il torrente Desedan la linea entra nella cabina primaria di Desedan.

Il collegamento tra Desedan e Polpet viene effettuato con un cavidotto che consente tra l'altro l'eliminazione del sovrappasso del cimitero monumentale del Vajont.

3.2.3.2.2.1 Caratteristiche dimensionali dell'intervento

➤ Lunghezza della linea aerea e numero di sostegni

Nel suo insieme la nuova linea aerea in classe 132 kV si sviluppa per una lunghezza di circa 42 km. Il numero di sostegni è di 181.

Il complesso degli interventi previsti per la realizzazione delle linee a 132 kV è stato descritto per le singole direttrici ove vengono realizzati i singoli interventi di rifacimento e razionalizzazione delle nuove linee aeree. La tabella che segue riporta le direttrici operative lungo la nuova linea, le relative lunghezze, il numero dei sostegni e le quote altimetriche.

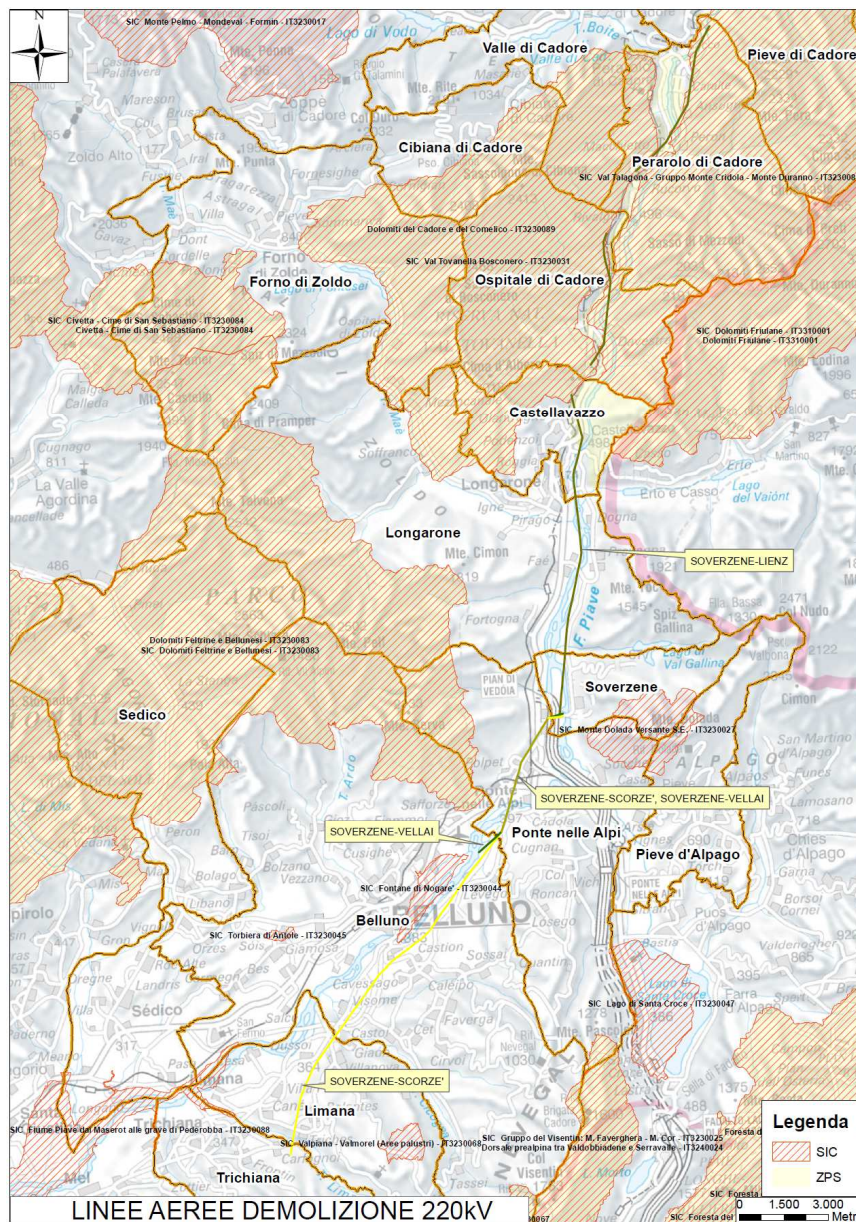
NOME DIRETTRICE	TENSIONE	LUNGHEZZA (km)	SOSTEGNI (totale)	QUOTA MIN (m s.l.m.)	QUOTA MAX (m s.l.m.)	QUOTA MEDIA (m s.l.m.)
FORNO DI ZOLDO-POLPET	132 kV	14.5	56	418	751	573
GARDONA - INDEL	132 kV	1.6	8	530	684	618
GARDONA - PELOS	132 kV	9.4	38	521	779	611
GARDONA - GARDONA C.LE	132 kV	0.2	3	618	637	630
POLPET -BELLUNO	132 kV	7.2	35	418	565	482
POLPET- BELLUNO, SOPSIROLO-BELLUNO	132 kV	0,5	1	520	520	520
POLPET-NOVE CD LA SECCA	132 kV	0.4	3	439	465	455
SEDICO- BELLUNO	132 kV	0,7	5	429	475	464
SOSPIROLO-BELLUNO	132 kV	0.4	1	500	500	500
DESEDAN GARDONA	132 kV	6.7	31	450	677	553
		41.6	181			

3.2.3.2.3 Demolizione Linee esistenti a 220 kV

Le **dismissioni delle linee aeree a 220 kV** coprono un tratto di circa 41 km di lunghezza. Gli interventi di demolizione partono dalla località Carfagnoi in Comune di Trichiana (direttrice Soverzene-Scorzè), attraversa il Comune di Limana (Triches, Villa Prima), entra nel comune di Belluno seguendo il corso del Piave e attraversa le frazioni di Castoi, Visome, Castion, Levego in direzione Ponte delle Alpi. Qui la linea in demolizione attraversa il fiume Piave (direttrici Soverzene-Scorzè e Soverzene-Scorzè/Soverzene-Vellai), raggiunge il centro abitato di Ponte nelle Alpi e poi devia verso la stazione di Soverzene.

Dalla stazione di Soverzene la linea aerea 220 kV in demolizione (direttrice Soverzene-Lienz) prosegue verso nord seguendo il corso del fiume Piave, attraversa Longarone e raggiunge il comune di Castellavazzo.

La cartina allegata evidenzia lo sviluppo delle linee in demolizione.



3.2.3.2.3.1 Caratteristiche dimensionali

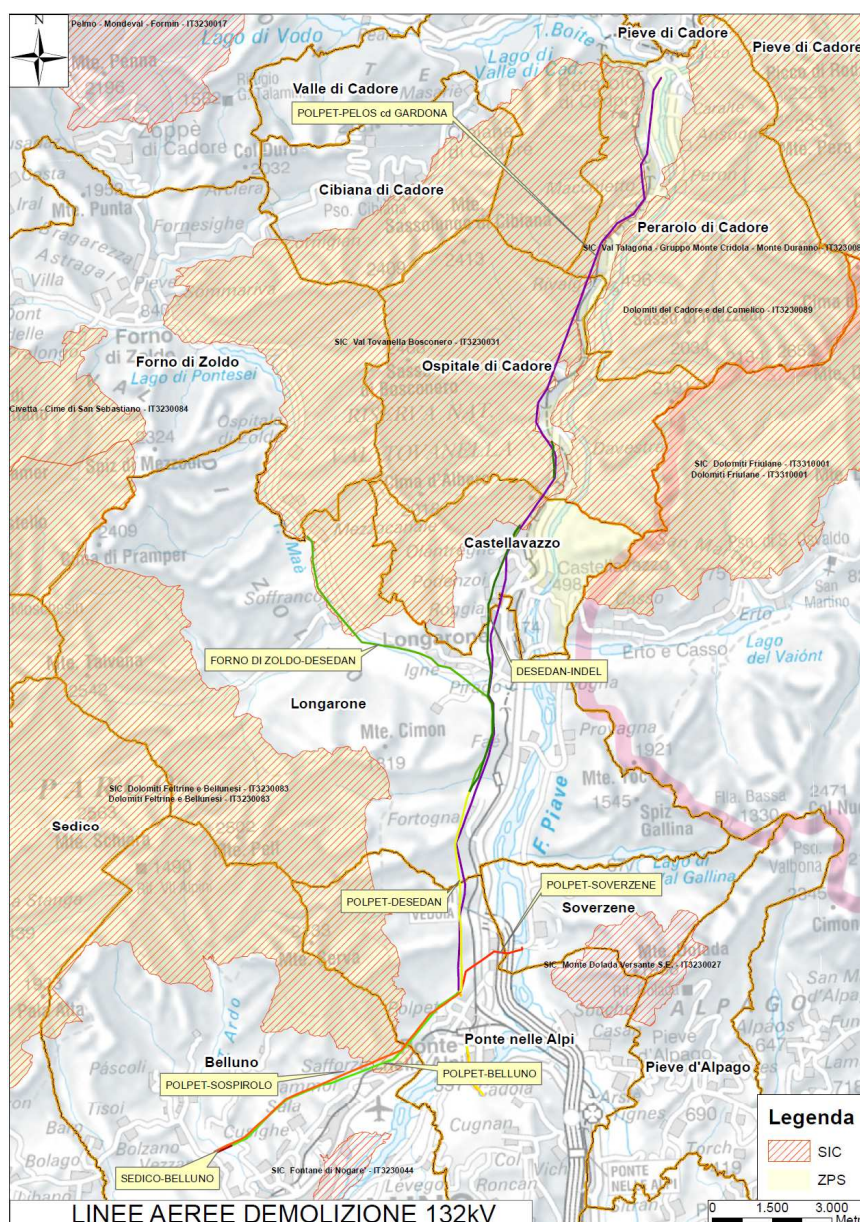
Tabella lunghezza complessiva linee da demolire 220 kV

NOME	TENSIONE (kV)	LUNGHEZZA (km)	SOSTEGNI (totale)	QUOTA MIN (m s.l.m)	QUOTA MAX (m s.l.m)	QUOTA MEDIA (m s.l.m)
SOVERZENE-LIENZ	220	21.2	68	406	729	572
SOVERZENE-SCORZE'	220	13.7	39	354	450	389
SOVERZENE-SCORZE', SOVERZENE-VELLAI	220	4.2	15	366	435	397
SOVERZENE-VELLAI	220	1.6	3	355	40	375
SOVERZENE - VELLAI / SOVERZENE - LIENZ	220		1	380	380	380
		40.7	126			

3.2.3.2.4 Demolizioni delle linee esistenti a 132 kV

L'intervento di **demolizione delle vecchie linee aeree 132 kV** si sviluppa complessivamente per circa 68 km. Vengono demoliti due tratti di linea aerea in direzione sud-ovest (Polpet Sospirolo e Polpet-Belluno) tra la frazione di Vezzano (BL) e la stazione elettrica di Polpet (Ponte nelle Alpi). Un breve tratto di linea verrà dismesso tra la stazione di Polpet e la frazione Cadola (Polpet-La Secca e Polpet-Nove). Viene infine demolita la vecchia connessione tra la stazione di Polpet e la stazione di Soverzene (Polpet-Soverzene).

In uscita dalla stazione di Polpet, in direzione nord e sempre in destra idrografica Piave, vengono dismesse le vecchie direttrici Polpet Desedan e Forno di Zoldo-Desedan, quest'ultima all'interno della val di Zoldo. La Polpet-Pelos cd Gardona è un tratto significativo di linea in demolizione, che dalla stazione di Polpet si sviluppa in direzione nord fino a raggiungere Longarone e Castellavazzo. Rimanendo sempre in destra Piave la linea in dismissione attraversa il Comune di Ospitale e di Perarolo. Un ultimo tratto di linea in dismissione riguarda la direttrice Desedan-Indel tra Fortogna (Longarone) e Castellavazzo.



vecchie linee aeree 132 kV in demolizione

3.2.3.2.4.1 Caratteristiche dimensionali

Tabella lunghezza complessiva linee da demolire 132 kV

NOME	TENSIONE (kV)	LUNGHEZZA (km)	SOSTEGNI (totale)	QUOTA MIN (m s.l.m)	QUOTA MAX (m s.l.m)	QUOTA MEDIA (m s.l.m)
------	---------------	----------------	-------------------	---------------------	---------------------	-----------------------

NOME	TENSIONE (kV)	LUNGHEZZA (km)	SOSTEGNI (totale)	QUOTA MIN (m s.l.m)	QUOTA MAX (m s.l.m)	QUOTA MEDIA (m s.l.m)
DESEDAN - INDEL	132	7.9	39	450	757	596,3
FORNO DI ZOLDO - DESEDAN	132	9.0	35	472	751	600,7
PELOS - POLPET CD GARDONA	132	0.3	2	618	626	622,0
POLPET - BELLUNO	132	7.0	33	398	541	448,7
POLPET - DESEDAN	132	5.1	18	424	661	504,4
POLPET - DESEDAN / POLPET - SOVERZENE	132		1	418	418	418,0
POLPET - LA SECCA	132	1.4	5	376	465	419,2
POLPET - NOVE	132	1.3	4	376	461	408,2
POLPET - NOVE/ POLPET-LA SECCA	132	1.2	8	392	414	406,6
POLPET - PELOS cd Gardona	132	2.4	95	420	729	549,5
POLPET - SOSPIROLO	132	7.4	40	398	553	465,9
POLPET - SOVERZENE	132	2.2	12	375	471	401,1
SEDICO - BELLUNO	132	4.4	2	466	492	479,0
SEDICO - BELLUNO / POLPET - BELLUNO	132		1	520	520	520,0
		68.3	295			

3.2.3.2.5 Nuovi elettrodotti in cavo interrato

Dalla stazione di Polpet in direzione sud mancano gli spazi necessari, anche per la presenza dei vincoli aeroportuali, per definire un tracciato di un collegamento aereo nell'area abitata di Ponte nelle Alpi; si è quindi convenuto, in accordo con l'amministrazione comunale, di realizzare un collegamento in cavo interrato.

Il raccordo, in cavo interrato, accorpa le due linee 132 kV Polpet - La Secca e Polpet - Nove realizzando il nuovo collegamento 132 kV Polpet - Nove con derivazione La Secca ed insiste per buona parte nella stessa trincea della linea 220 kV Polpet - Vellai.

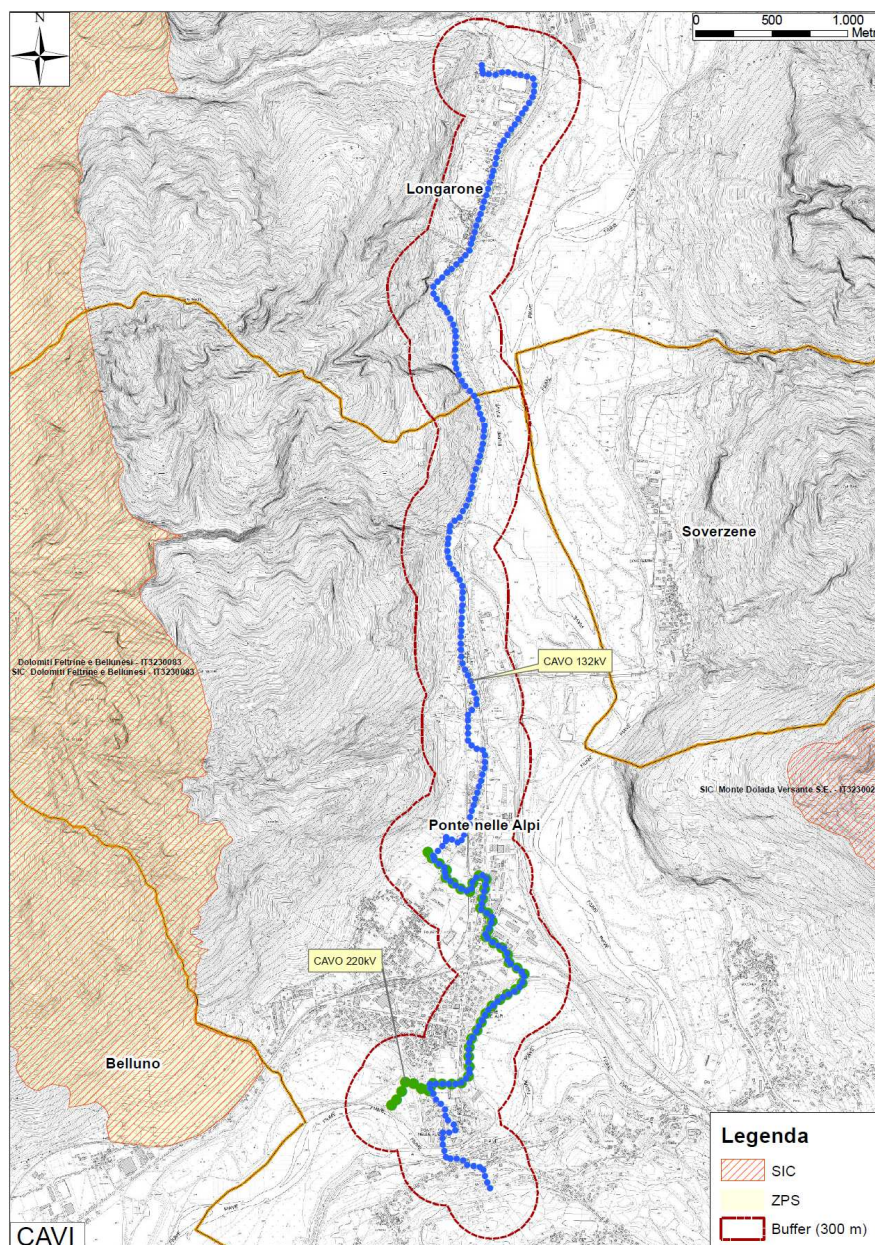
➤ Elettrodotto 220 kV Polpet-Vellai

In accordo con l'amministrazione comunale di Ponte delle Alpi è stato definito quindi un percorso in cavo interrato che attraversa l'abitato di Polpet e che si attesta nell'area golenale del Piave nelle vicinanze del depuratore. Il cavidotto viene quindi collegato ad un raccordo aereo che attraversa il Piave e, mantenendosi ai margini dell'area golenale per evitare l'abitato di Lastreghe e l'area a sviluppo urbanistico limitrofa, si raccorda alla linea attuale nei pressi di Sagrogn. Il tracciato in cavo per buona parte del percorso fino alla località Casa del Sol è condiviso utilizzando la stessa trincea con la linea 132 kV Polpet - Nove cd La Secca.

➤ Elettrodotto 132 kV Polpet-Nove cd La Secca

Analogamente alla direttrice 220 kV Polpet - Vellai non è stato possibile individuare un tracciato aereo nell'area abitata di Ponte nelle Alpi; si è quindi convenuto, in accordo con l'amministrazione comunale di Ponte nelle Alpi, di realizzare un collegamento in cavo interrato. Il raccordo, in cavo interrato, accorpa le due linee 132 kV Polpet - La Secca e Polpet - Nove, realizzando il nuovo collegamento 132 kV Polpet - Nove con derivazione La Secca ed insiste per buona parte nella stessa trincea della linea 220 kV Polpet - Vellai. Il progetto prevede l'interramento degli elettrodotti dalla stazione di Polpet fino al Rione S. Caterina posto sulla sponda opposta del fiume Piave. Tale intervento complessivo è condizionato però alla realizzazione di un ponte ciclopedonale sul fiume Piave che fungerà da supporto al cavidotto per l'attraversamento del fiume. Poiché la tempistica per la realizzazione del ponte in progetto non è al momento stimabile, viene prevista una fase provvisoria che effettuerà il raccordo cavo-aereo presso il sostegno n. 159, subito prima dell'attraversamento della Strada Statale n. 51.

Per questa fase provvisoria è prevista l'infissione di un sostegno speciale porta terminali che effettua la connessione con il cavo e si raccorda ai sostegni esistenti. Tale opera provvisoria e la restante parte di linea aerea saranno dismessi quando verrà realizzato il ponte e completato l'interramento. La soluzione definitiva prevede la realizzazione di tre sostegni (di cui uno speciale porta terminali) a sud della località Santa Caterina che si raccordano alle linee esistenti.



sviluppo dei cavi interrati

➤ **Elettrodotto 132 kV Polpet-Desedan**

Inoltre è prevista la realizzazione del collegamento interrato 132 kV Polpet - Desedan che oltre a decongestionare l'area a nord della stazione di Polpet, già interessata dall'attraversamento di altre linee AT, risolve il sovrappasso del cimitero monumentale del Vajont in comune di Longarone.

3.2.3.2.5.1 Caratteristiche dimensionali dell'intervento

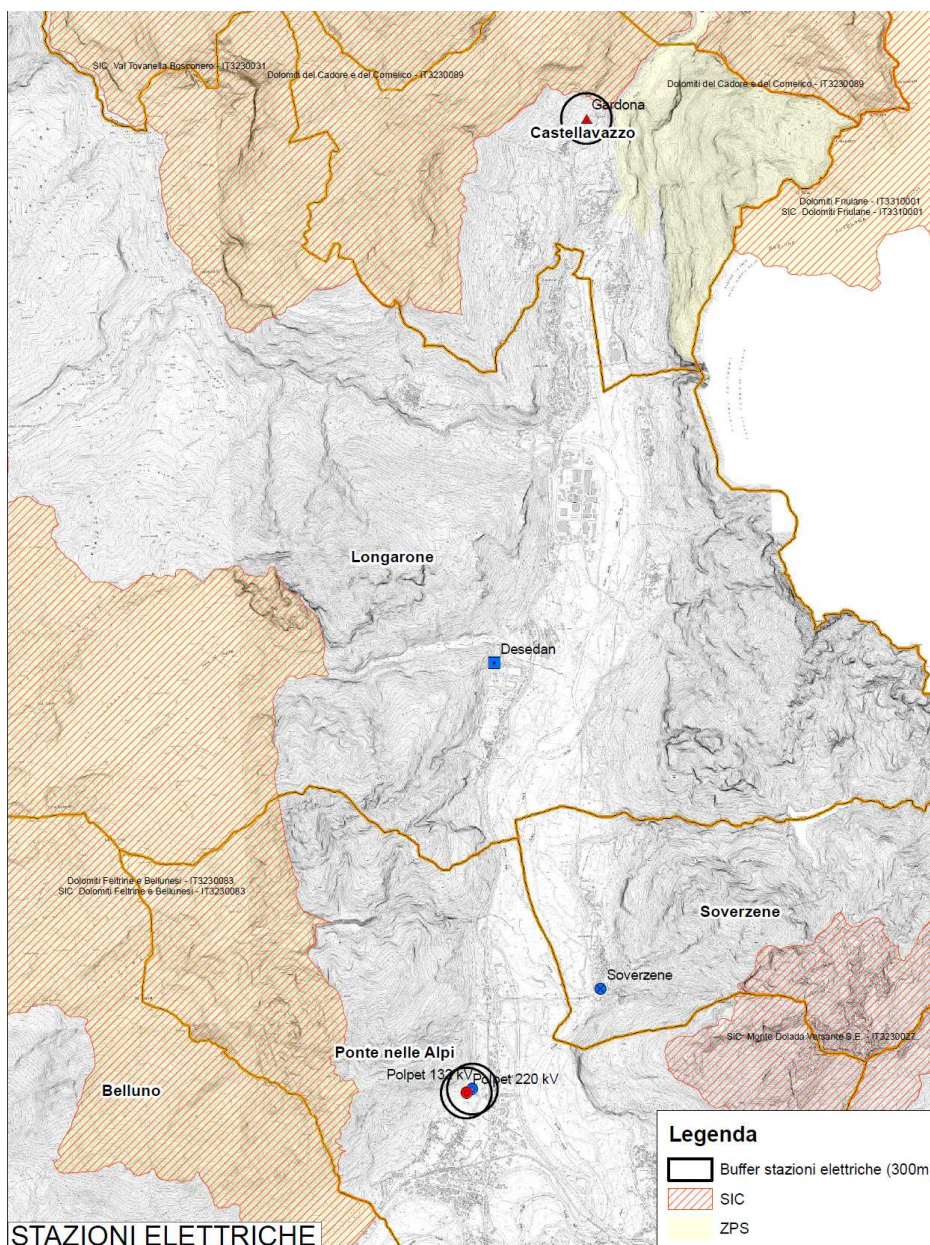
La lunghezza totale dei cavi interrati è pari a 12,9 km, suddivisi come riportato nelle seguenti tabelle.

CAVO INTERRATO TENSIONE 132 kV	Lunghezza (km)
POLPET-NOVE CD LA SECCA	3,8
POLPET-DESEDAN	6,1
TOTALE	9,9

CAVO INTERRATO TENSIONE 220 kV	Lunghezza (km)
POLPET-VELLAI	3,0

3.2.3.2.6 Stazioni elettriche

Nella seguente immagine è visibile la localizzazione delle stazioni e delle cabine elettriche oggetto di intervento, in relazione alle aree afferenti alla Rete Natura 2000.



3.2.3.2.6.1 Stazione elettrica di Gardona

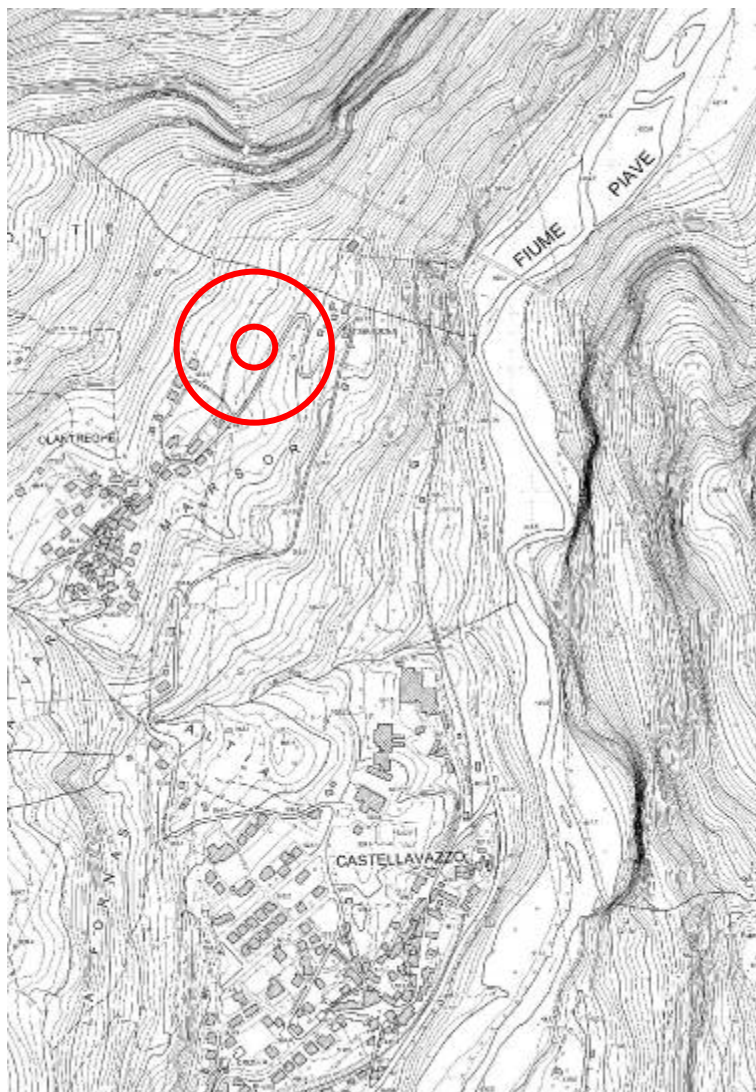
La nuova stazione, denominata Gardona, si rende necessaria per razionalizzare la rete a 132 kV tra le stazioni di Desedan e Pelos e le centrali di produzione di Gardona e SICET.

Gardona diventerà nodo di smistamento tra i vari impianti di produzione garantendo con collegamenti diretti centrale - RTN un notevole miglioramento della qualità del servizio elettrico riducendo i disservizi per guasti e semplificando la gestione della rete elettrica.

➤ Territorio interessato

In via Castello della Gardona, località Gardona in comune di Castellavazzo verrà realizzata una nuova stazione di smistamento a 132 kV in esecuzione blindata (GIS – Gas Insulated Switchgear) che fungerà da smistamento per la direttrice Desedan, Pelos, e per la connessione delle centrali di produzione di Gardona e di Ospitale di Cadore (SICET). La stazione verrà realizzata in un'area posta nelle vicinanze della centrale idroelettrica di Gardona.

L'area individuata per l'ubicazione della nuova S.E., si trova su più quote altimetriche, variabili da m 636 a 650 s.l.m., l'impianto sarà costruito alla quota di m 640 s.l.m.. L'area occupata, avrà una superficie complessiva di circa mq 3600 (75 x 48). Secondo l'attuale PRG del Comune di Castellavazzo, la zona è individuata in "zona agricola E2".



localizzazione dell'intervento (estratto da CTR 046120)

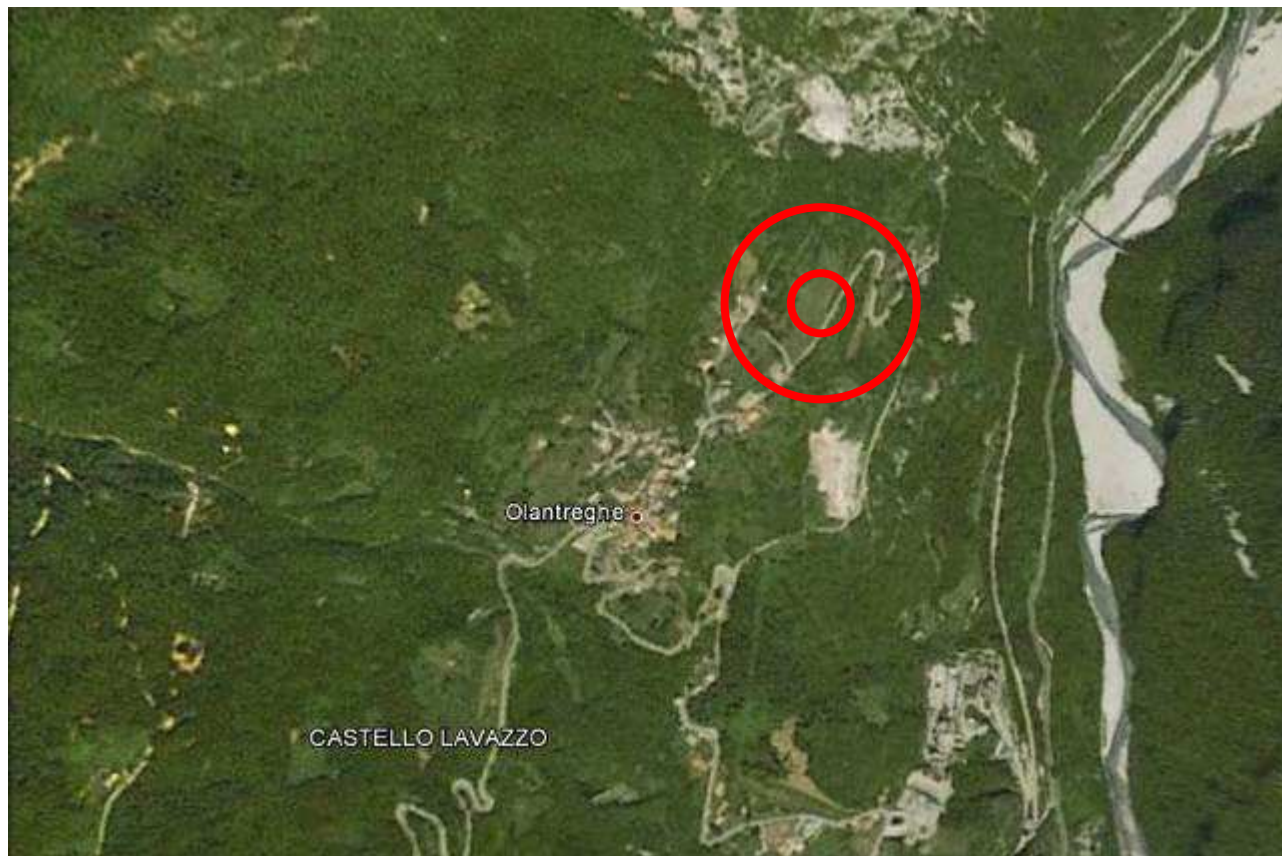


foto aerea area di intervento

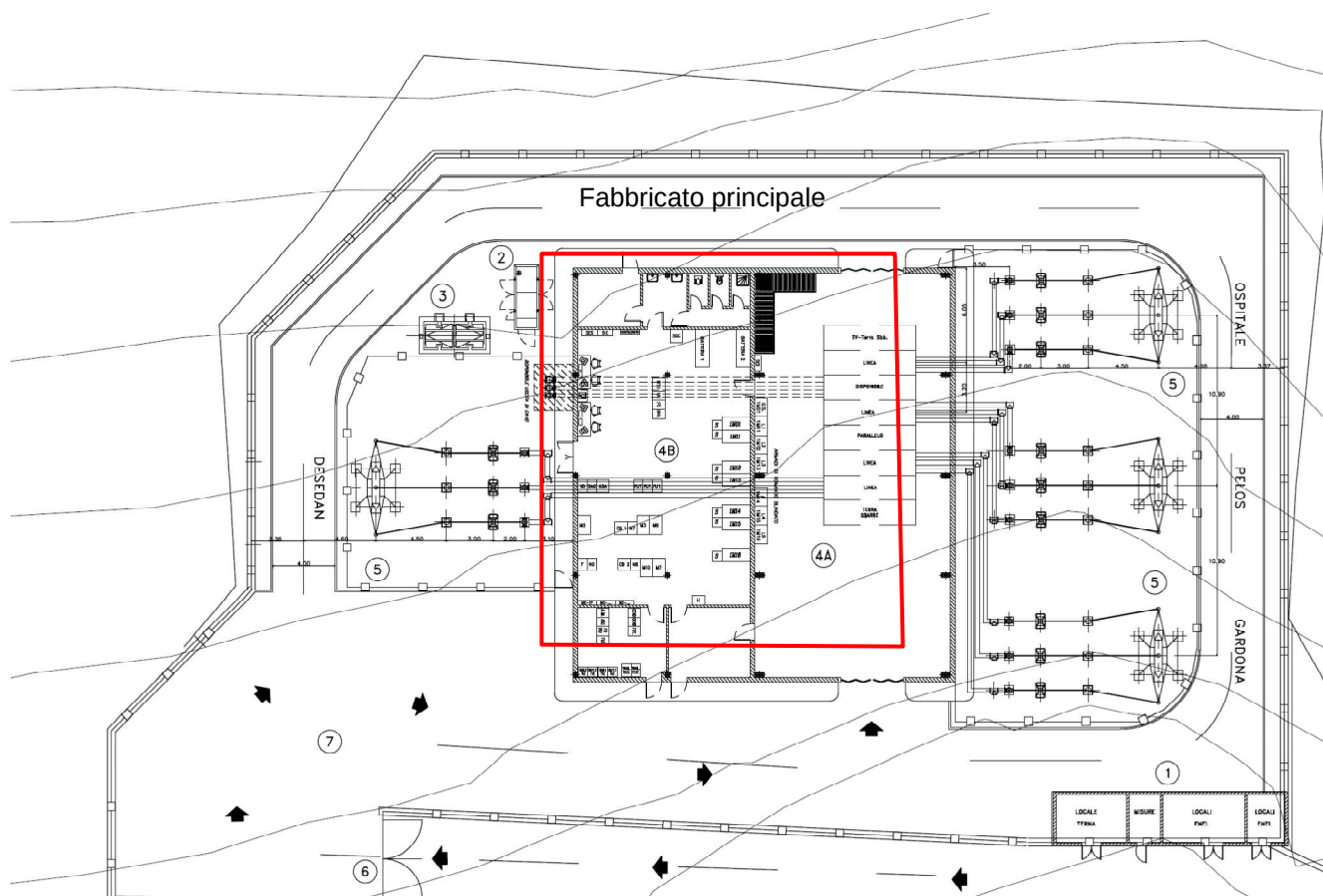
➤ **Caratteristiche dimensionali dell'intervento**

La stazione elettrica di Gardona per gli spazi ridotti disponibili è realizzata con tecnologia GIS con tutte le apparecchiature (interruttori, sezionatori, protezioni) contenuti all'interno di un fabbricato, che avrà caratteristiche architettoniche conformi al paesaggio; il fabbricato formato da un corpo di dimensioni in pianta di circa m 26x25, altezza fuori terra di circa m 13 e altezza utile m 8. Il fabbricato sarà destinato a contenere la parte AT isolata in SF₆, i quadri di comando e controllo della S.E., gli apparati di telecontrollo ed i servizi per il personale di manutenzione saltuariamente presente. La superficie coperta sarà di circa m² 650. La costruzione potrà essere o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo). Le caratteristiche architettoniche del fabbricato, saranno rispondenti in analogia alle costruzioni presenti nell'area, in particolare le coperture saranno realizzate in legno.

All'area del fabbricato sono da aggiungere le aree esterne in cui saranno localizzati i sostegni a traliccio della stazione, il gruppo elettrogeno e le cabine di trasformazione.

L'area occupata, avrà una superficie complessiva di circa mq 3600 (75 x 48).

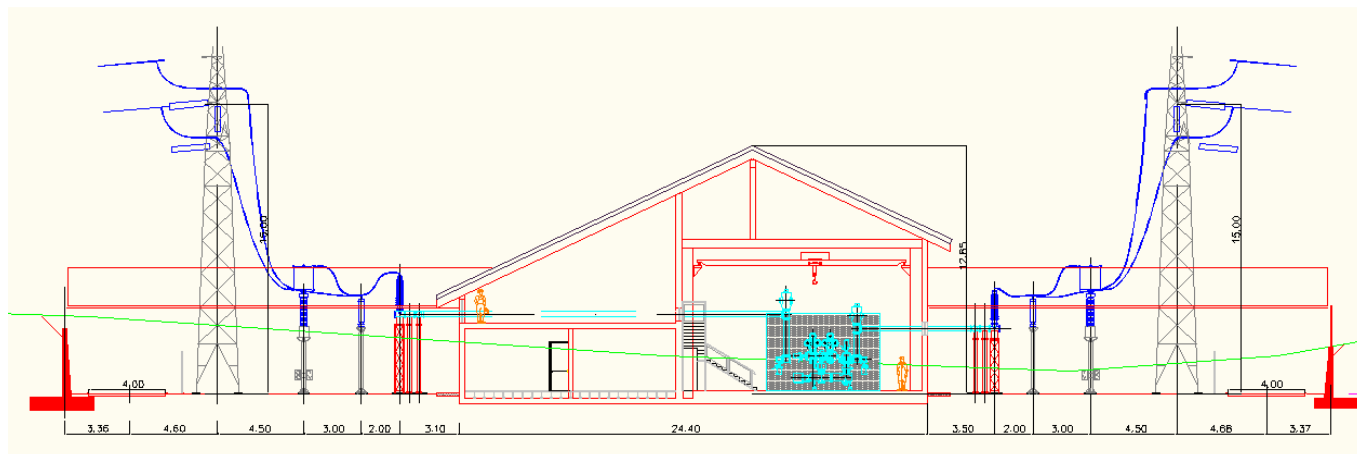
L'accesso alla nuova stazione, avverrà mediante una rampa, con innesto alla strada Via Castello della Gardona, l'ingresso sarà costituito da un cancello carrabile largo m 5.



LEGENDA

- ① FABBRICATO PUNTO DI CONSEGNA ENERGIA ELETTRICA
- ② TRASFORMATORI MT/BT
- ③ GRUPPO ELETTROGENO
- ④A FABBRICATO PRINCIPALE - LOCALE BLINDATO
- ④B FABBRICATO PRINCIPALE - LOCALE SIST. PROT. COM. E CONTR.
- ⑤ PALI A TRALICCIO DI STAZIONE
- ⑥ INGRESSO
- ⑦ PIAZZALE

planimetria di progetto



sezione di progetto E



stato attuale dell'area di progetto



stato di progetto

3.2.3.2.6.2 *Ampliamento stazione elettrica di Polpet*

La rete 132 kV che afferisce all'importante nodo di smistamento di Polpet è di fatto separata dalla rete 220 kV presente nell'area. Questo comporta che in alcune condizioni di esercizio si verifichino delle situazioni di criticità sulla rete 132 kV che comportano sovraccarichi sui conduttori con conseguente distacco degli impianti di produzione in particolare sulla direttrice Polpet – Desedan - Forno di Zoldo e sulla direttrice Polpet – Gardona - Pelos.

Tale criticità viene superata se la rete in classe 220 kV può dare sostegno attraverso una forte connessione tra i due sistemi realizzando una nuova sezione in classe 220 kV presso la stazione di Polpet.

➤ **Territorio interessato**

Nella stazione elettrica di Polpet verrà realizzata nell'area adiacente di proprietà Terna una sezione a 220 kV ove verranno raccordati gli elettrodotti ora afferenti la stazione di Soverzene.

Con l'ampliamento e rinnovo della stazione, verrà completamente rifatto il sistema di protezione e controllo (ad oggi confinato all'interno di un ala di edificio di proprietà ENEL Produzione), ed i S.A. in c.c. - c.a. Il tutto verrà contenuto all'interno di un nuovo fabbricato da allestire all'interno della proprietà TERNA.

La nuova sezione verrà allestita nell'area disponibile, posta a sud rispetto l'attuale sezione 132 kV, per motivi di spazio, sarà realizzata con isolamento in aria, per il sistema di sbarre, ed in gas SF₆ (Moduli compatti integrati) per i montanti. Il nuovo impianto sarà realizzato secondo progetto unificato TERNA e rispondente alla Norma CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata".

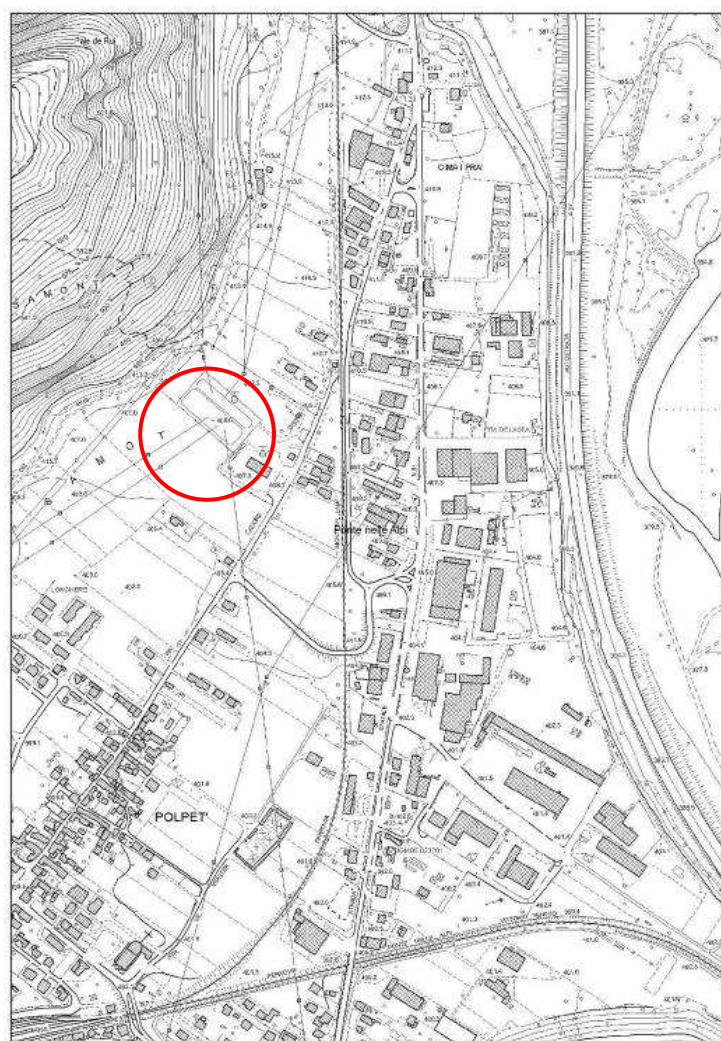
L'ingresso degli elettrodotti in arrivo da Lienz e Soverzene è previsto dal lato nord, mentre gli ingressi degli elettrodotti in partenza per Scorzè e Vellai, sono previsti sul lato sud, quest'ultima linea nel primo tratto, in uscita da Polpet, sarà realizzata in cavo.



stazione elettrica esistente



estratto da foto aerea



localizzazione dell'intervento (estratto da CTR 063040)

➤ **Caratteristiche dimensionali dell'intervento**

Il nuovo fabbricato, avrà caratteristiche architettoniche conformi con quanto già presente all'interno dell'impianto. La superficie coperta sarà di circa m^2 493 con un volume utile di circa m^3 1296. La costruzione sarà di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile. La copertura a tetto piano sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata; gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato verniciato. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica, con adeguato grado di trasmittanza termica, nel rispetto delle norme di cui alla legge n. 373 del 4.4.75 e successivi aggiornamenti nonché della legge n. 10 del 9.1.91

Nella seguente immagine è illustrata la planimetria dell'ampliamento di progetto della stazione elettrica.



planimetria rappresentativa del progetto di ampliamento della stazione elettrica esistente

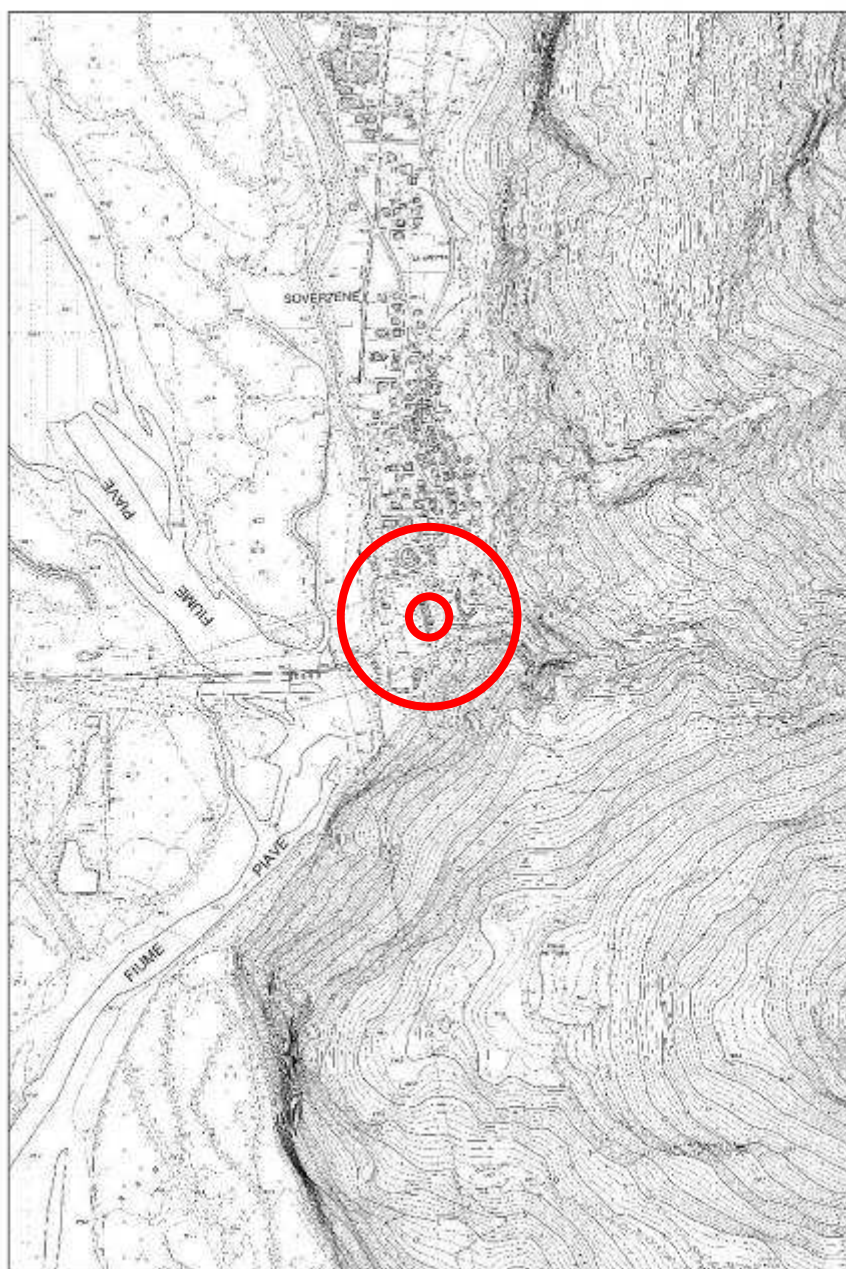
3.2.3.2.6.3 Adeguamento stazione elettrica di Soverzene

Il progetto prevede che gli elettrodotti 220 kV, ora attestati a Soverzene, vengano raccordati nella nuova sezione 220 kV di Polpet.

La connessione tra le due stazioni, sarà garantita tramite un nuovo collegamento a 220 kV che verrà realizzato in sostituzione dell'attuale collegamento a 132 kV. Questa connessione, farà in modo di portare tutti i gruppi di produzione della centrale idroelettrica di Soverzene sulla rete 220 kV (attualmente ve ne uno sulla rete 132 kV), portando notevoli benefici di semplificazione dello schema elettrico, e aumentando così l'affidabilità degli impianti.

➤ Territorio interessato

La stazione di Soverzene ricade in sinistra idrografica del fiume Piave, è accessibile dalla strada provinciale 11 che passa per il comune di Soverzene, come visibile nelle seguenti immagini.



localizzazione dell'intervento (estratto da CTR 046160)



estratto da foto aerea dell'area di intervento



la stazione di Soverzene

➤ **Caratteristiche dimensionali dell'intervento e azioni di progetto**

La **stazione di Soverzene** verrà adeguata al nuovo schema di rete con l'eliminazione della sezione a 132 kV. L'intervento non prevede la realizzazione di opere civili, le eventuali realizzazioni saranno contenute a piccole opere di fondazione e piccole demolizioni di opere in c.a.

Come sopra accennato, con la realizzazione della nuova sezione 220 kV di Polpet, parte delle linee convergenti a Soverzene, verranno attestate alla nuova stazione, pertanto verrà realizzato un nuovo collegamento a Polpet mentre rimarrà inalterato il collegamento alla S.E. di Fadalto.

Oltre a quanto previsto da Terna, anche Enel produzione realizzerà una razionalizzazione dei gruppi di centrale, tali attività sono comprese nel biennio 2012 - 2014 e prevedono l'accorpamento del GR 1- GR 2 e del GR 3- GR 4, quest'ultimo attualmente, immette potenza nella rete 132 kV tramite la linea Soverzene-Polpet 132 kV che verrà pertanto dismessa.

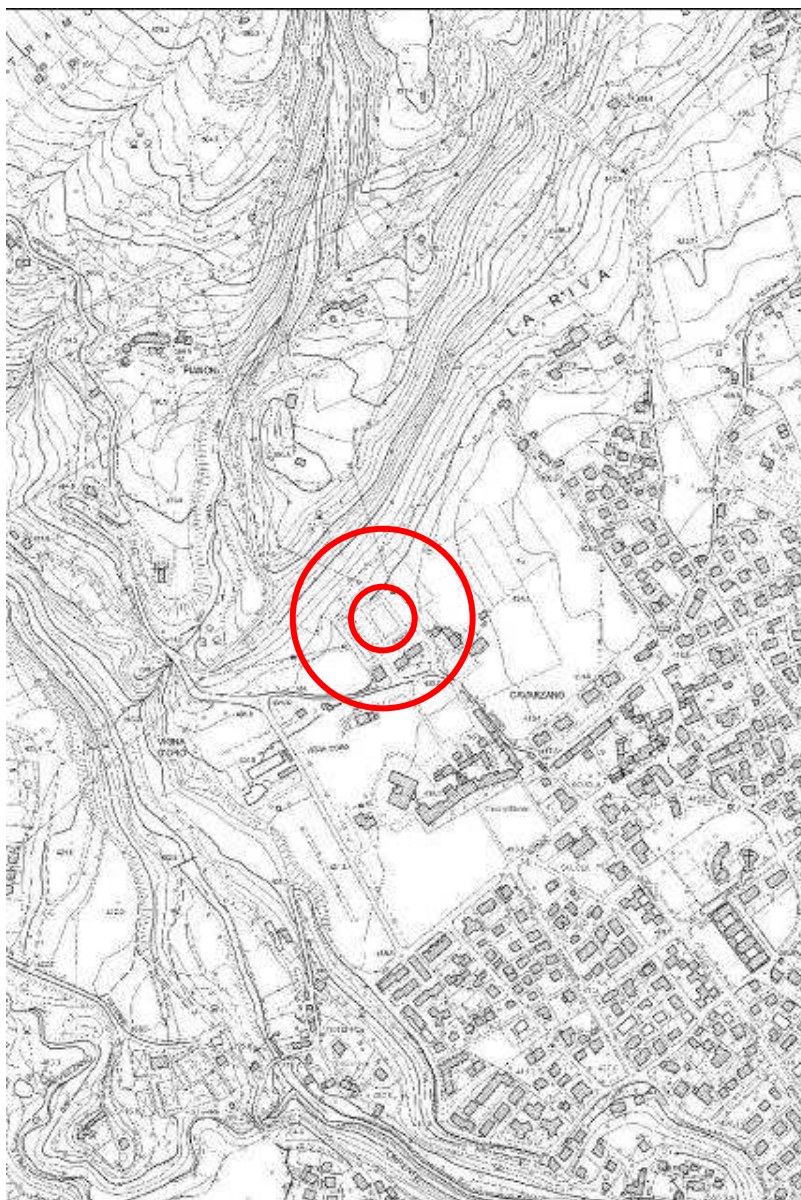
A seguito di questi importanti interventi, la sezione 220 kV di Soverzene sarà ridimensionata, con l'utilizzo di solo 5 stalli (due stalli linee, due stalli gruppo ed il parallelo), gli stalli non attivi non saranno demoliti.

3.2.3.2.7 Cabina primaria Belluno e Desedan

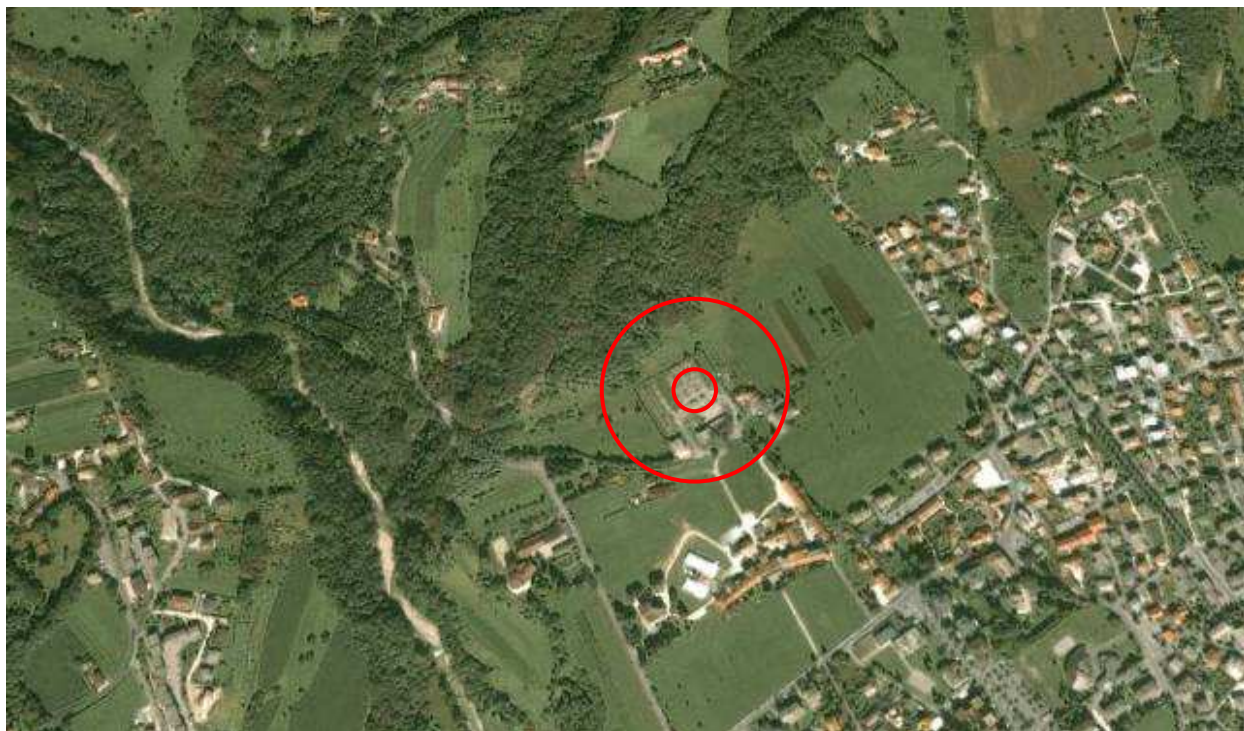
Presso le Cabine primarie di Belluno e Desedan (di proprietà e a cura di Enel Distribuzione) verranno allestiti i nuovi stalli necessari al piano di razionalizzazione. Tale attività comporterà solamente l'installazione di apparecchiature elettromeccaniche.

3.2.3.2.7.1 Cabina di Belluno

La localizzazione della Cabina di Belluno è descritta nelle seguenti immagini



localizzazione dell'intervento (estratto da CTR 063030)



estratto da foto aerea

L'intervento qui descritto comprende le seguenti attività:

- Verrà allestito un nuovo stallo linea in un'area già predisposta mediante l'istallazione di un nuovo sostegno a portale delle apparecchiature di stazione interruttori, sezionatori e dei sistemi di protezione e controllo.
- Le eventuali opere di fondazione saranno costituite da plinti in clacestruzzo armato, in ragione delle dimensioni gettate in opera o prefabbricate, opportunamente verificate in funzione del livello di sismicità e delle caratteristiche geotecniche del terreno.

3.2.3.2.7.2 Cabina di Desedan

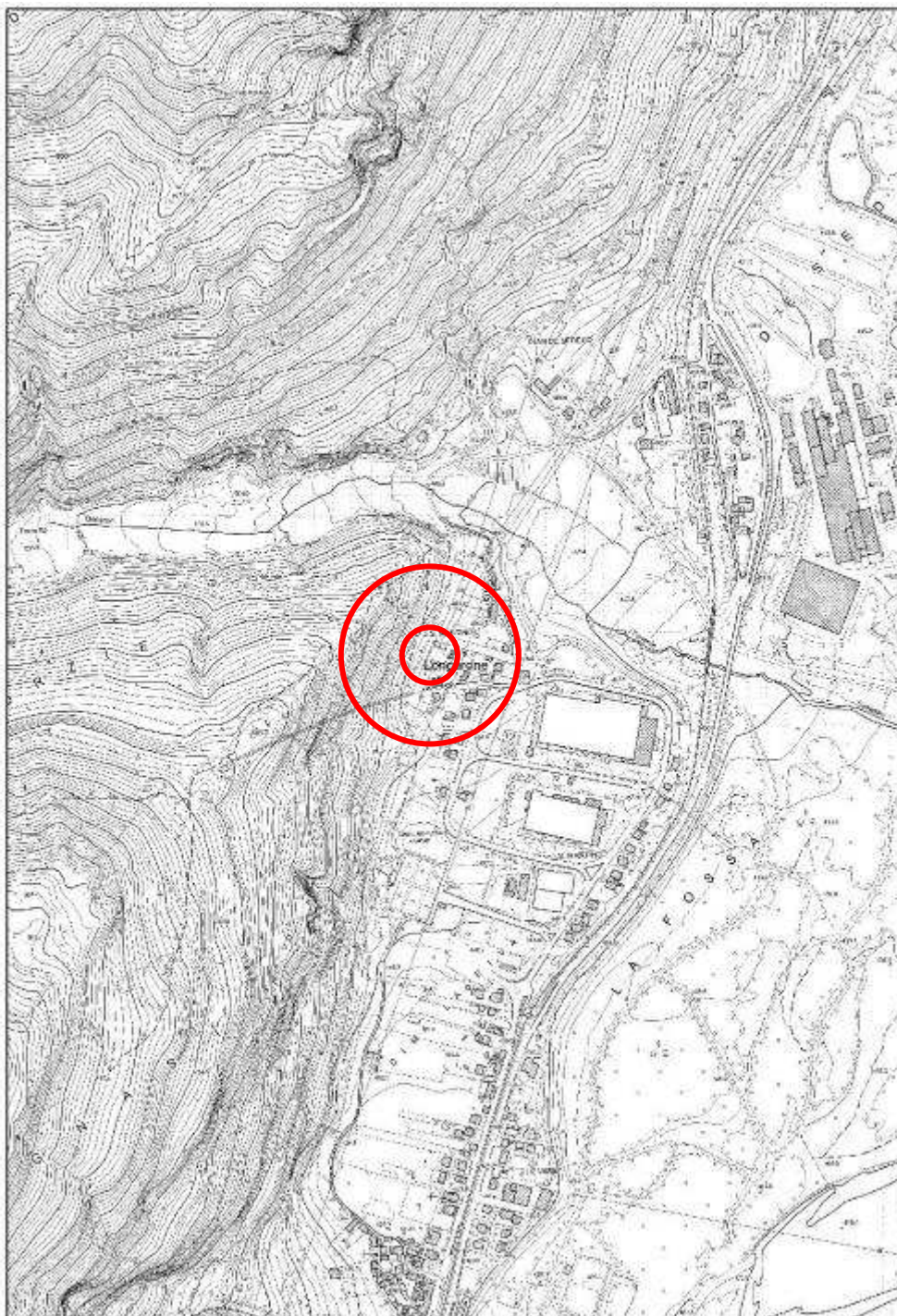
La localizzazione della Cabina di Desedan è descritta nelle seguenti immagini



estratto da foto aerea dell'area di intervento

L'intervento qui descritto comprende le seguenti attività:

- Verrà adeguato un stallo linea per ricevere il collegamento in cavo interrato 132 kV Polpet-Desedan. Le eventuali opere di fondazione saranno costituite da plinti in calcestruzzo armato, in ragione delle dimensioni gettate in opera o prefabbricate, opportunamente verificate in funzione del livello di sismicità e delle caratteristiche geotecniche del terreno.



localizzazione dell'intervento (estratto da CTR 046160)

3.2.3.3 Analisi delle alternative

3.2.3.3.1 Descrizione sintetica

Come soluzione alternativa all'intervento di razionalizzazione si è scelto di analizzare una differenza configurazione localizzativa di alcune linee aeree. L'area di studio considerata è la stessa già in precedenza descritta.

Anche nel caso dell'alternativa di razionalizzazione si distinguono le stesse tipologie di interventi dell'ipotesi di progetto, nello specifico:

- Realizzazione nuove linee aeree (132 kV e 220 kV)
- Realizzazione/Adeguamento/Ampliamento stazioni elettriche e cabine elettriche
- Realizzazione dei cavi interrati
- Demolizione delle vecchie linee aeree e interventi di ripristino
- Manutenzione linee aeree e stazioni elettriche

Quasi tutti gli interventi di razionalizzazione coincidono sia come localizzazione che come tipologia operativa a quelli già descritti precedentemente. **Le differenze riguardano lo sviluppo delle linee aeree 220 kV che presentano alcune varianti di tracciato, un tratto della linea 132 kV (Gardona - Pelos) che subirà una variazione localizzativa riutilizzando un tratto di linea 220 kV in dismissione (Soverzene - Lienz) declassato a 132 kV e un breve tratto della linea 132 kV Forno di Zoldo - Polpet nei pressi di Pian de Sedego.**

3.2.3.3.2 Aree interessate e caratteristiche dimensionali

L'intervento di realizzazione della linea aerea alternativa in classe 220 kV rientra interamente nella provincia di Belluno. Il nuovo elettrodotto aereo si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 38,3 km interessando i Comuni di Belluno, Ponte nelle Alpi, Longarone, Castellavazzo, Ospitale di Cadore, Perarolo di Cadore.

La variante relativa alla linea aerea 132 kV riguarda un breve tratto della direttrice Gardona - Pelos che subirà una variazione localizzativa riutilizzando un tratto di linea 220 kV in dismissione (Soverzene – Lienz) declassato a 132 kV.

La lunghezza complessiva della linea alternativa 132 kV è di 43,6 km.

Il complesso degli interventi previsti per la realizzazione delle linee 220 kV e 132 kV alternative è stato descritto per le singole 'direttrici' dove vengono realizzati i singoli interventi di rifacimento e razionalizzazione delle nuove linee aeree.

La localizzazione degli interventi proposti con le alternative di progetto sono dettagliati nelle tavole *D U 22215A1 B CX 11426 (1/2/3) - Alternative di progetto*, di cui si presentano alcuni estratti nel paragrafo seguente.

➤ Direttrice 220 kV Polpet-Lienz

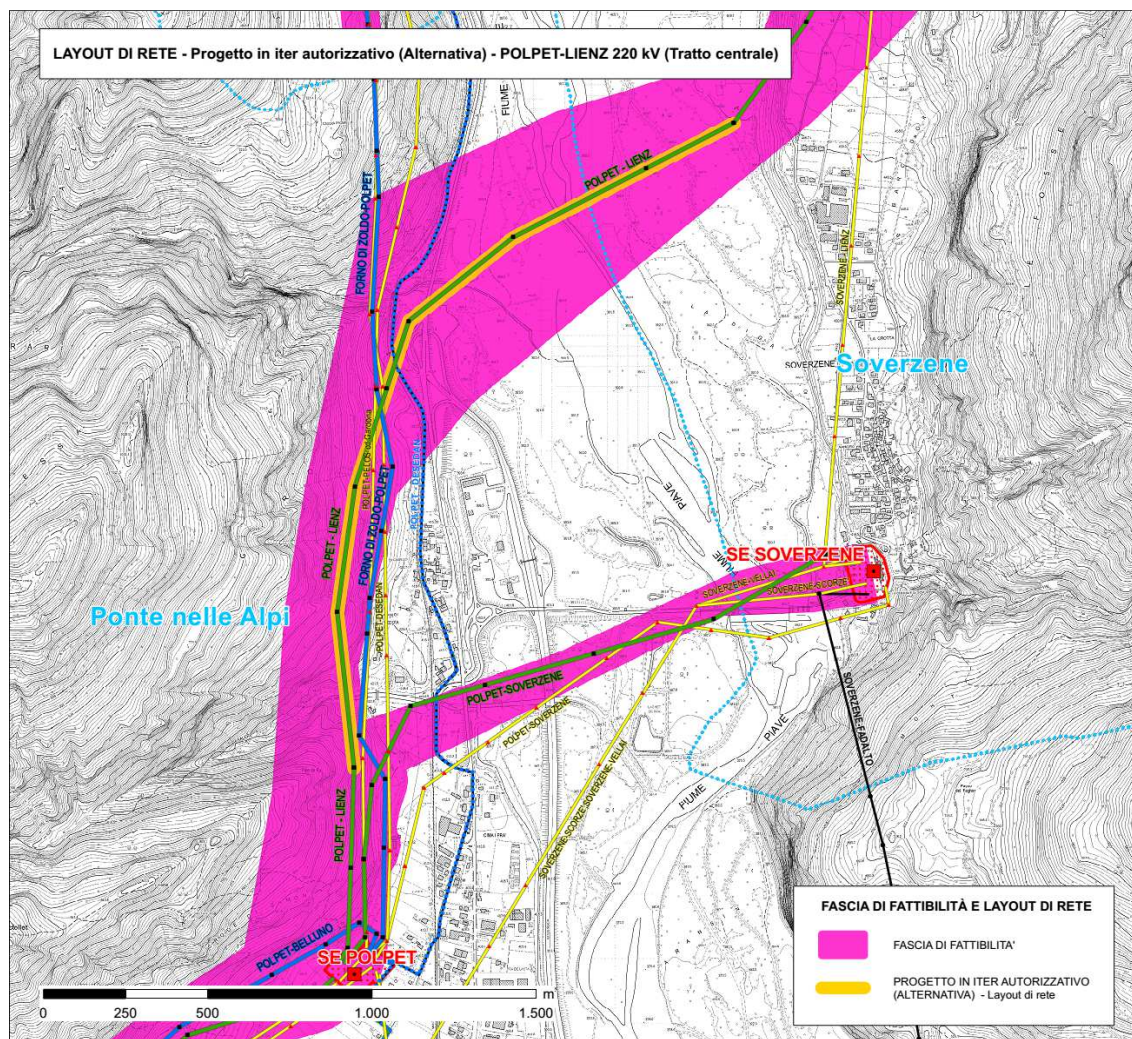
Tale direttrice sostituisce la attuale linea 220 kV Soverzene – Lienz. Verrà realizzato con un elettrodotto aereo in semplice terna con le caratteristiche sia dei componenti che della capacità di trasporto di una linea in classe 380 kV.

Per garantire le distanze verso le aree abitate il nuovo tracciato viene riposizionato a monte dell'attuale linea su aree maggiormente boscate ed impervie.

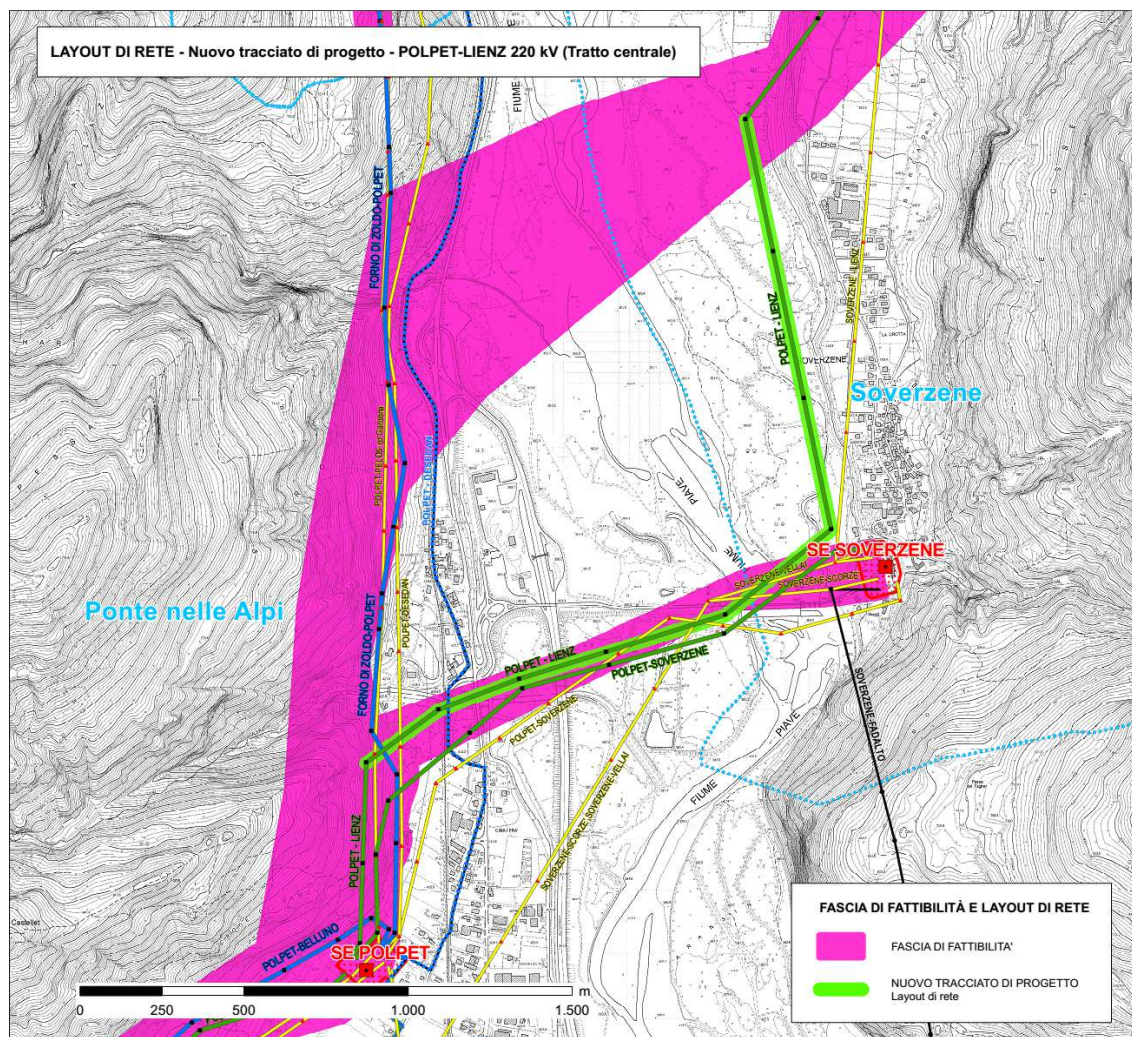
La ricostruzione dell'elettrodotto inizia presso il confine nord del comune di Perarolo raccordandosi presso il sostegno n. 111 quindi devia verso monte dal tracciato originario allontanandosi dal centro abitato di Caralte e la zona industriale di Ansogne

La linea 220 kV Polpet - Lienz dopo aver attraversato il rio Val Montina in comune di Perarolo rimane sulla sponda sinistra del Piave interessando marginalmente la Val Montina. In comune di Ospitale affianca l'attuale linea 220 kV Soverzene – Lienz che in questa ipotesi viene anche in questo tratto riutilizzata per il collegamento a 132 kV Pelos - Gardona. Poi la linea passa in destra Piave e decorre parallela alla linea 132 kV Forno di Zoldo – Polpet.

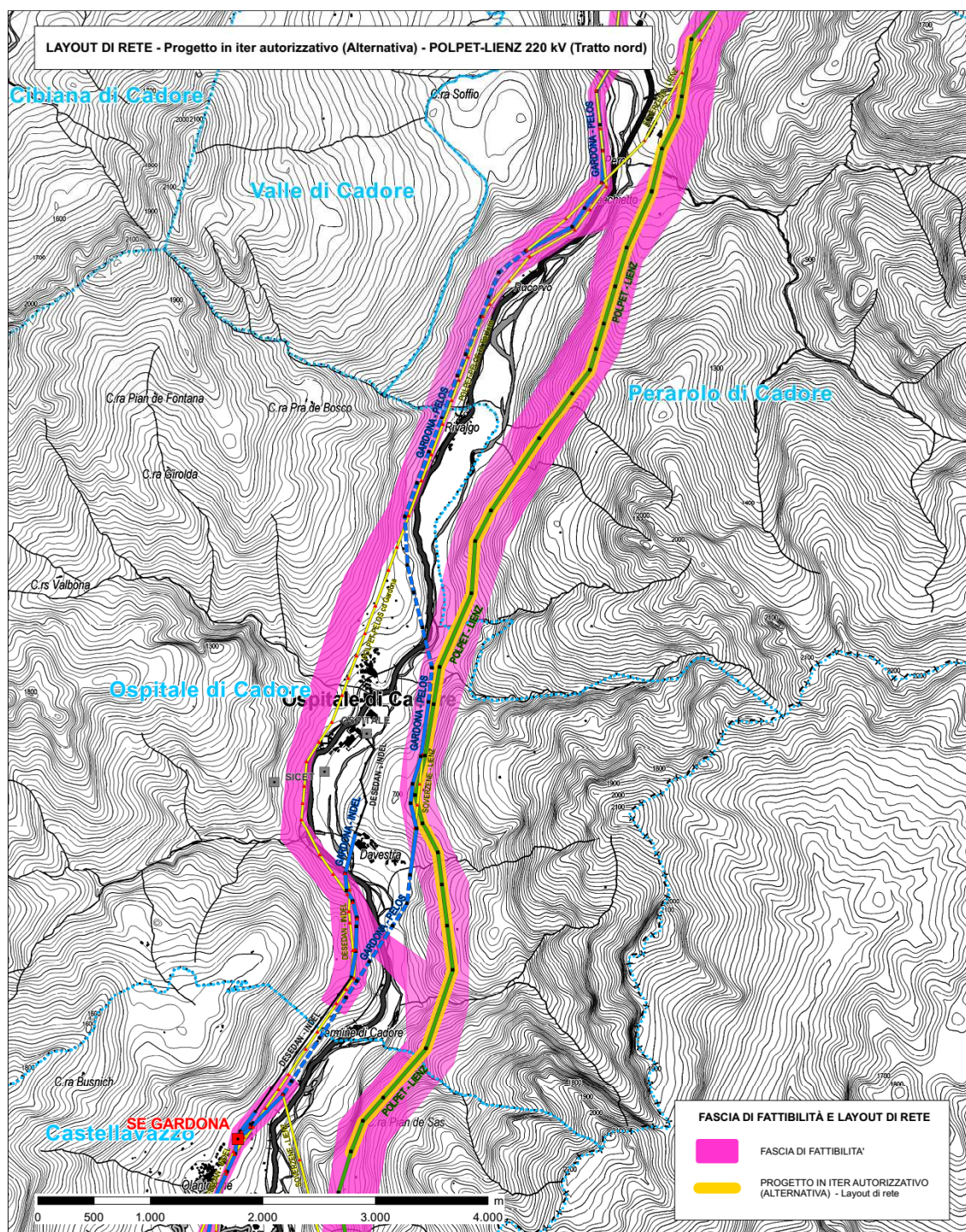
Il tracciato continua a sud per raccordarsi alla soluzione progettuale presso 'Pian Malatia' al confine meridionale del comune di Ospitale di Cadore.



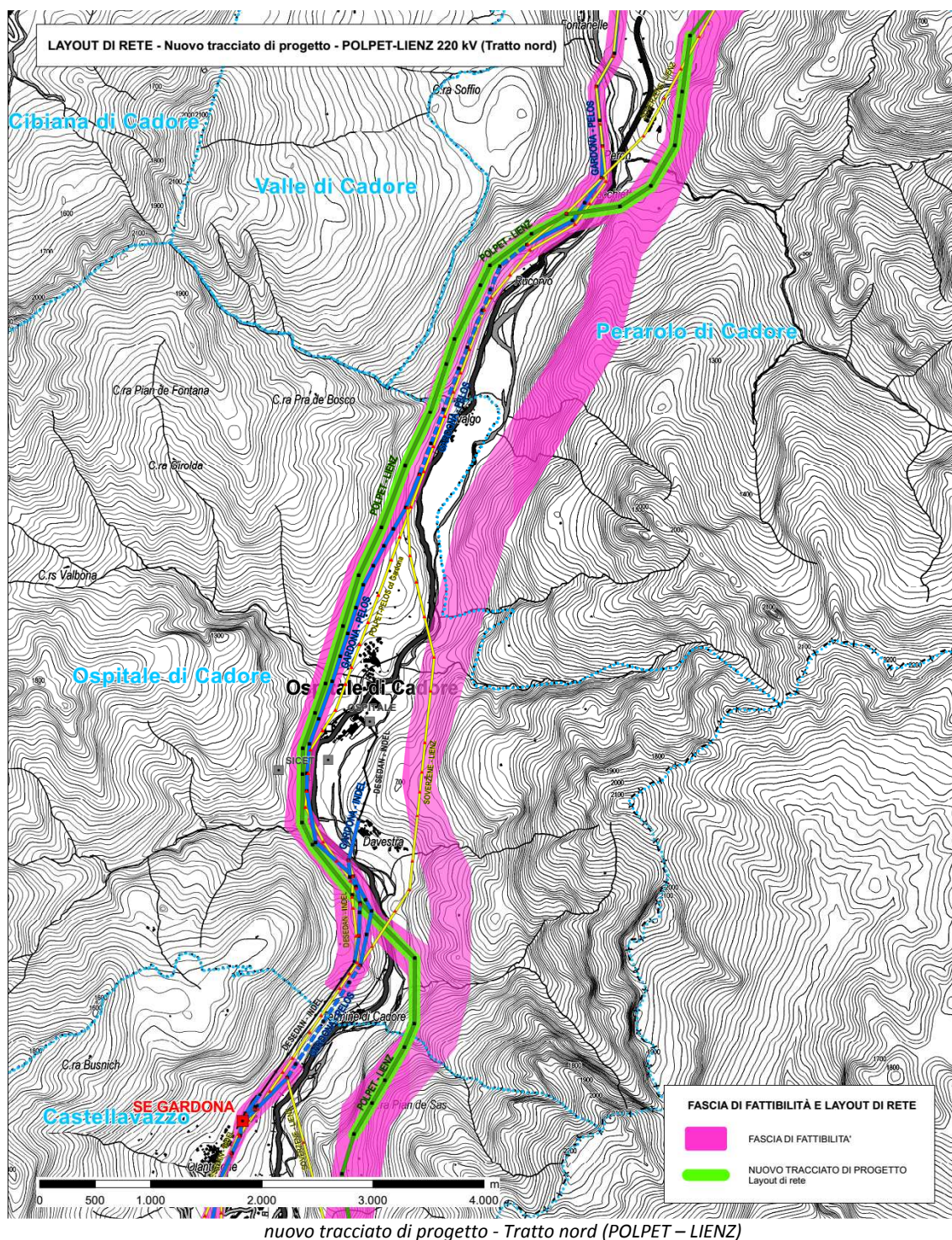
progetto in iter autorizzativo - Tratto centrale (POLPET – LIENZ)



nuovo tracciato di progetto - Tratto centrale (POLPET – LIENZ)



progetto in iter autorizzativo - Tratto nord (POLPET – LIENZ)

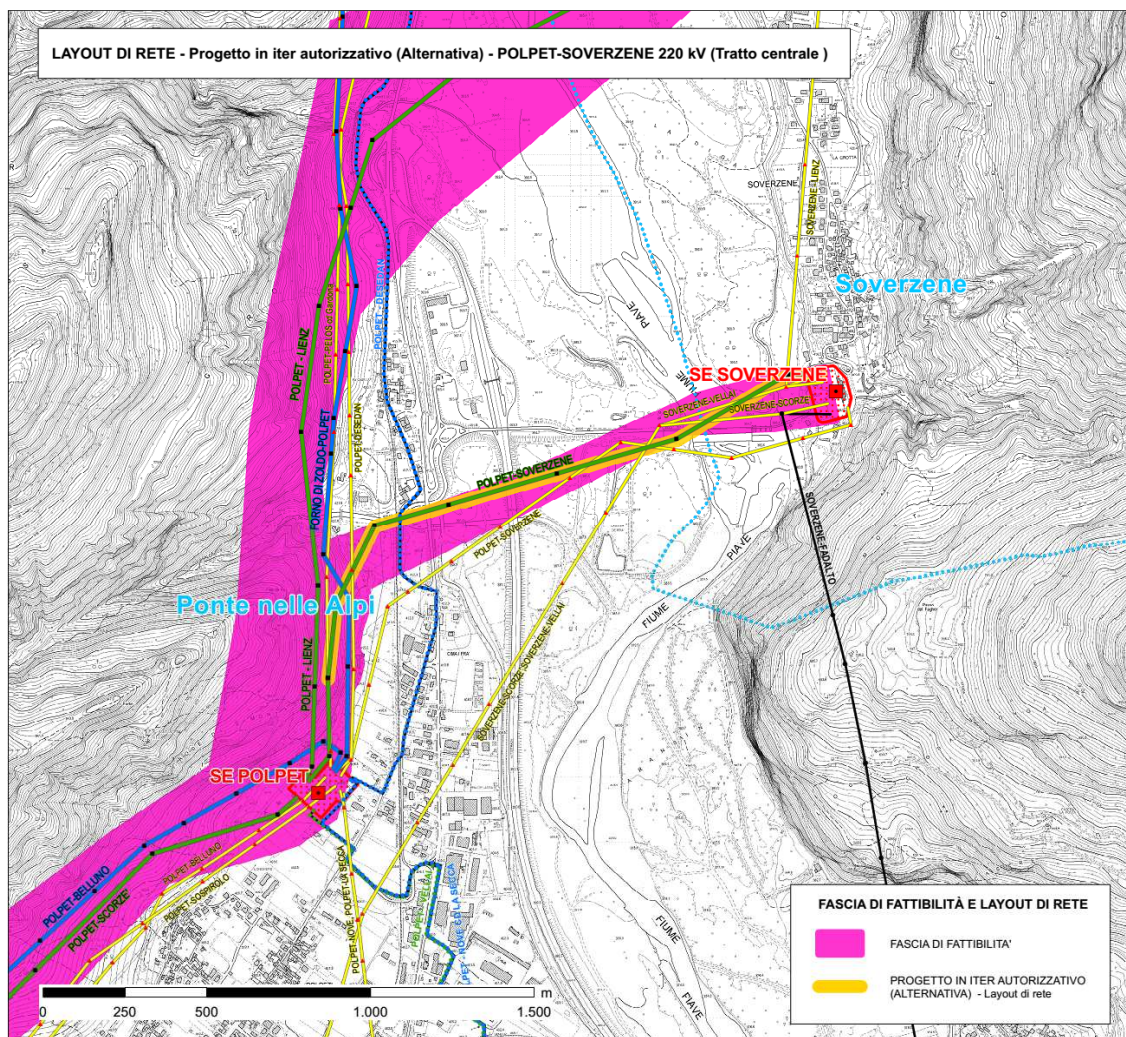


➤ **Direttrice 220 kV Polpet – Soverzene**

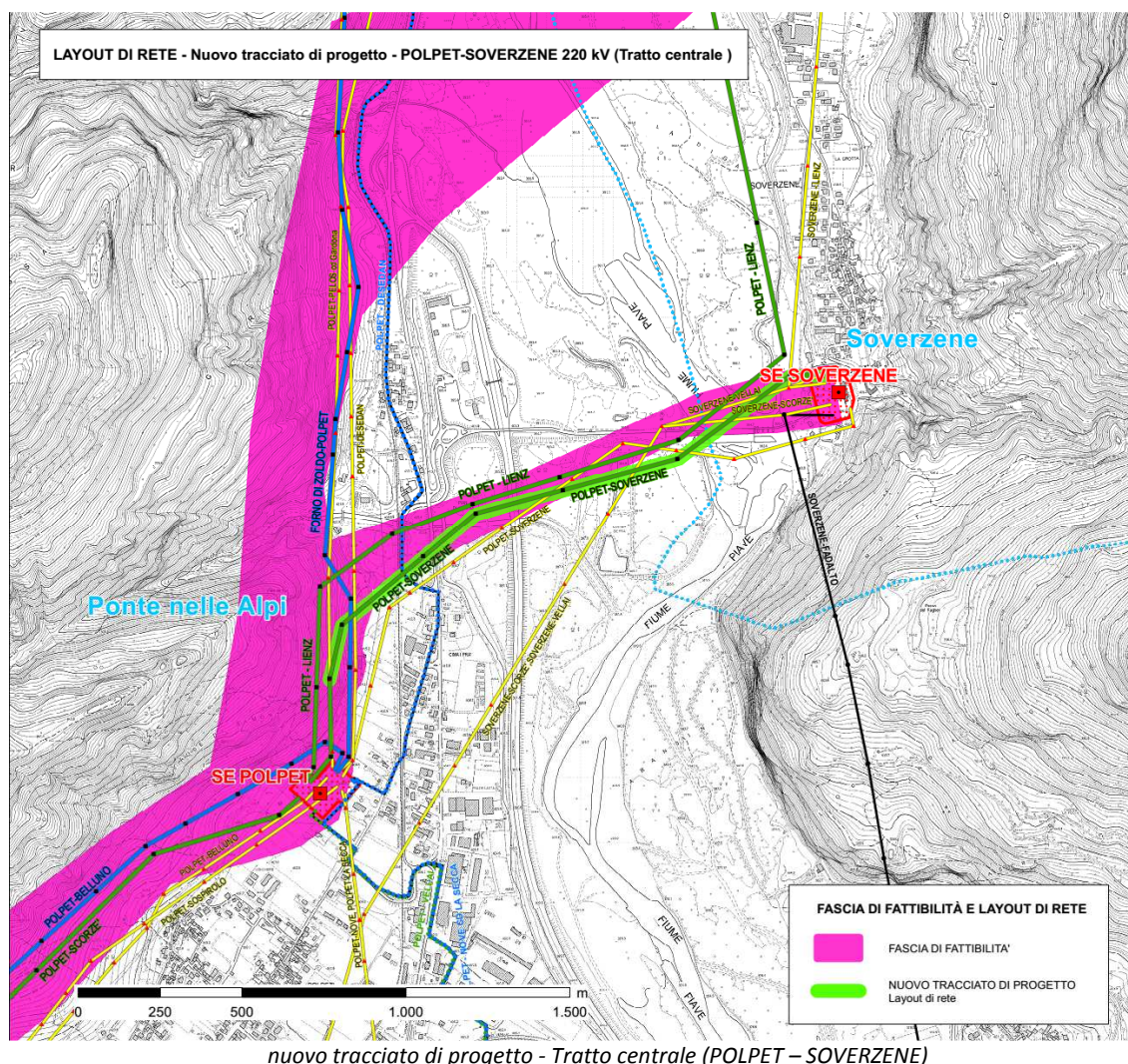
Il collegamento verrà realizzato con un elettrodotto aereo in semplice terna.

La scelta progettuale prevede di utilizzare, quando possibile nel rispetto delle attuali esigenze urbanistiche e legislative, i tracciati ora utilizzati dagli elettrodotti che sono oggetto di dismissione nel piano di razionalizzazione.

L'elettrodotto, in uscita dalla stazione di Polpet, dirigerà a nord utilizzando parte del tracciato della linea 132 kV Polpet – Pelos fino al superamento dell'area industriale in località Cima i Prà quindi piega a est e dopo aver attraversato la ferrovia Venezia - Calalzo, la strada statale n. 51 'Alemania' e l'autostrada Venezia - Pian di Vedoia si sovrappone al tracciato della linea che verrà demolita 132 kV Soverzene – Polpet.



progetto in iter autorizzativo - Tratto centrale (POLPET – SOVERZENE)



➤ Diretrice 220 kV Polpet - Vellai

Dalla stazione di Polpet in direzione sud mancano gli spazi necessari, anche per la presenza dei vincoli aeroportuali, per definire un tracciato di un collegamento aereo per il raccordo della linea Soverzene – Vellai alla nuova sezione 220 kV della stazione di Polpet.

È stato definito quindi un percorso in cavo interrato che attraversa l'abitato di Polpet e che si attesta nell'area golenale del Piave nelle vicinanze del depuratore. Il cavidotto viene quindi collegato ad un raccordo aereo che attraversa il Piave e, mantenendosi ai margini dell'area golenale per evitare l'abitato di Lastreghe e l'area a sviluppo urbanistico limitrofa, si raccorda alla linea attuale nei pressi di Sagrognà.

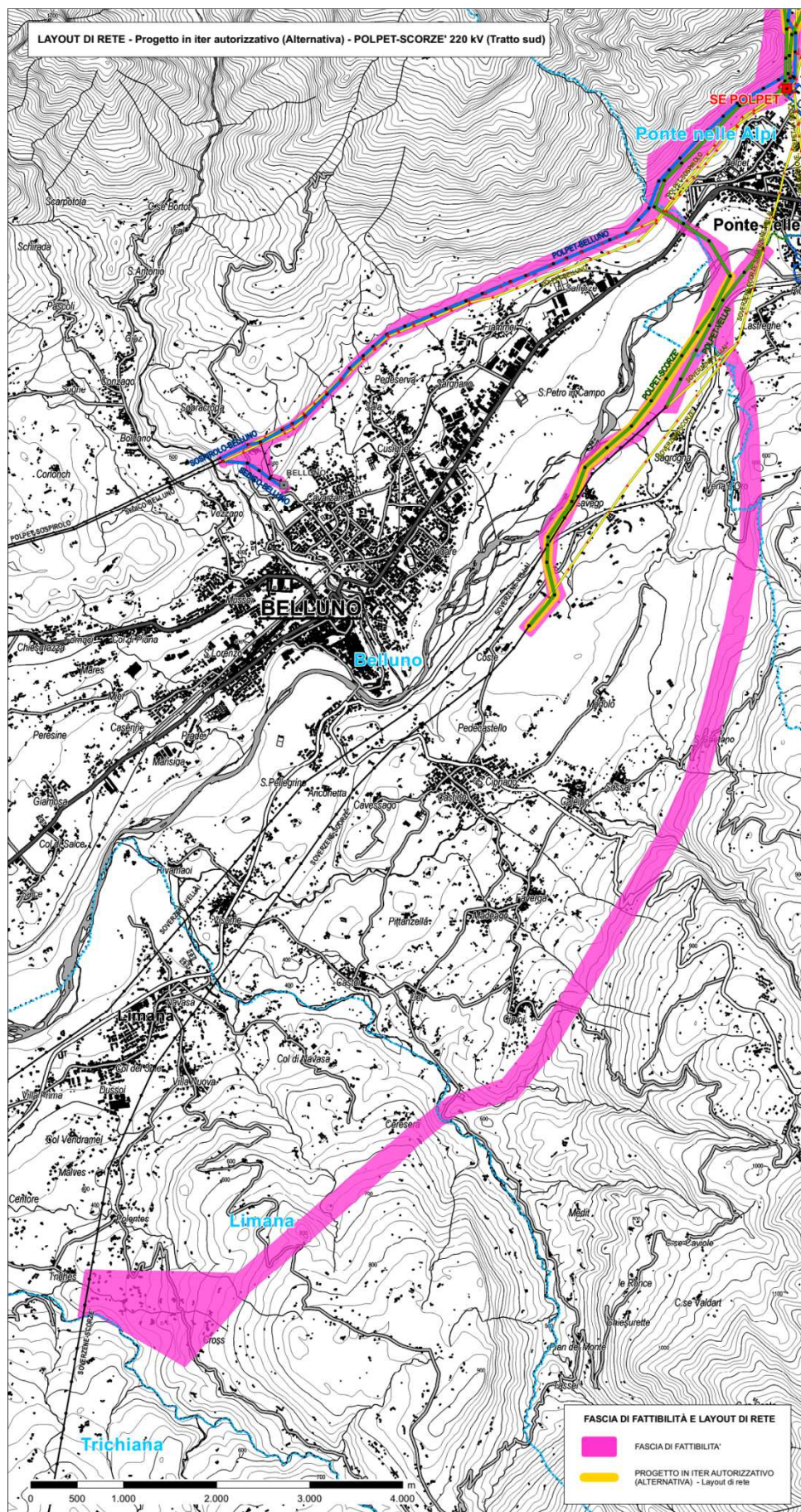
Il tracciato in cavo per buona parte del percorso fino alla località Casa del Sol è condiviso utilizzando la stessa trincea con la linea 132 kV Polpet – Nove cd La Secca.

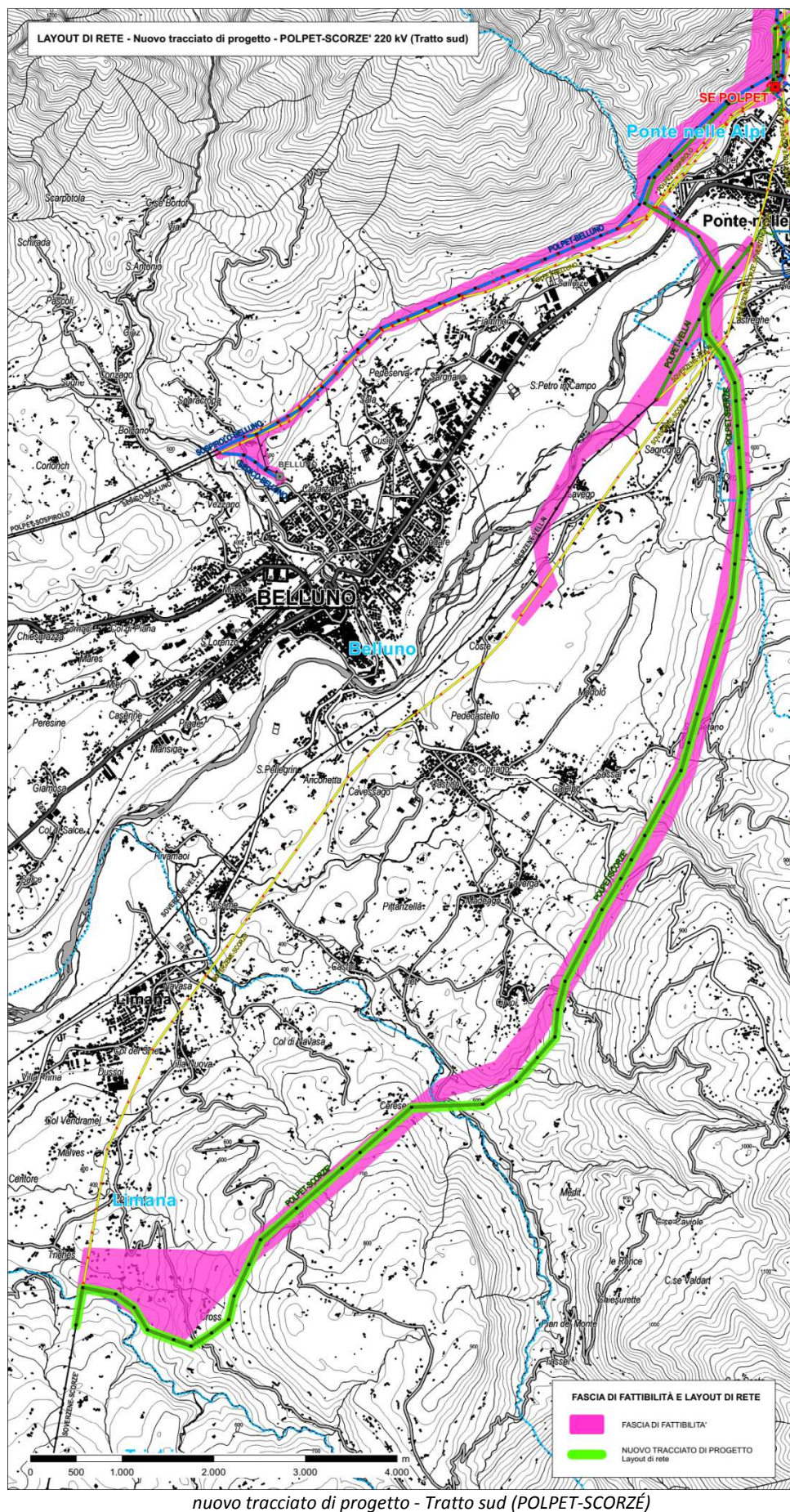
➤ Diretrice 220 kV Polpet - Scorzè

Anche in questo caso, fermo restando la tensione di esercizio a 220KV, sarà realizzato un elettrodotto aereo in semplice terna utilizzando sostegni e componenti in classe 380KV.

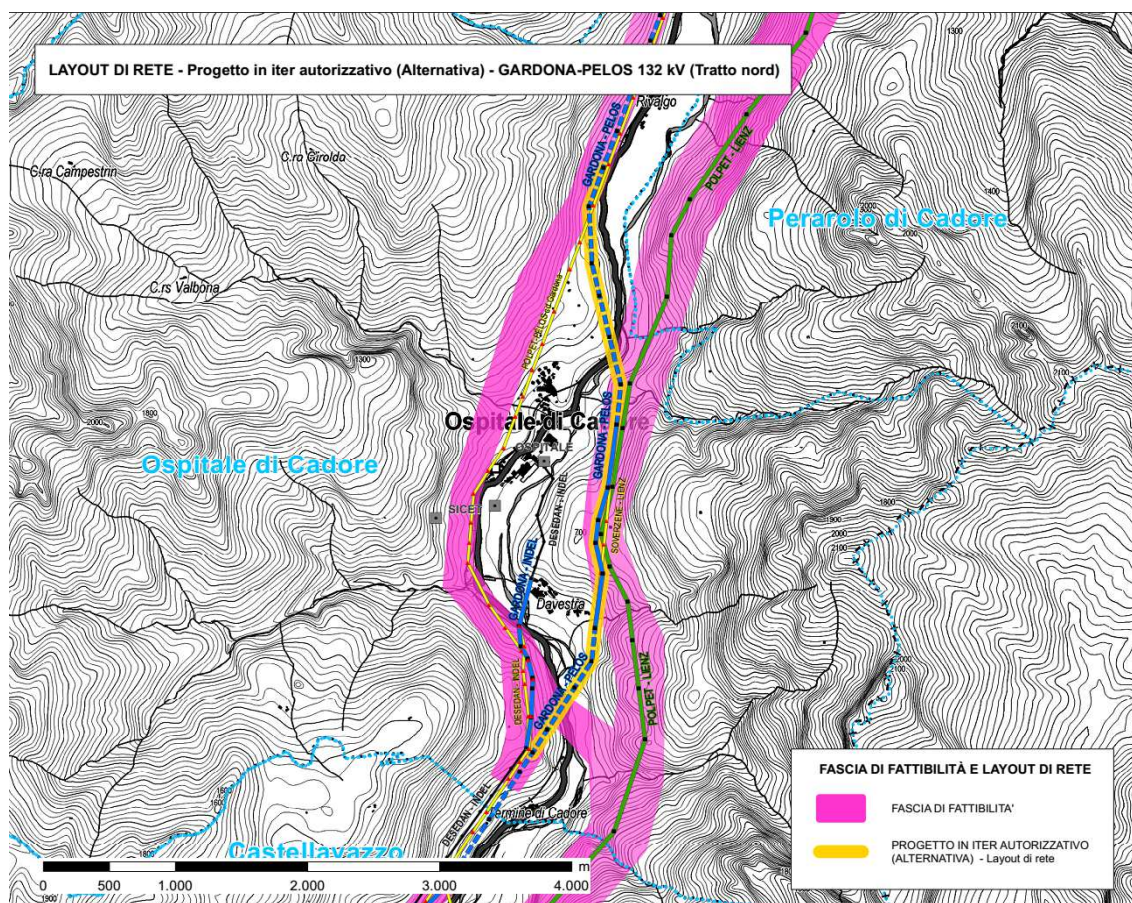
In uscita dalla stazione elettrica di Polpet la linea sale subito sul pendio del monte Serva posizionandosi a monte degli attuali tracciati delle linee 132 kV Polpet - Belluno e Polpet - Sospirolo, condividendo la fascia con la futura linea 132 kV Polpet - Belluno. Superata l'area urbanizzata di Polpet il tracciato piega a sud est attraversando la ferrovia 'Montebelluna - Calalzo' e la strada statale n. 50 'del Grappa e del Passo Rolle'.

Fattore di condizionamento per questo tratto è l'intersezione con la linea di decollo/atterraggio dell'aeroporto di Belluno che ha limitato l'altezza massima dei sostegni e dei conduttori per non superare i piani di vincolo (inner horizontal e take off). Il tracciato quindi scende nell'area golenale del fiume Piave e lo attraversa mantenendosi però ai limiti dell'area golenale in modo da evitare i centri di Lastreghe e Sagrognà in comune di Belluno ora attraversate dalla linea elettrica. Superato l'abitato di Levego il tracciato converge a sud per raccordarsi alla linea attuale sovra passando l'elettrodotto 220 kV Soverzene - Vellai e la strada provinciale n. 1.

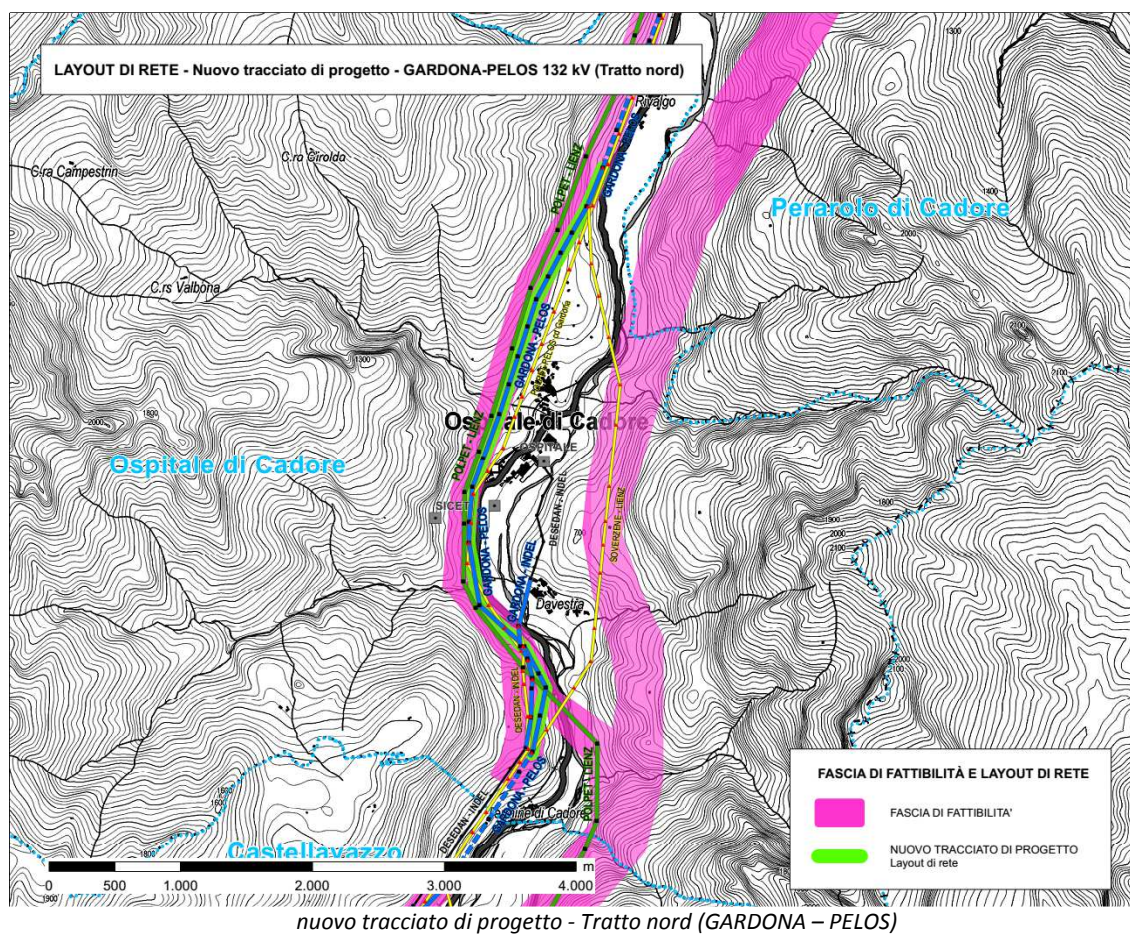




Tale alternativa coinvolge l'elettrodotto 132 kV Pelos - Gardona. In questa ipotesi non viene realizzato il tratto tra la località Reggiu e Termine di Cadore, in comune di Ospitale, ma riutilizzato un tratto di l'elettrodotto 220 kV Soverzene-Lienz con l'aggiunta di una piccola variante di tracciato.

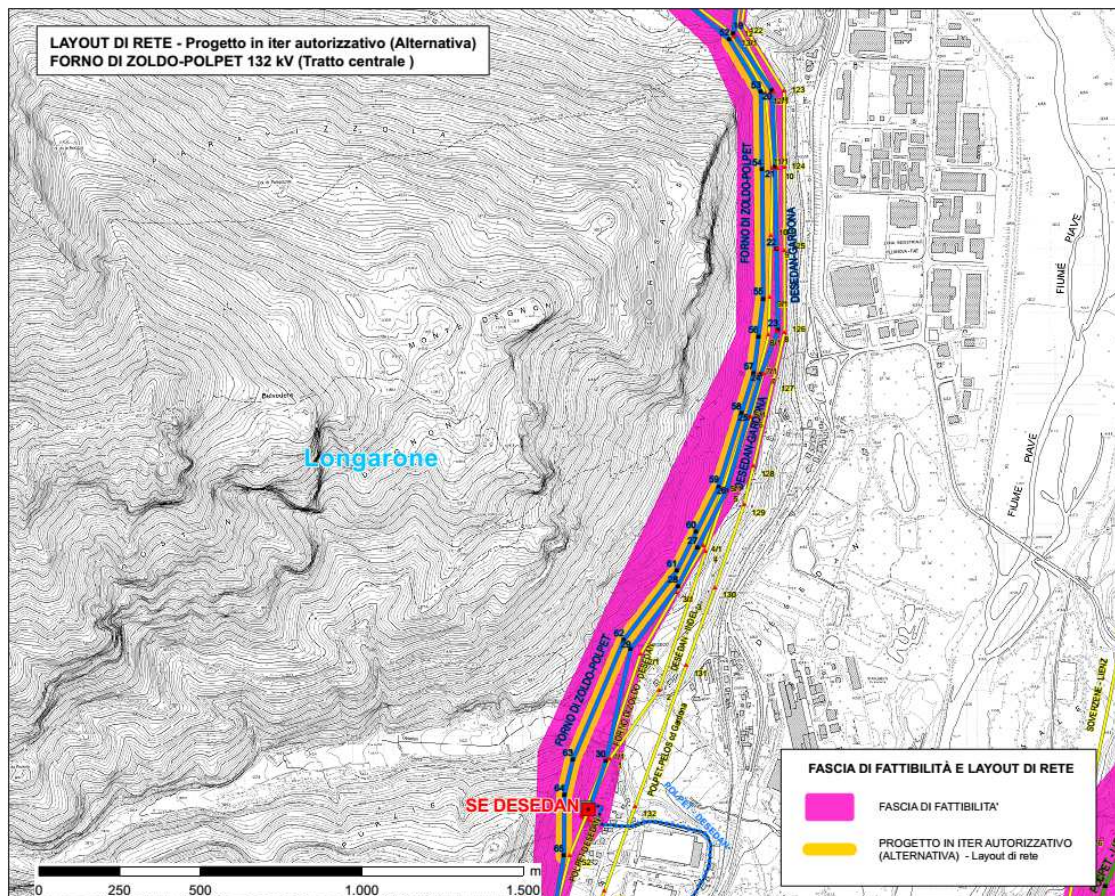


progetto in iter autorizzativo - Tratto nord (GARDONA – PELOS)

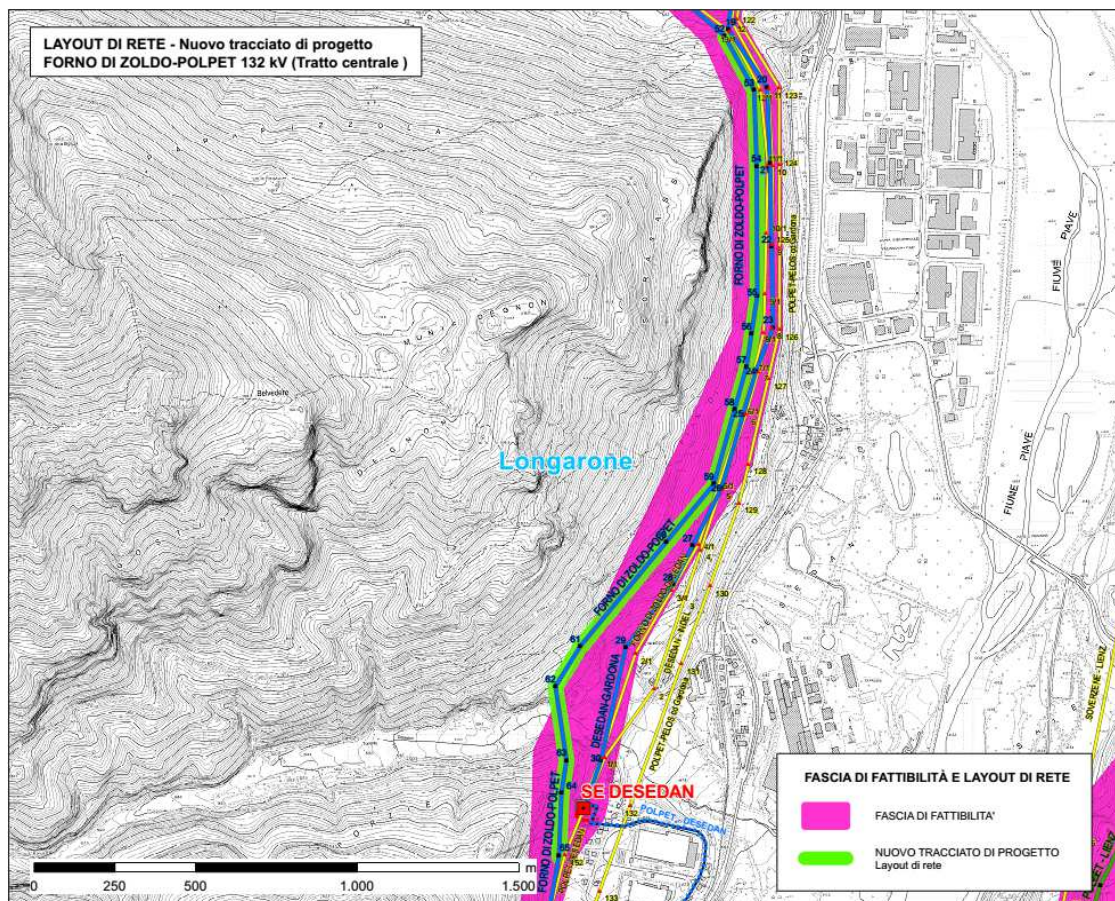


➤ **Direttrice 132 kV Forno di Zoldo - Polpet**

Tale alternativa coinvolge l'elettrodotto 132 kV Forno di Zoldo - Polpet. In questa ipotesi non viene realizzata la breve deviazione verso ovest in località Pian de Sedego, comune di Longarone, che coinvolge i sostegni dal n. 52 al n. 65. La soluzione alternativa, però, risulta troppo a ridosso di un'area in sviluppo urbanistico e quindi va considerata meno favorevole. Il resto della tratta risulta equivalente al tracciato in progetto.



progetto in iter autorizzativo - Tratto centrale (FORNO DI ZOLDO-POLPET)



nuovo tracciato di progetto - Tratto centrale (FORNO DI ZOLDO-POLPET)

3.2.3.3.2.1 Caratteristiche dimensionali dell'intervento

Nel suo insieme la nuova linea aerea alternativa avrà le seguenti caratteristiche dimensionali:

- Linea alternativa 220 kV :si sviluppa per una lunghezza di circa km 38,3. Il numero di sostegni è di 107.
- Linea alternativa 132 kV : si sviluppa per una lunghezza di circa km 43,8. Il numero di sostegni è di 183.

La tabella che segue riporta le direttrici operative lungo le linee alternative, le relative lunghezze e il numero dei sostegni. In grassetto sono evidenziate le variazioni rispetto alle linee di progetto.

NOME	TENSIONE	LUNGHEZZA (km)	SOSTEGNI (totale)
POLPET- VELLAI	220 kV	2,0	7
POLPET-SOVERZENE	220 kV	2,3	8
POLPET- LIENZ	220 kV	26,5	70
POLPET-SCORZE'	220 kV	7,6	22
		38,3	107

NOME	TENSIONE	LUNGHEZZA (km)	SOSTEGNI (totale)
FORNO DI ZOLDO-POLPET	132 kV	14,5	56
GARDONA - INDEL	132 kV	0,3	2
GARDONA - PELOS	132 kV	6,2	22
GARDONA - PELOS (DECLASSATA)	132 kV	6,6	22
GARDONA - GARDONA C.LE	132 kV	0,2	3
POLPET -BELLUNO	132 kV	7,2	36
POLPET- BELLUNO, SOSPIROLO-BELLUNO	132 kV	0,5	2
POLPET-GARDONA	132 kV	6,7	31
POLPET-NOVE CD LA SECCA	132 kV	0,4	3
SEDICO- BELLUNO	132 kV	0,7	5
SOSPIROLO-BELLUNO	132 kV	0,5	1
		43,8	183

In termini complessivi, la soluzione alternativa determina rispetto al progetto base una riduzione dei tratti in tensione 220 kV di 28, 6 km ed un incremento dei tratti in tensione 132 kV di 2,0 km. Come evidenziato in seguito, per quel che riguarda i siti della rete Natura 2000, si evidenziano queste differenze tra alternativa e progetto base:

- L'alternativa determina il coinvolgimento del sito IT3230044 - Fontane di Nogarè per una lunghezza di 783 m;
- Nella ZPS IT3230089 - Dolomiti del Cadore e Comelico, l'alternativa determina una riduzione dell'interferenza associata alla realizzazione delle linee in tensione 220 kV di 975 m;
- Nella ZPS IT3230089 - Dolomiti del Cadore e Comelico, l'alternativa determina un incremento dell'interferenza associata alla realizzazione delle linee in tensione 132 kV di 462 m.

Complessivamente, le differenze all'interno della ZPS sono piuttosto modeste, va tuttavia segnalato che la ZPS include al proprio interno due SIC: il sito IT3230080 - Val Talagona - Gruppo Monte Cridola - Monte Duranno ed il sito IT3230031 - Val Tovanella – Bosconero che occupano rispettivamente, la sinistra e la destra idrografica della valle del Piave.

L'alternativa prevede la realizzazione di un tratto di circa 7 km della linea Polpet-Lienz in sinistra idrografica del fiume Piave mentre il tracciato base propone la realizzazione dello stesso tratto sul versante opposto della valle.

Le caratteristiche tipologiche e dimensionali dei sostegni e dei cantieri sono del tutto identiche a quelle descritte per il progetto base.

Lo stesso vale per le azioni di progetto associate alla costruzione dell'opera.

3.2.3.3.2.2 Caratteristiche dimensionali dei sostegni

Per quanto riguarda le caratteristiche tipologiche e dimensionali dei sostegni si rimanda a quanto descritto nel successivo paragrafo 3.3.3.

3.2.3.3.2.3 Caratteristiche dimensionali dei cantieri

Per quanto riguarda le caratteristiche dimensionali dei cantieri si rimanda a quanto descritto nel successivo paragrafo 3.4.1.2.

3.2.3.3.2.4 Azioni di progetto

Per quanto riguarda le azioni di progetto per la nuova ipotesi di progetto si rimanda a quanto descritto nel successivo paragrafo 3.4, mentre a seguire si riporta il dettaglio per l'alternativa di progetto.

3.2.3.3.3 Utilizzo delle risorse

Per la realizzazione delle **linee 220 kV** in **classe 380 kV** semplice terna saranno necessari mediamente:

- 250 mc/km di scavo;
- 60 mc/km di getto di calcestruzzo;
- 3 t/km di ferro di armatura;
- 20 - 30 t di carpenteria metallica per sostegno;
- 2 t/km di morsetteria e accessori;
- 500 n./km di isolatori;
- 18 t/km di conduttori;
- 1,6 t/km di fune di guardia.

Per la realizzazione degli interventi in **classe 220 kV** semplice terna saranno necessari mediamente:

- 200 mc/km di scavo;
- 50 mc/km di getto di calcestruzzo;
- 3 t/km di ferro di armatura;
- 10 - 20 t di carpenteria metallica per sostegno;
- 1 t/km di morsetteria e accessori;
- 300 n./km di isolatori;
- 6 t/km di conduttori;
- 0.8 t/km di fune di guardia.

Per la realizzazione degli interventi in **classe 132 kV** semplice terna saranno necessari mediamente:

- 170 mc/km di scavo;
- 30 mc/km di getto di calcestruzzo;
- 2 t/km di ferro di armatura;
- 7 - 15 t di carpenteria metallica per sostegno;
- 1 t/km di morsetteria e accessori;
- 200 n./km di isolatori;
- 6 t/km di conduttori;
- 1.6 t/km di fune di guardia.

	INTERVENTI IN CLASSE 380 kV		INTERVENTI IN CLASSE 220 kV		INTERVENTI IN CLASSE 132 kV		CONSUMO TOTALE DI RISORSE
	lunghezza linee interessate	34,1 km	lunghezza linee interessate	4,3 km	lunghezza linee interessate	43,6 km	
	consumo unitario	consumo totale	consumo unitario	consumo totale	consumo unitario	consumo totale	
scavo	250 m ³ /km	8.525 m ³	200 m ³ /km	860 m ³	170 m ³ /km	7.412 m ³	16.797 m ³
calcestruzzo	60 m ³ /km	2.046 m ³	50 m ³ /km	215 m ³	30 m ³ /km	1.308 m ³	3.569 m ³
ferro di armatura	3 t/km	102,3 t	3 t/km	13 t	2 t/km	87,2 t	203 t
carpenteria metallica	25 t/km	852,5 t	15 t/km	65 t	11 t/km	479,6 t	1.397 t
morsetteria e accessori	2 t/km	68,2 t	1 t/km	4 t	1 t/km	43,6 t	116 t
isolatori	500 n/km	17.050 n	300 n/km	1.290 n	200 n/km	8.720 n	27.060 n
conduttori	18 t/km	613,8 t	6 t/km	26 t	6 t/km	261,6 t	901 t
corda di guardia	1,6 t/km	54,56 t	0,8 t/km	3 t	1,6 t/km	69,76 t	127 t

Tabella riassuntiva dei consumi e delle risorse

Per quanto concerne il recupero dei materiali di risulta e le Attività di scavo e movimenti terra non si rilevano differenze rispetto al progetto base.

3.2.3.3.4 Fabbisogno nel campo dei trasporti, della viabilità e delle reti infrastrutturali

Per quanto riguarda le attività di scavo e i movimenti terra si rimanda a quanto descritto nel successivo paragrafo 3.4.

3.2.3.3.5 Modalità di organizzazione del cantiere e mezzi impiegati

Per quanto riguarda le modalità di organizzazione del cantiere e mezzi impiegati si rimanda a quanto descritto nel successivo paragrafo 3.4.1.2.

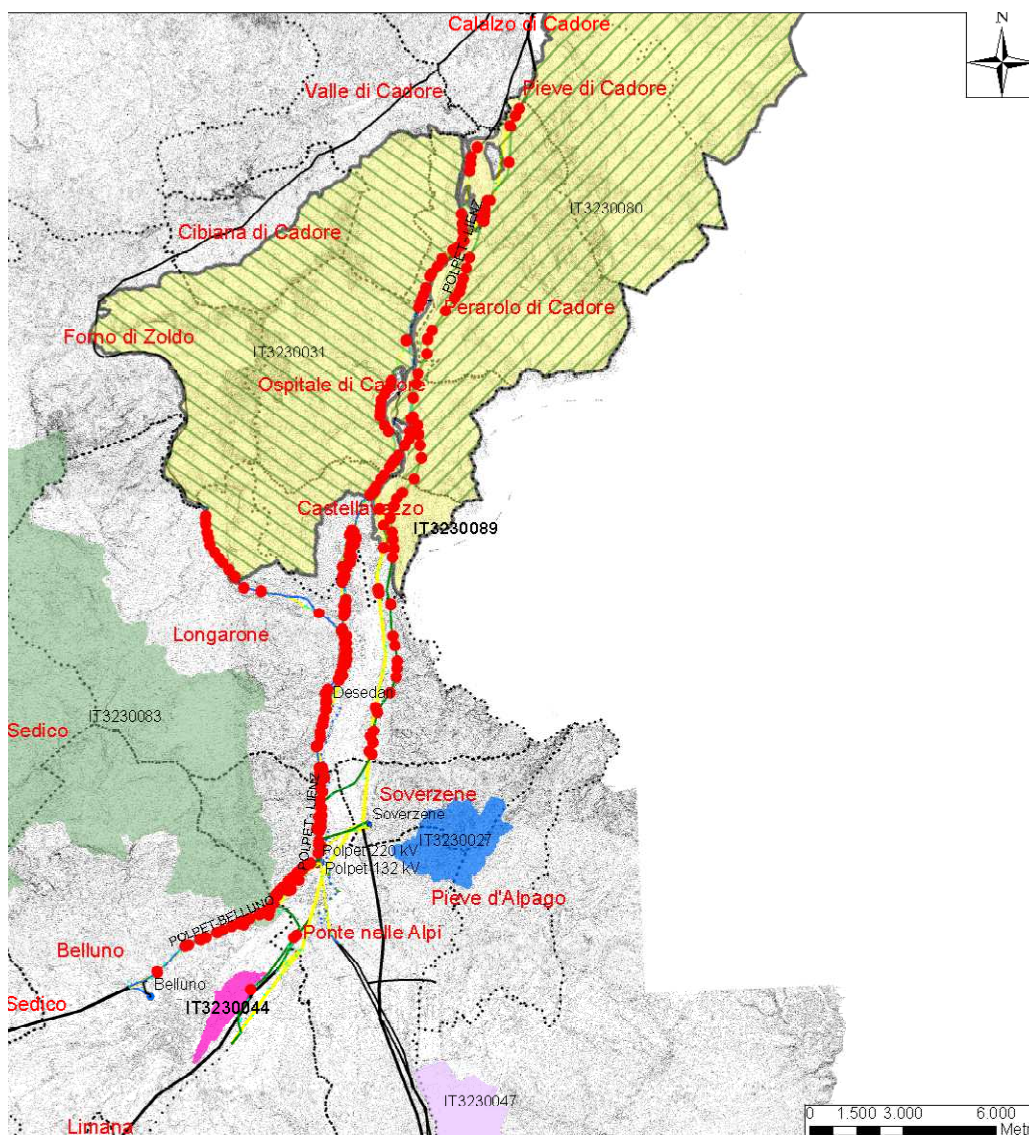
3.2.3.3.6 Accessi e aree dei sostegni

Per quanto riguarda le modalità di accesso alle aree dei sostegni si rimanda a quanto descritto nel successivo paragrafo 3.4.1.7.

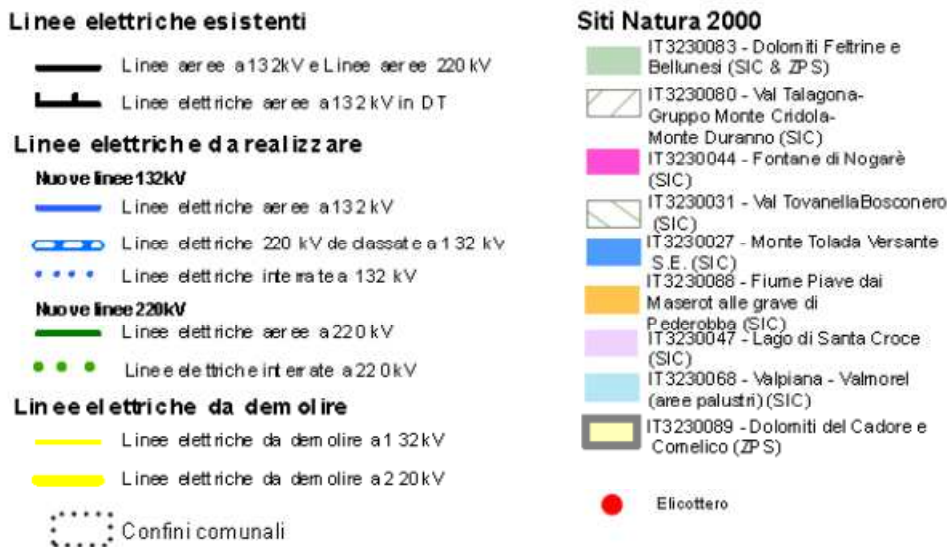
Le tipologie di accesso dell'alternativa sono riportate nella tavola *DU22215A1BCX 11450* a corredo dello Studio di Impatto Ambientale.

3.2.3.3.7 Utilizzo dell'elicottero per le attività di costruzione degli elettrodotti

La stralcio di carta sotto riportato (per il dettaglio si rimanda alla tavola *DU22215A1BCX 11450*) evidenzia in rosso i futuri sostegni per i quali verrà impiegato l'elicottero per il trasporto dei materiali nei microcantieri.



aree di intervento con utilizzo elicottero (evidenziate in rosso) – Segue legenda



Dall'analisi della carta si nota come l'elicottero verrà largamente impiegato per il trasporto di materiali e mezzi in diversi microcantieri. Per un maggiore dettaglio si rimanda alla tavola *D U 22215A1 B CX 11450 - Individuazione accessi di cantiere per l'alternativa di progetto*.

3.2.3.3.8 Alterazioni dirette e indirette sulle componenti ambientali aria, acqua, suolo

3.2.3.3.8.1 Fase di cantiere

➤ Aria

In fase di costruzione i potenziali impatti sulla qualità dell'aria sono determinati dalle attività di cantiere che possono comportare problemi d'immissione di polveri nei bassi strati dell'atmosfera e di deposizione al suolo.

Le azioni di progetto maggiormente responsabili delle emissioni sono:

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

Tali perturbazioni sono completamente reversibili, essendo associate alla fase di costruzione, limitate nel tempo e nello spazio e di entità contenuta. L'area soggetta all'aumento della concentrazione di polveri ed inquinanti in atmosfera è di fatto circoscritta a quella di cantiere e al suo immediato intorno e le attività di cantiere si svolgono in un arco di tempo che, riferito agli intervalli temporali usualmente considerati per valutare le alterazioni sulla qualità dell'aria, costituisce un breve periodo (dell'ordine di poche decine di giorni).

Il traffico di mezzi d'opera con origine/destinazione dalle/alle aree di cantiere e di deposito lungo gli itinerari di cantiere e sulla viabilità ordinaria sarà limitata e pertanto non si prevedono alterazioni significative degli inquinanti primari e secondari da traffico. Inoltre i gas di scarico dei motori diesel estensivamente impiegati sui mezzi di cantiere, rispetto a quelli dei motori a benzina, sono caratterizzati da livelli più bassi di sostanze inquinanti gassose, in particolare modo quelle di ossido di carbonio.

Al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore. Si tratta, in ogni caso, di attività di breve durata (massimo due giorni per le piazzole dei tralicci e per un totale di non più di 2 mesi complessivamente ma non consecutivamente per le stazioni elettriche) 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 invece associate interferenze ambientali trascurabili. Per quanto riguarda il trasporto e le lavorazioni con l'elicottero, si ritiene che lo stesso possa generare una alterazione del clima acustico nell'intorno delle tratte di percorrenza limitatamente agli ambiti in cui l'acclività dei versanti non consentirà un accesso diretto alle aree di cantiere. Tale aspetto verrà approfondito nel successivo par. 3.4.1.8, a cui si rimanda.

➤ Acqua

Non si prevede una alterazione della componente acqua in quanto le fasi di cantiere non comporteranno lo sversamento di reflui in corsi d'acqua.

➤ Suolo

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

- occupazione temporanea delle aree in prossimità delle piazzole: le piazzole per la realizzazione dei singoli sostegni comportano un'occupazione temporanea di suolo pari a circa il doppio dell'area necessaria alla base dei sostegni. L'occupazione è molto breve, al massimo di un mese e mezzo per ogni postazione e a lavori ultimati tutte le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari;
- occupazione temporanea delle piste di accesso alle piazzole (solo dove necessarie): la realizzazione di piste di accesso alle piazzole sarà senz'altro limitata, dal momento che verrà per lo più utilizzata la viabilità ordinaria e secondaria esistente oppure l'elicottero; in funzione della posizione dei sostegni si utilizzeranno le strade campestri esistenti e/o gli accessi naturali dei fondi stessi; si tratterà al più, in qualche caso, di realizzare brevi raccordi tra strade esistenti e siti dei sostegni. In ogni caso, a lavori ultimati (durata circa 1 mese e mezzo per ciascuna piazzola) le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari;
- occupazione temporanea area di lavoro per la tesatura dei conduttori: essa comporta la presenza di una fascia potenzialmente interferita di circa 20 m lungo l'asse della linea. È inoltre prevista la presenza di alcune postazioni (in funzione del programma di tesatura) per la tesatura di argani, freni, bobine di superficie;
- occupazione temporanea per il deposito temporaneo dei materiali: sono previste aree di deposito di 100x50 m indicativamente, per il deposito temporaneo di casseri, legname, carpenteria, bobine dei conduttori, morsetteria, mezzi d'opera, baracche attrezzi.

Calcolo dell'occupazione temporanea del suolo in fase di cantiere:

nel calcolo è stata considerata l'occupazione media di un microcantiere pari a 25x25 m

Numero sostegni 220 kV: 107;

Numero sostegni 132 kV: 159.

OCCUPAZIONE TEMPORANEA SUOLO ALTERNATIVA:

- DEMOLIZIONE ALTERNATIVA 220 kV = $(25 \times 25) \times 107 = m^2 \ 66.875$
- DEMOLIZIONE ALTERNATIVA 132 kV = $(25 \times 25) \times 159 = m^2 \ 99.375$
- TOTALE = $m^2 \ 166.250$

➤ Modifica copertura suolo per apertura nuovi accessi ai microcantieri

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

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

Le aree di deposito/scarico in prossimità dei sostegni (quindi interne al microcantiere) avranno la funzione agevolare le attività di scarico dei materiali di consumo e le attrezzature con l'elicottero e di contenere provvisoriamente i materiali di risulta degli scavi. Le dimensioni di queste aree sono limitate al massimo in quanto tutti i componenti costituenti i sostegni compresa la struttura metallica verrà premontata in aree di lavoro facilmente accessibili e quindi direttamente installati sul posto. Si stima che queste aree potranno avere una superficie massima di m 5x20 determinata dalla morfologia locale del sito interessato al sostegno.

3.2.3.3.8.2 Fase di esercizio

➤ Aria

L'intervento proposto non comporterà perturbazioni permanenti sulla componente atmosferica durante la fase di esercizio, in quanto il trasporto di energia negli elettrodotti non è associato ad emissioni dirette in atmosfera. Emissioni atmosferiche sono invece associate alla produzione di energia. A tal proposito è opportuno considerare **la maggiore efficienza delle nuove linee** che determinerà **minori perdite** in fase di esercizio. Minori perdite di rete si traducono infatti in una minore produzione di energia elettrica e di conseguenza anche in una diminuzione delle emissioni derivanti dalle attività di produzione di elettricità.

Per quanto riguarda il rumore emesso in fase di esercizio, da quanto descritto nei paragrafi precedenti, si evince che le emissioni acustiche generate dall'elettrodotto (rumore eolico e effetto corona) sono sempre modeste e l'intensità massima è legata a cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente), alle quali corrispondono anche l'aumento del naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni).

Per quanto riguarda l'inquinamento elettromagnetico, 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.

➤ Acqua

L'intervento in progetto non comporta alterazioni sulla componente acqua

➤ Suolo

Modifica copertura suolo base sostegni

L'intervento di realizzazione delle nuove linee aeree comporta la sottrazione permanente di suolo coincidente con la superficie occupata da ciascun sostegno. Il taglio piante interesserà ovviamente tutte le aree occupate dai sostegni comprensive di una fascia di 1-2 m di rispetto attorno la base. Le interferenze tra l'opera compiuta e la vegetazione possono essere considerate nulle o non significative nel caso di cenosi erbacee e arbustive, mentre possono interessare in modo maggiormente significativo le tipologie forestali. In entrambi i casi, comunque, si verifica una modifica di copertura del suolo (habitat erbacei o forestali) nelle aree di ingombro delle fondazioni dei sostegni.

Nella posizione di ubicazione delle fondazioni del plinto dovrà essere effettuata l'eliminazione diretta della vegetazione naturale e semi-naturale, per cui risulta necessaria un'eradicazione totale delle piante, con conseguente sottrazione di habitat. Poiché i sostegni hanno il tronco rastremato la larghezza della base dipende dall'altezza del sostegno. Per una stima indicativa della sottrazione di suolo possiamo individuare un *range* di occupazione in base all'altezza utile del sostegno (Hu) del tipo:

Tipologia di intervento	Area di ingombro della fondazione dei sostegni (m)
132 kV Singola Terna	7 x 7 (Hu = m 34)
220 kV Singola Terna	9 X 9 (Hu = m 36)
220 kV in classe 380 kV	11 X 11 (Hu = m 42)

Stima delle dimensioni delle fondazioni dei sostegni (valore medio)

L'area occupata dal sostegno invece viene normalmente tenuta pulita da vegetazione che possa ostacolare l'accesso al sostegno stesso.

Di seguito si riportano i dati relativi all'occupazione permanente di suolo da parte dei sostegni delle nuove linee aeree.

NOME	n. sostegni	Area base singolo sostegno (mq)	Area occupata (mq)
POLPET- VELLAI	7	81	567
POLPET-SOVERZENE	8	81	648
POLPET- LIENZ	70	121	8.470
POLPET-SCORZE'	22	121	2.662
TOTALE			12.347

Occupazione permanente di suolo nuove linee in tensione 220 kV

NOME	n. sostegni	Area base singolo sostegno (mq)	Area occupata (mq)
FORNO DI ZOLDO-POLPET	56	49	2.744
GARDONA - INDEL	2	49	98
GARDONA - PELOS	22	49	1.078
GARDONA - PELOS (DECLASSATA)	22	49	1.078
GARDONA - GARDONA C.LE	3	49	147
POLPET-BELLUNO, SOSPIROLO-BELLUNO	2	49	98
POLPET-GARDONA	31	49	1.519
POLPET -BELLUNO	36	49	1.764
SOSPIROLO-BELLUNO	1	49	49
POLPET-NOVE CD LA SECCA	3	49	147
SEDICO- BELLUNO	5	49	245
TOTALE			8.967

Occupazione permanente di suolo nuove linee in tensione 132 kV

Totale superficie occupata dai sostegni delle nuove linee aeree: m² 21.314 pari a circa 2,13 ha.

➤ **Modifica copertura suolo nelle aree di interferenza vegetazione forestale/conduttori**

La realizzazione delle nuove linee aeree comporta una modifica della copertura del suolo nelle aree di interferenza conduttori-vegetazione arborea. Per le linee aeree che sorvolino aree boscate è necessario ridurre, lungo alcune fasce, la vegetazione arborea potenzialmente interferente con le campate dei conduttori. Lo scopo è quello di mantenere una distanza di sicurezza tra i conduttori e la vegetazione, al fine di evitare fenomeni di conduzione elettrica e l'innesco di incendi. Allo scopo di minimizzare il più possibile l'impatto sulla vegetazione arborea, le linee

sono state progettate considerando un franco che fosse la risultanza di quello minimo previsto dal DM 16/01/1991 e della distanza minima di sicurezza prevista dalla normativa vigente in materia.

All'interno delle aree di interferenza campate-vegetazione forestale verranno quindi effettuati diradamenti per il mantenimento del franco di sicurezza conduttori-chiome arboree (vedi *paragrafo 6.3 Studio per la Valutazione di Incidenza*). Si riportano di seguito i valori relativi alle superfici di interferenza tra conduttori e vegetazione arborea calcolati con il metodo LIDAR.

	Totale
Superfici di interferenza nei Siti natura 2000 (ha)	9,43
Superfici di interferenza in altre aree (ha)	16,64
Superfici di interferenza totali (ha)	26,07

Superfici di interferenza tra conduttori e vegetazione arborea

Il dato totale risulta perfettamente identico al totale ipotizzato per il progetto base.

Si ribadisce che le superfici di interferenza calcolate non corrispondono ad aree in cui verrà effettuato un taglio a raso ma aree in cui verranno effettuati, previo sopralluogo in fase di esecuzione dei lavori, diradamenti selettivi di singoli individui o gruppi di individui arborei (le operazioni di taglio riguarderanno in particolare tutte quelle specie rientranti con le chiome o porzione di chiome nella fascia di interferenza conduttori-vegetazione).

3.2.3.3.9 Durata dell'attuazione e cronoprogramma

Per quanto riguarda il cronoprogramma degli interventi si rimanda a quanto descritto nel successivo paragrafo 3.4.1.11.

In generale, gli interventi sulle diverse direttrici, saranno in parte sovrapposti temporalmente tra loro e pertanto si prevedono le seguenti durate complessive:

Linea	Durata media di realizzazione delle singole direttrici	Durata complessiva di realizzazione della linea (considerando la sovrapposizione temporale dei lavori)
132 kV	Da 180 g a 300 g	790 g
220 kV	Da 120 g a 450 g	450 g
DURATA COMPLESSIVA STIMATA DI REALIZZAZIONE DELLE LINEE		790 g

3.2.3.4 Confronto tra alternative

3.2.3.4.1 Influenze sul sistema naturale

In estrema sintesi, gli effetti potenziali su habitat e specie, causati dagli interventi di neo-realizzazione o dismissione di linee elettriche, possono essere così elencati:

- occupazione di superfici per la realizzazione dei nuovi manufatti, in zone corrispondenti ad habitat di interesse comunitario;
- perturbazione/alterazione degli habitat e habitat di specie di carattere temporaneo (fase di cantiere) e permanente (fase di esercizio);
- potenziale incremento del grado di frammentazione degli habitat e habitat di specie;
- disturbo temporaneo arrecato alle specie della fauna selvatica (in particolare dell'avifauna nidificante e/o migratrice) in seguito all'utilizzo degli automezzi utilizzati per lo scavo e il trasporto dei materiali in fase di cantiere e manutenzione (rumore, inquinamenti da gas di scarico o perdita carburanti);
- perturbazione avifauna per possibilità di collisione con i cavi conduttori in fase di esercizio (per le specie ad alta sensibilità al rischio di collisione);
- si possono prevedere anche effetti positivi, legati al recupero di aree dopo la dismissione delle linee esistenti, che potranno essere nuovamente occupati da habitat di interesse comunitario.

➤ Alterazioni di flora ed habitat

Le principali interferenze per flora e habitat sono sostanzialmente di tipo diretto, manifestandosi quindi in corrispondenza dei punti di sovrapposizione tra le opere previste e le cenosi vegetali tutelate.

Le medesime interferenze possono essere distinte per le fasi di cantiere e dismissione e per la fase di esercizio.

FASE DI CANTIERE E DISMISSIONE:

- Interferenza con l'habitat nei microcantieri necessari alla realizzazione dei nuovi sostegni: Si tratta dell'interferenza temporanea con gli habitat dovuta ai microcantieri necessari per la realizzazione dei nuovi

sostegni. I microcantieri hanno una superficie stimata di circa 625 mq (25x25 m). Tale stima è cautelativa in quanto i microcantieri dei sostegni delle linee a 132 kV saranno inferiori.

- Interferenza con l'habitat nei microcantieri necessari alla demolizione dei sostegni dismessi: si tratta dell'interferenza temporanea degli habitat dovuta ai microcantieri necessari per la demolizione dei sostegni delle linee che verranno dimesse. I microcantieri hanno una superficie stimata di circa 625 mq (25x25 m). Tale stima è cautelativa in quanto i microcantieri dei sostegni delle linee a 132 kV saranno inferiori.
- Interferenza con l'habitat per l'apertura/passaggio di piste d'accesso: si tratta dell'interferenza temporanea legata all'apertura di brevi piste d'accesso nelle aree prossime ai sostegni (larghezza 3 metri).

FASE DI ESERCIZIO:

- Occupazione di habitat dei nuovi sostegni: si tratta della superficie occupata dai sostegni che ricade in habitat e per la quale è stata considerata una perdita. Per ognuno è stata considerata una occupazione nell'habitat di 7x7 m (49 mq) per le basi dei sostegni delle linee 132 kV, 9x9 m (81 mq) per le basi dei sostegni delle linee 220 kV, e 11x11 m (121 mq) per le basi dei sostegni delle linee 220 kV in classe 380 kV (linee Polpet-Lienz e Polpet Scorzè). Tale stima è da ritenersi cautelativa perché, in realtà l'occupazione effettiva è inferiore poiché nell'area compresa tra i quattro plinti potrà insediarsi nuova vegetazione erbacea.
- Interferenza con habitat nell'area sottesa all'elettrodotto: interferenza con gli habitat nelle aree sottese alle linee dell'elettrodotto dovuta al taglio periodico della vegetazione nelle aree di potenziale interferenza conduttori-chiome.

➤ Alterazioni alla fauna

In sintesi, come si è visto, gli effetti che ci si possono attendere a carico della fauna dalla realizzazione dell'intervento sono i seguenti:

- perdita di superficie e/o alterazione di habitat di specie;
- rischio morte;
- disturbo per inquinamento acustico;
- trasformazione di habitat di specie.

Con riferimento ai criteri per la valutazione della significatività, va assunto, come noto, che sussista la significatività nel caso in cui una specie muti il grado di conservazione come conseguenza delle alterazioni ambientali generate dalla realizzazione del progetto (per approfondimenti si faccia riferimento allo Studio per la Valutazione di Incidenza per le nuove opere - RU22215A1BCX11445 - in progetto - capitolo 8 - ed allo Studio per la Valutazione di Incidenza per le alternative di progetto - RU22215A1BCX11464 - capitolo 8).

3.2.3.4.1 Tabelle di sintesi

Dall'analisi del progetto e dell'alternativa è emerso che, per entrambe le situazioni, non è stata rilevata la presenza di incidenze su habitat e specie di interesse comunitario da considerarsi significative.

Di per sé, quindi, con l'adozione delle misure di mitigazione assunte come parte integrante del progetto, entrambe le ipotesi sono percorribili.

Come anticipato, l'alternativa analizzata si differenzia dal progetto base per lo sviluppo delle linee aeree 220 kV che presentano alcune varianti di tracciato, per un breve tratto della linea 132 kV (Gardona - Pelos), che subirà una variazione localizzativa riutilizzando un tratto di linea 220 kV in dismissione (Soverzene - Lienz), declassato a 132 kV nonché per la mancanza dell'ottimizzazione della linea 132 kV Forno di Zoldo – Polpet in località Pian de Sedego.

La diversità tra le due soluzioni si traduce in una differente interferenza con i siti Natura 2000 che viene di seguito sintetizzata in considerazione della tipologia di opere prevista.

Nelle tabelle seguenti si illustrano nel dettaglio i dati riguardanti l'occupazione permanente di habitat, distinti per differenti fasi operative e per ciascun'area Natura 2000 coinvolta. Lo stesso vale anche per la perturbazione di habitat e per la quantificazione delle zone rese di nuovo disponibili all'evoluzione naturale a seguito delle demolizioni

ZPS IT3230089 - Dolomiti del Cadore e del Comelico
Soluzione di progetto

- **Alterazione agli habitat di interesse comunitario**

Occupazione permanente di habitat di interesse comunitario

L'occupazione permanente di habitat è stata stimata in 5.495 mq così come riportato nella seguente tabella

ZPS IT3230089 - Dolomiti del Cadore e del Comelico	NUOVA REALIZZAZIONE (132 kV)		NUOVA REALIZZAZIONE (220 kV)		NUOVA REALIZZAZIONE (tensione 220 kV con sostegni e componenti delle linee 380 kV)		TOTALE SOSTEGNI (n.)	TOTALE AREA OCCUPATA (m ²)
	SOSTEGNI	AREA BASE (7x7)	SOSTEGNI	AREA BASE (9x9)	SOSTEGNI	AREA BASE (11x11)		
HABITAT NATURA 2000	(n.)	(m ²)	(n.)	(m ²)	(n.)	(m ²)		
4060 Lande alpine e boreali / 9530 *Pinete (sub-) mediterranee di pini neri endemici	0	0	0	0	1	121	1	121
9130 Faggeti dell' <i>Asperulo-Fagetum</i>	0	0	0	0	1	121	1	121
9150 Faggeti calcicoli dell'Europa centrale del <i>Cephalanthero-Fagion</i>	1	49	0	0	1	121	2	170
91K0 Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> (<i>Aremonio-Fagion</i>)	19	931	0	0	8	968	27	1.899
91K0 Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> (<i>Aremonio-Fagion</i>) / 9130 Faggeti dell' <i>Asperulo-Fagetum</i> (coniferata)	1	49	0	0	0	0	1	49
9530* Pinete (sub-)mediterranee di pini neri endemici	21	1.029	0	0	16	1.936	37	2.965
9530 *Pinete (sub-)mediterranee di pini neri endemici / 4060 Lande alpine e boreali	1	49	0	0	0	0	1	49
9530 *Pinete (sub-)mediterranee di pini neri endemici / 8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	0	0	0	0	1	121	1	121
TOTALI	43	2.107	0	0	28	3.388	71	5.495

Occupazione permanente di habitat

In realtà l'occupazione effettiva sarà inferiore poiché nell'area compresa tra i quattro plinti potrà insediarsi nuova vegetazione erbacea. Vi è da dire inoltre che i sostegni sono permeabili ai fattori ecologici lasciando passare luce, aria, acqua e quindi il valore dell'occupazione va rivisto anche alla luce di questi aspetti. In ogni caso, contrapposta a questa occupazione, vi sarà anche un recupero di superficie di habitat di interesse comunitario. Ciò in relazione alle aree attualmente occupate dai sostegni che saranno demoliti e ripristinati in base alle caratteristiche ecologiche delle aree.

Nella seguente tabella si riporta l'entità di questi recuperi di habitat; i recuperi sono stati calcolati considerando un valore pari a 49 mq (7x7m) per ogni sostegno delle linee in tensione 132 kV da demolire, ed un valore di 81 mq (9x9m) per ogni sostegno delle linee in tensione 220 kV da demolire

ZPS IT3230089 - Dolomiti del Cadore e del Comelico	DEMOLIZIONE 132 kV		DEMOLIZIONE 220 kV		TOTALE SOSTEGNI	TOTALE AREA RECUPERATA
	SOSTEGNI	AREA BASE (7x7)	SOSTEGNI	AREA BASE (9x9)		
6510 Praterie magre da fieno a bassa altitudine (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	1	49	1	81	2	130
8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica / 9530 *Pinete (sub-) mediterranee di pini neri endemici	1	49	0	0	1	49
91K0 Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> (Aremonio-Fagion)	22	1.078	4	324	26	1.402
91K0 Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> (Aremonio-Fagion) / 8130 Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili	1	49	0	0	1	49
91K0 Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> (Aremonio-Fagion) / 9130 Faggeti dell' <i>Asperulo-Fagetum</i> (coniferata)	1	49	0	0	1	49
9530 *Pinete (sub-)mediterranee di pini neri endemici	23	1.127	6	486	29	1.613
9530 *Pinete (sub-)mediterranee di pini neri endemici / 4060 Lande alpine e boreali	0	0	1	81	1	81
TOTALE	49	2.401	12	972	61	3.373

Superfici di habitat di interesse comunitario liberate a seguito della demolizione dei sostegni lungo le linee in dismissione

Nella successiva tabella, alla luce di quanto detto sopra relativamente ad occupazione e recupero di habitat dai sostegni demoliti, viene riportata una sintesi sulla significatività degli effetti legati al progetto in esame per ogni habitat di interesse comunitario direttamente interessato dal progetto e quindi considerato vulnerabile.

Relativamente ai mosaici di habitat, ovvero alle situazioni nelle quali vi può essere contatto o compenetrazione è stato necessario fare una sintesi e quindi dei raggruppamenti non trascurando tuttavia il secondo habitat secondo queste considerazioni:

- in linea di principio è stato considerato il valore di superficie del primo habitat che è quello dominante;
- la scelta è stata successivamente ponderata in relazione alla conoscenza dei luoghi e all'ecologia degli habitat

Nello specifico possono essere fatte le seguenti precisazioni:

- nel caso di mosaico tra le faggete 91K0 e 9130, il riferimento è a situazioni maggiormente coniferate dell'habitat 91K0 si ritiene quindi di considerarlo come tale;
- nel mosaico delle pinete (9530) con gli habitat 8210 (pareti rocciose) e 4060 (arbusteti) si è riportato il valore nelle pinete, essendo habitat prioritario e ritenendo che l'habitat 8210 non venga direttamente coinvolto;
- nel mosaico 91K0/8130 relativamente alla superficie di recupero di un sostegno si è ritenuto che l'habitat coinvolto fosse il 91K0. In questo caso tuttavia si tratta di un recupero di superficie e non di occupazione.
- nel caso del mosaico 4060/9530 non essendo possibili altri raggruppamenti con l'habitat 4060 (non essendo presente in purezza senza mosaici) è stato trattato come tale.

Infine, vale la pena ricordare che la demolizione dei sostegni potrà determinare un incremento di habitat anche nel 6510 (Praterie magre da fieno a bassa altitudine) pari a 120 mq grazie alla demolizione e al ripristino ambientale previsto. Questo habitat non è stato trattato nella tabella precedente in relazione al non coinvolgimento nelle occupazioni.

Habitat Natura 2000	Occupazione di habitat (mq)	Recupero di habitat (mq)	Differenza (mq)	VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITA' DELLE INCIDENZE
4060 Lande alpine e boreali / 9530 *Pinete (sub-) mediterranee di pini neri endemici	121	0	-121	Vista la ridotta superficie e le caratteristiche arbustive dell'habitat, si può immaginare che anche questi 121 mq occupati dal sostegno verranno successivamente ricolonizzati. Si può concludere pertanto che l'occupazione sarà non significativa .
9130 Faggeti dell' <i>Asperulo-Fagetum</i>	121	0	-121	Vista la ridotta superficie, e per habitat forestali comunque molto estesi nella ZPS (circa 2840 ha), si ritiene che l'occupazione di 121 mq sarà non significativa .
9150 Faggeti calcicoli dell'Europa centrale del <i>Cephalanthero-Fagion</i>	170	0	-170	Vista la ridotta superficie, e per habitat forestali comunque molto estesi nella ZPS (circa 2700 ha), si ritiene che l'occupazione di 170 mq sarà non significativa .
91K0 Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> (<i>Aremonio-Fagion</i>)	1.948 (comprensivi del mosaico con 9130)	1.500 (comprensivi dei mosaici con 9130 e 8130)	-448	L'occupazione è limitata a 448 mq. Vista la grande estensione dell'habitat nella ZPS (circa 1800 ha) e le caratteristiche stesse dell'habitat si può concludere che l'occupazione sarà non significativa .
9530* Pinete (sub-) mediterranee di pini neri endemici	3.135 (comprensivi del mosaico con 8210 e 4060)	1.694 (comprensivi dei mosaici con 4060)	-1.441	L'occupazione per un habitat molto esteso (circa 800 ha) e che subisce continue variazioni anche in relazione alla diffusione degli incendi è molto limitata. Si ritiene che l'occupazione di 1.441 mq sarà non significativa anche in relazione al fatto che verranno coinvolte anche molte pinete con elevata partecipazione di pino silvestre nelle situazioni che, come ampiamente descritto nel paragrafo relativo alla descrizione degli habitat, sono al limite tra essere considerate habitat 9530 e habitat non di interesse comunitario (pinete di pino silvestre).

Valutazione della significatività dell'incidenza associata all'occupazione permanente di habitat

Perturbazione degli habitat

In relazione alle diverse tipologie di perturbazioni e agli habitat coinvolti sono state stimate per ogni habitat le sottrazioni totali derivanti dai fattori di alterazione individuati in precedenza (ad esclusione dell'occupazione permanente di habitat analizzata nel precedente paragrafo):

- Interferenza con l'habitat nei **microcantieri necessari alla realizzazione dei nuovi sostegni**;
- Interferenza con l'habitat nei **microcantieri necessari alla demolizione dei sostegni dismessi**;
- Interferenza con l'habitat per l'apertura/passaggio di **piste d'accesso**;
- Interferenza con l'habitat nell'**area sottesa all'elettrodotto**.

Nella successiva tabella è stata riportata anche una colonna con l'area di ripristino potenziale di habitat forestale utile per un confronto con le superfici di interferenza nell'area sottesa. Si precisa che l'area di ripristino è potenziale e riguarda le linee dismesse e dove non verrà più tagliata la vegetazione arborea. Nella stima è stata considerata che tutta l'area sottesa all'elettrodotto demolito venga tagliata e quindi potenzialmente possa essere recuperata.

La superficie totale a destra riguarda la somma delle interferenze (microcantieri, piste, area sottesa, microcantieri per demolizioni) esclusa l'area di potenziale ripristino.

	Microcantieri per realizzazione nuovi sostegni	Microcantieri per demolizione sostegni dismessi	Piste di accesso	Interferenza area sottesa all' elettrdotto	Potenziale area di ripristino per habitat forestale (stima)	TOTALE (escluso ripristino)	
Habitat Natura 2000	A (mq)	B (mq)	C (mq)	D (mq)	E (mq)	F (mq)	VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITA' DELLE INCIDENZE
4060 Lande alpine e boreali / 9530 *Pinete (sub-) mediterranee di pini neri endemici	650			67		717	Si tratta di perturbazioni legate principalmente ai microcantieri su superfici molto limitate e nelle quali è previsto il Ripristino ambientale in relazione alle caratteristiche ecologiche dell'habitat coinvolto. IN RELAZIONE ALL'ESIGUA SUPERFICIE COINVOLTA, ALLA TRANSITORIETA' DELLA PERTURBAZIONE, E ALLA MODALITA' DI RIPRISTINO PREVISTA DAL PROGETTO SI PUO' AFFERMARE CHE LA PERTURBAZIONE A QUESTO HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO SARÀ NON SIGNIFICATIVA
6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco- Brometalia</i>) (* stupenda fioritura di orchidee)			16			16	Anche per questi due habitat si tratta di perturbazioni legate principalmente ai microcantieri su superfici molto limitate e a brevi tratti di piste d'accesso. E' comunque previsto il "restauro ecologico individuando un sito donatore (prato in zone limitrofe) dove tagliare l'erba da impiegare nel restauro. In alternativa potrà essere raccolto foraggio secco che andrà utilizzato molti mesi dopo la raccolta o impiegato fiorume proveniente da prati stabili naturali locali (Arrenatereti - habitat 6510 e Brometi - habitat 6210) fornito direttamente da agricoltori della zona".
6510 Praterie magre da fieno a bassa altitudine (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)		1.250	179			1.429	Per l'habitat 6510 è inoltre previsto il recupero di 120 mq grazie alla demolizione e al successivo ripristino ambientale previsto. IN RELAZIONE QUINDI ALL'ESIGUA SUPERFICIE COINVOLTA, ALLA TRANSITORIETA' DELLA PERTURBAZIONE, ALLA MODALITA' DI RIPRISTINO PREVISTA DAL PROGETTO, AL RECUPERO DI HABITAT PREVISTO CON LE DEMOLIZIONI, SI PUO' AFFERMARE CHE LA PERTURBAZIONE A QUESTI DUE HABITAT PRATIVI DI INTERESSE COMUNITARIO SARÀ NON SIGNIFICATIVA
8130 Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili				142	2.492	142	Si tratta di una interferenza legata al taglio della vegetazione nella situazione in cui è in mosaico con l'Orno-ostrieto a cui si riferisce appunto il taglio. Per questo motivo si può affermare che la PERTURBAZIONE A QUESTO HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO SARÀ NON SIGNIFICATIVA
8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casimofitica					4.827	0	L'habitat appare marginalmente coinvolto dai buffer dei cantieri. In realtà tale coinvolgimento è legato al fatto che la delimitazione delle pareti rocciose in cartografia risulta alquanto difficoltosa e il buffer coinvolge indirettamente degli habitat anche in aree dove per limiti topografici i cantieri comunque si arrestano. Può invece subire un'interferenza legata al taglio della vegetazione sotto la linea, nelle situazioni in cui può essere presente

	Microcantieri per realizzazione nuovi sostegni	Microcantieri per demolizione sostegni dismessi	Piste di accesso	Interferenza area sottesa all' elettrdotto	Potenziale area di ripristino per habitat forestale (stima)	TOTALE (escluso ripristino)	
Habitat Natura 2000	A (mq)	B (mq)	C (mq)	D (mq)	E (mq)	F (mq)	VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITA' DELLE INCIDENZE
8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casomofitica / 6170 Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine					319	0	della vegetazione arborea rupestre. In tal caso non verrà intaccato l'habitat. PER QUESTE CONSIDERAZIONI E IN RAGIONE DELLA TIPOLOGIA DEL PROGETTO E DELLE CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE ED ECOLOGICHE DELL'HABITAT LA PERTURBAZIONE SARÀ NON SIGNIFICATIVA
8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casomofitica / 9530 *Pinete (sub-) mediterranee di pini neri endemici / 6170 Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine		625	135	764	2.513	1.524	
9130 Faggeti dell' <i>Asperulo- Fagetum</i>	650			2.367		3.017	L'interferenza maggiore per questo habitat è legata ai tagli sotto la linea (2.367 mq) e al cantiere per la realizzazione di un nuovo sostegno. Relativamente a quest'ultimo è previsto il ripristino ambientale che sarà attento alle caratteristiche ecologiche dell'habitat coinvolto. Relativamente ai tagli rimane una interferenza di 2.367 mq. In relazione alle caratteristiche ecologiche dell'habitat e al fatto che questo taglio sarà lineare e di larghezza non superiore a 20-25 metri si ritiene che complessivamente la funzionalità dell'habitat verrà mantenuta. IN RELAZIONE ALL'ESIGUA SUPERFICIE COINVOLTA, ALLA TRANSITORietà DELLA PERTURBAZIONE, E ALLA MODALITÀ DI RIPRISTINO PREVISTA DAL PROGETTO LA PERTURBAZIONE A QUESTO HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO SARÀ NON SIGNIFICATIVA
9150 Faggeti calcicoli dell'Europa centrale del <i>Cephalanthero- Fagion</i>	1.300		224	4.061	2.688	5.585	L'interferenza maggiore per questo habitat è legata ai tagli sotto la linea. L'entità di questi tagli viene però ridimensionata dal fatto che nelle linee dismesse si avrà un recupero delle aree sottese e quindi l'interferenza si limita a 1.374 mq (4.061 mq – 2.688 mq). Relativamente alle interferenze legate ai cantieri è inoltre previsto il ripristino ambientale che sarà attento alle caratteristiche ecologiche dell'habitat coinvolto. IN RELAZIONE ALL'ESIGUA SUPERFICIE COINVOLTA, ALLA TRANSITORietà DELLA PERTURBAZIONE, E ALLA MODALITÀ DI RIPRISTINO PREVISTA DAL PROGETTO LA PERTURBAZIONE A QUESTO HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO SARÀ NON SIGNIFICATIVA

	Microcantieri per realizzazione nuovi sostegni	Microcantieri per demolizione sostegni dismessi	Piste di accesso	Interferenza area sottesa all' elettrdotto	Potenziale area di ripristino per habitat forestale (stima)	TOTALE (escluso ripristino)	
Habitat Natura 2000	A (mq)	B (mq)	C (mq)	D (mq)	E (mq)	F (mq)	VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITA' DELLE INCIDENZE

91K0 Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> (<i>Aremonio-Fagion</i>)	17.550	16.250	1.442	61.347	161.105	96.589	L'habitat subisce vari tipi di interferenze. Relativamente ai cantieri sia per nuove realizzazioni che dismissioni l'entità è circa di 3,4 ettari. Per le piste circa 1.400 mq mentre l'interferenza nelle aree sottese (61.347 mq) viene attenuata in relazione all'entità dei recuperi dalle linee dimesse che ha un valore molto positivo (161.105 – 61.347 = + 99.758 mq (+9,98 ha)). IN RELAZIONE AL NOTEVOLE MIGLIORAMENTO DI HABITAT CHE SI AVRA' DALLE DISMISSIONI E AL RIPRISTINO AMBIENTALE PREVISTO DAL PROGETTO, CHE SARÀ MOLTO ATTENTO ALLE CARATTERISTICHE ECOLOGICHE DELL'HABITAT COINVOLTO, SI RITIENE DI CONSIDERARE LA PERTURBAZIONE ALL'HABITAT COME NON SIGNIFICATIVA
91K0 Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> (<i>Aremonio-Fagion</i>) / 9130 Faggeti dell' <i>Asperulo- Fagetum</i> (coniferata)	650	625	507	1.584	9.387	3.366	
91K0 Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> (<i>Aremonio-Fagion</i>) / 8130 Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili		625		1.861	4.545	2.486	

9530 *Pinete (sub-) mediterranee di pini neri endemici	24.050	18.125	885	20.347	230.251	63.407	L'habitat subisce vari tipi di interferenze. Relativamente ai cantieri sia per nuove realizzazioni che dismissioni l'entità è circa di 4,4 ettari. Per le piste circa 900 mq mentre l'interferenza nelle aree sottese (20.347) viene attenuata in relazione all'entità dei recuperi dalle linee dimesse che ha un valore molto positivo (230.251 – 20.347 = 209.904 mq corrispondenti a + 21,0 ha). Relativamente alle interferenze legate ai cantieri è inoltre previsto il ripristino ambientale che sarà attento alle caratteristiche ecologiche dell'habitat coinvolto. IN RELAZIONE AL NOTEVOLE MIGLIORAMENTO DI HABITAT CHE SI AVRA' DALLE DISMISSIONI E AL RIPRISTINO AMBIENTALE PREVISTO DAL PROGETTO, CHE SARÀ MOLTO ATTENTO ALLE CARATTERISTICHE ECOLOGICHE DELL'HABITAT COINVOLTO, SI RITIENE DI CONSIDERARE LA PERTURBAZIONE ALL'HABITAT COME NON SIGNIFICATIVA
9530 *Pinete (sub-) mediterranee di pini neri endemici / 4060 Lande alpine e boreali	650	625		13	480	1.288	
9530 *Pinete (sub-) mediterranee di pini neri endemici / 8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casomofitica	650					650	

Valutazione della significatività dell'incidenza associata alla perturbazione degli habitat

Vi è da dire poi che la dismissione delle linee potrà determinare un miglioramento dell'habitat, in seguito alla cessazione dei tagli anche sull'habitat *91E0 (alnete di ontano bianco) per una superficie di 0,41 ha. Questo habitat non è stato trattato in relazione al non coinvolgimento.

Si può quindi concludere che, valutando le componenti di interesse comunitario rispetto alle quali siano stati individuati dei possibili effetti (perdita/perturbazione di habitat) l'incidenza diretta ed indiretta è valutata per tutti gli habitat **non significativa** questo in relazione principalmente a:

- l'occupazione stimata è maggiore di quella effettiva perché è stata considerata l'intera area del sostegno mentre tra gli stessi plinti potrà insediarsi vegetazione erbacea e/o arbustiva secondo il programma di ripristino ambientale previsto in sede progettuale.

- i sostegni di nuova realizzazione sono un'opera permeabile ai fattori ecologici lasciando passare luce, acqua e aria e quindi non interrompendo di fatto il sistema ecologico;
- **l'occupazione di habitat nel suo complesso è molto limitata, in quanto considerando i recuperi legati alle dismissioni si limita a circa di 2.300 mq;**
- le aree che subiranno perturbazioni per l'apertura di cantieri, sia di nuova realizzazione che di dismissione, verranno ripristinate secondo il programma di ripristino ambientale previsto in sede progettuale che ha rivolto particolare attenzione alle caratteristiche ecologiche soprattutto nelle aree della Rete Natura 2000.
- le interferenze nelle aree sottese saranno compensate dai recuperi che si avranno nelle aree sottese alle linee dimesse. Il bilancio in questo caso è molto positivo poiché il nuovo progetto prevede interferenze sotto le linee molto inferiori.

Soluzione alternativa

- **Alterazione agli habitat di interesse comunitario**

Occupazione permanente di habitat di interesse comunitario

L'occupazione permanente di habitat è stata stimata in 3.740 mq così come riportato nella seguente tabella

ZPS IT3230089 - Dolomiti del Cadore e del Comelico	NUOVA REALIZZAZIONE (132 kV)		NUOVA REALIZZAZIONE (220 kV)		TOTALE SOSTEGNI (n.)	TOTALE AREA OCCUPATA (m ²)
	SOSTEGNI	AREA BASE (7x7)	SOSTEGNI	AREA BASE (11x11)		
HABITAT NATURA 2000	(n.)	(m ²)	(n.)	(m ²)		
91K0 Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> (Aremonio-Fagion)	10	490	12	1.452	22	1.942
91K0 Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> (Aremonio-Fagion) / 9130 Faggeti dell'Asperulo-Fagetum (coniferata)	1	49	1	121	2	170
9410 Foreste acidofile montane e alpine di Picea (<i>Vaccinio-Piceetea</i>)	0	0	1	121	1	121
9530* Pinete (sub-)mediterranee di pini neri endemici	10	490	8	968	18	1.458
9530 *Pinete (sub-)mediterranee di pini neri endemici / 4060 Lande alpine e boreali	1	49	0	0	1	49
TOTALI	22	1.078	22	2.662	44	3.740

Occupazione permanente di habitat nel sito Natura 2000 IT3230089 - Dolomiti del Cadore e del Comelico

In realtà l'occupazione effettiva sarà inferiore poiché nell'area compresa tra i quattro plinti potrà insediarsi nuova vegetazione erbacea. Vi è da dire inoltre che i sostegni sono permeabili ai fattori ecologici lasciando passare luce, aria, acqua e quindi il valore dell'occupazione va rivisto anche alla luce di questi aspetti. In ogni caso, contrapposta a questa occupazione, vi sarà anche un recupero di superficie di habitat di interesse comunitario. Ciò in relazione alle aree attualmente occupate dai sostegni che saranno demoliti e ripristinati in base alle caratteristiche ecologiche delle aree.

Nella seguente tabella si riporta l'entità di questi recuperi di habitat; i recuperi sono stati calcolati considerando un valore pari a 49 mq (7x7m) per ogni sostegno delle linee in tensione 132 kV da demolire, ed un valore di 81 mq (9x9m) per ogni sostegno delle linee in tensione 220 kV da demolire

Habitat Natura 2000	DEMOLIZIONE (132 kV)		DEMOLIZIONE (220 kV)		TOTALE SOSTEGNI	TOTALE AREA RECUPERATA
	SOSTEGNI	AREA BASE (7x7)	SOSTEGNI	AREA BASE (9x9)	(n.)	(m ²)

	(n.)	(m ²)	(n.)	(m ²)		
6510 Praterie magre da fieno a bassa altitudine (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	1	49	1	81	2	130
91K0 Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> (<i>Aremonio-Fagion</i>)	17	833	1	81	18	914
91K0 Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> (<i>Aremonio-Fagion</i>) / 9130 Faggeti dell' <i>Asperulo-Fagetum</i> (coniferata)	1	49	0	0	1	49
91K0 Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> (<i>Aremonio-Fagion</i>) / 8130 Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili	1	49	0	0	1	49
9530 *Pinete (sub-)mediterranee di pini neri endemici	23	1.127	3	243	26	1.370
9530 *Pinete (sub-)mediterranee di pini neri endemici / 4060 Lande alpine e boreali	0	0	1	81	1	81
8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica / 9530 *Pinete (sub-)mediterranee di pini neri endemici	1	49	0	0	1	49
TOTALE	44	2.156	6	486	50	2.642

Superfici di habitat di interesse comunitario liberate a seguito della demolizione dei sostegni lungo le linee in dismissione

Nella successiva tabella, alla luce di quanto detto sopra relativamente ad occupazione e recupero di habitat dai sostegni demoliti, viene riportata una sintesi sulla significatività degli effetti legati al progetto in esame per ogni habitat di interesse comunitario direttamente interessato dal progetto e quindi considerato vulnerabile.

Relativamente ai mosaici di habitat, ovvero alle situazioni nelle quali vi può essere contatto o compenetrazione è stato necessario fare una sintesi e quindi dei raggruppamenti non trascurando tuttavia il secondo habitat secondo queste considerazioni:

- in linea di principio è stato considerato il valore di superficie del primo habitat che è quello dominante;
- la scelta è stata successivamente ponderata in relazione alla conoscenza dei luoghi e all'ecologia degli habitat

Nello specifico possono essere fatte le seguenti precisazioni:

- nel caso di mosaico tra le faggete 91K0 e 9130, il riferimento è a situazioni maggiormente coniferate dell'habitat 91K0 si ritiene quindi di considerarlo come tale;
- nel mosaico delle pinete (9530) con gli habitat 8210 (pareti rocciose) e 4060 (arbusteti) si è riportato il valore nelle pinete, essendo habitat prioritario e ritenendo che l'habitat 8210 non venga direttamente coinvolto;
- nel mosaico 91K0/8130 relativamente alla superficie di recupero di un sostegno si è ritenuto che l'habitat coinvolto fosse il 91K0. In questo caso tuttavia si tratta di un recupero di superficie e non di occupazione.
- nel caso del mosaico 4060/9530 non essendo possibili altri raggruppamenti con l'habitat 4060 (non essendo presente in purezza senza mosaici) è stato trattato come tale.

Vale la pena ricordare che la demolizione dei sostegni determinerà un incremento di habitat anche nel 6510 (Praterie magre da fieno a bassa altitudine) pari a 130 mq grazie alla demolizione e al ripristino ambientale previsto. Questo habitat non è stato trattato nella seguente tabella in relazione al non coinvolgimento nelle occupazioni per la realizzazione di nuovi tralicci permettendo, pertanto, di escludere qualsiasi incidenza permanente sull'habitat.

Habitat Natura 2000	Occupazione di habitat (mq)	Recupero di habitat (mq)	Differenza (mq)	VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITA' DELLE INCIDENZE
---------------------	-----------------------------	--------------------------	-----------------	--

91K0 Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> (Aremonio-Fagion)	2112	1012	-1100	L'occupazione è di 1.100 mq. Vista la grande estensione dell'habitat nella ZPS (circa 1800 ha) e le caratteristiche stesse dell'habitat si può concludere che l'occupazione sarà non significativa .
	(comprensivi del mosaico con 9130)	(comprensivi del mosaico con 9130)		
9530* Pinete (sub-) mediterranee di pini neri endemici	1507	1500	-7	Per questo habitat, in relazione alla demolizione e al ripristino di alcuni sostegni la differenza è praticamente nulla. L'occupazione sarà non significativa .
	1265 (comprensivi del mosaico con 4060)	1680 (comprensivo del mosaico con 4060 e 8210)		
9410 Foreste acidofile montane e alpine di Picea (<i>Vaccinio-Piceetea</i>)	121		-121	L'occupazione è di 121 mq. Vista la grande estensione dell'habitat nella ZPS (circa 19.000 ha) e le caratteristiche stesse dell'habitat, che nel caso specifico si riferiscono ad una situazione azonale e secondaria, si può concludere che l'occupazione sarà non significativa .

Valutazione della significatività dell'incidenza associata all'occupazione permanente di habitat

Perturbazione degli habitat

In relazione alle diverse tipologie di perturbazioni e agli habitat coinvolti sono state stimate per ogni habitat le sottrazioni totali derivanti dai fattori di alterazione individuati in precedenza (ad esclusione dell'occupazione permanente di habitat analizzata nel precedente paragrafo):

- Interferenza con l'habitat nei **microcantieri necessari alla realizzazione dei nuovi sostegni**;
- Interferenza con l'habitat nei **microcantieri necessari alla demolizione dei sostegni dismessi**;
- Interferenza con l'habitat per l'apertura/passaggio di **piste d'accesso**;
- Interferenza con l'habitat nell'**area sottesa all'elettrodotto**.

Nella successiva tabella è stata riportata anche una colonna con l'area di ripristino potenziale di habitat forestale utile per un confronto con le superfici di interferenza nell'area sottesa. Si precisa che l'area di ripristino è potenziale e riguarda le linee dismesse e dove non verrà più tagliata la vegetazione arborea. Nella stima è stata considerata che tutta l'area sottesa all'elettrodotto demolito venga tagliata e quindi potenzialmente possa essere recuperata.

La superficie totale a destra riguarda la somma delle interferenze (microcantieri, piste, area sottesa, microcantieri per demolizioni) esclusa l'area di potenziale ripristino.

	Microcantieri per realizzazione nuovi sostegni	Microcantieri per demolizione sostegni dismessi	Piste di accesso	Interferenza area sottesa all'elettrodotto	Potenziale area di ripristino per habitat forestale (stima)	TOTALE (escluso ripristino)	
Habitat Natura 2000	A (mq)	B (mq)	C (mq)	D (mq)	E (mq)	F (mq)	VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITA' DELLE INCIDENZE

4060 Lande alpine e boreali / 9530 *Pinete (sub-) mediterranee di pini neri endemici				67	10.593	67	Si tratta di perturbazioni legate principalmente a limitati tagli sotto le linee che presumibilmente riguarderanno l'habitat 9530 (del mosaico) visto che l'habitat 4060 è arbustivo. IN RELAZIONE ALL'ESIGUA SUPERFICIE COINVOLTA SI PUO' AFFERMARE CHE LA PERTURBAZIONE A QUESTO HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO SARÀ NON SIGNIFICATIVA
--	--	--	--	----	--------	----	--

	Microcantieri per realizzazione nuovi sostegni	Microcantieri per demolizione sostegni dismessi	Piste di accesso	Interferenza area sottesa all' elettrودotto	Potenziale area di ripristino per habitat forestale (stima)	TOTALE (escluso ripristino)	
Habitat Natura 2000	A (mq)	B (mq)	C (mq)	D (mq)	E (mq)	F (mq)	VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITA' DELLE INCIDENZE
6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>) (* stupenda fioritura di orchidee)			16		3.648	16	Le perturbazioni sono limitate a brevi piste d'accesso e, per l'habitat 6510 a due cantieri per dismissioni. E' comunque previsto il "restauro ecologico individuando un sito donatore (prato in zone limitrofe) dove tagliare l'erba da impiegare nel restauro. In alternativa potrà essere raccolto foraggio secco che andrà utilizzato molti mesi dopo la raccolta o impiegato fiorume proveniente da prati stabili naturali locali (Arrenatereti - habitat 6510 e Brometi - habitat 6210) fornito direttamente da agricoltori della zona".
6510 Praterie magre da fieno a bassa altitudine (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)		1.250	179		3.511	1.429	IN RELAZIONE QUINDI ALL'ESIGUA SUPERFICIE COINVOLTA, ALLA TRANSITORieta' DELLA PERTURBAZIONE, ALLA MODALITA' DI RIPRISTINO PREVISTA DAL PROGETTO, AL RECUPERO DI HABITAT PREVISTO CON LE DEMOLIZIONI, SI PUO' AFFERMARE CHE LA PERTURBAZIONE A QUESTI DUE HABITAT PRATIVI DI INTERESSE COMUNITARIO SARÀ NON SIGNIFICATIVA
8130 Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili				142	2.492	142	Si tratta di una interferenza legata al taglio della vegetazione nella situazione in cui è in mosaico con l'Orno-ostrieto a cui si riferisce appunto il taglio. Per questo motivo si può affermare che la PERTURBAZIONE A QUESTO HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO SARÀ NON SIGNIFICATIVA
9130 Faggeti dell' <i>Asperulo- Fagetum</i>				3.082		3.082	L'interferenza per questo habitat è legata ai tagli sotto la linea (3.082 mq). In relazione alle caratteristiche ecologiche dell'habitat e al fatto che questo taglio sarà lineare e di larghezza non superiore a 20-25 metri si ritiene che complessivamente la funzionalità dell'habitat verrà mantenuta. IN RELAZIONE ALL'ESIGUA SUPERFICIE COINVOLTA AL MANTENIMENTO COMUNQUE DELLA FUNZIONALITA' ECOLOGICA LA PERTURBAZIONE A QUESTO HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO SARÀ NON SIGNIFICATIVA
91K0 Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> (<i>Aremonio-Fagion</i>)	13.750	11.250	720	36.591	117.916	62.311	L'habitat subisce vari tipi di interferenze. Relativamente ai cantieri sia per nuove realizzazioni che dismissioni l'entità è circa di 2,86 ettari. Per le piste circa 1230 mq mentre l'interferenza nelle aree sottese (circa 4,0 ha) viene attenuata in relazione all'entità dei recuperi dalle linee dimesse che ha un valore molto positivo (131.848 - 39.968 = + 91.880 mq (9,1 ha)).
91K0 Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> (<i>Aremonio-Fagion</i>) / 9130 Faggeti dell' <i>Asperulo- Fagetum</i> (coniferata)	1.250	625	507	1.517	9.387	3.899	IN RELAZIONE AL NOTEVOLE MIGLIORAMENTO DI HABITAT CHE SI AVRA' DALLE DISMISSIONI E AL RIPRISTINO AMBIENTALE PREVISTO DAL PROGETTO NELLE AREE DI MICROCANTIERE, CHE SARÀ MOLTO ATTENTO ALLE CARATTERISTICHE ECOLOGICHE DELL'HABITAT COINVOLTO, SI RITIENE DI CONSIDERARE LA PERTURBAZIONE ALL'HABITAT COME NON SIGNIFICATIVA

	Microcantieri per realizzazione nuovi sostegni	Microcantieri per demolizione sostegni dismessi	Piste di accesso	Interferenza area sottesa all' elettrdotto	Potenziale area di ripristino per habitat forestale (stima)	TOTALE (escluso ripristino)	
Habitat Natura 2000	A (mq)	B (mq)	C (mq)	D (mq)	E (mq)	F (mq)	VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITA' DELLE INCIDENZE

91K0 Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> (<i>Aremonio-Fagion</i>) / 8130 Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili		625		1.861	4.545	2.486	
---	--	-----	--	-------	-------	-------	--

9410 Foreste acidofile montane e alpine di <i>Picea</i> (<i>Vaccinio-Piceetea</i>)	625			559		1.184	L'interferenza maggiore per questo habitat è legata ad un microcantiere per un nuovo sostegno (650 mq) rispetto al quale è comunque previsto in ripristino ambientale. Relativamente alle aree sottese rimane una interferenza di 560 mq che è modesta rispetto alla grande estensione dell'habitat e comunque al fatto che nel caso specifico si tratta di una pecceta secondaria in zona esalpica quindi scarsamente rappresentativa. La funzionalità dell'habitat si ritiene che nel complesso venga mantenuta. IN RELAZIONE ALL'ESIGUA SUPERFICIE COINVOLTA, ALLA TRANSITORIA DELLA PERTURBAZIONE, E ALLA MODALITA' DI RIPRISTINO PREVISTA DAL PROGETTO LA PERTURBAZIONE A QUESTO HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO SARÀ NON SIGNIFICATIVA
---	-----	--	--	-----	--	-------	---

8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casomofitica / 9530 *Pinete (sub-) mediterranee di pini neri endemici		625	94		2.395	719	L'habitat subisce vari tipi di interferenze. Relativamente ai cantieri sia per nuove realizzazioni che dismissioni l'entità è circa di 3,0 ettari. Per le piste circa 890 mq mentre l'interferenza nelle aree sottese (13.676) viene attenuata in relazione all'entità dei recuperi dalle linee dimesse che ha un valore molto positivo (214.478 – 13.676 = +200.801 mq (22,7 ha)). Relativamente alle interferenze legate ai cantieri è inoltre previsto il ripristino ambientale che sarà attento alle caratteristiche ecologiche dell'habitat coinvolto.
9530 *Pinete (sub-) mediterranee di pini neri endemici	11.250	16.250	796	13.663	211.603	41.959	IN RELAZIONE AL NOTEVOLE MIGLIORAMENTO DI HABITAT CHE SI AVRA' DALLE DISMISSIONI E AL RIPRISTINO AMBIENTALE PREVISTO DAL PROGETTO, CHE SARÀ MOLTO ATTENTO ALLE CARATTERISTICHE ECOLOGICHE DELL'HABITAT COINVOLTO, SI RITIENE DI CONSIDERARE LA PERTURBAZIONE ALL'HABITAT COME NON SIGNIFICATIVA
9530* Pinete (sub-) mediterranee di pini neri endemici / 4060 Lande alpine e boreali	625	625		13	480	1.263	

Valutazione della significatività dell'incidenza associata alla perturbazione degli habitat

Vi è da dire poi che la dismissione delle linee potrà determinare un miglioramento dell'habitat, in seguito alla cessazione dei tagli anche sugli habitat 9150 (faggete termofile), per una superficie di 0,27 ettari, sul *91E0 (alnete di ontano bianco) per una superficie di 0,43 ha. Questi habitat non sono stati trattati in relazione al non coinvolgimento.

Si può quindi concludere che, valutando le componenti di interesse comunitario rispetto alle quali siano stati individuati dei possibili effetti (occupazione/perturbazione di habitat) l'incidenza diretta ed indiretta è valutata per tutti gli habitat **non significativa** in relazione principalmente ai seguenti aspetti:

- l'occupazione stimata è maggiore di quella effettiva perché è stata considerata l'intera area del sostegno mentre tra gli stessi plinti potrà insediarsi vegetazione erbacea e/o arbustiva secondo il programma di ripristino ambientale previsto in sede progettuale.
- i sostegni di nuova realizzazione sono un'opera permeabile ai fattori ecologici lasciando passare luce, acqua e aria e quindi non interrompendo di fatto la funzionalità ecosistemica.
- l'occupazione di habitat nel suo complesso è molto limitata, in quanto considerando i recuperi legati alle dismissioni si limita a poco più di 1.000 mq.
- le aree che subiranno perturbazioni per l'apertura di cantieri, sia di nuova realizzazione che di dismissione, verranno ripristinate secondo il programma di ripristino ambientale previsto in sede progettuale che ha rivolto particolare attenzione alle caratteristiche ecologiche soprattutto nelle aree della Rete Natura 2000.

le interferenze nelle aree sottese saranno compensate dai recuperi che si avranno nelle aree sottese alle linee dimesse. Il bilancio in questo caso è molto positivo poiché il nuovo progetto prevede interferenze sotto le linee molto inferiori.

SIC/ZPS IT3230083 Dolomiti Feltrine e Bellunesi

Soluzione di progetto

- Alterazione agli habitat di interesse comunitario

Occupazione permanente di habitat di interesse comunitario

All'interno del SIC/ZPS IT3230083 Dolomiti Feltrine e Bellunesi non sono localizzati sostegni in corrispondenza di habitat di interesse comunitario ed è pertanto escluso il fenomeno di occupazione permanente di questi ambiti.

Perturbazione degli habitat

In relazione alle diverse tipologie di perturbazioni e agli habitat coinvolti sono state stimate per ogni habitat le sottrazioni totali derivanti dai fattori di alterazione individuati in precedenza.

Nel caso del SIC/ZPS IT3230083 Dolomiti Feltrine e Bellunesi è prevista unicamente la demolizione di un traliccio in aree riconducibili ad habitat di interesse comunitario e l'apertura di pista da accesso che coinvolgono l'habitat 6510 per una superficie di 123 mq e l'habitat 6210 per una superficie di 147 mq.

Nella seguente tabella si riporta la valutazione della significatività delle incidenze riferite agli habitat di interesse comunitario del SIC/ZPS IT3230083 Dolomiti Feltrine e Bellunesi coinvolti.

	Microcantieri per realizzazione nuovi sostegni	Microcantieri per demolizione sostegni dismessi	Piste di accesso	Interferenza area sottesa all'elettrodotto	Potenziale area di ripristino per habitat forestale (stima)	TOTALE (escluso ripristino)	
Habitat Natura 2000	A (mq)	B (mq)	C (mq)	D (mq)	E (mq)	F (mq)	VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITA' DELLE INCIDENZE
6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>)	-	625	147	344	910	1.116	Si tratta di superfici limitate per le quali è previsto nel progetto il ripristino ambientale. Come riportato nel documento allegato al progetto "Ripristino delle aree e piste di cantiere per interventi in zone SIC/ZPS", è previsto il "restauro ecologico individuando un sito donatore (prato in zone limitrofe) dove tagliare l'erba da impiegare nel restauro. Questo metodo va bene nel caso in cui l'area da ripristinare sia a breve distanza e sia accessibile con i mezzi in modo da poter trasportare l'erba. Il restauro va effettuato immediatamente dopo la raccolta, per cui deve essere garantita una tempistica di cantiere coincidente con l'epoca di maturazione del seme (giugno). In alternativa può essere raccolto foraggio secco che può essere utilizzato molti mesi dopo la raccolta o impiegato fiorume proveniente da prati stabili naturali locali (<i>Arrenathereti</i> , <i>Brometi</i>) fornito direttamente da agricoltori della zona". Dalla demolizione si avrà anche un recupero potenziale di circa 60 mq di habitat che verranno recuperati a 6210. Si può quindi concludere che, valutando le componenti di interesse comunitario rispetto alle quali siano stati individuati dei possibili effetti (perturbazione di habitat) l'incidenza diretta ed indiretta è valutata per tutti gli habitat non significativa .
6510 Praterie magre da fieno a bassa altitudine (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	-	-	123	-	5.504	123	
91H0 Boschi pannonicici di <i>Quercus pubescens</i>	-	-	-	10	-	10	La superficie coinvolta è assolutamente trascurabile anche in considerazione del fatto che sotto le linee saranno eliminati i soggetti arborei interferenti con i conduttori senza per questo eliminare lo strato arbustivo ed erbaceo che caratterizza l'habitat. In ragione della tipologia dell'interferenza e dell'esiguità delle superfici coinvolte si considera l' incidenza nulla .

Valutazione della significatività dell'incidenza associata alla perturbazione degli habitat

Si può quindi concludere che, valutando le componenti di interesse comunitario rispetto alle quali siano stati individuati dei possibili effetti (perdita/perturbazione di habitat) l'incidenza diretta ed indiretta è valutata per tutti gli habitat **non significativa** questo in relazione principalmente a:

- **Nel sito in esame non sono previsti nuovi tralicci in corrispondenza di habitat di interesse comunitario;**
- l'occupazione di habitat è limitata alla fase di demolizione di un traliccio lungo una linea in dismissione (625 mq) al termine della quale le superfici saranno ripristinate alle condizioni originarie secondo il programma di ripristino ambientale previsto in sede progettuale che ha rivolto particolare attenzione alle caratteristiche ecologiche soprattutto nelle aree della Rete Natura 2000.

Soluzione alternativa

- **Alterazione agli habitat di interesse comunitario**

Occupazione permanente di habitat di interesse comunitario

All'interno del SIC/ZPS IT3230083 Dolomiti Feltrine e Bellunesi non sono localizzati sostegni in corrispondenza di habitat di interesse comunitario ed è pertanto escluso il fenomeno di occupazione permanente di questi ambiti.

Perturbazione degli habitat

In relazione alle diverse tipologie di perturbazioni e agli habitat coinvolti sono state stimate per ogni habitat le sottrazioni totali derivanti dai fattori di alterazione individuati in precedenza.

Nel caso del SIC/ZPS IT3230083 Dolomiti Feltrine e Bellunesi è prevista unicamente la demolizione di un traliccio in aree riconducibili ad habitat di interesse comunitario e l'apertura di pista da accesso che coinvolgono l'habitat 6510 per una superficie di 123 mq e l'habitat 6210 per una superficie di 147 mq.

Nella seguente tabella si riporta la valutazione della significatività delle incidenze riferite agli habitat di interesse comunitario del SIC/ZPS IT3230083 Dolomiti Feltrine e Bellunesi coinvolti.

	Microcantieri per realizzazione nuovi sostegni	Microcantieri per demolizione sostegni dismessi	Piste di accesso	Interferenza area sottesa all'elettrodotto	Potenziale area di ripristino per habitat forestale (stima)	TOTALE (escluso ripristino)	
Habitat Natura 2000	A (mq)	B (mq)	C (mq)	D (mq)	E (mq)	F (mq)	VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITA' DELLE INCIDENZE
6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>)	-	625	147	344	910	1.116	Si tratta di superfici limitate per le quali è previsto nel progetto il ripristino ambientale. Come riportato nel documento allegato al progetto "Ripristino delle aree e piste di cantiere per interventi in zone SIC/ZPS", è previsto il "restauro ecologico individuando un sito donatore (prato in zone limitrofe) dove tagliare l'erba da impiegare nel restauro. Questo metodo va bene nel caso in cui l'area da ripristinare sia a breve distanza e sia accessibile con i mezzi in modo da poter trasportare l'erba. Il restauro va effettuato immediatamente dopo la raccolta, per cui deve essere garantita una tempistica di cantiere coincidente con l'epoca di maturazione del seme (giugno). In alternativa può essere raccolto foraggio secco che può essere utilizzato molti mesi dopo la raccolta o impiegato fiorume proveniente da prati stabili naturali locali (<i>Arrenathereti</i> , <i>Brometi</i>) fornito direttamente da agricoltori della zona". Dalla demolizione si avrà anche un recupero potenziale di circa 60 mq di habitat che verranno recuperati a 6210. Si può quindi concludere che, valutando le componenti di interesse comunitario rispetto alle quali siano stati individuati dei possibili effetti (perturbazione di habitat) l'incidenza diretta ed indiretta è valutata per tutti gli habitat non significativa .
6510 Praterie magre da fieno a bassa altitudine (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	-	-	123	-	5.504	123	

	Microcantieri per realizzazione nuovi sostegni	Microcantieri per demolizione sostegni dismessi	Piste di accesso	Interferenza area sotessa all' elettrodotto	Potenziale area di ripristino per habitat forestale (stima)	TOTALE (escluso ripristino)	
Habitat Natura 2000	A (mq)	B (mq)	C (mq)	D (mq)	E (mq)	F (mq)	VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITA' DELLE INCIDENZE

91H0 Boschi pannonici di <i>Quercus pubescens</i>	-	-	-	10	-	10	La superficie coinvolta è assolutamente trascurabile anche in considerazione del fatto che sotto le linee saranno eliminati i soggetti arborei interferenti con i conduttori senza per questo eliminare lo strato arbustivo ed erbaceo che caratterizza l'habitat. In ragione della tipologia dell'interferenza e dell'esiguità delle superfici coinvolte si considera l' incidenza nulla .
---	---	---	---	----	---	----	--

Valutazione della significatività dell'incidenza associata alla perturbazione degli habitat

Si può quindi concludere che, valutando le componenti di interesse comunitario rispetto alle quali siano stati individuati dei possibili effetti (perdita/perturbazione di habitat) l'incidenza diretta ed indiretta è valutata per tutti gli habitat **non significativa**; questo in relazione principalmente a:

- nel sito in esame non sono previsti nuovi tralicci in corrispondenza di habitat di interesse comunitario;
- l'occupazione di habitat è limitata alla fase di demolizione di un traliccio lungo una linea in dismissione (625 mq) al termine della quale le superfici saranno ripristinate alle condizioni originarie secondo il programma di ripristino ambientale previsto in sede progettuale che ha rivolto particolare attenzione alle caratteristiche ecologiche soprattutto nelle aree della Rete Natura 2000.

SIC IT3230044 Fontane di Nogarè

Soluzione di progetto

- Alterazione agli habitat di interesse comunitario

Occupazione permanente di habitat di interesse comunitario

All'interno del SIC IT3230044 Fontane di Nogarè non sono localizzati sostegni ed è pertanto escluso il fenomeno di occupazione permanente di questi ambiti.

Perturbazione degli habitat

All'interno del SIC IT3230044 Fontane di Nogarè non sono localizzati sostegni ed è pertanto escluso il fenomeno di perturbazione di questi ambiti.

Soluzione alternativa

- Alterazione agli habitat di interesse comunitario

Occupazione permanente di habitat di interesse comunitario

All'interno del SIC IT3230044 Fontane di Nogarè non sono localizzati sostegni in corrispondenza di habitat di interesse comunitario ed è pertanto escluso il fenomeno di occupazione permanente di questi ambiti.

Perturbazione degli habitat

In relazione alle diverse tipologie di perturbazioni e agli habitat coinvolti sono state stimate per ogni habitat le sottrazioni totali derivanti dai fattori di alterazione individuati in precedenza.

Nel caso del SIC IT3230044 Fontane di Nogarè la soluzione alternativa comporta unicamente l'**Interferenza con l'habitat nell'area sotessa all'elettrodotto**.

Nella seguente tabella si riporta la valutazione della significatività delle incidenze riferite agli habitat di interesse comunitario del SIC IT3230044 Fontane di Nogarè.

Sulla base delle considerazioni sviluppate, si può concludere che, valutando le componenti di interesse comunitario rispetto alle quali siano stati individuati dei possibili effetti (perturbazione di habitat) l'incidenza diretta ed indiretta è valutata per tutti gli habitat **non significativa**.

	Microcantieri per realizzazione nuovi sostegni	Microcantieri per demolizione sostegni dismessi	Piste di accesso	Interferenza area sottesa all'elettrodotto	Potenziale area di ripristino per habitat forestale (stima)	TOTALE (escluso ripristino)	
Habitat Natura 2000	A (mq)	B (mq)	C (mq)	D (mq)	E (mq)	F (mq)	VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITA' DELLE INCIDENZE
3220 Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea				5		5	Si tratta di un coinvolgimento marginale del tutto insignificante relativamente al quale si può affermare che LA PERTURBAZIONE A QUESTO HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO SARA' NON SIGNIFICATIVA
3240 Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a <i>Salix eleagnos</i>				320		320	Si tratta di perturbazioni legate al taglio degli esemplari arborei che partecipano alla cenosi; è rimarcare che si tratta di un habitat molto dinamico, suscettibile di repentine variazioni in relazione alla dinamica fluviale. IN RELAZIONE ALL'ESIGUA SUPERFICIE COINVOLTA ED ALLE MODALITA' OPERATIVE PREVISTE SI PUO' AFFERMARE CHE LA PERTURBAZIONE A QUESTO HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO SARA' NON SIGNIFICATIVA
91L0 Querceti di rovere illirici (Erythronio-Carpinion)				878		878	La perturbazione è dovuta al taglio degli esemplari arborei potenzialmente interferenti con i cavi. L'intervento non comporta l'asportazione dello strato arbustivo ed erbaceo caratterizzante l'habitat di interesse comunitario. IN RELAZIONE ALL'ESIGUA SUPERFICIE COINVOLTA ED ALLE MODALITA' OPERATIVE PREVISTE SI PUO' AFFERMARE CHE LA PERTURBAZIONE A QUESTO HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO SARA' NON SIGNIFICATIVA

Valutazione della significatività dell'incidenza associata alla perturbazione degli habitat

Aree esterne ai siti della Rete Natura 2000

Soluzione di progetto e Soluzione alternativa

- **Alterazione agli habitat di interesse comunitario**

Occupazione permanente di habitat di interesse comunitario e perturbazione degli habitat

Come analizzato nello Studio per la Valutazione di Incidenza, nelle aree esterne sono stati valutati gli effetti del progetto limitatamente alle specie faunistiche di interesse comunitario. Pertanto i fenomeni di occupazione permanente degli habitat di interesse comunitario o di perturbazione degli stessi non sono descritti.

La seguente tabella rappresenta in modo sintetico il confronto tra soluzione di progetto e soluzione alternativa in merito all'interferenza sulle aree Natura 2000 analizzate, valutata tenendo in considerazione l'estensione dei tratti di linea che, rispettivamente, intersecano le superfici dei siti.

Area Natura 2000	Soluzione di progetto	Soluzione alternativa
Realizzazione di nuove linee 220 kV		
IT3230044 - Fontane di Nogarè		L'alternativa comporta l'interferenza diretta con il sito per una lunghezza di 783 m (il progetto base non interessa direttamente il sito)
IT3230089 - Dolomiti del Cadore e Comelico		L'alternativa determina una riduzione dell'interferenza di 975 m
IT3230031 - Val Tovanella - Bosconero ²		L'alternativa determina una riduzione dell'interferenza di 7.486 m
IT3230080 - Val Talagona - Gruppo Monte Cridola - Monte Duranno ³		L'alternativa determina un incremento dell'interferenza di 7.071 m
Realizzazione di nuove linee 132 kV		
IT3230089 - Dolomiti del Cadore e Comelico		L'alternativa determina un incremento dell'interferenza di 462 m
IT3230031 - Val Tovanella - Bosconero ⁴		L'alternativa determina una riduzione dell'interferenza di 1.076 m
IT3230080 - Val Talagona - Gruppo Monte Cridola - Monte Duranno ⁵		L'alternativa determina un incremento dell'interferenza di 1.553 m

Tabella comparativa tra soluzione di progetto ed alternativa

In sintesi, pertanto, l'alternativa determina il coinvolgimento del sito IT3230044 - Fontane di Nogarè per una lunghezza di 783 m e, con riferimento alla ZPS IT3230089 - Dolomiti del Cadore e Comelico, una riduzione dell'interferenza associata alla realizzazione delle linee in tensione 220 kV (-975 m) ed un incremento dell'interferenza associato alla realizzazione delle linee in tensione 132 kV (+462 m).

All'interno della medesima ZPS, il tracciato dell'alternativa proposta coinvolge maggiormente il SIC IT3230080 - Val Talagona - Gruppo Monte Cridola - Monte Duranno, mentre il tracciato del progetto base interessa prevalentemente il SIC IT3230031 - Val Tovanella - Bosconero. Il tracciato della linea Polpet-Lienz, infatti, nell'ipotesi alternativa percorre la sinistra idrografica della Valle del Piave coinvolgendo, appunto il SIC IT3230080 che occupa questo versante.

In termini di distanza dai restanti siti della rete Natura 2000, la condizione della soluzione alternativa non differisce in modo sostanziale dall'ipotesi del progetto base.

Le tabelle seguenti, invece, contengono informazioni riguardanti le singole tratte di linea in variante, con un confronto diretto tra il nuovo tracciato di progetto ed alternativa. I dati si riferiscono ai seguenti indicatori:

- lunghezza complessiva delle singole tratte analizzate (in metri);
- numero sostegni (totali, realizzati, demoliti, riutilizzati);
- interferenze con aree PAI;
- interferenza con aree appartenenti alla Rete Natura 2000;
- interferenza con habitat prioritari e comunitari;
- interferenza con vincoli art. 142 DLgs. 42/2004;
- interferenza con tessuto urbanizzato (n. edifici che ricadono all'interno di una fascia di 50 m dal tracciato oggetto di analisi);
- intervistibilità (n. edifici che ricadono all'interno delle fasce di m 250, m 500, m 1000, m 2000 e m 5000 dal tracciato oggetto di analisi).

² Il sito è incluso nella ZPS IT3230089 - Dolomiti del Cadore e Comelico

³ Il sito è incluso nella ZPS IT3230089 - Dolomiti del Cadore e Comelico

⁴ Il sito è incluso nella ZPS IT3230089 - Dolomiti del Cadore e Comelico

⁵ Il sito è incluso nella ZPS IT3230089 - Dolomiti del Cadore e Comelico

POLPET - LIENZ 220 kV (Tratto Nord) - Sostegni da 119 a 148		
	<i>PROGETTO IN ITER AUTORIZZATIVO (ALTERNATIVA)</i>	<i>NUOVO TRACCIATO DI PROGETTO</i>
LUNGHEZZA (metri)	10753	11734
N. SOSTEGNI TOTALI	28	30
N. SOSTEGNI REALIZZATI	28	30
N. SOSTEGNI DEMOLITI	-	-
N. SOSTEGNI RIUTILIZZATI	-	-
N. SOSTEGNI IN AREE PAI	-	4 - P2 - VALANGHE
N. SOSTEGNI IN AREE AMBITI DI TUTELA RETE NATURA 2000	24 - SIC IT 3230080 - VAL TALAGONA - GRUPPO MONTE CRIDOLA - MONTE DURANNO	7 - SIC IT 3230080 - VAL TALAGONA - GRUPPO MONTE CRIDOLA - MONTE DURANNO
		18 - SIC IT 3230031 - VAL TOVANELLA BOSCONERO
	28 - ZPS IT 3230089 - DOLOMITI DEL CADORE E DEL COMELICO	30 - ZPS IT 3230089 - DOLOMITI DEL CADORE E DEL COMELICO
	28 - IBA 047 - PREALPI CARNICHE	12 - IBA 047 - PREALPI CARNICHE
N. SOSTEGNI IN AREE HABITAT NATURA 2000	8 - 9530 * - PINETE (SUB-)MEDITERRANEE DI PINI NERI ENDEMICI	18 - 9530 * - PINETE (SUB-)MEDITERRANEE DI PINI NERI ENDEMICI
		1 - 4060 - LANDE ALPINE E BOREALI
		1 - 8210 - PARETI ROCCIOSE CALCAREE CON VEGETAZIONE CASMOFITICA
	1 - 9410 - FORESTE ACIDOFILE MONTANE E ALPINE DI PICEA (Vaccinio-Piceetea)	1 - 9150 - FAGGETI CALCICOLI DELL'EUROPA CENTRALE DEL CEPHALANTHERO-FAGION
	1 - 9130 - FAGGETI DELL'ASPERULO-FAGETUM (abieteto)	1 - 9130 - FAGGETI DELL'ASPERULO-FAGETUM (abieteto)
	9 - 91K0 - FORESTE ILLIRICHE DI FAGUS SYLVATICA (Aremonio- Fagion)	4 - 91K0 - FORESTE ILLIRICHE DI FAGUS SYLVATICA (Aremonio- Fagion)
N. SOSTEGNI INTERFERENTI CON CODICE URBANI - VINCOLI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI / AREE VINCOLATE AI SENSI DEL D.LGS. 42/04 Art. 142	28 - TERRITORI COPERTI DA FORESTE E BOSCHI (art. 142, lett. g)	4 - FASCE RISPETTO 150 m DA FIUMI, I TORRENTI, I CORSI D'ACQUA (art. 142, lett. c)
	27 - VINCOLO IDROGEOLOGICO - FORESTALE (R.D. 3267/23)	28 - TERRITORI COPERTI DA FORESTE E BOSCHI (art. 142, lett. g)
		30 - VINCOLO IDROGEOLOGICO - FORESTALE (R.D. 3267/23)
INTERFERENZA URBANIZZATO - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 50m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	0	0
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 250m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	21	38
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 500m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	77	186
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 1000 m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	274	277
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 2000m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	840	873
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 5000m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	3235	3425

Si può concludere che, valutando gli indicatori presi in considerazione, è da preferire la scelta del tracciato di progetto rispetto al tracciato alternativo. Questo in relazione principalmente a:

- nonostante i valori rilevati per parte degli indicatori siano comparabili con quelli dell'alternativa (in alcuni casi anche peggiorativi), la soluzione di progetto consente di collocare il tracciato sul versante vallivo già antropizzato (questa caratteristica può spiegare l'apparente dato negativo di alcuni indicatori), lasciando indisturbato quello opposto e dotato di caratteristiche ambientali migliori.

POLPET - LIENZ 220 kV (Tratto centrale) - Sostegni da 173 a 180		
	<i>PROGETTO IN ITER AUTORIZZATIVO (ALTERNATIVA)</i>	<i>NUOVO TRACCIATO DI PROGETTO</i>
LUNGHEZZA (metri)	2556	2888
N. SOSTEGNI TOTALI	8	9
N. SOSTEGNI REALIZZATI	8	9
N. SOSTEGNI DEMOLITI	-	-
N. SOSTEGNI RIUTILIZZATI	-	-
N. SOSTEGNI IN AREE PAI	3 - F - AREE FLUVIALI	2 - F - AREE FLUVIALI
N. SOSTEGNI IN AREE AMBITI DI TUTELA RETE NATURA 2000	-	-
N. SOSTEGNI IN AREE HABITAT NATURA 2000	-	-
N. SOSTEGNI INTERFERENTI CON CODICE URBANI - VINCOLI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI / AREE VINCOLATE AI SENSI DEL D.LGS. 42/04 Art. 142	3 - FASCE RISPETTO 150 m DA FIUMI, I TORRENTI, I CORSI D'ACQUA (art. 142, lett. c)	4 - FASCE RISPETTO 150 m DA FIUMI, I TORRENTI, I CORSI D'ACQUA (art. 142, lett. c)
	6 - TERRITORI COPERTI DA FORESTE E BOSCHI (art. 142, lett. g)	6 - TERRITORI COPERTI DA FORESTE E BOSCHI (art. 142, lett. g)
	8 - VINCOLO IDROGEOLOGICO - FORESTALE (R.D. 3267/23)	8 - VINCOLO IDROGEOLOGICO - FORESTALE (R.D. 3267/23)
INTERFERENZA URBANIZZATO - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 50m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	1	0
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 250m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	24	145
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 500m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	116	273
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 1000 m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	262	374
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 2000m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	1354	1383
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 5000m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	3898	3946

Come per il tratto della linea già analizzato, si può concludere che, valutando gli indicatori presi in considerazione, è da preferire la scelta del tracciato di progetto rispetto al tracciato alternativo. Questo in relazione principalmente a:

- la scelta di attraversare il fondovalle del Piave affiancandosi alla già prevista tratta Polpet - Soverzene consente di limitare la possibile interferenza sulla fauna;
- la scelta di attraversare il fondovalle del Piave affiancandosi alla già prevista tratta Polpet - Soverzene consente di lasciare inalterata un'area attualmente priva di infrastrutture elettriche;
- Ubicando i sostegni in una zona già percorsa da altre linee (peraltro in parte dismesse al termine di questo progetto) non si va ad appesantire l'impatto visivo complessivo.

POLPET - SOVERZENE 220 kV (Tratto centrale) - Sostegni da 2 a 8		
	<i>PROGETTO IN ITER</i>	<i>NUOVO TRACCIATO DI PROGETTO</i>

	<i>AUTORIZZATIVO (ALTERNATIVA)</i>	
LUNGHEZZA (metri)	1947	1867
N. SOSTEGNI TOTALI	7	7
N. SOSTEGNI REALIZZATI	7	7
N. SOSTEGNI DEMOLITI	-	-
N. SOSTEGNI RIUTILIZZATI	-	-
N. SOSTEGNI IN AREE PAI	-	-
N. SOSTEGNI IN AREE AMBITI DI TUTELA RETE NATURA 2000	-	-
N. SOSTEGNI IN AREE HABITAT NATURA 2000	-	-
N. SOSTEGNI INTERFERENTI CON CODICE URBANI - VINCOLI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI / AREE VINCOLATE AI SENSI DEL D.LGS. 42/04 Art. 142	4 - FASCE RISPETTO 150 m DA FIUMI, I TORRENTI, I CORSI D'ACQUA (art. 142, lett. c)	3 - FASCE RISPETTO 150 m DA FIUMI, I TORRENTI, I CORSI D'ACQUA (art. 142, lett. c)
	5 - TERRITORI COPERTI DA FORESTE E BOSCHI (art. 142, lett. g)	5 - TERRITORI COPERTI DA FORESTE E BOSCHI (art. 142, lett. g)
	6 - VINCOLO IDROGEOLOGICO - FORESTALE (R.D. 3267/23)	7 - VINCOLO IDROGEOLOGICO - FORESTALE (R.D. 3267/23)
INTERFERENZA URBANIZZATO - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 50m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	5	3
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 250m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	90	94
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 500m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	264	258
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 1000 m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	579	578
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 2000m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	1272	1291
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 5000m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	4012	4012

Si può concludere che, valutando gli indicatori presi in considerazione, è da preferire la scelta del tracciato di progetto rispetto al tracciato alternativo. Questo in relazione principalmente a:

- alla minor lunghezza del tratto di progetto rispetto all'alternativa;
- alla minore interferenza con le aree urbanizzate del tratto di progetto rispetto all'alternativa.

POLPET - SCORZÉ 220 kV (Tratto sud) - Sostegni da 9 a 56*			
	<i>PROGETTO IN ITER AUTORIZZATIVO (ALTERNATIVA)</i>	<i>PROGETTO IN ITER AUTORIZZATIVO (ALTERNATIVA) - Tratto di linea sostegni 27 - 56</i>	<i>NUOVO TRACCIATO DI PROGETTO</i>
LUNGHEZZA (metri)	13935	9417	16250
N. SOSTEGNI TOTALI	42	29	48
N. SOSTEGNI REALIZZATI	13	-	48
N. SOSTEGNI DEMOLITI	-	-	29
N. SOSTEGNI RIUTILIZZATI	29	29	-
N. SOSTEGNI IN AREE PAI	8 - F - AREE FLUVIALI	-	2 - F - AREE FLUVIALI

POLPET - SCORZÉ 220 kV (Tratto sud) - Sostegni da 9 a 56*			
	<i>PROGETTO IN ITER AUTORIZZATIVO (ALTERNATIVA)</i>	<i>PROGETTO IN ITER AUTORIZZATIVO (ALTERNATIVA) - Tratto di linea sostegni 27 - 56</i>	<i>NUOVO TRACCIATO DI PROGETTO</i>
N. SOSTEGNI IN AREE AMBITI DI TUTELA RETE NATURA 2000	1 - SIC IT 3230044 - FONTANE DI NOGARÉ	-	-
N. SOSTEGNI IN AREE HABITAT NATURA 2000	-	-	-
N. SOSTEGNI INTERFERENTI CON CODICE URBANI - VINCOLI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI / AREE VINCOLATE AI SENSI DEL D.LGS. 42/04 Art. 142	15 - FASCE RISPETTO 150 m DA FIUMI, I TORRENTI, I CORSI D'ACQUA (art. 142, lett. c)	7 - FASCE RISPETTO 150 m DA FIUMI, I TORRENTI, I CORSI D'ACQUA (art. 142, lett. c)	10 - FASCE RISPETTO 150 m DA FIUMI, I TORRENTI, I CORSI D'ACQUA (art. 142, lett. c)
	10 - TERRITORI COPERTI DA FORESTE E BOSCHI (art. 142, lett. g)	3 - TERRITORI COPERTI DA FORESTE E BOSCHI (art. 142, lett. g)	38 - TERRITORI COPERTI DA FORESTE E BOSCHI (art. 142, lett. g)
	13 - VINCOLO IDROGEOLOGIC O - FORESTALE (R.D. 3267/23)	3 - VINCOLO IDROGEOLOGIC O - FORESTALE (R.D. 3267/23)	44 - VINCOLO IDROGEOLOGICO - FORESTALE (R.D. 3267/23)
	4 - AREE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (art. 136 D.lgs. 42/04)	3 - AREE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (art. 136 D.lgs. 42/04)	
INTERFERENZA URBANIZZATO - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 50m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	62	61	5
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 250m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	652	573	189
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 500m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	1538	1356	576
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 1000 m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	3424	2593	1947
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 2000m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	8469	6087	5124
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 5000m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	17380	14692	16008

Si può concludere che, valutando gli indicatori presi in considerazione, è da preferire la scelta del tracciato di progetto rispetto al tracciato alternativo. Questo in relazione principalmente a:

- alla minor interferenza con aree fluviali del tratto di progetto rispetto all'alternativa;
- alla mancanza di interferenza con il SIC IT3230044 - Fontane di Nogaré del tratto di progetto che, al contrario, risulta parzialmente perturbato dal tracciato alternativo;
- alla interferenza notevolmente minore con le aree urbanizzate del tratto di progetto rispetto all'alternativa;
- al minore grado di intervisibilità generale del tratto di progetto rispetto all'alternativa.

GARDONA - PELOS 132 kV (Tratto nord) - Sostegni da 77a a 98a		
	<i>PROGETTO IN ITER AUTORIZZATIVO (ALTERNATIVA)</i>	<i>NUOVO TRACCIATO DI PROGETTO</i>

GARDONA - PELOS 132 kV (Tratto nord) - Sostegni da 77a a 98a		
	<i>PROGETTO IN ITER AUTORIZZATIVO (ALTERNATIVA)</i>	<i>NUOVO TRACCIATO DI PROGETTO</i>
LUNGHEZZA (metri)	4627	4834
N. SOSTEGNI TOTALI	16	20
N. SOSTEGNI REALIZZATI	6	20
N. SOSTEGNI DEMOLITI	6	16
N. SOSTEGNI RIUTILIZZATI	10	-
N. SOSTEGNI IN AREE PAI	2 - P2 - VALANGHE	4 - P2 - VALANGHE
N. SOSTEGNI IN AREE AMBITI DI TUTELA RETE NATURA 2000	7 - SIC IT 3230031 - VAL TOVANELLA BOSCONERO	20 - SIC IT 3230031 - VAL TOVANELLA BOSCONERO
	9 - SIC IT 3230080 - VAL TALAGONA - GRUPPO MONTE CRIDOLA - MONTE DURANNO	
	16 - ZPS IT 3230089 - DOLOMITI DEL CADORE E DEL COMELICO	20 - ZPS IT 3230089 - DOLOMITI DEL CADORE E DEL COMELICO
	9 - IBA 047 - PREALPI CARNICHE	
N. SOSTEGNI IN AREE HABITAT NATURA 2000	3 - 9530 * - PINETE (SUB-)MEDITERRANEE DI PINI NERI ENDEMICI	11 - 9530 * - PINETE (SUB-)MEDITERRANEE DI PINI NERI ENDEMICI
	4 - 91K0 - FORESTE ILLIRICHE DI FAGUS SYLVATICA (Aremonio-Fagion)	4 - 91K0 - FORESTE ILLIRICHE DI FAGUS SYLVATICA (Aremonio-Fagion)
		1 - 9150 - FAGGETI CALCICOLI DELL'EUROPA CENTRALE DEL CEPHALANTHERO-FAGION
N. SOSTEGNI INTERFERENTI CON CODICE URBANI - VINCOLI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI / AREE VINCOLATE AI SENSI DEL D.LGS. 42/04 Art. 142	4 - FASCE RISPETTO 150 m DA FIUMI, I TORRENTI, I CORSI D'ACQUA (art. 142, lett. c)	5 - FASCE RISPETTO 150 m DA FIUMI, I TORRENTI, I CORSI D'ACQUA (art. 142, lett. c)
	16 - TERRITORI COPERTI DA FORESTE E BOSCHI (art. 142, lett. g)	20 - TERRITORI COPERTI DA FORESTE E BOSCHI (art. 142, lett. g)
	15 - VINCOLO IDROGEOLOGICO - FORESTALE (R.D. 3267/23)	20 - VINCOLO IDROGEOLOGICO - FORESTALE (R.D. 3267/23)
INTERFERENZA URBANIZZATO - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 50m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	1	0
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 250m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	27	33
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 500m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	98	157
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 1000 m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	193	193
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 2000m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	222	224
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 5000m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	1236	1237

Si può concludere che, valutando gli indicatori presi in considerazione, è da preferire la scelta del tracciato di progetto rispetto al tracciato alternativo. Questo in relazione principalmente a:

- nonostante i valori rilevati per parte degli indicatori siano comparabili con quelli dell'alternativa (in alcuni casi anche peggiorativi), la soluzione di progetto consente di collocare il tracciato sul versante vallivo già antropizzato (questa caratteristica può spiegare l'apparente dato negativo di alcuni indicatori), lasciando indisturbato quello opposto e dotato di caratteristiche ambientali migliori;
- la scelta del tracciato di progetto consente di evitare un doppio attraversamento della valle del Piave in una zona delicata sotto l'aspetto ambientale e con possibili ripercussioni negative sulla fauna.

FORNO DI ZOLDO - POLPET 132 kV (Tratto centrale) - Sostegni da 52 a 65		
	<i>PROGETTO IN ITER AUTORIZZATIVO (ALTERNATIVA)</i>	<i>NUOVO TRACCIATO DI PROGETTO</i>
LUNGHEZZA (metri)	2693	2741
N. SOSTEGNI TOTALI	14	14
N. SOSTEGNI REALIZZATI	14	14
N. SOSTEGNI DEMOLITI	-	-
N. SOSTEGNI RIUTILIZZATI	-	-
N. SOSTEGNI IN AREE PAI	1 - P2 - VALANGHE	1 - P2 - VALANGHE
N. SOSTEGNI IN AREE AMBITI DI TUTELA RETE NATURA 2000	-	-
N. SOSTEGNI IN AREE HABITAT NATURA 2000	-	-
N. SOSTEGNI INTERFERENTI CON CODICE URBANI - VINCOLI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI / AREE VINCOLATE AI SENSI DEL D.LGS. 42/04 Art. 142	1 - FASCE RISPETTO 150 m DA FIUMI, I TORRENTI, I CORSI D'ACQUA (art. 142, lett. c)	2 - FASCE RISPETTO 150 m DA FIUMI, I TORRENTI, I CORSI D'ACQUA (art. 142, lett. c)
	14 - TERRITORI COPERTI DA FORESTE E BOSCHI (art. 142, lett. g)	14 - TERRITORI COPERTI DA FORESTE E BOSCHI (art. 142, lett. g)
	14 - VINCOLO IDROGEOLOGICO - FORESTALE (R.D. 3267/23)	14 - VINCOLO IDROGEOLOGICO - FORESTALE (R.D. 3267/23)
INTERFERENZA URBANIZZATO - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 50m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	0	1
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 250m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	83	77
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 500m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	233	219
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 1000 m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	538	537
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 2000m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	1111	1111
INTERVISIBILITA' - N. EDIFICI CHE RICADONO ALL'INTERNO DI UNA FASCIA DI 5000m DAL TRACCIATO OGGETTO DI ANALISI)	2171	2171

Si può concludere che, valutando gli indicatori presi in considerazione, è da preferire la scelta del tracciato di progetto rispetto al tracciato alternativo. Questo in relazione principalmente a:

- nonostante i valori rilevati per parte degli indicatori siano comparabili con quelli dell'alternativa, la soluzione di progetto consente di evitare l'interferenza con un'area di espansione edilizia;
- la scelta del tracciato di progetto comporta un minore grado di intervisibilità nella fascia più prossima alla linea rispetto all'alternativa.

3.2.3.4.2 Valutazione complessiva

Risulta comunque opportuno cercare, attraverso ragionamenti espressi in forma sintetica, di fornire lo spunto per qualche riflessione in merito a quale possa essere l'ipotesi progettuale in grado di incidere globalmente di meno nel contesto analizzato (per la descrizione di dettaglio degli elementi di valutazione si faccia riferimento al paragrafo precedente).

La situazione è rappresentata di seguito:



Situazione a maggior impatto relativo (pur in presenza comunque di non significatività)



Situazione a impatto relativo equivalente (pur in presenza di non significatività)



Situazione a minor impatto relativo (pur in presenza di non significatività)

PRINCIPALI ELEMENTI DI VALUTAZIONE	Elementi di valutazione	
	PROGETTO	ALTERNATIVA
HABITAT E SPECIE FLORISTICHE DI INTERESSE COMUNITARIO		
Occupazione/recupero di Habitat di Interesse comunitario (ZPS Dolomiti del Cadore e del Comelico)	L'intervento determina un'occupazione maggiore di habitat (totale 5.495 mq) ma anche un maggiore recupero (3.373 mq). Le aree coinvolte sono però maggiormente disturbate da attività in essere, in relazione alla maggiore accessibilità e quindi anche presenza/possibilità di utilizzazioni forestali da parte della popolazione locale.	L'occupazione di habitat è inferiore (3.740 mq) e inferiore sarà anche il recupero con le demolizioni (2.642 mq). L'area però include aree di elevato livello di naturalità, integre, non utilizzate e con un'eccellente rappresentatività, soprattutto delle pinete di pino nero (9530*).
Perturbazione di Habitat di Interesse comunitario (cantieri) (ZPS Dolomiti del Cadore e del Comelico)	L'intervento determina una perturbazione agli habitat di interesse comunitario di superficie maggiore (totale 8,8 ha). Le aree coinvolte sono però maggiormente disturbate da attività in essere, in relazione alla maggiore accessibilità e quindi anche presenza/possibilità di utilizzazioni forestali da parte della popolazione locale.	La perturbazione di habitat in termini di superficie è inferiore (6,1 ha), però riguarda in parte anche aree di elevato livello di naturalità, integre, non utilizzate e con una eccellente rappresentatività soprattutto delle pinete di pino nero (9530*).
Perturbazione di Habitat di Interesse comunitario (interferenze area sottesa) (ZPS Dolomiti del Cadore e del Comelico)	L'interferenza riguarda una superficie maggiore (9,3 ha), includendo però anche aree maggiormente disturbate da attività in essere, in relazione alla maggiore accessibilità e quindi anche presenza/possibilità di utilizzazioni forestali da parte della popolazione locale..	L'interferenza nelle aree sottese è inferiore (5,7 ha), però riguarda in parte anche aree di elevato livello di naturalità, integre, non utilizzate e con una eccellente rappresentatività, soprattutto delle pinete di pino nero (9530*).
Potenziale area recupero/miglioramento di habitat forestali (ZPS Dolomiti del Cadore e del Comelico)	La superficie recuperata dalla dismissione delle linee risulta maggiore per l'ipotesi di progetto.	La superficie recuperata dalla dismissione delle linee risulta ingente ma inferiore rispetto all'ipotesi di progetto.
Coinvolgimento di specie floristiche di Interesse comunitario (ZPS Dolomiti del Cadore e del Comelico)	Progetto e alternativa si equivalgono.	Progetto e alternativa si equivalgono.
Perturbazione di Habitat di Interesse comunitario (SIC/ZPS Dolomiti Feltrine)	Progetto e alternativa si equivalgono	Progetto e alternativa si equivalgono

PRINCIPALI ELEMENTI DI VALUTAZIONE	Elementi di valutazione	
	PROGETTO	ALTERNATIVA
e Bellunesi)		
Perturbazione di Habitat di Interesse comunitario (cantieri) (SIC Fontane di Nogarè)	Il buffer d'analisi esclude il coinvolgimento di questo SIC	L'intervento crea piccole perturbazioni, seppur non significative, ad alcuni habitat di interesse comunitario
SPECIE FAUNISTICHE DI INTERESSE COMUNITARIO		
Rischio di collisione (ZPS Dolomiti del Cadore e del Comelico)	Le due linee, 132 e 220 corrono parallele, una sopra l'altra, creando una fascia più ampia di rischio, ma in una sola parte della valle	Con la presenza dell'alternativa in sinistra Piave e di un'altra linea in destra Piave vengono a crearsi due potenziali aree di collisione
Rischio di collisione (ZPS Dolomiti del Cadore e del Comelico)	Le due linee di progetto coinvolgono una zona già interessata dalla presenza di elettrodotti, che con ogni probabilità sono ormai conosciuti dagli uccelli sedentari, e in particolare dall'aquila reale	La linea, coinvolgendo una zona oggi non interessata dal passaggio di elettrodotti, potrebbe risultare estranea alla conoscenza dei luoghi degli uccelli sedentari, con più elevato rischio di collisione nei primi anni
Rischio di collisione (ZPS Dolomiti del Cadore e del Comelico)	La linea ha uno sviluppo lineare maggiore	La linea ha uno sviluppo lineare inferiore
Rischio di collisione (ZPS Dolomiti del Cadore e del Comelico)	L'ipotesi di progetto prevede due attraversamenti in più rispetto all'alternativa, in aree comunque non interessate da forte passaggio di uccelli (Macchietto e Termine di Cadore)	Ha due attraversamenti del Piave in meno
Rischio di collisione (Aree esterne alla rete Natura 2000)	A Soverzene le linee di progetto attraversano il fiume appena a monte della traversa di sbarramento del Piave, in aree già oggi interessate dalla presenza di elettrodotti	A Soverzene il Piave viene attraversato molto a monte della traversa, determinando una nuova ostruzione aerea in un'area oggi libera da elettrodotti
Rischio di collisione (SIC Fontane di Nogarè)	Si mantiene più distante dal SIC	È più vicina al SIC, entrandovi in modo marginale nella parte sud-orientale
Area Wilderness Val Montina	Non interessa l'area wilderness Val Montina in modo marginale	Interessa l'area wilderness Val Montina in modo più consistente
Important Bird Areas (IBA)	Coinvolge IBA "Prealpi Carniche" IBA047" per un breve tratto	Coinvolge un'IBA per un tratto più esteso
Disturbo alla fauna durante l'attività di cantiere (ZPS Dolomiti del Cadore e del Comelico)	L'intervento coinvolge aree già interessate dalla presenza di zone urbanizzate, con abitati, casere, strade, ferrovia, ecc..	L'intervento coinvolge aree vergini, molto scarsamente o per nulla antropizzate
Disturbo alla fauna durante l'attività di cantiere (SIC Fontane di Nogarè)	Ci si tiene più distanti dal SIC	L'intervento è più vicino al SIC
Disturbo alla fauna durante l'attività di cantiere (Aree esterne)	Viene coinvolto un ambito più esteso	Viene coinvolto un ambito meno esteso
PAESAGGIO		
Interferenza con aree e beni aventi valore paesaggistico, culturale, architettonico	Data l'ubicazione in settori periferici del fondovalle, la presenza di beni o aree di valore paesaggistico lungo i tratti in progetto risulta mediamente inferiore rispetto alle zone interessate dall'alternativa	Pur non interessando aree di particolare pregio, la presenza di emergenze paesaggistiche nelle zone interessate dall'alternativa è mediamente superiore rispetto ai tratti scelti per il progetto
Impatto visivo	L'ipotesi di progetto nella maggior parte dei casi va ad occupare aree meno frequentate e/o defilate dai punti più fruiti rispetto all'ipotesi alternativa. Di conseguenza l'impatto	L'alternativa proposta per alcuni tratti va ad insistere su aree a più elevata sensibilità paesistica e/o più vicine ai punti più fruiti rispetto all'ipotesi di progetto. Di

PRINCIPALI ELEMENTI DI VALUTAZIONE	Elementi di valutazione	
	PROGETTO	ALTERNATIVA
	visuale risulta minore, anche in considerazione della lontananza degli impianti rispetto ai beni vincolati e di elevata sensibilità paesistica	conseguenza l'impatto visuale risulta maggiore
Interferenza con le aree abitate	Data l'ubicazione per tratti più estesi in settori periferici del fondovalle, l'interferenza degli impianti rispetto alle aree abitate risulta mediamente inferiore rispetto alle zone interessate dall'alternativa	L'alternativa proposta per alcuni tratti va ad insistere su aree più densamente popolate rispetto all'ipotesi di progetto
COMPONENTI AMBIENTALI, ACQUA, SUOLO, RADZIANIONI NON IONIZZANTI		
Numero di sostegni	L'ipotesi di progetto prevede la realizzazione di un numero di sostegni complessivo di poco superiore rispetto all'alternativa (n. 325 contro n. 307)	Al contrario, l'ipotesi alternativa prevede la realizzazione di un numero di sostegni complessivo di poco inferiore rispetto al tracciato di progetto
Interferenza con aree di criticità geologica o idraulica	Interessando per tratti minori le zone di fondovalle ed in particolare le aree golenali del fiume Piave, il tracciato di progetto presenta minore interferenza con aree rilevanti sotto l'aspetto geologico od idrogeologico	Pur non interessando aree particolarmente rilevanti sotto l'aspetto geologico od idrogeologico, l'alternativa insiste per tratti più estesi su zone di fondovalle e/o su aree golenali del fiume Piave
Induzione elettromagnetica	Il numero di recettori sensibili interni alla DPA risulta mediamente inferiore rispetto alla soluzione alternativa proposta	Pur essendo conforme ai limiti di legge per quanto concerne l'esposizione ai campi elettromagnetici, l'alternativa proposta presenta un maggior numero di recettori sensibili interni alla DPA
ASSETTO TERRITORIALE		
Interferenza con le aree abitate	L'ipotesi di progetto risulta migliorativa sotto questo aspetto in quanto appositamente studiata per limitare le interferenze con le aree a maggiore concentrazione abitativa (in particolare per la linea Polpet – Scorzé)	L'alternativa risulta peggiorativa sotto questo aspetto in quanto l'interferenza con aree a maggiore concentrazione abitativa risulta superiore
Interferenza con la pianificazione urbanistica locale	Come nel caso precedente, l'ipotesi di progetto risulta migliorativa sotto questo aspetto in quanto, limitando le interferenze con le aree a maggiore concentrazione abitativa, presenta minori interazioni con aree di probabile espansione e/o di completamento urbanistico (in particolare per la linea Polpet – Scorzé)	L'alternativa risulta peggiorativa sotto questo aspetto in quanto le interferenze con aree di probabile espansione e/o di completamento urbanistico risultano superiori

Non potendo ridurre la riflessione ad un confronto algebrico fra situazioni diverse, si propone una sintesi finale. Per ciò che concerne il sistema naturale la valutazione verte soprattutto sulle divergenze che si verificano nella parte più a monte del tracciato, corrispondente al canale del Piave. Nei tratti rimanenti, infatti, progetto e soluzione alternativa sono del tutto equivalenti come equivalenti sono gli effetti che producono sull'ambiente circostante.

Ipotesi Progettuale

I versanti della destra Piave, dove si sviluppa l'ipotesi progettuale, pur manifestando sempre buone caratteristiche di elevata naturalità, presentano maggiori elementi di antropizzazione, con paesi e frazioni

(Ospitale di Cadore, Rivalgo, Rucorvo), la Strada Statale di Alemagna, alcune strade comunali secondarie, viabilità silvo-pastorale e anche la linea ferroviaria.

Pur mantenendosi livelli di naturalità elevati, questi elementi sono concentrati in una fascia molto ristretta di 200-400 metri; quindi anche al di sopra di tale zona sussiste comunque un'influenza data dall'urbanizzazione, per quanto lieve, soprattutto in alcune aree (es. località I Ronci sopra Ospitale di Cadore).

Nel complesso si evidenzia un grado di naturalità che, seppur alto, è inferiore rispetto alla sinistra Piave. Le stesse pinete di pino nero (le cui espressioni a più alto valore ecologico acquistano la valenza di habitat prioritario), in destra Piave e soprattutto nella zona sopra Ospitale di Cadore sono meno rappresentative, essendo molto più ricche di pino silvestre (infatti in queste situazioni non sono da considerarsi habitat di interesse comunitario).

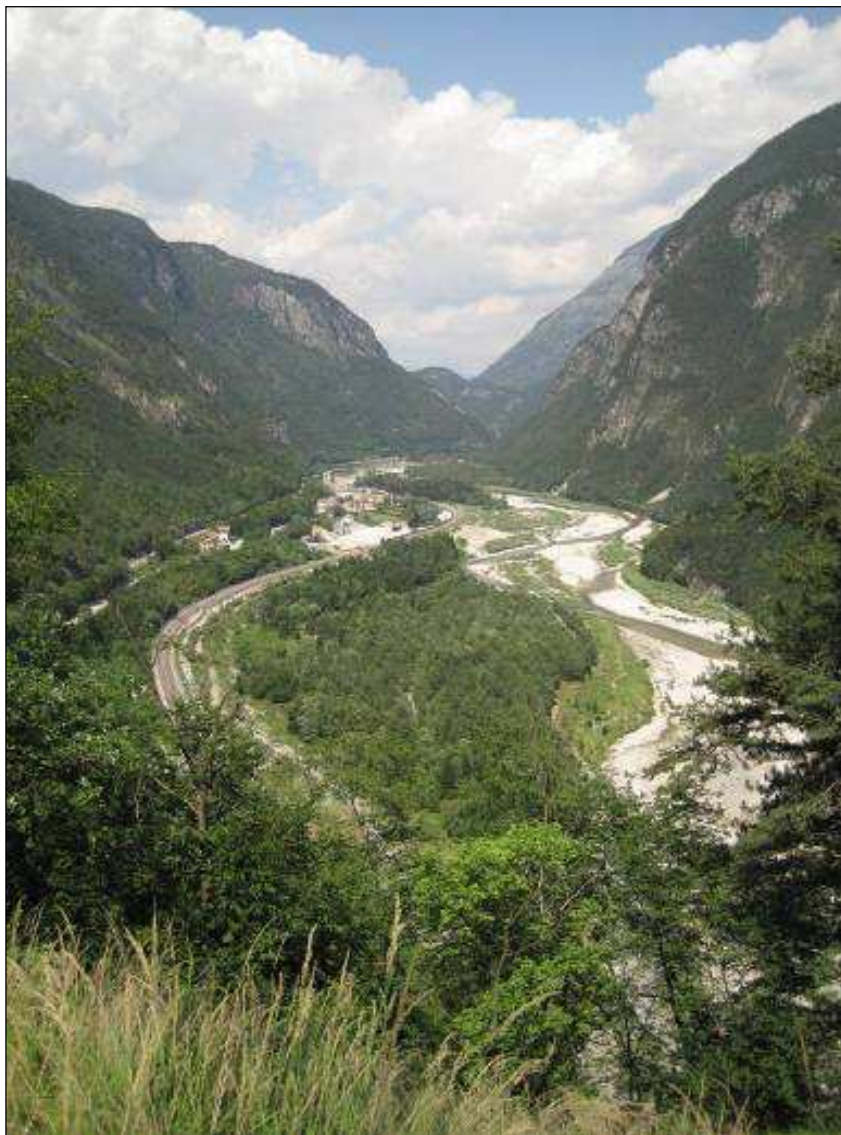


Particolare dell'area in destra Piave con evidenti opere di urbanizzazione

Alternativa

L'area interessata dall'alternativa include una zona molto naturale e priva, o quasi, di elementi antropici. Infatti, tutta la fascia compresa tra la Val Montana e Davestra è caratterizzata da versanti boscosi, spesso rupestri, con un eccezionale livello di naturalità e con la presenza di estese e tipiche formazioni di pino nero (*Pinus nigra*), tra le più rappresentative della regione Veneto e della stessa ZPS.

Ad esclusione di qualche sentiero e di poche piccole vecchie "casere", non vi è quasi traccia di presenza umana. Questa fascia è delimitata in alto da cime rupestri poco accessibili; in basso, invece, il fiume Piave lambisce con le acque e le ghiaie la parte bassa dei versanti. La zona più settentrionale dell'alternativa è inoltre compresa nella zona Wilderness Val Montana.



Particolare della valle del Piave tra Ospitale di Cadore e Perarolo. In destra Piave sono presenti dei piccoli paesi, strade, la ferrovia e, a monte dei paesi, le linee elettriche attuali



Versanti boscati in sinistra Piave. Si tratta di un'area molto naturale, integra, con estesi versanti boscati interrotti solo dalla discontinuità geomorfologiche

Per ciò che concerne le altre componenti ambientali analizzate, la valutazione verte soprattutto sulle divergenze che si verificano nella parte più a valle del tracciato (in particolare per le linee Polpet - Scorzé e Polpet - Lienz). Negli altri

tratti per cui sono previste delle varianti, invece, progetto ed alternativa producono effetti sull'ambiente circostante che risultano equiparabili.

Ipotesi Progettuale

La scelta di abbandonare l'area golenale del Piave poco a sud di Ponte nelle Alpi e di risalire il versante in sinistra idrografica con la linea Polpet - Scorzé consente di allontanarsi da zone che sono a maggiore concentrazione abitativa. Questa soluzione risulta vantaggiosa da più punti di vista: l'ubicazione in settori periferici del fondovalle consente una minore interferenza con beni o aree di valore paesaggistico, con aree di probabile espansione e/o di completamento urbanistico e con aree rilevanti sotto l'aspetto geologico od idrogeologico. L'allontanamento da aree abitate o più fruite riduce l'impatto visuale e la possibilità di interagire con recettori sensibili interni alla DPA.

Per quanto riguarda il tratto della linea Polpet - Lienz poco a nord del nucleo principale di Ponte nelle Alpi, la scelta di attraversare il fondovalle del Piave affiancandosi alla già prevista tratta Polpet - Soverzene consente di non intervenire su un'area attualmente priva di infrastrutture elettriche. Ubicando i sostegni in una zona già percorsa da altre linee (peraltro dismesse al termine di questo progetto) non si va ad appesantire l'impatto visivo.

Alternativa

Pur non interessando aree con particolari pregi o criticità, per le stesse considerazioni appena espresse la zona interessata dall'alternativa risulta essere mediamente meno favorevole per l'ubicazione dei tratti di linee elettriche previste dall'intervento analizzato.

Nel complesso quindi, in virtù di tutte le considerazioni sopra espresse, si è orientati a privilegiare l'ipotesi di progetto.

3.3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

3.3.1 Funzionalità e struttura della rete elettrica

Una rete elettrica ha il compito di trasferire l'energia dai centri di produzione, chiamate Centrali, (in Italia essenzialmente di tipo termoelettrico o idroelettrico), alle zone di consumo.

L'ubicazione delle Centrali di produzione è dettata da vincoli geomorfologici ed infrastrutturali ben precisi. Le centrali idroelettriche sfruttano l'energia ricavabile dai salti d'acqua dei fiumi e dei laghi e quindi sono generalmente ubicate in zone montane o pedemontane. Le centrali termoelettriche sfruttano l'energia ricavabile dalla combustione e necessitano di infrastrutture per l'approvvigionamento del combustibile (oleodotti, metanodotti, interporti, rete stradale, ecc.) oltre a grandi quantità d'acqua per il raffreddamento e sono generalmente ubicate in pianura in corrispondenza di porti o di grandi fiumi.

Il Consumo di energia elettrica, soprattutto in un paese densamente popolato come l'Italia, è distribuito capillarmente sul territorio, con grandi differenze di concentrazione di utenze in relazione alla densità di popolazione e di insediamenti produttivi.

Da quanto appena illustrato, si deduce che la distribuzione sul territorio dei centri di produzione e dei maggiori centri di consumo sono conseguenza di criteri assolutamente non correlati e talvolta addirittura in contrasto.

Una importante peculiarità dell'energia elettrica è dovuta all'impossibilità di cumularla. Questo comporta che la produzione deve essere istante per istante pari al consumo di energia. Vi deve essere cioè equilibrio tra le potenze prodotte e quelle assorbite dagli utenti. Si deve dunque far fronte alla naturale aleatorietà sia della produzione sia, soprattutto, del carico, che presenta andamenti molto variabili stagionalmente e nell'arco delle ventiquattro ore.

Queste singole considerazioni rendono intuitivo come il collegamento tra produzione ed utenza non possa essere realizzato tramite singoli elettrodotti indipendenti ma da un sistema magliato, appunto una rete, costituito da linee e "nodi" di collegamento e smistamento in grado di garantire la necessaria flessibilità dell'esercizio.

È facilmente intuibile che la soluzione tecnica, economica ed organizzativa ottimale è realizzare un'unica rete elettrica interconnessa a maglia che interessi il territorio più vasto possibile.

Questa soluzione infatti, consente di conseguire i seguenti vantaggi:

- disponibilità comune delle riserve di produzione: si dimostra che, entro certi limiti, più è vasto il sistema, più sono piccole percentualmente le riserve di macchine e centrali da tenere a disposizione per fronteggiare eventuali guasti;
- concentrazione della produzione in impianti molto grandi e perciò di migliore rendimento e basso costo relativo: in un piccolo sistema autonomo il disservizio di una grande centrale pregiudicherebbe la continuità del servizio del sistema stesso, a meno di non prevedere una riserva equivalente, con conseguente forte aggravio ambientale ed economico;
- i diversi regimi idrologici ed in generale le diverse situazioni energetiche delle varie regioni danno luogo in certe zone ad eccedenze di energia disponibile ed in altre a carenze di energia; le interconnessioni tra diverse regioni consentono scambi di energia che possono compensare od attenuare questi squilibri, con conseguente utilizzo ottimale delle risorse disponibili e beneficio per l'economia;
- con l'aumentare del numero di utenze alimentate da una rete, grazie allo sfalsamento degli orari di funzionamento e delle rispettive punte massime di assorbimento, diminuisce la potenza massima di produzione necessaria, a parità di energia complessivamente distribuita. Questo comporta ovviamente non solo un notevole risparmio economico ma anche un significativo contenimento dei costi ambientali in senso generale, in quanto diminuisce il numero di centrali elettriche necessarie a soddisfare il fabbisogno energetico;
- l'unicità della rete comporta la massima razionalizzazione delle linee di trasporto necessarie, minimizzando i costi, sia tecnici (investimenti, esercizio, manutenzione e perdite di trasporto) che ambientali.

Oltre ai motivi illustrati ne esistono altri, di natura specificatamente elettrotecnica, che impongono l'interconnessione di tutta la rete.

Tra questi va perlomeno citata la necessità di garantire la stabilità dei parametri elettrici di tensione e frequenza. Essa, per considerazioni che non si riportano data la complessità e specializzazione degli argomenti, è tanto maggiore quanto più vasto è il parco macchine di produzione interconnesso con la parte di rete in esame: ne consegue l'evidente convenienza ad estendere e infittire i collegamenti fra le singole porzioni dell'intero sistema elettrico.

La rete elettrica nazionale si articola in tre sottosistemi:

- Rete di trasmissione nazionale ad Altissima Tensione (AAT) e ad Alta Tensione (AT).
- Distribuzione primaria in Alta tensione (AT).
- Distribuzione secondaria in Media e Bassa Tensione (MT e BT).

Il primo sottosistema, che copre tutto il territorio nazionale, comprende gli elettrodotti di trasmissione dell'energia ad altissima tensione (380 kV e 220 kV), alcune linee strategiche 132 kV e le linee di interconnessione con l'estero; ha il

compito di trasportare l'energia dalle Centrali di Produzione ai nodi di smistamento costituiti da stazioni di trasformazione (AAT/AT) 380-220/132 kV (reti di trasporto primario, LTP).

Il secondo sottosistema, che riguarda normalmente il territorio regionale, è costituito da elettrodotti ad alta tensione 132 o 150 kV e Cabine Primarie (132/20 kV). Gli elettrodotti partono da un nodo AAT, collegano diverse Cabine Primarie in entra - esci e si richiudono su un secondo nodo AAT.

Il terzo sottosistema riguarda mediamente il territorio comunale e comprende le linee MT (tensione 20 kV), le linee BT (tensione <15 kV) e le Cabine MT/BT. Le linee MT si diramano dalle Cabine Primarie e portano l'energia alle Cabine MT/BT che distribuiscono l'energia capillarmente sul territorio a tutti gli utenti tramite le linee BT.

La rete di trasmissione nazionale, composta da elettrodotti del primo e secondo sottosistema appartiene quasi interamente a Terna S.p.A. mentre il terzo sottosistema di distribuzione secondaria in media e bassa tensione viene esercita direttamente dai diversi distributori proprietari della rete MT e BT.

3.3.2 Caratteristiche tecniche delle opere

I calcoli delle frecce e delle sollecitazioni dei conduttori di energia, delle funi di guardia, dell'armamento, dei sostegni e delle fondazioni, sono rispondenti alla Legge n. 339 del 28/06/1986 ed alle norme contenute nei Decreti del Ministero dei LL.PP. n. 449 del 21/03/1988 e successivo aggiornamento del 16/01/1991 con particolare riguardo agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art. 1.2.07 del Decreto n. 449 suddetto; per quanto concerne le distanze tra conduttori di energia e fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporta tempi di permanenza prolungati, queste sono conformi anche al dettato del D.P.C.M. 08/07/2003 e s.m.i..

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

Le opere inoltre sono state progettate e saranno realizzate in conformità alle normative di settore, quali: CEI, EN, IEC e ISO applicabili. Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche standard delle opere da realizzarsi suddivise per tipologia e livello di tensione.

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

Particolare importanza riveste il criterio di utilizzo della rete per garantire la continuità di esercizio anche in condizioni di guasto o di messa fuori servizio per manutenzione di uno degli elementi della rete di trasmissione.

Per tale motivo in condizioni di rete integra le portate dei singoli elettrodotti, anche nei periodi di massimo carico della rete, non dovrebbero mai superare il 50 - 60% della loro capacità di trasporto al limite termico inteso come valore di temperatura oltre il quale si possono produrre danni permanenti ai materiali (di norma 75°C).

Detto valore di corrente viene individuato come "corrente nominale" di un elettrodotto.

Il superamento sistematico di detto valore anche in condizioni di rete integra, determina la necessità di intervenire sulla rete realizzando nuovi collegamenti, potenziando quelli esistenti o individuando nuovi assetti rete più funzionali.

Le ulteriori e più specifiche caratteristiche sono riportate nei rispettivi piani tecnici delle opere a cui si rimanda.

3.3.2.1 Caratteristiche elettriche principali delle stazioni elettriche

I nuovi impianti saranno realizzati secondo progetto unificato TERNA e corrispondente alla Norma CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata", le apparecchiature installate saranno rispondenti alle specifiche norme tecniche di prodotto (CEI, IEC) e alla unificazione TERNA riguardante i componenti delle stazioni elettriche AT.

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

S.E. di POLPET

Sezione 220 kV

– Tensione nominale del sistema	220 kV
– Tensione massima per il componente	245 kV
– Corrente nominale sbarre	3150 A
– Corrente nominale montanti	2000 A
– Potenza interruzione in corto circuito interruttori	50 kA

Sezione 132 kV

– Tensione nominale del sistema	132 kV
– Tensione massima per il componente	145 kV
– Corrente nominale sbarre	2000 A
– Corrente nominale montanti	2000 A
– Potenza interruzione in corto circuito interruttori	40 kA

S.E. di SOVERZENE

Sezione 220 kV

– Tensione nominale del sistema	220 kV
---------------------------------	--------

– Tensione massima per il componente	245 kV
– Corrente nominale sbarre	3150 A
– Corrente nominale montanti	2000 A
– Potenza interruzione in corto circuito interruttori	31,5 kA

S.E. di GARDONA

Sezione 132 kV

– Tensione nominale del sistema	132 kV
– Tensione massima per il componente	145 kV
– Corrente nominale sbarre	2500 A
– Corrente nominale montanti	2000 A
– Potenza interruzione in corto circuito interruttori	31,5 kA

3.3.2.2 Caratteristiche elettriche principali degli elettrodotti aerei

In ottemperanza a quanto previsto dalla legge 339/86 i nuovi elettrodotti verranno realizzati in rispondenza del DM 449 del 21/03/1988 e successivo aggiornamento con DM del 16/01/1991, con riferimento agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art. 1.2.07 del citato Decreto del 21/03/1988.

Le opere saranno inoltre realizzate in conformità alle normative di settore, quali: CEI, EN, IEC e ISO applicabili.

Particolare importanza riveste il criterio di utilizzo della rete per garantire la continuità di esercizio anche in condizioni di guasto o di messa fuori servizio per manutenzione di uno degli elementi della rete di trasmissione.

Per tale motivo in condizioni di rete integra le portate dei singoli elettrodotti, anche nei periodi di massimo carico della rete, non dovrebbero mai superare il 50 - 60% della loro capacità di trasporto al limite termico inteso come valore di temperatura oltre il quale si possono produrre danni permanenti ai materiali (di norma 75°C).

Detto valore di corrente viene individuato come **"corrente nominale"** di un elettrodotto.

Il superamento sistematico di detto valore anche in condizioni di rete integra, determina la necessità di intervenire sulla rete realizzando nuovi collegamenti, potenziando quelli esistenti o individuando nuovi assetti rete più funzionali.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche elettriche degli elettrodotti suddivise per livello di tensione.

3.3.2.2.1 Elettrodotti aerei a 220 kV realizzati in classe 380 kV

Ogni elettrodotto aereo sarà costituito da una palificazione con sostegni del tipo a delta rovescio e/o troncopiramidali nel caso di linee a semplice terna, i sostegni saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati; ogni fase sarà costituita da 2 conduttori di energia collegati fra loro da distanziatori. Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una fune di alluminio-acciaio con un diametro complessivo di 40,50 mm.

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

– Tensione nominale	220 kV
– Frequenza nominale	50 Hz
– Intensità di corrente nominale (per fase)	1500 A
– Potenza nominale (per terna)	600 MVA

3.3.2.2.2 Elettrodotti aerei a 220 kV

Ogni elettrodotto aereo sarà costituito da una palificazione con sostegni del tipo tronco piramidale, i sostegni saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati; ogni fase sarà costituita da un conduttore di energia costituito da una fune di alluminio-acciaio con un diametro complessivo di 31,50 mm oppure, nel caso del collegamento Polpet-Soverzene da un conduttore in lega di alluminio (KTAL) – e lega Fe-Ni (ACI) del diametro di 31.25 mm.

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

– Tensione nominale	220
– Frequenza nominale	50 Hz
– Intensità di corrente nominale (per fase)	500 A
– Potenza nominale (per terna)	200 MVA

3.3.2.2.3 Elettrodotti aerei a 132 kV

Ogni elettrodotto aereo sarà costituito da una palificazione con sostegni del tipo a delta rovescio e/o tronco-piramidali nel caso di linee a semplice terna, e con sostegni del tipo tronco-piramidali nel caso di linee a doppia terna; i sostegni saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati; ogni fase sarà costituita da un solo conduttore di energia costituito da una fune di alluminio-acciaio con un diametro complessivo di 31,50 mm oppure da una fune di alluminio-acciaio del diametro complessivo di 22.80 mm.

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

– Tensione nominale	132 kV
– Frequenza nominale	50 Hz

Conduttore Alluminio-acciaio D=31.50 mm

- Intensità di corrente nominale (per fase) 500 A
 - Potenza nominale (per terna) 120 MVA
- Conduttore Alluminio-acciaio D=22.80 mm
- Intensità di corrente nominale (per fase) 325 A
 - Potenza nominale (per terna) 85 MVA

3.3.2.3 Caratteristiche elettriche principali degli elettrodotti interrati

Nel seguito si riportano le caratteristiche tecniche principali dei cavi. Tali dati potranno subire adattamenti comunque non essenziali dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori.

3.3.2.3.1 Elettrodotti in cavo interrato a 220 kV

L'elettrodotto interrato 220 kV sarà costituito da una terna di cavi unipolari, realizzati con conduttore in alluminio, isolante in XLPE, con schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione indicativa di circa 1200 mm².

➤ Elettrodotto 220 kV Polpet-Vellai

- Tensione nominale 220 kV in corrente alternata
- Frequenza nominale 50 Hz
- Intensità di corrente nominale 710 A (per fase)
- Potenza nominale 270 MVA
- Diametro esterno 112 mm

3.3.2.3.2 Elettrodotti in cavo interrato a 132 kV

Ogni elettrodotto interrato 132 kW sarà costituito da una terna di cavi unipolari, realizzati con conduttore in alluminio, isolante in XLPE, con schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione indicativa di circa 1600 mm².

➤ Elettrodotto 132 kV Polpet-Nove cd La Secca

- Tensione nominale 132 kV in corrente alternata
- Frequenza nominale 50 Hz
- Intensità di corrente nominale 675 A (per fase)
- Potenza nominale 154 MVA
- Diametro esterno 108 mm

➤ Elettrodotto 132 kV Polpet-Desedan

- Tensione nominale 132 kV in corrente alternata
- Frequenza nominale 50 Hz
- Intensità di corrente nominale 1000 A (per fase)
- Potenza nominale 228 MVA
- Diametro esterno 108 mm

3.3.2.4 Sintesi delle opere di nuova realizzazione e delle demolizioni

Di seguito si riportano delle tabelle di sintesi sulle opere di nuova realizzazione e di demolizione suddivise in funzione della tensione.

Nuove linee aeree a 220 kV

NOME DIRETTRICE	TENSIONE	LUNGHEZZA (km)	SOSTEGNI (totale)
POLPET- VELLAI	220 kV	2.0	7
POLPET-SOVERZENE	220 kV	2.2	8
POLPET- LIENZ	220 kV	27.8	73
POLPET-SCORZE'	220 kV	19.3	56
		51.3	144

Nuove linee aeree a 132 kV

NOME DIRETTRICE	TENSIONE	LUNGHEZZA (km)	SOSTEGNI (totale)
FORNO DI ZOLDO-POLPET	132 kV	14.5	56
GARDONA - INDEL	132 kV	1.6	8
GARDONA - PELOS	132 kV	9.4	38
GARDONA - GARDONA C.LE	132 kV	0.2	3
POLPET -BELLUNO	132 kV	7.2	35
POLPET- BELLUNO, SOPSIROLO-BELLUNO	132 kV	0,5	1

NOME DIRETTRICE	TENSIONE	LUNGHEZZA (km)	SOSTEGNI (totale)
POLPET-NOVE CD LA SECCA	132 kV	0.4	3
SEDICO- BELLUNO	132 kV	0,7	5
SOSPIROLO-BELLUNO	132 kV	0.4	1
DESEDAN GARDONA	132 kV	6.7	31
		41.6	181

Nuove linee interrate 220 kV

CAVO INTERRATO TENSIONE 220 kV	Lunghezza (km)
POLPET-VELLAI	3,0

Nuove linee interrate 132 kV

CAVO INTERRATO TENSIONE 132 kV	Lunghezza (km)
POLPET-NOVE Cd LA SECCA	3,8
POLPET-DESEDAN	6,1
TOTALE	9,9

Linee aeree 220 kV in dismissione

NOME DIRETTRICE	LUNGHEZZA (km)	SOSTEGNI (totale)
SOVERZENE-LIENZ	21.2	68
SOVERZENE-SCORZE'	13.7	39
SOVERZENE-SCORZE', SOVERZENE-VELLAI	4.2	15
SOVERZENE-VELLAI	1.6	3
SOVERZENE - VELLAI / SOVERZENE - LIENZ		1
	40.7	126

Linee aeree 132 kV in dismissione

NOME DIRETTRICE	LUNGHEZZA (km)	SOSTEGNI (totale)
DESEDAN - INDEL	7.9	39
FORNO DI ZOLDO - DESEDAN	9.	35
PELOS - POLPET CD GARDONA	0.3	2
POLPET - BELLUNO	7.0	33
POLPET - DESEDAN		18
POLPET - DESEDAN / POLPET - SOVERZENE	5.1	1
POLPET - LA SECCA	1.4	5
POLPET - NOVE	1.3	4
POLPET - NOVE/ POLPET-LA SECCA	1.2	8
POLPET - PELOS cd Gardona	2.4	95
POLPET - SOSPIROLO	7.4	40
POLPET - SOVERZENE	2.2	12
SEDICO - BELLUNO	4.4	2
SEDICO - BELLUNO / POLPET - BELLUNO		1
	68.3	295

3.3.3 Caratteristiche tipologiche dei sostegni

Si intende per sostegno la struttura fuori terra atta a "sostenere" i conduttori e le funi di guardia.

I sostegni possono essere armati in sospensione, in amarro o a mensole isolanti; all'interno dei tre gruppi suddetti, in relazione alle esigenze del tracciato, sono utilizzati sostegni di altezze utili differenti, in base all'andamento altimetrico del terreno e delle opere attraversate, con prestazioni meccaniche dipendenti dall'angolo di deviazione, dalla lunghezza delle campate e dal dislivello tra il sostegno e quelli adiacenti.

I sostegni saranno a struttura reticolare in angolari di acciaio ad elementi bullonati e zincati a caldo, dimensionati nel rispetto della L. n. 339 del 28/6/86 e DM LL.PP. del 21/3/88 e s.m.i. (*Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne*).

L'altezza sarà tale da garantire in mezzzeria di ciascuna campata, anche in caso di freccia massima dei conduttori, il franco minimo prescritto dalle norme vigenti. In ogni caso, le altezze dal suolo cambiano in ciascuna campata tra due sostegni consecutivi per effetto dell'abbassamento dei conduttori, che sotto l'azione del proprio peso si dispongono secondo una curva a catenaria, propria di una fune ancorata agli estremi. Considerato che le distanze tra due tralicci consecutivi sono in genere variabili da 250 a 450 m, i conduttori all'interno di ogni campata possono presentare

abbassamenti anche di alcuni metri, disponendosi ad almeno 16 m (per le linee 220 kV) e 14 m (per le linee 132 kV) da terra al centro della campata ed assumendo altezze dal suolo sempre maggiori in prossimità dei sostegni. La distanza tra i conduttori può variare dai 7 ai 8 m a seconda della tipologia dei sostegni impiegati (vedi tabelle con caratteri dimensionali dei sostegni).

L'altezza totale fuori terra dei sostegni, che saranno dotati d'impianto di messa a terra e di difesa parasalita, non sarà di norma superiore a 61 m, salvo casi eccezionali, per cui è prevista la colorazione bianco-rossa del terzo sommitale del sostegno; per quanto riguarda le campate in attraversamento dei valloni, queste verranno segnalate mediante apposizione di segnali monitori colorati (palloni) alla fune di guardia, nel caso vengano superati i limiti previsti. Tali sfere colorate, assieme a spirali in plastica, verranno installate anche lungo quei tratti di linea aerea a maggior rischio di collisione per l'avifauna. Per quanto riguarda in particolare la messa a terra dei sostegni, Terna adotterà tutti i provvedimenti idonei ad assicurare l'ampio rispetto della sicurezza in prossimità dei nuclei abitati, oltre ad attenersi alle norme tecniche di cui al DM 21 marzo 1988.

Ciascun sostegno si può considerare composto dai piedi, dalla base, da un tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole. Ad esse sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le funi di guardia.

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

Nel seguito verranno riportati a titolo indicativo le principali tipologie dei sostegni impiegati rimandando ai rispettivi Piani Tecnici delle Opere l'elencazione completa.

Nelle successive tabelle sono state indicate le caratteristiche di ognuno dei sostegni che saranno messi in opera.

Direttrice 220 kV Polpet -Soverzene

Caratteristiche sostegno				Picchetto			
Num.	Tipo	Altezza		Progres. (m)	Quota (m)	Deviazione (sessadec)	
		Utile	Totale				
POL	Portale	16,0	18,1	0,00	408,50		
1	E	24,0	36,5	98,78	409,60	40,4	S
2	V	33,0	46,7	334,84	494,10	13,8	D
3	E	33,0	45,5	504,59	446,90	37,5	D
4	V	33,0	46,7	828,19	404,40		
5	V	33,0	46,7	1037,10	391,00	24,7	D
6	N	33,0	45,9	1311,77	387,50		
7	V	36,0	49,7	1674,12	387,30	21,2	S
8	E	33,0	45,5	2102,50	391,00	34,9	D
SOV	Portale	18,0	20,1	2201,46	402,10		

Direttrice 220 kV Polpet -Lienz

Caratteristiche sostegno				Picchetto			
Num.	Tipo	Altezza		Progres. (m)	Quota (m)	Deviazione (sessadec)	
		Utile	Totale				
110	TNO	18,0	30,8	31938,50	671,00		
111	CA	24,0	31,0	32328,40	727,51		
112	MV	30,0	37,4	32724,32	715,88	6,5	D
113	VL	27,0	36,5	33172,07	727,17	20,6	D
114	MV	36,0	43,4	33488,07	770,88		
115	MV	33,0	40,4	33857,78	769,38	4,3	S
116	MV	36,0	43,4	34234,78	766,74		
117	CA	33,0	40,0	34760,95	767,21	30,8	S
118	MV	33,0	40,4	35319,95	698,75		
119	VL	27,0	36,5	35829,55	711,13	28,9	D
120	MV	33,0	40,4	36047,55	749,62		
121	MV	33,0	40,4	36315,55	708,76		
122	CA	21,0	28,0	36739,55	612,73	22,7	S
123	VL	27,0	36,5	37070,34	595,39	25,7	S
124	CA	21,0	28,0	37557,93	648,31	25,0	S

Direttrice 220 kV Polpet -Lienz

Caratteristiche sostegno				Picchetto			
Num.	Tipo	Altezza		Progres. (m)	Quota (m)	Deviazione (sessadec)	
		Utile	Totale				
125	CA	24,0	31,0	37918,99	677,54	20,8	D
126	ML	30,0	37,3	38388,19	690,49	7,8	D
127	VL	30,0	39,5	38588,58	705,05	27,5	D
128	MV	36,0	43,4	39125,59	729,39		
129	MV	36,0	43,4	39361,55	767,07	7,6	D
130	MV	36,0	43,4	39821,22	721,18	0,5	S
131	PV	30,0	37,4	40352,08	689,31	6,2	S
132	PV	30,0	37,4	40946,50	680,26	3,8	D
133	MV	39,0	46,4	41427,55	800,37	4,3	S
134	PL	39,0	47,5	41906,80	827,41	8,5	D
135	MV	30,0	37,4	42442,05	742,03		
136	MV	27,0	34,4	42726,73	649,97	2,4	S
137	MV	33,0	40,4	43058,74	601,25		
138	VL	36,0	45,5	43296,86	556,92	18,8	D
139	MV	27,0	34,4	43734,87	557,50		
140	CA	27,0	34,0	43955,33	562,66	26,1	D
141	PL	30,0	38,5	44529,87	638,44	13,3	D
142	CA	36,0	43,0	45331,87	681,18	6,0	D
143	EA	24,0	31,0	45918,84	529,36		
144	VL	33,0	42,5	46147,07	727,21	22,4	S
145	MV	36,0	43,4	46495,16	815,38	7,1	S
146	MV	33,0	40,4	46728,30	931,43		
147	MV	48,0	55,4	47053,30	970,48		
148	PL	42,0	50,5	47426,10	899,02	12,9	D
149	VL	36,0	45,5	47880,60	886,09	26,3	D
150	MV	39,0	46,4	48126,62	883,50	4,5	S
151	NV	39,0	46,4	48417,17	897,08	2,4	D
152	PL	33,0	41,5	48701,17	863,06	16,3	S
153	NV	33,0	40,4	49189,72	755,76		
154	NV	33,0	40,4	49481,72	648,20		
155	MV	36,0	43,4	49770,72	627,62	3,9	S
156	CA	27,0	34,0	50214,14	589,17	32,3	D
157	VL	27,0	36,5	50553,43	580,93	19,7	S
158	MV	33,0	40,4	50957,84	566,43	3,4	D
159	ML	33,0	40,3	51266,96	566,75	8,8	D
160	MV	33,0	40,4	51584,96	595,28		
161	MV	36,0	43,4	52098,36	669,06	2,2	S
162	PL	30,0	38,5	52322,73	617,65	12,9	S
163	MV	24,0	31,4	52618,73	651,34		
164	VL	30,0	39,5	53149,70	685,27	17,9	S
165	VL	30,0	39,5	53504,01	581,12	17,0	S
166	CA	33,0	40,0	53904,86	507,22	12,7	D
167	PL	30,0	38,5	54268,14	579,20	10,2	D
168	PL	33,0	41,5	54511,21	577,17	11,8	D
169	MV	36,0	43,4	54894,74	621,63		
170	MV	39,0	46,4	55260,74	569,87		
171	VL	27,0	36,5	55988,65	519,87	24,3	S
172	PV	33,0	40,4	56366,25	463,61	6,9	S
173	CA	36,0	37,0	56778,24	397,82	47,7	D
174	NV	36,0	43,4	57235,57	394,69		
175	NV	39,0	46,4	57645,95	393,30		
176	EA	33,0	40,0	58059,80	389,51	62,9	S
177	VL	36,0	45,5	58440,30	386,68	21,5	S
178	NV	33,0	40,4	58717,89	388,36		

Direttrice 220 kV Polpet -Lienz

Caratteristiche sostegno				Picchetto			
Num.	Tipo	Altezza		Progres. (m)	Quota (m)	Deviazione (sessadec)	
		Utile	Totale				
179	MV	39,0	46,4	58980,67	392,24	3,6	D
179bis	CA	30,0	37,0	59254,40	412,99	15,5	D
180	EA	30,0	37,0	59560,29	513,95	51,8	D
181	PV	39,0	46,4	59803,29	513,18		
182	EA	27,0	34,0	59844,07	409,15	27,9	S
Polpet	Portale	16,0	18,0	59844,07	408,50		

Direttrice 220 kV Polpet -Scorzè

Caratteristiche sostegno				Picchetto			
Num.	Tipo	Altezza		Progres. (m)	Quota (m)	Deviazione (sessadec)	
		Utile	Totale				
Polpet	Portale	16,0	18,0	0,00	408,50		
1	EA	24,0	31,0	77,22	405,10	24,3	S
2	VL	30,0	39,5	478,13	485,20	27,6	D
3	NV	30,0	37,4	982,13	524,90		
4	NV	30,0	37,4	1356,13	542,80		
5	VL	30,0	39,5	1615,42	543,50	24,7	D
6	EA	27,0	34,0	1924,17	467,60	81	D
7	CA	30,0	32,3	2282,69	387,10	4,3	S
8	CA	36,0	43,0	2617,29	362,50	25	S
9	EA	30,0	37,0	3054,72	362,30	55,8	S
10	VL	42,0	51,5	3445,48	360,80	28,2	D
11	CA	30,0	37,0	3789,18	408,40	34,3	D
12	PL	27,0	35,5	4109,27	430,90	13,7	S
13	VL	30,0	39,5	4399,92	464,80	20,3	S
14	NV	24,0	31,4	4595,48	509,00		
15	NV	27,0	34,4	4872,90	553,00		
16	MV	24,0	31,4	5108,27	589,90		
17	NV	24,0	31,4	5351,25	575,70		
18	ML	24,0	31,3	5602,86	556,70	8,9	S
19	NV	24,0	31,4	5808,62	551,30		
20	NV	27,0	34,4	6077,79	528,70		
21	NV	24,0	31,4	6387,79	540,10		
22	PL	24,0	32,5	6753,31	560,40	10,8	S
23	NV	27,0	34,4	7132,25	577,50		
24	NV	33,0	40,4	7430,31	585,30		
25	NV	30,0	37,4	7765,67	589,80		
26	NV	30,0	37,4	8082,25	596,20		
27	NV	30,0	37,4	8407,57	597,50		
28	PL	33,0	41,5	8718,15	606,90	12,7	S
29	NV	30,0	37,4	9116,34	598,40		
30	NV	24,0	31,4	9534,20	613,40		
31	NV	30,0	37,4	9833,79	619,60		
32	NV	24,0	31,4	10067,90	625,50	2,2	S
33	NV	27,0	34,4	10463,23	607,80	4	D
34	NV	24,0	31,4	10862,06	620,60		
35	PL	30,0	38,5	11342,67	617,10	13,1	D
36	PL	30,0	38,5	11670,82	615,20	8,8	D
37	CA	27,0	34,0	11973,88	607,30	35,4	S
38	NV	24,0	31,4	12267,36	540,60		
39	VL	27,0	36,5	12617,27	499,60	15	S
40	CA	24,0	31,0	13059,56	524,00	31,7	S

Direttrice 220 kV Polpet -Scorzè

Caratteristiche sostegno				Picchetto			
Num.	Tipo	Altezza		Progres. (m)	Quota (m)	Deviazione (sessadec)	
		Utile	Totale				D
41	CA	33,0	40,0	13835,08	538,90	39,2	D
42	NV	39,0	46,4	14214,67	604,50		
43	NV	27,0	34,4	14584,76	623,60		
44	MV	30,0	37,4	14847,70	640,10		
45	VV	36,0	43,4	15509,47	776,60		
46	VL	36,0	45,5	16033,88	703,50	23,5	D
47	NV	33,0	40,4	16333,34	716,90		
48	PL	36,0	44,5	16711,48	704,70	11,8	D
49	CA	27,0	34,0	16978,90	698,30	38,7	S
50	NV	24,0	31,4	17212,09	670,80	4,8	S
51	CA	24,0	31,0	17478,36	595,00	53,6	S
52	MV	30,0	37,4	17679,91	557,50		
53	CA	24,0	31,0	17988,60	449,20	38,7	S
54	VL	33,0	42,5	18269,67	453,40	23,4	D
55	VL	33,0	42,5	18518,28	415,50	24	D
56bis	EA	24,0	31,0	18886,89	416,50	92	D
56	N5	20,5	26,4	19310,27			

Direttrice 220 kV Polpet –Vellai – Raccordo aereo

Caratteristiche sostegno				Picchetto			
Num.	Tipo	Altezza		Progres. (m)	Quota (m)	Deviazione (sessadec)	
		Utile	Totale				D
1	EY	24,0	28,2	0,00	365,00		
2	MY	27,0	32,9	322,08	363,16		
3	MY	28,0	33,9	705,85	374,86	9,9	D
4	MY	27,0	32,9	1002,81	359,51		
5	MY	27,0	32,9	1304,94	357,80		
6	MY	27,0	32,9	1667,40	355,67	0,5	D
3a	E	24,0	36,5	2003,09	353,74	20,1	S
4	TN0-2	18,5	31,3	2267,80	352,52		

Direttrice 132 kV Polpet –Belluno - Linea 132 kV Polpet -Belluno

Caratteristiche sostegno				Picchetto			
Num.	Tipo	Altezza		Progres. (m)	Quota (m)	Deviazione (sessadec)	
		Utile	Totale				D
POL	Portale	10,5	14,5	0,00	408,50		
1	EY	16,0	19,2	54,42	409,70	80,9	D
2	EY	19,0	22,2	117,88	415,00	66,2	D
3	MY	22,0	26,1	239,73	420,00	3,9	S
4	MY	19,0	23,1	427,73	433,60		
5	MY	19,0	23,1	611,73	468,70		
6	VY	19,0	23,3	750,58	503,10	13,2	D
7	MY	15,0	29,1	955,58	510,80		
8	MY	25,0	29,1	1181,58	537,70		
9	MY	22,0	26,1	1342,66	557,20	4,7	D
10	MY	19,0	23,1	1601,65	569,90		
11	MY	22,0	26,1	1773,65	568,00		
12	VY	22,0	26,3	1940,63	570,70	22,9	D
13	VY	19,0	24,3	2249,64	480,40	22,4	S
14	MY	25,0	29,1	2415,51	488,80		

Direttrice 132 kV Polpet –Belluno - Linea 132 kV Polpet -Belluno

Caratteristiche sostegno				Picchetto			
Num.	Tipo	Altezza		Progres. (m)	Quota (m)	Deviazione (sessadec)	
		Utile	Totale				
15	VY	25,0	29,3	2606,12	473,10	24,5	S
16	MY	19,0	23,1	2801,62	452,30		
17	MY	19,0	23,1	3129,62	439,30		
18	MY	22,0	26,1	3304,62	462,10		
19	MY	22,0	26,1	3459,62	465,20		
20	MY	22,0	26,1	3781,62	459,90		
21	MY	22,0	26,1	3959,62	462,80		
22	MY	22,0	26,1	4287,62	467,20		
23	MY	19,0	23,1	4479,62	463,50		
24	MY	25,0	23,1	4709,62	473,90		
25	MY	19,0	23,1	4877,62	475,10		
26	MY	22,0	26,1	5191,62	486,90		
27	VY	19,0	23,3	5400,86	500,30	19,8	D
28	MY	19,0	23,1	5601,86	486,20		
29	MY	19,0	23,1	5745,86	474,60		
30	VY	22,0	26,3	5946,22	479,20	12,1	D
31	VY	22,0	26,3	6096,42	487,10	9,6	S
32	MY	22,0	26,1	6312,33	477,30	0,7	D
33	VY	25,0	29,3	6650,23	512,10	15,4	S
34	MY	25,0	29,1	6812,23	559,90		
35	MY	19,0	23,1	6937,23	554,60		
101b	E	30,0	44,6	7205,84	523,50	76,3	D

Direttrice 132 kV Polpet –Belluno - Raccordo 132 kV Sospirolo-Belluno

Caratteristiche sostegno				Picchetto			
Num.	Tipo	Altezza		Progres. (m)	Quota (m)	Deviazione (sessadec)	
		Utile	Totale				
41	A	14,5	20,0	0,00	491,00		
40a	P	18,0	27,6	330,85	506,60	14	D
101b	E	30,0	44,6	465,88	523,50	84,6	D
2	T6AE+11	27,0	39,9	850,75	493,00	48,4	S
1	T6AE+2	18,0	30,9	971,29	432,60	38,2	D
BEL	Portale	10,5	13,5	1019,29	423,60		

Direttrice 132 kV Polpet –Belluno - Raccordo 132 kV Sedico -Belluno

Caratteristiche sostegno				Picchetto			
Num.	Tipo	Altezza		Progres. (m)	Quota (m)	Deviazione (sessadec)	
		Utile	Totale				
98	T6B	20,7	29,7	0,00	477,20		
99a	C	18	27,2	286,65	482,80	29,7	D
100a	V	21	33,5	551,80	477,40	26,3	D
101a	M	24	33,4	700,12	477,30	7,0	D
102a	V	21	30,4	841,93	490,00	4,9	S
BEL	Portale	9,0	12,5	990,66	423,80		

Direttrice 132 kV Polpet –Nove cd La Secca – Raccordo aereo

Caratteristiche sostegno				Picchetto			
Num.	Tipo	Altezza		Progres. (m)	Quota (m)	Deviazione (sessadec)	
		Utile	Totale				

Direttrice 132 kV Polpet –Nove cd La Secca – Raccordo aereo

Caratteristiche sostegno				Picchetto			
Num.	Tipo	Altezza		Progres. (m)	Quota (m)	Deviazione	
		Utile	Totale			(sessadec)	
1	Eyt	24,0	27,2	0,00	440,00		
162a	EY	25,0	28,2	165,50	466,00	16,9	S
24a	VY	19,0	23,0	352,00	470,00	12,0	D
25	TN0	12,5	20,7	695,40	520,00		

Direttrice 132 kV Forno di Zoldo - Polpet

Caratteristiche sostegno				Picchetto			
Num.	Tipo	Altezza		Progres. (m)	Quota (m)	Deviazione	
		Utile	Totale			(sessadec)	
28=33	P	20,0	27,5	7601,20	408,60		
29	EY	19,0	22,2	7780,98	666,80	31,3	D
30	EY	19,0	22,2	7926,97	664,60	37,0	D
31	VY	28,0	32,3	8109,06	627,00	19,1	S
32	VY	25,0	29,3	8299,18	636,30	10,0	S
33	MY	19,0	23,1	8584,77	646,10		
34	MY	22,0	26,1	8781,77	640,10	0,3	D
35	VY	22,0	26,3	8988,35	665,70	24,7	S
36	MY	25,0	29,1	9527,05	647,20	5,3	S
37	MY	22,0	26,1	9687,70	647,10		
38	MY	19,0	23,1	9995,70	685,10		
39	VY	22,0	26,3	10301,70	772,20		
40	EY	25,0	28,2	10743,70	696,60	43,6	S
41	MY	25,0	29,1	10938,15	686,20	7,2	D
42	MY	19,0	23,1	11309,07	720,60	0,2	S
43	MY	25,0	29,1	11561,39	711,10	7,6	S
44	VY	28,0	32,3	11944,96	674,00	10,8	D
45	VY	25,0	29,3	12203,67	672,50	18,9	S
46	VY	19,0	23,3	12554,98	712,40	21,7	D
47	EY	19,0	22,2	12840,03	667,50	35,0	D
48	MY	19,0	23,1	13160,05	624,80	7,3	S
49	VY	18,0	21,3	13435,49	508,80	10,7	S
50	VY	18,0	21,3	13802,20	462,60	3,5	D
51	MY	19,0	23,1	14025,40	490,90	0,7	D
52	VY	22,0	26,3	14359,52	552,60	20,6	D
53	EY	22,0	25,2	14550,32	563,10	26,6	D
54	MY	22,0	26,1	14784,57	593,00	1,7	D
55	VY	22,0	26,3	15184,98	561,00	8,9	D
56	MY	19,0	23,1	15302,51	570,30		
57	MY	19,0	23,1	15405,88	567,30	6,8	D
58	MY	19,0	23,1	15542,90	561,40	0,0	D
59	VY	27,1	30,3	15781,00	544,90	24,0	D
60	MY	28,0	32,1	16012,37	582,50		
61	VY	25,0	29,3	16430,85	576,60	7,8	S
62	EY	22,0	25,2	16575,94	548,80	40,4	S
63	VY	22,0	26,3	16806,30	556,90	17,1	D
64	MY	22,0	26,1	16908,76	549,40	6,2	S
65	VY	19,0	24,3	17100,31	495,90	7,4	D
66	MY	25,0	29,1	17385,19	475,60	0,7	D
67	VY	25,0	29,3	17584,83	489,00	8,9	D
68	MY	28,0	32,1	17867,16	519,00	6,0	S
69	VY	22,0	26,9	18326,97	570,60		
70	MY	22,0	26,7	18326,97	649,90		

Direttrice 132 kV Forno di Zoldo - Polpet

Caratteristiche sostegno				Picchetto			
Num.	Tipo	Altezza		Progres. (m)	Quota (m)	Deviazione (sessadec)	
		Utile	Totale				
71	MY	25,0	29,1	18515,97	671,60	0,1	S
72	MY	22,0	26,1	18684,97	656,10	3,9	D
73	MY	22,0	26,1	18902,58	606,40		
74	MY	22,0	26,1	19041,59	570,00	5,5	D
75	MY	22,0	26,1	19392,22	471,60	6,5	S
76	MY	19,0	23,1	19627,67	455,00	8,6	S
77	VY	22,0	26,3	19869,71	448,10	21,5	D
78	MY	19,0	23,1	20070,89	472,50	0,1	S
79	MY	22,0	26,1	20276,89	484,90	5,4	S
80	MY	22,0	26,1	20386,79	486,50		
81	EY	25,0	28,2	20696,83	470,10	35,3	S
82	EY	19,0	22,2	20851,17	436,70	29,5	D
83	MY	22,0	29,1	21060,23	437,00	3,5	D
84	EY	16,0	19,2	21333,25	409,60	33,8	D
POL	Portale	10,5	13,5	21388,75	408,50		

Direttrice 132 kV Pelos – Gardona - Desedan - Linea 132 kV Pelos-Gardona

Caratteristiche sostegno				Picchetto			
Num.	Tipo	Altezza		Progres. (m)	Quota (m)	Deviazione (sessadec)	
		Utile	Totale				
54	B	16,4	21,5	12846,30	641,70	2,0	D
55a	EY	25,0	28,2	12925,40	641,50		
56a	EY	28,0	31,2	13295,78	577,30	25,7	S
57a	MY	28,0	32,1	13528,77	590,20	0,1	S
58a	MY	22,0	26,1	13750,77	596,70		
58bis	MY	22,0	26,1	13910,96	587,60		
59a	MY	22,0	26,1	14147,36	582,10		
60a	VY	27,0	33,1	14387,45	552,10	1,0	S
61a	EY	33,0	37,2	14879,68	552,60	23,2	D
62a	EY	19,0	22,2	15221,31	633,00	33,9	S
63a	MY	28,0	32,1	15526,31	618,90	0,6	S
64a	MY	31,0	35,1	15755,99	618,60	7,0	D
65a	EY	19,0	22,2	16041,04	603,10	33,1	D
66a	MY	22,0	26,1	16314,04	598,10		
67a	VY	22,0	26,3	16509,97	627,20	28,2	D
68a	EY	22,0	25,2	16973,85	657,20	10,7	S
129	TA30+4	18,0	30,9	17282,81	634,10	30,0	S
130	TN0+2	20,0	32,9	17516,35	636,90	0,2	S
131	TN0+14	32,0	51,9	17711,73	631,20	0,2	D
132	TN0+14	32,0	45,1	18070,17	622,00	0,1	S
133	TN5+10	28,0	40,9	18276,16	636,60	1,7	S
134	TN5+10	28,0	40,7	18673,62	587,60	0,1	S
135	TN0+2	20,0	32,9	19002,49	564,50	0,1	D
77a	VY	24,3	25,2	19300,17	558,10	2,1	D
78a	MY	32,1	32,0	19619,79	610,20	6,7	D
79a	MY	26,1	26,0	19845,79	681,80		
80a	MY	32,1	32,0	20020,79	721,60	1,3	S
81a	MY	35,1	35,0	20223,15	758,60		
82a	VY	29,3	29,0	20416,15	782,50	10,2	S
83a	MY	29,1	29,0	20633,31	730,70		
84a	MY	32,1	32,0	20873,52	697,20		
85a	MY	26,1	26,0	21092,96	649,60		

Direttrice 132 kV Pelos – Gardona - Desedan - Linea 132 kV Pelos-Gardona

Caratteristiche sostegno				Picchetto			
Num.	Tipo	Altezza		Progres. (m)	Quota (m)	Deviazione (sessadec)	
		Utile	Totale				
86a	MY	26,1	26,0	21328,31	630,60	2,0	D
87a	MY	29,1	29,0	21685,17	570,60		
88a	VY	26,3	26,0	21924,17	540,00	14,9	S
89a	MY	26,1	26,0	22187,25	539,50	4,6	S
90a	VY	23,3	23,0	22347,08	532,50	10,5	S
92a	EY	25,2	25,2	22823,34	599,80	37,8	S
94a	EY	28,2	28,2	23280,47	604,80	19,4	D
95a	MY	32,1	32,0	23515,24	581,50		
96a	EY	22,2	22,2	23631,25	568,60	39,8	D
97a	MY	26,1	26,0	23848,35	638,90		
98a	EY	25,2	25,2	24129,36	724,80	21,6	D
152	TN0	18,0	31,4	24310,50	674,30	0,3	S
153	TN5	18,0	31,0	24735,00	591,40		
154	TN0+2	20,0	29,7	25192,50	588,20		
105a	EY	22,0	23,2	25336,00	580,00	11,3	D
106a	EY	25,0	28,2	25742,50	625,10	4,4	D
GAR	Portale	15,0	18,5	25873,50	640,00		

Direttrice 132 kV Pelos – Gardona - Desedan - Linea 132 kV Gardona - Desedan

Caratteristiche sostegno				Picchetto			
Num.	Tipo	Altezza		Progres. (m)	Quota (m)	Deviazione (sessadec)	
		Utile	Totale				
GAR	Portale	15,0	18,5	0,00	640,00		
1	VY	22,0	26,3	105,87	645,80	21,1	D
2	MY	19,0	23,1	279,93	628,50		
3	VY	19,0	23,3	527,34	620,10	13,9	S
4	MY	22,0	26,1	922,04	649,70		
5	MY	19,0	23,1	1078,04	677,50		
6	MY	22,0	26,1	1340,04	685,40		
7	MY	22,0	26,1	1496,04	682,90		
8	VY	19,0	23,3	1712,04	679,00		
9	VY	24,0	27,3	2131,05	579,20		
10	MY	25,0	29,1	2405,05	590,60	4,7	S
11	VY	22,0	26,3	2592,17	578,30	13,5	S
12	VY	25,0	29,3	2833,61	577,80	9,3	D
13	MY	19,0	23,1	3035,74	608,70	5,8	S
14	MY	25,0	29,1	3215,88	566,10		
15	MY	19,0	23,1	3399,88	549,90		
16	VY	25,0	29,3	3485,89	532,30	20,3	D
17	MY	22,0	26,1	3678,96	511,30	8	S
18	VY	18,0	21,3	3901,50	469,30	2,2	S
19	EY	22,0	25,2	4142,94	540,50	40,9	S
20	EY	22,0	25,2	4358,04	525,60	31,8	D
21	MY	25,0	29,1	4594,02	535,50	1,1	D
22	MY	25,0	29,1	4850,27	504,50		
23	VY	25,0	29,3	5100,26	518,00	22,5	D
24	MY	19,0	23,1	5245,57	553,10	5,1	S
25	MY	22,0	26,1	5386,36	549,30		
26	VY	22,0	26,3	5622,36	532,50	10,3	D
27	MY	22,0	26,1	5820,02	539,70		
28	MY	28,0	32,1	5954,02	525,00	10,1	D
29	VY	22,0	27,3	6197,94	489,80	24,5	S

Direttrice 132 kV Pelos – Gardona - Desedan - Linea 132 kV Gardona - Desedan

Caratteristiche sostegno				Picchetto			
Num.	Tipo	Altezza		Progres. (m)	Quota (m)	Deviazione	
		Utile	Totale			(sessadec)	
30	EY	22,0	25,2	6553,79	487,60	6,5	D
DES	Portale	16,5	18,5	6699,48	477,40		

Direttrice 132 kV Pelos – Gardona - Desedan - Collegamento 132 kV Gardona – Gardona Centrale

Caratteristiche sostegno				Picchetto			
Num.	Tipo	Altezza		Progres. (m)	Quota (m)	Deviazione	
		Utile	Totale			(sessadec)	
Gardona		15,0	18,5	0,00	640,00		
1	VY	13,0	19,2	31,05	641,60		
2	VY	13,0	19,2	152,62	625,20	10,8	D
Gard.C.le	Portale	15,0	18,5	179,16	613,50		

Direttrice 132 kV Pelos – Gardona - Desedan - Variante Gardona – Ospitale, Indel

Caratteristiche sostegno				Picchetto			
Num.	Tipo	Altezza		Progres. (m)	Quota (m)	Deviazione	
		Utile	Totale			(sessadec)	
GAR	Portale	15,0	18,5	0,00	640,00		
34a	EY	19,0	22,2	52,43	650,60	5,6	D
35	T5B	18,0	25,6	267,90	642,10	2,5	S
42	T5D	18,0	25,6	1734,00	751,50	26	S
43a	MY	22,0	26,0	1966,00	692,00	7,7	S
44a	MY	22,0	26,0	2182,00	643,50		
44bis	VY	19,0	23,0	2264,00	629,00	15,4	S
45a	VY	25,0	29,0	2415,50	604,70	18	S
46a	EY	19,0	22,2	2520,00	598,50	26,2	D
47a	EY	16,0	19,2	2673,50	508,50	19,5	D
48	D2-2	12,0	17,6	3047,00	486,00		

Nelle figure che seguono sono illustrate le tipologie costruttive.

Sostegni 380kV semplice terna a delta rovescio a traliccio
Schema generale sostegno con disposizione in amarro dei conduttori

Sostegno 220 kV semplice terna a triangolo
Schema generale sostegno con disposizione in amaro dei conduttori

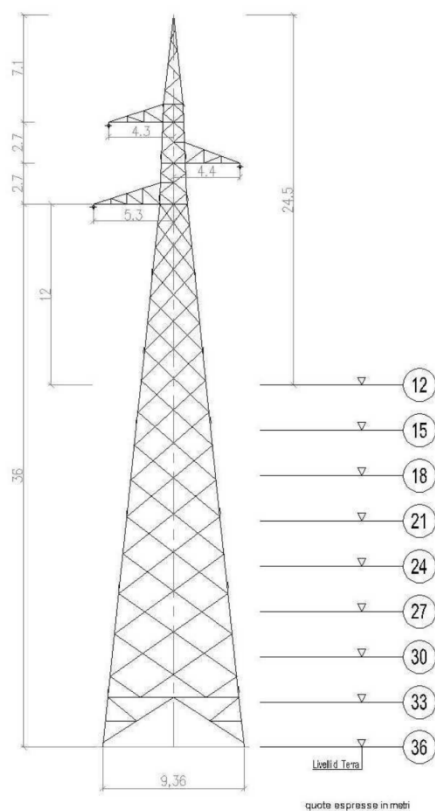


Figura 3-4 Sostegno capolinea o di forte angolo di deviazione 220 kV

Sostegno 220 kV tipo V semplice terna a triangolo
Schema generale sostegno con disposizione a I dei conduttori

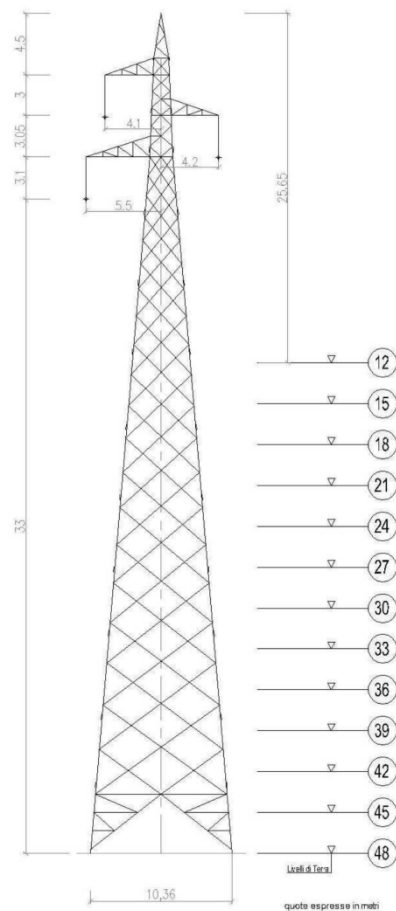


Figura 3-5 Sostegno di rettilineo o di angolo leggero 220 kV

Sostegni 132kV semplice terna a delta rovescio a traliccio
Schema generale sostegno con disposizione in amaro dei conduttori

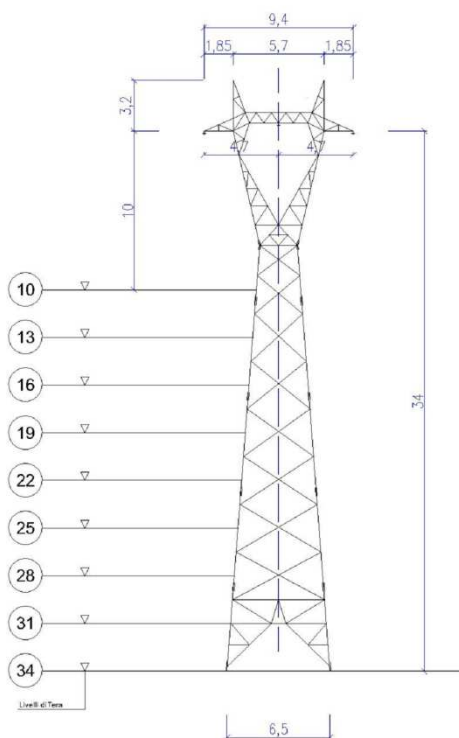


Figura 3-6 Sostegno capolinea o con forti angoli di deviazione 132 kV

Sostegni 132kV semplice terna a delta rovescio a traliccio
Schema generale sostegno con disposizione ad I dei conduttori

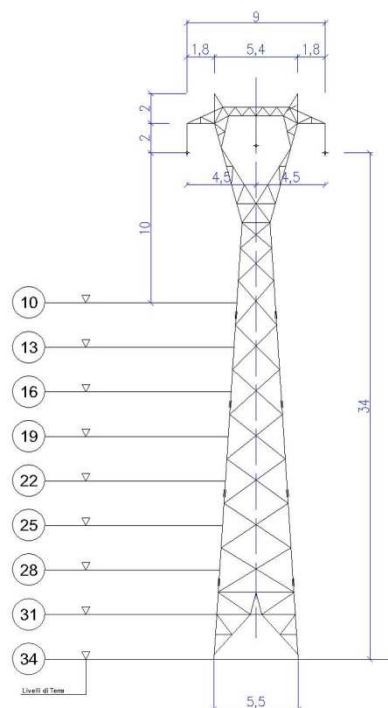


Figura 3-7 Sostegno di rettilineo o di angolo 132

Sostegno 132 kV tipo C semplice tema a triangolo
Schema generale sostegno con disposizione in amaro dei conduttori

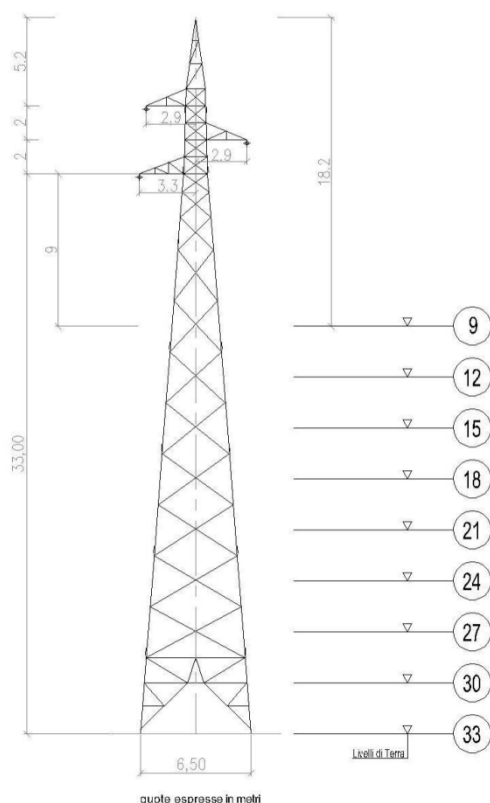


Figure 3-8 Sostegno capolinea o di forte angolo di deviazione 132 kV

Sostegno 132 kV tipo V semplice tema a triangolo
Schema generale sostegno con disposizione a I dei conduttori

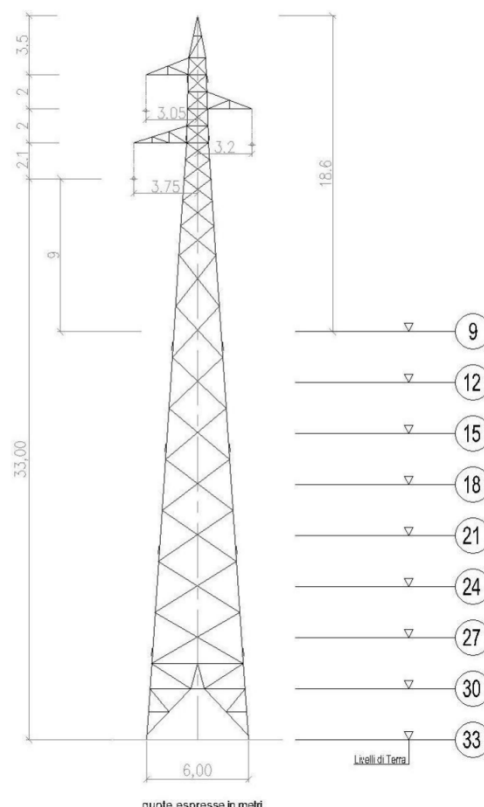


Figure 3-9 Sostegno di rettilineo o di angolo leggero 132 kV

3.3.3.1 Conduttori

I conduttori di energia sono in fune di alluminio-acciaio o lega di alluminio – acciaio disposti in fascio di due per ogni fase nel caso degli elettrodotti Polpet – Lienz e Polpet – Scorzè e conduttore singolo per fase negli altri collegamenti. Si riportano le principali caratteristiche dei conduttori impiegati.

Direttrici Polpet - Lienz e Polpet - Scorzè

- diametro esterno: 40,50 mm;
- sezione complessiva: 967,6 mm².

Direttrici 220 kV Polpet – Soverzene

- diametro esterno: 31,25 mm;
- sezione complessiva: 585,3 mm²;
- formazione: Lega di alluminio/zirconio 54 x 3,50 + acciaio invar 19 x 2,10;
- peso : 1,953 kg/m;
- carico di rottura: 16852 daN.

Direttrici 220 kV Polpet - Vellai, e direttrici 132 kV Polpet - Belluno e Pelos –Gardona - Polpet

- diametro esterno: 31,50 mm;
- sezione complessiva: 585,3 mm²;
- formazione: alluminio 54 x 3,50 + acciaio 19 x 2,10;
- peso : 1,953 kg/m;
- carico di rottura: 16852 daN.

Direttrici 132 kV Forno di Zoldo - Polpet

- diametro esterno: 22,80 mm;
- sezione complessiva: 307,70 mm²;
- formazione: alluminio 26 x 3,60+ acciaio 7 x 2,80
- peso : 1,081 kg/m;
- carico di rottura: 9773 daN.

Direttrici 132 kV Polpet - Belluno (tratto in ingresso alla CP di Belluno)

- diametro esterno: 22,75 mm;
- sezione complessiva: 585,3 mm²;

- formazione: Lega di alluminio/zirconio 54 x 3,50 + acciaio invar 19 x 2,10;
- peso : 1,953 kg/m;
- carico di rottura: 16852 daN.

3.3.3.2 Funi di guardia

Sulla sommità dei cimini saranno poste in opera delle funi di guardia, in acciaio zincato o in lega di alluminio incorporante fibre ottiche, destinate a proteggere i conduttori dalle scariche atmosferiche ed a migliorare la messa a terra dei sostegni.

Nel caso di sostegni con tipologia a delta rovesciato le funi di guardia saranno due, una per ogni cimino. Le tipologie di fune variano a seconda della linea sulla quale viene impiegata.

Normalmente viene impiegata la fune di guardia in acciaio zincato di diametro di 11,5 mm e sezione di 78,94 mm², composta da n. 19 fili del diametro di 2,3 mm, con un carico di rottura teorico minimo di 12.231 daN.

La fune potrà essere rivestita in alluminio per migliorare la conducibilità elettrica.

Nella direttrice Soverzene-Polpet-Belluno verrà impiegata una fune di guardia incorporante fibre ottiche del diametro di 11.5 mm con un carico di rottura teorico minimo di 7.450 daN.

3.3.3.3 Catenaria

Il calcolo della catenaria viene condotto nelle seguenti condizioni previste per la zona B (CEI 11-4)

EDS –Condizione di tutti i giorni: +15°C, in assenza di vento e ghiaccio

MSB –Condizione di massima sollecitazione (zona B): -20°C, manicotto di ghiaccio di 12 mm densità 0.9 kg/dmc, vento a 65 km/h

MFB –Condizione di massima freccia (Zona B): +40°C, in assenza di vento e ghiaccio

Il franco minimo sul piano campagna viene fissato generalmente per scelte progettuali a 16 m per gli elettrodotti 220 kV e 14 m per gli elettrodotti 132 kV.

Questi valori, superiori ai minimi previsti dalle norme CEI 11-4, sono stati determinati in modo da contenere il taglio della vegetazione e nel contempo limitare le altezze massime dei sostegni.

In alcuni passaggi le altezze minime dei conduttori possono essere inferiori ai franchi di progetto ma sempre superiori ai 12 m

Si ricorda che le norme CEI 11-4 al punto 2.1.05 prevedono una distanza verticale dal terreno e dagli specchi lagunari o lacuali non navigabili maggiore di 5,5 m+0,006U dove U è la tensione nominale dell'elettrodotto che equivale a 6,82 m per linee 220 kV e 6,30 m per le linee 132 kV.

3.3.3.4 Isolamento

Gli equipaggiamenti di linea sono conformi al progetto unificato Terna.

L'isolamento dell'elettrodotto sarà previsto per la tensione nominale dell'elettrodotto e sarà realizzato con isolatori di tipo a cappa e perno in vetro temperato, con catene di almeno 19 elementi negli amari e 21 elementi nelle sospensioni per le linee in classe 380 kV, 14 isolatori per le linee in classe 220 kV e 9 isolatori per le linee in classe 132 kV.

Gli armamenti in sospensione saranno del tipo a "V" o ad "L" per le linee in classe 380 kV e a "I" per le linee in classe 220 kV e 132 kV. Gli armamenti disposti in amarro saranno composte da tre catene per le linee in classe 380 kV e da due catene per le linee nelle classi inferiori.

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

3.3.3.5 Fascia di asservimento

La dimensione in larghezza della fascia di asservimento viene calcolata tenendo conto dell'ingombro determinato dalla proiezione dei conduttori sul terreno, maggiorato della larghezza dovuta allo sbandamento laterale a 30° dei conduttori (1/2 della freccia per ognuno dei lati) e maggiorato ancora di un ulteriore franco di rispetto di m 5,5 per ognuno dei lati.

- Per le linee realizzate in classe 380 kV la fascia per campate fino a 400 m e di 45 m;
- Per le linee realizzate in classe 220 kV la fascia e di 35 m;
- Per le linee in classe 132 kV la fascia di asservimento e di 25 m.

3.3.4 Planimetria e profilo dell'elettrodotto

La planimetria ed il profilo dell'elettrodotto sono riportati negli elaborati progettuali che accompagnano il presente Studio di Impatto Ambientale, precisamente nella tavola *D U 22215A1 B CX 11423 - Corografia di progetto*.

3.3.5 Prescrizioni tecniche

La realizzazione degli elettrodotti risulta regolata dalla seguente normativa:

- a) Legge 28 giugno 1986 n. 339 - Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne

Tale legge riguarda essenzialmente l'emanazione di norme tecniche al fine di garantire la sicurezza e la stabilità delle strutture e di evitare pericoli per la pubblica incolumità nella progettazione, nell'esecuzione e nell'esercizio delle linee elettriche aeree esterne, comprese quelle poste in zone sismiche.

Le norme tecniche sono emanate e periodicamente aggiornate dal Ministero dei lavori pubblici di concerto con i Ministri dei trasporti, dell'interno e dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentito il consiglio nazionale delle ricerche, su proposta del comitato elettrotecnico italiano che elabora il testo delle predette norme tecniche.

- b) DM Lavori Pubblici 21 marzo 1988 – Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche esterne

Vengono individuate le seguenti classi di linee:

- Linee di classe zero: sono quelle linee telefoniche, telegrafiche, per segnalazione e comando a distanza in servizio di impianti elettrici, le quali abbiano tutti o parte dei loro sostegni in comune con linee elettriche di trasporto o di distribuzione e che, pur non avendo con queste alcun sostegno in comune, siano dichiarate appartenenti a questa categoria in sede di autorizzazione;
- Linee di prima classe: sono agli effetti delle presenti norme, le linee di trasporto e distribuzione di energia elettrica, la cui tensione nominale è inferiore o uguale a 1000 V e le linee in cavo per illuminazione pubblica in serie la cui tensione nominale inferiore o uguale a 5000 V.
- Linee di seconda classe: sono agli effetti delle presenti norme, le linee di trasporto e distribuzione di energia elettrica la cui tensione nominale è superiore a 1000 V ma inferiore o uguale a 30.000 V e quelle a tensione superiore nelle quali il carico di rottura del conduttore di energia sia inferiore a 3434 daN (3500 kgf).
- Linee di terza classe: sono agli effetti delle presenti norme, le linee di trasporto e distribuzione di energia elettrica, la cui tensione nominale superiore a 30.000 V e nelle quali il carico di rottura del conduttore di energia non sia inferiore a 3434 daN (3500 kgf).

I conduttori non devono avere in alcun punto una distanza verticale dal terreno e dagli specchi lagunari o lacuali non navigabili minore di:

- m. 5 per le linee di classe zero e prima e per le linee in cavo aereo di qualsiasi classe;
- $(5,50 + 0,006 U)$ m e comunque non inferiore a 6 m per le linee di classe seconda e terza.

Le distanze di cui sopra si riferiscono a conduttori integri in tutte le campate e devono essere misurate prescindendo sia dall'eventuale manto di neve, sia dalla vegetazione e dalle ineguaglianze del terreno dovute alla lavorazione.

Non è richiesta la verifica delle distanze di rispetto con conduttori rotti e non uniformemente caricati. È ammesso derogare dalle prescrizioni del presente articolo quando si tratti di linee sovra passanti i terreni recinti con accesso riservato al personale addetto all'esercizio elettrico.

I conduttori e le funi di guardia delle linee aeree, sia con catenaria verticale, sia con catenaria supposta inclinata di 30° sulla verticale, non devono avere in alcun punto una distanza, espressa in metri, minore di:

- m. 6 per le linee di classe zero e prima e $7 + 0,015 U$ per le linee di classe seconda e terza, del piano di autostrade, strade statali e provinciali e loro tratti interni agli abitati, dal piano delle rotaie di ferrovie, tranvie, funicolari terrestri e dal livello di morbida normale di fiumi navigabili di seconda classe (Regio Decreto 8 giugno 1911, n. 823 e Regio Decreto 11 luglio 1913, n. 959).

Per le zone lacuali con passaggio di natanti, l'altezza dei conduttori è prescritta dalla autorità competente:

- $5,50 + 0,0015 U$ dal piano delle rotaie di funicolari terrestri in servizio privato per trasporto esclusivo di merci;
- $1,50 + 0,0015 U$ con minimo di 4 dall'organo più vicino o dalla sua possibile più vicina posizione, quando l'organo è mobile, di funivie, sciovie e seggiovie in servizio pubblico o privato, palorci, fili a sbalzo o telefoni; la prescrizione non si applica alle linee di alimentazione ed alle linee di telecomunicazioni al servizio delle funivie.

I conduttori delle linee di classe zero e prima devono essere inaccessibili dai fabbricati senza l'aiuto di mezzi speciali o senza deliberato proposito.

I conduttori delle linee di classe seconda e terza non devono avere alcun punto a distanza dai fabbricati minore di $(3 + 0,010 U)$ m, con catenaria verticale e di supposta inclinata di 30° sulla verticale.

Inoltre i conduttori delle linee di classe seconda e terza con $U < 300$ kV, nelle condizioni di cui sopra e con terrazzi e tetti piani minore di 4 m, mentre per i conduttori delle linee di terza classe con $U > 300$ kV.

La medesima altezza non può essere inferiore a quella indicata precedentemente.

Nessuna distanza è richiesta per i cavi aerei.

- c) DM (Lavori Pubblici) 16 gennaio 1991 - Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne

Riguarda modifiche al precedente regolamento.

L'altezza dei conduttori sul terreno e sulle acque non navigabili, tenuto conto sia del rischio di scarica che dei possibili effetti provocati dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici, non deve avere in alcun punto una distanza verticale dal terreno e dagli specchi lagunari o lacuali non navigabili minore di:

- a) m 5 per le linee di classe zero e prima e per le linee in cavo aereo di qualsiasi classe;
 $(5,5 + 0,006 U)$ m e comunque non inferiore a 6 m per le linee di classe seconda e terza con $U < 300$ kV; la maggiore tra $(5,5 + 0,006 U)$ m e $0,0195 U$ m per le linee di classe terza con $300 \text{ kV} < U < 800 \text{ kV}$; $(15,6 + 0,010 (U-800))$ m per le linee di classe terza con $U > 800$ kV.

Nel caso di attraversamento di aree adibite ad attività ricreative, impianti sportivi, luoghi d'incontro, piazzali deposito e simili, i conduttori delle linee di classe terza con tensione superiore a 300 kV, nelle medesime condizioni sopra indicate, non devono avere in alcun punto una distanza verticale dal terreno minore di:

- b) $(9,5 + 0,023 (U-300))$ m per le linee con $300 \text{ kV} < U < 800 \text{ kV}$;

$(21 + 0,015 (U-800))m$ per le linee con $U > 800$ kV.

Le distanze di cui ai punti a) e b) si riferiscono a conduttori integri in tutte le campate e devono essere misurate prescindendo sia dall'eventuale manto di neve, sia dalla vegetazione e dalle ineguaglianze del terreno dovute alla lavorazione.

Non è richiesta la verifica delle distanze di rispetto con conduttori rotti o non uniformemente caricati. È ammesso derogare dalle prescrizioni del presente articolo quando si tratti di linee sopra passanti i terreni recintati con accesso riservato al personale addetto all'esercizio elettrico.

I conduttori delle linee di classe zero e prima devono essere inaccessibili dai fabbricati senza l'aiuto di mezzi speciali o senza deliberato proposito.

Tenuto conto sia del rischio di scarica che dei possibili effetti provocati dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici, i conduttori delle linee di classe seconda e terza non devono avere alcun punto a distanza dai fabbricati minore di $(3 + 0,010 U)$ m, con catenaria verticale e di $(1,5 + 0,006 U)$ m, col minimo di 2 m, con catenaria supposta inclinata di 30° sulla verticale. Inoltre i conduttori delle linee di classe seconda e terza con $U < 300$ kV, nelle condizioni di cui sopra e con catenaria verticale, non devono avere un'altezza su terrazzi e tetti piani minori di 4 m mentre per i conduttori delle linee di terza classe con $U > 300$ kV la medesima altezza non può essere inferiore a quella prescritta al punto precedente.

- d) 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 (50 Hz) generati dagli elettrodotti"

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

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

In esecuzione della predetta Legge, è stato emanato il D.P.C.M. 8.7.2003, che ha fissato:

- Limite di esposizione in 100 microtesla (μT) per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico
- Limite di attenzione in 10 microtesla (μT)
- Limite di qualità in 3 microtesla (μT)

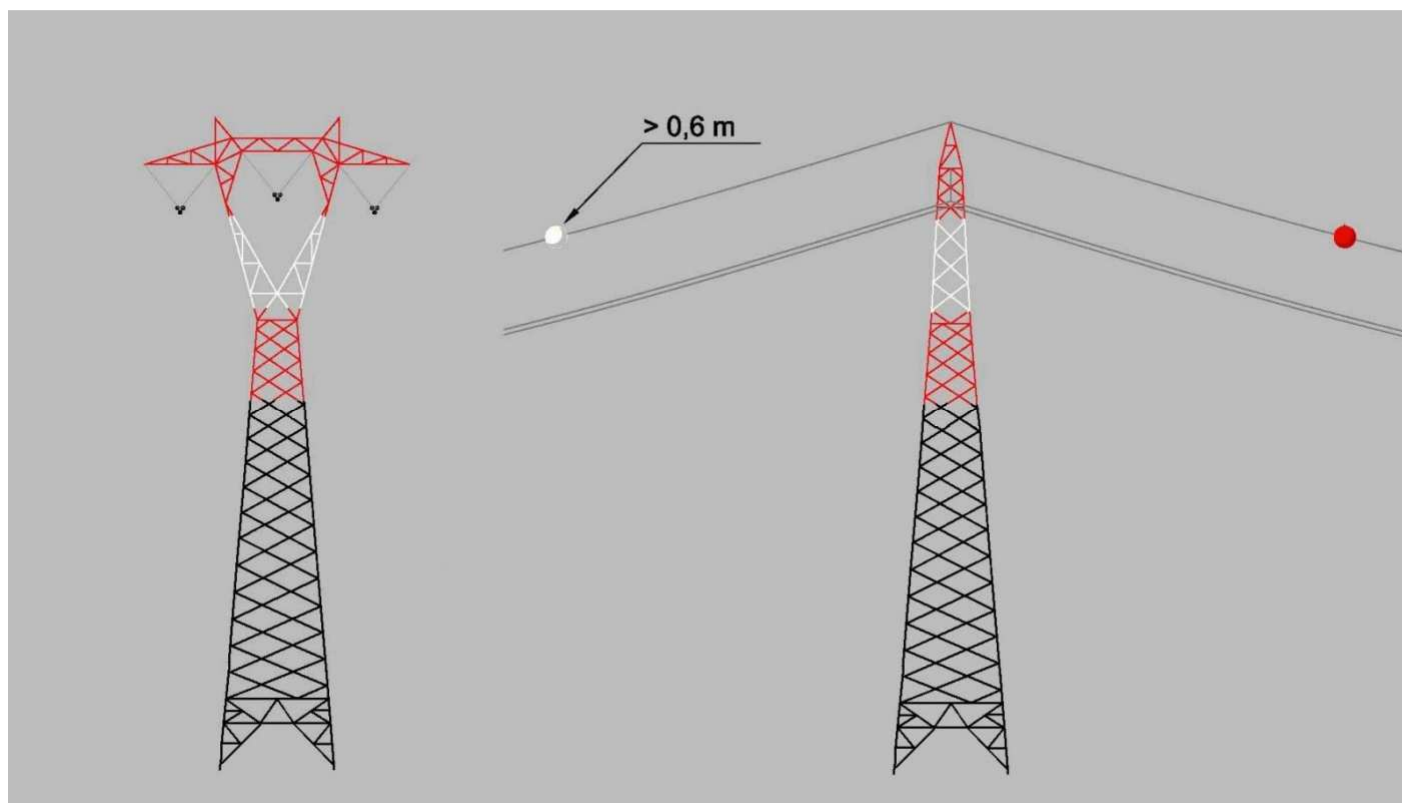
Tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore in condizioni normali di esercizio.

- e) Sicurezza al volo a bassa quota

Per la sicurezza del volo a bassa quota la Stato Maggiore dell'Aeronautica Militare ha emanato una direttiva che regola l'apposizione di segnaletica diurna sugli ostacoli verticali, quali antenne, tralicci, ciminiere, e lineari, quali conduttori aerei di energia elettrica. Come regola di massima, va apposta segnaletica diurna, consistente in verniciatura bianca e arancione del terzo superiore dell'ostacolo verticale e in sfere di segnalamento degli stessi colori sugli ostacoli lineari quando l'altezza dal suolo dell'ostacolo supera i 61 m.

Nel caso dei sostegni che rientrano nell'area di vincolo aeroportuale dell'aeroporto „Arturo dell'Oro di Belluno, conformemente alle risultanze dello studio aeronautico commissionato da Terna, qualora forino le superfici di vincolo, vengono dotati di segnalazione diurna mediante verniciatura bianca e arancione del terzo superiore e l'installazione di sfere di segnalazione degli stessi colori.

Resta comunque facoltà della Regione aerea interessata imporre o meno la segnalazione che può quindi essere attuata su ostacoli aventi altezza inferiore a quella sopra citata o viceversa non essere imposta ad ostacoli di altezza superiore, in relazione a particolari situazioni locali.



Modalità di segnalazione diurna

f) Prescrizioni particolari

Sono oggetto di prescrizione tecnica i dispositivi contro la risalita dei sostegni e per la messa a terra di linea e sostegni, i sistemi e le modalità di vigilanza e di collaudo delle linee.

3.3.6 Scelta della miglior soluzione tecnologica

La Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), in base ai suoi criteri di funzionamento e di esercizio, è costituita prevalentemente da elettrodotti in linea aerea, con differenti caratteristiche costruttive in relazione alle diverse esigenze realizzative ed a livelli di tensione del sistema elettrico italiano.

La soluzione di un elettrodotto in cavo interrato trova in genere una sua specifica nicchia di impiego nei casi di attraversamenti di aree urbane e semiurbane.

Nel progetto in esame i cavi interrati trovano applicazione nel tratto iniziale dell'elettrodotto 220 kV Polpet - Vellai e 132 kV Polpet - Nove, La Secca per la mancanza di corridoi adeguati ad un tracciato aereo che consentissero l'attraversamento dell'abitato di Ponte nelle Alpi e nell'intero collegamento 132 kV Polpet - Desedan per la congestione di elettrodotti sull'unico corridoio possibile in uscita dalla stazione di Polpet e per la mancanza di spazio in corrispondenza del cimitero monumentale del Vajont in comune di Longarone.

Per quanto concerne la scelta dei sostegni degli elettrodotti aerei, essa dipende dalla classe di elettrodotto.

Nel caso di elettrodotti 220 kV in classe 380 kV il progetto unificato Terna prevede sostegni con testa a delta rovesciato che per questo livello di tensione ottimizzano gli spazi tra le fasi avendo uno sviluppo orizzontale dei conduttori in modo da evitare eccessive altezze dei sostegni.

Trattandosi inoltre di elettrodotti che si sviluppano in montagna altro fattore importante riguarda i possibili carichi di neve sui conduttori che comportano abbassamenti disomogenei tali da provocare, nel caso di palificazioni con sviluppo verticale dei conduttori, contatti accidentali tra le fasi.

Nel caso di elettrodotti in classe 220 kV poiché non presentano particolari situazioni di rischio climatico si adottano i sostegni con testa a triangolo secondo quanto previsto nel progetto unificato Terna.

Nel caso delle linee 132 kV vengono adottati sostegni con la geometria della testa a delta rovesciato sul modello delle linee 380 kV per ridurre le altezze dei sostegni nel caso della linea Polpet - Belluno che insiste all'interno delle aree di vincolo aeroportuale e per i motivi atmosferici descritti sopra per tutti gli altri collegamenti.

Per quanto riguarda le fondazioni il progetto unificato Terna prevede l'impiego delle fondazioni a piedi separati a riseghe come descritta al par. 3.4.1.6.

Tali fondazioni tuttavia sono impiegabili solo in condizioni di fondo con un buon grado di resistenza meccanica.

Nel caso di sostegni posti su versanti con forti pendenze, molto frequenti nel progetto in esame, è preferibile sia per garantire la stabilità del pendio, sia per ridurre al minimo il volume di scavi e sbancamenti, l'impiego di fondazioni profonde a micropali o, se il banco roccioso sottostante lo consente, a tirafondi.

Nel caso dei sostegni in aree golenali invece sono preferibili fondazioni profonde (pali trivellati o micropali tubifix) che garantiscono la stabilità anche in caso di eventuali scalzamenti dovuti alle piene dei fiumi.

La scelta dei conduttori è dettata dalle esigenze elettriche e meccaniche.

Nel caso delle linee 220 kV costruite in classe 380 kV i conduttori sono disposti in fascio.

Nel caso in esame anziché il tradizionale fascio di tre conduttori per fase del diametro di 31.50 mm è stato preferito il fascio binato composto da 2 conduttori del diametro di 40.50 mm aventi le stesse capacità di trasporto.

Anche in questo caso le motivazioni sono di carattere climatico in quanto il fascio binato si presta meno alla formazione di manicotti di ghiaccio. Altro aspetto non secondario è il minor impatto visivo del fascio binato in cui i 2 conduttori sono disposti in piano rispetto al fascio trinato in cui i 3 conduttori sono disposti ai vertici di un triangolo equilatero.

Per le linee 220 kV e 132 kV il conduttore standard che garantisce le esigenze di trasporto richieste è il conduttore in alluminio-acciaio del diametro di 31.50 mm con alcune eccezioni:

Per la linea 220 kV Polpet - Soverzene gli studi di flusso dell'energia hanno rilevato che in caso di indisponibilità della linea 220 kV Fadalto - Conegliano associata ad alta idraulicità e quindi massima produzione delle centrali di Fadalto e Soverzene il conduttore standard non è sufficiente. La scelta progettuale, per non gravare sulla pesantezza delle strutture utilizzando un conduttore di maggior sezione, è stata di un conduttore ad alta capacità in lega di alluminio zirconio e acciaio che può sopportare i picchi di potenza richiesti in queste situazioni di emergenza.

Analogamente, nel collegamento Polpet - Belluno, per poter riutilizzare i sostegni in doppia terna che entrano in cabina primaria di Belluno è stato adottato un conduttore ad alta capacità in lega di alluminio zirconio e acciaio del diametro di 22.75 mm che ha la stessa capacità di trasporto del conduttore standard.

Sempre gli studi sui flussi di energia anche a lungo periodo hanno dimostrato che per il collegamento Forno di Zoldo – Polpet è sufficiente un conduttore in alluminio-acciaio del diametro di 22.80 mm.

3.3.7 Aree impegnate

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

- 25 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 380 kV in semplice e doppia terna;
- 20 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 220 kV in semplice e doppia terna;
- 16 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 132 kV in semplice e doppia terna;
- 4 m dall'asse linea per parte per tratti in cavo interrato a 380 kV;
- 3 m dall'asse linea per parte per tratti in cavo interrato a 220 kV;
- 2 m dall'asse linea per parte per tratti in cavo interrato a 132 kV.

Il vincolo preordinato all'esproprio sarà invece apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dalla L. 239/04), equivalenti alle "zone di rispetto" di cui all'articolo 52 quater, comma 6, del Decreto Legislativo 27 dicembre 2004, n. 330, all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni.

L'estensione delle zone di rispetto sarà mediamente di circa:

- 50 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 380 kV;
- 40 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 220 kV;
- 30 m dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 132 kV;
- 10 m dall'asse linea per parte per elettrodotti in cavo interrato a 380 kV;
- 6 m dall'asse linea per parte per elettrodotti in cavo interrato a 220 kV;
- 6 m dall'asse linea per parte per elettrodotti in cavo interrato a 132 kV.

Le planimetrie catastali in scala 1:2000 (incluse nell'Appendice "A" del Piano Tecnico delle Opere) riportano graficamente l'asse indicativo del tracciato, un'ipotesi di posizionamento preliminare dei sostegni (per i soli elettrodotti aerei) e le aree potenzialmente impegnate sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all'esproprio.

In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dalla stessa per le servitù, con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'esproprio.

L'elenco delle particelle catastali interessate dall'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, con l'indicazione dei nominativi dei proprietari come da risultanze catastali, è riportato nei sopra citati documenti.

3.3.8 Fasce di rispetto

Le "fasce di rispetto" sono quelle definite ai sensi della 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 DPCM 08/07/2003.

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

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

3.3.9 Campi elettrici e magnetici

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola.

Concetti base

Come noto, due cariche elettriche sono soggette ad una forza di mutua repulsione od attrazione, a seconda che siano rispettivamente di segno uguale o opposto; pertanto, una singola carica elettrica crea, nel volume circostante, una forza che interagisce con una qualsiasi altra carica. In tale volume viene definito pertanto un campo elettrico.

Il campo magnetico è legato all'esistenza di cariche elettriche in movimento (corrente elettrica); analogamente al campo elettrico, si può così definire un campo magnetico cioè uno spazio in cui una carica elettrica in movimento (corrente) è soggetta ad una forza (di direzione e verso dipendenti da quelle delle correnti interagenti).

Per quanto riguarda le linee elettriche, in conclusione, è importante chiarire che il campo elettrico prodotto dipende dalla tensione dei conduttori, mentre il campo magnetico dipende dalla corrente che percorre gli stessi.

Nonostante l'intima correlazione tra campo elettrico e campo magnetico nel caso di bassissime frequenze (ad esempio 50 Hz), poiché le grandezze variano in modo relativamente lento nel tempo, i campi possono essere trattati come fenomeni indipendenti. La grandezza appena citata, la frequenza, è definibile come il numero di cicli al secondo con cui variano (sinusoidalmente) la corrente elettrica e conseguentemente le altre grandezze; essa contraddistingue tutte le svariate applicazioni e caratterizza fortemente anche le interazioni con gli organismi viventi.

Tutte le applicazioni elettriche comportano la generazione di campi elettromagnetici, quindi non solo gli elettrodotti ma anche gli elettrodomestici, i videotermini, i trasmettitori radio e TV, le applicazioni elettromedicali, ed altre; vi sono inoltre molteplici fonti naturali di radiazioni elettromagnetiche quali il calore e la luce.

I campi elettromagnetici possono essere suddivisi in due classi primarie:

- le radiazioni non ionizzanti, che vanno dalle frequenze estremamente basse all'ultravioletto;
- le radiazioni ionizzanti (raggi X e raggi gamma).

Queste ultime sono caratterizzate dal fatto che hanno la proprietà di ionizzare molecole ed atomi, cioè di romperne i legami interni.

Per quanto riguarda i campi non ionizzanti, nel caso della luce visibile, delle microonde e delle radiofrequenze, la quantità di energia trasportata può provocare il riscaldamento dei tessuti organici, mentre per i campi a bassissima frequenza, l'energia associata è del tutto trascurabile e, in una gamma di valori largamente comprendente quelli che si possono manifestare in luoghi frequentati da persone, non sono stati evidenziate influenze sugli organismi viventi da parte di questi ultimi.

Unità di misura

La frequenza è espressa in Hertz (Hz), ossia il numero di cicli in un secondo.

Il campo elettrico E che si instaura nello spazio circostante un conduttore in tensione, è normalmente misurato in volt al metro (V/m) o in suoi multipli come il kV/m, essendo il volt l'unità di misura della tensione elettrica.

Il campo magnetico H generato nello spazio dalla corrente che percorre il conduttore suddetto è invece misurato in ampere al metro (A/m), essendo l'ampere l'unità di misura della corrente. Il campo magnetico è spesso espresso anche in termini di densità di flusso magnetico (o induzione magnetica) B per la quale l'unità di misura adottata internazionalmente è il Tesla (T), o i suoi sottomultipli come il mT (10^{-3} T), il μ T (10^{-6} T) ed il nT (10^{-9} T).

La relazione che intercorre, nel vuoto, tra le grandezze appena citate è: $B = \mu_0 H$ ($\mu_0 = 4 \pi 10^{-7}$ H/m).

Esistono inoltre in natura sia campi magnetici che elettrici di tipo statico o che variano molto lentamente nel tempo; essi hanno, in altri termini, frequenza zero.

Il campo magnetico terrestre è compreso tra circa 30 μ T all'equatore e circa 60 μ T ai poli. Questo campo può essere comunque distorto localmente dalla presenza di materiali ferrosi o costruzioni in acciaio.

Sulla superficie terrestre esiste anche un campo elettrico naturale, creato dalle cariche presenti nella ionosfera e variabile tra 100 e 150 V/m in condizioni di bel tempo.

In occasione però di temporali, le nubi contenenti grossi quantitativi di cariche elettriche danno origine a un campo elettrico al suolo che può raggiungere l'intensità di 20 kV/m su superfici piane e valori anche considerevolmente più alti sulla vetta di colline o semplici irregolarità del terreno oppure sulla cima di alberi.

I campi associati alla trasmissione dell'energia elettrica, come noto, sono alternati sinusoidali alla frequenza di 50 Hz, frequentemente indicata col termine frequenza industriale classificata internazionalmente come ELF (Extra Low Frequency) ovvero bassissima frequenza.

Campo elettrico

L'intensità del campo decresce rapidamente man mano che ci si allontana lateralmente dalla linea stessa ed è drasticamente schermato da qualsiasi oggetto anche leggermente conduttore.

E' opportuno rilevare che i valori dichiarati sono da intendersi come i massimi riscontrabili nelle condizioni ambientali e di esercizio più sfavorevoli; nella realtà, detti valori sono sensibilmente ridotti in virtù delle seguenti considerazioni:

- i dati si riferiscono alle condizioni di massima temperatura previste per il progetto delle linee (quindi massimo carico teorico ed elevata temperatura ambiente). In corrispondenza di queste si ha infatti il massimo

allungamento per dilatazione termica dei conduttori e conseguentemente l'altezza sul suolo degli stessi, in corrispondenza del centro della campata, risulta minima. Nelle normali condizioni di esercizio i valori di campo sono perciò minori;

- il campo elettrico al suolo è spesso ridotto a causa dell'effetto schermante esercitato da oggetti o strutture quali edifici, alberi, recinzioni, autoveicoli, ecc. Questi oggetti, in genere, perturbano il campo elettrico in modo da innalzarlo nelle zone sovrastanti gli oggetti stessi e da ridurlo nelle aree circostanti in prossimità del suolo;
- la perturbazione introdotta e, in particolare, il grado della riduzione e l'area interessata dipendono dall'altezza e dalla forma dell'oggetto;
- gli edifici, oltre a produrre una riduzione del campo elettrico al suolo nelle loro vicinanze, schermano anche i loro ambienti interni.
- le linee in cavo interrato hanno un valore di campo elettrico pressoché nullo in quanto la schermatura metallica di questi, che è coassiale al conduttore, ne rende impossibile la propagazione.

Campo magnetico

Con riferimento alle linee elettriche aeree, il valore massimo di induzione magnetica al suolo è variabile in funzione dell'intensità della corrente elettrica che percorre i conduttori, del tipo di sostegno e quindi dalla distanza fra i conduttori. Come il campo elettrico, anche quello magnetico è correlato alla distanza dai conduttori, diminuendo all'aumentare di questa, mentre varia in maniera direttamente proporzionale al valore di corrente.

A differenza del campo elettrico, quello magnetico viene solo in modesta misura schermato da eventuali costruzioni.

Anche il valore di induzione magnetica delle linee in cavo interrato è variabile in funzione dell'intensità della corrente elettrica che percorre i conduttori, della disposizione dei cavi e della loro mutua distanza.

A differenza delle linee elettriche aeree quelle interrate, sono realizzate con cavi isolati. Questo permette la posa ravvicinata dei cavi stessi con notevole riduzione dei valori di induzione magnetica.

I valori dell' induzione magnetica, sia per le linee aeree che per quelle interrate, sono inoltre funzione della distanza del punto ricettivo rispetto alla linea. Maggiore è questa distanza, minore è il valore dell'induzione magnetica. A differenza del campo elettrico, l'induzione magnetica in una linea in cavo interrato, viene solo minimamente attenuata dalla schermatura metallica di questi.

La situazione normativa italiana

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP.

Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito, il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla CE di continuare ad adottare tali linee guida. Successivamente è intervenuta, con finalità di riordino e miglioramento della normativa allora vigente in materia, la Legge 36/2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinare e di aggiornare periodicamente i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, in relazione agli impianti suscettibili di provocare inquinamento elettromagnetico.

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

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

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

In esecuzione della predetta Legge, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 8.7.2003, che ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla (μT) per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10 μT , a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 μT . E' stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio.

Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata, nell'intero territorio nazionale, esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 8.7.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

In tal senso, con sentenza n. 307 del 7.10.2003 la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione. Come emerge dal testo della sentenza, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli neanche in melius.

Analisi dei valori

Dall'analisi dei calcoli sui campi elettrici e magnetici e dei relativi grafici il presente progetto risponde a quanto previsto dalla normativa statale in materia, Legge n.36 del 22/02/01 "Legge quadro sulla protezione delle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" e risulta rispettato l'obiettivo di qualità di cui all'art. 4 del D.P.C.M. 8 luglio 2003.

Riferimenti normativi

La relazione analizza il progetto nei confronti della Normativa Nazionale Italiana e della Normativa Italiana CEI, redatta dal Comitato Elettrotecnico Italiano.

- 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 (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto 29 Maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- Norma CEI 11/60 (2^a edizione) "Portate al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV";
- Norma CEI 211/4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche".

3.3.9.1 Correnti di calcolo

Come indicato al capitolo 5.1.1 dell'allegato al succitato Decreto 29 maggio 2008 nelle simulazioni, a misura di maggior cautela, si fa riferimento alla corrente in servizio normale definita dalla norma CEI 11-60 per il periodo freddo riferito alla zona climatica di interesse.

Nei casi in esame si fa riferimento alla corrente relativa ai conduttori impiegati nei tratti in variante o da potenziare anche se l'intervento non copre l'intero collegamento. Nei casi in esame (zona B) la portata in corrente del conduttore di riferimento nel periodo freddo è pari a:

- 770 A per il livello di tensione a 380 kV;
- 710 A per il livello di tensione a 220 kV;
- 675 A per il livello di tensione a 132 kV

Il progetto in esame riguarda una variegata tipologia di elettrodotti che, in alcuni casi, non utilizzano il conduttore di riferimento.

Le norme CEI 11-60 contemplano anche questi casi con l'eccezione dei conduttori ad alta capacità per i quali le correnti vengono dichiarate dal proprietario/gestore.

Le succitate norme prevedono infatti una serie di coefficienti che a partire dalle correnti del conduttore di riferimento determinano le correnti CEI 11-60 per il conduttore specifico. I coefficienti principali (adottati per determinare le correnti nelle singole direttrici) sono i seguenti:

- Punto 3.1.2 Effetto delle dimensioni del conduttore
- Punto 3.1.3 Portate in corrente dei conduttori bimetallici alluminio-acciaio
- Punto 3.1.6 Portate in corrente dei conduttori in rame
- Punto 3.3.1 Portate in corrente in funzione del parametro di posa:
- Punto 3.3.3 Portate in corrente in caso di franchi maggiorati

Per i collegamenti interamente in cavo le correnti utilizzate nel calcolo sono quelle pari alla portata in regime permanente così come definita nella norma CEI 11-17 mentre per i collegamenti misti aereo-cavo sono state adottate anche per il tratto in cavo interrato le correnti determinate per il tratto aereo.

Nella tabella sottostante vengono elencate le direttrici con il relativo conduttore e le correnti di calcolo.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento all'Appendice 'D' del Piano Tecnico delle Opere.

	Conduttori		Corrente	Note
	n.	Tipo	A	
Collegamenti 220 kV				
220 kV Polpet - Soverzene	1	ZTAL/ACI D=31.25mm	1300	Corrente dichiarata
220 kV Polpet - Lienz	2	ACSR D=40.5mm	2434	
220 kV Polpet - Scorzè	2	ACSR D=40.5mm	2434	
220 kV Polpet - Vellai		1 XPLE Cu 1600mm²	710	Tratto in cavo
		1 ACSR D=31.50mm		Tratto aereo
Collegamento 132 kV				
Polpet - Belluno (dorsale)	1	ACSR D=31.50 mm	675	
Polpet - Belluno	1	ZTAL/ACI D=22.75		Sostegni esistenti

	Conduttori		Corrente	Note
	n.	Tipo	A	
Sospirolo – Belluno (Tratto DT)		Cu D=13.00mm	317	Sostegni esistenti
Belluno - Sedico	1	ACSR D=31.50mm	675	
Belluno - Sospirolo	1	Cu D=13.00 mm	317	
Polpet – Nove cd La Secca	1	XPLE Al 1600mm ²	675	Tratto in cavo
	1	ACSR D=31.50mm		Tratto aereo di raccordo
Pelos – Gardona Garzona - Desedan	1	ACSR D=31.50mm	675	
Gardona - Gardona C.le	1	ACSR D=22.80mm	441	
Variante Gardona - Ospitale	1	ACSR D=22.80mm	441	
Polpet - Forno di Zoldo	1	ACSR D=22.80mm	441	
Polpet - Desedan	1	XLPE Al 1600mm ²	1000	Cavo interrato

3.3.9.2 Calcolo della distanza di prima approssimazione (DPA)

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

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

I calcoli e le simulazioni sono effettuati mediante l'impiego di software per elaboratori su piattaforma PC con il programma EMF. Ver. 4.03 (programma per il calcolo dei campi elettromagnetici a 50 Hz generati da linee elettriche aeree in cavo) realizzato da CESI S.p.A. – B.U. – Ambiente.

Nella tabella sottostante vengono riassunte le distanze di prima approssimazione calcolate per ogni direttrice con indicato il sostegno di riferimento. Per maggiori dettagli si rimanda al già citato Appendice D del Piano Tecnico delle Opere.

	Sostegno		DPA	Note
	Tipo	Classe	(m)	
Collegamenti 220 kV				
220 kV Polpet - Soverzene	Vst	220 kV semplice terna a triangolo	32	Corrente dichiarata
220 kV Polpet - Lienz	VL	380 kV semplice terna a delta	48	
220 kV Polpet - Scorzè	2	380 kV semplice terna a delta	48	
220 kV Polpet - Vellai		Disposizione a trifoglio	24	Tratto in cavo
	Vst	220 kV semplice terna a triangolo		Tratto aereo
Collegamento 132 kV				
Polpet - Belluno (dorsale)	VY	132 kV semplice terna a delta	20	
Polpet - Belluno Sospirolo – Belluno (Tratto DT)	T6AE	ZTAL/ACI D=22.75	23	
		Cu D=13.00mm		
Belluno - Sedico	VY	132 kV semplice terna a delta	20	
Belluno - Sospirolo	VY	132 kV semplice terna a delta	20	
Polpet – Nove cd La Secca		Disposizione a trifoglio	20	Tratto in cavo
	VY	132 kV semplice terna a delta		Tratto aereo di raccordo
Pelos – Gardona Garzona - Desedan	VY	132 kV semplice terna a delta	20	
Gardona - Gardona C.le	VY	132 kV semplice terna a delta	16	
Variante Gardona - Ospitale	VY	132 kV semplice terna a delta	16	
Polpet - Forno di Zoldo	VY	132 kV semplice terna a delta	16	
Polpet - Desedan		Disposizione a trifoglio		Cavo interrato

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

- nei tratti dei parallelismi delle linee a 380 kV in doppia e semplice terna sono stati calcolati gli incrementi ai valori delle semifasce calcolate come imperturbate secondo quanto previsto dal par. 5.1.4.1 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008;
- nei cambi di direzione si sono applicate le estensioni della fascia di rispetto lungo la bisettrice all'interno ed all'esterno dell'angolo tra due campate (si veda par. 5.1.4.2 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008);

- negli incroci si è applicato il metodo riportato al par. 5.1.4.4 dell'allegato al Decreto relativo alla metodologia di calcolo, valido per incroci tra linee ad alta tensione applicando il caso D.

La rappresentazione di tali distanze nonché della proiezione al suolo della curva di isocampo a 3 μ T nei tratti in prossimità dei recettori sensibili è riportata nelle corografie in scala 1:10.000 allegate:

- DU 22215A1 B CX 11441 - *Individuazione distanze di prima approssimazione (DPA)*;

3.3.9.3 Calcolo dei campi elettrici e magnetici

Dalle corografie di cui sopra si evince che all'interno delle DPA ricadono potenziali recettori.

Tutti i possibili recettori sono stati catalogati e sono individuati nella tavola DU 22215A1 B CX 11441 - *Individuazione distanze di prima approssimazione (DPA)*; per alcuni di essi (Baracche / Tettoie / Depositi attrezzi / Ruder / Magazzini/ Prati etc.) non si è ritenuto necessario effettuare le verifiche elettromagnetiche in quanto, evidentemente, non interessati da permanenza prolungata maggiore di 4 ore.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato E U 22215A1 B CX 11442 - *Schede recettori*.

Relativamente ai fabbricati esistenti da assoggettare a verifica, al fine di evidenziare la compatibilità con le nuove realizzazioni, per ciò che concerne i valori limite dell'induzione magnetica, risulta necessario effettuare, come previsto dal Decreto, il calcolo della fascia di rispetto in corrispondenza delle sezioni dell'elettrodotto interessate dalla vicinanza di tali edifici considerando l'effettiva geometria dei sostegni e la reale disposizione dei conduttori nello spazio nella sezione considerata.

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

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

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

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

Le caratteristiche principali di WinEDT sono riportate nel seguito:

- **Campo calcolato:** Campo induzione magnetica
- **Modelli di calcolo:** Secondo Norma CEI 211-4; integrazione lungo la catenaria
- **Unità di misura:** μ T (microTesla)
- **Scala cromatica di rappresentazione:** definibile dall'operatore
- **Soglia:** definibile dall'operatore
- **Passo di calcolo:** dall'operatore
- **Data base:** MS Access, Oracle
- **Zona di influenza:** Rettangolare
- **Criteri di selezione campate:** Area geografica, Tensione
- **Criteri di calcolo:** Per punto - Per area (sul modello orografico, su piani verticali e orizzontali).
- **Output:** Grafico (2D-3D), collegamento DDE ad oggetti Windows

Nelle corografie sopra menzionate sono riportate, per tutta la lunghezza di ogni intervento, in linea magenta le DPA (calcolate secondo il richiamato Decreto 29 maggio 2008); mentre in linea verde presente in prossimità di recettori sensibili rientranti all'interno della richiamata DPA risultano le curve isocampo a 3 μ T proiettate al suolo calcolate tenendo conto dell'effettiva geometria dei sostegni e della reale disposizione dei conduttori.

Per tutti i luoghi a permanenza prolungata si è ritenuto necessario procedere ad una vera e propria analisi tridimensionale realizzata col software WinEDT tenendo conto della possibile presenza di un recettore sensibile posto ad un'altezza massima pari a quella di gronda.

3.4 ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO

In questo capitolo si analizzano in dettaglio le azioni di progetto, al fine di determinare l'impatto che l'opera, nelle sue fasi di lavoro e vita, avrà sulle componenti ambientali.

Come già avvenuto in precedenza, per rendere più chiara l'analisi dell'intervento di razionalizzazione, si è deciso di articolare la descrizione dello stesso nelle seguenti tipologie di opere previste:

- Elettrodotti aerei in progetto;
- Elettrodotti da demolire;
- Nuovi elettrodotti in cavo interrato;
- Stazioni elettriche;
- Manutenzione linee aeree e stazioni elettriche.

3.4.1 Elettrodotti aerei in progetto

L'intervento prevede la realizzazione di nuovi elettrodotti aerei alla tensione di 220 kV e 132 kV.

3.4.1.1 Fase di costruzione

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

- attività preliminari;
- esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
- trasporto e montaggio dei sostegni;
- messa in opera dei conduttori e delle funi di guardia;
- ripristini aree di cantiere

Attività preliminari

Le attività preliminari sono distinguibili come segue:

a) Effettuazione delle attività preliminari e realizzazione delle infrastrutture provvisorie, in particolare:

- tracciamento piste di cantiere (solamente se previsti nuovi accessi):
 - realizzazione di infrastrutture provvisorie;
 - apertura dell'area di passaggio;
 - tracciamento sul campo dell'opera e ubicazione dei sostegni della linea;
- tracciamento area cantiere "base";
- scotico eventuale dell'area cantiere "base";
- predisposizione del cantiere "base";
- realizzazione delle piste di accesso ai microcantieri (solo dove previste).

b) Tracciamento dell'opera ed ubicazione dei sostegni lungo la linea: sulla base del progetto si provvederà a segnalare opportunamente sul territorio interessato il posizionamento della linea ed, in particolare, l'ubicazione esatta dei sostegni la cui scelta è derivata, in sede progettuale, anche dalla presenza di piste di accesso e strade di servizio, necessarie per raggiungere i siti con i mezzi meccanici;

c) Realizzazione dei "microcantieri": predisposti (o individuati nel caso di piste esistenti) gli accessi alle piazzole di realizzazione dei sostegni, si procederà all'allestimento di un cosiddetto "microcantiere" delimitato da opportuna segnalazione. Ovviamente, ne sarà realizzato uno in corrispondenza di ciascun sostegno.

Si tratta di cantieri destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano un'area delle dimensioni di circa m 25x25. L'attività in oggetto prevede la pulizia del terreno con l'asportazione della vegetazione presente, lo scotico dello strato fertile e il suo accantonamento per riutilizzarlo nell'area al termine dei lavori (ad esempio per il ripristino delle piste di cantiere).

Trasporto e tempi per il montaggio dei sostegni

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

Per evidenti ragioni di ingombro e praticità i sostegni saranno trasportati sui siti per parti, mediante l'impiego di automezzi o elicottero; per il montaggio si provvederà al sollevamento degli stessi con autogrù ed argani nel caso in cui il cantiere sia accessibile e l'area di cantiere abbastanza estesa, altrimenti se il sito è difficilmente raggiungibile e/o l'area di cantiere ridotta il sostegno verrà montato in loco oppure premontato al cantiere base e trasportato successivamente con l'elicottero al microcantiere. I diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura.

Nel complesso i tempi necessari per la realizzazione di un sostegno, ossia per la fase di fondazione e il successivo montaggio, non superano il mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti.

3.4.1.2 Modalità di organizzazione del cantiere

L'insieme del "cantiere di lavoro" per la realizzazione dell'elettrodotto è composto da un'area centrale (o campo base o area di cantiere base) e da più aree di intervento (aree di micro-cantiere) ubicate in corrispondenza dei singoli sostegni.

Area centrale o Campo base: area principale del cantiere, denominata anche Campo base, a cui si riferisce l'indirizzo del cantiere e dove vengono gestite tutte le attività tecnico-amministrative, i servizi logistici del personale, i depositi per i materiali e le attrezzature, nonché il parcheggio dei veicoli e dei mezzi d'opera.

Aree di intervento: sono i luoghi ove vengono realizzati i lavori veri e propri afferenti l'elettrodotto (opere di fondazione, montaggio, tesatura, smontaggi e demolizioni) nonché i lavori complementari; sono ubicati in corrispondenza del tracciato dell'elettrodotto stesso e si suddividono in:

Area sostegno o microcantiere - è l'area di lavoro che interessa direttamente il sostegno (traliccio / palo dell'elettrodotto) o attività su di esso svolte;

Area di linea - è l'area interessata dalle attività di tesatura, di recupero dei conduttori esistenti, ed attività complementari quali, ad esempio: la realizzazione di opere temporanee a protezione delle interferenze, la realizzazione delle vie di accesso alle diverse aree di lavoro, il taglio delle piante, ecc.

Tutte le fasi lavorative previste per le diverse aree di intervento osservano una sequenza in serie.

La tabella che segue riepiloga la struttura del cantiere, le attività svolte presso ogni area, le relative durate ed i rispettivi macchinari utilizzati con l'indicazione della loro contemporaneità di funzionamento presso la stessa area di lavoro. Si specifica che sono indicati i macchinari utilizzati direttamente nel ciclo produttivo, mentre non vengono segnalati gli automezzi in dotazione per il trasporto del personale che, presso le aree di lavoro, restano inutilizzati.

Aree Centrale o Campo Base

Area di cantiere	Attività svolta	Macchinari / Automezzi	Durata	Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione
Area Centrale o Campo base	Carico / scarico materiali e attrezzature; Movimentazione materiali e attrezzature; Formazione colli e premontaggio di parti strutturali	Autocarro con gru; Autogru; Carrello elevatore; Compressore/ generatore	Tutta la durata dei lavori	I macchinari / automezzi sono utilizzati singolarmente a fasi alterne, mentre la contemporaneità massima di funzionamento è prevista in ca. 2 ore/giorno

Aree di intervento

Area di cantiere	Attività svolta	Macchinari e Automezzi	Durata media attività – ore/gg di funzionamento macchinari	Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione
Aree sostegno	Attività preliminari: tracciamenti, recinzioni, spianamento, pulizia		gg 1	Nessuna
	Movimento terra, scavo di fondazione;	Escavatore; Generatore per pompe acqua (eventuale)	gg 2 – ore 6	Nessuna
	Montaggio tronco base del sostegno	Autocarro con gru (oppure autogru o similare); Autobetoniera Generatore	gg 3 – ore 2	Nessuna
	Casseratura e armatura fondazione		gg 1 – ore 2	
	Getto calcestruzzo di fondazione		gg 1 – ore 5	
	Disarmo		gg 1	Nessuna
	Rinterro scavi, posa impianto di messa a terra	Escavatore	gg 1 continuativa	Nessuna
	Montaggio a piè d'opera del sostegno	Autocarro con gru (oppure autogru o similare)	gg 4 – ore 6	Nessuna
	Montaggio in opera sostegno	Autocarro con gru	gg 4 – ore 1	Nessuna

Area di cantiere	Attività svolta	Macchinari e Automezzi	Durata media attività – ore/gg di funzionamento macchinari	Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione
		Autogru; Argano di sollevamento (in alternativa all'autogru/gru)	gg 3 – ore 4	
	Movimentazione conduttori	Autocarro con gru (opure autogru o similare); Argano di manovra	gg 2 – ore 2	Nessuna

Area di cantiere	Attività svolta	Macchinari e Automezzi	Durata media attività – ore/gg di funzionamento macchinari	Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione
Aree di linea	Stendimento conduttori / Recupero conduttori esistenti	Argano / freno	gg 8 – ore 4	Contemporaneità massima di funzionamento prevista in 2 ore/giorno
		Autocarro con gru (oppure autogru o similare)	gg 8 – ore 2	
		Argano di manovra	gg 8 – ore 1	
	Lavori in genere afferenti la tesatura: ormeggi, giunzioni, movimentazione conduttori varie	Autocarro con gru (oppure autogru o similari)	gg 2 – ore 2	Nessuna
		Argano di manovra	gg 2 – ore 1	
	Realizzazione opere provvisoria di protezione e loro ripiegamento	Autocarro con gru (oppure autogru o similare)	gg 1 – ore 4	Nessuna
	Sistemazione/spianamento aree di lavoro/realizzazione vie di accesso	Escavatore;	gg 1 – ore 4	Nessuna
		autocarro	gg 1 – ore 1	

3.4.1.2.1 Ubicazione aree centrali o campi base

In questa fase di progettazione si individuano, in via preliminare, le aree da adibire a campo base (o aree centrali). Le aree centrali individuate rispondono alle seguenti caratteristiche:

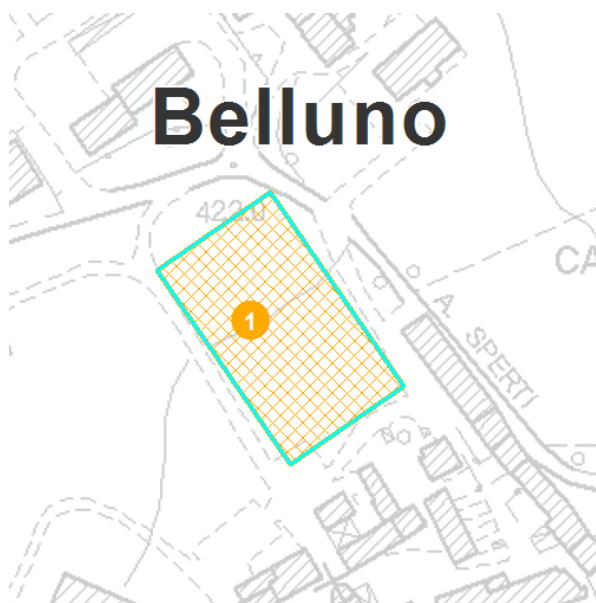
- destinazione preferenziale d'uso industriale o artigianale o, in assenza di tali aree in un intorno di qualche chilometro dal tracciato dell'elettrodotto, aree agricole;
- superficie complessiva compresa tra 5000 e 10000 m²;
- aree localizzate lungo la viabilità principale e prossime all'asse del tracciato;
- morfologia del terreno pianeggiante, in alternativa sub-pianeggiante;
- assenza di vincoli ambientali laddove possibile;
- lontananza da possibili recettori sensibili quali abitazioni, scuole ecc.

In via preliminare sono state individuate le seguenti aree di cantiere base; si sottolinea che la reale disponibilità delle aree dovrà essere verificata in sede di progettazione esecutiva.

Si ipotizzano n. 8 "Cantieri-base" (Lotti / Appalto) per le attività di realizzazione degli elettrodotti aerei suddivisi lungo i tracciati per aree omogenee.

Le aree di cantiere base risultano sempre accessibili mediante la viabilità principale, non si prevede in questo caso l'apertura di alcuna pista provvisoria. Le schede riportate di seguito danno evidenza di quanto sopra:

CANTIERE BASE 1



Estratto Cartografico CTR, a scala 1:2500 Estratto Ortofoto, a scala 1:2500



Foto

Provincia	Belluno
Comune	Belluno
Destinazione d'uso	2.3.1 - Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione
Accessibilità	Viabilità minore - Via Antonio Sperti
Distanza asse elettrodotto o stazione in progetto	125 m da Elettrodotto Sedico - Belluno (132 kV) - Nuove linee aeree
Morfologia	Pianeggiante
Vincoli ambientali	Aree di notevole interesse pubblico (art. 136)

CANTIERE BASE 2



Estratto Cartografico CTR, a scala 1:2500 Estratto Ortofoto, a scala 1:2500



Foto

Provincia	Belluno
Comune	Belluno
Destinazione d'uso	1.2.1.1 - Aree destinate ad attività industriali
Accessibilità	SP1 - Strada Provinciale della Sinistra Piave - Via Meassa Viabilità minore - Via Sagrogn
Distanza asse elettrodotto o stazione in progetto	240 m da Elettrodotto Soverzene - Scorzè (220 kV) - Demolizioni 760 m da Elettrodotto Polpet - Scorzè (220 kV) - Nuove linee aeree
Morfologia	Pianeggiante
Vincoli ambientali	Nessun vincolo

CANTIERE BASE 3



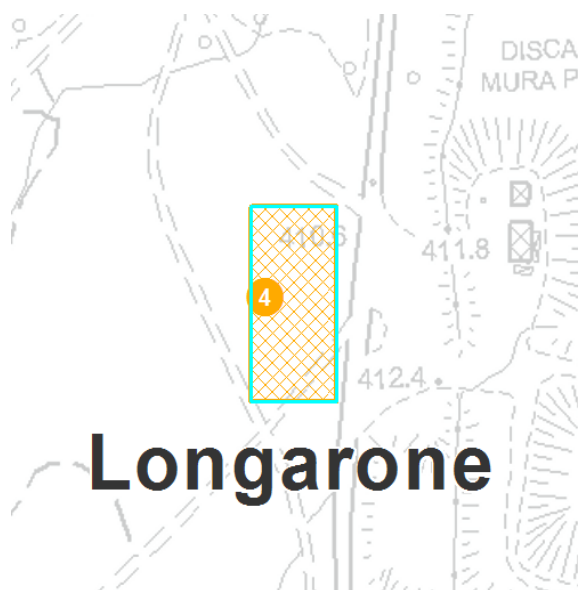
Estratto Cartografico CTR, a scala 1:2500 Estratto Ortofoto, a scala 1:2500



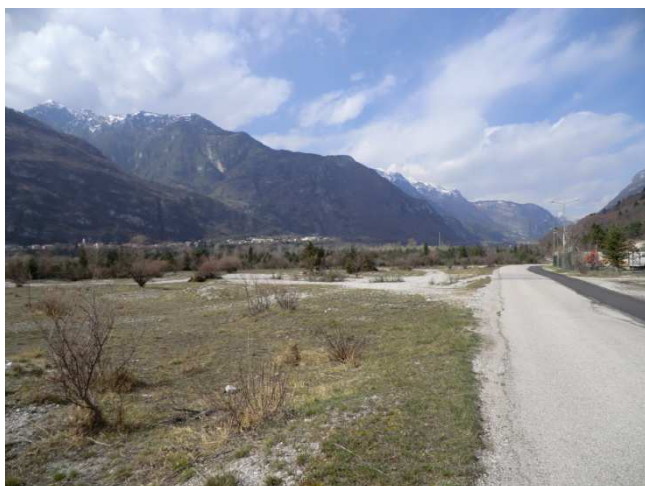
Foto

Provincia	Belluno
Comune	Ponte nelle Alpi
Destinazione d'uso	2.3.1 - Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione
Accessibilità	SS51 - Strada Statale di Alemagna Viabilità minore - Via Cadore
Distanza asse elettrodotto o stazione in progetto	100 m da Stazione elettrica - Polpet
Morfologia	Pianeggiate
Vincoli ambientali	Nessun vincolo

CANTIERE BASE 4



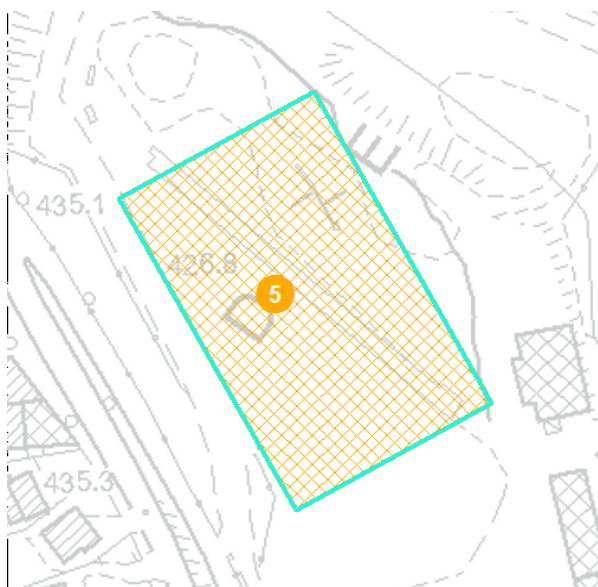
Estratto Cartografico CTR, a scala 1:2500 Estratto Ortofoto, a scala 1: 2500



Foto

Provincia	Belluno
Comune	Longarone
Destinazione d'uso	2.3.1 - Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione
Accessibilità	SP11 Viabilità minore - Via Val Gallina Viabilità minore - Via Mura Pagani
Distanza asse elettrodotto o stazione in progetto	300 m da Elettrodotto Soverzene - Lienz (220 kV) - Demolizioni 400 m da Elettrodotto Polpet - Lienz (220 kV) - Nuove linee aeree
Morfologia	Pianeggiante
Vincoli ambientali	Vincolo idrogeologico-forestale (R.D. 3267/23)

CANTIERE BASE 5



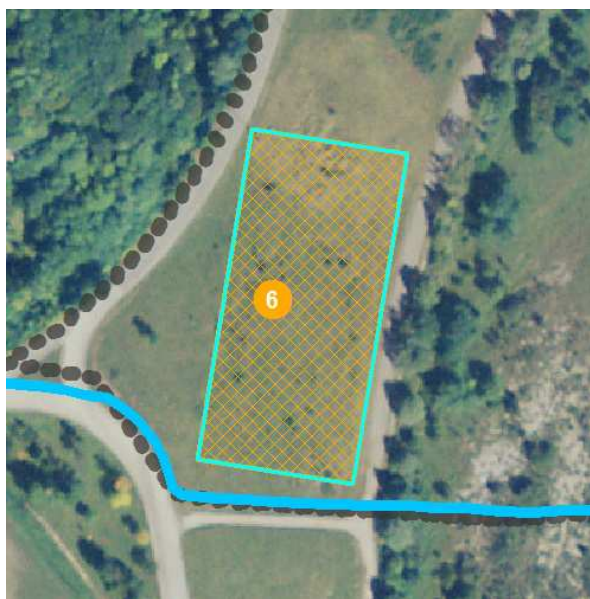
Estratto Cartografico CTR, a scala 1:2500 Estratto Ortofoto, a scala 1:2500



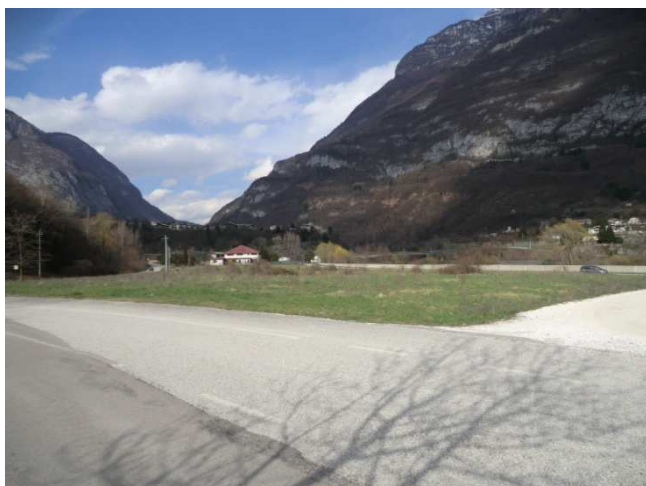
Foto

Provincia	Belluno
Comune	Longarone
Destinazione d'uso	1.3.4 - Aree in attesa di una destinazione d'uso
Accessibilità	SS51 - Strada Statale di Alemagna Viabilità minore
Distanza asse elettrodotto o stazione in progetto	140 m da Elettrodotto Polpet - Pelos cd Gardona (132 kV) - Demolizioni 290 m da Elettrodotto Desedan - Gardona (132 kV) - Nuove linee aeree
Morfologia	Pianeggiante
Vincoli ambientali	Vincolo idrogeologico-forestale (R.D. 3267/23)

CANTIERE BASE 6



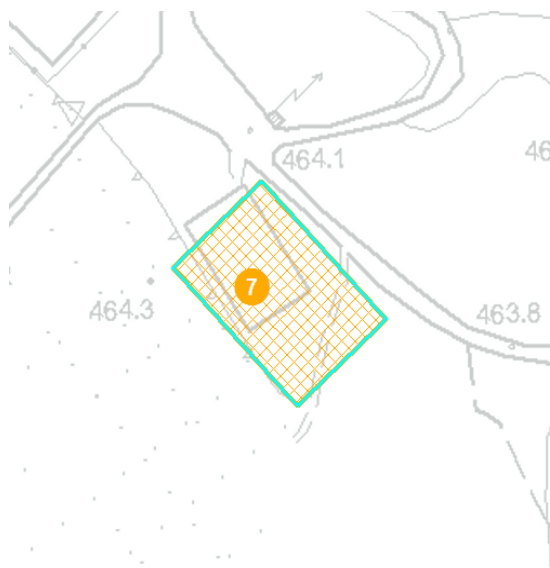
Estratto Cartografico CTR, a scala 1:2500 Estratto Ortofoto, a scala 1:2500



Foto

Provincia	Belluno
Comune	Castellavazzo
Destinazione d'uso	2.3.1 - Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione
Accessibilità	SS51 - Strada Statale di Alemagna Viabilità minore - Via del Parco
Distanza asse elettrodotto o stazione in progetto	275 m da Elettrodotto Polpet - Pelos cd Gardona (132 kV) - Demolizioni 360 m da Elettrodotto Desedan - Gardona (132 kV) - Nuove linee aeree
Morfologia	Pianeggiante
Vincoli ambientali	Vincolo idrogeologico-forestale (R.D. 3267/23) Fasce rispetto 150 m da fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua (art.142, lett.c)

CANTIERE BASE 7



Estratto Cartografico CTR, a scala 1:2500 Estratto Ortofoto, a scala 1:2500

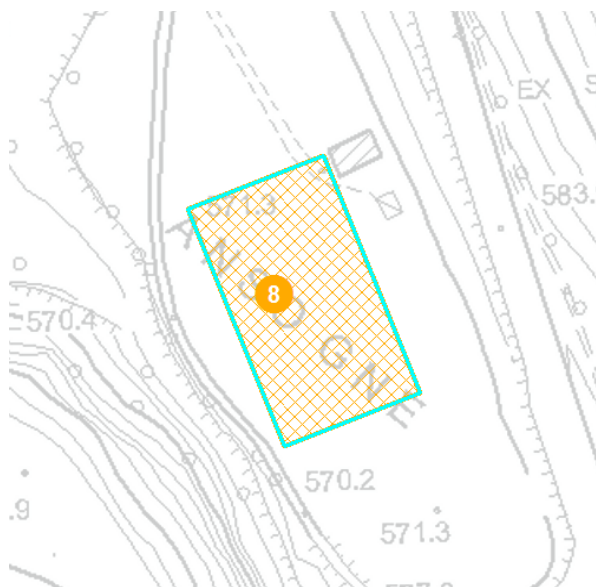


Foto

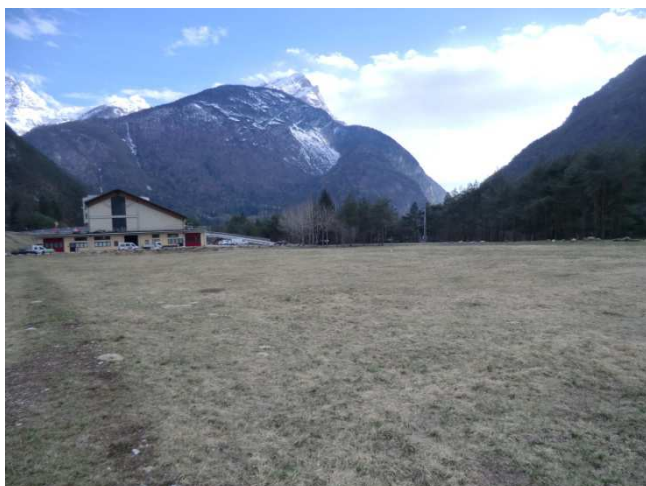
Provincia	Belluno
Comune	Ospitale di Cadore
Destinazione d'uso	1.4.2 - Aree destinate ad attività sportive ricreative 3.3.2.1 - Greti e letti di fiumi e torrenti
Accessibilità	SS51 - Strada Statale di Alemagna Viabilità minore - Via Davestra
Distanza asse elettrodotto o stazione in progetto	300 m da Elettrodotto Soverzene - Lienz (220 kV) - Demolizioni 175 m da Elettrodotto Gardona - Indel (132 kV) - Nuove linee aeree
Morfologia	Pianeggiante
Vincoli ambientali	Vincolo idrogeologico-forestale (R.D. 3267/23) Fasce rispetto 150 m da fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua (art.142, lett.c) Territori coperti da foreste e boschi (art.142, lett.g) IBA - IBA047 - Prealpi Carniche ZPS - IT3230089 - Dolomiti del Cadore e del Comelico (*)

* a differenza di quanto riportato negli estratti cartografici, l'area di cantiere verrà realizzata esternamente alla sponda del corso d'acqua risultando, quindi, al di fuori del limite della ZPS.

CANTIERE BASE 8



Estratto Cartografico CTR, a scala 1:2500 Estratto Ortofoto, a scala 1:2500



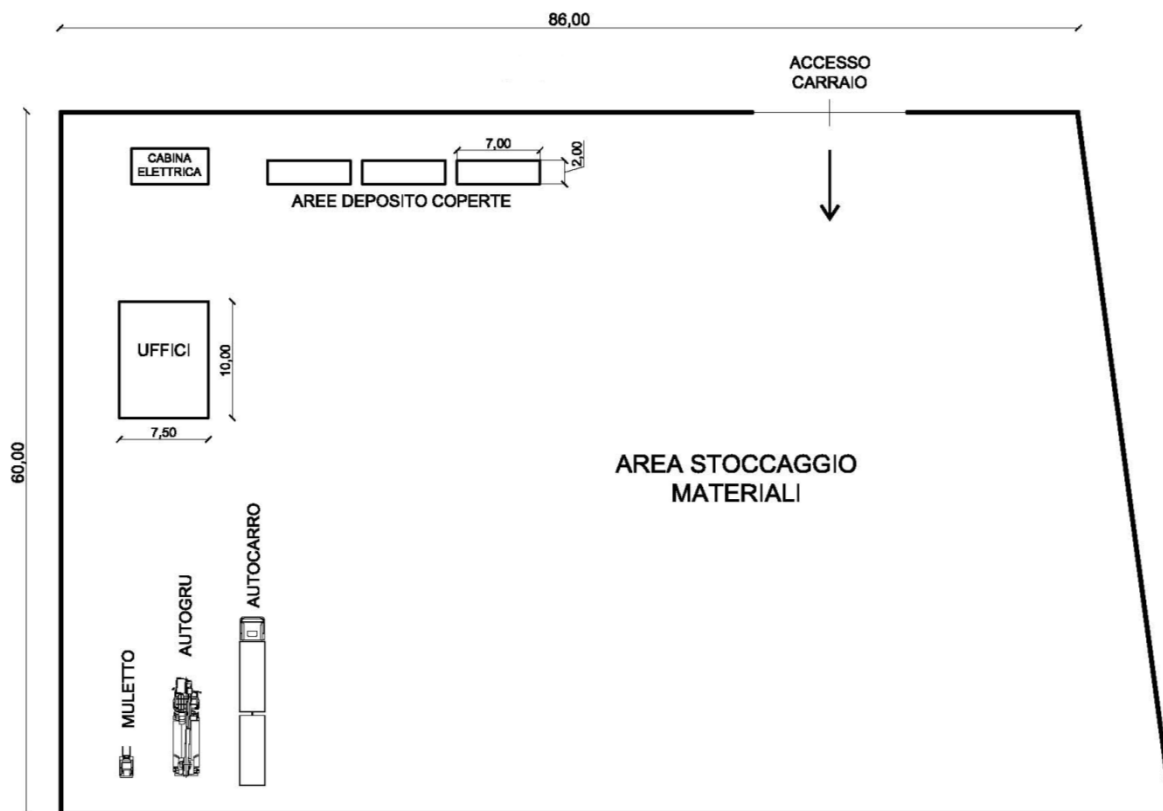
Foto

Provincia	Belluno
Comune	Perarolo di Cadore
Destinazione d'uso	2.3.1 - Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione
Accessibilità	SS51 - Strada Statale di Alemagna Viabilità minore
Distanza asse elettrodotto o stazione in progetto	200 m da Elettrodotto Polpet - Pelos cd Gardona (132 kV) - Demolizioni 200 m da Elettrodotto Gardona - Pelos (132 kV) - Nuove linee aeree 385 m da Elettrodotto Polpet - Lienz (220 kV) - Nuove linee aeree
Morfologia	Pianeggiante
Vincoli ambientali	Fasce rispetto 150 m da fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua (art.142, lett.c) IBA - IBA047 - Prealpi Carniche

3.4.1.2.2 Layout delle aree di lavoro

Si allegano di seguito i tipologici delle aree di lavoro:

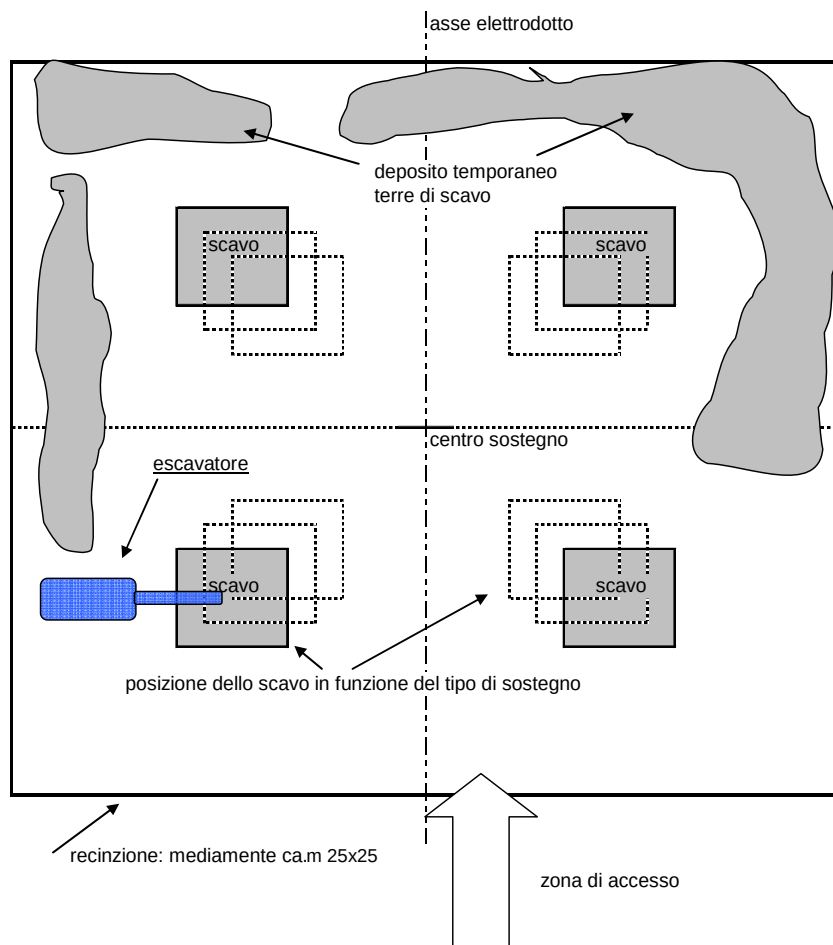
- pianta dell' **Area centrale**;
- pianta "tipo" dell' **Area sostegno** con l'indicazione degli spazi riservati allo svolgimento delle attività, ed al deposito temporaneo a piè d'opera;
- pianta "tipo" dell' **Area di linea**.



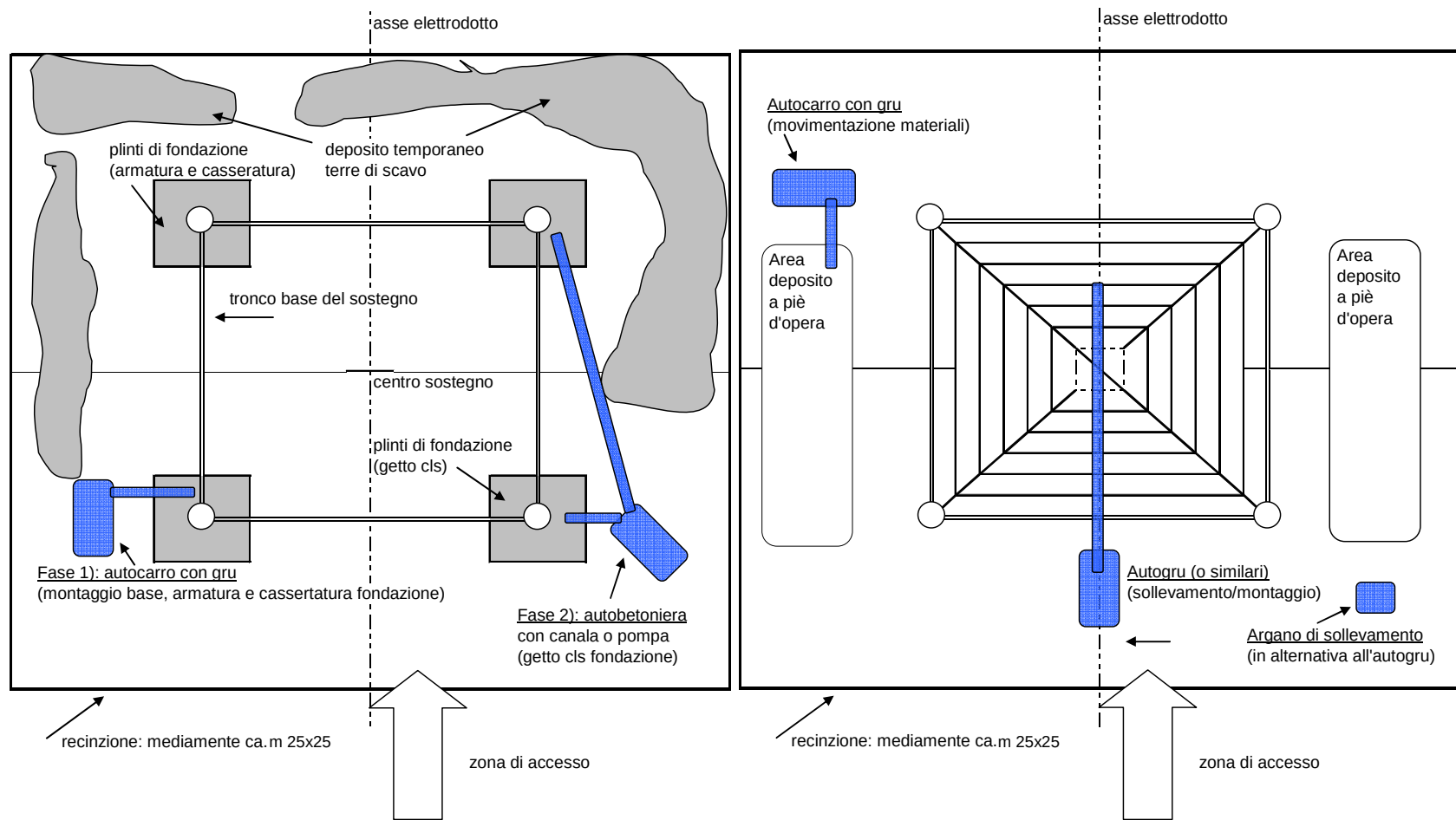
Tipologico - Planimetria dell'Area centrale "tipo". Le misure sono da intendersi indicative



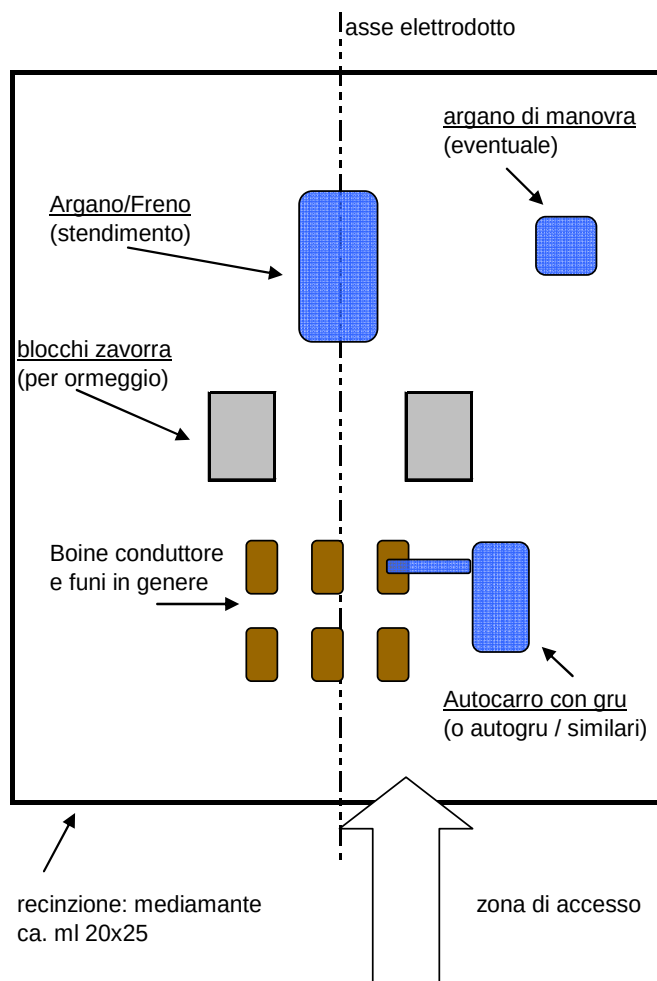
Esempio di cantiere 'campo base'



Planimetria dell'Area Sostegno tipo (scavo di fondazione)



Planimetria dell'Area Sostegno (getto e basi) e Planimetria dell'Area Sostegno (montaggio sostegno)



Planimetria dell'Area di linea



Esempio di Area di linea



Esempi dell'Area Sostegno

3.4.1.2.3 Elenco automezzi e macchinari

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

Il cantiere sarà organizzato per squadre specializzate nelle varie fasi di attività (scavo delle fondazioni, getto dei blocchi di fondazione, montaggio dei tralicci, posa e tesatura dei conduttori), che svolgeranno il loro lavoro in successione sulle piazzole di realizzazione dei sostegni.

In ciascun microcantiere si prevede che saranno impiegati mediamente i seguenti mezzi:

- 2 autocarri da trasporto con gru (per 5 giorni) ;
- 1 escavatore (per 4 giorni);
- 2 autobetoniere (per 1 giorno);
- 2 mezzi promiscui per trasporto (per 15 giorni);
- 1 gru per il montaggio carpenteria (per 3 giorni)
- 1 macchina operatrice per fondazioni speciali (per 4 giorni).

Nella fase di posa dei conduttori e delle funi di guardia si prevede vengano impiegati i seguenti mezzi:

- 1 autocarro da trasporto con carrello porta bobina;
- 2 mezzi promiscui per trasporto
- 1 attrezzatura di tesatura, costituita da un argano e da un freno
- 1 elicottero

L'opera in oggetto prevede il rifacimento completo della porzione di rete elettrica in alta tensione presente nell'area. Le attività realizzative giocoforza dovranno interfacciarsi con la necessità di mantenere il servizio elettrico in esercizio e con un certo grado di affidabilità in caso di emergenza.

Questo comporta che i macro cantieri ipotizzati per la realizzazione dell'opera non saranno necessariamente tutti contemporanei ma agiranno secondo i piani di indisponibilità della rete.

Tutto ciò premesso ipotizzando una contemporaneità massima di tre macro cantieri e che per ogni macro cantiere siano operative tre squadre indipendenti ne risulta un totale di mezzi pari a:

- 9 autocarri da trasporto con gru;
- 9 escavatori
- 9 autobetoniere
- 18 mezzi promiscui per trasporto
- 9 macchine operatrice per fondazioni speciali

Nella fase di posa dei conduttori e delle funi di guardia si prevede vengano impiegati i seguenti mezzi:

- 3 autocarri da trasporto con carrello porta bobina;
- 6 mezzi promiscui per trasporto

- 3 attrezzature di tesatura, costituita da un argano e da un tensionatore A/F (freno)
- 3 elicotteri

Si riporta l'elenco degli automezzi e macchinari / mezzi d'opera, complessivi, utilizzati nel ciclo produttivo.

Tipologia	Quantità n.	Tipologia	Quantità n.
Autocarro / autocarro con gru	9	Escavatore	9
Autobetoniera	9	Pala meccanica	3
Autogru	3	Tensionatore A/F	3
Sollevatore telescopico	3	Argano di manovra	3
Trattore / dumper	3	Compressore	9
Autoveicolo promiscuo pick-up	5	Generatore	9
Autoveicolo promiscuo tipo Daily	13	Trivella per pali di fondazione ⁶	9

3.4.1.3 Quantità e caratteristiche delle risorse utilizzate

Per la realizzazione delle **linee 220 kV** in **classe 380 kV** semplice terna saranno necessari mediamente:

- 250 mc/km di scavo;
- 60 mc/km di getto di calcestruzzo;
- 3 t/km di ferro di armatura;
- 20 - 30 t di carpenteria metallica per sostegno;
- 2 t/km di morsetteria e accessori;
- 500 n./km di isolatori;
- 18 t/km di conduttori;
- 1,6 t/km di fune di guardia.

Per la realizzazione degli interventi in **classe 220 kV** semplice terna saranno necessari mediamente:

- 200 mc/km di scavo;
- 50 mc/km di getto di calcestruzzo;
- 3 t/km di ferro di armatura;
- 10 - 20 t di carpenteria metallica per sostegno;
- 1 t/km di morsetteria e accessori;
- 300 n./km di isolatori;
- 6 t/km di conduttori;
- 0.8 t/km di fune di guardia.

Per la realizzazione degli interventi in **classe 132 kV** semplice terna saranno necessari mediamente:

- 170 mc/km di scavo;
- 30 mc/km di getto di calcestruzzo;
- 2 t/km di ferro di armatura;
- 7 - 15 t di carpenteria metallica per sostegno;
- 1 t/km di morsetteria e accessori;
- 200 n./km di isolatori;
- 6 t/km di conduttori;
- 1.6 t/km di fune di guardia.

⁶ Solo dove previsti.

Tabella riassuntiva dei consumi e delle risorse

	INTERVENTI IN CLASSE 380 kV		INTERVENTI IN CLASSE 220 kV		INTERVENTI IN CLASSE 132 kV		CONSUMO TOTALE DI RISORSE
	lunghezza linee interessate	47,1 km	lunghezza linee interessate	4,2 km	lunghezza linee interessate	41,6 km	
	consumo unitario	consumo totale	consumo unitario	consumo totale	consumo unitario	consumo totale	
scavo	250 m ³ /km	11750 m ³	200 m ³ /km	880 m ³	170 m ³ /km	7072 m ³	19700 m³
calcestruzzo	60 m ³ /km	2820 m ³	50 m ³ /km	220 m ³	30 m ³ /km	1248 m ³	4288 m³
ferro di armatura	3 t/km	141 t	3 t/km	13 t	2 t/km	83 t	237 t
carpenteria metallica	25 t/km	1175 t	15 t/km	66 t	11 t/km	457 t	1698 t
morsetteria e accessori	2 t/km	94 t	1 t/km	4 t	1 t/km	42 t	140 t
isolatori	500 n/km	23500 n	300 n/km	1320 n	200 n/km	8320 n	33140 n
conduttori	18 t/km	846 t	6 t/km	26 t	6 t/km	249 t	1121 t
corda di guardia	1,6 t/km	75.2 t	0,8 t/km	4 t	1,6 t/km	66 t	145,2 t

3.4.1.4 Materiali di risulta

Per la realizzazione delle fondazioni si farà impiego esclusivo di calcestruzzo preconfezionato e non sarà pertanto necessario l'approvvigionamento di inerti.

I materiali provenienti dagli scavi, sia per la realizzazione delle nuove linee, sia per gli smantellamenti e gli interramenti, verranno generalmente riutilizzati per i riempimenti e le sistemazioni in sito coerentemente con quanto indicato nel piano di gestione delle terre e rocce da scavo; i volumi di calcestruzzo demoliti saranno trasportati presso discariche autorizzate. Presso detti impianti, il calcestruzzo verrà separato dalle armature per essere successivamente riutilizzato come inerte, mentre l'acciaio verrà avviato in fonderia.

Nella tabella sottostante vengono riportati principali cave e discariche presenti in zona.

Comune	Denominazione cava o discarica	Materiali
Chies d'Alpago	TOI	Detrito
Farra d'Alpago	COL DELLE VI'	Detrito
Forno di Zoldo	CORNIGIAN	Detrito
Perarolo di Cadore	ANSOGNE	Detrito
Rivamonte Agordino	FORCELLA FRANCHE	Detrito
San Nicolò di Comelico	TAMAI	Detrito
San Tomaso Agordino	I PIEGN	Detrito
San Vito di Cadore	VALLESELLA	Detrito
Sospirolo	BRUSTOLADA	Detrito
Sospirolo	BRUSTOLADA NORD	Detrito
Sospirolo	PRA BELUN	Detrito
Sospirolo	MASIERE EX CASAGRAND	Detrito
Sospirolo	MASIERE	Detrito
Tambre	COL DELLE FRATTE	Detrito
Trichiana	Discarica sita in località Longhere	Materiali inerti

Tutti i materiali derivanti dalle demolizioni e destinati a rottame (rottame di ferro zincato quale tralicci, funi di guardia etc., conduttori in alluminio e leghe di alluminio, conduttori in rame) dovranno essere conferiti in siti adeguati al loro riciclo. Per gli altri materiali di risulta derivanti dalle demolizioni (vetri e/o porcellane degli isolatori ecc.) verranno collocati in discarica autorizzata.

Per entrambe le categorie è previsto che Terna richieda agli appaltatori incaricati di eseguire le lavorazioni e a cui spetta l'onere del recupero e smaltimento nelle discariche autorizzate e copia del "Formulario di identificazione rifiuto" ai sensi del D.L. n. 22 del 05/02/97 art. 15 del DM 01/04/98 n. 145 e Direttiva Amministrativa Ambiente 09/04/02. Viene richiesto inoltre copia delle autorizzazioni all'esercizio della discarica stessa.

3.4.1.5 Terre e rocce da scavo

La Normativa vigente in materia di terre da scavo fa riferimento principalmente al Testo Unico Ambientale DLgs. 152/06 (Art.186) con modifiche apportate dal DLgs. 16 gen. 2008 n. 4. In generale, per la realizzazione di un elettrodotto aereo l'unica fase che comporta movimenti di terra è data dall'esecuzione delle fondazioni dei sostegni.

3.4.1.5.1 Attività di scavo e movimenti terra

L'attività avrà inizio con lo scavo delle fondazioni. Si tratta in ogni caso di scavi di modesta entità e limitati a quelli strettamente necessari alla fondazione, il posizionamento delle armature ed il successivo getto di calcestruzzo. Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "micro cantiere" e successivamente il suo utilizzo per il riinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso contrario, a seguito dei risultati dei campionamenti eseguiti, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente.

In particolare, poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi, vale a dire nelle aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

3.4.1.5.2 Modalità di gestione delle terre movimentate e loro riutilizzo

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere (o "micro cantiere" con riferimento ai singoli tralicci) e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo comunque ulteriore accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo.

Qualora l'accertamento dia esito negativo, il materiale scavato sarà conferito ad idoneo impianto di trattamento e/o discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente in materia di rifiuti ed il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Ad ogni modo, la movimentazione e trasporto della terra da smaltire non sarà tale da influire significativamente con il traffico veicolare già presente sulle aree su cui verranno realizzate le opere.

3.4.1.6 Realizzazione delle fondazioni

Ciascun sostegno a traliccio è dotato di quattro piedini separati e delle relative fondazioni, strutture interrato atte a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel Progetto Unificato Terna mediante apposite "tabelle delle corrispondenze" tra sostegni, monconi e fondazioni.

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

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

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



esempi di fondazione di un sostegno

Le tipologie di fondazioni individuate in questa fase di progettazione sono due:

- Fondazioni superficiali del tipo a plinto con riseghe o con ancoraggi a tiranti in roccia;
- Fondazioni profonde del tipo pali trivellati o micropali.

Per ciascun tipologico le dimensioni caratteristiche della fondazione quali profondità d'imposta, larghezza ecc., dipendono dalla capacità portante del complesso fondazione terreno.

Tali grandezze verranno definite a seguito della caratterizzazione del terreno di fondazione nella fase di progettazione esecutiva delle opere.

Si descrive brevemente la metodologia costruttiva e le caratteristiche di ciascuna fondazione:

Fondazioni superficiali

Fondazioni a plinto con riseghe

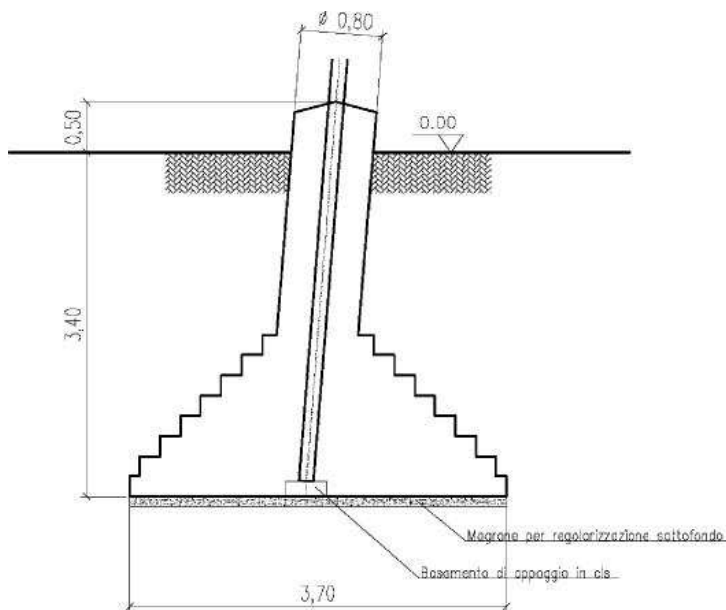
Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni.

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

Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, un sottile strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procederà all'aggottamento della 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 cassature, il getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle cassature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, viene utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito.



Esempio di realizzazione di una fondazione a plinto con riseghe (a+b)

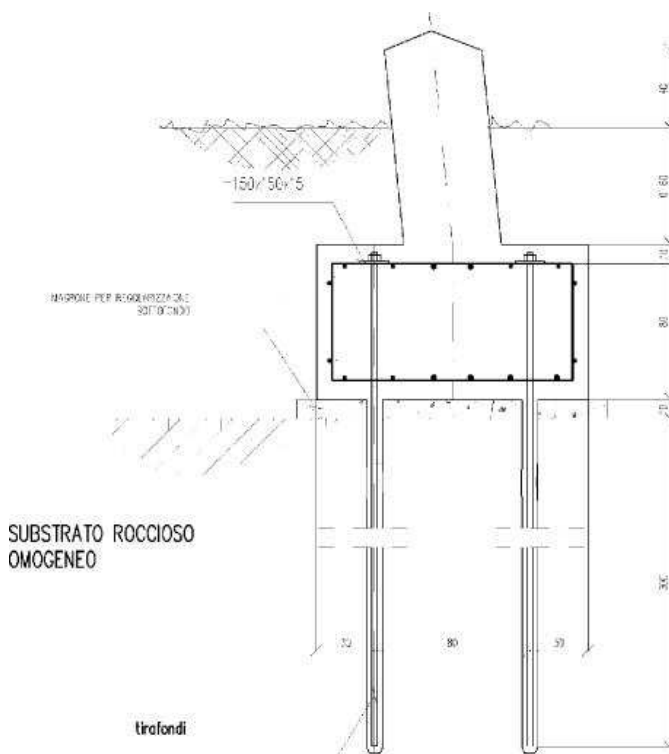
Tiranti in roccia

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

Pulizia del banco di roccia con asportazione del "cappellaccio" superficiale degradato (circa 30 cm) nella posizione del piedino, fino a trovare la parte di roccia più consistente; posizionamento della macchina operatrice per realizzare una serie di ancoraggi per ogni piedino; trivellazione fino alla quota prevista; posa delle barre in acciaio; iniezione di resina sigillante (boiacca) fino alla quota prevista;

Scavo, tramite demolitore, di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,5 x 1,5 x 1 m; montaggio e posizionale della base del traliccio; posa in opera dei ferri d'armatura del dado di collegamento; getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle cassature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito.



Esempio di fondazione con tiranti in roccia (a+b+c)

Fondazioni profonde

In caso di terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, instabili o in presenza di falda, è necessario utilizzare fondazioni profonde (pali trivellati e/o micropali).

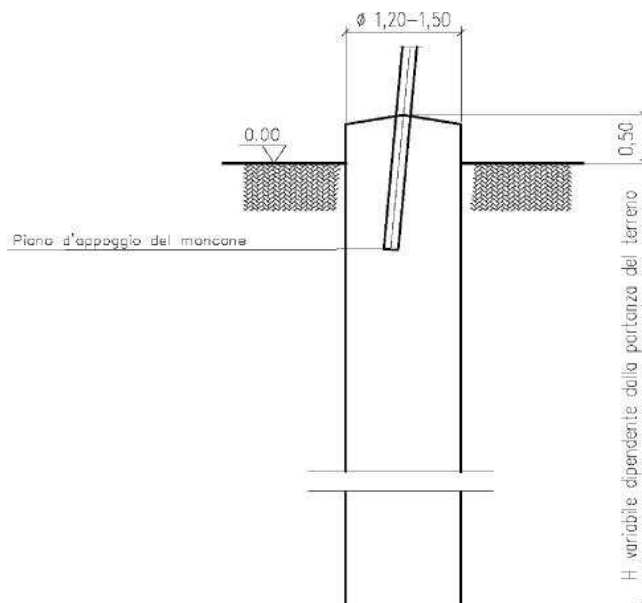
Pali trivellati

La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue.

Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di un fittone per ogni piedino mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 m³ circa per ogni fondazione; 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.

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.



Esempio di realizzazione di una fondazione a trivellati (a+b+c)

Micropali

La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue.

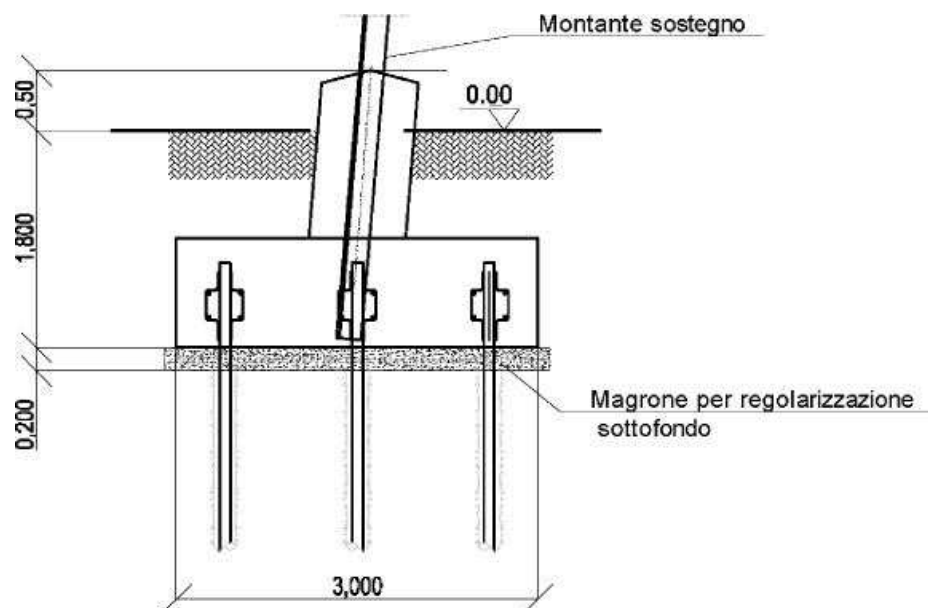
Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista; posa dell'armatura; iniezione malta cementizia.

Scavo per la realizzazione 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.

Il volume di scavo complessivo per ogni piedino è circa 5 m^3 .

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 utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato. Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.



Esempio di realizzazione di una fondazione a micropali (a+b+c)

In questa fase di progettazione è possibile determinare in via preliminare la tipologia fondazionale da associare ad ogni singolo sostegno (per maggiori informazioni si rimanda al **CAP04 – Quadro di Riferimento Ambientale Suolo e sottosuolo**).

FONDAZIONI SUPERFICIALI: (CR E CS) utilizzate per i sostegni localizzati su depositi sciolti, in assenza di dissesti (PAI e GEOIFFI) e con pendenza del terreno inferiore a 30°;

FONDAZIONI ANCORATE CON TIRANTI: utilizzate per i sostegni localizzati su substrato roccioso, in assenza di dissesti (ad eccezione delle aree a caduta massi; crollo/ribaltamento);

FONDAZIONI PROFONDE: (MICROPALI TIPO TUBFIX/PALI TRIVELLATI) utilizzate per sostegni posti in corrispondenza di aree in dissesto o su versanti con pendenze maggiori del 30%.

Nella tabella seguente si riporta la fondazione individuata in questa fase di progettazione per ciascun sostegno. Brevemente i risultati ottenuti sono i seguenti:

Tipo di fondazione	N. sostegni	Percentuale [%]
Superficiale	36	11
Ancorate con tiranti	164	50
Profonda	125	39

Dalle elaborazioni effettuate emerge che la maggior parte delle fondazioni, circa il 50% è costituita da fondazioni ancorate con tiranti, il 39% da fondazioni profonde e per l'11% da fondazioni superficiali.

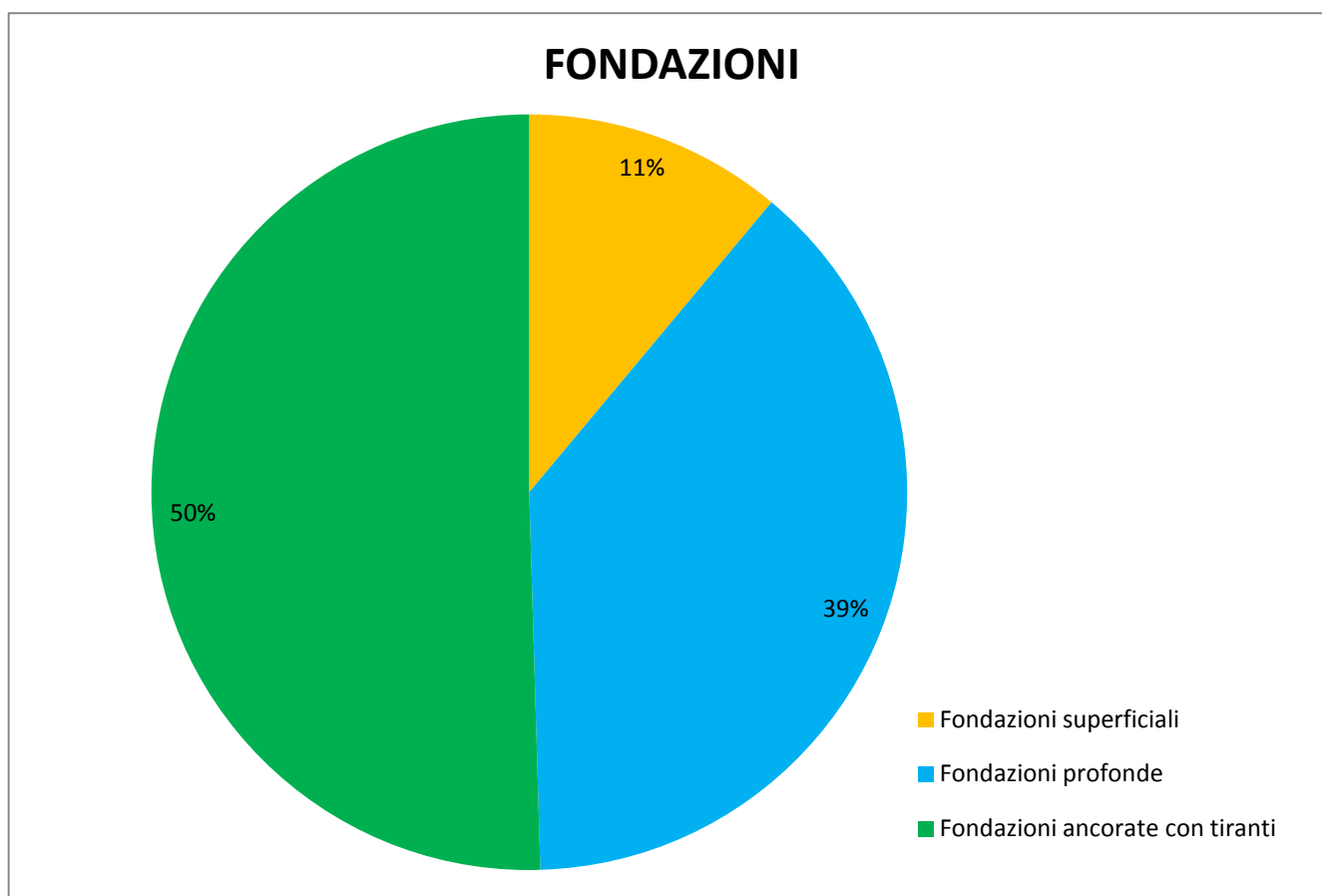


Diagramma riassuntivo delle tipologie di fondazioni

Per maggiori informazioni relative all'associazione sostegno – fondazione, si rimanda al **CAP4 – Quadro di riferimento ambientale - Sottosuolo**.

3.4.1.7 Realizzazione dei sostegni ed accesso ai microcantieri

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

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

I diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura.

Per l'esecuzione dei tralicci non raggiungibili da strade esistenti sarà necessaria la realizzazione di piste di accesso ai siti di cantiere, data la loro peculiarità esse sono da considerarsi opere provvisorie; Infatti, le piste di accesso alle piazzole saranno realizzate solo dove strettamente necessario, dal momento che verrà per lo più utilizzata la viabilità ordinaria e secondaria esistente; in funzione della posizione dei sostegni, generalmente localizzati su aree agricole, si utilizzeranno le strade campestri esistenti e/o gli accessi naturali dei fondi stessi; si tratterà al più, in qualche caso, di realizzare brevi raccordi tra strade esistenti e siti dei sostegni.

Le stesse avranno una larghezza media di circa 3 m, e l'impatto con lo stato dei luoghi circostante sarà limitata ad una eventuale azione di passaggio dei mezzi in entrata alle piazzole di lavorazione.

I siti di cantiere per l'installazione dei sostegni saranno di dimensione media di norma pari a 25 x 25 m².

In ogni caso, a lavori ultimati (durata circa 4-5 settimane per ciascuna piazzola) le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari.

Per l'esecuzione dei tralicci non raggiungibili da strade esistenti e/o piste provvisorie, ubicati in aree acclivi e/o boscate, è previsto l'utilizzo dell'elicottero.

Per ogni sostegno o per gruppi di sostegni da realizzare con l'elicottero, viene individuata una piazzola idonea all'atterraggio dell'elicottero da utilizzare per carico/scarico materiali e rifornimento carburante.

Anche in questo caso, la carpenteria metallica occorrente viene trasportata sul posto di lavoro in fasci di peso di q 7 massimo, insieme all'attrezzatura corrente (falci, argani ecc.) il montaggio viene eseguito in sito.

Riassumendo, l'accesso ai microcantieri potrà avvenire secondo le seguenti modalità:

- Utilizzando la viabilità esistente: in questo caso si prevede l'accesso alle aree di lavorazione mediante l'utilizzo della viabilità esistente (principale o secondaria). Si potrà presentare la necessità, da verificarsi in fase di progettazione esecutiva, di ripristinare localizzati tratti della viabilità esistente mediante circoscritte sistemazione del fondo stradale o ripristino della massicciata al fine di consentire il transito dei mezzi di cantiere;
- Attraverso aree/campi coltivati/aree a prato: in corrispondenza di tali aree, generalmente piane o poco acclivi, prive di ostacoli morfologici o naturali e di vegetazione naturale, non si prevede la realizzazione di piste di cantiere propriamente dette ma semplicemente il costipamento del fondo attraverso il passaggio dei mezzi di cantiere ed il successivo ripristino, a chiusura del cantiere, dello stato originario dei luoghi;
- A mezzo di piste di cantiere di nuova realizzazione: considerata la complessità dell'opera e la morfologia dei luoghi, si prevede, laddove la viabilità esistente o le pendenze del suolo e la natura litologica dello stesso non lo consentano, l'apertura di piste provvisorie per l'accesso alle aree di lavorazione; il dettaglio circa la tipologia e realizzazione di tali opere verrà trattato nei capitoli successivi;
- Mediante l'utilizzo dell'elicottero: si prevede l'utilizzo dell'elicottero laddove la lontananza dei cantieri rispetto alla viabilità esistente, la morfologia dei luoghi (pendenza, presenza di aree in dissesto, presenza di canali o valli difficilmente superabili), e l'entità delle eventuali opere di sostegno provvisori, rendano di fatto non conveniente l'apertura di nuove piste in termini di tempi, lavorazioni, interferenze ambientali e costi.

Nella tabella successiva si riportano i risultati delle analisi e stime effettuate riguardo il metodo di accesso alle aree di cantiere, in funzione, altresì delle osservazioni dirette svolte nel corso dei sopralluoghi.

NUOVI ELETTRODOTTI AEREI IN PROGETTO

NOME ELETTRODOTTO	NUMERAZIONE SOSTEGNI	COMUNE	MODALITÀ DI ACCESSO AI MICROCANTIERI
DESEDAN - GARDONA (132 kV)			
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	P_Gar	Castellavazzo	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	1	Castellavazzo	Pista di cantiere (COD. 76)
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	2	Castellavazzo	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	3	Castellavazzo	Pista di cantiere (COD. 69)
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	4	Castellavazzo	Elicottero
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	5	Castellavazzo	Elicottero
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	6	Castellavazzo	Elicottero
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	7	Castellavazzo	Elicottero
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	8	Castellavazzo	Elicottero
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	9	Longarone	Elicottero
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	10	Longarone	Elicottero
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	11	Longarone	Pista di cantiere (COD. 134)
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	12	Longarone	Pista di cantiere (COD. 136)
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	13	Longarone	Pista di cantiere (COD. 101)
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	14	Longarone	Elicottero
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	15	Longarone	Elicottero

NOME ELETTRODOTTO	NUMERAZIONE SOSTEGNI	COMUNE	MODALITÀ DI ACCESSO AI MICROCANTIERI
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	16	Longarone	Elicottero
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	17	Longarone	Elicottero
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	18	Longarone	Pista di cantiere (COD. 105)
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	19	Longarone	Elicottero
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	20	Longarone	Elicottero
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	21	Longarone	Elicottero
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	22	Longarone	Elicottero
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	23	Longarone	Elicottero
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	24	Longarone	Elicottero
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	25	Longarone	Elicottero
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	26	Longarone	Elicottero
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	27	Longarone	Elicottero
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	28	Longarone	Pista di cantiere (COD. 110)
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	29	Longarone	Pista di cantiere (COD. 109)
DESEDAN - GARDONA (132 kV)	30	Longarone	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)			
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	29	Longarone	Pista di cantiere (COD. 120)
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	30	Longarone	Pista di cantiere (COD. 121)
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	31	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	32	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	33	Longarone	Elicottero / Pista di cantiere (COD. 122)
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	34	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	35	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	36	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	37	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	38	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	39	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	40	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	41	Longarone	Pista di cantiere (COD. 119)

<i>NOME ELETTRODOTTO</i>	<i>NUMERAZIONE SOSTEGNI</i>	<i>COMUNE</i>	<i>MODALITÀ DI ACCESSO AI MICROCANTIERI</i>
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	42	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	43	Longarone	Pista di cantiere (COD. 123)
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	44	Longarone	Pista di cantiere (COD. 117)
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	45	Longarone	Pista di cantiere (COD. 116)
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	46	Longarone	Pista di cantiere (COD. 124)
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	47	Longarone	Pista di cantiere (COD. 125)
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	48	Longarone	Pista di cantiere (COD. 113)
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	49	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	50	Longarone	Pista di cantiere (COD. 126)
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	51	Longarone	Pista di cantiere (COD. 111)
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	52	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	53	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	54	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	55	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	56	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	57	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	58	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	59	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	60	Longarone	Pista di cantiere (COD. 127)
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	61	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	62	Longarone	Elicottero / Pista di cantiere (COD. 128)
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	63	Longarone	Elicottero / Pista di cantiere (COD. 129)
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	64	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	65	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	66	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	67	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	68	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	69	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	70	Longarone	Elicottero

NOME ELETTRODOTTO	NUMERAZIONE SOSTEGNI	COMUNE	MODALITÀ DI ACCESSO AI MICROCANTIERI
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	71	Longarone	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	72	Ponte nelle Alpi	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	73	Ponte nelle Alpi	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	74	Ponte nelle Alpi	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	75	Ponte nelle Alpi	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	76	Ponte nelle Alpi	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	77	Ponte nelle Alpi	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	78	Ponte nelle Alpi	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	79	Ponte nelle Alpi	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	80	Ponte nelle Alpi	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	81	Ponte nelle Alpi	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	82	Ponte nelle Alpi	Elicottero
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	83	Ponte nelle Alpi	Pista di cantiere (COD. 195)
FORNO DI ZOLDO - POLPET (132 kV)	84	Ponte nelle Alpi	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
GARDONA - GARDONA C.le (132 kV)			
GARDONA - GARDONA C.le (132 kV)	P_Gar	Castellavazzo	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
GARDONA - GARDONA C.le (132 kV)	1	Castellavazzo	Pista di cantiere (COD. 70)
GARDONA - GARDONA C.le (132 kV)	2	Castellavazzo	Pista di cantiere (COD. 71)
GARDONA - INDEL (132 kV)			
GARDONA - INDEL (132 kV)	P_Gar	Castellavazzo	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
GARDONA - INDEL (132 kV)	34a	Castellavazzo	Pista di cantiere (COD. 70)
GARDONA - INDEL (132 kV)	43a	Ospitale di Cadore	Pista di cantiere (COD. 155)
GARDONA - INDEL (132 kV)	44a	Ospitale di Cadore	Pista di cantiere (COD. 156)
GARDONA - INDEL (132 kV)	45a	Ospitale di Cadore	Pista di cantiere (COD. 168)
GARDONA - INDEL (132 kV)	45bis	Ospitale di Cadore	Pista di cantiere (COD. 167)
GARDONA - INDEL (132 kV)	46a	Ospitale di Cadore	Pista di cantiere (COD. 167)
GARDONA - INDEL (132 kV)	47a	Ospitale di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)			
GARDONA - PELOS (132 kV)	P_Gar	Castellavazzo	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
GARDONA - PELOS (132 kV)	55a	Perarolo di Cadore	Elicottero

NOME ELETTRODOTTO	NUMERAZIONE SOSTEGNI	COMUNE	MODALITÀ DI ACCESSO AI MICROCANTIERI
GARDONA - PELOS (132 kV)	56a	Perarolo di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	57a	Perarolo di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	58a	Perarolo di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	58bis	Perarolo di Cadore	Pista di cantiere (COD. 176)
GARDONA - PELOS (132 kV)	59a	Perarolo di Cadore	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
GARDONA - PELOS (132 kV)	60a	Perarolo di Cadore	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
GARDONA - PELOS (132 kV)	61a	Perarolo di Cadore	Pista di cantiere (COD. 182)
GARDONA - PELOS (132 kV)	62a	Perarolo di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	63a	Perarolo di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	64a	Perarolo di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	65a	Perarolo di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	66a	Perarolo di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	67a	Perarolo di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	68a	Perarolo di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	77a	Ospitale di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	78a	Ospitale di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	79a	Ospitale di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	80a	Ospitale di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	81a	Ospitale di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	82a	Ospitale di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	83a	Ospitale di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	84a	Ospitale di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	85a	Ospitale di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	86a	Ospitale di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	87a	Ospitale di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	88a	Ospitale di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	89a	Ospitale di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	90a	Ospitale di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	92a	Ospitale di Cadore	Elicottero

NOME ELETTRODOTTO	NUMERAZIONE SOSTEGNI	COMUNE	MODALITÀ DI ACCESSO AI MICROCANTIERI
GARDONA - PELOS (132 kV)	94a	Ospitale di Cadore	Pista di cantiere (COD. 167)
GARDONA - PELOS (132 kV)	95a	Ospitale di Cadore	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
GARDONA - PELOS (132 kV)	96a	Ospitale di Cadore	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
GARDONA - PELOS (132 kV)	97a	Ospitale di Cadore	Pista di cantiere (COD. 157)
GARDONA - PELOS (132 kV)	98a	Ospitale di Cadore	Elicottero
GARDONA - PELOS (132 kV)	106a	Castellavazzo	Pista di cantiere (COD. 71)
GARDONA - PELOS (132 kV)	155a	Castellavazzo	Elicottero
POLPET - BELLUNO (132 kV)			
POLPET - BELLUNO (132 kV)	1	Ponte nelle Alpi	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - BELLUNO (132 kV)	2	Ponte nelle Alpi	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - BELLUNO (132 kV)	3	Ponte nelle Alpi	Pista di cantiere (COD. 188)
POLPET - BELLUNO (132 kV)	4	Ponte nelle Alpi	Elicottero
POLPET - BELLUNO (132 kV)	5	Ponte nelle Alpi	Elicottero
POLPET - BELLUNO (132 kV)	6	Ponte nelle Alpi	Elicottero / Pista di cantiere (COD. 189)
POLPET - BELLUNO (132 kV)	7	Ponte nelle Alpi	Elicottero
POLPET - BELLUNO (132 kV)	8	Ponte nelle Alpi	Elicottero
POLPET - BELLUNO (132 kV)	9	Ponte nelle Alpi	Elicottero
POLPET - BELLUNO (132 kV)	10	Ponte nelle Alpi	Elicottero
POLPET - BELLUNO (132 kV)	11	Ponte nelle Alpi	Elicottero
POLPET - BELLUNO (132 kV)	12	Ponte nelle Alpi	Elicottero
POLPET - BELLUNO (132 kV)	13	Belluno	Elicottero
POLPET - BELLUNO (132 kV)	14	Belluno	Elicottero
POLPET - BELLUNO (132 kV)	15	Belluno	Elicottero
POLPET - BELLUNO (132 kV)	16	Belluno	Elicottero
POLPET - BELLUNO (132 kV)	17	Belluno	Elicottero
POLPET - BELLUNO (132 kV)	18	Belluno	Elicottero
POLPET - BELLUNO (132 kV)	19	Belluno	Elicottero
POLPET - BELLUNO (132 kV)	20	Belluno	Elicottero
POLPET - BELLUNO (132 kV)	21	Belluno	Pista di cantiere (COD. 1)

NOME ELETTRODOTTO	NUMERAZIONE SOSTEGNI	COMUNE	MODALITÀ DI ACCESSO AI MICROCANTIERI
POLPET - BELLUNO (132 kV)	22	Belluno	Elicottero
POLPET - BELLUNO (132 kV)	23	Belluno	Pista di cantiere (COD. 2)
POLPET - BELLUNO (132 kV)	24	Belluno	Elicottero
POLPET - BELLUNO (132 kV)	25	Belluno	Elicottero
POLPET - BELLUNO (132 kV)	26	Belluno	Pista di cantiere (COD. 3)
POLPET - BELLUNO (132 kV)	27	Belluno	Elicottero
POLPET - BELLUNO (132 kV)	28	Belluno	Pista di cantiere (COD. 4)
POLPET - BELLUNO (132 kV)	29	Belluno	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - BELLUNO (132 kV)	30	Belluno	Pista di cantiere (COD. 5)
POLPET - BELLUNO (132 kV)	31	Belluno	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - BELLUNO (132 kV)	32	Belluno	Pista di cantiere (COD. 7)
POLPET - BELLUNO (132 kV)	33	Belluno	Elicottero
POLPET - BELLUNO (132 kV)	34	Belluno	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - BELLUNO (132 kV)	35	Belluno	Pista di cantiere (COD. 8)
POLPET - BELLUNO, SOSPIROLO - BELLUNO (132 kV)			
POLPET - BELLUNO, SOSPIROLO - BELLUNO (132 kV)	101b	Belluno	Pista di cantiere (COD. 18)
POLPET - LIENZ (220 kV)			
POLPET - LIENZ (220 kV)	111	Perarolo di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	112	Perarolo di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	113	Perarolo di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	114	Perarolo di Cadore	Pista di cantiere (COD. 177)
POLPET - LIENZ (220 kV)	115	Perarolo di Cadore	Pista di cantiere (COD. 178)
POLPET - LIENZ (220 kV)	116	Perarolo di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	117	Perarolo di Cadore	Pista di cantiere (COD. 179)
POLPET - LIENZ (220 kV)	118	Perarolo di Cadore	Pista di cantiere (COD. 180)
POLPET - LIENZ (220 kV)	119	Perarolo di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	120	Perarolo di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	121	Perarolo di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	122	Perarolo di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	123	Perarolo di Cadore	Pista di cantiere (COD. 181)

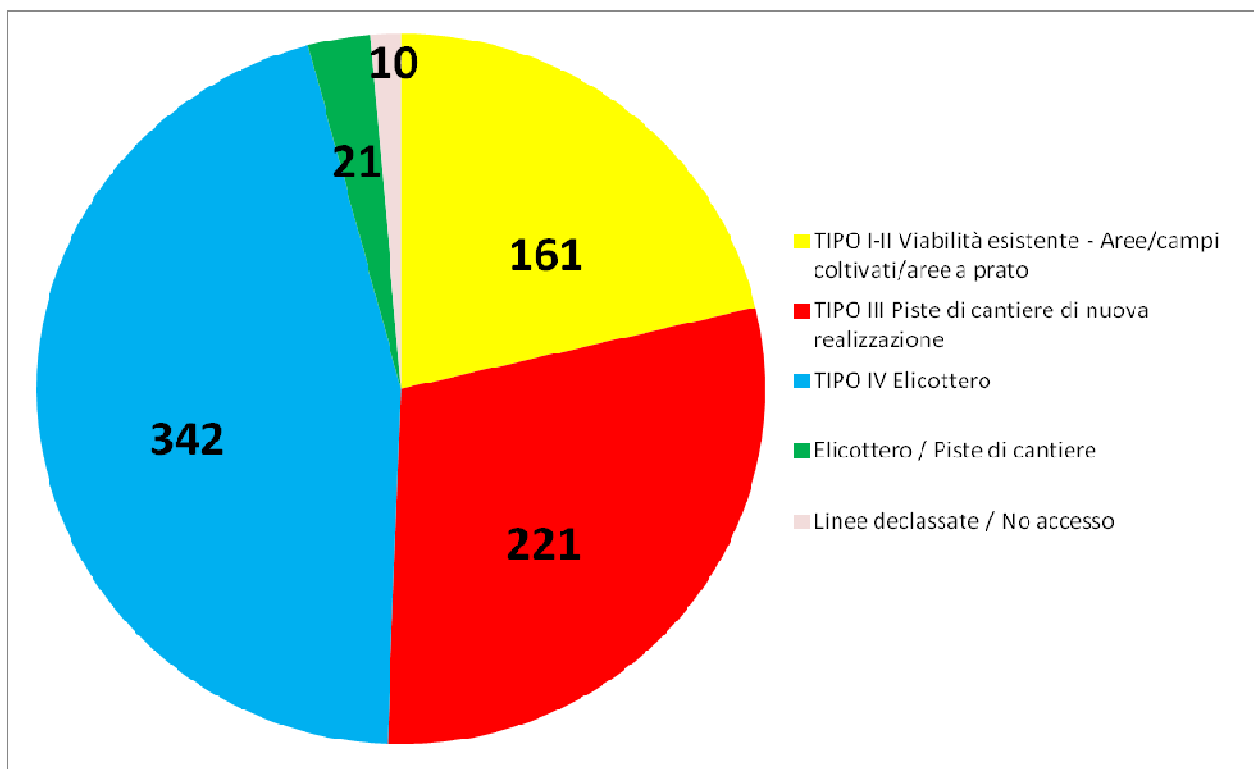
NOME ELETTRODOTTO	NUMERAZIONE SOSTEGNI	COMUNE	MODALITÀ DI ACCESSO AI MICROCANTIERI
POLPET - LIENZ (220 kV)	124	Perarolo di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	125	Perarolo di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	126	Perarolo di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	127	Perarolo di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	128	Perarolo di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	129	Perarolo di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	130	Perarolo di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	131	Ospiùtale di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	132	Ospitale di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	133	Ospitale di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	134	Ospitale di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	135	Ospitale di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	136	Ospitale di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	137	Ospitale di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	138	Ospitale di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	139	Ospitale di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	140	Ospitale di Cadore	Elicottero / Pista di cantiere (COD. 158)
POLPET - LIENZ (220 kV)	141	Ospitale di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	142	Ospitale di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	143	Ospitale di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	144	Ospitale di Cadore	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	145	Castellavazzo	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	146	Castellavazzo	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	147	Castellavazzo	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	148	Castellavazzo	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	149	Castellavazzo	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	150	Castellavazzo	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	151	Castellavazzo	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	152	Castellavazzo	Elicottero

NOME ELETTRODOTTO	NUMERAZIONE SOSTEGNI	COMUNE	MODALITÀ DI ACCESSO AI MICROCANTIERI
POLPET - LIENZ (220 kV)	153	Castellavazzo	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	154	Castellavazzo	Pista di cantiere (COD. 73)
POLPET - LIENZ (220 kV)	155	Castellavazzo	Pista di cantiere (COD. 74)
POLPET - LIENZ (220 kV)	156	Castellavazzo	Pista di cantiere (COD. 75)
POLPET - LIENZ (220 kV)	157	Longarone	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	158	Longarone	Pista di cantiere (COD. 130)
POLPET - LIENZ (220 kV)	159	Longarone	Pista di cantiere (COD. 131)
POLPET - LIENZ (220 kV)	160	Longarone	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	161	Longarone	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	162	Longarone	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	163	Longarone	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	164	Longarone	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	165	Longarone	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	166	Longarone	Pista di cantiere (COD. 132)
POLPET - LIENZ (220 kV)	167	Longarone	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	168	Longarone	Pista di cantiere (COD. 133)
POLPET - LIENZ (220 kV)	169	Longarone	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	170	Longarone	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	171	Longarone	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	172	Soverzene	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - LIENZ (220 kV)	173	Soverzene	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - LIENZ (220 kV)	174	Soverzene	Pista di cantiere (COD. 249)
POLPET - LIENZ (220 kV)	175	Soverzene	Pista di cantiere (COD. 250)
POLPET - LIENZ (220 kV)	176	Soverzene	Pista di cantiere (COD. 254)
POLPET - LIENZ (220 kV)	177	Ponte nelle Alpi	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - LIENZ (220 kV)	178	Ponte nelle Alpi	Pista di cantiere (COD. 201)
POLPET - LIENZ (220 kV)	179	Ponte nelle Alpi	Pista di cantiere (COD. 235)
POLPET - LIENZ (220 kV)	179bis	Ponte nelle Alpi	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - LIENZ (220 kV)	180	Ponte nelle Alpi	Elicottero

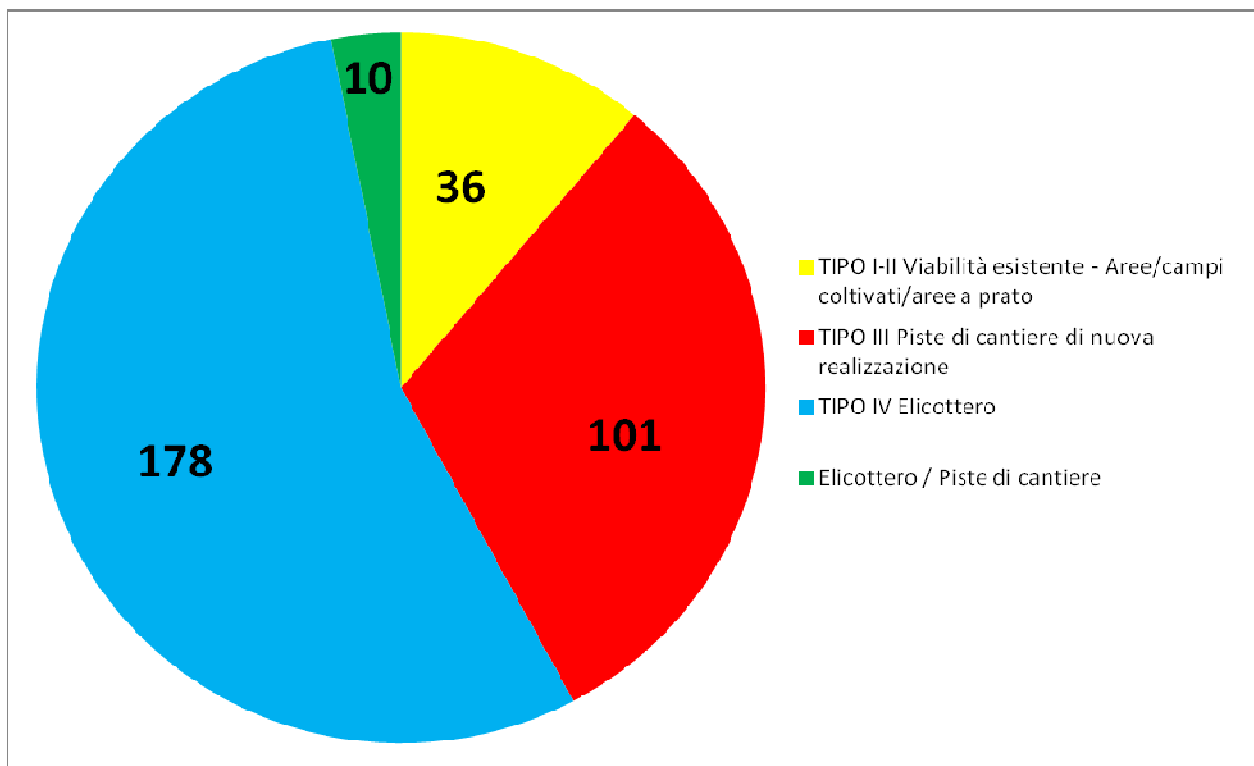
NOME ELETTRODOTTO	NUMERAZIONE SOSTEGNI	COMUNE	MODALITÀ DI ACCESSO AI MICROCANTIERI
POLPET - LIENZ (220 kV)	181	Ponte nelle Alpi	Elicottero
POLPET - LIENZ (220 kV)	182	Ponte nelle Alpi	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - NOVE CD LA SECCA (132 kV)			
POLPET - NOVE CD LA SECCA (132 kV)	1	Ponte nelle Alpi	Pista di cantiere (COD. 206)
POLPET - NOVE CD LA SECCA (132 kV)	24a	Ponte nelle Alpi	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - NOVE CD LA SECCA (132 kV)	162a	Ponte nelle Alpi	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - SCORZE' (220 kV)			
POLPET - SCORZE' (220 kV)	1	Ponte nelle Alpi	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - SCORZE' (220 kV)	2	Ponte nelle Alpi	Elicottero / Pista di cantiere (COD. 214)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	3	Ponte nelle Alpi	Elicottero
POLPET - SCORZE' (220 kV)	4	Ponte nelle Alpi	Elicottero
POLPET - SCORZE' (220 kV)	5	Ponte nelle Alpi	Elicottero
POLPET - SCORZE' (220 kV)	6	Belluno	Elicottero
POLPET - SCORZE' (220 kV)	7	Belluno	Pista di cantiere (COD. 19)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	8	Ponte nelle Alpi	Pista di cantiere (COD. 215)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	9	Ponte nelle Alpi	Pista di cantiere (COD. 216)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	10	Ponte nelle Alpi	Elicottero / Pista di cantiere (COD. 217)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	11	Ponte nelle Alpi	Pista di cantiere (COD. 218)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	12	Ponte nelle Alpi	Pista di cantiere (COD. 219)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	13	Ponte nelle Alpi	Pista di cantiere (COD. 220)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	14	Ponte nelle Alpi	Pista di cantiere (COD. 221)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	15	Ponte nelle Alpi	Pista di cantiere (COD. 222)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	16	Ponte nelle Alpi	Pista di cantiere (COD. 223)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	17	Ponte nelle Alpi	Pista di cantiere (COD. 224)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	18	Ponte nelle Alpi	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - SCORZE' (220 kV)	19	Belluno	Elicottero
POLPET - SCORZE' (220 kV)	20	Belluno	Pista di cantiere (COD. 20)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	21	Belluno	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - SCORZE' (220 kV)	22	Belluno	Pista di cantiere (COD. 22)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	23	Belluno	Pista di cantiere (COD. 23)

NOME ELETTRODOTTO	NUMERAZIONE SOSTEGNI	COMUNE	MODALITÀ DI ACCESSO AI MICROCANTIERI
POLPET - SCORZE' (220 kV)	24	Belluno	Elicottero
POLPET - SCORZE' (220 kV)	25	Belluno	Elicottero
POLPET - SCORZE' (220 kV)	26	Belluno	Pista di cantiere (COD. 24)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	27	Belluno	Elicottero
POLPET - SCORZE' (220 kV)	28	Belluno	Elicottero
POLPET - SCORZE' (220 kV)	29	Belluno	Pista di cantiere (COD. 25)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	30	Belluno	Elicottero
POLPET - SCORZE' (220 kV)	31	Belluno	Elicottero
POLPET - SCORZE' (220 kV)	32	Belluno	Pista di cantiere (COD. 26)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	33	Belluno	Elicottero / Pista di cantiere (COD. 27)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	34	Belluno	Pista di cantiere (COD. 28)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	35	Belluno	Pista di cantiere (COD. 29)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	36	Belluno	Pista di cantiere (COD. 30)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	37	Belluno	Elicottero / Pista di cantiere (COD. 31)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	38	Belluno	Elicottero
POLPET - SCORZE' (220 kV)	39	Belluno	Elicottero
POLPET - SCORZE' (220 kV)	40	Belluno	Pista di cantiere (COD. 32)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	41	Limana	Pista di cantiere (COD. 82)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	42	Limana	Pista di cantiere (COD. 83)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	43	Limana	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - SCORZE' (220 kV)	44	Limana	Elicottero
POLPET - SCORZE' (220 kV)	45	Limana	Elicottero
POLPET - SCORZE' (220 kV)	46	Limana	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - SCORZE' (220 kV)	47	Limana	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - SCORZE' (220 kV)	48	Limana	Pista di cantiere (COD. 84)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	49	Limana	Pista di cantiere (COD. 85)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	50	Limana	Pista di cantiere (COD. 86)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	51	Limana	Pista di cantiere (COD. 87)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	52	Limana	Elicottero

NOME ELETTRODOTTO	NUMERAZIONE SOSTEGNI	COMUNE	MODALITÀ DI ACCESSO AI MICROCANTIERI
POLPET - SCORZE' (220 kV)	53	Limana	Pista di cantiere (COD. 88)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	54	Limana	Pista di cantiere (COD. 89)
POLPET - SCORZE' (220 kV)	55	Limana	Elicottero
POLPET - SCORZE' (220 kV)	56	Limana	Pista di cantiere (COD. 90)
POLPET - SOVERZENE (220 kV)			
POLPET - SOVERZENE (220 kV)	1	Ponte nelle Alpi	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - SOVERZENE (220 kV)	2	Ponte nelle Alpi	Elicottero
POLPET - SOVERZENE (220 kV)	3	Ponte nelle Alpi	Elicottero
POLPET - SOVERZENE (220 kV)	4	Ponte nelle Alpi	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - SOVERZENE (220 kV)	5	Ponte nelle Alpi	Pista di cantiere (COD. 235)
POLPET - SOVERZENE (220 kV)	6	Ponte nelle Alpi	Pista di cantiere (COD. 236)
POLPET - SOVERZENE (220 kV)	7	Ponte nelle Alpi	Pista di cantiere (COD. 237)
POLPET - SOVERZENE (220 kV)	8	Soverzene	Pista di cantiere (COD. 254)
POLPET - VELLAI (220 kV)			
POLPET - VELLAI (220 kV)	01	Ponte nelle Alpi	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - VELLAI (220 kV)	02	Ponte nelle Alpi	Pista di cantiere (COD. 238)
POLPET - VELLAI (220 kV)	03	Ponte nelle Alpi	Elicottero / Pista di cantiere (COD. 239)
POLPET - VELLAI (220 kV)	3a	Belluno	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - VELLAI (220 kV)	04	Ponte nelle Alpi	Pista di cantiere (COD. 240)
POLPET - VELLAI (220 kV)	05	Ponte nelle Alpi	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
POLPET - VELLAI (220 kV)	06	Belluno	Pista di cantiere (COD. 37)
SEDICO - BELLUNO (132 kV)			
SEDICO - BELLUNO (132 kV)		Belluno	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
SEDICO - BELLUNO (132 kV)	99a	Belluno	Pista di cantiere (COD. 38)
SEDICO - BELLUNO (132 kV)	100a	Belluno	Pista di cantiere (COD. 40)
SEDICO - BELLUNO (132 kV)	101a	Belluno	Viabilità esistente - Aree/campi coltivati/aree a prato
SEDICO - BELLUNO (132 kV)	102a	Belluno	Pista di cantiere (COD. 42)
SOSPIROLO - BELLUNO (132 kV)			
SOSPIROLO - BELLUNO (132 kV)	40a	Belluno	Pista di cantiere (COD. 43)



Suddivisione delle modalità di accesso ai micro cantieri sul totale dei sostegni



Suddivisione delle modalità di accesso ai micro cantieri dei sostegni dei nuovi elettrodotti aerei in progetto

Per maggiori informazioni riguardanti la realizzazione delle piste di accesso alle aree di cantiere si rimanda all'elaborato del SIA R U 22215A1 B CX 11440 - *Individuazione ed analisi degli accessi ai cantieri*.

3.4.1.8 Utilizzo dell'elicottero per le attività di costruzione degli elettrodotti

Per tutte le attività inerenti il macrocantiere (inteso come macroarea comprendente un complesso di microcantieri e cantiere base di rifornimento) si prevede venga utilizzato un elicottero da trasporto. In particolare l'elicottero verrà impiegato in quei tratti dove l'uso di automezzi anche speciali (ragni) è sconsigliato, in quanto impattante (ad

esempio all'interno dei Siti Natura 2000) o impossibilitato dalla conformazione del terreno (versanti molto acclivi con postazioni difficilmente raggiungibili).

Tale mezzo entrerà in funzione:

- nel trasporto di materiali, mezzi e attrezzature per l'allestimento del cantiere e per lo svolgimento dei lavori;
- nel getto delle fondazioni;
- nel trasporto e montaggio delle strutture metalliche dei nuovi sostegni;
- nello stendimento dei conduttori e delle funi di guardia;
- nella fase di recupero dei vecchi conduttori e delle funi di guardia;
- nella rimozione della carpenteria dei sostegni rimossi;
- nella rimozione dei materiali derivanti dalle demolizioni.

Per quanto riguarda gli interventi all'interno dei Siti Natura 2000, quasi tutti i microcantieri non direttamente raggiungibili da strade forestali esistenti saranno serviti dall'elicottero. L'apertura di brevi percorsi d'accesso ai siti di cantiere sarà limitata a pochissimi casi. All'interno dei Siti della Rete Natura 2000 si provvederà, al momento della tracciatura della nuova pista, ad effettuare un sopralluogo con esperto faunista al fine di individuare ed evitare eventuali alberi che potessero ospitare siti di nidificazione specie di uccelli di interesse comunitario.

Le norme che regolano in Italia le attività di Lavoro Aereo (L.A.) sono contenute nel DM 18/6/1981 e nella successiva modifica del 30/7/1984, in attuazione del Capo II - Titolo VI - Libro I - Parte II del Codice della Navigazione.

All'art. 6 della Legge n. 862 dell'11/12/1980 si sanciscono i tipi d'attività previsti con l'elicottero ed i requisiti che devono possedere gli operatori per il loro svolgimento.

Queste attività di Lavoro Aereo si suddividono essenzialmente in:

- Voli per osservazioni e rilevamenti;
- Voli per riprese televisive, cinematografiche e fotografiche e fotogrammetriche;
- Voli pubblicitari;
- Voli per spargimento sostanze;
- Voli per il trasporto di carichi esterni e interni alla cabina (trasporto nei cantieri di attrezzature, baracche, viveri, inerti, calcestruzzo, trasporto di materiali e attrezzature da e per siti estrattivi, trasporto di legname ecc.); nel documento che segue si farà riferimento unicamente a questo aspetto.

È opportuno ricordare che per il trasporto di materiale è sufficiente l'utilizzo di elicotteri monomotore, mentre per il trasporto di passeggeri la norma attualmente in vigore è la circolare 4123100/MB del Gennaio 97, che verrà a breve sostituita dai requisiti contenuti nella JAR-OPS 3.

Gli aspetti tecnici degli elicotteri e delle apparecchiature impiegate, sono normate dal Regolamento Tecnico del R.A.I. (Registro Aeronautico Italiano), oggi confluite nell'Ente Nazionale Aviazione Civile (ENAC).

In detto regolamento vengono tra l'altro definiti i criteri di "omologabilità" di tutti gli equipaggiamenti "vincolati" all'elicottero (telecamere per riprese, verricello, gancio baricentrico, ecc.), mentre non si esprimono pareri sulle caratteristiche delle attrezzature sospese ai sistemi di vincolo (funi, cavi metallici, contenitori ecc.).

➤ **Certificazione ed impiego degli elicotteri**

Le attività di lavoro svolte con gli elicotteri devono essere specificate nella licenza dell'Operatore. L'operatore deve altresì preoccuparsi della stesura del piano di volo e del rispetto dei limiti delle ore di attività del pilota, nonché delle eventuali comunicazioni alle Autorità aeronautiche in caso di sorvolo di aree regolamentate o proibite.

Sul Certificato di Navigabilità (C.N.) degli elicotteri deve inoltre essere riportata la categoria d'impiego ed in particolare deve essere indicato, nel modello R.A.I. 154, la possibilità di trasporto di carichi esterni.

Le informazioni operative e d'impiego riguardanti gli equipaggiamenti di sollevamento dei carichi esterni devono essere contenute nei supplementi del manuale di volo.

L'elicottero può essere impiegato solamente nelle condizioni stabilite nei predetti documenti e nel rispetto delle limitazioni e delle prestazioni contenute nello stesso manuale di sicurezza del volo e deve essere possibile poter liberare il carico vincolato all'elicottero in ogni momento, per mezzo di almeno 2 dispositivi indipendenti e facilmente raggiungibili dal pilota (in genere uno elettrico ed uno meccanico).

➤ **Caratteristiche degli elicotteri e categorie**

Secondo quanto previsto dalle norme gli elicotteri possono essere certificati in categorie 1, 2 o 3 in funzione delle performances assicurate nelle varie fasi del volo e degli equipaggiamenti disponibili.

Gli elicotteri monorotore, in uso per le attività di lavoro aereo nei cantieri, sono certificati in categoria 3 e rispondono ai requisiti delle JAR/FAR 27 per elicotteri di peso massimo al decollo inferiore a 3.175 Kg.

Per l'impiego di trasporto pubblico di passeggeri, elicotteri più grandi, normalmente plurimotori, possono essere certificati in classe 1 o 2 e categoria A o B in funzione della possibilità dimostrata di poter continuare il decollo con rateo di salita di almeno 100 piedi al minuto in caso di avaria di uno dei propulsori (Cat. A) o assicurare un atterraggio in sicurezza (Cat. B).

La capacità di operare con procedure di decollo "verticali" è propria degli elicotteri certificati in categoria A - classe 1 con prestazioni tali da permettere quanto sopra indicato, anche da elisuperfici ristrette.

La possibilità di operare in categoria A verticale non deve essere confusa con la capacità di mantenere le prestazioni in volo, in caso di avaria del motore critico, durante particolari attività (es. operazioni al gancio baricentrico e/o recuperi con il verricello).

Tale possibilità, infatti, dipende da fattori quali la potenza totale erogata, le prestazioni O.E.I. (One Engine Inoperative), la quota e la temperatura esterna.

L'attuale normativa, richiamata più volte dall'ENAC negli aspetti di sicurezza del volo, impone, per il trasporto aereo di passeggeri in aree urbane od impervie, l'utilizzo di elicotteri con prestazioni di decollo pari a quelle necessarie per operazioni verticali in classe 1, oppure la disponibilità di aree libere da ostacoli per poter effettuare in sicurezza, in caso di avaria del motore critico, un atterraggio di emergenza.

➤ **Utilizzo di opere provvisionali**

Si forniscono alcune indicazioni sui rischi e sulle misure da approntare nel cantiere in presenza di opere provvisionali:

- in caso di una struttura provvisoria non ancorata, quale la centinatura di sostegno di una struttura permanente, le manovre dell'elicottero devono essere previste ad una distanza in orizzontale maggiore possibile e comunque valutata in funzione delle considerazioni espresse nell'allegato D (circa 20-30 m dall'elicottero), in modo da evitare che le azioni orizzontali generate dalle pale dell'elicottero inneschino sollecitazioni pericolose sulle strutture di appoggio e creare cedimenti differenziati non previsti, pericolosi per la stabilità della struttura;
- se l'elicottero opera in fase di decollo o di atterraggio o di carico e scarico in prossimità di un ponteggio metallico fisso, è necessario che lo schema di montaggio autorizzato sia integrato da un sistema di ancoraggi alla struttura aggiuntivi speciali a V nel piano orizzontale, realizzati per assorbire le azioni parallele al piano di facciata di entità non previste in sede di progettazione del sistema;
- nei ponteggi realizzati in tubi e giunti è necessario il controllo sistematico delle coppie di serraggio dei giunti previste dal costruttore;
- se sono previsti teli di protezione sul ponteggio metallico fisso, può essere necessaria la loro rimozione per la possibilità di un effetto vela che porterebbe al loro distacco dal sistema e comunque ad un incremento della spinta sulla struttura; lo stesso dicasi per eventuali cartelloni pubblicitari o elementi applicati ai ponteggi che possano offrire grande superficie esposta al vento; il materiale sfuso depositato sui piani di lavoro o di passaggio dei ponteggi deve essere depositato in una zona che ne impedisca l'eventuale spostamento e proiezione nel vuoto;
- se le manovre di decollo, atterraggio o avvicinamento dell'elicottero avvengono sul tetto di una struttura sulle cui pareti verticali è montato un ponteggio può essere necessario installare uno schermo antivento per evitare azioni non previste in fase di progetto;
- i sistemi di sostegno di solette o altre opere in costruzione o in demolizione debbono essere verificati, in particolare sugli appoggi superiori ed inferiori per impedirne lo slittamento per effetto delle azioni orizzontali delle spinte del vento;
- ogni struttura aggettante dal ponteggio quali piazzole di carico, schermi parasassi o mensole esterne debbono essere adeguatamente segnalate in modo da renderle chiaramente visibili;
- se le manovre dell'elicottero avvengono in prossimità di scavi o sbancamenti, deve essere posta particolare attenzione al materiale accatastato sul ciglio degli stessi;
- le incastellature mobili di accesso e di lavoro (trabattelli) utilizzate in prossimità delle zone di arrivo di elicotteri devono essere equipaggiate, se necessario, di idonei sistemi di stabilizzazione quali zavorre o tiranti.

➤ **Caratteristiche delle piazzole e dei punti di atterraggio, carico e scarico**

Le aree utilizzate per l'atterraggio dell'elicottero, per le esigenze di lavoro aereo, sono indicate dai responsabili dei cantieri, ma l'accettazione e l'utilizzo rimane sotto la completa responsabilità del pilota.

L'avvicinamento dell'elicottero al punto di atterraggio deve sempre avvenire controvento (le persone che guardano l'elicottero in arrivo devono sentire la spinta del vento sulla schiena).

3.4.1.9 Messa in opera dei conduttori e delle funi di guardia

Lo stendimento e la tesatura dei conduttori viene, in fase esecutiva, curata con molta attenzione dalle imprese costruttrici. L'individuazione delle tratte di posa, di norma 10÷12 sostegni (5÷6 km), dipende dall'orografia del tracciato, dalla viabilità di accesso e dalla possibilità di disporre di piccole aree site alle due estremità della tratta individuata, sgombre da vegetazione o comunque poco alberate, ove disporre le attrezzature di tiro (argani, freno, zavorre ecc.).

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 m² 800 ciascuna, occupata per un periodo di qualche settimana per ospitare rispettivamente il freno con le bobine dei conduttori e l'argano con le bobine di recupero delle traenti.

Lo stendimento della fune pilota, viene eseguito, dove necessario per particolari condizioni di vincolo, con l'elicottero, in modo da rendere più spedita l'operazione ed evitare danni alle colture e alla vegetazione naturale sottostanti. A questa fase segue lo stendimento dei conduttori che avviene recuperando la fune pilota con l'ausilio delle attrezzature di tiro, argani e freno, dislocate, come già detto in precedenza, alle estremità della tratta oggetto di stendimento, la cui azione simultanea, definita "Tesatura frenata", consente di mantenere alti dal suolo, dalla vegetazione, e dagli ostacoli in genere, i conduttori durante tutte le operazioni.

La regolazione dei tiri e l'ammorsettatura sono le fasi conclusive che non presentano particolari problemi esecutivi.



Utilizzo dell'elicottero per la stesura della fune pilota

3.4.1.10 Primo taglio vegetazione nelle aree di interferenza conduttori-vegetazione arborea

Si intende il primo taglio che verrà effettuato sotto le campate dopo la fase di tesatura dei conduttori. Il taglio della vegetazione arborea in fase di esercizio lungo la fascia dei conduttori viene significativamente minimizzato a seguito degli accorgimenti progettuali utilizzati e dei calcoli di precisione effettuati in fase di redazione del progetto (metodo LIDAR). Le linee sono state progettate considerando un franco che fosse la risultanza di quello minimo previsto dal DM 16/01/1991 e della distanza minima di sicurezza prevista dalla normativa vigente in materia. Nella progettazione dei nuovi elettrodotti si è imposto nelle aree boscate un franco minimo verso terra dei conduttori di 16 m per le linee 220 kV e 13 m per le linee 132 kV. Questa scelta progettuale garantisce la presenza di essenze arboree di altezze fino a 8 m anche nei tratti di minimo franco. In questo caso quindi si può parlare di alterazione o perturbazione della copertura di suolo più che di sottrazione permanente, garantendo comunque il franco indicato la possibilità di dinamiche di ricolonizzazione e di seriazione vegetazionale nelle aree precedentemente sfoltite per motivi di sicurezza.

In merito alla distanza di sicurezza "rami-conduttori", il DM n. 449 del 21/03/1988 "Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche esterne" dispone quanto segue in tabella:

Voltaggio	120 kV	132 kV	150 kV	200 kV	220 kV	380 kV
Distanza di sicurezza in metri da tutte le posizioni impraticabili e dai rami degli alberi	m 1,70	m 1,82	m 2,00	m 2,50	m 2,70	m 4,30

Inoltre, al fine di eseguire il taglio delle piante con gli elettrodotti in tensione in condizioni di massima sicurezza elettrica per gli operatori, il Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro DLgs. 9 aprile 2008 n. 81 prevede, nell'allegato IX, una distanza di sicurezza da parti attive di linee elettriche pari a 5 m per linea con tensione nominale fino a 132 kV e 7 m per linee a tensione maggiore.

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

- il primo aspetto è legato alle distanze di sicurezza elettrica, garantendo distanze tra i conduttori e la vegetazione che impediscono l'insorgenza di scariche a terra con conseguenti rischi di incendio e disalimentazione della rete. Tali distanze indicate nel DM n. 449 e aumentate per la sicurezza degli operatori a quelle previste nel T.U. 81/08 sono pari a 5 m per le linee 132 kV e 7 m per le linee 220 kV e 380 kV. Quindi, considerando la larghezza degli elettrodotti, lo sbandamento laterale dei conduttori per effetto del vento e le distanze di rispetto sopra considerate, si possono avere fasce soggette al taglio di piante di circa 30 m di larghezza per le linee 132 kV e 40 m per le linee 220 kV. Tali fasce riguarderanno ovviamente i soli tratti di elettrodotto con altezze dei conduttori inferiori alle altezze di massimo sviluppo delle essenze più le distanze di sicurezza. Le superfici di interferenza in cui verranno effettuati questi tagli saranno calcolate con precisione utilizzando i dati derivanti dai rilievi

effettuati con lo strumento LIDAR e avvalendosi del nuovo potente software di progettazione PLS-CADD);

- il secondo aspetto riguarda la sicurezza meccanica relativamente alla caduta degli alberi posti a monte nei tratti posti sui pendii. In questo caso è necessario evitare che, a causa di eventi eccezionali o vetustà, il ribaltamento degli alberi ad alto fusto possano abbattersi sull'elettrodotto provocando danni come la rottura dei conduttori o peggio il cedimento strutturale dei sostegni. La larghezza della fascia dipenderà da molti fattori quali la pendenza del pendio, l'altezza degli alberi e dei conduttori. Anche in questo caso la scelta progettuale di mantenere i conduttori ad un'altezza superiore a quella attualmente presente sugli elettrodotti esistenti limiterà l'entità dei tagli.

Le modalità di taglio saranno conformi alle prescrizioni imposte dalle competenti autorità. A titolo di esempio si riportano alcune prescrizioni date dal Servizio Forestale Regionale di Belluno per gli stessi elettrodotti oggetto dell'intervento:

- *il taglio dei cedui dovrà essere eseguito in modo che la corteccia non resti slabbrata;*
- *la superficie di taglio dovrà essere inclinata o convessa e risultare in prossimità del colletto;*
- *l'eventuale potatura dovrà essere fatta rasente al tronco e in maniera da non danneggiare la corteccia;*
- *al fine di non innescare pericolosi focolai di diffusione di parassiti, l'allestimento dei prodotti del taglio e lo sgombero dei prodotti stessi dovranno compiersi il più prontamente possibile*

Conseguentemente all'adozione di tali accorgimenti, anche per i successivi anni, il taglio sarà comunque limitato a quegli esemplari arborei la cui crescita potrà effettivamente generare interferenze dirette con i cavi aerei. Nello specifico, in caso di attraversamento di un'area boschiva (ad esempio una pineta o una faggeta), le operazioni di taglio riguarderanno solamente gli alberi che potenzialmente (tenuto conto anche della crescita) possono avvicinarsi a meno di m 7 (linee 220 kV) e m 5 (linee 132 kV) dai conduttori.

Il taglio di mantenimento verrà poi effettuato periodicamente (con cadenze annuali o biennali) previo contatto con il Corpo Forestale dello Stato.

➤ **Ripristini aree di cantiere**

Gli interventi di ripristino della vegetazione riguarderanno i siti di cantiere per la realizzazione dei sostegni (microcantieri) e le eventuali nuove piste di accesso ai medesimi. Le attività di ripristino prevedono *in primis* la demolizione e la rimozione di eventuali opere provvisorie e la successiva piantumazione dei siti con essenze autoctone, dopo aver opportunamente ripristinato l'andamento originario del terreno.

3.4.1.11 Alterazioni dirette e indirette sulle componenti ambientali aria, acqua, suolo

3.4.1.11.1 Fase di cantiere

➤ **Aria**

In fase di costruzione i potenziali impatti sulla qualità dell'aria sono determinati dalle attività di cantiere che possono comportare problemi d'immissione di polveri nei bassi strati dell'atmosfera e di deposizione al suolo. Le azioni di progetto maggiormente responsabili delle emissioni sono:

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

Tali perturbazioni sono completamente reversibili, essendo associate alla fase di costruzione, limitate nel tempo e nello spazio e di entità contenuta. L'area soggetta all'aumento della concentrazione di polveri ed inquinanti in atmosfera è di fatto circoscritta a quella di cantiere e al suo immediato intorno e le attività di cantiere si svolgono in un arco di tempo che, riferito agli intervalli temporali usualmente considerati per valutare le alterazioni sulla qualità dell'aria, costituisce un breve periodo (dell'ordine di poche decine di giorni).

Il traffico di mezzi d'opera con origine/destinazione dalle/alle aree di cantiere e di deposito lungo gli itinerari di cantiere e sulla viabilità ordinaria sarà limitato e pertanto non si prevedono alterazioni significative degli inquinanti primari e secondari da traffico. Inoltre i gas di scarico dei motori diesel estensivamente impiegati sui mezzi di cantiere, rispetto a quelli dei motori a benzina, sono caratterizzati da livelli più bassi di sostanze inquinanti gassose, in particolare modo quelle di ossido di carbonio.

Al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore. Si tratta, in ogni caso, di attività di breve durata (massimo due giorni per le piazzole dei tralicci e per un totale di non più di 2 mesi complessivamente ma non consecutivamente per le stazioni elettriche) 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 invece associate interferenze ambientali trascurabili.

Per quanto riguarda il trasporto e le lavorazioni con l'elicottero, si ritiene che lo stesso possa generare una alterazione del clima acustico nell'intorno delle tratte di percorrenza limitatamente agli ambiti in cui l'acclività dei versanti non consentirà un accesso diretto alle aree di cantiere.

➤ **Acqua**

Non si prevede una alterazione della componente acqua in quanto le fasi di cantiere non comporteranno lo sversamento di reflui in corsi d'acqua.

➤ **Suolo**

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

- occupazione temporanea delle aree in prossimità delle piazzole: le piazzole sono le superfici interne del microcantiere utilizzate per la realizzazione dei singoli sostegni. Comportano un'occupazione temporanea di suolo pari a circa il doppio dell'area necessaria alla base dei sostegni. L'occupazione è molto breve, al massimo di un mese e mezzo per ogni postazione e a lavori ultimati tutte le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari;
- occupazione temporanea delle piste di accesso (solo dove necessarie): la realizzazione di nuove piste di accesso ai microcantieri sarà limitata, dal momento che verrà per lo più utilizzata la viabilità ordinaria e secondaria esistente oppure l'elicottero; in funzione della posizione dei sostegni si utilizzeranno le strade campestri esistenti e/o gli accessi naturali dei fondi stessi; si tratterà al più, in qualche caso, di realizzare brevi raccordi tra strade esistenti e siti dei sostegni. In ogni caso, a lavori ultimati (durata circa 1 mese e mezzo per ciascuna piazzola) le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari;
- occupazione temporanea area di lavoro per la tesatura dei conduttori: essa comporta la presenza di una fascia potenzialmente interferita di circa m 20 lungo l'asse della linea. È inoltre prevista la presenza di alcune postazioni (in funzione del programma di tesatura) per la tesatura di argani, freni, bobine di superficie.
- occupazione temporanea per il deposito temporaneo dei materiali: sono previste aree di deposito di 100x50 m indicativamente, per il deposito temporaneo di casseri, legname, carpenteria, bobine dei conduttori, morsetteria, mezzi d'opera, baracche attrezzi.

Calcolo dell'occupazione temporanea del suolo in fase di cantiere:

nel calcolo è stata considerata l'occupazione media di un microcantiere pari a 25x25 m

Numero sostegni 220 kV: 144;

Numero sostegni 132 kV: 181.

OCCUPAZIONE TEMPORANEA SUOLO NUOVE LINEE:

- DEMOLIZIONE 220 kV = $(25 \times 25) \times 144 = m^2 90.000$
- DEMOLIZIONE 132 kV = $(25 \times 25) \times 181 = m^2 113.125$
- TOTALE = $m^2 203.125$

Modifica copertura suolo per apertura nuovi accessi ai microcantieri

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

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

Le aree di deposito/scarico in prossimità dei sostegni (quindi interne al microcantiere) avranno la funzione agevolare le attività di scarico dei materiali di consumo e le attrezzature con l'elicottero e di contenere provvisoriamente i materiali di risulta degli scavi. Le dimensioni di queste aree sono limitate al massimo in quanto tutti i componenti costituenti i sostegni compresa la struttura metallica verrà premontata in aree di lavoro facilmente accessibili e quindi direttamente installati sul posto. Si stima che queste aree potranno avere una superficie massima di m 5X20 determinata dalla morfologia locale del sito interessato al sostegno.

3.4.1.11.2 Fase di esercizio

➤ **Aria**

L'intervento proposto non comporterà perturbazioni permanenti sulla componente atmosferica durante la fase di esercizio, in quanto il trasporto di energia negli elettrodotti non è associato ad emissioni dirette in atmosfera.

Per quanto riguarda il rumore emesso in fase di esercizio, da quanto descritto nei paragrafi precedenti, si evince che le emissioni acustiche generate dall'elettrodotto (rumore eolico e effetto corona) sono sempre modeste e

l'intensità massima è legata a cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente), alle quali corrispondono anche l'aumento del naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni). Rumori potranno essere emessi in fase di esercizio durante le operazioni di taglio della vegetazione forestale sotto le campate dei conduttori (tagli di mantenimento).

L'utilizzo delle motoseghe determinerà inoltre l'emissione di piccole quantità di gas di scarico che tuttavia non contribuirà ad alterare significativamente la componente aria.

Per quanto riguarda l'inquinamento elettromagnetico, 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.

➤ **Acqua**

L'intervento in progetto non comporta alterazioni sulla componente acqua

➤ **Suolo**

Modifica copertura suolo base sostegni

L'intervento di realizzazione delle nuove linee aeree comporta la sottrazione permanente di suolo coincidente con la superficie occupata da ciascun sostegno. Il taglio piante interesserà ovviamente tutte le aree occupate dai sostegni comprensive di una fascia di m 1-2 di rispetto attorno la base. Le interferenze tra l'opera compiuta e la vegetazione possono essere considerate nulle o non significative nel caso di cenosi erbacee e arbustive, mentre possono interessare in modo maggiormente significativo le tipologie forestali. In entrambi i casi, comunque, si verifica una modifica di copertura del suolo (habitat erbacei o forestali) nelle aree di ingombro delle fondazioni dei sostegni.

Nella posizione di ubicazione delle fondazioni del plinto dovrà essere effettuata l'eliminazione diretta della vegetazione naturale e semi-naturale, per cui risulta necessaria un'eradicazione totale delle piante, con conseguente sottrazione di habitat. Poiché i sostegni hanno il tronco rastremato la larghezza della base dipende dall'altezza del sostegno. Per una stima indicativa della sottrazione di suolo consideriamo l'area occupata dal sostegno con altezza utile (Hu) massima impiegabile per classe di tensione secondo la tabella sottostante:

Tipologia di intervento	Area di ingombro della fondazione dei sostegni (m)
132 kV Singola Terna	7 x 7 (Hu = m 34)
220 kV Singola Terna	9 X 9 (Hu = m 36)
220 kV in classe 380 kV	11 X 11 (Hu = m 42)

Stima delle dimensioni delle fondazioni dei sostegni (valore massimo)

L'area occupata dal sostegno invece viene normalmente tenuta pulita da vegetazione che possa ostacolare l'accesso al sostegno stesso.

Di seguito si riportano i dati relativi all'occupazione di suolo da parte dei sostegni delle nuove linee aeree.

Linea 220 kV di nuova realizzazione			
NOME	n. sostegni	Area base singolo sostegno (m²)	Superficie di suolo occupata (m²)
POLPET- VELLAI	7	81	567
POLPET-SOVERZENE	8	81	648
POLPET- LIENZ	73	121	8.833
POLPET-SCORZE'	56	121	6.776
TOTALE			16.824

Linea 132 kV di nuova realizzazione			
NOME	n. sostegni	Area base singolo sostegno (m²)	Superficie di suolo occupata (m²)
FORNO DI ZOLDO-POLPET	56	49	2.774
GARDONA - INDEL	8	49	392
GARDONA - PELOS	38	49	1.862
GARDONA - GARDONA C.LE	3	49	147
POLPET -BELLUNO	35	49	1.715
POLPET- BELLUNO, SOSPIROLO-BELLUNO	1	49	49
POLPET-NOVE CD LA SECCA	3	49	147
SEDICO- BELLUNO	5	49	245
SOSPIROLO-BELLUNO	1	49	49

GARDONA - DESEDAN	31	49	1.519
TOTALE			8.899

Totale superficie occupata dai sostegni delle nuove linee aeree: m² 25.723 pari a circa 2,6 ha.

Modifica copertura suolo nelle aree di interferenza vegetazione forestale/conduttori

La realizzazione delle nuove linee aeree comporta una modifica della copertura del suolo nelle aree di interferenza conduttori-vegetazione arborea. Per le linee aeree che sorvolino aree boscate è necessario ridurre, lungo alcune fasce, la vegetazione arborea potenzialmente interferente con le campate dei conduttori. Lo scopo è quello di mantenere una distanza di sicurezza tra i conduttori e la vegetazione, al fine di evitare fenomeni di conduzione elettrica e l'innescio di incendi. Allo scopo di minimizzare il più possibile l'impatto sulla vegetazione arborea, le linee sono state progettate considerando un franco che fosse la risultanza di quello minimo previsto dal D.M. 16/01/1991 e della distanza minima di sicurezza prevista dalla normativa vigente in materia.

All'interno delle aree di interferenza campate-vegetazione forestale verranno quindi effettuati diradamenti per consentire il mantenimento del franco di sicurezza conduttori-chiome arboree. Si riportano di seguito i valori relativi alle superfici di interferenza tra conduttori e vegetazione arborea calcolati con il metodo LIDAR.

	Linea 132 kV	Linea 220 kV	Totale
Superfici di interferenza nei Siti natura 2000 (ha)	9,87	3,78	13,65
Superfici di interferenza in altre aree (ha)	10,71	10,89	21,6
Superfici di interferenza totali (ha)	20,58	14,67	35,25

Area di interferenza superficie forestale/conduttori

Come già descritto in precedenza, le superfici di interferenza calcolate con il metodo LIDAR non corrispondono ad aree in cui verrà effettuato un taglio a raso ma a superfici in cui verranno effettuati, previo sopralluogo in fase di esecuzione dei lavori, diradamenti selettivi di singoli individui o gruppi di individui arborei (le operazioni di taglio riguarderanno in particolare tutte quelle specie rientranti con le chiome o porzione di chiome nella fascia di interferenza conduttori-vegetazione).

3.4.1.12 Cronoprogramma

3.4.1.12.1 Durata media del micro-cantiere e degli interventi di realizzazione delle linee aeree

La costruzione degli elettrodotti aerei è un'attività che riveste aspetti particolari legati alla morfologia delle linee elettriche, il cui sviluppo in lunghezza impone continui spostamenti sia delle risorse che dei mezzi meccanici utilizzati. Per questi motivi la costruzione di ogni singolo sostegno è paragonabile ad un "micro-cantiere", le cui attività si svolgono in due fasi distinte: la prima ha una durata media di circa 1 mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti, e comprende le seguenti operazioni:

Attività	Durata⁷
Predisposizione area (taglio piante)	1 g
Scavi	2-3 gg
Trivellazioni	7-10 gg
Posa barre, iniezioni mlta	1-2 gg
Maturazione iniezioni, prova su un micropalo	7 gg
Prove su un micropalo/tirante	1 g
Montaggio base sostegno	1 g
Montaggio gabbie di armatura	1 g
Getto fondazione	1 g
Maturazione calcestruzzo	7-15 gg
Montaggio sostegno	5-7 gg

La seconda fase è invece rappresentata dallo stendimento e tesatura dei conduttori di energia e delle funi di guardia, la cui durata dipende dal numero di sostegni e dall'orografia del territorio interessato (c.a. 10 gg. per tratte di 10÷12 sostegni).

In generale, gli interventi sulle diverse direttrici, saranno in parte sovrapposti temporalmente tra loro e pertanto si prevedono le seguenti durate complessive:

⁷ La stima riportata si riferisce ad un sostegno 380 kV con medie difficoltà di accesso; i tempi possono ridursi per sostegni accessibili a mezzi meccanici e per le linee 132 kV.

Linea	Durata media di realizzazione delle singole direttrici	Durata complessiva di realizzazione della linea (considerando la sovrapposizione temporale dei lavori)
132 kV	Da 180 g a 300 g	790 g
220 kV	Da 120 g a 450 g	450 g
DURATA COMPLESSIVA STIMATA DI REALIZZAZIONE		790 g

Si precisa che, al fine di evitare disturbo all'avifauna nidificante, sarà evitata l'apertura di cantieri e la messa in opera delle strutture previste durante i periodi di nidificazione (tra gennaio e luglio), all'interno della ZPS "Dolomiti di Cadore e del Comelico". Tale accorgimento sarà quindi adottato per tratti delle seguenti direttrici:

- 220 kV Polpet – Lienz
- 132 kV Gardona - Pelos

➤ **Durata delle operazioni di utilizzo dell'elicottero realizzazione sostegni (dove previsto)**

Un elicottero tipo può trasportare al massimo 1000 kg e i cantieri base sono posizionati in modo che le rotazioni non durino mai più di 2-3 minuti (carico-scarico e ritorno).

Utilizzo elicottero per realizzazione sostegno in classe 380 kV

- Attrezzature (motoseghe, utensili vari, ragno, demolitore, compressore) circa 10 voli + 10 per riportare gli attrezzi a lavoro finito
- Fondazione (casseri, ferro nero, tubfix, acqua e malta per iniezioni) 10 voli
- Fondazione (getti 8 mc x 4 piedi = 32 mc circa) la benna porta 0,7 mc quindi circa 45 voli
- Montaggio sostegno (sostegno medio tipo PV-VV circa 20.000 kg) 20 voli

Totale voli	≈ 100
Tempi di intervento	≈ 5 h/sostegno

Utilizzo elicottero per realizzazione sostegno in classe 132 kV

- Attrezzature (motoseghe, utensili vari, ragno, demolitore, compressore) circa 8 voli + 8 per riportare gli attrezzi a lavoro finito
- Fondazione (casseri, ferro nero, tubfix, acqua e malta per iniezioni) 8 voli
- Fondazione (getti 8 mc x 4 piedi = 15 mc circa) la benna porta 0,7 mc quindi circa 20 voli
- Montaggio sostegno (sostegno medio tipo VV circa 8.000 kg) 8 voli

Totale voli	≈ 50
Tempi di intervento	≈ 2,5 h/sostegno

Utilizzo elicottero per stendimento cordino per tesatura conduttori

Tempi di intervento	≈ 30minuti / km
Tempi di intervento complessivi	≈ 40 h

3.4.1.12.2 Durata stimata della fase di esercizio

La durata della vita tecnica dell'opera in oggetto, poiché un elettrodotto è sottoposto ad una continua ed efficiente manutenzione, risulta essere ben superiore alla sua vita economica, fissata, ai fini dei programmi di ammortamento, in 40 anni.

3.4.2 Elettrodotti da demolire

Gli interventi di demolizione delle vecchie linee aeree riguarderanno una lunghezza complessiva di circa 110 km. Tali interventi interesseranno direttrici che si sviluppano da Belluno (Polpet) fino Perarolo di Cadore.

3.4.2.1 Azioni di progetto

Per le attività di smantellamento di linee esistenti si possono individuare le seguenti fasi meglio descritte nel seguito:

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

Recupero conduttori, funi di guardia ed armamenti

Le attività prevedono:

- preparazione e montaggio opere provvisorie sulle opere attraversate (impalcature, piantane, ecc.);
- taglio e recupero dei conduttori per singole tratte, anche piccole in considerazione di eventuali criticità (attraversamento di linee elettriche, telefoniche, ferroviarie, ecc.) e/o in qualsiasi altro caso anche di natura tecnica, dovesse rendersi necessario, su richiesta Terna, particolari metodologie di recupero conduttori;
- separazione dei materiali (conduttori, funi di guardia, isolatori, morsetteria) per il carico e trasporto a discarica;
- carico e trasporto a discarica di tutti i materiali provenienti dallo smontaggio;
- pesatura dei materiali recuperati;
- adempimenti previsti dalla legislazione vigente in materia di smaltimento dei materiali (anche speciali) provenienti dalle attività di smantellamento;
- taglio delle piante interferenti con l'attività;
- risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di smontaggio.

Smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni

La carpenteria metallica proveniente dallo smontaggio dei sostegni dovrà essere destinata a rottame; il lavoro di smontaggio sarà eseguito come di seguito descritto.

In fase di esecuzione dei lavori in ogni caso si presterà la massima cura, comunque, ad adottare tutte le precauzioni necessarie previste in materia di sicurezza per eliminare i rischi connessi allo svolgimento dell'attività di smontaggio in aree poste nelle vicinanze di strade, linee elettriche, linee telefoniche, case, linee ferroviarie, ecc. A tal fine, prima dell'inizio dei lavori di smontaggio, si potrà produrre una relazione che evidenzia sostegno per sostegno, il metodo che si intende utilizzare per lo smontaggio della carpenteria metallica.

Le attività prevedono:

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

Demolizione delle fondazioni dei sostegni

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

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

Le attività prevedono:

- scavo della fondazione fino alla profondità necessaria;

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

Intervento di ripristino dei luoghi

Le superfici oggetto di insediamento di nuovi sostegni e/o di smantellamenti di elettrodotti esistenti saranno interessate, al termine dei lavori, da interventi di ripristino dello stato originario dei luoghi, finalizzati a riportare lo status pedologico e delle fitocenosi in una condizione il più possibile vicina a quella ante - operam, mediante tecniche progettuali e realizzative adeguate.

Il ripristino delle aree di lavorazione si compone delle seguenti attività:

- pulizia delle aree interferite, con asportazione di eventuali rifiuti e/o residui di lavorazione;
- stesura di uno strato di terreno vegetale pari ad almeno cm 30;
- restituzione all'uso del suolo ante - operam.

In caso di ripristino in area agricola: non sono necessari ulteriori interventi e la superficie sarà restituita all'uso agricolo che caratterizza il fondo di cui la superficie fa parte;

In caso di ripristino in area boscata o naturaliforme si effettuerà un inerbimento mediante idrosemina di miscuglio di specie erbacee autoctone ed in casi particolari eventuale piantumazione di specie arboree ed arbustive coerenti con il contesto fitosociologico circostante.

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale e reale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale.

Si ritiene opportuno sottolineare la necessità di assicurarsi, in fase di realizzazione, sull'idonea provenienza delle piante di vivaio, per evitare l'uso di specie che abbiano nel proprio patrimonio genetico caratteri di alloctonia che potrebbero renderle più vulnerabili a malattie e virus.

Il rifornimento del materiale vegetale avverrà preferibilmente presso vivai forestali autorizzati dalla Regione Veneto.

3.4.2.2 Utilizzo delle risorse

Trattandosi di una fase di dismissione non si prevede l'utilizzo di risorse, ma soltanto dei mezzi impiegati per le operazioni di demolizione e trasporto dei materiali di risulta.

3.4.2.3 Fabbisogno nel campo dei trasporti, della viabilità e delle reti infrastrutturali

Per raggiungere i sostegni e per allontanare i materiali verranno percorse le stesse piste di accesso già utilizzate in fase di costruzione, oppure l'elicottero in mancanza di queste.

3.4.2.4 Materiali di risulta

Tutti i materiali derivanti dalle demolizioni e destinati a rottame (rottame di ferro zincato quale tralicci, funi di guardia etc., conduttori in alluminio e leghe di alluminio, conduttori in rame) dovranno essere conferiti in siti adeguati al loro riciclo. Per gli altri materiali di risulta derivanti dalle demolizioni (vetri e/o porcellane degli isolatori ecc.) verranno collocati in discarica autorizzata.

Per entrambe le categorie è previsto che Terna richieda agli appaltatori incaricati di eseguire le lavorazioni e a cui spetta l'onere del recupero e smaltimento nelle discariche autorizzate copia del Formulario di identificazione rifiuto ai sensi del DL n. 22 del 05/02/97 art. 15; del DM 01/04/98 n. 145 e Direttiva Amministrativa Ambiente 09/04/02. Viene richiesto inoltre copia delle autorizzazioni all'esercizio della discarica stessa.

L'intervento di demolizione permetterà il recupero dei seguenti materiali:

- Per le linee esistenti a 132 kV:
 - o Ferro (2500 – 3000 kg/sostegno)
 - o Cemento (Circa 1,5 m³/sostegno)
- Linee 220 kV:
 - o Ferro (3500 – 4500 kg/sostegno)
 - o Cemento (Circa 2,5 m³/sostegno)

Per l'elenco di cave e discariche presenti in zona si faccia riferimento al par. 3.4.1.4.

3.4.2.5 Alterazioni dirette e indirette sulle componenti ambientali aria, acqua, suolo

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

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

3.4.2.5.1 Fase di cantiere

➤ Aria

In fase di demolizione i potenziali impatti sulla qualità dell'aria sono determinati dalle attività di cantiere che possono comportare problemi d'immissione di polveri nei bassi strati dell'atmosfera e di deposizione al suolo. Le azioni di progetto maggiormente responsabili delle emissioni sono:

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

Tali perturbazioni sono completamente reversibili, essendo associate alla fase di demolizione, limitate nel tempo e nello spazio e di entità contenuta. L'area soggetta all'aumento della concentrazione di polveri ed inquinanti in atmosfera è di fatto circoscritta a quella di cantiere e al suo immediato intorno e le attività di cantiere si svolgono in un arco di tempo che, riferito agli intervalli temporali usualmente considerati per valutare le alterazioni sulla qualità dell'aria, costituisce un breve periodo (dell'ordine di poche decine di giorni).

Il traffico di mezzi d'opera con origine/destinazione dalle/alle aree di cantiere e di deposito lungo gli itinerari di cantiere e sulla viabilità ordinaria sarà limitata e pertanto non si prevedono alterazioni significative degli inquinanti primari e secondari da traffico. Inoltre i gas di scarico dei motori diesel estensivamente impiegati sui mezzi di cantiere, rispetto a quelli dei motori a benzina, sono caratterizzati da livelli più bassi di sostanze inquinanti gassose, in particolare modo quelle di ossido di carbonio.

Al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore. Si tratta, in ogni caso, di attività di breve durata.

I disturbi causati all'ambiente sono legati alle attività di cantiere dell'eventuale smantellamento dell'opera; si procede all'abbassamento e recupero dei conduttori, allo smontaggio dei sostegni con relativo armamento ed alla demolizione della parte più superficiale delle fondazioni.

➤ Acqua

Non si prevede una alterazione della componente acqua in quanto le fasi di cantiere non comporteranno lo sversamento di reflui in corsi d'acqua.

➤ Suolo

Si prevede l'occupazione temporanea di suolo nelle aree di cantiere (microcantiere di demolizione).

Nel calcolo è stata considerata l'occupazione media di un microcantiere di demolizione pari a m 25x25.

Numero sostegni 220 kV: 126;

Numero sostegni 132 kV: 295.

OCCUPAZIONE TEMPORANEA SUOLO LINEE IN DISMISSIONE:

- DEMOLIZIONE 220 kV = $(25 \times 25) \times 126 = m^2 78.750$
- DEMOLIZIONE 132 kV = $(25 \times 25) \times 295 = m^2 184.375$
- TOTALE = $m^2 263.125$

3.4.2.5.2 Fase di esercizio

➤ Aria

In fase di esercizio si prevedono effetti positivi per quanto riguarda la qualità dell'aria in quanto non si verificheranno ulteriormente, gli effetti seppur trascurabili, connessi al funzionamento delle linee elettriche (effetto corona).

➤ Acqua

Non si prevede una alterazione della componente acqua.

➤ Suolo

Gli impatti (positivi) in fase di esercizio consistono in una diminuzione della superficie di suolo occupato dall'opera in seguito alla demolizione dei sostegni.

Demolizione linea aerea 220 kV: ingombro base sostegno $m^2 81$;

Numero sostegni: 125.

Demolizione linea aerea 132 kV: ingombro base sostegno $m^2 49$;

Numero sostegni: 295.

RECUPERO SUPERFICIE SUOLO BASE SOSTEGNI LINEE AEREE IN DISMISSIONE:

- Superficie suolo recuperata 220 kV = m² 14.455
- Superficie suolo recuperata 132 kV = m² 10.125
- TOTALE = m² 24.580

3.4.2.6 Durata dell'attuazione e cronoprogramma

In generale, gli interventi di demolizione sulle diverse direttrici, saranno in parte sovrapposti temporalmente tra loro e pertanto si prevedono le durate complessive esposte nella seguente tabella di sintesi.

Linea in demolizione	Durata media di realizzazione delle singole direttrici	Durata complessiva di realizzazione della linea (considerando la sovrapposizione temporale dei lavori)
132 kV	Da 60 g a 120 g	330 g
220 kV	120 g	120 g
DURATA COMPLESSIVA STIMATA DI REALIZZAZIONE DELLE LINEE		330 g

Si precisa che, per non recare disturbo all'avifauna nidificante, sarà evitata l'apertura di cantieri e la messa in opera delle strutture previste all'interno della ZPS *Dolomiti di Cadore e Comelico* durante i periodi di nidificazione (tra gennaio e luglio). Tale accorgimento sarà utilizzato per i tratti delle seguenti direttrici interferenti con la ZPS:

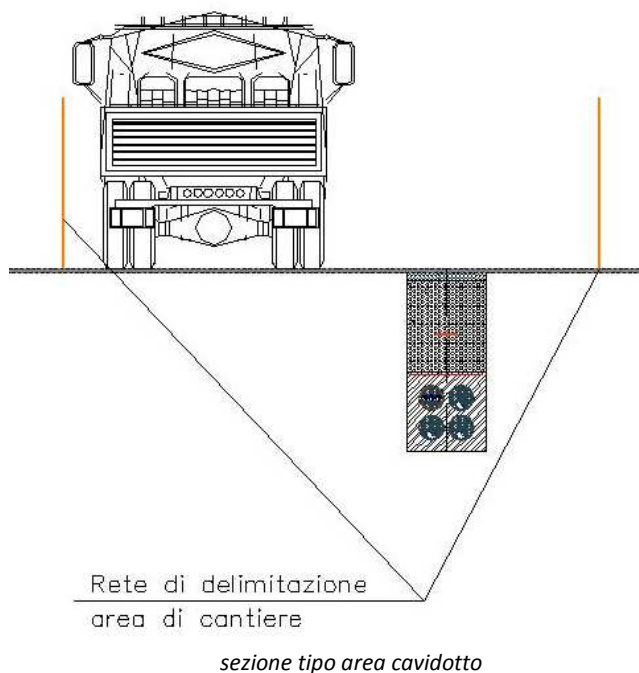
- 220 kV Soverzene – Lienz
- 132 kV Desedean – Indel
- 132 kV Pelos – Polpet cd Gardona

3.4.3 Nuovi elettrodotti in cavo interrato

➤ Dimensioni del cantiere

L'area di cantiere in questo tipo di progetto è costituita essenzialmente dalla trincea di posa del cavo che si estende progressivamente sull'intera lunghezza del percorso. Tale trincea sarà larga circa 0.70 m per una profondità tipica di 1,5 m circa, prevalentemente su sedime stradale.

Le attività sono suddivise per tratta della lunghezza da 400 a 600 m corrispondente alla pezzatura del cavo fornito e la fascia di cantiere in condizioni normali ha una larghezza di circa 4- 5 m



➤ Caratteristiche dimensionali dei cavi

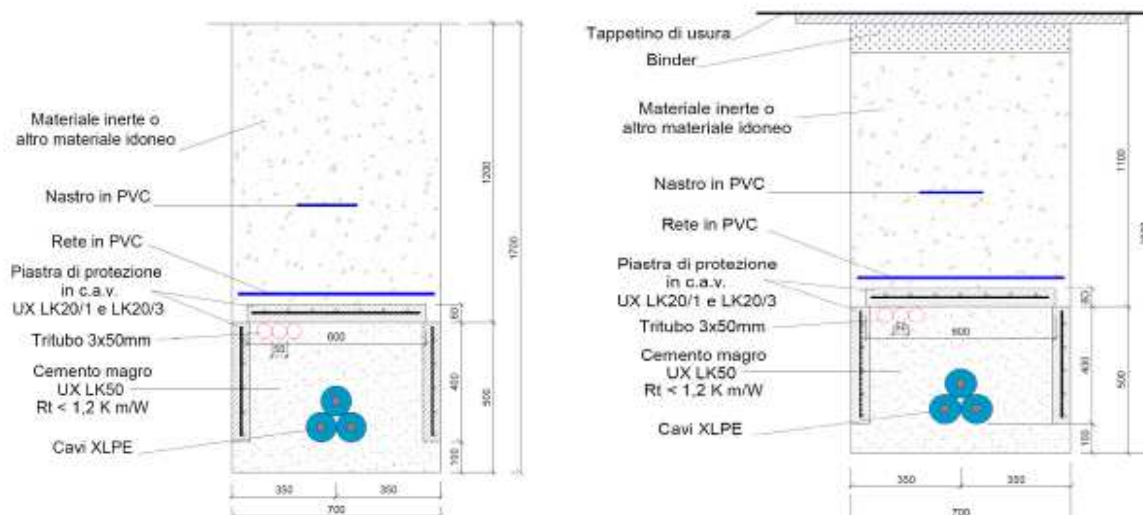
Complessivamente il cavo, in relazione alla tensione di esercizio, ha un diametro compreso tra i cm 10 e 15.

Il cavo così composto viene prodotto in pezzature che, al fine di consentirne il trasporto senza ricorrere a trasporti eccezionali, non superano di norma la lunghezza di m 400 – 600.

I tre cavi relativi alle tre fasi della linea elettrica vengono posati nella medesima trincea di norma alla profondità di circa m 1,5 e vengono protetti meccanicamente da lastre di cemento armato poste sia ai fianchi che sulla sommità. All'interno della stessa trincea vengono posati anche i cavi dielettrici incorporanti fibre ottiche necessarie al monitoraggio e alla protezione della linea elettrica.

Le varie pezzature di cavo vengono tra loro connesse tramite delle giunzioni confezionate in opera e poste all'interno di buche aventi dimensioni di circa m 8 x 2,5 x 2.

Il tracciato della linea in cavo interrato viene di norma individuato all'interno della viabilità pubblica, anche se presenta una maggiore difficoltà realizzativa per la presenza di sottoservizi e per l'intralcio alla viabilità in fase di realizzazione, ove è maggiormente garantita la sorveglianza della pubblica amministrazione rispetto ad attività lavorative che vengono svolte in prossimità della linea interrata; vengono pertanto evitati, per quanto possibile, tracciati in aree agricole o boschive ove vengono svolte attività potenzialmente a rischio (aratura, piantumazione ecc.) effettuate senza il controllo della pubblica amministrazione.



esempio di posa a trifoglio in terreno agricolo e su sede stradale

In Italia la presenza di elettrodotti interrati in alta tensione si attesta a circa 1,5% dell'intera rete concentrandosi sui livelli di tensione inferiori (220 kV ma soprattutto 132 kV). Tale proporzione è allineata con quanto realizzato a livello internazionale.

3.4.3.1 Azioni di progetto

Si descrivono le principali fasi necessarie per la realizzazione di un elettrodotto in cavo interrato: attività preliminari

- esecuzione degli scavi per l'alloggiamento del cavo;
- stenditura e posa del cavo;
- reinterro dello scavo fino a piano campagna.

Solo la prima e la terza fase comportano movimenti di terra, come descritto nel seguito.

Si descrive di seguito, anche se in forma sintetica, quali sono le caratteristiche le modalità di posa e le problematiche da affrontare sia per la realizzazione che per il successivo esercizio delle linee elettriche AT realizzate con conduttori isolati con materiale estruso ed interrati.

➤ Attività preliminari

Le attività preliminari sono distinguibili come segue:

- tracciamento del percorso del cavo e delle buche giunti;
- saggi per verificare la corrispondenza dei sottoservizi;
- pianificazione delle 'tratte di posa' nelle quali si completano tutte le fasi operative dallo scavo, posa e reinterro.

Normalmente la lunghezza delle tratte corrisponde agli spezzoni di cavo forniti (da buca giunti a buca giunti) della lunghezza media di circa 500 m e delimita l'area di cantiere temporaneo della durata di circa 4 settimane.

➤ Esecuzione degli scavi

Le attività di scavo sono suddivise nelle seguenti fasi operative principali:

- taglio dell'eventuale strato di asfaltatura;
- scavo delle esatte dimensioni previste in progetto (0,70 m nei tratti di linea singole, 1,50 m nel caso di linea doppia). Le pareti di scavo vengono stabilizzate con opportune sbatacchiature.

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

In condizioni normali gli scavi resteranno aperti fino alla completa posa di tutta la tratta (circa 400-500 m) nel caso di interferenza con passi carrai gli scavi saranno protetti con opportune piastre d'acciaio che consentono il passaggio dei mezzi e nel caso di attraversamenti stradali verranno posate le tubazioni in PVC e subito interrati.



taglio dell'asfaltatura e scavo aperto

Il cavo attualmente impiegato, dal punto di vista costruttivo, è costituito principalmente dai seguenti elementi:

- il conduttore, di norma costituito da una fune di rame o di alluminio di sezione variabile da 1000 a 2500 mm²;
- un rivestimento con materiale semiconduttore con la funzione di uniformare il gradiente di potenziale;
- il rivestimento isolante in polietilene reticolato (XLPE) che, in relazione alla tensione di esercizio del cavo ha uno spessore variabile tra 2,5 e 4 cm;
- un rivestimento metallico con la funzione di controllo del campo elettrico e di protezione dello strato isolante;
- una guaina esterna isolante.

➤ **Posa del cavo**

La posa del cavo viene effettuata per tratte della lunghezza da 400 a 600 m corrispondenti alle pezzature contenute nelle bobine di trasporto.

- posizionamento argano e della bobina contenente il cavo agli opposti estremi della tratta
- posizionamento rulli nella trincea
- stendimento del cavo tramite fune traente.

La fase viene costantemente seguita dal personale dislocato lungo il tracciato nei punti critici (curvature, sottopassi, tubiere ecc.)



posa rulli lungo lo scavo e stendimento del cavo

➤ **Esecuzioni delle giunzioni**

Terminata la posa di almeno due tratte consecutive vengono realizzate le giunzioni:

- scavo della buca giunti;
- allestimento della copertura a protezione dagli agenti atmosferici;
- preparazione del cavo, taglio delle testate a misura;
- messa in continuità della parte conduttrice e via via di tutti gli stati componenti (isolante, schermatura, guaina);

- Al fine di segnalare il cavidotto, viene posata una rete ed un nastro in PVC: la restante parte superiore della trincea verrà ricoperta con materiale inerte di risulta dello scavo (se idoneo) o altro materiale idoneo.

Infine, negli scavi in sede stradale verrà ripristinato il manto di asfalto e il tappetino d'usura. degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.



rinterro con posa delle piastre di protezione e rete PVC

3.4.3.2 Durata dell'attuazione e cronoprogramma

La durata delle attività è riassunta nella seguente tabella.

Area cavidotto		
Attività svolta	Macchinari e Automezzi	Durata media attività – ore/g di funzionamento macchinari
Attività preliminari: tracciamenti, recinzioni, pulizia		g 1
Scavo trincea	Escavatore; Elettropompe (eventuale) Demolitore (eventuale) Autocarro	g 20
Microtunneling (eventuale)	Fresa, martinetti idraulici Elettropompe (eventuale)	m/g 10
Trivellazione orizzontale controllata (eventuale)	Trivella Elettropompe (eventuale)	m/g 30 x ogni fase
Posa cavo	Argano Autogru/autocarro	g 3 g 1 ore 2
Reinterro	Escavatore Autocarro	g 5
Esecuzione giunzioni	Escavatore Elettropompe (eventuale) Gruppo elettrogeno	g 2 - ore 4 g 5

Per la realizzazione delle linee a cavo interrato si prevede singolarmente una durata di 365 giorni, come visibile nel seguente schema riassuntivo.

Linea interrata	Durata media di realizzazione delle singole direttrici	Durata complessiva di realizzazione della linea (considerando la sovrapposizione temporale dei lavori)
132 kV	365 g	365 g
220 kV	365 g	365 g
DURATA COMPLESSIVA STIMATA DI REALIZZAZIONE DELLE LINEE		730 g

Durata stimata della fase di esercizio

La durata della vita tecnica dell'opera in oggetto, poiché un elettrodotto è sottoposto ad una continua ed efficiente manutenzione, risulta essere ben superiore alla sua vita economica, fissata, ai fini dei programmi di ammortamento, in 40 anni.

3.4.3.3 Utilizzo delle risorse

Le risorse utilizzate per la realizzazione dei cavi interrati sono costituite principalmente da:

- conduttore, di norma costituito da una fune di rame o di alluminio di sezione variabile da mm² 1000 a 2500; i cavi sono trasportati per tratte della lunghezza da m 400 a 600 corrispondenti alle pezzature contenute nelle bobine di trasporto;
- un rivestimento con materiale semiconduttore con la funzione di uniformare il gradiente di potenziale;
- il rivestimento isolante in polietilene reticolato (XLPE) che, in relazione alla tensione di esercizio del cavo ha uno spessore variabile tra cm 2,5 e 4;
- un rivestimento metallico con la funzione di controllo del campo elettrico e di protezione dello strato isolante;
- una guaina esterna isolante;
- Cemento : i cavi posati in trincea sono ricoperti da cemento magro per uno strato di m 0,5: a protezione dei cavidotti sono inserite delle piastre di protezione dello spessore di mm 60 in c.a.v.

3.4.3.4 Fabbisogno nel campo dei trasporti, della viabilità e delle reti infrastrutturali

Il tracciato della linea in cavo interrato viene di norma individuato all'interno della viabilità pubblica, pertanto raggiungibile tramite la viabilità ordinaria.

3.4.3.5 Emissioni, scarichi, rifiuti, rumori, inquinamento luminoso

Il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

3.4.3.6 Alterazioni dirette e indirette sulle componenti ambientali aria, acqua, suolo

Anche i collegamenti in cavo hanno un impatto sull'ambiente che va tenuto in debito conto. Si ricordano, a titolo esemplificativo, i seguenti problemi:

- la posa dei cavi comporta l'asservimento, per tutto il loro percorso, di una fascia di terreno larga dai 5 ai 20 m sulla quale è interdetta qualsiasi coltivazione arborea, le cui radici potrebbero danneggiare i cavi stessi;
- il cavo è posato in pezzature la cui lunghezza è determinata dalla possibilità di trasporto delle bobine in relazione al diametro del cavo stesso (mediamente m 500-650), quindi si rende necessario eseguire la giunzione delle varie pezzature realizzate nelle buche giunti sopra descritte.

Il collegamento a linee aeree e l'installazione delle apparecchiature di compensazione, necessarie per l'esercizio di lunghi collegamenti, richiede la realizzazione di stazioni ad intervalli regolari, con le indispensabili apparecchiature di manovra e di protezione.

Il tracciato deve essere chiaramente segnalato con paline e placche, per impedire ogni tipo di costruzione nella fascia di asservimento, e per impedire l'attività agricola e quant'altro (arature, scavi, perforazioni, ecc.) a profondità maggiore di m 0,5.

3.4.3.6.1 Fase di cantiere

➤ **Aria**

In fase di costruzione i potenziali impatti sulla qualità dell'aria sono determinati dalle attività di cantiere che possono comportare problemi d'immissione di polveri nei bassi strati dell'atmosfera e di deposizione al suolo. Le azioni di progetto maggiormente responsabili delle emissioni sono:

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

Tali perturbazioni sono completamente reversibili, essendo associate alla fase di costruzione, limitate nel tempo e nello spazio e di entità contenuta. L'area soggetta all'aumento della concentrazione di polveri ed inquinanti in atmosfera è di fatto circoscritta a quella di cantiere e al suo immediato intorno e le attività di cantiere si svolgono in un arco di tempo che, riferito agli intervalli temporali usualmente considerati per valutare le alterazioni sulla qualità dell'aria, costituisce un breve periodo (dell'ordine di poche decine di giorni).

Il traffico di mezzi d'opera con origine/destinazione dalle/alle aree di cantiere e di deposito lungo gli itinerari di cantiere e sulla viabilità ordinaria sarà limitato e pertanto non si prevedono alterazioni significative degli inquinanti primari e secondari da traffico. Inoltre i gas di scarico dei motori diesel estensivamente impiegati sui mezzi di cantiere, rispetto a quelli dei motori a benzina, sono caratterizzati da livelli più bassi di sostanze inquinanti gassose, in particolare modo quelle di ossido di carbonio.

Al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore. Si tratta, in ogni caso, di attività di breve durata nel tempo.

Queste stesse attività, dato che comportano contenuti movimenti di terra, possono produrre polverosità, ma sempre di limitatissima durata nel tempo.

➤ **Acqua**

Non si prevede una alterazione della componente acqua in quanto le fasi di cantiere non comporteranno lo sversamento di reflui in corsi d'acqua.

➤ **Suolo**

Gli impatti in fase di costruzione sono fondamentalmente riferibili alle opere di escavazione e movimento terra e all'occupazione di suolo per la posa dei cavi interrati.

3.4.3.6.2 Fase di esercizio

➤ **Aria**

Gli elettrodotti in cavo interrato non costituiscono fonte di rumore.

➤ **Acqua**

Non si prevede una alterazione della componente acqua in quanto le fasi di cantiere non comporteranno lo sversamento di reflui in corsi d'acqua.

➤ **Suolo**

La posa dei cavi comporta l'asservimento, per tutto il loro percorso, di una fascia di terreno larga dai m 5 ai 20 sulla quale è interdetta qualsiasi coltivazione arborea, le cui radici potrebbero danneggiare i cavi stessi;

3.4.4 Stazioni elettriche

All'insieme degli interventi sugli elettrodotti si aggiungono gli interventi di adeguamento delle relative stazioni elettriche:

- nella **stazione elettrica di Polpet** verrà realizzata nell'area adiacente di proprietà Terna una sezione a 220 kV ove verranno raccordati gli elettrodotti ora afferenti la stazione di Soverzene;
- la **stazione di Soverzene** verrà adeguata al nuovo schema di rete con l'eliminazione della sezione a 132 kV;
- verrà realizzata in località **Gardona** in comune di Castellavazzo una **nuova stazione di smistamento a 132 kV** in esecuzione blindata (GIS – Gas Insulated Switchgear) che fungerà da smistamento per la direttrice Desedan, Pelos, e per la connessione delle centrali di produzione di Gardona e di Ospitale di Cadore (SICET);
- presso le **Cabine primarie di Belluno e Desedan** (di proprietà e a cura di Enel Distribuzione) verranno allestiti i nuovi stalli necessari al piano di razionalizzazione.

3.4.4.1 Azioni di progetto

La costruzione di una Stazione Elettrica è un'attività che riveste aspetti particolari legati essenzialmente alla tipologia delle opere civili e delle apparecchiature funzionali all'esercizio, il cui sviluppo impone spostamenti circoscritti delle risorse e dei mezzi meccanici utilizzati all'interno di una determinata area di cantiere limitrofa a quella su cui sorgerà la Stazione stessa.

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

- organizzazione logistica e allestimento del cantiere;
- realizzazione opere civili, apparecchiature elettriche, edifici e cavidotti di stazione;
- montaggi elettromeccanici delle apparecchiature elettriche;
- montaggi dei servizi ausiliari e generali;
- montaggi del SPCC (sistema di protezione, comando e controllo) e telecontrollo;
- rimozione del cantiere.

L'area di cantiere, in questo tipo di progetto, è costituita essenzialmente dall'area su cui insisterà l'impianto.

3.4.4.2 Utilizzo delle risorse

I movimenti di terra per la realizzazione o l'ampliamento di una Stazione Elettrica consistono in:

- lavori civili di preparazione del terreno;
- scavi necessari alla realizzazione delle opere di fondazione (edifici, portali, fondazioni, macchinario, torri faro, ecc.).

I lavori civili di preparazione consisteranno in un eventuale sbancamento/riporto al fine di ottenere un piano a circa mm - 600+800 rispetto alla quota del piazzale di stazione; relativamente al criterio di gestione del materiale scavato si rimanda al par. 3.4.1.4.

L'intervento principale e, in ordine di esecuzione, primario per la realizzazione delle SS.EE. sarà lo scavo dell'intera area per uno spessore di circa cm 90, in maniera da eliminare la porzione di terreno con presenza degli apparati radicali della vegetazione e per questo non ritenuta idonea alla posa degli elementi strutturali di fondazione dei manufatti che andranno ad insistere sull'area. Si passerà quindi alla posa in opera del manto di geotessile ed allo stendimento di uno strato di misto naturale di cava stabilizzato di circa cm 20 ottenendo un piano di posa delle opere ad una quota costante di circa cm - 70.

Si procederà successivamente alla formazione delle piste di cantiere. Successivamente alla realizzazione delle opere (fondazioni, cunicoli, vie cavo, drenaggi ecc.), si procede al reinterro dell'area con materiale misto stabilizzato di cava e riutilizzo del terreno scavato in precedenza nelle zone non interessate dalle apparecchiature elettromeccaniche e dalla viabilità interna di stazione.

Successivamente a tale fase si procederà allo spianamento della stessa area, eseguito con il criterio della compensazione dei volumi di sterro e di riporto venendo così a creare un piano perfettamente regolare ed alla quota ideale per poter procedere fin da subito alla realizzazione delle opere di fondazione della recinzione esterna e dei nuovi fabbricati previsti in progetto. Il successivo terreno di apporto potrà essere di qualità differenziata a seconda che la zona ospiti le piste camionabili, le opere civili e elettriche o le aree verdi.

Il materiale di risulta dello scavo superficiale verrà opportunamente accatastato in apposite aree di stoccaggio temporaneo in attesa di caratterizzazione e di conferimento alla destinazione finale ossia al recupero tramite stesura all'interno delle aree destinate a verde opportunamente individuate.

Per l'espletamento del servizio, saranno predisposte una o più piazzole carrabili interne al perimetro di cantiere ovvero ad esso asservite, di dimensioni e caratteristiche adeguate al transito, allo stazionamento dei mezzi d'opera e realizzate in numero proporzionato al quantitativo di materiale da movimentare, alle caratteristiche dei mezzi d'opera, all'organizzazione delle attività di caratterizzazione ed alla programmazione delle concomitanti opere civili del cantiere.

3.4.4.3 Fabbisogno nel campo dei trasporti, della viabilità e delle reti infrastrutturali

L'organizzazione di cantiere prevede la scelta di un suolo adeguato per il deposito dei materiali ed il ricovero dei mezzi occorrenti alla costruzione. I materiali verranno approvvigionati per fasi lavorative ed in tempi successivi, in modo da limitare al minimo le dimensioni dell'area e da evitare stoccaggi per lunghi periodi ed, in genere, posizionati su lati estremi dell'area di cantiere stessa.

Per le fasi relative alle opere civili ed elettromeccaniche nel cantiere potranno essere impiegate mediamente circa 20 persone in contemporanea. Lo stesso cantiere sarà organizzato per squadre specializzate nelle varie fasi di attività (opere di sottofondazione, apparecchiature ed edifici prefabbricati), che svolgeranno il loro lavoro in successione sulle piazzole di realizzazione.

In generale, si avrà una minima sovrapposizione tra i lavori relativi alle opere civili e di montaggio delle apparecchiature elettromeccaniche.

Indicativamente per una stazione elettrica, è previsto l'utilizzo dei seguenti macchinari:

- 3 autocarri pesanti da trasporto;
- 3 escavatori;
- 2 o 3 betoniere;
- 2 autogru gommate;
- macchina battipalo o macchina trivellatrice.

Tutte le macchine e le attrezzature impiegate, oltre a rispettare le norme vigenti in materia di igiene e sicurezza, saranno utilizzate e mantenute in sicurezza secondo le norme di buona tecnica.

L'elenco delle macchine e delle attrezzature che complessivamente potranno essere utilizzate è il seguente:

- autocarro con o senza gru;
- betoniere;
- escavatore;
- canello;
- compressori;
- flessibili;
- martelli demolitori;
- saldatrice;
- scale;
- trapani elettrici;
- argani.

3.4.4.4 Emissioni, scarichi, rifiuti, rumori, inquinamento luminoso

Inquinamento acustico ed atmosferico in fase di scavo delle fondazioni

Al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore, peraltro molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle tecniche agricole usuali. Queste stesse attività, comportando movimenti di terra, possono produrre polverosità, ma sempre di breve durata nel tempo.

Rumori e vibrazioni

La costruzione e l'esercizio della Stazione Elettrica non comporta vibrazioni, se non in casi sporadici e per particolari condizioni; anche in questo caso, tuttavia, si tratta di un impatto limitato nella sua durata e non particolarmente rilevante.

Per quanto riguarda il rumore, invece, potranno manifestarsi emissioni durante la fase di cantiere e, nell'esercizio, nei casi più sfavorevoli, la rumorosità è avvertibile fino a un centinaio di metri.

In fase di cantiere le fonti di rumore principali saranno rappresentate dai mezzi d'opera utilizzati nelle diverse fasi di lavorazione e dall'aumento del traffico locale di mezzi pesanti, potenziali fattori di disturbo per diverse specie animali. Saranno presenti esclusivamente macchinari statici, che costituiscono una modesta sorgente di rumore, ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra. Il rumore sarà quindi prodotto in pratica dalle unità di trasformazione principali e dai relativi impianti ausiliari (raffreddamento). Le macchine che verranno installate nella nuova stazione elettrica saranno degli autotrasformatori 400/132 e 400/220 kV a bassa emissione acustica.

Al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle tecniche agricole meccanizzate e motorizzate usuali. Nella realizzazione delle fondazioni, la rumorosità non risulta particolarmente elevata, essendo provocata dall'escavatore e quindi equiparabile a quella delle macchine agricole. In ogni caso saranno attività di breve durata (massimo alcuni mesi).

Fase di esercizio: nei casi più sfavorevoli, in fase di esercizio, la rumorosità è avvertibile fino a un centinaio di metri. Di norma comunque la rumorosità di una stazione elettrica ad AAT/AT è avvertibile a distanze decisamente più ridotte (qualche decina di metri) e, per situazioni con rumore di fondo determinato da attività antropiche, è praticamente non avvertibile.

3.4.4.5 Alterazioni dirette e indirette sulle componenti ambientali aria, acqua, suolo

3.4.4.5.1 Fase di cantiere

➤ Aria

In fase di costruzione i potenziali impatti sulla qualità dell'aria sono determinati dalle attività di cantiere che possono comportare problemi d'immissione di polveri nei bassi strati dell'atmosfera e di deposizione al suolo. Le azioni di progetto maggiormente responsabili delle emissioni in atmosfera sono:

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

Tali perturbazioni sono completamente reversibili, essendo associate alla fase di costruzione, limitate nel tempo e nello spazio e di entità contenuta. L'area soggetta all'aumento della concentrazione di polveri ed inquinanti in atmosfera è di fatto circoscritta a quella di cantiere e al suo immediato intorno e le attività di cantiere si svolgono in un arco di tempo che, riferito agli intervalli temporali usualmente considerati per valutare le alterazioni sulla qualità dell'aria, costituisce un breve periodo (dell'ordine di poche decine di giorni).

Il traffico di mezzi d'opera con origine/destinazione dalle/alle aree di cantiere e di deposito lungo gli itinerari di cantiere e sulla viabilità ordinaria sarà limitata e pertanto non si prevedono alterazioni significative degli inquinanti primari e secondari da traffico. Inoltre i gas di scarico dei motori diesel estensivamente impiegati sui mezzi di cantiere, rispetto a quelli dei motori a benzina, sono caratterizzati da livelli più bassi di sostanze inquinanti gassose, in particolare modo quelle di ossido di carbonio.

Al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore. Queste stesse attività, dato che comportano contenuti movimenti di terra, possono produrre emissioni di polveri, ma sempre di limitatissima durata nel tempo. Al montaggio degli elementi della stazione sono invece associate interferenze ambientali trascurabili.

➤ Acqua

Non si prevede una alterazione della componente acqua in quanto le fasi di cantiere non comporteranno lo sversamento di reflui in corsi d'acqua.

➤ Suolo

Gli impatti in fase di costruzione sono fondamentalmente riferibili alle opere di escavazione e movimento terra e all'occupazione di suolo per la realizzazione delle stazioni.

3.4.4.5.2 Fase di esercizio

➤ Aria

Nelle stazioni elettriche saranno presenti esclusivamente macchinari statici, che costituiscono una modesta sorgente di rumore, ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra. Il rumore sarà quindi prodotto in pratica dalle unità di trasformazione principali e dai relativi impianti ausiliari (raffreddamento).

Il livello di emissione di rumore sarà in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995), in corrispondenza dei recettori sensibili.

L'impianto sarà inoltre progettato e costruito secondo le raccomandazioni riportate nei par. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11 -1

➤ Acqua

Non si prevedono alterazioni della componente acqua in quanto il progetto non prevede lo sversamento in corpi idrici superficiali.

➤ Suolo

Per quanto riguarda gli impatti a carico della componente suolo, si evidenzia un'interferenza legata unicamente alla sottrazione di territorio dovuta, in fase di esercizio, all'occupazione di suolo.

In particolare per la stazione di Gardona, verrà occupato nuovo suolo in un territorio precedentemente a vocazione agricola prativa. Per le altre stazioni, l'occupazione riguarderà il sedime compreso nelle stazioni esistenti.

3.4.4.6 Durata dell'attuazione e cronoprogramma

L'intervento per la realizzazione di una stazione elettrica avrà una durata complessiva stimata pari a 20-24 mesi circa e sarà suddiviso in varie attività che possono essere riassunte come segue:

- sbancamento e consolidamento quota parte di terreno;
- posa e collegamento rete di terra;
- costruzione nuove fondazioni apparecchiature A.T. e portali di arrivo linea;
- costruzione nuova vasca autotrasformatore e opere accessorie (ove previsto);
- costruzione nuovi percorsi cavi B.T. di stazione;
- formazione strade, rete fognaria e sistemazione generali;
- costruzione di fondazioni per torri faro;
- costruzione nuovi fabbricati S.A./C.C. e fabbricato consegna MT.;
- realizzazione viabilità interna di stazione;
- sistemazioni generali (recinzioni, impianti di illuminazione esterna ecc...)

3.4.4.6.1 Durata stimata della fase di esercizio

La durata della vita tecnica dell'opera in oggetto, poiché un elettrodotto è sottoposto ad una continua ed efficiente manutenzione, risulta essere ben superiore alla sua vita economica, fissata, ai fini dei programmi di ammortamento, in 40 anni.

3.4.5 Manutenzione linee aeree, cabine e stazioni elettriche

In ottemperanza a quanto previsto dalla legge 339/86 i nuovi elettrodotti verranno realizzati in rispondenza del DM 449 del 21/03/1988 e successivo aggiornamento con DM del 16/01/1991, con riferimento agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art. 1.2.07 del citato Decreto del 21/03/1988.

Le opere saranno inoltre realizzate in conformità alle normative di settore, quali: CEI, EN, IEC e ISO applicabili. Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche delle opere da realizzarsi suddivise per tipologia e livello di tensione.

Particolare importanza riveste il criterio di utilizzo della rete per garantire la continuità di esercizio anche in condizioni di guasto o di messa fuori servizio per manutenzione di uno degli elementi della rete di trasmissione.

Per tale motivo in condizioni di rete integra le portate dei singoli elettrodotti, anche nei periodi di massimo carico della rete, non dovrebbero mai superare il 50 - 60% della loro capacità di trasporto al limite termico inteso come valore di temperatura oltre il quale si possono produrre danni permanenti ai materiali (di norma 75 °C).

3.4.5.1 Azioni ordinarie di manutenzione

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

Piccoli interventi di manutenzione (sostituzione e lavaggio isolatori, sostituzione di sfere e/o distanziatori ecc.) si attuano con limitate attrezzature da piccole squadre di operai. Interventi di manutenzione straordinaria (varianti dovute a costruzione di nuove infrastrutture, sostituzione tralicci ecc.) sono assimilabili invece alla fase di cantierizzazione, per l'impatto prodotto.

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

- m 25 dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 380 kV in semplice e doppia terna;
- m 20 dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 220 kV in semplice e doppia terna;
- m 16 dall'asse linea per parte per elettrodotti aerei a 132 kV in semplice e doppia terna;
- m 4 dall'asse linea per parte per tratti in cavo interrato a 380 kV;
- m 3 dall'asse linea per parte per tratti in cavo interrato a 220 kV;
- m 2 dall'asse linea per parte per tratti in cavo interrato a 132 kV.

Per quanto riguarda le cabine e stazioni elettriche, le aree interessate dagli interventi di manutenzione ordinaria corrispondono grossomodo al sedime delle stesse (si veda la descrizione delle stazioni elettriche nei precedenti paragrafi).

Le periodiche attività di manutenzione della linea per la conservazione delle condizioni di esercizio, potrebbero comportare periodicamente il taglio della vegetazione per il mantenimento delle distanze di sicurezza dei conduttori.

3.4.5.2 Condizioni ed eventi non ordinari

- **Venti eccezionali:** la linea elettrica è calcolata (DM 21/03/1988) per resistere a venti fino a 130 km/h. In condizioni più avverse (venti superiori a 180 km/h, considerati i coefficienti di sicurezza delle strutture metalliche almeno pari a 2), praticamente sconosciute nell'area d'interesse, potrebbe determinarsi il collasso di uno o più sostegni. In tal caso si avrebbe l'immediata interruzione della linea; rischi conseguenti al collasso sarebbero, quindi, solo quelli dovuti all'ipotetico coinvolgimento di persone o cose in quel momento sotto il sostegno o sotto i conduttori.
- **Freddi invernali eccezionali:** la linea è calcolata per resistere a temperature superiori o uguali a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, con particolare riferimento al massimo tiro dei conduttori. In condizioni più avverse, potrebbe determinarsi l'eccessivo carico dei conduttori o del sostegno per effetto del ghiaccio o della neve, con le conseguenze già evidenziate nel caso del vento. E' tuttavia da considerare che la temperatura dei conduttori, a causa dell'effetto Joule, è sensibilmente superiore alla temperatura atmosferica.
- **Caldi estivi eccezionali:** conduttori, cavi ed altri accessori dei sostegni sono dimensionati per resistere fino a temperature di $75\text{ }^{\circ}\text{C}$. I franchi di progetto garantiscono anche in queste condizioni eccezionali le distanze di sicurezza elettrica verso il suolo e le opere attraversate.
- **Terremoti:** I sostegni sono verificati per sopportare accelerazioni proprie del più alto grado di sismicità; nel caso però di eventi di particolare gravità, mai riscontrati nel territorio italiano, potrebbe verificarsi il crollo di uno o più sostegni, con danni alle persone e cose situate sotto i sostegni o i conduttori. Poiché l'elettrodotto è a distanza di sicurezza da edifici, i danni possibili sono comunque limitati.
- **Incendi di origine esterna:** l'incendio ipotizzabile è quello di sterpaglie o di arbusti, avente breve durata. A temperature elevate, potrebbe determinarsi il deterioramento sostegni dei conduttori richiedendo in tal caso la disattivazione dell'elettrodotto.
- **Impatto di aerei o elicotteri:** per evitare impatti con aerei o elicotteri, a norma di legge, i sostegni posti ad altezza superiore a m 61 dal piano di campagna saranno muniti di appositi segnalatori ottici (pittura a bande bianche e rosse) ed i conduttori devono portare apposite sfere di segnalazione. L'evento possibile a seguito di impatto è ancora il crollo di uno o più sostegni, con danni a persone o cose in quel momento nell'area del disastro.
- **Sabotaggi/terrorismo:** il possibile danno è causato dalle conseguenze del crollo di uno o più sostegni su persone o cose al di sotto.
- **Errori in esercizio ordinario o in fase di emergenza:** possono determinare l'interruzione del flusso di energia, senza impatti negativi a livello locale.

3.4.5.3 Durata dell'attuazione e cronoprogramma

La durata della vita tecnica dell'opera in oggetto, poiché un elettrodotto è sottoposto ad una continua ed efficiente manutenzione, risulta essere ben superiore alla sua vita economica, fissata, ai fini dei programmi di ammortamento, in 40 anni.

Le azioni di manutenzione possono avere durate diverse a seconda della tipologia di infrastruttura oggetto di manutenzione e del tipo di guasto.

In merito ai guasti e tempi di ripristino dei cavi interrati ad aprile 2009 è stato pubblicato il documento "Cigré technical brochure n. 379 Update of service experience of HV underground and submarine cable systems (2009)" elaborato sulla base di un campione di 855 guasti segnalati nel corso del quinquennio 2001-2005. Nel dettaglio sono stati identificate due categorie di tensione, $60\div 219\text{ kV}$ e superiore ai 220 kV . Quasi il 50% dei guasti erano associati a difetti interni e i restanti attribuiti a fattori esterni. Dal documento risulta che le riparazioni sui cavi XLPE richiedono mediamente dai 25 ai 35 giorni anche se ci sono state situazioni nelle quali a causa della indisponibilità dei materiali a scorta si sono superati i 200 giorni di indisponibilità dell'impianto.

3.4.5.4 Utilizzo delle risorse

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

3.4.5.5 Fabbisogno nel campo dei trasporti, della viabilità e delle reti infrastrutturali

Per le operazioni di manutenzione verranno utilizzate la viabilità ordinaria e le piste di accesso già esistenti. Nel caso di siti ubicati in aree impervie, l'accesso con mezzi e materiali d'opera sarà garantito dall'utilizzo dell'elicottero.

3.4.5.6 Emissioni, scarichi, rifiuti, rumori, inquinamento luminoso

Piccoli interventi di manutenzione (sostituzione e lavaggio isolatori, sostituzione di sfere e/o distanziatori ecc.) si attuano con limitate attrezzature da piccole squadre di operai. Interventi di manutenzione straordinaria (varianti dovute a costruzione di nuove infrastrutture, sostituzione tralicci ecc.) sono assimilabili invece alla fase di cantierizzazione, per l'impatto prodotto.

3.4.5.7 Alterazioni dirette e indirette sulle componenti ambientali aria, acqua, suolo

Si ritiene che le attività di manutenzione non implicino effetti significativi sulle componenti acqua,aria e suolo.

3.5 MISURE GESTIONALI E INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E DI RIEQUILIBRIO

3.5.1 Generalità

Il contenimento dell'impatto ambientale di un'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 occorre già mettere 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 ampiamente esposti nel paragrafo 3.2.

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. Essi consistono, ove possibile, in:

- contenimento dell'altezza dei sostegni a m 61, anche al fine di evitare la necessità della segnalazione per la sicurezza del volo a bassa quota che renderebbe particolarmente visibile l'elettrodotto;
- collocazione dei sostegni in aree prive di vegetazione o dove essa è più rada quando il tracciato attraversa zone boschive;
- collocazione dei sostegni in modo da ridurre l'interferenza visiva soprattutto in aree antropizzate o con testimonianze storico-culturali;
- ottimizzazione del posizionamento dei sostegni in relazione all'uso del suolo ed alla sua parcellizzazione, ad esempio posizionandosi ai confini della proprietà o in corrispondenza di strade interpoderali.
- eventuale adozione di una verniciatura mimetica per i sostegni, tenendo conto dei rapporti specifici tra sostegno e sfondo. In sede di progetto verranno eseguite le opportune scelte cromatiche in modo da armonizzare l'inserimento dei sostegni in funzione delle caratteristiche del paesaggio attraversato;

3.5.2 Fase di progettazione esecutiva

Si è provveduto in precedenza a segnalare gli interventi di ottimizzazione e riequilibrio, già previsti nella fase di individuazione del tracciato ottimale e nella fase di progettazione, che saranno ulteriormente migliorati durante la costruzione e l'esercizio delle linee. Verranno in particolare realizzati interventi di:

- **attenuazione** volti a ridurre le interferenze prodotte dall'opera, sia attraverso il migliore posizionamento dei tralicci lungo il tracciato già definito, sia con l'introduzione di appositi accorgimenti;
- **compensazione**, atti a produrre miglioramenti ambientali paragonabili o superiori agli eventuali disagi ambientali previsti.

Come meglio descritto nei capitoli successivi, gli interventi di razionalizzazione in progetto ed in particolare le numerose demolizioni previste rappresentano compensazioni ambientali, grazie al miglioramento paesaggistico ed alla riduzione dei campi elettromagnetici; per quanto riguarda gli interventi di attenuazione, essi sono invece accennati nel seguito:

1. **messa in opera di segnalatori ottici ed acustici per l'avifauna** lungo specifici tratti individuati all'interno di SIC, ZPS o aree con spiccate caratteristiche di naturalità. Tali dispositivi (ad es. spirali mosse dal vento) consentono di ridurre la possibilità di impatto degli uccelli contro elementi dell'elettrodotto, perché producono un rumore percepibile dagli animali e li avvertono della presenza dei sostegni e dei conduttori durante il volo notturno;
2. **messa in opera di sagome di rapaci** in sommità dei sostegni contigui a ZPS, per allontanare l'avifauna;
3. **verifica puntuale delle posizioni dei tralicci** e migliore posizionamento degli stessi. La fase di progettazione preliminare ha operato un'**ottimizzazione del posizionamento dei sostegni**, con particolare attenzione all'interferenza visiva. A questo scopo è stato ad esempio scelto il posizionamento di particolari sostegni per tener conto di aree sensibili dal punto di vista ambientale e paesaggistico. La colorazione verde di tali sostegni permetterà di ridurre l'impatto visivo, mentre la minore occupazione di suolo a terra limiterà la sottrazione di suolo e copertura vegetazionale in zone di interesse floristico-vegetazionale.

Per l'inserimento paesaggistico in fase di progettazione esecutiva si rivolgerà particolare attenzione a contenere l'altezza dei sostegni e, ove possibile, a collocarli sfruttando le schermature offerte dalla vegetazione. La verniciatura mimetica dei sostegni (tendenzialmente di un grigio che si confonda con lo skyline della pianura in tutte le stagioni), permetterà di limitare ulteriormente l'impatto paesaggistico dei sostegni.

In fase di progettazione esecutiva si cercherà un'ulteriore ottimizzazione, tenendo conto delle seguenti indicazioni: Se il sostegno ricade:

- | | |
|--|--|
| – in seminativi vicini a incolti cespugliati | evitare spostamenti verso gli incolti cespugliati; |
| – in seminativi vicini a coltivi arborati | evitare spostamenti verso coltivi arborati; |
| – in seminativi vicini a formazioni igrofile | evitare spostamenti verso le formazioni igrofile; |
| – tra incolti erbacei ed incolti cespugliati | favorire lo spostamento verso gli incolti erbacei; |

- | | |
|---|--|
| – tra boschi di latifoglie ed incolti erbacei | favorire lo spostamento verso gli incolti erbacei; |
| – in boschi di latifoglie vicini ad incolti cespugliati | favorire lo spostamento verso gli incolti cespugliati; |
| – in seminativi vicini a boschi di latifoglie | evitare spostamenti verso i boschi; |
| – in incolti cespugliati vicini a boschi di latifoglie | evitare spostamenti verso i boschi; |
| – tra seminativi, boschi ed incolti cespugliati | evitare le interferenze con i boschi; |
| – all'interno di aree forestali a densità non uniforme | favorire lo spostamento del sostegno nelle radure. |

3.5.3 Fase di costruzione

Le modalità di costruzione dell'elettrodotto sono state studiate in modo da minimizzare gli impatti irreversibili nei luoghi interessati, ed in particolare si elencano nel seguito le principali mitigazioni previste per la fase di cantiere:

1. accorgimenti da seguire nella scelta e nell'allestimento delle **aree centrali di cantiere**, che comprenderanno il parcheggio dei mezzi di cantiere, gli spazi di deposito di materiali, le baracche per l'ufficio tecnico, i servizi, ecc.
 - L'esatta ubicazione di tali aree, che sarà verificata in fase di progettazione esecutiva, sarà scelta anche a notevole distanza dai luoghi di lavoro nel rispetto delle seguenti caratteristiche:
 - vicinanza a strade di rapida percorrenza, evitando di realizzare nuove strade di accesso;
 - area pianeggiante, priva di vegetazione e, possibilmente, dismessa da precedenti attività industriali o di servizio;
 - assenza di vincoli.
2. misure atte a ridurre gli impatti connessi all'**apertura delle piazzole** per il montaggio dei sostegni e le **piste di cantiere**: 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 saranno tali da contenere al minimo i movimenti di terra.
3. **ripristino delle piste e dei siti di cantiere** al termine dei lavori: a fine attività, sia nelle piazzole dei sostegni ed i relativi tratti di pista (già di modesta estensione), che nelle aree utilizzate per le operazioni di stendimento e tesatura dei conduttori, si procederà alla pulitura ed al completo ripristino delle superfici e restituzione agli usi originari. Sono quindi previsti interventi di ripristino dello stato ante-operam, da un punto di vista pedologico e di copertura del suolo.
4. **trasporto dei sostegni effettuato per parti**, evitando così l'impiego di mezzi pesanti che avrebbero richiesto piste più ampie; per quanto riguarda l'apertura di piste di cantiere, tale attività sarà limitata, al più, a brevi raccordi non pavimentati, in modo da consentire, al termine dei lavori, il rapido ripristino della copertura vegetale. I pezzi di traliccio avranno dimensione compatibile con piccoli mezzi di trasporto, in modo da ridurre la larghezza delle stesse piste utilizzabili.
5. Accorgimenti nella **posa e tesatura dei conduttori**: la posa e la tesatura dei conduttori verranno effettuate evitando per quanto possibile il taglio e il danneggiamento della vegetazione sottostante. In tale ottica è già stata portata avanti la progettazione che ha tenuto conto della presenza di aree boscate e filari, cercando di limitarne il taglio, ove possibile. La posa dei conduttori ed il montaggio dei sostegni eventualmente non accessibili saranno eseguiti, laddove necessario, anche con l'ausilio di elicottero, per non interferire con il territorio sottostante.
6. **salvaguardia**, in fase realizzativi, degli **esemplari di quercia di maggiori dimensioni** e le specie sporadiche ad esse associate (aceri, frassini etc.).

3.5.4 Azioni di mitigazione

Lo Studio per la Valutazione di Incidenza ha evidenziato la necessità di porre in atto ulteriori azioni per ridurre od eliminare potenziali perturbazioni al sistema ecologico locale, precisando le metodologie operative. Tali azioni vengono recepite integralmente dal progetto e gli interventi di ottimizzazione e riequilibrio saranno armonizzati con esse. Le azioni di mitigazione proposte sono diffusamente analizzate all'interno dello *Studio per la Valutazione di Incidenza*, documento a cui si rimanda per eventuali approfondimenti.

Segue un elenco sintetico di tutti gli interventi di ottimizzazione, riequilibrio e mitigazione proposti, successivamente discussi all'interno del capitolo n. 4 del SIA (*Quadro di riferimento ambientale*) ed inseriti nella tav. *DU22215A1BCX11438 Matrice degli impatti*.

INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE, RIEQUILIBRIO E MITIGAZIONE (per una descrizione di dettaglio si faccia riferimento al cap. n. 4 dello Studio di Impatto Ambientale)	
1*	Fondazioni profonde I sostegni ricadenti in aree di vulnerabilità idrologica e ad elevata pericolosità geologica (P3) verranno realizzati su fondazioni profonde il cui piano di fondazione verrà approfondito al di sotto della quota massima di erosione, nel primo caso, e al raggiungimento del substrato roccioso, nel secondo caso.
2*	Piedini dei sostegni rialzati I sostegni ricadenti in aree di vulnerabilità idrologica verranno realizzati con piedini sporgenti dal piano campagna rialzati fino alla quota di riferimento di piena del Fiume Piave.
3*	Opere di protezione spondale Verranno realizzate opere di difesa spondale quali: scogliere con massi ciclopici, gabbionate, interventi di ingegneria naturalistica
4*	Opere di protezione passiva dei sostegni da eventi alluvionali Realizzazione di cunei dissuasori a protezione dei sostegni nel caso di eventi alluvionali
5*	Opere di difesa passiva dei sostegni da fenomeni di crollo Realizzazione di barriere paramassi di tipo elastoplastico a difesa dei sostegni da eventuali fenomeni di crollo.
6*	Opere di difesa attiva per fenomeni valanghivi Realizzazione di opere lungo il pendio a monte dei sostegni atte ad impedire la formazione di fenomeni valanghivi (Es. Muretti in pietra, rastrelliere, Ponti da neve, Barriere elastoplastiche)
7*	Opere di difesa passiva dei sostegni da fenomeni valanghivi Realizzazione di cunei spartivalanga in pietrame o calcestruzzo a difesa passiva dei sostegni
8	Riduzione del rumore e delle emissioni In caso d'attivazione di cantieri, le macchine e gli impianti in uso dovranno essere conformi alle direttive CE recepite dalla normativa nazionale; per tutte le attrezzature, comprese quelle non considerate nella normativa nazionale vigente, dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno rumoroso il loro uso (ad esempio: carenature, oculati posizionamenti nel cantiere, ecc.); Impiegare apparecchi di lavoro e mezzi di cantiere a basse emissioni, di recente omologazione o dotati di filtri anti-particolato
9	Ottimizzazione trasporti Verrà ottimizzato il numero di trasporti previsti sia per l'elicottero ed i mezzi pesanti.
10	Abbattimento polveri dai depositi temporanei di materiali di scavo e di costruzione Riduzione dei tempi in cui il materiale stoccato rimane esposto al vento; Localizzazione delle aree di deposito in zone non esposte a fenomeni di turbolenza; Copertura dei depositi con stuoie o teli; Bagnatura del materiale sciolto stoccato.
11	Abbattimento polveri dovuto alla movimentazione di terra nel cantiere Movimentazione da scarse altezze di getto e con basse velocità di uscita; Copertura dei carichi di inerti finiti che possono essere dispersi in fase di trasporto; Riduzione dei lavori di riunione del materiale sciolto; Bagnatura del materiale.
12	Abbattimento polveri dovuto alla circolazione di mezzi all'interno del cantiere Bagnatura del terreno, intensificata nelle stagioni più calde e durante i periodi più ventosi; Bassa velocità di circolazione dei mezzi; Copertura dei mezzi di trasporto; Realizzazione dell'eventuale pavimentazione all'interno dei cantieri, già tra le prime fasi operative.
13	Abbattimento polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade non pavimentate Bagnatura del terreno; Bassa velocità di intervento dei mezzi; Copertura dei mezzi di trasporto; Predisposizione di barriere mobili in corrispondenza dei recettori residenziali localizzati lungo la viabilità di accesso al cantiere.
14	Abbattimento polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade pavimentate Realizzazione di vasche o cunette per la pulizia delle ruote; Bassa velocità di circolazione dei mezzi; Copertura dei mezzi di trasporto.
15	Recupero aree non pavimentate Intervento di inerbimento e recupero a verde nelle aree non pavimentate al fine di ridurre il sollevamento di polveri dovuto al vento in tali aree, anche dopo lo smantellamento del cantiere stesso
16	Corretta scelta del tracciato Dislocazione e allontanamento delle linee dai centri abitati, centri storici, strade, strade panoramiche, piste ciclabili ecc; localizzazione delle linee trasversalmente al versante e non lungo la linea di massima pendenza al fine di diminuire la percezione delle linee e per mitigare l'effetto taglio piante; localizzazione degli elettrodotto a "mezza costa" evitando le zone di cresta per avere come quinta il versante boscato diminuendo in tal modo la visibilità dell'opera. Posizionamento dell'elettrodotto, in area di versante, a monte rispetto ai centri abitati/nuclei minori.
17	Dimensione dei sostegni Contenimento, per quanto possibile, dell'altezza dei sostegni

18	Verniciatura sostegni
	Verniciatura sostegni
19	Interramento linea
	Interramento delle linee elettriche in aree densamente abitate
20	Scelta e posizionamento aree di cantiere
	Per quanto riguarda l'attenuazione dell'interferenza con la componente vegetazionale (in particolare con gli habitat di interesse comunitario presenti all'interno dei Siti Natura 2000), si cerca, ove tecnicamente possibile, di collocare i sostegni in aree prive di vegetazione o dove essa è più rada, soprattutto quando il tracciato attraversa zone caratterizzate da habitat forestali. Si provvede inoltre all'ottimizzazione del posizionamento dei sostegni in relazione all'uso del suolo ed alla sua parcellizzazione, ad esempio posizionandoli ai confini della proprietà o in corrispondenza di strade interpoderali.
21	Cronoprogramma dei lavori all'interno dei Siti Natura 2000
	All'interno della ZPS "Dolomiti di Cadore e Comelico", al fine di non arrecare disturbo all'avifauna nidificante, verrà evitata l'apertura di cantieri nei periodi di nidificazione delle specie di interesse comunitario ivi presenti. Nello specifico non si avvieranno attività di cantiere all'interno della suddetta ZPS nel periodo compreso tra gennaio e fine luglio. Sempre nello stesso periodo non verranno effettuati tagli e sfoltimenti della vegetazione lungo le campate dei conduttori.
22	Accessi alle aree dei sostegni e sopralluoghi
	L'accesso alle piazzole dei sostegni in fase di cantiere avviene attraverso la viabilità esistente (comprese le strade forestali) o, nel caso dei microcantieri difficilmente raggiungibili dagli automezzi di trasporto, tramite elicottero. Si limiterà l'apertura di nuove piste di accesso soprattutto all'interno dei Siti Natura 2000, dove è previsto, per quasi tutti i microcantieri, l'utilizzo dell'elicottero. In sede di progetto esecutivo potrebbero comunque verificarsi degli aggiornamenti in seguito a valutazioni di natura tecnica. Con riferimento alle nuove piste di cantiere, all'interno dei Siti della Rete Natura 2000, si provvederà, al momento della tracciatura della pista, ad effettuare un sopralluogo con esperto faunista al fine di individuare ed evitare eventuali alberi che possano ospitare siti di nidificazione di specie di uccelli di interesse comunitario.
23	Tutela specie floristiche di interesse comunitario
	Prima di procedere all'apertura dei cantieri sarà effettuato un sopralluogo ad hoc per verificare che nelle aree occupate dai microcantieri o interessate dall'apertura di eventuali nuove piste d'accesso, non siano presenti specie floristiche di interesse comunitario, in particolare di <i>Cypripedium calceolus</i> . La verifica sarà effettuata nei cantieri ricadenti all'interno del territorio amministrativo del Comune di Perarolo di Cadore in quanto in queste aree vi sono ambienti ecologicamente favorevoli alla specie (pinete, faggete xerofile). Il sopralluogo sarà effettuato nel mese di maggio-giugno, che è il mese in cui la specie a queste quote fiorisce. Nel caso in cui si dovessero rinvenire esemplari di <i>Cypripedium calceolus</i> , le piante saranno prelevate e spostate in analoghe condizioni ecologiche, sotto la guida di un tecnico botanico esperto. Saranno quindi mappate con GPS e il dato sarà trasmesso agli uffici competenti della Regione Veneto. Dopo l'eventuale spostamento, le piante saranno monitorate, con opportune cure colturali, fino al completo attecchimento. Per due anni successivi sarà ricontrollato inoltre il loro stato vegetativo.
24	Misure atte a ridurre gli impatti connessi all'apertura dei microcantieri
	Nei microcantieri (siti di cantiere adibiti al montaggio dei singoli 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 sarà 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 eliminerà il pericolo di contaminazione del suolo. Le attività di scavo delle fondazioni dei sostegni saranno tali da contenere al minimo i movimenti di terra.
25	Trasporto dei sostegni effettuato per parti
	Con tale accorgimento si eviterà così l'impiego di mezzi pesanti che avrebbero richiesto piste di accesso più ampie; per quanto riguarda l'apertura di nuove piste di cantiere, tale attività sarà limitata a pochissimi sostegni (un numero limitato soprattutto per quanto riguarda le aree all'interno dei Siti Natura 2000) e riguarderà al massimo brevi raccordi non pavimentati, in modo da consentire, al termine dei lavori, il rapido ripristino della copertura vegetale. I pezzi di sostegno avranno dimensione compatibile con piccoli mezzi di trasporto, in modo da ridurre la larghezza delle stesse piste necessarie.
26	Limitazione del danneggiamento della vegetazione durante la posa e tesatura dei conduttori
	La posa e la tesatura dei conduttori verranno effettuate evitando per quanto possibile il taglio e il danneggiamento della vegetazione sottostante. La posa dei conduttori ed il montaggio dei sostegni eventualmente non accessibili saranno eseguiti, laddove necessario, anche con l'ausilio di elicottero, per non interferire con il territorio sottostante.
27	Tutela esemplari arborei importanti
	Per quanto concerne gli habitat 91K0 "Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> (Aremonio-Fagion)" e 9530* "Pinete (sub-) mediterranee di pini endemici", durante le operazioni di taglio e diradamento della copertura arborea sarà importante tutelare gli alberi con cavità, anche morti, singoli soggetti di abete rosso eventualmente presenti,

	qualche grande albero (anche nelle fasce di transizione tra faggeta e pineta) con particolare riferimento a quelli con chioma ampia e ramificata.
28	Installazione dei dissuasori visivi per attenuare il rischio di collisione dell'avifauna Si tratta di misure previste in fase di progettazione, previa consultazione di tecnici specialisti che hanno valutato, sulla base della conoscenza dei Siti Natura 2000, dell'avifauna presente e della morfologia del paesaggio, i tratti di linea maggiormente sensibili al rischio elettrico (nella fattispecie i tratti di linea più sensibili al rischio di collisione contro i cavi aerei). Per l'intervento di razionalizzazione oggetto del presente studio, è stata prevista la messa in opera di segnalatori ottici e acustici per l'avifauna lungo specifici tratti individuati all'interno dei Siti Natura 2000 e negli ambiti a questi esterni con spiccate caratteristiche di naturalità. Tali dispositivi (ad es. spirali mosse dal vento) consentono di ridurre la possibilità di impatto degli uccelli contro elementi dell'elettrodotto, perché producono un rumore percepibile dagli animali e li avvertono della presenza dei sostegni e dei conduttori durante il volo notturno.
29	Ripristino vegetazione nelle aree dei microcantieri e lungo le nuove piste di accesso A fine attività, lungo le piste di cantiere provvisorie, nelle piazzole dei sostegni e nelle aree utilizzate per le operazioni di stendimento e tesatura dei conduttori, si procederà alla pulitura ed al completo ripristino delle superfici e restituzione agli usi originari. Sono quindi previsti interventi di ripristino dello stato ante-operam, da un punto di vista pedologico e di copertura del suolo. Le superfici interessate dalle aree di cantiere e piste di accesso verranno ripristinate prevedendo tre tipologie di intervento: • ripristino all'uso agricolo; • ripristino a prato; • ripristino ad area boscata. Per singoli casi di interventi in zone SIC e ZPS verrà inoltre effettuata la ricostruzione di elementi della rete ecologica utilizzando aree e fasce ricavate: • nell'ambito dei recuperi delle piste ed aree dei cantieri; • nelle previste demolizioni di vecchie linee.
30	Ripristini vegetazionali nelle aree di demolizione all'interno dei Siti Natura 2000 Gli interventi di razionalizzazione in progetto ed in particolare le numerose demolizioni previste rappresentano opportunità di ripristini ambientali, grazie alla liberazione di ampi tratti di superficie precedentemente disboscata per consentire l'esercizio delle linee elettriche. La superficie recuperata riguarderà sia gli spazi precedentemente occupati dai sostegni demoliti sia le fasce di taglio sotto i conduttori.
31	Limitazioni agli impianti di illuminazione In caso si renda necessario il posizionamento di impianti di illuminazione nelle aree di cantiere principali per necessità tecniche, questi saranno limitati alla potenza strettamente necessaria e posizionati secondo la normativa vigente al fine di minimizzare l'inquinamento luminoso.
	Note
*	La necessità di tali interventi mitigativi dovrà essere verificata in fase di progettazione esecutiva sulla base di approfondite campagne di indagini geognostiche - geomeccaniche - verifiche idrauliche.

3.6 RIFERIMENTI NORMATIVI

- **Regio Decreto 11 dicembre 1933 n. 1775** "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";
- **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 22 febbraio 2001, n. 36** "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- **D.P.C.M. 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 (50Hz) generati dagli elettrodotti";
- **D.P.R. 8 giugno 2001 n. 327** "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e s.m.i.;
- **Legge 24 luglio 1990 n. 241** "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;
- **Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n. 42** "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137";
- **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005** "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42";
- **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152** "Norme in materia ambientale";
- **Legge 5 novembre 1971 n. 1086** "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";
- **Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449** "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";
- **Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260** "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- **Decreto Interministeriale del 05/08/1998** "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne";
- **Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 n. 159** "Norme tecniche per le costruzioni"
- **Ordinanza PCM 20/03/2003 n. 3274** "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica";
- **Ordinanza PCM 10/10/2003 n. 3316** "Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del PCM n. 3274 del 20/03/2003";
- **Ordinanza PCM 23/01/2004 n. 3333** "Disposizioni urgenti di protezione civile";
- **Ordinanza PCM 3/05/2005 n. 3431** Ulteriori modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"
- **Legge 6 dicembre 1991, n. 394** "Legge Quadro sulle Aree Protette"
- **Legge Regionale n. 40 del 1984** (Nuove norme per la istituzione di parchi e riserve naturali regionali).
- **Dir. 92/43/CEE del 21 maggio 1992** - relativa alla Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche
- **Dir. 79/409/CEE del 2 aprile 1979** concernente la Conservazione degli uccelli selvatici
- **Regio decreto 30 dicembre 1923, n. 3267** "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani"
- **Legge 28 giugno 1986, n. 339** "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne"
- **D.P.C.M. 8/7/2003** "Fissazioni di limiti di esposizione dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".
- **Legge n. 36 del 22/02/2001** "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"

Norme tecniche:

- **CEI 11-4** "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998-09;
- **CEI 11-60** "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, 2002-06;

- **CEI 211-4** "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", prima edizione, 1996-07;
- **CEI 211-6** "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01;
- **CEI 103-6** "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", terza edizione, 1997-12;
- **CEI 106-11** "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del D.P.C.M. 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006-02.