

REVISIONI							
	00	30/06/2022	Prima emissione	F. Scotto AMBIENTE	F. Tamburini AMBIENTE		L. Morra AI ENGINEERING
	N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO		APPROVATO

**Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse
dalla disciplina dei rifiuti**

Relazione Tecnica

Nuovo Collegamento RTN a 132 kV in entra-esce alla CP di Nembia

REVISIONI					
	00	30/06/2022	Prima emissione	V. Pedacchioni SVP-SA-SANE	E. Marchegiani SVP-SA
	N.	DATA	DESCRIZIONE	ESAMINATO	APPROVATO

NUMERO E DATA ORDINE: 4000082640 / 02.12.2020

MOTIVO DELL'INVIO: PER ACCETTAZIONE PER INFORMAZIONE

CODIFICA ELABORATO

RUCR20022B2455848



TERNA GROUP

 <small>T E R N A G R O U P</small>	<p align="center">Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p align="center"><i>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</i></p>	
Codifica Elaborato Terna: <p align="center">RUCR20022B2455848</p>	Codifica Elaborato <Fornitore>: <p align="center">RUCR20022B2455848</p>	

INDICE

1	PREMESSA	4
1.1	Motivazione dell'opera.....	5
1.2	Contenuti del documento	5
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
2.1	Regime dei rifiuti.....	8
2.2	Riutilizzo del materiale da scavo all'interno del sito di produzione	9
3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DA REALIZZARE	10
3.1	Nuovo collegamento RTN a 132 KV in entra - esce alla Cabina Primaria di Nembia	10
3.2	Demolizioni.....	10
3.3	Caratteristiche degli elettrodotti in cavo interrato	11
3.3.1	Modalità di posa e attraversamento.....	12
3.3.2	Caratteristiche sezioni di posa e componenti	13
3.3.3	Sostegno portaterminali	20
3.4	Caratteristiche elettriche degli elettrodotti aerei	21
3.4.1	Conduttori e corde di guardia.....	21
3.4.2	Sostegni	21
3.4.3	Fondazioni.....	25
3.5	Demolizione linea esistente	30
4	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEI SITI DI PRODUZIONE	31
4.1	Inquadramento geografico	31
4.2	Inquadramento geologico.....	33
4.3	Inquadramento geomorfologico	36
4.4	Inquadramento idrogeologico.....	39
4.5	Uso del suolo attuale delle aree interessate	42
4.6	Uso del suolo programmato delle aree interessate	44
4.7	CSC di riferimento del sito.....	46
4.8	Eventuali Siti a potenziale rischio inquinamento	47
4.8.1	Siti inquinati Nazionali (SIN)	47
4.8.2	Siti contaminati / potenzialmente contaminati / bonificati	47
5	PIANO DI CAMPIONAMENTO AMBIENTALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	49
5.1	Protocollo di campionamento.....	49
5.1.1	Punti di indagine previsti - cavidotto	50
5.1.2	Punti di indagine previsti – elettrodotto aereo.....	51
5.2	Protocollo analitico	53
6	GESTIONE DEI MATERIALI DA SCAVO E MODALITÀ DI RIUTILIZZO	54

 <small>T E R N A G R O U P</small>	Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti <i>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</i>	
Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848	Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848	

6.1	Bilancio materie per i tracciati in cavo interrato.....	54
6.2	Bilancio materie scavi per le linee aeree.....	54
6.3	Bilancio complessivo dei materiali di scavo	54
7	ALLEGATI.....	56

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

1 PREMESSA

La Società Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.A. (di seguito Terna) è la società concessionaria 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).

La pianificazione dello sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) è effettuata da Terna al fine di perseguire gli obiettivi indicati dal Disciplinare di Concessione come previsto dal D.lgs. 93/2011 e modificato dal decreto legislativo 76/2020 art.60 e ss.mm.ii.

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.

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 (oggi ARERA);
- 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.

In conformità a quanto stabilito nel D. Lgs. n.79 del 16 marzo 1999 e nel rispetto del Codice di Rete, le richieste di connessione pervenute a Terna vengono esaminate per definire, caso per caso, la soluzione di collegamento più idonea, sulla base di criteri che possano garantire la continuità e la sicurezza di esercizio della rete su cui il nuovo impianto si va ad inserire.

Nell'ambito del Piano di Sviluppo (PdS), Terna annualmente fornisce in un apposito allegato denominato "Interventi per la connessione alla RTN", le informazioni inerenti agli interventi per la connessione di utenti alla RTN, che contribuiscono a definire la base per l'elaborazione degli scenari evolutivi del sistema elettrico per una corretta pianificazione della rete.

L'opera interessa esclusivamente il territorio comunale di San Lorenzo Dorsino, localizzato in regione Trentino-Alto Adige, nella Provincia Autonoma di Trento.

Per le proprie caratteristiche, l'opera in oggetto, ricadendo all'interno del territorio della Provincia Autonoma di Trento, sarà quindi sottoposta ad autorizzazione presso gli uffici della Provincia Autonoma di Trento (Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia - Servizio gestione risorse idriche ed energetiche) ai sensi della Legge Provinciale 13 luglio 1995, n.7 "Disciplina delle funzioni provinciali inerenti l'impianto di opere elettriche con tensione nominale fino a 150.000 Volt".

Ai sensi della Legge Provinciale del 19 febbraio 1993, n. 6 e ss.mm.ii. (Norme sulla espropriazione per pubblica utilità) con l'autorizzazione saranno contestualmente dichiarati di pubblica utilità le opere e gli impianti necessari alla realizzazione degli interventi in oggetto. Tale autorizzazione sostituisce autorizzazioni, concessioni, nulla osta e atti di assenso previsti dalle norme vigenti, costituendo titolo a costruire e ad esercire tali infrastrutture in conformità al progetto approvato.

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 "**NUOVO COLLEGAMENTO RTN A 132KV IN ENTRA-ESCE ALLA CP DI NEMBIA**".

Il progetto si compone delle seguenti opere:

- **Collegamento RTN misto aereo - cavo a 132 kV in entra - esce della esistente CP di Nembia all'elettrodotto aereo RTN esistente denominato "S.E. Santa Massenza – CP Nave" – t.22228C1.**

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

1.1 Motivazione dell'opera

La società SET – distributore di competenza - ha formulato richiesta di modifica della connessione alla RTN per la Cabina Primaria denominata "Nembia" per una potenza in prelievo di 50 MW (codice pratica 201700113) e Terna ha rilasciato apposita soluzione di connessione (STMG) prevedendo il potenziamento a 132 kV dell'elettrodotto RTN a 60 kV" Nembia – S. Massenza" e la realizzazione di un nuovo collegamento RTN a 132 kV in entra-esce alla CP di Nembia.

Gli interventi nell'area consentono nel suo complesso di ridurre il rischio di Energia Non Fornita e di incrementare la resilienza attraverso la maggiore magliatura della rete.

Il miglioramento della magliatura attraverso la realizzazione di nuove linee rientra tra gli interventi infrastrutturali che riguardano il rafforzamento degli asset di rete, e garantisce migliore affidabilità e sicurezza nell'area oggetto dell'intervento; pertanto, permette che un singolo impianto della rete elettrica sia raggiunto da più di una linea garantendo un aumento di ridondanza di alimentazione, ed aumenta la resilienza complessiva del sistema di trasmissione.

1.2 Contenuti del documento

Il presente documento è redatto ai sensi dell'art 24 del D.P.R. 120/17 ("Utilizzo in sito di produzione di terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina rifiuti").

Esso si compone di una relazione tecnico-illustrativa e relativi allegati contenenti tutti gli elementi necessari per la definizione della gestione delle terre e rocce da scavo derivanti dall'intervento, nello specifico nella definizione del piano di caratterizzazione, stima e bilancio dei volumi estratti e modalità di loro riutilizzo.

Il presente documento prevede l'esclusione delle terre da scavo dalla disciplina dei rifiuti, ai sensi dell'art. 24 del D.P.R. 120/17. L'esclusione dall'ambito di applicazione delle normative sui rifiuti delle terre e rocce da scavo è legata alla verifica preliminare di conformità ai requisiti ambientali definiti dal D.Lgs. 152/06 art. 185, comma 1, lettera c., secondo le modalità meglio descritte nel prosieguo del documento.

Sulla base dei criteri riportati dall'art.24, comma 3 del D.P.R. 120/17, la presente relazione riporta i seguenti contenuti:

- inquadramento normativo (**Capitolo 2**);
- descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo (**Capitolo 3**);
- inquadramento ambientale del sito di produzione (**Capitolo 4**);
- proposta di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo (**Capitolo 5**);
- volumetrie previste e modalità di riutilizzo delle terre e rocce da scavo (**Capitolo 6**).

La stesura del documento si basa sulla raccolta delle informazioni disponibili per l'area di interesse mediante consultazione della documentazione bibliografica di settore.

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il quadro normativo in materia di gestione delle terre e rocce da scavo ai fini di una loro esclusione dal regime di rifiuto è attualmente costituito, oltre agli art. 184-bis e 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., dal D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120 (vigente dal 22 agosto 2017) e dal D. LGS 1° marzo 2019 n. 46 (vigente dal 27 Maggio 2019).

Il DPR 120/2017 è stato predisposto sulla base dell'autorizzazione all'esercizio della potestà regolamentare del Governo contenuta nell'articolo 8, del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, con la legge 11 novembre 2014, n. 164, rubricato: "Disciplina semplificata del deposito temporaneo e della cessazione della qualifica di rifiuto delle terre e rocce da scavo che non soddisfano i requisiti per la qualifica di sottoprodotto. Disciplina della gestione delle terre e rocce da scavo con presenza di materiali di riporto e delle procedure di bonifica di aree con presenza di materiali di riporto".

Il DPR 120/17 ricomprende, in un unico corpo normativo tutte le disposizioni relative alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti, abrogando, a decorrere dalla data di entrata in vigore del regolamento stesso, le seguenti norme:

- decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio del mare 10 agosto 2012, n. 161, recante "Regolamento sulla disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo";
- articolo 41, comma 2, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69 convertito con modificazioni dalla legge 9 agosto 2013, n. 98, rubricato "Disposizioni in materia ambientale";
- articolo 41-bis, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69, convertito con modificazioni dalla legge 9 agosto 2013, n. 98, rubricato "Ulteriori disposizioni in materia di terre e rocce da scavo";
- l'articolo 184-bis, comma 2-bis, del decreto 3 aprile 2006, n. 152, rubricato "Sottoprodotti"

La definizione di terre e rocce da scavo è dettagliata all'Art. 2, comma 1, lettera c) del succitato DPR come segue:

Terre e rocce da scavo: *"il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d'uso".*

I criteri da rispettare per la corretta gestione delle Terre e Rocce da Scavo, in base all'attuale configurazione normativa, possono essere distinti in funzione dei seguenti aspetti:

- ipotesi di gestione adottate per il materiale da scavo:
 - riutilizzo nello stesso sito di produzione;
 - riutilizzo in un sito diverso rispetto a quello di produzione;
 - gestione come rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e loro conferimento a discarica o ad impianto autorizzato;
- volumi di terre e rocce da scavo movimentate, in base a cui si distinguono:
 - cantieri di piccole dimensioni – Volumi di TRS inferiori a 6.000 m³;
 - cantieri di grandi dimensioni – Volumi di TRS superiori a 6.000 m³;
- assoggettamento o meno del progetto alle procedure di VIA e/o AIA;
- presenza o meno, nelle aree interessate dal progetto, di siti oggetto di bonifica.

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

In funzione di quanto sopra riportato, il quadro normativo può dunque essere riassunto come segue:

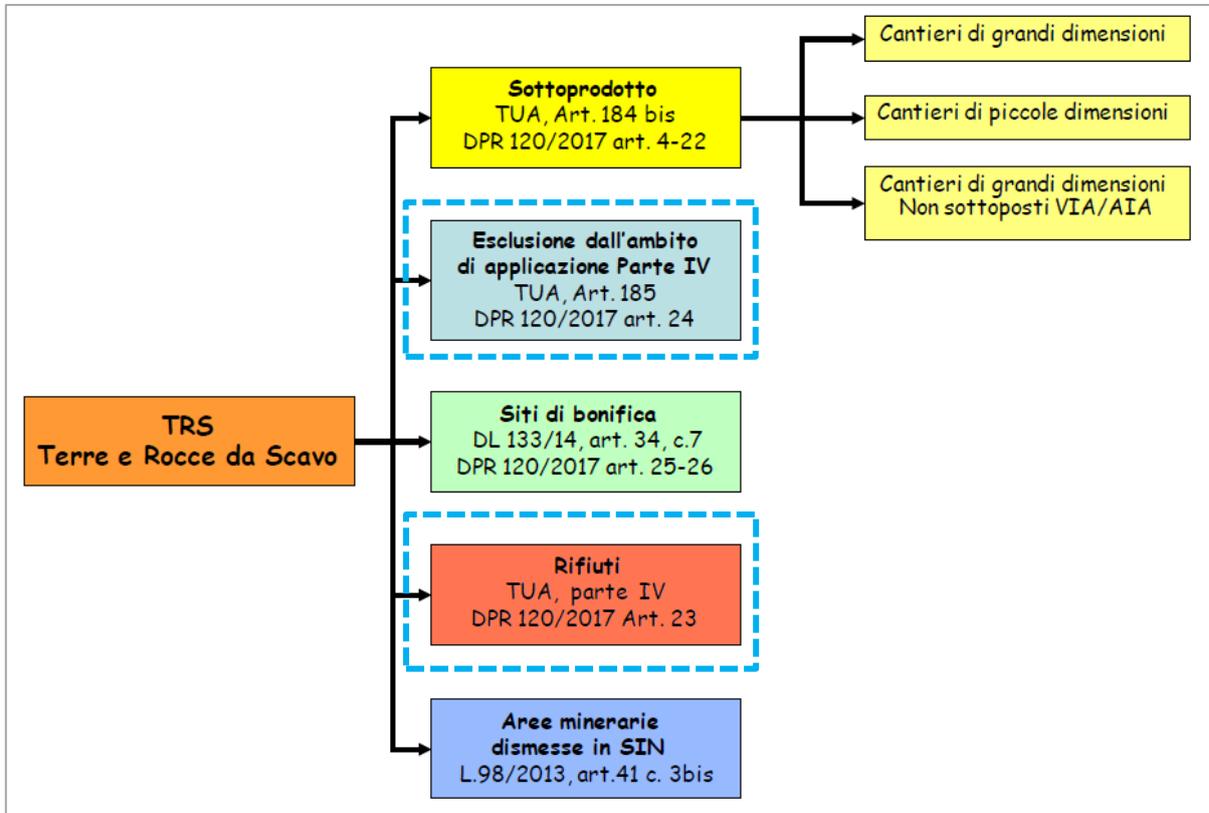


Tabella 1: Sintesi quadro normativo gestione terre e rocce da scavo (da Linee Guida SNPA, 2019)

La gestione dei materiali del caso di specie rientra nelle celle evidenziate con riquadro azzurro prevedendo:

- la gestione del materiale estratto dagli scavi all'interno del cantiere per riempimenti e reinterri;
- l'allontanamento del materiale da scavo in esubero in regime di rifiuto ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Oltre al DPR 120/17 si è fatto riferimento al D. LGS 46/19 che disciplina, in conformità alla parte quarta, titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, gli interventi di messa in sicurezza, bonifica e di ripristino ambientale delle **aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento** oggetto di eventi che possono averne cagionato, anche potenzialmente, la contaminazione.

In particolare, l'art. 3 disciplina le procedure Operative per la caratterizzazione dell'aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento così come segue:

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

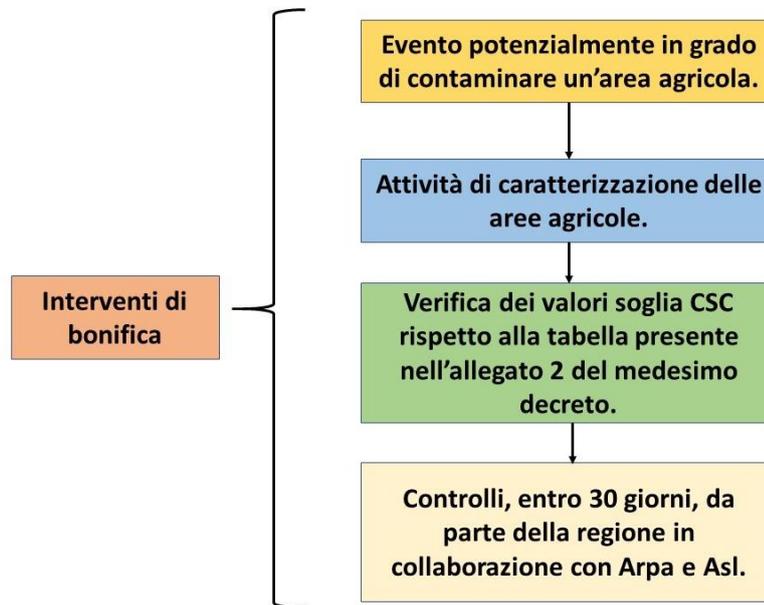


Tabella 2: Sintesi quadro procedurale del D.LGS 46/19

Nei paragrafi successivi sono meglio dettagliate le indicazioni normative riferibili alle tre possibili modalità di gestione del materiale da scavo nell'ambito del progetto in esame, ovvero:

- riutilizzo del materiale all'interno dello stesso sito di produzione (ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e dell'art. 24 del DPR 120/17) qualora le indagini di caratterizzazione ne certifichino la conformità ambientale ai sensi di quanto previsto dall'Allegato 2 del D.Lgs. 46/19 (CSC di riferimento in quanto sito di produzione ricadente in area a destinazione d'uso agricola);
- riutilizzo come sottoprodotto fuori sito o in successivi processi produttivi (in applicazione all'art. 184-bis del D.Lgs. 152/06);
- smaltimento e conseguente gestione nell'ambito del regime dei rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. qualora il materiale da scavare dovesse eccedere i quantitativi necessari o risultare, in seguito alla caratterizzazione, non conforme al riutilizzo in situ.

2.1 Regime dei rifiuti

Il materiale generato dalle attività di scavo qualitativamente non idoneo per il riutilizzo sia in sito sia fuori sito, o risultato non conforme alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (di seguito CSC), deve essere gestito come rifiuto in conformità alla Parte IV - D.Lgs 152/06 e s.m.i. e destinato ad idonei impianti di recupero/smaltimento, privilegiando le attività di recupero allo smaltimento finale in discarica.

Quindi, di tutto il terreno scavato, quello che in fase esecutiva non sarà oggetto di riutilizzo in sito in quanto:

- non conforme alle CSC di riferimento;
- avente caratteristiche geotecniche tali da non consentirne il riutilizzo;
- in quantità eccedente a quella destinabile al riutilizzo;

dovrà essere conferito da parte dell'Appaltatore delle opere in idoneo impianto di trattamento o recupero o, in ultima analisi, smaltito in discarica, con codice EER presunto 17.05.04.

La normativa di riferimento per la gestione del materiale come rifiuto è di seguito elencata:

- Legge 25 gennaio 1994, n. 70 "Norme per la semplificazione degli adempimenti in materia ambientale, sanitaria e di sicurezza pubblica, nonché per l'attuazione del sistema di ecogestione e di audit ambientale";

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

- Decreto del Ministero dell'Ambiente 5 febbraio 1998 e s.m.i. "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" ed in particolare: Parte Quarta "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati", Titolo I "Gestione dei rifiuti", artt. 177 - 216-ter;
- D.Lgs. 121 del 03/09/2020 recante i "Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica".

In aggiunta a quanto sopra, nel D.P.R. 120/2017 sono indicate nuove condizioni e prescrizioni in presenza delle quali, le terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti possono essere oggetto di deposito temporaneo, introducendo una disciplina speciale rispetto a quella individuata dall'articolo 183, comma 1, lettera b), del decreto legislativo n. 152 del 2006. Nello specifico, le terre e rocce da scavo collocate in deposito temporaneo presso il sito di produzione possono essere raccolte e avviate a operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative:

1. con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
2. quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 4.000 metri cubi di cui non oltre 800 metri cubi di rifiuti pericolosi.

In ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti non superi il predetto limite all'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno.

2.2 Riutilizzo del materiale da scavo all'interno del sito di produzione

Il riutilizzo in sito del materiale da scavo è normato dall'art.24, Comma 1 e Comma 6 del DPR 120/17, i quali stabiliscono che ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione allo stato naturale.

Inoltre, il medesimo DPR stabilisce che qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce saranno gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (art. 24 comma 6). Fermo restando quanto previsto dall'articolo 3, comma 2, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28, la non contaminazione è verificata ai sensi dell'allegato 4 del DPR 120/17, nonché dall'art. 185, Comma 1, Lettera C, D.lgs. 152/06 e s.m.i. che esclude dal campo di applicazione della Parte IV "il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato".

La norma in particolare esonera dal rispetto della disciplina sui rifiuti (Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) i materiali da scavo che soddisfino contemporaneamente tre condizioni:

1. presenza di suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale (le CSC devono essere inferiori ai limiti di accettabilità stabiliti dall'allegato 2 del D.Lgs. 46/19). In presenza di materiali di riporto, vige comunque l'obbligo di effettuare il test di cessione sui materiali granulari, ai sensi dell'art. 9 del D.M. 05 febbraio 1998 (norma UNI10802-2004), per escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee. Ove si dimostri la conformità dei materiali ai limiti del test di cessione (Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs. 152/06), si deve inoltre rispettare quanto previsto dalla legislazione vigente in materia di bonifica di siti contaminati;
2. materiale escavato nel corso di attività di costruzione;
3. materiale utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito (assenza di trattamenti diversi dalla normale pratica industriale).

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DA REALIZZARE

3.1 Nuovo collegamento RTN a 132 KV in entra - esce alla Cabina Primaria di Nembia

L'opera in progetto consiste nella realizzazione del nuovo collegamento in entra – esce della Esistente Cabina Primaria in Località Nembia denominata "CP Nembia" alla rete RTN esistente.

In particolare, l'intervento sugli elettrodotti consiste nella realizzazione di:

- un collegamento in entra – esce mediante due raccordi misti aereo – cavo alla linea RTN esistente a 132 kV denominata "S.E. Santa Massenza – CP Nave" - t. 22228C1. Conseguentemente alla realizzazione dei suddetti raccordi la linea RTN esistente verrà suddivisa in due linee a 132 kV denominate:
 - Linea a 132 kV "S.E. Santa Massenza – CP Nembia";
 - Linea a 132 kV "CP Nembia - CP Nave".

Nuovo collegamento RTN a 132 KV in entra - esce alla Cabina primaria di Nembia

Il collegamento in entra – esce a 132 kV tra la CP di Nembia e la linea RTN esistente verrà realizzato in parte in aereo e in parte mediante la tecnologia in cavo interrato, ottenendo nel complesso un collegamento misto aereo - cavo.

Il tracciato del nuovo collegamento in entra – esce ha inizio dall'esistente elettrodotto aereo a 132 kV denominato "S.E. Santa Massenza – CP Nave" - t. 22228C1 e nel dettaglio intercetta la campata aerea compresa tra i sostegni denominati P.69 e P.70, dalla quale il nuovo collegamento si deriva mediante la realizzazione di due semplici terne aeree che proseguono parallele fino al punto di transizione aereo - cavo.

La derivazione dall'esistente linea RTN verrà effettuata tramite l'infissione di un nuovo sostegno troncopiramidale in DT denominato P.70/A in asse alla suddetta campata.

Le due semplici terne aeree, che costituiscono il nuovo collegamento, corrono inizialmente per un breve tratto in direzione Nord – Ovest, deviano successivamente in direzione nord-est per una lunghezza approssimativa di circa 2,5 km, deviano nuovamente in direzione Nord-Ovest e infine proseguono per ulteriori circa 0.8 km fino ad attestarsi ai sostegni di transizione aereo – cavo dai quali le due terne continueranno mediante la tecnologia del in cavo interrato.

Dal punto di transizione aereo - cavo, le due terne in cavo interrato proseguono inizialmente parallele su una viabilità secondaria esistente, interessano per un breve tratto la SS421 perlopiù fuori sede stradale, e successivamente i tracciati proseguono separati; una terna interessa la viabilità secondaria che costeggia il lago di Nembia fino a giungere all'esistente CP Nembia, mentre l'altra terna inizialmente affianca la suddetta SS421, per poi deviare per circa 1 km su viabilità sterrata esistente, effettuando l'ingresso alla CP di Nembia dopo aver attraversato per un breve tratto un'area a prato.

L'opera qui descritta ricade nel solo Comune di San Lorenzo Dorsino e nello specifico in Località Nembia in provincia di Trento.

3.2 Demolizioni

Nel complesso, la realizzazione delle opere sopra citate consentirà il potenziamento e la conseguente demolizione dell'attuale elettrodotto esistente RTN a 60 kV denominato "SE Santa Massenza – CP Nembia" t. 24853A1.

A seguire nella tabella si riportano le consistenze delle demolizioni previste:

DEMOLIZIONI			
NOME ELETTRODOTTO	LUNGHEZZA LINEA AEREA [km]	LUNGHEZZA LINEA IN CAVO [km]	N° SOSTEGNI
Dem 1 – Elettrodotto aereo in semplice terna RTN a 60 kV "SE Santa Massenza – CP Nembia" (n. 24.853)	6.3	-	40

	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

3.3 Caratteristiche degli elettrodotti in cavo interrato

Ogni elettrodotto interrato sarà costituito da una terna di cavi unipolari, realizzati con conduttore in alluminio o in rame, isolante in XLPE, con schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione indicativa di circa 1600 mmq (o sezione diversa se i cavi unipolari saranno realizzati con conduttore in rame).

Tali dati potranno subire adattamenti, comunque non essenziali dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori.

Le principali caratteristiche elettriche sono riportate nella seguente tabella:

Tabella 3: Caratteristiche elettriche

Tensione nominale	132 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Portata di corrente nominale	1000 A

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

Tabella 4: Caratteristiche del cavo interrato

Sezione nominale del conduttore	Alluminio 1600 mm ² (diversa se rame)
Isolante	XLPE
Diametro esterno	106,4 mm
Peso cavo	11,2 kg/m

Di seguito si riporta a titolo illustrativo la sezione indicativa del cavo che verrà utilizzato:

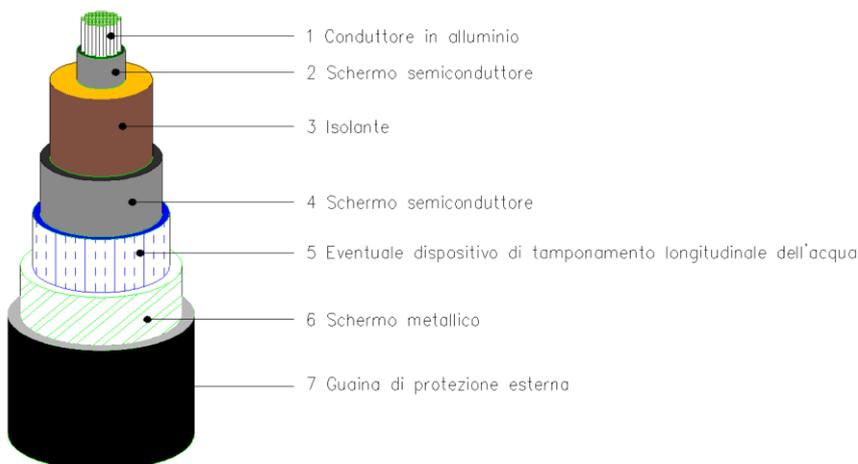


Figura 1: sezione indicativa del cavo

L'elettrodotto sarà costituito da una terna di cavi unipolari, con isolamento in XLPE, costituiti da un conduttore in alluminio con sezione pari a circa 1600 mm² (o di sezione diversa se rame); esso sarà un conduttore di tipo milliken a corda rigida (per le sezioni maggiori), compatta e tamponata di rame ricotto non stagnato o di alluminio, ricoperta da uno strato semiconduttivo interno estruso, dall'isolamento XLPE, dallo strato semiconduttivo esterno, da nastri semiconduttivi igroespandenti. Lo schermo metallico è costituito da un tubo metallico di piombo o alluminio o a fili di rame ricotto non stagnati, di sezione complessiva adeguata ad assicurare la protezione meccanica del cavo, la tenuta

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

ermetica radiale ed a sopportare la corrente di guasto a terra. Sopra lo schermo viene applicata la guaina protettiva di polietilene nera e grafitata avente funzione di protezione anticorrosiva, ed infine la protezione esterne meccanica.

Per ciascun collegamento in cavo sono previsti i seguenti componenti:

- conduttori di energia;
- giunti diritti circa ogni 500-850 m con relative cassette di sezionamento e di messa a terra (il cui numero dipenderà dall'effettiva lunghezza delle pezzature di cavo in funzione anche delle interferenze che determinano un piano di cantierizzazione);
- terminali per esterno;
- sistema di telecomunicazioni.

3.3.1 Modalità di posa e attraversamento

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di circa 1,6 m, con disposizione delle fasi a trifoglio o in piano. Negli stessi scavi, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, saranno posati cavi con fibre ottiche e/o telefoniche 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'.

I cavi 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 dello spessore di 6 cm.

La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e 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 esigenze specifiche.

Nella fase di posa dei cavi, per limitare al massimo i disagi al traffico veicolare locale, la terna di cavi sarà posata in fasi successive in modo da poter destinare al transito, in linea generale, almeno una metà della carreggiata.

In tal caso la sezione di posa potrà differire da quella normale sia per quanto attiene il posizionamento dei cavi che per le modalità di progetto delle protezioni.

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

Codifica Elaborato Terna:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

3.3.2 Caratteristiche sezioni di posa e componenti

I disegni mostrati di seguito riportano la sezione tipica di scavo e di posa, le dimensioni di massima delle buche giunti e le modalità tipiche per l'esecuzione degli attraversamenti.

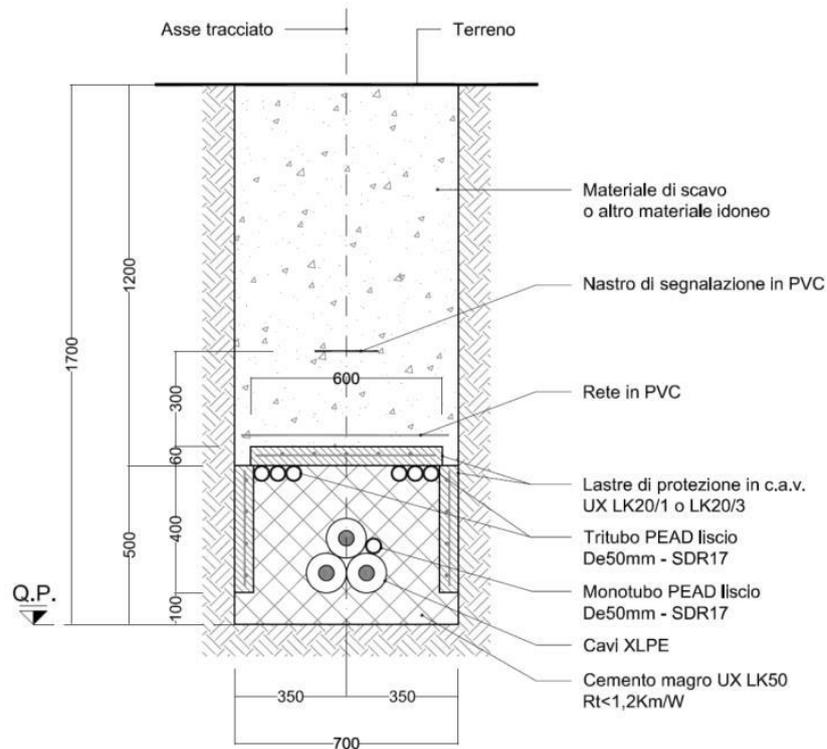


Figura 2: Posa in terreno agricolo a trifoglio

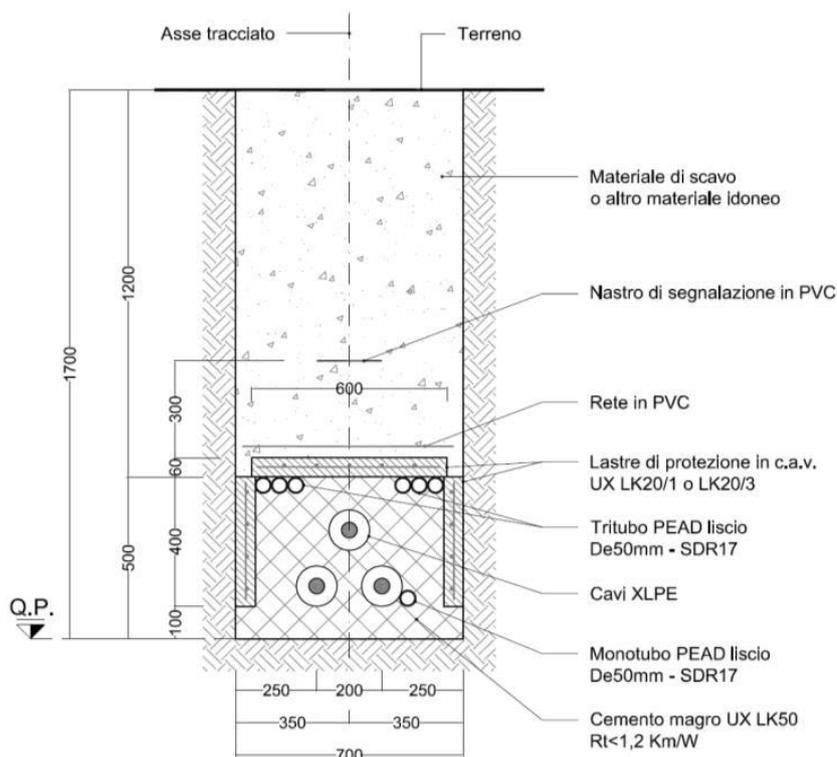


Figura 3: Posa in terreno agricolo a trifoglio allargato

Codifica Elaborato Terna:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

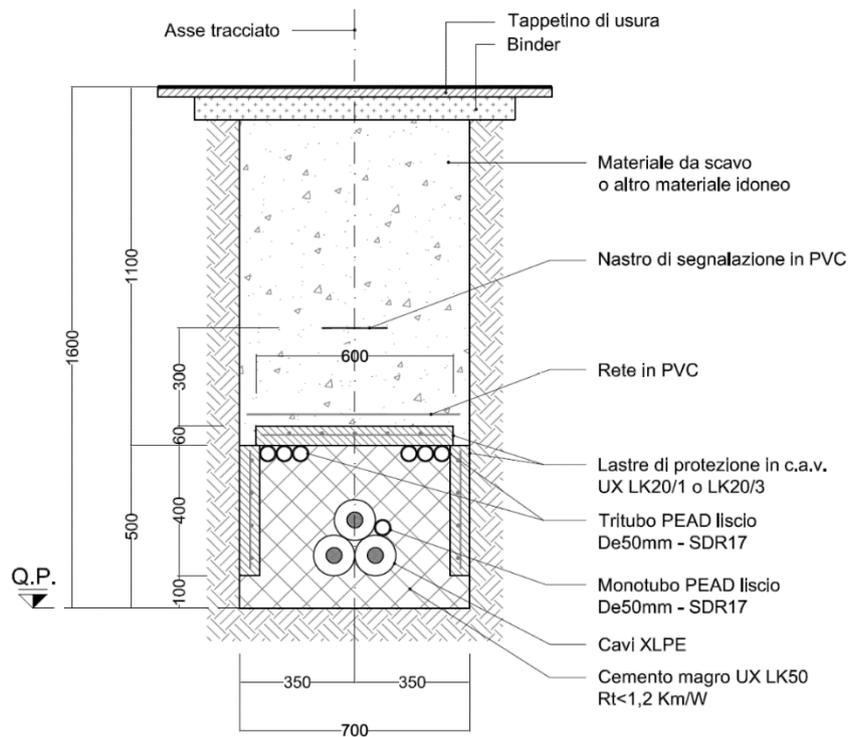


Figura 4: Posa su strade urbane ed extraurbane a trifoglio

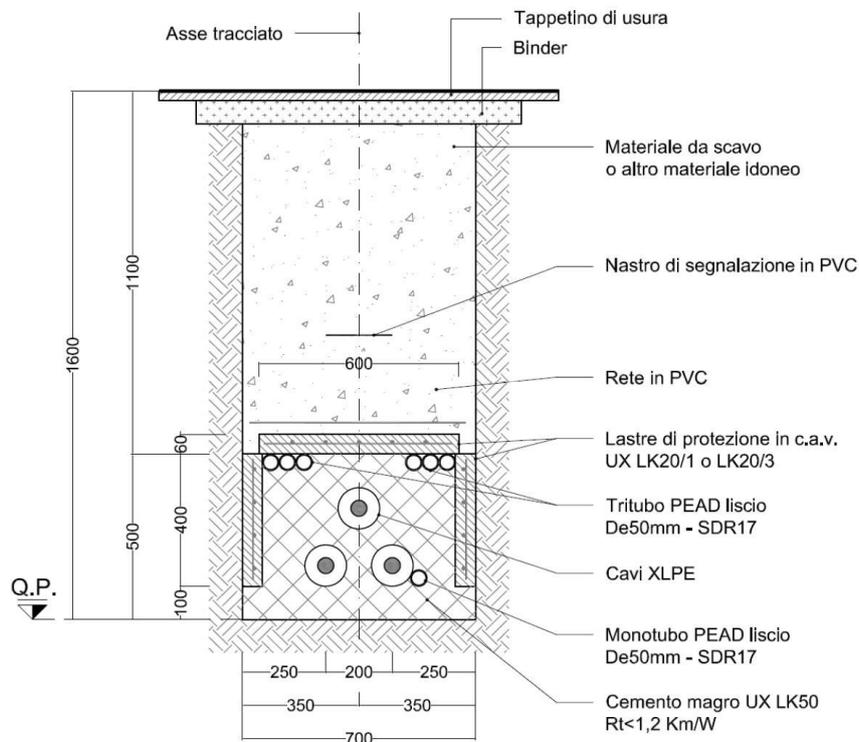


Figura 5: Posa su strade urbane ed extraurbane a trifoglio allargato

Codifica Elaborato Terna:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

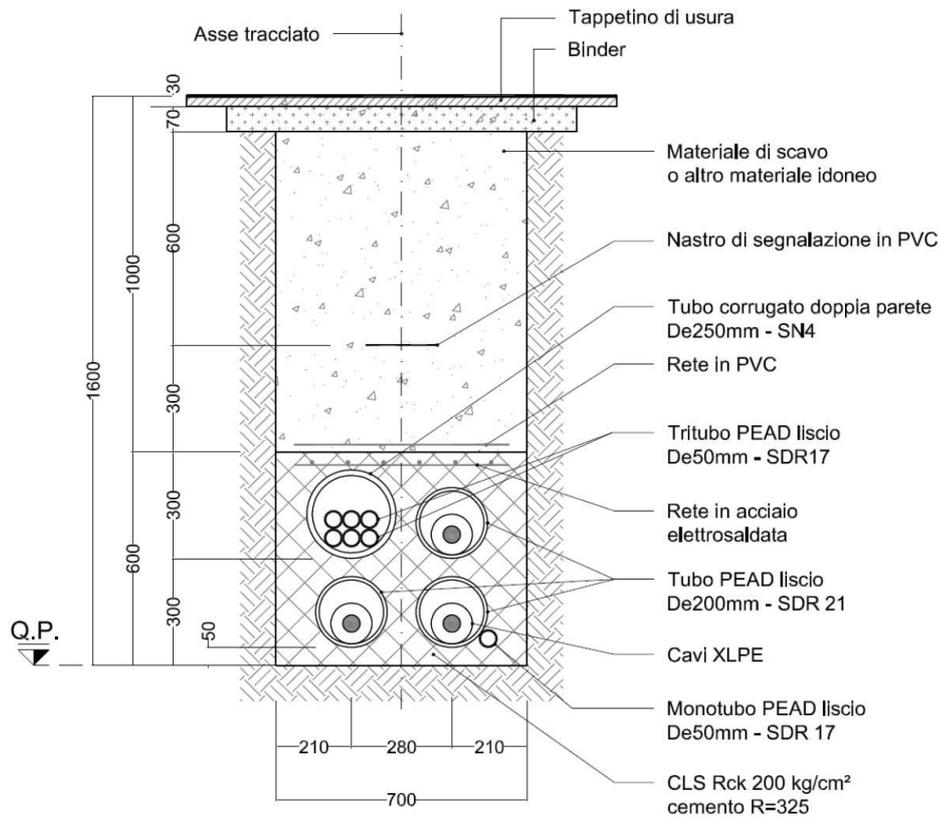


Figura 6: Posa in tubiera

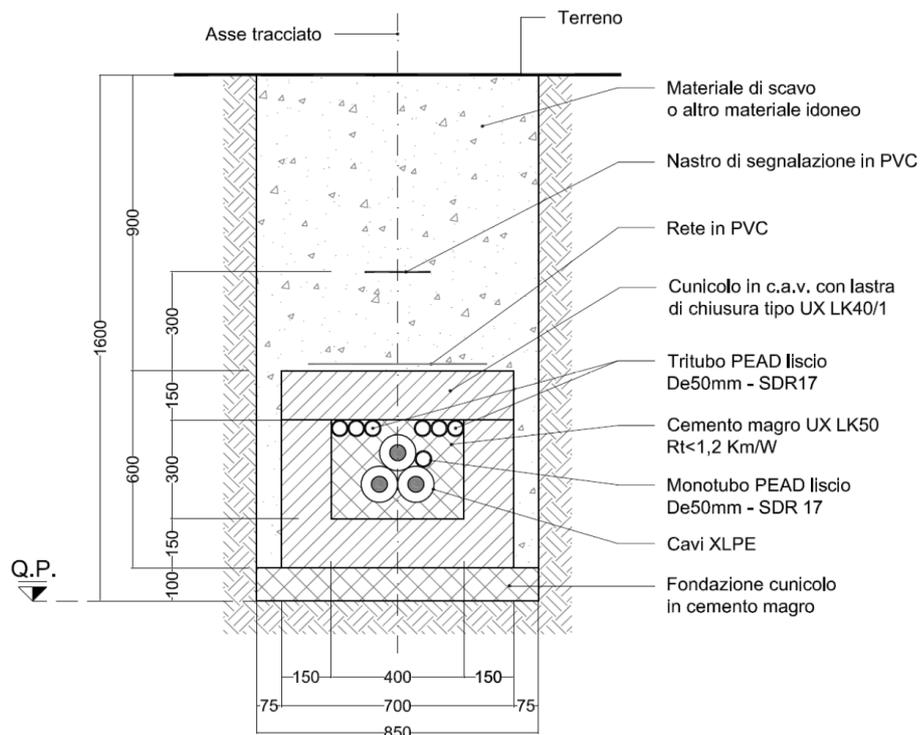


Figura 7: Posa in cunicolo in cemento armato a trifoglio

Codifica Elaborato Terna:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

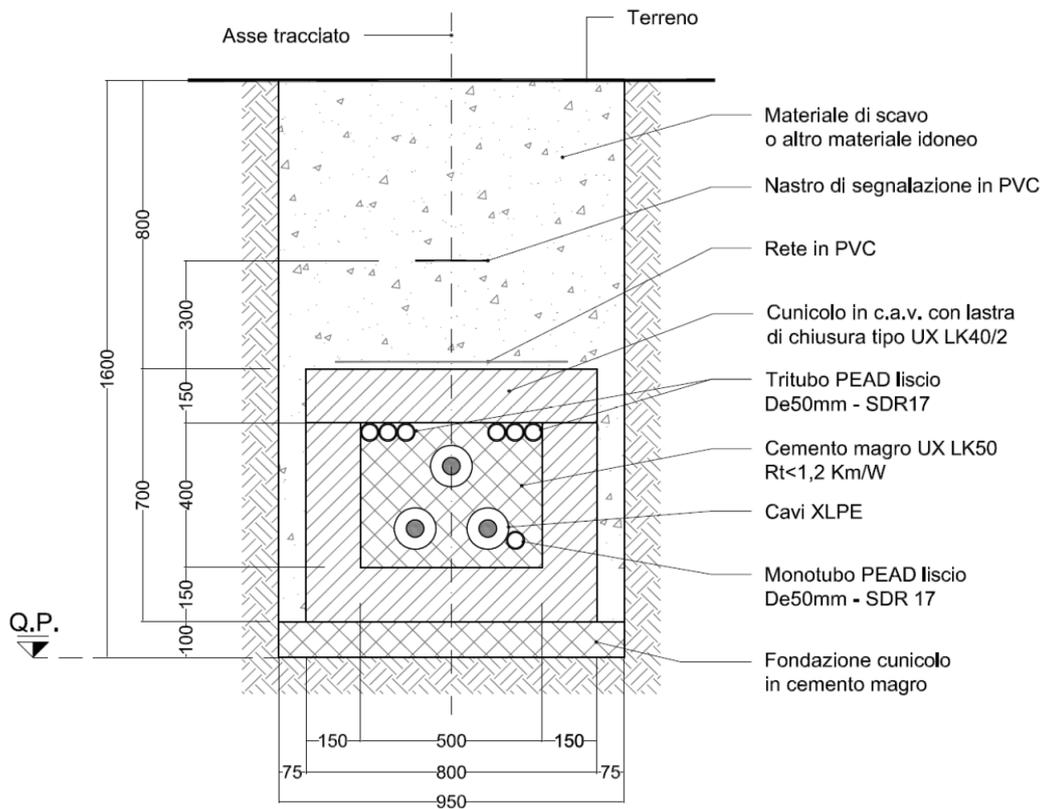


Figura 8: Posa in cunicolo in cemento armato a trifoglio allargato

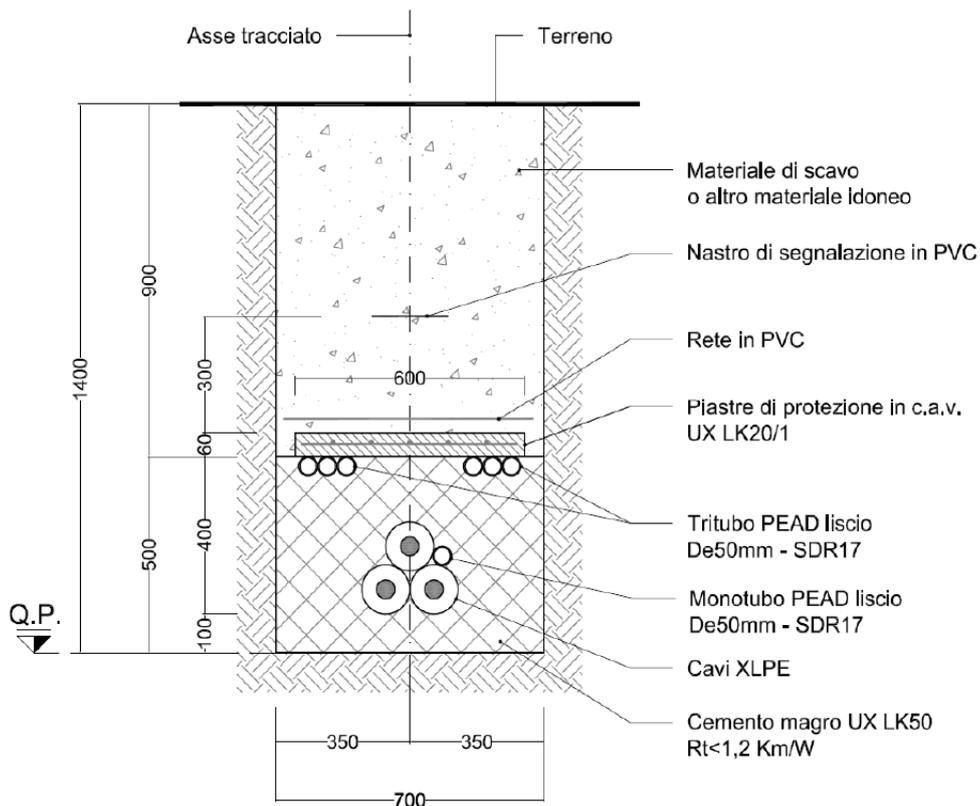


Figura 9: Posa in roccia

Codifica Elaborato Terna:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

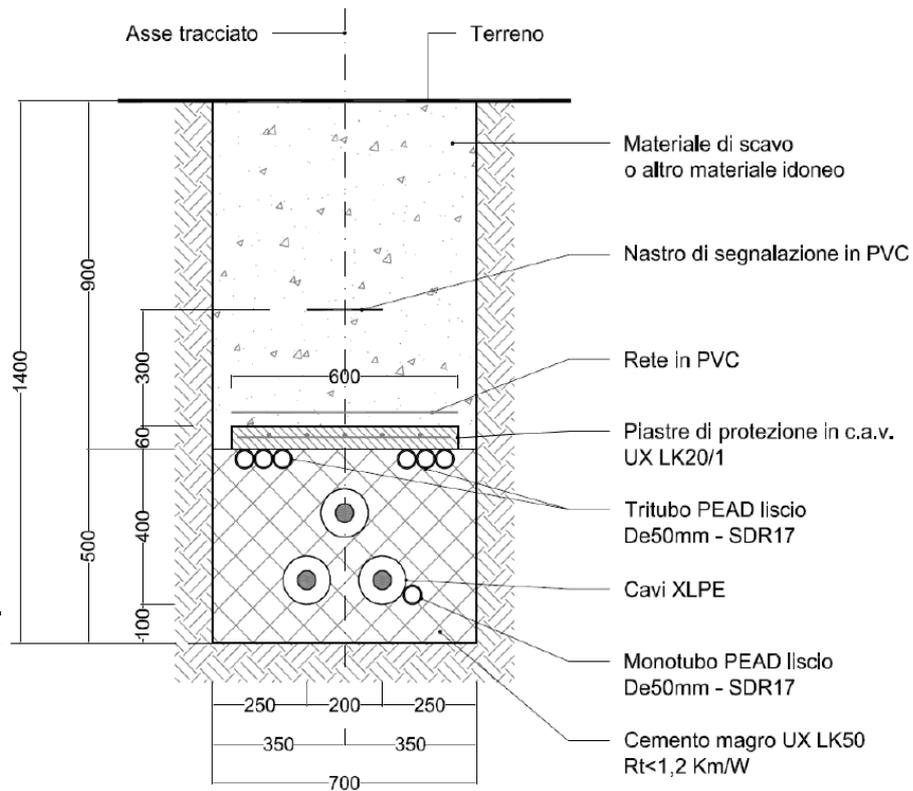


Figura 10: Posa in roccia trifoglio allargato

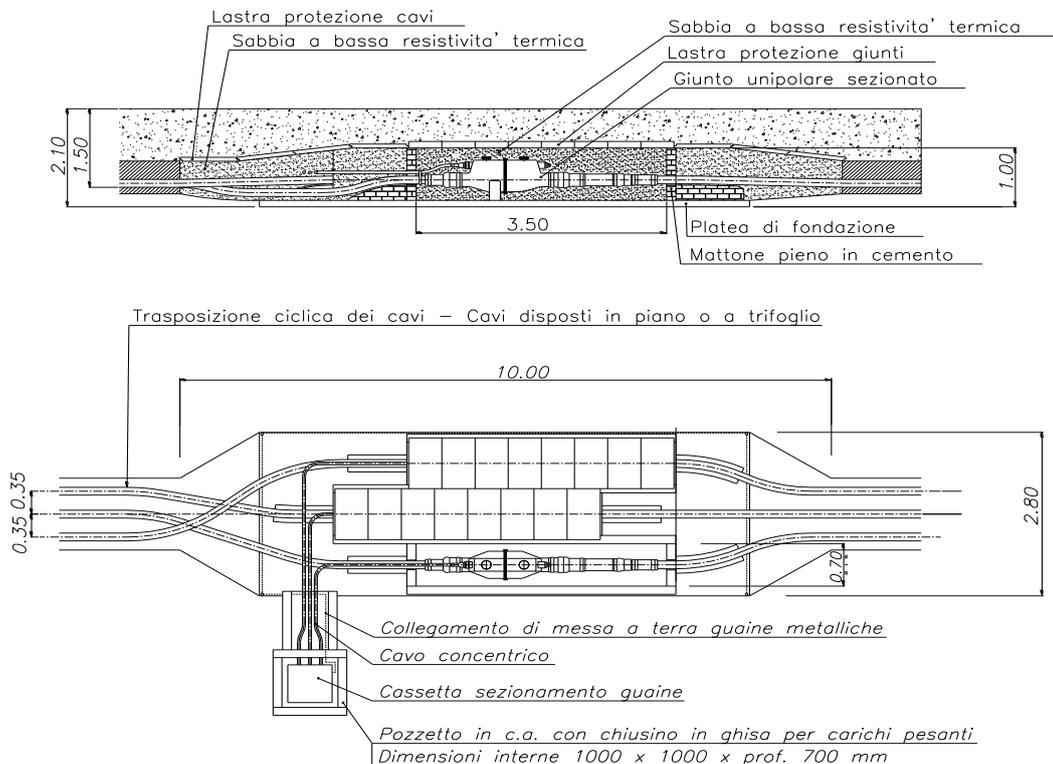


Figura 11: Esempio dimensioni tipiche buca giunti

Codifica Elaborato Terna:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

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, scotolari, corsi d'acqua, ecc.), potrà essere utilizzato il sistema di attraversamento teleguidato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) o di perforazione mediante sistema Microtunneling, come rappresentato schematicamente nei disegni sottostanti.

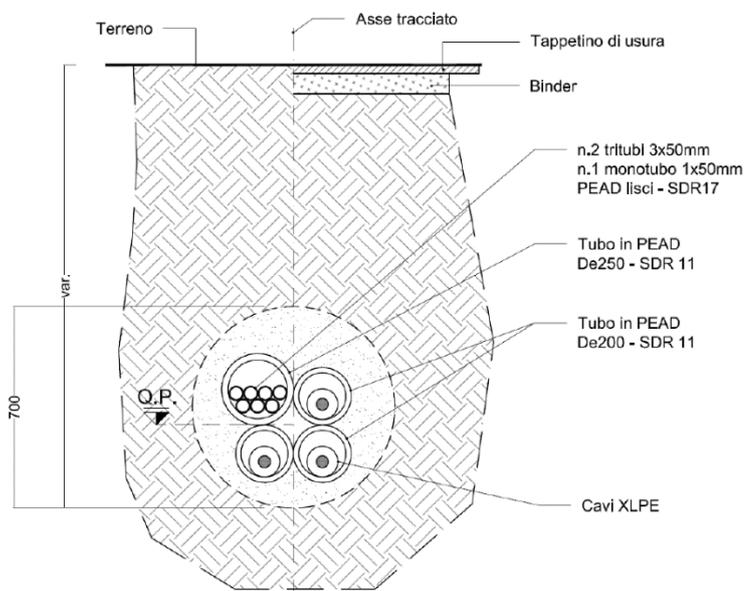


Figura 12 – Posa in TOC – Tubazioni a fascio

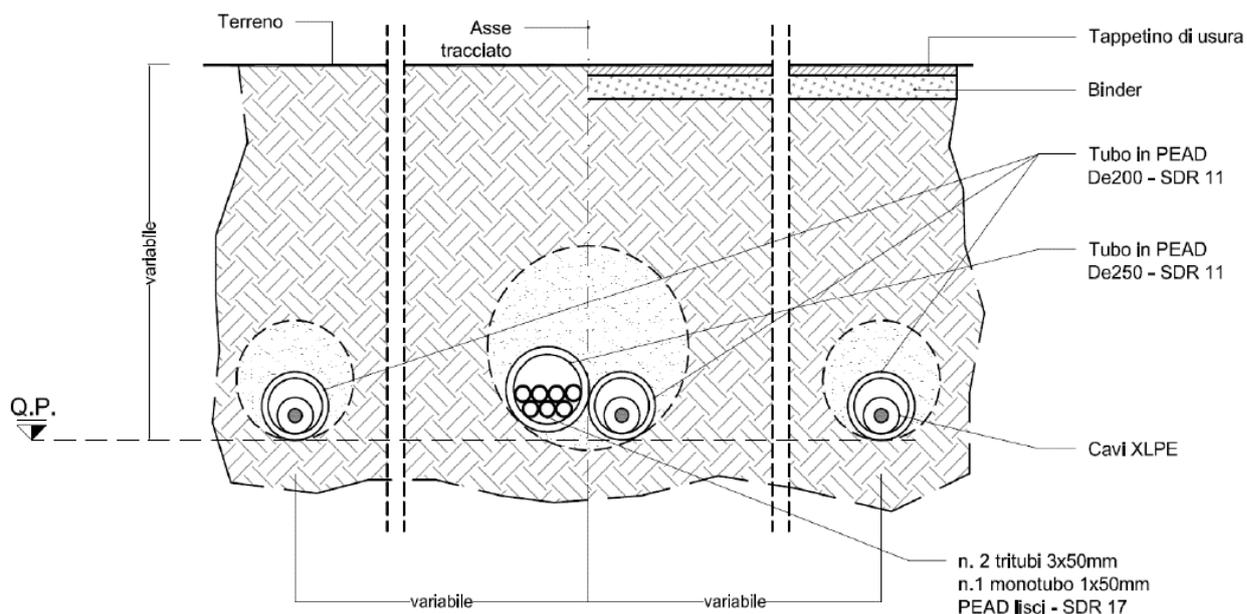


Figura 13 – Posa in TOC – Tubazioni in fori dedicati

Codifica Elaborato Terna:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

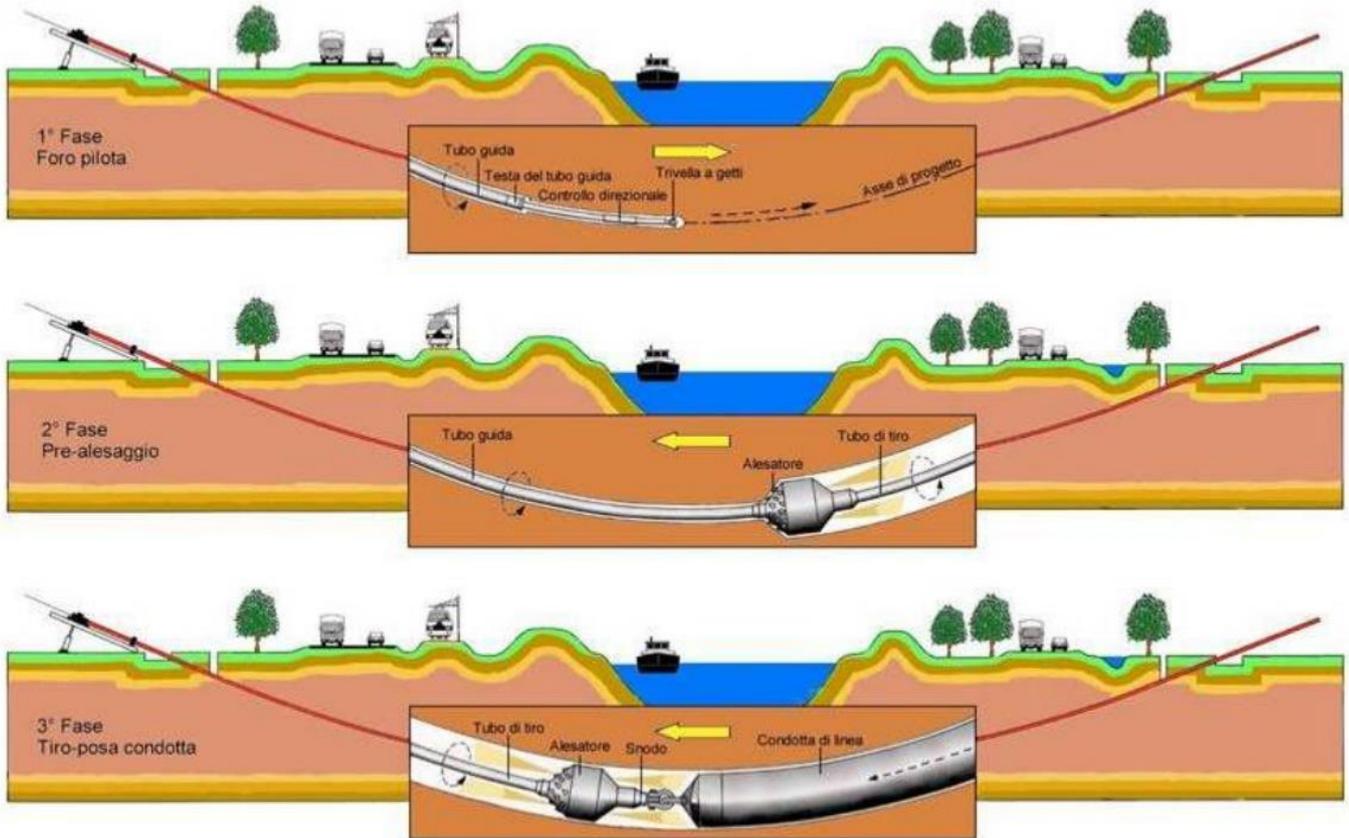


Figura 14: Schematico TOC

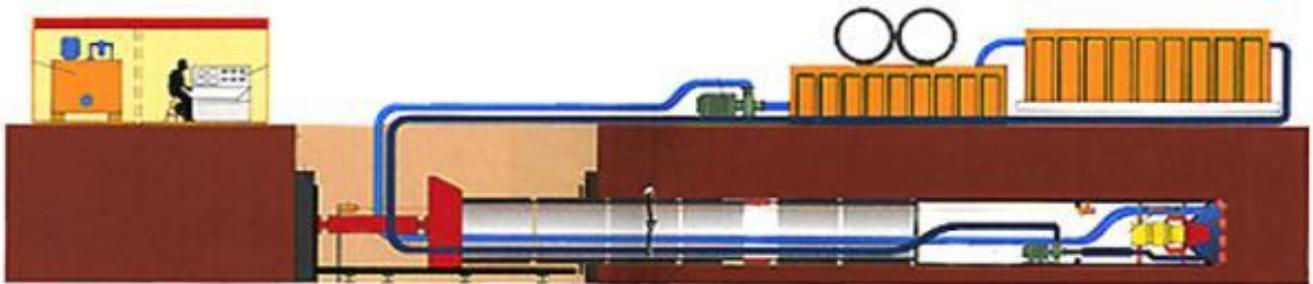


Figura 15: Schematico di perforazione con microtunneling

3.3.3 Sostegno portaterminali

Per la realizzazione del passaggio da elettrodotto aereo a cavo interrato sarà utilizzato un sostegno porta terminale 132 kV, come indicato nella figura sotto riportata, di carattere puramente indicativo e non esaustivo. I terminali cavo saranno inseriti su una mensola alloggiata sulla struttura del sostegno; in funzione della lunghezza del tratto di cavo interrato, potranno essere montati anche appositi scaricatori di sovratensione.

Sostegno 132 kV a delta tipo E con portaterminale

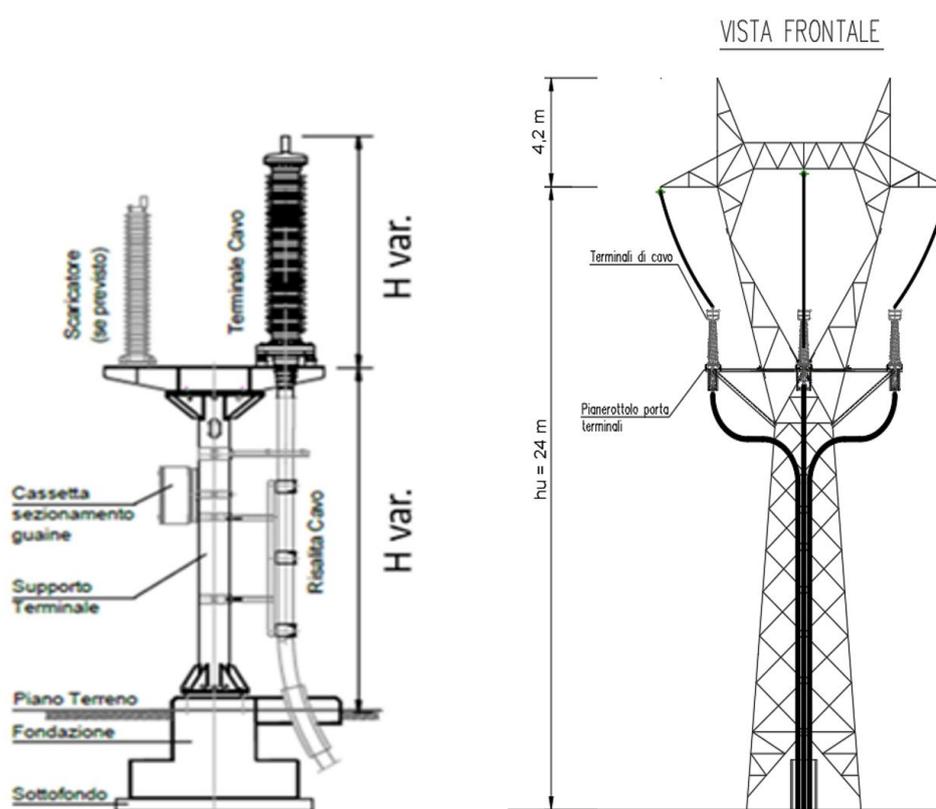


Figura 16: Esempi indicativi di portaterminali: a sx di stazione, a dx in asse linea su palo di transizione aereo/cavo con piattaforma portaterminali

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

3.4 Caratteristiche elettriche degli elettrodotti aerei

Di seguito si riportano le principali caratteristiche elettriche degli elettrodotti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	132 kV
Portata in corrente alle condizioni di progetto	675 A

La portata in corrente sopra indicata è conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 132 kV in zona B.

3.4.1 Conduttori e corde di guardia

Ciascuna fase elettrica sarà composta da conduttore di energia costituito da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mmq composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,50 mm. Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 16852 daN.

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 6,3 nel rispetto della distanza minima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con due corde di guardia destinate, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. Tali saranno del tipo con 48 fibre ottiche con diametro complessivo di 17,9 mm.

Il carico di rottura teorico della corda di guardia è di 10,6 kN.

Resta inteso che tali dati potranno subire adattamenti nella successiva fase di progettazione esecutiva. Infatti, se ritenuto necessario, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori, la nuova tratta aerea potrà essere equipaggiata mediante funi di guardia incorporanti fibre ottiche conformi al Progetto Unificato Terna, ma differenti da quella attualmente installata.

3.4.2 Sostegni

I sostegni saranno del tipo a semplice terna a delta, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno. Essi saranno costituiti da angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. Gli angolari di acciaio sono raggruppati in elementi strutturali. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature sono stati eseguiti conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego sia in zona "A" che in zona "B".

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà di norma inferiore a 61 m. I sostegni saranno provvisti di difese parasalita.

La tipologia dei sostegni con testa a delta, proprio in virtù della disposizione orizzontale dei conduttori, consente una drastica riduzione dell'ingombro verticale e quindi dell'impatto visivo ed inoltre, viste le caratteristiche climatiche dell'area, la maggiore separazione orizzontale delle fasi garantisce distanze maggiori in caso di sovraccarichi di neve e ghiaccio sui conduttori.

Per quanto concerne detti sostegni, fondazioni e relativi calcoli di verifica, TERNA si riserva di apportare nel progetto esecutivo modifiche di dettaglio dettate da esigenze tecniche ed economiche, senza però modificare sostanzialmente la tipologia dei sostegni stessi e ricorrendo, se necessario, all'impiego di opere di sottofondazione.

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

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

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

La serie 132 kV semplice terna è composta da diversi tipi di sostegni, che variano a seconda delle prestazioni a cui possono resistere, disponibili in diverse "altezze utili".

I tipi di sostegno 132 kV semplice e doppia terna utilizzati e le loro prestazioni nominali riferiti alla zona B con riferimento al conduttore utilizzato alluminio-acciaio Φ 31,5 mm, in termini di campata media (Cm), angolo di deviazione (δ) e costante altimetrica (k) sono le seguenti:

SOSTEGNI 132 kV semplice terna a delta - ZONA B

TIPO	ALTEZZA	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIAZIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
"MY" Medio a delta	12 ÷ 39 m	350 m	9° 14'	0.20
"VY" Pesante a delta	15 ÷ 39 m	350 m	32°	0.41
"CY" Pesante a delta	15 ÷ 39 m	350 m	60°	0.27
"CY" Pesante a delta (Impiego come capolinea)	15 ÷ 39 m	350 m	1°	0.27
"EY" Vertice a delta	15 ÷ 39 m	350 m	90°	0.41
"EY" Vertice a delta (Impiego come capolinea)	15 ÷ 39 m	350 m	25°35'	0.41

SOSTEGNI 132 kV doppia terna - ZONA B

TIPO	ALTEZZA	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIAZIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
"EY" Vertice a delta	9 ÷ 33 m	350 m	90°	0.41

Nel seguito si riportano le tabelle di picchettazione degli elettrodotti aerei in progetto.

Codifica Elaborato Terna:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

Picchetto n.	Marca	Coordinata Est Base sostegno (m)	Coordinata Nord Base sostegno (m)	Quota s.l.m. base sostegno	H utile (m)	Altezza cimino (m)	Altezza totale sostegno (m)	Fondazione (2.0 daN/cm ² ≤ σ _{tamm} < 3.9 daN/cm ²)		Misure previste			Modalità accesso al sostegno			
								Tipo	Altezza (mm)	Segnaletica ICAO		Verniciatura B/R	Sfere di segnalazione	Elicottero	Pista cantiere	Note
										DAY	Night					
Nuovo collegamento in entra - esce a 132 kV alla CP di Nembia - Linea 1 (Sx)																
P.70/A	Edt	649349,156	5103500,5	937,599	27	41,6	42	LF 112	405	NO	NO	NO	NO	X		non accessibile a mezzi cantiere
P.69/1	Eyst	649342,69\1	5103469,359	933,764	15	20,0	20	LF 111	345	NO	NO	NO	NO		X	prossimità viabilità esistente
P.69/2	CYst	649291,043	5103622,418	891,662	33	38,0	38	LF 111	345	NO	NO	NO	NO	X		non accessibile a mezzi cantiere
P.69/3	MYst	649211,846	5103844,447	834,427	36	41,1	41	LF 104	315	NO	NO	NO	NO	X		non accessibile a mezzi cantiere
P.69/4	CYst	649131,641	5104069,305	769,457	39	44,0	44	LF 111	345	NO	NO	NO	NO	X		non accessibile a mezzi cantiere
P.69/5	EYst	649162,279	5104333,341	708,753	39	44,0	44	LF 111	345	NO	NO	NO	SI	X		non accessibile a mezzi cantiere
P.69/6	CYst	649363,778	5104700,056	616,379	36	41,0	41	LF 111	345	NO	NO	NO	NO		X	prossimità viabilità esistente
P.69/7	MYst	649477,863	5104907,682	646,769	30	35,1	35	LF 104	315	NO	NO	NO	NO		X	prossimità viabilità esistente
P.69/8	CYst	649590,304	5105112,317	651,707	30	35,0	35	LF 111	345	NO	NO	NO	SI	X		non accessibile a mezzi cantiere
P.69/9	VYst	649806,052	5105504,962	776,138	21	26,8	27	LF 110	385	NO	NO	NO	NO	X		non accessibile a mezzi cantiere
P.69/10	MYst	649891,141	5105659,818	786,948	27	32,1	32	LF 104	315	NO	NO	NO	NO	X		non accessibile a mezzi cantiere
P.69/11	EYst	649989,804	5105839,379	813,863	18	23,0	23	LF 111	345	NO	NO	NO	NO	X		non accessibile a mezzi cantiere
P.69/12	VYst	649788,809	5106058,255	849,440	18	23,8	24	LF 110	385	NO	NO	NO	NO	X		non accessibile a mezzi cantiere
P.69/13	CYst	649551,996	5106316,135	795,694	24	29,0	29	LF 111	345	NO	NO	NO	NO		X	prossimità viabilità esistente
P.69/14	EYst	649481,825	5106392,549	801,231	18	23,0	23,0	LF 111	345	NO	NO	NO	NO		X	prossimità viabilità esistente

Codifica Elaborato Terna:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

Picchetto n.	Marca	Coordinata Est Base sostegno (m)	Coordinata Nord Base sostegno (m)	Quota s.l.m. base sostegno	H utile (m)	Altezza cimino (m)	Altezza totale sostegno (m)	Fondazione (2.0 daN/cm ² ≤ σ _{tamm} < 3.9 daN/cm ²)		Misure previste				Modalità accesso al sostegno		
								Tipo	Altezza (mm)	Segnaletica ICAO		Verniciatura B/R	Sfere di segnalazione	Elicottero	Pista cantiere	Note
										DAY	Night					
Nuovo collegamento in entra - esce a 132 kV alla CP di Nembia - Linea 2 (dx)																
P.70/A	Edt	649349,156	5103500,5	937,599	27	41,6	42	LF 112	405	NO	NO	NO	NO	X		non accessibile a mezzi cantiere
P.70/1	Eyst	649373,053	5103479,6	944,23	15	20,0	20	LF 111	345	NO	NO	NO	NO		X	prossimità viabilità esistente
P.70/2	CYst	649329,007	5103635,0	901,439	30	35,0	35	LF 111	345	NO	NO	NO	NO		X	prossimità viabilità esistente
P.70/3	MYst	649245,714	5103857,0	837,05	36	41,1	41	LF 104	315	NO	NO	NO	NO	X		non accessibile a mezzi cantiere
P.70/4	CYst	649164,488	5104073,6	773,216	39	44,0	44	LF 111	345	NO	NO	NO	NO	X		non accessibile a mezzi cantiere
P.70/5	EYst	649193,564	5104323,7	721,467	39	44,0	44	LF 111	345	NO	NO	NO	SI	X		non accessibile a mezzi cantiere
P.70/6	CYst	649392,072	5104684,7	617,776	36	41,0	41	LF 111	345	NO	NO	NO	NO		X	prossimità viabilità esistente
P.70/7	MYst	649497,942	5104877,3	647,558	30	35,1	35	LF 104	315	NO	NO	NO	NO		X	prossimità viabilità esistente
P.70/8	CYst	649618,683	5105096,9	649,315	30	35,0	35	LF 111	345	NO	NO	NO	NO	X		non accessibile a mezzi cantiere
P.70/9	VYst	649823,945	5105470,3	756,965	24	29,1	29	LF 110	385	NO	NO	NO	NO	X		non accessibile a mezzi cantiere
P.70/10	MYst	649920,404	5105645,7	776,645	30	35,1	35	LF 104	315	NO	NO	NO	NO	X		non accessibile a mezzi cantiere
P.70/11	EYst	650029,316	5105843,8	818,481	21	26,0	26	LF 111	345	NO	NO	NO	NO	X		non accessibile a mezzi cantiere
P.70/12	VYst	649802,416	5106090,8	853,309	18	23,8	24	LF 110	385	NO	NO	NO	NO	X		non accessibile a mezzi cantiere
P.70/13	CYst	649576,327	5106337,0	803,886	24	29,0	29	LF 111	345	NO	NO	NO	NO		X	prossimità viabilità esistente
P.70/14	EYst	649515,719	5106402,9	802,951	18	23	23	LF 111	345	NO	NO	NO	NO		X	prossimità viabilità esistente

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

3.4.3 Fondazioni

Per fondazione è intesa la struttura (mista in acciaio-calcestruzzo) interrata, incaricata di trasmettere gli sforzi generati dai conduttori e dal peso proprio del sostegno (compressione e/o strappamento) al terreno.

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni. Le fondazioni unificate sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza.

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

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

Per il calcolo di dimensionamento sono state osservate le prescrizioni della normativa specifica per elettrodotti, costituita dal D.M. 21/3/1988; in particolare per la verifica a strappamento delle fondazioni, viene considerato anche il contributo del terreno circostante come previsto dall'articolo 2.5.06 dello stesso D.M. 21/3/1988.

L'articolo 2.5.08 dello stesso D.M., prescrive che le fondazioni verificate sulla base degli articoli sopramenzionati, siano idonee ad essere impiegate anche nelle zone sismiche per qualunque grado di sismicità.

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel progetto unificato mediante le "Tabelle delle corrispondenze" che sono le seguenti:

- Tabella delle corrispondenze tra sostegni, monconi e fondazioni;
- Tabella delle corrispondenze tra fondazioni ed armature colonnino

Con la prima tabella si definisce il tipo di fondazione corrispondente al sostegno impiegato mentre con la seconda si individua la dimensione ed armatura del colonnino corrispondente.

Come già detto le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, pertanto le fondazioni per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili sono oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali vengono, di volta in volta, progettate fondazioni speciali (pali trivellati, micropali, tubFix, tiranti in roccia).

Talvolta la scelta della tipologia di fondazione viene valutata in funzione anche delle aree e suoli interessate dai lavori per: gli accessi dei mezzi operativi, la morfologia del terreno, la litologia del terreno, la presenza della falda acquifera, riduzione dei movimenti terra, ed altri elementi che concorrono ad individuare la scelta eventuale di una fondazione di tipologia speciale dedicata.

A conseguenza di quanto suddetto la progettazione delle fondazioni che saranno realizzate sarà demandata in fase di progettazione esecutiva, in funzione degli sforzi trasmessi dal sostegno al terreno e della resistenza dello stesso.

Le tipologie di fondazioni adottate per i sostegni a traliccio possono essere raggruppate come segue.

Tabella 5: Tipologie di fondazioni

Tipologia di sostegno	Fondazione	Tipologia fondazione
Traliccio	Superficiale	Tipo CR
		Tiranti in roccia
		Metalliche
	Profonda	Pali trivellati
		Micropali tipo tubfix
		Pali a spostamento laterale

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

La realizzazione delle fondazioni di un sostegno prende avvio con l'allestimento dei cosiddetti "microcantieri" relativi alle zone localizzate da ciascun sostegno. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, rinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciata del sostegno. Mediamente interessano un'area circostante delle dimensioni di circa 25x25 m e sono immuni da ogni emissione dannosa.

Nel seguito si fornisce una descrizione delle tipologie di fondazione di più probabile utilizzo per l'intervento in esame.

Fondazioni superficiali

Fondazioni superficiali sostegni a traliccio - tipo CR

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste saranno in genere di tipo diretto e dunque si limitano alla realizzazione di 4 plinti agli angoli dei tralicci (fondazioni a piedini separati).

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 mc; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m.

Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, un sottile strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procederà all'aggottamento dell'acqua dallo scavo con una pompa. In seguito, si procede con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi, il loro accurato livellamento, la posa dell'armatura di ferro e delle cassature, il getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle cassature. Si esegue quindi il rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

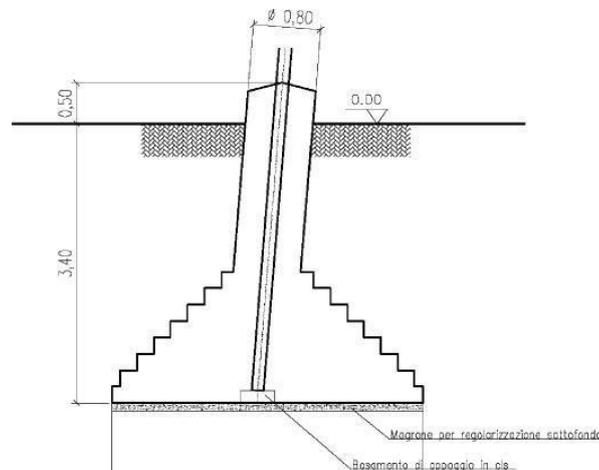


Figura 17: Disegno di progetto per la realizzazione di una fondazione a plinto con riseghe



Figura 18: Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per sostegno a traliccio. Particolare durante la fase di cassetatura (a sinistra) e al termine della stessa (a destra)



Figura 19: Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per sostegno a traliccio. Si possono osservare le quattro buche, la base del sostegno collegata alla fondazione tramite i "monconi" ed i casseri utilizzati per i quattro "colonnini"

Fondazioni profonde

In caso di terreni con scarse caratteristiche geotecniche, instabili o in presenza di falda, è generalmente necessario utilizzare fondazioni profonde (pali trivellati e/o micropali tipo tubfix).

Pali trivellati

La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue: pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di un fittone per ogni piedino mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 mc circa per ogni fondazione; posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del traliccio.

Successivamente si procederà al montaggio e posizionamento della base del traliccio; alla posa dei ferri d'armatura, alla cassetatura del pilastro ed al getto di calcestruzzo per realizzare il raccordo di fondazione al trivellato; ed infine il disarmo ed il ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei trivellati, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzata, in alternativa al tubo forma metallico, della bentonite che a fine operazioni dovrà essere recuperata e smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge. Anche in questo caso il materiale di risulta sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

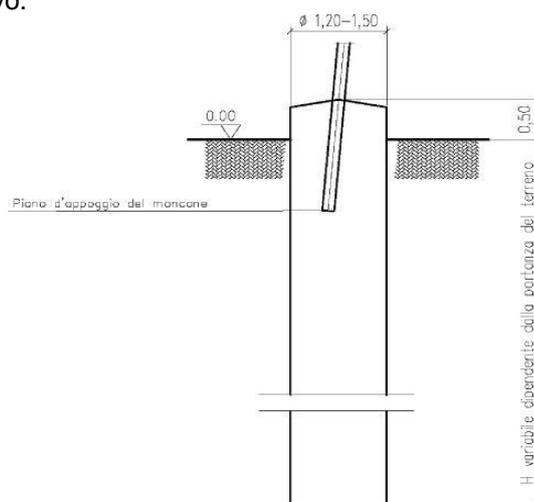


Figura 20: Disegno costruttivo di un palo trivellato

Codifica Elaborato Terna:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

RUCR20022B2455848

Rev. 00



Figura 21: Macchina operatrice per la realizzazione di pali trivellati e fondazione in fase di realizzazione

Micropali

La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue.

Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista; posa dell'armatura; iniezione malta cementizia.

Scavo per la realizzazione dei dadi di raccordo micropali-traliccio; messa a nudo e pulizia delle armature dei micropali; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera delle armature del dado di collegamento; getto del calcestruzzo. Il volume di scavo complessivo per ogni piedino è circa 5 mc.

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

Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato. Anche in questo caso il materiale di risulta sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

Per la realizzazione dei micropali tipo tubfix lo scavo viene generalmente eseguito per rotopercolazione "a secco" oppure con il solo utilizzo di acqua.

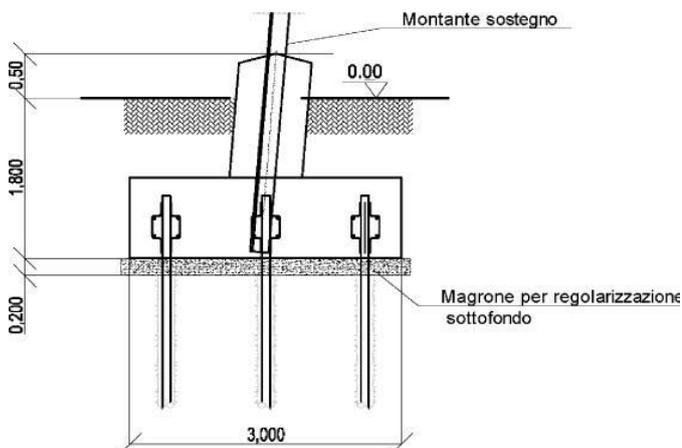


Figura 22: Disegno costruttivo di un micropalo



Figura 23: Realizzazione di micropali tipo tubfix per sostegno a traliccio. Particolare di micropali già realizzati ed iniettati prima dell'armatura e cassetta del plinto di fondazione.

Codifica Elaborato Terna:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

RUCR20022B2455848

Rev. 00



Figura 24: Esempio di realizzazione di fondazione su micropali tipo tubfix. Nell'immagine di destra è mostrato il raccordo tra i tubolari metallici dei micropali con l'armatura del plinto di fondazione; al centro del plinto si nota il moncone del sostegno (elemento di raccordo tra il sostegno e la fondazione), inglobato nella fondazione stessa.



Figura 25: Macchina operatrice per la realizzazione di micropali tubfix. A sinistra sistema di scavo a rotopercussione, a destra sistema di scavo mediante trivella elicoidale.

Tiranti in roccia

La realizzazione delle fondazioni con tiranti in roccia avviene come segue.

Pulizia del banco di roccia con asportazione del "cappellaccio" superficiale degradato (circa 30 cm) nella posizione del piedino, fino a trovare la parte di roccia più consistente; posizionamento della macchina operatrice per realizzare una serie di ancoraggi per ogni piedino; trivellazione fino alla quota prevista; posa delle barre in acciaio; iniezione di resina sigillante (biacca) fino alla quota prevista;

Scavo, tramite demolitore, di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,5 x 1,5 x 1 m; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera dei ferri d'armatura del dado di collegamento; getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, sarà gestito secondo quanto previsto nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

3.5 Demolizione linea esistente

Per le attività di smantellamento dell'elettrodotto aereo esistente si possono individuare le seguenti fasi:

- recupero dei conduttori, delle funi di guardia e degli armamenti;
- smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni;
- demolizione delle fondazioni dei sostegni;
- risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di smontaggio.

La demolizione delle fondazioni dei sostegni comporta l'asportazione dal sito del calcestruzzo e del ferro di armatura mediamente fino ad una profondità di 1,5 m dal piano campagna in contesti urbanizzati ed in terreni agricoli a conduzione meccanizzata e fino a 0,5 m in aree boschive e/o in pendio.

La profondità di 1,5 m consente la rimozione completa nella maggior parte delle fondazioni utilizzate per la realizzazione di elettrodotti. Si specifica che le modalità di rimozione delle fondazioni sono strettamente legate al contesto territoriale (es. presenza di habitat, aree in dissesto). A seconda delle specifiche condizioni si potrà optare per la rimozione esclusivamente della parte fuori terra, al fine di evitare scavi in aree particolarmente sensibili dal punto di vista naturalistico e geologico.

Le attività prevedono:

- scavo della fondazione fino alla profondità necessaria;
- asporto, carico e trasporto a idoneo impianto di recupero o a smaltimento finale e ove possibile a successivo ciclo produttivo di tutti i materiali provenienti dalla demolizione (cls, ferro d'armatura e monconi);
- rinterro e gli interventi di ripristino dello stato dei luoghi.

 T E R N A G R O U P	Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti <i>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</i>	
Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848 Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848 Rev. 00	

4 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEI SITI DI PRODUZIONE

Nel presente Capitolo si fornirà un inquadramento ambientale dei siti di produzione dei materiali da scavo.

4.1 Inquadramento geografico

L'area interessata dalle opere in progetto è situata nel comune di San Lorenzo in Dorsino, mentre il tracciato dell'elettrodotto in demolizione interessa anche il comune di Valledaghi.

Il settore d'interesse progettuale si trova in un'area montana delle Dolomiti trentine in prossimità del Lago di Nembia, immediatamente a sud del Lago di Molveno, nell'alta valle del Torrente Pianai, affluente di sinistra del Fiume Sarca.

La prima parte dell'opera in progetto, a partire da nord, è costituita da un elettrodotto interrato che si snoda in due tratti che corrono principalmente lungo la viabilità esistente nei pressi del Lago di Nembia, con un percorso altimetricamente ondulato con blandi dislivelli con la quota del piano campagna che è compresa tra 800 e 820 m s.l.m..

Dopo l'attraversamento della strada statale SS421, ancora in cavidotto interrato, il progetto prevede la realizzazione di due elettrodotti aerei affiancati, che si dirigono dapprima in direzione SE per poi deviare di 90 gradi in direzione SSO, con la quota altimetrica che scende fino a circa 625 m s.l.m. per poi risalire a 950 s.l.m. circa.

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

Il percorso dell'elettrodotto è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art.121 del T.U. 11/12/1933 n.1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- vagliare gli aspetti ambientali idrogeologici, urbanistici, paesaggistici e naturalistici, con individuazione dei possibili vincoli ambientali;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato al fine di occupare la minor porzione possibile di territorio.
- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi, prevedendo all'occorrenza adeguati mascheramenti vegetazionali;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti.

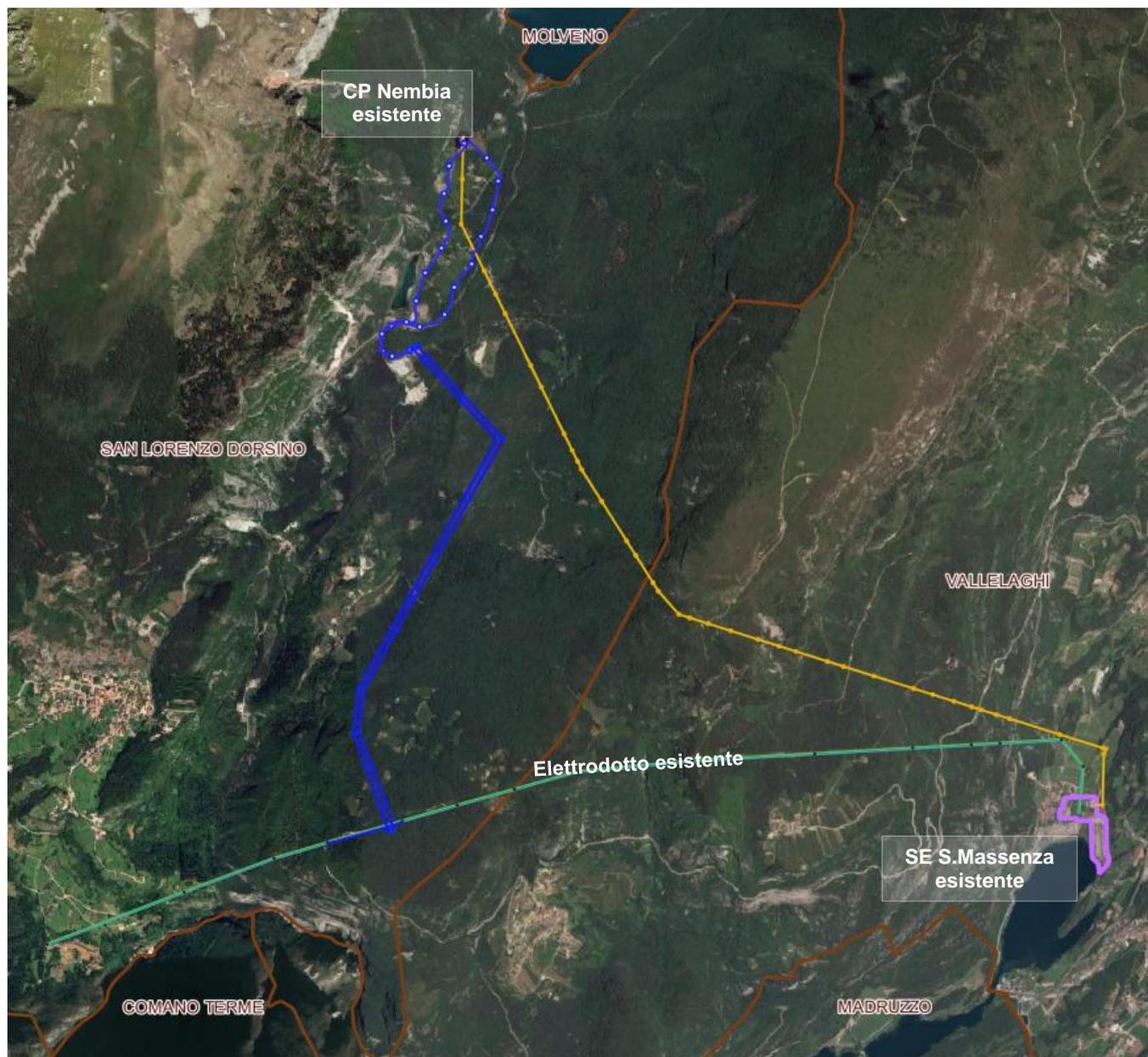
Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei comuni interessati dalle singole opere, ubicati nella Provincia Autonoma di Trento:

Tabella 6 - Comuni interessati dalle opere e individuazione delle opere.

DENOMINAZIONE	COMUNI INTERESSATI	PROVINCIA	PROGETTO
Nuovo collegamento RTN a 132 KV in entra - esce alla cabina primaria di Nembia	San Lorenzo Dorsino	Trento	Realizzazione nuovo collegamento RTN misto aereo – cavo in entra – esce all'elettrodotto aereo RTN esistente denominato "S.E. Santa Massenza – CP Nave" – t.22228C1.

Nel complesso il progetto prevede la realizzazione di circa **6,8 km di nuove linee aeree** a 132 kV (affiancate per un tratto di circa 3,3 km), per un totale di 29 sostegni e circa **3,8 km di cavidotti**.

A valle dei nuovi interventi sarà possibile la **demolizione** di circa **6,3 km** di linea esistente, per un totale di 40 sostegni.



Opere in progetto

- Elettrodotto aereo in singola terna a 132 kV in PROGETTO
- Elettrodotto in cavo interrato in singola terna a 132 kV in PROGETTO
- Elettrodotto aereo 60 kV esistente in prevista demolizione

Figura 26: Inquadramento del progetto

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

4.2 Inquadramento geologico

Per quanto riguarda l'inquadramento geologico dell'intervento si fa rimando alla Relazione Geologica (elaborato RUCR20022B2456254) e relativa cartografia.

La area in cui ricade l'opera in progetto, come già evidenziato, si trova in Trentino-Alto Adige, nella porzione meridionale della catena alpina. L'analisi dell'evoluzione delle Alpi è ad oggi ancora molto complessa; sono numerosi i modelli geodinamici proposti per la comprensione dei meccanismi avvenuti durante l'orogenesi. Bisogna inoltre considerare che l'orogenesi è un processo avvenuto in maniera differente lungo l'arco alpino.

L'evoluzione dell'orogenesi alpina si può considerare che abbia avuto inizio nel Cretaceo medio (130 Ma) con la convergenza delle placche africana ed europea; la placca africana si separa da quella sud americana compiendo una rotazione in senso antiorario. Ciò ha provocato la spinta anche della placca Adria verso nord. Questa fase pre-collisionale ha inizio con la subduzione dell'oceano Ligure – Piemontese, compreso tra le placche Adria ed europea, al di sotto della placca europea

Con l'avanzamento progressivo verso nord della placca africana, e l'oceano Ligure – Piemontese definitivamente chiuso, i due continenti arrivano a collisione. Non tutte le rocce presenti tra i due continenti vanno in subduzione: parte di queste, rocce di fondo oceanico e sedimenti, vengono compresse tra i due margini in avvicinamento.

Le Alpi sono quindi il prodotto di questa lunga evoluzione: si trovano rocce che costituivano il basamento europeo prima della collisione, rocce che costituivano la litosfera oceanica che separava i due continenti, rocce derivanti dai sedimenti depositi sul fondo oceanico e le rocce che costituivano il continente africano. Queste quattro suddivisioni vengono utilizzate tutt'oggi per distinguere diverse origini e litologie su tutto l'arco alpino.

Molte di queste rocce hanno subito e registrato, in maniera diversa, ma talvolta profonda, un'intensa attività metamorfica, dovuta alle alte temperature e pressioni che si sono create durante tutto il processo. L'alterazione delle condizioni di temperatura e pressione ha un forte impatto sulle rocce, tale da modificarne la tessitura, reologia e composizione mineralogica.

Il regime geodinamico compressivo durante l'orogenesi ha avuto un ruolo importante anche dal punto di vista strutturale: pieghe, faglie e sovrascorrimenti sono infatti elementi caratteristici di tutta la catena alpina.

Quindi, come già accennato, la catena alpina è suddivisa in quattro principali domini strutturali: Elvetico, Pennidico, Austroalpino e Sudalpino. Tale suddivisione è basata sulle differenze di litologia e storia evolutiva delle rocce.

Il **dominio Elvetico** è costituito da un basamento cristallino europeo a cui sono associate coperture sedimentarie dal Carbonifero al Mesozoico. Questo dominio ha origine dal paleomargine continentale europeo che, precedentemente alla collisione delle placche Eurasia e Adria, si affacciava sull'oceano Tetide. I principali affioramenti si trovano nella parte più esterna delle Alpi, interessando soprattutto la zona più occidentale, dal massiccio cristallino dell'Argentera al San Gottardo.

Il **dominio Pennidico** è separato dall'Elvetico dal Fronte Pennidico ed è composto da unità oceaniche e continentali. Le unità oceaniche derivano dal paleo-oceano Tetide. Le unità continentali derivano da relitti del margine della placca Eurasiatica, che hanno subito un alto grado di metamorfismo durante la subduzione, e dal microcontinente Brianzonese. Anche questo dominio affiora principalmente nella zona occidentale delle Alpi, ed è visibile a est solo grazie alle finestre tettoniche dei Tauri e dell'Engadina.

Il **dominio Austroalpino** occupa una posizione strutturale superiore al Pennidico ed è costituito da rocce di origine continentale e da sedimenti, interessati da un'impronta metamorfica alpina associata alla subduzione e collisione. Affiora nella parte orientali delle Alpi, a partire dal bacino della Pannonia, e si estende alla zona più occidentale, dove termina con la Zona Sesia-Lanzo e Dent Blanche.

Il **Sudalpino**, delimitato a Nord dalla Linea Insubrica, è caratterizzato dalla vergenza verso sud delle sue unità. È costituito da un basamento metamorfico derivante da un lembo relitto della placca Adria e da una copertura sedimentaria da Carbonifero-Permiano al Cenozoico. Si estende dal Canavese alle Alpi Dinaridi.

La complessità del quadro geologico esposto concorre a delineare la varietà del territorio in esame in cui il paesaggio fisico è il risultato dell'interazione di diversi fattori, geologici, tettonici, geomorfologici e climatici, i quali nel corso del tempo hanno interessato il territorio in esame in maniera differente. Nello specifico, il territorio interessato dall'opera in progetto ricade nel settore meridionale del Trentino-Alto Adige, in corrispondenza del dominio Sudalpino, poco distante dalla città di Trento, da cui prende il nome il Plateau di Trento.

Codifica Elaborato Terna:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

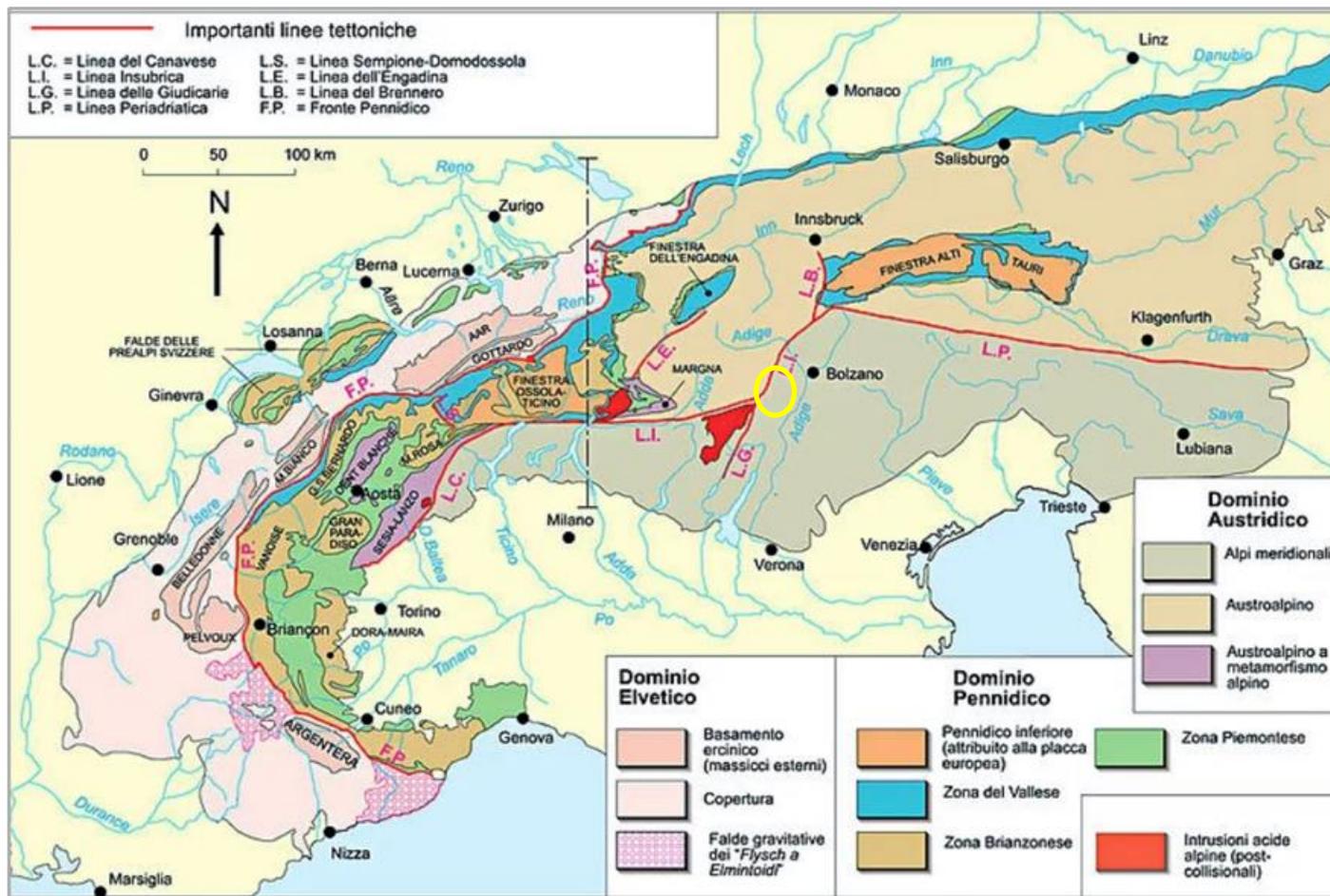


Figura 27 – schema tettonico dell'Italia settentrionale (in giallo l'area di studio)

L'area oggetto di studio presenta terreni afferenti al dominio del Sudalpine; pertanto, fa parte di un segmento delle Alpi Meridionali.

Le Alpi Meridionali costituiscono l'unità strutturale con vergenza verso Sud (la retrocatena) del complesso alpino, e si estendono in senso est - ovest per circa 700 km dal Canavese fino al Bacino Pannonico e ha una larghezza variabile da meno di 50 a 150 km. Il Sudalpino rappresenta il margine passivo della catena alpina e il settore più settentrionale del margine continentale africano, ed è suddiviso in una parte occidentale, lombardo-piemontese, e in una orientale, veneto - friulana. Le Alpi Meridionali sono separate dalle Alpi Settentrionali (principale corpo della catena, con vergenza verso Nord) dalla Linea Insubrica, una faglia oligocenica a componente transpressiva destra orientata circa W-E, che rappresenta la sutura della collisione continentale, nonché il margine tra la placca europea e la placca adriatica, e che ha conferito una struttura ondulata alla catena alpina, spesso riattivando e tiltando le strutture ereditate dalla tettonica mesozoica (Doglioni, 1992).

Questo dominio mostra una deformazione di tipo fragile, con piani di faglia con una geometria a ventaglio embricato e sono dominate da accavallamenti, con pronunciate anticlinali di rampa costituite da rocce provenienti dalla medesima area. Il fronte occidentale delle Alpi Meridionali è sepolto dai depositi costituenti la Pianura Padana, a causa dell'avanzamento verso Nord dell'avanfossa appenninica.

La catena delle Alpi meridionali presenta uno stile deformativo notevolmente differente da quello sviluppatosi nei domini alpini a nord della linea Insubrica. In questo tratto della catena infatti, i processi metamorfici, che nelle Alpi hanno prodotto una notevole trasformazione delle rocce, hanno avuto solo uno sviluppo iniziale, di basso grado, e solamente nelle porzioni strutturalmente più profonde.

Codifica Elaborato Terna:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

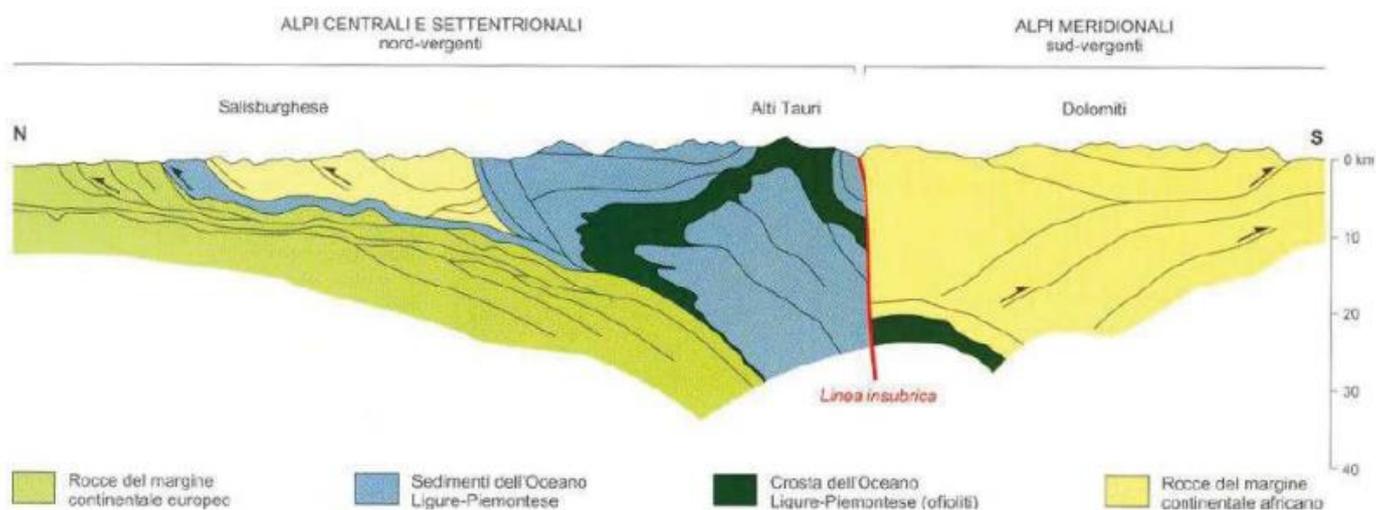


Figura 28 – Sezione schematica attraverso le Alpi Meridionali, direzione N-S (Polino R., 1990)

Nel Mesozoico, le Alpi Meridionali rappresentano il margine continentale passivo meridionale della Tetide (o margine nord-occidentale della placca adriatica); tale margine fu soggetto a diverse fasi di tettonica estensionale (Doglioni, 1992; Bosellini et al., 2003; Masetti et al., 2012), legate ad un processo di rifting connesso all'apertura dell'Oceano Atlantico, che determinarono la sua frammentazione in strutture di tipo horst e graben delimitate da faglie orientate circa N-S, e la conseguente formazione di ambienti sedimentari profondamente differenti (Doglioni, 1992; Bertotti et al., 1993; Leonardi & Mietto, 2000).

Analizzando un transetto orientato circa W-E delle Alpi Meridionali (figura 4) si possono riconoscere i quattro principali domini paleogeografici creati dalla tettonica estensionale giurassica, sia affioranti che sepolte sotto la piana del Po: il Bacino Lombardo, con produzione di crosta oceanica a partire dal Giurassico Medio, la Piattaforma carbonatica di Trento, annegata nel Giurassico Inferiore ed evoluta in plateau pelagico con successioni condensate nel Giurassico Superiore, il Bacino di Belluno (nato anch'esso nel Giurassico Inferiore), ed infine la Piattaforma Friulana, attiva fino al Cretaceo (Winterer & Bosellini, 1981; Avanzini et al., 2006; Masetti et al., 2012).

Codifica Elaborato Terna:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

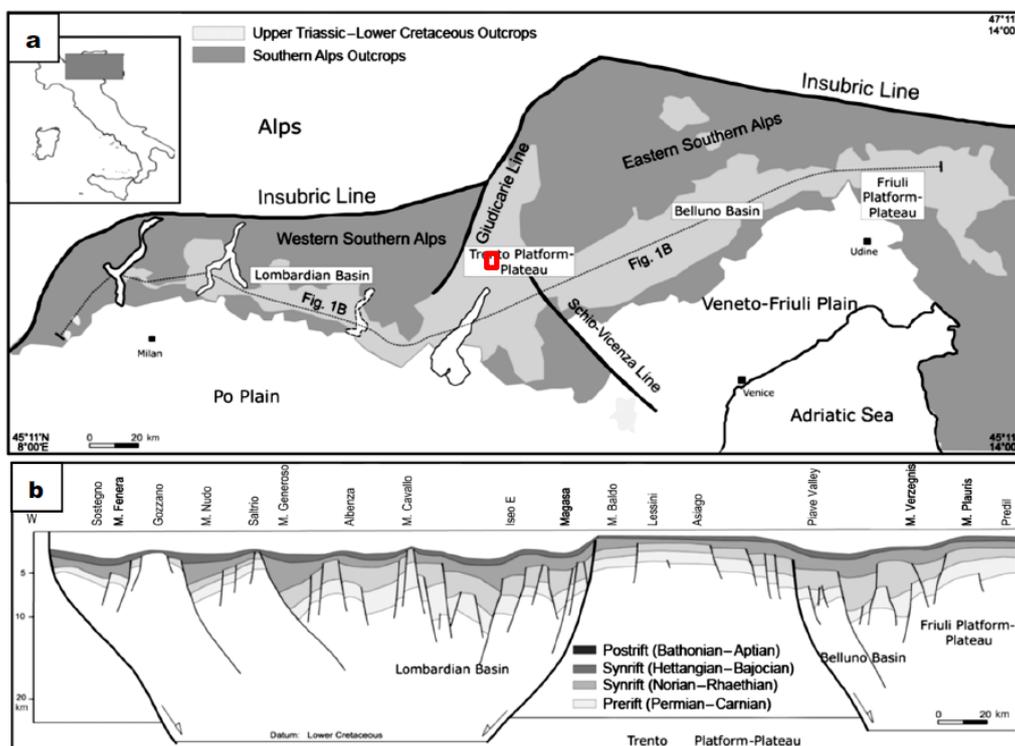


Figura 29 – (a) Domini paleogeografici delle Alpi Meridionali nel Mesozoico. (b) Transetto W-E delle Alpi Meridionali che mette in evidenza la configurazione creata dalla tettonica estensionale mesozoica (da Masetti et al., 2012)

4.3 Inquadramento geomorfologico

Il settore d'interesse progettuale si trova in un'area montana delle Dolomiti trentine in prossimità del Lago di Nembia, immediatamente a sud del Lago di Molveno, nell'alta valle del Torrente Pianai, affluente di sinistra del Fiume Sarca. La prima parte dell'opera in progetto, a partire da nord, è costituita da un elettrodotto interrato che si snoda in due tratti che corrono principalmente lungo la viabilità esistente nei pressi del Lago di Nembia, con un percorso altimetricamente ondulato con blandi dislivelli con la quota del piano campagna che è compresa tra 800 e 820 m s.l.m.. Dopo l'attraversamento della strada statale SS421 ancora in cavidotto interrato il progetto prevede la realizzazione di due elettrodotti aerei che si dirigono dapprima in direzione SE per poi deviare di 90 gradi in direzione SSO, con la quota altimetrica che scende fino a circa 625 m s.l.m. per poi risalire a 950 s.l.m. circa. Nell'area in esame risulta presente un solco vallivo rappresentato dalla la Val di Molveno, posta tra le quote di 350 e 1000 m, incisa verso sud dal Torrente Bondai e separata verso nord dalla Val di Non dalla sella di Andalo (quota 1100 m).

In seguito all'innalzamento dell'orogene alpino si sono verificati nel tempo una serie di processi morfogenetici, rappresentati in prevalenza da dinamiche di versante di tipo gravitativo, e in particolare di ambiente glaciale e fluvioglaciale collegate alle fasi erosionali iniziate nel Miocene superiore e susseguitesi fino all'olocene, che hanno contribuito al continuo modellamento del territorio fino ad arrivare all'attuale configurazione geomorfologica dell'area.

Da un punto di vista morfostrutturale, l'intero settore dell'area è dominato dall'esteso affioramento delle formazioni calcaree e dolomitiche di età mesozoico-cenozoica, con le strutture tettoniche giudicariensi caratterizzate da sovrascorrimenti e strutture transpressive di direzione NNE-SSW (es.: sovrascorrimento della Paganella, sovrascorrimento di Molveno). Il sistema vallivo si sviluppa principalmente lungo depressioni tettoniche confinate da sistemi di faglie che hanno iniziato a delinearsi nelle fasi iniziali dell'orogenesi alpina (Bosellini & Broglio Loriga 1972). Si ritiene che la genesi fluviale nelle valli alpine sia iniziata dall'età tardo-terziaria su sistemi tettonici preesistenti, spesso riattivati nel corso del Pleistocene e che la fase principale d'incisione sia avvenuta nel Miocene superiore (Finckh 1978; Bini et al. 1978), in conseguenza dell'abbassamento di livello del Mediterraneo nel Messiniano. Nel Pliocene, al termine delle maggiori fasi di sollevamento e strutturazione della catena alpina, la fascia prealpina fu soggetta a un progressivo e differenziato sollevamento (Zanferrari et al. 1982). Durante l'ultima glaciazione, a causa del grande volume d'acqua immobilizzato nei ghiacciai alpini si verificò l'abbassamento di circa 120 metri del livello

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

marino globale e la conseguente estensione della pianura alluvionale nel Mar Adriatico fino all'altezza di Pescara (Correggiari et al. 1996). Le valli dei maggiori sistemi fluviali del versante meridionale delle Alpi erano occupate da ghiacciai vallivi che spesso raggiungevano la Pianura Padana, e nel caso della valle del Garda si spingeva oltre gli attuali limiti meridionali del lago (figura 5).

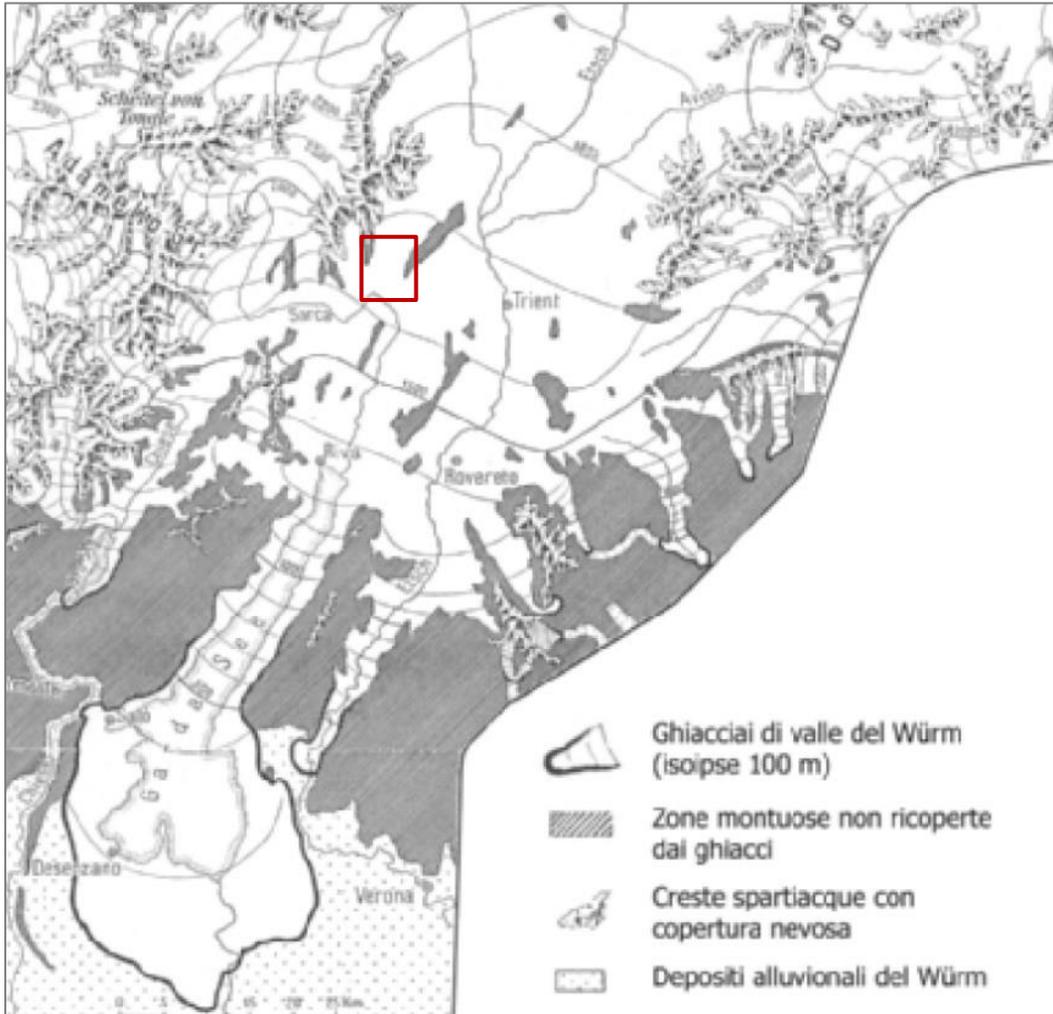


Figura 30: massima espansione glaciale würmiana in Trentino e nell'area di studio (riquadro rosso)

Al termine della massima espansione glaciale würmiana, la fusione delle masse glaciali dalle valli principali e la loro temporanea riavanzata produsse la deposizione, nei fondovalle e sui versanti, di depositi glaciali, fluvioglaciali, lacustri marginoglaciali e, localmente, grandi frane sulle lingue glaciali in ritiro (Oetheimer 1989; Panizza et al. 1996; Pellegrini et al. 2005). Successivamente si susseguirono diverse fasi climatiche, tra una fase di deterioramento climatico conosciuta come "Dryas recente", fino ad arrivare al miglioramento climatico dell'olocene che si esprime con una durevole e progressiva copertura forestale che riduce notevolmente la dinamica dei processi di degradazione geomorfologica. Sebbene, durante l'olocene avvennero grandi eventi franosi, particolarmente numerosi nelle valli del trentino occidentale, la cui concausa è da ricercarsi nel ritiro delle grandi masse glaciali (inlandis) wurmiane dando ad scarico tensionale sui versanti dei fianchi vallivi precedentemente "sorretti" dai ghiacciai che ha contribuito alla formazione di fenomeni franosi anche di grandi dimensioni.

La valle oggetto di studio, il cui elemento morfologico principale è rappresentato dal Lago di Molveno, è caratterizzata dalla presenza, oltre che di depositi lacustri, di depositi quaternari di tipo gravitativo e glaciale – postglaciale, come si evince dalla carta geologica della provincia di Trento. Il lago di Molveno rappresenta un lago di sbarramento causato da una grande frana post-glaciale caratterizzata da un deposito di circa 250 milioni di metri cubi e se unito

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

a quelli provenienti dalle frane del versante opposto raggiunge i 550 milioni di mc. La frana di Molveno rappresenta una frana di scivolamento planare lungo le superfici di strato proveniente, secondo la letteratura classica, dal fianco orografico sinistro del lago che culmina con il Monte Gazza, movimento gravitativo di versante favorito dal ritiro delle masse glaciali che determinò una diminuzione del carico tensionale e quindi del sostegno ai piedi dei versanti delle incisioni vallive. Recenti studi hanno però ridefinito l'attribuzione e la provenienza dei principali accumuli di frana dai due fianchi della valle e la principale frana di crollo che ha creato lo sbarramento del Lago di Molveno potrebbe essere spiegata con un'area sorgente situata sul Monte Soran, ubicato in destra orografica del lago.

La frana di Molveno ha favorito l'accumulo idrico a monte della stessa con la formazione dell'omonimo lago e lasciato una zona pianeggiante a valle in cui la percolazione idrica sotterranea attraverso i depositi grossolani di frana ha creato delle zone umide tra cui il Lago di Nembia.

L'area in cui si inserisce l'opera in progetto è situata a SSO del lago di Molveno ed è caratterizzata da una successione di dossi a quote variabili intorno ai 900 m e di depressioni (Busa di Poes, Busa di Colin, Buse dei Pravebili), che richiamano la tipica morfologia di un accumulo detritico a dossi e grossi massi. Lo sbarramento che ha creato il lago risulta articolato in più corpi di frana (marocca di Nembia, marocca delle Moline, marocca di pian delle Gaorne), provenienti sia dal versante destro (Mt. Prada) sia da quello sinistro (Paganella).

Nell'assetto geomorfologico dell'area, come mostra l'elaborato **DUCR20022B2456056** – "Carta geomorfologica", tra gli elementi di primaria importanza figurano le pareti calcaree del versante orografico destro del Lago di Molveno e dell'alta valle del Torrente Bondai che appartengono al gruppo montuoso delle Dolomiti di Brenta sud-orielntali. Il settore nord dell'opera in progetto rappresentato dal tratto in cavidotto interrato si snoda alla base di queste pareti rocciose all'interno dei depositi prodotti dalle frane di crollo. Si tratta depositi caotici a grossi blocchi di natura calcarea, con struttura clasto-sostenuta o scarsa matrice ghiaioso-sabbioso-limoso e blocchi eterometrici a clasti spigolosi, alternati a settori in cui sono presenti depositi lacustri a litologia sabbioso-limoso-argillosa.

Gli elementi geomorfologici attualmente attivi alla base di queste pareti rocciose sono costituiti da depositi detritici di falda e dalle conoidi di detrito da debris-flow che sono rilevabili alla base del versante destro della valle, limitrofi al tratto ovest del cavidotto interrato.

Dopo l'attraversamento della strada statale SS421 ancora in cavidotto interrato il progetto prevede la realizzazione di due elettrodotti aerei i cui sostegni, nella prima metà circa dell'elettrodotto, sono collocati in un'area in cui il terreno d'imposta continua ad essere rappresentato da depositi di frana di crollo costituiti da un accumulo detritico a grossi massi, geomorfologicamente caratterizzata da una successione di dossi e di depressioni (Busa di Poes, Busa di Colin, Buse dei Pravebili). Muovendosi verso sud, a partire dai sostegni 69/6 e 70/7 l'assetto geomorfologico cambia e si passa ad aree con presenza di placche terreni ascrivibili a depositi glaciali costituiti da blocchi di dimensioni eterogenee in matrice limoso sabbioso argillosa e detrito eluvio colluviale, anche se difficilmente distinguibile. Il dato predominante risulta comunque la drastica diminuzione dei grossi blocchi calcarei e la presenza di terreni a granulometria più fine. Successivamente, spostandosi verso sud, tra i sostegni 69/6 – 70/6 e 69/5 – 70/5 il tracciato incontra una scarpata morfologica che viene superata in aereo per poi risalire fino a circa 950 m.l.s. su un versante dalla medio-bassa acclività.

Di seguito vengono descritti gli elementi geomorfologici principali individuati nell'area.

Orli di scarpata

Si tratta dei lineamenti morfostrutturali che delimitano le pareti rocciose dei rilievi montuosi presenti sui versanti est e ovest della valle in cui si snoda l'opera in progetto. Presentano una morfologia articolata a causa dell'azione combinata di stress tettonici e azione modellante degli agenti esogeni. Rappresentano delle aree sorgente da cui si generano fenomeni di crollo di materiale roccioso eterometrico.

Falde di detrito

Ingenti quantitativi di detriti eterometrici prodotti dagli agenti morfogenetici e in particolare dalle azioni crioclastiche che giacciono ai piedi delle pareti rocciose, accentuandone il contrasto morfologico.

Conoidi di detrito

Rappresentano dei depositi con la classica forma a ventaglio, costituiti da materiali granulometricamente eterogenei, i clasti vengono mobilizzati e successivamente depositati dall'azione congiunta della forza di gravità e del ruscellamento canalizzato. Si rinvencono allo sbocco delle maggiori incisioni presenti nelle pareti calcaree che

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna:</p> <p>RUCR20022B2455848 Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>:</p> <p>RUCR20022B2455848 Rev. 00</p>	

canalizzano e concentrano le acque di ruscellamento, in cui sono frequenti i fenomeni di *debris flow*. Le conoidi presenti nell'area di studio risultano attive.

Morfologia a dossi con grandi massi calcare e depressioni morfologiche

L'area in cui si inserisce l'opera in progetto è in parte caratterizzata da una successione di dossi a quote variabili intorno ai 900 m e di depressioni (Busa di Poes, Busa di Colin, Buse dei Pravebili), che richiamano la tipica morfologia di un accumulo detritico a dossi e grossi massi. Le depressioni e le aree pianeggianti sono caratterizzate dalla presenza di depositi lacustri.

4.4 Inquadramento idrogeologico

L'area in esame, situata poco a sud rispetto al Lago di Molveno, e, quindi, nella valle del Sarca rientra in parte nel gruppo delle strutture delle valli sovralluvionate alpine (I Unità), e in parte nel gruppo delle strutture carbonatiche (III, IV e V Unità).

Le prime strutture rappresentano una delle maggiori fonti di approvvigionamento idrico specialmente per gli usi agricoli ed industriali.

Il materasso di terreni sciolti quaternari, che costituisce il riempimento delle valli sovralluvionate alpine, è ben lungi dal possedere caratteri uniformi di composizione e di permeabilità, derivando sia da depositi fluviali molto grossolani e, quindi, molto conducibili, sia da depositi di tipo lacustre a conducibilità ridotta o addirittura impermeabili, sia da morene di fondo generalmente con conducibilità ridotta o assente. Ne deriva una circolazione idrica complessa secondo la potenza della coltre quaternaria e della storia geologica locale. A piccola scala l'acquifero può essere considerato unico; esso può al contrario essere, localmente, compartimentato, dando origine ad un sistema multifalda, che si può evidenziare talvolta con un diverso grado di risalienza.

Nelle valli principali (Adige, Sarca, Valsugana, Giudicarie inferiori) il materasso quaternario raggiunge potenze considerevoli (a Trento, ad esempio, supera i 600 metri), mentre nelle valli minori (Noce, Avisio, Cismon, Vanoi) la potenza è nettamente inferiore. Non mancano comunque valli minori sovralluvionate come, ad esempio, la valle del Chiese a Condino, ove l'alveo roccioso è posto ad una profondità di oltre cento metri dal piano campagna. Tuttavia, il controllo principale sulla circolazione idrica sotterranea è fornito dalla paleomorfologia. L'erosione generata dai ghiacciai ha dato origine ad una successione di bacini di estensione variabile, separati fra di loro da soglie rocciose, e riempiti da depositi granulometricamente differenti. Il ruolo delle soglie rocciose profonde condiziona la circolazione idrica sotterranea a causa della minore sezione di deflusso sotterraneo. Esse facilitano la omogeneizzazione delle acque sotterranee che hanno circolato lungo vie diversificate ed accentuano lo scambio tra le acque superficiali e quelle sotterranee.

Per quanto concerne le strutture carbonatiche, il secondo grande gruppo della precedente distinzione delle idrostrutture della provincia di Trento sono incluse sia le strutture tettoniche, sia quelle stratigrafiche nelle quali la soglia idraulica è rappresentata da variazioni laterali o verticali di facies. Fra le prime sono da annoverare la fascia montuosa che va dall'altopiano della Paganella verso sud lungo tutta la catena del monte Bondone, monte Cornetto, monte Stivo, monte Baldo, la parte meridionale del gruppo di Brenta e dei monti della val di Ledro, i massicci del lato meridionale della Valsugana e del Primiero. Fra le seconde possono essere considerate nuovamente ampie zone del gruppo di Brenta, della val di Non, della val Lagarina, della val di Fassa e del Primiero settentrionale.

Con esclusione di alcune formazioni oligoceniche o mioceniche (II unità idrogeologica), questi massicci sono dotati di permeabilità secondaria per fessurazione e spesso anche per carsismo, dando origine a grosse sorgenti che si evidenziano lungo orizzonti o allineamenti ben definiti (ad esempio le emergenze carsiche della Valsugana presso Grigno, le sorgenti della Paganella in val d'Adige). Talvolta, le strutture carbonatiche costituiscono un sistema multiacquifero per l'esistenza di livelli impermeabili intercalati fra quelli permeabili (es. la VII Unità idrogeologica), anche se, in molti casi, è difficile una netta distinzione fra di essi.

I massicci carbonatici, nonostante la locale frammentarietà delle strutture, costituiscono uno dei più importanti serbatoi idrici della Provincia di cui fino ad ora si sfruttano solo le emergenze spontanee. Buona parte delle risorse idriche confinate in queste strutture devono essere considerate riserve strategiche, come testimonia il lungo periodo di soggiorno sotterraneo delle stesse.

Come già accennato il progetto ricade nella Valle del Sarca. In linea generale la Provincia di Trento può essere suddivisa in 9 principali bacini idrografici (Adige, Avisio, Brenta, Chiese, Cismon, Fersina, Noce, Sarca, Vanoi). I

 T E R N A G R O U P	Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti <i>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</i>	
Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848

bacini principali rientrano nei bacini di rilievo nazionale. In questo contesto si evidenzia maggiormente l'importanza del bacino dell'Adige, che occupa ben il 53% del territorio trentino; il 27% rientra nel **bacino del Po** (bacini del Chiese e del **Sarca**), il 19%, nel bacino del Brenta-Bacchiglione (Brenta, Astico, Vanoi, Seinaga, Cismon) e l'1% nel bacino del Piave (1%), a cui appartiene quello del Cordevole (figura 6).

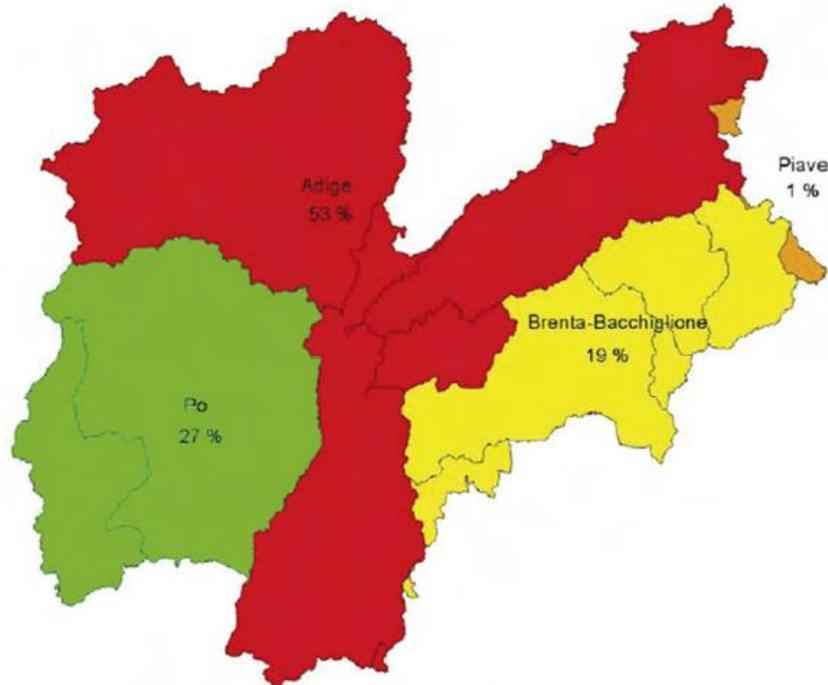


Figura 31 – Bacini di rilevanza nazionale in territorio trentino (fonte: PGUAP)

Il bacino imbrifero del fiume Sarca si estende per 1.268 km², di cui 1.255 km² compresi nella Provincia di Trento. L'asta principale del Sarca si sviluppa da Nord, Lago di Nambrino, a Sud dove si immette nel Lago di Garda all'altezza di Torbole, per una lunghezza complessiva di 80 km. Le quote del bacino si sviluppano da un massimo di 3.548 m, ad un minimo di 52 m; si può distinguere la Valle dei Laghi caratterizzata da quote piuttosto basse, mentre le quote più elevate testimoniano la presenza del massiccio della Presanella, dell'Adamello e del Brenta.

I laghi compresi nel bacino del Sarca sono 78 ed occupano una superficie complessiva di 24 km²; sono regolati i **Laghi di Molveno**, di Ledro, di Toblino, di Cavatine, di Ponte Pia', di Santa Massenzia e di Val di Genova per un totale di 238 milioni di m³. Nel bacino sono presenti molti ghiacciai che occupano una superficie pari a 40 km², e sono concentrati per lo più attorno al **massiccio del Brenta, della Presanella** e dell'Adamello.

Dal punto di vista idrogeologico, la Valle del Sarca è interessata da un riempimento quaternario che raggiunge spessori considerevoli, sia nella parte più a Nord nella piana di Sarche, con profondità intorno ai 300 m, sia nella zona fra Arco e Riva del Garda, con potenze attorno ai 400 m. Le perforazioni e i sondaggi profondi, spinti fino al substrato litico, hanno evidenziato la presenza di un sistema multifalda, specialmente nell'area del Basso Sarca, con acquiferi ben distinti fra di loro e, ad esclusione della falda libera superficiale che si estende su tutta la valle, generalmente confinati. L'alimentazione degli acquiferi avviene, principalmente, attraverso apporti dai massicci laterali e dai conoidi degli affluenti del fiume Sarca.

Il fiume assume un ruolo secondario per l'alimentazione dei depositi quaternari, a seguito della quasi totale derivazione delle acque superficiali sfruttate a scopo idroelettrico a partire da Sarche. In ogni caso, pur mancando un deflusso superficiale significativo, permane una importante circolazione di subalveo che interagisce con la falda freatica alimentandola o drenandola in funzione della quota topografica. L'acquifero superficiale possiede un modesto gradiente che tende ad annullarsi nella parte terminale della piana, in corrispondenza della sponda settentrionale del lago di Garda, con il quale è in stretta connessione. Le oscillazioni del livello freatico risultano modeste durante il corso dell'anno a testimonianza del buon grado di ricarica laterale e della notevole conducibilità idraulica compresa fra 10⁻³ e 10⁻⁵ ms⁻¹. La falda superficiale, sfruttata in maniera intensiva negli ultimi anni per molteplici usi sia tecnologici sia agricoli, con prelievi che possono raggiungere nei periodi estivi anche i 5 m³s⁻¹,

 T E R N A G R O U P	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848	Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848	
Rev. 00	Rev. 00	

possiede una notevole potenzialità. Tuttavia, in alcune zone, specialmente nel centro della piana fra Riva ed Arco, la falda evidenzia dei coni di depressione indotti dai pompaggi continui.

Per quanto concerne, invece, le falde profonde, attualmente non sfruttate, si hanno solo alcune indicazioni puntuali che denotano la presenza di acque con buone caratteristiche sia chimiche sia microbiologiche. Inoltre, a seguito di misurazioni effettuate in sondaggi profondi che hanno raggiunto il substrato roccioso alla profondità di 270 m dal p.c., è stata dimostrata una correlazione con le oscillazioni stagionali della falda superficiale, anche se di modesta entità.

È stato evidenziato che nell'area in esame siano presenti anche litologie carbonatiche, afferenti, quindi, al gruppo delle idrostrutture carbonatiche; più precisamente, come pocanzi descritto, il bacino del Sarca comprende i massicci del Brenta e della Presanella, localizzati nell'area vasta del territorio in esame e che di conseguenza alimentano lateralmente l'acquifero del bacino.

Ciascuna delle strutture carbonatiche, per quanto costituisca una unità geografica definita, è a sua volta articolata in una serie di strutture minori, con caratteri idrogeologici propri, la cui definizione geometrica non è nota nei particolari.

In generale queste unità coprono oltre 2200 kmq, cioè circa il 35% della superficie del territorio provinciale e contengono alcuni fra i principali sistemi acquiferi trentini, tra cui quella di nostro interesse del *Complesso Garda – Gruppo di Brenta – Paganella – Roen*: in questi massicci calcareo dolomitici sono rappresentate tutte le unità idrogeologiche in cui tuttavia i livelli impermeabili hanno sovente una estensione limitata. Inoltre la distinzione fra facies lombarda e facies dolomitica porta ad una imperfetta separazione fra le diverse unità e di conseguenza localmente più unità possono costituire un unico acquifero potenziale. L'idrostruttura risulta poi articolata in strutture minori da tutta una serie di pieghe, faglie e sovrascorrimenti che, pur non interrompendo completamente la continuità del complesso calcareo, isolano le unità idrogeologiche superiori. Si ha quindi una circolazione idrica complessa perché condizionata sia dagli elementi geostutturali che da quelli morfologici. Infatti, il massiccio calcareo costituito localmente da una sola unità o da più unità non separate da un acquiclude, risulta intensamente fratturato ed ospita una falda idrica continua con le caratteristiche di falda freatica. In condizioni di giacitura suborizzontale dell'acquifero e dell'acquiclude di letto la falda freatica tende ad assumere un andamento che segue, attenuandolo, l'andamento della superficie topografica. Al contrario in corrispondenza di strati variamente piegati la direzione delle immersioni controlla la direzione del flusso idrico.

In altre parole, lo scorrimento sotterraneo dell'acqua è condizionato, a scala locale, dall'assetto tettonico. In alcune aree si avrà perciò la presenza di spartiacque sotterranei "tettonici" coincidenti con gli spartiacque superficiali. In altre zone, al contrario, gli spartiacque "morfologici" hanno un andamento più prossimo a quello degli spartiacque idrografici. Determinante è pure il fenomeno del carsismo, particolarmente sviluppato nei depositi carbonatici locali, che governa le maggiori emergenze del massiccio del Brenta (come ad esempio le sorgenti del Rio Bianco a Stenico, dell'Acquasanta a Sporminore, dei Busoni a Campodenno, di Centonia a Dimaro, di Vallesinella a Campiglio) ed anche della Paganella (come la Trementina a Zambana); esse costituiscono la maggiore riserva idrica del Trentino sfruttata per l'alimentazione di molti acquedotti ed in parte ancora sconosciuta con portata media complessiva di oltre 5 m3s-1. La parte ancora sconosciuta di questo complesso coincide con la zona satura dei sistemi carbonatici secondo quanto affermano i più recenti studi sull'idrologia carsica. In questo caso il tempo medio di residenza sotterranea delle acque sale a qualche millennio facendo questo complesso sede di una importante risorsa strategica.

Quando esistono invece più unità separate da livelli impermeabili ben definiti, si potranno avere anche falde idriche confinate, nelle quali le direttrici di deflusso sono condizionate unicamente dai caratteri strutturali. In altre parole, ogni singola microstruttura presenta una circolazione idrica a più piani, sempre drenata od alimentata dai corsi d'acqua delle valli trasversali.

Come già evidenziato in precedenza, le grandi strutture carbonatiche, presenti sul territorio trentino, sono sede di importanti risorse idriche; di fatti, nell'area in esame, sono presenti le *Gallerie del sistema idroelettrico Sarca-Molveno*. Tuttavia, non sono noti gli effetti sulle sorgenti al contorno, poiché non esistono misure antecedenti lo scavo, perciò, è difficile valutare le possibili interferenze dell'opera con le strutture geologiche.

Per quanto riguarda la presenza di indagini pregresse ubicate nell'area d'interesse progettuale, sono stati consultati i siti istituzionali (banca dati Provincia Autonoma di Trento <http://www.territorio.provincia.tn.it/> e ISPRA **Errore. Riferimento a collegamento ipertestuale non valido.**) e non risultano sondaggi o indagini geognostiche presenti in tale area o in aree limitrofe in un contesto geologico assimilabile a quello di progetto.

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

Pertanto, non si hanno indicazioni dirette sul livello della falda nei diversi settori progettuali. Tuttavia, in base alla valutazione del contesto idrogeologico individuato, risulta alquanto improbabile la presenza di una falda acquifera superficiale alle quote delle profondità di scavo previste dal progetto.

4.5 Uso del suolo attuale delle aree interessate

Nell'immagine seguente si riporta uno stralcio della Carta dell'uso del suolo allegata allo Studio di Impatto Ambientale relativo alle aree interessate dalla realizzazione degli interventi in progetto.

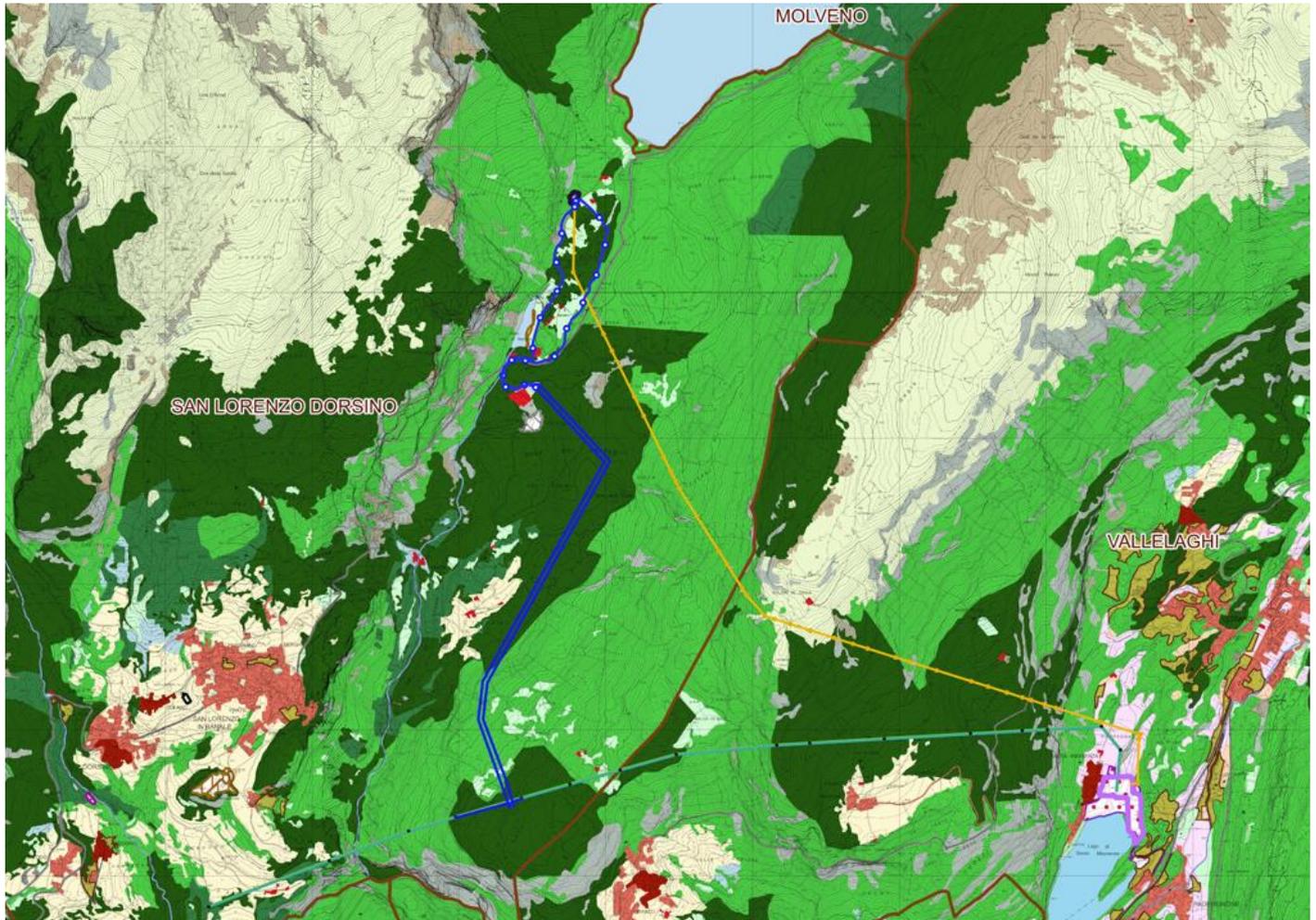


Figura 32 – Usi del suolo reale rispetto al progetto in esame

 Terna Rete Italia <small>T E R N A G R O U P</small>	Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti <i>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</i>	
Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848
		Rev. 00

Uso del suolo (FONTE: Geocatalogo PAT - <https://siat.provincia.tn.it/>)

<ul style="list-style-type: none"> 1120_Tessuto urbano discontinuo 1130_Case singole 1221_Reti stradali 1280_Servizi adibiti agli impianti tecnologici 1281_Impianti di depurazione 1283_Centrali idroelettriche 1294_Complessi cimiteriali 1320_Discariche rsu o inerti 1330_Cantieri e aree a copertura artificiale non classificabile 1410_Aree verdi urbane 1421_Aree per attivita' sportiva e ricreativa 1422_Aree per campeggio/villaggio turistico 2100_Seminativi 2210_Vigneti 2220_Frutteti e frutti minori 	<ul style="list-style-type: none"> 2310_Prati stabili 2400_Colture agricole eterogenee 3110_Boschi di latifoglie 3120_Boschi di conifere 3130_Boschi misti 3210_Aree a pascolo naturale e praterie di alta quota 3221_Arbusteti e mugheti 3241_Prato alberato 3321_Rocce nude 3323_Rupi boscate 4130_Zone ripari e terreni affioranti 5111_Corsi di acqua naturale 5121_Laghi naturali 5122_Laghi artificiali
--	---

Figura 33 – Usi del suolo reale rispetto al progetto in esame - Legenda

Dallo stralcio riportato si rileva che la maggior parte del tracciato ricade in aree boscate. Nella tabella che segue si riporta la caratterizzazione delle aree interessate dalla realizzazione dei singoli sostegni in progetto delle **linee aeree**, dal punto di vista degli usi del suolo secondo la classificazione della Corine Land Cover.

Nuovo collegamento in entra - esce a 132 kV alla CP di Nembia			
LINEA 1 – ST		LINEA 2 – ST	
SOSTEGNO	USO DEL SUOLO	SOSTEGNO	USO DEL SUOLO
P.70/A	Boschi di conifere	P.70/A	Boschi di conifere
P.69/1	Boschi di conifere	P.70/1	Boschi di conifere
P.69/2	Boschi di latifoglie	P.70/2	Boschi di conifere
P.69/3	Boschi di latifoglie	P.70/3	Boschi di latifoglie
P.69/4	Boschi di latifoglie	P.70/4	Boschi di latifoglie
P.69/5	Boschi di latifoglie	P.70/5	Boschi di latifoglie
P.69/6	Boschi di conifere	P.70/6	Boschi di conifere
P.69/7	Boschi di conifere	P.70/7	Boschi di conifere
P.69/8	Boschi di conifere	P.70/8	Boschi di conifere
P.69/9	Boschi di conifere	P.70/9	Boschi di conifere
P.69/10	Boschi di conifere	P.70/10	Boschi di conifere
P.69/11	Boschi di conifere	P.70/11	Boschi di conifere
P.69/12	Boschi di conifere	P.70/12	Boschi di conifere
P.69/13	Boschi di conifere	P.70/13	Boschi di conifere
P.69/14	Boschi di conifere	P.70/14	Boschi di conifere

Per quanto riguarda le **linee in cavo interrato**, esse sono realizzate per la maggior parte al di sotto di **viabilità** esistente, con la sola eccezione dell'ultimo tratto prima dell'ingresso alla CP di Nembia del cavidotto Linea 2 che attraversa **prati stabili**.

4.6 Uso del suolo programmato delle aree interessate

Il Piano Regolatore Generale di San Lorenzo Dorsino in vigore dal 30.12.2016, ha visto una variante nel 2018 con approvazione definitiva in vigore dal 15.10.2021.

Da un punto di vista delle previsioni urbanistiche a livello comunale, nella figura che segue si riporta uno stralcio della Tavola del "Sistema Insediativo e Infrastrutturale" del PRG.

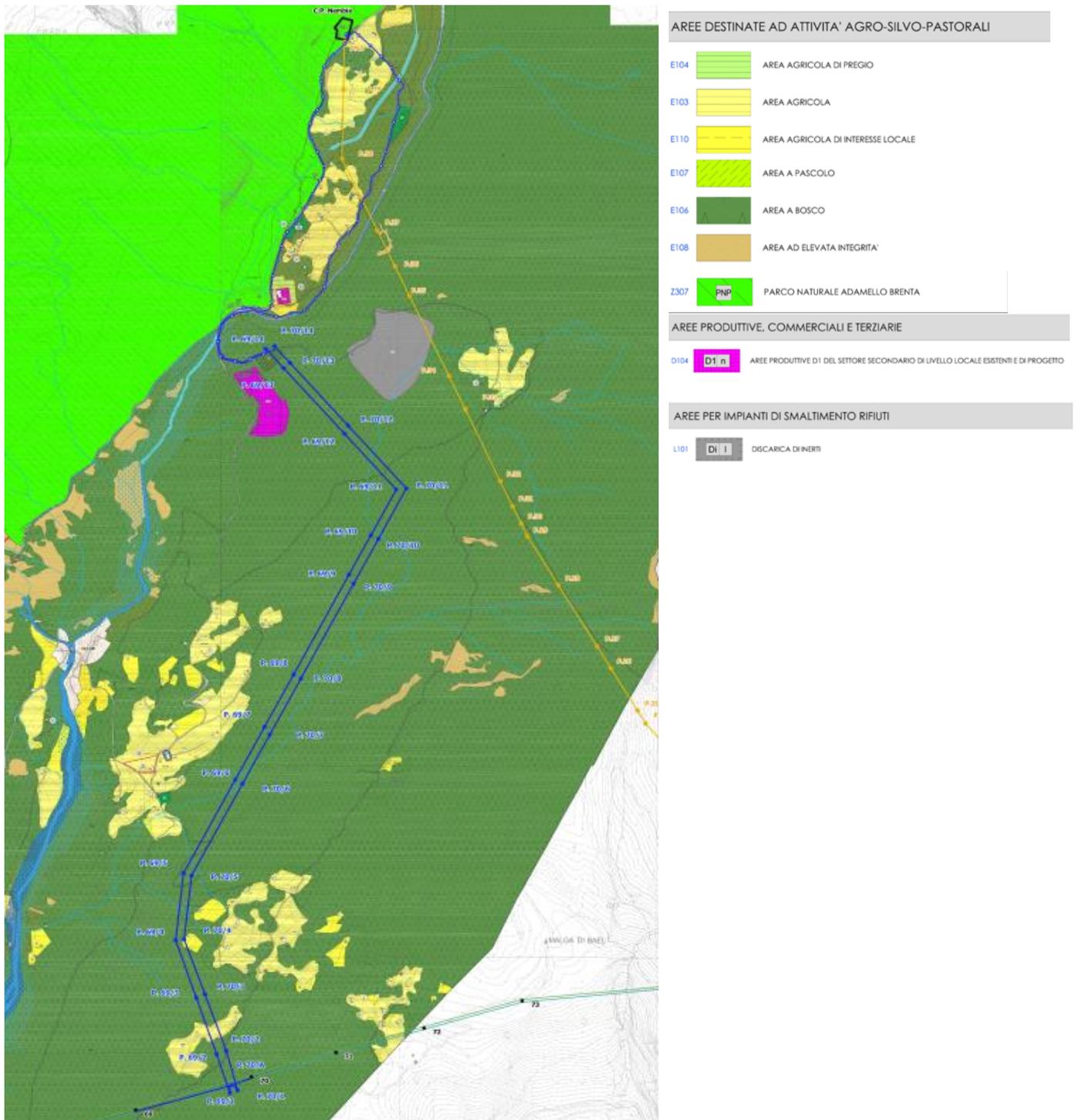


Figura 34 – Stralcio Tavola del Sistema Insediativo e Infrastrutturale del PRG del Comune di San Lorenzo Dorsino (variante 2018 con approvazione definitiva in vigore dal 15.10.2021). Inquadramento del progetto

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

Dall'analisi della tavola del PRG citata emerge quanto segue:

LINEE AEREE:

Nuovo collegamento in entra - esce a 132 kV alla CP di Nembia			
Picchetto n.	PRG San Lorenzo Dorsino		
P.70/A	Area a bosco		
LINEA 1 – ST		LINEA 2 – ST	
Picchetto n.	PRG San Lorenzo Dorsino	Picchetto n.	PRG San Lorenzo Dorsino
P.69/1	Area a bosco	P.70/1	Area a bosco
P.69/2	Area a bosco	P.70/2	Area a bosco
P.69/3	Area a bosco	P.70/3	Area a bosco
P.69/4	Area a bosco	P.70/4	Area a bosco, Area agricola di interesse locale
P.69/5	Area a bosco	P.70/5	Area a bosco
P.69/6	Area a bosco	P.70/6	Area a bosco
P.69/7	Area a bosco	P.70/7	Area a bosco
P.69/8	Area a bosco	P.70/8	Area a bosco
P.69/9	Area a bosco	P.70/9	Area a bosco
P.69/10	Area a bosco	P.70/10	Area a bosco
P.69/11	Area a bosco	P.70/11	Area a bosco
P.69/12	Area a bosco	P.70/12	Area a bosco
P.69/13	Area a bosco	P.70/13	Area a bosco
P.69/14	Area a bosco	P.70/14	Area a bosco

Tutti i sostegni in progetto ricadono all'interno di **Area a bosco**. Nel caso del sostegno P.70/4 vi è una parziale interferenza anche con **Area agricola di interesse locale**.

Da segnalare inoltre, come evidente nel dettaglio sotto riportato, come i sostegni di transizione aereo-cavo (P69/14 – P70/14) siano localizzati appena al di fuori del sito inquinato bonificato (SIN cod. SIB1166005).



Figura 35 – Stralcio Tavola del Sistema Insediativo e Infrastrutturale del PRG del Comune di San Lorenzo Dorsino (variante 2018 con approvazione definitiva in vigore dal 15.10.2021). Dettaglio area di transizione aereo-cavo

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

CAVIDOTTI: come evidente nel dettaglio sopra riportato anche la parte iniziale dei due tratti in cavidotto risulta localizzata appena al di fuori del sito inquinato bonificato (SIN cod. SIB1166005), per poi collocarsi per la quasi totalità dello sviluppo successivo, al di sotto della viabilità esistente (**demanio strade**).

Solo nell'ultimo tratto prima dell'ingresso alla CP di Nembia il cavidotto Linea 2 attraversa un'**area agricola** (art. 70.2).

Si segnala inoltre l'interferenza dei cavidotti, nel tratto poco prima dell'ingresso sulla SS421, in cui corrono al di sotto della viabilità secondaria, con **aree di protezione fluviale – ambito ecologico** (art. 63).

DEMOLIZIONI: i sostegni della linea in demolizione, all'interno del comune di San Lorenzo Dorsino sono collocati prevalentemente in **area a bosco** (da sostegno P26 a P38); il sostegno P39 è collocato in **area agricola**, mentre il sostegno P40 è in **area a pascolo**.

4.7 CSC di riferimento del sito

Sulla base di quanto sopra esposto, in sintesi l'opera si estende per la parte aerea in aree boscate, mentre per la parte interrata l'opera ricade per la quasi totalità lungo strade asfaltate o sterrate. Gli ultimi 150 m del tratto interrato ad est attraversano un prato.

Si precisa come la progettazione abbia tenuto in debita considerazione la presenza della ex discarica di RSU (sito inquinato bonificato - SIN cod. SIB1166005) segnalato nella tavola del Sistema Insediativo e Infrastrutturale del PRG del Comune di San Lorenzo Dorsino (variante 2018 con approvazione definitiva in vigore dal 15.10.2021), mantenendo tutti gli elementi progettuali al di fuori di tale perimetrazione.

In funzione della tipologia di uso del suolo interessato dall'intervento, le destinazioni d'uso da considerare ai fini dell'identificazione delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla Tabella 1, Allegato 5, Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/06 sono le seguenti:

Per le aree a destinazione d'uso industriale/viabilità le **CSC (Concentrazioni Soglie di Contaminazione) di riferimento relativamente ai materiali di scavo sono quindi quelle indicate nella colonna B**, relative a Siti ad uso commerciale-industriale.

Per le aree boscate/incolte le **CSC (Concentrazioni Soglie di Contaminazione) di riferimento relativamente ai materiali di scavo sono quindi quelle indicate nella colonna A**, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/06, relative a Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

Per le aree a destinazione d'uso agricolo (prati/pascoli) le **CSC (Concentrazioni Soglie di Contaminazione) di riferimento sono assimilabili a quelle indicate nella Tabella presente all'Allegato 2 del D.Lgs. 46/19 "Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152"**.

In ottemperanza dell'art. 11 del DPR 120/17, si è verificata la disponibilità di eventuali dati riportanti possibili valori di fondo naturale per l'area in oggetto, senza tuttavia che questi siano stati reperiti, si adotteranno pertanto come limiti di riferimento per il Sito le CSC sopraccitate.

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

4.8 Eventuali Siti a potenziale rischio inquinamento

4.8.1 Siti inquinati Nazionali (SIN)

L'area di studio non è interessata dalla presenza di Siti inquinati di Interesse Nazionale.

Il SIN più prossimo all'area di studio è quello di "Trento Nord", incluso nell'elenco dei siti di bonifica di interesse nazionale dal D.M. 18 settembre 2001, n. 468, ai sensi dell'art.1, comma 3, della legge 426/1998, e perimetrato con D.M. del 8 luglio 2002 (G.U. n. 232 del 3 ottobre 2002).

Nell'immagine seguente si riporta una panoramica del progetto rispetto al SIN "Trento Nord", che risulta ad una distanza tale dall'opera in progetto da non costituire elemento di criticità.



Figura 36 – SIN di Trento Nord rispetto al tracciato (in blu, aereo, in arancione, interrato).

4.8.2 Siti contaminati / potenzialmente contaminati / bonificati

È stata consultata la cartografia disponibile sul sito provinciale (<https://webgis.provincia.tn.it/>) relativa ai siti bonificati in anagrafe" di interesse ai fini pianificatori e di utilizzazione del territorio, ovvero:

- **Ex discariche SOIS bonificate** (rif. art. 76 del DPGP 26 gennaio 1987 n. 1-41/Leg.). Rappresentano le vecchie discariche di rifiuti solidi urbani utilizzate a livello locale prima dell'attivazione delle discariche controllate. Esse sono rappresentate nell'anagrafe con le particelle catastali di riferimento, che generalmente comprendono una superficie di territorio molto più ampia di quanto realmente oggetto dall'attività di smaltimento dei rifiuti nel passato.
- **Ex art. 77 comma 1 TULP:** rappresentano vecchie discariche incontrollate di rifiuti oggetto di interventi di messa in sicurezza ai sensi dell'art. 77 del DPGP 26 gennaio 1987 n. 1-41/Leg.

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

- **Fondo naturale:** aree in cui è stata riconosciuta, sulla base di specifiche indagini, la presenza di superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione dovute a cause naturali.

Di seguito si riporta uno stralcio cartografico di tali elementi da cui emerge la presenza di numerose **discariche SOIS bonificate** nell'area vasta. Nessuna di queste è localizzata nelle vicinanze dei tracciati di progetto, secondo la fonte specifica analizzata. Non sono invece presenti, secondo la fonte analizzata, vecchie discariche incontrollate né aree di fondo naturale.

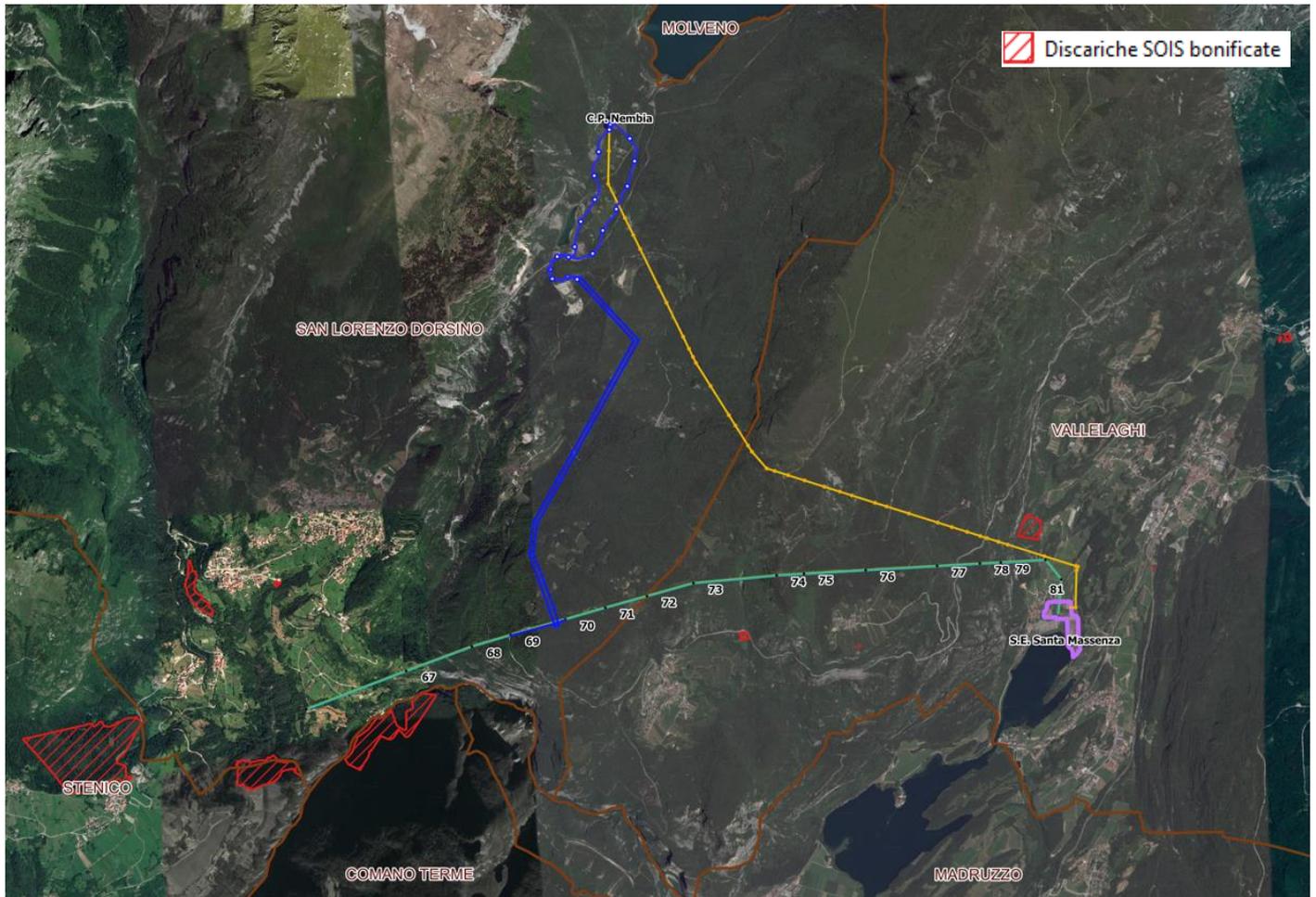


Figura 37 - Ubicazione dei siti contaminati presenti nell'area di studio (Fonte: <https://webgis.provincia.tn.it/>).

Come visto nel paragrafo precedente, il PRG di San Lorenzo Dorsino evidenzia invece la presenza di un sito contaminato bonificato (ex discarica di RSU) in vicinanza dell'area di transizione aereo-cavo, rispetto al quale ci si è mantenuti esterni con tutti gli elementi progettuali, al fine di evitare criticità.

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

5 PIANO DI CAMPIONAMENTO AMBIENTALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nel presente Capitolo si descrivono i dettagli delle indagini ambientali che dovranno essere eseguite preliminarmente all'avvio dei lavori sui materiali di scavo, al fine di definirne compiutamente le caratteristiche ambientali e di conseguenza, le loro conformità rispetto alle CSC del set specifico di parametri indagati in riferimento alla destinazione d'uso e pertanto l'idoneità alle modalità di utilizzo previste.

In particolare, si procederà a verificare la possibilità di gestire i materiali di scavo nel Sito di produzione ai sensi dell'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e dell'art. 24 del DPR 120/17.

Il piano di indagini ambientali proposto è stato sviluppato in ottemperanza a quanto previsto dall'Allegato 2 al DPR 120/17 e dagli Allegati 1, 2 al D.Lgs. 46/19, ("Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152").

In particolare, tramite l'esecuzione delle indagini effettuate si procederà a valutare:

- la qualità ambientale dei terreni scavati ai fini di una loro gestione in Sito ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e del D.Lgs. 46/19;
- la qualità ambientale di materiale che per caratteristiche merceologiche od ambientali dovesse essere gestito in regime di rifiuto ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Una parte dei punti di indagine utilizzati per il prelievo dei campioni da sottoporre a caratterizzazione ambientale potrebbe inoltre essere utilizzata anche per le indagini geologico-geotecniche.

5.1 Protocollo di campionamento

Al fine di verificare la qualità ambientale dei terreni oggetto di scavo, verranno eseguiti, preliminarmente all'avvio delle attività di scavo, una serie di campionamenti ambientali delle terre e rocce sulle aree di prossima realizzazione degli scavi sulla base di quanto definito dall'Allegato 2 al DPR 120/17 e dall'allegato 1 del D.Lgs. 46/19.

I campioni da analizzare in laboratorio saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le analisi saranno eseguite sulla frazione granulometrica inferiore ai 2 mm. In caso di rinvenimento di terreno di riporto, si procederà al prelievo di un'aliquota senza setacciatura preliminare in campo, ovvero tal quale, da sottoporre al test di cessione ex All. 3 di DM 5/2/98 e s.m.i. come modificato dal D. 186/06.

Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio, oltre ai campioni di seguito elencati, sarà acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico; come previsto dall'Allegato 2 al DPR 120/17.

I punti di indagine saranno denominati secondo il seguente schema:

- Punti di indagine eseguiti lungo la parte di tracciato interrata: prefisso ad indicare la tipologia di indagine: **PE-** (pozzetto esplorativo); **seguito da numerazione crescente** per ogni punto di indagine (es. PE_01, PE_02);
- Punti di indagine eseguiti lungo la parte di tracciato aerea: prefisso ad indicare la tipologia di indagine: **PA-** (pozzetto esplorativo); **seguito da numerazione crescente** per ogni punto di indagine (es. PA_01, PA_02).

Codifica Elaborato Terna:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

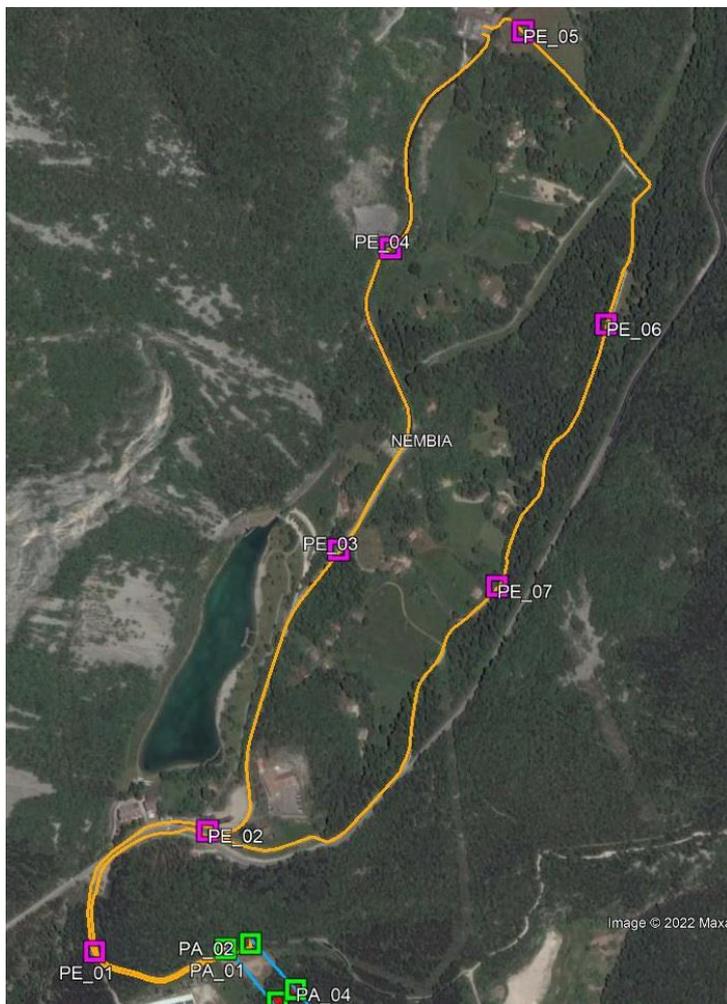


Figura 38: ubicazione pozzetti esplorativi previsti per il cavidotto (PE)

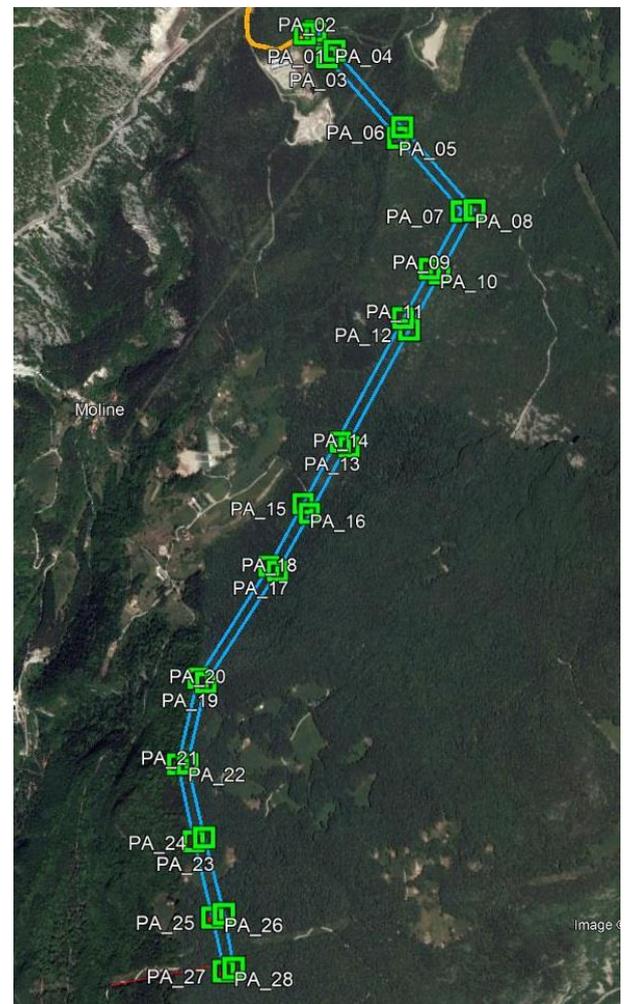


Figura 39: ubicazione pozzetti esplorativi previsti per i sostegni delle linee aeree (PA)

5.1.1 Punti di indagine previsti - cavidotto

- **Esecuzione di n. 7 punti di indagine** lungo il percorso in trincea del cavidotto, codificati come in tabella 3, tramite **pozzetti esplorativi**. Per la loro distribuzione geografica si rimanda alla planimetria di ubicazione dei punti di indagine riportata nella **Tavola DUCR20022B2507522**.

Il numero dei punti di indagine soddisfa quanto previsto dall'**Allegato 2 del DPR 120/17** per le infrastrutture lineari quali quella in oggetto (un punto di indagine ogni 500 m lineari per uno sviluppo lineare pari a circa 3,7 km complessivi), nonché il criterio di rappresentatività della qualità del suolo dei siti di produzione come richiesto nell'**allegato 1 del D.Lgs. 46/19**, data la movimentazione esigua volumi di terre e rocce da scavo.

- **Prelievo di 2 campioni per i punti di indagine (totale previsto: n. 14 campioni)** secondo quanto richiesto dall'Allegato 2 al DPR 120/17 in caso di scavi con profondità < ai 2 m dal p.c. In questo caso il prelievo avverrà alle seguenti profondità d'indagine:
 - campione 1: da 0,0 a 1,0 m dal piano campagna (al netto della rimozione del Topsoil corrispondente ai primi 10 cm circa dal piano campagna)
 - campione 2: nella zona di fondo scavo.

 Terna Rete Italia <small>T E R N A G R O U P</small>	Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti <i>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</i>		
	Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848	Rev. 00	

Eventuali ulteriori campioni saranno prelevati sulla base dell'esame visivo ed olfattivo e di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione in sito.

Nome	Coord_X*	Coord_Y*	Tipo	CSC di riferimento	N. campioni ambientali
PE_01	649302.29	5106373.47	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	2
PE_02	649452.84	5106542.15	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	2
PE_03	649617.48	5106923.77	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	2
PE_04	649679.91	5107327.69	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	2
PE_05	649847.23	5107621.86	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	2
PE_06	649966.81	5107235.23	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	2
PE_07	649831.27	5106880.59	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	2
TOTALE CAMPIONI					14

Tabella 7: Tabella riepilogativa dei pozzetti di indagine (* formato coordinate UTM, fuso 32T)

La precedente tabella riporta i dettagli di ciascun punto di indagine previsto, la profondità dello scavo e il numero di aliquote previste per le indagini ambientali. L'immagine precedente (figura 11) riporta le ubicazioni rispetto al tracciato; per un maggiore dettaglio si rimanda alla **Tavola DUCR20022B2507522**.

5.1.2 Punti di indagine previsti – elettrodotto aereo

- **Esecuzione di n. 28 punti di indagine;** per la loro distribuzione geografica si rimanda alle planimetrie di ubicazione dei punti di indagine riportate in figura 11 e nella **Tavola DUCR20022B2507522**. Il numero dei pozzetti soddisfa quanto previsto **dall'Allegato 2 del DPR 120/17** per le infrastrutture lineari quali quella in oggetto (un punto di indagine ogni 500 m lineari per uno sviluppo lineare dei raccordi aerei pari a circa 4,3 km). I punti permetteranno di caratterizzare le aree di fondazione dei sostegni, presumendo aree omogenee dal punto di vista litologico. Nel caso di fondazioni a piedini separati, il punto di indagine sarà realizzato nel punto centrale del sostegno così da ottenere una rappresentatività media ottimale della zona. I punti previsti sono codificati come in tabella 4.
- **Prelievo di 3 campioni per ogni punto di indagine (totale previsto: n. 84 campioni)** secondo quanto richiesto dall'Allegato 2 al DPR 120/17 in caso di scavi con profondità > ai 2 m dal p.c. quali quelli in oggetto. Il prelievo avverrà alle seguenti profondità di indagine:
 - campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
 - campione 2: nella zona di fondo scavo;
 - campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Eventuali ulteriori campioni saranno prelevati sulla base dell'esame visivo ed olfattivo e di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione in sito. Particolare attenzione sarà posta ai campioni prelevati presso i punti PA_01, PA_02, PA_03 e PA_04, i quali si trovano nelle vicinanze dell'area dell'ex discarica, identificata come sito bonificato (SIN cod. SIB1166005) dal PRG del Comune di di San Lorenzo Dorsino, e ricadente tra i sostegni P69/13 – P70/13 e P69/14 – P70/14.

Codifica Elaborato Terna:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

Codifica Elaborato <Fornitore>:

RUCR20022B2455848

Rev. 00

Nome	Coord_X*	Coord_Y*	Tipo	CSC di riferimento	N. campioni ambientali
PA_01	649482.64	5106386.37	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_02	649516.64	5106395.32	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_03	649552.22	5106315.68	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_04	649577.93	5106334.92	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_05	649790.81	5106056.71	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_06	649803.54	5106090.78	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_07	649988.62	5105838.80	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_08	650030.30	5105842.03	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_09	649889.90	5105660.31	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_10	649919.50	5105646.78	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_11	649806.25	5105504.70	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_12	649823.08	5105469.35	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_13	649589.24	5105111.35	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_14	649618.11	5105096.86	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_15	649474.04	5104907.39	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_16	649495.61	5104876.46	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_17	649362.22	5104699.88	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_18	649391.31	5104684.80	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_19	649163.11	5104335.08	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_20	649192.87	5104323.90	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_21	649131.43	5104069.94	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_22	649165.15	5104074.10	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_23	649210.97	5103843.42	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_24	649244.78	5103857.24	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_25	649290.70	5103621.31	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_26	649327.93	5103634.91	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_27	649340.63	5103467.58	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
PA_28	649372.18	5103479.77	pozzetto	COLONNA A (Tab. 1, All. 5, Tit. V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	3
TOTALE CAMPIONI:					84

Tabella 8 – Tabella riepilogativa dei pozzetti di indagine (* formato coordinate UTM, fuso 32T).

La precedente tabella riporta i dettagli di ciascun punto di indagine previsto, il numero di aliquote previste per le indagini ambientali. L'immagine precedente riporta le ubicazioni rispetto al tracciato; per un maggiore dettaglio si rimanda alla **Tavola DUCR20022B2507522**.

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

5.2 Protocollo analitico

I campioni prelevati saranno sottoposti a caratterizzazione analitica presso laboratorio accreditato ACCREDIA per il set minimo di parametri previsto nell'allegato 4 del DPR 120/2017, e nello specifico:

- As, Cd, Co, Cu, Cr totale, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Zn;
- Umidità
- Scheletro (frazione >2mm)
- Amianto;
- Idrocarburi pesanti con C>12
- Test di cessione: ex All. 3 di DM 5/2/98 e s.m.i. come modificato dal D. 186/06 in caso di presenza di materiali di riporto

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati:

- con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla colonna A, Tabella 1 Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, per le aree il cui uso del suolo sia assimilabile a quello verde pubblico/residenziale (cioè le porzioni di tracciato ricadenti su aree verdi/boscate e residenziali).
- con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla colonna B, Tabella 1 Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, per le aree il cui uso del suolo sia assimilabile a quello aree industriali/commerciali (cioè le porzioni di tracciato ricadenti al di sotto della viabilità stradale);
- con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui all'Allegato 2 al D.Lgs. 46/19 per le aree agricole. ("Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.");
- in caso di materiali di riporto, gli esiti del test di cessione saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. per le acque sotterranee.

 T E R N A G R O U P	Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti "Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"	
Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848	Rev. 00	Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848

6 GESTIONE DEI MATERIALI DA SCAVO E MODALITÀ DI RIUTILIZZO

Per la realizzazione delle opere in progetto, le fasi che comportano movimenti di terra sono gli scavi legati:

- allo scavo in trincea per la posa del cavidotto e per la realizzazione delle buche per i giunti;
- all'esecuzione degli scavi per la realizzazione delle fondazioni dei sostegni.

I materiali estratti dagli scavi saranno prioritariamente riutilizzati per riempimento degli scavi stessi. **Tale modalità di reimpiego rientra in quanto previsto dall'art. 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e dall'art. 24 del DPR 120/17, successivamente alla verifica del rispetto dei limiti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione previsti dalla normativa.**

Le volumetrie di materiale in esubero rispetto agli scavi complessivi, come meglio descritto nel seguito, saranno invece gestite fuori sito in regime di rifiuto ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Si specifica infine che Terna valuterà, nelle successive fasi progettuali, soluzioni che possano migliorare e/o massimizzare il riutilizzo delle terre e rocce da scavo, incluso il possibile riutilizzo in regime di sottoprodotto ai sensi dell'art. 184-bis del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e con le modalità regolamentate dagli artt. 21 e 22 del DPR 120/2017.

6.1 Bilancio materie per i tracciati in cavo interrato

La tabella seguente riporta i movimenti di materia previsti per la realizzazione degli **elettrodotti in cavo interrato**.

Descrizione	Scavi (m ³)	Rinterri (m ³)	Esuberi (m ³)
Cavo 1	1.995,8	1.122,7	873,2
Cavo 2	2.240	1.260	980
Totale	4.235,8	2.382,7	1.853,2

Tabella 9: Bilancio materiali di scavo tratti in cavidotto

6.2 Bilancio materie scavi per le linee aeree

La tabella seguente riporta i movimenti di materia previsti per gli scavi per la realizzazione degli **elettrodotti aerei** (opere di fondazione dei sostegni).

Descrizione	Scavi (m ³)	Reinterri (m ³)	Esuberi (m ³)
Scavi per linee aeree	4.617,5	3.349,2	1.168,2

Tabella 10: Bilancio materiali di scavo realizzazione nuovi sostegni

6.3 Bilancio complessivo dei materiali di scavo

Nella tabella seguente si riporta il bilancio complessivo dei materiali di scavo generati dall'opera.

Descrizione	Volume totale di scavo (m ³)	Volume totale reinterri (m ³)	Volume totale esuberi (m ³)
TRACCIATO IN CAVO	4.235,8	2.382,7	1.853,2
LINEE AEREE	4.617,5	3.349,2	1.168,2
TOTALE	8.853,3	5.731,9	3.021,4

Tabella 11: Bilancio complessivo materiali di scavo

 <p>T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

Come evidenziato il volume complessivo di materiale da scavo previsto durante le attività di escavazione nel sito di produzione risulta essere pari a ca. **8.853,3 m³**. Di questi, **5.731,9 m³** verranno riutilizzati in sito ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e **3.021,4 m³** saranno gestiti come esubero.

Relativamente al conferimento fuori sito del materiale in esubero, applicando un coefficiente di rigonfiamento del 20%, i volumi di materiale che saranno allontanati dal cantiere saranno **pari complessivamente a ca. 3.626 m³**.

Il fattore di rigonfiamento verrà eventualmente rimodulato a seguito delle risultanze delle indagini di progetto in fase di progettazione esecutiva degli interventi.

Come anticipato, nella presente fase progettuale è ipotizzata **la gestione in regime di rifiuto ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (C.E.R. presunto 17.05.04)** del materiale in esubero rispetto ai fabbisogni di cantiere.

Dalla consultazione del Catasto Rifiuti ISPRA (<https://www.catasto-rifiuti.isprambiente.it/index.php?pg=comauta04&width=1920&height=1080>) sono stati individuati alcuni siti di conferimento vicini alle aree interessate dell'opera in progetto, ed elencati nelle tabelle di seguito, suddivisi secondo impianti di recupero ed impianti di smaltimento.

IMPIANTI DI RECUPERO				
Società	Comune	PROV.	CER	Scadenza Autorizzazione
Econord S.r.l.	Pergine Valsugana	TN	17.05.04 – 17.09.04	Gen. 2034
Econord S.r.l.	Lavis	TN	17.05.04 – 17.09.04	Feb. 2034
SGR S.r.l.	Rovereto	TN	17.05.04 – 17.09.04	Giu. 2027
Ecoopera S.r.l.	Isera	TN	17.05.04 – 17.09.04	Lug. 2025
Scavi Chiarani S.n.c.	Arco	TN	17.05.04 – 17.09.04	Dic. 2022

IMPIANTI DI SMALTIMENTO				
Società	Comune	PROV.	CER	Scadenza Autorizzazione
Ponte di Ronco S.r.l.	Canal San Bovo	TN	17.05.04 – 17.09.04	Ott. 2027
TECO S.r.l.	Grezzana	VR	17.05.04 – 17.09.04	Dic. 2022
Scavi Menestrina	Trento	TN	17.05.04 – 17.09.04	Sett. 2025
SAR.PA. S.r.l.	Villa Agnedo	TN	17.05.04 – 17.09.04	Feb. 2025
F.I.R. S.a.s.	Rovereto	TN	17.05.04 – 17.09.04	Lug. 2027
Ecoopera Società Cooperativa	Scurelle	TN	17.05.04 – 17.09.04	Nov. 2036

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</p> <p><i>"Nuovo collegamento RTN a 132kV in entra-esce alla CP di Nembia"</i></p>	 <p>Ai ENGINEERING ambiente s.p.a. Lombardi</p>
<p>Codifica Elaborato Terna: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	<p>Codifica Elaborato <Fornitore>: RUCR20022B2455848</p> <p>Rev. 00</p>	

7 ALLEGATI

Gli allegati cartografici al presente documento sono i seguenti:

DUCR20022B2507522 – Ubicazione punti di indagine

scala 1:10.00