

PROPONENTE:

REPOWER
L'energia che ti serve.

PROGETTAZIONE:



Hydro Engineering s.s.
di Damiano e Mariano Galbo
via Rossotti, 39
91011 Alcamo (TP) Italy



N°COMMESSA:
1454

IMPIANTO EOLICO "CRAVAREZZA"
REGIONE LIGURIA – PROVINCIA DI SAVONA
COMUNI DI CALICE LIGURE (PARCO EOLICO), MALLARE (PARCO EOLICO CAVIDOTTI E SSEU)
ORCO FEGLINO E ALTARE (CAVIDOTTI)

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO: Piano Preliminare Di Utilizzo In Sito delle Terre e
Rocce Da Scavo

CODICE ELABORATO

1454 R19

NOME FILE:

1454_R19_Piano di utilizzo terre e rocce da scavo.docC

0	11/2021	1° Emissione	MG	VF	EG
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICA	APPROVATO

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. NORMATIVA VIGENTE	5
3. DEFINIZIONI	6
4. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE	8
5. IL PIANO DI RIUTILIZZO	11
5.1. GENERALITÀ.....	11
5.2. NUMERO E CARATTERISTICHE PUNTI DI INDAGINE.....	11
5.3. NUMERO E MODALITÀ DEI CAMPIONAMENTI DA EFFETTUARE.....	13
5.4. I PARAMETRI DA DETERMINARE.....	14
6. CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE DEI TERRENI INTERESSATI DALLE OPERE	16
7. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE E BILANCIO DELLE MATERIE ...	21
8. CONCLUSIONI	23

1. PREMESSA

Il presente documento si propone di fornire una descrizione tecnica del Progetto definitivo dell'impianto eolico, volto al rilascio da parte delle Autorità competenti, delle autorizzazioni e concessioni necessarie alla sua realizzazione.

Trattandosi di un progetto facente parte di un procedimento autorizzativo soggetto ad uno Studio di Impatto Ambientale, è necessario procedere con la redazione di un Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti.

Per la redazione del Piano si fa riferimento al Decreto del Presidente della Repubblica, DPR, del 13 giugno 2017, n. 120, dal titolo "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".

In particolare, il presente documento sarà redatto in conformità all'art. 24 co.3 dpr 120/2017.

Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» che contenga:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
- c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:
 - 1) numero e caratteristiche dei punti di indagine;
 - 2) numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 - 3) parametri da determinare;
- d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente o l'esecutore:

- a) effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro

caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;

b) redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce da scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:

- 1) le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
- 2) la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
- 3) la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
- 4) la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Il materiale da scavo, se dotato dei requisiti previsti dalla normativa potrà essere reimpiegato nell'ambito del cantiere o in alternativa inviato presso impianto di recupero per il riciclaggio di inerti non pericolosi.

In questo modo sarà possibile da un lato ridurre al minimo il quantitativo di materiale da inviare a discarica, dall'altro ridurre al minimo il prelievo di materiale inerte dall'ambiente per la realizzazione di opere civili, intese in senso del tutto generale.

2. NORMATIVA VIGENTE

La disciplina delle terre e rocce da scavo, qualificate come sottoprodotti, va rintracciata nell'ambito delle seguenti fonti:

- o art. 183, comma 1 del D. Lgs. n. 152/2006 laddove alla lettera qq) contiene la definizione di "sottoprodotto";
- o art. 184 bis del D. Lgs. n. 152/2006, che definisce le caratteristiche dei "sottoprodotti";
- o Decreto del Presidente della Repubblica, DPR, n. 120/2017, "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".

Per la redazione del presente piano preliminare di utilizzo si è fatto riferimento a quanto riportato all'art.24 c. 3 del dpr120/2017 che prevede:

3. Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c) , del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» che contenga:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
- c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:
 - 1. numero e caratteristiche dei punti di indagine;
 - 2. numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 - 3. parametri da determinare;
- d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

3. DEFINIZIONI

Per le definizioni cui si riferisce il presente piano si consulti l'art. 2 del DPR 120/2017. Al fine di comprenderne al meglio i contenuti, si riportano di seguito alcune definizioni di cui al citato art. 2:

«suolo»: *lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, comprese le matrici materiali di riporto ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28.*

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

«autorità competente»: *l'autorità che autorizza la realizzazione dell'opera nel cui ambito sono generate le terre e rocce da scavo e, nel caso di opere soggette a procedimenti di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale, l'autorità competente di cui all'articolo 5, comma 1, lettera o), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.*

«caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo»: *attività svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo in conformità a quanto stabilito dal presente regolamento.*

«piano di utilizzo»: *il documento nel quale il proponente attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, il rispetto delle condizioni e dei requisiti previsti dall'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e dall'articolo 4 del presente regolamento, ai fini dell'utilizzo come sottoprodotti delle terre e rocce da scavo generate in cantieri di grandi dimensioni.*

«dichiarazione di avvenuto utilizzo»: *la dichiarazione con la quale il proponente o l'esecutore o il produttore attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, l'avvenuto utilizzo delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti in conformità al piano di utilizzo o alla dichiarazione di cui all'articolo 21.*

«sito di produzione»: *il sito in cui sono generate le terre e rocce da scavo.*

«sito di destinazione»: *il sito, come indicato dal piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21, in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti sono utilizzate.*

«**sito di deposito intermedio**»: *il sito in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono temporaneamente depositate in attesa del loro utilizzo finale e che soddisfa i requisiti di cui all'articolo 5.*

«**normale pratica industriale**»: *costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali possono essere sottoposte le terre e rocce da scavo, finalizzate al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace. Fermo il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti e dei requisiti di qualità ambientale, il trattamento di normale pratica industriale garantisce l'utilizzo delle terre e rocce da scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto. L'allegato 3 elenca alcune delle operazioni più comunemente effettuate, che rientrano tra le operazioni di normale pratica industriale.*

«**proponente**»: *il soggetto che presenta il piano di utilizzo.*

«**esecutore**»: *il soggetto che attua il piano di utilizzo ai sensi dell'articolo 17.*

«**produttore**»: *il soggetto la cui attività materiale produce le terre e rocce da scavo e che predispose e trasmette la dichiarazione di cui all'articolo 21.*

«**ciclo produttivo di destinazione**»: *il processo produttivo nel quale le terre e rocce da scavo sono utilizzate come sottoprodotti in sostituzione del materiale di cava.*

«**cantiere di grandi dimensioni**»: *cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;v) «cantiere di grandi dimensioni non sottoposto a VIA o AIA»: *cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere non soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.**

«**opera**»: *il risultato di un insieme di lavori che di per sé espliciti una funzione economica o tecnica. Le opere comprendono sia quelle che sono il risultato di un insieme di lavori edilizi o di genio civile, sia quelle di difesa e di presidio ambientale e di ingegneria naturalistica.*

4. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

Le opere da realizzare sono:

- Elettrodotto MT da 30 kV, di collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione di trasformazione utente 30/132 kV ed ubicato nei Comuni di Calice Ligure (SV), Mallare (SV), Orco Feglino (SV) e Altare (SV);
- Stazione di trasformazione utente 30/132 kV (ubicata nel Comune di Mallare (SV);
- Stazione Terna di trasformazione 380/132 Kv, ubicata nel Comune di Mallara (SV);
- Elettrodotto AT a 132 kV di collegamento tra la SSEU e la nuova SE RTN.

Gli aerogeneratori che saranno installati, verranno scelti tra diversi fornitori ed in grado di sviluppare ciascuno 4,30 MW di potenza massima, con altezza del mozzo pari al massimo a 112,0 m e diametro del rotore pari a 136,0 m. L'altezza dell'aerogeneratore misurata dal piano di imposta sarà 180,0 m. La struttura di fondazione dell'aerogeneratore sarà di tipo composto da:

- pali di fondazione di diametro non inferiore a 1,00 m, di profondità non inferiore a 20 m e in numero da definire nella successiva fase di progettazione esecutiva;
- plinto di fondazione di collegamento tra pali e sostegno dell'aerogeneratore. Il Plinto, interamente interrato, avrà esemplificativamente (le dimensioni finali si potranno avere solo nella successiva fase di progettazione esecutiva) forma troncoconica di diametro massimo 21,4 m e con altezza variabile da 1,60 m a 2,40 m. All'interno del plinto è annegato un elemento in acciaio denominato anchor cage, cui collegare la prima sezione del sostegno di cui al punto successivo. Le dimensioni sopra riportate sono da interpretarsi come orientative;
- sostegno dell'aerogeneratore costituito da una struttura in acciaio di forma troncoconica, di altezza pari a 115,0 m.
- I cavi di potenza saranno interrati lungo le seguenti strade:

L'impianto eolico è composto da aerogeneratori indipendenti, opportunamente disposti e collegati in relazione alla disposizione dell'impianto, dotati di generatori asincroni trifasi. Ogni generatore è topograficamente, strutturalmente ed elettricamente indipendente dagli altri anche dal punto di vista delle funzioni di controllo e protezione.

Gli aerogeneratori sono collegati fra loro e a loro volta si connettono alla sottostazione tramite un cavidotto interrato. Nella stessa sottostazione sarà ubicato il sistema di monitoraggio, comando, misura e supervisione (MCM) dell'impianto eolico che consente di valutare in

remoto il funzionamento complessivo e le prestazioni dell'impianto ai fini della sua gestione.

Diversamente dall'attuale impianto, non saranno necessarie cabine elettriche prefabbricate a base torre, in quanto le apparecchiature saranno direttamente installate all'interno della navicella della torre di sostegno dell'aerogeneratore. Questo comporterà un minore impatto dell'impianto con il paesaggio circostante.

All'interno della torre saranno installati:

- *l'arrivo cavo BT (690 V) dal generatore eolico al trasformatore,*
- *il trasformatore MT-BT (0,69/30),*
- *il sistema di rifasamento del trasformatore,*
- *la cella MT (30 kV) di arrivo linea e di protezione del trasformatore,*
- *il quadro di BT (690 V) di alimentazione dei servizi ausiliari,*
- *quadro di controllo locale.*

Per la sua realizzazione sono quindi da prevedersi le seguenti opere ed infrastrutture:

- opere civili: comprendenti l'esecuzione dei plinti di fondazione delle macchine eoliche, la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, l'adeguamento/ampliamento della rete viaria esistente nel sito e la realizzazione della viabilità di servizio interna all'impianto;
- opere impiantistiche: comprendenti l'installazione degli aerogeneratori e l'esecuzione dei collegamenti elettrici in cavidotti interrati tra i singoli aerogeneratori, tra gli aerogeneratori e la sottostazione di consegna esistente.

Tutte le opere in conglomerato cementizio armato e quelle a struttura metallica sono state progettate e saranno realizzate secondo quanto prescritto dalle Norme Tecniche vigenti relative alle leggi sopracitate, così pure gli impianti elettrici.

Il progetto viene ideato in maniera da riutilizzare all'interno dello stesso cantiere la maggior parte del materiale scavato.

Vengono individuate aree prossime al cantiere in cui effettuare dei rimodellamenti con apporto di materiale dagli scavi del parco eolico per migliorare la fruizione dei terreni da parte dei contadini.

Solo i materiali di risulta provenienti dagli scavi, non riutilizzati nell'ambito dei lavori, saranno conferiti presso siti autorizzati al ricevimento di materiali.

Le aree delle piazzole presenti attorno alle macchine, non sfruttate per la manutenzione ordinaria e/o il controllo degli aerogeneratori e le aree di cantiere, a montaggio ultimato, saranno ripristinate come "*ante operam*", eliminando dal sito qualsiasi tipo di rifiuto derivato da cantiere.

Gli aerogeneratori sono collocati lungo crinali, ovvero su poggi/altipiani, mantenendo in tal modo inalterato l'equilibrio idrogeologico.

A tal uopo è prevista un'ideale sistemazione idraulica, mediante opere di regimazione delle

acque superficiali e meteoriche, al fine di assicurarne il recapito presso gli esistenti impluvi naturali.

Detta sistemazione idraulica interesserà l'intero impianto, sia nelle zone d'installazione delle piazzole, sia nelle zone interessate dalla viabilità di progetto.

La fondazione stradale sarà realizzata con un misto granulometrico stabilizzato, ad effetto auto-agglomerante e permeabile allo stesso tempo.

Nella costruzione delle strade previste in progetto e nella sistemazione delle strade esistenti, non sarà posto in essere alcun artificio che impedisca il libero scambio tra suolo e sottosuolo. Eventuali interventi di consolidamento per la realizzazione delle piste di progetto saranno tali da non influenzare il regime delle acque sotterranee.

Gli aerogeneratori sono collegati fra loro e a loro volta si connettono alla sottostazione tramite un cavidotto interrato.

5. IL PIANO DI RIUTILIZZO

5.1. GENERALITÀ

Il Piano preliminare di utilizzo in sito comprende:

- proposta piano caratterizzazione da eseguire in fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio lavori, che a sua volta contiene:
 - numero e caratteristiche punti di indagine;
 - numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 - parametri da determinare;
- volumetrie previste delle terre e rocce
- modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da riutilizzare in sito.

5.2. NUMERO E CARATTERISTICHE PUNTI DI INDAGINE

La caratterizzazione ambientale può essere eseguita mediante scavi esplorativi ed in subordine con sondaggi a carotaggio. Con riferimento alla procedura di campionamento si riportano, di seguito, i punti di interesse per tale piano di cui all'allegato 2 del DPR 120/2017.

Per le procedure di caratterizzazione ambientale si dovrà fare riferimento agli allegati 2 e 4 del DPR120/2017.

L'Allegato 2 indica, in funzione dell'area interessata dall'intervento, il numero di punti di prelievo e le modalità di caratterizzazione da eseguirsi attraverso scavi esplorativi, come pozzetti o trincee, da individuare secondo una disposizione a griglia con lato di maglia variabile da 10 a 100 m. I pozzetti potranno essere localizzati all'interno della maglia ovvero in corrispondenza dei vertici della maglia. Inoltre, viene definita la profondità di indagine in funzione delle profondità di scavo massime previste per le opere da realizzare.

Di seguito la tabella che indica il numero di prelievi da effettuare:

<i>Dimensione dell'area</i>	<i>Punti di prelievo</i>
Inferiore a 2.500 metri quadri	Minimo 3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri eccedenti

Opere infrastrutturali areali

I punti d'indagine potranno essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica causale).

Le opere di strade e piazzole da realizzare per la costruzione del parco eolico sono:

Nome asse	L tot (m)	L strada esistente (m)	L strada nuova (m)	Pend. Max.	Aree di ingombro (mq)
Accesso	1469,965	1140,00	329,965	16,9%	7.090,98
asse F01	123,864	0,000	123,864	0,5%	1.938,15
asse F02	115,293	0,000	115,293	9,3%	1.522,35
asse F03	862,524	862,524	0,000	19,9%	5.702,39
asse F04	343,940	343,940	0,000	16,3%	3.455,90
asse F05	619,905	80,000	539,905	19,8%	4.792,66
asse F06	379,000	0,000	379,000	19,9%	3.206,18
asse F07	695,470	0,000	695,470	19,9%	4.584,29
Totali	4609,961	2462,646	2183,497		32.292,90

Tab1- Tabella con individuazioni degli assi stradali e relative lunghezze

La sottostazione elettrica del produttore è estesa circa 3000 mq.

La stazione elettrica Terna è estesa circa 12400 mq

Complessivamente le opere infrastrutturali areali ammontano a :

$(32300+3000+12400) \text{ mq} = 47700 \text{ mq}$

Il numero di punti d'indagine non sarà mai inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, come specificato nella precedente tabella.

Con riferimento alle opere infrastrutturali di nuova realizzazione, quale criterio per la scelta dei punti di indagine, è richiamata la terza riga della tabella riportata nella pagina precedente: si assume un'ubicazione sistematica causale consistente in numero:

SUPERFICI OPERE INFRASTRUTTURALI (mq)	NUMERO PUNTI DI INDAGINE	NUMERO PUNTI DI INDAGINE ESEGUITI
Per i primi 10.000	minimo 7	7
Per gli ulteriori (37.700)	1 ogni 5.000 metri quadri eccedenti	8

SUPERFICI OPERE INFRASTRUTTURALI (mq)	NUMERO PUNTI DI INDAGINE	NUMERO PUNTI DI INDAGINE ESEGUITI
Totale		15

Si stima un totale di 15 punti di indagine. La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi.

I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo 3:

- 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;

e 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.

Opere infrastrutturali lineari

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, quali strade il campionamento andrà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato, salva diversa previsione del Piano di Utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, ad esempio, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso dovrà essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

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.

ESTENSIONE LINEARE OPERE INFRASTRUTTURALI LINEARI	
IDENTICAZIONE	LUNGHEZZA (ml)
CAVIDOTTI FUORI DAL PARCO	11.000,00

Per infrastrutture lineari si ha dunque $11.000/500$ si approssima a 22 punti di prelievo.

5.3. NUMERO E MODALITÀ DEI CAMPIONAMENTI DA EFFETTUARE

Il prelievo dei campioni potrà essere fatto con l'ausilio del mezzo meccanico in quanto le profondità da investigare risultano compatibili con l'uso normale dell'escavatore meccanico.

Ogni campione dovrà essere conservato all'interno di un contenitore in vetro dotato di

apposita etichetta identificativa.

Le indagini ambientali per la caratterizzazione del materiale prodotto da scavo dovranno essere condotte investigando, per ogni campione, un set analitico di 12 parametri ivi compreso l'amianto al fine di determinare i limiti di concentrazione di cui alle colonne A e B della Tabella 1 allegato 5 parte IV del D.lgs 152/06. Di seguito sono riportati i criteri per la scelta dei campioni.

Opere infrastrutturali areali

Con riferimento alle opere infrastrutturali per ogni punto di indagine sono stati prelevati n.° 3 campioni, identificati come segue:

1. Prelievo superficiale;
2. Prelievo intermedio;
3. Prelievo fondo scavo.

Opere infrastrutturali lineari

Con riferimento alle opere infrastrutturali lineari per ogni punto di indagine sono stati prelevati n°2 campioni, identificati come segue:

1. Prelievo superficiale;
2. Prelievo fondo scavo.

I campioni investigati sono i seguenti:

TIPOLOGIA DI OPERA	NUMERO PUNTI DI INDAGINE	NUMERO CAMPIONI PUNTI DI INDAGINE	CAMPIONI
Opere infrastrutturali areali (strade piazzole e cavidotti all'interno del	15	3	45
Opere infrastrutturali lineari (scavi superficiali)	22	2	44
			89

5.4. I PARAMETRI DA DETERMINARE

Il set di parametri analitici da ricercare è stato definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché degli apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale considerato è quello riportato in Tabella 4.1. Le prove effettuate hanno determinato i valori dei seguenti parametri:

- o Set analitico minimale:
1. - Arsenico
 2. - Cadmio

3. - Cobalto
4. - Nichel
5. - Piombo
6. - Rame
7. - Zinco
8. - Mercurio
9. - Idrocarburi C>12
10. - Cromo totale
11. - Cromo VI
12. - Amianto

Si escludono dal SET analitico il BTEX e l'IPA da eseguirsi solo nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

I risultati delle analisi sui campioni sono confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

Le analisi chimico-fisiche sono condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite. Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione sono utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

6. CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE DEI TERRENI INTERESSATI DALLE OPERE

Tratto dallo studio geologico:

“L'intero assetto geologico e stratigrafico delle aree interessate dalle turbine deve essere ricondotto alla presenza del cosiddetto Tegumento Permo-Carbonifero cioè a quell'insieme di terreni che si interpongono tra il basamento cristallino e le rocce sedimentarie della copertura mesozoica e che costituisce la porzione di gran lunga più estesa degli attuali affioramenti di pertinenza brianzonese ligure. Si tratta di terreni di età compresa tra il Carbonifero superiore ed il Permiano superiore di origine in gran parte vulcanica ed in parte sedimentaria continentale.

L'intero ciclo vulcanico, a carattere calcacalino, è stato interpretato come dovuto a fusioni principalmente di settori di crosta continentale conseguenti ad importanti ispessimenti crostali realizzati durante l'evento ercinico.

Le rocce presenti nelle zone oggetto di intervento sono riconducibili alla formazione vulcanica nota come Porfiroidi del Melogno. Si tratta della principale manifestazione dell'intero ciclo vulcanico che caratterizza la messa in posto del Tegumento. L'episodio, associato ad una tettonica fragile tardiva della fase asturiana, porta ad imponenti effusioni (valutato in 5×10^3 Km³ nel solo settore brianzonese ligure) a carattere eminentemente ignimbrítico e composizione da riolitica a riodacitica con subordinati prodotti lavici da riodacitici a dacitici.

Nella stratigrafia di queste vulcaniti sono state distinte varie litozone relativamente omogenee e che si succedono con sufficiente regolarità nell'intero areale brianzonese ligure: queste litozone possono corrispondere a successive fasi evolutive dell'attività vulcanica [1] [2] [3] [4] [5] [6].

In particolare, come analisi petrografia pregresse di dettaglio hanno evidenziato, le rocce analizzate ed appartenenti a carote estratte durante sondaggi eseguiti in zona, appartengono alla Litozona C.

Si tratta di metaignimbriti, ovvero di termini metariolitici calcacalini che si presentano talvolta in ammassi con tessiture a fiamma, localmente preponderanti; più spesso risultano privi di tessiture primarie riconoscibili. Questi litotipi, molto scistosi, derivano probabilmente da prodotti piroclastici e in qualche caso presentano indizi di rimaneggiamento sedimentario.

Di particolare interesse risulta l'analisi petrografia microscopica effettuata sulle 3 principali fasi deformative alpine (S1, S2 ed

S3) che fornisce interessanti elementi di valutazione in ordine agli orizzonti di debolezza meccanica presenti nella roccia.

Da un punto di vista strettamente comportamentale ovvero geomeccanico i litotipi presenti sono infatti caratterizzati da una evidente scistosità e da fenomeni di fratturazione che tendono a disarticolare completamente l'ammasso predisponendolo quindi a fenomeni anche molto spinti di alterazione.

Il substrato roccioso che risulta spesso affiorante è quasi costantemente associato ad una fascia di alterazione sommitale (cappellaccio di alterazione) caratterizzato da potenze localmente variabili e da un passaggio sfumato verso i termini più competenti dell'ammasso stesso. In questo orizzonte è possibile riconoscere la struttura originaria della roccia madre, sebbene il materiale per caratteristiche meccaniche possa essere sostanzialmente assimilato ad un vero e proprio suolo.

Da rilevamenti di superficie ed in sintonia con tutti i dati riferibili alle campagne geognostiche pregresse, si può constatare come le coperture eluvio-colluviali siano poco significative, se non addirittura assenti e, comunque caratterizzate da materiale sabbioso- limoso di scarsa plasticità proveniente dall'alterazione chimico-fisica della roccia del substrato."

Il modello geologico-stratigrafico di seguito proposto deriva, sia dai rilevamenti diretti di campagna, sia dai risultati delle indagini geognostiche eseguite a Pian dei Corsi nel corso del progetto esecutivo per la messa in opera degli attuali aerogeneratori.

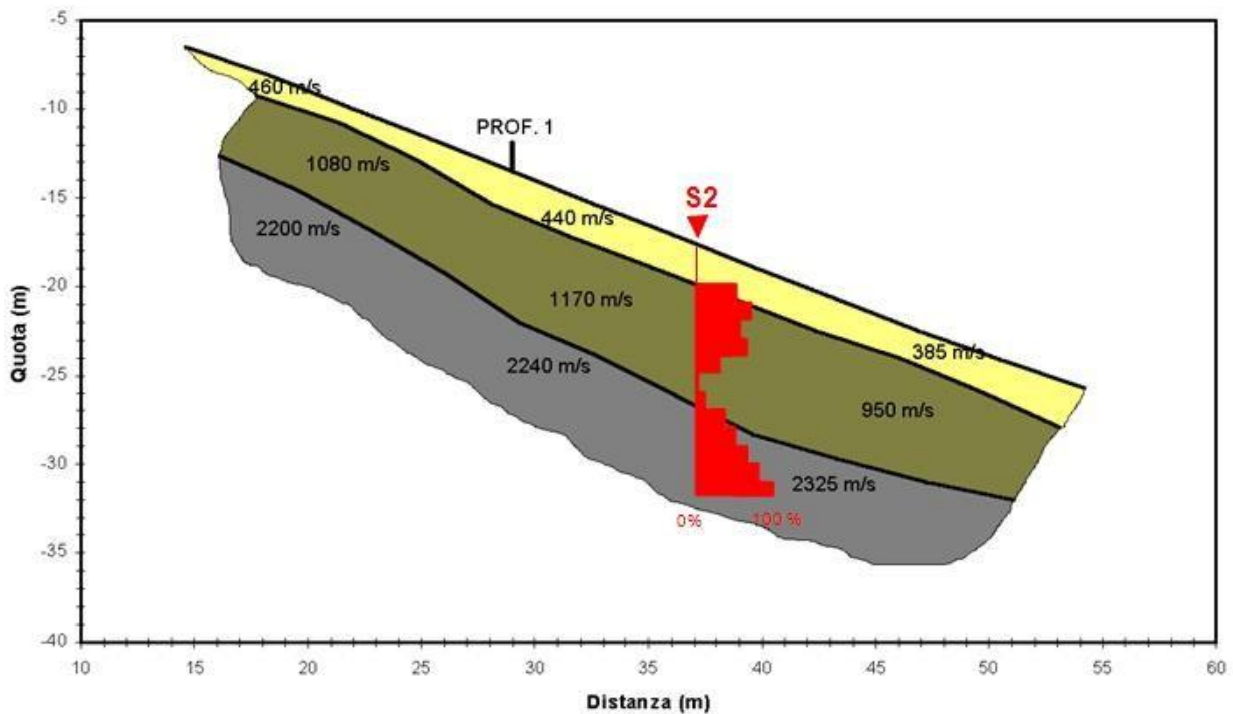
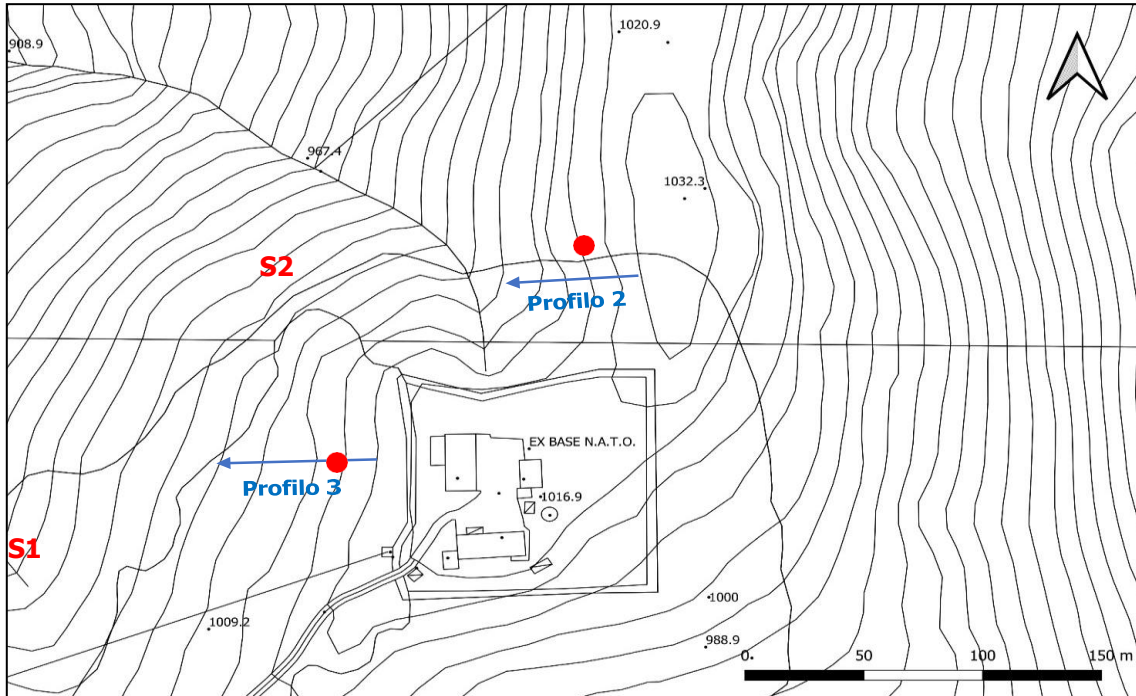
Nello specifico fra la fine del 2003 e l'inizio del 2004 si eseguirono n. 2 sondaggi diretti a carotaggio continuo ed una campagna geofisica (profili sismici a rifrazione onde p), oltre ad una serie di prove di laboratorio. In particolare queste ultime sono consistite in: prove di compressione monoassiale (strumentate e non) su campioni di roccia prelevati a diverse profondità nel corso della campagna di sondaggi meccanici;

- prove LPT (Load Point Test) su campioni di roccia prelevati a diverse profondità nel corso della campagna di sondaggi meccanici;
- granulometria, proprietà indici e Limiti di Atterberg, prove di taglio diretto, prove triassiali UU su campioni semi-indisturbati relativi alla coltre detritica.

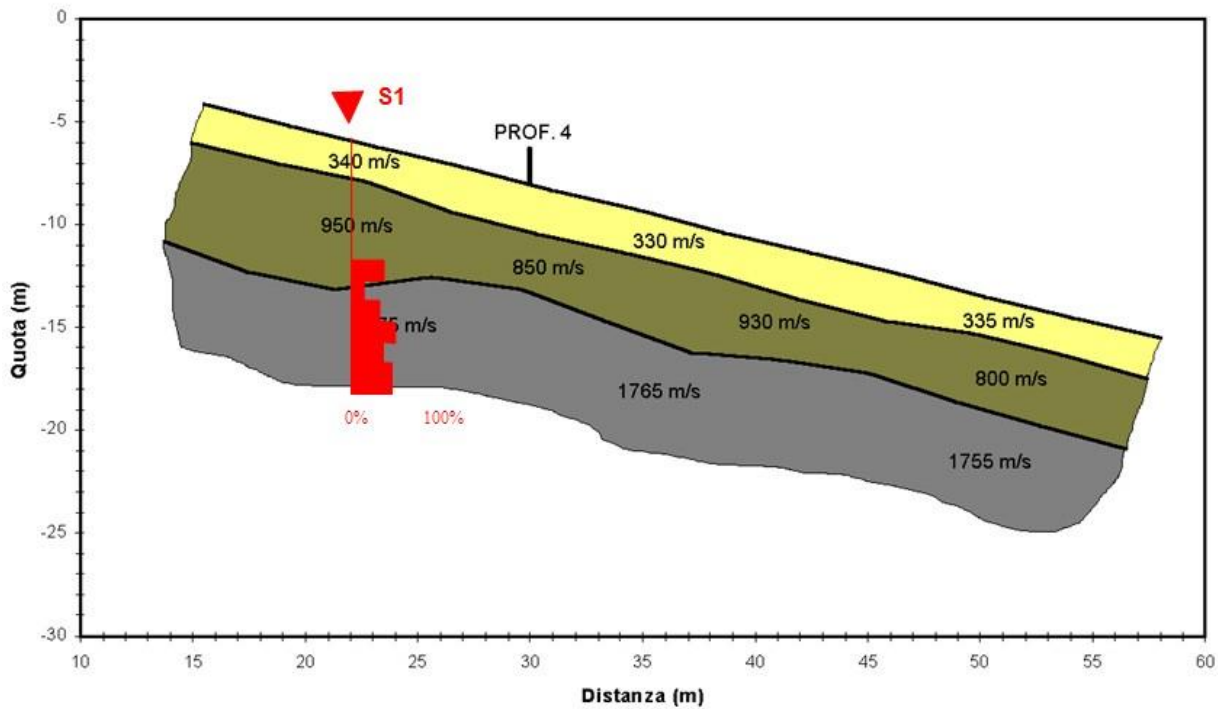
In considerazione della significativa omogeneità litotecnica che contraddistingue l'intera porzione di dorsale tirrenico-padana che da Pian dei Corsi interessata l'intero sviluppo del proponendo progetto, risulta del tutto ragionevole utilizzare i risultati emersi dalla citata campagna geognostica del 2003-2004 per definire il modello geologico-stratigrafico di riferimento ed una prima caratterizzazione geotecnica dei terreni implicati.

Le eventuali verifiche lungo le singole verticali delle turbine saranno oggetto di specifica campagna diagnostica da eseguirsi in

fase esecutiva e consentiranno di verificare l'omogeneità e la congruenza con il modello oggi esplicitato. Nella figura seguente è riportata l'ubicazione dei sondaggi (diretti ed indiretti) della citata campagna 2004.



Profilo sismico a rifrazione 2



Sondaggio: **S1**
 Località cantiere: **Pian dei Corsi** Comune: **Calice Ligure (SV)**
 Quota: circa **1.007 m slm**
 Data inizio lavori: **16.12.2003** Data fine lavori: **18.12.2003**
 Committente: **Comune di Calice Ligure**
 Ditta esecutrice: **BORGHI DRILL srl**
 Coordinatore sondaggi: **Francesco Cipolla** (Studio Cipolla Sebastiani Geologi Associati)

Scala 1:100	Profondità (m)	Spessore (m)	Stratigrafia	Descrizione	Rivestimento	Carotiere	Corona	SPT (N _{spt})	RQD (%)				Falda	Campioni	Cassetta
									20	40	60	80			
1	0,30	0,30		Terreno di natura prevalentemente vegetale di colore marrone scuro, di tipo sabbioso limoso											
2	1,50	0,60		Terreno di natura eluviale di tipo sabbioso limoso, poco plastico, connesso ai prodotti di alterazione del top del substrato roccioso				5 - 9 - 16							
3				Cappellaccio di alterazione del substrato roccioso; il passaggio verso il substrato s.s. è sfumato: il materiale presenta la struttura originaria della roccia madre, ma è geotecnicamente assemblabile ad un suolo		Simplex 0127	Vidua								
4	1,00	1,10		Substrato roccioso molto fratturato ed alterato, sbriciolato dalla perforazione eseguita a secco con carotiere semplice				30 - 25 - 40							
5	5,00	1,00		Substrato roccioso (metagabbrioli di colore grigio verde fortemente scistosio) molto fratturato localmente molto alterato. Tale orizzonte è caratterizzato da numerosi livelli di debolezza che ne condizionano il generale comportamento geomeccanico		S 0101									
6															
7															
8															
9	8,80	1,80				NTZ 0101	diamante								
10															
11															
12	12,50	1,70													
12															

Sondaggio: **S2**
Località cantiere: **Pian dei Corsi** Comune: **Calice Ligure (SV)**
Quota: circa **1.011 m slm**
Data inizio lavori: **18.12.2003** Data fine lavori: **19.12.2003**
Comittente: **Comune di Calice Ligure**
Ditta esecutrice: **BORGHI DRILL srl**
Coordinatore sondaggi: **Francesco Cipolla (Studio Cipolla Sebastiani Geologi Associati)**

Scala 1:100	Profondità (m)	Spessore (m)	Stratigrafia	Descrizione	Rivestimento	Carotiere	Corona	SPT (N _{SPT})	RQD (%)				Falda	Campioni	Cassetta
									20	40	60	80			
1	0,80	0,80		Terreno di natura prevalentemente vegetale, misto ad eluvio proveniente dal cap-rock sottostante di tipo sabbioso limoso		S 0127	Widia								
2	1,50	0,70		Capiscoglio di alterazione del substrato roccioso; il passaggio verso il substrato s.s. è sfumato		S 0101									
3	2,20	0,70		Substrato roccioso molto fratturato ed alterato, sbriciolato dalla perforazione eseguita a secco con carotiere semicilindrico											
4				Substrato roccioso di colore grigio scuro e verde (metaglimbriti) fratturato caratterizzato da notevoli disturbi strutturali, ma con limitati livelli di alterazione; localmente vene di quarzo centometriche											
5															
6	6,20	1,00													
7				Substrato roccioso (metaglimbriti fortemente sciolto) molto fratturato e caratterizzato da una alterazione profonda e pervasiva. Tale orizzonte è caratterizzato da numerosi livelli di debolezza in corrispondenza della marcata scioltezza che ne condizionano il generale comportamento geomeccanico. In particolare si segnalano 2 orizzonti di totale alterazione della roccia con presenza di materiale finemente frantumato ed immerso in una matrice fine (orizzonte 6,20-6,30 ed orizzonte 7,00-7,20)		NT2 0101	diamante								
8															
9															
10	10,00	3,80		Substrato roccioso di colore grigio scuro e verde (metaglimbriti) fratturato, ma con limitati livelli di alterazione; localmente vene di quarzo centometriche											
11	11,00	1,00													
12				Substrato roccioso di colore grigio scuro (metaglimbriti) poco fratturato e progressivamente sempre più sano ed integro											
13															
14	13,80	2,80													

7. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE E BILANCIO DELLE MATERIE

Il presente paragrafo, riporta il bilancio dei volumi che saranno prodotti per la realizzazione delle opere.

In particolare, i volumi sono classificati per tipologia come appresso specificato:

- opere di scotico (scavo fino a 40 cm);
- scavi di sbancamento e/o a sezione aperta (scavo oltre 40 cm);
- scavi a sezione ristretta per i cavidotti.

Di seguito le tabelle dettagliate dei volumi di materiale proveniente dagli scavi in funzione delle attività relative a ciascuna tipologia di opera:

-Bilancio scavi parco eolico

TABELLA N. 1 BILANCIO DELLE MATERIE - VIABILITA' E PIAZZOLE															
NOME ASSE	Scotico terreno vegetale altezza 40cm (mc)	Scavo strade e piazzole escluso scotico (mc)	Scavo fondazioni e pali (mc)	Scavo totale (mc)	Rientro fondazione con materiale da scavi (mc)	Rilevato da scavo (mc)	Terreno vegetale per ricoprimento scarpate (mc)	Terre rinforzate riempimento da scavi (mc)	Terre rinforzate superficie fronte (mq)	Cassonetto (mq)	Fondazione stradale con materiale da scavi (h=20cm) (mc)	Fondazione stradale con materiale da cava (h=20cm) (mc)	Finitura stradale con materiale da cava (h=20cm) (mc)	Terreno vegetale per rinaturalizzazione strade e piazzole post costruzione (mc)	Trasporto e Conferimento a siti di riutilizzo (mc)
ACCESSO	3.676,65	4.586,32	0,00	8.262,98	0,00	1.876,71	1.130,33	696,58	260,00	7.090,98	1.418,20	1.418,20	1.418,20	2.546,32	594,84
F01	854,91	722,09	805,00	2.382,00	275,00	787,18	223,56	0,00	0,00	1.938,15	387,63	387,63	387,63	631,35	77,28
F02	706,86	2.109,00	805,00	3.620,86	275,00	833,34	179,88	0,00	0,00	1.522,35	304,47	304,47	304,47	526,98	1.501,19
F03	3.080,99	4.073,84	805,00	7.959,83	275,00	4.549,38	1.027,98	0,00	0,00	5.702,39	1.140,48	1.140,48	1.140,48	2.053,01	-1.086,02
F04	1.583,30	2.817,77	805,00	5.206,07	275,00	1.818,21	382,86	0,00	0,00	3.455,90	691,18	691,18	691,18	1.200,44	838,38
F05	2.389,50	1.784,55	805,00	4.979,04	275,00	3.697,92	778,02	0,00	0,00	4.792,66	958,53	958,53	958,53	1.611,48	-2.341,90
F06	1.594,07	2.715,85	805,00	5.114,92	275,00	2.157,28	334,16	0,00	0,00	3.206,18	641,24	641,24	641,24	1.259,90	447,33
F07	2.548,66	3.354,04	805,00	6.707,70	275,00	2.998,28	841,39	0,00	0,00	4.584,29	916,86	916,86	916,86	1.707,28	-31,10
TOTALE	16.434,93	22.163,46	5.635,00	44.233,39	1.925,00	18.718,30	4.898,18	696,58	260,00	32.292,90	6.458,58	6.458,58	6.458,58	11.536,76	0,00

Lo scavo complessivo è di **44.233,39 mc**; dalle risultanze dello studio geologico emerge che le caratteristiche geomeccaniche dei terreni sono buone e pertanto detto materiale è riutilizzabile nell'ambito del cantiere, per rilevati e riempimenti vari oltre che per le rinaturalizzazioni delle scarpate. Complessivamente si stima, dunque, che tutto il materiale scavato venga riutilizzato.

**PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE
DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (ART. 24 CO. 3 DPR 120/2017)**

REALIZZAZIONE IMPIANTO EOLICO "CRAVAREZZA"
COMUNI CALICE LIGURE MALLARE ORCO FEGLINO E ALTARE (SV)
PROGETTO DEFINITIVO



Le opere infrastrutturali lineari necessari per la realizzazione dei cavidotti MT sono :

TABELLA N. 2 BILANCIO DELLE MATERIE-CAVIDOTTI								
Nome tratta	Lunghezza scavo (m)	Finitura stradale	Numero terne di cavi	Sezione tipo	Tipologia viabilità	scavo sezione obbligata (mc)	Asfalti da conferire a discarica (mc)	Riutilizzo all'interno degli scavi dei cavidotti e presso i siti individuati (mc)
1-F01	519,75	Misto	1 terne da 3x1x185	1-M	Viabilità di Parco	285,86		285,86
1-F02	48,30	Misto	1 terne da 3x1x300, 1 terne da 3x1x185	2-M	Viabilità di Parco	37,19		37,19
1-2	567,00	Misto	1 terne da 3x1x300	1-M	Viabilità di Parco Strada Comunale dei Corsi	311,85		311,85
2-F03	15,75	Misto	2 terne da 3x1x630, 1 terne da 3x1x300	3-M	Viabilità di Parco	15,59		15,59
2-3	467,25	Misto	2 terne da 3x1x630	2-M	Viabilità di Parco Strada Comunale dei Corsi	359,78		359,78
3-F04	15,75	Misto	2 terne da 3x1x630, 1 terne da 3x1x300	3-M	Viabilità di Parco	15,59		15,59
3-4	312,90	Misto	2 terne da 3x1x630, 1 terne da 3x1x300	3-M	Viabilità di Parco	309,77		309,77
4-5	210,00	Misto	1 terne da 3x1x300	1-M	Viabilità di Parco	115,50		115,50
5-F05	15,75	Misto	2 terne da 3x1x300	2-M	Viabilità di Parco	12,13		12,13
5-6	588,00	Misto	1 terne da 3x1x300	1-M	Viabilità di Parco	323,40		323,40
6-F06	128,10	Misto	1 terne da 3x1x300, 1 terne da 3x1x185	2-M	Viabilità di Parco	98,64		98,64
6-F07	834,75	Misto	1 terne da 3x1x185	1-M	Viabilità di Parco	459,11		459,11
4-7	1.231,65	Misto	2 terne da 3x1x630	2-M	Strada Vicinale Crocevia	948,37		948,37
8-9	1.269,45	Misto	2 terne da 3x1x630	2-M	Strada Vicinale Monto S. Giacomo	977,48		977,48
9-10	1.418,55	Misto	2 terne da 3x1x630	2-M	Strada Vicinale di Monte Alto	1.092,28		1.092,28
11-12	4.426,80	Misto	2 terne da 3x1x630	2-M	Strada Vicinale Altare Tagliate	3.408,64		3.408,64
12-13	99,75	Asfalto	2 terne da 3x1x630	2-A	Strada Provinciale S.P.5	76,81	11,97	64,84
14-SSE	115,50	Misto	2 terne da 3x1x630	2-M	Strada di accesso SSE	88,94		88,94
SE Terna-SSE	73,50	Misto	1 terne da 3x1x400 -AT150 kv	1-M	SSE e SE TERNA	88,20	8,82	79,38
totale	12.358,50	0,00				9.025,13	20,79	9.004,34

Il volume di scavo complessivo per la realizzazione dei cavidotti è pari a **9025,13 mc**.

Di tale volume circa 20,79 mc sono gli asfalti del cassonetto stradale demoliti durante la fase di scavo che andranno conferiti a discarica; il resto dei materiali saranno riutilizzati per riempimenti degli scavi e rinaturalizzazione varie.

La SSEU si sviluppa su un'area di 3000,00 mq circa con scavi pari a **1637,312 mc** interamente riutilizzabili in cantiere.

La SSE si sviluppa su un area si 12400 mq circa con scavi pari a 4773,918 mc interamente riutilizzabili in cantiere.

8. CONCLUSIONI

Il Bilancio delle materie scavate per ciascun corpo d'opera è il seguente:

STRADE E PIAZZOLE

Scavo per la realizzazione di strade e piazzole:	44.233,39 mc
• Rinterro fondazioni	1.925,00 mc
• Rilevati con materiale da scavo	18.718,30 mc
• Terreno vegetale per ricoprimento scarpate	4.898,18 mc
• Terre rinforzate riempite con materiale da scavi	695,58 mc
• Fondazione stradale con materiale proveniente dagli scavi	6.458,58 mc
• Terreno vegetale per riduzione piazzole post costruzione	11.536,76 mc
Materiale in esubero	0 mc

CAVIDOTTI

Scavo per la realizzazione di cavidotti	9025,13 mc
• Rinterro scavi	9001.925,00 mc
Materiali in esubero costituiti da conglomerati bituminosi scarificati	20,79 mc

SOTTOSTAZIONE ELETTRICA

Scavo per la realizzazione della SSEU	1637,312mc
• Riutilizzo per rilevati e rinaturalizzazione	1637,312mc
Materiale in esubero	0 mc

STAZIONE TERNA

Scavo per la realizzazione della SE	4773,918 mc
• Riutilizzo per rilevati e rinaturalizzazione	4773,918 mc
Materiale in esubero	0 mc

Nel Totale:

Scavi	59.669,75 mc
Di cui riutilizzati in cantiere	59.666,96 mc
E trasportati in discarica (solo i conglomerati bituminosi)	20,79mc