| Regione Liguria | Comune Cairo Montenotte | Comune Savona | Provincia Savona |
|---|---|---|---|
| REGIONE LIGURIA | | | PAR PARIBVS |

# PARCO EOLICO DI SAVONA - LOC. PIANDELMELO (9 MW)

## Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo

## Rel. 03

*Progetto definitivo*

*Rev. 00 - Novembre 2023*


*PROGETTISTA*

Ing. Samuele Viara
Via Damilano, 24
12049 TRINITA' (CN)


ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CUNEO
A1949 Dott. Ing. Samuele Viara

Bissi Marco
05.12.2023
11:15:32
GMT+00:00

Firmato digitalmente da
**samuele viara**
O = Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo
C = IT


**BH Wind s.r.l.**
Via Zara, 5
23100 SONDRIO
tel. +39.0342.211159
fax. +39.0342.517163

www.bissiholding.com - info@bissiholding.com
C.F. - P.Iva. 01055440141
R.E.A. SO - 79322
Con Unico Socio

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Bissi Holding S.p.A.

# Sommario

1. Introduzione ..... 1
2. Inquadramento dell'area ..... 1
3. Descrizione generale del progetto ..... 3
4. Caratterizzazione geologica e idrogeologica generale della zona di intervento ..... 4
   4.1. Inquadramento geologico e geomorfologico ..... 4
   4.2. Inquadramento idrogeologico ..... 5
5. Proposta piano di campionamento per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo ..... 6
6. Modalità di gestione delle terre movimentate e loro riutilizzo ..... 8
7. Conclusioni ..... 9

# Indice delle figure

Figura 1: Estratto Tav. 04 - Corografia generale su Carta Tecnica Regionale ..... 2
Figura 2: Estratto Tav. 05 - Inquadramento su ortofotocarta ..... 2
Figura 3: Carta del rischio geomorfologico. ..... 5
Figura 4: Tav. 15 - Carta del rischio idrogeologico. ..... 6

# 1. Introduzione

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un parco eolico da realizzarsi nei Comuni di Cairo Montenotte (SV) e Savona (SV) costituito da n.3 aerogeneratori della potenza nominale superiore a 4 MW ma limitati a 3 MW per una potenza di immissione complessiva pari a 9 MW.

Il modello di aerogeneratore adottato non è ancora stato definito. La scelta ricade tra il modello Vestas V136 e quello Enercon E138.

Per quanto riguarda la dimensione delle piazzole di montaggio dell'aerogeneratore, la scelta di un modello di macchina rispetto all'altro non comporta variazioni nel volume complessivo di scavi e riporti.

È invece influenzato il volume di scavi per la realizzazione delle fondazioni che sono diretta conseguenza della macchina scelta.

Per tale motivo, il numero di campionamenti riportati nel corso della seguente relazione è indicativo e può subire delle variazioni nel proseguo dell'iter progettuale. Le operazioni di campionamento, il numero di campioni da prelevare e il profilo analitico vengono comunque concordate con l'Ente di controllo.

# 2. Inquadramento dell'area

Il sito di intervento si colloca al confine dei territori dei Comuni di Cairo Montenotte e Savona, nei pressi della località denominata Piandimelo. In particolare, tutte e tre le piazzole sono ubicate a cavallo tra i Comuni di Cairo Montenotte (SV) e Savona (SV) mentre gli aerogeneratori ricadono nel Comune di Savona (SV).

Le seguenti figure rappresentano un estratto delle Tavole di progetto denominate: "Tav. 04 – Corografia generale su Carta Tecnica Regionale" e "Tav. 05 – Inquadramento su ortofotocarta".

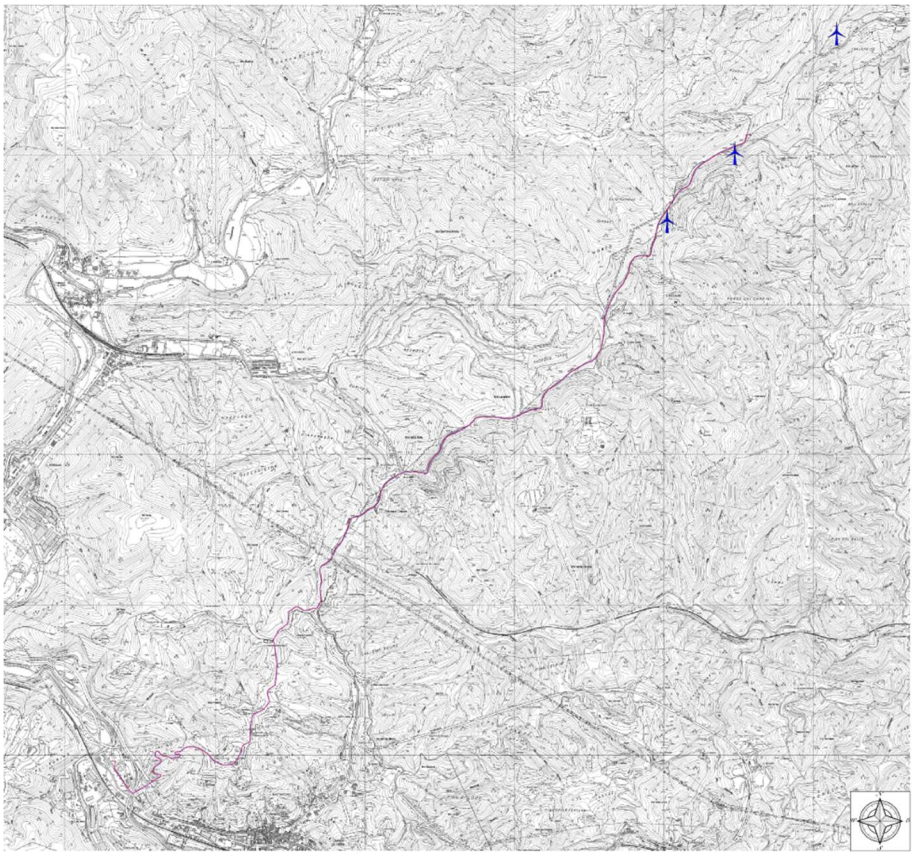


*Figura 1: Estratto Tav. 04 - Corografia generale su Carta Tecnica Regionale.*

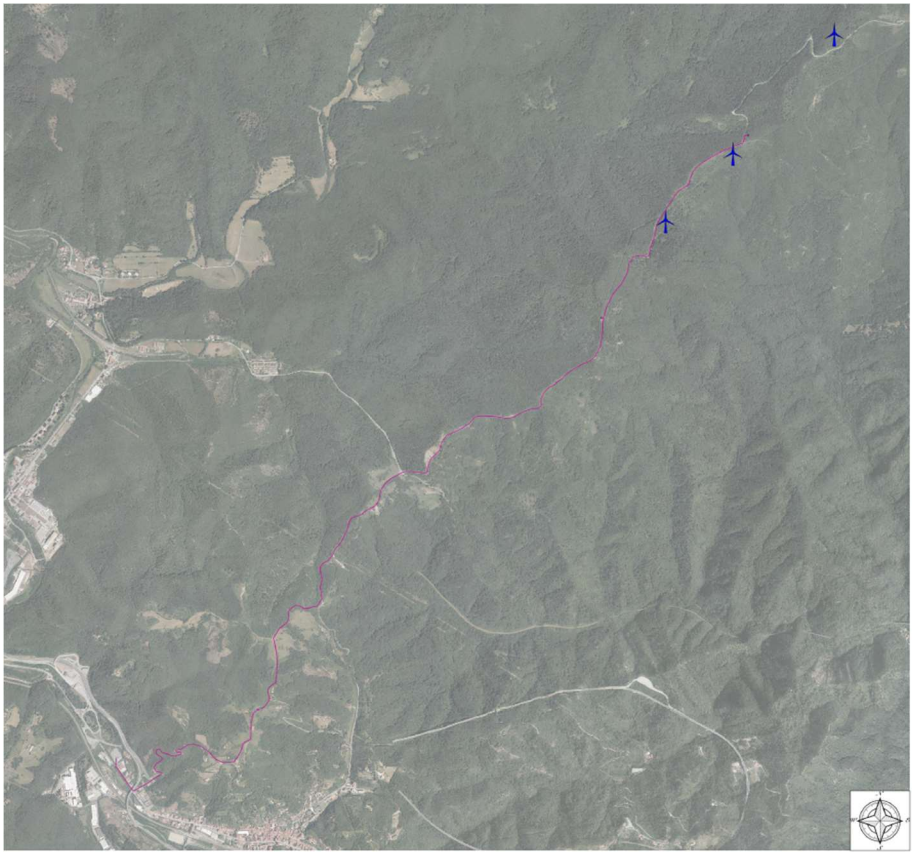


*Figura 2: Estratto Tav. 05 - Inquadramento su ortofotocarta.*

# 3. Descrizione generale del progetto

Gli interventi in progetto prevedono la realizzazione di n.3 aerogeneratori in corrispondenza di tre differenti piazzole poste lungo il crinale denominato "Pian del Melo". Per poter raggiungere la piazzola di ubicazione della macchina "WTG01" è necessaria la sistemazione di una pista già esistente in modo da renderla percorribile ai mezzi pesanti che trasportano i vari componenti dell'aerogeneratore nel punto di installazione.

### *3.1. Piazzola 1*

La piazzola n.1 è posizionata a quota 740-750 m.s.l.m. sulla sommità di un dosso-crinale situato qualche decina di metri a monte rispetto alla strada provinciale SP12. Il progetto prevede di effettuare un livellamento dell'attuale piano di campagna con un volume di scavo pari a 12.848 m3 e il riporto di 20.425 m3 di terreno proveniente dagli scavi necessari per la realizzazione delle piazzole 2 e 3. L'area è attualmente resa accessibile da una strada sterrata che va sistemata e adeguata al passaggio di mezzi pesanti atti al trasporto dei vari componenti degli aerogeneratori.

### *3.2. Piazzola 2*

La piazzola n.2 è suddivisa in due parti denominate inferiore e superiore. Essa è posizionata ad una quota media di 640-650 m.s.l.m. immediatamente a ridosso della strada provinciale SP12. Il progetto prevede, in corrispondenza della "parte inferiore" lo "spianamento" del piccolo dosso-crinale esistente sino a portarlo circa a quota strada, con un volume di scavo computato in 10.180 m3 e di riporto pari a 852 m3.

Nella "parte superiore", posizionata a bordo strada, viene sbancata la scarpata a monte della strada con riporto del terreno lungo la scarpata di valle. Sono previsti volumi di scavo pari a 1.834 m3 e di riporto pari a 2.574 m3 così da depositare parte del materiale proveniente dal vicino scavo.

### *3.3. Piazzola 3*

Anche la piazzola n.3 è suddivisa in una parte superiore e una inferiore. Essa è posizionata ad una quota di 600-615 m.s.l.m. immediatamente a ridosso della SP12. Nella "parte inferiore" il progetto prevede lo "spianamento" del piccolo dosso-crinale esistente sino a portarlo a quota strada, con un volume di scavo computato in 15.057 m3 e di riporto pari a 2.007 m3. Nella "parte superiore", su entrambi i lati della strada vengono creati due terrapieni in riporto impiegando un volume complessivo di materiale pari a 7.410 m3 proveniente dallo scavo precedente.

### *3.4. Pista di accesso alla Piazzola 1*

Per raggiungere la piazzola n.1 è prevista la sistemazione di una pista forestale di lunghezza pari a circa 370 metri e dislivello di circa 40 m in gran parte già esistente che, partendo dalla strada provinciale in località Traversine, risale a mezza costa il versante meridionale di Prato della Chiesa e raggiunge il crinale su cui viene realizzato l'aerogeneratore.

Dal punto di vista geologico, il tracciato attraversa un versante a media pendenza quasi interamente ricoperto da terreni di copertura formati da coltri detritiche ed eluvio colluviali di spessore variabile. Il substrato roccioso è costituito da conglomerati poligenici con ciottoli di varie dimensioni appartenenti della "Formazione di Molare".

### *3.5. Cavidotti lato utente*

I generatori eolici sono connessi fra loro mediante connessione di tipo "entra-esci" in cabina a singolo o multiplo quadro secondo lo schema elettrico unifilare di progetto; all' interno del parco eolico viene pertanto realizzata una rete di cavi interrati sia su asfalto che su terreno di sezione adeguata alla potenza di trasporto.

I cavi utilizzati sono a norma CEI 20-13 e del tipo ARG7H1R ed interrati ad una profondità non inferiore a 1,1 metri. Le condizioni di posa sono conformi alla modalità di posa M prevista dalla norma CEI 11- 17 per i sistemi di II categoria.

La stessa trincea utilizzata per la posa dei cavi elettrici viene utilizzata per l'interramento (in tubazione) di cavi di controllo e comunicazione, utilizzati per la trasmissione di dati fra le torri.

### *3.6. Cavidotto di consegna*

Il cavidotto di consegna, di proprietà del gestore di rete, ha una lunghezza pari a 7700 metri e permette di collegare la cabina di consegna, ubicata nel Comune di Cairo Montenotte (SV), alla rete di distribuzione sita in Comune di Altare (SV).

I cavi utilizzati sono a norma CEI 20-13 e del tipo RE4H1RX ed interrati ad una profondità non inferiore a 1,1 metri.

Nella seguente tabella vengono indicati i volumi di scavo e riporti previsti e la dimensione dell'area di intervento suddivisi per tipologia di posa. Per i cavidotti si è ipotizzata una larghezza di scavo pari a 0,5 metri e una profondità di 1,20 metri.

| **Intervento** | **Scavo m3** | **Riporto m3** | **Area di intervento m2** |
|---|---|---|---|
| Piazzola 1 | 12.848 | 20.425 | 4.064 |
| Piazzola 2 | 12.014 | 3.426 | 4.321 |
| Piazzola 3 | 15.057 | 9.417 | 4.465 |
| Strada di accesso alla "WTG01" | 1.157 | 5.966 | 4.300 |
| Cavidotto lato utente | 1.899 | 1.644 | Infrastruttura lineare |
| Cavidotto di consegna | 4.620 | 4.001 | Infrastruttura lineare |

# 4. Caratterizzazione geologica e idrogeologica generale della zona di intervento

## 4.1. Inquadramento geologico e geomorfologico

L'area interessata dagli interventi in progetto è posizionata lungo un crinale che rappresenta lo spartiacque tra il bacino del torrente Letimbro a Sud-Est e il bacino del torrente Bormida di Spigno a Nord-Ovest.

Si tratta di un tipico crinale avente una linea di cresta ben arrotondata, colonizzata dal bosco e caratterizzata da uno strato superficiale di depositi eterogranulari grossolani costituiti da una ghiaia con ciottoli ben arrotondati immersi in un'abbondante matrice sabbiosa e sabbiosa-limosa mediamente addensata.

Il substrato roccioso, non affiorante all'interno delle tre aree d'intervento, è costituito dai Conglomerati della Formazione oligocenica di Molare - Bacino Terziario Piemontese – rappresentati da un "conglomerato mal

selezionato con dimensioni molto varie a clasti poligenici e matrice arenacea grossolana in un cemento calcareo – CARG".

Viene di seguito riportato un estratto della mappa del Rischio Geomorfologico messa a disposizione sul portale della Regione Liguria.

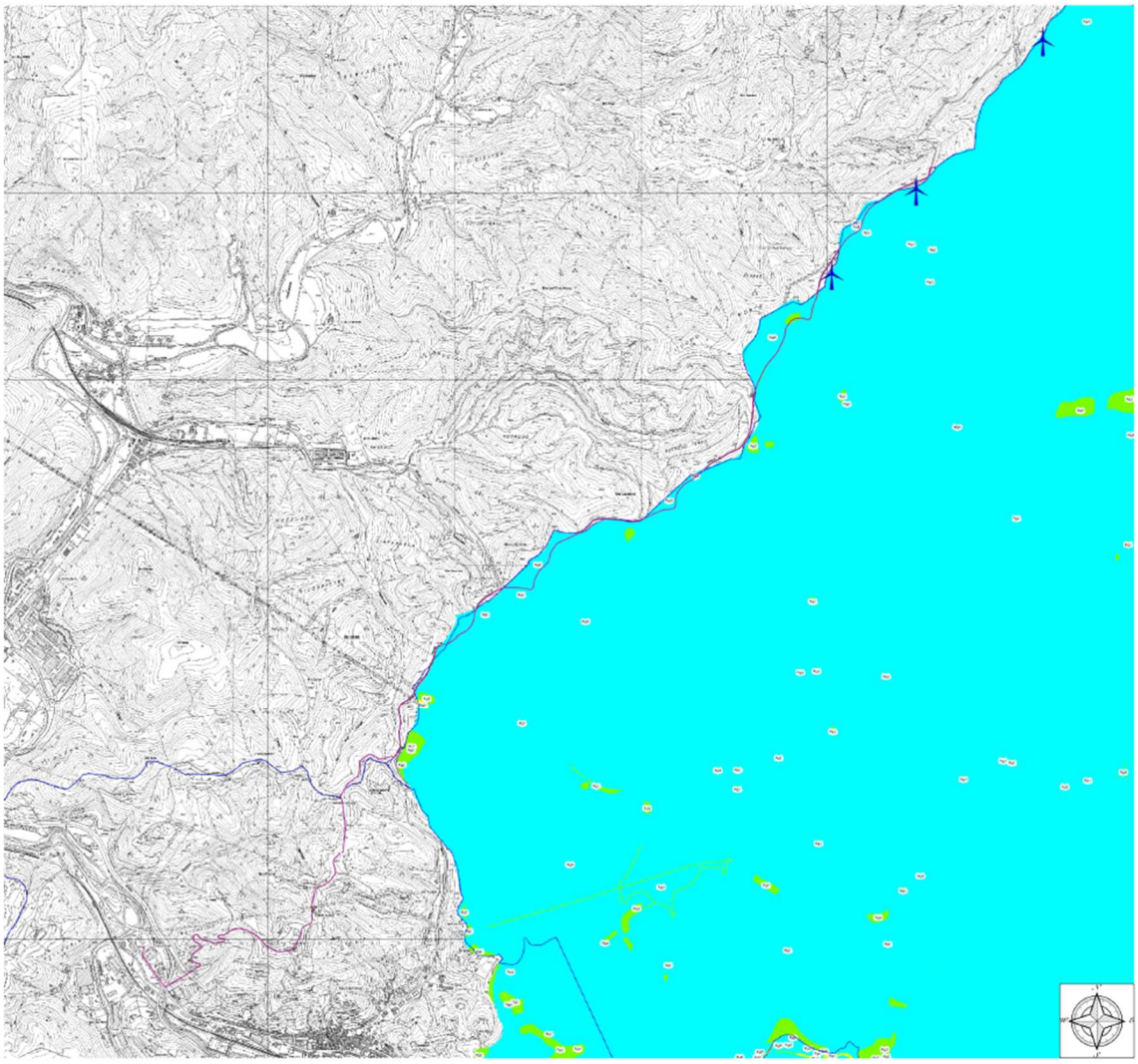


*Figura 3: Carta del rischio geomorfologico.*

Come si può notare, gli aerogeneratori ricado in un'area azzurra, classificata come Rg0: Rischio geomorfologico lieve".

## 4.2. Inquadramento idrogeologico

A causa delle caratteristiche geomorfologiche dei tre siti, posizionati su dossi-crinali, nel corso dei sopralluoghi non è emersa la presenza di emergenze sorgentizie, di zone di ristagno idrico superficiale e/o interferenze con reticoli di deflusso. Le piazzole 2 e 3, date anche le dimensioni ridotte del dosso, sono completamente asciutte e ben drenate. La piazzola 1, posizionata in corrispondenza di un più ampio dosso boscato, nella parte basale di un crinale che risale sino al bosco denominato "bosco della chiesa", evidenzia locali tracce di ruscellamento superficiale legate agli apporti provenienti da monte.

Viene di seguito riportato uno stralcio della tavola denominata: “Tav. 15 – Carta del rischio idrogeologico”.

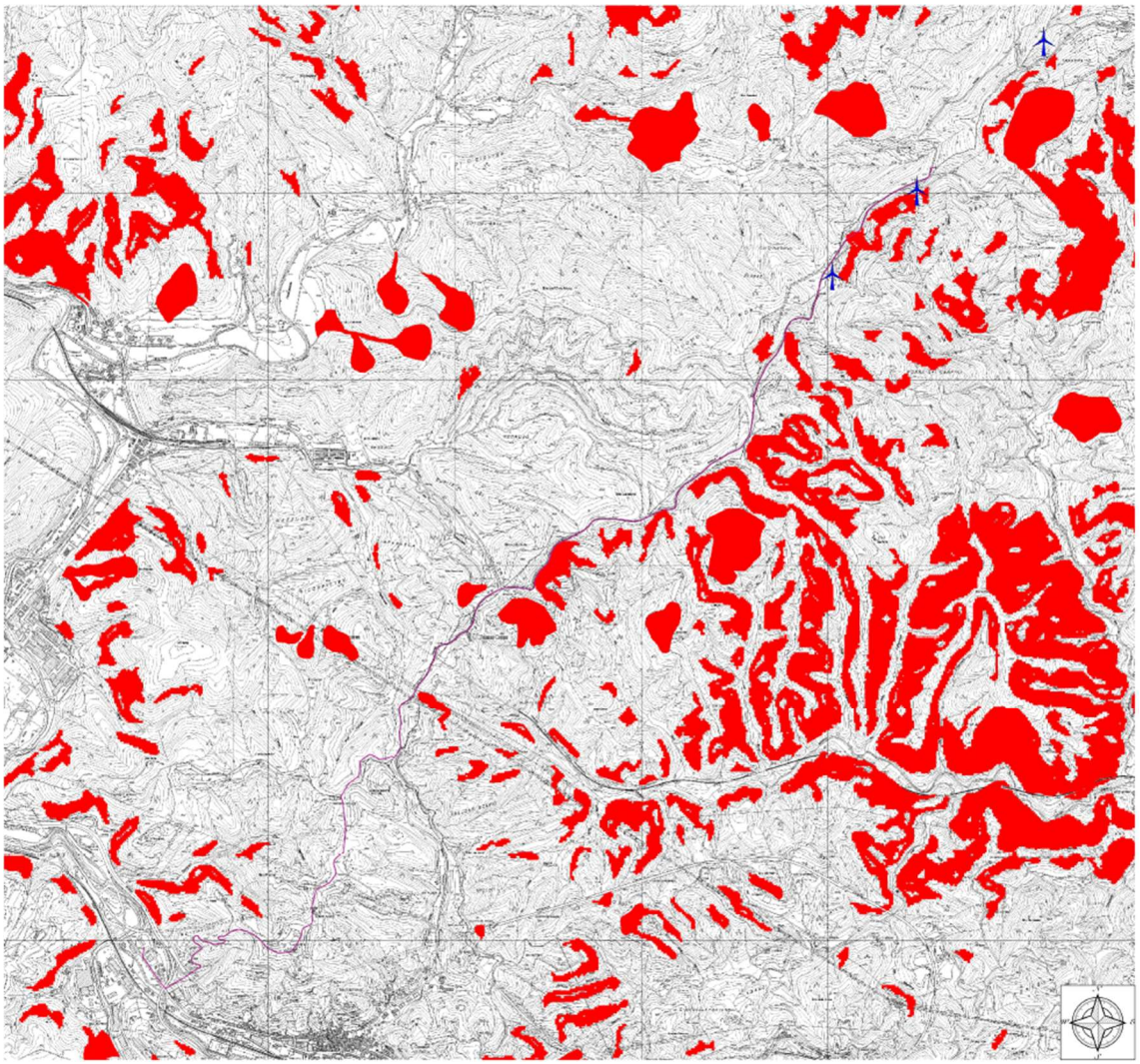


*Figura 4: Tav. 15 - Carta del rischio idrogeologico.*

## 5. Proposta piano di campionamento per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo

Per l’esecuzione della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo si fa riferimento a quanto indicato dal DPR 120/2017.

Secondo quanto previsto dall’Allegato 2 del DPR 120/2017 la densità dei punti di indagine e la loro ubicazione deve basarsi su un modello concettuale preliminare delle aree o sulla base di considerazioni di tipo statistico.

Il medesimo allegato prevede che:

- Il numero di punti d'indagine non è mai inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, deve essere aumentato secondo il criterio riportato di seguito.

| Dimensione dell'area | Punto di prelievo |
|---|---|
| Inferiore a 2.500 m2 | Minimo 3 |
| Tra 2.500 m2 e 10.000 m2 | + 1 ogni 2.500 m2 |
| Oltre i 10.000 m2 | 7 + 1 ogni 5.000 m2 eccedenti |

- Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento va effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato.

La profondità di indagine è determinata in base alle profondità previste dagli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche devono essere come minimo:

- campione 1: da 0 a 1 metri dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

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

Secondo quanto previsto dall' Allegato 4 al DPR 120/2017, i campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo, ricavati da scavi specifici con il metodo della quadratura o dalle carote di risulta dai sondaggi geologici, sono privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm.

La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Qualora si dovesse avere evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio, le determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm e la concentrazione sarà riferita allo stesso.

I parametri analitici da ricercare sono definiti in base alle possibili sostante ricollegabili alle attività antropiche svolte in sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali contaminazioni pregresse, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso e di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Il set analitico da considerare per il progetto in esame è pari a quello minimo di seguito elencato. La lista delle sostanze da ricercare può essere modificata ed estesa in considerazione di evidenze rilevabili in fase esecutiva.

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- BTEX
- IPA

I parametri BTEX e IPA sono da considerarsi solo per campioni che si collocano entro 20 metri da infrastrutture varie di grande comunicazione o da insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

Analizzando il sito e sulla base dei dati indicati nei capitoli precedenti si propone il seguente piano di campionamento. Si ricorda che i valori riportati si riferiscono ad una fase progettuale definitiva e non ancora

esecutiva. È possibile che in fase più avanzata il numero di campionamenti proposto ed effettuato venga modificato in accordo ai nuovi valori di scavi e riporti.

La superficie interessata dal progetto in esame corrisponde a circa 12.850 m2 a cui corrispondono 8 punti di prelievo.

Per ogni aerogeneratore, in corrispondenza del plinto di fondazione, dato il carattere puntuale dell'opera, vengono prelevati n.3 campioni alle quote di 0 metri (piano campagna), 1,5 metri (zona intermedia) e 3 metri (fondo scavo).

In corrispondenza della nuova pista realizzata per raggiungere l'aerogeneratore WTG01, dato il carattere di linearità delle opere, il prelievo dei campioni è strutturato in modo tale che questi siano distanti tra loro circa 500 metri. Per ogni punto vengono prelevati n.2 campioni al piano campagna (0 metri) e alla profondità di 1 metro da quest'ultimo.

Sono stati identificati 3 punti di indagine in corrispondenza di ognuna delle tre fondazioni delle WTG e 2 punti d'indagine identificati lungo il tracciato della nuova viabilità e dei cavidotti, per un totale di 19 campioni.

Le operazioni di campionamento, il numero di campioni da prelevare e il profilo analitico vengono comunque concordate con l'Ente di controllo in una fase più avanzata dell'iter procedurale.

# 6. Modalità di gestione delle terre movimentate e loro riutilizzo

Durante la fase di cantiere, nel caso in cui la caratterizzazione ambientale dei terreni esclude la presenza di contaminazioni, il materiare proveniente dagli scavi viene momentaneamente accantonato a bordo scavo o in area dedicata per poi essere quasi totalmente riutilizzato in sito per la formazione di rilevati, per i riempimenti e per i ripristini secondo le modalità descritte.

## *6.1. Plinti di fondazione*

Il terreno proveniente dallo scavo del plinto di fondazione viene utilizzato in parte per il riempimento dello scavo dell'area residua del plinto mentre il restante volume costituisce l'esubero che viene accantonato per essere utilizzato in un secondo momento. Durante la fase di ripristino tale volume viene totalmente utilizzato per rinaturalizzare le aree interessate dallo scavo dei plinti e per raccordare la base degli aerogeneratori alle aree adiacenti mediante lo stendimento di circa 10-20 cm di terreno.

Tutti i volumi di scavo vengono quindi riutilizzati in sito evitando il conferimento in discarica.

## *6.2. Piazzole*

Il terreno di sottofondo proviene dalla realizzazione delle piazzole viene steso sulle aree temporaneamente occupate dal cantiere e sulle aree contigue in modo da evitare di alterare la morfologia dei luoghi contribuendo al ripristino ambientale. La parte rimanente è utilizzato per il ripristino delle aree che, in fase di cantiere, sono destinate allo stoccaggio delle pale, al montaggio del braccio delle gru e per la formazione di rilevati.

Il materiale in eccesso proveniente dalla realizzazione delle piazzole per le macchine "WTG02" e "WTG03" viene utilizzato per realizzare parte della pista di accesso alla macchina rimanente e per la realizzazione delle scarpate della piazzola 1.

### *6.3. Strada*

La viabilità progettata è stata studiata in modo da ridurre al minimo l'impatto sul territorio circostante e allo stesso tempo, oltre un minor aggravio economico, per ridurre il consumo del suolo.

Per la sistemazione della pista di accesso alla WTG01 viene utilizzato parte del terreno proveniente dalla pista stessa e parte proveniente dalla realizzazione delle piazzole "WTG02" e "WTG03".

### *6.4. Cavidotto MT*

Per il riempimento dello scavo dell'elettrodotto MT di collegamento tra gli aerogeneratori e la cabina di consegna si prevede di riutilizzare tutto il terreno escavato.

## 7. Conclusioni

La presente relazione rappresenta il "Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo" relativo al progetto di realizzazione di un impianto di produzione di energia eolica da realizzarsi presso i Comuni di Cairo Montenotte (SV) e Savona (SV) ed assolve a quanto prescritto all'art. 24 del DPR n.120 del 13 giugno 2017.

Secondo le previsioni del seguente piano il terreno proveniente dagli scavi, se risulta privo di contaminazioni, viene riutilizzato nel complesso per contribuire alla costruzione dell'impianto eolico e per l'esecuzione dei ripristini ambientali evitando il conferimento a discarica.

Per escludere i terreni di risulta degli scavi dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, in fase esecutiva o prima dell'inizio dei lavori, in conformità a quanto previsto dal presente piano preliminare di utilizzo:

- sarà effettuato il campionamento, con conseguente caratterizzazione, dei terreni nell'area interessata dai lavori al fine di accertare la non contaminazione di questi;
- a seguito dell'idoneità delle terre e rocce da scavo sarà redatto un apposito piano di utilizzo di queste in accordo a quanto indicato nell'Allegato 5 del DPR 120/2017 dove verranno definite:
    - le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
    - la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
    - la collocazione e la durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
    - la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.