



ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DI COMPRESSIONE GAS DI MALBORGHETTO (UD)

RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE

S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)



GEOTECH S.r.l.

Sede : via T. Nani, 7 23017 Morbegno (SO) Tel 0342 610774 – mail: info@geotech-srl.it – Sito web: www.geotech-srl.it



REVISIONI	N.	DATA	DESCRIZIONE	ESAMINATO	ACCETTATO
	01	15/04/2020	Seconda emissione Revisione generale	E. Vattimo ING/PRE-IAM	N. Rivabene ING/PRE-IAM
	00	15/11/2019	Prima emissione	E. Vattimo ING/PRE-IAM	N. Rivabene ING/PRE-IAM
	N.	DATA	DESCRIZIONE	ESAMINATO	ACCETTATO



NUMERO E DATA ORDINE:		
MOTIVO DELL'INVIO:	<input checked="" type="checkbox"/> PER ACCETTAZIONE	<input type="checkbox"/> PER INFORMAZIONE
CODIFICA ELABORATO		
RU1541174B968375		
 TERNA GROUP		

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

This document contains information proprietary to Terna Rete Italia S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Terna Rete Italia S.p.A. is prohibit.





ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DI COMPRESSIONE GAS DI MALBORGHETTO (UD)

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE</p> <p>S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)</p>	 <p>GEOTECH S.r.l.</p>
<p>Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1_REV01</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	

Sommar

1	PREMESSA.....	4
2	RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE – INTRODUZIONE	5
3	RIFERIMENTI NORMATIVI	6
3.1	Normativa nazionale	6
3.2	Normativa della Regione Friuli Venezia Giulia	6
4	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	7
4.1	Motivazioni	7
4.2	Descrizione opere in progetto	7
4.2.1	Attività di costruzione	9
	Composizione dell'elettrodotto	11
	Conduttori e funi di guardia	11
	Sostegni.....	12
	Caratteristiche tecniche dell'elettrodotto in cavo interrato e modalità di posa	16
	Fase di costruzione	17
4.2.2	Attrezzature e macchinari di cantiere	17
4.2.3	Bilancio materiali.....	17
4.2.4	Traffico veicolare indotto dal cantiere	17
4.2.5	Interventi di ottimizzazione e mitigazione	18
4.2.6	Tempistiche.....	19
5	ANALISI BOTANICO VEGETAZIONALE.....	21
5.1	Caratterizzazione generale dell'area interessata dagli interventi	21
5.1.1	Habitat Natura 2000 potenziali	21
5.1.2	Habitat CORINE Biotopes	21
5.1.3	Tipologie forestali.....	23
5.2	Approfondimento d'indagine	24
5.3	Rapporto sull'attività di campionamento della componente arborea	29
5.4	Interferenze con la vegetazione arborea - fase di cantiere	43
5.5	Interferenze con la vegetazione arborea - fase di esercizio	45
5.6	Identificazione delle misure di mitigazione	47
5.6.1	Fascia arborea presso nuova SE	48
6	CONCLUSIONI	49
7	BIBLIOGRAFIA	50

 <small>T E R N A G R O U P</small>	RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)	 GEOTECH S.r.l.
Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375	Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01	Rev. 01

1 PREMESSA

La società Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.a. (di seguito Terna) è la società responsabile in Italia della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta (AT) e altissima tensione (AAT) 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, intende realizzare per tramite della Società Terna Rete Italia S.p.A. (Società del Gruppo Terna costituita con atto del Notaio Luca Troili Reg.18372/8920 del 23/02/2012), il progetto denominato **“Nuova S/E RTN TERNA 132 kV di Malborghetto e raccordi aerei alla linea 132 kV Chiusaforte - Tarvisio”**.

L'esigenza di cui sopra deriva dalla necessità di garantire una soluzione di connessione alla RTN chiesta dalla società Snam Rete Gas (codice pratica 201800063) dell'impianto di compressione di Malborghetto (UD) per una potenza di 30MW in prelievo.

Le opere alle quali si riferisce la presente relazione sono:



- La Stazione Elettrica RTN Terna 132 kV di Malborghetto e raccordi aerei alla linea 132 kV Chiusaforte – Tarvisio, per la connessione alla Rete Elettrica Nazionale dell'Utente Snam RG.
- La Sotto-Stazione Elettrica Snam RG 132/20 kV di Malborghetto ed elettrodotti in cavo 20 kV interrato sottopassante il Fiume Fella, per l'alimentazione dei nuovi elettrocompressori previsti nella Centrale Gas di Snam.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)	 GEOTECH S.r.l.
Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375	Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01	
Rev. 01	Rev. 01	

2 RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE – INTRODUZIONE

Il presente documento rappresenta un approfondimento delle analisi riguardanti il progetto denominato **S.E. RTN Terna e S.S.E. Snam RG di Malborghetto (UD)**, rivolto in particolare alla verifica delle caratteristiche del soprassuolo vegetale esistente nelle aree d'intervento.

Per la caratterizzazione della vegetazione si è fatto riferimento alla bibliografia di settore, alla cartografia di dettaglio, ai dati geografici ed ambientali dell'area di progetto (fonte IRDAT FVG) e, nel mese di ottobre 2019, sono stati effettuati alcuni sopralluoghi di campo in cui sono stati realizzati una serie di rilievi floristico-vegetazionali basati sulla metodologia di Braun Blanquet (1964), con cavallettamento totale dei soggetti arborei rientranti nella teorica area di micro cantiere, finalizzati all'esame della copertura vegetale e alla verifica della presenza di specie floristiche di interesse naturalistico. I sopralluoghi sono stati focalizzati anche alla raccolta delle informazioni necessarie per la descrizione e la quantificazione della massa arborea presente nella fascia sottesa ai nuovi raccordi in entra - esce alla linea 132 kV Chiusaforte - Tarvisio (elettoconduttore aereo esistente), potenzialmente destinata al taglio per la realizzazione dei manufatti e/o per l'esercizio in sicurezza della nuova linea elettrica.

 T E R N A G R O U P	RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)	 GEOTECH S.r.l.
Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375	Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1_REV01	Rev. 01

3 RIFERIMENTI NORMATIVI



La normativa a cui si è fatto riferimento nella redazione del presente studio è di seguito elencata:

3.1 Normativa nazionale

- Regio Decreto 30 dicembre 1923, n. 3267 - Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani;
- D.Lgs. 10 novembre 2003, n. 386 - Attuazione della Direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione”;
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 - “Codice dell’Ambiente” e s.m.i., ultima la Legge 166 del 20 settembre 2009, dà attuazione alla Direttiva 2004/35/CE e definisce le norme in materia risarcitoria contro i danni all’ambiente;
- D.Lgs. 3 aprile 2018, n. 34 - Testo unico in materia di foreste e filiere forestali.

3.2 Normativa della Regione Friuli Venezia Giulia

- LR 25 agosto 2006, n. 17 - Interventi in materia di risorse agricole, naturali, forestali e montagna e in materia di ambiente, pianificazione territoriale, caccia e pesca;
- LR 23 aprile 2007, n. 9 - Norme in materia di risorse forestali;
- LR 16 giugno 2010, n. 10 - Interventi di promozione per la cura e la conservazione finalizzata al risanamento e al recupero dei terreni incolti e/o abbandonati nei territori montani.

 T E R N A G R O U P	RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)	 GEOTECH S.r.l.
Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375	Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1_REV01	Rev. 01

4 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

4.1 Motivazioni

La pianificazione della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) è effettuata da Terna al fine di perseguire gli obiettivi indicati dal Disciplinare di Concessione e dal D.lgs. 93/2011 per le attività di trasmissione e dispacciamento. L'art. 9 del Disciplinare di Concessione prevede la predisposizione del Piano di Sviluppo decennale contenente le linee di sviluppo della RTN definite sulla base delle richieste di connessione alla RTN formulate dagli aventi diritto. Peraltro, tra gli obiettivi è previsto il garantire l'imparzialità e la neutralità del servizio al fine di assicurare l'accesso paritario a tutti gli utilizzatori, senza compromettere la continuità del servizio.

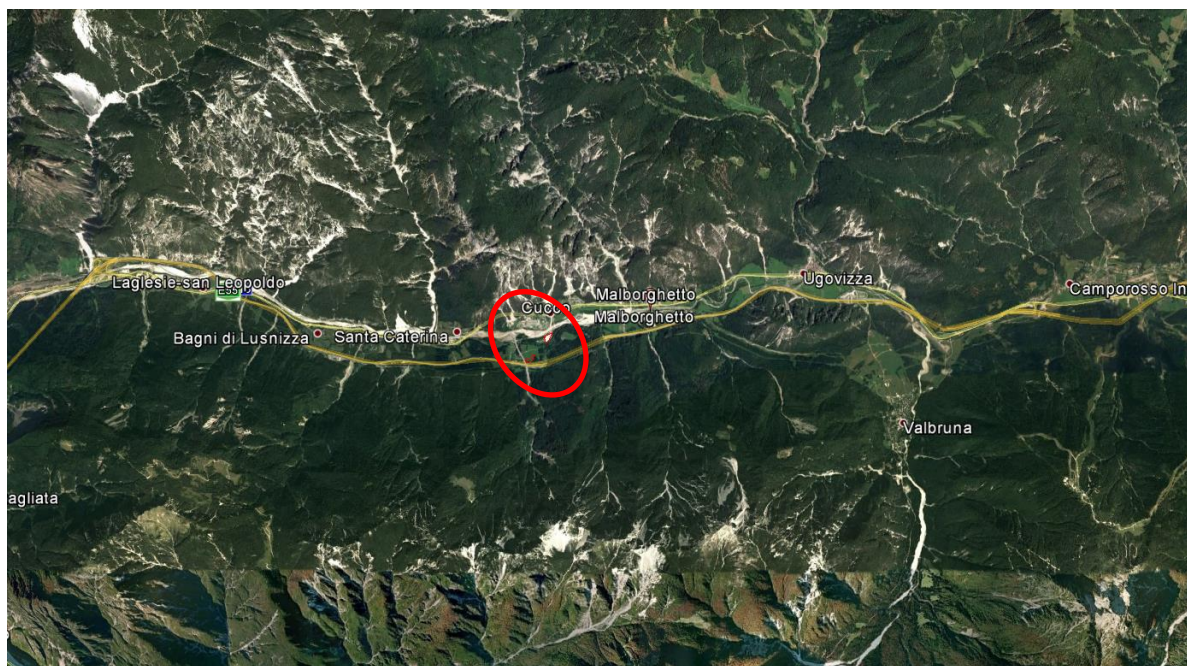
In questo ambito, ai sensi del Codice di Rete, Snam Rete Gas S.p.A., ha formulato richiesta di connessione alla Rete di Trasmissione Elettrica Nazionale (RTN) per un impianto corrispondente ad unità di consumo pari a 30 MW, presso il Comune di Malborghetto Valbruna (UD), con codice pratica 201800063 e Terna ha rilasciato apposita Soluzione di Connessione (STMG) accettata dal richiedente, prevedendo per l'impianto Snam, il collegamento in antenna a 132 kV con una nuova stazione elettrica RTN a 132 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 132 kV "Chiusaforte – Tarvisio.

4.2 Descrizione opere in progetto

L'area in oggetto si trova nel comune di Malborghetto - Valbruna (UD), in Val Canale, nei pressi della località Cucco e del Fiume Fella.

Le opere in progetto sono le seguenti:

- Nuova Stazione Elettrica di Smistamento a 132 kV della RTN, nel seguito chiamata "SE 132 kV RTN di Malborghetto", comprensiva dei raccordi in entra esci alla linea 132 kV Chiusaforte - Tarvisio (presente nel PSR TERNA - 2019).
- Nuova sottostazione elettrica 132/20 kV per l'Utente SNAM Rete Gas, nel seguito chiamata "SSE 132/20 kV SNAM RG di Malborghetto", con i relativi collegamenti alla SE 132 kV RTN di Malborghetto e alle apparecchiature della centrale SNAM RG di Malborghetto.



Individuazione geografica dalla macro-area di progetto.

Codifica Elaborato Terna:

RU1541174B968375

Rev. 01

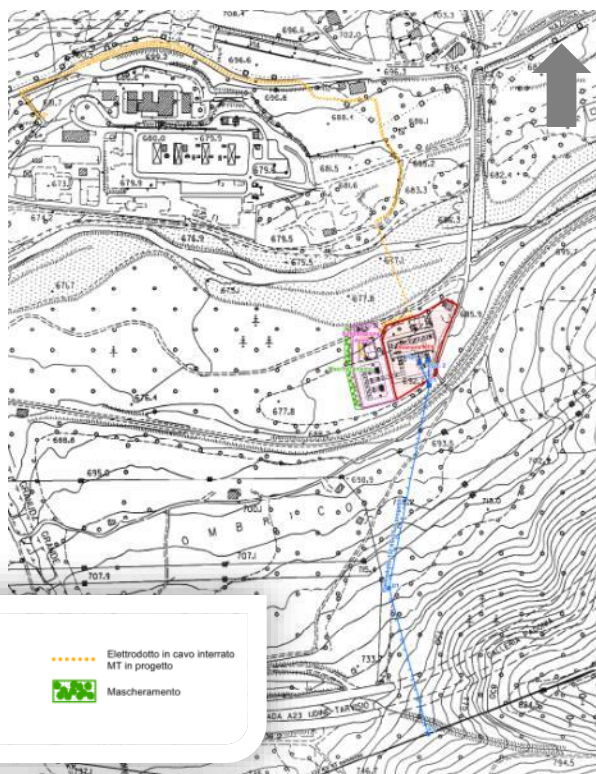
Codifica Elaborato <Fornitore>:

G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1_REV01

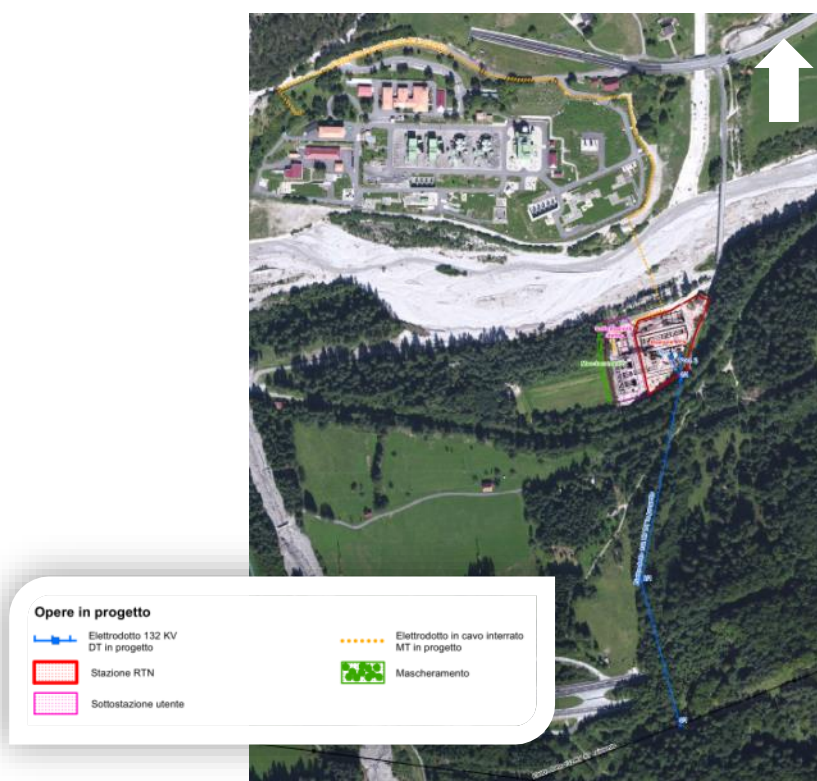
Rev. 01



Individuazione geografica dalla macro-area di progetto.



Estratto cartografico non in scala dell'elaborato DU1541174B968358 - Corografia di progetto - Ctr



Estratto cartografico non in scala dell'elaborato DU1541174B968359 - Corografia di progetto - Ortofoto

Per una descrizione dettagliata ed approfondita in merito alle caratteristiche tecniche, dimensionali e tipologiche delle opere in progetto si faccia riferimento alle Relazioni Tecniche illustrative del PTO.

Si riassumono, nella tabella sottostante, i nuovi interventi suddetti:



STAZIONI ELETTRICHE	TIPOLOGIA INTERVENTO
SE 132 kV RTN di Malborghetto	nuova realizzazione
SSE 132/20 kV SNAM RG di Malborghetto	nuova realizzazione

NUOVI ELETTRODOTTI				
NOME ELETTRODOTTO	LUNGHEZZA COLLEGAMENTO AEREO [km]	LUNGHEZZA COLLEGAMENTO IN CAVO [km]	N. SOSTEGNI	N. PORTALI STAZIONALI
Raccordi aerei DT in entrata/uscita alla linea 132 kV Chiusaforte – Tarvisio	0,47		3	2
Elettrodotto in cavi MT interrati per collegamento tra sottostazione e centrale SRG		0,9		

4.2.1 Attività di costruzione

4.2.1.1 Stazioni Elettriche: 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 o coincidente con quella su cui sorgeranno le Stazioni stesse.

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE</p> <p>S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)</p>	 <p>GEOTECH S.r.l.</p>
<p>Codifica Elaborato Terna:</p> <p style="text-align: center;">RU1541174B968375</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>:</p> <p style="text-align: center;">G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	

La realizzazione di una stazione elettrica è suddivisibile nelle seguenti fasi operative principali, come normalmente rappresentato nei cronoprogrammi:

- Organizzazione logistica e allestimento del cantiere;
- Preparazione del sito della stazione
- Realizzazione opere civili, edifici, vie cavi e sottoservizi di stazione;
- Montaggi elettromeccanici delle apparecchiature elettriche;
- Montaggi dei servizi ausiliari e generali;
- Montaggi del SPCC/SAS (Sistema di Protezione, Comando e Controllo) e telecontrollo;
- Rimozione del cantiere.

Le aree di cantiere, in questo tipo di progetto, sono costituite essenzialmente dalle aree su cui insisteranno gli impianti.

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 e di formazione del rilevato di stazione;
- Scavi necessari alla realizzazione delle opere di fondazione per edifici, portali, fondazioni, macchinario, torri faro, ecc.).

I lavori civili di preparazione consistranno nella realizzazione di un piazzale ad un unico livello, costituito da un rilevato realizzato con materiale arido proveniente da cava, con quota altimetrica di piazzale definita in sede di progetto esecutivo., che sarà perimetrato da opere di sostegno, di sottoscampa e controripa, aventi altezza variabile.

L'intervento principale e, in ordine di esecuzione, primario per la realizzazione delle SS.EE. sarà lo scavo dell'intera area per un adeguato spessore, 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 procederà successivamente alla formazione delle piste di cantiere. Si passerà quindi alla posa in opera del manto di geotessile ed allo stendimento di uno strato di misto naturale di cava stabilizzato di adeguato spessore, ottenendo un piano di posa delle opere ad una quota costante posta a di circa cm 70 al di sotto della quota di progetto del piano di stazione (quota di posa delle fondazioni e dei sottoservizi).

Si procede quindi con realizzazione delle opere civili (fondazioni, cunicoli, vie cavo, drenaggi ecc.), con il reinterro dell'area con materiale misto stabilizzato di cava e riutilizzo del terreno scavato in precedenza nelle zone non interessate dalle apparecchiature elettromeccaniche e dalla viabilità interna di stazione.

Successivamente a tale fase si procederà allo spianamento della stessa area, eseguito con il criterio della compensazione dei volumi di sterro e di riporto venendo così a creare un piano perfettamente regolare ed alla quota ideale per poter procedere fin da subito alla realizzazione delle opere di fondazione della recinzione esterna e dei fabbricati previsti in progetto. Il successivo terreno di apporto potrà essere di qualità differenziata a seconda che la zona ospiti le strade/piazzali carrabili, le opere civili e elettriche o le aree verdi.



Il materiale di risulta dello scavo superficiale verrà opportunamente accatastato in apposite aree di stoccaggio temporaneo in attesa di caratterizzazione e di conferimento alla destinazione finale ossia al recupero tramite stesura all'interno delle aree destinate a verde opportunamente individuate.

Per l'espletamento del servizio, saranno predisposte una o più piazzole carrabili interne al perimetro dei cantieri ovvero ad essi 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 dei cantieri.

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 delle aree e da evitare stoccaggi per lunghi periodi e, in genere, posizionati su lati estremi dell'area di cantiere stessa.

Per le fasi relative alle opere civili ed elettromeccaniche si prevede che in ciascun cantiere potranno essere impiegate mediamente circa 20 persone in contemporanea. Ogni cantiere sarà organizzato per squadre specializzate nelle varie

 T E R N A G R O U P	RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)	 GEOTECH S.r.l.
Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375	Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01	Rev. 01

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, come si rileva dai cronoprogrammi.

Indicativamente per ciascuna stazione elettrica, è previsto l'utilizzo dei seguenti macchinari:

- Autocarri pesanti da trasporto;
- Escavatori;
- Betoniere;
- 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.

4.2.1.2 Elettrodotti aerei: caratteristiche tecniche di base e fase di costruzione

Nei punti seguenti sono descritte le modalità realizzative degli elettrodotti aerei della RTN, che trovano applicazione anche per i raccordi aerei previsti per la Stazione Elettrica RTN di Malborghetto

Composizione dell'elettrodotto

Nel Progetto Unificato TERNA sono inseriti tutti i componenti (sostegni e fondazioni, conduttori, morsetteria, isolatori, ecc.) di un elettrodotto e le relative modalità di impiego.

Un elettrodotto ha frequenza nominale pari a 50 Hz e tensione nominale pari a 380, 220 o 132/150 kV.

Conduttori e funi di guardia

I conduttori di energia sono in fune di alluminio-acciaio o lega di alluminio – acciaio e possono essere disposti in fasci fino a tre per ogni fase (trinato)

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

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

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

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

Codifica Elaborato Terna:

RU1541174B968375

Rev. 01

Codifica Elaborato <Fornitore>:

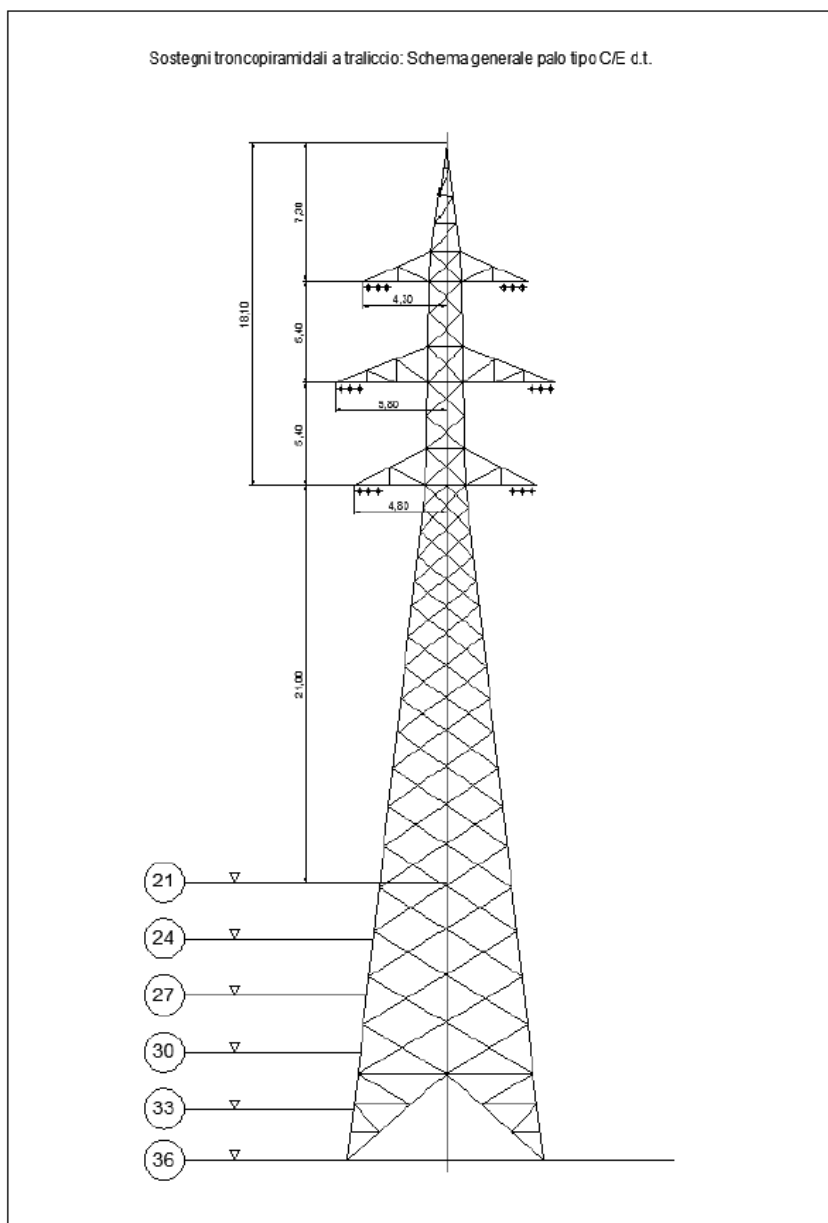
G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1_REV01

Rev. 01

Sostegni

Per sostegni si intende la struttura fuori terra atta a "sostenere" i conduttori e le corde di guardia. La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati; mediamente in condizioni normali, si ritiene possa essere pari a 400 m. L'altezza di un sostegno è invece legata alle le caratteristiche altimetriche del terreno.

Sostegni a traliccio





Schematico sostegno a traliccio del tipo troncopiramidale per linea doppia terna

4.2.1.2.1 Attività preliminari

Le attività realizzative di un elettrodotto devono sempre essere svolte tenendo conto dell'affidabilità e continuità del servizio elettrico. Questo comporta che la realizzazione di un'opera avviene attraverso cantieri non contemporanei da individuare secondo i piani di indisponibilità della rete.

Le attività preliminari consistono sostanzialmente nella predisposizione degli asservimenti e nel tracciamento dell'opera sulla base del progetto autorizzato. In tale fase si provvede a segnalare opportunamente sul territorio interessato il

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE</p> <p>S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)</p>	 <p>GEOTECH S.r.l.</p>
<p>Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	

posizionamento della linea ed, in particolare, l'ubicazione esatta dei sostegni; a seguire, qualora necessario, si procede alla realizzazione di infrastrutture provvisorie e all'apertura delle piste di accesso necessarie per raggiungere i siti con i mezzi meccanici.

L'accesso ai cantieri potrà avvenire secondo le seguenti modalità:

- Utilizzando la viabilità esistente: in questo caso si prevede l'accesso alle aree di lavorazione mediante l'utilizzo della viabilità esistente (principale o secondaria). Si potrà presentare la necessità, da verificarsi in fase di progettazione esecutiva, di ripristinare localizzati tratti della viabilità esistente mediante circoscritte sistemazione del fondo stradale o ripristino della massicciata al fine di consentire il transito dei mezzi di cantiere;
- Attraverso aree/campi coltivati/aree a prato: in corrispondenza di tali aree, generalmente piane o poco acclivi, prive di ostacoli morfologici o naturali e di vegetazione naturale, non si prevede la realizzazione di piste di cantiere propriamente dette ma semplicemente il costipamento del fondo attraverso il passaggio dei mezzi di cantiere ed il successivo ripristino, a chiusura del cantiere, dello stato originario dei luoghi;
- A mezzo di piste di cantiere di nuova realizzazione: considerata la complessità dell'opera e la morfologia dei luoghi, si prevede, laddove la viabilità esistente o le pendenze del suolo e la natura litologica dello stesso non lo consentano, l'apertura di piste provvisorie per l'accesso alle aree di lavorazione;
- Mediante l'utilizzo dell'elicottero: si prevede l'utilizzo dell'elicottero laddove la lontananza dei cantieri rispetto alla viabilità esistente, la morfologia dei luoghi (pendenza, presenza di aree in dissesto, presenza di canali o valli difficilmente superabili), e l'entità delle eventuali opere di sostegno provvisorie, rendano di fatto non conveniente l'apertura di nuove piste in termini di tempi, lavorazioni, interferenze ambientali e costi. Per quanto riguarda gli interventi all'interno dei siti natura 2000, o in aree protette particolarmente sensibili, il più delle volte i sostegni non direttamente raggiungibili da strade forestali esistenti vengono serviti dall'elicottero. L'apertura di brevi percorsi d'accesso ai siti di cantiere viene limitata al massimo al fine di ridurre le interferenze con gli habitat e gli habitat di specie.

Modalità di organizzazione del cantiere

L'insieme del "cantiere di lavoro" per la realizzazione di un 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 e aree di linea) ubicate in corrispondenza dei singoli sostegni.



Area centrale o Campo base: rappresenta l'area principale del cantiere, denominata anche Campo base, 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. Nella fase di progettazione di un elettrodotto si individuano, in via preliminare, le aree da adibire a campo base (o aree centrali). La reale disponibilità delle aree viene poi verificata in sede di progettazione esecutiva.

Le aree centrali individuate rispondono generalmente 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;
- Aree localizzate lungo la viabilità principale e prossime all'asse del tracciato;
- Morfologia del terreno pianeggiante, in alternativa sub-pianeggiante;
- Assenza di vincoli ambientali, dove possibile;
- Lontananza da possibili recettori sensibili quali abitazioni, scuole ecc.

Aree di intervento: sono i luoghi ove vengono realizzati i lavori veri e propri afferenti all'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 micro cantiere è l'area di lavoro che interessa direttamente il sostegno (traliccio / palo dell'elettrodotto) o attività su di esso svolte; ne sarà realizzato uno in corrispondenza di ciascun sostegno. Si tratta di cantieri destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, rinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. I micro cantieri sono di dimensione media di norma pari a 20x20 m per i sostegni 132 kV

 Terna Rete Italia <small>T E R N A G R O U P</small>	RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)	 GEOTECH S.r.l.
Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375	Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01	Rev. 01

- 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.

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 viene 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.

Per la realizzazione delle linee sono necessari mediamente, per ogni km, le seguenti quantità di risorse:

Risorse	Quantità	
scavo	320	m ³ /km
calcestruzzo	170	m ³ /km
ferro di armatura	10	t/km
carpenteria metallica	18	t/km
morsetteria ed accessori	1	t/km
isolatori	210	n/km
conduttori	6	t/km
corde di guardia	1.6	t/km

Tabella 1 – Quantità di risorse per km di linea

Le tabelle che seguono riepilogano per ogni struttura del cantiere sopra descritte, le attività svolte presso ogni area e i rispettivi macchinari utilizzati:

Aree Centrale o Campo Base		
Area di cantiere	Attività svolta	Macchinari / Automezzi
Area Centrale o Campo base	Carico / scarico materiali e attrezzature; Movimentazione materiali e attrezzature; Formazione colli ed eventuale premontaggio di parti strutturali	Autocarro con gru; Autogru; Muletto; Carrello elevatore; Compressore/generatore

Tabella 2 - Elenco attività e mezzi per l'Area Centrale o Campo Base

Aree di intervento		
Area di cantiere	Attività svolta	Macchinari e mezzi
Aree Sostegno	Attività preliminari: tracciamenti, recinzioni, spianamento, pulizia	
	Movimento terra, scavo di fondazione;	Escavatore; Generatore per pompe acqua (eventuale)
	Montaggio tronco base del sostegno	Autocarro con gru (oppure autogru o similare) Autobetoniera Generatore
	Casseratura e armatura fondazione	
	Getto calcestruzzo di fondazione	
	Disarmo	
	Rinterro scavi, posa impianto di messa a terra	Escavatore
	Montaggio a piè d'opera del sostegno	Autocarro con gru (oppure autogru o similare)
	Montaggio in opera sostegno	
		Autogru; Argano di sollevamento (in alternativa all'autogru/gru) o in casi particolari elicottero tipo Erickson
Movimentazione conduttori	Autocarro con gru (oppure autogru o similare); Argano di manovra	

Tabella 3 - Elenco attività e mezzi per l'Area sostegno

Aree di intervento		
Area di cantiere	Attività svolta	Macchinari e mezzi
Aree di linea	Stendimento conduttori / Recupero conduttori esistenti	Elicottero Argano / freno
		Autocarro con gru (oppure autogru o similare)
		Argano di manovra
	Lavori in genere afferenti la tesatura: ormeggi, giunzioni, movimentazione conduttori varie	Autocarro con gru (oppure autogru o similari)
		Argano di manovra
	Realizzazione opere provvisori di protezione e loro ripiegamento	Autocarro con gru (oppure autogru o similare)
	Sistemazione/spianamento aree di lavoro/realizzazione vie di accesso	Escavatore;
autocarro		

Tabella 4 - Elenco attività e mezzi per l'Area di linea

Modalità di organizzazione del cantiere

Le attività si possono sinteticamente riassumere secondo il seguente ordine cronologico:

- Formazione cantiere;
- Esecuzione delle fondazioni;
- Trasporto dei profilati metallici zincati ed al successivo montaggio in opera, a partire dai monconi già ammorsati in fondazione
- Reinterri;

- Montaggio degli armamenti dei conduttori e della fune di guardia;
- Trasferimento e regolazione dei conduttori e della fune di guardia;

4.2.1.3 Elettrodotti in cavo interrato: caratteristiche tecniche di base e fase di costruzione

Nei punti seguenti sono descritte le modalità realizzative degli elettrodotti interrati della RTN, che trovano applicazione anche per gli allacciamenti MT tra la sottostazione utente e la centrale gas

Caratteristiche tecniche dell'elettrodotto in cavo interrato e modalità di posa

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

La parte in cavo interrato a 20kV dell'allacciamento tra sotto stazione utente SRG e Impianto di Compressione sarà costituita da 6 terne composte ognuna da tre cavi realizzati con conduttore in rame, isolante in mescola di gomma ad alto modulo, schermatura in rame e guaina esterna in PVC. Ciascun cavo d'energia avrà una sezione indicativa pari a circa 630 mmq.

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,4 m, con disposizione delle fasi a trifoglio.

Le profondità reali di posa saranno meglio definite in fase di progetto esecutivo dell'opera.

Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, sarà posato un cavo con fibre ottiche per trasmissione dati.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'.

Saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato.

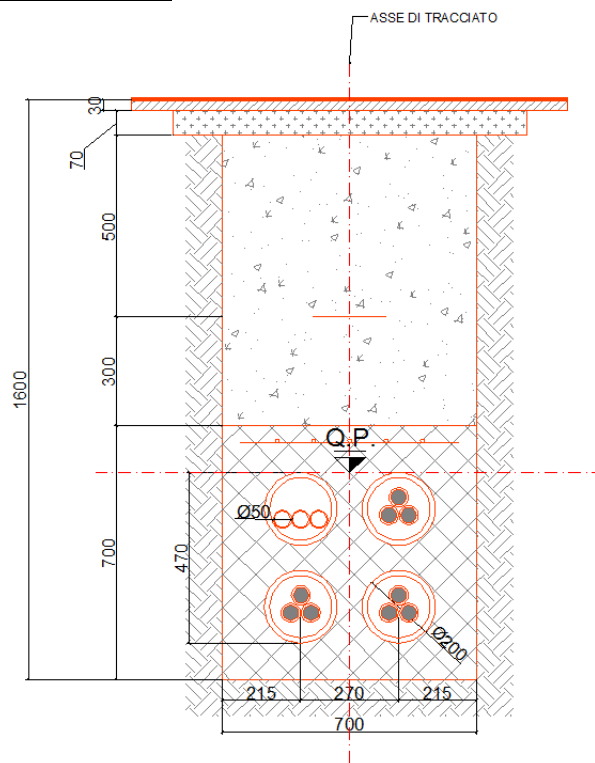
La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di riporto.



Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

I disegni mostrati di seguito riportano la sezione tipica di scavo e di posa e le modalità tipiche per l'esecuzione degli attraversamenti.

ESEMPIO DI POSA IN TERRENO AGRICOLO



 T E R N A G R O U P	RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)	 GEOTECH S.r.l.
Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375	Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01	
Rev. 01	Rev. 01	

MODALITA' TIPICHE PER L'ESECUZIONE DEGLI ATTRAVERSAMENTI

Nel caso in cui non sia possibile eseguire gli scavi per l'interramento del cavo, in prossimità di particolari attraversamenti di opere esistenti lungo il tracciato (strade, viadotti, scatolari, corsi d'acqua, ecc.), potrà essere utilizzato il sistema di attraversamento teleguidato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) o di perforazione mediante sistema Microtunneling, come descritto nel paragrafo successivo.

Fase di costruzione

La realizzazione di un elettrodotto in cavo è suddivisibile in tre fasi principali:

- Esecuzione degli scavi per l'alloggiamento del cavo;
- Stenditura e posa del cavo;
- Rinterro dello scavo fino a piano campagna.

La prima e la terza fase comportano movimenti di terra, come descritto nel seguito. 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. Nel caso specifico, sono previste 2 trincee ad una distanza di circa 1 metro, ognuna contenente 3 terne di cavi MT e i cavi di telecomunicazione. Tali trincee saranno non più larghe di circa 0.7 m e profonda circa 1.6 m, per uno scavo totale inferiore a circa 1800 (milleottocento) m³ di terreno, di cui circa il 60% su sedime stradale. Relativamente allo scavo per la trincea del cavo, con riferimento al Dlgs 152/2006 art.186 così come modificato dal successivo D.Lgs. n. 4/2008, le terre e rocce da scavo saranno gestite secondo i criteri di progetto di seguito esemplificati: Le terre e rocce da scavo saranno depositate in aree di stoccaggio temporaneo, preventivamente individuate, fino all'ottenimento dei risultati delle analisi di caratterizzazione.

Il materiale proveniente dagli scavi sarà depositato, su un manto impermeabile, in forme di cumuli ognuno di dimensioni massime di 10 m³ ed in condizioni di massima stabilità evitando scoscendimenti (in presenza di pendii), aree vicine a canali o fossati e non a ridosso delle essenze arboree. Ogni cumulo sarà individuato univocamente e sarà caratterizzato per determinare la classificazione di pericolosità del rifiuto (All. H parte IV Dlgs 152 / 2006) e la tipologia della discarica per lo smaltimento (DM 3/8/2005).

Successivamente alla caratterizzazione le terre e rocce da scavo saranno integralmente smaltite.

Si riporta di seguito un elenco preliminare di mezzi utilizzati generalmente nella fase di costruzione di un elettrodotto in cavo interrato:

- Apripista cingolato
- Escavatori
- Macchine operatrici per realizzazione TOC e/o MICROTUNNELING
- Argani di tiro per stendimento cavi elettrici
- Gruppi elettrogeni, compressori, pompe cls

In prossimità di particolari attraversamenti di opere esistenti lungo il tracciato (strade, fiumi, ecc.), sarà utilizzato il sistema di attraversamento teleguidato o con microtunnel, che non comporterà alcun tipo di interferenza con le strutture superiori esistenti.

Per il caso in esame, in corrispondenza dell'attraversamento del fiume Fella, la tipologia di perforazione ipotizzata in via preliminare e che poi dovrà essere confermata in fase di progettazione esecutiva, è quella del Microtunneling.

4.2.2 Attrezzature e macchinari di cantiere

I mezzi d'opera utilizzati saranno betoniere, macchine per la movimentazione della terra, demolitore, mezzi per il trasporto dei materiali e una gru di congrua altezza utile.

Le attrezzature saranno composte da motoargani di tesatura, freni motore, presse per giunti, ponti e falconi per operazioni di montaggio dei sostegni e movimentazione conduttori.

Il calcestruzzo arriverà in cantiere già preconfezionato.



4.2.3 Bilancio materiali

I lavori in oggetto comportano la produzione di materiale di scavo.

Nessuna opera sarà interna al confine di aree Natura 2000.

4.2.4 Traffico veicolare indotto dal cantiere

Durante la fase di cantiere la principale fonte di traffico sarà costituita dai camion in entrata ed in uscita per l'approvvigionamento di materiali e manufatti utilizzati durante la costruzione delle opere d'arte e per l'allontanamento dei materiali di risulta.

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE</p> <p>S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)</p>	 <p>GEOTECH S.r.l.</p>
<p>Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	

Gli approvvigionamenti dei materiali da costruzione così come l'allontanamento dei materiali di rifiuto avverranno via gomma, con l'utilizzo di autocarri che percorreranno la viabilità in ingresso ai cantieri, provenendo dalle sedi di confezionamento dei materiali ed in uscita in direzione delle aree di deposito previste.

Considerate le valutazioni sopra riportate e considerato inoltre che le attività, in ogni singola area di lavoro, non avanzeranno contemporaneamente, si può prevedere che il traffico veicolare indotto sarà trascurabile.

4.2.5 Interventi di ottimizzazione e mitigazione

In corrispondenza dei nuovi sostegni e delle aree di cantiere saranno ripristinati l'uso del suolo originario e le condizioni ambientali antecedenti.

Di seguito si riporta la tabella di sintesi.

Componente	Azioni di progetto	Misure di mitigazione
1) Rumore e vibrazioni	Riduzione del rumore e delle emissioni	<p>L'azione prioritaria deve tendere alla riduzione delle emissioni alla sorgente. La riduzione sarà ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature ovvero prediligendo quelle silenziate, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operative e sulle predisposizioni del cantiere.</p> <p>Pertanto, nella fase di pianificazione e realizzazione del cantiere, saranno posti in essere gli accorgimenti indicati nel seguito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Scelta delle macchine e delle attrezzature a migliori prestazioni, omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea, con installazione, se non già previsti, di silenziatori sugli scarichi; - Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, con sostituzione dei pezzi usurati o che lasciano giochi; - Ottimizzazione delle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.
	Ottimizzazione trasporti	Sarà ottimizzato il numero di trasporti previsti per i mezzi pesanti, prediligendone il loro transito nei giorni feriali e nelle ore diurne, ed evitandolo nelle prime ore della mattina e nel periodo notturno.
2) Atmosfera	Abbattimento polveri dai depositi temporanei di materiali di scavo e di costruzione	Riduzione dei tempi in cui il materiale stoccato rimane esposto al vento; localizzazione delle aree di deposito in zone non esposte a fenomeni di turbolenza; copertura dei depositi con stuoie o teli; bagnatura del materiale sciolto stoccato.
	Abbattimento polveri dovuto alla movimentazione di terra del cantiere	Movimentazione da scarse altezze di getto e con basse velocità di uscita; copertura dei carichi di inerti fini che possono essere dispersi in fase di trasporto; riduzione dei lavori di riunione del materiale sciolto; bagnatura del materiale.
	Abbattimento polveri dovuto alla circolazione di mezzi all'interno del cantiere	Bagnatura del terreno, intensificata nelle stagioni più calde e durante i periodi più ventosi; bassa velocità di circolazione dei mezzi; copertura dei mezzi di trasporto; realizzazione dell'eventuale pavimentazione all'interno dei cantieri base, già tra le prime fasi operative.
	Abbattimento polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade non pavimentate	Bagnatura del terreno; bassa velocità di intervento dei mezzi; copertura dei mezzi di trasporto.
	Abbattimento polveri dovuti alla circolazione di mezzi su strade pavimentate	Interventi di pulizia delle ruote; bassa velocità di circolazione dei mezzi; copertura dei mezzi di trasporto.

Componente	Azioni di progetto	Misure di mitigazione
3) Componente suolo e sottosuolo	Opere provvisorie di stabilizzazione degli scavi	A causa della concomitanza tra substrato da limoso ad argilloso e ridotti valori di soggiacenza della falda freatica (con valori minimi inferiori al metro nella parte costiera) che rendono le condizioni di stabilità degli scavi non sempre buone, è previsto il ricorso ad opere provvisorie di stabilizzazione degli scavi stessi.
	Misure di tutela della risorsa pedologica e accantonamento del materiale di scotico	Al fine di garantire il mantenimento della fertilità dei suoli nelle aree di lavorazione, sarà attuato il preventivo scotico dello strato superficiale di terreno in tutte le aree interferite dalle attività per la realizzazione delle opere in progetto. Tale substrato sarà accantonato in cumuli di stoccaggio di altezza contenuta all'interno dello stesso microcantiere, accuratamente separati dal rimanente materiale di scavo, per poi essere riutilizzato negli interventi di ripristino.
4) Acque superficiali	Fondazioni profonde	I sostegni ricadenti in aree di vulnerabilità idrogeologica verranno realizzati su fondazioni profonde. La scelta delle tipologie fondazionali avverrà in fase di progettazione esecutiva, a seguito di approfondita indagine geognostica.
	Opere di protezione da eventi alluvionali	I sostegni ricadenti in aree di vulnerabilità idrologica -idraulica verranno realizzati con piedini (o parte superiore della fondazione nel caso di sostegni monostelo) sporgenti dal piano campagna rialzati fino alla quota di riferimento della piena di progetto.
5) Vegetazione	Ripristino vegetazione nelle aree dei microcantieri e lungo le nuove piste di accesso	A fine attività in tutte le aree interferite in fase di cantiere 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: <ul style="list-style-type: none"> - Ripristino all'uso agricolo; - Ripristino a prato; - Ripristino ad area boscata.
	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 preferenziale 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.
	Accessi alle aree dei sostegni e sopralluoghi	Per l'attenuazione dell'interferenza con la componente vegetazionale si cerca, ove tecnicamente possibile, di collocare i sostegni in aree prive di vegetazione. 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.

4.2.6 Tempistiche

La durata di realizzazione della nuova Stazione Elettrica RTN 132 KV di Malborghetto e raccordi è stimata a un anno e mezzo. Di seguito si riporta il dettaglio del cronoprogramma relativo alla realizzazione dei raccordi:

Codifica Elaborato Terna:

RU1541174B968375

Rev. 01

Codifica Elaborato <Fornitore>:

G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1_REV01



Rev. 01

2 Realizzazione dei raccordi aerei alla linea esistente 132kV Chiusaforte-Tarvisio	202 g
2.1 Fase 1 - Cantierizzazione	20 g
2.1.1 Apertura cantiere	0 gt
2.1.2 Opere di cantierizzazione: pulizia area di cantiere, realizzazioni recinzioni area di cantiere e strada di accesso	20 gt
2.2 Fase 2 - Realizzazione fondazioni sostegni	50 g
2.2.1 Realizzazione scotichi e scavi e/o fondazioni profonde	30 gt
2.2.2 Realizzazione armature e getti in cls e montaggio base dei sostegni	30 gt
2.3 Fase 3 - Montaggio sostegni	30 g
2.3.1 Montaggio carpenteria metallica sostegni	30 gt
2.4 Fase 4 - Tesatura conduttori e fune di guardia	82 g
2.4.1 Montaggio armamenti sui sostegni	15 gt
2.4.2 Tesatura conduttori e funi di guardia	15 g
2.5 Fase 5 - Smobilizzo cantiere	10 g
2.5.1 Smobilizzo cantiere e ripristino aree	10 gt

La durata di realizzazione della realizzazione della nuova Stazione Elettrica Utente AT/MT di Malborghetto è stimata a un anno e due mesi.

Le operazioni saranno svolte esclusivamente in periodo diurno. Qualora, per motivi tecnici operativi al momento non prevedibili, fosse necessario compiere interventi in periodo notturno, sarà cura di TERNA RETE ITALIA darne tempestiva comunicazione agli Enti competenti ed ai soggetti delegati dalla Regione Friuli Venezia Giulia alla gestione delle Aree Natura 2000 potenzialmente interferite, concordando con gli stessi le idonee modalità operative.

Per ulteriori dettagli in merito si rimanda alle Relazioni Tecniche Illustrative dei PTO.

 TERN A G R O U P	RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)	 GEOTECH S.r.l.
Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375	Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1_REV01	
Rev. 01	Rev. 01	

5 ANALISI BOTANICO VEGETAZIONALE

5.1 Caratterizzazione generale dell'area interessata dagli interventi

La zona interessata dal progetto è sempre esterna al limite della ZSC IT3320005 "Valloni di Rio Bianco e di Malborghetto", pertanto non vi sarà sovrapposizione diretta con gli habitat classificati di interesse comunitario dell'area Natura 2000.

5.1.1 Habitat Natura 2000 potenziali

All'esterno dell'area Natura 2000, l'unica potenziale interazione con superfici riconducibili ad habitat tutelati dalla normativa riguarda parte del tracciato della linea elettrica aerea, di collegamento alla rete esistente. Saranno parzialmente interessate, infatti, superfici con boschi a prevalenza di faggio e peccio che potrebbero rientrare nella definizione dell'habitat 91K0 Boschi illirici a *Fagus sylvatica* oppure, secondo CORINE Biotopes, 9130 Faggeti dell'Asperulo-Fagetum. Nel paragrafo 4.1.4 sono fornite indicazioni più dettagliate riguardanti le compagini forestali, utili per comprendere l'apparente contraddizione appena citata.

Per una descrizione degli habitat individuati nell'Area di Influenza Potenziale (AIP) si faccia riferimento all'Elaborato RU1541174B968372 - Relazione Valutazione di Incidenza Ambientale.

5.1.2 Habitat CORINE Biotopes

Per consentire una descrizione uniforme dei caratteri vegetali della zona sia all'interno della ZSC IT3320005 "Valloni di Rio Bianco e di Malborghetto" sia all'esterno di essa, in questo paragrafo si farà riferimento alla classificazione degli habitat CORINE Biotopes, per i quali esiste uno strato informativo realizzato a cura di ISPRA per l'intera Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia. Sulla base dello stesso dato è stata prodotta la cartografia tematica dell'Elaborato DU1541174B968376 - Carta degli habitat CORINE Biotopes FVG 2017.

Segue una descrizione delle tipologie parzialmente sovrapposte alle aree di progetto (procedendo da Nord – Sud). Nel titolo sono riportate in maiuscolo le classificazioni delle schede descrittive degli habitat presentate nel volume *Gli habitat in Carta della Natura* (ISPRA - Dipartimento Difesa della Natura - Servizio Carta della Natura) mentre, tra parentesi, sono riportate le classificazioni di dettaglio dello strato informativo Regionale (IRDAT FVG).

86.3 SITI INDUSTRIALI ATTIVI (86.3 - Siti industriali attivi)

Sintassonomia -

Descrizione - Sono qui inserite tutte quelle aree che presentano importanti segni di degrado e di inquinamento. Sono compresi anche ambienti acquatici come ad esempio le lagune industriali, le discariche (86.42) e i siti contaminati.

Specie guida -

Corrispondenza con habitat Natura 2000 - no

Area dell'esistente sito SNAM in destra idrografica al Fiume Fella, parzialmente sovrapposte alla carreggiata di viabilità varia. Non è stato svolto un approfondimento d'indagine per queste tipologie, perlopiù sovrapposte ad infrastrutture viarie, ad altre zone già antropizzate o già fortemente alterate nei caratteri vegetali originari a causa del recente intervento umano. La rada vegetazione ivi riscontrabile è di tipo sinantropico, con scarso o nullo valore ecologico.

87 PRATI E CESPUGLIETI RUDERALI PERIURBANI (87.2c - Formazioni ruderali con specie autoctone)

Sintassonomia -



Descrizione -

Specie guida -

Corrispondenza con habitat Natura 2000 - no

Aree alterate nei pressi dell'esistente sito SNAM in destra idrografica al Fiume Fella, parzialmente sovrapposte alla carreggiata di viabilità varia. Non è stato svolto un approfondimento d'indagine per queste tipologie, perlopiù sovrapposte ad infrastrutture viarie, ad altre zone già antropizzate o già fortemente alterate nei caratteri vegetali originari a causa del recente intervento umano. La rada vegetazione ivi riscontrabile è di tipo sinantropico, con scarso o nullo valore ecologico.

24.1 CORSI FLUVIALI (ACQUE CORRENTI DEI FIUMI MAGGIORI (24.12 - Corsi d'acqua: fascia della trota)

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE</p> <p>S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)</p>	 <p>GEOTECH S.r.l.</p>
<p>Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	

Sintassonomia - *Lemnetea, Hydrocharitetalia, Potametea, Phragmiti-Magnocaricetea*

Descrizione - Il manuale Corine Biotopes propone la suddivisione classica di fasce trasversali dei principali fiumi dalla sorgente alla foce. A queste categorie (da 24.11 a 24.15) va aggiunta quella dei corsi di tipo intermittente (24.16) che però non viene utilizzata nella legenda di Carta della Natura. In questi casi andranno usati i codici 24.225 (in ambito mediterraneo) e 24.221 (fuori dall'ambito mediterraneo).

Specie guida - Nei corsi d'acqua italiani e lungo le loro sponde sono frequenti i generi *Apium, Callitriche, Carex, Juncus, Lemna, Potamogeton, Ranunculus, Riccia, Sparganium, Scirpus, Typha, Veronica, Myriophyllum*; diffuse anche *Elodea canadensis, Hippuris vulgaris, Hydrocharis morsus-ranae, Spirodela polyrhiza*.

Corrispondenza con habitat Natura 2000 > 3260 > 3290

Questo habitat è riscontrabile nelle aree sovrapposte all'alveo del fiume Fella, parzialmente interessata dal progetto con opere a basso impatto (attraversamento del fiume in sub-alveo).

24.221 GRETI SUBALPINI E MONTANI CON VEGETAZIONE ERBACEA (24.21- Greti privi di vegetazione)

Sintassonomia - *Epilobietalia fleischeri*

Descrizione - Sono incluse le associazioni dei greti (e gli aspetti di greti nudi) del piano subalpino e montano del margine delle Alpi e degli Appennini centro settentrionali.

Specie guida - Le quote superiori sono caratterizzate da *Chondrilla chondrilloides, Epilobium fleischerii* e *Scrophularia hoppii* (= *S. juratensis*), quelle collinari da *Epilobium dodonaei, Scrophularia canina*, accompagnate da numerose specie ruderali. Altre specie frequenti e caratteristiche sono *Calamagrostis pseudophragmites, Galeopsis angustifolia, Linaria alpina, Myricaria germanica, Petasites paradoxus*.

Corrispondenza con habitat Natura 2000 = 3220

La tipologia locale, con greto privo di vegetazione (che, secondo la scheda informativa della ZSC IT3320005 "Valloni di Rio Bianco e di Malborghetto", per le zone di fondovalle non corrisponde ad habitat di interesse comunitario), è riscontrabile nelle aree sovrapposte o prossime all'alveo del fiume Fella, parzialmente interessata dal progetto con opere a basso impatto (attraversamento del fiume in sub-alveo).

87 PRATI E CESPUGLIETI RUDERALI PERIURBANI (87.2c - Formazioni ruderali con specie autoctone)

Sintassonomia -

Descrizione -

Specie guida -

Corrispondenza con habitat Natura 2000 - no

Aree alterate corrispondenti al piazzale esistente in sinistra idrografica al Fiume Fella (o parzialmente sovrapposte alla carreggiata di viabilità esistente), destinate ad accogliere le nuove Stazioni Elettriche. Non è stato svolto un approfondimento d'indagine per queste tipologie, perlopiù sovrapposte ad infrastrutture viarie, ad altre zone già antropizzate o già fortemente alterate nei caratteri vegetali originari a causa del recente intervento umano. La rada vegetazione ivi riscontrabile è di tipo sinantropico, con scarso o nullo valore ecologico.

42.222 - PECCETE MONTANE CALCIFILE (42.222 - Peccete montane calcifile)

Sintassonomia - *Calamagrostio variaepiceetum*

Descrizione - Si tratta di formazioni delle vallate endalpine su suoli basici, caratterizzate da *Calamagrostis varia*.



Specie guida - *Picea abies* (dominante), *Calamagrostis varia, Galium pusillum, Rubus saxatilis, Sesleria albicans* (caratteristiche), *Anemone trifolia, Euphorbia amygdaloides, Cyclamen purpurascens, Helleborus niger, Dentaria enneaphyllos* (differenziali).

Corrispondenza con habitat Natura 2000 < 9410

Questo tipo di vegetazione è stato rilevato nell'intorno dell'area in cui saranno realizzati il nuovo sostegno n. 1/1 e le Stazioni Elettriche in progetto. In particolare, le aree di cantiere si collocano nell'esistente piazzale presente in fregio al fiume Fella, privo di copertura arborea. Saranno interessate anche piccole superfici perimetrali allo stesso piazzale, comprese tra la Ciclovia Alpe Adria ed il corso del Fella che, allo stato attuale, conservano pochi elementi distintivi della tipologia appena descritta perché già molto alterate nei loro caratteri originari.

41.13 FAGGETE NEUTROFILE E MESOFILE DELLE ALPI (41.131 - Faggete neutrofile collinari a Melica)

Sintassonomia - *Dentario-Fagetum, Asperulo-Fagetum*

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE</p> <p>S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)</p>	 <p>GEOTECH S.r.l.</p>
<p>Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	

Descrizione - Faggete su substrati calcarei ma con suoli ben evoluti e con carattere di mesofilia, che si sviluppano nella fascia montana. Questa tipologia si riferisce all'Europa centrale e viene adattata alle Alpi. In realtà vi è una forte articolazione fitogeografica con l'alleanza illirica Aremonio-Fagion che si sviluppa fino alle Alpi centrali. In queste faggete mesofile mancano le specie termofile, mentre sono ricche di felci. Le sottocategorie del Corine Biotopes non sono applicabili alla realtà italiana.

Specie guida - *Fagus sylvatica* (dominante), *Abies alba*, *Picea abies* (codominanti), *Actaea spicata*, *Allium ursinum*, *Anemone nemorosa*, *Anemone trifolia*, *Circaea alpina*, *Dentaria enneaphyllos*, *Dentaria pentaphyllos*, *Festuca altissima*, *Fraxinus excelsior*, *Galeobdolon flavidum*, *Galium odoratum*, *Melica uniflora* (differenziali rispetto a 41.11), *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Prunus avium*, *Ulmus glabra*.

Corrispondenza con habitat Natura 2000 = 9130

Questa tipologia vegetale (con boschi a prevalenza di faggio e peccio) è riscontrabile all'esterno dell'area Natura 2000, lungo parte del tracciato della nuova linea elettrica aerea di collegamento alla rete esistente (tipo di vegetazione rilevato nell'intorno dell'area in cui saranno realizzati i nuovi sostegni n. 2/1 e n. 3/1), dove potrebbe concretizzarsi l'unica potenziale interazione con superfici riconducibili ad habitat tutelati dalla normativa comunitaria.

38.2 PRATI FALCIATI E TRATTATI CON FERTILIZZANTI (38.2 - Prati da sfalcio planiziali e collinari)

Sintassonomia - *Arrhenatherion*

Descrizione - Sono qui inclusi tutti i prati stabili con concimazioni (ed eventuali irrigazioni) non troppo intense che permettono una certa biodiversità al loro interno. Sono dominati da *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis* e *Centaurea nigrescens*. Vi è una certa variabilità altitudinale (forme planiziali - 38.22 e forme collinari - 38.23) ed edafica (da forma secche con molti elementi di brometi alle marcite della pianura Padana).

Specie guida - *Arrhenatherum elatius* (dominante o codominante), *Agrostis tenuis*, *Alopecurus myosuroides*, *Alopecurus pratensis*, *Alopecurus rendlei*, *Festuca pratensis*, *Bromus commutatus*, *Lolium multiflorum*, *Phleum pratense*, *Phleum bertoloni*, *Poa pratensis*, *Poa trivialis*, *Ranunculus acris*, *Trisetaria flavescens* (codominanti), *Achillea millefolium*, *Bellis perennis*, *Campanula rapunculus*, *Carex hirta*, *Carex distans*, *Carum carvi*, *Cerastium holosteoides*, *Crepis biennis*, *Dactylorhiza maculata*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus pratensis*, *Leucanthemum vulgare*, *Narcissus poeticus*, *Pimpinella major*, *Plantago major*, *Rhinanthus alectorolophus*, *Salvia pratensis*, *Taraxacum officinale*, *Tragopogon pratensis*, *Trifolium badium*, *Trifolium pratense*, *Veronica serpyllifolia* (frequenti).

Corrispondenza con habitat Natura 2000 = 6510

L'habitat non è stato rilevato nelle aree direttamente interessate dal progetto, ma potrebbe occupare zone limitrofe, nelle radure con prato polifita da sfalcio in sinistra idrografica al fiume Fella, eventualmente interessate da un segmento di pista di cantiere provvisoria.

5.1.3 Tipologie forestali

Il territorio del comune di Malborghetto – Valbruna (UD), basandosi sulle classificazioni proposte dal volume *La vegetazione forestale e la selvicoltura nella regione Friuli Venezia Giulia* - Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, si trova nelle unità omogenee d'inquadramento (a carattere generale) di tipo paesaggistico, litologico e fitogeografico di seguito descritte.



Unità di paesaggio: Paesaggio alpino - Val Canale.

Il paesaggio alpino è caratterizzato dall'alternanza delle alte montagne con le vallate modellate dal glacialismo quaternario. La Val Canale è costituita da un largo solco vallivo longitudinale con marcata asimmetria dei versanti. In essa è compresa anche una piccola zona (destra orografica dello Slizza) che geograficamente e geologicamente andrebbe ascritta alla catena delle Caravanche.

Unità litologica: *Categoria dei substrati carbonatici - Gruppo dei substrati calcarei e Gruppo dei substrati dolomitici; Categoria dei substrati silicatici - Gruppo dei substrati silicatici alterabili.*

Gruppo dei substrati calcarei (valore pedogenetico 2). Nella Regione Friuli Venezia Giulia i substrati calcarei si distribuiscono soprattutto in ambito prealpino e all'estremo confine settentrionale. Il gruppo comprende tutte le formazioni calcaree compatte, massicce o stratificate in grossi banchi o in strati medi. Più in particolare, fra le formazioni più significative si possono ricordare: i calcari massicci o stratificati in grossi banchi, presenti soprattutto nelle Prealpi, il Calcare del Vajont, i calcari di scogliera della Catena Carnica, il Calcare di Dachstein, i calcari organogeni grigio chiari nerastri diffusi nelle Prealpi Carniche. Tra i calcari stratificati in strati medi si annoverano: il Calcare del Predil e il Calcare di Caprizzi e i calcari selciferi (Calcare di Soccher, Biancone)(Martinis, 1971).

I substrati calcarei denotano una permeabilità congenita modesta, quella acquisita è sempre presente per fratturazione, ma soprattutto per soluzione: tale fenomeno, evidenziato dal diffuso carsismo e dalla circolazione ipogea

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE</p> <p>S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)</p>	 <p>GEOTECH S.r.l.</p>
<p>Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	

delle acque, raggiunge valori anche molto elevati. Per quanto concerne l'alterabilità, risulta molto scarsa nei calcari compatti: aumenta debolmente nei calcari stratificati. La stabilità è, in generale, buona. Più precisamente le formazioni massicce dimostrano ottime caratteristiche di compattezza.

Gruppo dei substrati dolomitici (valore pedogenetico 2). Questo gruppo comprende le dolomie, le dolomie calcaree e i calcari dolomitici. Esso affiora su vaste aree della Catena Carnica, delle Prealpi Carniche, delle Alpi e Prealpi Giulie ove in particolare costituisce i rilievi montuosi più elevati. Più in dettaglio ricordiamo la Dolomia principale (rappresentata da dolomie cristalline a grana in genere grossa, biancastre o grigie, senza una distinta stratificazione in banchi: in essa sono presenti intercalati dolomie calcaree e calcari dolomitici) e la Dolomia dello Schlern.

Il substrato dolomitico è dotato di una permeabilità congenita più ridotta rispetto ai calcari, mentre quella acquisita è presente sia per fratturazione sia per soluzione: sono, infatti, noti fenomeni di carsismo anche su substrato dolomitico. L'alterabilità è molto ridotta, più ancora che nel substrato calcareo: essa può essere facilitata in presenza di rocce precedentemente alterate. La stabilità, funzionalmente al grado di fratturazione, può essere ottima o buona.

Gruppo dei substrati silicatici alterabili (valore pedogenetico 4). È un gruppo di substrati costituito dalle formazioni di Werfen, Hochwipfel, Valgardena, Buchenstein e Wengen, Dimon Uqua, Pramollo, dal terrigeno anisico e da metamorfiti Mesozoiche e Paleozoiche. Sono localizzate soprattutto in Carnia, ma con digressioni in Valcanale.

Si caratterizzano per una discreta compattezza e per la presenza di materiale di formazione minuto (sabbie fini e argille), generato dall'alterazione di rocce antiche. In particolare al gruppo appartengono le arenarie, le alternanze di marne siltose, le argilliti varicolori, le arenarie micacee fini rossastre, le arenarie a grana media quarzoso feldspatiche grigie e verdastre con talora alla base brecce poligeniche a cemento arenaceo, le siltiti e argilliti alterate, argilliti rosso vinate e verdastre spesso marcatamente scistose, a testimoniare un inizio di metamorfismo, con stratificazione per lo più indistinta con intercalate arenarie brunastre ben stratificate, rocce quarzoso feldspatiche rossastre viola scuro, arenarie quarzose, cloritiche, quarziti con intercalazioni argillitiche.

La permeabilità congenita risulta limitata, mentre quella acquisita può diventare elevata per fratturazione. In generale questo substrato può essere definito semipermeabile. L'alterabilità è abbastanza elevata: l'alterazione fisica produce una scagliettatura, mentre quella chimica aumenta la quantità di argilla. La stabilità può variare, da buona nelle arenarie a scadente in certe argilliti.

Unità fitogeografica: Regione forestale Mesalpica - sottoregione Mesalpica Interna.

La regione mesalpica appare poco estesa nella zona centrale del territorio regionale, ampliandosi verso ovest e verso est. Questo è dovuto al fatto che le correnti mitiganti provenienti dal mare esercitano la loro azione molto in profondità, potendo penetrare lungo la valle del Tagliamento prima e del But poi, mentre la loro influenza diminuisce nella restante parte della Carnia e in Val Canale a causa dell'orientamento est-ovest delle valli. Le temperature e le precipitazioni medie annue salgono rispettivamente fino a 8°C e 1800-1900 mm.



In questa regione, ed in particolare verso oriente e verso occidente ove essa si amplia, si possono distinguere delle situazioni con caratteristiche climatiche ancora simili a quelle della regione endalpica, che costituiscono un'area di transizione fra le due regioni, individuando la *sottoregione mesalpica interna*. Questa è caratterizzata ancora da un certo continentalismo. In particolare, verso oriente (ove secondo Poldini - 1989 - si può individuare un settore endojulico), ovvero nel Tarvisiano, vi sono forti escursioni termiche annue (circa 20°C), ma le precipitazioni si mantengono sempre al di sopra dei 1500-1600 mm annui, con un regime pluviometrico di tipo equinoziale, con massimo principale in novembre e massimo secondario nel mese di giugno.

Nella regione mesalpica sono ubicate le più estese proprietà forestali pubbliche sottoposte a regolare pianificazione. Qui prevalgono i consorzi ad ampia partecipazione dell'abete rosso e dell'abete bianco. Queste due specie trovano, infatti, in questa regione il loro optimum climatico. Il faggio, invece, pur essendo quasi sempre presente, a parte alcune formazioni della sottoregione mesalpica interna, raramente costituisce delle faggete pure, ma più spesso si mescola con i due abeti. Così in questa regione, ed in particolare nei settori interno e centrale, si incontrano soprattutto le peccete, i piceo-abieteti, gli abietti-piceo-faggeti e i piceo-faggeti. Negli acclivi versanti esposti a sud, su substrati carbonatici, dove la disponibilità idrica è spesso precaria, compaiono, invece, le assai poco estese pinete di pino silvestre mesalpiche nella loro espressione più tipica, mentre nel fondo delle vallate esse si mescolano spesso con il faggio e l'abete rosso ed, eccezionalmente, nella Val Canale anche con il pino nero che è qui presente al suo limite settentrionale.

5.2 Approfondimento d'indagine

La verifica sulla presenza delle varie tipologie forestali all'interno dell'area di studio è basata sulla cartografia tematica regionale e sui rilievi di verifica svolti nell'area di cantiere.

Non è stato svolto un approfondimento d'indagine per quelle aree che saranno sovrapposte ad infrastrutture viarie, ad altre zone già antropizzate o già fortemente alterate nei caratteri vegetali originari a causa del recente intervento umano. La rada vegetazione ivi riscontrabile è di tipo sin antropico, con scarso o nullo valore ecologico.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)	 GEOTECH S.r.l.
<small>Codifica Elaborato Terna:</small> RU1541174B968375	<small>Codifica Elaborato <Fornitore>:</small> G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01	

La porzione di bosco per la quale è prevista la trasformazione d'uso (tra m 680 e m 780 d'altitudine) è costituita principalmente da ceduo misto e ceduo matricinato con due distinte tipologie, entrambe di recente sviluppo: una con prevalenza di abete rosso e faggio (anche assieme a pioppo tremolo e pino silvestre, seppur sporadico) che si può assimilare a *Piceo-faggeto dei suoli mesici montano, var. bassomontana*; una seconda caratterizzata invece dalla presenza prevalente del faggio, che a tratti forma popolamenti puri, assimilabile a *Faggeta montana dei suoli mesici* (in cui ricompaiono alcune delle specie della tipologia precedente).

Si possono rilevare anche piccole superfici, tutte molto alterate nei loro caratteri originari, comprese tra l'esistente tracciato ciclabile Ciclovía Alpe Adria, il piazzale presente in fregio al Fiume Fella ed il corso del fiume vero e proprio, che in passato potevano essere assimilate a *Pecceta azonale su alluvioni* ma che, allo stato attuale, conservano poche peculiarità della tipologia.

Inoltre, si possono individuare nuclei minori, tali da non rappresentare veri e propri tipi a se stanti, che si possono assimilare a corileto (espressione dello scarso livello evolutivo dei soprassuoli forestali in cui si è sviluppato) ed ad aceri-frassineto (nelle situazioni con umidità del suolo molto elevata, interne a vallette ed impluvi o limitrofe a zone con ristagno idrico negli avvallamenti).

Segue una descrizione delle due tipologie principali individuate. Si ribadisce che le formazioni appaiono giovani e ciò è stato verificato anche mediante campionamenti e carotaggi con succhiello di Pressler (età media stimata 35 anni; età massima riscontrata di 60 anni - vedi approfondimento del paragrafo 4.3).

Si descrivono anche le caratteristiche della tipologia *Pecceta azonale su alluvioni*, che rappresenta lo stato originario di alcune aree minori citate ed anche il loro potenziale futuro stadio evolutivo.

Faggeta montana dei suoli mesici

Il faggio è certamente la specie arborea che maggiormente caratterizza la vegetazione forestale della Regione Friuli Venezia Giulia.

Lo s'incontra, infatti, in quasi tutte le formazioni, come tra l'altro segnalato in numerose varianti sinora evidenziate, ad eccezione di quelle più marcatamente proprie di stazioni xeriche (orno-ostrieti, formazioni costiere, ecc.). Di conseguenza, la complessità delle situazioni osservabili e l'ampia diffusione del faggio ha portato alla distinzione di ben 16 tipi, alcuni distinti in sottotipi, raggruppabili in quattro sottocategorie, in relazione all'altimetria, e in due serie in dipendenza della natura del substrato.



La causa della capillare diffusione del faggio in Friuli Venezia Giulia è legata alla notevole frequenza di ambienti livellati con inverno freddo, ma non troppo, primavera piovosa, nebbiosa e senza gelate, periodo vegetativo lungo, ma senza eccessi di evapo-traspirazione, suolo con ottime caratteristiche fisiche (Bernetti, 1995). Infatti, il faggio riprende l'attività vegetativa già all'inizio della primavera completando la fogliazione nella prima parte dell'estate¹. Durante questo periodo esso necessita di un'elevata disponibilità idrica nel suolo.

Non potendo però rifornirsi d'acqua in profondità, perché il suo apparato radicale è superficiale (Borghetti e Magnani, 1995), deve captare l'acqua meteorica che cade al suolo o che percola lungo il fusto (stem flow). Di conseguenza, questa specie può diffondersi solo là dove le precipitazioni primaverili sono molto abbondanti e il suolo ha caratteristiche fisiche tali da rendere disponibile l'acqua negli orizzonti esplorati dall'apparato radicale. Così, nel settore alpino, si ha un regime pluviometrico equinoziale con un massimo principale primaverile-estivo, favorevole al faggio, che va accentuandosi secondo una direttrice W-E, mentre secondo una direttrice S-N, a gradiente ben più marcato, si passa da un regime equinoziale ad uno continentale, con massime estive, contrario alle esigenze del faggio, fino a rendergli impossibile la sopravvivenza (Hofmann, 1991).

Anche l'umidità atmosferica gioca, in questo contesto, un ruolo determinante. Essa contribuisce, sotto forma della cosiddetta precipitazione occulta, ad aumentare la quantità di acqua disponibile e, soprattutto, riduce l'evapo-traspirazione fogliare. Questo è particolarmente evidente in presenza di nebbie, purché non accompagnate da un eccessivo abbassamento della temperatura, o di correnti d'aria sature d'umidità per un loro percorso sopra i mari, che si infilano nelle valli e impattano contro i versanti montani in modo sistematico ed intenso proprio nella stagione della fogliazione (Hofmann, 1991).

Qualora si verificano queste condizioni, accompagnate da altre legate alla corologia della specie, il faggio può sopravvivere anche in ambienti molto ostili (quelli delle faggete primitive dove vi è la convivenza anche con il pino mugo), od a quote molto basse (fino a 200 m) mescolandosi con la vegetazione di ambienti più caldi. Le eventuali carenze idriche che potrebbero manifestarsi in queste situazioni non sono, infatti, letali, giacché esse si verificano soprattutto

¹ Gaiotti (1970) ha evidenziato come nel Cansiglio il faggio inizi l'attività cambiale in corrispondenza del periodo di massima espansione delle foglie, in altre parole dal 20 aprile al 10-15 maggio. Tale attività finisce verso la fine di luglio od in agosto. Nelle faggete esposte a sud vi è un anticipo, rispetto a quelle esposte a nord, di 2-4 settimane, grazie alla presenza di condizioni di temperatura più favorevoli. Peraltro, in questi versanti si manifestano con maggior frequenza, proprio a causa della precoce ripresa vegetativa, danni da gelo.

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE</p> <p>S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)</p>	 <p>GEOTECH S.r.l.</p>
<p>Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	

d'estate quando le esigenze idriche diminuiscono notevolmente. Comunque, in presenza di stress idrico il faggio, in genere, reagisce ingiallendo precocemente le foglie nella parte distale della chioma.

Alle quote elevate od anche in ambiente mesalpico ed endalpico, la diffusione del faggio è limitata soprattutto dalle gelate tardive che danneggiano particolarmente i semenzali appena germinati (Bernetti, 1995)². Il faggio perde quindi, almeno in parte, la sua capacità concorrenziale a vantaggio delle conifere che, là dove anche le temperature invernali si fanno proibitive (oltre -25C°), prendono decisamente il sopravvento. Se il clima gioca un ruolo determinante nella diffusione del faggio non altrettanto può dirsi, almeno in prima approssimazione, per il suolo, a parte le caratteristiche fisiche di cui si è detto sopra. La natura del substrato, infatti, sembra non avere eccessiva importanza essendo la specie presente un po' su tutti i suoli indipendentemente dalla roccia madre, anche se nella zona climaticamente ottimale prevalgono, in genere, i substrati carbonatici.

Secondo Sanesi e Cecchini (1995), il faggio preleva dal suolo soprattutto l'azoto, seguono il calcio e il potassio. Il magnesio e il fosforo sono invece adsorbiti in quantità molto inferiori. L'azoto è restituito in quantità molto limitata, poiché anche il faggio, come fanno tutte le specie decidue, trasloca l'azoto dalle foglie ad altri organi prima dell'abscissione, mentre lo stesso non avviene per il calcio e il magnesio che sono quasi interamente restituiti con la lettiera. Sembra quindi essere la disponibilità di azoto il requisito maggiormente richiesto. Comunque, le produzioni migliori si hanno sui suoli con maggiori contenuti in basi.

Nel suo optimum, costituito dalla fascia montana della regione esalpica su substrati carbonatici, il faggio è il dominatore incontrastato. Infatti, in queste situazioni nessun'altra specie si dimostra così duttile e capace di rinnovarsi con altrettanta facilità. L'abete bianco, anch'esso con simili esigenze, necessita di suoli dotati di maggior potenza, peraltro presenti, in genere, su substrati silicatici, che nel Friuli Venezia Giulia si collocano in ambienti più interni, dove l'abete bianco è favorito anche grazie alla sua maggiore resistenza alle gelate tardive. Al di fuori del suo optimum invece il faggio, non trovando più le condizioni ideali per la sua vita, perde in capacità competitiva a vantaggio di altre specie più adattate alle diverse situazioni. Si formano così dei consorzi misti con composizione variabile soprattutto in dipendenza delle caratteristiche del suolo.

Nella fascia submontana la mescolanza avviene, sui suoli derivati da substrati carbonatici meno dotati di acqua disponibile, con le specie più rustiche (orniello, carpino nero, ecc.), mentre su quelli dei substrati silicatici, in cui è maggiore la quantità di acqua disponibile, si formano consociazioni con specie più esigenti (carpino bianco, frassino maggiore, ecc.). Nella regione mesalpica, dove divengono limitanti le minori precipitazioni primaverili e le gelate tardive, il faggio tende a mescolarsi, nei suoli dotati di migliori caratteristiche, con l'abete bianco e con l'abete rosso fino a costituire gli abieti-piceo-faggeti od i piceo-faggeti.

Faggete montane della serie silicatica

Se le faggete montane della serie carbonatica caratterizzano buona parte del paesaggio forestale della fascia montana, non altrettanto può dirsi per quelle della serie silicatica. Infatti, i suoli che si formano su questi substrati sono, generalmente, dotati di maggiore potenza e disponibilità idrica, essendo adatti anche all'abete bianco. In queste situazioni sono così più diffusi gli abieti-piceo-faggeto od i piceo-abieteti che non le faggete. Tuttavia, in condizioni particolari per morfologia o per vicissitudini colturali, anche su suoli derivati da questi substrati, vi sono alcune formazioni a netta prevalenza di faggio che costituiscono i due tipi montani e il tipo altimontano appartenenti a questa serie.



Nell'ambiente mesalpico della Carnia, del Canal del Ferro e della Val Canale³, lungo ripidi versanti, su suoli formati su substrati sciolti derivati dallo sfaldamento di substrati silicatici alterabili, a profilo ABC (haplic phaeozem), profondi, a tessitura franco sabbiosa, abbastanza porosi per la presenza di una buona aliquota di sabbia e di scheletro grossolano e a reazione neutra (pH in A = 6, in B = 6,5), si incontra la faggeta montana dei suoli mesici, nella quale compaiono sporadicamente individui sparsi di abete rosso e di larice.

Si tratta di formazioni talora a stretto contatto con gli abieti-piceo-faggeti, con linee di stacco ben definite che si collocano in corrispondenza dei cambiamenti di pendenza. Gli abieti-piceo-faggeti, infatti, si trovano nelle zone caratterizzate da minore pendenza dove maggiore è la disponibilità idrica nel suolo e meno frequenti sono i fenomeni franosi. Mentre, lungo i versanti acclivi, interessati invece da locali fenomeni franosi, l'abete bianco non partecipa alla formazione essendo limitato dall'eccessiva pendenza o comunque da processi che favoriscono il drenaggio dell'acqua, che è scarsamente trattenuta.

L'abete rosso, in un ambiente climaticamente ed edaficamente ancora favorevole al faggio, non riesce a vincere la competizione della latifolia, per cui è presente solo con individui isolati, mentre la sua rinnovazione si colloca solo ai

² Bernetti (1995) riporta gli studi di Burschel e altri (1964) nei quali si evidenzia come le piante adulte danneggiate dal gelo sostituiscono i germogli distrutti attivando gemme dormienti, però la chioma che ne risulta è incompleta e non sufficientemente indurita per affrontare l'estate in modo normale; le piantine di pochi anni reagiscono bene alle gelate, ma restano biforcute; i semenzali appena germinati, invece, sono danneggiati con maggiore probabilità dato che la germinazione del seme è molto precoce.

³ Località caratteristiche: versante nord bassa Val Pesarina lungo la strada per Pilang-Prato Carnico; Agalt, versante nord sotto parcheggio impianti dello Zoncolan-Ravaschetto; versante sopra Bagni di Lusnizza-Malborghetto.

 T E R N A G R O U P	RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)	 GEOTECH S.r.l.
Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375	Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01	
Rev. 01	Rev. 01	

margini o in corrispondenza di affioramenti rocciosi⁴. Altre volte (verso la parte bassa dei versanti o verso la fascia altimontana o comunque in stazioni meno favorevoli al faggio), invece, la quantità di abete rosso presente può risultare relativamente elevata mettendo queste formazioni in contatto con i piceo-faggeti dei suoli mesici silicatici. Il larice è diffuso anch'esso con soggetti isolati soprattutto nella fascia superiore.

Questo tipo di vegetazione è stato rilevato nell'intorno dell'area in cui sarà realizzato il nuovo sostegno n. 3/1. In particolare l'area di cantiere si colloca nella fascia già asservita dalla linea 132 kV Chiusaforte - Tarvisio (elettrodotto aereo esistente), lungo la quale lo strato arboreo è periodicamente sottoposto a taglio per garantire l'esercizio in sicurezza dell'infrastruttura elettrica. Pertanto l'area presenta attualmente una copertura vegetale a portamento prevalentemente arbustivo, con ampie chiarie dovute alla ceduzione ripetuta dei soggetti più sviluppati e potenzialmente interferenti con la linea (i segni di queste attività sono ben visibili, testimoniati dalle ceppaie tagliate e da sporadico materiale marcescente sul terreno).

Piceo-faggeto dei suoli mesici montano, var. bassomontana

Nella regione mesalpica, e meno frequentemente anche in quelle esalpica ed endalpica, in ambienti di transizione fra quelli propri delle peccete e quelli delle faggete, si formano dei consorzi misti a equilibrio spesso precario in cui l'abete rosso e il faggio talora convivono paritariamente, mentre altre volte prevale l'uno o l'altro.

Sono questi i piceo-faggeti, frequenti soprattutto sui suoli derivanti da substrati carbonatici o sciolti, caratterizzati da una minor disponibilità idrica rispetto a quelli della serie silicatica. Su questi ultimi, infatti, compare, in genere, anche l'abete bianco, maggiormente esigente in acqua rispetto all'abete rosso e al faggio, anche se non mancano particolari situazioni in cui questa specie resta comunque esclusa.

L'abete bianco non partecipa quindi ai piceo-faggeti, al più compare solo saltuariamente nelle situazioni migliori, segnalate tipologicamente a livello di varianti.

Molti piceo-faggeti risentono dell'azione dell'uomo, essendo potenzialmente delle faggete montane mesalpiche, in cui l'aliquota di abete rosso, oltre che essere favorita dalle condizioni climatiche, è stata artificialmente aumentata da interventi colturali. A riprova di ciò, merita segnalare che i piceo-faggeti sono particolarmente diffusi in Val Canale, dove il prevalere della cultura forestale austriaca ha portato a valorizzare maggiormente le conifere, piuttosto che le latifoglie. Cambiando impostazione è probabile attendersi una diminuzione dei piceo-faggeti a favore delle faggete, fatto che talora sta già avvenendo⁵.

I piceo-faggeti della Regione possono essere inquadrati in cinque tipi, di cui due distinti in sottotipi.

Il piceo-faggeto dei suoli mesici è presente soprattutto in Carnia, nei medio-alti versanti del meridione della Val Degano e nella parte mediana della Val del But, ma anche in Val Canale.

Nei piceo-faggeti dei suoli mesici montani si può segnalare una variante Basso montana⁶, presente soprattutto in Val Canale, nella regione mesalpica più interna, su suoli, originatisi su depositi morenici di fondovalle, mediamente profondi, a profilo ABC (eutric cambisol), con tessitura franca argillo-sabbiosa, molto porosi, ricchi in scheletro grossolano medio nell'orizzonte B e a reazione subacida in A (pH = 5,5-6) e neutra in B (pH = 7,5). Queste caratteristiche del suolo (soprattutto l'elevata porosità e il buon contenuto in sabbia) evidenziano condizioni edafiche poco adatte all'abete bianco ancora in ambienti potenzialmente ad esso favorevoli anche se caratterizzati da un certo continentalismo microlocale legato all'ambiente di fondovalle. Presenti sono invece, sempre in modo sporadico, il frassino maggiore e l'acero di monte.



Altre volte, seppur in ambienti morfologicamente simili, l'abete bianco manca nelle zone caratterizzate da prolungati ristagni idrici, dovuti o a una maggior presenza di argilla nel suolo o ad un costipamento di quest'ultimo a causa del pascolo.

I piceo-faggeti dei suoli mesici, soprattutto quelli montani, differiscono dai piceo-faggeti dei suoli acidi per il notevole arricchimento del sottobosco, in elementi più termofili nella Carnia e mesotermi in Val Canale. Questo influisce sui processi di rinnovazione di entrambe le specie. Così, nella meno continentale Carnia, dove il sottobosco è particolarmente ricco, s'insedia soprattutto la maggiormente concorrenziale (nei confronti del sottobosco) rinnovazione di faggio, per cui spesso dai piceo-faggeti si tende ad una faggeta. Viceversa, nella più continentale Val Canale, dove il

⁴ In Val Canale, la ridotta presenza dell'abete rosso in alcuni versanti esposti a nord può essere legata anche alla notevole intensità delle utilizzazioni condotte in passato a carico di questa specie.

⁵ La probabile futura maggiore diffusione del faggio dovrebbe indurre, oltre che a cercare di migliorarne le caratteristiche qualitative, anche a preparare il mercato ad accogliere favorevolmente il legname di questa specie, magari curandone l'immagine con iniziative analoghe a quelle già messe in atto per la valorizzazione del legno di abete rosso.

⁶ Località caratteristiche: F.E.C. parte bassa del versante a monte del Museo Naturalistico La Foresta-Malborghetto; Foresta Regionale di Fusine, bosco sotto Poscolle-Tarvisio.

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE</p> <p>S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)</p>	 <p>GEOTECH S.r.l.</p>
<p>Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	

sottobosco è anche meno fitto, la rinnovazione dell'abete rosso riesce anch'essa ad insediarsi consentendo un maggiore equilibrio fra le due specie.

Questo tipo di vegetazione è stato rilevato nell'intorno dell'area in cui sarà realizzato il nuovo sostegno n. 2/1. In particolare l'area di cantiere si colloca tra un prato polifita da sfalcio ed il tessuto ecotonale posto tra esso ed il bosco propriamente detto. A breve distanza sono già presenti altre infrastrutture elettriche con le rispettive fasce asservite e periodicamente sottoposte a taglio per garantire l'esercizio in sicurezza delle linee aeree. Pertanto l'area presenta ora una copertura vegetale incompleta, con molti soggetti a portamento arbustivo alternati a soggetti arborei ancora giovani.

Pecceta azonale su alluvioni

Dopo il faggio, l'abete rosso costituisce la seconda specie in ordine d'importanza nel paesaggio forestale della Regione. Esso, infatti, è il dominatore incontrastato nella regione endalpica e in quella mesalpica, avendo l'optimum nelle fasce altimontana e subalpina.

Si tratta, quindi, di una specie ecologicamente piuttosto plastica potendosi adattare a molte situazioni.

Per l'inquadramento tipologico di queste formazioni appare fondamentale, come si vedrà meglio in seguito, disporre di un criterio che consenta di attribuirle alle diverse fasce altitudinali. Al variare di queste ultime, infatti, l'abete rosso, mostra comportamenti alquanto diversi e tali da indurre scelte gestionali altrettanto diverse.

La difficoltà d'inquadrare le peccete nelle diverse fasce sta nel fatto che il criterio altitudinale non è sempre adeguato. Infatti, la quota limite fra la pecceta montana e quella subalpina può collocarsi, in relazione alle caratteristiche climatiche e morfologiche, all'interno di un ampio range compreso fra 1300 e 1600-1800 m. Il limite più basso si riscontra nei climi marcatamente oceanici, mentre quello più alto si osserva nelle vallate continentali delle Alpi centrali. In effetti, in quest'ultimo ambiente, grazie all'elevazione del massiccio montuoso e alla protezione delle Alpi contro i venti umidi marini, la quantità di calore a disposizione durante il periodo di assimilazione viene notevolmente aumentata (Ott, 1994). Di conseguenza, per individuare tale limite è ormai da qualche tempo in uso un diverso criterio, di tipo combinato, che considera congiuntamente diversi elementi, da quelli dell'habitus degli alberi alla struttura dei popolamenti, dai ritmi di crescita alle caratteristiche stagionali.

È bene fin d'ora precisare che nel Friuli Venezia Giulia, come d'altra parte avviene nel Veneto, solo una limitata aliquota delle peccete presenti può essere attribuita rispettivamente alla fascia montana od a quella subalpina.



Il più delle volte le peccete friulane si collocano in una fascia intermedia, che potremmo considerare altimontana o di transizione, assumendo caratteristiche volta per volta vicine alle formazioni estreme. Ciononostante, si è ritenuto opportuno, almeno a livello generale, considerare questi estremi così da rendere più chiara la loro dicotomia.

Considerando le variazioni comportamentali delle peccete in relazione alla fascia altitudinale, di cui si è appena detto, con gli altri fattori ecologici agenti sulla diffusione di queste formazioni, sono stati individuati sei tipi, di cui cinque distinti in sottotipi.

In Friuli Venezia Giulia le formazioni di abete rosso costituiscono spesso la vegetazione altitudinalmente terminale, non sempre cedendo questo ruolo ai lariceti od alle alnete di ontano verde. Questo avviene in quanto ciò che limita superiormente l'abete rosso non sembrano essere le temperature troppo rigide, che sono in genere ben sopportate e che comunque raramente compaiono con valori letali a sud delle Alpi, bensì la brevità della durata delle condizioni adatte al completamento della stagione vegetativa, con conseguenze sulla riproduzione e sulla rinnovazione (Zanzi-Sulli, 1981). Esso, infatti, necessita per il completamento delle attività vitali di almeno due mesi e mezzo con temperature maggiori di 10°C (Rubner, 1960), ma l'ottimo sarebbe tre mesi e mezzo con temperature superiori a 14°C (Bernetti, 1995), condizioni non insolite alle quote superiori della montagna friulana. Altro fattore limitante l'abete rosso è il precario bilancio idrico nel periodo invernale, durante il quale si hanno perdite d'acqua per traspirazione cuticolare non compensate da un adeguato assorbimento dal suolo gelato. Quest'inconveniente sembra colpire maggiormente quelle foglie dell'anno la cui maturazione non si è ancora completata prima dell'inverno. Tuttavia, nelle stazioni sudorientali delle Alpi, per la presenza di condizioni climatiche meno ostili, la maturazione delle foglie pare avvenire in una sola annata, rendendo così l'abete rosso maggiormente resistente (Anfodillo, 1992). Infine, limitanti sembrano essere anche i frequenti cicli di gelo-disgelo nelle foglie, soprattutto se si verificano durante l'inizio della primavera, aumentando notevolmente l'incidenza dei danni da gelo (Larcher, 1985), eventi che l'abete rosso sembra superare, almeno in parte, con una buona efficienza grazie a particolari adattamenti (Anfodillo, 1992).

Oltre che essere presente nelle fasce subalpina e altimontana, l'abete rosso scende anche nella fascia montana, raramente costituendo delle peccete, ma più spesso mescolandosi al faggio (piceo-faggeti) e/od all'abete bianco (abieteti) rimanendo invece marginale alle formazioni con pino silvestre, dove entra solo nelle situazioni più mature quando l'aridità edifica si fa sentire meno. Esso, infatti, non sopporta carenze idriche troppo spinte, avendo un apparato radicale superficiale e non essendo efficiente quanto il faggio nello sfruttamento dell'umidità atmosferica.

L'ampia diffusione dell'abete rosso evidenzia comunque la sua notevole plasticità, carattere sfruttato dall'uomo che lo ha diffuso un po' dovunque, favorendolo per il suo legno particolarmente apprezzato. Non mancano così peccete

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE</p> <p>S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)</p>	 <p>GEOTECH S.r.l.</p>
<p>Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	

antropogene, dovute ad impianti, in ambienti propri di altre formazioni, situazioni che dal punto di vista tipologico vanno inquadrare come "peccete su" il tipo potenziale.

Altre volte, indipendentemente, o solo parzialmente in relazione all'azione dell'uomo, l'abete rosso grazie anche a favorevoli condizioni climatiche, si spinge fino alla fascia submontana costituendo delle "bizzarre" consociazioni, dotate di un certo equilibrio, esempio di una perfetta "integrazione interspecifica" (peccete di sostituzione), mentre talora si formano dei consorzi "caotici" di problematica interpretazione dinamica (peccete di sostituzione nella variante ad evoluzione non prevedibile)⁷. Il più delle volte, in queste ultime situazioni, così come avviene in quelle presenti nella regione esalpica, l'abete rosso manifesta stati di deperimento dovuti al precoce esaurimento dello sviluppo, alla senescenza anticipata e, soprattutto, alla suscettibilità ai parassiti (Bernetti, 1995).

Altro elemento che facilita l'ampia diffusione dell'abete rosso è poi la sua adattabilità a diversi tipi di suoli indipendentemente dalla natura del substrato, cosicché lo s'incontra sia su substrati della serie carbonatica che su quelli della serie silicatica. Tuttavia, si può segnalare che su quest'ultimi vi è una maggiore probabilità che si creino condizioni ad esso favorevoli anche nella fascia montana. I suoli che si formano su questi substrati sono, infatti, spesso dotati di buona potenza, fatto che consente all'abete rosso di espandere in profondità l'apparato radicale consentendogli di eludere meglio l'aridità (Bernetti, 1995).

Infine non mancano anche delle peccete azonali ed extrazonali. In particolare, in Val Canale, in alcuni fondovalle (Val Saisera, Val Rio del Lago, ecc.) interessati da fenomeni d'inversione termica, in ambienti potenzialmente adatti ai piceofaggetti od agli abieteti, si trovano delle formazioni nettamente dominate dall'abete rosso cui si affianca, sempre in modo sporadico, il pino silvestre e qualche esemplare di faggio. Ciò avviene in corrispondenza di alluvioni recenti derivanti dallo sfaldamento e successivo trasporto di rocce carbonatiche o più raramente di rocce silicatiche. I suoli (calcaric regosol) sono moderatamente profondi, a profilo (AC)C, a tessitura sabbioso franca, ricchi in scheletro grossolano e a reazione subalcalina (pH = 7,5), caratteristiche che evidenziano la presenza di condizioni d'aridità in vari periodi dell'anno che possono essere sopportate solo dall'abete rosso, ed eventualmente dal pino silvestre, ma non dall'abete bianco. Il faggio, oltre che essere condizionato dalla scarsa disponibilità idrica, è limitato anche dalle gelate tardive, per questo riesce ad entrare solo sporadicamente nel consorzio e raramente supera i 7-8 m di altezza, restando relegato nel piano dominato dove trova una certa protezione. Sia il faggio che l'abete bianco compaiono invece abbondantemente non appena ci si allontana dalla fascia interessata dai fenomeni alluvionali che costituiscono, quindi, il fattore condizionante la presenza di questa pecceta extrazonale che assume, di conseguenza, il nome di pecceta su alluvioni⁸. Queste formazioni si collocano in posizione catenale con le analoghe formazioni ad abete rosso più strettamente connesse con la dinamica fluviale, di cui si è detto in un diverso lavoro tipologico (Oriolo e altri, 2011).

Questo tipo di vegetazione è stato rilevato nell'intorno dell'area in cui saranno realizzati il nuovo sostegno n. 1/1 e le Stazioni Elettriche in progetto. In particolare, le aree di cantiere si collocano nell'esistente piazzale presente in fregio al fiume Fella, privo di copertura arborea. Saranno interessate anche piccole superfici perimetrali allo stesso piazzale, comprese tra la Ciclovía Alpe Adria ed il corso del Fella che, allo stato attuale, conservano pochi attributi della tipologia appena descritta perché già molto alterate nei loro caratteri originari.

5.3 Rapporto sull'attività di campionamento della componente arborea

Di seguito sono riportati i risultati dei rilievi floristico-vegetazionali effettuati sulle aree dei micro cantieri dei nuovi sostegni previsti dal progetto.

I campionamenti (in totale n. 3) sono stati distribuiti su tutta la superficie a bosco potenzialmente interessata, corrispondente ad una superficie di circa 20 x 20 m per ciascuna piazzola, per la quale si ipotizza un cambio di destinazione d'uso del suolo (permanente in corrispondenza delle fondazioni, temporanea per la parte rimanente).



In particolare si tratta di tre sostegni del nuovo tratto di elettrodotto aereo, corrispondente ai raccordi in entra - esce alla linea 132 kV Chiusaforte - Tarvisio (elettrodotto aereo esistente), lungo complessivamente m 435 circa.

Nel corso dei sopralluoghi effettuati presso le aree di progetto, sono stati effettuati più campionamenti per verificare le stime sull'età media e massima della componente arborea interessata dal progetto.

Essi hanno riguardato uno o più soggetti appartenenti alle specie principali presenti nella zona, concentrandosi sulle piante di maggiori dimensioni o che apparivano più evolute.

⁷ L'abete rosso più di altre specie si presta a paragoni antropologici. Così le problematiche che sollevano le peccete di sostituzione appaiono simili a quelle, oggi attuali, dei flussi migratori umani dai Paesi del Terzo Mondo. Anche in quelle circostanze si creano, infatti, situazioni di pacifica integrazione razziale, mentre altre volte si instaurano tensioni etniche non sempre facilmente risolvibili.

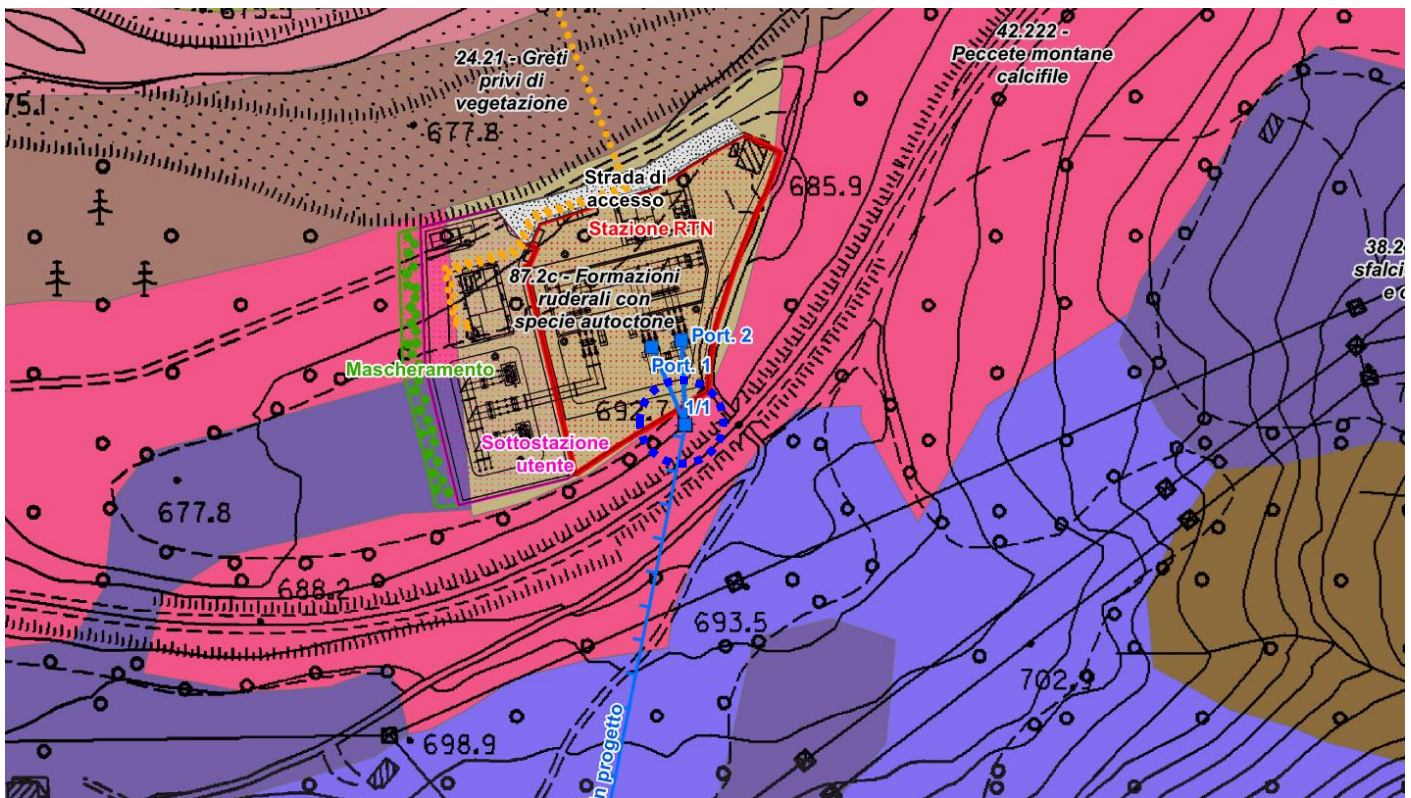
⁸ Località caratteristiche: fondo Val Saisera-Malborghetto; a monte del lago del Predil-Tarvisio; fondo della Val Gleris-Pontebba.

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE</p> <p>S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)</p>	 <p>GEOTECH S.r.l.</p>
<p>Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	

Dopo una misura, per tutti i soggetti arborei, del diametro a m 1,30 dal terreno, eseguita mediante cavalletto forestale, è stato estratto un campione con Succhiello o Trivella di Pressler (detta anche sonda incrementale), cercando di giungere fino al centro del fusto.

Come è noto, le sonde incrementali, azionabili a mano, sono utilizzate per prelevare campioni nei tronchi al fine di valutare vari elementi, tra cui età, crescita, salute dell'albero, influssi negativi da inquinamento, densità del legno, penetrazione di agenti chimici nel fusto.

AREA MICRO CANTIERE SOSTEGNO N. 1/1 RACCORDI IN ENTRA - ESCE ALLA LINEA 132 KV CHIUSAFORTE - TARVISIO



Legenda

Opere in progetto

- | | | | |
|---|---------------------------------------|--|--|
|  | Elettrodotto 132 KV
DT in progetto |  | Elettrodotto in cavo interrato
MT in progetto |
|  | Stazione RTN |  | Mascheramento |
|  | Sottostazione utente | | |

Rete AAT-AT

- | | |
|---|----------------------------------|
|  | Elettrodotto 132 KV ST esistente |
|---|----------------------------------|

Figura 5-1: Estratto Elaborato DU1541174B968376 - Carta degli habitat CORINE Biotopes FVG 2017- evidenziata con tratteggio blu l'area del nuovo sostegno n. 1/1



Figura 5-2: Area prossima al nuovo sostegno n. 1/1.

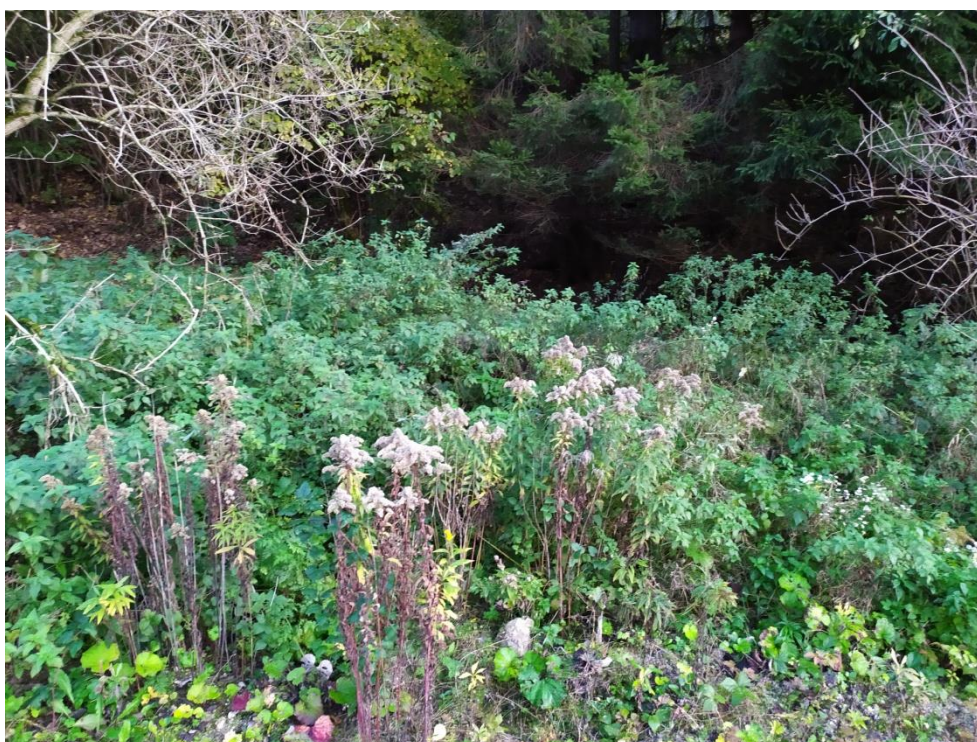


Figura 5-3: Area micro cantiere nuovo sostegno n. 1/1 e tipologia vegetazione.



Figura 5-4: Area micro cantiere nuovo sostegno n. 1/1 e tipologia vegetazione.

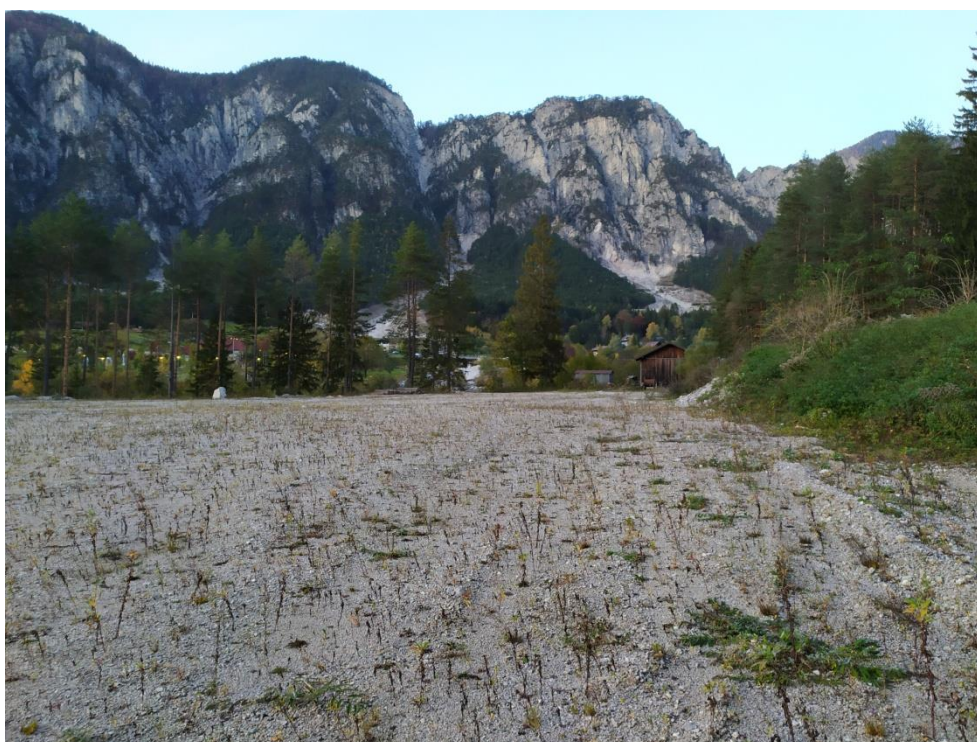


Figura 5-5: Piazzale esistente nell'area prossima al nuovo sostegno n. 1/1.





 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE</p> <p>S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)</p>	 <p>GEOTECH S.r.l.</p>
<p>Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1_REV01</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	

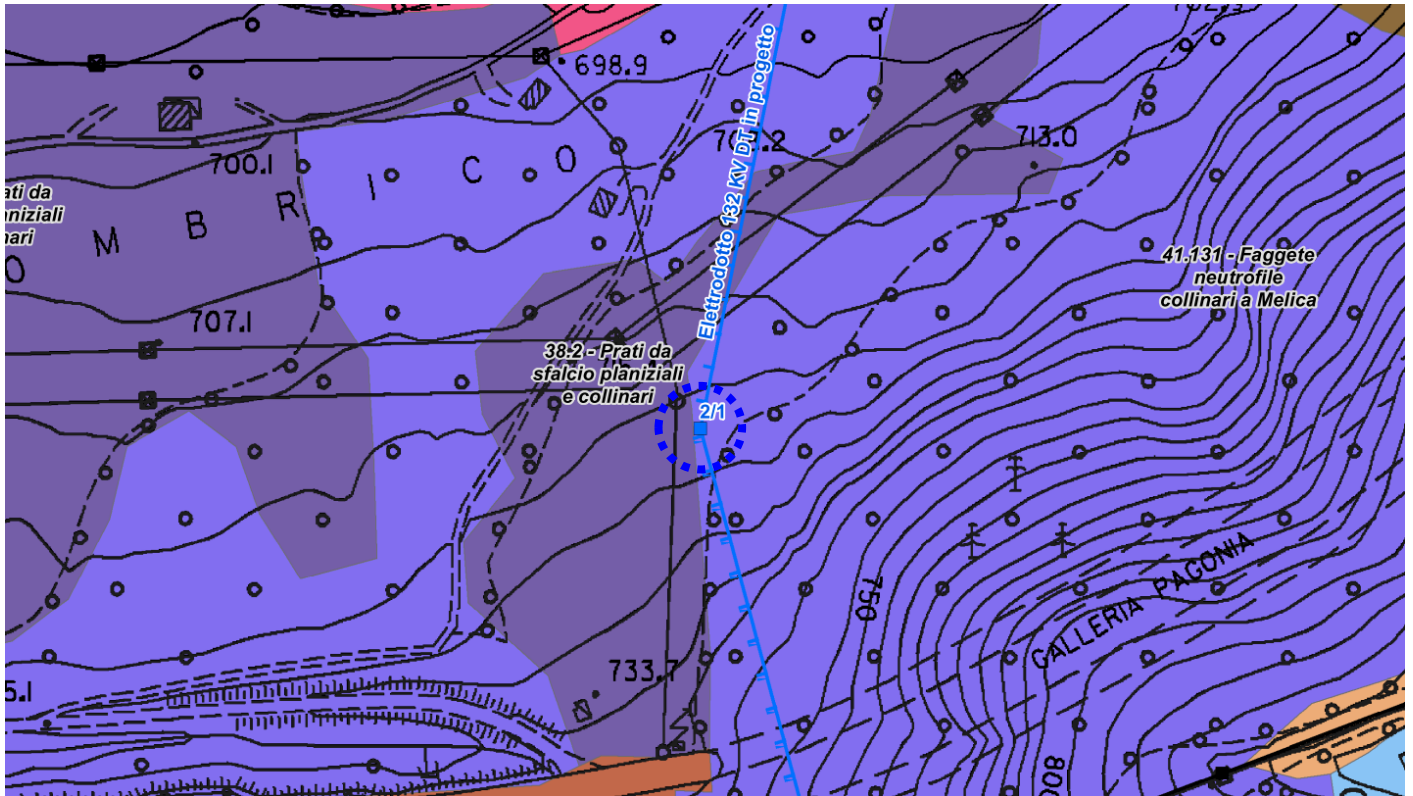
Tabella 5-1: Rilievo floristico-vegetazionale effettuato sull'area di micro cantiere del nuovo sostegno n. 1/1.

AREA SOSTEGNO n. 1/1	
Data	22/10/2019
Coordinate (UTM 32N WGS 84)	378750.44 m E 5150955.21 m N
Altitudine (m s.l.m.)	694
Esposizione	Nord
Inclinazione (°)	0
Rocciosità (%)	0
Pietrosità (%)	10%
Strato arboreo (H -%)	15-25 m - 10%
Strato arbustivo (H -%)	1,5-3,0 m - 20%
Strato erbaceo (H -%)	5-100 cm -70%
Superficie (m ²)	400
Ricoprimento totale vegetazione (%)	60

Specie	Ricoprimento
Strato arboreo	10%
<i>Populus tremula</i>	2
<i>Picea abies</i>	1
<i>Sambucus nigra</i>	1
Strato arbustivo	20%
<i>Rubus fruticosus</i>	2
<i>Rubus caesius</i>	2
<i>Salix eleagnos</i>	1
<i>Myricaria germanica</i>	+
<i>Salix daphnoides</i>	+
Strato erbaceo	70%
<i>Solidago gigantea</i>	10
<i>Solidago canadensis</i>	10
<i>Artemisia campestris</i>	2
<i>Artemisia vulgaris</i>	1
<i>Rumex scutatus</i>	1
<i>Tussilago farfara</i>	1
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	1
<i>Calamagrostis pseudophragmites</i>	+
<i>Chondrilla chondrilloides</i>	+
<i>Equisetum arvense</i>	+
<i>Leontodon hispidus subsp. hyoseroides</i>	+
<i>Leontodon berinii</i>	+

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE</p> <p>S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)</p>	 <p>GEOTECH S.r.l.</p>
<p>Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1_REV01</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	

AREA MICRO CANTIERE SOSTEGNO N. 2/1 RACCORDI IN ENTRA - ESCE ALLA LINEA 132 KV CHIUSAFORTE - TARVISIO



Legenda

Opere in progetto

- | | |
|---|---|
|  <p>Elettrodotto 132 KV DT in progetto</p> |  <p>Elettrodotto in cavo interrato MT in progetto</p> |
|  <p>Stazione RTN</p> |  <p>Mascheramento</p> |
|  <p>Sottostazione utente</p> | |

Rete AAT-AT

- | |
|---|
|  <p>Elettrodotto 132 KV ST esistente</p> |
|---|

Figura 5-6: Estratto Elaborato DU1541174B968376 - Carta degli habitat CORINE Biotopes FVG 2017- evidenziata con tratteggio blu l'area del nuovo sostegno n. 2/1



Figura 5-7: Area prossima al nuovo sostegno n. 2/1 e tipologia vegetazione.



Figura 5-8: Segnalazione del centro del punto di rilievo per il nuovo sostegno n. 2/1.



Figura 5-9: Area micro cantiere nuovo sostegno n. 2/1 e tipologia vegetazione.



Figura 5-10: Verifica età soggetto di maggiore sviluppo: campione estratto da Abete rosso.





 <small>T E R N A G R O U P</small>	RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)	 GEOTECH S.r.l.
Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375	Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1_REV01	Rev. 01

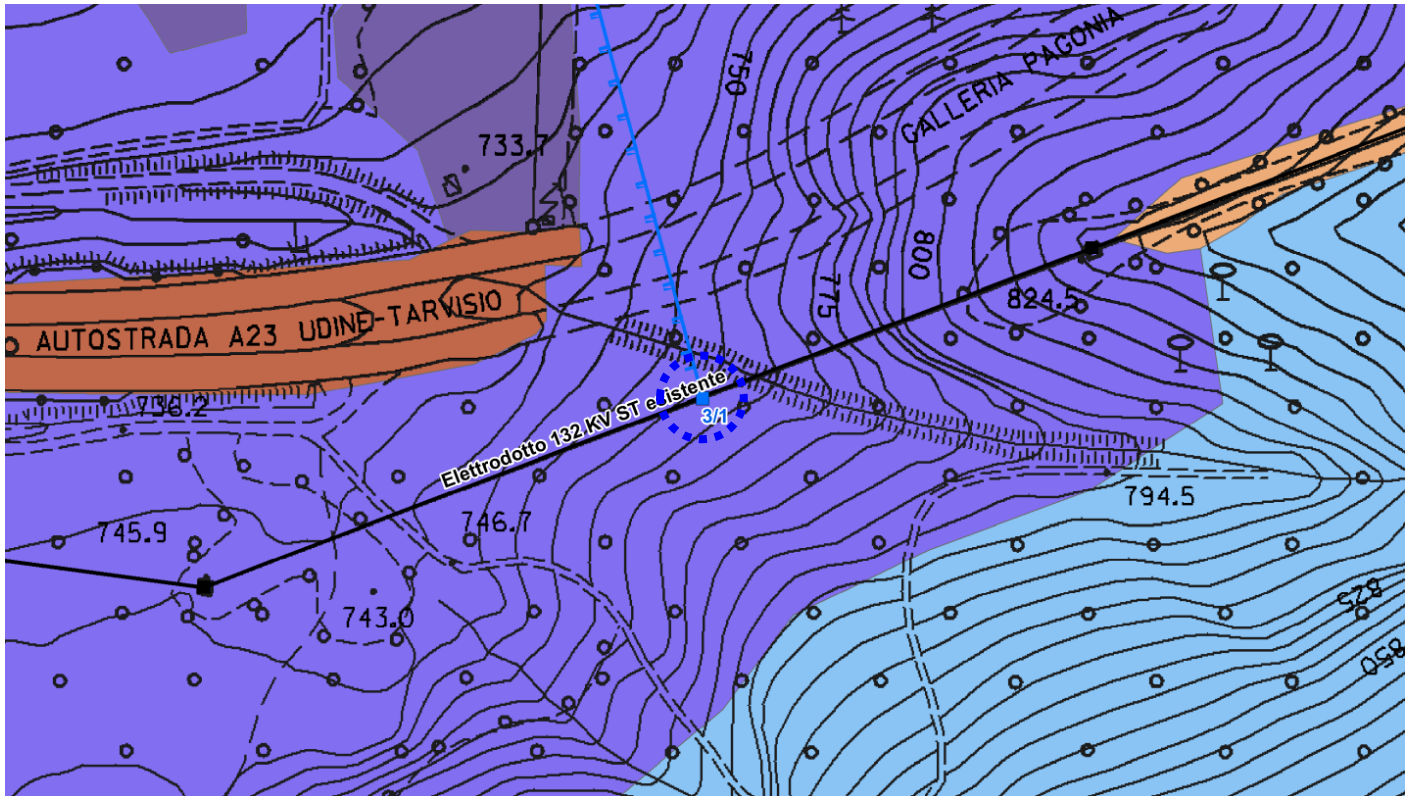
Tabella 5-2: Rilievo floristico-vegetazionale effettuato sull'area di micro cantiere del nuovo sostegno n. 2/1.

AREA SOSTEGNO n. 2/1	
Data	22/10/2019
Coordinate (UTM 32N WGS 84)	378701.44 m E 5150709.19 m N
Altitudine (m s.l.m.)	734
Esposizione	Nord
Inclinazione (°)	5
Rocciosità (%)	0
Pietrosità (%)	15%
Strato arboreo (H -%)	15-35 m - 80%
Strato arbustivo (H -%)	1,5-3,0 m - 15%
Strato erbaceo (H -%)	20 cm - 5%
Superficie (m ²)	400
Ricoprimento totale vegetazione (%)	100

Specie	Ricoprimento
Strato arboreo	80%
<i>Populus tremula</i>	3
<i>Fagus sylvatica</i>	2
<i>Picea abies</i>	2
<i>Pinus sylvestris</i>	1
<i>Salix caprea</i>	1
Strato arbustivo	15%
<i>Corilus avellana</i>	3
<i>Populus tremula</i>	1
Strato erbaceo	5%
<i>Anemone nemorosa</i>	2
<i>Helleborus niger</i>	2
<i>Circaea alpina</i>	1
<i>Cyclamen purpurascens ssp. purpurascens</i>	1
<i>Dentaria enneaphyllos</i>	+
<i>Galeobdolon flavidum</i>	+


 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p align="center">RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE</p> <p align="center">S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)</p>	 <p align="center">GEOTECH S.r.l.</p>
<p>Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375</p> <p align="right">Rev. 01</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01</p> <p align="right">Rev. 01</p>	

AREA MICRO CANTIERE SOSTEGNO N. 3/1 RACCORDI IN ENTRA - ESCE ALLA LINEA 132 KV CHIUSAFORTE - TARVISIO



Legenda

Opere in progetto

-  Elettrodotto 132 KV DT in progetto
-  Stazione RTN
-  Sottostazione utente
-  Elettrodotto in cavo interrato MT in progetto
-  Mascheramento

Rete AAT-AT

-  Elettrodotto 132 KV ST esistente



Figura 5-11: Estratto Elaborato DU1541174B968376 - Carta degli habitat CORINE Biotopes FVG 2017- evidenziata con tratteggio blu l'area del nuovo sostegno n. 3/1



Figura 5-12: Area prossima al nuovo sostegno n. 3/1 e tipologia vegetazione.



Figura 5-13: Segnalazione del centro del punto di rilievo per il nuovo sostegno n. 3/1.

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE</p> <p>S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)</p>	 <p>GEOTECH S.r.l.</p>
<p>Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1_REV01</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	

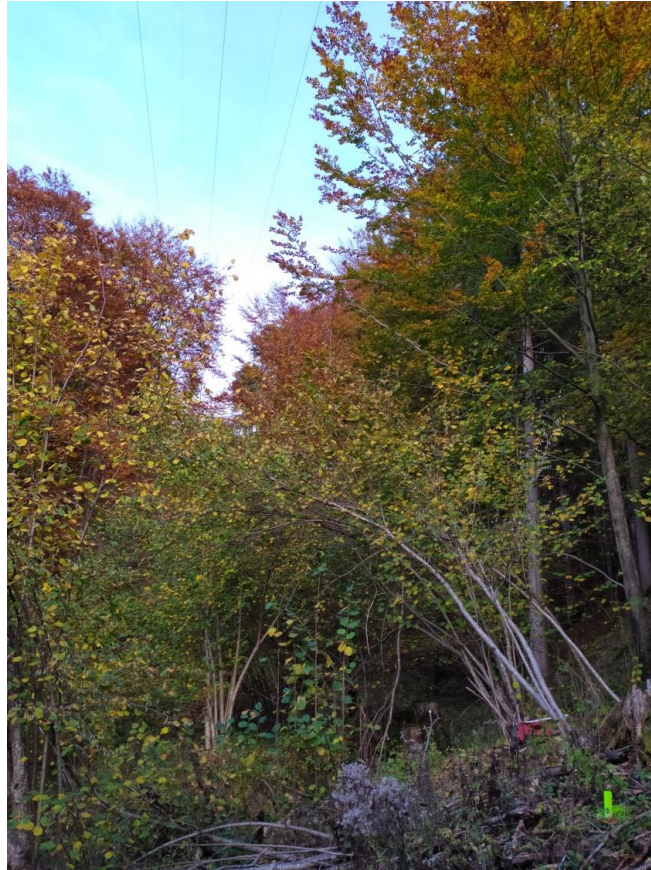


Figura 5-14: Linea 132 kV Chiusaforte - Tarvisio esistente sopra micro cantiere per il nuovo sostegno n. 3/1.



Figura 5-15: Viabilità forestale esistente a ridosso del micro cantiere per il nuovo sostegno n. 3/1.

Tabella 5-3: Rilievo floristico-vegetazionale effettuato sull'area di micro cantiere del nuovo sostegno n. 3/1.

AREA SOSTEGNO n. 3/1	
Data	22/10/2019
Coordinate (UTM 32N WGS 84)	378749.20 m E 5150531.18 m N
Altitudine (m s.l.m.)	775
Esposizione	Nord
Inclinazione (°)	8
Rocciosità (%)	0
Pietrosità (%)	20%
Strato arboreo (H -%)	15-25 m - 10%
Strato arbustivo (H -%)	1,5-3,0 m - 80%
Strato erbaceo (H -%)	20 cm - 10%
Superficie (m ²)	400
Ricoprimento totale vegetazione (%)	70

Specie	Ricoprimento
Strato arboreo	10%
<i>Fagus sylvatica</i>	1
<i>Picea abies</i>	1
<i>Populus tremula</i>	1
<i>Salix caprea</i>	+
Strato arbustivo	80%
<i>Corilus avellana</i>	10

Codifica Elaborato Terna:

RU1541174B968375



Rev. 01

Codifica Elaborato <Fornitore>:

**G737_PRE_R_020_Relazione botanico
vegetazionale 1-1_REV01**

Rev. 01

Specie	Ricoprimento
<i>Populus tremula</i>	1
Strato erbaceo	10%
<i>Dryopteris filix-mas</i>	2
<i>Helleborus niger</i>	2
<i>Doronicum austriacum</i>	1
<i>Festuca altissima</i>	1
<i>Galeobdolon flavidum</i>	1
<i>Luzula sylvatica s.l</i>	1
<i>Cardamine pentaphyllos</i>	+
<i>Cirsium erisithales</i>	+
<i>Galium odoratum</i>	+
<i>Lamium orvala</i>	+
<i>Omphalodes verna</i>	+

 T E R N A G R O U P	RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)	 GEOTECH S.r.l.
Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375	Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01	
Rev. 01	Rev. 01	

5.4 Interferenze con la vegetazione arborea - fase di cantiere

In questa fase, le azioni di progetto possono generare impatti sulla vegetazione e sulla flora determinando una potenziale sottrazione di habitat⁹ determinata dalla realizzazione dei sostegni, delle aree e piste di cantiere necessari per la realizzazione del nuovo tratto di elettrodotto aereo, corrispondente ai raccordi in entra - esce alla linea 132 kV Chiusaforte - Tarvisio (elettrodotto aereo esistente), lungo complessivamente 470 m circa;

L'area destinata alla Stazione Elettrica (SE) 132 kV RTN di Malborghetto ed alla limitrofa Sottostazione utente SSE 132/20 kV SNAM RG di Malborghetto, infatti, corrisponde ad un piazzale esistente presso il corso del fiume Fella (in sinistra idrografica) e a contigue aree già antropizzate/alterate.

Allo stesso modo, l'elettrodotto in cavo interrato, necessario per il collegamento MT alla centrale SNAM RG di Malborghetto (di m 900 circa), nel tratto in destra idrografica al fiume Fella ripercorrerà la carreggiata di viabilità esistente (con brevi tratti in terreno sterrato ed in aree già antropizzate). L'attraversamento del Fella avverrà in sub-alveo, impiegando tecniche poco invasive.

Le interferenze che si potrebbero verificare sono:

- Eliminazione della vegetazione in prossimità delle aree di microcantiere per la realizzazione dei singoli sostegni, su una superficie di circa 20 x 20 m per ciascuna piazzola, sulla quale si ipotizza un cambio di destinazione d'uso del suolo (permanente in corrispondenza delle fondazioni, temporanea per la parte rimanente). Tale occupazione avrà, generalmente, durata massima di un mese e mezzo per ogni microcantiere. Al termine dei lavori tutte le aree possibili saranno ripristinate e restituite agli usi originari;
- Occupazione temporanea di suolo ed asportazione della vegetazione per la realizzazione di vie (principalmente piste) di accesso per i mezzi di lavoro, nelle aree in cui non sarà possibile utilizzare la rete stradale esistente per raggiungere i sostegni. Bisogna comunque rilevare che sono solamente n. 3 i sostegni in progetto e per l'accesso alle relative aree di micro cantiere saranno necessari solo brevi tratti di piste cantiere temporanee, da realizzare ex-novo, data la presenza di viabilità esistente (di varia tipologia);
- Taglio del soprassuolo forestale lungo alcuni tratti dei tracciati in progetto: l'area di ripulitura dalla vegetazione sarà limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive. La posa e la tesatura dei conduttori saranno effettuate, per quanto possibile evitando il taglio ed il danneggiamento della vegetazione, grazie all'utilizzo di un argano e un freno.

Impatti dei nuovi elettrodotti in entra - esce alla linea 132 kV Chiusaforte - Tarvisio (microcantieri):



Tabella 5-4: Superficie aree micro cantiere delle nuove linee a 132 kV sovrapposte a bosco.

Tipologia di vegetazione - Tipi forestali FVG	Stima della sottrazione di superficie
Faggeta montana dei suoli mesici	400,0 m ²
Piceo-faggeto dei suoli mesici montano, var. bassomontana	400,0 m ²
Pecceta azonale su alluvioni	400,0 m ²
Totale	1200,0 m²

La stima è largamente per eccesso poiché, come già anticipato, la sottrazione di superficie in *Pecceta azonale su alluvioni* (riguardante l'area del nuovo sostegno n. 1/1 e piccole porzioni perimetrali alle Stazioni Elettriche in progetto) è solo teorica. Infatti, le aree di cantiere si collocano nell'esistente piazzale presente in fregio al fiume Fella, privo di copertura arborea. Inoltre, le piccole superfici perimetrali allo stesso piazzale, comprese tra la Ciclovia Alpe Adria ed il corso del Fella che, allo stato attuale, conservano pochi attributi della tipologia appena descritta perché già molto alterate nei loro caratteri originari.

Anche per la *Faggeta montana dei suoli mesici*, rilevata nell'intorno dell'area in cui sarà realizzato il nuovo sostegno n. 3/1, il dato è oltremodo cautelativo. Nella realtà il micro cantiere si collocherà nella fascia già asservita dalla linea 132 kV Chiusaforte - Tarvisio (elettrodotto aereo esistente), lungo la quale lo strato arboreo è periodicamente sottoposto a taglio per garantire l'esercizio in sicurezza dell'infrastruttura elettrica.

⁹ Con il termine habitat è indicata di seguito quella porzione di territorio caratterizzato da formazioni vegetali dominanti; diversamente, saranno indicati come habitat di interesse comunitario gli habitat tutelati dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE) ed elencati nell'allegato I, per i quali gli stati membri sono tenuti a predisporre opportune misure di tutela e conservazione

 T E R N A G R O U P	RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)	 GEOTECH S.r.l.
Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375	Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01	Rev. 01

Impatti delle altre opere in progetto (cavidotti e SS.EE)

Per le altre opere in progetto si verificano le seguenti interferenze:

- Elettrodotti per collegamento MT alla centrale SNAM RG di Malborghetto, in cavo interrato: impatto non significativo perché, nel tratto in destra idrografica al fiume Fella ripercorrerà la carreggiata di viabilità esistente (con brevi tratti in terreno sterrato ed in aree già antropizzate). L'attraversamento del Fella avverrà in sub-alveo, impiegando tecniche poco invasive.
- Stazioni Elettriche (SS.EE) di Malborghetto e relativi raccordi linee: impatto non significativo perché l'area, destinata alla Stazione Elettrica (SE) 132 kV RTN di Malborghetto ed alla limitrofa Sottostazione utente SSE 132/20 kV SNAM RG di Malborghetto, corrisponde ad un piazzale esistente presso il corso del fiume Fella (in sinistra idrografica) e a contigue aree già antropizzate/alterate.

Impatti dovuti all'apertura di nuove piste

Di seguito è riportata la stima degli impatti sulla componente vegetazione e flora dovuti all'apertura delle nuove piste. Il dato, è stato ricavato sovrapponendo in ambiente GIS l'ipotesi del tracciato piste e quello dell'uso del suolo, in tal modo è stato possibile ottenere una stima dell'impatto causato. L'area sottoposta al taglio/asportazione temporanea della vegetazione è pari alla lunghezza di ciascuna pista per una larghezza di 3 m, che rappresenta indicativamente la larghezza sufficiente a consentire il passaggio dei mezzi di cantiere.

Nella quantificazione, non sono state prese in considerazione le piste che saranno realizzate all'interno di aree agricole (es. accessi da campo) e/o prato-pascoli senza la necessità d'interventi che comportino scavi o riporti di terreno e il taglio di vegetazione arborea e/o arbustiva, naturale o semi-naturale.

Allo stesso modo, non sono state prese in considerazione le piste che utilizzeranno tracciati già esistenti, per i quali necessita il solo ripristino del fondo stradale.

Si premette che la realizzazione di piste di cantiere sarà necessaria solamente per l'accesso ad alcune delle aree di micro cantiere dei nuovi elettrodotti in entra - esce alla linea 132 kV Chiusaforte - Tarvisio. Infatti, per il resto degli interventi saranno utilizzati i tracciati di viabilità esistente.

Del resto, anche per l'accesso alle aree di micro cantiere del nuovo elettrodotto aereo si frutteranno ampi tratti della viabilità esistente, per la quale sarà necessario un parziale ripristino del fondo stradale.

Tabella 5-5: Superficie piste di cantiere delle nuove linee a 132 kV sovrapposte a bosco.

Tipologia di vegetazione - Tipi forestali FVG	Stima della sottrazione di superficie
Faggeta montana dei suoli mesici	60,0 m ²
Totale	60,0 m²

Piste di accesso per le altre opere in progetto

Per le altre opere di progetto si potranno verificare le seguenti interferenze:

- Elettrodotti per collegamento MT alla centrale SNAM RG di Malborghetto, in cavo interrato: non è prevista l'apertura di nuova pista poiché sarà utilizzato un accesso esistente.
- Stazioni Elettriche (SS.EE) di Malborghetto e relativi raccordi linee: non è prevista l'apertura di nuova pista poiché sarà utilizzato un accesso esistente.



Stima della necessità di taglio piante

I dati rilevati durante i sopralluoghi consentono di quantificare l'ipotetica necessità di taglio dei soggetti arborei (con diametro superiore o pari a cm 10).

Considerando il piedilista riguardante il campionamento sull'area di micro cantiere del nuovo sostegno n. 2/1, ovvero l'unico in cui vi sia effettivamente la presenza di soprassuolo arboreo, sono stati elencati un totale di n. 19 esemplari arborei (vedi tabella seguente).

Tabella 5-6: Piedilista per area micro cantiere nuovo sostegno n. 2/1.

Specie	Diametro (cm)
Strato arboreo	≥ cm 10
<i>Populus tremula</i>	9

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE</p> <p>S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)</p>	 <p>GEOTECH S.r.l.</p>
<p>Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1_REV01</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	

Specie	Diametro (cm)
Strato arboreo	≥ cm 10
<i>Picea abies</i>	6
<i>Fagus sylvatica</i>	2
<i>Pinus sylvestris</i>	1
<i>Salix caprea</i>	1

Considerando che il dato è riferito ad una superficie di m² 400, ad ogni metro quadrato corrisponde una frazione di circa n. 0,05 soggetti arborei con diametro superiore o pari a cm 10.

Realisticamente si può affermare che il dato sia applicabile all'intera fascia che, in futuro, potrebbe essere asservita al nuovo elettrodotto aereo, lungo la quale è stata osservata una densità simile. Permane, anzi, un buon margine di cautela poiché molte zone sono risultate già completamente prive di vegetazione arborea (sovrapposizione a tracciati viari e ad infrastrutture elettriche esistenti, aree a prato o altre aree antropizzate), oppure questa risulta ancor più rada (ad esempio per le neoformazioni su superfici in precedenza destinate all'attività agricola).

Valutando l'ipotetica superficie complessiva interessata dalle nuove opere sovrapposta a bosco (vedi la tabella seguente) si può quindi stimare la necessità totale di taglio per i soggetti arborei con diametro ≥ a cm 10.

Tabella 5-7: Superficie aree cantiere delle nuove opere sovrapposte a bosco.

Tipologia di vegetazione - Tipi forestali FVG	Stima della sottrazione di superficie
Faggeta montana dei suoli mesici	460,0 m ²
Piceo-faggeto dei suoli mesici montano, var. bassomontana	400,0 m ²
Pecceta azonale su alluvioni	400,0 m ²
Totale	1260,0 m²

Necessità di taglio per i soggetti arborei con diametro ≥ a cm 10: m² 1260,0 x 0,05 = n. 61,5 ~ n. 62,0

Nonostante un numero relativamente limitato di soggetti ipoteticamente destinati al taglio, adottando le necessarie precauzioni per interventi che riguardino aree naturali o seminaturali e nel rispetto delle normative vigenti, TERNA metterà in campo tutti gli accorgimenti possibili per minimizzare tale impatto in fase di cantiere, prevedendo il ripristino delle aree liberate dal cantiere e la loro restituzione agli usi originari.

5.5 Interferenze con la vegetazione arborea - fase di esercizio

Si stima che le interferenze tra l'opera compiuta e la vegetazione risultino, generalmente e considerando i singoli sostegni:

- Di livello basso nel caso di cenosi erbacee e arbustive;
- Di livello medio-basso quando interessano le comunità forestali.

In entrambi i casi, comunque, si verificherà un impatto da sottrazione permanente di superficie dovuto all'ingombro delle fondazioni dei sostegni.

Per quanto riguarda la vegetazione forestale, per le linee aeree che sorvolino aree boscate potrebbe essere necessario ridurre l'altezza della vegetazione arborea. Lo scopo è quello di mantenere una distanza di sicurezza tra i conduttori e la vegetazione, al fine di evitare fenomeni di conduzione elettrica e l'innescio di incendi.

Tuttavia allo scopo di minimizzare il più possibile l'impatto sulla vegetazione arborea, le linee sono state progettate considerando un franco che fosse la risultanza di quello minimo previsto dal D.M. 16/01/1991 e della distanza minima di sicurezza prevista dalla normativa vigente in materia. Pertanto il taglio degli elementi forestali è ridotto al minimo necessario.

In merito alla distanza di sicurezza "rami-conduttori", il DM n. 449 del 21/03/1988 "Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche esterne" dispone quanto segue in tabella:



 T E R N A G R O U P	RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)	 GEOTECH S.r.l.
Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375 Rev. 01	Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01 Rev. 01	

Tabella 5-8: Distanza di sicurezza dei conduttori delle linee elettriche dalla vegetazione.

Vtaggio	120 kV	132 kV	132 kV	200 kV	220 kV	380 kV
Distanza di sicurezza in metri da tutte le posizioni impraticabili e dai rami degli alberi	m 1,70	m 1,82	m 2,00	m 2,50	m 2,70	m 4,30

Inoltre, al fine di eseguire il taglio delle piante con gli elettrodotti in tensione in condizioni di massima sicurezza elettrica per gli operatori, il Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 prevede, nell'allegato IX, una distanza di sicurezza da parti attive di linee elettriche **pari a 5 m per linea con tensione nominale fino a 132 kV** e 7 m per linee a tensione maggiore.

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

- Il primo aspetto è legato alle distanze di sicurezza elettrica, garantendo distanze tra i conduttori e la vegetazione che impediscano l'insorgenza di scariche a terra con conseguenti rischi di incendio e disalimentazione della rete. Tali distanze indicate nel DM n. 449 e aumentate per la sicurezza degli operatori a quelle previste nel D.Lgs. 81/08 sono **pari a 5 m per le linee 132 kV** e 7 m per le linee 220 kV e 380 kV. Quindi, considerando la larghezza degli elettrodotti, lo sbandamento laterale dei conduttori per effetto del vento e le distanze di rispetto sopra considerate, si possono avere **fasce soggette al taglio di piante di circa 30 m di larghezza per le linee 132 kV**. Tali fasce riguarderanno ovviamente i soli tratti di elettodotto con altezze dei conduttori inferiori alle altezze di massimo sviluppo delle essenze vegetali più le distanze di sicurezza. Le superfici d'interferenza in cui potrebbero essere effettuati questi tagli sono state calcolate utilizzando i dati derivanti dai rilievi effettuati sul posto ed elaborazioni con software GIS e CAD.
- Il secondo aspetto riguarda la sicurezza meccanica relativamente alla caduta degli alberi posti a monte della linea nei tratti su pendio. In questo caso è necessario evitare che, in caso di ribaltamento causato da eventi eccezionali o vetustà, gli alberi ad alto fusto possano abbattersi sull'elettodotto provocando danni come la rottura dei conduttori o peggio il cedimento strutturale dei sostegni. La larghezza della fascia dipenderà da molti fattori quali la pendenza del pendio, l'altezza degli alberi e dei conduttori.

Conseguentemente all'adozione di tali accorgimenti nel rispetto della normativa di sicurezza, anche per i successivi anni, il taglio sarà comunque limitato a quegli esemplari arborei la cui crescita potrà effettivamente generare interferenze dirette con i conduttori aerei. Nello specifico, in caso di attraversamento di un'area boschiva, le operazioni di taglio riguarderanno solamente gli alberi che potenzialmente (tenuto conto anche della crescita) oltrepassino la distanza di m 5 (linee 132 kV) dal conduttore più basso.



Riassumendo, per le opere in progetto, in questa fase si possono verificare le seguenti interferenze:

- Sottrazione di aree bosco, dovuta a:
 - Ingombro delle fondazioni dei sostegni;
 - Taglio per la manutenzione delle linee (per gli esemplari arborei che non rispettino le suddette caratteristiche).

Dove saranno ubicate le fondazioni dei nuovi sostegni dovrà essere asportata la vegetazione naturale e seminaturale, per cui risulta necessaria l'eradicazione delle piante. L'area interessata da questo intervento è definita nella tabella seguente, riferita alle dimensioni medie della fondazione dei singoli sostegni. Tale superficie corrisponde all'area effettivamente occupata dai manufatti in fase di esercizio.

Tabella 5-9: Dimensioni complessive delle aree occupate dalle fondazioni dei sostegni.

Tipologia d'intervento	Area media di ingombro della fondazione dei sostegni
132 kV Singola Terna	5,2 m x 5,2 m
220 kV Singola Terna	5,7 m x 5,7 m
380 kV Singola Terna	7,5 m x 7,5 m

 <small>T E R N A G R O U P</small>	RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)	 GEOTECH S.r.l.
Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375	Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1_REV01	

Impatti dei nuovi elettrodotti in entra - esce alla linea 132 kV Chiusaforte - Tarvisio (fase esercizio e manutenzione)

Nella tabella seguente è calcolata la sottrazione di suolo (mq) dovuta alla posizione dei plinti di fondazione.

Tuttavia, anche riferendosi a quanto descritto ad inizio paragrafo, bisogna specificare che il taglio della vegetazione non avviene per tutta la lunghezza delle catenarie, ma è limitato agli interventi strettamente necessari e che l'altezza massima delle piante arboree si mantiene, nella maggior parte dei casi, sotto i 20 m, (si veda il par. 4.3) mentre la distanza minima tra il conduttore più basso ed il terreno è compresa tra m 23 e m 25. Risulta dunque ragionevole affermare che il taglio, nel caso delle aree sottese alle campate, sarà limitato e parzialmente rivolto ai soli soggetti arborei di maggiori dimensioni.

Per quanto riguarda, invece, gli ambiti con vegetazione arbustiva, non esiste alcun tipo d'interferenza con i conduttori, perché è molto elevata la distanza tra il franco minimo e la vegetazione al suolo. Per queste tipologie di vegetazione l'interferenza è limitata all'ingombro delle fondazioni dei sostegni.

Impatti delle altre opere in progetto (esercizio e manutenzione)

Per le altre opere in progetto si verificano le seguenti interferenze:

- Elettrodotti per collegamento MT alla centrale SNAM RG di Malborghetto, in cavo interrato: impatto non significativo perché, nel tratto in destra idrografica al fiume Fella ripercorrerà la carreggiata di viabilità esistente (con brevi tratti in terreno sterrato ed in aree già antropizzate).
- Stazioni Elettriche (SS.EE) di Malborghetto e relativi raccordi linee: impatto non significativo perché l'area, destinata alla Stazione Elettrica (SE) 132 kV RTN di Malborghetto ed alla limitrofa Sottostazione utente SSE 132/20 kV SNAM RG di Malborghetto, corrisponde ad un piazzale esistente presso il corso del Fella (in sinistra idrografica) e a contigue aree già antropizzate/alterate.

Stima della necessità di taglio piante

Come già anticipato, il dato che è stato utilizzato per la fase di cantiere può essere applicato anche in fase di esercizio per l'intera fascia che, in futuro, potrebbe essere asservita al nuovo elettrodotto aereo, lungo la quale è stata osservata una densità simile.

Valutando l'ipotetica superficie complessiva interessata dalle nuove opere sovrapposta a bosco (vedi la tabella seguente) si può quindi stimare la necessità totale di taglio per i soggetti arborei con diametro \geq a cm 10.

Tabella 5-10: Superficie delle nuove linee a 132 kV che attraversano aree boscate.

Tipologia di vegetazione - Tipi forestali FVG	Estensione nuove linee a 132 kV in sorvolo sulle aree boscate	Stima della sottrazione di superficie
Faggeta montana dei suoli mesici	306,4 m	9193,0 m ²
Piceo-faggeto dei suoli mesici montano, var. bassomontana	83,3 m	2499,0 m ²
Pecceta azonale su alluvioni	0,0 m	0,0 m ²
Totale	389,7 m	11692,0 m²

Necessità di taglio per i soggetti arborei con diametro \geq a cm 10: m^2 11692,0 x 0,05 = n. 584,6 ~ n. 585,0



L'impatto quindi può considerarsi medio-basso per le aree forestali interessate dalla presenza delle opere in progetto, basso per gli altri ambiti, in funzione delle scelte progettuali effettuate e dell'estensione delle tipologie di vegetazione indagate nell'area di studio.

5.6 Identificazione delle misure di mitigazione

Saranno presi in fase di realizzazione particolari accorgimenti atti a mitigare l'impatto dell'opera sulla vegetazione.

Gli impatti maggiori causati dall'opera in fase di cantiere sono legati alla movimentazione e al transito dei macchinari da lavoro e saranno seguiti i seguenti accorgimenti:

- Le aree di cantiere, le nuove piste e strade di accesso saranno posizionati, compatibilmente con le esigenze tecnico-progettuali, in zone a minor valore vegetazionale (utilizzando aree antropizzate invece che habitat naturali e seminaturali); sarà evitato il più possibile l'accesso e l'utilizzo di aree esterne ai cantieri;
- L'area di ripulitura della vegetazione sarà limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive.

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE</p> <p>S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)</p>	 <p>GEOTECH S.r.l.</p>
<p>Codifica Elaborato Terna:</p> <p style="text-align: center;">RU1541174B968375</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>:</p> <p style="text-align: center;">G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	

- La posa e la tesatura dei conduttori sarà effettuata con l'utilizzo di un argano e un freno evitando per quanto possibile il taglio ed il danneggiamento della vegetazione;
- Le zone con tipologie vegetazionali sulle quali saranno realizzati i cantieri, saranno interessate, al termine della realizzazione dell'opera, da interventi di ripristino, finalizzati a riportare lo status delle fitocenosi in una condizione il più simile possibile a quella ante-operam, mediante tecniche progettuali e realizzative adeguate;
- Sarà prestata particolare cura all'allontanamento dei rifiuti prodotti in cantiere, secondo la normativa vigente in materia, evitando in generale depositi temporanei di sostanze inquinanti e per sostanze anche non particolarmente inquinanti, su fitocenosi di interesse conservazionistico (habitat naturali e seminaturali); sarà, inoltre, evitato lo sversamento di sostanze inquinanti;
- Laddove ci sia la possibilità di sollevare polveri, sarà curata la "bagnatura" delle superfici;
- Le aree di cantiere saranno ripristinate alla condizione originaria.

Le interferenze tra l'opera e la vegetazione risultano generalmente basse nel caso di cenosi erbacee e arbustive. Per quanto riguarda la fase di esercizio, va segnalato che durante la fase di progettazione sono stati adottati particolari accorgimenti che consentiranno di ridurre significativamente le interferenze con la componente vegetazione.

5.6.1 Fascia arborea presso nuova SE

Nel settore occidentale dell'area che accoglierà le stazioni elettriche, è prevista la realizzazione di una fascia con vegetazione arborea ed arbustiva (con funzione principale di mascheramento paesaggistico).

Essa cercherà di riprodurre la vegetazione delle fasce fluviali più esterne dove, di norma, si formano boschi dominati per lo più da salici e pioppi (*Salix alba* e, localmente, *Populus tremula*) che vengono sostituiti, nelle porzioni più interne del territorio, dal pino silvestre (*Pinus sylvestris*) e dall'ontano grigio (*Alnus incana*). Nell'area d'intervento è sporadica anche la presenza dell'abete rosso (*Picea abies*), specie che colonizza prontamente le aree prive di copertura vegetale a seguito degli eventi di piena.

Lo strato arbustivo è dominato dagli arbusteti a *Salix eleagnos*, che si sviluppano lungo i grandi greti quando la dinamica fluviale lo permette. Si tratta di arbusteti fluviali pionieri a distribuzione europea che si sviluppano nel piano collinare e montano (200-1600 m) su alluvioni ghiaiose. Sono costituiti da numerosi salici pionieri (*Salix eleagnos*, *Salix purpurea*) in grado di colonizzare le ghiaie nude del corso alto e medio dei fiumi e stabilizzarle.

Elenco delle specie di possibile impiego

Latifoglie a portamento arboreo:



Salix alba
Populus tremula
Alnus incana

Latifoglie a portamento arbustivo:

Salix eleagnos
Salix purpurea
Salix daphnoides
Salix nigricans
Salix triandra

Conifere:



Pinus sylvestris
Picea abies

 <small>T E R N A G R O U P</small>	RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)	 GEOTECH S.r.l.
Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375	Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1_REV01	

6 CONCLUSIONI

L'approfondimento delle analisi riguardanti il soprassuolo vegetale presente nelle aree coinvolte dal progetto denominato **S.E. RTN Terna e S.S.E. Snam RG di Malborghetto (UD)**, intervento inserito nel Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) elaborato da TERNA ed approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico, consente di identificare l'interferenza dell'opera come medio-bassa per le aree forestali, bassa per gli altri ambiti coperti da vegetazione.

A fronte dei risultati presentati si conclude che l'intervento in esame è **compatibile** con la situazione ambientale dell'area.

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>RELAZIONE BOTANICO VEGETAZIONALE</p> <p>S.E. RTN TERNA e S.S.E. SNAM RG di Malborghetto (UD)</p>	 <p>GEOTECH S.r.l.</p>
<p>Codifica Elaborato Terna: RU1541174B968375</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: G737_PRE_R_020_Relazione botanico vegetazionale 1-1 REV01</p> <p style="text-align: right;">Rev. 01</p>	

7 BIBLIOGRAFIA

- Bartolucci, F., Peruzzi, L., Galasso, G., Albano, A., Alessandrini, A., Ardenghi, N. G. M., Astuti, G., Bacchetta, G., Ballelli, S., Banfi, E., Barberis, G., Bernardo, L., Bouvet, D., Bovio, M., Cecchi, L., Di Pietro, R., Domina, G., Fascetti, S., Fenu, G., Festi, F., Foggi, B., Gallo, L., Gubellini, L., Gottschlich, G., Guiggi, A., Iamónico, D., Iberite, M., Jiménez-Mejías, P., Lattanzi, E., Marchetti, D., Martinetto, E., Masin, R. R., Medagli P., Passalacqua, N. G., Peccenini, S., Pennesi, R., Pierini, B., Poldini, L., Prosser, F., Raimondo, F. M., Roma-Marzio, F., Rosati, L., Santangelo, A., Scoppola, A., Scortegagna, S., Selvaggi, A., Selvi, F., Soldano, A., Stinca, A., Wagensommer, R. P., Wilhalm, T. & Conti, F. 2018: An updated checklist of the vascular flora native to Italy. – Pl. Biosyst. 152(2): 179-303. doi: 10.1080/11263504.2017.1419996.
- Blasi, C. (Ed.), 2010. La vegetazione d'Italia, Carta della vegetazione, scala 1:500 000. Palombi & Partner S.r.l., Roma.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A. & Blasi C. (Eds.), 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editori, Roma.
- Conti F., Manzi A. & Pedrotti F., 1997. Liste rosse regionali delle piante d'Italia. Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università degli Studi di Camerino, Camerino.
- Galasso, G., Conti, F., Peruzzi, L., Ardenghi, N. M. G., Banfi, E., Celesti-Grapow, L., Albano, A., Alessandrini, A., Bacchetta, G., Ballelli, S., Bandini Mazzanti, M., Barberis, G., Blasi, C., Bernardo, L., Blasi, C., Bouvet, D., Bovio, M., Cecchi, L., Del Guacchio, E., Domina, G., Fascetti, S., Gallo, L., Gubellini, L., Guiggi, A., Iamónico, D., Iberite, M., Jiménez-Mejías, P., Lattanzi, E., Marchetti, D., Martinetto, E., Masin, R. R., Medagli, P., Passalacqua, N. G., Peccenini, S., Pennesi, R., Pierini, B., Podda, L., Poldini, L., Prosser, F., Raimondo, F. M., Roma-Marzio, F., Rosati, L., Santangelo, A., Scoppola, A., Scortegagna, S., Selvaggi, A., Selvi, F., Soldano, A., Stinca, A., Wagensommer, R. P., Wilhalm, T. & Bartolucci, F. 2018: An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. – Pl. Biosyst. doi:10.1080/11263504.2018.1441197
- Giacomini V. & Fenaroli L., 1958. La Flora. Collana Conosci l'Italia, vol. II. Touring Club Italiano, Milano.
- Pignatti S., 1982. Flora d'Italia, 1-3. Edagricole, Bologna.
- Pignatti S., 1994. Ecologia del paesaggio. UTET, Torino.
- Pignatti S., 1998. I boschi d'Italia – Sinecologia e Biodiversità. UTET, Torino.
- Pirola A., 1970 – Elementi di fitosociologia. CLUEB, Bologna.
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Direzione centrale risorse agricole, forestali e ittiche - Servizio foreste e Corpo forestale - *La vegetazione forestale e la selvicoltura nella regione Friuli Venezia Giulia*. A cura di Del Favero R., Dreossi G., Vanone G. - prima ed. 1998, versione 09-2016.
- Spagnesi M. E L. Zambrotti, 2001 – raccolta delle norme nazionali e internazionali per la conservazione della fauna selvatica e degli habitat. Quad. Cons. Natura, 1, Min. Ambiente . Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Tutin T.G., Burges N.A., Valentine D.H., Walters S.M. & Webb D.A. (Eds.), 1964-80. Flora Europaea, 1-5. Cambridge University Press, Cambridge.

Siti web consultati:

- www.minambiente.it
- www.vnr.unipg.it
- www.regione.fvg.it
- www.iucn.it