

**Razionalizzazione e sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN)
nella media valle del Piave**

STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA



Storia delle revisioni

Rev. 01	Del 10/07/2015	Emissione per integrazione volontaria a seguito sopralluogo istruttorio
Rev. 00	Del 03/06/2013	Emissione ad integrazione e sostituzione della versione RU22215A1BCX11381



strategie per l'ambiente e lo sport

Elaborato	Collaborazioni	Verificato	Approvato
S. Reniero G. Cailotto	M. Cassol	E. Marchegiani ING-SI-SAM	N. Rivabene ING-SI-SAM

m0110302SR

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA

INDICE

PREMESSA.....	4
1 FASE 1: VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ.....	9
2 FASE 2: DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	9
2.1 Motivazioni e finalità dell'opera	9
2.2 Caratteristiche generali delle opere in progetto	14
2.3 Realizzazione delle nuove linee aeree	15
2.3.1 Descrizione sintetica	15
2.3.2 Aree interessate e caratteristiche dimensionali	20
2.3.3 Azioni di progetto.....	31
2.3.4 Durata dell'attuazione e cronoprogramma	38
2.3.5 Utilizzo delle risorse	41
2.3.6 Fabbisogno nel campo dei trasporti, della viabilità e delle reti infrastrutturali.....	43
2.4 Realizzazione, ampliamento e adeguamento stazioni elettriche	48
2.4.1 Descrizione sintetica	48
2.4.2 Aree interessate e caratteristiche dimensionali	63
2.4.3 Azioni di progetto.....	63
2.4.4 Durata dell'attuazione e cronoprogramma	64
2.4.5 Utilizzo delle risorse	64
2.4.6 Fabbisogno nel campo dei trasporti, della viabilità e delle reti infrastrutturali.....	65
2.5 Realizzazione dei cavi interrati	66
2.5.1 Descrizione sintetica	66
2.5.2 Aree interessate e caratteristiche dimensionali	66
2.5.3 Azioni di progetto.....	69
2.5.4 Durata dell'attuazione e cronoprogramma	73
2.5.5 Utilizzo delle risorse	74
2.5.6 Fabbisogno nel campo dei trasporti, della viabilità e delle reti infrastrutturali.....	74
2.6 Demolizione vecchie linee aeree e interventi di ripristino	74
2.6.1 Descrizione sintetica	74
2.6.2 Aree interessate e caratteristiche dimensionali	75
2.6.3 Azioni di progetto.....	77
2.6.4 Durata dell'attuazione e cronoprogramma	79
2.6.5 Utilizzo delle risorse	80
2.6.6 Fabbisogno nel campo dei trasporti, della viabilità e delle reti infrastrutturali.....	80
2.7 Manutenzione linee aeree, cabine e stazioni elettriche	80
2.7.1 Aree interessate e caratteristiche dimensionali	80
2.7.2 Durata dell'attuazione e cronoprogramma	81
2.7.3 Utilizzo delle risorse	81
2.7.4 Fabbisogno nel campo dei trasporti, della viabilità e delle reti infrastrutturali.....	81
2.8 Quadro di sintesi	81
2.8.1 Interventi che coinvolgono direttamente o indirettamente i siti della rete natura 2000	84
2.9 Misure precauzionali per l'attenuazione degli effetti sulla Rete Natura 2000	87
2.9.1 Criteri per la scelta del tracciato e per la localizzazione dei sostegni e delle piste di accesso	87
2.9.2 Rischio di collisione per l'avifauna	87
2.9.3 Calcolo delle superfici di interferenza conduttori-vegetazione con utilizzo del sistema Lidar	102
2.9.4 Accorgimenti seguiti nella scelta e nell'allestimento dei cantieri base	103
2.9.5 Misure atte a ridurre gli impatti connessi all'apertura dei microcantieri	104
2.9.6 Trasporto dei sostegni effettuato per parti	104
2.9.7 Limitazione del danneggiamento della vegetazione durante la posa e tesatura dei conduttori	104
2.9.8 Tutela esemplari arborei importanti.....	104
2.9.9 Tutela specie floristiche di interesse comunitario	104
2.9.10 Ripristino vegetazione nelle aree dei microcantieri e lungo le nuove piste di accesso	104

2.9.11	Ripristini vegetazionali nelle aree di demolizione all'interno dei siti natura 2000	106
2.9.12	Programma di manutenzione	106
2.9.13	Cronoprogramma dei lavori all'interno dei siti Natura 2000	108
2.9.14	MONITORAGGIO.....	108

PREMESSA

La scrivente Società, Terna Rete Italia S.p.A., interamente controllata da Terna S.p.A., è stata costituita con atto del Notaio Dott. Luca Troili in Roma, Rep. n.18372/8920, del 23 febbraio 2012. Con atto del Notaio Dott. Luca Troili in Roma, Rep. n. 18464 del 14/03/2012, la Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.A. ha conferito procura a Terna Rete Italia S.p.A. affinché la rappresenti nei confronti della pubblica amministrazione nei procedimenti autorizzativi, espropriativi e di asservimento.

La società Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.A. è la società concessionaria in Italia della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta e altissima tensione ai sensi del Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 20 aprile 2005 (Concessione).

Terna, nell'espletamento del servizio dato in concessione, persegue i seguenti obiettivi generali:

- assicurare che il servizio sia erogato con carattere di sicurezza, affidabilità e continuità nel breve, medio e lungo periodo, secondo le condizioni previste nella suddetta concessione e nel rispetto degli atti di indirizzo emanati dal Ministero e dalle direttive impartite dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas;
- deliberare gli interventi volti ad assicurare l'efficienza e lo sviluppo del sistema di trasmissione di energia elettrica nel territorio nazionale e realizzare gli stessi;
- garantire l'imparzialità e neutralità del servizio di trasmissione e dispacciamento al fine di assicurare l'accesso paritario a tutti gli utilizzatori;
- concorrere a promuovere, nell'ambito delle sue competenze e responsabilità, la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti.

Terna pertanto, nell'ambito dei suoi compiti istituzionali, predispone annualmente il Piano di Sviluppo (PdS) della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN nel quale sono inserite sia le nuove esigenze sia lo stato di avanzamento degli interventi presentati nei Piani precedenti .

L'intervento denominato "Razionalizzazione e sviluppo della RTN nella media valle del Piave" oggetto del presente studio, riunisce più interventi inseriti all'interno del PdS che, insistendo sulla stessa area geografica, sono stati raggruppati ed esaminati contestualmente. Gli interventi del PdS ai quali si fa riferimento sono: "Stazione 220 kV di Polpet"; "Elettrodotto 132 kV "Desedan – Forno di Zoldo"; "Riassetto rete alto Bellunese". Questi interventi, e quindi anche la "Razionalizzazione e sviluppo della RTN nella media valle del Piave" sono necessari al fine della riduzione delle congestioni della rete e a favorire la produzione da fonti rinnovabili (cfr paragrafo 2.1).

In data 21 febbraio 2011, Terna con nota prot.TEAOTPD/P20110000717 ha trasmesso al Ministero dello Sviluppo Economico (MiSE) formale domanda di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio dell'intervento nel suo complesso, con contestuale dichiarazione di pubblica utilità, ai sensi dell'art. 1-comma 26 della Legge 239 del 23 agosto 2004.

In data 29 agosto 2011, il Ministero dello Sviluppo Economico ha comunicato l'avvio del procedimento autorizzativo ed ha invitato Terna ad attivare anche la procedura di valutazione di Impatto Ambientale.

Conseguentemente, in data 18 novembre 2011 con nota prot. TE/P20110017621, Terna ha trasmesso istanza di Valutazione di Impatto Ambientale, nonché di Valutazione di Incidenza, ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.mm.ii. al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e al Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo (MIBACT).

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 (per le trattazioni di dettaglio si rimanda al doc. n. R U 22215A1 B CX 11420 "Quadro sinottico delle richieste di integrazioni").

Successivamente nel mese di giugno 2014 è stato eseguito un nuovo sopralluogo istruttorio con le autorità competenti, a valle del quale è stato richiesto a Terna di studiare un'ulteriore alternativa di tracciato della nuova linea 220 kV Polpet-Scorzè (Per le trattazioni di dettaglio si rimanda al doc n. R U 22215A1 B CX 11470 "Integrazioni volontarie allo Studio di Impatto Ambientale").

Infine, per i seguiti di competenza, la Direzione Generale delle Valutazioni Ambientali del MATTM ha richiesto a Terna di trasmettere anche gli elaborati relativi al progetto della citata alternativa di progetto e di darne avviso al pubblico sui quotidiani.

Pertanto Terna ha allineato il Piano Tecnico delle Opere alle variazioni dei tracciati che sono scaturite nel corso della procedura di valutazione ambientale elaborando la revisione 01 del progetto e aggiornando la relativa documentazione ambientale.

Le principali variazioni ai tracciati rispetto al progetto inviato in prima istanza autorizzativa possono essere così riassunte:

- 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;
- si è provveduto ad ottimizzare l'interferenza con il Biotipo Pra dei Santi con la linea 220kV polpet-Scorzè;
- si è provveduto ad ottimizzare i tracciati dei cavi interrati a 132 kV Polpet-Nove cd la Secca;
- gli interventi sulla rete 220kV terminano in località Sagogna, nel Comune di Belluno.

Generalità e riferimenti normativi

La comunità scientifica oggi è concorde nell'asserire che la tutela della biodiversità si attua a scala d'ecosistema preservando la diversità degli ambienti sul territorio.

L'acquisizione di questa consapevolezza ha portato ad un "approccio globale alla conservazione che ha prodotto programmi ed iniziative, a livello internazionale ed europeo, che hanno sempre più utilizzato prospettive di integrazione tra le singole azioni di conservazione all'interno di un quadro di sinergie e coerenze riassumibile nel concetto di Rete Ecologica" (APAT, 2003).

In tale prospettiva si collocano diverse iniziative che hanno portato all'individuazione della Rete Ecologica Pan-Europea quale strumento per la conservazione della varietà di paesaggi, habitat, ecosistemi e specie di rilevanza europea.

I più importanti strumenti legislativi della UE ai fini della conservazione della natura sono i seguenti:

- la Direttiva Europea n. 92/43/CEE, conosciuta anche come Direttiva "Habitat"
- la Direttiva Europea 2009/147/CE concernente la conservazione degli uccelli selvatici che ha sostituito ed abrogato la Direttiva Europea n. 79/409/CEE. Nel seguito, in analogia con la norma abrogata, la Direttiva 2009/147/CE sarà definita Direttiva "Uccelli".

La Direttiva CEE 2009/147 o "Direttiva Uccelli" ha lo scopo della conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio dei paesi membri dell'Unione Europea; essa si prefigge la protezione, la gestione e la regolazione di tali specie e ne disciplina lo sfruttamento. L'Allegato I indica le specie di uccelli che necessitano di misure di conservazione degli habitat e i cui siti di presenza richiedono l'istituzione di "zone di protezione speciale".

La Direttiva "Habitat" si prefigge la conservazione di tutte le specie selvatiche di flora e fauna e del loro habitat. Ogni nazione individua delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC), attualmente denominate Siti di Importanza Comunitaria (SIC), e predisponde dei piani di gestione volti a conciliare la salvaguardia dei siti con le attività economiche e sociali al fine di attuare una strategia di sviluppo sostenibile. L'Allegato I indica gli habitat naturali o seminaturali e, tra questi, quelli da considerarsi prioritari; l'Allegato II elenca le specie animali e vegetali i cui siti di presenza richiedono l'istituzione di "zone speciali di conservazione". L'Allegato IV elenca le specie animali e vegetali che necessitano di una protezione rigorosa.

La Direttiva "Habitat" inoltre, all'art 3, prevede la costituzione di una rete ecologica coerente, formata da Zone di Protezione Speciale e Zone Speciali di Conservazione, denominata Natura 2000 che costituisce la pietra angolare della politica comunitaria in materia di conservazione della natura.

Le disposizioni per la conservazione e gestione dei siti Natura 2000, sono riportate all'articolo 6 della Direttiva "Habitat".

La Direttiva "Habitat" impone, inoltre, la verifica di compatibilità degli interventi da realizzarsi all'interno delle aree inserite nella "RETE NATURA 2000"; in particolare **all'articolo 6, paragrafi 3 e 4, sono riportate le disposizioni procedurali per la Valutazione di Incidenza Ambientale.**

Infatti, al fine di dare attuazione a piani o progetti all'interno delle zone facenti parte della Rete Natura 2000, la Direttiva Habitat prevede la necessità di accertare che i diversi interventi non compromettano lo stato e/o la qualità delle specie e/o degli ambienti per i quali l'area è stata definita meritevole di conservazione.

In merito ai Siti di Importanza Comunitaria (SIC) o alle Zone di Protezione Speciale (ZPS), in rapporto al progetto in esame, è stato effettuato un approfondimento specifico sulla base di una conoscenza attenta sia delle caratteristiche dei siti interessati, con particolare riferimento alla sua collocazione geografica

rispetto ad aree naturalistiche di importanza europea, sia agli elementi di progetto, in tutte le specifiche ripercussioni e sfaccettature.

L'approccio metodologico seguito fa riferimento alla "Guida Metodologica per la Valutazione di Incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CEE" riportata in Allegato A alla Dgr n. 2299 del 09 dicembre 2014.

In particolare, lo studio è mirato a valutare la presenza o meno di "incidenza significativa" ricordando che nell'interpretazione del concetto di significatività è necessaria l'obiettività che, tuttavia, non può essere separata dalle condizioni ambientali del sito protetto cui si riferisce il progetto, tenendo particolarmente conto degli obiettivi di conservazione del sito medesimo (Commissione Europea, 2000). In altri termini la definizione della significatività di una determinata incidenza deve essere necessariamente correlata alle particolari ed uniche caratteristiche del singolo sito la cui analisi dal punto di vista naturalistico-ecologico assume un'importanza fondamentale.

In tal senso è utile riportare le definizioni disponibili sul sito del Ministero dell'Ambiente http://www.minambiente.it/home_it/menu.html?mp=/menu/menu_attivita/&m=Rete_Natura_2000.html | [R N2000_La_Valutazione_di_Incidenza.html](http://www.minambiente.it/home_it/menu.html?mp=/menu/menu_attivita/&m=Rete_Natura_2000.html):

- Incidenza significativa: si intende la probabilità che un piano o un progetto ha di produrre effetti sull'integrità di un sito Natura 2000; la determinazione della significatività dipende dalle particolarità e dalle condizioni ambientali del sito.
- Incidenza negativa: si intende la possibilità di un piano o progetto di incidere significativamente su un sito Natura 2000, arrecando effetti negativi sull'integrità del sito, nel rispetto degli obiettivi della rete Natura 2000.
- Incidenza positiva: si intende la possibilità di un piano o progetto di incidere significativamente su un sito Natura 2000, non arrecando effetti negativi sull'integrità del sito, nel rispetto degli obiettivi della rete Natura 2000.
- Valutazione d'incidenza positiva: si intende l'esito di una procedura di valutazione di un piano o progetto che abbia accertato l'assenza di effetti negativi sull'integrità del sito (assenza di incidenza negativa).
- Valutazione d'incidenza negativa: si intende l'esito di una procedura di valutazione di un piano o progetto che abbia accertato la presenza di effetti negativi sull'integrità del sito.
- Integrità di un sito: definisce una qualità o una condizione di interesse o completezza nel senso di "coerenza della struttura e della funzione ecologica di un sito in tutta la sua superficie o di habitat, complessi di habitat e/o popolazioni di specie per i quali il sito è stato o sarà classificato".

Obiettivi e metodologia dello studio

Il presente studio è stato predisposto al fine di valutare l'eventuale insorgere di impatti su habitat e specie presenti nei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) istituiti sulla base della Direttiva Habitat, o nelle Zone di Protezione Speciale (ZPS), realizzate in esecuzione della Direttiva Uccelli.

Al fine di valutare la presenza di eventuali impatti sugli habitat e sulle specie presenti nei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) o nelle Zone di Protezione Speciale (ZPS), in rapporto agli interventi contenuti nel progetto in esame, è stato effettuato un approfondimento specifico sulla base di una conoscenza attenta delle caratteristiche del sito interessato, con particolare riferimento alla sua collocazione geografica rispetto ad aree naturalistiche di importanza europea.

La relazione è stata articolata secondo quanto proposto dalle guide metodologiche in materia di Valutazione di Incidenza Ambientale sia a livello comunitario, con particolare riferimento ai seguenti documenti, entrambi realizzati dalla Divisione Ambiente della Commissione Europea che a livello regionale:

- La Gestione dei siti della rete Natura 2000: guida all'interpretazione dell'articolo 6 della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE;
- Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4, della direttiva "Habitat" 92/43/CEE.
- Guida metodologica per la valutazione di incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CEE di cui all'Allegato A della **DGR del Veneto n. 2299 del 09/12/2014**,

Per il riconoscimento degli habitat si è fatto riferimento alla *guida Interpretation manual of European Union Habitats EUR 27* - luglio 2007.

Facendo sempre riferimento a quanto documentato sul sito del Ministero dell'Ambiente (http://www.minambiente.it/home_it/menu.html?mp=/menu/menu_attivita/&m=Rete_Natura_2000.html) |

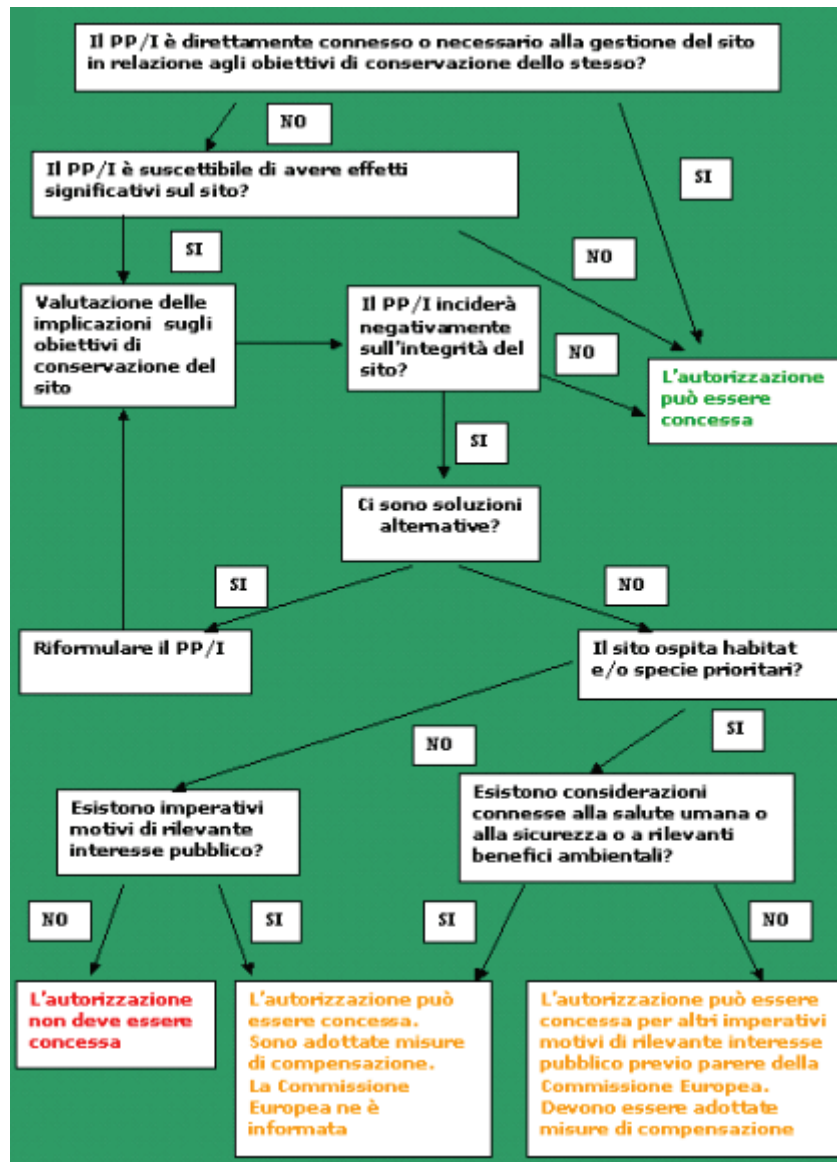
a_procedura_della_valutazione_di_incide.html) risulta utile richiamare la metodologia procedurale proposta nella guida della Commissione è un percorso di analisi e valutazione progressiva che si compone di 4 fasi principali:

FASE 1: verifica (screening) - processo che identifica la possibile incidenza significativa su un sito della rete Natura 2000 di un piano o un progetto, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, e che porta all'effettuazione di una valutazione d'incidenza completa qualora l'incidenza risulti significativa; obiettivo della fase di screening è quello di **verificare la possibilità che dalla realizzazione di un piano/progetto**, non direttamente connesso o necessario alla gestione di un sito Natura 2000, derivino effetti significativi sugli obiettivi di conservazione del sito stesso.

FASE 2: valutazione "appropriata" - analisi dell'incidenza del piano o del progetto sull'integrità del sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, nel rispetto della struttura e della funzionalità del sito e dei suoi obiettivi di conservazione, e individuazione delle misure di mitigazione eventualmente necessarie; in questa fase **si valuta se il piano o progetto possa avere un'incidenza negativa sull'integrità del sito Natura 2000**, singolarmente e congiuntamente ad altri progetti o piani. La valutazione dell'impatto sull'integrità del sito viene effettuata in riferimento agli obiettivi di conservazione, alla struttura e alla funzionalità del sito all'interno della rete Natura 2000, limitando il campo di analisi e valutazione a tali aspetti.

FASE 3: analisi di soluzioni alternative - individuazione e analisi di eventuali soluzioni alternative per raggiungere gli obiettivi del progetto o del piano, evitando incidenze negative sull'integrità del sito; **qualora permangano gli effetti negativi sull'integrità del sito, nonostante le misure di mitigazione, occorre stabilire se vi siano soluzioni alternative attuabili**. Per fare ciò è fondamentale partire dalla considerazione degli obiettivi che s'intendono raggiungere con la realizzazione del piano/progetto.

FASE 4: definizione di misure di compensazione - individuazione di azioni, anche preventive, in grado di bilanciare le incidenze previste, nei casi in cui non esistano soluzioni alternative o le ipotesi proponibili presentino comunque aspetti con incidenza negativa, ma per motivi imperativi di rilevante interesse pubblico sia necessario che il progetto o il piano venga comunque realizzato. Nel caso non vi siano adeguate soluzioni alternative **ovvero permangano effetti con incidenza negativa** sul sito e contemporaneamente siano presenti motivi imperativi di rilevante interesse pubblico, inclusi motivi di natura sociale ed economica, è possibile autorizzare la realizzazione del piano o progetto, solo se sono adottate adeguate **misure di compensazione** che garantiscano la coerenza globale della rete Natura 2000 (art. 6, comma 9, DPR 120/2003). L'espressione **motivi imperativi di rilevante interesse pubblico** si riferisce a situazioni dove i piani o i progetti previsti risultano essere indispensabili nel quadro di azioni o politiche volte a tutelare i valori fondamentali della vita umana (salute, sicurezza, ambiente), o fondamentali per lo Stato e la società, o rispondenti ad obblighi specifici di servizio pubblico, nel quadro della realizzazione di attività di natura economica e sociale.



Schema riassuntivo 'La gestione dei siti Natura 2000. Guida all'interpretazione dell'art.6 della dir. Habitat 92/43/CEE'; 'Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC', EC, 11/2001.

Riassumendo quindi la valutazione delle potenziali incidenze del progetto sul sito Natura 2000, consta fondamentalmente di quattro parti:

- determinare se il progetto/piano è direttamente connesso o necessario alla gestione del sito;
- descrivere il progetto/piano unitamente alla descrizione ed alla caratterizzazione di altri progetti o piani che insieme possono incidere in maniera significativa sul sito Natura 2000;
- identificare la potenziale incidenza sul sito natura 2000;
- valutare la significatività di eventuali effetti sul sito Natura 2000.

Una volta valutate le potenziali incidenze del progetto sul sito Natura 2000 qualora si verificano condizioni di incidenza significativa a carico di habitat o specie di interesse comunitario, a queste si devono aggiungere:

- ipotesi alternative;
- eventuali misure di mitigazione o misure di compensazione.

1 FASE 1: VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ

Nell'allegato A della DGR n. 2299 del 09 dicembre 2014 la Regione Veneto definisce i piani, progetti e interventi per i quali non è necessaria la procedura di valutazione di incidenza.

Il progetto in esame non rientra tra le fattispecie di esclusione individuate e si procede, pertanto, con la fase di *Screening* per valutare l'eventuale "significatività" degli effetti derivanti dall'attuazione degli interventi previsti dal progetto.

2 FASE 2: DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Motivazioni e finalità dell'opera

La rete ad altissima tensione dell'area Nord-Est del Paese presenta attualmente notevoli criticità, essendo caratterizzata da un basso livello di interconnessione e di magliatura. La rete a 400 kV si compone di un ampio anello che si chiude a Ovest nella stazione di Dugale (VR) e a Est nella stazione di Planais (UD). Così come strutturata, la rete elettrica in esame risulta fortemente squilibrata sul nodo di Redipuglia, sul quale confluiscono sia i flussi di potenza provenienti dall'interconnessione Italia- Slovenia, sia la produzione dei poli produttivi del Nord-Est.

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. In particolare, la mancanza di iniezioni di potenza dalla rete primaria ad Altissima Tensione (AAT) verso la rete secondaria di Alta Tensione (AT) rende necessario risolvere le criticità presenti sulle porzioni di rete a 132 kV sottese alle stazioni di:

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

La presenza di numerose centrali idroelettriche allacciate alla rete a 132 kV dell'Alto Adige associata all'entrata in servizio di un elevato numero di impianti di generazione distribuita determina ulteriori difficoltà nel trasporto dell'intera energia immessa nei periodi di alta idraulicità. Tale condizione è determinata dall'impossibilità di realizzare un assetto a isole che vincoli la produzione a confluire sulla rete a 220 kV del Trentino Alto Adige.

Per quanto riguarda l'area dell'alto Bellunese, si registrano notevoli rischi di limitazioni all'esercizio della rete 132 kV in provincia di Belluno a causa della scarsa magliatura di rete e ai ridotti margini di portata degli elettrodotti esistenti si rende necessario realizzare le attività ricomprese all'interno dell'intervento "Razionalizzazione rete media valle del Piave" incluse nel Piano di Sviluppo Terna.

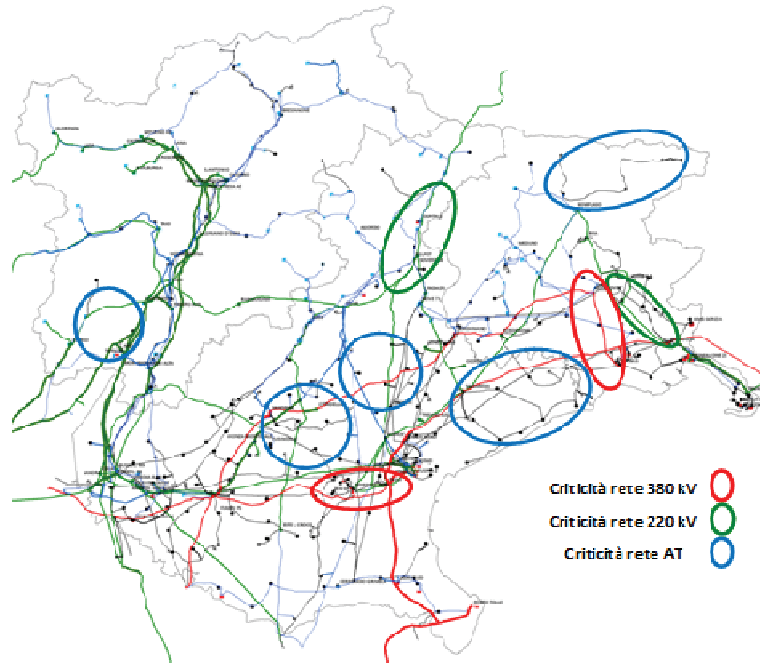
Nello scenario elettrico esposto, come sopra anticipato la "Razionalizzazione rete media valle del Piave" rientra tra gli interventi necessari alla riduzione dei vincoli alla capacità produttiva. La nuova capacità produttiva risulta spesso concentrata in aree già congestionate, caratterizzate dalla presenza di numerose centrali elettriche e da una scarsa magliatura della rete AAT funzionale al trasporto in sicurezza dell'energia 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 le produzioni degli impianti idroelettrici di Somprade, Ponte Malon, Pelos, Forno di Zoldo, Gardona e Soverzene, smistate su quattro linee a 132 kV "Polpet - Belluno", "Polpet - Sospirolo", "Polpet - Nove", "Polpet - La Secca" di capacità limitata. In particolari condizioni di esercizio si può verificare anche un apprezzabile apporto proveniente dagli impianti di produzione dell'Alto Adige tramite il collegamento Ponte Malon - Dobbiaco - Brunico - Bressanone.

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'afferente 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.



Entrando nel merito del fabbisogno di energia elettrica della Regione Veneto, per l'anno 2013, questo è stato pari a circa 30 TWh, registrando un calo del 2,8% rispetto all'anno precedente. I consumi regionali sono prevalenti nei settori industriale (49%) e terziario (28%), seguiti dal domestico (19%), dall'agricoltura (2%) e dalla trazione ferroviaria (1%).

Veneto: storico produzione/riciesta

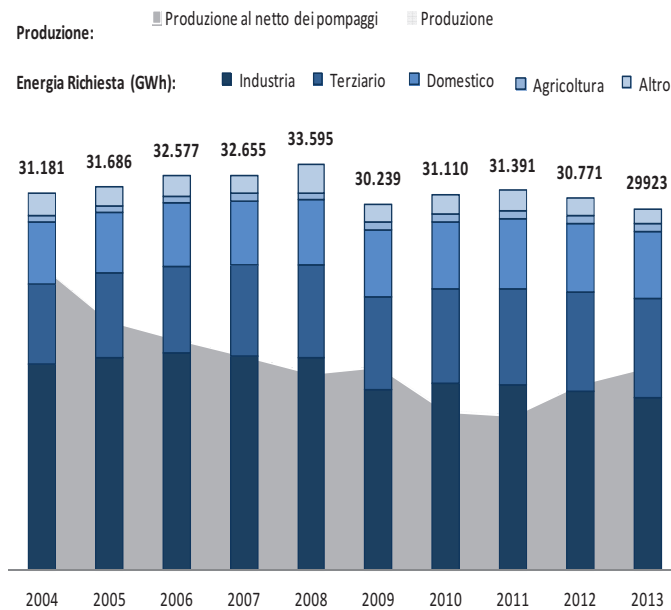


Figura 2-1. Produzione e consumo regionale.

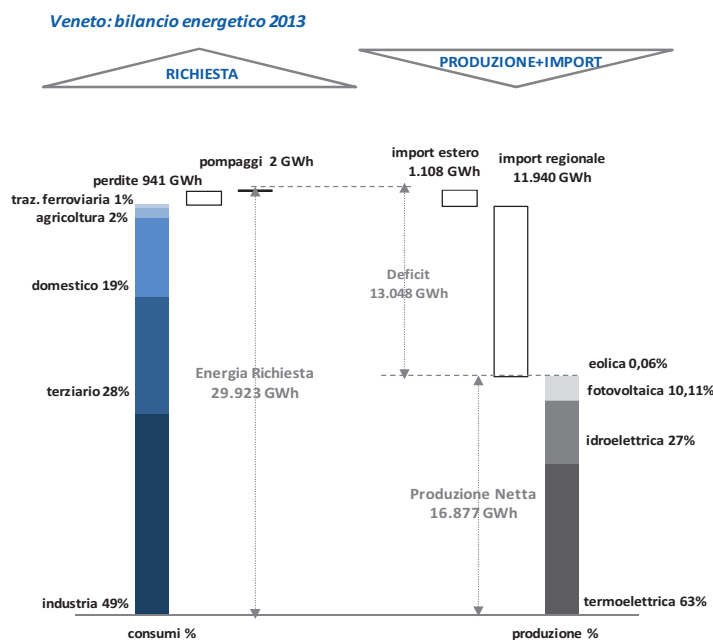


Figura 2-2. Bilancio regionale.

La produzione netta regionale a copertura del fabbisogno è quasi esclusivamente suddivisa tra il termoelettrico (63%) e l'idroelettrico (27%); si conferma tuttavia il trend di crescita della produzione fotovoltaica, che passa dal 9,6% del 2012 al 10,1% del 2013. La Regione si conferma deficitaria con un import dalle altre regioni pari a circa 12 TWh.

Nello scenario elettrico esposto, 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 i seguenti interventi di sviluppo di Razionalizzazione rete media valle del Piave.

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.

Tale sezione sarà raccordata agli attuali elettrodotti 220 kV afferenti al nodo di Soverzene, realizzando i collegamenti 220 kV "Polpet – Lienz", "Polpet – Vellai", "Polpet – Scorzè" e "Polpet – Soverzene". Contestualmente è stato studiato un riassetto dell'afferente rete a 132 kV, che consentirà di migliorare l'affidabilità di rete e la qualità del servizio:

- realizzazione di un nuovo collegamento 132 kV "Desedan – Polpet", in sostituzione della linea esistente caratterizzata da limitata capacità di trasporto;
- realizzazione di un nuovo collegamento 132 kV "Forno di Zoldo – Polpet der. Desedan", mediante l'utilizzo di parte dell'esistente elettrodotto 132 kV "Forno di Zoldo-Desedan";
- realizzazione di un collegamento a 132 kV tra Pelos e Desedan, mediante:
 - la ricostruzione parziale dell'esistente elettrodotto "Pelos - Polpet-der. Gardona" e raccordo all'impianto di Desedan;
 - demolizione del restante tratto tra Desedan e Polpet;
 - realizzazione di una nuova stazione RTN a 132 kV in prossimità dell'impianto idroelettrico di produzione Gardona e raccordi a 132 kV tra la nuova stazione e gli elettrodotti 132 kV nell'area ottenendo i collegamenti potenziati verso Gardona c.le, Pelos, Desedan e Ospitale;
- realizzazione di nuovi raccordi a 132 kV alla sezione 132 kV della stazione di Polpet degli elettrodotti 132 kV Polpet – Nove, Polpet – La Secca e Polpet - Belluno;
- realizzazione di un nuovo raccordo a 132 kV all'impianto di Belluno dell'esistente elettrodotto 132 kV Polpet – Sospirolo realizzando un collegamento diretto tra Belluno e Sospirolo;

Si specifica che tali interventi, 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.
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.

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, accorpandoli, 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 (ora Longarone) 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.

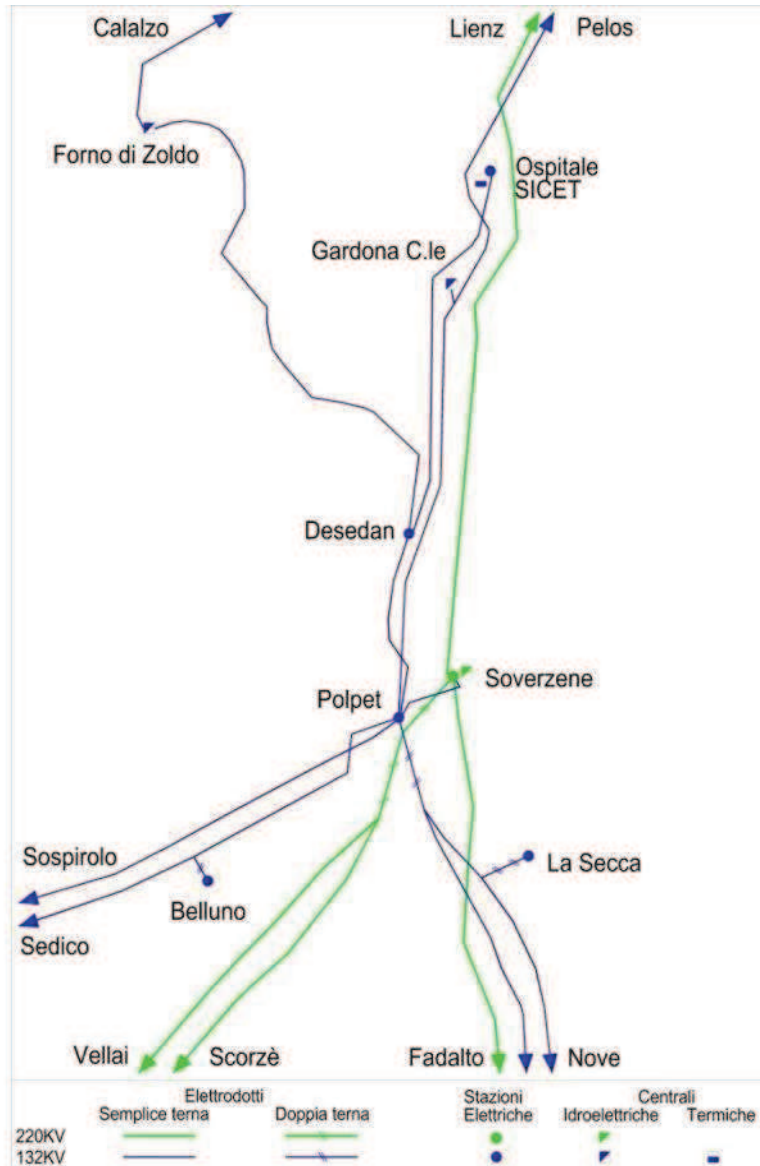


Figura 2-3 Assetto attuale della rete elettrica

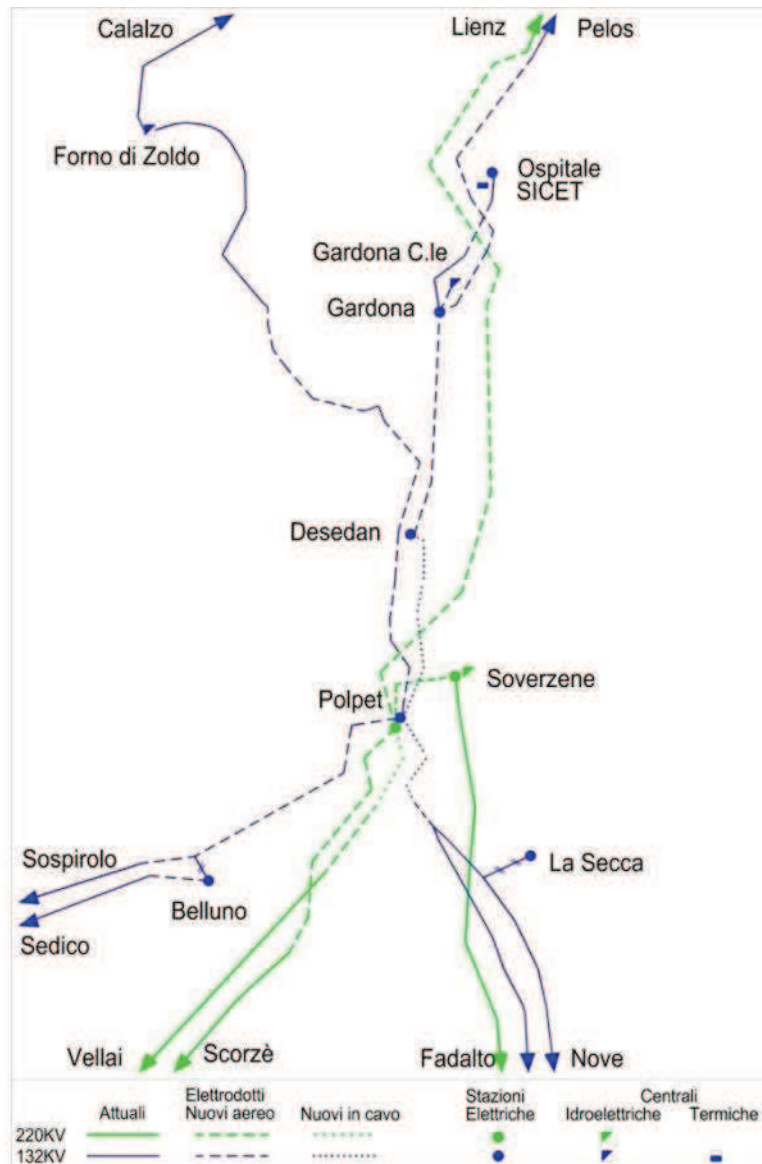


Figura 2-4 Assetto futuro della rete elettrica

2.2 Caratteristiche generali delle opere in progetto

Le opere previste dal progetto di “Razionalizzazione e Sviluppo della Rete di Trasmissione Elettrica Nazionale (RTN) nella media valle del Piave” si articolano nelle seguenti tipologie:

- realizzazione nuove linee aeree (132 kV e 220 kV);
- realizzazione/Adeguamento/Ampliamento stazioni elettriche;
- realizzazione dei cavi interrati;
- demolizione delle vecchie linee aeree e interventi di ripristino;

Linee aeree e stazioni elettriche necessitano, inoltre, di **interventi di manutenzione ordinaria** ed eventualmente straordinaria che rappresentano interventi da tenere in considerazione per la fase di esercizio dell’opera.

Nel prosieguo del capitolo si riportano le informazioni di dettaglio riferite alle opere di progetto in linea con le indicazioni della Guida metodologica per la Valutazione di Incidenza Ambientale (Allegato A DGR Veneto 2299/2006) che riprende sostanzialmente quanto proposto dalla Guida Metodologica alle disposizioni dell’articolo 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva “Habitat” 92/43/CEE redatto dalla Commissione Europea – DG Ambiente.

In particolare nel presente capitolo, per le varie tipologie di opere proposte nel progetto di “Razionalizzazione e Sviluppo della Rete di Trasmissione Elettrica Nazionale (RTN) nella media valle del Piave”, si riportano le seguenti informazioni.

- descrizione sintetica;

- aree interessate e caratteristiche dimensionali;
- durata dell'attuazione e cronoprogramma (adozione, approvazione, costruzione, funzionamento, dismissione, recupero);
- utilizzo delle risorse;
- fabbisogno nel campo dei trasporti, della viabilità e delle reti infrastrutturali;

I medesimi aspetti sono descritti nel paragrafo 2.7 per gli interventi di manutenzione previsti per la fase di esercizio.

2.3 Realizzazione delle nuove linee aeree

2.3.1 Descrizione sintetica

Il progetto propone la realizzazione di nuove linee aeree con tensione 220 kV e con tensione 132 kV.

In dettaglio, le linee con tensione 220 kV sono individuate nella seguente tabella ove, per ognuna, si riporta la lunghezza espressa in metri:

Nuove linee aeree 220 kV	36.509
POLPET – LIENZ	27.486
POLPET - SCORZE'	4.805
POLPET – SOVERZENE	2.199
POLPET – VELLAI	2.019

Le linee con tensione 132 kV sono invece elencate di seguito. Anche in questo caso si riporta la lunghezza delle linee espresse in metri:

Nuove linee aeree 132 kV	41.804
DESEDAN - GARDONA	6.700
GARDONA - GARDONA C.le	175
GARDONA - INDEL	804
GARDONA - PELOS	9.911
POLPET - BELLUNO	7.091
POLPET - FORNO DI ZOLDO CD DESEDAN	14.487
POLPET - NOVE CD LA SECCA	926
SEDICO - BELLUNO	701
SOSPIROLO - BELLUNO	609
POLPET – BELLUNO / SOSPIROLO - BELLUNO	400

Nel seguito si riporta una sintetica descrizione di ogni linea prevista.

2.3.1.1 Elettrdotto 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, percorrerà un breve tratto in direzione nord (sino al sostegno 3), per poi dirigersi verso est attraversando il fondovalle ed il corso del Piave entrando quindi nella stazione di Soverzene.

2.3.1.2 Elettrdotto 220 kV Polpet - Lienz

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

Il collegamento verrà realizzato con un elettrodotto aereo in semplice terna, e sostituirà l'attuale linea nel tratto tra il sostegno n.111 (Perarolo di Cadore) e la nuova sezione 220 kV che sarà realizzata ampliando l'esistente stazione elettrica di "Polpet" (Ponte nelle Alpi).

La ricostruzione dell'elettrodotto inizia presso il confine nord del comune di Perarolo deviando verso monte dal tracciato originario per allontanarsi 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 rifacimento della direttrice 132kV Pelos – Polpet.

Raggiunta località I Ronci in comune di Ospitale di Cadore il tracciato piega ulteriormente a monte sempre affiancato dalla direttrice Pelos-Gardona (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 intersecati gli elettrodotti 132KV Polpet-Pelos e Desedan-Ospitale che verranno modificati per renderli compatibili.

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, 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 e lo attraversa per puntare verso la stazione di Polpet attestandosi sul versante del monte Serva parallelamente alla linea 132kV Forno di Zoldo - Polpet e, nella parte terminale anche alla linea 220kV Polpet - Soverzene.

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.

2.3.1.3 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 132kV Polpet-Belluno.

Superata l'area urbanizzata di Polpet il tracciato piega a sud est, attraversa la ferrovia 'Montebelluna-Calalzo' e la strada statale n°50 'del Grappa e del Passo Rolle' e scende nell'area golenale del Piave.

Particolare attenzione nella scelta della tipologia dei sostegni impiegati è stata presa 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.

Il tracciato, dopo aver attraversato il Piave, piega a sud-ovest mantenendosi in fregio all'area golenale, parallelamente al progetto della linea 220 kV Polpet - Vellai, per poi sovrappassarla e attestarsi sul sostegno esistente n. 19, prima dell'abitato di Sagrognà.

In questo tratto l'elettrodotto affianca la linea 220KV Polpet – Vellai sia nel tratto in variante previsto nel progetto sia in parte nel tratto esistente.

2.3.1.4 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 realizzato in cavo interrato nella parte iniziale in uscita dalla stazione di Polpet, per proseguire successivamente in elettrodotto aereo in semplice terna fino ad attestarsi alla tratta esistente.

Il tracciato in cavo, concordato con l'amministrazione comunale di Ponte nelle Alpi, parte dalla stazione di Polpet e termina nell'area golenale del Piave nei pressi del depuratore in corrispondenza dell'attuale sostegno 13/1. Il tracciato, che per buona parte corre parallelo con quello del progetto della linea 132kV Polpet-Nove cd La Secca, ricade quasi completamente su sede stradale comunale o su strade vicinali.

Il tracciato aereo inizia dal sostegno speciale di passaggio cavo-aereo, posto nei pressi del sostegno 13/1, attraversa il corso del Piave mantenendosi ai piedi della strada provinciale n° 1 per raccordarsi alla linea attuale al sostegno n° 3 in comune di Belluno.

Il tracciato della variante così individuato elimina la presenza di elettrodotti nell'abitato di Lastreghe.

2.3.1.5 Direttrice 132 KV Polpet – Belluno

L'intervento qui descritto comprende le seguenti attività:

- il rinforzo del collegamento Polpet – Belluno;
- il rifacimento 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 due linee in uscita dalla stazione di Polpet (Polpet-Belluno e Polpet-Sospirolo) nel tratto Polpet – Belluno realizzando un unico elettrodotto aereo in semplice terna con sostegni e componenti a 132kV.

Per consentire la realizzazione della nuova sezione 220kV nella stazione di Polpet, l'elettrodotto Polpet-Belluno si attesterà sul lato nord della sezione 132kV di Polpet; l'uscita dallo stallo dedicato nella SE di Polpet avverrà con un breve tratto di cavo interrato a 132kV interno alla stazione (circa 300 m), fino ad innestarsi con il primo sostegno di transizione aereo-cavo, a partire dal quale si proseguirà mediante linea aerea.

Il tracciato risale leggermente il pendio del monte Serva affiancando a 40-50m a l'elettrodotto 220KV Polpet-Scorzè. Raggiunto il comune di Belluno l'elettrodotto si separa dalla linea 220KV che punta a sud-est e si raccorda all'attuale tracciato della linea Polpet-Sospirolo; successivamente il nuovo elettrodotto utilizza la fascia delle linee esistenti (Polpet-Belluno e Polpet-Sospirolo), scegliendo il percorso che ottimizza i passaggi in prossimità delle abitazioni rurali lì presenti.

Raggiunta località Pianon, il tracciato della linea Polpet-Belluno si raccorda con quello dell'ingresso Sospirolo-Belluno con un breve nuovo tratto in doppia terna in ingresso alla Cabina primaria (CP) di Belluno.

A seguito dello smantellamento del tratto Belluno-Polpet la linea da Sospirolo verrà raccordata in località Pianon al tratto in doppia terna in ingresso alla CP di Belluno.

Il raccordo viene eseguito con l'infissione di un nuovo sostegno al picchetto n° 40a, posto nelle immediate vicinanze dell'attuale sostegno n° 40, che verrà demolito, che si raccorderà con il sostegno doppia terna al picchetto n° 31.

Per poter collegare la linea da Sedico alla CP Belluno, poiché il tracciato dell'attuale ingresso alla CP di Belluno viene utilizzato dalla futura linea Sospirolo-Belluno, si rende necessario realizzare un breve tratto di elettrodotto in semplice terna che raccorda la linea proveniente da Sedico alla CP di Belluno.

Presso la CP di Belluno, di proprietà e a cura di Enel Distribuzione, verrà allestito un nuovo stallo linea su un'area già predisposta.

Il raccordo partirà dal sostegno esistente n. 98 in località Fontanon e mediante l'infissione di 3 nuovi sostegni 132kV arriverà alla CP di Belluno; la lunghezza totale del raccordo sarà di circa 1 km.

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

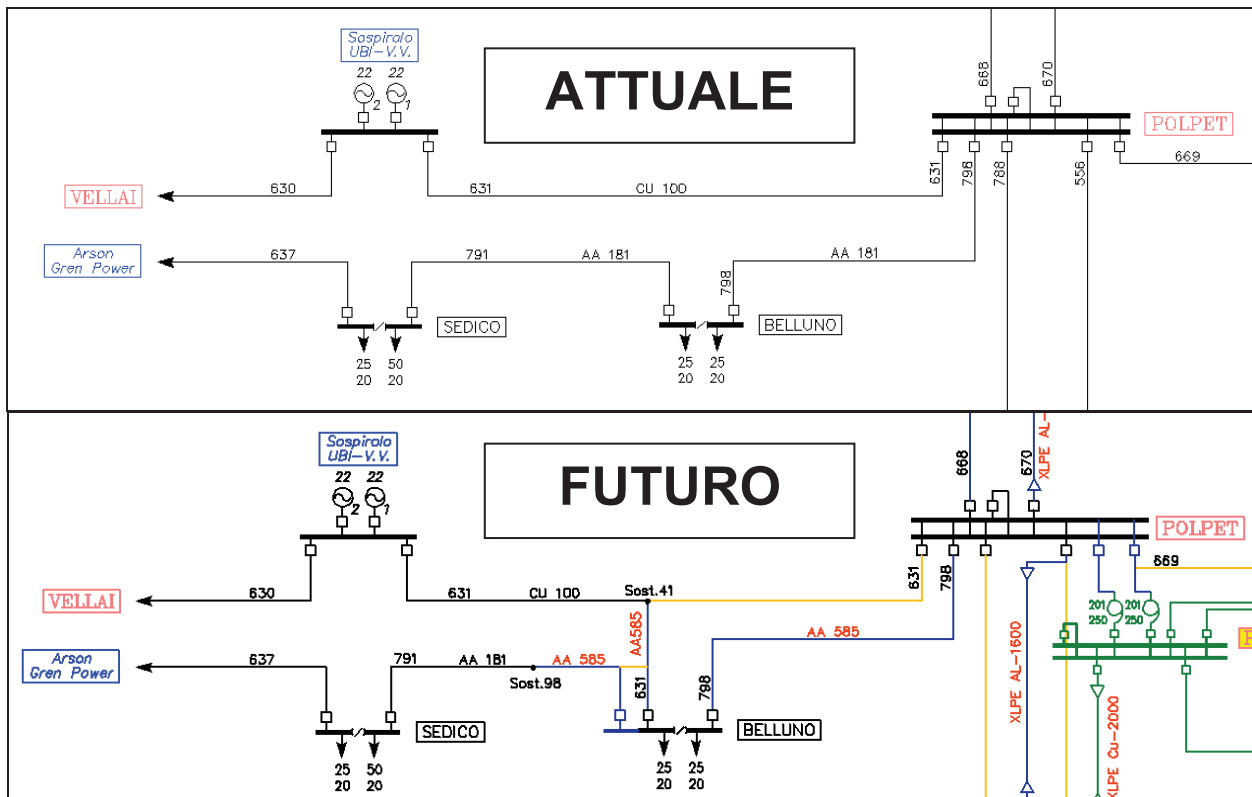


Figura 2-5 Schema elettrico con la configurazione della rete prima e dopo l'intervento

2.3.1.6 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 132kV Polpet - La Secca e Polpet - Nove, realizzando il nuovo collegamento 132kV Polpet – Nove con derivazione La Secca.

L'interramento degli elettrodotti consente di eliminare il tratto aereo in doppia terna che attraversa il centro abitato di Polpet. Il tracciato è stato concordato con l'amministrazione comunale di Ponte nelle Alpi e, nella parte iniziale, corre parallelo al progetto del raccordo 220kV Polpet-Vellai.

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

In attesa della realizzazione del ponte il progetto prevede una fase provvisoria che effettuerà il raccordo cavo-aereo presso il sostegno n° 159 subito prima dell'attraversamento della Strada Statale n° 51. 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.

2.3.1.7 Elettrodotto 132KV Forno di Zoldo - Polpet

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

Il progetto prevede la messa in continuità delle linee 132kV Forno di Zoldo – Desedan e Desedan – Polpet, con collegamento in T rigido della cabina primaria di Desedan.

La ricostruzione inizia in località Mezzocanale, in comune di Longarone, con una breve variante al tracciato esistente per evitare alcune abitazioni ora sovrappassate dalla linea, quindi prosegue pressoché sullo stesso tracciato della linea esistente fino all'abitato di Igne nel quale è prevista una variante a nord.

Superata Igne si rientra nel tracciato originario e nel tratto da Pirago a Pian de Sedego viene affiancata dalla futura 132KV Gardona-Desedan.

In località Pian di Sedego il tracciato devia a monte per liberare l'area di sviluppo urbanistico sottostante.

Attraversato il torrente Desedan, si raccorda in T rigido alla CP di Desedan e prosegue fino alla SE di Polpet mantenendo pressoché lo stesso tracciato dell'attuale linea Desedan-Polpet.

Nel tratto finale l'elettrodotto sottopassa le future linee 220KV Polpet-Lienz e Polpet-Soverzene.

2.3.1.8 Elettrodotto 132KV Pelos – Gardona - Desedan - Polpet

L'intervento qui descritto si compone delle seguenti attività:

- il collegamento Pelos – Gardona nel tratto dal confine nord del comune di Perarolo a Gardona;
- il collegamento Gardona – Desedan;
- il raccordo alla stazione di Gardona della centrale idroelettrica di Gardona;
- il raccordo alla stazione di Gardona della linea Desedan – Ospitale;
- la variante al tracciato della linea 132 kV Desedan - Ospitale
- il collegamento in cavo interrato a 132 kV Desedan-Polpet.

Attualmente il collegamento Pelos – Polpet ha in derivazione rigida la centrale di Gardona, con problematiche di esercizio dell'impianto.

È stata individuata un'area nei pressi della centrale di Gardona ove realizzare una nuova stazione di smistamento su cui raccordare tutti gli elettrodotti insistenti in loco. Questo consente di eliminare la derivazione rigida sopra descritta e di demolire 6,7 km dell'elettrodotto aereo 132 kV Desedan – Ospitale da Desedan a Gardona.

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

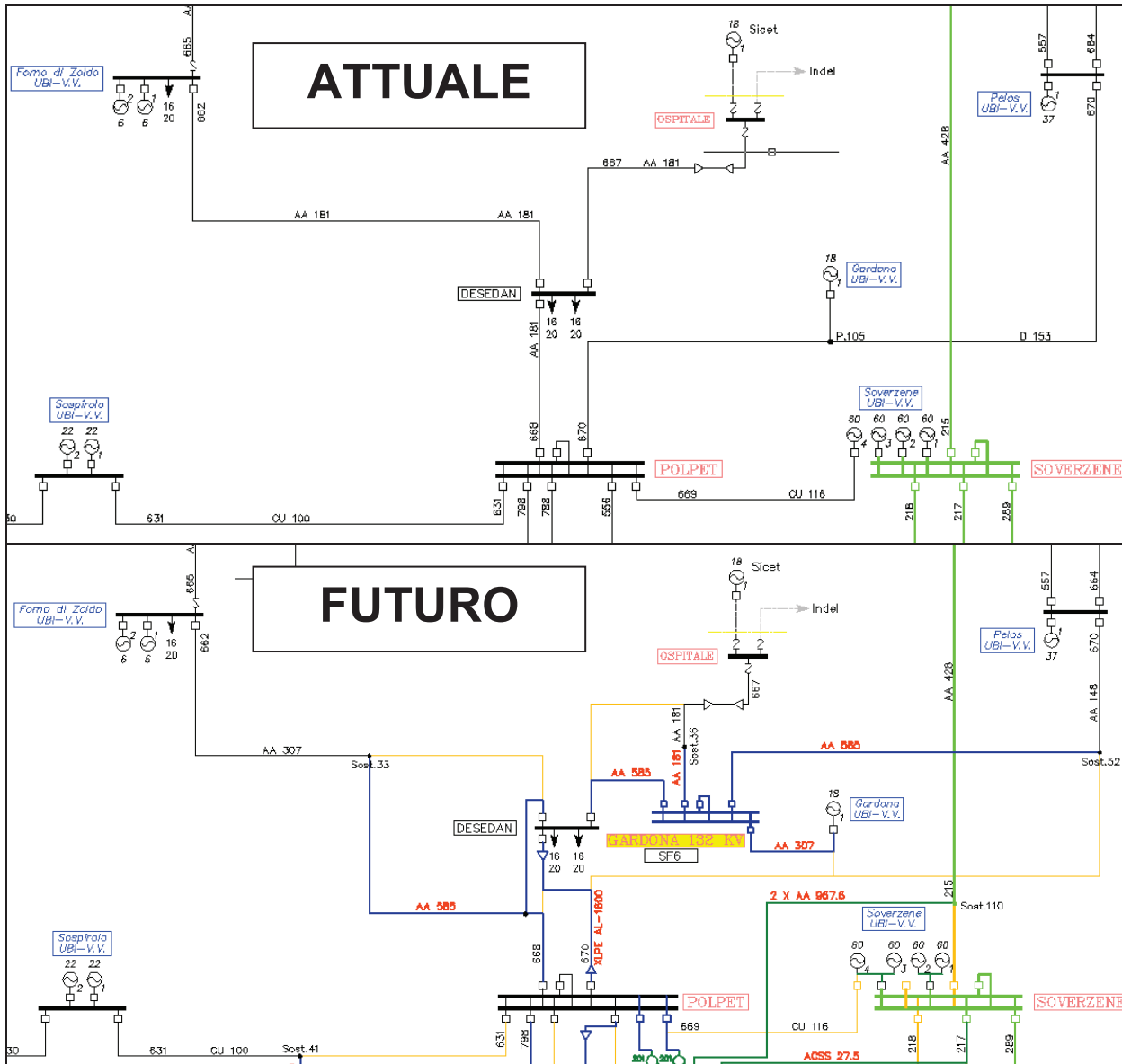


Figura 2-6 schema elettrico con la configurazione della rete prima e dopo l'intervento

Nel tratto Pelos - Gardona la ricostruzione dell'elettrodotto inizia al confine nord del comune di Perarolo mantenendo il tracciato pressoché invariato.

L'elettrodotto, dopo aver superato la località Madonna della Salute, si raccorda con l'elettrodotto 220kV Soverzene – Lienz e ne utilizzerà un tratto in via di dismissione 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 220kV Polpet – Lienz.

Prima della località Termine di Cadore l'elettrodotto sottopassa la futura linea 220kV, si raccorda nuovamente con un tratto di circa 1 km dell'elettrodotto 220kV Soverzene-Lienz ed infine si atterra alla nuova stazione di Gardona.

Nel tratto Gardona – Desedan il tracciato è posto in posizione intermedia tra i tracciati delle attuali linee 132kV Pelos - Polpet e Desedan - Ospitale che verranno dismessi, ottimizzando i passaggi in prossimità dei nuclei abitati presenti.

Superato il torrente Maè l'elettrodotto si affianca al 132kV 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 la Centrale di Gardona e la nuova stazione di Gardona della lunghezza di circa 200m verrà realizzato con l'infissione di un nuovo sostegno.

Alla stazione di Gardona viene raccordata su lato nord, previa sostituzione del sostegno capolinea, anche la linea 132kV Desedan-Ospitale

Quest'ultimo elettrodotto è interessato inoltre ad una breve variante al tracciato per consentire il sovrappasso del nuovo elettrodotto 220kV Polpet-Lienz, costituita dall'infissione di un nuovo sostegno.

Il tratto Polpet - Desedan verrà realizzato interamente in cavo interrato; l'interramento consentirà inoltre di eliminare il sovrappasso aereo del cimitero monumentale del Vajont.

Il tracciato è stato concordato con le amministrazioni comunali di Ponte nelle Alpi e di Longarone.

2.3.2 Aree interessate e caratteristiche dimensionali

Nella seguente figura si riporta la planimetria degli interventi previsti nel progetto con riferimento agli elettrodotti aerei ed in cavo (per un maggior dettaglio, si rimanda alla tavola D U 22215A1 B CX 11446)..

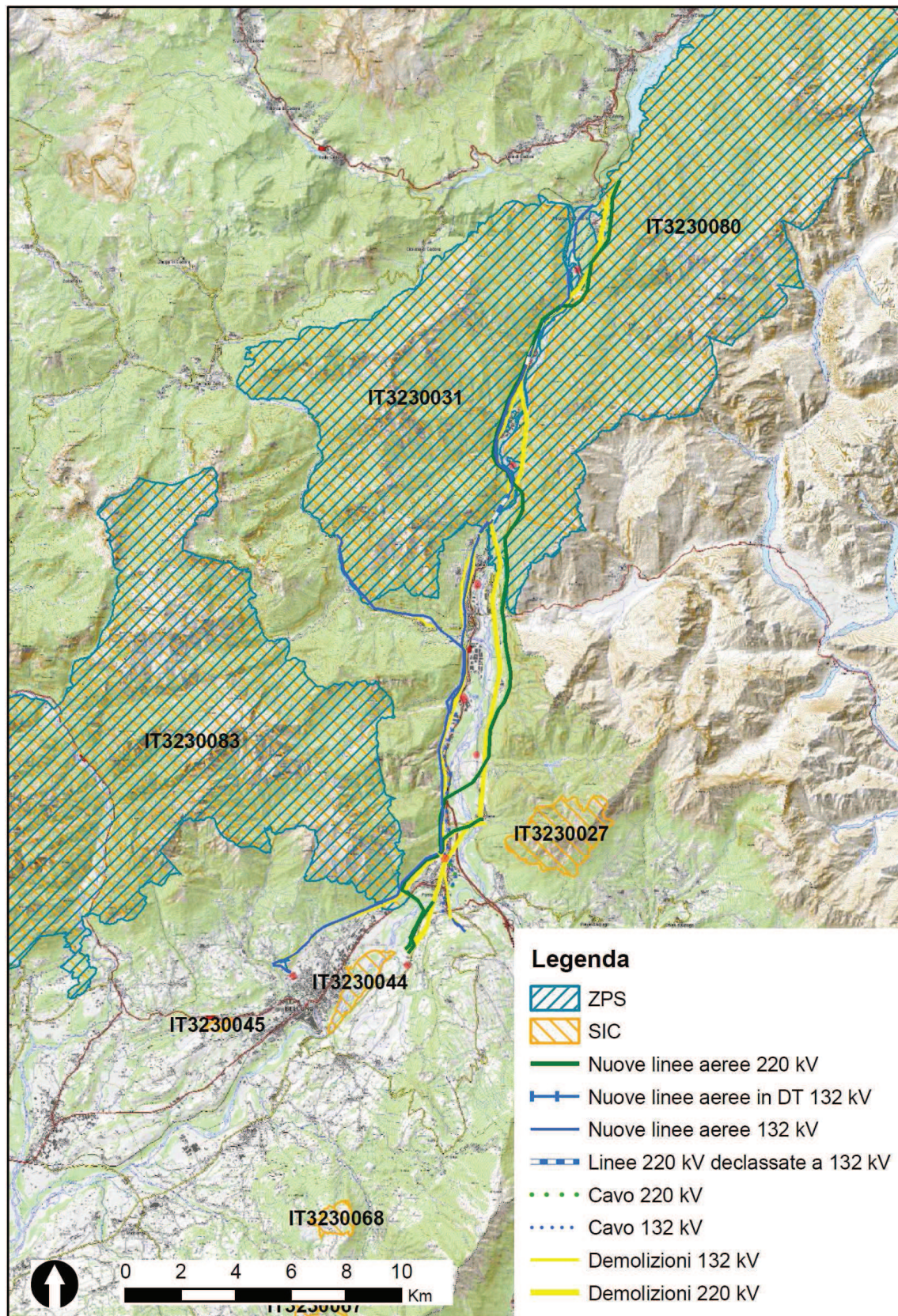


Figura 2-7. Planimetria degli interventi riguardanti gli elettrodotti aerei ed in cavo.

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

L'intervento di realizzazione **delle nuove linee aeree a 132 kV** rientra nella provincia di Belluno. Gli elettrodotti, con lunghezza complessiva di circa 42 km interessano i Comuni di Belluno, Ponte nelle Alpi, Longarone, Castellavazzo (ora Longarone), Ospitale di Cadore e Perarolo di Cadore.

Un tratto di linea esce in direzione sud-ovest dalla stazione di Polpet sale sul pendio del Monte Serva parallelo al futuro collegamento Polpet – Scorzè e, raggiunto il comune di Belluno, ripercorre sostanzialmente il tracciato delle linee esistenti (Polpet - Belluno e Polpet - Sospirolo) fino alla località Vezzano. Il tratto di linea uscente dalla stazione di Polpet in direzione nord percorre il versante in destra idrografica Piave e in località Pirago devia in Val di Zoldo. Un tratto di linea prosegue invece verso nord oltrepassando Longarone e immettendosi nel canal del Piave. La linea si mantiene sul versante in destra idrografica attraversando il comune di Ospitale e raggiungendo infine Perarolo di Cadore.

2.3.2.1 Linee aeree a 220 kV - Lunghezza della linea aerea e numero di sostegni

Nel suo insieme la nuova linea aerea a 220 kV si sviluppa per una lunghezza di circa 36,5 km. Il numero di sostegni è di 104.

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.

Tabella 2-1. Caratteristiche salienti delle nuove linee 220 kV.

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	6	355	382	371
POLPET-SOVERZENE	220 kV	2.2	9	375	452	404
POLPET- LIENZ	220 kV	27.5	75	375	982	632
POLPET-SCORZE'	220 kV	4.8	14	359	541	433
		36.5	104			

2.3.2.2 Linee aeree a 132 kV - Lunghezza della linea aerea e numero di sostegni

Nel suo insieme la nuova linea aerea a 132 kV si sviluppa per una lunghezza di circa 41 km. Il numero di sostegni è di 162

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.

Tabella 2-2 Caratteristiche salienti delle nuove linee 132 kV.

NOME	TENSIONE	LUNGHEZZA (KM)	SOSTEGNI (NUMERO)	QUOTA MIN (m s.l.m.)	QUOTA MAX (m s.l.m.)	QUOTA MEDIA (m s.l.m.)
DESEDAN – GARDONA	132 kV	6,7	28	450	679	554
GARDONA - GARDONA C.le	132 kV	0,2	2	618	635	627
GARDONA - INDEL	132 kV	0,8	4	544	701	627
GARDONA - PELOS	132 kV	9,9	34	498	786	594
POLPET - BELLUNO	132 kV	7,1	30	418	578	480
POLPET - FORNO DI ZOLDO CD DESEDAN	132 kV	14,5	54	420	770	577
POLPET - NOVE CD LA SECCA	132 kV	0,9	3	440	512	471
SEDICO - BELLUNO	132 kV	0,7	4	406	481	450

NOME	TENSIONE	LUNGHEZZA (KM)	SOSTEGNI (NUMERO)	QUOTA MIN (m s.l.m.)	QUOTA MAX (m s.l.m.)	QUOTA MEDIA (m s.l.m.)
SOSPIROLO - BELLUNO	132 kV	0,6	1	429	520	476
POLPET – BELLUNO / SOSPIROLO - BELLUNO	132 kV	0,4	2	482	520	502
		41,8	162			

2.3.2.3 Caratteristiche dimensionali dei sostegni

Si intende per sostegno la struttura fuori terra atta a "sostenere" i conduttori e le corde 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, e di prestazioni meccaniche dipendenti dall'angolo di deviazione, dalla lunghezza delle campate e dal dislivello tra il sostegno da quelli adiacenti.

I sostegni saranno a struttura reticolare in angolari di acciaio ad elementi bullonati e zincati a caldo ovvero del tipo tubolari dimensionati nel rispetto della L. n. 339 del 28/6/86 e D.M. LL.PP. del 21/3/88 e succ. integr. e modifiche (Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne).

L'altezza sarà tale da garantire in mezzera 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 220KV) 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.

Inoltre, con riferimento alla circolare ENAC del 22/03/2012, Prot. n. 0037030/IOP, salvo diverse prescrizioni di ENAC nel corso dell'istruttoria, nel caso in cui i conduttori abbiano una elevazione dal suolo superiore o uguale a 100 m (o 45 m dall'acqua se il tratto è ubicato in ambito lacustre, marino o fluviale), unitamente all'installazione delle sfere per la segnalazione cromatica diurna, sarà evidenziata la campata libera sulla valle anche mediante l'apposizione di segnali luminosi posti sui sostegni agli estremi. I sostegni saranno contrassegnati a tre livelli: sarà segnalato il livello apicale; il livello più basso corrisponderà al livello del punto più basso nella catenaria tra le due strutture; il livello intermedio sarà posto a metà tra i due precedenti.

Per quanto riguarda in particolare la messa a terra dei sostegni, Terna adotterà i 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 D.M. 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 corde 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 vengono riportati a titolo indicativo le principali tipologie dei sostegni impiegati rimandando ai rispettivi Piani Tecnici delle Opere l'elencazione completa.

Nelle figure che seguono sono illustrate le tipologie costruttive.

Sostegni 220kV semplice terna a delta rovescio a traliccio
Schema generale sostegno con disposizione in amarro dei conduttori

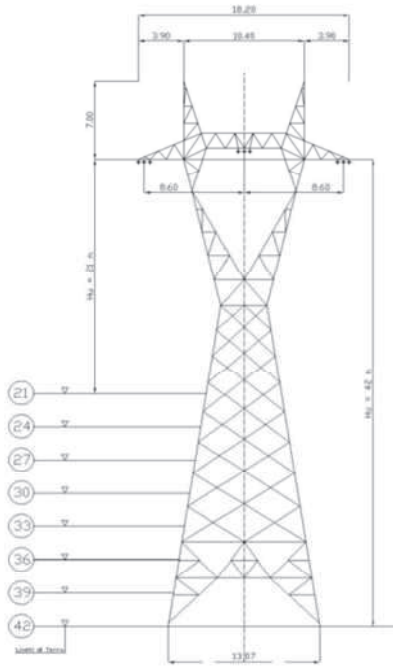


Figura 2-8. Sostegno capolinea o di forte angolo di deviazione – 220 kV Polpet-Lienz/Scorzè

Schema generale sostegno con disposizione a L dei conduttori

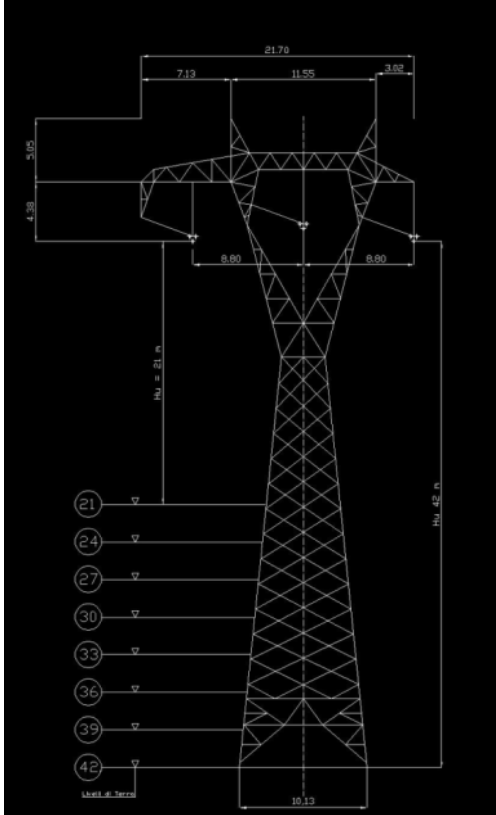


Figura 2-9 Sostegno di angolo – 220 kV Polpet-Lienz/Scorzè

Schema generale sostegno con disposizione a V dei conduttori

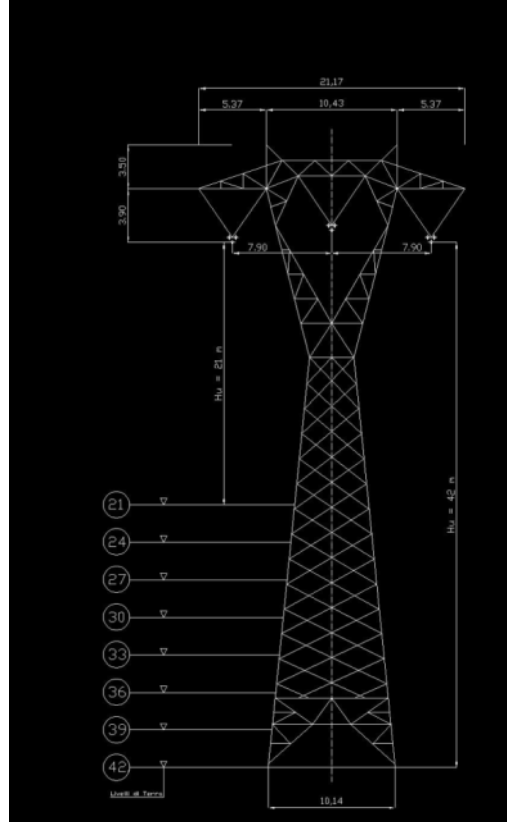


Figura 2-10 Sostegno di rettilineo o di angolo leggero 220 kV Polpet Lienz/Scorzè

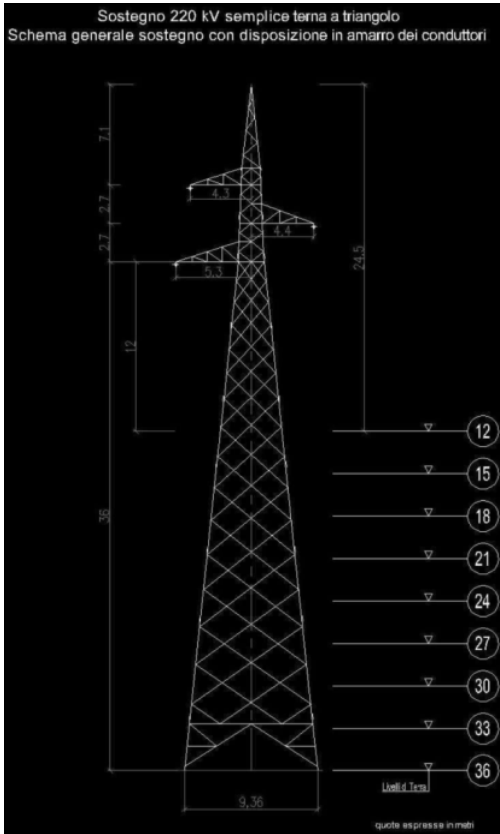


Figura 2-11 Sostegno capolinea o di forte angolo di deviazione 220 kV

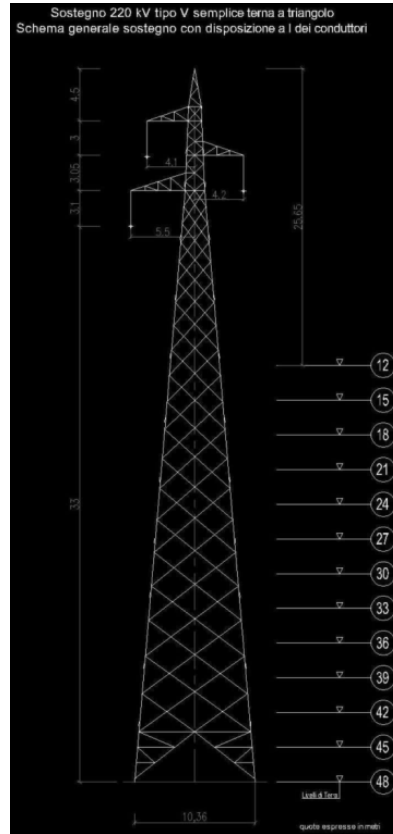


Figura 2-12 Sostegno di rettifilo o di angolo leggero 220 kV

Sostegni 220kV semplice terna a delta rovescio a traliccio
Schema generale sostegno con disposizione in amarro dei conduttori

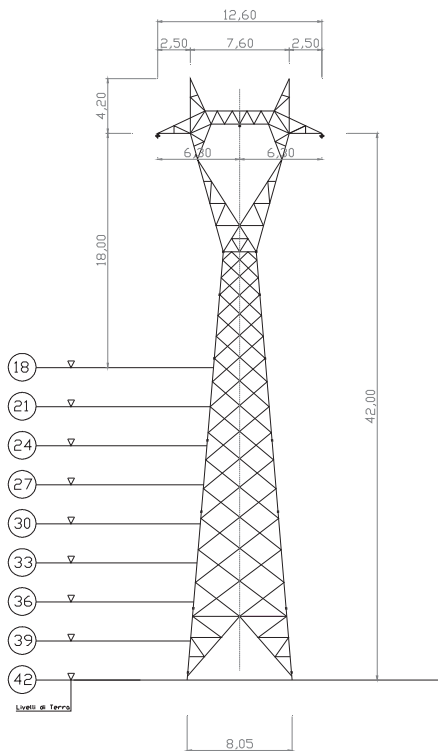


Figura 2-13 Sostegno capolinea o di forte angolo di deviazione 220 kV a delta

Sostegni 220kV semplice terna a delta rovescio a traliccio
Schema generale sostegno con disposizione a I dei conduttori

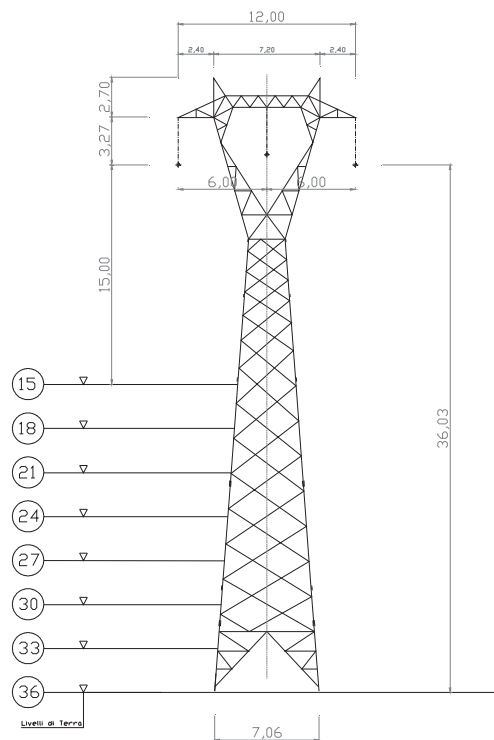
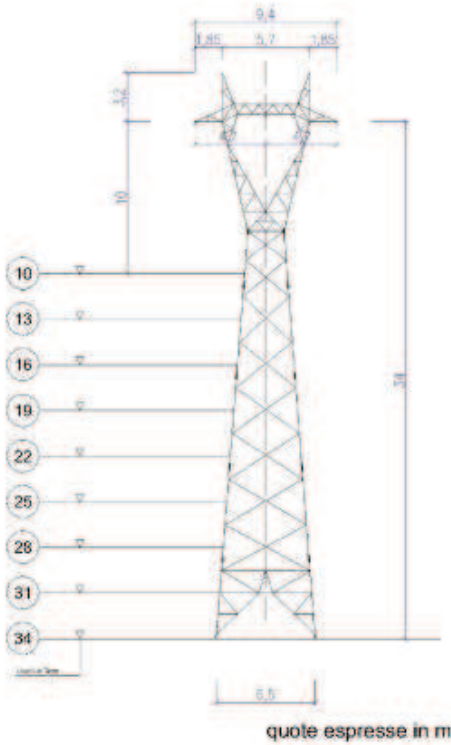


Figura 2-14 Sostegno di rettifilo o di angolo leggero 220 kV a delta

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



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

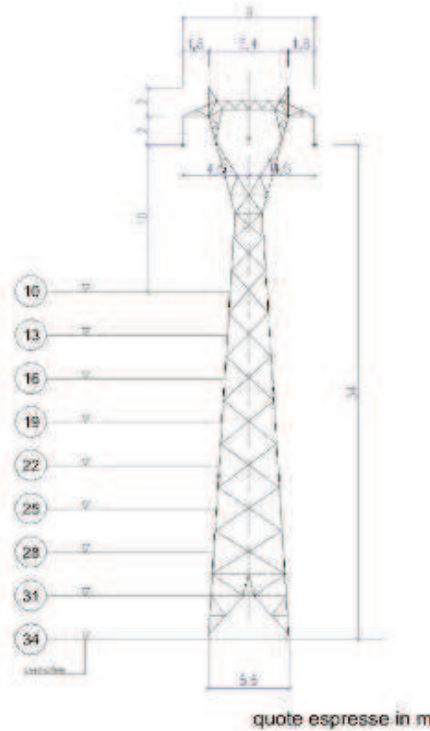
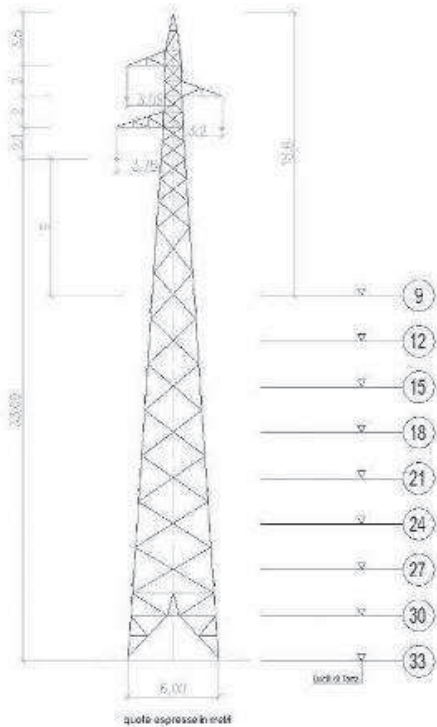


Figura 2-15. Sostegno capolinea o con forti angoli di deviazione

Figura 2-16. Sostegno di rettilo o di angolo

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



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

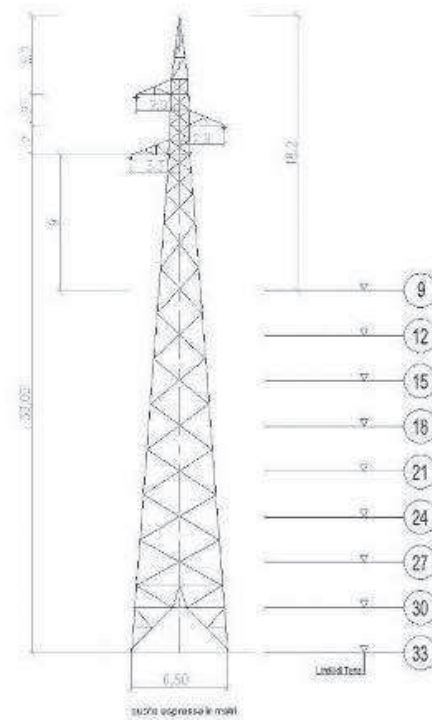


Figura 2-17 Sostegno capolinea o di forte angolo di deviazione 132 kV

Figura 2-18 Sostegno di rettilo o di angolo leggero 132 kV

2.3.2.4 Cantieri e aree operative

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 riassume 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.

Area 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

Area 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	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
	sostegno	Autogru; Argano di sollevamento (in alternativa all'autogru/gru)	gg 3 – ore 4	
	Movimentazione conduttori	Autocarro con gru (oppure autogru o similare); Argano di manovra	gg 2 – ore 2	Nessuna

Aree di linea

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	

2.3.2.4.1 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 5.000 e 10.000 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.

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

Si sottolinea che la reale disponibilità delle aree dovrà essere verificata in sede di progettazione esecutiva.

2.3.2.4.2 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.

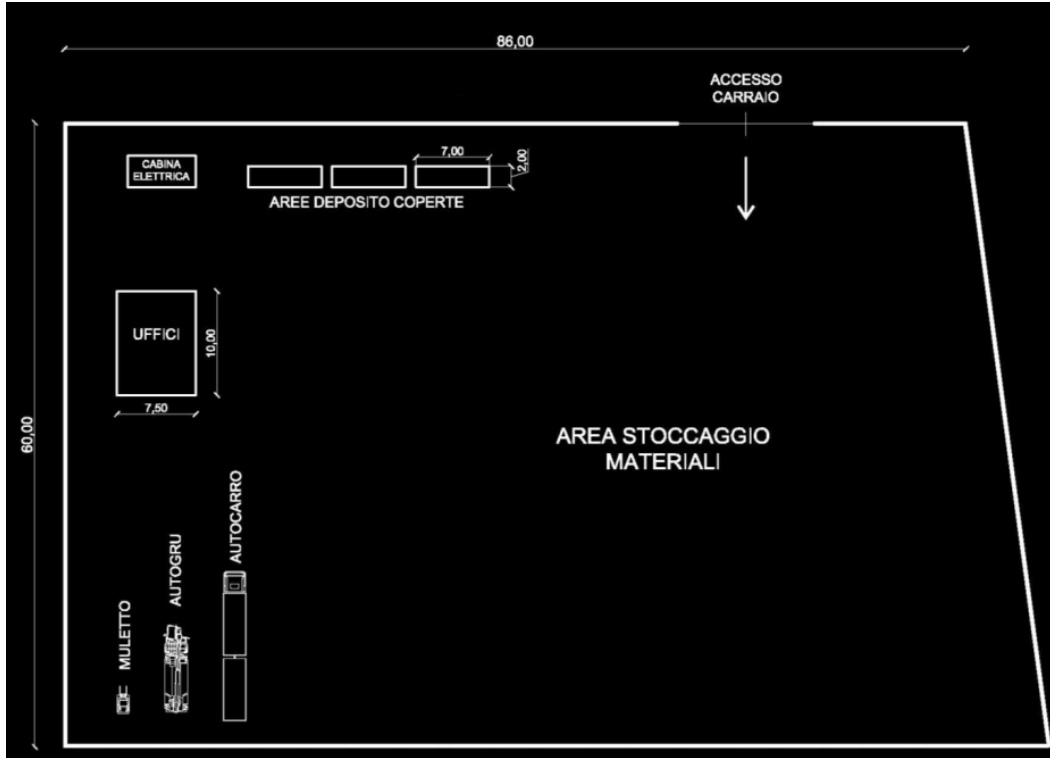


Figura 2-19 Tipologico - Planimetrica dell'Area centrale "tipo". Le misure sono da intendersi indicative

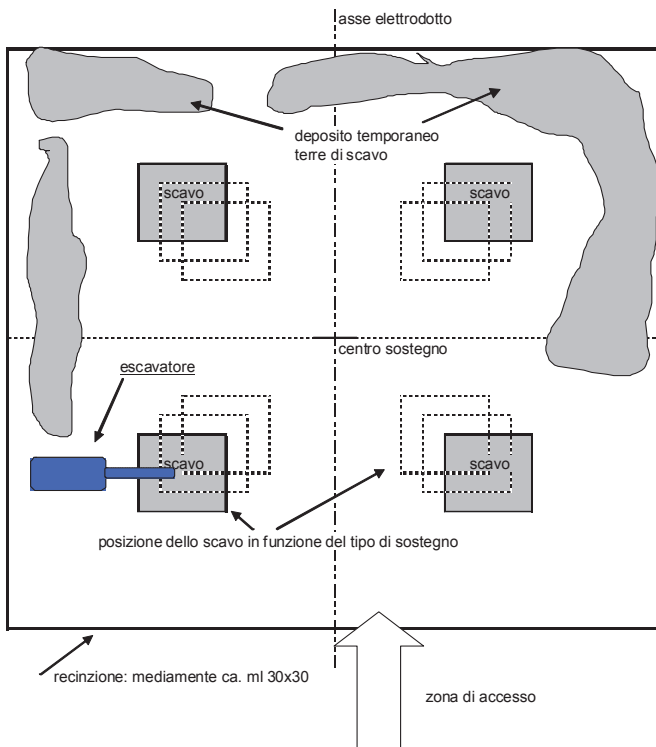
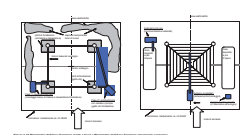


Figura 2-20 Planimetrica dell'Area Sostegno tipo (scavo di fondazione)



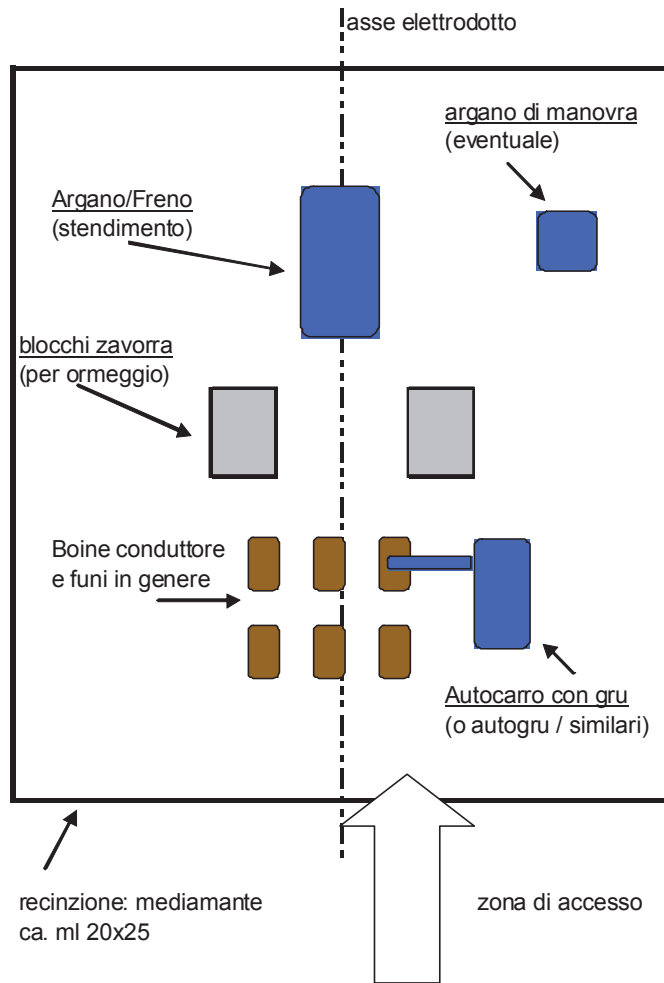


Figura 2-22 Planimetria dell'Area di linea

2.3.2.4.3 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 ¹	9

2.3.3 Azioni di progetto

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 corde 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 alla linea;
- tracciamento area cantiere "base";

¹ Solo dove previsti.

- 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 25x25 m. 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).

➤ **Esecuzione delle fondazioni dei sostegni**

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 rinterro 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.

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.



Figura 2-23. Esempio di fondazione di un sostegno.

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

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.

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

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 casserature, il getto del calcestruzzo.

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

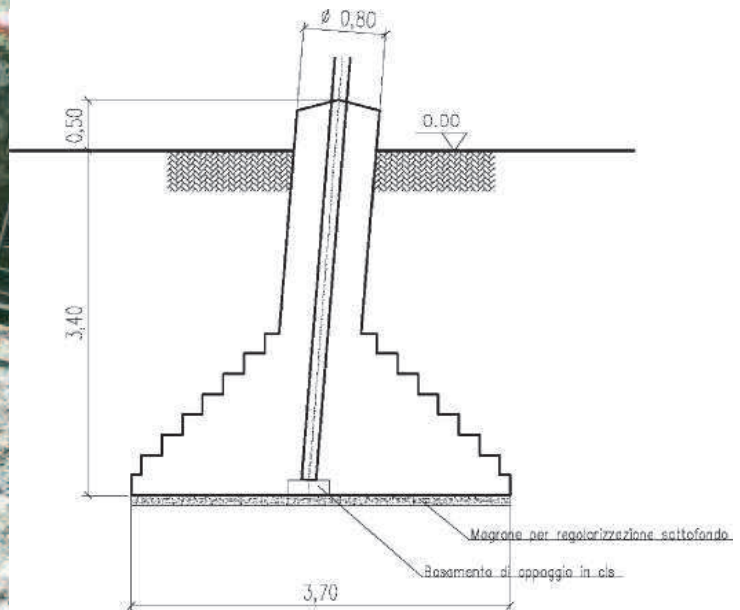


Figura 2-24. Esempio di realizzazione di una fondazione a plinto con riseghe.

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 posizionamento 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.

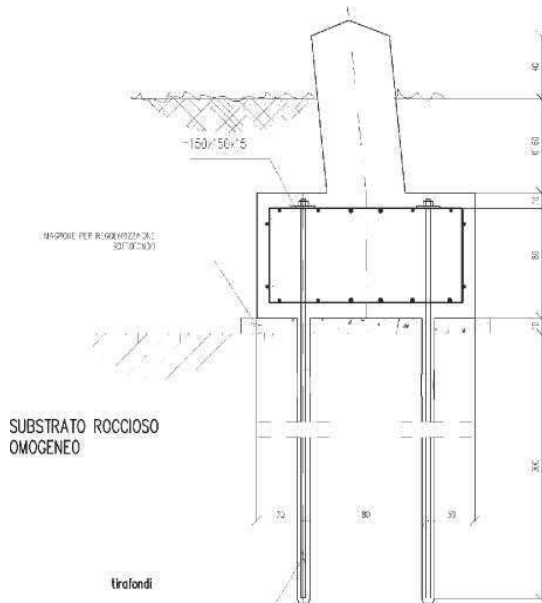


Figura 2-25. Esempio di fondazione con tiranti in roccia.

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.

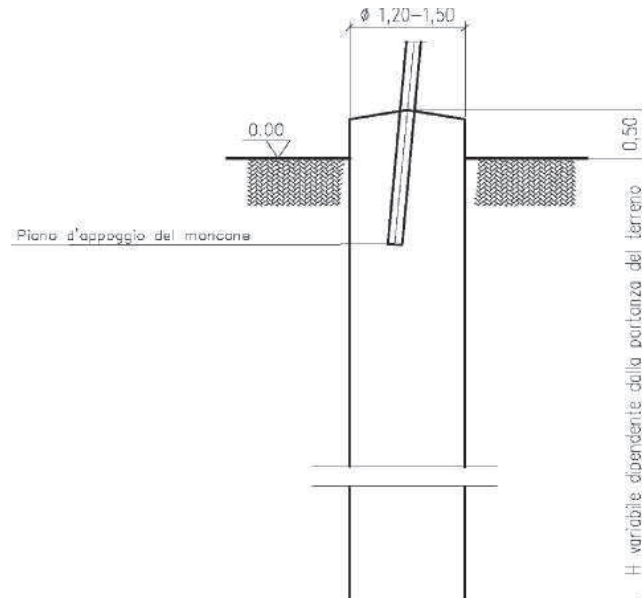


Figura 2-26. Esempio di realizzazione di una fondazione a trivellati

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 m³; a fine maturazione 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. In questo caso il getto avverrà tramite un tubo in acciaio fornito di valvole (Micropalo tipo Tubfix), inserito all'interno del foro di trivellazione e iniettata a pressione la malta cementizia all'interno dello stesso fino alla saturazione degli interstizi. Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.

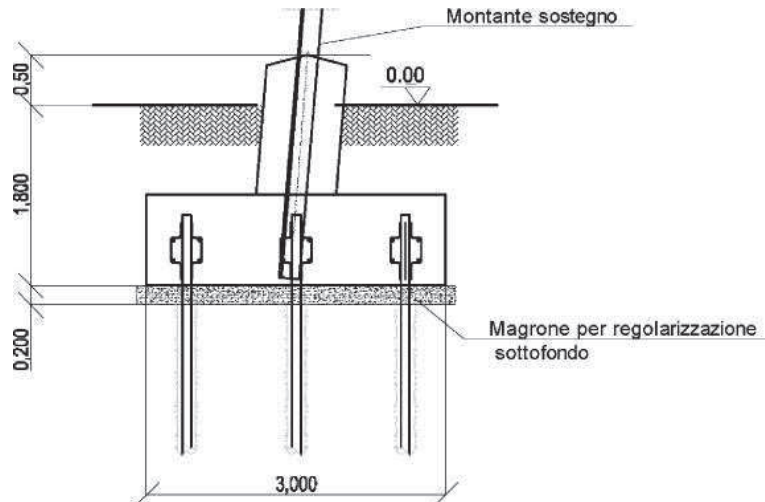


Figura 2-27. Esempio di realizzazione di una fondazione a micropali.

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	24	9
Ancorate con tiranti	122	46
Profonda	120	45

➤ 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.

➤ **Messa in opera dei conduttori e delle corde 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.).

Lo stendimento della corda 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 corda 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.



Figura 2-28. Utilizzo dell'elicottero per la stesura della corda pilota.

➤ **Primo taglio vegetazione nelle aree di interferenza conduttori-vegetazione arborea**

L'attività prevede il taglio della vegetazione arborea che potrebbe interferire con i cavi aerei dell'elettrodotto. Il taglio interessa la fascia di ampiezza approssimativa di 10 m lungo la linea e coinvolge unicamente gli esemplari arborei senza interferire direttamente con lo strato arbustivo ed erbaceo.

➤ **Ripristini aree di cantiere**

Gli interventi di ripristino della vegetazione riguarderanno i siti di cantiere per la realizzazione dei sostegni (microcantiere) 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. Le modalità di intervento sono descritte più ampiamente nel paragrafo 2.9

2.3.4 Durata dell'attuazione e cronoprogramma

2.3.4.1 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	Durata
----------	--------

Predisposizione area (taglio pante)	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:

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, come descritto nel paragrafo 2.9.13 Cronoprogramma dei lavori all'interno dei siti Natura 2000, 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 i tratti delle seguenti direttrici:

- 220 kV Polpet – Lienz
- 132 kV Gardona - Pelos

2.3.4.2 Durata delle operazioni di utilizzo dell'elicottero realizzazione sostegni (dove previsto)

Un elicottero tipo può trasportare al massimo 1.000 kg e i cantieri base sono posizionati in modo che le rotazioni non durano mai più di 2-3 minuti (carico-scarico e ritorno).

Vista l'inaccessibilità dei luoghi, si ipotizza che i sostegni siano con fondazioni a micropali.

Utilizzo elicottero per realizzazione linea a 220 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 8mc x 4 piedi = 32mc circa) la benna porta 0,7mc quindi circa 45 voli
- Montaggio sostegno (sostegno medio tipo PV-VV circa 20000KG) 20 voli

Totale voli	≈ 100
Tempi di intervento	≈ 5 h/sostegno

Utilizzo elicottero per realizzazione linea a 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 8mc x 4 piedi = 15mc circa) la benna porta 0,7mc quindi circa 20 voli
- Montaggio sostegno (sostegno medio tipo VV circa 8000KG) 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

Per quanto riguarda la tempistica di svolgimento delle operazioni di cantiere all'interno dei Siti della Rete Natura 2000 si rimanda a quanto descritto nel paragrafo 2.9.

2.3.4.3 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.

2.3.5 Utilizzo delle risorse

Per la realizzazione delle linee 220 kV Polpet-Lienz e Polpet-Scorzè 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 a **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 corda di guardia.

Per la realizzazione degli interventi a **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 corda di guardia.

Nella seguente tabella si sintetizza il consumo di risorse stimato sulla base delle informazioni sopra riportate.

Tabella 2-3 Tabella riassuntiva dei consumi e delle risorse.

	220 kV Polpet-Lienz/Scorzè		ALTRI INTERVENTI 220 kV		INTERVENTI 132 kV		CONSUMO TOTALE DI RISORSE
	lunghezza linee interessate	32.3 km	lunghezza linee interessate	4.2 km	lunghezza linee interessate	41.8 km	
	consumo unitario	consumo totale	consumo unitario	consumo totale	consumo unitario	consumo totale	
scavo	250 m ³ /km	8073 m ³	200 m ³ /km	844 m ³	170 m ³ /km	7107 m ³	16023 m³
calcestruzzo	60 m ³ /km	1937 m ³	50 m ³ /km	211 m ³	30 m ³ /km	1254 m ³	3402 m³

	220 kV Polpet-Lienz/Scorzè		ALTRI INTERVENTI 220 kV		INTERVENTI 132 kV		CONSUMO TOTALE DI RISORSE
	lunghezza linee interessate	32.3 km	lunghezza linee interessate	4.2 km	lunghezza linee interessate	41.8 km	
	consumo unitario	consumo totale	consumo unitario	consumo totale	consumo unitario	consumo totale	
ferro di armatura	3 t/km	97 t	3 t/km	13 t	2 t/km	84 t	193 t
carpenteria metallica	25 t/km	807 t	15 t/km	63 t	11 t/km	460 t	1330 t
morsetteria e accessori	2 t/km	65 t	1 t/km	4 t	1 t/km	42 t	111 t
isolatori	500 n/km	16145 n	300 n/km	1265 n	200 n/km	8361 n	25772 n
conduttori	18 t/km	581 t	6 t/km	25 t	6 t/km	251 t	857 t
corda di guardia	1.6 t/km	52 t	0.8 t/km	3 t	1.6 t/km	67 t	122 t

2.3.5.1 Recupero dei 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 interrimenti, 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

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.

➤ Terre e rocce da scavo

Il materiale di scavo verrà gestito come previsto nell'elaborato *RU22215A1BCX11383 Due Diligence – Gestione Terre e Rocce da Scavo* al quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

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

2.3.6.1 Modalità di organizzazione del cantiere e mezzi impiegati

Come già descritto in precedenza, i microcantiere saranno alimentati attraverso un cantiere "base". L'organizzazione di cantiere prevede di solito la scelta di un suolo adeguato per il deposito dei materiali ed il ricovero dei mezzi occorrenti alla costruzione. I materiali vengono 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.

La scelta delle aree dove realizzare i cantieri "base" che costituiscono anche le aree di deposito, affidata alla ditta esecutrice dei lavori, è dettata più dall'esigenza di avere aree facilmente accessibili, vicine a nodi viari importanti, libero anche da limitazioni alle operazioni di carico-scarico mediante l'elicottero, che alla vicinanza delle stesse al tracciato.

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

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

Per il rifornimento dei materiali e delle attrezzature di costruzione si utilizzerà il più possibile la viabilità esistente. Vi sono diversi gradi di accessibilità ai microcantiere determinati dall'opportunità economica e ambientale da valutare sito per sito:

- facilmente raggiungibile con mezzi meccanici, non sono necessarie per cui opere accessorie;
- raggiungibili con brevi raccordi stradali temporanei, a fine attività tali raccordi saranno demoliti e verranno ripristinate le condizioni preesistenti;
- raggiungibili mediante la realizzazione di fili a sbalzo o teleferiche, che consentono di ridurre l'impatto sul territorio (anche in questo caso a fine lavori verranno ripristinate le condizioni preesistenti);
- raggiungibili solo mediante l'uso dell'elicottero, in questo caso verranno realizzate delle piazzole adeguate al carico-scarico dei materiali e delle attrezzature.

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 800 m² 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.

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 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

Per tutte le attività inerenti il macrocantiere (inteso come macroarea comprendente un complesso di microcantiere 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 microcantiere 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 (vedi capitolo 2.9).

Facendo riferimento alla tavola relativa alle piste e aree di cantiere D U 22215A1 B CX 11447, si ipotizzano n. 8 "Macro-Cantieri" (Lotti / Appalto) per le attività di realizzazione degli elettrodotti aerei suddivisi lungo i tracciati per aree omogenee.

Per ogni "MacroCantiere" si ipotizza sia dotato di un cantiere "base" con stoccaggio materiali ed una seconda area integrativa lungo il tracciato, sempre adibita al stoccaggio materiali.

Si è conteggiato cantieri base e macro cantieri come segue:

- 2 per le stazioni (Polpet, Gardona)
- 1 per i cavi (Polpet)
- 1 Polpet – Lienz (Longarone)
- 1 Polpet – Scorzè, Polpet – Vellai, Polpet – Soverzene (Polpet)
- 1 Forno di Zoldo
- 1 Gardona Pelos
- 1 Belluno

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 freno

- 3 elicotteri

2.3.6.2 Accessi e aree dei sostegni

La progettazione delle opere di razionalizzazione della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) in prossimità di Belluno 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.

Tra le possibili soluzioni 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 oggetto di realizzazione interessano i comuni di Limana, Belluno, Ponte nelle Alpi, Soverzene, Longarone, Ospitale di Cadore e Perarolo di Cadore. L'opera si trova ubicata nella medio Valle del Piave, contornata dalle montagne bellunesi. La posizione dei sostegni lungo il tracciato passa quindi da una zona valliva a una montuosa, in quanto si è cercato di eliminare, dove possibile, dal fondovalle le linee superflue e di costruire un nuovo tracciato lungo i versanti, lontano dal centro abitato.

I mezzi che devono raggiungere le aree dei sostegni, possono essere paragonate a dei mezzi agricoli di modeste dimensioni, che in alcuni casi possono essere sostituiti con soluzioni operative alternative.

In merito alla viabilità di accesso alle aree degli stessi, si sfrutteranno le strade provinciali, forestali e sentieri esistenti e, dove necessario, eventuale realizzazione di tratti nuovi di pista, anche temporanei, previa una valutazione tecnico - economica - ambientale.

Vista la ripidità dei versanti e le caratteristiche ambientali di pregio di alcuni ambiti territoriali interessati dalla razionalizzazione (le nuove linee aeree e alcuni tratti in demolizione attraversano habitat prioritari all'interno di Siti della Rete Natura 2000), è previsto all'interno di essi l'utilizzo dell'elicottero per il raggiungimento di quei microcantieri non direttamente collegati a piste forestali già esistenti.

Di seguito si riporta la classificazione della tipologia di accesso e viabilità utilizzata per il raggiungimento dei micro cantieri dei sostegni:

- *Strade campestri, forestali e sentieri esistenti:* sono identificate le strade esistenti con caratteristiche adeguate al transito dei mezzi operativi per le attività del caso. Tali strade vanno a collegarsi alla viabilità principale utilizzata, come strade Statali, Provinciali e Comunali.
- *Campo – Accesso da aree agricole:* sono identificati i tracciati potenziali che interessano aree agricole coltivate. Saranno anche concordati con i proprietari dei fondi il transito meno pregiudizievole per la conduzione del fondo. Tali accessi sono collegati a strade campestri o strade di viabilità ordinaria.
- *Piste esistenti eventualmente da ripristinare:* sono identificati i tracciati di piste esistenti, che in alcuni casi se necessario, a seguito del non uso continuativo, necessitano l'adeguamento al transito dei mezzi operativi con la deramificazione e/o l'allargamento con sistemazione della carreggiata.
- *Piste potenziali di nuova realizzazione:* sono identificati i tracciati potenziali di nuove piste con caratteristiche per il transito di mezzi paragonabili a macchine operatrici in agricoltura o nel bosco.
- *Elicottero:* sono identificati i sostegni ai quali si prevede un accesso per le lavorazioni mediante l'impiego dell'elicottero.

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 potessero ospitare siti di nidificazione di specie di uccelli di interesse comunitario.

Nella tavola D U 22215A1 B CX 11447, viene riportata la modalità degli accessi ai cantieri.




Per un maggiore approfondimento si rimanda al doc. n. R U 22215A1 B CX 11440 allegato allo SIA, che individua ed analizza con una scheda di dettaglio ogni singolo accesso. E' opportuno specificare che, rispetto a quanto riportato nella suddetta distribuzione, potrebbero verificarsi degli aggiornamenti in sede di progettazione esecutiva in virtù di elementi di valutazione tecnico – economici – ambientali allo stato attuale non definibili

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

L'individuazione dei tralicci nei quali è previsto l'impiego dell'elicottero è riportata nella tavola D_U-22215A1 B CX 11447 della quale, di seguito, si riporta un estratto.



Accesso ai cantieri

-  Piste
-  Accessi ai micro cantieri
-  Accesso con Elicottero

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 conduttori e delle funi di guardia delle linee dismesse;
- 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 D.M. 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...);.

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 monomotore, 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).

2.4 Realizzazione, ampliamento e adeguamento stazioni elettriche

2.4.1 Descrizione sintetica

All'insieme degli interventi sugli elettrodotti si aggiungono gli interventi di adeguamento delle relative stazioni elettriche connesse in particolare:

- 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 (ora Longarone) 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.

2.4.1.1 Stazione elettrica di Gardona

La nuova SE 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.

La stazione verrà realizzata in un'area posta nelle vicinanze della centrale idroelettrica di Gardona, nel comune di Longarone, di proprietà Enel Produzione.

La nuova stazione consentirà quindi la connessione diretta e più vicina ai punti di produzione delle centrali di Gardona e Sicet riducendo sensibilmente il numero di elettrodotti presenti sul territorio.

La SE diventerà nodo di smistamento, in grado di discriminare i tratti di linea guasti, garantendo la continuità del collegamento alla RTN delle linee non interessate da guasti.

➤ **Territorio interessato**

In via Castello della Gardona, località Gardona in comune di Longarone 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).

L'area individuata per l'ubicazione della nuova S.E. si trova su più quote altimetriche, variabili da m 632 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 3.330 (76 x 49). Secondo l'attuale PRG del Comune di Longarone, la zona è individuata in "zona agricola E2".

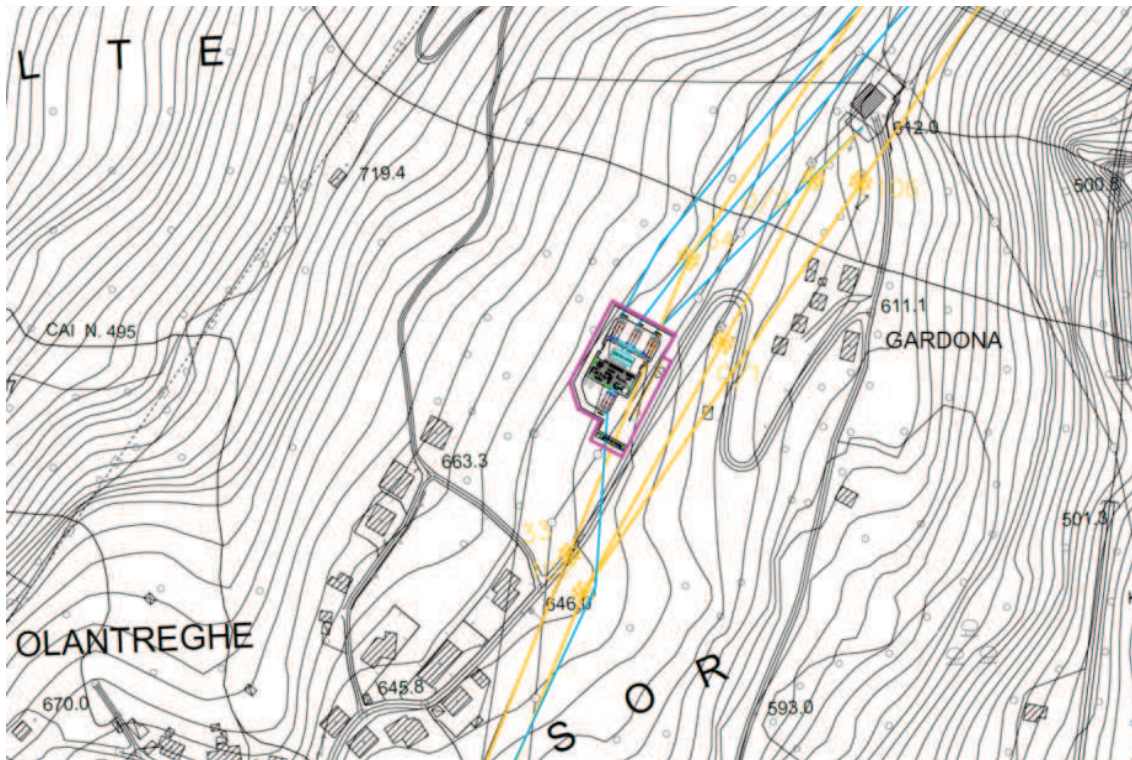


Figura 2-29 Inquadramento della nuova SE di Gardona su CTR



Figura 2-30. Foto aerea dell'area di intervento

➤ **Caratteristiche dimensionali dell'intervento**

La stazione elettrica di Gardona, a causa degli spazi ridotti disponibili, è realizzata con tecnologia GIS, con tutte le apparecchiature (interruttori, sezionatori, protezioni) contenute all'interno dell'edificio "GIS, comandi e SA".

Tale fabbricato è costituito dai due corpi adiacenti di seguito descritti:

- “Corpo GIS”: tale porzione dell’edificio sarà lunga 26,30 m, larga 12,90 m ed avrà un’altezza, sotto gronda, di 11,20 m; tale porzione verrà destinata al contenimento delle sezioni AT a 132 kV in esecuzione blindata isolata in SF6 e i relativi armadi di montante. All’interno del corpo è prevista l’installazione di un carroponete, con portata 5 tonnellate, per consentire la movimentazione delle apparecchiature elettriche AT durante le fasi di montaggio e manutenzione;
- “Corpo comandi e SA”: tale porzione dell’edificio sarà lunga 26,30 m, larga 11,30 m per un’altezza, alla gronda, di 4,70 m e verrà destinata a contenere i quadri del sistema periferico di protezione comando e controllo della sezione a 132 kV, i quadri di comando e controllo centralizzati della stazione, gli apparati di teleconduzione, il locale batterie, i quadri MT e BT in corrente continua e in corrente alternata per l’alimentazione dei servizi ausiliari, l’ufficio ed i servizi per il personale di manutenzione.

La superficie coperta totale sarà di circa 636,50 m², di cui 339,30 m² del corpo GIS e 297,20 m² del corpo comandi e SA. La volumetria complessiva sarà di circa 5.200 m³.

Le travi di copertura per il corpo GIS, prefabbricate in c.a.p., saranno del tipo a doppia pendenza: esse saranno di supporto alla copertura realizzata con solaio alveolare in c.a.p. Su tutta la superficie della copertura (finitura a pannelli coibentati finto coppo), sarà realizzato uno strato di coibentazione ed impermeabilizzazione.

Per il corpo comandi e SA, la copertura sarà a singola falda, realizzata con solaio di tipo alveolare in c.a.p. (finita a pannelli coibentati finto coppo) posato su travi in c.a.p. poste trasversalmente rispetto all’andamento longitudinale dell’edificio; tale copertura sarà opportunamente coibentata e impermeabilizzata.

La tamponatura esterna sarà costituita da pannellature modulari prefabbricate in c.a. poste orizzontalmente, finitura esterna granigliata o bocciardata. I serramenti esterni saranno in alluminio preverniciato.

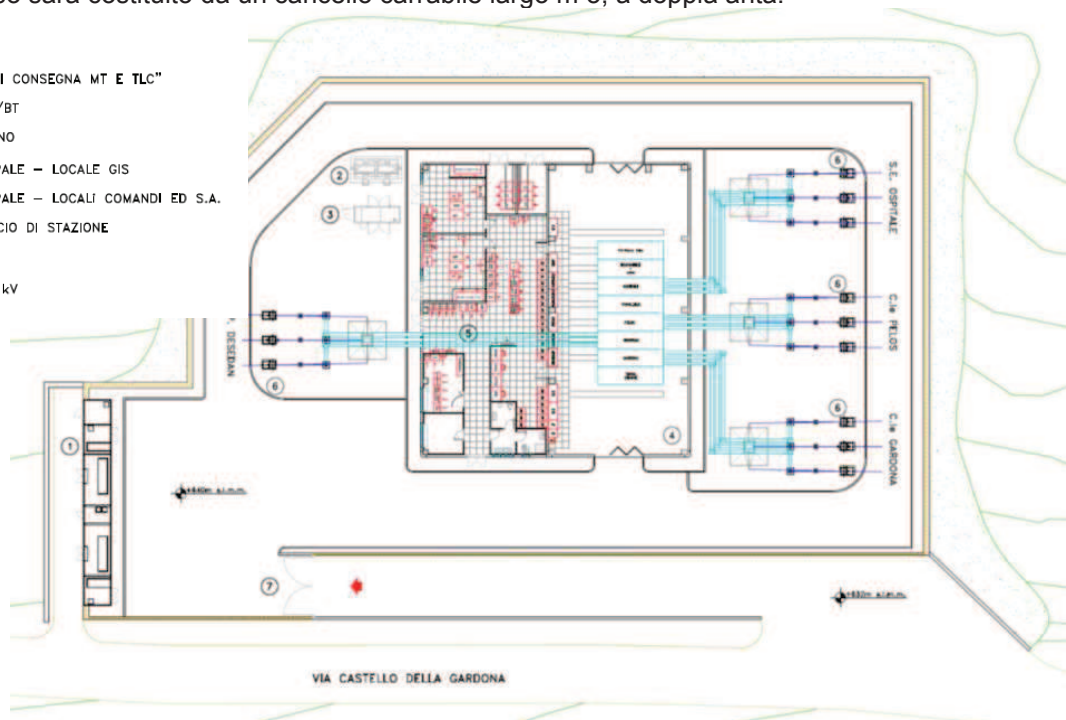
Particolare cura sarà osservata ai fini dell’isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto della Legge n. 10 del 1991 e successivi regolamenti di attuazione.

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

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, a doppia anta.

LEGENDA

- ① FABBRICATO “P.TI DI CONSEGNA MT E TLC”
 - ② TRASFORMATORI MT/BT
 - ③ GRUPPO ELETTROGENO
 - ④ FABBRICATO PRINCIPALE – LOCALE GIS
 - ⑤ FABBRICATO PRINCIPALE – LOCALI COMANDI ED S.A.
 - ⑥ SOSTEGNI A TRALICCIO DI STAZIONE
 - ⑦ INGRESSO
- BLINDOSBARRE 132 kV



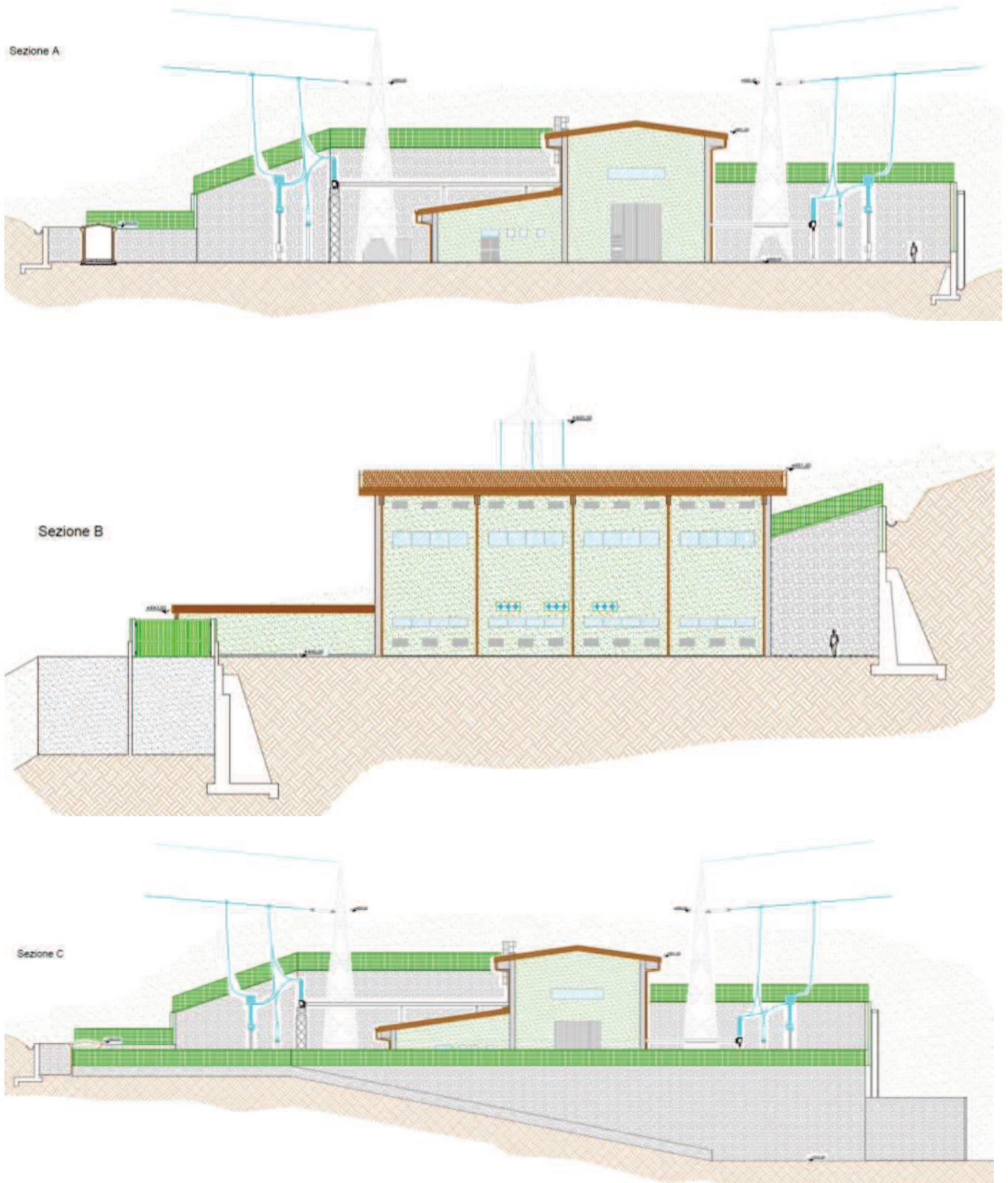


Figura 2-31 Sezioni di progetto



Figura 2-32 Stato attuale dell'area di progetto

2.4.1.2 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 a 220 kV può dare sostegno attraverso una forte connessione tra i due sistemi, ovvero, realizzando una nuova sezione a 220 kV presso la stazione di Polpet.

➤ Territorio interessato

L'intervento previsto per il rinnovo e l'ampliamento della stazione elettrica di Polpet ricadrà interamente all'interno della stazione esistente senza alterare le attuali dimensioni perimetrali.

Parte delle opere civili relative all'ampliamento della stazione sono state già realizzate con Permesso di Costruire (n. 1.211 del 23/11/2011 – Prat. n. 4769/2001/EP) rilasciato dal Comune di Ponte nelle Alpi.

Con l'ampliamento e rinnovo della stazione, verrà completamente rinnovato il sistema di protezione e controllo - SPCC (ad oggi confinato all'interno di un'ala dell'edificio di proprietà ENEL Produzione) ed i Servizi Ausiliari di stazione (S.A.). Gli apparati centrali saranno installati all'interno del nuovo fabbricato di stazione già realizzato all'interno della proprietà Terna con il Permesso di Costruire suddetto.

Le opere civili della futura sezione 220 kV sono state realizzate nell'area disponibile, posta a Sud Ovest rispetto all'attuale sezione 132 kV; per motivi di spazio, essa sarà realizzata con sbarre isolate in aria e montanti in MCM (Moduli Compatti Multifunzione) isolati in gas SF6.

La sezione 132 kV sarà invece costituita da sbarre e montanti entrambi con isolamento in aria tranne che per lo stallo parallelo per il quale, per motivi di spazi a disposizione, verrà utilizzato un MCM analogamente a quanto previsto per la sezione 220 kV.

Le due sezioni, infine, saranno connesse tra loro tramite n.2 autotrasformatori 220/132 kV da 250 MVA.



Figura 2-33. Stazione elettrica esistente.



Figura 2-34. Estratto da foto aerea.

➤ **Caratteristiche dimensionali dell'intervento**

Rispetto a quanto già realizzato con il Permesso di Costruire, nell'intervento di ampliamento in oggetto si prevede di realizzare un nuovo chiosco per gli apparati periferici relativi all'ATR 2 (macchina e stallo secondario ATR).

Il nuovo chiosco sarà destinato ad ospitare le apparecchiature di comando e controllo locale. Avrà una pianta rettangolare con dimensioni esterne 4,80 x 2,40 m ed altezza fuori terra di 3,10 m; la superficie coperta sarà di 11,52 m² ed il volume di 35,72 m³.

La struttura sarà di tipo prefabbricato con pennellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata. La copertura a tetto piano verrà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio preverniciato. La struttura del chiosco sarà ancorata ad un basamento rettangolare in c.a. il quale fungerà anche da vasca per l'ingresso dei cavi di alimentazione dei quadri in bassa tensione e dei cavi provenienti dal ATR 2 e dalle apparecchiature dello stallo secondario ATR 2 a cui il chiosco è dedicato.

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

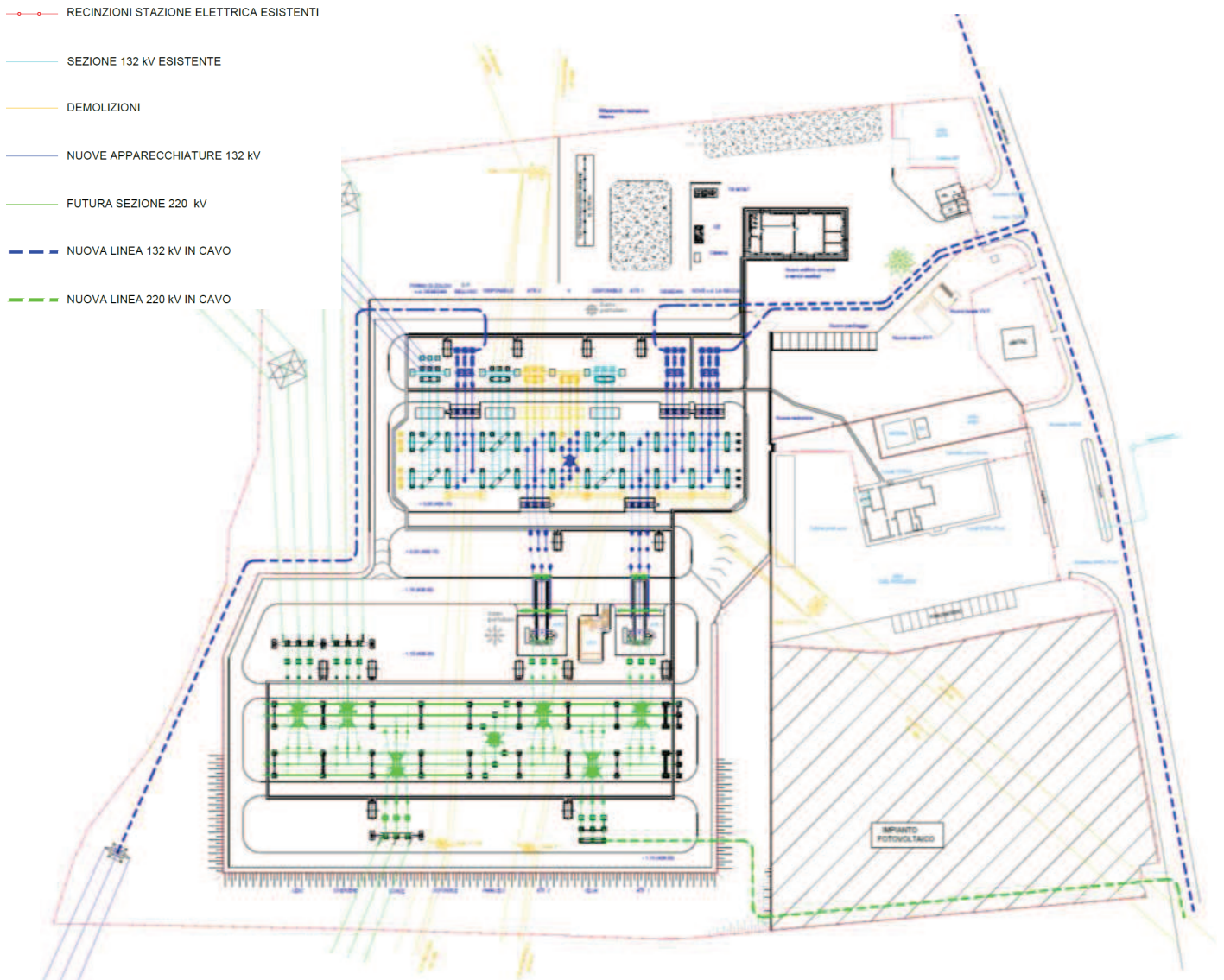


Figura 2-35 Planimetria elettromeccanica - Stato di Progetto

2.4.1.3 Adeguamento stazione elettrica di Soverzene

L'intervento di razionalizzazione della rete AT della Media Valle del Piave prevede, tra l'altro, che gli elettrodotti 220 kV "Lienz", "Vellai", "Scorzè", ora attestati a Soverzene, vengano raccordati alla nuova sezione 220 kV di Polpet.

La connessione tra le due stazioni quindi sarà realizzata tramite un nuovo collegamento a 220 kV che verrà realizzato in sostituzione dell'attuale collegamento del gruppo 4 della C.le di Soverzene alla sezione 132 kV della SE di Polpet. L'intervento nella SE di Soverzene e nell'adiacente centrale idroelettrica di Enel Produzione consentirà di connettere tutti i gruppi di produzione della centrale alla rete 220 kV (attualmente il gruppo 4 è connesso alla rete 132 kV), portando notevoli benefici di semplificazione dello schema elettrico e aumentando l'affidabilità della RTN.

➤ Territorio interessato

L'intervento previsto per la razionalizzazione della stazione elettrica di Soverzene ricadrà interamente all'interno della stazione esistente senza alterare le attuali dimensioni perimetrali.

L'area di stazione è raggiungibile percorrendo l'autostrada A27 sino all'uscita SS51 in direzione Pian di Vedoia. Dopo aver superato la località Pian di Vedoia si prosegue sulla SP11- Direzione Soverzene sino ad incontrare la stazione elettrica appena dopo il sorpasso del fiume Piave.

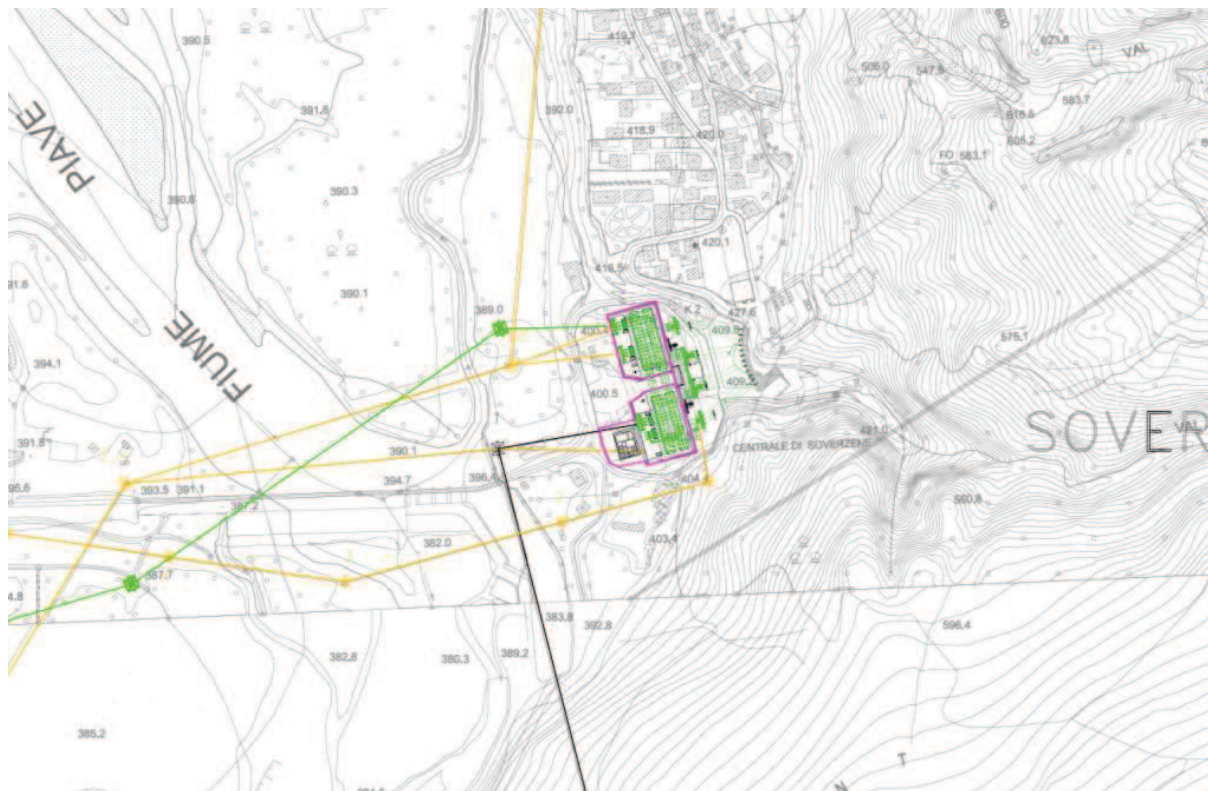


Figura 2-36 Inquadramento su CTR



Figura 2-37 Estratto da foto aerea dell'area di intervento



Figura 2-38 La stazione di Soverzene

➤ **Caratteristiche dimensionali dell'intervento**

La SE di Soverzene è stata oggetto di rifacimento, secondo i criteri di unificazione Terna, nel 2006; la stazione è attualmente composta da una sezione 220 kV che raccoglie la produzione dei Gruppi 1, 2 e 3, da 60 MVA, dell'adiacente centrale di Enel Produzione, e da 4 stalli linea ("SE Lienz", "SE Vellai", "SE Scorzè" e "SE Fadalto"), più uno stallo parallelo sbarre; il quarto Gruppo, sempre da 60 MVA, è collegato direttamente alla rete 132 kV tramite la linea verso la SE di Polpet.

Al termine dell'intervento in progetto la stazione di Soverzene sarà in grado di ricevere l'intera produzione di tutti i 4 gruppi di Enel Produzione.

2.4.1.4 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.

➤ **Cabina di Belluno**

La localizzazione della Cabina di Belluno è descritta nelle seguenti immagini

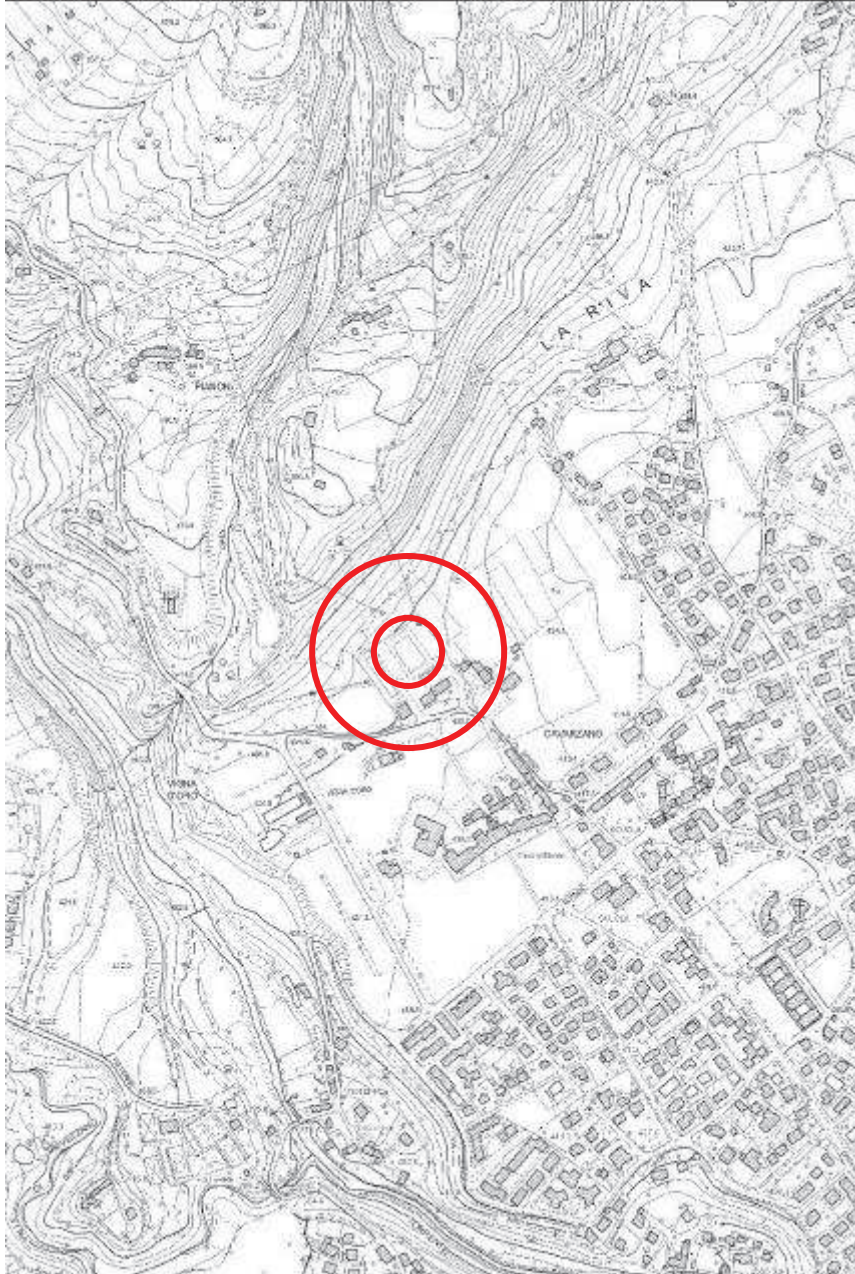


Figura 2-39. Estratto da CTR 063030.



Figura 2-40. Estratto da foto aerea.

L'intervento comprende le seguenti attività:

- sarà 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.

➤ **Cabina di Desedan**

La localizzazione della Cabina di Desedan è descritta nelle seguenti immagini

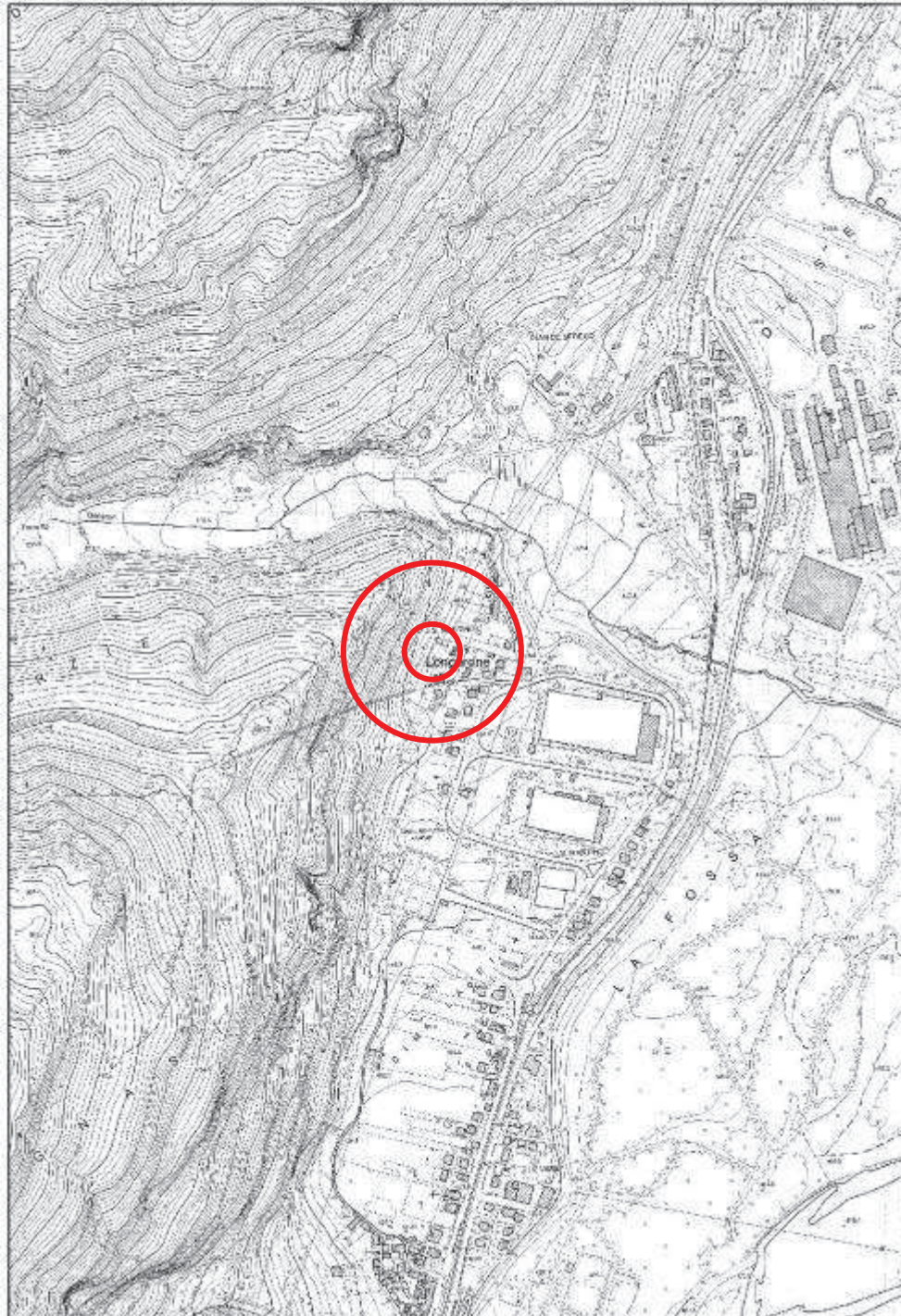


Figura 2-41. Estratto da CTR 046160.



Figura 2-42 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 132KV 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.

2.4.2 Aree interessate e caratteristiche dimensionali

Nella seguente immagine è visibile la localizzazione delle stazioni e delle cabine elettriche oggetto di intervento, in relazione ai siti inclusi nella Rete Natura 2000.



2.4.3 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.

2.4.4 Durata dell'attuazione e cronoprogramma

2.4.4.1 Durata stimata della fase di cantiere

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 M.T.;
- realizzazione viabilità interna di stazione;
- sistemazioni generali (recinzioni, impianti di illuminazione esterna ecc...)

2.4.4.2 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.

2.4.5 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 consistranno in un eventuale sbancamento/riporto al fine di ottenere un piano a circa - 600+800 mm rispetto alla quota del piazzale di stazione; relativamente al criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso il cantiere e successivamente il suo utilizzo per il rinterro 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

L'intervento principale e, in ordine di esecuzione, primario per la realizzazione delle S.E sarà lo scavo dell'intera area per uno spessore di circa 90 cm, 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 20 cm ottenendo un piano di posa delle opere ad una quota costante di circa - 70 cm.

Si procederà successivamente alla formazione delle piste di cantiere. Successivamente alla realizzazione delle opere (fondazioni, cunicoli, vie cavo, drenaggi ecc.), si procede al rinterro 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 scotico 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.

2.4.6 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;
- cannello;
- compressori;
- flessibili;
- martelli demolitori;
- saldatrice;
- scale;
- trapani elettrici;
- argani.

2.5 Realizzazione dei cavi interrati

2.5.1 Descrizione sintetica

La realizzazione dei tratti in cavo interrato coinvolge le linee così denominate:

- POLPET-VELLAI (tensione 220 kV);
- POLPET-NOVE CD LA SECCA (tensione 132 kV);
- POLPET-DESEDAN (tensione 132 kV).

2.5.1.1 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. Il tracciato aereo inizia dal sostegno speciale di passaggio cavo-aereo, attraversa il corso del Piave mantenendosi ai piedi della strada provinciale n° 1 per raccordarsi alla linea attuale al sostegno n° 3 in comune di Belluno.

Il tracciato della variante così individuato elimina la presenza di elettrodotti nell'abitato di Lastreghe.

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.

2.5.1.2 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 in adiacenza alla 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.

2.5.1.3 Elettrodotto 132 kV Polpet-Desedan

E' 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.

2.5.2 Aree interessate e caratteristiche dimensionali

Dalla stazione di Polpet in direzione sud mancano gli spazi sufficienti, anche per la presenza dei vincoli aeroportuali, per definire tracciati in 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.

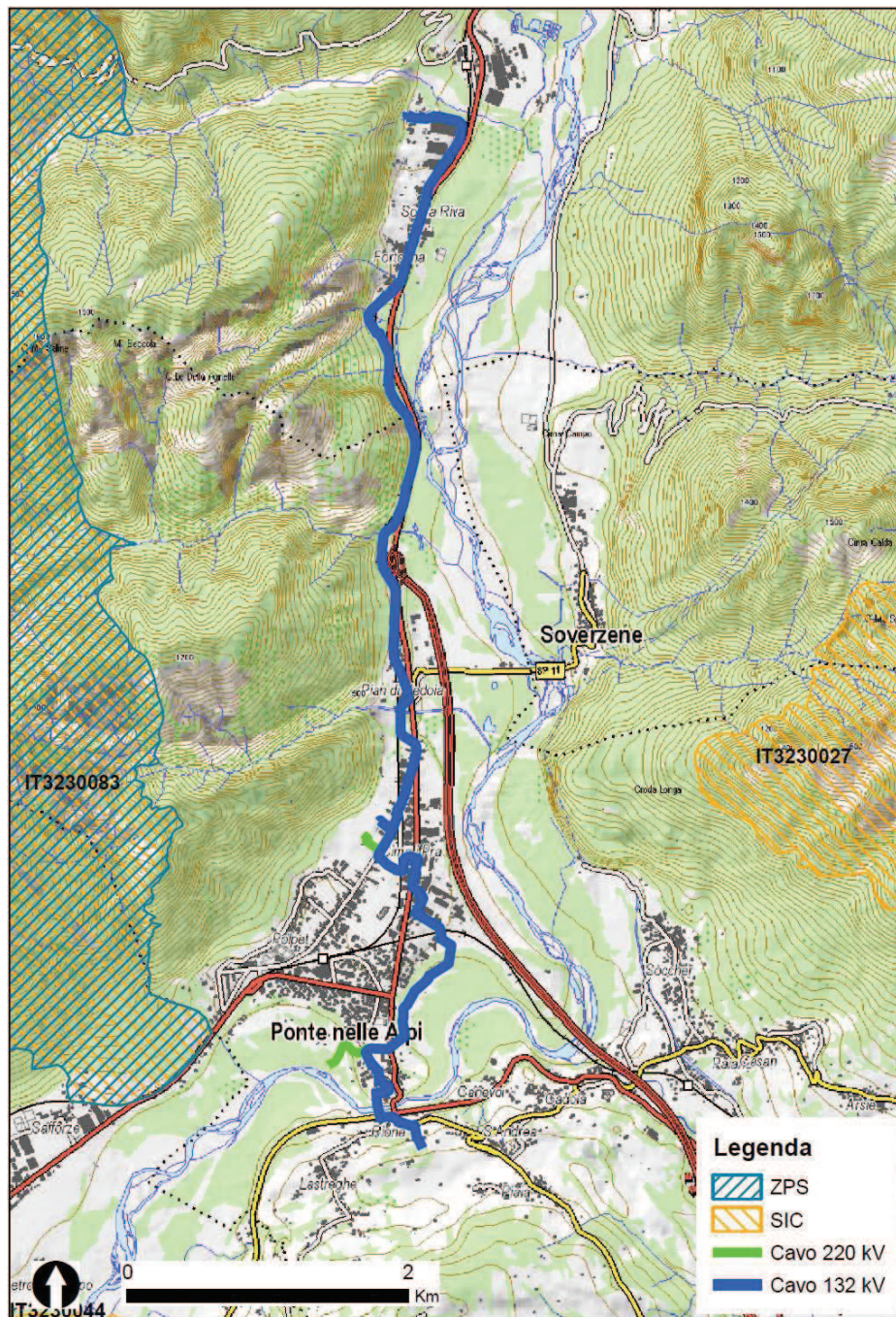


Figura 2-43. Sviluppo dei cavi interrati.

2.5.2.1 Caratteristiche dimensionali dell'intervento

➤ Lunghezza dell'intervento di interramento dei cavi

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

➤ 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.

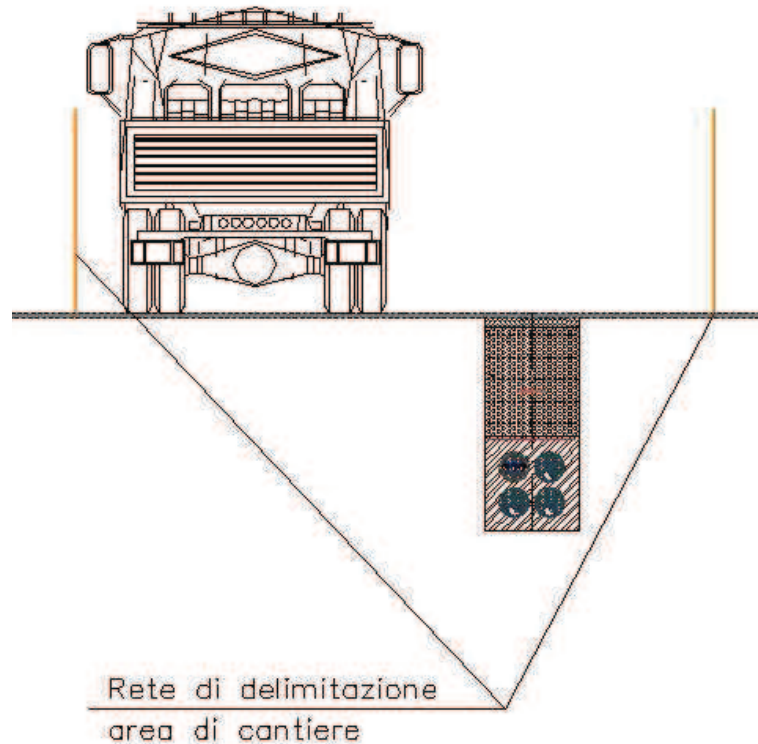


Figura 2-44. Sezione tipo area cavidotta.

➤ Caratteristiche dimensionali dei cavi

Complessivamente il cavo, in relazione alla tensione di esercizio, ha un diametro compreso tra i 10 – e 15 cm .

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 400 – 600 m.

I tre cavi relativi alle tre fasi della linea elettrica vengono posati nella medesima trincea di norma alla profondità di circa 1,5 m 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 8 X 2,5 X 2 m.

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.

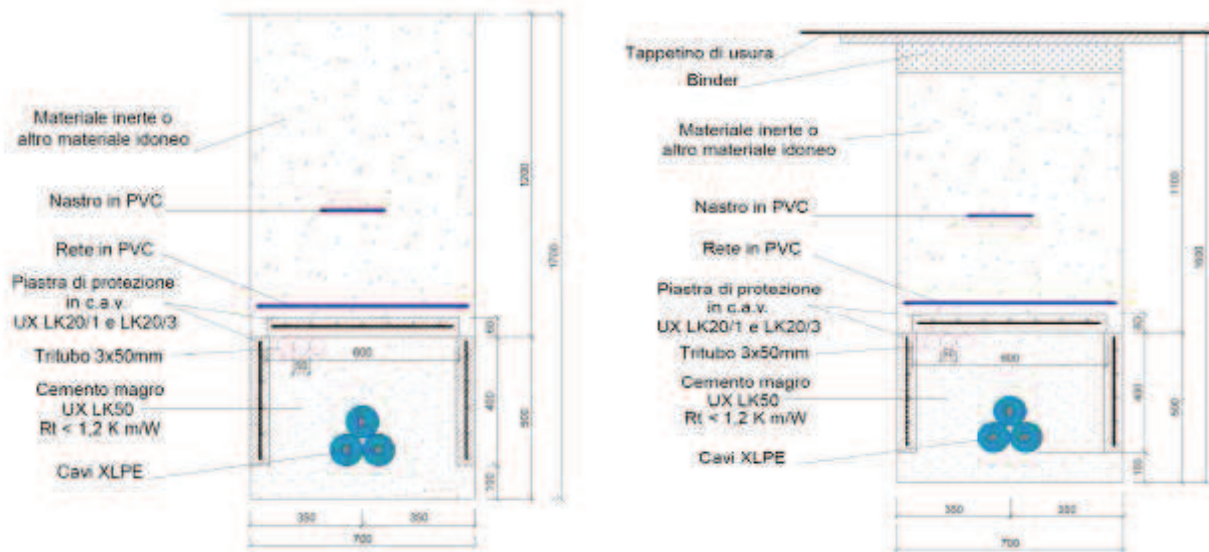


Figura 2-45. Esempio di posa a trifoglio in terreno agricolo e su sede stradale.

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 (220KV ma soprattutto 132KV). Tale proporzione è allineata con quanto realizzato a livello internazionale.

2.5.3 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 500m 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.



Figura 2-46. Taglio dell'asfaltatura e scavo aperto.

➤ **Posa del cavo**

La posa del cavo viene effettuata per tratte della lunghezza da 400 a 600m 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 del cavo tramite fune traente.

La fase viene costantemente seguita dal personale dislocato lungo il tracciato nei punti critici (curvature, sottopassi, tubiere ecc.). L'operazione viene ripetuta per ciascun cavo di fase (cioè 3 volte) ed eventualmente per i cavi di rame per l'equipotenzialità e per i tritubi destinati a contenere i cavi in fibra ottica.



Figura 2-47. 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)
- il giunto viene chiuso con una muffola riempita di resine a protezione dagli agenti chimici e dall'umidità del terreno;
- realizzazione dei muretti di contenimento e separazione delle fasi a creare camere di contenimento del singolo giunto
- le camere vengono riempite con materiale di adeguata conducibilità termica e protette con piastre in c.a.v..

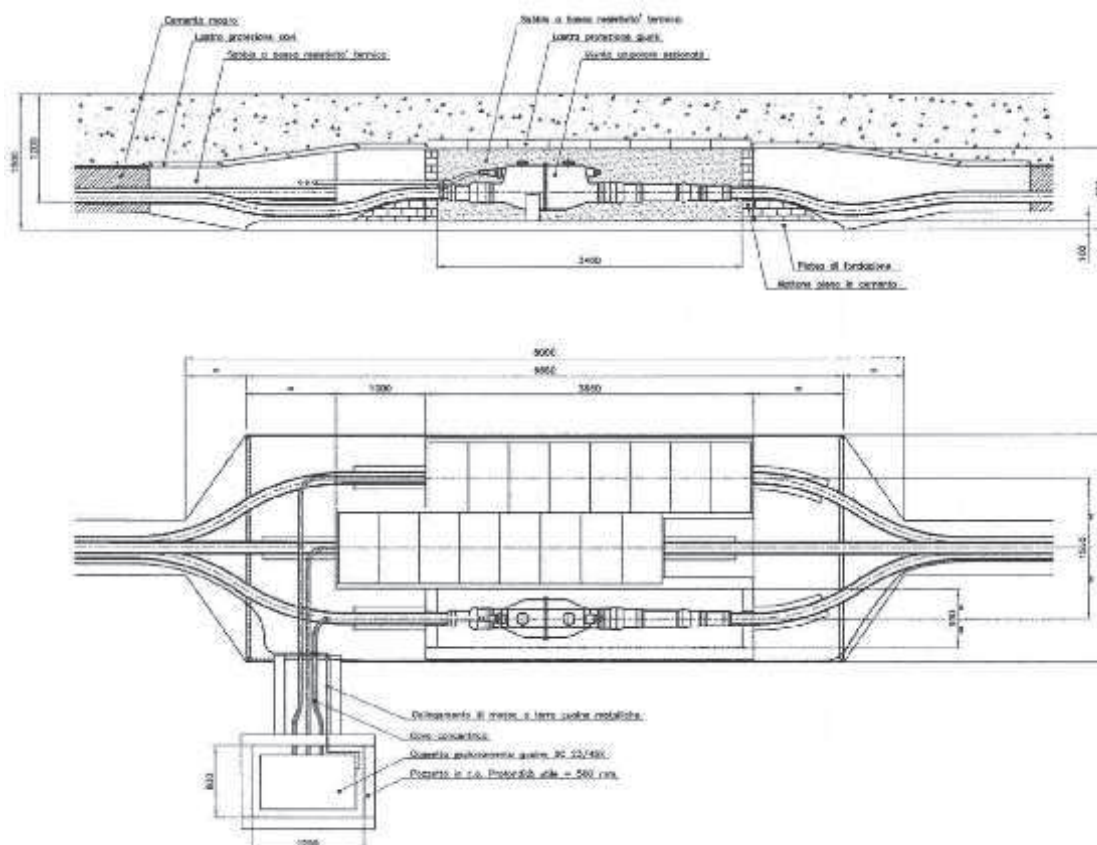




Figura 2-48. Esecuzione giunto.



Figura 2-49. Esempio di buca giunti

➤ **Reinterri e ripristini**

I cavi posati in trincea vengono successivamente inglobati in uno strato di cemento magro di circa 0,5 m di altezza; a protezione dei cavi vengono posate delle piastre in cls sui bordi laterali e sopra al getto di cemento magro.

Al fine di segnalare il cavidotto, sono posate una rete ed un nastro in PVC: la restante parte superiore della trincea viene ricoperta con materiale inerte di risulta dello scavo (se idoneo) o altro materiale idoneo.

Infine, nel caso in cui lo scavo insista sulla sede stradale, dopo il riempimento della trincea viene ripristinato il manto di asfalto e il tappetino d'usura.



Figura 2-50. Reinterro con posa delle piastre di protezione e rete PVC.

2.5.4 Durata dell'attuazione e cronoprogramma

2.5.4.1 Durata stimata della fase di cantiere

La durata delle attività è riassunta nella seguente tabella.

Area cavidotto		
Attività svolta	Macchinari e Automezzi	Durata media attività – ore/gg di funzionamento macchinari
Attività preliminari: tracciamenti, recinzioni, pulizia		gg 1
Scavo trincea	Escavatore; Elettropompe (eventuale) Demolitore (eventuale) Autocarro	gg 20
Microtunneling (eventuale)	Fresa, martinetti idraulici Elettropompe (eventuale)	10m/gg
Trivellazione orizzontale controllata (eventuale)	Trivella Elettropompe (eventuale)	30m/gg x ogni fase
Posa cavo	Argano Autogru/autocarro	3gg 1gg 2ore
Reinterro	Escavatore Autocarro	5gg
Esecuzione giunzioni	Escavatore Elettropompe (eventuale) Gruppo elettrogeno	2gg - 4ore 5 gg

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		730 g

2.5.4.2 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.

2.5.5 Utilizzo delle risorse

Le risorse utilizzate per la realizzazione dei cavi interrati sono costituite principalmente da:

- conduttore, di norma costituito da una corda di rame o di alluminio di sezione variabile da 1000 a 2500 mmq; i cavi sono trasportati per tratte della lunghezza da 400 a 600m 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 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.
- Cemento : i cavi posati in trincea sono ricoperti da cemento magro per uno strato di 0.5 m: a protezione dei cavidotti sono inserite delle piastre di protezione dello spessore di 60 mm in c.a.v.

2.5.6 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.

2.6 Demolizione vecchie linee aeree e interventi di ripristino

2.6.1 Descrizione sintetica

Si prevede la dismissione di linee aeree a tensione 220 kV e di linee aeree con tensione 132 kV. L'elenco dei tratti in demolizione è il seguente:

- SOVERZENE - LIENZ (220 kV)
- SOVERZENE - SCORZE' (220 kV)
- SOVERZENE - SCORZE', SOVERZENE - VELLAI (220 kV)
- SOVERZENE - VELLAI (220 kV)
- DESEDAN - INDEL (132 kV)
- FORNO DI ZOLDO - DESEDAN (132 kV)
- PELOS - POLPET CD GARDONA (132 kV)
- POLPET - BELLUNO (132 kV)
- POLPET - BELLUNO, SOSPIROLO - BELLUNO (132 kV)
- POLPET - DESEDAN (132 kV)
- POLPET - LA SECCA (132 kV)
- POLPET - NOVE (132 kV)
- POLPET - NOVE, POLPET - LA SECCA (132 kV)
- POLPET - PELOS cd Gardona (132 kV)
- POLPET - SOSPIROLO (132 kV)
- POLPET - SOVERZENE (132 kV)
- SEDICO - BELLUNO (132 kV)
- SOSPIROLO - BELLUNO (132 kV)

2.6.2 Aree interessate e caratteristiche dimensionali

Gli interventi di demolizione delle vecchie linee aeree riguarderanno una lunghezza complessiva di circa 98 km. Tali interventi interesseranno direttrici che si sviluppano da Belluno (Polpet) fino Perarolo di Cadore.

Le **dismissioni delle linee aeree a 220 kV** coprono un tratto di circa 29 km di lunghezza. Gli interventi di demolizione partono dalla località Sagrognà in Comune di Belluno (diretrice Soverzene-Scorzè e Soverzene-Vellai), in direzione Ponte delle Alpi. Qui la linea in demolizione attraversa il fiume Piave (diretrici 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 (diretrice Soverzene-Lienz) prosegue verso nord seguendo il corso del fiume Piave, attraversa Longarone e raggiunge la frazione di Castellavazzo.

L'intervento di **demolizione delle linee aeree 132 kV** si sviluppa complessivamente per circa 69 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 l'esistente 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 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. 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 e Castellavazzo (Longarone).

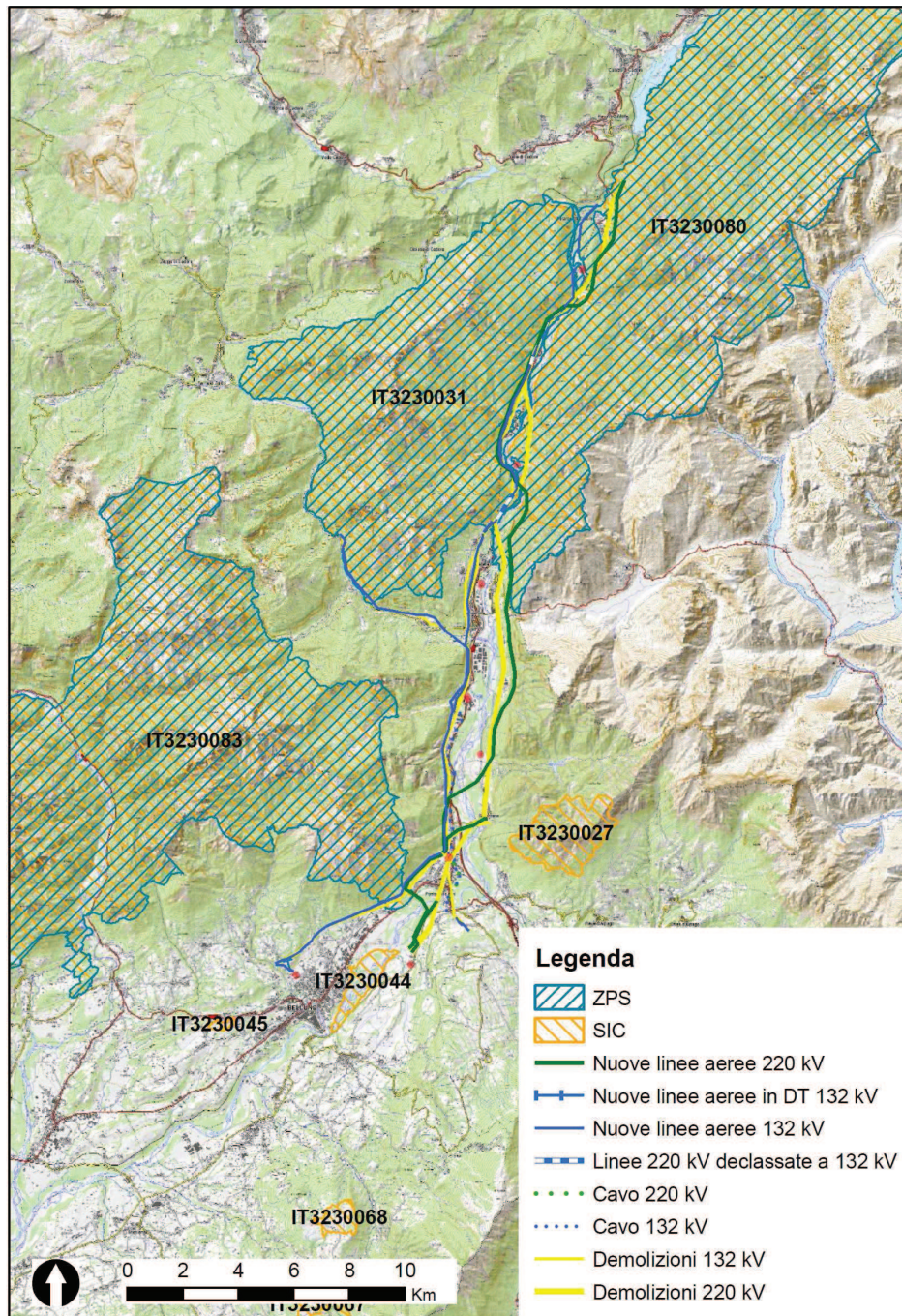


Figura 2-51. Planimetria degli interventi riguardanti gli elettrodotti aerei ed in cavo. In giallo sono evidenziate le linee in dismissione.

2.6.2.1 Caratteristiche dimensionali

Le tabelle che seguono riportano il nome delle linee in dismissione, le relative lunghezze, il numero dei sostegni e le quote altimetriche.

Tabella 2-4. Caratteristiche salienti delle linee 220 kV in dismissione.

NOME DIRETTRICE TENSIONE 220 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	21.6	64	384	731	563
SOVERZENE - SCORZE'	1.6	4	359	435	390
SOVERZENE - SCORZE', SOVERZENE - VELLAI	4.2	13	365	435	394
SOVERZENE - VELLAI	1.5	3	355	435	390
	28.95	84			

Tabella 2-5. Caratteristiche salienti delle linee 132 kV in dismissione.

NOME DIRETTRICE TENSIONE 132 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	7.6	35	450	761	590
FORNO DI ZOLDO - DESEDAN	9.2	35	469	770	610
PELOS - POLPET CD GARDONA	0.3	3	618	635	626
POLPET - BELLUNO	7.1	33	390	546	450
POLPET - BELLUNO, SOSPIROLO - BELLUNO	0.5	3	434	520	487
POLPET - DESEDAN	5.1	19	415	664	493
POLPET - LA SECCA	1.8	5	370	512	437
POLPET - NOVE	1.5	4	370	465	414
POLPET - NOVE, POLPET - LA SECCA	1.2	8	392	414	406
POLPET - PELOS cd Gardona	24.7	95	416	744	547
POLPET - SOSPIROLO	7.5	40	398	562	464
POLPET - SOVERZEN	2.2	11	375	424	400
SEDICO - BELLUNO	0.4	2	420	520	480
SOSPIROLO - BELLUNO	0.0	-	425	434	432
	69.2	293			

2.6.3 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 considerazioni 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 sostegni 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 0,5m 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 30 cm;
- 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 (si veda il capitolo 2.9).

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.

2.6.4 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	400 g
220 kV	120 g	150 g
DURATA COMPLESSIVA STIMATA DI REALIZZAZIONE		400 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

2.6.5 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.

2.6.6 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 (si consulti la Tavola D U 22215A1 B CX 11447 "Individuazione accessi di cantiere").

2.7 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).

2.7.1 Aree interessate e caratteristiche dimensionali

2.7.1.1 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:

- 25 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;
- 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.

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.

2.7.1.2 Condizioni ed eventi non ordinari

- **Venti eccezionali:** la linea elettrica è calcolata (D.M. 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 °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 °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.

2.7.2 Durata dell'attuazione e cronoprogramma

La durata della vita tecnica dell'opera in oggetto, essendo sottoposta 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, $60\div 219$ 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.

2.7.3 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.

2.7.4 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.

2.8 Quadro di sintesi

Nel presente paragrafo si riportano le tabelle con il dettaglio delle singole linee da realizzare e delle demolizioni previste nel progetto di "Razionalizzazione e Sviluppo della Rete di Trasmissione Elettrica Nazionale (RTN) nella media valle del Piave".

Nel dettaglio, nelle seguenti tabelle si riportano le lunghezze complessive ed il numero di sostegni delle nuove linee aree 220 kV e 132 kV.

Tabella 2-6 Nuove linee aeree a 220 kV.

Nome nuove linee aeree 220 kV	Lunghezza (km)	Sostegni (numero)
POLPET - LIENZ	27,5	75
POLPET - SCORZE'	4,8	14
POLPET - SOVERZENE	2,2	9
POLPET - VELLAI	2,0	6
	36,5	104

Tabella 2-7. Nuove linee aeree a 220 kV.

Nuove linee aeree 132 kV	Lunghezza (km)	Sostegni (numero)
DESEDAN – GARDONA (132 kV)	6,7	28
GARDONA - GARDONA C.le (132 kV)	0,2	2
GARDONA - INDEL (132 kV)	0,8	4
GARDONA - PELOS (132 kV)	9,9	34
POLPET - BELLUNO (132 kV)	7,1	30
POLPET - FORNO DI ZOLDO CD DESEDAN (132 kV)	14,5	54
POLPET - NOVE CD LA SECCA (132 kV)	0,9	3
SEDICO - BELLUNO (132 kV)	0,7	4
SOSPIROLO - BELLUNO (132 kV)	0,6	1
POLPET – BELLUNO / SOSPIROLO - BELLUNO (132 kV)	0,4	2
	41,8	162

Nelle seguenti tabelle si riportano le lunghezze complessive delle **nuove linee in cavo interrato** con tensione 220 kV e 132 kV.

Tabella 2-8. Nuovi tratti in cavo 220 kV

Nome tratto in cavo 220 kV	Lunghezza (km)
POLPET - VELLAI (220 kV)	2,9
	2,9

Tabella 2-9. Nuovi tratti in cavo 132 kV

Nome tratto in cavo 132 kV	Lunghezza (km)
POLPET - DESEDAN (132 kV)	6,1
POLPET - NOVE CD LA SECCA (132 kV)	3,7
	9,9

Di seguito sono sintetizzate le lunghezze complessive ed il numero di sostegni delle linee aeree 220 kV e 132 kV in demolizione.

Tabella 2-10. Demolizione linee 220 kV

Demolizioni linee 220 kV – nome elettrodotto	Lunghezza (km)	Sostegni (numero)
SOVERZENE - LIENZ (220 kV)	21,6	64
SOVERZENE - SCORZE' (220 kV)	1,6	4
SOVERZENE - SCORZE', SOVERZENE - VELLAI (220 kV)	4,2	13
SOVERZENE - VELLAI (220 kV)	1,5	3
	29,0	84

Tabella 2-11. Demolizione linee 132 kV

Demolizioni linee 132 kV – nome elettrodotto	Lunghezza (km)	Sostegni (numero)
DESEDAN - INDEL	7.6	35
FORNO DI ZOLDO - DESEDAN	9.2	35
PELOS - POLPET CD GARDONA	0.3	3
POLPET - BELLUNO	7.1	33
POLPET - BELLUNO, SOSPIROLO - BELLUNO	0.5	3
POLPET - DESEDAN	5.1	19
POLPET - LA SECCA	1.8	5
POLPET - NOVE	1.5	4
POLPET - NOVE, POLPET - LA SECCA	1.2	8
POLPET - PELOS cd Gardona	24.7	95
POLPET - SOSPIROLO	7.5	40
POLPET - SOVERZEN	2.2	11
SEDICO - BELLUNO	0.4	2
SOSPIROLO - BELLUNO	0.0	-
	69.2	293

2.8.1 Interventi che coinvolgono direttamente o indirettamente i siti della rete natura 2000

Di seguito paragrafi si riportano le informazioni riguardanti l'interferenza spaziale tra le differenti opere proposte ed i siti della rete Natura 2000 presenti nella zona di progetto. La localizzazione delle opere rispetto alle aree protette è esemplificata nelle seguenti immagini (si rimanda alle tavole allegate per maggior dettaglio).

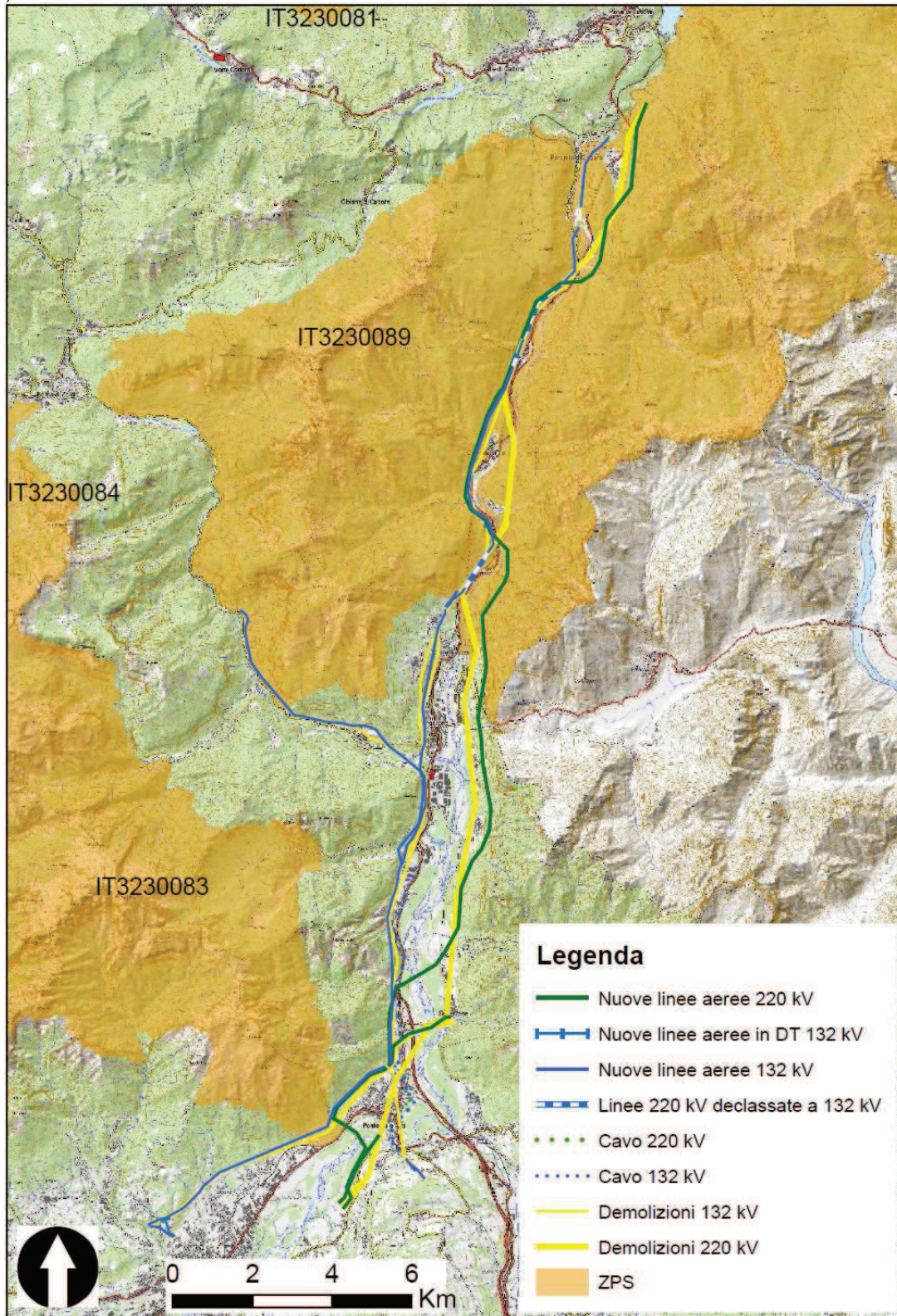


Figura 2-52. Sovrapposizione degli interventi di progetto rispetto alle Zone di Protezione Speciale

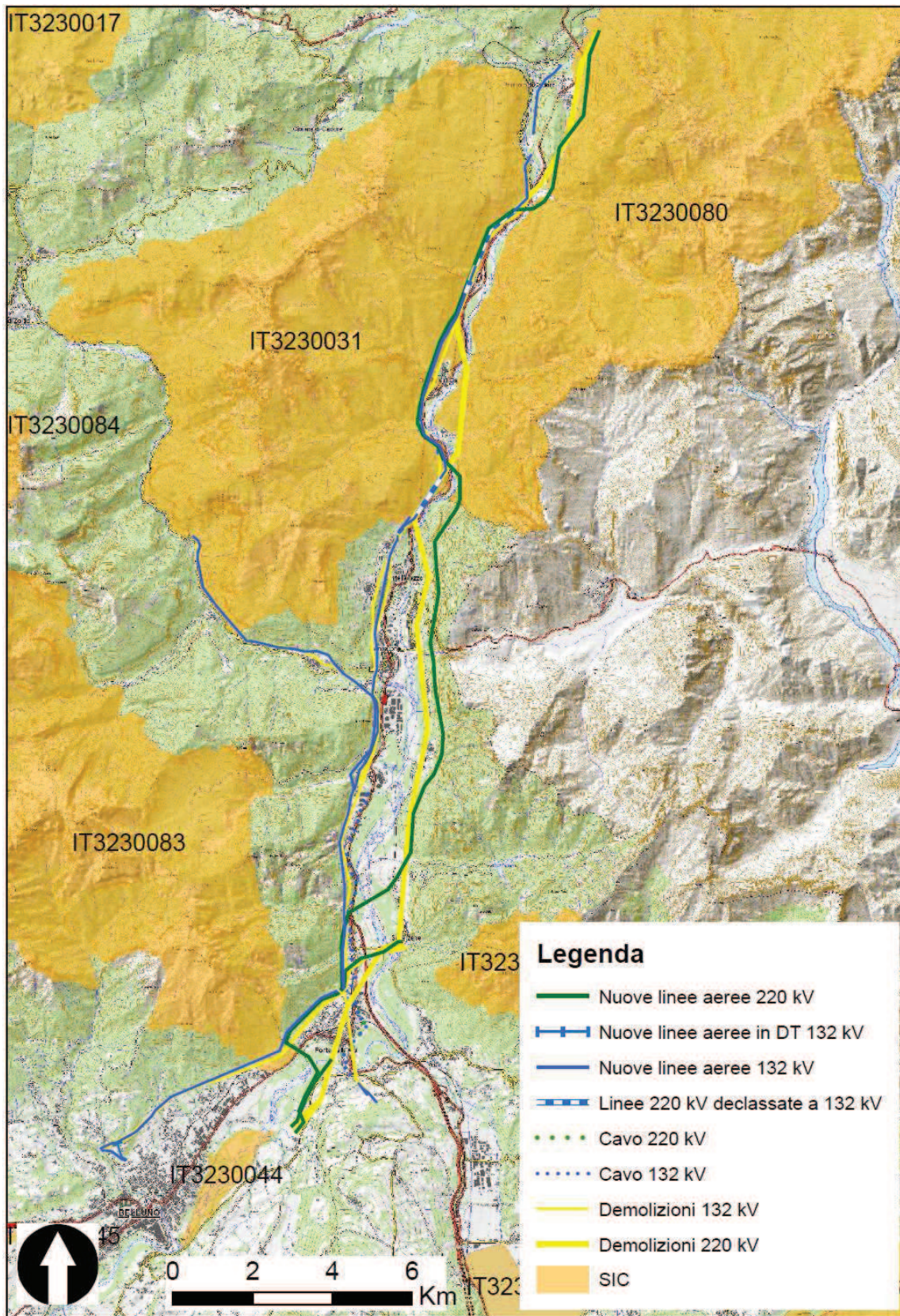


Figura 2-53. Sovrapposizione degli interventi di progetto rispetto ai Siti di Importanza Comunitaria

Il sito **ZPS IT3230089 Dolomiti del Cadore e del Comelico** è coinvolto da interventi di nuova realizzazione per una lunghezza complessiva di 29 km ed all'interno del sito è prevista la demolizione di linee con tensione

220 kV e 132 kV per 26,4 km. La linea Gardona – Pelos, per un tratto di 3,1 km, sarà declassata da 220 a 132 kV. Le informazioni di dettaglio riferite alle singole linee all'interno della ZPS sono sintetizzate nella seguente tabella.

Interventi nella ZPS IT3230089 Dolomiti del Cadore e del Comelico	Lunghezza (km)
Nuove linee aeree 220 kV	16,6
POLPET - LIENZ (220 kV)	16,6
Demolizioni 220 kV	11,4
SOVERZENE - LIENZ (220 kV)	11,4
Nuove linee aeree 132 kV	12,4
GARDONA - INDEL (132 kV)	0,6
GARDONA - PELOS (132 kV)	9,2
POLPET - FORNO DI ZOLDO CD DESEDAN (132 kV)	2,7
Demolizioni 132 kV	15,0
DESEDAN - INDEL (132 kV)	0,6
FORNO DI ZOLDO - DESEDAN (132 kV)	2,5
POLPET - PELOS cd Gardona (132 kV)	11,9
Linee 220 kV declassate a 132 kV	3,1
GARDONA - PELOS (132 kV)	3,1

Il sito **SIC/ZPS IT3230083 Dolomiti Feltrine e Bellunesi** è interessato da lavori di realizzazione di nuovi elettrodotti per una lunghezza di 1,3 km, mentre è prevista la contestuale demolizione di linee con tensione 132 kV per 2,0 km di lunghezza.

Interventi nel SIC/ZPS IT3230083 Dolomiti Feltrine e Bellunesi	Lunghezza (km)
Nuove linee aeree 132 kV	0,9
POLPET - BELLUNO (132 kV)	0,9
Nuove linee aeree 220 kV	0,4
POLPET - SCORZE' (220 kV)	0,4
Demolizioni 132 kV	2,0
POLPET - BELLUNO (132 kV)	1,1
POLPET - SOSPIROLO (132 kV)	1,0

I siti **IT3230031 "Val Tovanella Bosconero"** e **IT3230080 "Val Talagona - Gruppo Monte Cridola - Monte Duranno"** sono compresi all'interno del perimetro della ZPS IT3230089 Dolomiti del Cadore e Comelico e, di conseguenza, sono coinvolti dai medesimi interventi che interessano la ZPS analizzata in precedenza.

Il SIC **IT3230031 "Val Tovanella Bosconero"** è interessato da 18,0 km complessivi di nuovi elettrodotti e da 16,0 km di demolizioni. All'interno del SIC ricade anche il tratto di elettrodotto Gardona – Pelos declassato da 220 a 132 kV.

Il SIC **IT3230080 "Val Talagona - Gruppo Monte Cridola - Monte Duranno"** viene coinvolto per 5,0 km da nuove linee e per 5,2 km da interventi di demolizione degli elettrodotti esistenti.

2.9 Misure precauzionali per l'attenuazione degli effetti sulla Rete Natura 2000

A seguito dell'analisi effettuata nelle aree di progetto, sono stati identificati i possibili accorgimenti di attenuazione da mettere in atto lungo il tracciato dell'opera per la tutela dei Siti della Rete Natura 2000 interferiti. Tali misure si integrano con le "MISURE GESTIONALI E INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E DI RIEQUILIBRIO" previste per il progetto complessivo e descritte nel quadro di riferimento progettuale del SIA.

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. Le modalità di costruzione dell'elettrodotto sono state studiate in modo da minimizzare gli impatti irreversibili nei luoghi interessati. In fase progettuale si è inoltre sviluppata una sinergia molto positiva tra gli estensori della documentazione ambientale e i progettisti che ha permesso di orientare alcune scelte operative e di adottare misure di attenuazione per la tutela dei Siti Natura 2000 e delle aree ecologicamente importanti.

Di seguito si elencano le principali attenuazioni previste per la fase di cantiere e per la fase di esercizio dell'intervento

2.9.1 Criteri per la scelta del tracciato e per la localizzazione dei sostegni e delle piste di accesso

I criteri che guidano la fase di scelta del tracciato hanno l'obiettivo di individuare il percorso che minimizzi le situazioni di interferenza tenendo conto anche della componente ambientale, soprattutto all'interno dei Siti della Rete Natura 2000.

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 degli stessi. 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.

2.9.2 Rischio di collisione per l'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, nonché 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).

È opportuno specificare che con la definizione di "rischio elettrico" si intende genericamente l'insieme dei rischi per l'avifauna connessi alla presenza di un elettrodotto. Tali rischi sono fondamentalmente di due tipi:

- l'elettrocuzione: il fenomeno di folgorazione dovuto all'attraversamento del corpo dell'animale da parte di corrente elettrica;
- la collisione dell'avifauna contro i fili di un elettrodotto.

Per quanto attiene queste due tipologie occorre precisare che l'elettrocuzione è riferibile esclusivamente alle linee elettriche di media e bassa tensione (MT/BT), in quanto la distanza minima fra i conduttori delle linee in alta ed altissima tensione (AT/AAT), come quella oggetto del presente studio, è superiore all'apertura alare delle specie ornitiche di maggiori dimensioni presenti nel nostro paese.

In tal senso la problematica dell'elettrocuzione non è riferibile alle opere in esame e non costituisce un elemento di potenziale interferenza.

Per quanto attiene invece il fenomeno della collisione, esso è costituito dal rischio che l'avifauna colpisca accidentalmente le funi dell'elettrodotto durante il volo. In particolare l'elemento di maggior rischio è legato alla fune di guardia tendenzialmente meno visibile delle linee conduttrici, che hanno uno spessore maggiore. Tale fenomeno costituisce un elemento di potenziale impatto in relazione all'esercizio delle opere oggetto del presente studio.

È stata prevista, pertanto, la messa in opera di segnalatori per l'avifauna lungo specifici tratti individuati all'interno dei Siti Natura 2000 e negli ambiti a questi esterni con spiccate caratteristiche di naturalità.

Le migliori segnalazioni visive oggi allo studio sono rappresentate da sagome di uccelli predatori, sfere di poliuretano colorate e da spirali colorate (rosse o bianche). Queste ultime sono meno adatte per le aree montane in quanto posso facilmente ghiacciarsi in inverno appesantendo i cavi conduttori.

I segnalatori di colore rosso sono maggiormente visibili in condizioni di buona visibilità e su sfondo nuvoloso chiaro, mentre i segnalatori bianchi sono maggiormente visibili in condizioni di cattiva visibilità e su sfondo nuvoloso scuro.



Figura 2-54 Installazione segnalatori ottici e ad acustici (sfere colorate in plastica).

I sistemi di avvertimento sono impiegati nei tratti di linea valutati come critici per il rischio collisione dell'avifauna. Ricerche sperimentali hanno dimostrato che su linee equipaggiate con tali sistemi di avvertimento la mortalità per collisione si riduce del 60% (Ferrer & Janss, 1999) e in alcuni casi del 81% (Janss & Ferrer, 1998).

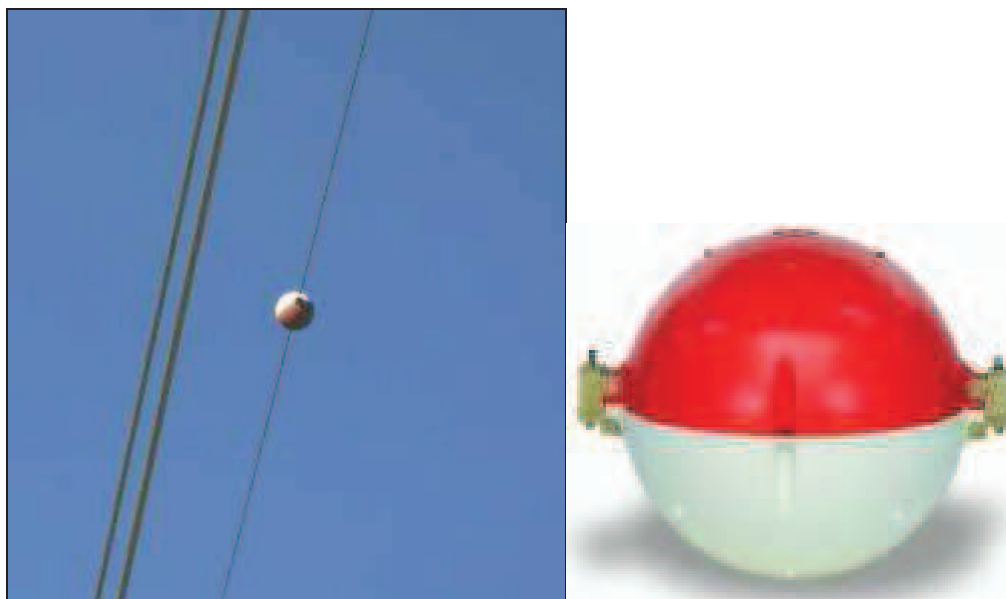


Figura 2-55 Sfera di poliuretano colorata su cavo aereo

2.9.2.1 Valutazione del rischio di impatto dell'avifauna contro conduttori e funi di guardia

Per quanto attiene la valutazione degli impatti connessi all'opera in oggetto, sembra opportuno anticipare che le principali potenziali interferenze connesse alla realizzazione e all'esercizio degli elettrodotti, nell'ambito dell'area vasta di analisi, sono:

- il rischio di collisione dell'avifauna contro i conduttori e la fune di guardia in fase di esercizio;
- il disturbo potenzialmente arrecato alla fauna dalle emissioni acustiche durante la fase di cantiere.

2.9.2.1.1 Fenomeno della collisione contro i cavi aerei

Il fenomeno è costituito dal rischio che l'avifauna possa impattare contro le funi dell'elettrodotto durante il volo. L'elemento di maggior rischio è legato alla fune di guardia tendenzialmente meno visibile delle linee conduttrici, che hanno uno spessore maggiore (nel caso del progetto in esame, per le linee Polpet-Lienz e Polpet-Scorzè i singoli conduttori saranno costituiti da gruppi di due cavi consentendo una maggiore visibilità degli stessi e rendendo più improbabili le possibilità di impatto da parte dell'avifauna).

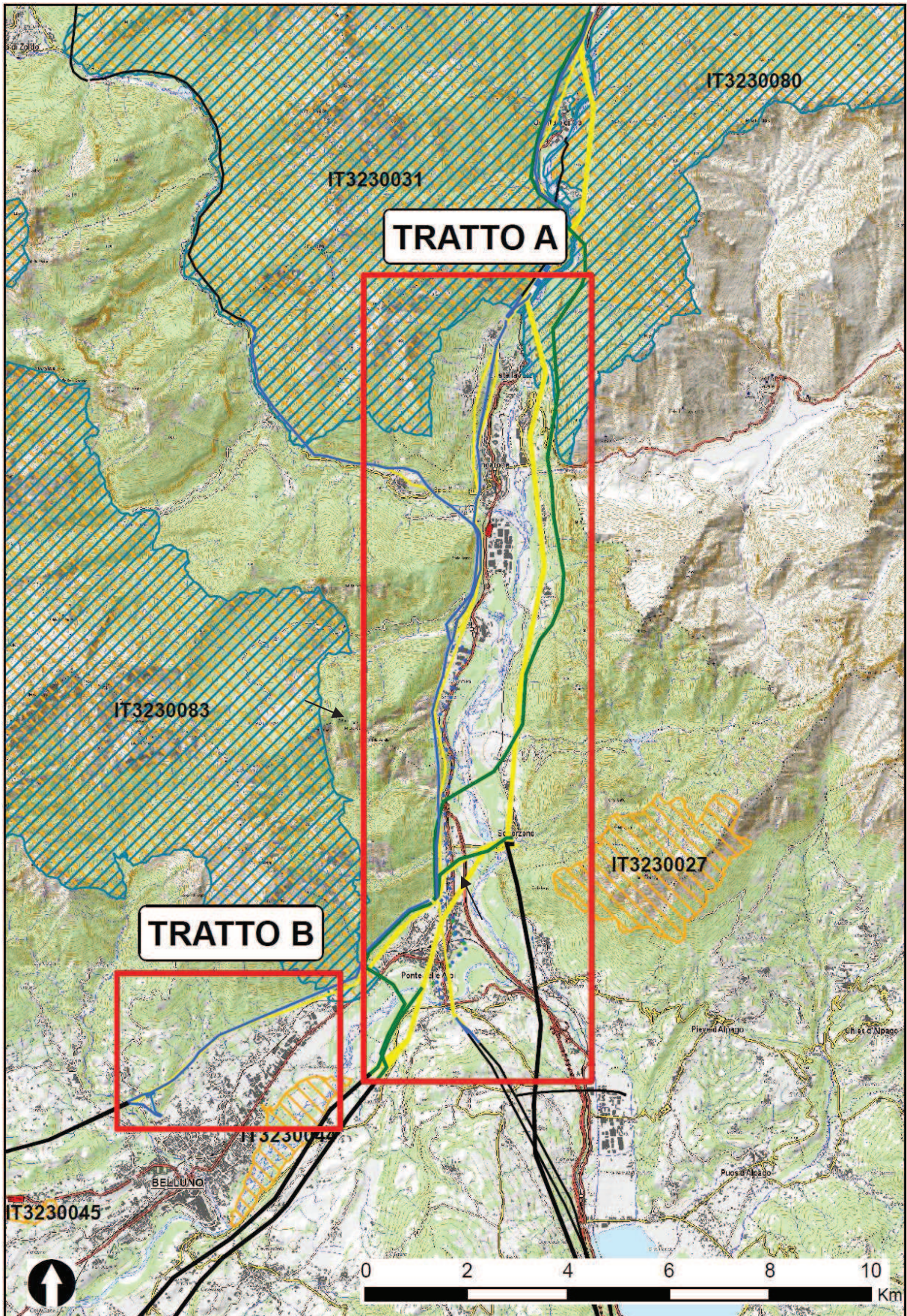
Tale fenomeno costituisce un elemento di potenziale impatto in relazione all'esercizio delle opere oggetto del presente studio. I danni da collisione sono infatti imputabili all'impatto degli individui contro i conduttori stesi lungo le rotte di spostamento migratorio ed erratico. L'impatto è dovuto principalmente alla poca visibilità dei cavi durante le veloci attività di caccia, ed è influenzato dalle capacità di manovra peculiari delle differenti specie.

2.9.2.1.2 Individuazione degli ambiti omogenei per l'analisi

Prima di procedere con l'analisi delle informazioni raccolte, sono stati effettuati alcuni sopralluoghi nell'area di studio. Uno degli *output* fondamentali di questi rilievi di campo è stata la suddivisione dell'area di studio in ambiti omogenei in funzione della tipologia ambientale interessata dal tracciato delle linee e delle possibili interferenze con le direzioni di spostamento dell'avifauna.

Gli ambiti omogenei individuati sono i seguenti:

- **SITI NATURA 2000**
 - "DOLOMITI DEL CADORE E DEL COMELICO" - VALLE DEL PIAVE
 - "DOLOMITI DEL CADORE E DEL COMELICO" - VALLE DEL MAE'
 - FONTANE DI NOGARE'
 - DOLOMITI FELTRINE E BELLUNESI
- **AREE ESTERNE AI SITI NATURA 2000**
 - Tratto A: Tra Castellavazzo e Ponte nelle Alpi
 - Tratto B Tra Polpet e Pianon (dx Piave)



Questa analisi ha consentito di identificare gli ambiti omogenei potenzialmente critici per presenza di uccelli di interesse comunitario sensibili al rischio di collisione.

2.9.2.1.3 Composizione dell'avifauna negli ambiti individuati (specie di cui all'Allegato I della Direttiva Uccelli)

Tabella 2-12. Elenco specie di interesse comunitario presenti all'interno dell'intera area di studio.

Euring code	Nome scientifico	Nome comune
1190	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta
1210	<i>Casmerodius albus</i>	Airone bianco magg.
1240	<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso
1340	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca
1310	<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera
2310	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo
2380	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno
2390	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale
2600	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude
2960	<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale
3010	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore
3070	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo
3260	<i>Bonasa bonasia</i>	Francolino di monte
3320	<i>Tetrao tetrix</i>	Fagiano di monte
3350	<i>Tetrao urugallus</i>	Gallo cedrone
4330	<i>Grus grus</i>	Gru
4850	<i>Pluvialis apricaria</i>	Piviere dorato
5540	<i>Tringa glareola</i>	Piro piro boschereccio
7440	<i>Bubo bubo</i>	Gufo reale
7510	<i>Glaucidium passerinum</i>	Civetta nana
7700	<i>Aegolius funereus</i>	Civetta capogrosso
7780	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre
8310	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore
8630	<i>Dryocopus martius</i>	Picchio nero
15150	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola

Tabella 2-13 Elenco specie di interesse comunitario presenti all'interno del sito "DOLOMITI DEL CADORE E DEL COMELICO" VALLE DEL PIAVE.

Euring code	Nome scientifico	Nome comune
2380	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno
2310	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo
2960	<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale
7440	<i>Bubo bubo</i>	Gufo reale
3350	<i>Tetrao urugallus</i>	Gallo cedrone
1190	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta
7780	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre
7700	<i>Aegolius funereus</i>	Civetta capogrosso
8310	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore
8630	<i>Dryocopus martius</i>	Picchio nero
1210	<i>Casmerodius albus</i>	Airone bianco magg.
3260	<i>Bonasa bonasia</i>	Francolino di monte
7510	<i>Glaucidium passerinum</i>	Civetta nana

Tabella 2-14. Elenco specie di interesse comunitario presenti all'interno del sito "DOLOMITI DEL CADORE E DEL COMELICO" VALLE DEL MAE'

Euring code	Nome scientifico	Nome comune
2960	<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale
7440	<i>Bubo bubo</i>	Gufo reale
2310	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo
3350	<i>Tetrao urugallus</i>	Gallo cedrone
7700	<i>Aegolius funereus</i>	Civetta capogrosso
8630	<i>Dryocopus martius</i>	Picchio nero
3260	<i>Bonasa bonasia</i>	Francolino di monte
7780	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre
7510	<i>Glaucidium passerinum</i>	Civetta nana

Tabella 2-15. Elenco specie di interesse comunitario presenti all'interno del sito FONTANE DI NOGARE'

Euring code	Nome scientifico	Nome comune
2380	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno
2600	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude
1190	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta
2310	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo
8310	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore
1340	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca
3070	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo
2390	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale
3010	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore
1210	<i>Casmerodius albus</i>	Airone bianco magg.
7780	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre
1240	<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso
4330	<i>Grus grus</i>	Gru
5540	<i>Tringa glareola</i>	Piro piro boschereccio
4850	<i>Pluvialis apricaria</i>	Piviere dorato

Tabella 2-16. Elenco specie di interesse comunitario presenti all'interno del sito DOLOMITI FELTRINE E BELLUNESI

Euring code	Nome scientifico	Nome comune
2380	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno
2310	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo

Tabella 2-17 Elenco specie di interesse comunitario presenti all'esterno dei siti Natura 2000. Tratto A – Castellavazzo – Ponte nelle Alpi.

Euring code	Nome scientifico	Nome comune
2380	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno
2310	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo
2600	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude
7440	<i>Bubo bubo</i>	Gufo reale
1190	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta
7780	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre
8310	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore
1340	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca
3070	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo
15150	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola
2390	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale
3010	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore
1210	<i>Casmerodius albus</i>	Airone bianco magg.
1240	<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso
1310	<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera
4330	<i>Grus grus</i>	Gru
5540	<i>Tringa glareola</i>	Piro piro boschereccio
4850	<i>Pluvialis apricaria</i>	Piviere dorato

Tabella 2-18 Elenco specie di interesse comunitario presenti all'esterno dei siti Natura 2000. Tratto B – Polpet – Pianon (dx Piave).

Euring code	Nome scientifico	Nome comune
2380	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno
2310	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo
7440	<i>Bubo bubo</i>	Gufo reale
1190	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta
7780	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre
15150	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola
4330	<i>Grus grus</i>	Gru

➤ **Attribuzione degli indici alle specie di uccelli dell'Allegato I**

Una volta stabilita la composizione dell'avifauna di interesse comunitario presente nei vari ambiti omogenei, si è proceduto all'elaborazione di alcuni indici che descrivessero in forma sintetica le caratteristiche ecologiche e di distribuzione della specie che maggiormente influenzano l'entità di tali impatti. Gli indici (Santolini, 2001) riguardano le densità relative dei popolamenti in ciascuno dei diversi tratti del tracciato (1. e 2.), la vulnerabilità ad impianti analoghi a quello previsto (3. e 4.) e l'importanza in termini di conservazione (5.) e sono definibili come segue:

- indice di presenza sul territorio in base ai dati bibliografici (**IPB**). Offre una indicazione di quali specie, con popolazioni residenti, svernanti, o migratorie, hanno nell'area di studio le densità relative maggiori secondo i dati di bibliografia;
- indice di presenza lungo il tracciato secondo la valutazione degli specialisti (**IPS**). Offre una indicazione, secondo il parere del gruppo di lavoro di esperti, della probabilità di trovare la specie in ciascuna delle tipologie ambientali che caratterizzano gli ambiti omogenei, delle opere a progetto, identificati;

- indice di vulnerabilità (**IVE**). Offre una indicazione sulla entità degli impatti potenziali delle opere da realizzare su ciascuna delle specie segnalate nell'area di studio, basata sulle caratteristiche tecniche delle opere previste e quelle ecologiche della specie stessa;
- indice di mobilità (**IMM**). Offre una indicazione di quali specie hanno il maggior rischio di collisione con le linee elettriche in funzione della propria tendenza a muoversi sul territorio. Una specie maggiormente vagile avrà statisticamente maggiore probabilità di trovarsi in prossimità delle opere in progetto;
- indice di priorità in termini di conservazione (**IPC**). Offre una indicazione di quali siano le specie le cui popolazioni sono maggiormente minacciate su scala mondiale, continentale e nazionale. E pertanto pesa maggiormente specie più importanti dal punto di vista conservazionistico. Poiché nel caso in esame sono state prese in considerazione solamente le specie di uccelli dell'Allegato I della Direttiva Uccelli a tale indice è stato attribuito un valore costane pari a 3 (valore massimo attribuibile).

Il significato e i criteri utilizzati per la definizione delle classi di ciascun indice sono analizzati in dettaglio nella tabella che segue.

Indice di presenza sul territorio in base ai dati bibliografici (IPB)			
Valore IPB	Classificazione	Criterio di attribuzione	
3	Comune	MITO 2000 >1,0 coppie/10pt., AUN - nidificazione certa, IASPB > 20 segn. e segnalato in almeno una ZPS/SIC	MITO 2000 >0,5 coppie/10pt., AUN - nidificazione certa, IASPB < 20 segn. e segnalato in almeno due ZPS/SIC
2	Presente ma a bassa densità e/o presente solo in alcuni periodi dell'anno	MITO 2000 >0, AUN - nidificazione probabile o possibile IASPB < 20 segn. e segnalato in almeno due ZPS/SIC	MITO 2000 >0, AUN - nidificazione certa IASPB > 20 segn. e segnalato in almeno una ZPS/SIC
		AUN - nidificazione certa e IASPB > 20 segn. e segnalato in almeno due ZPS/SIC	AUN - nidificazione probabile o possibile IASPB < 20 segn. e segnalato in almeno 3 ZPS/SIC
1	Rara o presente solo occasionalmente	Non rientrante nei criteri delle altre classi	
Indice di presenza lungo il tracciato secondo la valutazione degli specialisti (IPS)			
Valore IPS	Classificazione	Criterio di attribuzione	
3	Presente sempre	Specie rilevata direttamente, tutti gli anni	
2	Presente saltuariamente e/o presenza probabile ma non accertata	2a Specie rilevata direttamente, tutti gli anni, in numero molto limitato di individui	
		2b Specie rilevata direttamente, non tutti gli anni	
		2c Presenza di habitat idonei ma senza prove dirette di presenza	
1	Presenza accidentale	Specie rilevata direttamente, ma accidentale: si osserva molto raramente	
Indice di vulnerabilità (IVE)			
Valore IVE	Classificazione	Criterio di attribuzione	
3	Molto vulnerabile	Specie inclusa nella categoria di massima vulnerabilità (III) secondo Santolini, 2007	
2	Vulnerabile	Specie inclusa nella categoria di vulnerabilità II secondo Santolini, 2007	Specie appartenente ad una Famiglia inclusa nella massima categoria di vulnerabilità III secondo Santolini, 2007
1	Poco vulnerabile	Specie inclusa nella categoria a minor vulnerabilità (I-0) secondo Santolini, 2007	
Indice di mobilità (IMM)			
Valore IMM	Classificazione	Criterio di attribuzione	
3	Migratrice e molto mobile sul territorio di alimentazione	Criterio eco-etologico, sulla base della conoscenza delle specie	
2	Migratrice o discretamente mobile sul territorio di alimentazione		
1	Poco mobile		
Indice di priorità in termini di conservazione (IPC)			
Valore IPC	Classificazione	Criterio di attribuzione	
3	Particolarmente minacciata	Inclusa nella categoria di minaccia NT o superiori nella IUCN Red List	Specie inclusa nelle categorie 1 o 2 della classificazione SPEC
		Specie inclusa nella Lista Rossa Italiana nelle categorie EX o CR	Specie in Allegato I Direttiva Uccelli
2	Minacciata e/o protetta	Specie inclusa nella Lista Rossa Italiana nelle categorie EN o VU	
1	Non particolarmente minacciata	Non rientrante nei criteri delle altre classi	

Indici di classificazione adottati per la valutazione degli impatti

Sono stati utilizzati due indici derivati come strumento di valutazione finale degli impatti. Il primo corrisponde al prodotto degli indici ai punti 1., 2., 3. e 4. del precedente capoverso (**Indice d'impatto assoluto, IIA = IPB x IPS x IVE x IMM**), mentre il secondo corrisponde al prodotto di tutti e cinque gli indici elencati (**Indice d'impatto per la conservazione, IIC = IPB x IPS x IVE x IMM x IPC**). Entrambi sono stati calcolati per ogni specie in ciascuna delle diverse tipologie ambientali interessate dai tracciati dell'opera.

Attraverso l'**Indice d'impatto assoluto (IIA)** si possono indicare le specie che statisticamente potrebbero subire la perdita o il ferimento del maggior numero d'individui. L'**Indice d'impatto per la conservazione (IIC)** indica le specie per le quali gli impatti conseguenti alla realizzazione delle opere potrebbero essere più critici, considerando il danno arrecato in funzione della consistenza complessiva della popolazione a livello mondiale, continentale e nazionale.

In base al valore dell'IIC si è giunti alla classificazione delle specie, in ciascuna tratta delle linee elettriche, in 5 categorie che rispondono a differenti livelli d'impatto che le opere da realizzare avranno sulla popolazione della specie considerata (alto, medio-alto, medio, medio-basso, basso). L'IIC è lo strumento principale adottato nel presente studio ai fini della valutazione degli impatti di ogni singolo segmento dell'elettrodotto da realizzare.

Le categorie di impatto sono state definite attraverso l'approccio esperto, sulla base della conoscenza dell'avifauna indagata, in relazione con il contesto territoriale e il progetto in esame, come segue.

L'approccio utilizzato nell'attribuzione dei valori è molto cautelativo in quanto, in una scala teorica fra 0 e 243 (35, dato dai valori massimi teorici di tutti gli indicatori), è stata attribuita classe di impatto alto già per valori superiori a 100 (cioè poco sopra il quarantesimo percentile). Tale scelta è stata effettuata, in quanto trattandosi di un indice basato sulla moltiplicazione, i valori finali tendono ad abbassarsi.

Classe di impatto	Indice di impatto per la conservazione (IIC)
Basso	< 11
Medio-basso	11 – 30
Medio	31 – 70
Medio-alto	71 – 100
Alto	> 100

➤ Valori attribuibili agli indici

Nelle tabelle che seguono vengono riportati i valori di tutti gli indici tematici elaborati per ciascuna delle specie potenzialmente presenti. Vengono inoltre riportati gli indici IIA e IIC per ciascuna specie. Ogni tabella mostra i valori degli indici calcolati, nonché la classe d'intensità dell'impatto stimato, relativi ad ogni ambito omogeneo.

Per rendere più agevole l'analisi dei risultati in tabella sono state evidenziate in arancione le specie che, per i valori di presenza significativi e per l'elevata vulnerabilità, richiedono maggiore attenzione.

- **IPB** – Indice di presenza della specie sul territorio in base ai dati bibliografici (3 - comune; 2 - presente ma a bassa densità e/o presente solo in alcuni periodi dell'anno; 1 - rara o presente solo occasionalmente).
- **IPS A** - Indice di presenza lungo il tracciato secondo la valutazione degli specialisti per il gruppo A di segmenti (3 - Specie rilevata o constatata la presenza di habitat idonei; 2 - Presenza di habitat idonei, ma ragionevoli dubbi sulla presenza effettiva della specie; 1 - Forti dubbi sulla possibilità che la specie possa essere presente con regolarità).
- **IPS B** - Indice di presenza lungo il tracciato secondo la valutazione degli specialisti per il gruppo B di segmenti (3 - Specie rilevata o constatata la presenza di habitat idonei; 2 - Presenza di habitat idonei, ma ragionevoli dubbi sulla presenza effettiva della specie; 1 - Forti dubbi sulla possibilità che la specie possa essere presente con regolarità).
- **IPS C** - Indice di presenza lungo il tracciato secondo la valutazione degli specialisti per il gruppo C di segmenti (3 - Specie rilevata o constatata la presenza di habitat idonei; 2 - Presenza di habitat idonei, ma ragionevoli dubbi sulla presenza effettiva della specie; 1 - Forti dubbi sulla possibilità che la specie possa essere presente con regolarità).
- **IVE** – Indice di vulnerabilità della specie (3 - molto vulnerabile; 2 – vulnerabile; 1 – poco vulnerabile).
- **IMM** – Indice di mobilità della specie (3 – migratrice e molto mobile sul territorio di alimentazione; 2 – migratrice oppure discretamente mobile sul territorio di alimentazione; 1 – poco mobile).
- **IPC** – Indice di priorità in termini di conservazione della specie (3 – prioritaria; 2 – importante; 1 – secondaria).

Le specie dell'Allegato I della Direttiva Uccelli maggiormente a rischio sono quelle che, oltre ad essere particolarmente vulnerabili alle opere analoghe a quella prevista, possiedono un'elevata mobilità (migratrici o residenti caratterizzate da grande mobilità) e rivestono un significato particolare dal punto di vista della conservazione.

Nella Tabella che segue e nella successiva figura vengono mostrati in forma sintetica i risultati dell'analisi ambientale descritta nei paragrafi precedenti.

Indici IIC e IIA e impatti previsti per ambito omogeneo

Impatto "Alto" quando IIC > 100; Impatto "Medio-alto" quando IIC compreso tra 71 e 100; Impatto "Medio" quando IIC compreso tra 31 e 70.

"DOLOMITI DEL CADORE E DEL COMELICO" VALLE DEL PIAVE

Euring code	Nome scientifico	Nome comune	IPB	IPS	IVE	IMM	IPC	Indice d'impatto assoluto, IIA	Indice d'impatto per la conservazione, IIC	Classe di impatto
2380	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	3	2a	3	3	3	54	162	Alto
2310	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	2	3	2	3	3	36	108	Alto
2960	<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	2	2a	3	3	3	36	108	Alto
7440	<i>Bubo bubo</i>	Gufo reale	3	2c	3	2	3	36	108	Alto
3350	<i>Tetrao urugallus</i>	Gallo cedrone	2	2a	3	2	3	24	72	Medio-Alto
1190	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	2	2b	3	2	3	24	72	Medio-Alto
7780	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	2	2c	2	2	3	16	48	Medio
7700	<i>Aegolius funereus</i>	Civetta capogrosso	2	2a	2	2	3	16	48	Medio
8310	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	2	2b	2	2	3	16	48	Medio
8630	<i>Dryocopus martius</i>	Picchio nero	3	3	1	1	3	9	27	Medio Basso
1210	<i>Casmerodius albus</i>	Airone bianco magg.	1	2b	2	2	3	8	24	Medio Basso
3260	<i>Bonasa bonasia</i>	Francolino di monte	2	2a	2	1	3	8	24	Medio Basso
7510	<i>Glaucidium passerinum</i>	Civetta nana	2	1	1	2	3	4	12	Medio Basso

"DOLOMITI DEL CADORE E DEL COMELICO" VALLE DEL MAE'

Euring code	Nome scientifico	Nome comune	IPB	IPS	IVE	IMM	IPC	Indice d'impatto assoluto, IIA	Indice d'impatto per la conservazione, IIC	Classe di impatto
2960	<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	2	2a	3	3	3	36	108	Alto
7440	<i>Bubo bubo</i>	Gufo reale	3	2c	3	2	3	36	108	Alto
2310	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	2	2a	2	3	3	24	72	Medio-Alto
3350	<i>Tetrao urugallus</i>	Gallo cedrone	2	2a	3	2	3	24	72	Medio-Alto
7700	<i>Aegolius funereus</i>	Civetta capogrosso	2	2a	2	2	3	16	48	Medio
8630	<i>Dryocopus martius</i>	Picchio nero	3	3	1	1	3	9	27	Medio Basso
3260	<i>Bonasa bonasia</i>	Francolino di monte	2	2a	2	1	3	8	24	Medio Basso
7780	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	2	2c	1	2	3	8	24	Medio Basso
7510	<i>Glaucidium passerinum</i>	Civetta nana	2	1	1	2	3	4	12	Medio Basso

FONTANE DI NOGARE'

Euring code	Nome scientifico	Nome comune	IPB	IPS	IVE	IMM	IPC	Indice d'impatto assoluto, IIA	Indice d'impatto per la conservazione, IIC	Classe di impatto
2380	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	3	2a	3	3	3	54	162	Alto

FONTANE DI NOGARE'

Euring code	Nome scientifico	Nome comune	IPB	IPS	IVE	IMM	IPC	Indice d'impatto assoluto, IIA	Indice d'impatto per la conservazione, IIC	Classe di impatto
2600	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	2	2b	3	3	3	36	108	Alto
1190	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	2	2a	3	2	3	24	72	Medio-Alto
2310	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	2	2a	2	3	3	24	72	Medio-Alto
8310	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	2	2a	2	2	3	16	48	Medio
1340	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	1	2b	3	2	3	12	36	Medio
3070	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	1	2b	2	3	3	12	36	Medio
2390	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	1	1	3	3	3	9	27	Medio Basso
3010	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore	1	1	3	3	3	9	27	Medio Basso
1210	<i>Casmerodius albus</i>	Airone bianco magg.	1	2a	2	2	3	8	24	Medio Basso
7780	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	2	2a	1	2	3	8	24	Medio Basso
1240	<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	1	1	3	2	3	6	18	Medio Basso
4330	<i>Grus grus</i>	Gru	1	1	3	2	3	6	18	Medio Basso
5540	<i>Tringa glareola</i>	Piro piro boschereccio	1	2a	1	2	3	4	12	Medio Basso
4850	<i>Pluvialis apricaria</i>	Piviere dorato	1	1	1	1	3	1	3	Basso

DOLOMITI FELTRINE E BELLUNESI

Euring code	Nome scientifico	Nome comune	IPB	IPS	IVE	IMM	IPC	Indice d'impatto assoluto, IIA	Indice d'impatto per la conservazione, IIC	Classe di impatto
2380	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	3	2a	3	3	3	54	162	Alto
2310	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	2	2a	2	3	3	24	72	Medio-Alto

ESTERNO DEI SITI NATURA 2000: Tratto A

Euring code	Nome scientifico	Nome comune	IPB	IPS	IVE	IMM	IPC	Indice d'impatto assoluto, IIA	Indice d'impatto per la conservazione, IIC	Classe di impatto
2380	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	3	3	3	3	3	81	243	Alto
2310	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	2	3	2	3	3	36	108	Alto
2600	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	2	2b	3	3	3	36	108	Alto
7440	<i>Bubo bubo</i>	Gufo reale	3	2a	3	2	3	36	108	Alto
1190	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	2	2a	3	2	3	24	72	Medio-Alto
7780	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	2	2c	2	2	3	16	48	Medio
8310	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	2	2a	2	2	3	16	48	Medio
1340	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	1	2b	3	2	3	12	36	Medio
3070	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	1	2b	2	3	3	12	36	Medio
15150	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	3	2a	1	2	3	12	36	Medio
2390	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	1	1	3	3	3	9	27	Medio Basso

ESTERNO DEI SITI NATURA 2000: Tratto A

Euring code	Nome scientifico	Nome comune	IPB	IPS	IVE	IMM	IPC	Indice d'impatto assoluto, IIA	Indice d'impatto per la conservazione, IIC	Classe di impatto
3010	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore	1	1	3	3	3	9	27	Medio Basso
1210	<i>Casmerodius albus</i>	Airone bianco magg.	1	2b	2	2	3	8	24	Medio Basso
1240	<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	1	1	3	2	3	6	18	Medio Basso
1310	<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera	1	1	3	2	3	6	18	Medio Basso
4330	<i>Grus grus</i>	Gru	1	1	3	2	3	6	18	Medio Basso
5540	<i>Tringa glareola</i>	Piro boschereccio piro	1	2a	1	2	3	4	12	Medio Basso
4850	<i>Pluvialis apricaria</i>	Piviere dorato	1	1	1	1	3	1	3	Basso

ESTERNO DEI SITI NATURA 2000: Tratto B

Euring code	Nome scientifico	Nome comune	IPB	IPS	IVE	IMM	IPC	Indice d'impatto assoluto, IIA	Indice d'impatto per la conservazione, IIC	Classe di impatto
2380	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	3	2a	3	3	3	54	162	Alto
2310	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	2	3	2	3	3	36	108	Alto
7440	<i>Bubo bubo</i>	Gufo reale	3	2a	3	2	3	36	108	Alto
1190	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	2	2b	3	2	3	24	72	Medio-Alto
7780	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	2	2c	2	2	3	16	48	Medio
15150	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	3	2a	1	2	3	12	36	Medio
4330	<i>Grus grus</i>	Gru	1	1	3	2	3	6	18	Medio Basso

Le specie che in tutti gli ambiti considerati risultano maggiormente sensibili al rischio di collisione sono Nibbio bruno, Falco pecchiaiolo, Aquila reale, Gufo reale, Falco di palude e Garzetta.

2.9.2.2 Criteri per l'individuazione dei tratti di linea sensibili al rischio di collisione

La scelta dei tratti di linea aerea potenzialmente sensibili è stata fatta da un gruppo di tecnici specialisti che hanno condotto le loro analisi considerando i seguenti criteri guida desunti dal manuale ISPRA-MATTM (*Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna*) :

- presenza di specie sensibili al rischio di collisione nel territorio interessato dai nuovi elettrodotti (nel paragrafo che segue si riporta l'analisi condotta per la definizione delle specie di interesse comunitario vulnerabili al rischio di collisione);
- le collisioni degli uccelli avvengono con maggiore frequenza contro i conduttori nudi e nelle zone centrali della campata dove gli uccelli non hanno i riferimenti dei sostegni per evitarli. La mortalità per collisione presenta una maggiore incidenza a scala locale concentrandosi all'interno di comprensori ove si registrano elevate densità di uccelli e coinvolgendo un numero di individui e di ordini significativamente superiore;
- il comportamento migratorio di alcune specie di uccelli che li porta prima a concentrarsi in grandi quantità e poi a percorrere determinate rotte migratorie, può concorrere ad aumentare la probabilità di collisione con le linee elettriche. E' stata quindi verificata la presenza di eventuali rotte migratorie nel territorio interessato dall'intervento di razionalizzazione;
- tra i migratori, quelli notturni sono maggiormente esposti a rischio a causa della minore visibilità dei conduttori;
- l'altezza di volo, variabile da specie a specie ed influenzabile dalle condizioni meteorologiche, può rappresentare un fattore concorrente ad aumentare il rischio di collisione (Penteriani, 1998);
- le vie preferenziali di spostamento degli uccelli coincidono con le macroforme del paesaggio. I bordi delle foreste, gli alvei di fiumi, i valichi montani. Ne deriva che l'intersezione degli elettrodotti con le direttrici dei

principali elementi del paesaggio che costituiscono dei corridoi, può incrementare la ricorrenza di situazioni di rischio di collisione;

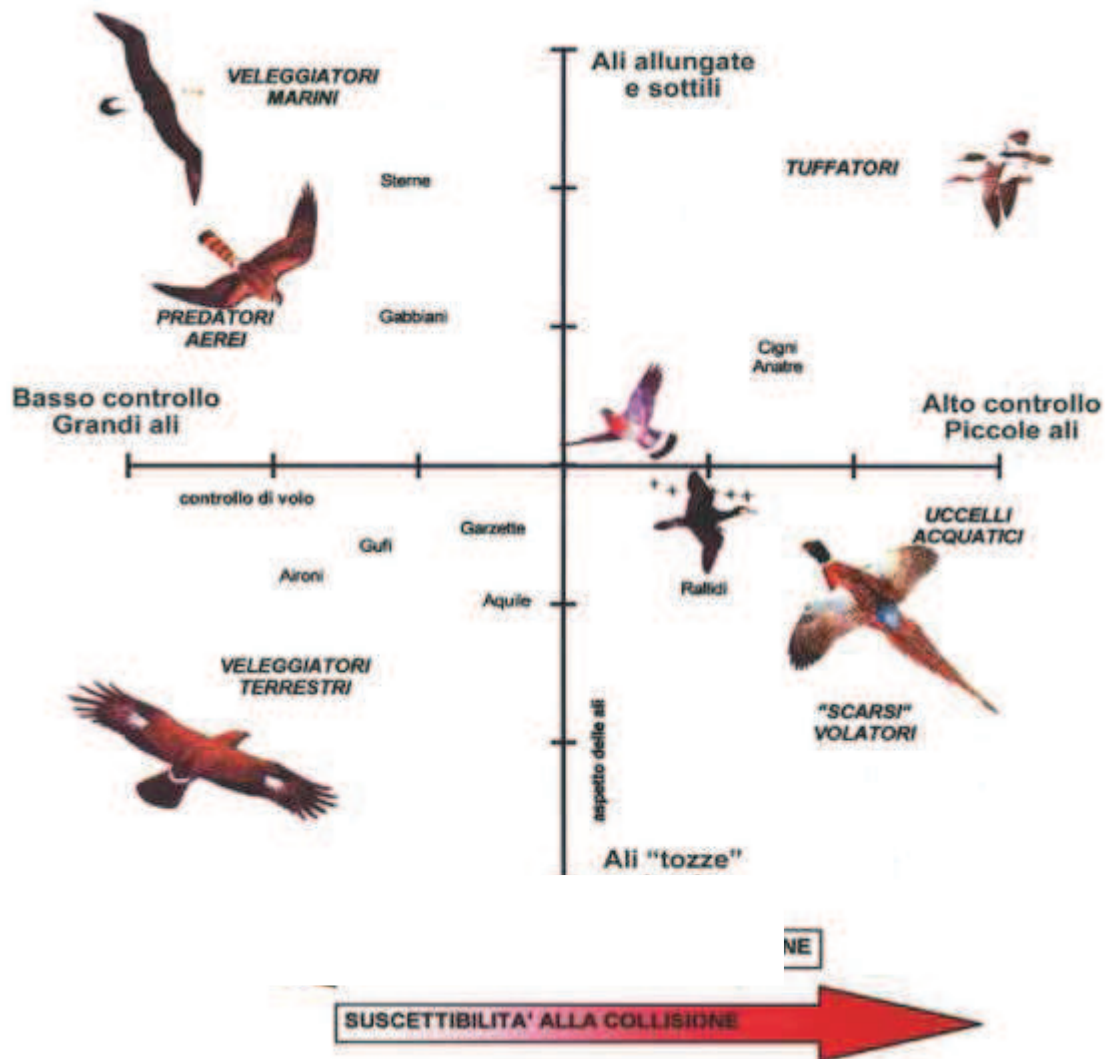


Figura 2-56 Morfologia delle ali, controllo del volo e suscettibilità all'interazione (da Rayner 1988 – Modificato)

- le linee elettriche prospicienti pareti rocciose rappresentino un pericolo per specie che si riproducono in ambienti rupestri;
- la mortalità per collisione s'intensifica in quei punti dove determinati elementi del paesaggio intersecano le linee elettriche creando i cosiddetti effetti *trampolino*, *sbarramento*, *sommità* e *scivolo* (Penteriani, 1998). L'effetto trampolino, uno dei più mortali, si verifica quando un ostacolo, come alberi, dossi, manufatti, si frappone tra la direzione di volo di un uccello e la linea elettrica nascondendo quest'ultima alla vista. Per superare l'ostacolo l'uccello dovrà alzarsi di quota, imbattendosi all'improvviso nei conduttori. L'effetto sbarramento, così come gli effetti scivolo e sommità, si crea invece quando una linea elettrica si pone perpendicolarmente rispetto alla direzione di spostamento degli uccelli.

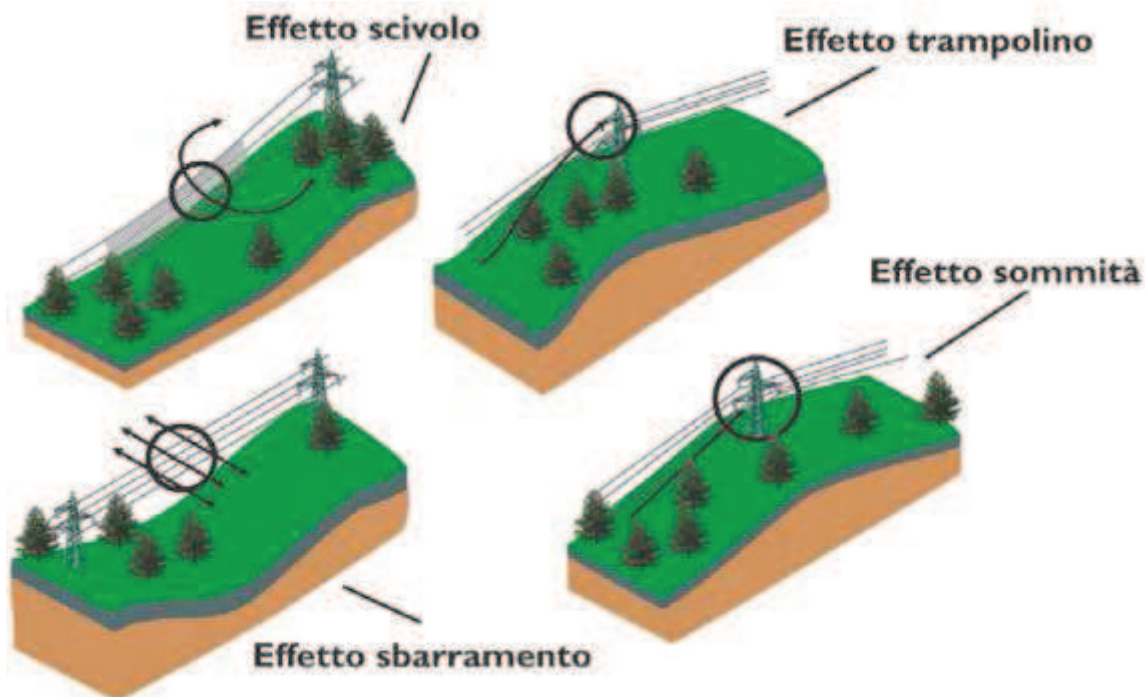


Figura 2-57 Elementi del paesaggio e linee elettriche (Santolini, 2007).

Al fine di identificare i tratti di linea maggiormente sensibili al rischio di collisione per l'avifauna si è ritenuto opportuno suddividerli in due classi di priorità:

- priorità alta- si tratta di zone rilevanti per il passaggio di uccelli o con possibile presenza di nidi
- priorità bassa - si tratta prevalentemente di zone sensibili all'interno della rete Natura 2000

La localizzazione dei tratti interessati è riportata nella tavola DU22215A1BCX11448.

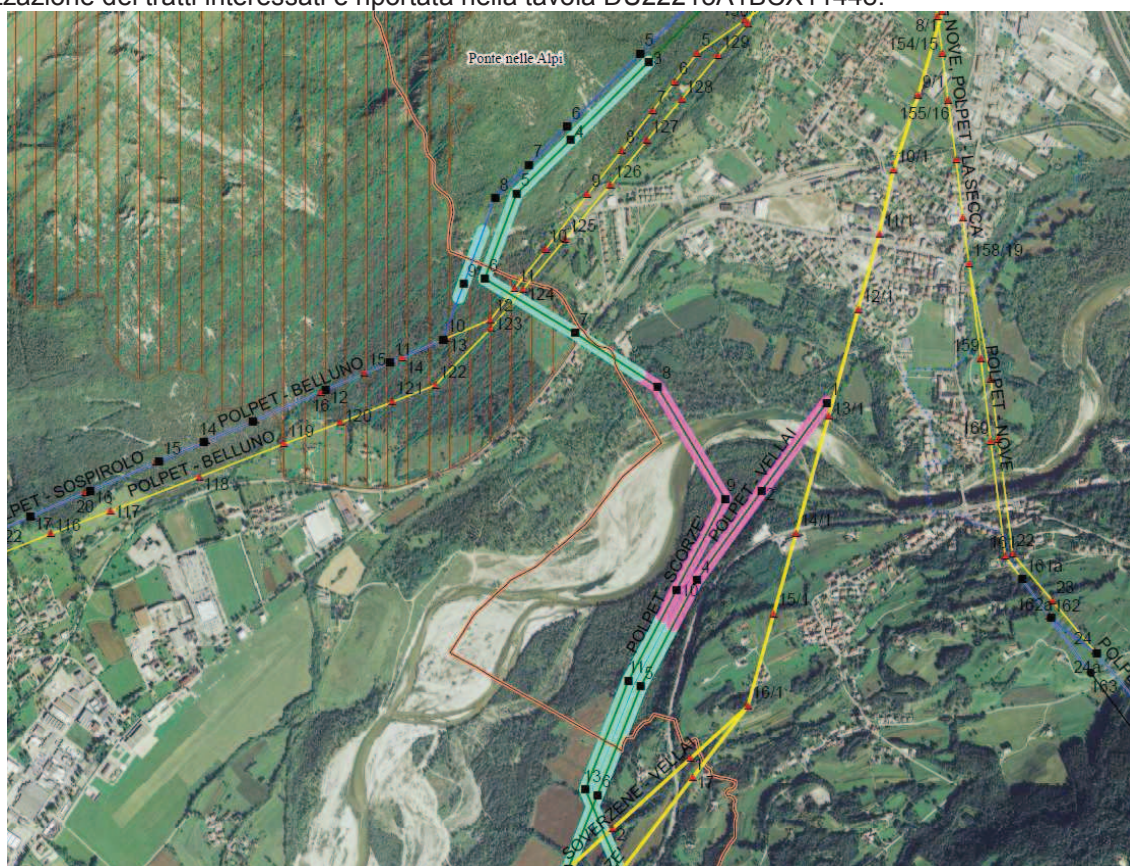


Figura 2-58. Estratto della tavola DU22215A1BCX11448.

2.9.3 Calcolo delle superfici di interferenza conduttori-vegetazione con utilizzo del sistema Lidar

Per il calcolo di precisione delle aree di interferenza tra vegetazione arborea e campate dei conduttori è stata utilizzata la tecnica di rilevamento laser LIDAR (*Light Detection and Ranging*; o *Laser Imaging Detection and Ranging*). Si tratta di una metodica di telerilevamento che permette di determinare la distanza di un oggetto o di una superficie utilizzando un impulso laser, oltre a determinare la concentrazione di specie chimiche nell'atmosfera. Come per il radar, che al posto della luce utilizza onde radio, la distanza dell'oggetto è determinata misurando il tempo trascorso fra l'emissione dell'impulso e la ricezione del segnale retrodiffuso. La sorgente di un sistema LIDAR è un laser, ovvero un fascio coerente di luce ad una ben precisa lunghezza d'onda, che viene inviato verso il sistema da osservare.

Il metodo LIDAR consente di essere molto precisi nei calcoli delle aree di interferenza conduttori-vegetazione forestale in modo da ridurre allo stretto necessario gli interventi di diradamento della vegetazione arborea (tale metodica risulta particolarmente utile all'interno dei Siti della Rete Natura 2000 per la valutazione delle aree taglio all'interno degli habitat natura 2000).

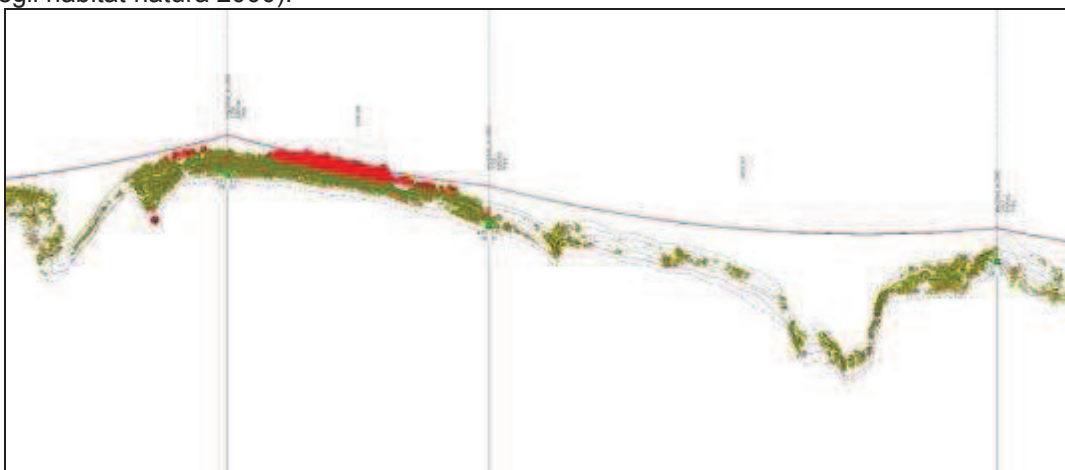


Figura 2-59 Esempio di profilo di vegetazione e area di interferenza vegetazione-conduttori calcolato con il metodo LIDAR

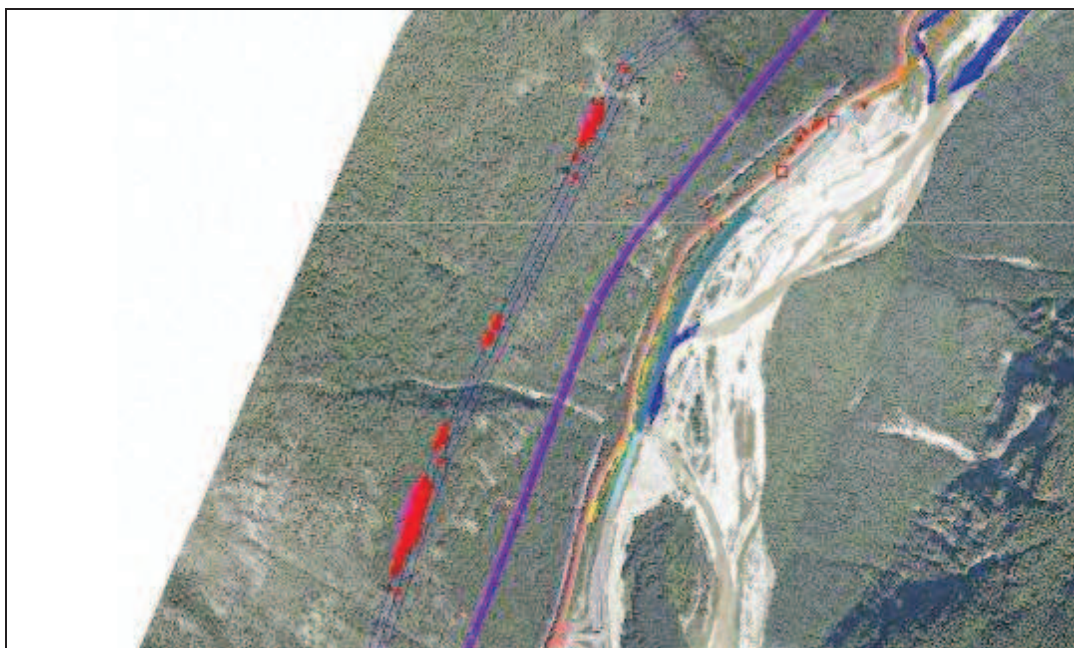


Figura 2-60 Esempio di area di interferenza (area rossa) tra vegetazione forestale e campate calcolata con il metodo LIDAR

La procedura di calcolo adottata è stata la seguente:

- rilevazione: è stato eseguito un rilievo col metodo LIDAR (acronimo dall'inglese Laser Imaging Detection and Ranging), una tecnica di telerilevamento che permette di determinare la distanza di un oggetto o di una superficie utilizzando un impulso laser, tramite un sensore montato su elicottero. Lo strumento montato a

bordo dell'elicottero emette un fascio laser ad impulsi; quando il fascio colpisce un ostacolo, il riflesso viene registrato dall'apparecchiatura, che ne determina la coordinata precisa del punto in cui si trova. In base al tipo di riflessione, dei software semi automatici individuano la tipologia dell'ostacolo e sono in grado di distinguere se si tratta di terreno, costruzioni, vegetazione ecc. e quindi codificano ogni singolo punto rilevato;

- PLS-CADD: i punti del rilievo sono stati caricati in un software specifico per la progettazione di elettrodotti aerei (PLS-CADD); il software calcola il modello tridimensionale del terreno e individua tutti gli ostacoli presenti (compresa la vegetazione).
- è stato costruito il modello dell'elettrodotto (sostegni e conduttori), individuando le altezze dei sostegni e il comportamento delle catenarie in funzione della tensione di tesa nelle varie condizioni climatiche.

Per ogni punto codificato come sopra si sono verificate le distanze minime dai conduttori in funzione del livello di tensione, che devono essere conformi a quanto indicato dal D.M. 449/1988 (norma CEI 11-4), dal D.P.C.M. 8 luglio 2003 e da altre condizioni particolari di progetto dettate dall'area di intervento.

In particolare, per quanto riguarda la vegetazione sono state adottate le distanze che consentono il taglio delle piante anche con gli elettrodotti in tensione; tali "distanze di sicurezza da parti attive di linee elettriche" sono indicate dal D.lgs 81/08 (testo unico sulla sicurezza) Allegato IX, che prevede per elettrodotti dai 30 kV ai 132 kV una distanza minima dai conduttori di 5 m e per elettrodotti con tensione superiore a 132 kV una distanza minima di 7 m.

Infine, è stato avviato un calcolo specifico in PLS-CADD denominato "*Danger Tree Locator*"; tale calcolo serve ad individuare, nelle condizioni climatiche scelte (condizione di massima freccia e condizione di conduttore sbandato per vento), due tipi di interferenza con la vegetazione:

- interferenza dovuta a parti di vegetazione che hanno distanza dai conduttori minore da quella impostata (5 m per gli impianti a 132kV e 7 m per gli impianti a 220 kV), indicata negli elaborati mediante punti rossi;
- interferenza per ribaltamento della pianta sui conduttori; il software indica con punti magenta tutte quelle parti di piante che nel caso di caduta toccano la linea.

➤ **Riduzione dell'interferenza dell'opera attraverso il migliore posizionamento dei sostegni**

Si tratta di un accorgimento progettuale volto a ridurre le interferenze prodotte dall'opera attraverso il migliore posizionamento dei tralicci lungo il tracciato già definito.

Viene attuata una verifica puntuale delle posizioni dei tralicci per ottenere un migliore posizionamento degli stessi e garantire la minima interferenza con la vegetazione forestale presente. 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.

I criteri adottati per la collocazione dei sostegni sono i seguenti:

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.

2.9.4 Accorgimenti seguiti nella scelta e nell'allestimento dei cantieri base

I cantieri base 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 non può essere indicata in questa fase, ma 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.

Si eviterà pertanto di aprire tali aree di deposito all'interno dei Siti Natura 2000.

2.9.5 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.

2.9.6 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 (soprattutto 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 utilizzabili.

2.9.7 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.

2.9.8 Tutela esemplari arborei importanti

Per quanto concerne gli habitat 91K0 e 9530*, 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.

2.9.9 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 *Cypripedium calceolus*. 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 *Cypripedium calceolus*, 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.

2.9.10 Ripristino vegetazione nelle aree dei microcantieri e lungo le nuove piste di accesso

A fine attività, 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.

Il criterio di intervento seguito è stato quello di restituire i luoghi, per quanto possibile, all'originale destinazione d'uso.

➤ **Ripristino all'uso agricolo**

In tali aree gli interventi prevedranno la demolizione delle aree di cantiere e delle piste di accesso, il riporto di terreno ed il successivo ripristino del suolo agricolo. Per le nuove costruzioni verrà riutilizzato il suolo agrario precedentemente accantonato, per le demolizioni verrà utilizzato il terreno movimentato, con eventuale rinalzo con suoli di provenienza locale. Verranno effettuate ove necessario, operazioni di ammendamento fisico (fresatura) ed organico (fertilizzanti, concimanti). Nel caso specifico, le aree per le quali vi sarà questo tipo di ripristino saranno piuttosto limitate.

➤ **Ripristino a prato**

Data la presenza di prati naturali si prevede il ripristino totale delle superfici prative sulle quali insistono le opere. Gli interventi di ripristino prevederanno la rimozione e l'allontanamento dei materiali di cantiere e la minimizzazione di qualunque tipo di operazione di scavo al fine di non compromettere le delicate cenosi erbacee presenti. La ricostruzione del prato potrà essere effettuata secondo diverse tecniche descritte successivamente che potranno variare a seconda dei casi.

➤ **Ripristino ad area boscata**

Le superfici boscate interessate dalle operazioni di cantiere saranno oggetto di ripristino tramite:

- demolizione delle opere cantieristiche;
- riporto di terreno;
- semina;
- piantagione di alberi ed arbusti autoctoni.

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.

➤ **Interventi a verde e ingegneria naturalistica**

Per gli interventi di rivegetazione si fa riferimento ai principi e metodi dell'Ingegneria Naturalistica, ricondotti alle tipologie semplificate previste:

- impiego esclusivo di specie ecologicamente coerenti;
- finalizzazione degli interventi di rivegetazione alla funzione antierosiva dei suoli denudati di intervento;
- reinserimento paesaggistico strettamente legato all'impiego di specie locali in quanto si opera in ambiti extraurbani;
- valutazione delle possibili interferenze funzionali (es. sviluppo delle piante arboree con possibile interferenza con i conduttori);
- ottenimento di tali funzioni comunque legato alla ricostituzione di ecosistemi locali mediante impiego di piante autoctone riferite a stadi della serie dinamica della vegetazione potenziale dei siti di intervento;

Vale il principio di ottenere il massimo livello possibile di biodiversità compatibile con la funzionalità strutturale e gestionale dell'opera.

➤ **Tecniche di possibile impiego**

E' previsto l'impiego delle seguenti tecniche a verde e di ingegneria naturalistica:

- semine, idrosemine, semine potenziate in genere (nel caso di impiego di miscele commerciali);
- per interventi in zone SIC/ZPS: 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 (Arrenatereti, Brometi) fornito direttamente da agricoltori della zona;

- messa a dimora di arbusti;
- messa a dimora di alberi;
- messa a dimora di talee di salici;
- viminate e fascinate quali stabilizzanti su eventuali scarpate;
- palificate e terre rinforzate verdi di sostegno di sponde/rilevati;
- formazione di microhabitat aridi per fauna minore (rettili);
- formazione di eventuali zone umide per la fauna;

➤ **Interventi di manutenzione**

Sono previsti per il primo quinquennio interventi periodici di manutenzione ed in particolare:

- irrigazione di soccorso per le prime due stagioni dalla messa a dimora, ove necessario;
- sfalci di pulizia e contro le infestanti per i primi tre anni;
- sostituzione delle fallanze e infoltimenti per i primi 3 anni;
- potature di irrobustimento per i primi 5 anni;
-

2.9.11 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 tenuta libera dalla vegetazione arborea. I recuperi di superficie di suolo riguarderanno sia gli spazi precedentemente occupati dai sostegni demoliti sia le fasce di taglio sotto i conduttori.

•

2.9.12 Programma di manutenzione

Il programma di manutenzione verrà attuato a seguito della realizzazione degli interventi a verde e di ingegneria naturalistica. Tali interventi programmati saranno suscettibili di modifiche migliorative in funzione delle periodiche risultanze che emergeranno dalle verifiche.

Verrà redatto un piano di dettaglio pluriennale di manutenzione degli interventi a verde di progetto che prevede le fasi nel seguito riportate.

➤ **Fase di verifica**

Modalità di esecuzione

La fase di verifica riguarderà le opere in verde eseguite come segue:

- percentuale di copertura delle superfici inerbite;
- percentuale di attecchimento delle piante messe a dimora;
- verifica della funzionalità e dell'efficacia dei presidi antifauna, dischi pacciamanti, pali tutori;
- monitoraggio danni da fauna selvatica/domestica;
- livello di copertura al suolo;
- rilievi floristici per determinare lo stato di ripresa della vegetazione spontanea del piano dominato (arbustivo);
- rilievi floristici per determinare lo stato di ripresa della vegetazione spontanea delle specie di sottobosco;
- presenza di specie infestanti e ruderali;
- composizione floristica delle specie arbustive in riferimento ai sestri di impianto iniziali;
- composizione floristica e rilievo dendrologico delle specie arboree in riferimento ai sestri di impianto iniziali;
- numero per specie delle fallanze di arbusti ed alberi;
- necessità/opportunità di effettuare delle potature di irrobustimento e/o di sicurezza per eventuali interferenze con i conduttori;
- sfoltimento programmato;

Periodicità

Viene sin d'ora prevista una periodicità di esecuzione delle verifiche negli anni I, II e V dalla data degli interventi a verde.

Responsabile del programma di manutenzione:

Verrà nominato un responsabile del programma di manutenzione che avrà i seguenti compiti:

- effettuare i monitoraggi botanici, biometrici e naturalistici in genere sopraccitati con lo scadenario previsto (I, II, V anno)
- in base alle risultanze delle verifiche e delle necessità di interventi di manutenzione, redigere un elenco di attività da svolgere a carico di ditta specializzata;
- controllare la corretta esecuzione di tali interventi, identificare eventuali misure correttive non previste.

➤ **Fase di interventi di manutenzione**

Il programma degli interventi di manutenzione riguarderà le opere eseguite ed in particolare le fasce arbustive e boscate nelle loro componenti e prevederà in linea di massima i seguenti interventi:

- sfalci periodici;
- Irrigazioni di soccorso;
- eventuali risemine manuali di ricalzo;
- concimazioni ove necessario;
- sostituzione delle fallanze;
- risistemazione/sostituzione dei presidi antifauna, dei pali tutori, dei dischi pacciamanti e sostituzione delle specie deperienti;
- eliminazione delle specie legnose non pertinenti con gli habitat vegetali climax;
- eventuale infittimento delle aree ripristinate a verde tramite ulteriore piantagione di specie legnose autoctone;
- eradicazione delle specie erbacee infestanti e ruderali;
- interventi di potatura;
- allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature.

Attività e periodicità degli interventi di manutenzione

I anno:

- sfalci periodici (1-2 anno a seconda della zona);
- irrigazioni di soccorso, ove necessario;
- eradicazione delle specie erbacee infestanti e ruderali;
- sostituzione delle fallanze;
- risistemazione/sostituzione dei presidi antifauna, dei pali tutori, dei dischi pacciamanti e sostituzione delle specie deperienti;
- eliminazione delle specie legnose non ecologicamente coerenti
- allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature.

II anno:

- sfalci periodici (1-2 anno a seconda della zona);
- irrigazioni di soccorso (se necessarie);
- eradicazione delle specie erbacee infestanti e ruderali;
- sostituzione delle fallanze residue;
- eventuale risistemazione/sostituzione dei presidi antifauna, dei pali tutori e dei dischi pacciamanti;
- eventuali potature di irrobustimento;
- eventuali infoltimenti per determinate specie;
- allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature.

V anno:

- eventuali sfalci periodici;

- eventuale infittimento delle aree ripristinate a verde tramite ulteriore piantagione di specie legnose autoctone;
- interventi di potatura;
- potature di sicurezza per evitare interferenze con i conduttori;
- rimozione delle recinzioni di protezione;
- allontanamento a discarica di tutto il materiale vegetale derivante dagli sfalci e potature.

2.9.13 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.

2.9.14 MONITORAGGIO

Il progetto esecutivo del piano di monitoraggio della durata di anni cinque verrà trasmesso alla Regione Veneto e agli altri Enti competenti che verranno indicati per l'apposita approvazione e verrà predisposto un rapporto sugli esiti dei monitoraggi.

Di seguito vengono proposti una serie di monitoraggi che avranno lo scopo da un lato di accompagnare la realizzazione del progetto nelle sue diverse fasi, in particolare nelle fasi preliminari di cantiere, in presenza di approfondimenti necessari per la tutela delle specie di Interesse Comunitario, e successivamente nella fase dei ripristini ambientali. Sono poi previsti dei monitoraggi sulla componente faunistica, in particolare l'avifauna al fine di verificare gli impatti sulle linee per prevenire impatti futuri.

2.9.14.1 Monitoraggi preliminari alle fasi di cantiere

Sono stati previsti due monitoraggi finalizzati ad escludere incidenze su specie di interesse comunitario.

2.9.14.1.1 Monitoraggi specie floristiche di Interesse comunitario

Prima di procedere all'apertura dei cantieri all'interno delle aree della rete Natura 2000 sarà effettuato un sopralluogo ad hoc per verificare che nelle aree occupate dai micro cantieri o interessate dall'apertura di eventuali nuove piste d'accesso, non siano presenti specie floristiche di interesse comunitario, in particolare di *Cypripedium calceolus*. 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 *Cypripedium calceolus*, 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".

2.9.14.1.2 Monitoraggio piste di cantiere

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 potessero ospitare siti di nidificazione di specie di uccelli di interesse comunitario.

2.9.14.2 Monitoraggio ripristini ambientali

Si riportano di seguito le attività di verifica dei ripristini ambientali previsti.

Monitoraggio	primo anno	secondo anno	terzo anno	quarto anno	quinto anno
Percentuale di copertura delle superfici inerbite	X	X			X
Percentuale di attecchimento delle piante messe a dimora	X	X			X
Verifica della funzionalità e dell'efficacia dei presidi antifauna, dischi pacciamenti, pali tutori	X	X			X
Monitoraggio danni da fauna selvatica/domestica	X	X			X

Monitoraggio	primo anno	secondo anno	terzo anno	quarto anno	quinto anno
Livello di copertura al suolo	X	X			X
Rilievi floristici per determinare lo stato di ripresa della vegetazione spontanea del piano dominato (arbustivo)	X	X			X
Rilievi floristici per determinare lo stato di ripresa della vegetazione spontanea delle specie di sottobosco	X	X			X
Presenza di specie infestanti e ruderali	X	X			X
Composizione floristica delle specie arbustive in riferimento ai sestì di impianto iniziali	X	X			X
Composizione floristica e rilievo dendrologico delle specie arboree in riferimento ai sestì di impianto iniziali	X	X			X
Numero per specie delle fallanze di arbusti ed alberi	X	X			X
Necessità/opportunità di effettuare delle potature di irrobustimento e/o di sicurezza per eventuali interferenze con i conduttori	X	X			X

2.9.14.3 Monitoraggio pinete (9530) e faggete (91K0) in aree della rete natura 2000

Relativamente ai due habitat di Interesse comunitario maggiormente coinvolti dagli interventi, quindi il 9530 "Pinete (sub-) mediterranee di pini endemici" e il 91K0 "Foreste illiriche di *Fagus sylvatica* (*Aremonio-Fagion*)", andranno effettuati dei rilievi fitosociologici nelle aree interessate dagli interventi. In particolare, andranno effettuati sia nelle aree di taglio sotto la nuova linea che nelle aree dismesse dalla vecchia linea, dove quindi si dovrebbe assistere ad un miglioramento dell'habitat. Questi rilievi sono finalizzati da un lato a verificare le interferenze nelle aree sottese e dall'altro a verificare i miglioramenti di habitat all'interno delle aree dove i tagli verranno dismessi. Complessivamente potranno essere effettuati 15 rilievi da effettuarsi al III e IV anno.

2.9.14.4 Monitoraggio avifauna

Stante quanto verrà prescritto dall'Autorità competente, si ritiene opportuno in questa sede proporre una serie di monitoraggi relativi alla componente faunistica, al fine di prevenire possibili effetti negativi futuri e verificare eventuali impatti che gli uccelli potranno subire a causa della presenza dell'elettrodotto. Si è scelto di proporre dei monitoraggi relativi alla sola componente avifauna, che si ritiene essere la più soggetta a possibili effetti negativi derivanti dalla realizzazione dell'intervento.

Sono state individuate le specie ed i gruppi di specie potenzialmente più vulnerabili, per i quali si prevede la realizzazione di rilievi preventivi, volti a verificare gli spostamenti delle specie all'interno dell'area di analisi, e di rilievi che verifichino la reale presenza di impatti negativi sull'avifauna. L'obiettivo generale è quello di verificare il corretto assetto dei dissuasori nel caso si verifichi, a seguito dei monitoraggi, un'effettiva pericolosità non preventivata in alcuni tratti di linea.

Le tratte che sono state ritenute maggiormente sensibili per l'avifauna e per le quali è stato previsto l'inserimento dei dissuasori, sono state suddivise in due categorie

- priorità alta - si tratta di zone rilevanti per il passaggio di uccelli o con possibile presenza di nidi
- priorità bassa - si tratta prevalentemente di zone sensibili all'interno della rete Natura 2000

Le tratte così identificate sono riportate nella tavola D U 22215A1 B CX 11448.

Al fine di verificare l'efficacia delle misure adottate verranno monitorati gli spostamenti degli individui di specie o gruppi di specie di notevole importanza conservativa presenti nell'area di analisi e che potrebbero subire impatti dalla presenza dell'elettrodotto. Tali verifiche verranno attuate attraverso le seguenti azioni:

- Monitoraggio nidificazione ed osservazione spostamenti **Aquila reale (*Aquila chrysaetos*)** nella ZPS Dolomiti del Cadore e del Comelico.
- Monitoraggio nidificazione **Gufo reale (*Bubo bubo*)** ed osservazione spostamenti.

- Monitoraggio nidificazione **Nibbio bruno (*Milvus migrans*)** ed osservazione spostamenti in periodo riproduttivo.
- Monitoraggio linea di **migrazione tardo-estiva dei rapaci diurni** lungo il Piave da Ponte nella Alpi a Caralte (Perarolo).
- Monitoraggio degli spostamenti degli **uccelli acquatici di interesse comunitario** lungo il Piave da Belluno a Caralte (Perarolo), con particolare riferimento alle zone interessate dall'attraversamento del fiume da parte delle linee (Polpet (fuori rete Natura 2000), Soverzene (fuori rete Natura 2000), Termine di Cadore (dentro rete Natura 2000), Macchietto (dentro rete Natura 2000)).

Al fine di appurare il corretto assetto e la disposizione dei dissuasori installati verranno recuperate le carcasse degli eventuali uccelli morti a seguito di impatto con i cavi delle linee elettriche, nelle seguenti aree di rilievo:

- Tratto interno alla ZPS Dolomiti Feltrine e Bellunesi:
- Attraversamenti del fiume Piave (Polpet (fuori rete Natura 2000), Soverzene (fuori rete Natura 2000), Termine di Cadore (dentro rete Natura 2000), Macchietto (dentro rete Natura 2000))
- Sbocco valle del Vajont (fuori rete Natura 2000)
- Zona Gardona
- Tratto compreso fra Ansogne e Caralte (ZPS Dolomiti del Cadore e del Comelico)
- Tratto fra Macchietto e Rucorvo
- A seguire una tabella riassuntiva dei monitoraggi completa di cronoprogramma.

	Primo anno				Secondo anno				Terzo anno			
	Primavera	Estate	Autunno	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Inverno
Verifica spostamenti degli uccelli												
Aquila	X	X	X	X	X	X	X	X				
Gufo reale	X			X	X			X				
Nibbio bruno	X	X			X	X						
Rapaci in migrazione	X	X			X	X				X		
Uccelli acquatici	X	X	X	X	X	X	X	X				
Recupero carcasse alla base delle linee												
ZPS Dolomiti Feltrine e Bellunesi		X				X						
Attraversamento Polpet	X	X	X	X	X	X	X	X				
Sbocco valle del Vajont	X	X	X	X	X	X	X	X				
Zona Gardona	X	X	X	X	X	X	X	X				
Attraversamento Soverzene	X	X	X	X	X	X	X	X				
Attraversamento Termine di Cadore		X				X						
Attraversamento Macchietto		X				X						
Tratto fra Ansogne e Caralte	X	X			X	X						
Tratto fra Macchietto e Rucorvo	X	X	X	X	X	X	X	X				

Nel seguente paragrafo si riporta, invece, il dettaglio della procedura che verrà adottata per l'esecuzione del piano di monitoraggio dell'avifauna.

2.9.14.4.1 Piano di monitoraggio per la componente avifauna

Per la specifica metodologia di rilevamento si fa riferimento al testo delle "Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna" (Pirovano e Cocchi, 2008) secondo il quale: *...Il monitoraggio in campo della mortalità ornitica è uno strumento che può tornare utile sostanzialmente per due ordini di finalità. La prima è quella di dare riscontro quantitativo (oggettivo) a situazioni di rischio teorico o potenziale desumibili da precedenti studi di valutazione d'incidenza o da valutazioni di criticità di linee in essere. La seconda utilità è quella derivante dal possibile impiego per la valutazione dell'efficacia di interventi di mitigazione condotti su linee esistenti mediante il confronto delle situazioni ante /post.In questa sede si prende in considerazione un manuale messo a punto dal Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano (CESI) in collaborazione con l'Università di Pavia che rappresenta un utile riferimento per quanto riguarda la realizzazione di monitoraggi standardizzati della mortalità degli uccelli lungo tratti di linee elettriche (Garavaglia & Rubolini, 2000)....*

Tale procedura è stata successivamente implementata e aggiornata a seguito dei risultati ottenuti dallo studio dell'interazione fra avifauna e Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale derivante dal protocollo di intesa sottoscritto tra TERNA e LIPU in data 11 dicembre 2008, nonché dai risultati ottenuti dai monitoraggi effettuati negli ultimi anni per la realizzazione di nuove linee aeree di alta e altissima tensione. Gli aggiornamenti più rilevanti hanno riguardato il tema della pressione predatoria, la valutazione del rischio ed un maggior dettaglio del protocollo di monitoraggio.

Stante quanto verrà prescritto dall'Autorità competente, nonché dalle richieste che verranno fatte dall'Ente che sarà incaricato della verifica di ottemperanza, si riporta di seguito la procedura che si ritiene più attendibile ad oggi e che si vuole adottare anche per quest'opera:

Premessa

Nelle linee AAT e AT la distanza tra i cavi rende quasi nullo il rischio di elettrocuzione e circoscrive le eventuali interferenze con l'avifauna al solo pericolo di collisione.

In genere, il numero degli uccelli collisi con una linea aerea sembra non essere in relazione al traffico aviario misurato al di sopra della linea (Rusz et al. 1986). Piuttosto, il rischio di collisione sembra essere direttamente legato alle capacità di volo degli uccelli e le specie caratterizzate da un volo poco agile (anatre), o da volo gregario (come gru, cicogne), o di grandi dimensioni (cigni, ardeidi) sono quelle più a rischio di collisione (Janss, 2000). Una classificazione del rischio di collisione in relazione ai valori di portanza alare delle varie specie, proposta da Bevanger nel 1998, resta ancora valida.

Scelta delle tratte di studio

Tratti di linea elettrica che possono rappresentare un rischio per gli uccelli sono rappresentati da quelli che sporgono al di sopra dell'altezza degli alberi in ambienti boschivi, su crinali di monti o su versanti in attraversamento di vallate, in zone di pianura anche in aree di buona visibilità per gli uccelli ma dove c'è la possibilità che si verifichino nebbie.

Dopo una prima identificazione sulla carta dei tratti della linea di interesse, verranno effettuati alcuni sopralluoghi sul terreno da parte di ornitologi incaricati del monitoraggio, eventualmente accompagnati da personale di TERNA che fornirà informazioni circa la dislocazione dei sostegni e l'andamento della linea. Tali sopralluoghi serviranno per verificare che il terreno si presti alle osservazioni, sia cioè (i) percorribile a piedi e (ii) la copertura vegetazionale non sia così densa da impedire l'eventuale ritrovamento di uccelli collisi. Questa fase si concluderà con l'approntamento di un cartografia dedicata che identificherà nel dettaglio le tratte da ispezionare nel corso delle successive visite. Queste potranno comprendere campate non necessariamente contigue. La lunghezza delle tratte che verrà considerata

nell'analisi dei ritrovamenti sarà quella effettivamente percorsa dai rilevatori.

Per quest'opera verranno considerate le tratte di studio identificate al paragrafo 2.9.2.2.

Ricerca di uccelli o loro resti lungo la linea

Le attività del monitoraggio saranno programmate e seguite da un responsabile che pianificherà il lavoro degli operatori affinché svolgano le attività previste attenendosi al presente protocollo. Il responsabile avrà il compito di informare Terna sull'andamento e i risultati delle attività.

Gli operatori avranno documentata esperienza nel riconoscimento degli uccelli e si muoveranno a piedi, camminando parallelamente a circa 40 m di distanza l'uno dall'altro, uno alla destra e uno alla sinistra della linea e a 20 metri di distanza dalla proiezione dei cavi sul terreno, così da coprire un corridoio di circa 80 m lungo l'asse della linea. Tale corridoio è di ampiezza sufficiente a rilevare gran parte degli eventuali casi di collisione dal momento che oltre il 75% delle carcasse è in genere rinvenuto entro 20 m di distanza dall'asse della linea (Janss, 2000). I rilevatori percorreranno la linea a passo lento, cercando sia sotto le campate che in prossimità dei

sostegni, carcasse di uccelli o loro resti. Se si prevede un percorso di ritorno, allora procederanno entrambi da un lato all'andata e dall'altro lato per il ritorno, mantenendo una distanza dall'asse della linea di circa 20 e circa 40 m tra di loro, così da coprire un corridoio di circa 160 metri.

Durata e frequenza del monitoraggio

Il monitoraggio dovrebbe avere la durata di un anno per essere condotto in diversi periodi del ciclo riproduttivo degli uccelli, così da consentire osservazioni durante la nidificazione e la migrazione primaverile e autunnale, periodi nei quali può variare il traffico aviario e la presenza di individui poco familiari col territorio, che sono quelli che corrono i rischi maggiori di collisione (Bevanger 1999). Se la durata di un anno non è ottenibile allora dovrà essere condotto per un periodo di almeno tre mesi durante la migrazione autunnale, preferibilmente, perché a questa partecipano i nuovi nati con meno esperienza, o quella primaverile. Le uscite previste e gli intervalli tra i sopralluoghi dipenderà anche dai risultati dei test sulla rimozione delle carcasse da parte dei predatori (vedi più avanti). Infatti, se la zona è poco frequentata da predatori le carcasse restano indisturbate sul terreno e possono essere rilevate e identificate con visite ad intervalli di settimane. Se invece i predatori sono numerosi le carcasse sono rimosse rapidamente e le visite devono essere condotte ad intervalli di giorni. Indicativamente, in mancanza di predatori sarà sufficiente effettuare una visita ogni quindici giorni e i resti che saranno trovati saranno quelli relativi a tutto il periodo. Con predatori abbondanti le visite andranno condotte con cadenza giornaliera (ad esempio due giorni consecutivi ogni quindici) e i ritrovamenti effettuati potranno essere riferiti solo a pochi giorni precedenti. La frequenza delle visite dovrà però essere riconsiderata sulla base dei primi risultati emersi dalla valutazione del contributo dei predatori nella rimozione delle carcasse.

Eventualmente si potranno ridurre le visite in alcuni periodi dell'anno in cui il traffico aviario è minore e concentrarle durante i periodi del passo e la stagione riproduttiva.

Rilevanza del campione e riconoscimento delle specie

Nel corso del monitoraggio verranno rimosse dal terreno lungo il percorso della linea eventuali carcasse o resti di uccelli per evitare che vengano ricontate nei successivi controlli.

Le carcasse rilevate e rimosse nel corso della prima visita, essendosi accumulate in un periodo precedente al monitoraggio, dovranno essere considerate diversamente da quelle rinvenute in seguito e non tutte potranno essere utilizzate ai fini della quantificazione degli impatti. Solo quelle in buono stato di conservazione e attribuibili a morte recente saranno considerate.

Il monitoraggio produrrà sia una stima quantitativa (numero degli uccelli collisi indipendentemente dal riconoscimento specie-specifico) che una qualitativa-descrittiva (indicazione delle specie maggiormente coinvolte). Per la stima quantitativa non sarà necessario il riconoscimento individuale ma sarà importante l'attribuzione della causa del decesso. I reperti a disposizione per questa stima saranno > a quelli utilizzati per l'analisi descrittiva.

Affinchè i resti di un uccello possano essere considerati per la stima quantitativa un minimo di 10 penne e altrettante ossa deve essere rinvenuto.

Attribuzione delle cause di morte

I rilevatori che ispezioneranno la linea avranno a disposizione una scheda sulla quale riporteranno tutte le osservazioni rilevanti raccolte nel corso del controllo. Queste riguarderanno, condizioni di ritrovamento del reperto (intatto o poco decomposto, parzialmente consumato da un predatore, poche penne), identificazione (quando possibile) in termini di specie, età e sesso, localizzazione lungo la linea in relazione alla campata e al sostegno più vicino (reperti alla base dei sostegni potrebbero essere resti di pasti di rapace), tracce sul corpo (segni di impatto, ecchimosi o ematomi sotto le penne) che possano ricondurre la diagnosi di morte ad un possibile urto con i fili. Se altre cause di morte non saranno evidenti al reperto verrà assegnata come causa la collisione. Le carcasse direttamente recuperate dai rilevatori sotto la linea e la cui causa di morte è attribuibile a collisione costituiranno la Mortalità osservata (*Mo*).

Ogni reperto dovrà essere fotografato e georeferenziato sulla mappa di studio, raccolto in un sacchetto e conservato in congelatore con una scheda individuale identificativa che contenga tutte le informazioni rilevanti per eventuali successive analisi e una verifica sulla qualità dei dati raccolti. Nel corso della loro ispezione gli operatori annoteranno eventuali uccelli in volo in prossimità della linea (con maggior attenzione a specie di interesse conservazionistico) ed assegneranno sulla base del loro comportamento e della loro direzione di volo un valore di rischio in relazione alla possibile collisione della linea (dettagli su questa procedura verranno decisi in seguito).

Analisi dei ritrovamenti e fattori che influenzano le stime

Il numero di carcasse eventualmente trovate sotto la linea (la mortalità osservata, *Mo*) verosimilmente non include tutti gli uccelli collisi. Rappresenta infatti una stima di minima perché è possibile che (i) alcune carcasse siano state rimosse dai predatori che vivono nell'area prima del sopralluogo (Kostecke et al, 2001; Prosser et al 2008) o che

(ii) gli operatori non siano stati in grado di rintracciare alcune carcasse cadute nell'area forse perché coperte dalla vegetazione o sfuggite alla loro vista. Per una stima più realistica dell'entità della collisione e per ottenere valori che tengano in considerazione questi aspetti è necessario conoscere il contributo relativo di questi due fattori. E quindi importante condurre sul luogo del monitoraggio una serie di test per quantificare l'importanza di questi fattori nella scomparsa delle carcasse. I risultati dei test potranno consentire di "correggere" il dato moltiplicando i ritrovamenti effettivi per un opportuno coefficiente ottenuto empiricamente.

Quantificazione dell'effetto dei predatori nella rimozione delle carcasse Per quantificare il contributo della predazione sulla rimozione delle carcasse saranno condotti test nel corso dei quali alcune carcasse di uccelli verranno distribuite lungo il percorso della linea. Le carcasse distribuite saranno di due tipi: quaglie, per simulare uccelli di piccole dimensioni e galline per simulare uccelli più grandi. È importante che i test di rimozione delle carcasse siano condotti nello stesso periodo in cui si effettuano i monitoraggi lungo la linea. Gli uccelli, saranno distribuiti al giorno "0" a distanza di circa 200 m lungo la traccia della linea (5 carcasse/1 km). Distribuzione di carcasse con maggiore densità (ad esempio ogni 50 m, 20 carcasse/ 1km) non produrrebbe vantaggi per la stima della rimozione (Ponce et al 2010). Successivamente, la permanenza delle carcasse verrà controllata nei giorni 1, 2, 4, 7 e 28. Una carcassa verrà considerata rimossa da un predatore se spostata rispetto alla sua posizione iniziale, mangiata in modo parziale o completamente divorata. I controlli nei giorni indicati consentiranno di valutare la rapidità con la quale le carcasse scompariranno. Per una stima totale comunque potrà bastare un unico controllo al giorno 14 o 28.

Il numero delle carcasse rimosse dai predatori sarà utilizzato per migliorare la stima dei ritrovamenti lungo la linea (vedi oltre). In particolare, verrà chiamata P la % di carcasse rimaste fino alla fine della prova (giorno 28). Il valore di P potrà essere considerato in modo cumulativo o separatamente per uccelli di medie e grandi dimensioni.

Un esempio per calcolare P : se delle 20 carcasse distribuite, al giorno 28 ne restano solo 4, queste rappresentano il 14,30% di quelle distribuite e il valore di P è $P = 14,3\% = 0,14$. Valori di P bassi indicano massiccia presenza dei predatori. $P = 1$ indica assenza di predatori.

Quantificazione dell'efficienza degli operatori nel ritrovamento delle carcasse L'efficienza dei rilevatori nel ritrovare le carcasse, sarà valutata con un test di distribuzione di carcasse che potrà essere condotto in concomitanza con quello per valutare il prelievo da parte dei predatori. Le carcasse impiegate potranno essere le stesse distribuite per il test sui predatori. Due rilevatori (diversi da quelli che distribuiranno le carcasse) percorreranno a distanza di 15 minuti (comunque senza contatto visivo con chi li precede) il percorso lungo il quale sono state distribuite le carcasse e riporteranno posizione e tipo delle carcasse rinvenute. Le localizzazioni verranno poi confrontate con quelle fornite dai distributori e l'efficienza di ritrovamento r verrà valutata come % delle carcasse distribuite.

Ad esempio, se tutte le carcasse saranno ritrovate $r = 100\% = 1$. Se solo 4 su 20 saranno ritrovate, $r = 20\% = 0,2$.

Stima delle collisioni totali

La stima delle collisioni totali (la mortalità stimata/km, M_s) si baserà su tre parametri (Ponce et al 2010):

- il numero delle carcasse ritrovate sotto la linea (la mortalità osservata/km, M_o),
- i risultati dei test di rimozione delle carcasse da parte dei predatori e in particolare il valore di P
- i risultati dei test di efficienza di ricerca da parte degli operatori, e in particolare il valore di r .

La relazione tra i parametri descritti è la seguente:

$$(1) M_s = M_o / P * r$$

dove

M_s = mortalità stimata (effettiva)

M_o = mortalità osservata durante il monitoraggio per 1 km di linea

P = % di carcasse lasciate dai predatori durante il test

r = % di carcasse trovate dai rilevatori durante il test

Il valore ottenuto verrà espresso per km di linea e per unità di tempo.

Esempio:

durante il monitoraggio mensile di 10 km di una linea AT sono stati rinvenuti 3 carcasse di uccelli di medie dimensioni, $M_o = 3 \text{ carcasse} / 10 \text{ km} = 0.3 \text{ carcasse/km}$.

Nello stesso periodo il test sui predatori ha evidenziato che solo 4 delle 20 carcasse distribuite lungo la linea sono rimaste sul posto. Quindi $P = \% \text{ di carcasse rimaste} = 20\% = 0.2$;

I rilevatori che hanno effettuato la ricerca, in un precedente test erano riusciti a trovare solo 7 delle 20 carcasse distribuite, quindi $r = \% \text{ di carcasse trovate} = 35\% = 0.35$ (si noti che essendo P e r valori % per il loro calcolo non è importante considerare la lunghezza della linea utilizzata per il test).

Introducendo i valori ricavati nella formula (1):

$$M_s = 0.3 / 0.2 * 0.35 = 4,28 \text{ carcasse/km/mese}$$

Come si vede, rispetto ad un'osservazione diretta di 0.3 carcasse/km, la considerazione di P e r ha portato ad una stima maggiore dell'effettivo numero di collisioni (circa 14 volte). In un anno, il numero di collisioni su un tratto di 1 km della linea sarà $4,28 * 12 = 51,36 \text{ uccelli/km/anno}$.

Controllo della qualità e raccolta dei dati

La bontà dei dati raccolti sarà assicurata dal fatto che gli operatori impiegati per il monitoraggio saranno esperti nel riconoscimento di uccelli e informati su argomenti che riguardano i conflitti tra linee elettriche e uccelli. La loro preparazione e l'idoneità a svolgere le attività del monitoraggio verrà verificata prima dell'inizio delle attività. I test condotti consentiranno di valutare la loro efficienza nel ritrovamento dei reperti. Riguardo ai reperti, la conservazione in congelatore consentirà in qualsiasi momento di poterli visionare anche dopo l'assegnazione della causa di morte per una verifica della diagnosi. La presenza di schede potrà consentire di controllare la congruenza dei dati raccolti e di verificarne la corretta immissione nel database da parte degli operatori.

Il metodo per il calcolo dell'effettiva mortalità dovuta a collisione descritto sopra è stato recentemente utilizzato (Ponce et al., 2010). Ancor più recentemente è stato proposto un nuovo algoritmo per produrre stime più robuste sulla base dei ritrovamenti delle carcasse ai vari intervalli temporali utilizzati nel test (Huso, 2011). Tale algoritmo introduce nuovi elementi e si basa su assunti che andrebbero verificati caso per caso. In queste linee guida, le indicazioni riportate servono perfettamente allo scopo.