


PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI


“Razionalizzazione rete 220 kV della Val Formazza”






REVISIONI					
	00	Novembre 2021	Prima emissione	V. De Santis SVP-ATS-SA	E. Marchegiani SVP-ATS-SA
	N.	DATA	DESCRIZIONE	ESAMINATO	ACCETTATO

NUMERO E DATA ORDINE:	3000063730 del 20/02/2018
MOTIVO DELL'INVIO:	<input checked="" type="checkbox"/> PER ACCETTAZIONE <input type="checkbox"/> PER INFORMAZIONE
CODIFICA ELABORATO	
RGAR10019B2299021	
 TERNA GROUP	

Elaborato  <p>GEOTECH S.r.l. SOCIETA' DI INGEGNERIA Via Nani, 7 Morbegno (SO) Tel 0342 610774 Fax 0342 1971501 E-mail: info@geotech-srl.it Sito: www.geotech-srl.it</p>	Verificato V. DE SANTIS SVP-ATS-SA	Approvato E. MARCHEGIANI SVP-ATS-SA
--	--	---

INDICE

1	PREMESSA	4
2	QUADRO NORMATIVO	6
2.1	IL REGIME DEI RIFIUTI	6
2.2	L'ESCLUSIONE DAL CAMPO DI APPLICAZIONE DEL REGIME DEI RIFIUTI.....	7
2.3	IL REGIME GIURIDICO DEL SOTTOPRODOTTO	7
2.4	RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	7
2.4.1	<i>TRS ESCLUSIONE DAL REGIME DEI RIFIUTI (RIUTILIZZO ALLO STATO NATURALE NELLO STESSO SITO DI PRODUZIONE)</i>	<i>7</i>
2.4.2	<i>MODALITA' DI RIUTILIZZO.....</i>	<i>8</i>
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	11
3.1	ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO	33
3.1.1	<i>ELETTRODOTTI AEREI.....</i>	<i>33</i>
3.1.2	<i>ELETTRODOTTI DA DEMOLIRE.....</i>	<i>84</i>
3.1.3	<i>INTERRAMENTI LINEE ELETTRICHE</i>	<i>88</i>
3.1.4	<i>INTERVENTI PREVISTI ALL'INTERNO DELLE STAZIONI ELETTRICHE</i>	<i>94</i>
4	PRODUZIONE E MOVIMENTAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	95
4.1	ATTIVITÀ RELATIVE ALLA POSA DEI CAVI TERRESTRI.....	95
4.2	ATTIVITÀ RELATIVE ALL'ELETTRODOTTO AEREO	96
4.3	BILANCIO MATERIALE DA SCAVO - VALUTAZIONE PRELIMINARE	97
5	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	98
5.1	INQUADRAMENTO FISICO – GEOGRAFICO	98
5.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO	102
5.2.1	<i>INQUADRAMENTO GEOLOGICO</i>	<i>102</i>
5.2.2	<i>INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....</i>	<i>105</i>
5.2	INQUADRAMENTO IDROLOGICO.....	106
5.3	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	108
6	DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSADE.....	108
6.1	NUOVI ELETTRODOTTI AEREI IN PROGETTO	109
6.2	<i>ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO</i>	<i>126</i>
7	SITI A RISCHIO POTENZIALE.....	127
7.1	DISCARICHE / IMPIANTI DI RECUPERO E SMALTIMENTO RIFIUTI	127
7.2	SCARICHI DI ACQUE REFLUE INDUSTRIALI O URBANE / DEPURATORI	127
7.2.1	<i>ELETTRODOTTI INCAVO INTERRATO.....</i>	<i>127</i>
7.2.2	<i>ELETTRODOTTI AEREI IN PROGETTO.....</i>	<i>130</i>
7.3	SITI INDUSTRIALI / AZIENDE A RISCHIO INCIDENTE RILEVANTE	132
7.4	BONIFICHE / SITI CONTAMINATI.....	132
7.5	VICINANZA A STRADE DI GRANDE COMUNICAZIONE	132
8	GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO – MODALITÀ ESECUTIVE	133
8.1	IPOTESI DI GESTIONE	133
8.2	DEPOSITO TEMPORANEO	134
8.2.1	<i>Deposito temporaneo elettrodotto aereo.....</i>	<i>134</i>
8.2.2	<i>Deposito temporaneo - Cavi interrati</i>	<i>134</i>
8.3	RIFIUTI DI TERRE E ROCCE DA SCAVO - RECUPERO O SMALTIMENTO.....	135
8.3.1	<i>Deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo da gestire come rifiuti.....</i>	<i>135</i>
8.3.2	<i>Recupero o smaltimento.....</i>	<i>136</i>

9	PIANO DELLE INDAGINI	138
9.1	VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELLE AREE DI INTERVENTO IN RAPPORTO AI LIMITI STABILITI DAL D.LGS. 152/2006	138
9.2	IMPOSTAZIONE METODOLOGICA.....	138
9.2.1	NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI INDAGINE.....	138
9.2.2	PARAMETRI DA DETERMINARE.....	139
9.2.3	RESTITUZIONE DEI RISULTATI	141
9.2.4	MODALITÀ DI INDAGINE IN CAMPO	141
10	METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO	144
10.1	CAMPIONI DI TERRENO	144
10.1.1	ESSICAZIONE	144
10.1.2	SETACCIATURA.....	144
10.1.3	MACINAZIONE FINE PER ANALISI CHIMICHE	144
10.1.4	CONTENUTO D' ACQUA	144
10.1.5	METALLI.....	144
10.1.7	IDROCARBURI PESANTI C>12 (C12-C40)	147

1 PREMESSA

Il presente lavoro, redatto dalla Società di Ingegneria GEOTECH S.r.l., con sede in via Nani,7 a Morbegno (SO) su commissione della società Terna Rete Italia SpA, rappresenta il documento di "**Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti**" a supporto dei progetti denominati "**Razionalizzazione rete a 220KV della Val Formazza**".

Il presente documento è articolato nelle seguenti sezioni:

- descrizione delle opere in progetto;
- sintesi delle caratteristiche ambientali del sito;
- disamina delle volumetrie dei materiali da scavo in gioco, con indicazioni delle possibilità di riutilizzo o, più in generale, di gestione;
- una proposta del Piano di indagini da dettagliare in fase esecutiva.

In merito alla politica sulla gestione dei materiali da scavo da parte di Terna S.p.A. si specifica quanto segue: Terna si impegna a svolgere le proprie attività di cantiere nel rispetto della politica per l'ambiente, per questo opera con obiettivi di miglioramento continuo mirati alla riduzione dell'impatto ambientale.

In particolare, con riferimento all'impatto ambientale, l'ipotesi progettuale privilegiata per la gestione dei materiali da scavo è il riutilizzo all'interno dello stesso sito di produzione, come previsto dall'art. 24 del DPR 13 giugno 2017 n. 120, nel caso in cui le stesse risultino conformi ai requisiti di cui all'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e, di conseguenza non contaminate. A tale scopo, si prevede un'adeguata attività di caratterizzazione dei suoli in fase di progettazione esecutiva e prima dell'inizio dei lavori al fine di accertare i requisiti ambientali dei materiali escavati ai sensi dell'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. ovvero l'esclusione degli stessi dal regime dei rifiuti. Le modalità di tale caratterizzazione sono descritte nel Piano delle Indagini, che sarà eseguito allo scopo di verificare, per i materiali da scavo, la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale ai sensi del D.Lgs 152/06 (CSC). In caso di conformità dei suoli alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (di seguito CSC) previste dal D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. (Parte IV - Titolo V, Allegato 5, Tabella 1), o alle eventuali Concentrazioni Soglia di Rischio (di seguito CSR) nel caso dei Siti potenzialmente contaminati, il materiale da scavo sarà riutilizzato per riempimenti, reinterri e rimodellazioni in situ. Il materiale non direttamente riutilizzabile sarà invece destinato ad impianti di conferimento, conformemente al regime legislativo vigente in materia di rifiuti.

Si precisa che le attività svolte durante le normali lavorazioni non comportano contaminazione dei terreni; inoltre TERNA adotterà tutte le misure rivolte alla salvaguardia della salute dei lavoratori con particolare riferimento all'eventuale presenza di inquinanti nelle aree SIR.

L'intervento, oggetto del presente studio, consiste nella delocalizzazione delle linee 220kV presenti in Val Formazza, richiesta dalla Regione Piemonte quale misura di compensazione per la realizzazione della linea a 380kV tra le S.E. di Trino (VC) e di Lacchiarella (MI).

Le attuali linee ricadono nel fondovalle in ambiti interessati da forte presenza di edificato. La delocalizzazione prevede che le linee esistenti siano ricostruite su nuovo tracciato a una quota che varia tra i 1300ed i 2500 m s.l.m., date le forti sollecitazioni presenti a tali quote le tre linee da 220 kV saranno realizzate con materiali di classe 380 kV. D'altronde, come esplicitato nel Piano di Sviluppo della RTN di Terna, la tipologia di linee a 220 kV sarà nel tempo sostituita dalle tipologie di classe superiore (380 kV), in quanto "la gran parte degli elementi a rischio di sovraccarico è costituita da impianti a 220 kV".

La lunghezza approssimativa dell'intervento nel suo complesso è attualmente stimabile attorno ai 77 km di nuove linee aeree, di cui circa 18 km in Doppia Terna aerea e i restanti 59 km in Singola Terna aerea. Saranno realizzati 221 nuovi sostegni, mentre le demolizioni prevedono la dismissione di 58 Km di linee elettriche esistenti incidenti prevalentemente nel fondovalle urbanizzato, per un totale di 225 sostegni demoliti.

Le linee in progetto che saranno realizzate in cavo interrato hanno uno sviluppo lineare di circa 8 km.

Nello specifico il progetto che andrà in autorizzazione prevede i seguenti sub-interventi:

OPERE DI NUOVA REALIZZAZIONE

- Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio
- Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte
- Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio
- Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio
- Asse T.225 - Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Verampio e T.225 Verampio-Pallanzeno
- Asse T.225 - Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno
- Asse T.225 - Elettrodotto ST 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno
- Asse T.433 / Asse T.460 - Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce
- Elettrodotto ST 132 kV T.433 Verampio-Crevola T.
- Elettrodotto ST 132 kV T.460 Verampio-Domo Toce
- Elettrodotto ST 132 kV T.426 Morasco - Ponte
- Elettrodotto interrato 132 kV T.427 Ponte-Fondovalle
- Elettrodotto interrato 132 kV T.426 Morasco-Ponte

LINEE ESISTENTI OGGETTO DI DEMOLIZIONE

- Linea DT 132 kV T.433 e T.460
- Linea DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno
- Linea DT 220 kV T.221 e T.222
- Linea ST 132 kV T.426 Morasco-Ponte
- Linea ST 132 kV T.427 Ponte-Fondovalle
- Linea ST 220 kV T.220 Ponte V.F.-All'Acqua
- Linea ST 220 kV T.221 Ponte V.F.-Verampio
- Linea ST 220 kV T.222 Ponte V.F. - Verampio

2 QUADRO NORMATIVO

Le norme applicabili nell'ambito della gestione delle terre e rocce da scavo riguardano:

2.1 IL REGIME DEI RIFIUTI

- 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" e s.m.i.;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero", così come modificato dall'entrata in vigore del provvedimento 5 aprile 2006 n.186;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 1 aprile 1998, n. 145 "Formulario per il trasporto", testo aggiornato dalla Direttiva Ministero Ambiente 9 aprile 2002;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 1 aprile 1998, n. 148 "Registri di carico/scarico", testo aggiornato dalla Direttiva Ministero Ambiente 9 aprile 2002;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 12 giugno 2002, n. 161 "Norme tecniche per il recupero agevolato dei rifiuti pericolosi";
- Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 "Attuazione della direttiva 1999/31/Ce – Discariche di rifiuti" e s.m.i.;
- Norma UNI 10802:2013 "Rifiuti, campionamento manuale, preparazione del campione ed analisi degli eluati".
- Decreto Legislativo 2014 n.46 Emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento) – Attuazione direttiva 2010/75/UE – Modifiche alle parti II, III, IV e V del D.lgs. 152/2006;
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii. 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;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 27 settembre 2010 "Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica – Abrogazione del Decreto del Ministero dell'Ambiente del 3 agosto 2005" come modificato dal Decreto Ministero dell'Ambiente del 24/06/2015;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 18 febbraio 2011, n. 52 "Regolamento recante istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti - cd. «Tu Sistri»";
- DM 30 marzo 2016, n.78 Regolamento recante le disposizioni relative al funzionamento ed ottimizzazione del sistema di tracciabilità dei rifiuti in attuazione dell'articolo 188-bis, comma 4-bis, del decreto 152/2006;
- Decreto-legge 31 agosto 2013, n. 101 "Disposizioni urgenti per il perseguimento degli obiettivi di razionalizzazione nelle pubbliche amministrazioni", convertito con modificazioni nella legge 30 ottobre 2013 n.125 (Gazzetta ufficiale Serie gen.255 del 30 ottobre 2013);
- Decreto ministeriale 24 aprile 2014, Disciplina delle modalità di applicazione a regime SISTRI del trasporto intermodale nonché specificazione delle categorie dei soggetti obbligati ad aderire, ex articolo 188, comma 1 e 3 decreto legislativo n. 152 del 2006;
- Legge 11 agosto 2014 n. 116, conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 giugno 2014, n.91: disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea;
- Decreto presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n.120 Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014 n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014 n.164 ad esclusione del Titolo IV.

2.2 L'ESCLUSIONE DAL CAMPO DI APPLICAZIONE DEL REGIME DEI RIFIUTI

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" ed in particolare art. 185, comma 1, lettera c);
- Titolo IV "Terre e rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti" del Decreto presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n.120.

2.3 IL REGIME GIURIDICO DEL SOTTOPRODOTTO

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" ed in particolare:
 - art. 183, comma 1, lettera qq);
 - art. 184-bis;
- Decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1 (come modificato dalla Legge di conversione 24 marzo 2012, n. 27);
- Decreto-legge 25 gennaio, n. 2 (come modificato dalla Legge di conversione 24 marzo 2012, n. 28);
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 10 agosto 2012, n. 161 "Disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo – Criteri da soddisfare per essere considerati sottoprodotti e non rifiuti – Attuazione articolo 49 del Decreto Legge 1/2012 (D.L. liberalizzazioni)";
- Decreto Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n.120, ai sensi dell'articolo 8 del D.L. 12 settembre 2014, n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.164, di adozione delle disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo.

Ai riferimenti normativi specifici si aggiungono i decreti che interessano la gestione degli appalti:

- D. Lgs 18 aprile 2016, n. 50 Nuova normativa sugli appalti pubblici (Nuovo codice appalti).

A queste si aggiungono le note di chiarimenti interpretativi del MATTM, tra cui quella relativa alla disciplina delle matrici materiali di riporto - chiarimenti interpretativi, prot. N. 0015786 del 10.11.2017.

2.4 RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

2.4.1 TRS ESCLUSIONE DAL REGIME DEI RIFIUTI (RIUTILIZZO ALLO STATO NATURALE NELLO STESSO SITO DI PRODUZIONE)

Le opere per le quali, generalmente, le TRS vengono riutilizzate nello stesso sito in cui sono state prodotte sono le fondazioni dei tralicci degli elettrodotti aerei e le trincee scavate per la posa di cavi interrati, in particolare nei casi in cui il tracciato non ricade su viabilità. Questa procedura può essere utilizzata anche nella realizzazione delle stazioni elettriche, ma spesso il quantitativo prodotto (notevolmente superiore alle altre tipologie di opere) è tale per cui, può essere più frequente l'utilizzo al di fuori del sito di produzione.

Per poter usufruire della **esclusione al regime dei rifiuti** ci si rifà alla normativa applicabile nel caso in questione e nello specifico in attuazione di:

- articolo 185, comma 1 lettera c) del decreto legislativo n.152 del 2006;
- DPR 13 giugno 2017 n.120 in G.U. n.183 del 7/08/2017 Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del D.L. 12 settembre 2014, n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.164.

Le terre e rocce da scavo, ovvero il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, sono da considerarsi escluse dal campo di applicazione della Parte IV del Codice ambientale, ai fini del riutilizzo delle stesse in "sito", nel rispetto contemporaneo di tre condizioni:

- **presenza di suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale;**
- **escavate nel corso di attività di costruzione;**
- **utilizzate a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito.**

Infatti, l'articolo 185 del D.lgs. 152/2006 - regolamentato dall'art.24 del DPR 120/17 "utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" - precisa che non rientra nel 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"*.

Si specifica che la definizione di "sito" da prendere in considerazione ai fini della gestione delle terre e rocce da scavo è riportata nell'articolo 2 l. i) del D.P.R. 120/17 e definita come *"area o porzione di territorio geograficamente definita e perimetrata, intesa nelle sue matrici ambientali (suolo e acque sotterranee)"*.

Il predetto articolo 185 è stato oggetto, successivamente, di interventi normativi. Difatti, il decreto legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito con modificazioni dalla legge n. 28 del 24 marzo 2012, all'articolo 3, rubricato *"Interpretazione autentica dell'articolo 185 del decreto legislativo n. 152 del 2006, disposizioni in materia di matrici materiali di riporto e ulteriori disposizioni in materia di rifiuti"*, ha chiarito che *"...i riferimenti al "suolo" contenuti all'articolo 185, commi 1, lettere b) e c), e 4, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si interpretano come riferiti anche alle matrici materiali di riporto di cui all'allegato 2 alla parte IV del medesimo decreto legislativo, costituite da una miscela eterogenea di materiale di origine antropica, quali residui e scarti di produzione e di consumo, e di terreno, che compone un orizzonte stratigrafico specifico rispetto alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche naturali del terreno in un determinato sito, e utilizzate per la realizzazione di riempimenti, di rilevati e di reinterri"*.

Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere sottoposte a VIA, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, viene accertata in via preliminare elaborando un Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti, come descritto ai paragrafi successivi.

In fase esecutiva ai fini della verifica diretta della qualità ambientale delle terre e rocce da scavo sarà necessario eseguire la caratterizzazione ambientale ed accertare l'assenza di contaminazione del suolo, obbligatoria anche per il materiale allo stato naturale, con le modalità descritte all'art. 24 del D.P.R. 120/17 e le indicazioni dell'allegato 4 al DPR 120/2017, valutata con riferimento ai limiti riportati in Tabella 1 dell'Allegato 5, Titolo V, alla Parte IV del Dlgs 152/2006.

Per la progettazione esecutiva di opere che hanno seguito un procedimento di VIA, è necessaria la redazione di un apposito Progetto di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti contenente la caratterizzazione ambientale prevista dal Piano Preliminare, come descritto ai paragrafi successivi.

Si mette, inoltre, in evidenza che il requisito dell'impiego "allo stato naturale" deve essere interpretato nel senso di assenza di alcun trattamento o azioni di normali pratiche industriali prima del loro riutilizzo come definite nell'Al.3 al richiamato D.P.R.

2.4.2 MODALITA' DI RIUTILIZZO

Il materiale derivante dalle attività di scavo per la realizzazione delle fondazioni dei sostegni verrà riutilizzato in loco al fine del rimodellamento e livellamento del piano campagna.

Nella pagina successiva si riportano, a titolo esemplificativo, due schede monografiche che ben rappresentano il processo di gestione del materiale scavato in corrispondenza di un sostegno aereo. In particolare nella prima delle due schede si riporta lo sviluppo dei calcoli del materiale scavato al fine di permettere la casseratura ed il successivo getto dei quattro plinti costituenti le fondazioni (nell'esempio si riporta un sostegno a traliccio poggiato su fondazioni superficiali tipo CR) ed il volume utilizzato per il rinterro (riporto). Si noti come, di fatto, il 90 % del materiale scavato venga riutilizzato per il rinterro delle fondazioni (303.49 mc su 334.12 mc).

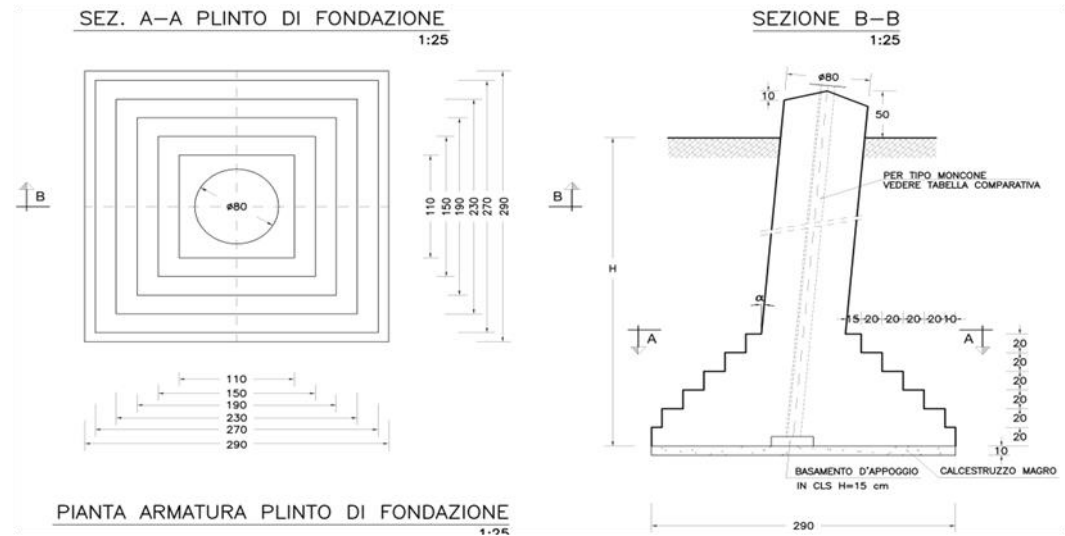
La seconda scheda mostra invece come vengano riutilizzati in loco i restanti 30 mc di terreno per il livellamento e rimodellamento del piano campagna.

SOSTEGNO N° XXX

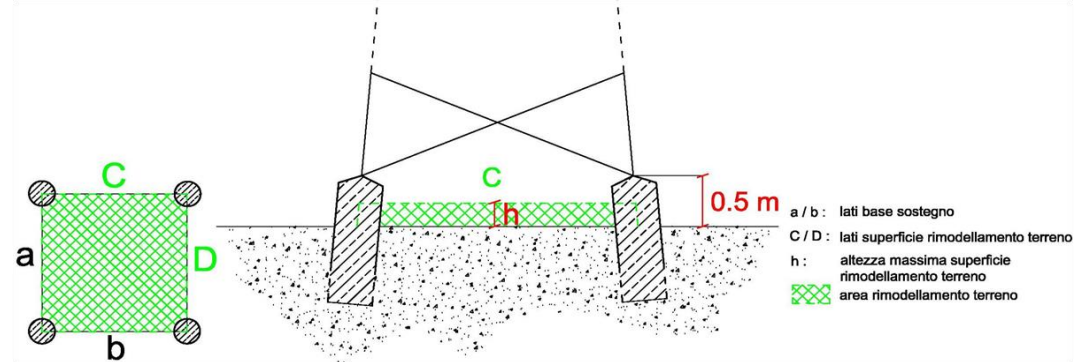
FONDAZIONE: LF112/320

n.o.	Descrizione	p.u.	lato fondazione [m]	lato scavo [m]	area base scavo [mq]	altezza scavo [m]	angolo scavo [°]	lato campagna [m]	area base campagna [mq]	volume unitario [mc]	volume totale [mc]
1	Scavo del terreno	4	2,90	3,90	15,21	3,20	70	6,23	38,81	83,53	334,12

		p.u.	volume unitario [mc]	volume totale [mc]
1	Scavo del terreno	4	83,53	334,12
2	Volume del magrone	4	0,84	3,36
3	Volume del plinto	4	6,82	27,27
4	Ripporto del terreno	4	75,87	303,49
5	Sfrido	4	7,66	30,64



SOSTEGNO N° XX



VOLUME DI SFRIDO TOTALE	m³	30,64
RIUTILIZZO TERRENO PREVISTO		RIMODELLAMENTO PIANO CAMPAGNA
NATURA GRANULOMETRICA TERRENO		INCOERENTE/FINE
SUPERAMENTO CSC (Tabella 1 all.5 titolo V parte quarta del TUA)		
COLONNA "A"		NO
COLONNA "B"		NO
TIPO DI ANALISI		DIRETTA
LATO BASE SOSTEGNO "a"	m	9
LATO BASE SOSTEGNO "b"	m	9
C	m	9
D	m	9
H (Altezza massima rimodellamento terreno)	m	0,4
SUPERFICIE RIMODELLAZIONE TERRENO	m ²	80,215
VOLUME TERRENO RIUTILIZZATO	m ³	32,086
VOLUME TERRENO NON RIUTILIZZATO DA CONFERIRE IN DISCARICA	m ³	0,00

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Nel presente paragrafo si descriveranno in dettaglio gli impianti in progetto e le loro caratteristiche tecniche. Nelle tabelle sotto riportate si riassumono le tipologie, le caratteristiche dimensionali (lunghezza e numero di sostegni) e i Comuni Amministrativi interessati dagli interventi in progetto per l'opera prevista:

Opere di nuova realizzazione

- Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio
- Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte
- Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio
- Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio
- Asse T.225 - Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Verampio e T.225 Verampio-Pallanzeno
- Asse T.225 - Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno
- Asse T.225 - Elettrodotto ST 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno
- Asse T.433 / Asse T.460 - Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce
- Elettrodotto ST 132 kV T.433 Verampio-Crevola T.
- Elettrodotto ST 132 kV T.460 Verampio-Domo Toce
- Elettrodotto ST 132 kV T.426 Morasco - Ponte

SOSTEGNI DI NUOVA REALIZZAZIONE		
N DEL SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	COMUNE
P.1	Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Crodo
P.4	Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Crodo
P.5	Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Crodo
P.6	Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Crodo
P.7	Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Crodo
P.8	Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Crodo
P.9	Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Crodo
P.10	Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Crodo
P 0 CH	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	-
ACP.1	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Formazza
ACP.2	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Formazza
ACP.3	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Formazza
ACP.4	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Formazza
ACP.5	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Formazza
ACP.6	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Formazza
ACP.7	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Formazza
ACP.8	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Formazza
ACP.9	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Formazza

SOSTEGNI DI NUOVA REALIZZAZIONE		
N DEL SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	COMUNE
ACP.10	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Formazza
ACP.11	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Formazza
ACP.12	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Formazza
ACP.13	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Formazza
ACP.14	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Formazza
ACP.15	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Formazza
ACP.16	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Formazza
ACP.17	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Formazza
ACP.18	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Formazza
ACP.19	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Formazza
Cr P.3	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Verampio e T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
Cr P.4	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Verampio e T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
Cr P.5	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Verampio e T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
Cr P.6	Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Verampio e T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
Cr P.7	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
Cr P.8	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
Cr P.9	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
Cr P.10	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
Cr P.11	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
Cr P.12	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
Cr P.13	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
Cr P.14	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
Cr P.15	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
Cr P.16	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
Cr P.17	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
Cr P.18	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
Cr P.19	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
Cr P.20	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Crevoladossola
Mo P.23	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Montecrestese
Mo P.24	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Montecrestese

SOSTEGNI DI NUOVA REALIZZAZIONE		
N DEL SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	COMUNE
Mo P.25	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Montecrestese
Mo P.26	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Montecrestese
Mo P.27	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Montecrestese
Mo P.28	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Montecrestese
Mo P.29	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Montecrestese
Mo P.30	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Crevoladossola
Mo P.31	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Montecrestese
Mo P.32	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Montecrestese
Mo P.33	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Montecrestese
Mo P.34	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Montecrestese
Mo P.35	Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Montecrestese
018	Elettrodotto ST 132 kV T.426 Morasco-Ponte	Formazza
P.2dx	Elettrodotto ST 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Crodo
P.3dx	Elettrodotto ST 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Crodo
P.2sx	Elettrodotto ST 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Crodo
P.3sx	Elettrodotto ST 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Crodo
AP.20	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	Formazza
AP.21	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	Formazza
AP.22	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	Formazza
AP.23	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	Formazza
AP.24	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	Formazza
AP.25	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	Formazza
AP.26	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	Formazza
AP.27	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	Formazza
AP.28	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	Formazza
AP.29	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	Formazza
AP.30	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	Formazza
AP.31	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	Formazza
AP.32	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	Formazza
Port-A_Ponte	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	Formazza

SOSTEGNI DI NUOVA REALIZZAZIONE		
N DEL SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	COMUNE
CP.20	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.21	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.22	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.23	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.24	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.25	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.26	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.27	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.28	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.29	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.30	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.31	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.32	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.33	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.34	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.35	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.36	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.37	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.38	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.39	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.40	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.41	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.42	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.43	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.44	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.45	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Formazza
CP.46	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Premia
CP.47	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Premia
CP.48	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Premia
CP.49	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Premia

SOSTEGNI DI NUOVA REALIZZAZIONE		
N DEL SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	COMUNE
CP.50	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Premia
CP.51	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Premia
CP.52	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Premia
CP.53	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Premia
CP.54	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Premia
CP.55	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Premia
CP.56	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Premia
CP.57	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Premia
CP.58	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Premia
CP.59	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Premia
CP.60	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Montecrestese
CP.61	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Montecrestese
CP.62	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Montecrestese
CP.63	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Montecrestese
CP.64	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Montecrestese
CP.65	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Montecrestese
CP.66	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Montecrestese
CP.67	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Montecrestese
CP.68	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Montecrestese
CP.69	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Montecrestese
CP.70	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Montecrestese
CP.71	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Montecrestese
CP.72	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Montecrestese
CP.73	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Montecrestese
CP.74	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Crodo
CP.75	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Crodo
CP.76	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Crodo
CP.77	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Crodo
CP.78	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Crodo
CP.79	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Crodo

SOSTEGNI DI NUOVA REALIZZAZIONE		
N DEL SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	COMUNE
CP.80	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Crodo
CP.81	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Crodo
CP.82	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Crodo
CP.83	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Crodo
CP.84	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Crodo
CP.85	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Crodo
Cr P.2sx	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Crodo
Cr P.1sx	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Crodo
Cr Portsx	Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Crodo
BP.1	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.2	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.3	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.4	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.5	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.6	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.7	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.8	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.9	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.10	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.11	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.12	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.13	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.14	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.15	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.16	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.17	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.18	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.19	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.20	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.21	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza

SOSTEGNI DI NUOVA REALIZZAZIONE		
N DEL SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	COMUNE
BP.22	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.23	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.24	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.25	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.26	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.27	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BP.28	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Premia
BP.29	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Premia
BP.30	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Premia
BP.31	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Premia
BP.32	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Premia
BP.33	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Premia
BP.34	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Premia
BP.35	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Premia
BP.36	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Premia
BP.37	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Premia
BP.38	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Premia
BP.39	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Premia
BP.40	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Premia
BP.41	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Premia
BP.42	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Premia
BP.43	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Montecrestese
BP.44	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Montecrestese
BP.45	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Montecrestese
BP.46	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Montecrestese
BP.47	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Montecrestese
BP.48	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Montecrestese
BP.49	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Montecrestese
BP.50	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Montecrestese
BP.51	Elettrodotta ST 220 kV Ponte-Verampio	Montecrestese

SOSTEGNI DI NUOVA REALIZZAZIONE		
N DEL SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	COMUNE
BP.52	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Montecrestese
BP.53	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Montecrestese
BP.54	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Montecrestese
BP.55	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Montecrestese
BP.56	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Crodo
BP.57	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Crodo
BP.58	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Crodo
BP.59	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Crodo
BP.60	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Crodo
BP.61	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Crodo
BP.62	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Crodo
BP.63	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Crodo
BP.64	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Crodo
BP.65	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Crodo
BP.66	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Crodo
BP.67	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Crodo
BP.68	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Crodo
BP.69	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Crodo
Port-B_Ponte	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Formazza
BPortVer	Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Crodo
Cr P.1sx	Elettrodotto ST 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
Cr P.2sx	Elettrodotto ST 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
Cr Portdx	Elettrodotto ST 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo

- Elettrodotto interrato 132 kV T.427 Ponte-Fondovalle (Comune di Formazza)
- Elettrodotto interrato 132 kV T.426 Morasco-Ponte (Comune di Formazza)

Linee esistenti da demolire

- Linea DT 132 kV T.433 e T.460
- Linea DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno
- Linea DT 220 kV T.221 e T.222
- Linea ST 132 kV T.426 Morasco-Ponte
- Linea ST 132 kV T.427 Ponte-Fondovalle
- Linea ST 220 kV T.220 Ponte V.F.-All'Acqua

- Linea ST 220 kV T.221 Ponte V.F.-Verampio
- Linea ST 220 kV T.222 Ponte V.F. - Varampio

SOSTEGNI ESISTENTI OGGETTO DI DEMOLIZIONE		
N DEL SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	COMUNE
001	T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Crodo
002	T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Crodo
003	T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Crodo
004	T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Crodo
005	T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Crodo
006	T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Crodo
007	T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Crodo
008	T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Crodo
009	T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Crodo
010	T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Crodo
053	T.221 Ponte V.F.-Verampio e T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
054	T.221 Ponte V.F.-Verampio e T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
055	T.221 Ponte V.F.-Verampio e T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
056	T.221 Ponte V.F.-Verampio e T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
057	T.221 Ponte V.F.-Verampio e T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
059	T.221 Ponte V.F.-Verampio e T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
060	T.221 Ponte V.F.-Verampio e T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
061	T.221 Ponte V.F.-Verampio e T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
062	T.221 Ponte V.F.-Verampio e T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
063	T.221 Ponte V.F.-Verampio e T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
064	T.221 Ponte V.F.-Verampio e T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
065	T.221 Ponte V.F.-Verampio e T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
066	T.221 Ponte V.F.-Verampio e T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
067	T.221 Ponte V.F.-Verampio e T.222 Ponte V.F.-Verampio	Baceno
068	T.221 Ponte V.F.-Verampio e T.222 Ponte V.F.-Verampio	Crodo
069	T.221 Ponte V.F.-Verampio e T.222 Ponte V.F.-Verampio	Crodo
001	T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
001-A--	T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo

SOSTEGNI ESISTENTI OGGETTO DI DEMOLIZIONE		
N DEL SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	COMUNE
002	T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
003	T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
004	T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
005	T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
006	T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
007	T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
008	T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
009	T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
010	T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
011	T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
012	T.225 Verampio-Pallanzeno	Crodo
013	T.225 Verampio-Pallanzeno	Crevoladosola
023	T.225 Verampio-Pallanzeno	Montecrestese
024	T.225 Verampio-Pallanzeno	Montecrestese
025	T.225 Verampio-Pallanzeno	Montecrestese
026	T.225 Verampio-Pallanzeno	Montecrestese
027	T.225 Verampio-Pallanzeno	Montecrestese
028	T.225 Verampio-Pallanzeno	Montecrestese
029	T.225 Verampio-Pallanzeno	Montecrestese
030	T.225 Verampio-Pallanzeno	Montecrestese
000-PON	T.426 Morasco-Ponte	Formazza
018	T.426 Morasco-Ponte	Formazza
019	T.426 Morasco-Ponte	Formazza
020	T.426 Morasco-Ponte	Formazza
021	T.426 Morasco-Ponte	Formazza
022	T.426 Morasco-Ponte	Formazza
023	T.426 Morasco-Ponte	Formazza
024	T.426 Morasco-Ponte	Formazza
025	T.426 Morasco-Ponte	Formazza
026	T.426 Morasco-Ponte	Formazza

SOSTEGNI ESISTENTI OGGETTO DI DEMOLIZIONE		
N DEL SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	COMUNE
027	T.426 Morasco-Ponte	Formazza
028	T.426 Morasco-Ponte	Formazza
029	T.426 Morasco-Ponte	Formazza
030	T.426 Morasco-Ponte	Formazza
031	T.426 Morasco-Ponte	Formazza
000-FON	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
000-PON	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
001	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
002	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
003	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
004	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
005	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
007	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
008	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
009	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
010	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
011	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
012	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
013	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
014	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
015	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
016	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
017	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
018	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
019	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
020	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
021	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
022	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
023	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
024	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza

SOSTEGNI ESISTENTI OGGETTO DI DEMOLIZIONE		
N DEL SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	COMUNE
025	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
026	T.427 Ponte-Fondovalle	Formazza
000-PON	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
001	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
002	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
003	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
004	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
005	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
006	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
007	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
008	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
009	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
010	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
011	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
012	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
013	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
014	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
015	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
016	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
017	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
018	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
019	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
020	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
021	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
022	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
023	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
024	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
025	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
026	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
027	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza

SOSTEGNI ESISTENTI OGGETTO DI DEMOLIZIONE		
N DEL SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	COMUNE
028	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
029	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
030	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
031	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
032	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
033	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
034	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
035	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
036	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
037	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
038	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
039	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
040	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
041	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
042	T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	Formazza
000-PON	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
001	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
002	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
003	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
004	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
005	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
006	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
007	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
008	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
009	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
010	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
011	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
012	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
013	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
014	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza

SOSTEGNI ESISTENTI OGGETTO DI DEMOLIZIONE		
N DEL SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	COMUNE
015	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
016	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
017	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
018	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
019	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
020	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
021	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
021	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
022	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
023	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
024	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
025	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
026	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
027	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
028	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
029	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
030	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia
031	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia
032	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia
033	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia
034	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia
035	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia
036	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia
037	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia
038	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia
039	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia
040	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia
041	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia
042	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia
043	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia

SOSTEGNI ESISTENTI OGGETTO DI DEMOLIZIONE		
N DEL SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	COMUNE
044	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia
045	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia
046	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia
047	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia
048	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia
049	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia
050	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia
051	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia
052	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Premia
999-VER	T.221 Ponte V.F.-Verampio	Crodo
000-PON	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
001	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
002	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
003	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
004	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
005	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
006	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
007	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
008	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
009	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
010	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
011	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
012	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
013	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
014	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
015	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
016	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
017	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
018	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
019	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Formazza

SOSTEGNI ESISTENTI OGGETTO DI DEMOLIZIONE		
N DEL SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	COMUNE
020	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
022	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Formazza
023	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
025	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
026	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
027	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
028	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
029	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
030	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
031	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
032	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
032	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
033	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
035	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
036	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
037	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Premia
999-VER	T.222 Ponte V.F.-Verampio	Crodo

NUOVI ELETTRODOTTI AEREI

Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio

Nome linea elettrica	N° Sostegni	Lunghezza linea (m)
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	19 + un sostegno in territorio svizzero (P.0CH)	6727,54

Dal passo San Giacomo (quota 2313 m s.l.m.) la linea elettrica in doppia terna si sviluppa ad est del Lago Toggia e Kastel fino a monte del Lago Nero (quota 2580 m. s.l.m.), per 6,3 km.

Le immagini successive mostrano la futura ubicazione del 1° tratto in doppia terna vista da sud dalla posizione del nuovo asse linea sui laghi Toggia e Kastel (sullo sfondo il confine svizzero). Attualmente l'asse esistente passa sull'altra sponda dei laghi per buttarsi a valle in prossimità delle Cascate del Toce (area di notevole valenza paesaggistica).

L'area interessata dal tracciato è perlopiù caratterizzata da un paesaggio tipicamente alpino in cui è possibile osservare praterie e pascoli intervallati a rocce e macereti.

Da un punto di vista geologico si segnala la presenza di depositi glaciali alternati a coltri elluvio-colluviali e metasedimenti, affioramenti e depositi tipici delle zone alpine.



Passo S. Giacomo e Lago Toce – fotografie giugno e settembre 2009

Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua – Ponte

Nome linea elettrica	N° Sostegni	Lunghezza linea (m)
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	14	4378,65

Proseguendo dal sostegno 19, a monte del Lago Nero in corrispondenza del Monte Talli a quota 2580 m s.l.m., le due linee divengono in ST.

L'elettrodotto ST 220 kV All'Acqua – Ponte, in corrispondenza del Monte Talli, inizia la ripida discesa verso la stazione elettrica di Ponte situata sul fondovalle della Val Formazza a quota 1300 m s.l.m.

L'elettrodotto discende in sinistra idrografica del Torrente Toce che attraversa in corrispondenza del sostegno n.28.



Monte Talli – fine tratto DT e punto di sdoppiamento in 2 ST



Vista sulla discesa dal Monte Talli, sullo sfondo è visibile la frazione di Canza posta a quota 1412 m slm e Valle Stivello (Comune di Ponte)

Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua – Verampio

Nome linea elettrica	N° Sostegni	Lunghezza linea (m)
All'Acqua-Verampio	69	25060,50

Oltre il sostegno 19, a monte del Lago Nero in corrispondenza del Monte Talli a quota 2580 m s.l.m., l'elettrodotto prosegue in singola terna sino alla stazione elettrica di Verampio.

L'elettrodotto è ubicato in zone di alta montagna, le campate dei sostegni attraversano valli e torrenti minori, dal sostegno CP.27 sino al sostegno CP.37 la linea corre all'incirca parallela all'elettrodotto ST 220 kV Ponte – Verampio per poi alzarsi di quota.

Gli ambienti che si incontrano lungo il tracciato sono quelli tipici dell'alta montagna: sistemi di praterie e pascoli d'alta quota alternati ad aree boschive di conifere.

In corrispondenza del sostegno CP.46, proseguendo verso sud, la linea corre in un sistema di cime, crinali rocciosi e macereti oltrepassando il Monte di Camer (2650 m s.l.m.).

In corrispondenza del sostegno CP.60 si valica il Passo e il tracciato prosegue sul versante Est della montagna, attraversando l'alpe Cravaiola in Val Isorno.

Tale valle è posizionata ad ovest della Val Formazza e risulta quasi disabitata e non servita da alcuna viabilità. In tal modo, il tratto della variante risulta nascosto rispetto ai punti di visuale da fondovalle. Il tracciato prosegue in direzione sud, passando ad ovest del Lago di Matogno, e delle relative baite. Data la rilevanza della località dal punto di vista paesaggistico, si è ritenuto preferibile il tracciato scelto al fine di minimizzare il consumo di territorio (un passaggio ad est dell'alpe comporterebbe una "curva" di notevoli dimensioni che accerchierebbe per metà l'alpe stessa) e l'impatto visivo (il tracciato è posizionato più in alto di oltre 100m rispetto all'alpe, in modo da essere alle spalle dell'osservatore che guarda la vallata). Proseguendo verso sud, la linea, al sostegno CP.74 scavalla nuovamente riposizionandosi sul versante ovest della montagna e scendendo di quota fino a raggiungere, attraversando il Toce, la Stazione di Verampio. Si sottolinea che dopo il sostegno CP 86 la linea prosegue in unica palificazione insieme all' Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno fino al sostegno CrP.3 dove prosegue nuovamente in ST fino alla Stazione.

Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio

Nome linea elettrica	N° Sostegni	Lunghezza linea (m)
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	71	26392,20

L'elettrodotto parte dalla Stazione elettrica di Ponte ubicata nel Fondovalle della Val Formazza. Sino circa l'abitato di Canza l'elettrodotto corre parallelo alla ST 220 kV All'Acqua – Ponte.

Le campate dei sostegni attraversano in più punti sia valli che torrenti minori. Gli ambiti di paesaggio che si incontrano lungo il tracciato sono tipici dell'alta montagna.

Una prima parte del tracciato, dal sostegno BP.11 al sostegno BP.27, attraversa aree di versanta abbastanza ripide e ricche di vegetazione. Dal sostegno BP.28 il tracciato si pone a quote più elevate attraversando un sistema di cime, crinali rocciosi e macereti e ponendosi, dal sostegno BP.39 in parallelo all' Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio.

In corrispondenza del sostegno BP.43 si valica il Passo e il tracciato prosegue sul versante Est della montagna, attraversando l'alpe Cravaiola in Val Isorno.

Tale valle è posizionata ad ovest della Val Formazza e risulta quasi disabitata e non servita da alcuna viabilità. In tal modo, il tratto della variante risulta nascosto rispetto ai punti di visuale da fondovalle. Il tracciato prosegue in direzione sud, passando ad ovest del Lago di Matogno, e delle relative baite. Data la rilevanza della località dal punto di vista paesaggistico, si è ritenuto preferibile il tracciato scelto al fine di minimizzare il consumo di territorio (un passaggio ad est dell'alpe comporterebbe una "curva" di notevoli dimensioni che accerchierebbe per metà l'alpe stessa) e l'impatto visivo (il tracciato è posizionato più in alto di oltre 100m rispetto all'alpe, in modo da essere alle spalle dell'osservatore che guarda la vallata). Proseguendo verso sud, la linea, al sostegno BP.56 scavalla nuovamente riposizionandosi sul versante ovest della montagna e scendendo di quota fino a raggiungere, attraversando il Toce, la Stazione di Verampio.

Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e 132 kV T.460 Verampio-Domo Toce

Nome linea elettrica	N° Sostegni	Lunghezza linea (m)
Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	8	2215,53
Elettrodotto ST 132 kV T.433 Verampio-Crevola T.	2	802,35
Elettrodotto ST 132 kV T.460 Verampio-Domo Toce	2	801,48

Il tracciato della nuova linea inizia dal lato est della stazione di Verampio, dal sostegno P.1. La linea in doppia terna viene quindi sdoppiata su sostegni tipo "gatto" in singola terna (sostegni P.2 destro e sinistro e sostegni P.3 destro e sinistro). In tal modo è reso agevole il sovrappasso della linea 220 kV. Si specifica che i quattro pali in semplice terna saranno comunque localizzati in prossimità della stazione elettrica, in un'area di scarso pregio, data la presenza di attuali due linee elettriche e della stessa stazione. La linea prosegue verso sud, sul palo P.4, in doppia terna, su cui si ricongiungono le due terne. La linea continua in prossimità del tracciato esistente fino al palo P.5. La linea devia verso sinistra, oltrepassando il Toce, passando in prossimità dell'opera di sbarramento sul fiume. La linea attraversa nuovamente il fiume, riportandosi in destra orografica, attraversando aree per lo più marginali, tra i terreni a pascolo e l'alveo del Toce, fino al sostegno P.11, posto in prossimità dell'asse linea esistente. Dal sostegno P.4 al sostegno P.11, si ipotizza l'utilizzo di sostegni monostelo. In tal modo si minimizza sia l'occupazione di suolo, sia l'impatto visivo della linea.

Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno

Nome linea elettrica	N° Sostegni	Lunghezza linea (m)
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	27	7919,36

La demolizione di alcune tratte dell'esistente Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno è condizionata dalla realizzazione dell'elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno, costituito da 27 sostegni e ubicato in zona di versante lontano da nuclei abitati. In ingresso in Stazione di Verampio l'elettrodotto dal sostegno CRp6 al Crp3 viaggia in doppia terna sulla linea T.225 Verampio-Pallanzeno e All'Acqua-Verampio. All'altezza del sostegno Crp3 si divide nuovamente e prosegue fino alla stazione di verampio in singola terna con l'Elettrodotto ST 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno.

Di seguito le principali caratteristiche delle Linee sopracitate:

Elettrodotto ST 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno

Nome linea elettrica	N° Sostegni	Lunghezza linea (m)
Elettrodotto ST 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	3	1055,67

Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno e All'Acqua-Verampio

Nome linea elettrica	N° Sostegni	Lunghezza linea (m)
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno e All'Acqua-Verampio	4	977,91

Elettrodotto ST 132 kV T.426 Morasco - Ponte

Nome linea elettrica	N° Sostegni
Elettrodotto ST 132 kV T.426 Morasco - Ponte	1

ELETTRODOTTI INTERRATI DI NUOVA REALIZZAZIONE

Entrambi gli interventi di seguito descritti prevedono la demolizione, parziale nel caso della Morasco – Ponte e totale per Ponte – Fondovalle, della linea elettrica e la ricostruzione in cavo interrato.

Elettrodotto interrato 132 kV T.427 Ponte-Fondovalle

Nome linea elettrica	Lunghezza linea (m)
Elettrodotto interrato 132 kV T.427 Ponte-Fondovalle	4538,41

Il percorso del cavo inizia dalla centrale elettrica di Fondovalle, nell'omonima frazione del Comune di Formazza. La terna cavi prosegue lungo la SS.659, che costituisce il principale collegamento viario della valle. Allo scopo di minimizzare l'interferenza con i sottoservizi e con il passaggio degli automezzi, il cavo verrà preferibilmente posato al margine della carreggiata, eventualmente interessando marginalmente i terreni agricoli limitrofi.

Il tracciato attraversa in successione le frazioni di Chiesa, San Michele e Valdo, in cui il tracciato si discosta dalla SS.659, in modo da proseguire in direzione di Ponte senza attraversare il Toce.

Il tracciato prosegue lungo la viabilità locale per circa 460 m, portandosi sotto l'asse della attuale linea 220 kV "Ponte-Verampio" T. 222 (che verrà in seguito demolita) per sfruttare il varco tra le abitazioni ed entrare in stazione a Ponte dal lato sud. Lo sviluppo complessivo del tracciato dalla S.E. di Fondovalle alla S.E. di Ponte ha una lunghezza di circa 4,6 km. A seguito della messa in servizio del tratto in cavo, il corrispondente tratto di linea aerea 132 kV sarà demolito circa km 4,6.

Elettrodotto interrato 132 kV T.426 Morasco-Ponte

Nome linea elettrica	Lunghezza linea (m)
Elettrodotto interrato 132 kV T.426 Morasco-Ponte	3262,27

Il tracciato si sviluppa interamente nel comune di Formazza, partendo dalla stazione elettrica di Ponte e attestandosi in prossimità del sostegno numero n. 18 dell'attuale linea aerea 132 kV "Morasco - Ponte" T.426.

Il percorso del cavo inizia nella stazione elettrica di Ponte. In uscita dalla centrale è previsto l'attraversamento del fiume Toce, realizzato con i cavi staffati su passerella ancorata al ponte di accesso alla centrale o, qualora la struttura del ponte non fosse atta ad ospitarli, creando una apposita passerella portacavi protetta adiacente il ponte. In ogni caso, la passerella posizionale sul lato valle del ponte, non interferirà con il normale deflusso delle acque.

Il tracciato devia verso sinistra, portandosi sulla SS.659 per attraversare la condotta forzata che alimenta la centrale di Ponte. La terna di cavi verrà preferibilmente posata al margine della carreggiata stradale, compatibilmente con i sottoservizi già presenti, al fine di minimizzare le interferenze con la viabilità. Seguendo il percorso della strada, il cavo attraversa il Rio Tamia e gli abitati di Grovella e Canza per poi percorrere ulteriori 1600 m, superando il Rio Scelo, fino a portarsi in prossimità del sostegno n. 18 dell'attuale linea aerea 132 kV "Morasco - Ponte" T.426. Tale sostegno verrà quindi sostituito da un palo porta-terminali, su cui avverrà il collegamento del nuovo cavo con il rimanente tratto di linea aerea che non sarà oggetto di intervento. Lo sviluppo complessivo del tracciato dalla S.E. di Ponte al sostegno succitato ha una lunghezza di circa 3,4 km. A seguito della messa in servizio del tratto in cavo, il corrispondente tratto di linea aerea 132 kV sarà demolito per uno sviluppo di circa km 2,7.

ELETTRODOTTI AEREI ESISTENTI OGGETTO DI DEMOLIZIONE

Linea ST 132 KV T.426 Morasco-Ponte

Nome linea elettrica	N° Sostegni	Lunghezza linea (m)
Elettrodotto ST 132 kV T.426 Morasco-Ponte	15	3094,12

A partire dal sostegno 19, in località Sotto Frua, poco a valle della Cascata del Toce, sino al sostegno 31 (stazione di Ponte) l'elettrodotto aereo 132 kV verrà demolito ed in seguito ricostruito in cavo interrato (si veda paragrafo precedente). A seguito della messa in servizio del tratto in cavo il corrispondente tratto di linea aerea 132 kV sarà demolito per uno sviluppo di circa km 3.

Linea ST 132 kV T.427 Ponte-Fondovalle

Nome linea elettrica	N° Sostegni	Lunghezza linea (m)
Elettrodotto ST 132 kV T.427 Ponte-Fondovalle	27	4453,20

La linea elettrica è attualmente ubicata sul fondovalle ed attraversa gli abitati di Ponte, Valdo, San Michela, Chiesa, e Fondovalle.

A seguito della messa in servizio del tratto in cavo, il corrispondente tratto di linea aerea attualmente esistente sarà demolito per una lunghezza complessiva di circa km 4,5.

Linea DT 132 kV linee T.433 e T.460

Nome linea elettrica	N° Sostegni	Lunghezza linea (m)
Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	10	2936,59

La linea elettrica in doppia terna parte della stazione elettrica di Verampio e percorre la destra idrografica del Fiume Toce. Passa a sud della località Braccio e Crodo per poi oltrepassare il Toce in corrispondenza dell'ultimo sostegno da demolire.

Linea ST 220 kV T.220 Ponte V.F. – All'Acqua

Nome linea elettrica	N° Sostegni	Lunghezza linea (m)
Elettrodotto ST 220 kV T.220 Ponte V.F.-All'Acqua	43	10005,60

La linea da demolire attualmente attraversa il Passo San Giacomo a quota circa 2300 m s.l.m. e percorre in sinistra il Lago del Toggia ed il Lago Castel. Ad est del Monte Castello, in corrispondenza del sostegno 30, la linea inizia la ripida discesa verso il fondovalle. Oltre il sostegno 33 la linea è ubicata in destra idrografica del Fiume Toce sino al sostegno 41, per poi attraversare il corso d'acqua e oltrepassarlo nuovamente per entrare nella stazione elettrica di Ponte.

L'intervento prevede la demolizione di 43 sostegni ed uno smantellamento di circa 10 km di linea.

Linea 220 kV T.221 Ponte V.F.-Verampio e Linea 220 kV T.222 Ponte V.F.-Verampio

Nome linea elettrica	N° Sostegni	Lunghezza linea (m)
Elettrodotto DT 220 kV T.221 Ponte V.F.-Verampio e T.222 Ponte V.F.-Verampio	16	6633,40
Elettrodotto ST 220 kV T.221 Ponte V.F.-Verampio	55	11807,55
Elettrodotto ST 220 kV T.222 Ponte V.F.-Verampio	37	11626,46



Linee da località Canza e Rivasco

Dalla SE di Ponte partono in direzione sud le linee T221 T220, le quali corrono lungo il fondovalle del Toce attraversando le frazioni di Valdo, Chiesa, Fondovalle, Rivasco, San Rocco di Premia. In corrispondenza del sostegno 53, ad est di Cadarese, i due elettrodotti si uniscono su di una palificazione percorrendo la valle in sinistra idrografica del Toce per oltrepassarlo in corrispondenza della SE di Verampio. L'intervento prevede la demolizione di 108 sostegni per un totale di circa 30 km.

Linea DT 220 kV T.225 Verampio – Pallanzeno

Nome linea elettrica	N° Sostegni	Lunghezza linea (m)
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	22	7877,02

La linea elettrica che verrà demolita ha inizio nella SE di Verampio e prosegue in direzione sud in destra idrografica del fiume Toce fino al sostegno n 11, poi proseguendo verso sud saranno demoliti il sostegno 12 e 13 in sinistra idrografica del Toce. Si prevede inoltre la demolizione dal sostegno 23 al sostegno 30 compresi. Quest'ultimo tratto soggetto a demolizione è ubicato in sinistra Toce nel Comune di Montecrestese.

3.1 ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO

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

Al fine di rendere più chiara l'analisi degli interventi si è deciso di articolare la descrizione dello stesso nelle seguenti tipologie di opere previste:

- Elettrodotti aerei in progetto;
- Elettrodotti da demolire;
- Nuovi elettrodotti in cavo interrato;

3.1.1 ELETTRRODOTTI AEREI

3.1.1.1 FASE DI COSTRUZIONE

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

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

Attività preliminari

Le attività preliminari sono distinguibili come segue:

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

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

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

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

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

Per le linee aeree che saranno realizzate ad alta quota si realizzano più piattaforme per depositare materiali e macchinari trasportati con l'elicottero, sarà necessario per ogni micro cantiere realizzare anche delle piazzole per la posa dell'elicottero. Per le maestranze che lavoreranno ad alta quota saranno realizzati anche dei bivacchi necessari in caso di repentino cambio del tempo.

Trasporto e tempi per il montaggio dei sostegni

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

Per evidenti ragioni di ingombro e praticità i sostegni saranno trasportati sui siti per parti, mediante l'impiego di automezzi o elicottero; per il montaggio si provvederà al sollevamento degli stessi con autogrù ed argani nel caso in

cui il cantiere sia accessibile e l'area di cantiere abbastanza estesa, altrimenti se il sito è difficilmente raggiungibile e/o l'area di cantiere ridotta il sostegno verrà montato in loco oppure premontato al cantiere base e trasportato successivamente con l'elicottero al microcantiere. I diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura. Nel complesso i tempi necessari per la realizzazione di un sostegno, ossia per la fase di fondazione e il successivo montaggio, non superano il mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti.

Modalità di organizzazione del cantiere

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

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

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

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

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

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

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

Aree Centrale o Campo Base				
Area di cantiere	Attività svolta	Macchinari / Automezzi	Durata	Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione
Area Centrale o Campo base	Carico / scarico materiali e attrezzature; Movimentazione materiali e attrezzature; Formazione colli e premontaggio di parti strutturali	Autocarro con gru; Autogru; Carrello elevatore; Compressore/ generatore	Tutta la durata dei lavori	I macchinari / automezzi sono utilizzati singolarmente a fasi alterne, mentre la contemporaneità massima di funzionamento è prevista in ca. 2 ore/giorno

Aree di intervento				
Area di cantiere	Attività svolta	Macchinari e Automezzi	Durata media attività – ore/gg di funzionamento macchinari	Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione
Aree Sostegno	Attività preliminari: tracciamenti, recinzioni, spianamento, pulizia		gg 1	Nessuna
	Movimento terra, scavo di fondazione;	Escavatore; Generatore per pompe acqua (eventuale)	gg 2 – ore 6	Nessuna
	Montaggio tronco base del sostegno	Autocarro con gru (oppure autogru o similare); Autobetoniera Generatore	gg 3 – ore 2	Nessuna
	Casseratura e armatura fondazione		gg 1 – ore 2	
	Getto calcestruzzo di fondazione		gg 1 – ore 5	
Disarmo		gg 1	Nessuna	

Aree di intervento				
Area di cantiere	Attività svolta	Macchinari e Automezzi	Durata media attività – ore/gg di funzionamento macchinari	Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione
Aree sostegno	Rinterro scavi, posa impianto di messa a terra	Escavatore	gg 1 continuativa	Nessuna
	Montaggio a piè d'opera del sostegno	Autocarro con gru (oppure autogru o similare)	gg 4 – ore 6	Nessuna
	Montaggio in opera sostegno	Autocarro con gru	gg 4 – ore 1	Nessuna
		Autogru; Argano di sollevamento (in alternativa all'autogru/gru)	gg 3– ore 4	
Movimentazione conduttori	Autocarro con gru (oppure autogru o similare); Argano di manovra	gg 2 – ore 2	Nessuna	

Aree di intervento				
Area di cantiere	Attività svolta	Macchinari e Automezzi	Durata media attività – ore/gg di funzionamento macchinari	Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione
Aree di linea	Stendimento conduttori / Recupero conduttori esistenti	Argano / freno	gg 8 – ore 4	Contemporaneità massima di funzionamento prevista in 2 ore/giorno
		Autocarro con gru (oppure autogru o similare)	gg 8 – ore 2	
		Argano di manovra	gg 8 – ore 1	
	Lavori in genere afferenti la tesatura: ormeggi, giunzioni, movimentazione conduttori varie	Autocarro con gru (oppure autogru o similari)	gg 2 – ore 2	Nessuna
		Argano di manovra	gg 2 – ore 1	
	Realizzazione opere provvisorie di protezione e loro ripiegamento	Autocarro con gru (oppure autogru o similare)	gg 1 – ore 4	Nessuna
Sistemazione/spianamento aree di lavoro/realizzazione vie di accesso	Escavatore;	gg 1 – ore 4	Nessuna	
	autocarro	gg 1 – ore 1		

Ubicazione aree centrali o campi base

In questa fase di progettazione si individuano, in via preliminare, le aree da adibire a campo base (o aree centrali). Le aree centrali individuate rispondono alle seguenti caratteristiche:

- destinazione preferenziale d'uso industriale o artigianale o, in assenza di tali aree in un intorno di qualche chilometro dal tracciato dell'elettrodotto, aree agricole;
- superficie complessiva compresa tra 5000 e 10000 m²;
- aree localizzate lungo la viabilità principale e prossime all'asse del tracciato;
- morfologia del terreno pianeggiante, in alternativa sub-pianeggiante;
- assenza di vincoli ambientali, dove possibile;
- lontananza da possibili recettori sensibili quali abitazioni, scuole ecc.

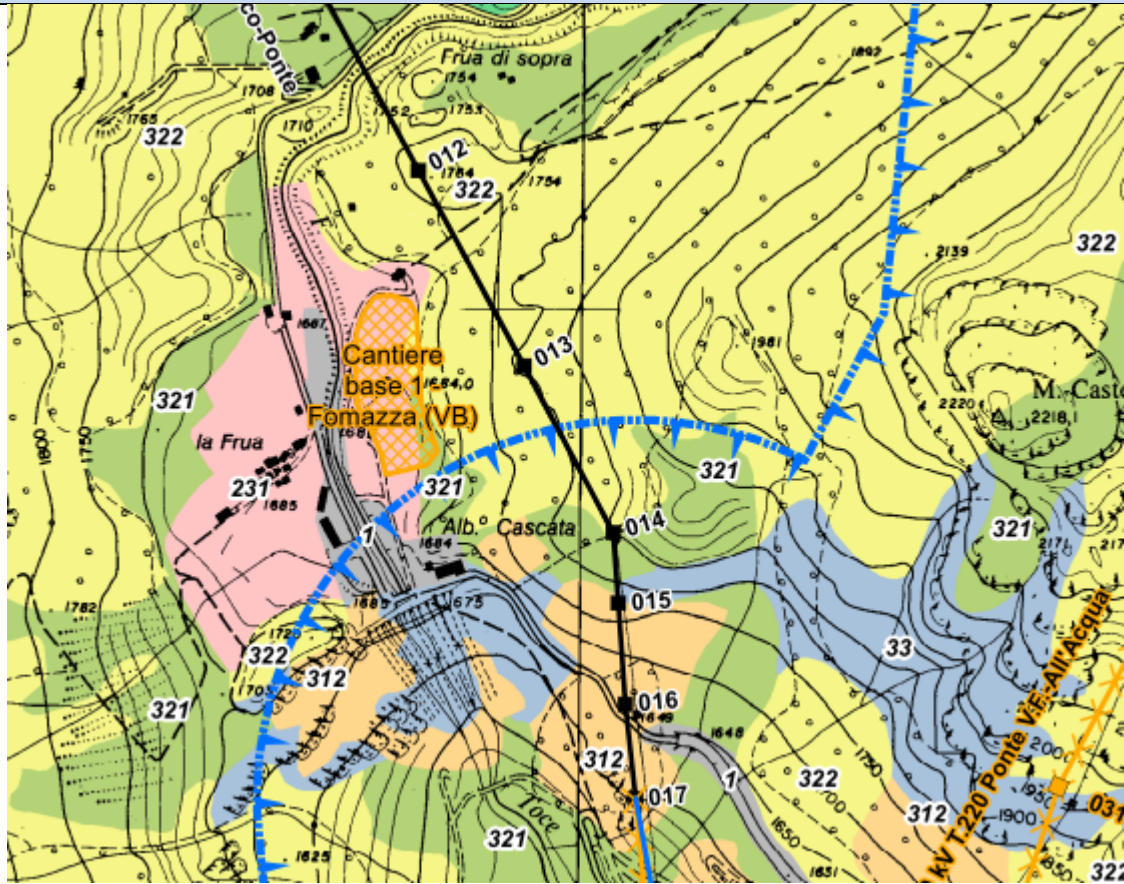
In via preliminare sono state individuate le seguenti aree di cantiere base; si sottolinea che la reale disponibilità delle aree dovrà essere verificata in sede di progettazione esecutiva.

Si ipotizzano n. 11 "Cantieri-base" per le attività di realizzazione degli elettrodotti aerei suddivisi lungo i tracciati per aree omogenee.

Le aree di cantiere base risultano sempre accessibili mediante la viabilità principale, non si prevede in questo caso l'apertura di alcuna pista provvisoria.

Schede Cantieri Base

Cantiere Base 1 – Formazza (VB - Località Riale)



Estratto tavola dell'uso del suolo

Provincia/ Comune	Verbano Cusio Ossola/ Formazza
Destinazione d'uso	3.2.2. Brughiere e cespuglieti 3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota 2.3.1. Prati stabili
Accessibilità	SS659 di Valle Antigorio e Val Formazza
Distanza interventi in progetto	500 m circa
Morfologia	Pianeggiante
Vincoli ambientali	- Aree soggette a vincolo idrogeologico-forestale (R.D. 3267/23) - Fasce di rispetto fluviali (Art.142 lett. c) - Montagne per la parte eccedente 1.600 sul livello del mare pe la catena alpina (Art.142 lett. d) - Territori coperti da foreste e da boschi (Art.142 lett. g)
Edifici residenziali	≈ 85 m

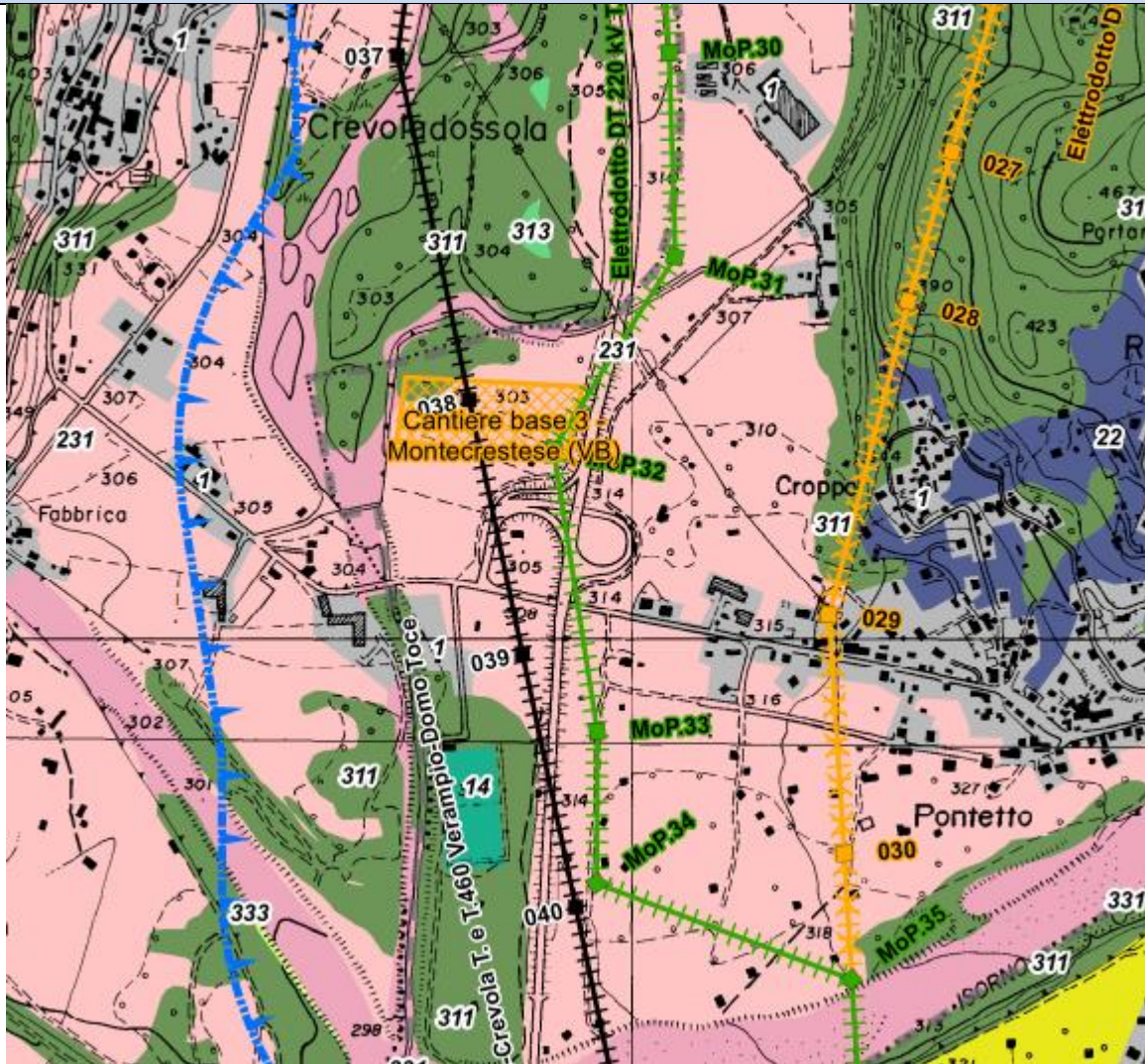
Cantiere Base 2 – Premia (VB - Località Cadarese)



Estratto tavola dell'uso del suolo

Provincia/ Comune	Verbano Cusio Ossola/ Premia
Destinazione d'uso	Prati stabili Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota Boschi di latifoglie Aree urbanizzate, infrastrutture
Accessibilità	SS659 di Valle Antigorio e Val Formazza
Distanza asse elettrodotto o stazione in progetto	150 m
Morfologia	Pianeggiante
Vincoli ambientali	Aree soggette a vincolo idrogeologico-forestale (R.D. 3267/23) - Fasce di rispetto fluviali (Art.142 lett. c) Territori coperti da foreste e da boschi (Art.142 lett. g)
Edifici residenziali	≈ 80 m

Cantiere Base 3- Montecrestese (VB)



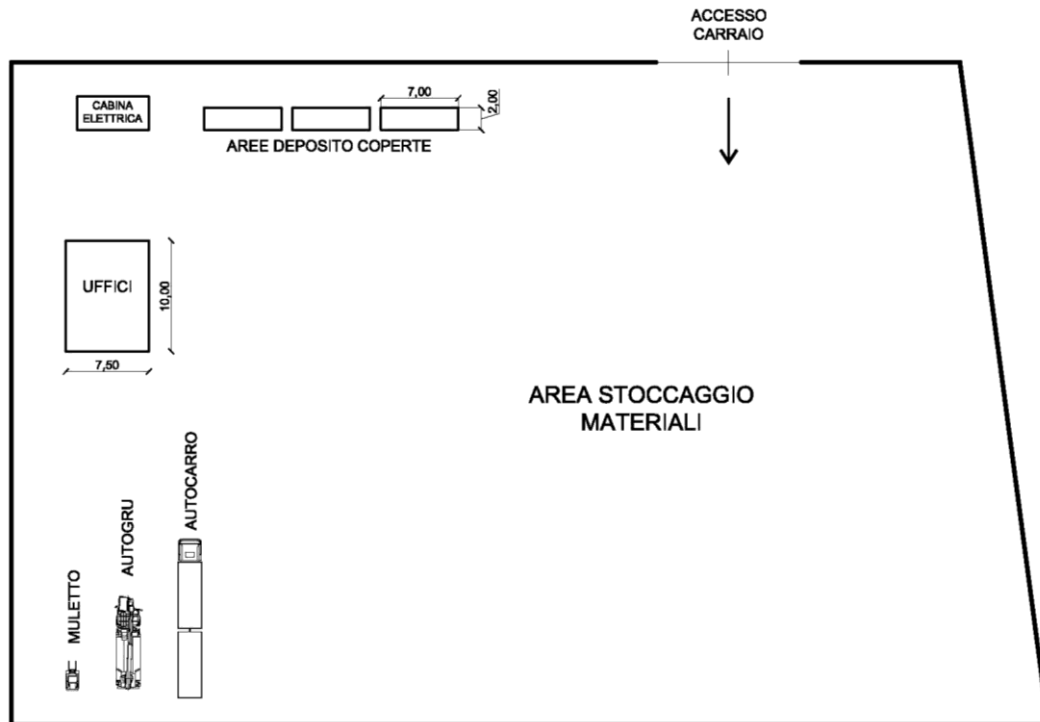
Estratto tavola dell'uso del suolo

Provincia / Comune	Verbano Cusio Ossola /Montecrestese
Destinazione d'uso	Boschi di latifoglie; Prati stabili
Accessibilità	SS 33 del Sempione (strada europea E62) SS659 di Valle Antigorio e Val Formazza Via Val Vigezzo
Distanza asse elettrodotto o stazione in progetto	0 m
Morfologia	Pianeggiante
Vincoli ambientali	Aree soggette a vincolo idrogeologico-forestale (R.D. 3267/23) Fasce di rispetto fluviali (Art.142 lett. c) Territori coperti da foreste e da boschi (Art.142 lett. g)
Vincoli naturalistici	Aree natura 2000
Edifici residenziali	≈ 170 m

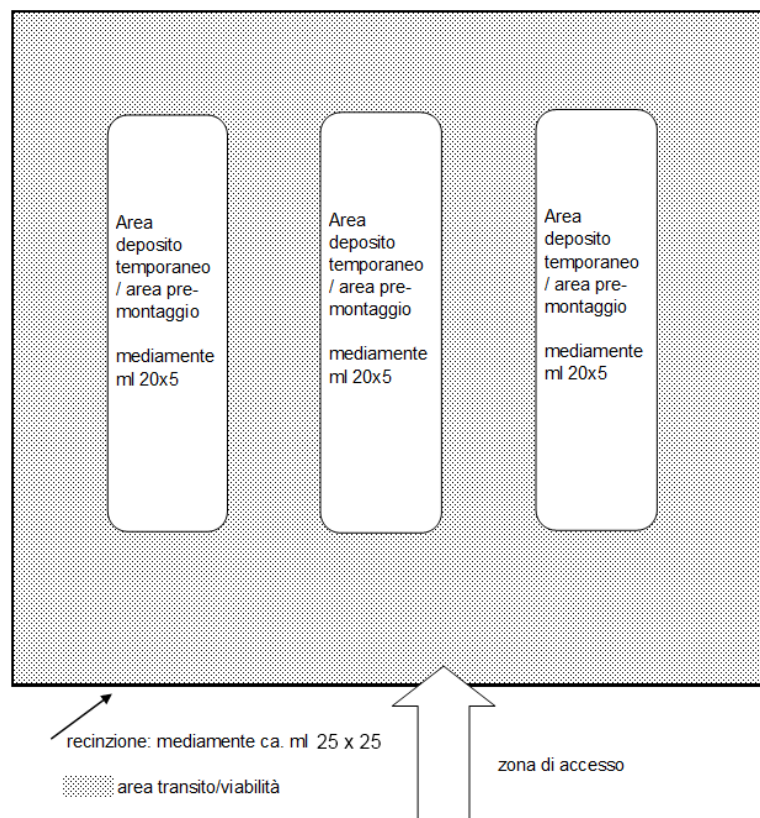
Layout delle aree di lavoro

Si allegano di seguito i tipologici delle aree di lavoro:

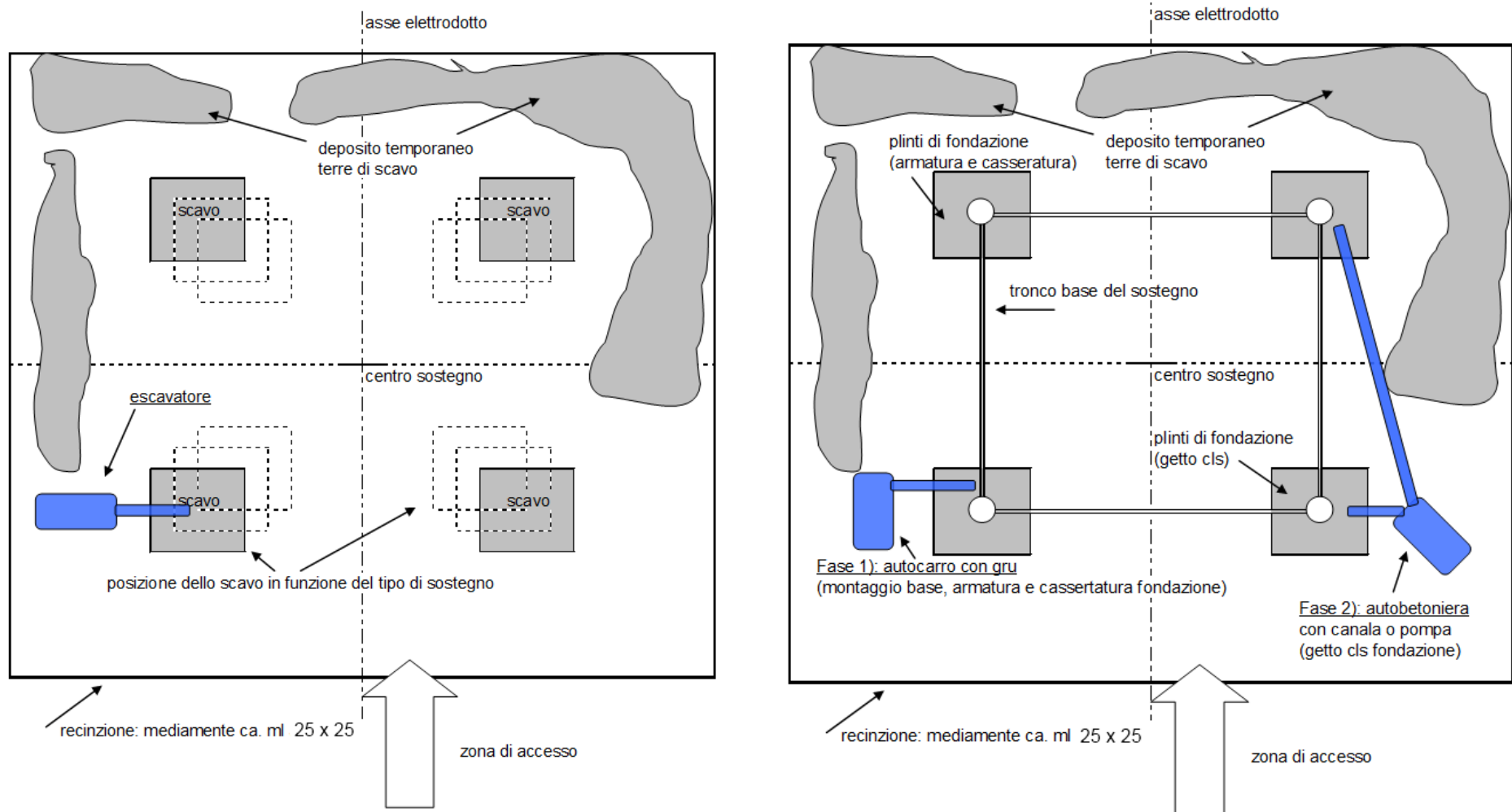
- pianta dell' **Area centrale**;
- pianta "tipo" dell' **Area sostegno** con l'indicazione degli spazi riservati allo svolgimento delle attività, ed al deposito temporaneo a piè d'opera;
- pianta "tipo" dell' **Area di linea**.



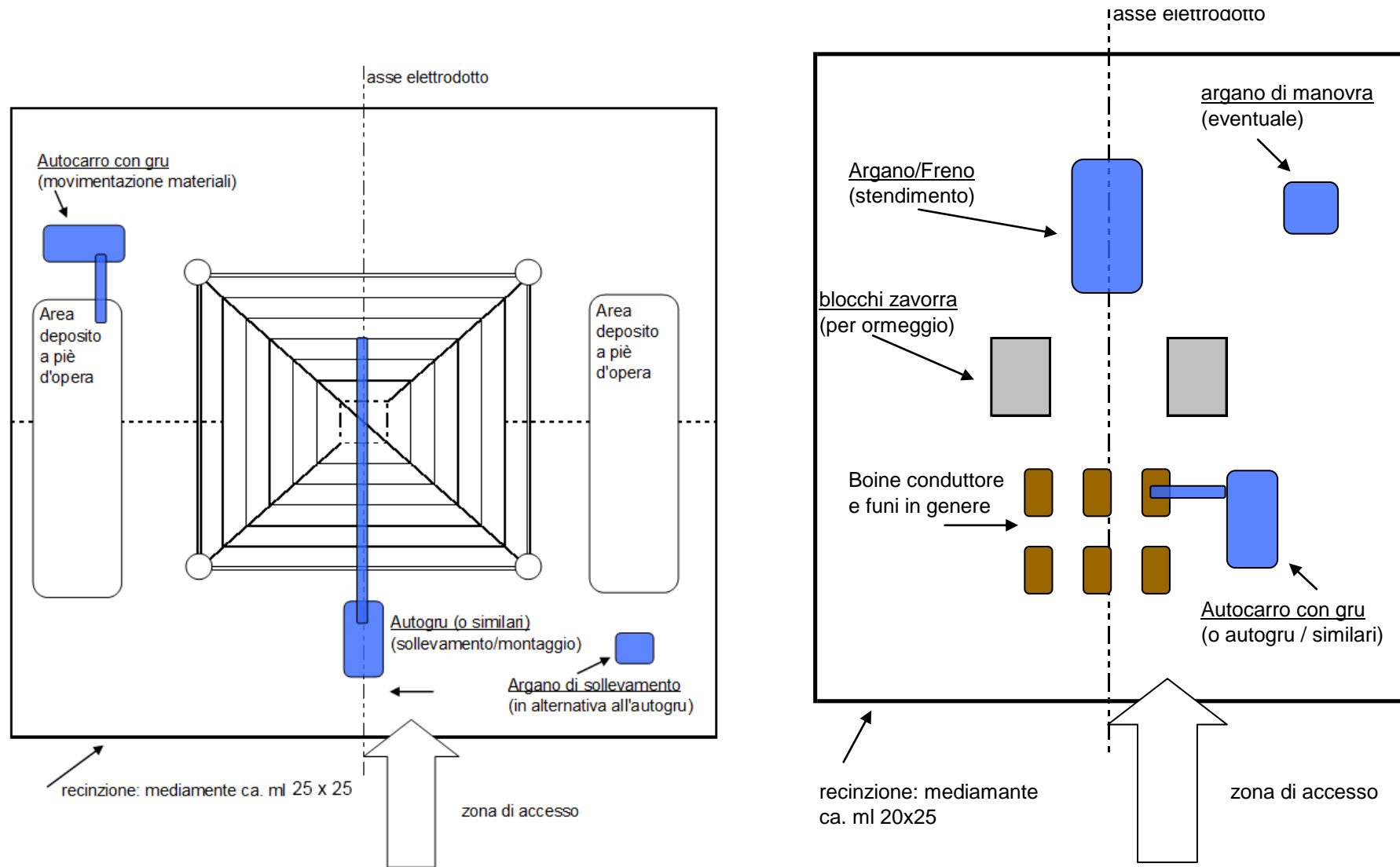
Planimetria dell'Area centrale – Tipologico



Planimetria dell'Area di deposito temporaneo lungo linea - Tipologico



Planimetria dell'Area Sostegno (scavo di fondazione - getto e basi) - Tipologico



Planimetria dell'Area Sostegno (montaggio sostegno) - Planimetria dell'Area di linea - Tipologico



Area centrale – Deposito materiale



Area centrale – Mezzo utilizzato in fase di cantiere



Area centrale



Area di linea



Area Sostegno

Elenco automezzi e macchinari

La realizzazione dell'opera prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Il cantiere sarà organizzato per squadre specializzate nelle varie fasi di attività (scavo delle fondazioni, getto dei blocchi di fondazione, montaggio dei tralicci, posa e tesatura dei conduttori), che svolgeranno il loro lavoro in successione sulle piazzole di realizzazione dei sostegni.

In ciascun microcantiere si prevede che saranno impiegati mediamente i seguenti mezzi:

- 2 autocarri da trasporto con gru (per 5 giorni) ;
- 1 escavatore (per 4 giorni);
- 2 autobetoniere (per 1 giorno);
- 2 mezzi promiscui per trasporto (per 15 giorni);
- 1 gru per il montaggio carpenteria (per 3 giorni)
- 1 macchina operatrice per fondazioni speciali (per 4 giorni. Solo dove necessario).
- Elicottero (solo dove necessario).

Nella fase di posa dei conduttori e delle funi di guardia si prevede vengano impiegati i seguenti mezzi:

- 1 autocarro da trasporto con carrello porta bobina;
- 2 mezzi promiscui per trasporto
- 1 attrezzatura di tesatura, costituita da un argano e da un freno
- 1 elicottero

Le attività realizzative giocoforza dovranno interfacciarsi con la necessità di mantenere il servizio elettrico in esercizio e con un certo grado di affidabilità in caso di emergenza.

Questo comporta che i macro cantieri ipotizzati per la realizzazione dell'opera non saranno necessariamente tutti contemporanei ma agiranno secondo i piani di indisponibilità della rete.

Tutto ciò premesso ipotizzando una contemporaneità massima di tre macro cantieri e che per ogni macro cantiere siano operative tre squadre indipendenti ne risulta un totale di mezzi pari a:

- 9 autocarri da trasporto con gru;
- 9 escavatori
- 9 autobetoniere
- 18 mezzi promiscui per trasporto
- 9 macchine operatrice per fondazioni speciali

Nella fase di posa dei conduttori e delle funi di guardia si prevede vengano impiegati i seguenti mezzi:

- 3 autocarri da trasporto con carrello porta bobina;
- 6 mezzi promiscui per trasporto
- 3 attrezzature di tesatura, costituita da un argano e da un tensionatore A/F (freno)
- 3 elicotteri

Quantità e caratteristiche delle risorse utilizzate

INTERVENTI TENSIONE 220 kV

	ST		DT	
scavo	360	m ³ /km	360	m ³ /km
calcestruzzo	183.5	m ³ /km	183.5	m ³ /km
ferro di armatura	11	t/km	11	t/km
carpenteria metallica	27	t/km	41.5	t/km
morsetteria ed accessori	1.5	t/km	3	t/km
isolatori	255	n/km	510	n/km
conduttori	9	t/km	18	t/km
corde di guardia	1.6	t/km	1.6	t/km

INTERVENTI TENSIONE 132kV

	ST		DT	
scavo	272	m ³ /km	272	m ³ /km
calcestruzzo	100	m ³ /km	100	m ³ /km
ferro di armatura	6	t/km	6	t/km
carpenteria metallica	14	t/km	19	t/km
morsetteria ed accessori	1	t/km	2	t/km
isolatori	160	n/km	320	n/km
conduttori	6	t/km	12	t/km
corde di guardia	1.6	t/km	1.6	t/km

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle risorse utilizzate:

Elettrodotti Singola Terna	INTERVENTI TENSIONE 220 kV				INTERVENTI TENSIONE 132kV				CONSUMO TOTALE DI RISORSE	
	56.89				1.80					
	lunghezza linee interessate [km]		consumo totale		lunghezza linee interessate [km]		consumo totale			
scavo	360	m ³ /km	20479.3	m ³	272	m ³ /km	490.4	m ³	20969.7	m ³
calcestruzzo	183.5	m ³ /km	10438.8	m ³	100	m ³ /km	180.3	m ³	10619.1	m ³
ferro di armatura	11	t/km	625.8	t	6	t/km	10.8	t	636.6	t
carpenteria metallica	27	t/km	1535.9	t	14	t/km	25.2	t	1561.2	t
morsetteria ed accessori	1.5	t/km	85.3	t	1	t/km	1.8	t	87.1	t
isolatori	255	n/km	14506	n	160	n/km	288	n	14794	n
conduttori	9	t/km	512	t	6	t/km	10.8	t	522.82	t
corde di guardia	1.6	t/km	91	t	1.6	t/km	2.9	t	93.9	t

Elettrodotti Doppia Terna	INTERVENTI TENSIONE 220 kV				INTERVENTI TENSIONE 132kV				CONSUMO TOTALE DI RISORSE	
	15.62				2.22					
	lunghezza linee interessate [km]		consumo totale		lunghezza linee interessate [km]		consumo totale			
scavo	360	m ³ /km	5624.9	m ³	272	m ³ /km	602.6	m ³	6227.6	m ³
calcestruzzo	183.5	m ³ /km	2867.2	m ³	100	m ³ /km	221.6	m ³	3088.7	m ³
ferro di armatura	11	t/km	171.9	t	6	t/km	13.3	t	185.2	t
carpenteria metallica	41.5	t/km	648.4	t	19	t/km	42.1	t	690.5	t
morsetteria ed accessori	3	t/km	46.9	t	2	t/km	4.4	t	51.3	t
isolatori	510	n/km	7968	n	320	n/km	709	n	8677	n
conduttori	18	t/km	281.2	t	12	t/km	26.6	t	307.8	t
corde di guardia	1.6	t/km	25	t	1.6	t/km	3.5	t	28.5	t

Materiali di risulta

Per la realizzazione delle fondazioni si farà impiego esclusivo di calcestruzzo preconfezionato e non sarà pertanto necessario l'approvvigionamento di inerti.

I materiali provenienti dagli scavi, sia per la realizzazione delle nuove linee, sia per gli smantellamenti e gli interrimenti, verranno generalmente riutilizzati per i riempimenti e le sistemazioni in sito coerentemente con quanto indicato nel piano di gestione delle terre e rocce da scavo; i volumi di calcestruzzo demoliti saranno trasportati presso discariche autorizzate. Presso detti impianti, il calcestruzzo verrà separato dalle armature per essere successivamente riutilizzato come inerte, mentre l'acciaio verrà avviato in fonderia.

Tutti i materiali derivanti dalle demolizioni e destinati a rottame (rottame di ferro zincato quale tralicci, funi di guardia etc., conduttori in alluminio e leghe di alluminio, conduttori in rame) dovranno essere conferiti in siti adeguati al loro riciclo. Per gli altri materiali di risulta derivanti dalle demolizioni (vetri e/o porcellane degli isolatori ecc.) verranno collocati in discarica autorizzata.

Per entrambe le categorie è previsto che Terna richieda agli appaltatori incaricati di eseguire le lavorazioni e a cui spetta l'onere del recupero e smaltimento nelle discariche autorizzate e copia del "Formulario di identificazione rifiuto" ai sensi del D.L. n. 22 del 05/02/97 art. 15 del DM 01/04/98 n. 145 e Direttiva Amministrativa Ambiente 09/04/02. Viene richiesto inoltre copia delle autorizzazioni all'esercizio della discarica stessa.

Attività di scavo e movimenti terra

L'attività avrà inizio con lo scavo delle fondazioni. Si tratta in ogni caso di scavi di modesta entità e limitati a quelli strettamente necessari alla fondazione, il posizionamento delle armature ed il successivo getto di calcestruzzo. Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "micro cantiere" e successivamente il suo utilizzo per il riinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso contrario, a seguito dei risultati dei campionamenti eseguiti, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente.

In particolare, poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi, vale a dire nelle aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

3.1.1.2 REALIZZAZIONE DELLE FONDAZIONI

Sostegni a traliccio tronco piramidale/ a delta rovescio

Ciascun sostegno a traliccio è dotato di quattro piedini separati e delle relative fondazioni, strutture interratoe atte a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel Progetto Unificato Terna mediante apposite "tabelle delle corrispondenze" tra sostegni, monconi e fondazioni.

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

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

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



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si possono osservare le quattro buche, la base del sostegno collegata alla fondazione tramite i "monconi" ed i casseri utilizzati per i quattro "colonnini"



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si può osservare una fondazione CR appena "scasserata". Si possono distinguere facilmente la parte inferiore a parallelepipedo tronco piramidale ed il colonnino di raccordo con la "base" del sostegno

Sostegni monostelo

I sostegni tubolari monostelo sono costituiti da tronchi in lamiera di acciaio saldata nel senso longitudinale a sezione trasversale poligonale; i singoli tronchi vengono uniti sul luogo di installazione con il metodo di "sovrapposizione ad incastro".

I sostegni monostelo poggiano su di un blocco di calcestruzzo armato (plinto), all'interno del quale viene "annegata" la flangia metallica di raccordo con la parte in elevazione, munita di tirafondi attraverso i quali il sostegno viene imbullonato alla struttura di fondazione.



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo plinto a monoblocco per un sostegno monostelo. Nell'immagine si può osservare una fondazione appena realizzata. Si può distinguere facilmente la flangia metallica dotata di tirafondi di raccordo con la parte in elevazione



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo plinto a monoblocco per un sostegno monostelo. Nell'immagine si può osservare una fondazione completata e la sistemazione del terreno nell'area circostante; come si vede nessuna parte della fondazione emerge dal piano campagna.



Sostegno monostelo montato. Si notino le carrucole collegate alle catene degli isolatori, fase che precede la “tesatura” dei conduttori

Tipologie fondazionali

Le tipologie di fondazioni adottate per i sostegni a traliccio e per i sostegni monostelo sopra descritti, possono essere così raggruppate:

tipologia di sostegno	Fondazione	Tipologia fondazione
traliccio	superficiale	tipo CR
		Tiranti in roccia metalliche
	profonda	su pali trivellati
		micropali tipo tubfix
monostelo	superficiale	Plinto monoblocco
	profonda	su pali trivellati
		micropali tipo tubfix

La scelta della tipologia fondazionale viene sempre condotta in funzione dei seguenti parametri, in accordo alle NTC 2008:

carichi trasmessi alla struttura di fondazione;
modello geotecnico caratteristico dell'area sulla quale è prevista la messa in opera del sostegni;
dinamica geomorfologica al contorno.

Fondazioni superficiali sostegni a traliccio - fondazioni a plinto con riseghe tipo CR

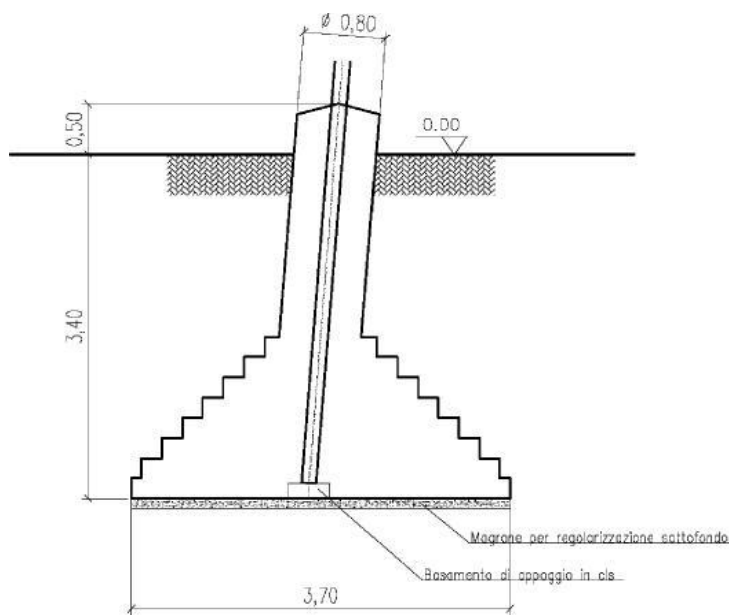
Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni.

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore ed ha dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 m³; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m .

Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, un sottile strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procede all'aggottamento della fossa con una pompa di esaurimento.

In seguito si procede con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi, il loro accurato livellamento, la posa dell'armatura di ferro e delle casserature, il getto del calcestruzzo.

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



Esempio di realizzazione di una fondazione a plinto con riseghe. Nell'immagine di sinistra si può osservare un disegno di progetto mentre nell'immagine di destra la fase di cassatura della fondazione



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si può osservare la fase di cassatura



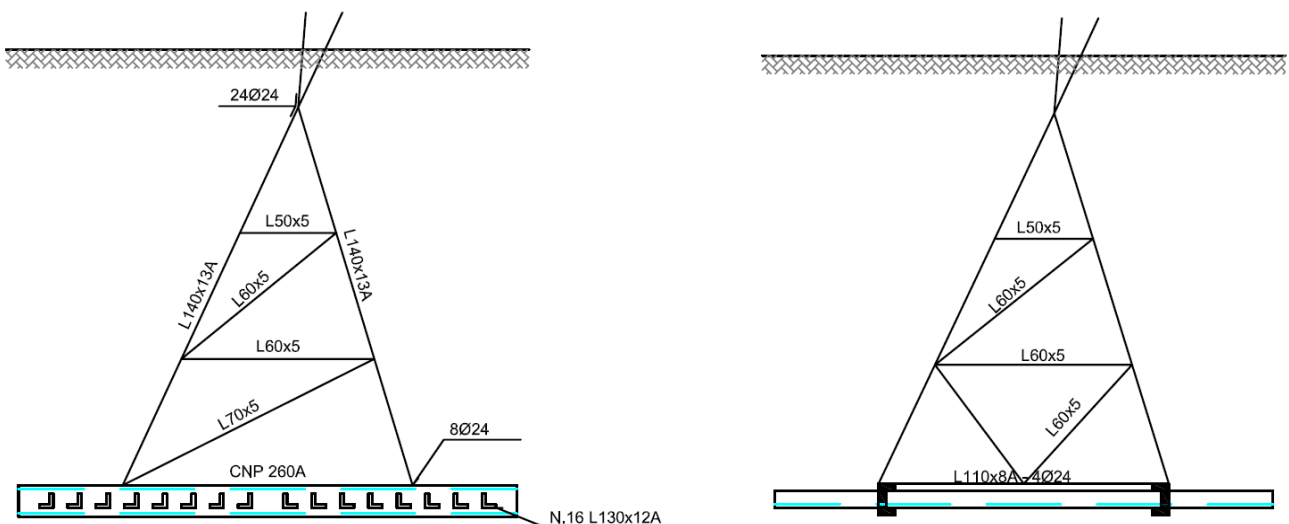
Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si può osservare una fondazione CR appena "scasserata". Si possono distinguere facilmente la parte inferiore a parallelepipedo tronco piramidali ed il colonnino di raccordo con la "base" del sostegno

Fondazioni superficiali metalliche

Verranno utilizzate per sostegni ubicati in alta quota in aree caratterizzate dalla presenza di depositi detritici prive di fenomeni di dissesto.

Il moncone è realizzato tramite un'intelaiatura metallica, le cui dimensioni e la profondità d' imposta variano in funzione del carico richiesto dal sostegno.

La peculiarità della fondazione è rappresentata dalla possibilità di chiudere lo scavo di fondazione con il materiale di risulta dello stesso, evitando l'impiego del calcestruzzo. Ciò discende sia dalla difficoltà di trasportare e/o produrre calcestruzzo in aree non raggiungibili dai mezzi sia per ridurre al minimo la produzione di materiale di scarto.



Schema fondazioni metalliche. Le dimensioni dei profilati metallici variano in funzione del tipo di sostegno cui è associata la fondazione

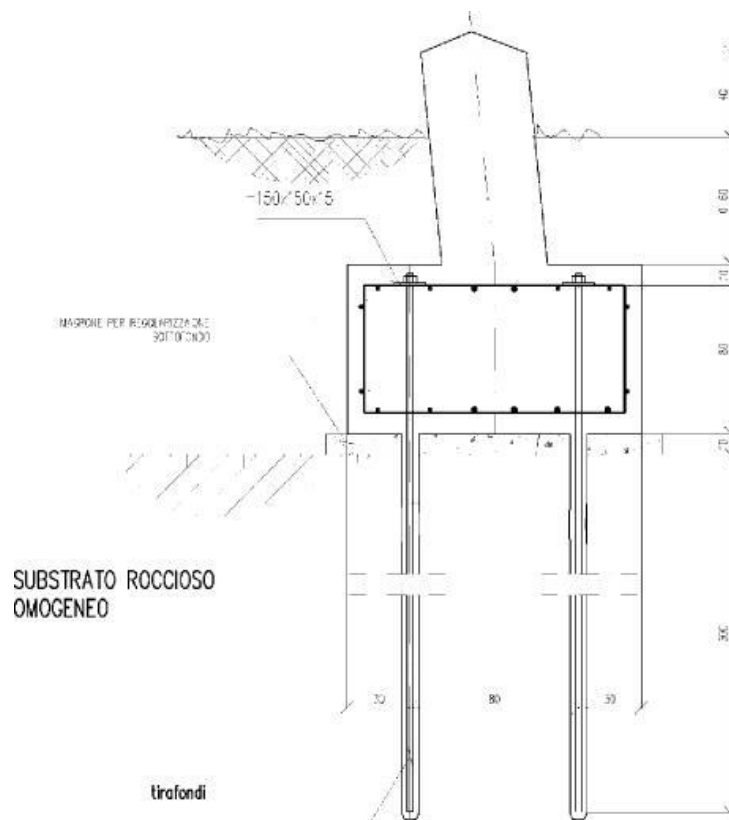
Tiranti in roccia

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 (boiaccia) 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 cassetture. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito.



Esempio di fondazione con tiranti in roccia

Fondazioni superficiali sostegni monostelo

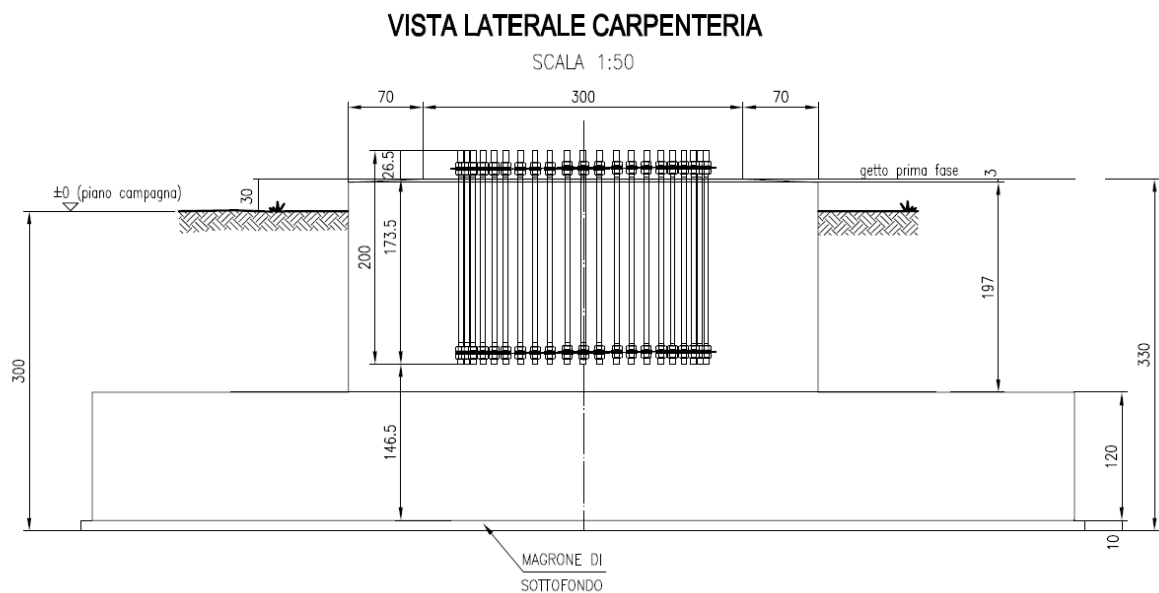
Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni.

La buca di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore ed ha dimensioni di circa 8x8 m con una profondità non superiore generalmente a 3 m, per un volume medio di scavo pari a circa 190 m³; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla sola parte superiore della flangia di raccordo con il sostegno metallico.

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 procede all'aggottamento della fossa con una pompa di esaurimento.

In seguito si procede con la posa dell'armatura di ferro e delle casserature, il getto del calcestruzzo.

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



Disegno costruttivo di una fondazione superficiale tipo plinto a monoblocco per un sostegno monostelo



**Realizzazione di fondazione superficiale tipo plinto a monoblocco per un sostegno monostelo.
Nell'immagine si può osservare la fase di cassetatura**



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo plinto a monoblocco per un sostegno monostelo. Nell'immagine si può osservare una fondazione appena realizzata. Si può distinguere facilmente la flangia metallica dotata di tirafondi di raccordo con la parte in elevazione

Fondazioni profonde

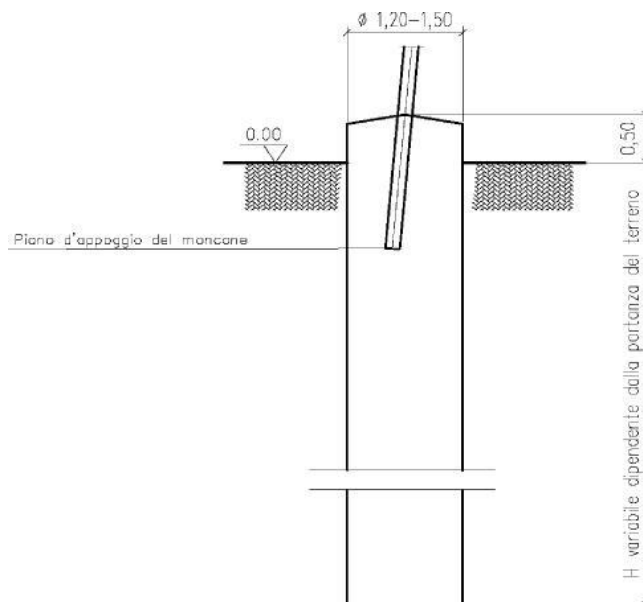
In caso di terreni con scarse caratteristiche geotecniche, instabili o in presenza di falda, è generalmente necessario utilizzare fondazioni profonde (pali trivellati e/o micropali tipo tubfix).

La descrizione di tali tipologie fondazionali viene affrontata indipendentemente dal sostegno (a traliccio o monostelo) per il quale vengono progettate poiché la metodologia di realizzazione di tali fondazioni risulta indipendente e simile in entrambi i casi (traliccio e monostelo). Possiamo infatti immaginare i micropali tubfix ed i pali trivellati generalmente come semplici elementi strutturali e geotecnici di “raccordo” alla fondazione superficiale.

Pali trivellati

La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue.

Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione dello scavo mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 m³ circa per ogni fondazione; posa dell'armatura (gabbia metallica); getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del sostegno.



Disegno costruttivo di un palo trivellato



Esempio di realizzazione di una fondazione su pali trivellati.



Macchina operatrice per la realizzazione di pali trivellati



Macchina operatrice per la realizzazione di pali trivellati. Particolare del "carotiere"



Realizzazione di una fondazione su pali trivellati per un sostegno monostelo. Nell'immagine si può osservare una fondazione in fase di realizzazione. Si possono distinguere facilmente i quattro pali trivellati già realizzati e gettati (si osservano le "ripresе" delle quattro gabbie metalliche), il piano di "magrone" sul quale impostare il monoblocco in cls e la gabbia di tirafondi appena posizionata (la quale verrà annegata nella fondazione). Si può infine osservare il sistema di wellpoint per l'aggottamento e smaltimento dell'acqua di falda a fondo scavo



Realizzazione di una fondazione su pali trivellati per un sostegno monostelo. Nell'immagine si può osservare una fondazione in fase di realizzazione. Si possono distinguere facilmente i quattro pali trivellati già realizzati e gettati (si osservano le "ripresе" delle quattro gabbie metalliche) ed il piano di "magrone" sul quale impostare il monoblocco in cls

Uso fanghi bentonitici

Durante la fase di realizzazione dei pali trivellati di grosso diametro può essere fatto uso di fanghi bentonitici, utilizzati generalmente al fine di impedire il crollo delle pareti del foro, aiutare la risalita del materiale di scavo verso la superficie, lubrificare e raffreddare la testa tagliente, impedire che la colonna di aste si incastrino durante il fermo scavo ed infine impedire, laddove esistenti, il contatto tra falde acquifere compartimentale e/o sospese.

Preparazione dei fanghi bentonitici

I fanghi sono ottenuti per idratazione della bentonite in acqua chiara di cantiere con eventuale impiego di additivi non flocculanti.

L'impianto di preparazione del fango è generalmente costituito da:

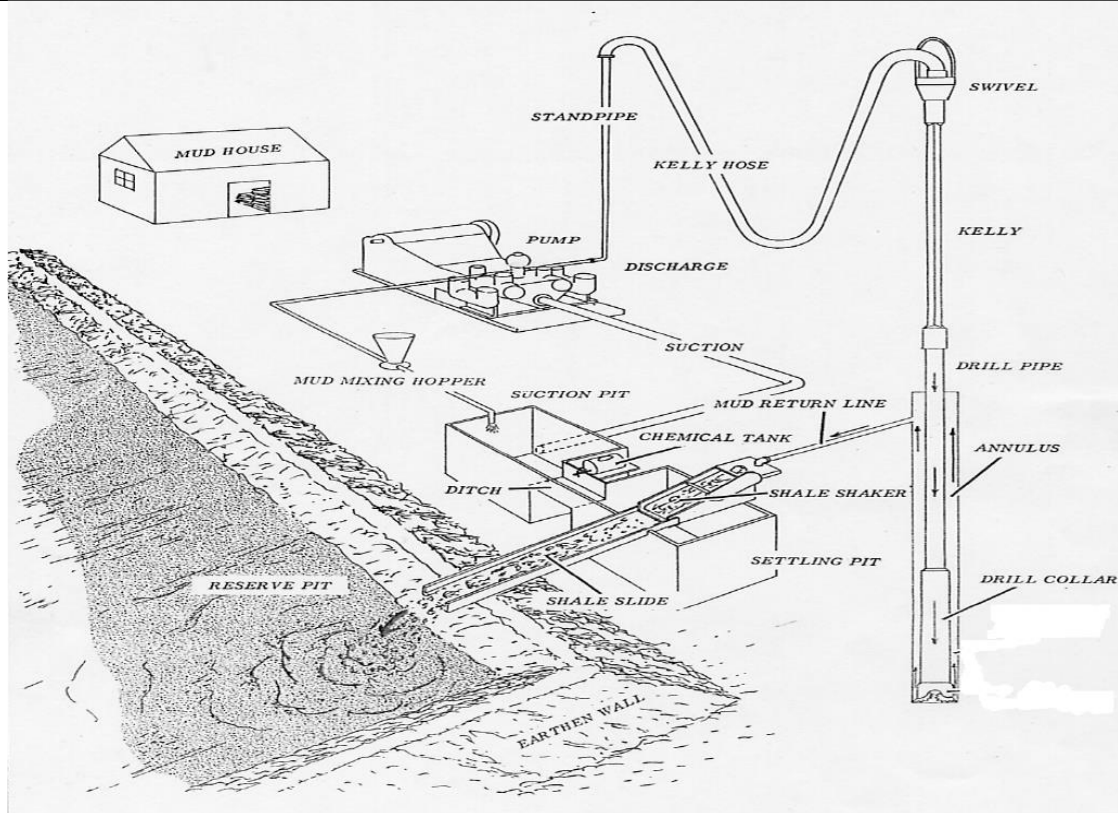
- dosatori;
- mescolatori automatici;

- silos di stoccaggio della bentonite in polvere;
- vasche di agitazione, maturazione e stoccaggio del fango fresco prodotto;
- relative pompe e circuito di alimentazione e di recupero fino agli scavi;
- vasche di recupero;
- dissabbiatori e/o vibrovagli;
- vasca di raccolta della sabbia e di sedimentazione del fango non recuperabile.

Il fango viene attenuato miscelando, fino ad ottenere una sospensione finemente dispersa, i seguenti componenti:

- acqua dolce di cantiere
- bentonite in polvere
- additivi eventuali (disperdenti, sali tampone...)

Dopo la miscelazione la sospensione viene immessa nelle apposite vasche di "maturazione" del fango, nelle quali essa deve rimanere per un tempo adeguato, prima di essere impiegata per la perforazione. Di norma la maturazione richiede da 6 a 12 ore.



Schema tipologico di un impianto di perforazione con l'utilizzo di fango bentonitico a circuito chiuso. Il fango bentonitico, iniettato a fondo foro per circolazione diretta mediante una pompa, risale lungo l'intercapedine tra le pareti dello scavo e la batteria delle aste trasportando in superficie il terreno dello scavo stesso; attraverso l'utilizzo di vibrovagli il materiale di scavo viene separato dal fango bentonitico il quale può essere pertanto riutilizzato, così come il materiale scavato.

STRATEGIE PER LA GESTIONE DEI MATERIE DI LAVORAZIONE E SCAVO NEL RISPETTO DEL D.P.R. 120/2017

Ricordando che il D.P.R. 120/2017 stabilisce che i materiali da scavo possono contenere, sempreché la composizione media dell'intera massa non presenti concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti previsti dal regolamento stesso, anche calcestruzzo, **bentonite**, PVC, vetroresina, miscele cementizie ed additivi utilizzati per lo scavo meccanizzato; ricordando inoltre che tale materiale di origine antropica non deve superare il 20% in massa del materiale di scavo, si indicano di seguito gli accorgimenti che di norma vengono adottati nei cantieri al fine di operare all'interno della normativa sopra richiamata:

- circolazione del fluido in vasche prefabbricate e/o impermeabilizzate ed a circuito chiuso (con smaltimento finale come rifiuto della sola parte liquida);
- separazione del materiale di scavo dal fluido di circolazione mediante vibrovaglio.



Allestimento di un impianto a circuito chiuso per la realizzazione di pali trivellati mediante l'utilizzo di fanghi bentonitici. In questa immagine si osservano la vasca impermeabilizzata per la decantazione del fango, la pompa di rilancio del fango verso il foro e l'area di deposito dei sacchi contenenti la bentonite



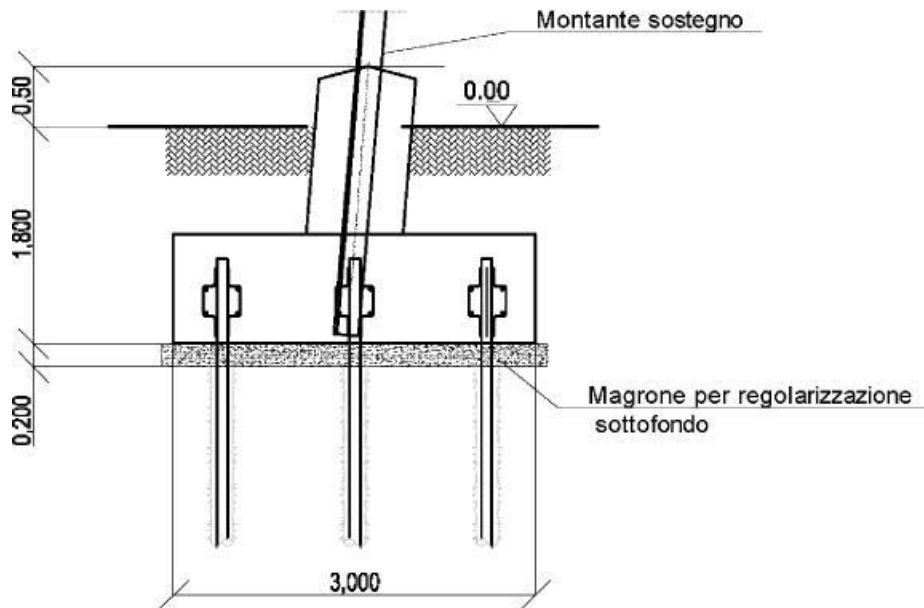
Allestimento di un impianto a circuito chiuso per la realizzazione di pali trivellati mediante l'utilizzo di fanghi bentonitici. In questa immagine si osservano la vasca prefabbricata per la decantazione del fango e la pompa di rilancio del fango verso il foro

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 tubolare metallica; iniezione malta cementizia. 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.

La realizzazione dei micropali tipo tubfix non prevede mai l'utilizzo di fanghi bentonitici; lo scavo viene generalmente eseguito per rotopercolazione "a secco" oppure con il solo utilizzo di acqua.



Esempio di realizzazione di una fondazione su micropali tipo tubfix. Nell'immagine di destra si può notare il particolare del 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) il quale viene annegato nella fondazione stessa



Macchina operatrice per la realizzazione di micropali tubfix; sistema di scavo a rotopercolazione



Macchina operatrice per la realizzazione di micropali tubfix; sistema di scavo mediante trivella elicoidale



Cantiere per la realizzazione di micropali tipo tubfix; si può osservare sulla sinistra la zona di deposito dei tubolari metallici i quali costituiranno l'armatura dei micropali e sulla destra il miscelatore per la preparazione della boiaccia di cemento per l'iniezione a gravità dei micropali



Realizzazione di micropali tipo tubfix per un sostegno a traliccio; si possono osservare i 9 micropali già realizzati ed iniettati; in questa fase, prima dell'armatura e cassetatura del plinto di fondazione, si sta eseguendo una prova di tenuta del micropalo allo strappamento, al fine di verificare la corretta progettazione e realizzazione dello stesso

3.1.1.3 REALIZZAZIONE DEI SOSTEGNI E ACCESSO AI MICROCANTIERI

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

Per evidenti ragioni di ingombro e praticità i tralicci saranno trasportati sui siti per parti, mediante l'impiego di automezzi; per il montaggio si provvederà al sollevamento degli stessi con autogrù ed argani.

I diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura.

Per l'esecuzione dei tralicci non raggiungibili da strade esistenti sarà necessaria la realizzazione di piste di accesso ai siti di cantiere, data la loro peculiarità esse sono da considerarsi opere provvisorie; Infatti, le piste di accesso alle piazzole saranno realizzate solo dove strettamente necessario, dal momento che verrà per lo più utilizzata la viabilità ordinaria e secondaria esistente; in funzione della posizione dei sostegni, generalmente localizzati su aree agricole, si utilizzeranno le strade campestri esistenti e/o gli accessi naturali dei fondi stessi; si tratterà al più, in qualche caso, di realizzare brevi raccordi tra strade esistenti e siti dei sostegni.

Le stesse avranno una larghezza media di circa 3 m, e l'impatto con lo stato dei luoghi circostante sarà limitata ad una eventuale azione di passaggio dei mezzi in entrata alle piazzole di lavorazione.

I siti di cantiere per l'installazione dei sostegni saranno di dimensione media di norma pari a 25 x 25 m.

In ogni caso, a lavori ultimati (durata circa 4-5 settimane per ciascuna piazzola) le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari.

Per l'esecuzione dei tralicci non raggiungibili da strade esistenti e/o piste provvisorie, ubicati in aree acclivi e/o boscate, è previsto l'utilizzo dell'elicottero.

Per ogni sostegno o per gruppi di sostegni da realizzare con l'elicottero, viene individuata una piazzola idonea all'atterraggio dell'elicottero da utilizzare per carico/scarico materiali e rifornimento carburante (la piazzola ha dimensione indicative di 5 x 4 m).

Anche in questo caso, la carpenteria metallica occorrente viene trasportata sul posto di lavoro in fasci di peso di q 7 massimo, insieme all'attrezzatura corrente (falci, argani ecc.) il montaggio viene eseguito in sito.

Riassumendo, l'accesso ai microcantieri potrà avvenire secondo le seguenti modalità:

- Utilizzando la viabilità esistente: in questo caso si prevede l'accesso alle aree di lavorazione mediante l'utilizzo della viabilità esistente (principale o secondaria). Si potrà presentare la necessità, da verificarsi in fase di progettazione esecutiva, di ripristinare localizzati tratti della viabilità esistente mediante circoscritte sistemazione del fondo stradale o ripristino della massciata al fine di consentire il transito dei mezzi di cantiere;
- Attraverso aree/campi coltivati/aree a prato: in corrispondenza di tali aree, generalmente piane o poco acclivi, prive di ostacoli morfologici o naturali e di vegetazione naturale, non si prevede la realizzazione di piste di cantiere propriamente dette ma semplicemente il costipamento del fondo attraverso il passaggio dei mezzi di cantiere ed il successivo ripristino, a chiusura del cantiere, dello stato originario dei luoghi;
- Mediante l'utilizzo dell'elicottero: si prevede l'utilizzo dell'elicottero laddove la lontananza dei cantieri rispetto alla viabilità esistente, la morfologia dei luoghi (pendenza, presenza di aree in dissesto, presenza di canali o valli difficilmente superabili), e l'entità delle eventuali opere di sostegno provvisori, rendano di fatto non conveniente l'apertura di nuove piste in termini di tempi, lavorazioni, interferenze ambientali e costi.





Fasi di montaggio sostegno a traliccio

Di seguito una sintesi tabellare dove, per ciascun sostegno, viene indicata la tipologia di accesso al microcantiere scelta.

N SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	TIPOLOGIA DI ACCESSO
P.1	T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Accesso da viabilità esistente
P.4	T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Accesso da viabilità esistente
P.5	T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Accesso da viabilità esistente
P.6	T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Accesso da viabilità esistente
P.7	T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Accesso da viabilità esistente
P.8	T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Accesso da viabilità esistente
P.9	T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Accesso da viabilità esistente
P.10	T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	Accesso da viabilità esistente
P.0 CH	All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	-
ACP.1	All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Elicottero
ACP.2	All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Elicottero
ACP.3	All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Elicottero
ACP.4	All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Elicottero
ACP.5	All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Elicottero
ACP.6	All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Elicottero
ACP.7	All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Elicottero
ACP.8	All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Elicottero
ACP.9	All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Elicottero
ACP.10	All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Elicottero
ACP.11	All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Elicottero
ACP.12	All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Elicottero
ACP.13	All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Elicottero
ACP.14	All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Elicottero
ACP.15	All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Elicottero
ACP.16	All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Elicottero
ACP.17	All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Elicottero
ACP.18	All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Elicottero
ACP.19	All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	Elicottero
CrP.3	All'Acqua-Verampio e T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero
CrP.4	All'Acqua-Verampio e T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero

N SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	TIPOLOGIA DI ACCESSO
CrP.5	All'Acqua-Verampio e T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero
CrP.6	All'Acqua-Verampio e T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero
CrP.7	T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero
CrP.8	T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero
CrP.9	T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero
CrP.10	T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero
CrP.11	T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero
CrP.12	T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero
CrP.13	T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero
CrP.14	T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero
CrP.15	T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero
CrP.16	T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero
CrP.17	T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero
CrP.18	T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero
CrP.19	T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero
CrP.20	T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero
MoP.23	T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero
MoP.24	T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero
MoP.25	T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero
MoP.26	T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero
MoP.27	T.225 Verampio-Pallanzeno	Elicottero
MoP.28	T.225 Verampio-Pallanzeno	Accesso da viabilità esistente
MoP.29	T.225 Verampio-Pallanzeno	Accesso da viabilità esistente
MoP.30	T.225 Verampio-Pallanzeno	Accesso da viabilità esistente
MoP.31	T.225 Verampio-Pallanzeno	Accesso da viabilità esistente
MoP.32	T.225 Verampio-Pallanzeno	Accesso da viabilità esistente
MoP.33	T.225 Verampio-Pallanzeno	Accesso da viabilità esistente
MoP.34	T.225 Verampio-Pallanzeno	Accesso da viabilità esistente
MoP.35	T.225 Verampio-Pallanzeno	Accesso da viabilità esistente
018	T.426 Morasco-Ponte	Elicottero
P.2dx	T.460 Verampio-Domo Toce	Accesso da viabilità esistente
P.3dx	T.460 Verampio-Domo Toce	Accesso da viabilità esistente

N SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	TIPOLOGIA DI ACCESSO
P.2sx	T.433 Verampio-Crevola T.	Accesso da viabilità esistente
P.3sx	T.433 Verampio-Crevola T.	Accesso da viabilità esistente
AP.20	All'Acqua-Ponte	Elicottero
AP.21	All'Acqua-Ponte	Elicottero
AP.22	All'Acqua-Ponte	Elicottero
AP.23	All'Acqua-Ponte	Elicottero
AP.24	All'Acqua-Ponte	Elicottero
AP.25	All'Acqua-Ponte	Elicottero
AP.26	All'Acqua-Ponte	Elicottero
AP.27	All'Acqua-Ponte	Elicottero
AP.28	All'Acqua-Ponte	Elicottero
AP.29	All'Acqua-Ponte	Elicottero
AP.30	All'Acqua-Ponte	Elicottero
AP.31	All'Acqua-Ponte	Elicottero
AP.32	All'Acqua-Ponte	Accesso da viabilità esistente
Port-A_Ponte	All'Acqua-Ponte	In stazione
CP.20	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.21	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.22	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.23	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.24	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.25	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.26	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.27	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.28	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.29	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.30	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.31	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.32	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.33	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.34	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.35	All'Acqua-Verampio	Elicottero

N SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	TIPOLOGIA DI ACCESSO
CP.36	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.37	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.38	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.39	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.40	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.41	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.42	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.43	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.44	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.45	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.46	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.47	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.48	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.49	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.50	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.51	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.52	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.53	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.54	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.55	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.56	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.57	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.58	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.59	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.60	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.61	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.62	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.63	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.64	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.65	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.66	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.67	All'Acqua-Verampio	Elicottero

N SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	TIPOLOGIA DI ACCESSO
CP.68	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.69	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.70	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.71	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.72	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.73	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.74	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.75	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.76	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.77	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.78	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.79	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.80	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.81	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.82	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.83	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.84	All'Acqua-Verampio	Elicottero
CP.85	All'Acqua-Verampio	Elicottero
Cr P.2sx	All'Acqua-Verampio	Accesso da viabilità esistente
Cr P.1sx	All'Acqua-Verampio	Accesso da viabilità esistente
Cr Portsx	All'Acqua-Verampio	In stazione
BP.1	Ponte-Verampio	Accesso da viabilità esistente
BP.2	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.3	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.4	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.5	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.6	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.7	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.8	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.9	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.10	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.11	Ponte-Verampio	Elicottero

N SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	TIPOLOGIA DI ACCESSO
BP.12	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.13	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.14	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.15	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.16	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.17	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.18	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.19	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.20	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.21	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.22	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.23	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.24	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.25	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.26	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.27	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.28	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.29	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.30	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.31	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.32	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.33	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.34	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.35	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.36	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.37	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.38	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.39	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.40	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.41	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.42	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.43	Ponte-Verampio	Elicottero

N SOSTEGNO	NOME DELLA LINEA	TIPOLOGIA DI ACCESSO
BP.44	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.45	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.46	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.47	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.48	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.49	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.50	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.51	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.52	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.53	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.54	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.55	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.56	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.57	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.58	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.59	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.60	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.61	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.62	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.63	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.64	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.65	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.66	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.67	Ponte-Verampio	Elicottero
BP.68	Ponte-Verampio	Accesso da viabilità esistente
BP.69	Ponte-Verampio	Accesso da viabilità esistente
Port-B_Ponte	Ponte-Verampio	In stazione
BPortVer	Ponte-Verampio	In stazione
Cr P.1dx	T.225 Verampio-Pallanzeno	Accesso da viabilità esistente
Cr P.2dx	T.225 Verampio-Pallanzeno	Accesso da viabilità esistente
Cr Portdx	T.225 Verampio-Pallanzeno	In stazione

Come già anticipato la maggior parte degli accessi ai microcantieri avverrà tramite l'utilizzo di elicottero.

Di seguito gli estratti cartografici non in scala delle aree dove sono previsti gli accessi tramite utilizzo della viabilità esistente e/o attraverso aree/campi coltivati/aree a prato.

Legenda tipologia di accesso:



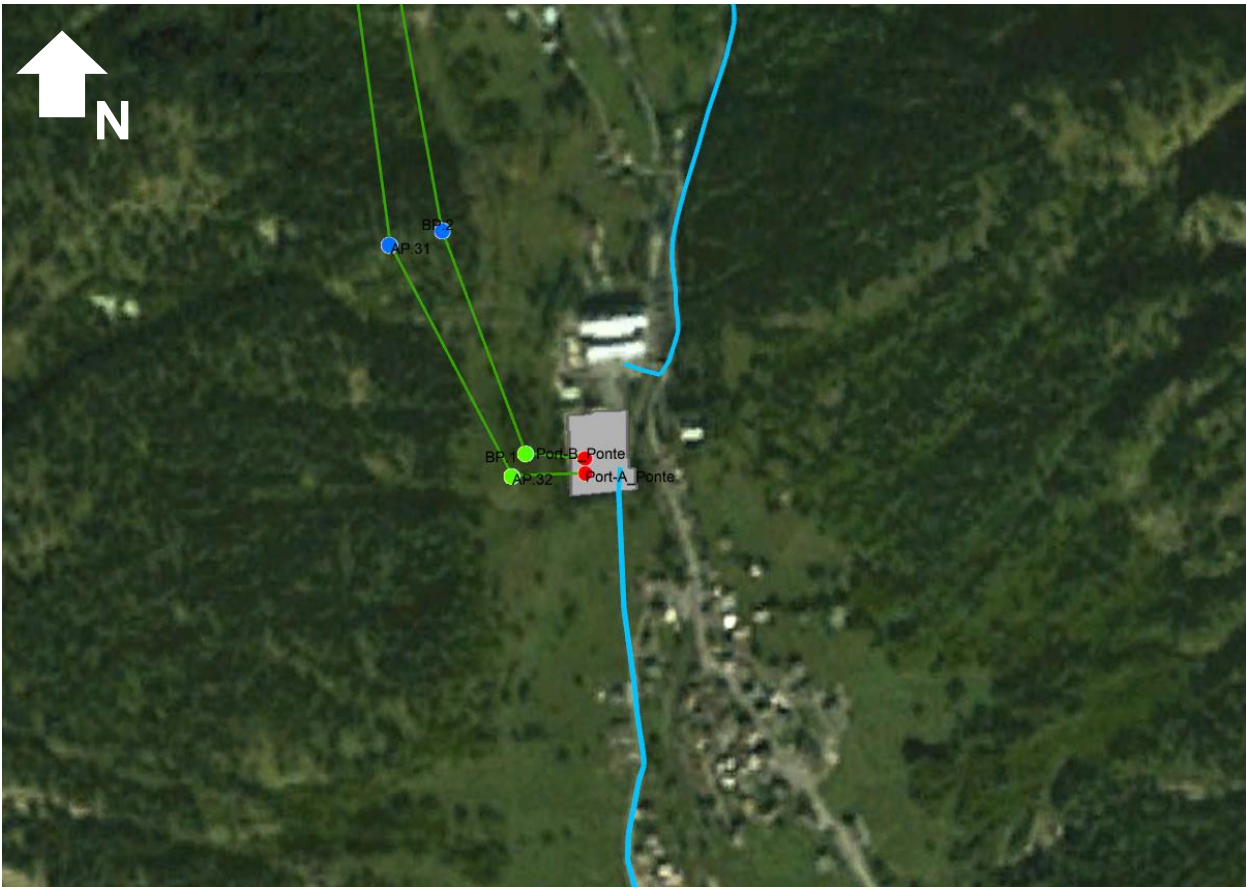
Accesso tramite elicottero



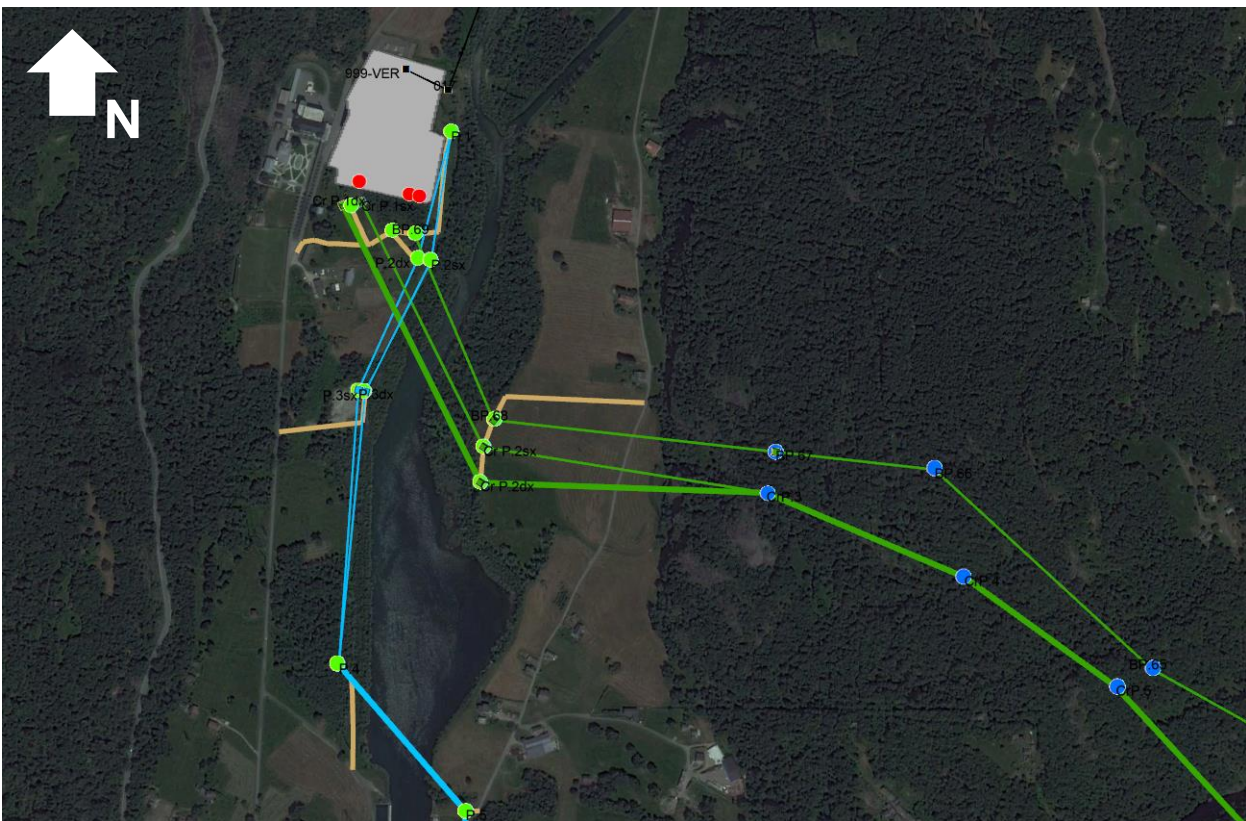
Accesso da viabilità esistente



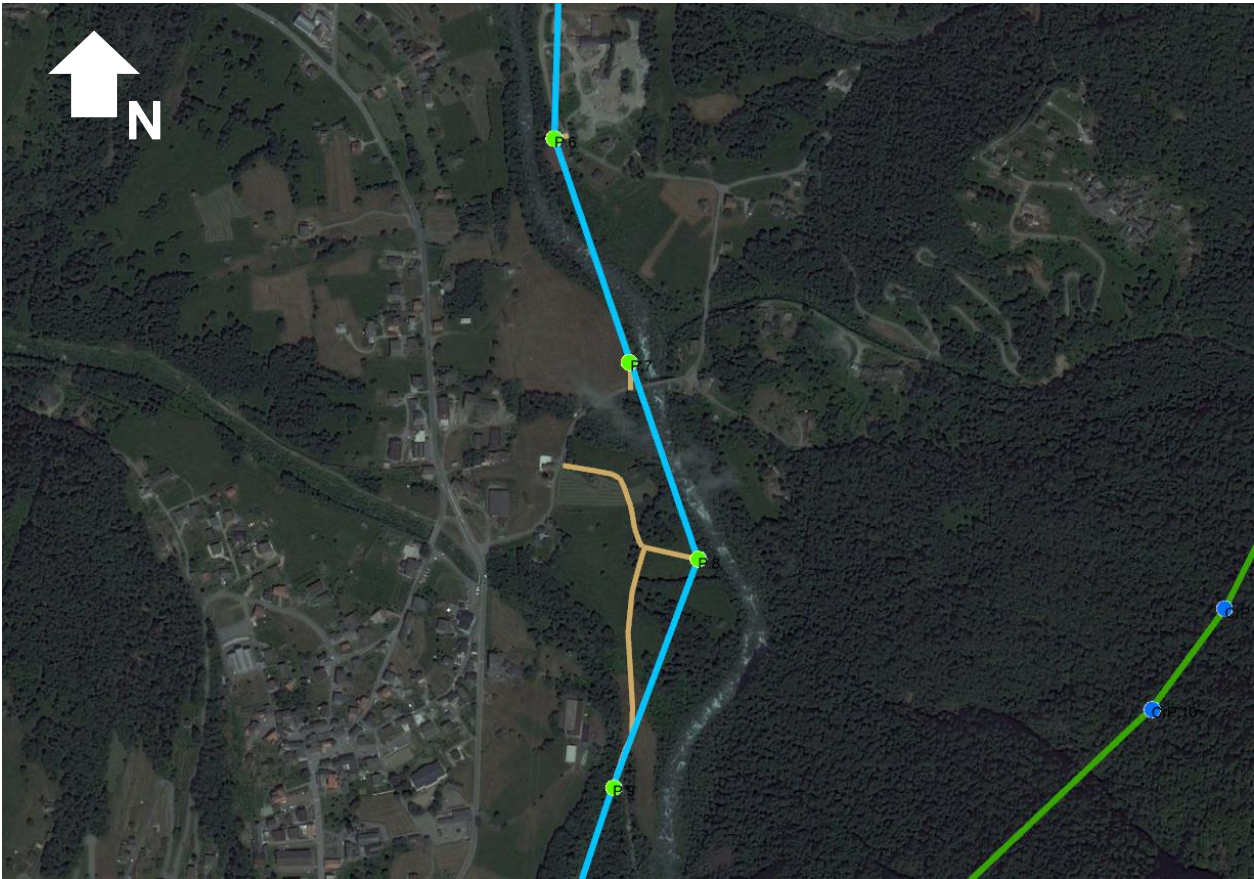
Accesso da viabilità esistente e/o aree e campi coltivati



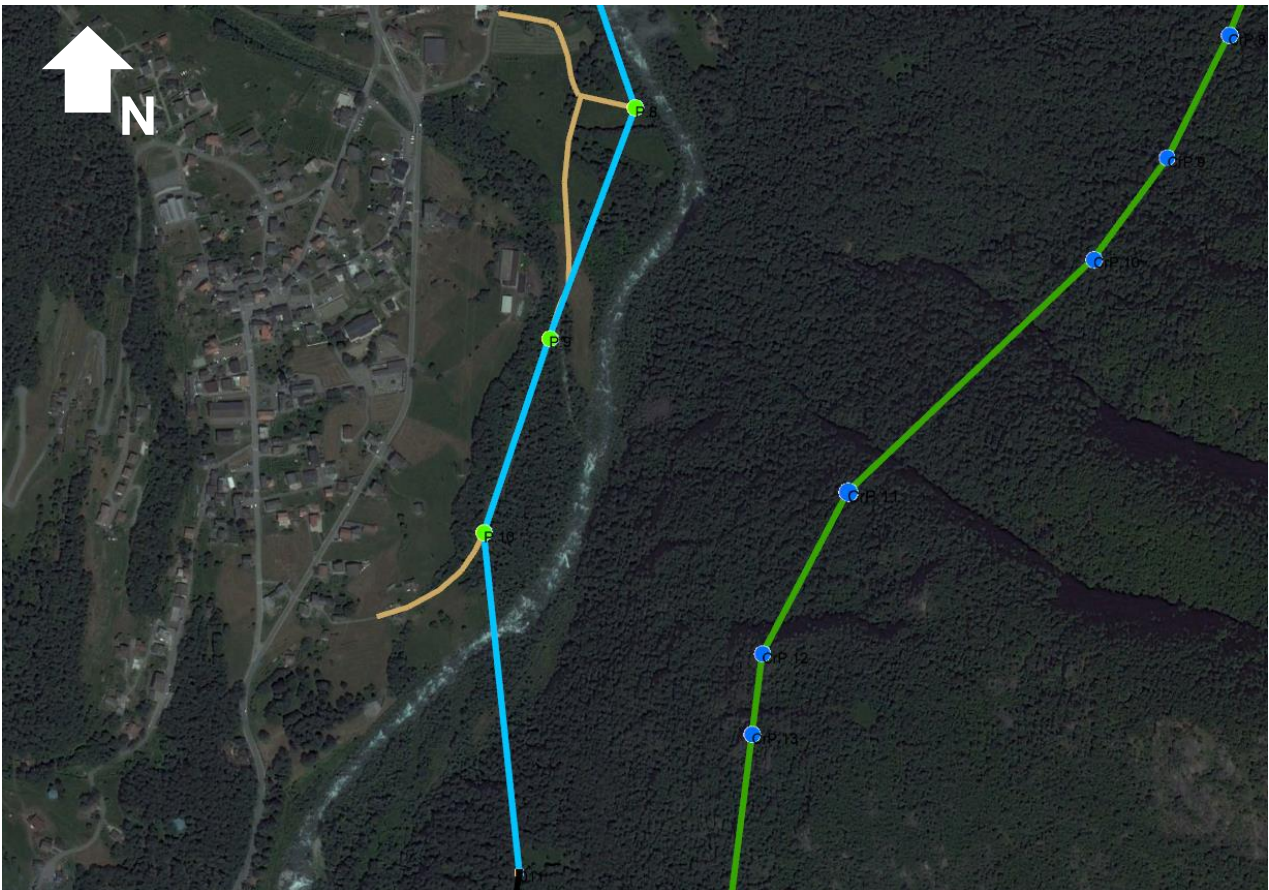
Area Stazione di Ponte- zona di fondovalle



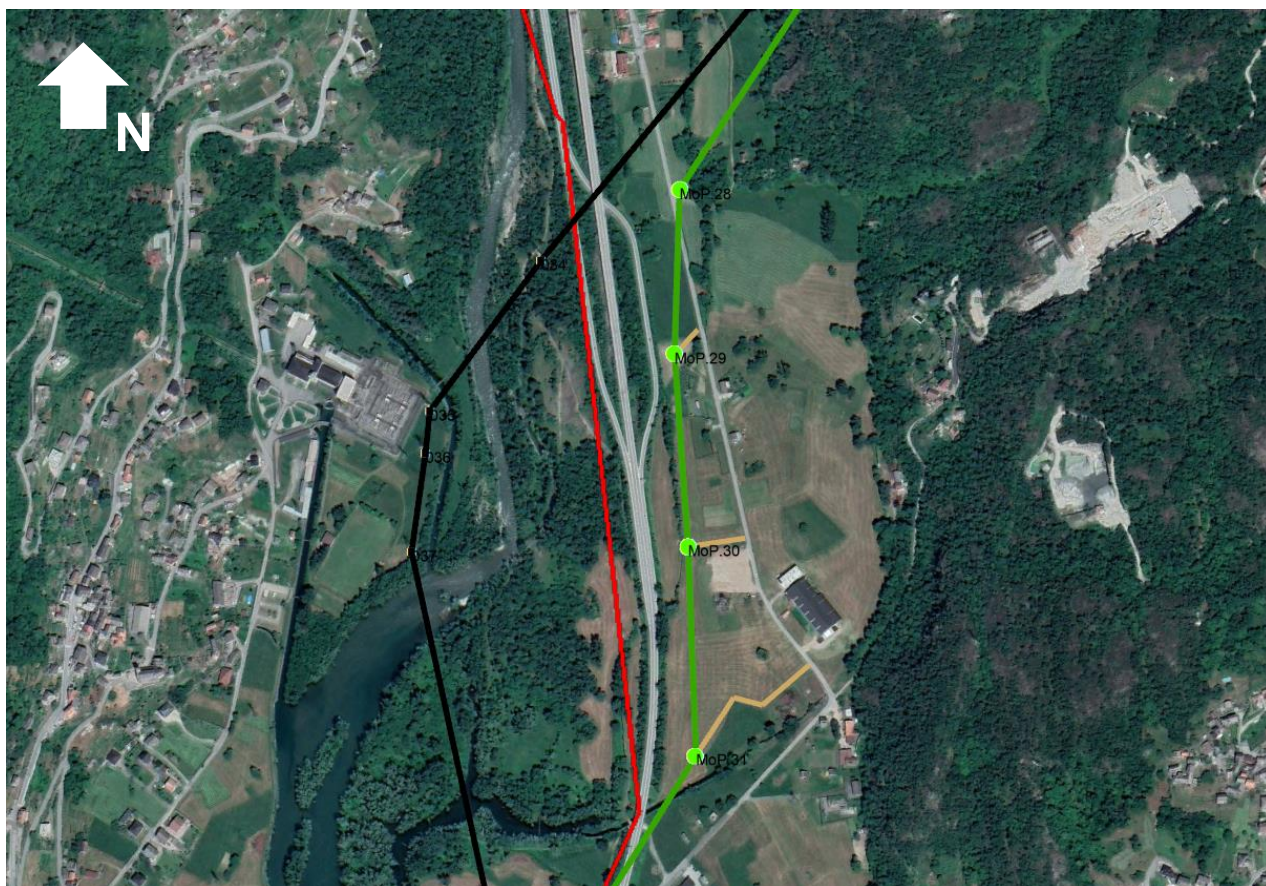
Area Stazione di Verampio – zona di fondovalle



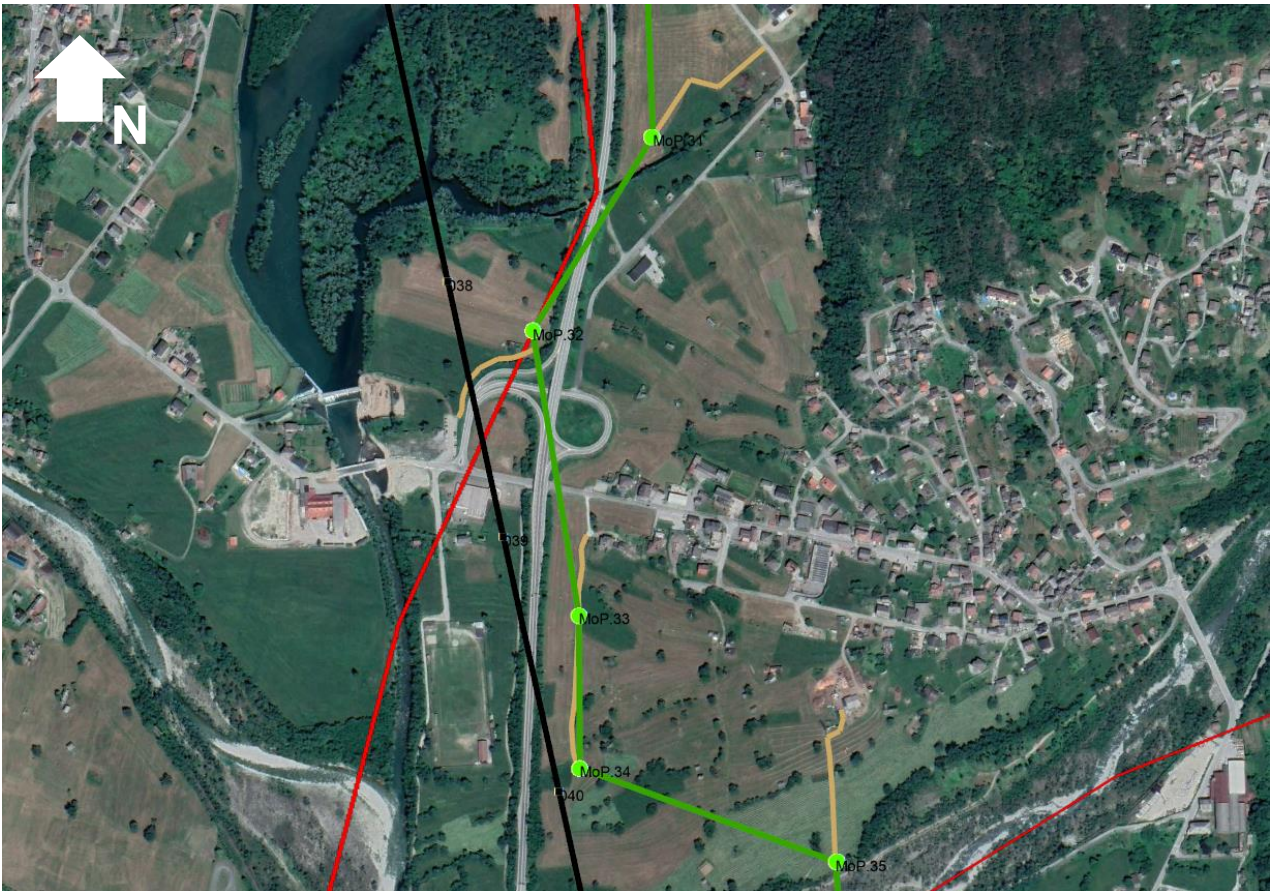
Area meridionale Stazione di Verampio – zona di fondovalle



Area meridionale Stazione di Verampio – zona di fondovalle



Zona Abitato di Pontetto (Montecrestese) zona di fondovalle

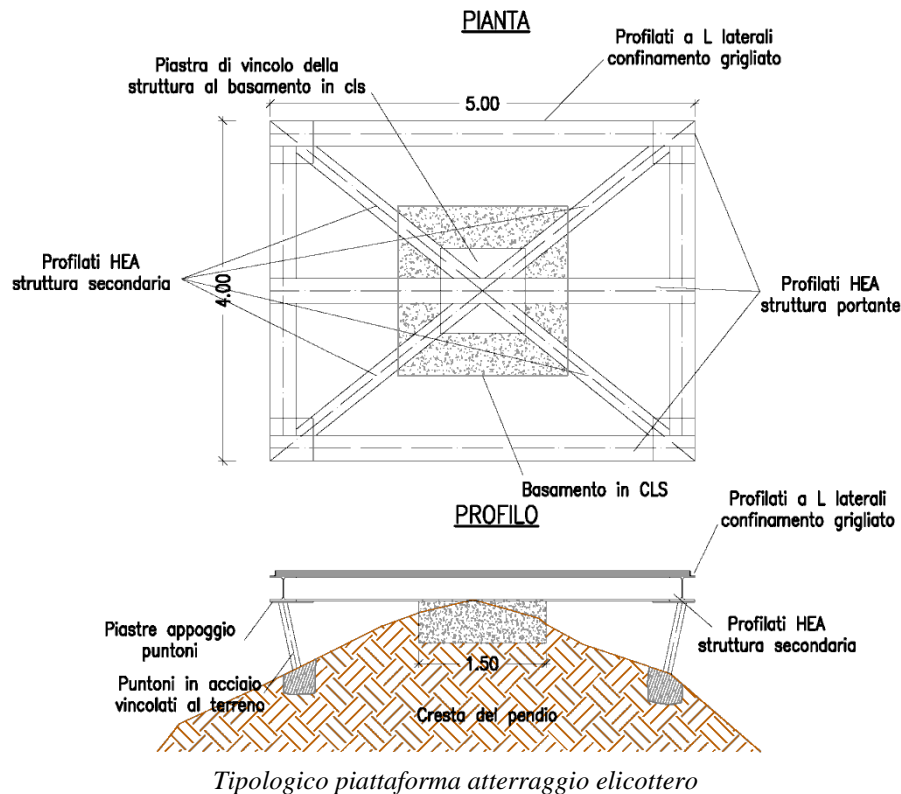


Zona Abitato di Pontetto (Montecrestese) zona di fondovalle

Utilizzo dell'elicottero per le attività di costruzione degli elettrodotti



Esempi micro - cantieri in quota



Per tutte le attività inerenti il macrocantiere (inteso come macroarea comprendente un complesso di microcantieri e cantiere base di rifornimento) si prevede venga utilizzato un elicottero da trasporto. In particolare l'elicottero verrà impiegato in quei tratti dove l'uso di automezzi anche speciali (ragni) è sconsigliato, in quanto impattante (ad esempio all'interno dei Siti Natura 2000) o impossibilitato dalla conformazione del terreno (versanti molto acclivi con postazioni difficilmente raggiungibili).

Tale mezzo entrerà in funzione:

- nel trasporto di materiali, mezzi e attrezzature per l'allestimento del cantiere e per lo svolgimento dei lavori;
- nel getto delle fondazioni;
- nel trasporto e montaggio delle strutture metalliche dei nuovi sostegni;
- nello stendimento dei conduttori e delle funi di guardia;
- nella fase di recupero dei vecchi conduttori e delle funi di guardia;
- nella rimozione della carpenteria dei sostegni rimossi;
- nella rimozione dei materiali derivanti dalle demolizioni.

Per quanto riguarda gli interventi all'interno dei Siti Natura 2000, quasi tutti i microcantieri non direttamente raggiungibili da strade forestali esistenti saranno serviti dall'elicottero. L'apertura di brevi percorsi d'accesso ai siti di cantiere sarà limitata a pochissimi casi. All'interno dei Siti della Rete Natura 2000 si provvederà, al momento della tracciatura della nuova pista, ad effettuare un sopralluogo con esperto faunista al fine di individuare ed evitare eventuali alberi che possano ospitare siti di nidificazione di specie di uccelli di interesse comunitario.

Le norme che regolano in Italia le attività di Lavoro Aereo (L.A.) sono contenute nel DM 18/6/1981 e nella successiva modifica del 30/7/1984, in attuazione del Capo II - Titolo VI - Libro I - Parte II del Codice della Navigazione.

All'art. 6 della Legge n. 862 dell'11/12/1980 si sanciscono i tipi d'attività previsti con l'elicottero ed i requisiti che devono possedere gli operatori per il loro svolgimento.

Queste attività di Lavoro Aereo si suddividono essenzialmente in:

- Voli per osservazioni e rilevamenti;
- Voli per riprese televisive, cinematografiche e fotografiche e fotogrammetriche;
- Voli pubblicitari;
- Voli per spargimento sostanze;
- Voli per il trasporto di carichi esterni e interni alla cabina (trasporto nei cantieri di attrezzature, baracche, viveri, inerti, calcestruzzo, trasporto di materiali e attrezzature da e per siti estrattivi, trasporto di legname ecc.);

nel documento che segue si farà riferimento unicamente a questo aspetto.

È opportuno ricordare che per il trasporto di materiale è sufficiente l'utilizzo di elicotteri monomotore, mentre per il trasporto di passeggeri la norma attualmente in vigore è la circolare 4123100/MB del Gennaio 97, che verrà a breve sostituita dai requisiti contenuti nella JAR-OPS 3.

Gli aspetti tecnici degli elicotteri e delle apparecchiature impiegate, sono normate dal Regolamento Tecnico del R.A.I. (Registro Aeronautico Italiano), oggi confluite nell'Ente Nazionale Aviazione Civile (ENAC).

In detto regolamento vengono tra l'altro definiti i criteri di "omologabilità" di tutti gli equipaggiamenti "vincolati" all'elicottero (telecamere per riprese, verricello, gancio baricentrico, ecc.), mentre non si esprimono pareri sulle caratteristiche delle attrezzature sospese ai sistemi di vincolo (funi, cavi metallici, contenitori ecc.).

- **Certificazione ed impiego degli elicotteri**

Le attività di lavoro svolte con gli elicotteri devono essere specificate nella licenza dell'Operatore. L'operatore deve altresì preoccuparsi della stesura del piano di volo e del rispetto dei limiti delle ore di attività del pilota, nonché delle eventuali comunicazioni alle Autorità aeronautiche in caso di sorvolo di aree regolamentate o proibite.

Sul Certificato di Navigabilità (C.N.) degli elicotteri deve inoltre essere riportata la categoria d'impiego ed in particolare deve essere indicato, nel modello R.A.I. 154, la possibilità di trasporto di carichi esterni.

Le informazioni operative e d'impiego riguardanti gli equipaggiamenti di sollevamento dei carichi esterni devono essere contenute nei supplementi del manuale di volo.

L'elicottero può essere impiegato solamente nelle condizioni stabilite nei predetti documenti e nel rispetto delle limitazioni e delle prestazioni contenute nello stesso manuale di sicurezza del volo e deve essere possibile poter liberare il carico vincolato all'elicottero in ogni momento, per mezzo di almeno 2 dispositivi indipendenti e facilmente raggiungibili dal pilota (in genere uno elettrico ed uno meccanico).

- **Caratteristiche degli elicotteri e categorie**

Secondo quanto previsto dalle norme gli elicotteri possono essere certificati in categorie 1, 2 o 3 in funzione delle performances assicurate nelle varie fasi del volo e degli equipaggiamenti disponibili.

Gli elicotteri monomotore, in uso per le attività di lavoro aereo nei cantieri, sono certificati in categoria 3 e rispondono ai requisiti delle JAR/FAR 27 per elicotteri di peso massimo al decollo inferiore a 3.175 Kg.

Per l'impiego di trasporto pubblico di passeggeri, elicotteri più grandi, normalmente plurimotori, possono essere certificati in classe 1 o 2 e categoria A o B in funzione della possibilità dimostrata di poter continuare il decollo con rateo di salita di almeno 100 piedi al minuto in caso di avaria di uno dei propulsori (Cat. A) o assicurare un atterraggio in sicurezza (Cat. B).

La capacità di operare con procedure di decollo "verticali" è propria degli elicotteri certificati in categoria A - classe 1 con prestazioni tali da permettere quanto sopra indicato, anche da elisuperfici ristrette.

La possibilità di operare in categoria A verticale non deve essere confusa con la capacità di mantenere le prestazioni in volo, in caso di avaria del motore critico, durante particolari attività (es. operazioni al gancio baricentrico e/o recuperi con il verricello).

Tale possibilità, infatti, dipende da fattori quali la potenza totale erogata, le prestazioni O.E.I. (One Engine Inoperative), la quota e la temperatura esterna.

L'attuale normativa, richiamata più volte dall'ENAC negli aspetti di sicurezza del volo, impone, per il trasporto aereo di passeggeri in aree urbane od impervie, l'utilizzo di elicotteri con prestazioni di decollo pari a quelle necessarie per operazioni verticali in classe 1, oppure la disponibilità di aree libere da ostacoli per poter effettuare in sicurezza, in caso di avaria del motore critico, un atterraggio di emergenza.

- **Utilizzo di opere provvisionali**

Si forniscono alcune indicazioni sui rischi e sulle misure da approntare nel cantiere in presenza di opere provvisionali:

- in caso di una struttura provvisoria non ancorata, quale la centinatura di sostegno di una struttura permanente, le manovre dell'elicottero devono essere previste ad una distanza in orizzontale maggiore possibile e comunque valutata in funzione delle considerazioni espresse nell'allegato D (circa 20-30 m dall'elicottero), in modo da evitare che le azioni orizzontali generate dalle pale dell'elicottero inneschino sollecitazioni pericolose sulle strutture di appoggio e creare cedimenti differenziati non previsti, pericolosi per la stabilità della struttura;
- se l'elicottero opera in fase di decollo o di atterraggio o di carico e scarico in prossimità di un ponteggio metallico fisso, è necessario che lo schema di montaggio autorizzato sia integrato da un sistema di ancoraggi alla struttura aggiuntivi speciali a V nel piano orizzontale, realizzati per assorbire le azioni parallele al piano di facciata di entità non previste in sede di progettazione del sistema;
- nei ponteggi realizzati in tubi e giunti è necessario il controllo sistematico delle coppie di serraggio dei giunti previste dal costruttore;

- se sono previsti teli di protezione sul ponteggio metallico fisso, può essere necessaria la loro rimozione per la possibilità di un effetto vela che porterebbe al loro distacco dal sistema e comunque ad un incremento della spinta sulla struttura; lo stesso dicasi per eventuali cartelloni pubblicitari o elementi applicati ai ponteggi che possano offrire grande superficie esposta al vento;
- il materiale sfuso depositato sui piani di lavoro o di passaggio dei ponteggi deve essere depositato in una zona che ne impedisca l'eventuale spostamento e proiezione nel vuoto;
- se le manovre di decollo, atterraggio o avvicinamento dell'elicottero avvengono sul tetto di una struttura sulle cui pareti verticali è montato un ponteggio può essere necessario installare uno schermo antivento per evitare azioni non previste in fase di progetto;
- i sistemi di sostegno di solette o altre opere in costruzione o in demolizione debbono essere verificati, in particolare sugli appoggi superiori ed inferiori per impedirne lo slittamento per effetto delle azioni orizzontali delle spinte del vento;
- ogni struttura aggettante dal ponteggio quali piazzole di carico, schermi parasassi o mensole esterne debbono essere adeguatamente segnalate in modo da renderle chiaramente visibili;
- se le manovre dell'elicottero avvengono in prossimità di scavi o sbancamenti, deve essere posta particolare attenzione al materiale accatastato sul ciglio degli stessi;
- le incastellature mobili di accesso e di lavoro (trabattelli) utilizzate in prossimità delle zone di arrivo di elicotteri devono essere equipaggiate, se necessario, di idonei sistemi di stabilizzazione quali zavorre o tiranti.
- **Caratteristiche delle piazzole e dei punti di atterraggio, carico e scarico**

Le aree utilizzate per l'atterraggio dell'elicottero, per le esigenze di lavoro aereo, sono indicate dai responsabili dei cantieri, ma l'accettazione e l'utilizzo rimane sotto la completa responsabilità del pilota.

L'avvicinamento dell'elicottero al punto di atterraggio deve sempre avvenire controvento (le persone che guardano l'elicottero in arrivo devono sentire la spinta del vento sulla schiena).

3.1.1.4 MESSA IN OPERA DEI CONDUTTORI E DELLE FUNI DI GUARDIA

Lo stendimento e la tesatura dei conduttori viene, in fase esecutiva, curata con molta attenzione dalle imprese costruttrici. L'individuazione delle tratte di posa, di norma 10÷12 sostegni (5÷6 km), dipende dall'orografia del tracciato, dalla viabilità di accesso e dalla possibilità di disporre di piccole aree site alle due estremità della tratta individuata, sgombre da vegetazione o comunque poco alberate, ove disporre le attrezzature di tiro (argani, freno, zavorre ecc.).

Per la posa in opera dei conduttori e delle corde di guardia è prevista un'area ogni 5-6 km circa, dell'estensione di circa 800 m² ciascuna, occupata per un periodo di qualche settimana per ospitare rispettivamente il freno con le bobine dei conduttori e l'argano con le bobine di recupero delle traenti.

Lo stendimento della fune pilota, viene eseguito, dove necessario per particolari condizioni di vincolo, con l'elicottero, in modo da rendere più spedita l'operazione ed evitare danni alle colture e alla vegetazione naturale sottostanti. A questa fase segue lo stendimento dei conduttori che avviene recuperando la fune pilota con l'ausilio delle attrezzature di tiro, argani e freno, dislocate, come già detto in precedenza, alle estremità della tratta oggetto di stendimento, la cui azione simultanea, definita "Tesatura frenata", consente di mantenere alti dal suolo, dalla vegetazione, e dagli ostacoli in genere, i conduttori durante tutte le operazioni.

La regolazione dei tiri e l'ammorsettatura sono le fasi conclusive che non presentano particolari problemi esecutivi.



Utilizzo dell'elicottero per la stesura della fune pilota



Fasi di tesatura della linea elettrica



Fasi di tesatura della linea elettrica

Primo taglio vegetazione nelle aree di interferenza conduttori-vegetazione arborea

Si intende il primo taglio che verrà effettuato sotto le campate dopo la fase di tesatura dei conduttori. Il taglio della vegetazione arborea in fase di esercizio lungo la fascia dei conduttori viene significativamente minimizzato a seguito degli accorgimenti progettuali utilizzati e dei calcoli di precisione effettuati in fase di redazione del progetto

(metodo LIDAR). Le linee sono state progettate considerando un franco che fosse la risultanza di quello minimo previsto dal DM 16/01/1991 e della distanza minima di sicurezza prevista dalla normativa vigente in materia. Questa scelta progettuale garantisce la presenza di essenze arboree di altezze fino a 8 m anche nei tratti di minimo franco. In questo caso quindi si può parlare di alterazione o perturbazione della copertura di suolo legate alle capitozzature e/o tagli a raso, garantendo comunque il franco indicato e la possibilità di dinamiche di ricolonizzazione e di seriazione vegetazionale nelle aree precedentemente sfoltite per motivi di sicurezza.

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

Voltaggio	120 kV	132 kV	150 kV	200 kV	220 kV
Distanza di sicurezza in metri da tutte le posizioni impraticabili e dai rami degli alberi	m 1,70	m 1,82	m 2,00	m 2,50	m 2,70

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

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

- il primo aspetto è legato alle distanze di sicurezza elettrica, garantendo distanze tra i conduttori e la vegetazione che impediscono l'insorgenza di scariche a terra con conseguenti rischi di incendio e disalimentazione della rete. Tali distanze indicate nel DM n. 449 e aumentate per la sicurezza degli operatori a quelle previste nel T.U. 81/08 sono pari a 5 m per le linee 132 kV e 7 m per le linee 220 kV. Quindi, considerando la larghezza degli elettrodotti, lo sbandamento laterale dei conduttori per effetto del vento e le distanze di rispetto sopra considerate, si possono avere fasce soggette al taglio di piante di circa 30 m di larghezza per le linee 132 kV e 40 m per le linee 220 kV. Tali fasce riguarderanno ovviamente i soli tratti di elettrodotto con altezze dei conduttori inferiori alle altezze di massimo sviluppo delle essenze più le distanze di sicurezza. Le superfici di interferenza in cui verranno effettuati questi tagli saranno calcolate con precisione utilizzando i dati derivanti dai rilievi effettuati con lo strumento LIDAR e avvalendosi del nuovo potente software di progettazione PLS-CADD);
- il secondo aspetto riguarda la sicurezza meccanica relativamente alla caduta degli alberi posti a monte nei tratti posti sui pendii. In questo caso è necessario evitare che, a causa di eventi eccezionali o vetustà, il ribaltamento degli alberi ad alto fusto possano abbattersi sull'elettrodotto provocando danni come la rottura dei conduttori o peggio il cedimento strutturale dei sostegni. La larghezza della fascia dipenderà da molti fattori quali la pendenza del pendio, l'altezza degli alberi e dei conduttori.

Le modalità di taglio saranno conformi alle prescrizioni imposte dalle competenti autorità. A titolo di esempio si riportano alcuni accorgimenti operativi usualmente adottati:

- il taglio dei cedui dovrà essere eseguito in modo che la corteccia non resti slabbrata;
- la superficie di taglio dovrà essere inclinata o convessa e risultare in prossimità del colletto;
- l'eventuale potatura dovrà essere fatta rasente al tronco e in maniera da non danneggiare la corteccia;
- al fine di non innescare pericolosi focolai di diffusione di parassiti, l'allestimento dei prodotti del taglio e lo sgombero dei prodotti stessi dovranno compiersi il più prontamente possibile

Conseguentemente all'adozione di tali accorgimenti, anche per i successivi anni, il taglio sarà comunque limitato a quegli esemplari arborei la cui crescita potrà effettivamente generare interferenze dirette con i conduttori aerei. Nello specifico, in caso di attraversamento di un'area boschiva (ad esempio una pineta o una faggeta), le operazioni di taglio riguarderanno solamente gli alberi che potenzialmente (tenuto conto anche della crescita) possono avvicinarsi a meno di m 7 (linee 220 kV) e m 5 (linee 132 kV) dai conduttori.

Il taglio di mantenimento verrà poi effettuato periodicamente (con cadenze annuali o biennali) previo contatto con il Corpo Forestale dello Stato.

Ripristini aree di cantiere

Gli interventi di ripristino della vegetazione riguarderanno i siti di cantiere per la realizzazione dei sostegni (microcantiere) e le eventuali aree di accesso ai medesimi. Le attività di ripristino prevedono in primis la demolizione e la rimozione di eventuali opere provvisorie e la successiva piantumazione dei siti con essenze autoctone, dopo aver opportunamente ripristinato l'andamento originario del terreno.

3.1.1.5 DURATA DEI LAVORI

Per la realizzazione delle opere si stima una durata di circa 48 mesi.

3.1.2 ELETTRODOTTI DA DEMOLIRE

Per le attività di smantellamento di linee esistenti si possono individuare le seguenti fasi meglio descritte nel seguito:

- recupero dei conduttori, delle funi di guardia e degli armamenti;
- smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni;
- demolizione delle fondazioni dei sostegni. Si provvederà sempre al trasporto a rifiuto dei materiali di risulta, lasciando le aree utilizzate sgombre e ben sistemate in modo da evitare danni alle cose ed alle persone.

Recupero conduttori, funi di guardia ed armamenti

Le attività prevedono:

- preparazione e montaggio opere provvisorie sulle opere attraversate (impalcature, piantane, ecc.);
- taglio e recupero dei conduttori per singole tratte, anche piccole in considerazioni di eventuali criticità (attraversamento di linee elettriche, telefoniche, ferroviarie, ecc.) e/o in qualsiasi altro caso anche di natura tecnica, dovesse rendersi necessario, su richiesta Terna, particolari metodologie di recupero conduttori;
- separazione dei materiali (conduttori, funi di guardia, isolatori, morsetteria) per il carico e trasporto a discarica;
- carico e trasporto a discarica di tutti i materiali provenienti dallo smontaggio;
- pesatura dei materiali recuperati;
- adempimenti previsti dalla legislazione vigente in materia di smaltimento dei materiali (anche speciali) provenienti dalle attività di smantellamento;
- taglio delle piante e potature, interferenti con l'attività, solo se strettamente necessarie;
- risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di smontaggio.

Smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni

La carpenteria metallica proveniente dallo smontaggio dei sostegni dovrà essere destinata a rottame; il lavoro di smontaggio sarà eseguito come di seguito descritto.

In fase di esecuzione dei lavori in ogni caso si presterà la massima cura, comunque, ad adottare tutte le precauzioni necessarie previste in materia di sicurezza per eliminare i rischi connessi allo svolgimento dell'attività di smontaggio in aree poste nelle vicinanze di strade, linee elettriche, linee telefoniche, case, linee ferroviarie, ecc. A tal fine, prima dell'inizio dei lavori di smontaggio, si potrà produrre una relazione che evidenzia sostegno per sostegno, il metodo che si intende utilizzare per lo smontaggio della carpenteria metallica.

Le attività prevedono:

- taglio delle strutture metalliche smontate in pezzi idonei al trasporto a discarica;
- carico e trasporto a discarica di tutti i materiali provenienti dallo smontaggio;
- pesatura dei materiali recuperati;
- adempimenti previsti dalla legislazione vigente in materia di smaltimento dei materiali (anche speciali) provenienti dalle attività di smantellamento;
- taglio delle piante interferenti con l'attività;
- risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di smontaggio.

Demolizione delle fondazioni dei sostegni

La demolizione delle fondazioni dei sostegni, salvo diversa prescrizione comunicata nel corso dei lavori, comporterà l'asportazione dal sito del calcestruzzo e del ferro di armatura fino ad una profondità di m 1,5 dal piano di campagna in terreni agricoli a conduzione meccanizzata e urbanizzati e 0,5 m in aree boschive, in pendio.

La demolizione dovrà essere eseguita con mezzi idonei in relazione alle zone in cui si effettua tale attività, avendo cura pertanto di adottare tutte le necessarie precauzioni previste in materia di sicurezza, in presenza di aree abitate e nelle vicinanze di strade, ferrovie, linee elettriche e telefoniche, ecc.

Le attività prevedono:

- scavo della fondazione fino alla profondità necessaria;
- asporto, carico e trasporto a discarica di tutti i materiali (cls, ferro d'armatura e monconi) provenienti dalla demolizione;
- rinterro eseguito con le stesse modalità e prescrizioni previste nella voce scavo di fondazione e ripristino dello stato dei luoghi (dettagliato nel seguito);
- acquisizione, trasporto e sistemazione di terreno vegetale necessario a ricostituire il normale strato superficiale presente nella zona;
- taglio delle piante interferenti con l'attività;
- risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di demolizione e movimentazione dei mezzi d'opera.



Fasi demolizione di un sostegno a traliccio

INTERVENTO DI RIPRISTINO DEI LUOGHI

Le superfici oggetto di insediamento di nuovi sostegni e/o di smantellamenti di elettrodotti esistenti saranno interessate, al termine dei lavori, da interventi di ripristino dello stato originario dei luoghi, finalizzati a riportare lo status pedologico e delle fitocenosi in una condizione il più possibile vicina a quella ante - operam, mediante tecniche progettuali e realizzative adeguate.

Il ripristino delle aree di lavorazione si compone delle seguenti attività:

- pulizia delle aree interferite, con asportazione di eventuali rifiuti e/o residui di lavorazione;
- stesura di uno strato di terreno vegetale pari ad almeno cm 30;

- restituzione all'uso del suolo ante – operam.

In caso di ripristino in area agricola: non sono necessari ulteriori interventi e la superficie sarà restituita all'uso agricolo che caratterizza il fondo di cui la superficie fa parte;

In caso di ripristino in area boscata o naturaliforme si effettuerà un inerbimento mediante idrosemina di miscuglio di specie erbacee autoctone ed in casi particolari eventuale piantumazione di specie arboree ed arbustive coerenti con il contesto fitosociologico circostante.

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale e reale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale.

Si ritiene opportuno sottolineare la necessità di assicurarsi, in fase di realizzazione, sull'ideale provenienza delle piante di vivaio, per evitare l'uso di specie che abbiano nel proprio patrimonio genetico caratteri di alloctonia che potrebbero renderle più vulnerabili a malattie e virus.

Il rifornimento del materiale vegetale avverrà preferibilmente presso vivai forestali autorizzati dalla Regione Piemonte.

3.1.2.1 UTILIZZO DELLE RISORSE

Trattandosi di una fase di dismissione non si prevede l'utilizzo di risorse, ma soltanto dei mezzi impiegati per le operazioni di demolizione e trasporto dei materiali di risulta.

3.1.2.2 FABBISOGNO NEL CAMPO DEI TRASPORTI, DELLA VIABILITA' E DELLE RETI INFRASTRUTTURALI

Per raggiungere i sostegni e per allontanare i materiali verranno percorse le stesse piste di accesso già utilizzate in fase di costruzione, oppure l'elicottero in mancanza di queste.

3.1.2.3 MATERIALI DI RISULTA

Tutti i materiali derivanti dalle demolizioni e destinati a rottame (rottame di ferro zincato quale tralicci, funi di guardia etc., conduttori in alluminio e leghe di alluminio, conduttori in rame) dovranno essere conferiti in siti adeguati al loro riciclo. Per gli altri materiali di risulta derivanti dalle demolizioni (vetri e/o porcellane degli isolatori ecc.) verranno collocati in discarica autorizzata.

Per entrambe le categorie è previsto che Terna richieda agli appaltatori incaricati di eseguire le lavorazioni e a cui spetta l'onere del recupero e smaltimento nelle discariche autorizzate copia del Formulario di Identificazione del Rifiuto (FIR) ai sensi del DL n. 22 del 05/02/97 art. 15; del DM 01/04/98 n. 145 e Direttiva Amministrativa Ambiente 09/04/02.

Viene richiesto inoltre copia delle autorizzazioni all'esercizio della discarica stessa.

L'intervento di demolizione permetterà il recupero dei seguenti materiali:

Elettrodotti Singola Terna	INTERVENTI CLASSE 220 kV				INTERVENTI CLASSE 132kV				CONSUMO TOTALE DI RISORSE	
	lunghezza linee interessate [km]		33.44		lunghezza linee interessate [km]		7.55			
	consumo unitario		consumo totale		consumo unitario		consumo totale			
scavo	107	m ³ /km	3578	m ³	91	m ³ /km	686.8	m ³	4264.8	m ³
calcestruzzo	56	m ³ /km	1872.6	m ³	33	m ³ /km	249.1	m ³	2121.7	m ³
ferro di armatura	3	t/km	100.3	t	2	t/km	15.1	t	115.4	t
carpenteria metallica	18	t/km	601.9	t	14	t/km	105.7	t	707.6	t
morsetteria ed accessori	1	t/km	33.4	t	1	t/km	7.5	t	41	t
isolatori	210	n/km	7022	n	160	n/km	1207	n	8229	n
conduttori	6	t/km	200.6	t	6	t/km	45.3	t	245.9	t
corde di guardia	1.6	t/km	53.5	t	1.6	t/km	12.1	t	65.6	t

Elettrodotti Doppia Terna	INTERVENTI CLASSE 220 kV				INTERVENTI CLASSE 132kV				CONSUMO TOTALE DI RISORSE	
	lunghezza linee interessate [km]		14.51		lunghezza linee interessate [km]		2.94			
	consumo unitario		consumo totale		consumo unitario		consumo totale			
scavo	107	m ³ /km	1552.6	m ³	91	m ³ /km	267.2	m ³	1819.8	m ³
calcestruzzo	56	m ³ /km	812.6	m ³	33	m ³ /km	96.9	m ³	909.5	m ³
ferro di armatura	3	t/km	43.5	t	2	t/km	5.9	t	49.4	t
carpenteria metallica	27	t/km	391.8	t	19	t/km	55.8	t	447.6	t
morsetteria ed accessori	2	t/km	29	t	2	t/km	5.9	t	34.9	t
isolatori	420	n/km	6094	n	320	n/km	939	n	7033	n
conduttori	12	t/km	174.1	t	12	t/km	35.2	t	209.4	t
corde di guardia	1.6	t/km	23.2	t	1.6	t/km	4.7	t	27.9	t

3.1.2.4 DURATA DEI LAVORI

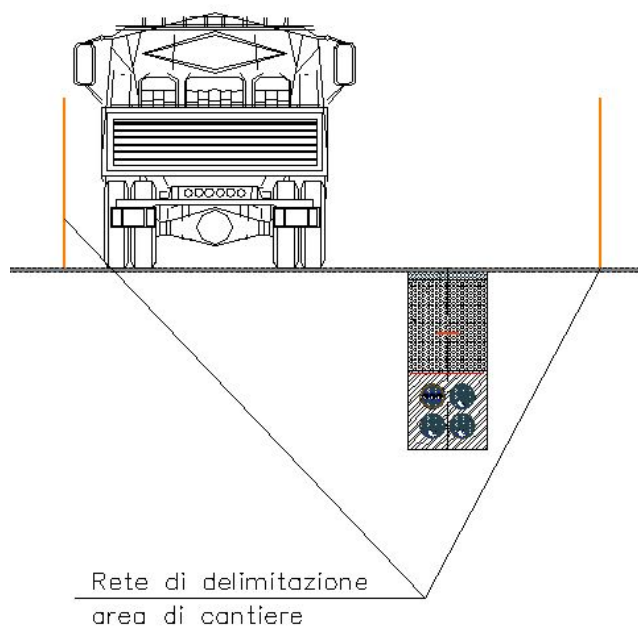
Per la realizzazione delle opere stima una durata di circa 48 mesi.

3.1.3 INTERRAMENTI LINEE ELETTRICHE

3.1.3.1 DIMENSIONI DEL CANTIERE

L'area di cantiere in questo tipo di progetto è costituita essenzialmente dalla trincea di posa del cavo che si estende progressivamente sull'intera lunghezza del percorso. Tale trincea sarà larga circa 0.70 m per una profondità tipica di 1,5 m circa, prevalentemente su sedime stradale.

Le attività sono suddivise per tratta della lunghezza da 400 a 600 m corrispondente alla pezzatura del cavo fornito e la fascia di cantiere in condizioni normali ha una larghezza di circa 4- 5 m.



Sezione tipo area cavidotta

3.1.3.2 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEI CAVI

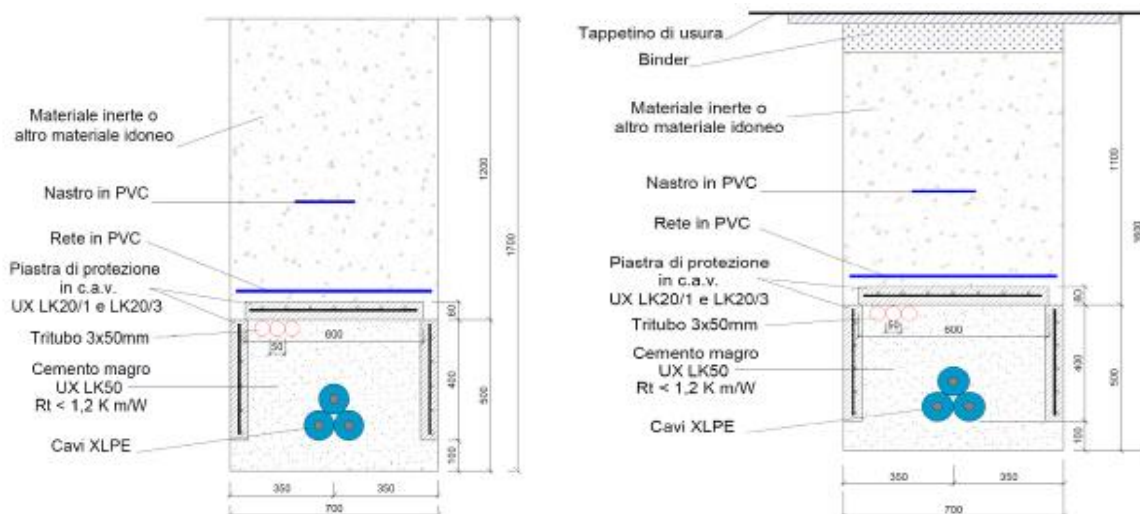
Complessivamente il cavo, in relazione alla tensione di esercizio, ha un diametro compreso tra i cm 10 e 15. Il cavo così composto viene prodotto in pezzature che, al fine di consentirne il trasporto senza ricorrere a trasporti eccezionali, non superano di norma la lunghezza di m 400 – 600.

I tre cavi relativi alle tre fasi della linea elettrica vengono posati nella medesima trincea di norma alla profondità di circa m 1,5 e vengono protetti meccanicamente da lastre di cemento armato poste sia ai fianchi che sulla sommità.

All'interno della stessa trincea vengono posati anche i cavi dielettrici incorporanti fibre ottiche necessarie al monitoraggio e alla protezione della linea elettrica.

Le varie pezzature di cavo vengono tra loro connesse tramite delle giunzioni confezionate in opera e poste all'interno di buche aventi dimensioni di circa m 8 x 2,5 x 2.

Il tracciato della linea in cavo interrato viene di norma individuato all'interno della viabilità pubblica, anche se presenta una maggiore difficoltà realizzativa per la presenza di sottoservizi e per l'intralcio alla viabilità in fase di realizzazione, ove è maggiormente garantita la sorveglianza della pubblica amministrazione rispetto ad attività lavorative che vengono svolte in prossimità della linea interrata; vengono pertanto evitati, per quanto possibile, tracciati in aree agricole o boschive ove vengono svolte attività potenzialmente a rischio (aratura, piantumazione ecc.) effettuate senza il controllo della pubblica amministrazione.



Esempio di posa a trifoglio in terreno agricolo e su sede stradale

In Italia la presenza di elettrodotti interrati in alta tensione si attesta a circa 1,5% dell'intera rete concentrandosi sui livelli di tensione inferiori (220 kV ma soprattutto 132 kV). Tale proporzione è allineata con quanto realizzato a livello internazionale.

3.1.3.3 AZIONI DI PROGETTO

Si descrivono le principali fasi necessarie per la realizzazione di un elettrodotto in cavo interrato:

- attività preliminari
- esecuzione degli scavi per l'alloggiamento del cavo;
- stenditura e posa del cavo;
- reinterro dello scavo fino a piano campagna.

Solo la prima e la terza fase comportano movimenti di terra, come descritto nel seguito.

Si descrive di seguito, anche se in forma sintetica, quali sono le caratteristiche, le modalità di posa e le problematiche da affrontare sia per la realizzazione che per il successivo esercizio delle linee elettriche AT realizzate con conduttori isolati con materiale estruso ed interrati.

Attività preliminari

Le attività preliminari sono distinguibili come segue:

- tracciamento del percorso del cavo e delle buche giunti;
- saggi per verificare la corrispondenza dei sottoservizi;
- pianificazione delle 'tratte di posa' nelle quali si completano tutte le fasi operative dello scavo, posa e reinterro.

Normalmente la lunghezza delle tratte corrisponde agli spezzoni di cavo forniti (da buca giunti a buca giunti) della lunghezza media di circa 500 m e delimita l'area di cantiere temporaneo della durata di circa 4 settimane.

Esecuzione degli scavi

Le attività di scavo sono suddivise nelle seguenti fasi operative principali:

- taglio dell'eventuale strato di asfaltatura;
- scavo delle esatte dimensioni previste in progetto (0,70 m nei tratti di linea singole, 1,50 m nel caso di linea doppia). Le pareti di scavo vengono stabilizzate con opportune sbatacchiature.

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

In condizioni normali gli scavi resteranno aperti fino alla completa posa di tutta la tratta (circa 400-500 m) nel caso di interferenza con passi carrai gli scavi saranno protetti con opportune piastre d'acciaio che consentono il passaggio dei mezzi e nel caso di attraversamenti stradali verranno posate le tubazioni in PVC e subito interrati.



Taglio dell'asfaltatura e scavo aperto

Il cavo attualmente impiegato, dal punto di vista costruttivo, è costituito principalmente dai seguenti elementi:

- il conduttore, di norma costituito da una fune di rame o di alluminio di sezione variabile da 1000 a 2500 mm²;
- un rivestimento con materiale semiconduttore con la funzione di uniformare il gradiente di potenziale;
- il rivestimento isolante in polietilene reticolato (XLPE) che, in relazione alla tensione di esercizio del cavo ha uno spessore variabile tra 2,5 e 4 cm;
- un rivestimento metallico con la funzione di controllo del campo elettrico e di protezione dello strato isolante;
- una guaina esterna isolante.

Posa del cavo

La posa del cavo viene effettuata per tratte della lunghezza da 400 a 600 m corrispondenti alle pezzature contenute nelle bobine di trasporto, secondo la seguente procedura:

- posizionamento dell'argano e della bobina contenente il cavo agli opposti estremi della tratta;
- posizionamento rulli nella trincea;
- stendimento del cavo tramite fune traente.

La fase viene costantemente seguita dal personale dislocato lungo il tracciato nei punti critici (curvature, sottopassi, tubiere ecc.)

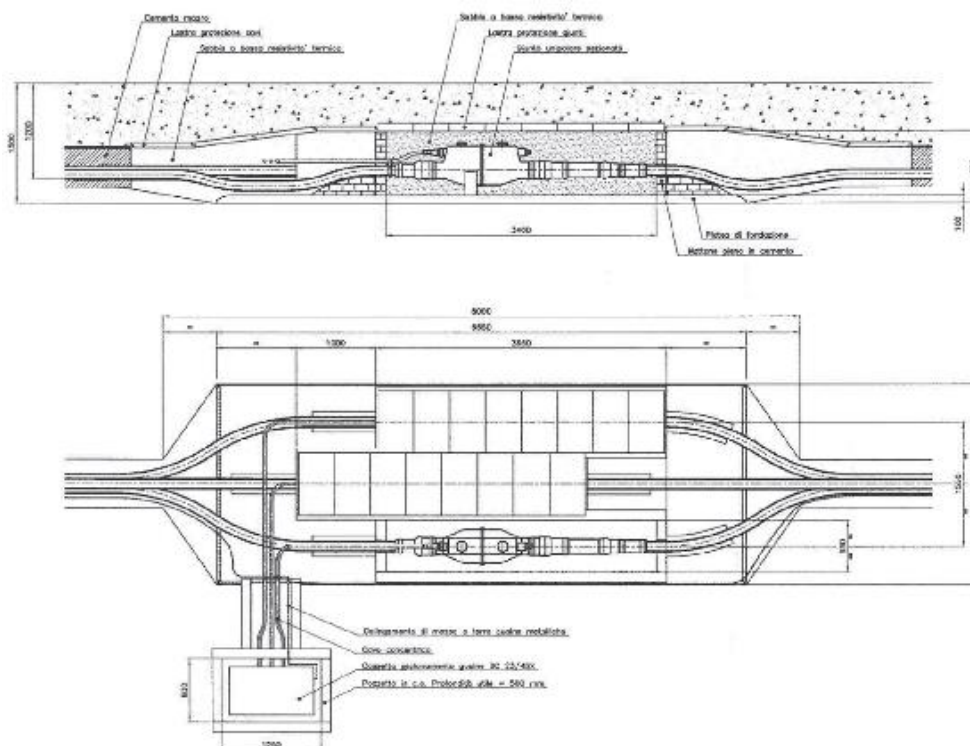


Posa rulli lungo lo scavo e stendimento del cavo

Esecuzioni delle giunzioni

Terminata la posa di almeno due tratte consecutive vengono realizzate le giunzioni:

- scavo della buca giunti;
- allestimento della copertura a protezione dagli agenti atmosferici;
- preparazione del cavo, taglio delle testate a misura;
- messa in continuità della parte conduttrice e via via di tutti gli stati componenti (isolante, schermatura, guaina);
- il giunto viene chiuso con una muffola riempita di resine a protezione dagli agenti chimici e dall'umidità del terreno;
- realizzazione dei muretti di contenimento e separazione delle fasi a creare camere di contenimento del singolo giunto;
- le camere vengono riempite con materiale di adeguata conducibilità termica e protette con plotte in c.a.v.



Esecuzione giunto esempio di buca giunti

Rinterri e ripristini

I cavi posati in trincea sono ricoperti da cemento magro per uno strato di 0,5 m: a protezione dei cavidotti sono inserite delle piastre di protezione dello spessore di 60 mm in c.a.v. Al fine di segnalare il cavidotto, viene posata una rete ed un nastro in PVC: la restante parte superiore della trincea verrà ricoperta con materiale inerte di risulta dello scavo (se idoneo) o altro materiale idoneo. Infine, negli scavi in sede stradale verrà ripristinato il manto di asfalto e il tappetino d'usura degli scavi. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.



Rinterro con posa delle piastre di protezione e rete PVC

3.1.3.4 CRONOPROGRAMMA

La durata delle attività è riassunta nella seguente tabella.

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

Per la realizzazione delle linee in cavo interrato si prevede singolarmente una durata di 46 giorni per la linea T 427 Ponte-Fondovalle e 61 giorni per la linea T.426 Morasco-Ponte.

Durata e stima della fase di esercizio

La durata della vita tecnica dell'opera in oggetto, poiché un elettrodotto è sottoposto ad una continua ed efficiente manutenzione, risulta essere ben superiore alla sua vita economica, fissata, ai fini dei programmi di ammortamento, in 40 anni.

Utilizzo delle risorse

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

- conduttore, di norma costituito da una fune di rame o di alluminio di sezione variabile da mm 2 1000 a 2500; i cavi sono trasportati per tratte della lunghezza da m 400 a 600 corrispondenti alle pezzature contenute nelle bobine di trasporto;
- un rivestimento con materiale semiconduttore con la funzione di uniformare il gradiente di potenziale;
- il rivestimento isolante in polietilene reticolato (XLPE) che, in relazione alla tensione di esercizio del cavo ha uno spessore variabile tra cm 2,5 e 4;
- un rivestimento metallico con la funzione di controllo del campo elettrico e di protezione dello strato isolante;
- una guaina esterna isolante;
- Cemento : i cavi posati in trincea sono ricoperti da cemento magro per uno strato di m 0,5: a protezione dei cavidotti sono inserite delle piastre di protezione dello spessore di mm 60 in c.a.v.

Fabbisogni nel campo dei trasporti, viabilità e reti infrastrutturali

Il tracciato della linea in cavo interrato viene di norma individuato all'interno della viabilità pubblica, pertanto raggiungibile tramite la viabilità ordinaria.

3.1.4 INTERVENTI PREVISTI ALL'INTERNO DELLE STAZIONI ELETTRICHE

Per le stazioni esistenti di Ponte e Verampio non sono previsti interventi significativi. In particolare nella SE di Verampio la nuova linea elettrica 220 kV Ponte – Verampio si attesterà sui portali esistenti attualmente occupati dall'ingresso delle T n.221 e T n.222 "Ponte-Verampio" (che si ricorda verranno demolite).

Nella SE di Ponte le nuove linee elettriche in progetto "All'Acqua – Ponte" e "Ponte Verampio si attesteranno sui 2 portali esistenti attualmente occupati dalle linee 132 kV "Morasco-Ponte" e "Ponte-Fondovalle" (che verranno interrate). Verranno invece demoliti i portali dei due portali attualmente occupati dalle linee 220 kV T222 "Ponte-Verampio" e T220 "Airolo-Ponte".

4 PRODUZIONE E MOVIMENTAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

La realizzazione delle opere in progetto implicherà l'esecuzione di lavorazioni che comporteranno scavi, movimentazione e riutilizzo di materiale da scavo:

- Scavi (sbancamento e sezione obbligatoria);
- Opere in c.a.;
- Rinterri e sistemazione generale del terreno;
- Opere civili;
- Opere per pavimentazioni stradali;
- Carpenteria metallica;
- Carico e trasporto alle discariche autorizzate dei materiali eccedenti e di risulta degli scavi.

4.1 ATTIVITÀ RELATIVE ALLA POSA DEI CAVI TERRESTRI

La posa dei cavi interrati prevede la realizzazione di una trincea larga circa 0.70 m per una profondità di 1,5 m circa. In linea generale, la realizzazione dell'elettrodotta in cavo è suddivisibile in tre fasi principali:

1. Taglio dell'eventuale strato di asfaltatura e scavo della trincea di posa per l'alloggiamento del cavo;
2. stenditura e posa del cavo;
3. reinterro dello scavo fino a piano campagna.

Solo la prima e la terza fase comportano movimenti di terra.

L'area di cantiere in questo tipo di progetto, come già indicato in precedenza, è costituita essenzialmente dalla trincea di posa del cavo che si estende progressivamente sull'intera lunghezza del percorso.

Per la valutazione dei volumi di materiale scavato durante la realizzazione dei tratti in cavo interrato, in via preliminare è stata ipotizzata l'asportazione dei primi 20-30 cm costituenti il sedime stradale, che non verranno riutilizzati ma trattati secondo quanto previsto in materia di rifiuti e la realizzazione di una trincea avente larghezza di circa 0.7 m e profondità di circa 1.6 m.

Lungo il tracciato di ciascun cavo sono previste, inoltre, idonee buche giunti della profondità di 2 m, della larghezza di circa 2,5 m e della lunghezza fino a 8 m, posizionate a circa 500-800 metri l'una l'altra, per uno scavo medio di circa 35-45 mc.



Taglio dell'asfaltatura e scavo aperto

4.2 ATTIVITÀ RELATIVE ALL'ELETTRODOTTO AEREO

Per la realizzazione di un elettrodotto aereo l'unica fase che comporta movimenti di terra è data dall'esecuzione delle fondazioni dei sostegni.

Poiché le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili, sono progettate fondazioni speciali (pali trivellati, micropali, tiranti in roccia), sulla base di apposite indagini geotecniche.

TIPOLOGIA DI FONDAZIONE	SCAVI PREVISTI
Fondazioni a plinto con riseghe	Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni medie di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 mc;
Pali trivellati	Il fittone di ogni piedino, realizzato mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno, avrà diametri che variano da 1,0 a 1,5 m, per complessivi 15 mc circa per ogni fondazione;
Micropali	Il volume di scavo complessivo per la realizzazione dei dadi di raccordo micropali-traliccio, per ogni piedino è circa 4 mc.
Tiranti in roccia	Asportazione del "cappellaccio" superficiale degradato (circa 30 cm) nella posizione del piedino,

TIPOLOGIA DI FONDAZIONE	SCAVI PREVISTI
	Lo scavo, tramite demolitore, del dado di collegamento tiranti-traliccio ha dimensioni di 1,5 x 1,5 x 1 m; montaggio e posizionamento della base del traliccio.

4.3 BILANCIO MATERIALE DA SCAVO - VALUTAZIONE PRELIMINARE

In sede progettuale è stata operata la stima preliminare dei quantitativi di materiali movimentati, divisi per tecnologia di intervento come visibile nella seguente tabella. In particolare per ogni intervento si riporta:

- La consistenza
- Il volume che verrà scavato
- Il volume di materiale ipotizzabile per gli scavi su sede stradale: Binder; Tappetino; Massicciata
- Il volume di terreno riutilizzabile;
- il volume di terreno eventualmente eccedente.

Il calcolo del **volume riutilizzato** è dato dalla differenza tra il volume scavato e il volume eccedente. **L'eccedenza volumetrica** è ottenuta sottraendo dal volume scavato il volume occupato dai cavi e dal cemento magro "mortar" utilizzato per effettuare il ricoprimento degli stessi all'interno delle trincea.

TIPOLOGIA INTERVENTO	SCAVO (mc)			
	Volume di scavo	Volume binder e tappetino	Volume terreno riutilizzabile	Volume terreno eccedente
ELETTRODOTTI AEREI	13211	0	10476	2735
ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO	9	1.12	5	2.8
TOTALE	1322	1.12	10481	2737.8

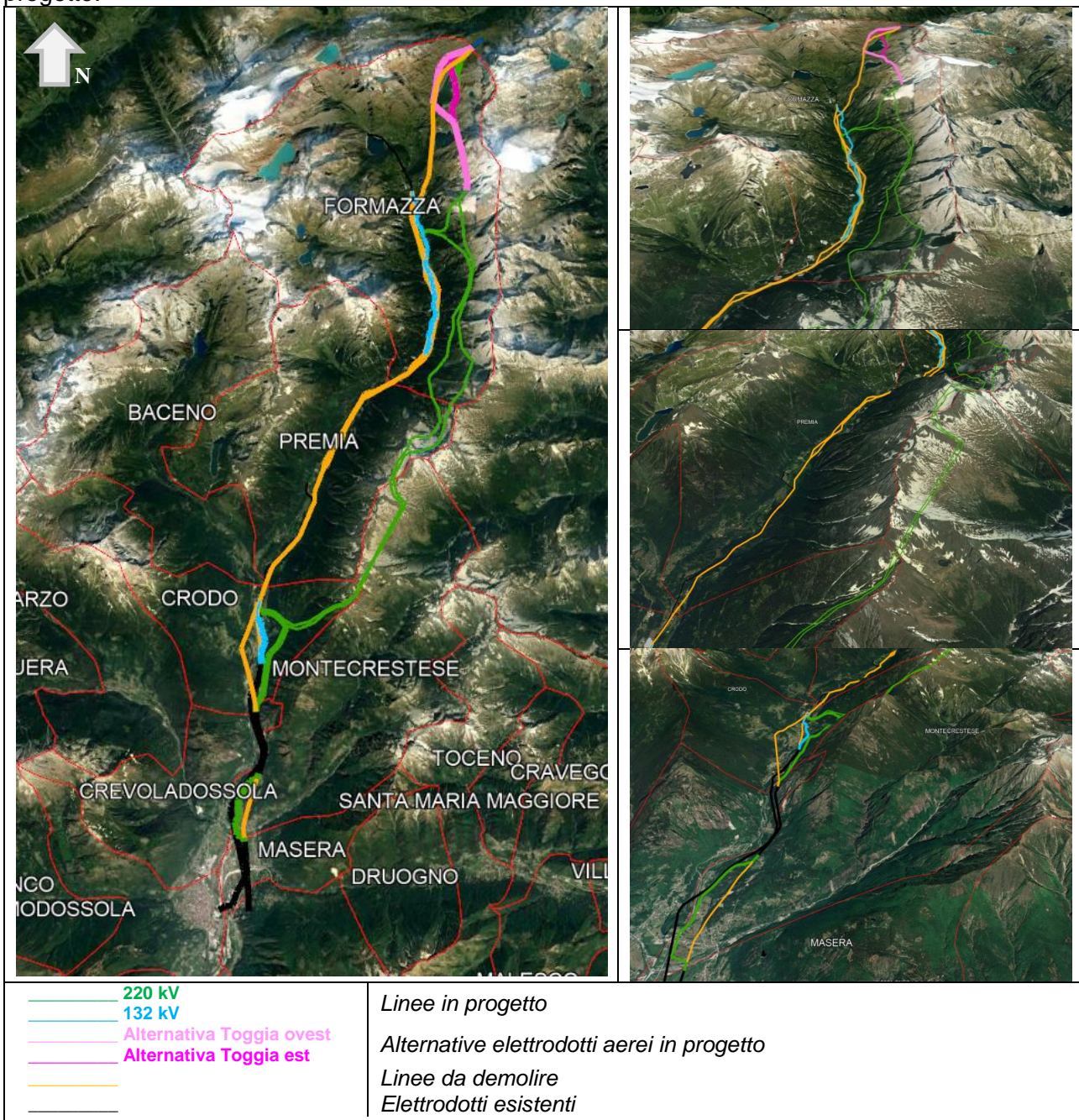
In sostanza, quindi, si stima un volume complessivo di scavo pari a circa 13.220 m³ di cui si prevede, in caso di idoneità, il riutilizzo in sito di una quota parte pari a 10.481 m³. Circa il 79% del materiale, se idoneo, potrà essere direttamente riutilizzato in sede per il tombamento delle trincee di posa dei cavi degli elettrodotti e per il ripristino dell'area di pertinenza dei sostegni delle linee aeree. In ogni caso per tutte le opere richiamate, in fase di progetto esecutivo e prima dell'inizio dei lavori, Terna si riserva di effettuare una stima maggiormente dettagliata.

5 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

5.1 INQUADRAMENTO FISICO – GEOGRAFICO

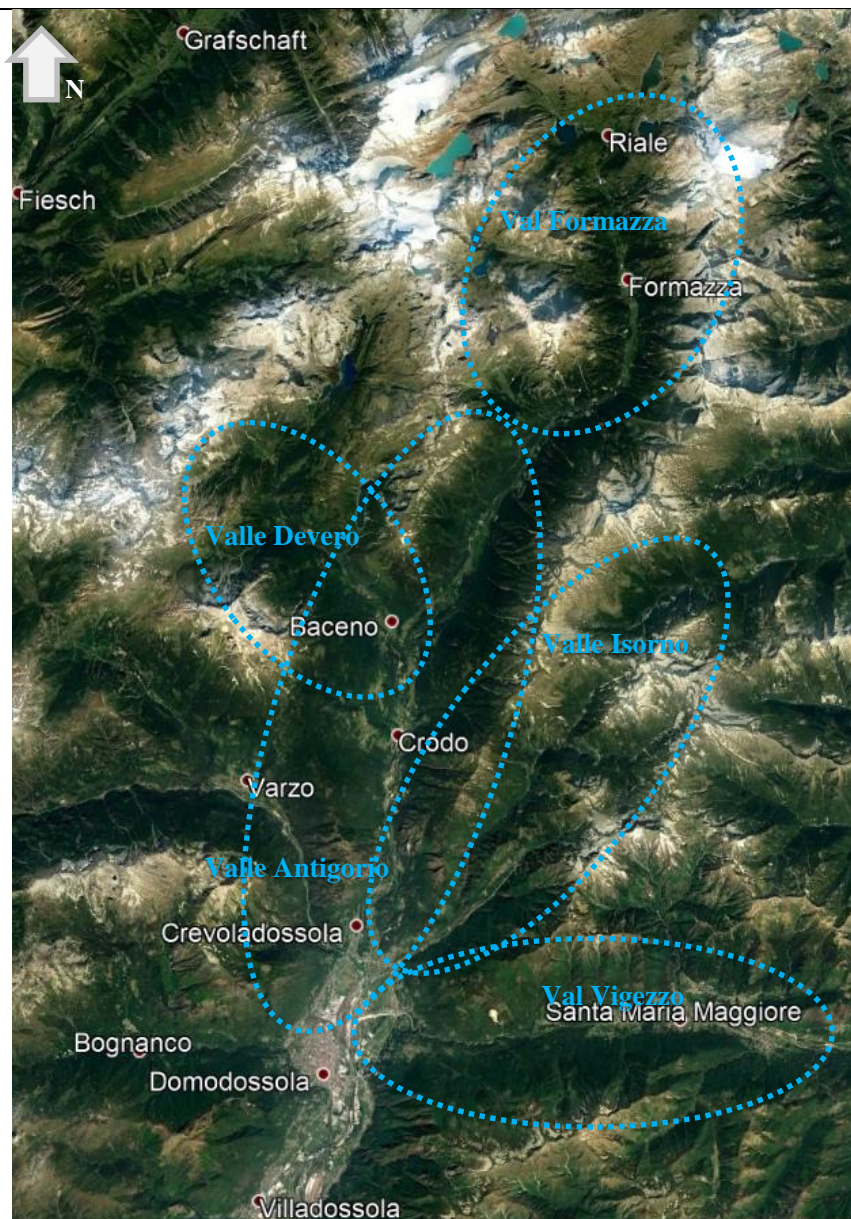
I comuni interessati dall'opera in progetto e dalle demolizioni previste sono: Formazza, Baceno, Crodo, Premia e Montecrestese ubicati nella Porzione Nord della Provincia del Verbano Cusio e Ossola in Piemonte. Il Comune di Crevoladossola è interessato dalle opere in progetto esclusivamente da un nuovo sostegno e precisamente il n. MoP.30 della linea elettrica DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno.

Si segnala inoltre che il comune di Masera sarà interessato dalla sola tesatura di poche decine di metri di conduttore aereo su palo esistente e quindi non direttamente interessato dalle opere in progetto.



Le opere in progetto ricadono nei territori della Valle Antigorio, Val Formazza, e Valle Isorno. Trattasi di valli poste nella parte più settentrionale del Piemonte, quella che si incunea nel territorio

svizzero, tra il Canton Ticino e il Canton Vallese. Le valli alpine fanno parte del comprensorio della Val d'Ossola, in Provincia di Verbano Cusio ed Ossola.



Estratto cartografico non in scala – Individuazione delle Valli principali nel territorio interessato dalle opere in progetto.

Val Formazza

Formazza, o Pomatt in lingua walser, è la più antica colonia fondata da queste popolazioni germaniche durante le migrazioni del XIII secolo oltre i confini del Canton Vallese, attraverso il Passo del Gries.

Valle Devero

Si dirama dalla Valle Antigorio all'altezza di Baceno e si apre alla sommità formando un'ampia conca, nota come Piana di Dèvero, nella quale si trova l'Alpe Devero. Il torrente Devero attraversa l'intera valle bagnando le principali frazioni.

Valle Isorno

La Valle Isorno è una delle valli minori della Val d'Ossola, da cui si dirama presso la località di Montecrestese, inserendosi geograficamente tra la Valle Antigorio-Formazza e la Val Vigizzo ed è attraversata dall'omonimo fiume.

Valle Antigorio

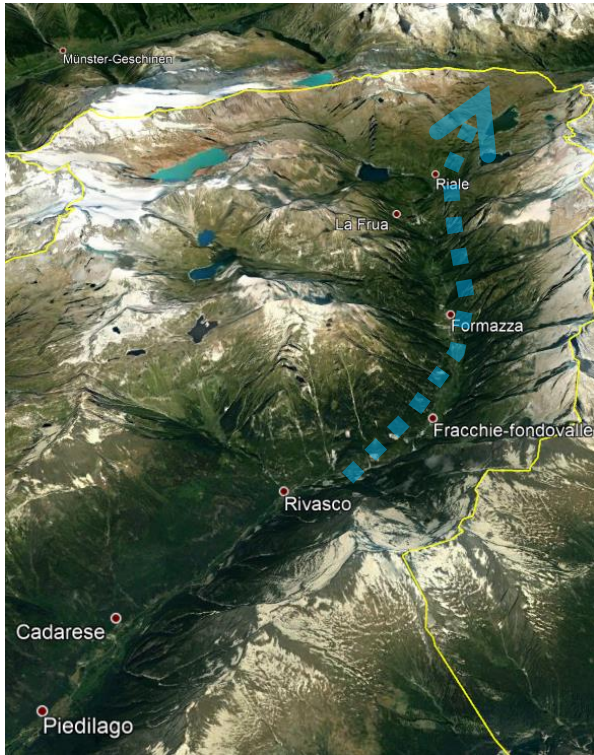
La Valle Antigorio è una delle vallate alpine che si diramano dalla Val d'Ossola.

Il primo paese che s'incontra entrando in Valle Antigorio è Crodo, uno dei comuni ossolani più ampi e, come Bognanco e Premia, sviluppato nel settore termale.

Val Vigizzo

E' una delle sette valli che si diramano dalla Val d'Ossola in Piemonte) e mette in comunicazione l'Italia con la Svizzera

Val Formazza



Estratto cartografico non in scala

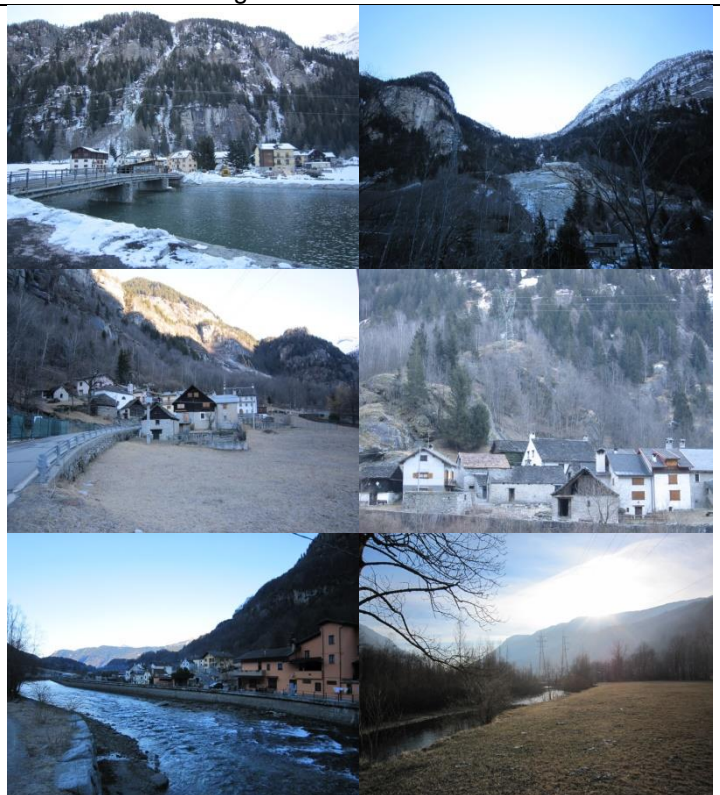


Mosaico fotografico - Centri abitati del fondovalle

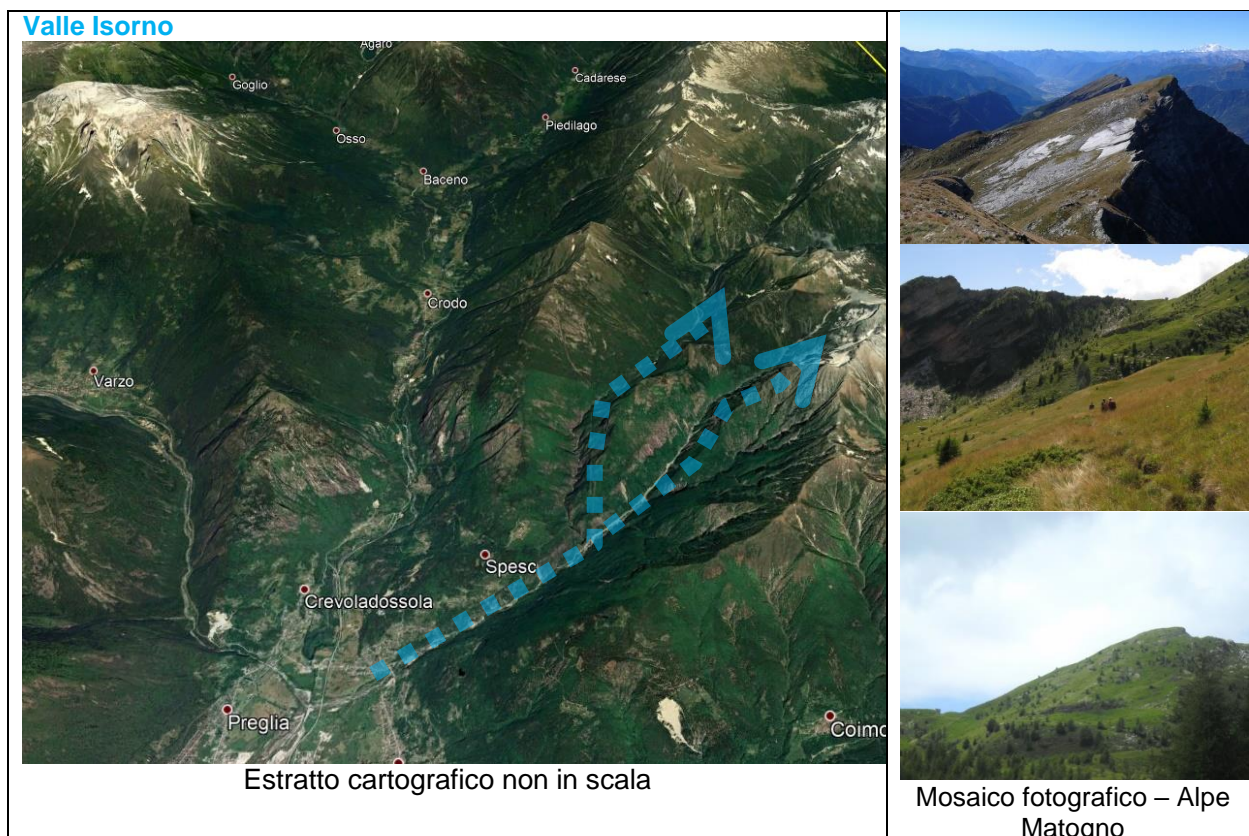
Valle Antigorio



Estratto cartografico non in scala



Mosaico fotografico - Centri abitati del fondovalle



Dal punto di vista morfologico l'area presenta le caratteristiche della vera e propria alta montagna, con le tipiche forme glaciali, circhi, ripiani, pianori a terrazzo. Si trova nelle Alpi Lepontine. La Val Formazza separa le Alpi del Monte Leone e del San Gottardo ad ovest dalle Alpi Ticinesi e del Verbano ad est. Si affaccia inoltre sull'Alpe Vannino.

I monti principali che contornano la valle sono:

- Blinnenhorn - 3.374 m;
- Basodino - 3.273 m;
- Punta d'Arbola - 3.235 m;
- Punta del Sabbione - 3.182 m;
- Monte Giove - 3.009 m;
- Pizzo Biela - 2.863 m;
- Pizzo Quadro - 2.793 m.

Il profilo longitudinale è rotto da frequenti gradini, dove le acque precipitano sotto forma di cascate, fra le quali la più celebre è quella della «Frua», nota come la più importante delle Alpi.

Essa ha un salto di m. 143, da m 1675 a m 1532. Il corso d'acqua principale è il Fiume Toce, che nasce a circa 1800 m di quota nella piana di Riale in alta Val Formazza dall'unione dei torrenti Morasco, Gries e Roni.

La Val Formazza è caratterizzata dalla presenza di fenomeni di instabilità quali frane, esondazioni, dissesto della rete torrentizia, fenomeni a carico delle conoidi e le valanghe soprattutto lungo i versanti più acclivi.

Il fiume Toce è contraddistinto da valori molto elevati della portata idrica di piena, a motivo dell'altitudine del bacino, delle estese superfici glaciali, nonché delle elevate precipitazioni meteoriche che caratterizzano l'area in esame. Tutti gli affluenti sono contraddistinti da ampie

conoidi di deiezione sul fondovalle, che testimoniano l'attiva azione erosiva nelle parti alte del bacino e l'azione di trasporto nel tratto mediano del percorso.

5.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO

5.2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La porzione di territorio in esame comprende un tratto della parte centro-occidentale della catena alpina e le vallate che scendono da essa verso la pianura padana. La morfologia e la geologia dell'area sono quindi legate alle stesse vicende tettoniche e paleoclimatiche che hanno dapprima creato la catena montuosa e che in seguito ne hanno modificato la struttura e l'aspetto fino alla situazione attuale.

Il territorio interessato dalle opere oggetto del presente studio si presenta sostanzialmente omogeneo e risulta inquadrabile all'interno del macroambito geologico – strutturale della "Fascia Alpina s.s.", in corrispondenza dei rilievi che bordano la val d'Ossola;

La val d'Ossola mostra una classica forma glaciale, il cui fondo roccioso è coperto da potenti sequenze di depositi alluvionali; la sua dinamica morfologica è connessa ai fenomeni d'instabilità naturale correlati a fattori litologico - strutturali e morfotopografici. I dissesti sono strettamente connessi a eventi pluviometrici di particolare intensità, che vi ricorrono in misura e frequenza maggiori rispetto agli altri bacini delle Alpi.

In corrispondenza di alcune valli che s'innestano ortogonalmente a quella del Toce, si sono sviluppati importanti conoidi di deiezione che hanno confinato progressivamente il percorso del Fiume lungo il versante opposto della valle.

La varietà geologica che caratterizza il territorio in esame comporta un'eterogeneità dal punto di vista della presenza di insediamenti umani e di infrastrutture, che occupano porzioni di suolo superiori via via che l'opera procede verso la pianura padana, come sarà di seguito approfondito.

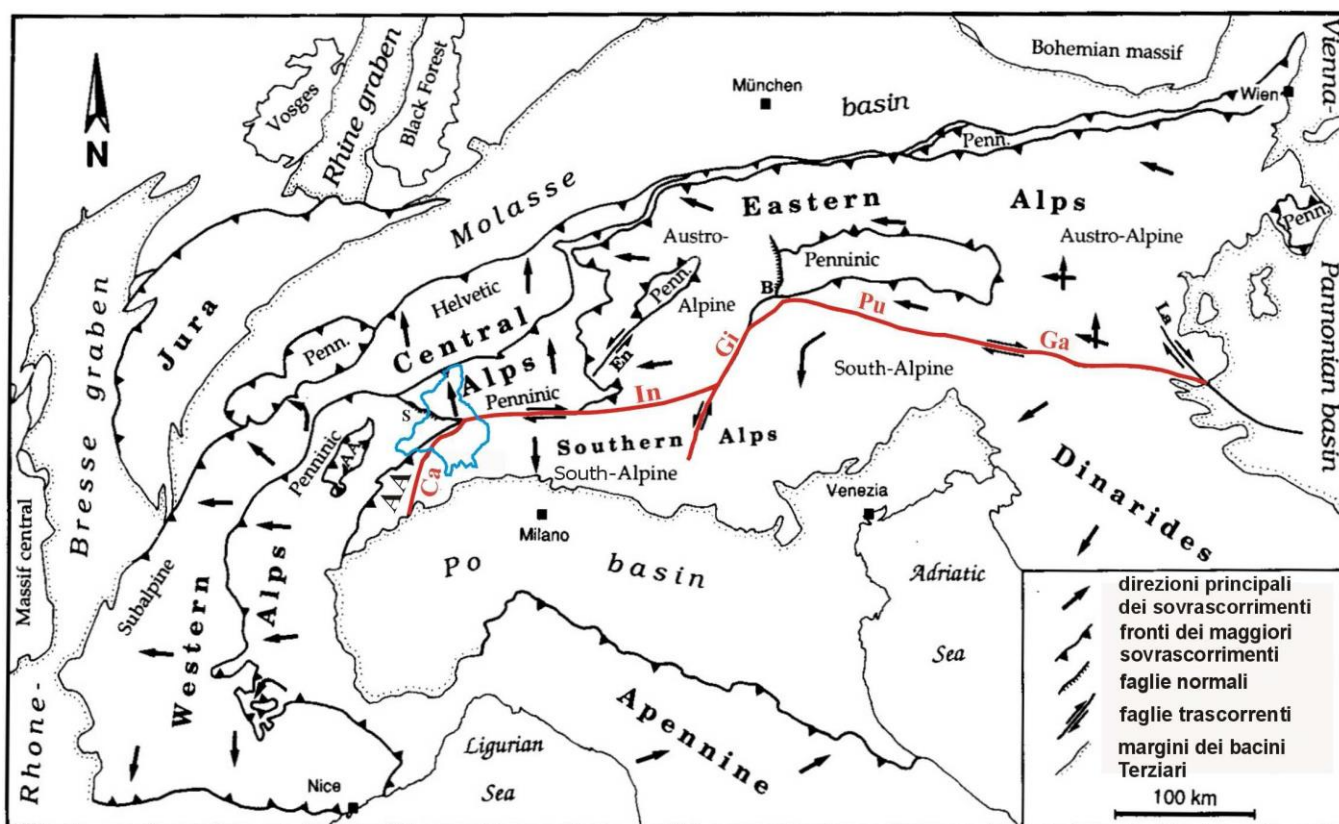
Le Alpi sono una catena montuosa derivata dalla collisione continentale tra la placca Europea e la microplacca Adria (di pertinenza Africana), avvenuta circa 110 milioni di anni (Ma) fa. Esse si estendono per una lunghezza di circa 1.000 km dal Mar Ligure fino al Bacino di Vienna e possiedono una struttura crostale con doppia vergenza, ossia sono costituite da due insiemi di falde che si sono propagate in direzioni opposte. Il primo, cioè la catena alpina in senso stretto, ha vergenza europea ed è costituito da una sequenza di unità tettoniche che sono sovrascorse, generalmente verso NW, sull'avampaese europeo. Il secondo ha vergenza africana ed è costituito da una sequenza di unità tettoniche che sono sovrascorse generalmente verso S; conosciuto nella letteratura geologica come Dominio Sudalpino o Alpi Meridionali, è stato a lungo considerato il retropaese autoctono della Catena Alpina. Il confine tra i due è rappresentato dal Lineamento Periadriatico (Schmid et al., 1989), che lungo la Val d' Ossola prende il nome di Linea del Canavese e che attraversa la regione con direzione SW-NE, tagliando la valle in corrispondenza degli abitati di Loro e Vogogna. Questa complessa situazione geologica rende la provincia del VCO una delle più importanti aree di estrazione di pietre ornamentali in Italia, grazie alla peculiarità e varietà dei litotipi affioranti: essi sono prevalentemente rappresentati da ortogneiss, subordinati graniti e marmi e sporadiche metaultramafiti.

L'orogenesi alpina viene comunemente suddivisa in tre stadi principali:

- ***Fase eo-alpina*** (130-70 Ma): esaurito il fondo oceanico e chiuso quindi l'oceano Ligure-Piemontese, la collisione della placca europea con quella africana porta alla subduzione della prima sotto la seconda. Si formano così falde di basamento e copertura a vergenza europea e si generano tutte le unità ofiolitiche.
- ***Fase meso-alpina*** (45-35 Ma): dopo un periodo di stasi, i movimenti subiscono un nuovo forte impulso. Si verifica l'ispessimento e l'espansione sul piano orizzontale della catena, dovuta all'aggregazione alla pila delle falde eoalpine di porzioni sempre più estese del margine passivo della placca europea. Il processo produce deformazioni duttili nei settori più caldi e metamorfici della pila delle falde, le prime grandi rotture dell'avampaese europeo ed il

distacco delle coperture sedimentarie dal basamento in scorrimento al di sotto della parte frontale della catena, con deformazioni di sottili falde di scollamento. Nell'Oligocene Sup. (33-29 Ma) si assiste ad una nuova fase di rilassamento, che permette l'intrusione di dicchi e corpi plutonici.

- **Fase neo-alpina** (29-10 Ma): riprendono ad agire vigorosamente le azioni compressive. Si sviluppa in modo dominante la struttura a doppia vergenza: la catena alpina s.s. continua a propagarsi verso l'avanpaese europeo, con formazione di nuove rotture litosferiche e di ulteriori sistemi di falde sempre più esterne e recenti. Il sistema Sud-vergente delle Alpi Meridionali, invece, si sviluppa sul versante interno, svincolato dalla catena a vergenza europea con l'attivazione del lineamento Periadriatico. La storia successiva delle Alpi è rappresentata dalla sua ulteriore frammentazione, dal suo sollevamento alla velocità media di circa un millimetro all'anno e dalla sua erosione.



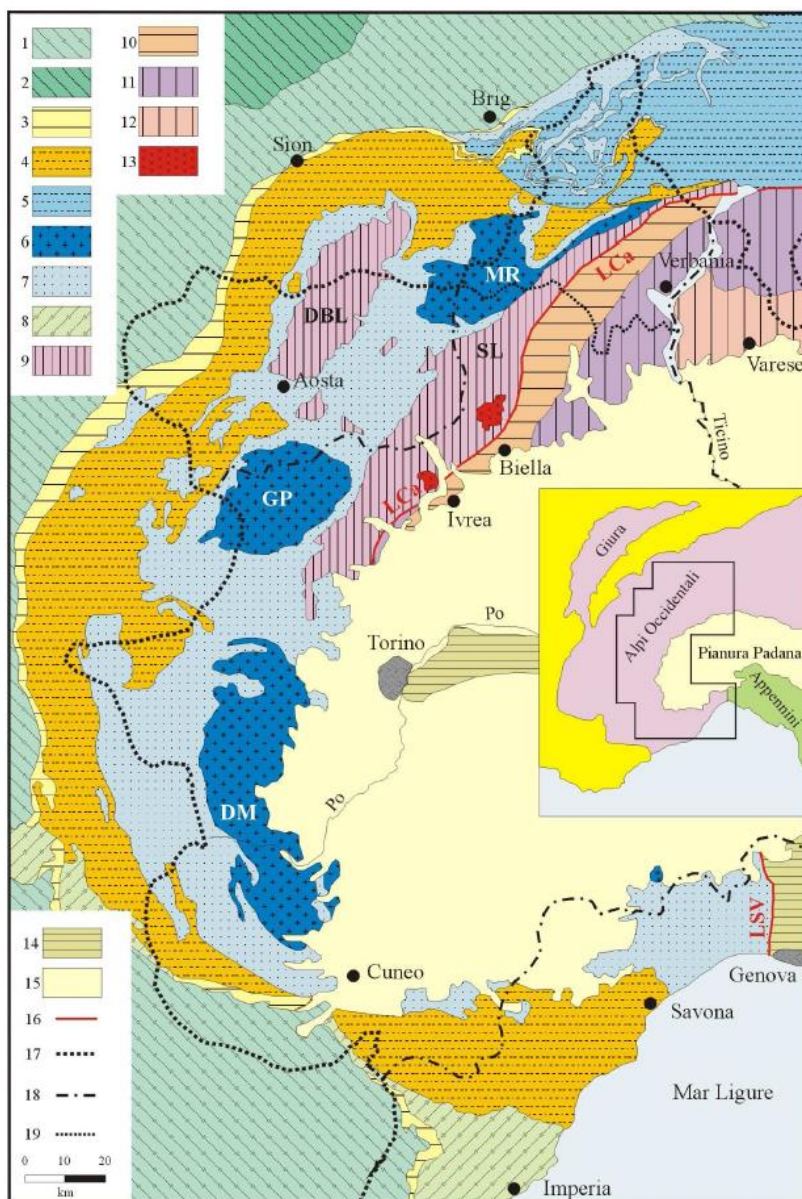
Schema tettonico delle Alpi e delle aree circostanti (da Pfiffner, 1993).

AA: Austroalpino. Il Lineamento Periadriatico è evidenziato in rosso, così come le iniziali dei nomi delle sue parti (Ca: Linea del Canavese; In: L. Insubrica, L. del Tonale; Gi: L. delle Giudicarie; Pu: L. della Pusteria; Ga: L. della Gail). Sono associate al Lineamento Periadriatico le faglie (dette anche Linee) del Sempione (S), dell'Engadina (En), del Brennero (B) e della Lavantal (La). In azzurro sono riportati i confini della Provincia Verbano-Cusio-Ossola.

Attualmente sono riconoscibili, da Nord a Sud, le seguenti unità:

- **Dominio Elvetico:** rappresenta le parti non deformate del paleocontinente europeo, con i rispettivi sedimenti permo-mesozoici sradicati.
- **Dominio Pennidico:** è costituito dai resti del prisma di accrezione formatosi nel Cretaceo, a contatto con il Dominio Elvetico. Ad esso appartengono anche i lembi della crosta oceanica della Tetide. La struttura è a falde sovrapposte vergenti verso Nord-Ovest.
- **Dominio Austroalpino:** coincide con i lembi più deformati del margine continentale adriatico e rappresenta le unità strutturali più elevate dell'edificio alpino.

- **Dominio Sudalpino:** è separato dai domini precedenti da una linea tettonica, la Linea Insubrica, ed è costituito dalle porzioni meno deformate del paleocontinente africano.



LEGENDA: Dominio Delfinese-Elvetico: 1: basamento e coperture indifferenziate. Dominio Pennidico 2: Prealpi; 3: Zona Subbrianzonese (Zona Sion-Courmayeur nella parte settentrionale della carta); 4: Zona Brianzonese (Sistema multifalda del Gran San Bernardo e Zone Camughera e Moncucco-Orselina-Isorno nella parte settentrionale della carta); 5: Unità Pennidiche Inferiori; 6: Massicci Cristallini Interni (MR = Monte Rosa; GP = Gran Paradiso; DM = Dora Maira); 7: Zona Piemontese; Calcescisti Nord-Pennidici; Successioni Triassico-Neocomiane del Versoyen, Unità di Montenotte e di Sestri-Voltaggio; 8: Flysch a Helminthoidi dell'Ubaye-Embrunais e della Liguria. Dominio Austroalpino 9: Zona Sesia-Lanzo (SL) e Falda Dent Blanche (DBL). Dominio Sudalpino 10: Zona Ivrea-Verbanò; 11: Serie dei Laghi e Zona del Canavese (a ovest di Ivrea); 12: copertura vulcanica e sedimentaria prevalentemente Permo-Mesozoica. Intrusivi alpini post-collisionali 13: plutoni di Traversella e della Valle Cervo. Appennini e Collina di Torino 14: sedimenti Cretacei e Terziari. Pianura Padana e Bacino Ligure-Piemontese 15: sedimenti Terziari e Quaternari. 16: Principali linee tettoniche (LCa = Linea del Canavese; LSV = Linea Sestri- Voltaggio). 17: Confine di Stato. 18: Confine di Regione. 19: Confine meridionale della Provincia del VCO

5.2.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

La dinamica morfologica dell' area di progetto è connessa ai fenomeni d'instabilità naturale della Val d'Ossola che sono analoghi a quelli presenti in molti altri settori delle Alpi nord-occidentali e della catena alpina e sono chiaramente correlati a fattori litologico - strutturali e morfotopografici.

Esaminando l'area sotto l'aspetto geomorfologico, è interessante notare come la morfologia osservabile sia in genere piuttosto aspra, con versanti molto acclivi e dirupati e, solo occasionalmente, interrotti da terrazzi e ripiani. Da un punto di vista geomorfologico l'intera Val d'Ossola e le sue valli laterali, presenta una morfologia che mostra in modo evidente i segni dell'azione operata dai ghiacciai durante tutto il Quaternario. Infatti, osservando il profilo trasversale di queste valli è possibile notare come esse mostrino il tipico profilo a "U", che è caratteristico delle valli di origine glaciale, su cui hanno agito i ripetuti processi di esarazione e deposito.

Gli effetti dell'erosione glaciale possono osservarsi sia nella parte terminale di alcuni rilievi, le cui vette hanno assunto una forma piramidale, sia nella ampie conche ad anfiteatro costituite da pareti ripide poste alla base di una pareti strapiombanti. Il ritiro dei ghiacciai ha portato, invece, all'accumulo, lungo le pendici rocciose ed a valle delle stesse, di depositi di origine morenica, le cui potenze risultano estremamente variabili in rapporto alla successiva evoluzione del territorio. Dopo l'era glaciale, all'azione del ghiacciaio si è sostituita l'azione fluviale, la quale ha approfondito le depressioni vallive ed inciso, modellato ed asportato i detriti preesistenti. Tale processo evolutivo ha conferito alla valle una forma a V, tipica di uno stadio giovanile. Detti nuovi eventi hanno portato allo sviluppo di un reticolo idrografico la cui gerarchizzazione testimonia una marcata evoluzione morfologica. Gli eventi meteorici che hanno agito incessantemente sui versanti dal ritiro dei ghiacciai fino ad oggi, hanno contribuito alla formazione, sui versanti stessi, di coltri di copertura detritica che si sono accumulate alla base di pareti molto acclivi. Infine, bisogna menzionare l'azione delle acque del F. Toce: infatti i terreni di espansione del Fiume Toce, sono caratterizzati da depositi alluvionali recenti.

Passando ad esaminare i depositi superficiali, è possibile distinguere sostanzialmente tre diverse tipologie: depositi glaciali, depositi detritici, depositi alluvionali. I depositi glaciali presenti nell'area in esame sono costituiti in prevalenza da blocchi di ortogneiss, ed in minor misura da serpentiniti e gneiss; i calcescisti, probabilmente, data la loro natura, venivano facilmente sgretolati durante il trasporto. Per quanto riguarda il secondo tipo di depositi, va detto che falde e coni di detrito sono estremamente frequenti e localizzati al piede dei versanti più ripidi. Localmente, inoltre, sono presenti accumuli di blocchi di grosse dimensioni. In questa categoria rientrano anche i depositi detritici eluvio – colluviali derivanti dal disfacimento chimico fisico del substrato roccioso, sono caratterizzati da estensione discontinua e spesso da potenze assai limitate, si rinvencono principalmente lungo i versanti o come raccordo tra versante e fondovalle. I depositi alluvionali, infine, possono essere distinti in due categorie: da una parte sono costituiti dai materiali depositati dal Fiume Toce e costituenti talora diversi ordini di terrazzi, e dall'altra dai sedimenti che costituiscono le conoidi in corrispondenza della confluenza col Toce di molti corsi d'acqua minori.

Per quanto riguarda invece la dinamica geomorfologica, il territorio è caratterizzato da elementi geomorfologici dovuti a fattori differenti, forme legate alla dinamica delle acque superficiali, forme legate alla dinamica dei versanti, forme legate all'azione dei ghiacciai.

Le forme legate alla dinamica dei versanti possono essere distinte in :

- fenomeni di frana da crollo in roccia
- fenomeni di colamento dei depositi superficiali
- deformazioni gravitative profonde di versante (D.G.P.V.)

I dissesti sono strettamente connessi a eventi pluviometrici di particolare intensità, che vi ricorrono in misura e frequenza maggiori rispetto agli altri bacini delle Alpi. La maggiore incidenza di fenomeni gravitativi è da porre in relazione alla piovosità media annua dell'area ossolana, la più elevata dell'intero arco alpino centro-occidentale. Nella maggior parte del bacino cadono mediamente in un anno quantità di pioggia comprese tra 1.800 e 2.400 mm. Gli eventi critici hanno durata di 1-2 giorni e frequenza molto elevata: la Val d'Ossola ne viene colpita, in settori più o meno ampi, mediamente una volta ogni 5 anni. I loro effetti maggiori investono la rete idrografica principale e soprattutto quella

secondaria, versanti compresi, con particolare riferimento alle varie forme d'instabilità che si sviluppano nei terreni superficiali di copertura.

Per quanto riguarda le forme legate alla dinamica delle acque superficiali va innanzitutto operata una distinzione tra quelle legate ai corsi d'acqua ed alle acque incanalate in generale e quelle invece dovute al ruscellamento superficiale delle acque. Nelle prime rientrano in particolar modo fenomeni di erosione spondale e/o regressiva più o meno marcata lungo le sponde, fenomeni di sovralluvionamento dell'asta con l'eventuale formazione di barre fluviali, fenomeni di deposizione detritica, ad opera del fiume Toce ed in misura minore dei suoi tributari, durante gli eventi di piena maggiore.

Forme riconducibili all'azione dei ghiacci sia per processi di deposizione che di erosione, sono presenti su tutto il territorio in esame e esplicano in : depositi morenici, circhi glaciali ed orli di terrazzo. Altri fattori che hanno contribuito alla caratterizzazione morfologica locale sono riconducibili a forme dovute ad attività tettonica (scarpate in roccia, allineamento di vette, creste ad andamento rettilineo) e forme artificiali legate all'attività antropica (terrazzi, sbancamenti, attività di cava ecc...).

5.2 INQUADRAMENTO IDROLOGICO

Anche per quanto riguarda il presente ambito di studio l'opera in progetto può essere inserita all'interno del contesto idrogeologico delle Alpi e Prealpi.

Nel settore alpino, quasi totalmente identificabile con la valle del fiume Toce, il sistema acquifero superficiale principale è presente nel deposito alluvionale prevalentemente ghiaioso-sabbioso, alimentato direttamente dalle precipitazioni meteoriche e dagli apporti dei corsi d'acqua lungo il tracciato, mentre il settore di pianura presenta un acquifero superficiale e un sistema di acquiferi in pressione.

Dal punto di vista dell'idrografia superficiale, la conformazione morfologica fluviale principale dell'area d'indagine è costituita dal bacino del fiume Toce. Il bacino idrografico del Toce è un sottobacino del più vasto bacino del Ticino. La valle del Toce (Val d'Ossola) occupa la parte nord-occidentale del bacino idrografico del Ticino, a monte del Lago Maggiore. Il territorio è montuoso con la presenza del grande solco vallivo principale, sul cui fondo è presente una pianura alluvionale. L'idrografia nell'area interessata dal progetto è strettamente connessa alla presenza del fiume Toce.

Il fiume Toce scorre interamente in Val d'Ossola ed è caratterizzato da abbondanza di deflussi e da ingenti piene a causa dell'altitudine del bacino, delle estese superfici glaciali, nonché delle elevate precipitazioni meteoriche.

Il Toce ha origine presso il Lago del Toggia, a 2.191 m s.l.m., e percorre la Val d'Ossola, con andamento da nord verso sud. Sono presenti numerosi torrenti che raccolgono le acque di tutte le valli laterali dell'Ossola convogliandole nel Toce. I principali affluenti, individuati dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte, sono in destra orografica: i torrenti Devero, Diveria, Bogna, Ovesca, Anza e, in prossimità della foce, Strona; in sinistra i torrenti Isorno e Melezza Occidentale, che confluiscono entrambi in prossimità di Domodossola; tutti a dinamica pressoché torrentizia, scorrono per buona parte in territorio montano. Tutti gli affluenti sono caratterizzati da ampie conoidi di deiezione sul fondovalle, che testimoniano l'attiva azione erosiva nelle parti alte del bacino e di trasporto / deposito nel tratto mediano del percorso.

Il bacino ha una superficie complessiva di circa 1.778 km² ed è ubicato per il 90% circa in territorio italiano e per la parte rimanente in territorio svizzero. Il regime pluviometrico dell'area è classificabile come sub-litoraneo alpino. Presenta due massimi e due minimi, con il valore del massimo primaverile sostanzialmente uguale a quello autunnale e con minimo invernale inferiore a quello estivo. Il regime di portata del Toce è tipicamente torrentizio, a causa dell'altitudine del bacino, della presenza di estese superfici glaciali, nonché delle elevate precipitazioni meteoriche che sono caratteristiche dell'area. La portata media annuale del fiume alla foce nel Verbano è pari a circa 70 m³/s. I valori delle portate di piena desunte dalle serie storiche disponibili, riferiti al Toce ed ai suoi principali affluenti, sono riportati nella seguente tabella.

Sezione	Superficie km ²	Hmedia m s.m.	Hmin m s.m.	Qmax m ³ /s	qmax m ³ /s km ²	Data
Isornino a Zornasco	13	1.410	750	175	13,46	07/08/78
Olocchia a Ponte Anzino	20	1.500	530	250	12,50	07/08/78
Melezzo a Masera	52	1.221	297	300	5,77	07/08/78
Strona di Omegna a Ponte Fornero	54.3	1.359	525	132	2,43	13/06/38
Isorno a Pontetto	73	1.600	346	280	3,84	07/08/78
Toce a Cadarese	183	2.046	728	132	0,72	16/09/60
Anza a Piedimulera	250	1.785	245	895	3,58	01/10/19
Toce a Candoglia	1.532	1.641	198	2.100	1,37	28/08/54

Valori delle portate di piena storiche nel bacino del Toce (Fonte: Autorità di Bacino del Fiume Po)

Dal punto di vista della morfologia dei territori attraversati, il Toce, defluisce nella piana di fondovalle della Val Formazza in un alveo che per il primo tratto presenta caratteristiche marcatamente torrentizie. E' infatti caratterizzato da un rapido deflusso dell'acqua e da un alveo composto da un letto alluvionale di materiale grossolano: prevalentemente ghiaia, ciottoli e massi anche di notevoli dimensioni.

In corrispondenza della frazione di Frua a 1675 m s.l.m., si incontra il primo dei tre principali gradini morfologici che caratterizzano il corso del fiume in Val Formazza e che da vita alla "cascata della Frua" con un salto in roccia di 143 m.

Scendendo a sud fino alla frazione di Fondovalle l'alveo del Toce è caratterizzato dalla piana alluvionale di Formazza, formatasi per colmamento di un antico lago generatosi in seguito a un grosso movimento franoso, staccatosi a monte di Foppiano. I depositi di questa grande frana danno vita al secondo salto morfologico che il fiume Toce deve affrontare nella sua discesa a valle, a partire dalla frazione di Fondovalle (1220 m) sino a Foppiano (939 m) dove l'alveo si fa progressivamente più stretto ed incassato. Proseguendo più a sud la valle torna ad allargarsi ed il fiume tra Foppiano e Premia scorre in un ampio letto sedimentario di origine alluvionale caratterizzato da massi e ciottoli di notevoli dimensioni che testimoniano la forza erosiva e la capacità di trasporto solido che caratterizza il Toce in occasione delle piene più violente. In corrispondenza del gradino morfologico di Premia tra le quote 850/650 m s.l.m. (denominato Sasso di Premia), la conformazione dell'alveo diventa notevolmente più stretta, a tratti infornata, dando vita ai famosi "orridi"; strette gole di origine fluvio-glaciale scavate nella roccia. A sud di quest'ultimo salto morfologico l'alveo, impostandosi nella piana alluvionale di Verampio, è caratterizzato da una larghezza notevole e, per lunghe tratte, risulta essere regimato con opere di difesa spondale.

In corrispondenza dell'abitato di Domodossola l'alveo del Fiume subisce un notevole allargamento di sezione che si mantiene tale fino allo sbocco nel corso d'acqua, per un primo tratto il Fiume ha una struttura pluricursale e ramificata che diviene monocursale con barre non stabilizzate da Villadossola alla località Ponte di Masone (Piedimulera), dove assume un carattere sinuoso; l'alveo può raggiungere alcune centinaia di metri e l'alveo di piena straordinaria può superare gli 800 metri. Dal ponte di Masone al ponte di Cuzzago, in prossimità di Megolo di Fondo l'andamento tende a diventare quasi rettilineo. Dal ponte di Cuzzago a Ornavasso l'alveo scorre incassato tra due scarpate profonde con andamento che da sinuoso tende a divenire quasi rettilineo nella seconda metà del tratto. In questi settori la struttura è monocursale con barre e rare isole.

Nel tratto terminale fino allo sbocco nel Lago Maggiore l'andamento del Toce è caratterizzato da alternanza di curve e tratti rettilinei, con spiccata tendenza a formare meandri in prossimità del lago. Fin dalla più remota antichità tutta l'area del Toce è stata interessata da eventi di carattere straordinario, caratterizzati da precipitazioni eccezionali, che nel corso dei millenni ne hanno profondamente modellato la morfologia, situazioni analoghe si sono verificate per i centri abitati ubicati sulle conoidi degli affluenti del Toce. Nonostante i disastri, gli insediamenti non si sono mai spostati dall'ubicazione originaria, a causa della scarsa disponibilità di terreni da urbanizzare per via della natura sostanzialmente montuosa del territorio.

5.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

In questo capitolo verranno descritte ed analizzate le principali linee idrogeologiche dell'area alpina e individuate le risorse idriche che, seppur non omogeneamente distribuite, sono allocate in varie zone dell' area di progetto.

Come evidenziato nella trattazione geomorfologica, anche l' ambito di riferimento è quello del settore alpino.

Le Alpi piemontesi, come è stato descritto nei capitoli precedenti, sono prevalentemente composte da complessi metamorfici e cristallini, poco permeabili per fratturazione e solo nelle zone fortemente tettonizzate, come hanno mostrato alcuni grandi scavi in sotterraneo, e nei complessi morenici, sussistono acquiferi di un certo rilievo, per altro limitati e fortemente compartimentati.

Nel settore alpino, quasi totalmente identificabile con la valle del fiume Toce, il sistema acquifero superficiale principale è presente nel deposito alluvionale prevalentemente ghiaioso-sabbioso, alimentato direttamente dalle precipitazioni meteoriche e dagli apporti dei corsi d'acqua lungo il tracciato.

La valle del Toce è caratterizzata da rilievi montuosi di origine metamorfica che possono essere considerati impermeabili; il tracciato dell'opera nella prima parte interesserà questi rilievi per poi, dopo Pallanzeno e fino allo sbocco del Toce nel Lago Maggiore, procedere circa parallelamente al fondovalle.

Il fondovalle è caratterizzato da un notevole spessore di sedimenti di origine lacustre - glaciale e alluvionale e da depositi detritici di versante.

Le indagini geofisiche profonde (profili sismici a riflessione e a rifrazione), presenti in bibliografia, hanno permesso di ricostruire la stratigrafia del riempimento sedimentario. Lo studio ha evidenziato un primo livello di depositi alluvionali a carattere prevalentemente grossolano (ghiaie e sabbie ghiaiose) dal piano campagna fino alla profondità di circa 60 metri, ove sono state riscontrate alternanze di sabbie e limi sabbiosi, probabilmente associabili ai depositi di origine glaciale dalla permeabilità molto bassa. Nella parte più profonda si evidenziano depositi probabilmente di origine lacustre presenti fino a circa -440 m dal p.c, ove è stato riscontrato il contatto con le rocce metamorfiche.

L'acquifero principale è ospitato all'interno dei depositi alluvionali che costituiscono il primo strato; il sistema rappresenta un acquifero alluvionale a falda libera limitato lateralmente dai versanti vallivi di roccia impermeabile e sostenuto alla base da un acquiclude costituito dai depositi glaciali individuati a quote comprese tra 60 e 70 metri dal p.c..

La soggiacenza media della falda è di circa 5 - 6 metri dal p.c.

L'acquifero presenta un comportamento caratterizzato da ampie oscillazioni stagionali dei livelli di falda (4 metri circa), che può, nell'arco di alcuni giorni, passare da condizioni di magra a condizioni di piena. Si osserva, inoltre, una relazione immediata e diretta tra precipitazioni, livelli del fiume Toce e ricarica della falda, che avviene in pratica senza alcun ritardo rispetto agli eventi piovosi.

Per quanto riguarda le interazioni con il fiume Toce, si evidenzia che gli scambi tra i due corpi idrici sono limitati unicamente alle porzioni più superficiale dell'acquifero, mentre nelle zone più profonde il deflusso avviene longitudinalmente alla valle.

6 DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSATE

La parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. definisce, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, due livelli di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) per gli inquinanti organici ed inorganici nel terreno. I valori di CSC per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo si differenziano dunque in base alla destinazione d'uso e sono indicati nell'allegato 5 tabella 1 dello stesso D.Lgs. 152/2006:

- verde pubblico, verde privato e residenziale (colonna A),
- industriale e commerciale (colonna B).

Nella seguente tabella si riporta, per ciascuna area di realizzazione dei nuovi sostegni dell'elettrodotto, l'uso attuale e, in funzione di questo, la relativa colonna della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della parte IV al D.lgs.152/06 dei valori limite di riferimento (CSC).

6.1 NUOVI ELETTRODOTTI AEREI IN PROGETTO

NOME ELETTRODOTTO	N° SOSTEGNI	COMUNE	DESTINAZIONE D'USO	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)
Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	P.1	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	P.4	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	P.5	Crodo	3.3.1. Spiagge, dune, sabbie	A
Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	P.6	Crodo	3.3.1. Spiagge, dune, sabbie	A
Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	P.7	Crodo	2.3.1. Prati stabili	A
Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	P.8	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	P.9	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	P.10	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	P.0 CH	-	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	ACP.1	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	ACP.2	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A

NOME ELETTRODOTTO	N° SOSTEGNI	COMUNE	DESTINAZIONE D'USO	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	ACP.3	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	ACP.4	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	ACP.5	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	ACP.6	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	ACP.7	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	ACP.8	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	ACP.9	Formazza	3.2.2. Brughiere e cespuglieti	A
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	ACP.10	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	ACP.11	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	ACP.12	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	ACP.13	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	ACP.14	Formazza	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	ACP.15	Formazza	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A

NOME ELETTRODOTTO	N° SOSTEGNI	COMUNE	DESTINAZIONE D'USO	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	ACP.16	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	ACP.17	Formazza	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	ACP.18	Formazza	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Ponte e All'Acqua-Verampio	ACP.19	Formazza	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Verampio e T.225 Verampio-Pallanzeno	CrP.3	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Verampio e T.225 Verampio-Pallanzeno	CrP.4	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Verampio e T.225 Verampio-Pallanzeno	CrP.5	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 220 kV All'Acqua-Verampio e T.225 Verampio-Pallanzeno	CrP.6	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	CrP.7	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	CrP.8	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	CrP.9	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	CrP.10	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A

NOME ELETTRODOTTO	N° SOSTEGNI	COMUNE	DESTINAZIONE D'USO	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	CrP.11	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	CrP.12	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	CrP.13	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	CrP.14	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	CrP.15	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	CrP.16	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	CrP.17	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	CrP.18	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	CrP.19	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	CrP.20	Crevoladossola	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	MoP.23	Montecrestese	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	MoP.24	Montecrestese	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	MoP.25	Montecrestese	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A

NOME ELETTRODOTTO	N° SOSTEGNI	COMUNE	DESTINAZIONE D'USO	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	MoP.26	Montecrestese	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	MoP.27	Montecrestese	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	MoP.28	Montecrestese	2.3.1. Prati stabili	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	MoP.29	Montecrestese	2.3.1. Prati stabili	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	MoP.30	Crevoladossola	2.3.1. Prati stabili	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	MoP.31	Montecrestese	2.3.1. Prati stabili	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	MoP.32	Montecrestese	2.3.1. Prati stabili	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	MoP.33	Montecrestese	2.3.1. Prati stabili	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	MoP.34	Montecrestese	2.3.1. Prati stabili	A
Elettrodotto DT 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	MoP.35	Montecrestese	2.3.1. Prati stabili	A
Elettrodotto ST 132 kV T.426 Morasco-Ponte	018	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	P.2dx	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A

NOME ELETTRODOTTO	N° SOSTEGNI	COMUNE	DESTINAZIONE D'USO	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)
Elettrodotto ST 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	P.3dx	Crodo	1.3.1. Aree estrattive	B
Elettrodotto ST 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	P.2sx	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto ST 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	P.3sx	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	AP.20	Formazza	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	AP.21	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	AP.22	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	AP.23	Formazza	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	AP.24	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	AP.25	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	AP.26	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	AP.27	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	AP.28	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A

NOME ELETTRODOTTO	N° SOSTEGNI	COMUNE	DESTINAZIONE D'USO	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	AP.29	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	AP.30	Formazza	3.1.3. Boschi misti	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	AP.31	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	AP.32	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Ponte	Port- A_Ponte	Formazza	1. Aree urbanizzate, infrastrutture	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.20	Formazza	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.21	Formazza	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.22	Formazza	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.23	Formazza	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.24	Formazza	3.2.2. Brughiere e cespuglieti	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.25	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.26	Formazza	3.2.2. Brughiere e cespuglieti	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.27	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A

NOME ELETTRODOTTO	N° SOSTEGNI	COMUNE	DESTINAZIONE D'USO	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.28	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.29	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.30	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.31	Formazza	3.2.2. Brughiere e cespuglieti	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.32	Formazza	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.33	Formazza	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.34	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.35	Formazza	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.36	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.37	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.38	Formazza	3.2.2. Brughiere e cespuglieti	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.39	Formazza	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.40	Formazza	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A

NOME ELETTRODOTTO	N° SOSTEGNI	COMUNE	DESTINAZIONE D'USO	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.41	Formazza	3.2.2. Brughiere e cespuglieti	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.42	Formazza	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.43	Formazza	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.44	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.45	Formazza	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.46	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.47	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.48	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.49	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.50	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.51	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.52	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.53	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A

NOME ELETTRODOTTO	N° SOSTEGNI	COMUNE	DESTINAZIONE D'USO	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.54	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.55	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.56	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.57	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.58	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.59	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.60	Montecrestese	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.61	Montecrestese	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.62	Montecrestese	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.63	Montecrestese	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.64	Montecrestese	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.65	Montecrestese	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.66	Montecrestese	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A

NOME ELETTRODOTTO	N° SOSTEGNI	COMUNE	DESTINAZIONE D'USO	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.67	Montecrestese	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.68	Montecrestese	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.69	Montecrestese	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.70	Montecrestese	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.71	Montecrestese	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.72	Montecrestese	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.73	Montecrestese	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.74	Crodo	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.75	Crodo	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.76	Crodo	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.77	Crodo	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.78	Crodo	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.79	Crodo	3.2.2. Brughiere e cespuglieti	A

NOME ELETTRODOTTO	N° SOSTEGNI	COMUNE	DESTINAZIONE D'USO	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.80	Crodo	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.81	Crodo	3.1.3. Boschi misti	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.82	Crodo	3.1.3. Boschi misti	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.83	Crodo	3.1.3. Boschi misti	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.84	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	CP.85	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Cr P.2sx	Crodo	2.3.1. Prati stabili	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Cr P.1sx	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Cr Portsx	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.1	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.2	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.3	Formazza	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.4	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A

NOME ELETTRODOTTO	N° SOSTEGNI	COMUNE	DESTINAZIONE D'USO	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.5	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.6	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.7	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.8	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.9	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.10	Formazza	3.2.2. Brughiere e cespuglieti	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.11	Formazza	3.2.2. Brughiere e cespuglieti	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.12	Formazza	3.2.2. Brughiere e cespuglieti	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.13	Formazza	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.14	Formazza	3.2.2. Brughiere e cespuglieti	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.15	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.16	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.17	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A

NOME ELETTRODOTTO	N° SOSTEGNI	COMUNE	DESTINAZIONE D'USO	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.18	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.19	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.20	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.21	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.22	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.23	Formazza	3.1.3. Boschi misti	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.24	Formazza	3.1.3. Boschi misti	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.25	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.26	Formazza	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.27	Formazza	3.1.3. Boschi misti	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.28	Premia	3.1.3. Boschi misti	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.29	Premia	3.1.3. Boschi misti	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.30	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A

NOME ELETTRODOTTO	N° SOSTEGNI	COMUNE	DESTINAZIONE D'USO	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.31	Premia	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.32	Premia	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.33	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.34	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.35	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.36	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.37	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.38	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.39	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.40	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.41	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.42	Premia	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.43	Montecrestese	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A

NOME ELETTRODOTTO	N° SOSTEGNI	COMUNE	DESTINAZIONE D'USO	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.44	Montecrestese	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.45	Montecrestese	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.46	Montecrestese	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.47	Montecrestese	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.48	Montecrestese	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.49	Montecrestese	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.50	Montecrestese	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.51	Montecrestese	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.52	Montecrestese	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.53	Montecrestese	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.54	Montecrestese	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.55	Montecrestese	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.56	Crodo	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A

NOME ELETTRODOTTO	N° SOSTEGNI	COMUNE	DESTINAZIONE D'USO	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.57	Crodo	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.58	Crodo	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.59	Crodo	3.3. Rocce, macereti, ghiacciai	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.60	Crodo	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.61	Crodo	3.1.2. Boschi di conifere	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.62	Crodo	3.1.3. Boschi misti	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.63	Crodo	3.1.3. Boschi misti	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.64	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.65	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.66	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.67	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.68	Crodo	2.3.1. Prati stabili	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.69	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A

NOME ELETTRODOTTO	N° SOSTEGNI	COMUNE	DESTINAZIONE D'USO	Colonna di riferimento (Tab. 1, All. 5, Titolo V, parte IV al D.lgs.152/06)
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	Port- B_Ponte	Formazza	1. Aree urbanizzate, infrastrutture	A
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BPortVer	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto ST 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Cr P.1dx	Crodo	3.1.1. Boschi di latifoglie	A
Elettrodotto ST 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Cr P.2dx	Crodo	2.3.1. Prati stabili	A
Elettrodotto ST 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Cr Portdx	Crodo	1. Aree urbanizzate, infrastrutture	A

6.2 ELETTRODOTTI IN CAVO INTERRATO

Per quanto riguarda gli elettrodotti in cavo interrato questi sono interrati al di sotto della rete stradale esistente per la quasi totalità della loro lunghezza, i livelli di concentrazione sogli di contaminazione (CSC) sono quindi da riferirsi alla COLONNA B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della parte IV al D.lgs.152/06.

7 SITI A RISCHIO POTENZIALE

Nel presente capitolo viene fornito un primo elenco dei siti a rischio potenziale, presenti all'interno dell'area di studio. Le informazioni sui siti contaminati e potenzialmente contaminati, vista l'assenza di un unico database specifico, sono state raccolte da varie fonti quali, Regione Piemonte, Arpa Piemonte; Provincia di VCO, "MITE -Ministero della transizione ecologica-.

L'analisi ha riguardato la raccolta di dati circa la presenza nel territorio di **possibili fonti contaminati** quali:

- **Discariche / Impianti di recupero e smaltimento rifiuti;**
- **Scarichi di acque reflue industriali o urbane / depuratori;**
- **Siti industriali / aziende a rischio incidente rilevante;**
- **Bonifiche / Siti contaminati;**
- **Vicinanza a strade di grande comunicazione**

La possibile interferenza tra i siti censiti e le aree interessate dal progetto è nel seguito valutata sulla base delle informazioni geografiche disponibili. Poiché l'escavazione di terreno è prevista solo in corrispondenza delle aree di realizzazione dei sostegni dei nuovi elettrodotti in progetto, queste possono essere considerate le uniche in cui detta interferenza può realizzarsi. Data la piccola estensione delle aree di escavazione per la realizzazione dei sostegni (pochi metri quadri di estensione superficiale) e vista la ridotta estensione dei relativi microcantieri (circa 25 m x 25 m) l'analisi è stata estesa cautelativamente ad un intorno di 200 metri rispetto agli interventi in progetto.

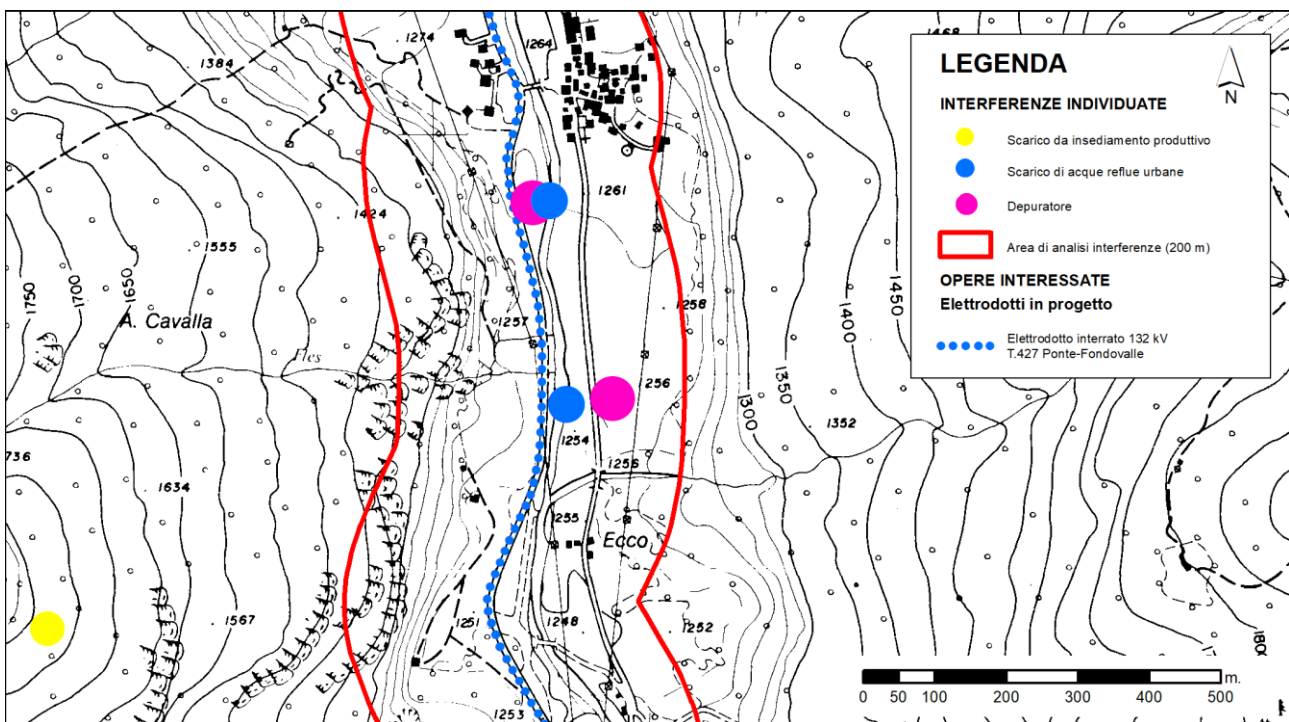
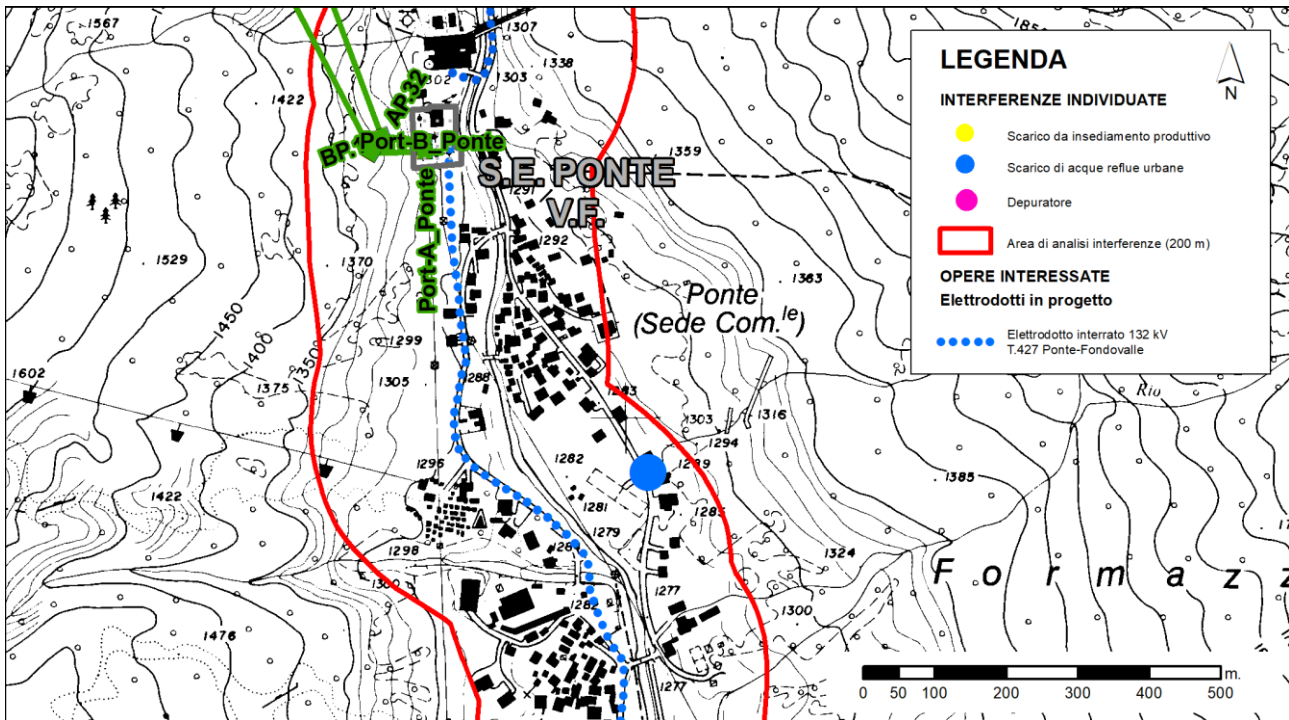
7.1 DISCARICHE / IMPIANTI DI RECUPERO E SMALTIMENTO RIFIUTI

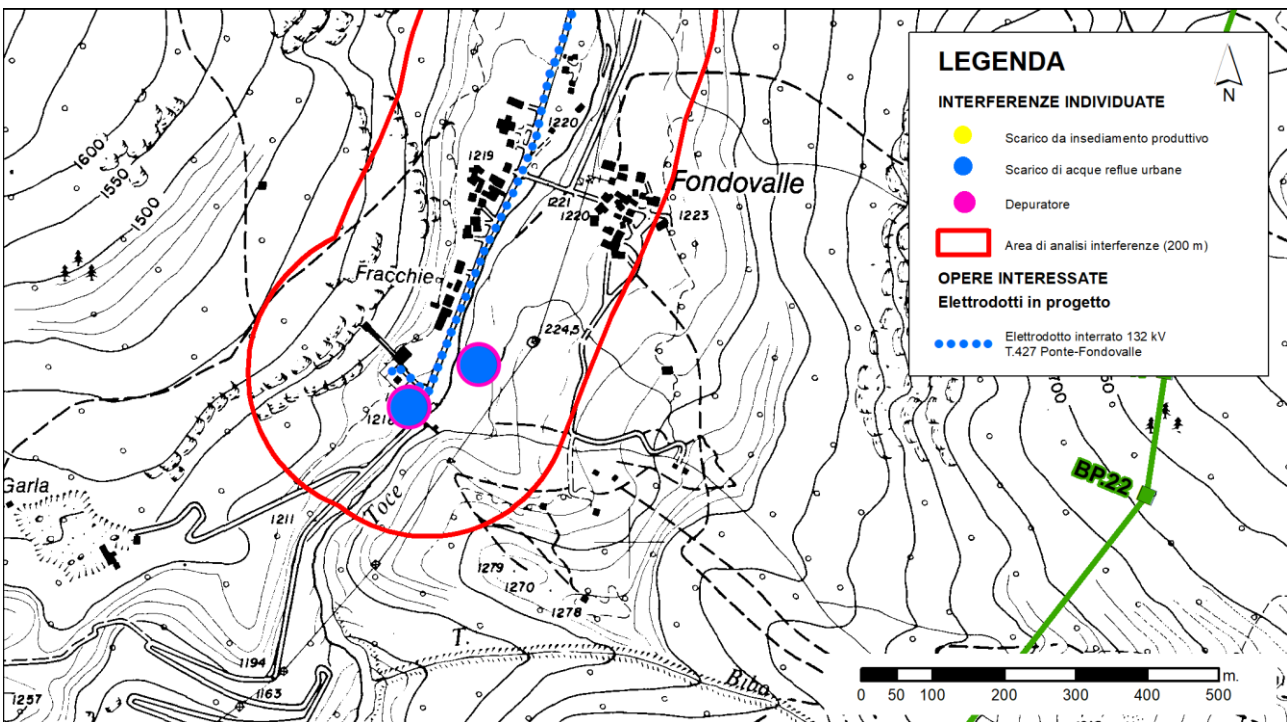
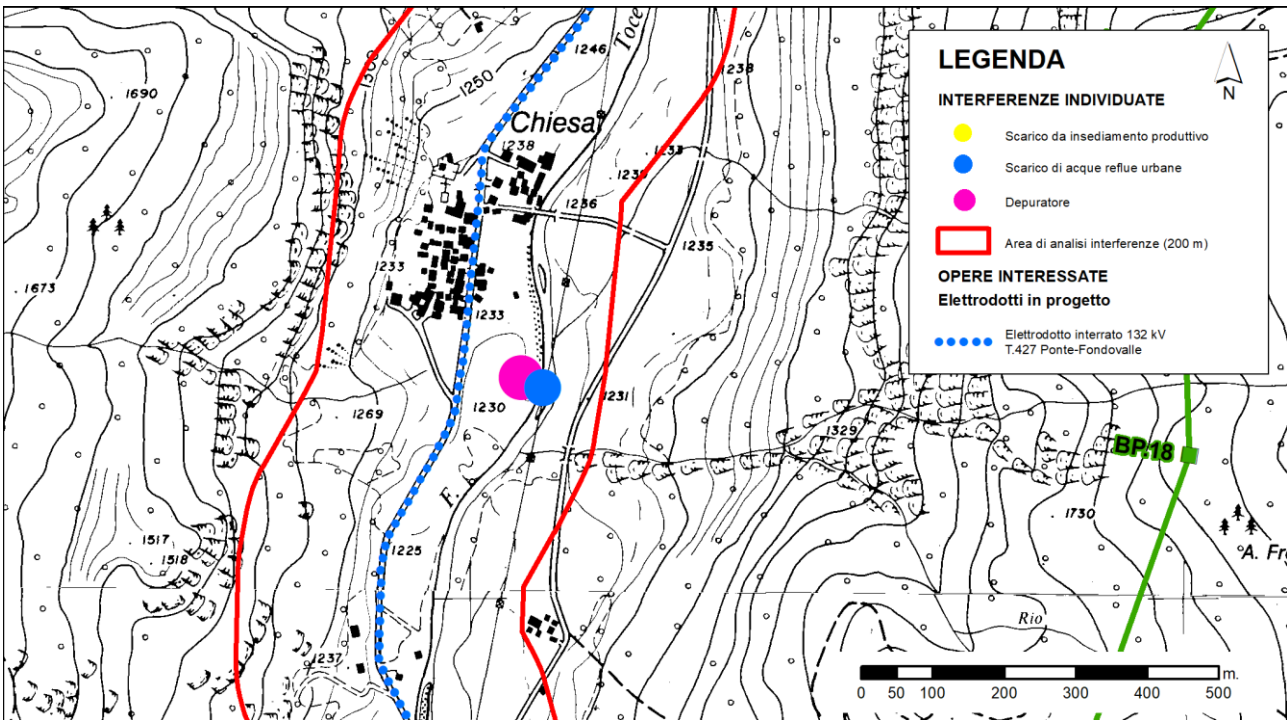
Allo stato attuale non si riscontrano interferenze all'interno delle aree di prossimità di 200 m delle opere in progetto.

7.2 SCARICHI DI ACQUE REFLUE INDUSTRIALI O URBANE / DEPURATORI

7.2.1 ELETTRODOTTI INCAVO INTERRATO

L'analisi cartografica delle possibili interferenze tra gli scarichi e la fascia di 200 m attorno agli elettrodotti interrati in progetto ha evidenziato le interferenze con l' **Elettrodotto interrato 132 kV T.427 Ponte-Fondovalle** riportate negli estratti cartografici riportati di seguito.



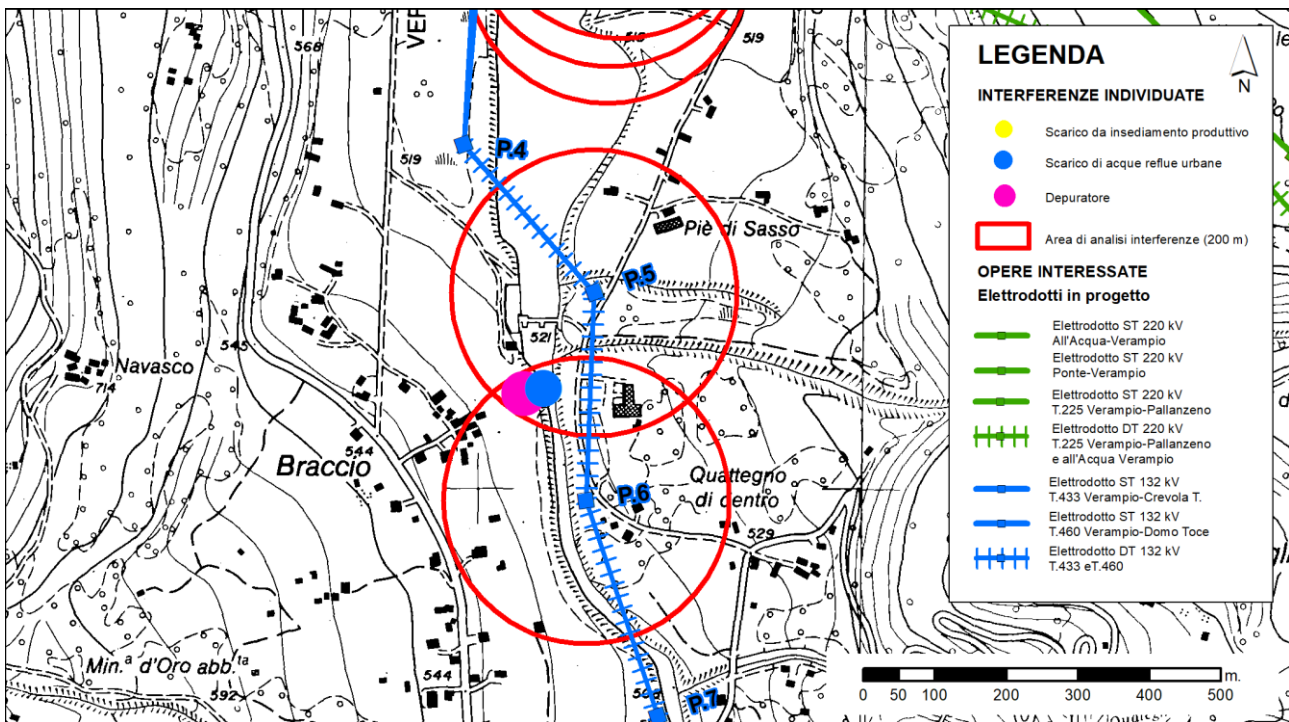
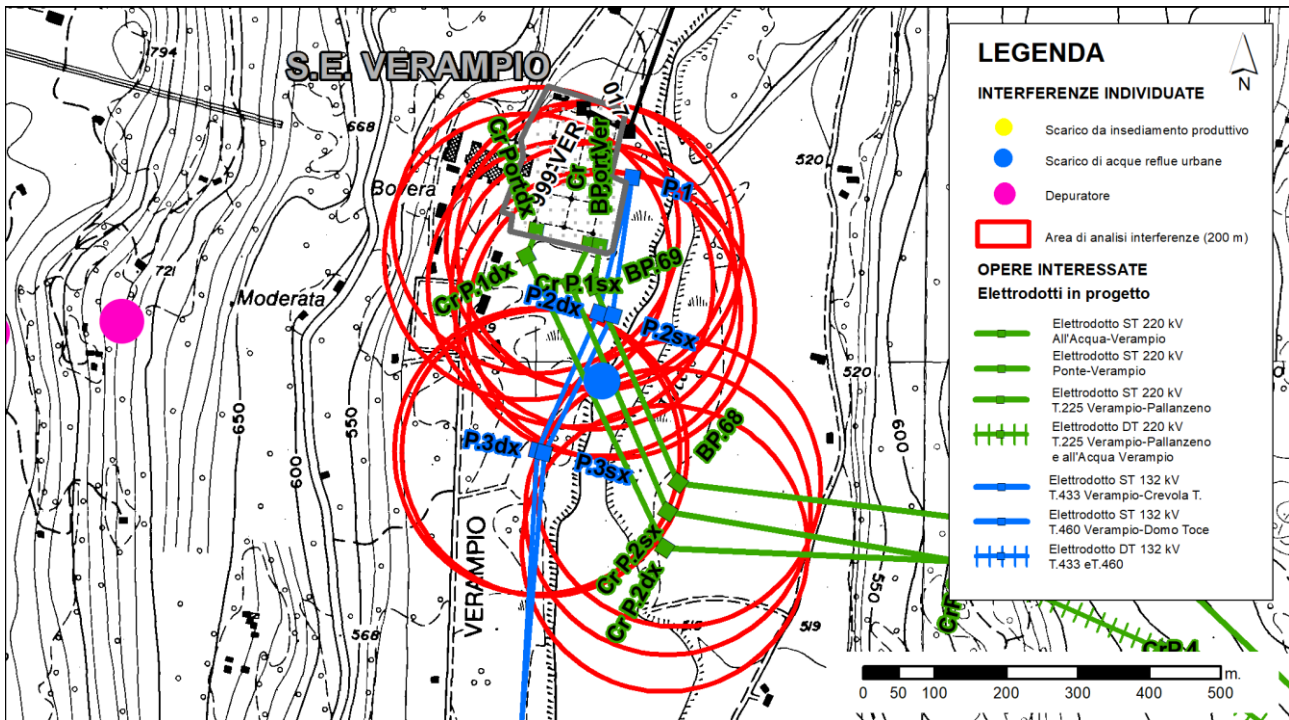


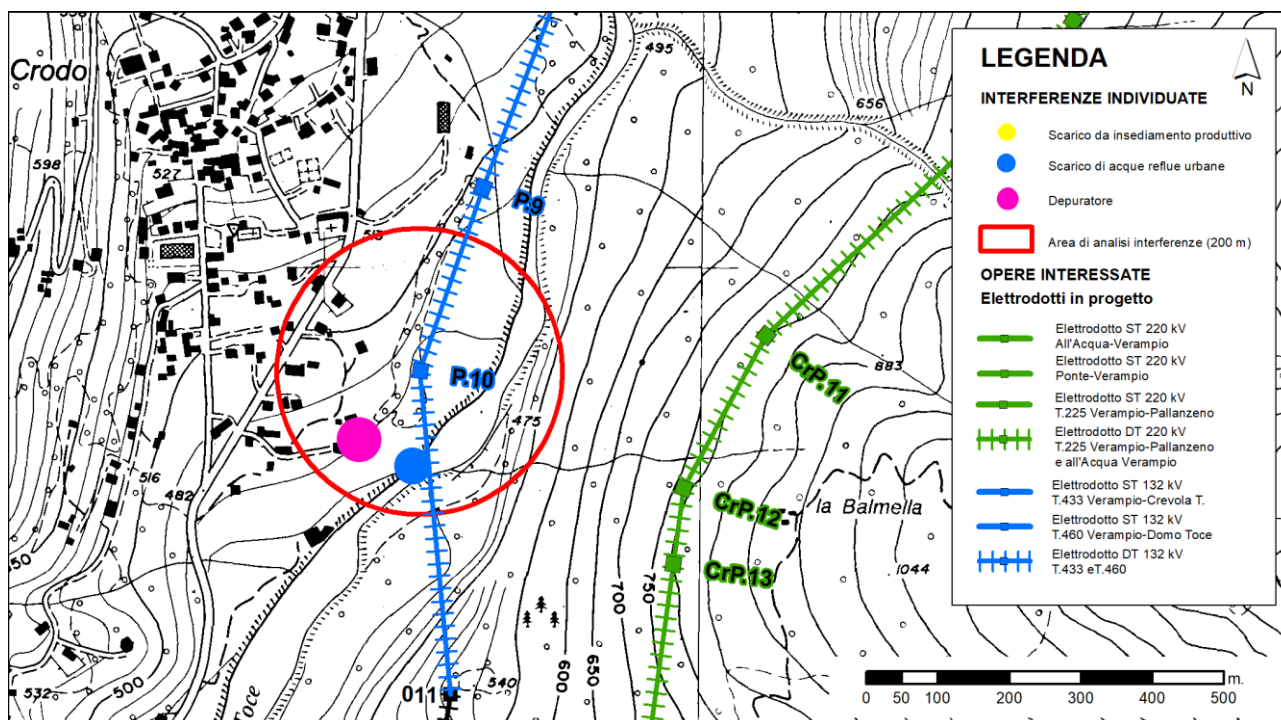
7.2.2 ELETTRODOTTI AEREI IN PROGETTO

Dall' analisi cartografica sono emerse possibili interferenze all' interno dell' area di analisi di 200m dei sostegni degli elettrodotti aerei riportate nella seguente tabella.

NOME ELETTRODOTTO	N° SOSTEGNO
Elettrodotto ST 132 kV T.460 Verampio-Domo Toce	P.2dx
Elettrodotto ST 132 kV T.460 Verampio-Domo Toce	P.3dx
Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	P.5
Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	P.6
Elettrodotto DT 132 kV T.433 Verampio-Crevola T. e T.460 Verampio-Domo Toce	P.10
Elettrodotto ST 132 kV T.433 Verampio-Crevola	P.2sx
Elettrodotto ST 132 kV T.433 Verampio-Crevola	P.3sx
Elettrodotto ST 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Cr P.1dx
Elettrodotto ST 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Cr P.2dx
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.68
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BP.69
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Cr P.2sx
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Cr P.1sx
Elettrodotto ST 220 kV All'Acqua-Verampio	Cr Portsx
Elettrodotto ST 220 kV T.225 Verampio-Pallanzeno	Cr Portdx
Elettrodotto ST 220 kV Ponte-Verampio	BPortVer

Di seguito si riportano gli estratti cartografici delle interferenze individuate.





7.3 SITI INDUSTRIALI / AZIENDE A RISCHIO INCIDENTE RILEVANTE

L'analisi cartografica per i siti industriali e le aziende a rischio di incidente rilevante è stata condotta, in questa fase progettuale, indicando tutte le aree industriali individuate all'interno dell' "Inventario nazionale degli stabilimenti a rischio incidente rilevante" fonte MITE D.Lgs. 105/2015, interferite dalle opere in progetto.

Allo stato attuale non si riscontrano interferenze all'interno delle aree di prossimità di 200 m delle opere in progetto.

7.4 BONIFICHE / SITI CONTAMINATI

In questo capitolo vengono riportati i risultati delle analisi cartografiche circa l'individuazione di eventuali interferenze tra le opere in progetto e la presenza di siti di bonifica e siti contaminati in un' intorno di 200 m dalle linee elettriche in progetto presenti all'interno dell' "Anagrafe dei siti contaminati (ASCO)" Regione Piemonte -Servizi Ambientali-.

Allo stato attuale non si riscontrano interferenze all'interno delle aree di prossimità di 200 m delle opere in progetto.

7.5 VICINANZA A STRADE DI GRANDE COMUNICAZIONE

Dall' analisi cartografica è emerso che tutte le aree in cui sorgeranno i sostegni delle nuove linee aeree in progetto hanno una distanza superiore a 20 m dalle principali arterie di comunicazione stradale (autostrade, superstrade, strade statali) presenti sul territorio oggetto d' intervento.

Per quanto riguarda invece gli elettrodotti interrati questi verranno interrati per la maggior parte del loro percorso all'interno della sede stradale della SS n° 659.

8 GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO – MODALITÀ ESECUTIVE

La realizzazione delle opere in progetto implicherà l'esecuzione di lavorazioni che comporteranno scavi, movimentazione e riutilizzo di materiale da scavo:

- Scavi (sbancamento e sezione obbligata);
- Opere in c.a.;
- Rinterri e sistemazione generale del terreno;
- Opere civili;
- Carpenteria metallica;
- Carico e trasporto alle discariche autorizzate dei materiali eccedenti e di risulta degli scavi.

Come già anticipato in premessa, il criterio scelto per la gestione dei materiali da scavo prevede il loro deposito temporaneo e il loro massimo riutilizzo possibile all'interno del sito di produzione stesso (ai sensi dell'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e dall'Art. 24 del D.P.R. 120/2017) per rinterri, riempimenti e rimodellazioni oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, in sostituzione dei materiali di cava.

Per la quota parte non riutilizzabile direttamente in situ l'orientamento è quello di valutare tutte le possibilità di riutilizzo nell'ambito dell'opera in progetto, limitandone il più possibile il conferimento ad impianto di recupero/trattamento idoneo ed, in ultima analisi, a discarica.

8.1 IPOTESI DI GESTIONE

In generale in base alle specifiche destinazioni d'uso delle aree d'intervento in funzione dei risultati analitici ottenuti a seguito dell'esecuzione di specifiche indagini, è possibile configurare diverse ipotesi di gestione dei materiali da scavo, come di seguito dettagliato.

a) Conformità ai limiti di colonna A o B tabella 1 allegato 5, al titolo v, parte quarta del d.lgs. 152/06 in funzione della specifica destinazione

La non contaminazione sarà verificata secondo le modalità riportate nell'allegato 4 del D.P.R. 120/2017. In caso di conformità dei materiali indagati alle CSC previste dal D.Lgs 152/06 per specifica destinazione d'uso, ai sensi dell'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. durante la fase esecutiva, il materiale da scavo potrà essere riutilizzato nel medesimo sito in cui è stato prodotto.

Nell'eventuale presenza di terreni di riporto, sarà effettuato il test di cessione secondo le metodiche di cui al decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998, recante «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero», per i parametri pertinenti, ad esclusione del parametro amianto, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152

Le matrici terreni di riporto che non fossero conformi al test di cessione sono considerate fonti di contaminazione e come tali devono essere rimosse.

b) Superamenti dei limiti di colonna A o B in funzione della specifica destinazione

Nei casi in cui è rilevato il superamento di uno o più limiti di cui alle colonne A (Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) o di Colonna B, e non risulti possibile dimostrare che le concentrazioni misurate siano relative a valori di fondo naturale, il materiale da scavo non potrà essere riutilizzato nello stesso sito di produzione e verrà gestito come rifiuto (smaltimento/recupero) ai sensi della vigente normativa in materia.

In tal caso, il riempimento delle aree di scavo dovrà essere effettuato con materiali inerti certificati, attestanti l'idoneità (per qualità, natura, composizione, ecc.) degli stessi al ripristino dello scavo.

Nell'eventuale presenza di terreni di riporto, dovrà comunque essere verificata la conformità del test di cessione alle CSC acque sotterranee. Le matrici terreni di riporto che non fossero conformi al test di cessione sono considerate fonti di contaminazione e come tali devono essere rimosse.

La movimentazione dei materiali avverrà esclusivamente con mezzi e ditte autorizzate secondo le modalità previste dal D.Lgs. 152/06.

8.2 DEPOSITO TEMPORANEO

8.2.1 Deposito temporaneo elettrodotto aereo

Il materiale scavato durante la realizzazione dei sostegni sarà depositato temporaneamente nell'area di cantiere temporaneo, dopodiché sarà utilizzato per il riempimento degli scavi e il livellamento del terreno alla quota finale di progetto.

I siti di deposito temporaneo per i materiali di scavo prodotti nell'ambito delle opere di fondazione corrispondono alle cosiddette aree di "micro-cantiere", denominati anche "area sostegno". Si tratta di cantieri destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, rinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno.

Come già specificato, il terreno può essere riutilizzato solo dopo accertamenti della sua idoneità attraverso indagini chimico-fisiche specifiche. Nel caso in cui le analisi dovessero rilevare dei superamenti delle CSC, la quota parte di materiale da scavo contaminato sarà gestita come rifiuto e conferita ad idoneo impianto di recupero o trattamento/smaltimento con le modalità previste dalla normativa vigente (Titolo IV del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) ed il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Anche il materiale in esubero, non utilizzabile per le operazioni di rinterro, potrà essere gestito come rifiuto e conferito ad idoneo impianto di trattamento e recupero.

Per gli eventuali trasporti di terreno verranno impiegati automezzi con adeguata capacità di trasporto (circa 20 m³), protetti superiormente con appositi teloni al fine di evitare la dispersione di materiale.

Durata del deposito

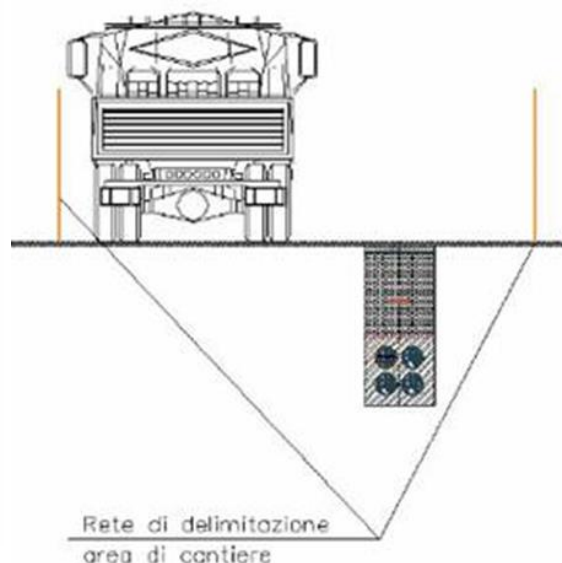
Per il deposito temporaneo del materiale da scavo prodotto nell'ambito della realizzazione dei sostegni aerei, la durata prevista corrisponderà al tempo necessario per la realizzazione della fondazione e per la sistemazione delle aree dopo la tesatura.

8.2.2 Deposito temporaneo - Cavi interrati

Per la posa dei cavi interrati l'area di cantiere è costituita essenzialmente dalla trincea di posa del cavo che si estende progressivamente sull'intera lunghezza del percorso.

Le terre e rocce da scavo saranno depositate su un manto impermeabile, in forme di cumuli, ognuno di dimensioni massime di 10 m³ ed in condizioni di massima stabilità evitando scoscendimenti (in presenza di pendii), aree vicine a canali o fossati e non a ridosso delle essenze arboree.

Ogni cumulo sarà individuato univocamente e sarà caratterizzato per determinare la classificazione di pericolosità del rifiuto e la tipologia della discarica per lo smaltimento.



Esempio di trincee di scavo per la posa dei cavi interrati e il deposito temporaneo del materiale da scavo.

Per qualsiasi trasporto di terreno, ove venga eseguito, in via esemplificativa verranno impiegati di norma automezzi con adeguata capacità di trasporto (circa 20 m³), protetti superiormente con appositi teloni al fine di evitare la dispersione di materiale, specie se inquinato, durante il tragitto verso il deposito autorizzato o la discarica autorizzata.

Durata del deposito

Il deposito temporaneo delle TRS per la realizzazione delle opere in cavo durerà il tempo necessario all'esecuzione della la posa.

8.3 RIFIUTI DI TERRE E ROCCE DA SCAVO - RECUPERO O SMALTIMENTO

Tutto il terreno proveniente da attività di scavo nell'ambito dei lavori sopra citati e non destinato al riutilizzo sarà considerato rifiuto.

Le Terre e Rocce da Scavo che non verranno utilizzate nel rispetto delle condizioni esposte ai paragrafi precedenti sono sottoposte alle disposizioni in materia di rifiuti. Quindi, di tutto il terreno scavato, quello che non verrà riutilizzato perché:

- contaminato;
- avente caratteristiche geotecniche tali da non consentirne il riutilizzo;
- in quantità eccedente a quella destinabile al riutilizzo;

verrà conferito in idoneo impianto di trattamento o recupero o, in ultima analisi, smaltito in discarica.

Per il terreno che costituisce rifiuto va privilegiato il conferimento in idonei Impianti di Trattamento o Recupero (con conseguente minore impatto ambientale e minori costi di gestione). In ogni caso, per i rifiuti vanno adottate le modalità previste dalla normativa vigente (Titolo IV del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

Per la verifica delle caratteristiche chimico-fisiche dei materiali, sui campioni di terreno deve essere prevista l'esecuzione di "un set analitico" finalizzato all'attribuzione del Codice CER. Per i materiali da scavo che dovranno essere necessariamente conferiti in discarica sarà obbligatorio eseguire anche il test di cessione ai sensi del D.M. 27/09/2010, ai fini di stabilire i limiti di concentrazione dell'eluato per l'accettabilità in discarica.

Relativamente al trasporto, a titolo esemplificativo verranno impiegati come di norma camion con adeguata capacità (circa 20 m³), protetti superiormente con teloni per evitare la dispersione di materiale durante il tragitto.

Al fine di consentire la tracciabilità dei materiali interessati dall'escavazione sarà redatta la prescritta documentazione che consentirà anche nel tempo di individuare l'intera filiera percorsa dal materiale.

Le operazioni di trasporto e conferimento agli impianti finali di destinazione vengono effettuate previa compilazione del formulario di identificazione del rifiuto (FIR) dove vengono indicate tutte le informazioni necessarie a definirne la tracciabilità, ovvero a definire tutti i collegamenti dal momento della messa in carico sul registro, dello scarico, al trasporto presso l'impianto finale.

Tale documentazione come per legge sarà custodita almeno per i successivi cinque anni e sarà disponibile presso la società committente dell'opera.

Il trasporto del rifiuto è accompagnato inoltre dal relativo certificato di analisi, rilasciato dal laboratorio chimico accreditato ACCREDIA, dove sono indicate, oltre al codice CER, tutte le informazioni necessarie a caratterizzare il rifiuto da un punto di vista chimico-fisico.

La gestione dei rifiuti sarà effettuata mediante l'ausilio di contratti aperti con fornitori opportunamente qualificati che esplicano l'attività di raccolta, trasporto e conferimento agli impianti di destinazione finale.

8.3.1 Deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo da gestire come rifiuti

Le Terre e Rocce da scavo non conformi alle CSC e quelle non riutilizzabili in quanto eccedenti, saranno accantonate in apposite aree dedicate e, successivamente, caratterizzate ai fini dell'attribuzione del codice CER per l'individuazione dell'impianto autorizzato.

Le TRS saranno quindi raccolte e avviate a operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative (Art. 23 del D.P.R. 120/2017):

- con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
- quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 4000 m³ di cui al massimo 800 m³ 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.

Il deposito temporaneo sarà effettuato nel rispetto delle norme tecniche relative a ciascun rifiuto e il raggruppamento dei rifiuti, all'interno del deposito temporaneo, sarà effettuato per tipologie omogenee. L'area adibita al deposito sarà separata rispetto ai luoghi ove si svolgono altre attività, ma tale da consentire una ottimale gestione e controllo dei materiali. Tale area sarà delimitata e opportunamente contrassegnata, resistente alle intemperie, ben visibile e ben compresa anche a distanza e garantire il completo isolamento delle sottostanti matrici ambientali (suolo e/o acque sotterranee) tramite l'uso di teli impermeabilizzanti i cui bordi saranno piegati in modo da evitare eventuali sversamenti sul terreno.

8.3.2 Recupero o smaltimento

A seconda della classificazione, delle caratteristiche chimico-fisiche, e dalla natura degli inquinanti presenti nei rifiuti, i rifiuti prodotti dalle attività di progetto saranno conferiti presso i seguenti impianti:

1. Recupero
 - impianti di macinazione e recupero di rifiuti inerti e terre e rocce;
2. Smaltimento
 - impianti di stoccaggio e/o smaltimento rifiuti inerti;
 - impianti di stoccaggio e/o smaltimento rifiuti non pericolosi.

In base alla caratterizzazione, terre e rocce da scavo non riutilizzabili, devono essere trasportati, conferiti e sistemati alla/e discarica/e o impianto/i di trattamento autorizzata/e/i.

La disponibilità relativa alla capienza ed all'accessibilità degli impianti di trattamento e/o discariche, sarà assicurata nel totale rispetto della Legislazione vigente, degli Strumenti Urbanistici locali e dei vincoli imposti dalle competenti Autorità.

Concluso il conferimento del materiale a sistemazione definitiva, l'area utilizzata per la realizzazione dei cumuli sarà ripristinata nella situazione *ante-operam*; saranno smantellate tutte le opere provvisorie e l'area sarà caratterizzata come previsto dal DM 152/06 e s.m.i. ed eventualmente sottoposta agli interventi di ripristino ambientali necessari.

Nella tabella seguente si riportano, per ciascuna tipologia di materiali da scavo che si prevede produrre, la relativa attività di gestione qualora le terre e le rocce da scavo siano gestite come rifiuto in conformità alla Parte IV - D.Lgs 152/06 e s.m.i..

CODICE EUROPEO RIFIUTI (CER)	DENOMINAZIONE RIFIUTO	ATTIVITA' DI GESTIONE
170503*	Terre e rocce contenenti sostanze pericolose	D1, D13, D14, D15, R5, R4, R3
170504	Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503*	D1, D9, D13, D14, D15, R5, R13
170301*	Miscele bituminose contenenti catrame e carbone	D1, D13, D14, D15, R13, R5
170302	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301*	D1, D9, D13, D14, D15, R13, R5
170904	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903	D1, D13, D14, D15, R13, R5, R4, R3

Per quanto riguarda il **recupero** sussistono i seguenti codici previsti dall'allegato C del D.Lgs 152/2006:

CODICE OPERAZIONE DI RECUPERO (All. C)	DESCRIZIONE
R3	Riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche)
R4	Riciclaggio/recupero dei metalli e dei composti metallici
R5	Riciclaggio/recupero di altre sostanze inorganiche
R13	Messa in riserva di rifiuti per sottoporli ad una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti)

Lo smaltimento dei rifiuti verrà effettuato in condizioni di sicurezza e costituisce la fase residuale della gestione dei rifiuti, previa verifica, della impossibilità tecnica ed economica di esperire le operazioni di recupero. I rifiuti da avviare allo smaltimento finale devono essere infatti il più possibile ridotti sia in massa che in volume e smaltiti tramite una rete integrata e adeguata di impianti di smaltimento attraverso le migliori tecniche disponibili tenendo conto anche del rapporto costi/benefici complessivi.

Prima dello smaltimento o recupero finale i rifiuti possono essere oggetto di specifici trattamenti di tipo chimico-fisico per renderli conformi alle norme tecniche che regolano queste tipologie di attività.

I rifiuti che saranno prodotti possono essere ricondotti in linea generale alle seguenti operazioni di **smaltimento** di cui all'Allegato B del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii..

CODICE OPERAZIONE DI SMALTIMENTO (All. B)	DESCRIZIONE
D1	Deposito sul o nel suolo (es. discarica).
D9	Trattamento chimico-fisico non specificato altrove nel presente allegato, che dia origine a composti o miscugli eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12 (es. evaporazione, essiccazione, calcinazione, ecc.).
D13	Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12.
D14	Ricondizionamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D13.
D15	Deposito Preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14 escluso il Deposito Temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui i rifiuti sono prodotti.

Per quanto concerne le operazioni di cui ai punti D13, D14 e D15 dell'allegato B, la responsabilità del produttore è esclusa a condizione che quest'ultimo, oltre alla quarta copia di ritorno del FIR, debitamente sottoscritta per accettazione da parte dell'impianto di destinazione, abbia ricevuto il certificato di avvenuto smaltimento rilasciato dal titolare dell'impianto che effettua le operazioni di cui ai punti da D1 a D12 del citato allegato B.

Dalle informazioni disponibili circa le attività ambientalmente rilevanti, attuali e passate, presenti sul sito d'intervento è presumibile che le attività di scavo producano tipologie di rifiuti classificabili come "non pericolosi" e quindi conferibili presso un impianto di recupero autorizzato o, se necessario, un impianto di smaltimento che, (considerate le caratteristiche chimiche, presumibilmente una discarica per rifiuti speciali non pericolosi).

Si riporta di seguito un elenco non vincolante di alcuni impianti di conferimento presenti nella provincia:

IMPIANTO DI CONFERIMENTO	INDIRIZZO	CER
DISCARICA PER RIFIUTI INERTI	Montecrestese loc.Roldo	170504
FRANTOSSOLA SRL	Vogogna via G. Pastore	170504 170302
IMPRESA AMIGLIARINI S.N.C. DI AMIGLIARINI ADOLFO, LUIGI ED ALFIO SNC - IMPIANTO GESTIONE RIFIUTI	Villadossola Via dell' edilizia 12	170302

La destinazione finale può subire delle modifiche in funzione sia della disponibilità di reperimento sul territorio nazionale di impianti, che da esigenze tecniche ed economiche.

9 PIANO DELLE INDAGINI

Il presente capitolo illustra e dettaglia le attività d'indagine che saranno eseguite al fine di ottenere una caratterizzazione delle aree oggetto degli interventi previsti.

Data la limitata profondità degli scavi per la realizzazione dell'opera, e di conseguenza dei sondaggi previsti, e alla luce delle informazioni idrogeologiche illustrate nei paragrafi precedenti, è ragionevole ipotizzare che la falda superficiale non verrà intercettata.

Pertanto le indagini riguarderanno unicamente la matrice terreno.

9.1 VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELLE AREE DI INTERVENTO IN RAPPORTO AI LIMITI STABILITI DAL D.LGS. 152/2006

Lo scopo principale dell'attività è la verifica dello stato di qualità dei terreni nelle aree destinate alla realizzazione degli interventi, mediante indagini dirette comprendenti il prelievo e l'analisi chimica di campioni di suolo e il confronto dei dati analitici con i limiti previsti dal D.Lgs. 152/2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito.

Le attività di caratterizzazione saranno eseguite in accordo con i criteri indicati nel D.Lgs. 152/2006 e nel documento APAT "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati. APAT. Manuali e Linee Guida 43/2006."

I punti di indagine sono stati ubicati in modo da consentire un'adeguata caratterizzazione dei terreni delle aree di intervento, tenendo conto della posizione dei lavori in progetto e della profondità di scavo.

Per quanto concerne le analisi chimiche, è stato preso in considerazione un set di composti inorganici e organici tale da consentire di accertare in modo adeguato lo stato di qualità dei suoli. Le analisi chimiche saranno eseguite adottando metodiche analitiche ufficialmente riconosciute.

9.2 IMPOSTAZIONE METODOLOGICA

9.2.1 NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI INDAGINE

Al fine di prelevare un numero di campioni di terreno sufficientemente rappresentativo del materiale di scavo prodotto durante la realizzazione dell'opera, il piano delle indagini prevede la realizzazione di un punto di indagine su tutti i sostegni ricadenti in aree definite come "siti a rischio potenziale" (vedasi par. 6)

Per quanto attiene le restanti aree si prevede la realizzazione di punti di indagine in misura di uno ogni tre sostegni per ciascuna aree omogenee dal punto di vista dell'utilizzo del suolo; l'identificazione di maggior dettaglio di tali aree verrà eseguita nelle fasi progettuali successive.

Per quanto riguarda infine gli elettrodotti in cavo interrato, per i tratti non prossimi (> 200m) ad aree a rischio potenziale, si prevede la realizzazione di un punto di indagine ogni 500 metri circa.

Si specifica che nel caso la realizzazione delle fondazioni sia del tipo a piedini separati (ad esempio per sostegni di tipo a traliccio), il sondaggio sarà realizzato nel punto centrale dell'area di appoggio del sostegno in modo da mantenere una rappresentatività media dell'intera area.

I campionamenti saranno effettuati per mezzo di escavatori meccanici, la profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi di fondazione. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche verranno così prelevati:

- **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;

In ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

9.2.2 PARAMETRI DA DETERMINARE

Per ogni campione sono stati analizzati i medesimi analiti; le analisi comprendono le sostanze che presentano maggiore tossicità, persistenza e mobilità ambientale.

Le analisi chimiche sono state eseguite da laboratorio certificato ACCREDIA; nel caso in esame, i campioni prelevati, sono stati inviati, per lo svolgimento delle opportune analisi chimiche, al laboratorio MP LABS con sede a Cucciago (CO) in via A. Perini, 5.

Gli analiti che sono stati determinati per i vari i campioni di terreno sono derivabili dalla Tabella 4.1 dell'All. 4 al D.P.R. 120/2017.

Di seguito si propone l'elenco dei parametri analitici determinati su tutti i campioni di terreno:

- **Composti Inorganici:**
 - Arsenico [As] (parametro 2 della Tab. 1, All. 5 al Titolo V della Parte IV, D.Lgs. 152/2006)
 - Cadmio [Cd] (parametro 4)
 - Cobalto [Co] (parametro 5)
 - Cromo totale [Cr tot] (parametro 6)
 - Cromo esavalente [Cr VI] (parametro 7)
 - Mercurio [Hg] (parametro 8)
 - Nichel [Ni] (parametro 9)
 - Piombo [Pb] (parametro 10)
 - Rame [Cu] (parametro 11)
 - Zinco [Zn] (parametro 16)
- **Idrocarburi C>12** (parametro 95)
- **Amianto** (parametro 96)
- Contenuto di acqua
- Scheletro (frazione > 2 mm)

Ai parametri sopraelencati, considerando che le aree di scavo ascrivibili alla realizzazione degli elettrodotti aerei, si collocano sempre a distanze superiori a 20 m da infrastrutture viarie di grande comunicazione, si propone di aggiungere ulteriori parametri analitici solo per gli scavi ricadenti in aree a destinazione d'uso commerciale/industriale e lungo la viabilità sede di interrimento delle linee elettriche 132 kV "Ponte – Fondovalle" e "Morasco-Ponte" (identificati nei capitoli precedenti), di seguito specificati:

- **Aromatici [BTEX+Stirene]** (parametri da 19 a 24 della Tab. 1, All. 5 al Titolo V della Parte IV, D.Lgs. 152/2006)
- **Aromatici Policiclici [IPA]** (parametri da 25 a 38)

Nella tabella sottostante sono riportate, per ciascun parametro analitico da determinare sui campioni di terreno, le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alle colonne A e B Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, Parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

SET ANALITICO	CONCENTRAZIONE SOGLIA DI CONTAMINAZIONE (Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	
	A	B
	Siti ad uso Verde pubblico privato e residenziale (mg·Kg ⁻¹ espressi come SS)	Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg·Kg ⁻¹ espressi come SS)
As (arsenico)	20	50
Cd (cadmio)	2	15
Co (cobalto)	20	250
Cr tot (cromo totale)	150	800
Cr VI (cromo VI)	2	15
Hg (mercurio)	1	5
Ni (nichel)	120	500
Pb (piombo)	100	1'000
Cu (rame)	120	600
Zn (zinco)	150	1'500
Idrocarburi C>12	50	750
Amianto	1'000	1'000
BTEX+Stirene (aromatici) ⁽¹⁾	⁽²⁾ 1	⁽²⁾ 100
IPA (aromatici policiclici) ⁽¹⁾	⁽³⁾ 10	⁽³⁾ 100

⁽¹⁾ da determinare solo per scavi ricadenti in aree collocate a distanza inferiore a 20 m da infrastrutture viarie di grande comunicazione.
⁽²⁾ CSC relativa alla sommatoria dei composti organici aromatici
⁽³⁾ CSC relativa alla sommatoria dei composti policiclici aromatici

Qualora durante le operazioni di campionamento si riscontri la presenza di materiale di riporto, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che lo costituiscono, la caratterizzazione ambientale, è prevista:

- L'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai riporti, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;
- La valutazione della percentuale in massa degli elementi di origine antropica.

Per rientrare all'interno delle procedure di caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo previste dall'Allegato 4 al D.P.R. 120/2017, la percentuale in peso del materiale di origine antropica contenuta nel terreno non deve essere maggiore del 20%.

Inoltre, nel caso di presenza di materiale di riporto, è stato previsto prelievo di un campione di terreno tal quale al fine di effettuare il test di cessione sui materiali granulari, ai sensi dell'art. 9 del D.M. 05 febbraio 1998 (norma UNI10802-2013) (Allegato 2), con preparazione dell'eluato a 24h secondo DM 186/2006. Le analisi e le relative metodologie eseguite su tali campioni sono preventivamente concordati con l'Autorità competente.

9.2.3 RESTITUZIONE DEI RISULTATI

Le analisi sui campioni di terreno, ad eccezione delle determinazioni sui composti volatili, sono condotte sulla frazione secca passante il vaglio dei 2 mm.

Ai fini del confronto con i valori delle CSC previsti dal D.lgs. 152/2006, nei referti analitici viene riportata la concentrazione riferita al totale (comprensivo dello scheletro maggiore di 2 mm e privo della frazione maggiore di 2 cm, da scartare in campo).

Considerati gli strumenti urbanistici vigenti, i valori limite di riferimento sono quelli relativi alla specifica destinazione d'uso di ciascun punto di sondaggio elencati nella **colonna A o B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06**.

9.2.4 MODALITÀ DI INDAGINE IN CAMPO

Per quanto concerne le modalità di esecuzione delle indagini e le procedure di campionamento dei terreni, in ogni fase vengono seguite le indicazioni fornite dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

ESEMPIO CAMPIONAMENTO TERRE



Scavo trincee



Trincea di campionamento

ESEMPIO CAMPIONAMENTO TERRE



Deposito materiale scavato



Campionamento terre

10 METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO

Per le analisi sono state adottate metodiche analitiche ufficiali UNICHIM, CNR-IRSA e EPA o comunque in linea con le indicazioni del D. Lgs. 152/2006 anche per quanto attiene i limiti inferiori di rilevabilità. Il programma analitico è esposto nei seguenti paragrafi per ciascuna componente ambientale. Vengono qui di seguito sintetizzati i parametri da analizzare, le tecniche analitiche da impiegare e i Metodi Standard di Riferimento.

10.1 CAMPIONI DI TERRENO

10.1.1 ESSICCAZIONE

I campioni di terreno vengono essiccati all'aria, all'interno di un armadio ventilato termostato alla temperatura di 40°C.

10.1.2 SETACCIATURA

I terreni vengono disaggregati e setacciati a 2 mm, in accordo con le norme DIN 19683.

10.1.3 MACINAZIONE FINE PER ANALISI CHIMICHE

Le analisi di metalli, mercurio e CrVI vengono eseguite sul campione <2 mm macinato fine in mortaio di agata.

10.1.4 CONTENUTO D'ACQUA

Metodo analitico di riferimento:

DM 13/09/99 GU n° 185 21/10/99 Met II.2

Sintesi del metodo:

Il contenuto di acqua viene determinato per via gravimetrica.

10.1.5 METALLI

Nella Tabella di seguito sono indicati i metodi analitici di riferimento e le Concentrazioni Soglia di Contaminazione per i diversi parametri.

PARAMETRO	METODO ANALITICO DI RIFERIMENTO	UNITÀ DI MISURA	CSC SITI AD USO VERDE E RESIDENZIALE	CSC SITI AD USO COMMERCIALE INDUSTRIALE
Arsenico	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99) , ISO 17294:2004, ISO 15586:2003;	mg/kg	20	50
Cadmio	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99) , ISO 17294:2004; ISO 22036:2008	mg/kg	2	15
Cobalto	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99) , ISO 17294:2004, ISO 22036:2008	mg/kg	20	250
Cromo tot.	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99) , ISO 17294:2004, ISO 22036:2008	mg/kg	150	800
Cromo VI	prEN 15192:2005	mg/kg	2	15
Mercurio	EPA 7473:1998	mg/kg	1	5
Nichel	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99) , ISO 17294:2004, ISO 22036:2008	mg/kg	120	500
Piombo	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99) , ISO 17294:2004,	mg/kg	100	1'000
Rame	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99) , ISO 17294:2004, ISO 22036:2008	mg/kg	120	600
Zinco	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99), ISO 17294:2004, ISO 22036:2008	mg/kg	150	1'500

10.1.5.1 DETERMINAZIONE DI AS, CD, PB

Metodi analitici di riferimento: EPA 3050 B:1996 , ISO 17294:2004

Sintesi del metodo analitico: i suoli, preparati come descritto, vengono sottoposti a digestione acida secondo il metodo EPA 3050B che prevede l'uso di aliquote successive di acido nitrico ultrapuro, acqua ossigenata e acido cloridrico ultrapuro, a 95°C su piastra; le soluzioni ottenute vengono analizzate mediante spettrometria di emissione al plasma con rivelatore di massa (ICP-MS) secondo ISO 17294.

In alternativa a EPA 3050 B:1996 è possibile impiegare attacco in microonde secondo DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99 con acqua regia.

10.1.5.2 ALTERNATIVA PER LA DETERMINAZIONE DI AS

Metodi analitici di riferimento: EPA 3050 B:1996; ISO 15586:2003

Sintesi del metodo analitico: i suoli, preparati come descritto, vengono sottoposti a digestione acida secondo il metodo EPA 3050B , che prevede l'uso di aliquote successive di acido nitrico ultrapuro, acqua ossigenata e acido cloridrico ultrapuro, a 95°C su piastra; le soluzioni ottenute vengono analizzate mediante assorbimento atomico accoppiato a fornetto di grafite (AAS-GF) secondo ISO 15586.

In alternativa a EPA 3050 B:1996 è possibile impiegare attacco in microonde secondo DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99 con acqua regia.

10.1.5.3 DETERMINAZIONE DI CO, CR TOT, NI, CU, ZN

Metodi analitici di riferimento: EPA 3050 B:1996 , ISO 22036:2008

Sintesi del metodo analitico: i suoli, preparati come descritto, vengono sottoposti a digestione acida secondo il metodo EPA 3050B , che prevede l'uso di aliquote successive di acido nitrico ultrapuro, acqua ossigenata e acido cloridrico ultrapuro, a 95°C su piastra; le soluzioni ottenute vengono analizzate mediante spettrometria di emissione al plasma con rivelatore ottico (ICP-OES) secondo ISO 11885.

In alternativa a EPA 3050 B:1996 è possibile impiegare attacco in microonde secondo DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99 con acqua regia.

10.1.5.4 DETERMINAZIONE DI CROMO ESAVALENTE

Metodo analitico di riferimento: prEN 15192:2005

Sintesi del metodo analitico

I suoli vengono sottoposti ad estrazione a caldo a 92.5 °C per 60 minuti sotto agitazione con una soluzione di carbonato di sodio e NaOH. L'analisi viene effettuata mediante ICP-AES (prEN 15192). Tale metodo potrebbe sovrastimare il contenuto di CrVI: nel caso in cui venissero riscontrate concentrazioni elevate di CrVI, si procede all'analisi di una seconda aliquota di campione, mediante spettrofotometria UV-Vis dopo reazione con difenilcarbazide.

10.1.5.5 DETERMINAZIONE DI HG

Metodo analitico di riferimento: EPA 7473:1998

Sintesi del metodo analitico

Il Mercurio viene analizzato mediante tecnica strumentale per assorbimento UV, dopo riduzione allo stato elementare e formazione di amalgama (EPA 7473).

10.1.6 IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)

Metodo analitico di riferimento: EPA 3545:1996 (Pressurized Fluid Extraction), purificazione su gel di silice e EPA 8270D:2007 (analisi GC/MS).

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	CSC SITI AD USO VERDE RESIDENZIALE	CSC SITI AD USO COMMERCIALE INDUSTRIALE
Benzo(a)antracene	mg/kg	0.5	10
Benzo(a)pirene	mg/kg	0.1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	0.5	10
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	0.5	10
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	0.1	10
Crisene	mg/kg	5	50
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	0.1	10
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	0.1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	0.1	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	0.1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	0.1	10
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	mg/kg	0.1	5
Pirene	mg/kg	5	50

Sintesi del metodo analitico

Estrazione con solvente, con la tecnica della "pressurized fluid extraction (PFE)", secondo il metodo EPA-SW 846 n° 3545, purificazione dei campioni su colonna SPE di gel di silice ed analisi mediante gascromatografia ad alta risoluzione accoppiata a spettrometria di massa (HRGC/MS), in accordo con il metodo EPA-SW846 n° 8270.

10.1.7 IDROCARBURI PESANTI C>12 (C12-C40)

Metodo analitico di riferimento: ISO 16703:2004

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	CSC SITI AD USO VERDE RESIDENZIALE	CSC SITI AD USO COMMERCIALE INDUSTRIALE
Idrocarburi C>12	mg/kg	50	750

Sintesi del metodo analitico

Estrazione in ultrasuoni con miscela di acetone /eptano seguita da purificazione su colonna di Florisil e analisi mediante gascromatografia ad alta risoluzione con rivelatore FID secondo il metodo ISO 16703:2004.

10.1.8 AMIANTO TOTALE

Metodo analitico di riferimento: D.M. 6/9/1994

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	CSC SITI AD USO VERDE RESIDENZIALE	CSC SITI AD USO COMMERCIALE INDUSTRIALE
Amianto totale	mg/kg	1'000	1'000

Sintesi del metodo analitico

Il contenuto di amianto viene determinato mediante Diffrattometria di Raggi X (XRD) secondo il metodo UNICHIM n° 853 "Determinazione dell'amianto, metodo per diffrazione a raggi X" EM/26, indicato dal D.M. 6/9/1994, previa verifica della presenza o meno dell'amianto mediante microscopia ottica