Regione Liguria | Comune Magliolo | Comune Rialto | Comune Tovo San Giacomo | Provincia Savona

PARCO EOLICO PIAN DEI BUOI - 8MW

Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo

Rel. 03

Progetto definitivo
Comuni di Magliolo - Rialto - Tovo San Giacomo (SV)
Località Piano dei Buoi
Rev. 00 - Gennaio 2025

IL PROGETTISTA

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CUNEO
A1758 Dott. Ing. Daniele Pirra

Firmato digitalmente da:
PIRRA DANIELE
Firmato il 10/02/2025 15:14
Seriale Certificato: 1291146
Valido dal 24/03/2022 al 24/03/2025
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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

Firmato digitalmente da: viara samuele
Ruolo: Ingegnere
Descrizione: Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo, Sezione: A, Settore: a-b-c, Numero di iscrizione: A1949, Data di iscrizione: 14/01/2009, Data di abilitazione: 2003 - Sessione n.2
Organizzazione: Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo
Data: 10/02/2025 10:40:08

Bissi Marco
03.02.2025 10:28:24
GMT+02:00

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. Descrizione dell'impianto 2
3. Inquadramento geologico e idrogeologico 5
4. Proposta del piano di campionamento per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo 7
5. Modalità di gestione delle terre movimentate e loro riutilizzo 9
   5.1. Plinti di fondazione 9
   5.2. Piazzola 9
   5.3. Pista di accesso 9
   5.4. Cavidotto utente 10
6. Conclusioni 11

Indice delle figure

Figura 1: Inquadramento su CTR. 2
Figura 2: Posa cavidotto utente su CTR. 3
Figura 3: Pista di accesso su CTR. 4
Figura 4: Carta geologica d'Italia – progetto CARG – Foglio 228 Cairo Montenotte. 5
Figura 5: Reticolo idrografico superficiale. 6

1. Introduzione

Il Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo (PUT) rappresenta un elemento cruciale nel contesto della pianificazione e realizzazione di opere civili e infrastrutturali, poiché affronta in maniera sistematica la gestione delle terre e dei materiali derivanti da scavi. In un'epoca caratterizzata da un crescente impegno verso la sostenibilità ambientale, la salvaguardia del territorio e il riutilizzo delle risorse, il PUT si configura come uno strumento essenziale per garantire che le terre e le rocce escavate siano gestite in modo efficiente e responsabile.

Questo documento si propone di fornire una panoramica dettagliata delle caratteristiche delle terre e delle rocce da scavo previste, nonché delle modalità di gestione, stoccaggio e destinazione finale di tali materiali. Saranno esaminati gli aspetti normativi, le metodologie tecniche e le considerazioni ambientali, con l'obiettivo di assicurare un approccio integrato che minimizzi gli impatti negativi e promuova il riutilizzo dei materiali, in linea con le pratiche di economia circolare.

Inoltre, il piano affronta le opportunità di valorizzazione delle terre e delle rocce da scavo, evidenziando come queste risorse possano essere reimpiegate in diversi contesti, contribuendo così alla riduzione del consumo di nuove materie prime e alla mitigazione dei rifiuti. La gestione consapevole e pianificata di questi materiali si traduce in un beneficio per l'ambiente e per la comunità, rappresentando un passo significativo verso una gestione sostenibile delle risorse naturali.

Il documento in questione è stato redatto e compilato in fase progettuale; pertanto, il numero di campionamenti indicato nella seguente relazione è da considerarsi orientativo e potrà subire variazioni nel corso del prosieguo dell'iter progettuale.

2. Descrizione dell'impianto

Il progetto prevede la costruzione di un impianto eolico da 8 MW, composto da due aerogeneratori Enercon modello E138 EP3, ciascuno con una potenza nominale di 4,2 MW, situato al confine dei Comuni di Magliolo (SV), Rialto (SV) e Tovo San Giacomo (SV), in località Pian dei Buoi. La zona, inserita nell'Appennino Ligure di Ponente tra la Valle Maremola e l'Anfiteatro del Melogno, è caratterizzata da vegetazione boschiva e foreste, non interferisce con aree protette o la Rete Natura 2000, e risulta idonea all'installazione di impianti eolici secondo il PEARL della Liguria.

I due aerogeneratori saranno posizionati sui seguenti punti:

	WTG01	**WTG02**
Comune di installazione	Rialto	Tovo San Giacomo
Provincia	Savona	Savona
Foglio	21	1
Mappale	302	1
Latitudine WGS84 [°]	44°12'25,22" N	44°12'21,32" N
Longitudine WGS84 [°]	8°15'18,98" E	8°15'42,88" E
Altitudine [m.s.l.m.]	675	622

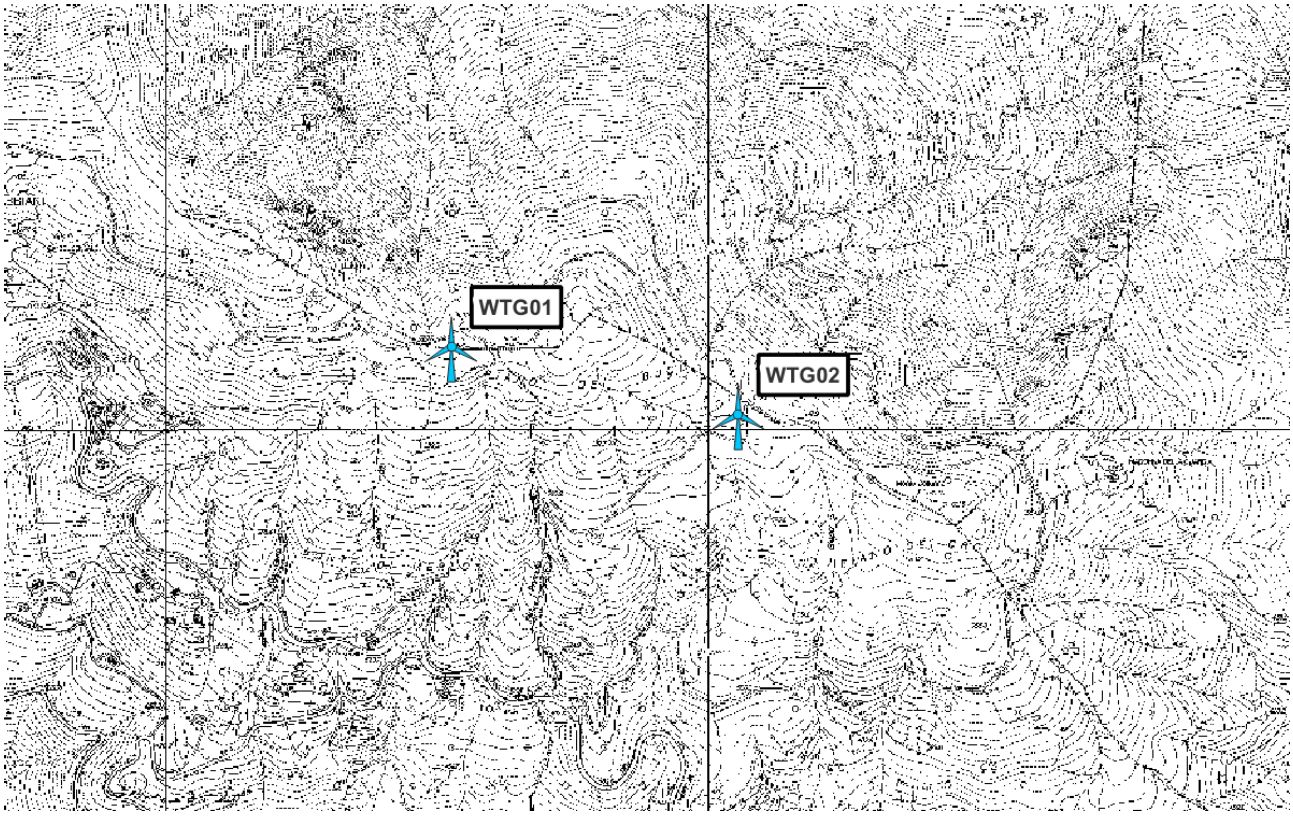


Figura 1: Inquadramento su CTR.

Il collegamento tra gli aerogeneratori WTG01 e WTG02 avverrà attraverso un elettrodotto che seguirà la pista forestale esistente. Per il collegamento tra la WTG02 e la SP490, la società promuove la scelta di installare un cavidotto aereo di circa 600 metri. Raggiunta la SP490, il cavidotto proseguirà interrato fino alla cabina elettrica di consegna situata a circa 1 km dalla cabina primaria di Finale Ligure (SV). Il cavidotto di consegna che collega la cabina di consegna alla CP di Finale Ligure, è di proprietà dell'ente gestore.

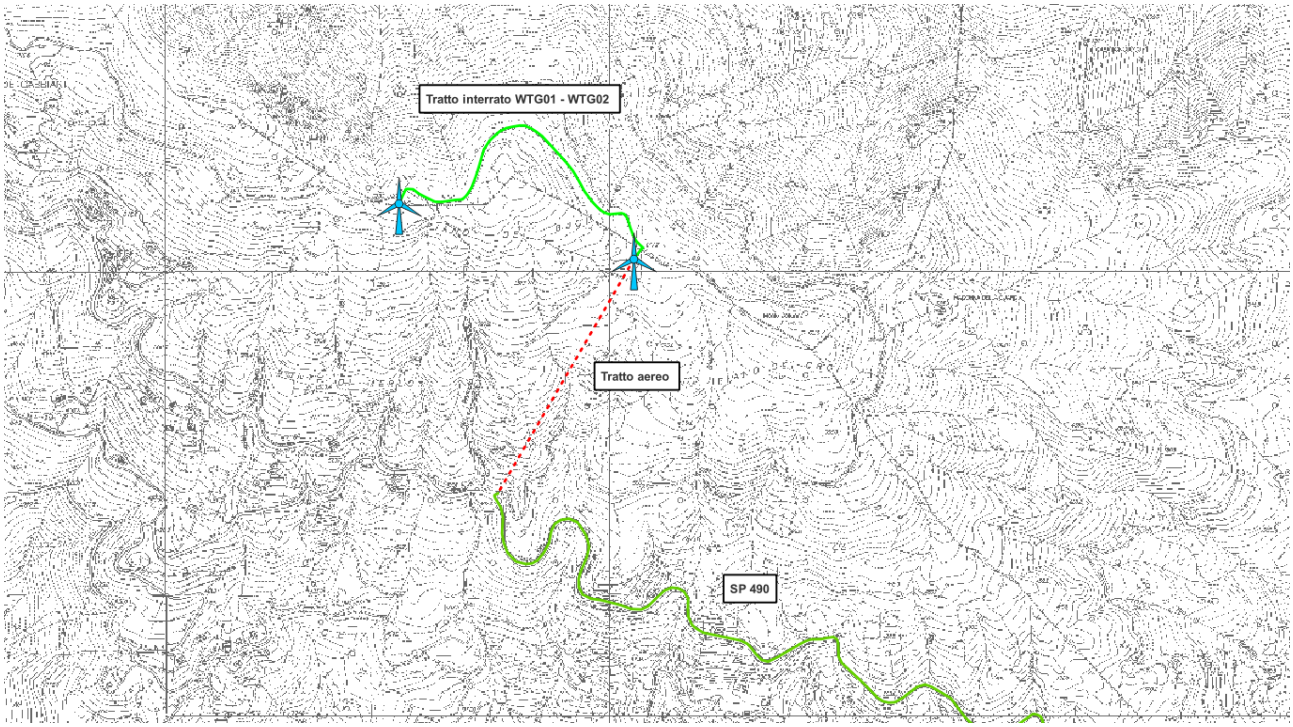


Figura 2: Posa cavidotto utente su CTR.

Per raggiungere la piazzola WTG01, è prevista la realizzazione di una nuova pista forestale. Questa si innesterà sulla SP 490, in corrispondenza della sella situata a Cà del Mago e Osteria del Din, a quota 942 m s.l.m., e proseguirà verso la piazzola del primo aerogeneratore lungo un tracciato che ripercorrerà, in gran parte, una pista e un sentiero già esistenti.

Per raggiungere le piazzole di WTG01 e WTG02 è prevista la sistemazione e adeguamento in larghezza della pista forestale già esistente a servizio del versante boscato con un tracciato che, innestandosi sulla SP 490 in corrispondenza della sella in località Cà del Mago e Osteria del Din a quota 942 m s.l.m., raggiunge le due piazzole lungo un percorso, privo di tornanti, che taglia a mezza costa il versante.

Da WTG01 a WTG02 si segue la pista forestale esistente che presenta già un tracciato e una larghezza adeguata rendendo, quindi, necessari solo limitati interventi di sistemazione.

Dal punto di vista geologico/geomorfologico, il tracciato esistente si sviluppa a mezza costa su un versante boscato con pendenza moderata. Il terreno è ricoperto da uno strato sottile di detriti e depositi eluvio-colluviali, che poggiano su un substrato roccioso composto prevalentemente da quarzoscisti e scisti quarzo-sericitici e cloritici, fratturati in superficie. Queste rocce appartengono alla Formazione degli “Scisti di Gorra – GRR”. Nella zona ovest viene attraversato, in trincea, un affioramento di rioliti, riodaciti e daciti scistose appartenenti alla Formazione dei “Porfiroidi di Melogno – PDMb”, mentre nella parte ad est viene lambito un affioramento di lave da andesitiche a trachiandesitiche appartenenti alla “Formazione di Eze – EZE”.

Dal punto di vista idrogeologico e idrografico il tracciato, essendo posizionato nella parte sommitale del versante, immediatamente a valle della cresta spartiacque, attraversa gli impluvi nella zona di testata dove è presente una minima circolazione idrica superficiale e sottosuperficiale, a regime temporaneo e legata ai periodi con intense o prolungate precipitazioni.

Al momento dei sopralluoghi non sono state rilevate venute idriche sorgentizie che interferiscono con il sedime della pista.

L'approccio progettuale è stato sviluppato con l'obiettivo di limitare al massimo l'impatto ambientale e territoriale. Non verranno realizzate nuove strade, ma si interverrà esclusivamente sulla pista esistente per migliorarne la percorribilità e adeguarla alle esigenze di cantiere, riducendo al minimo i movimenti terra e le modifiche alla morfologia del versante.

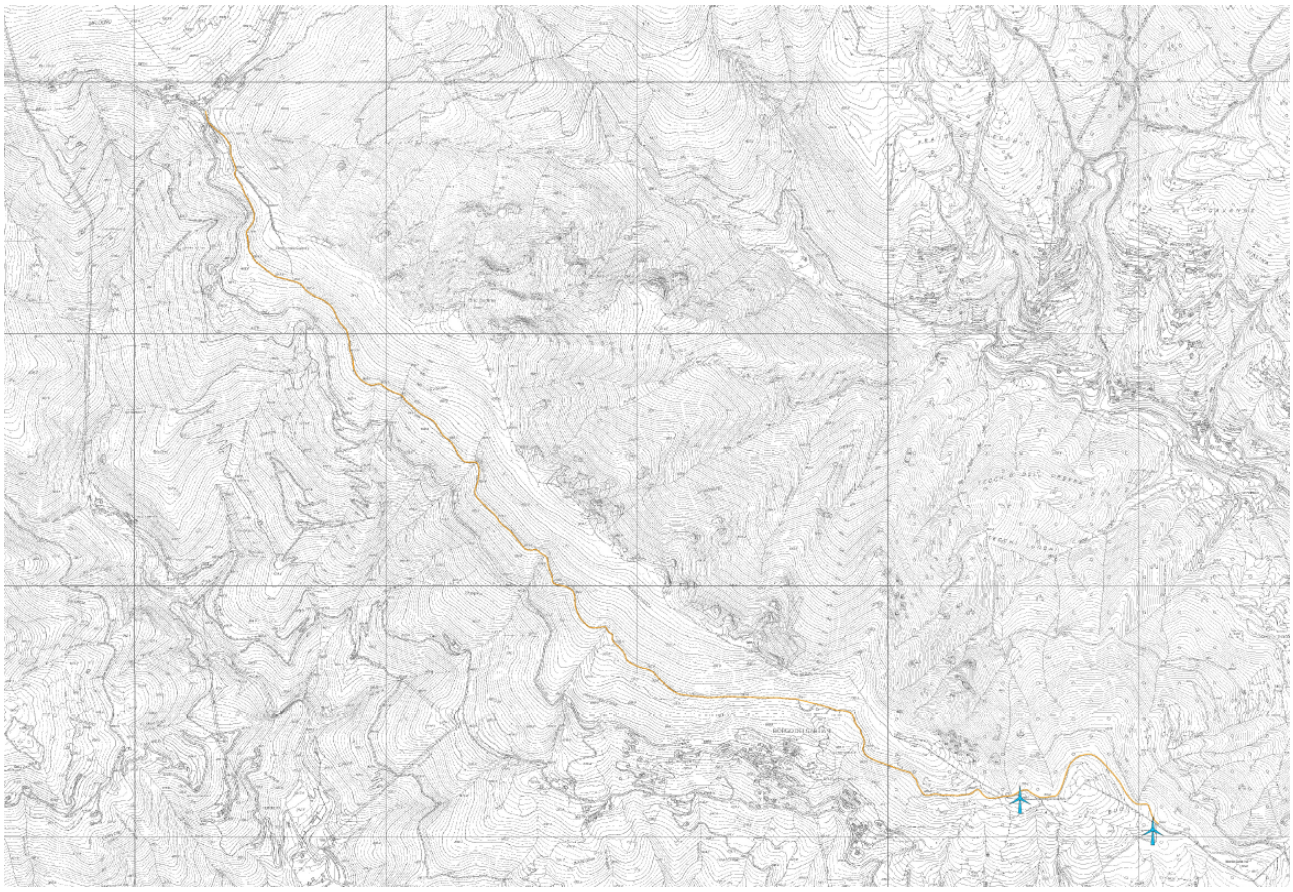


Figura 3: Pista di accesso su CTR.

3. Inquadramento geologico e idrogeologico

L'area interessata dal progetto si sviluppa lungo un evidente crinale che funge da spartiacque tra i bacini del Torrente Pozza a nord-est e del Torrente Maremola a sud-ovest. È un tipico crinale con una linea di cresta morbida e arrotondata, ricoperta da vegetazione boschiva, caratterizzata da uno strato superficiale di terreno composto da ghiaia con ciottoli arrotondati, di dimensioni variabili, immersi in una matrice di limo e sabbia ben compatta. Questi depositi derivano probabilmente dall'erosione della formazione rocciosa sottostante.

Il substrato roccioso affiora in modo parziale in entrambe le aree d'intervento, sotto uno strato relativamente sottile di depositi superficiali. Nel sito della piazzola WTG01, affiorano principalmente quarzoscisti e scisti chiari, che costituiscono gran parte del terreno sottostante anche lungo il percorso di accesso agli aerogeneratori. Invece, nel sito di WTG02, il terreno è composto da rocce vulcaniche grigio chiaro, prevalentemente lave e brecce, che formano la base della pista forestale che porta all'area da Madonnina della Guardia.

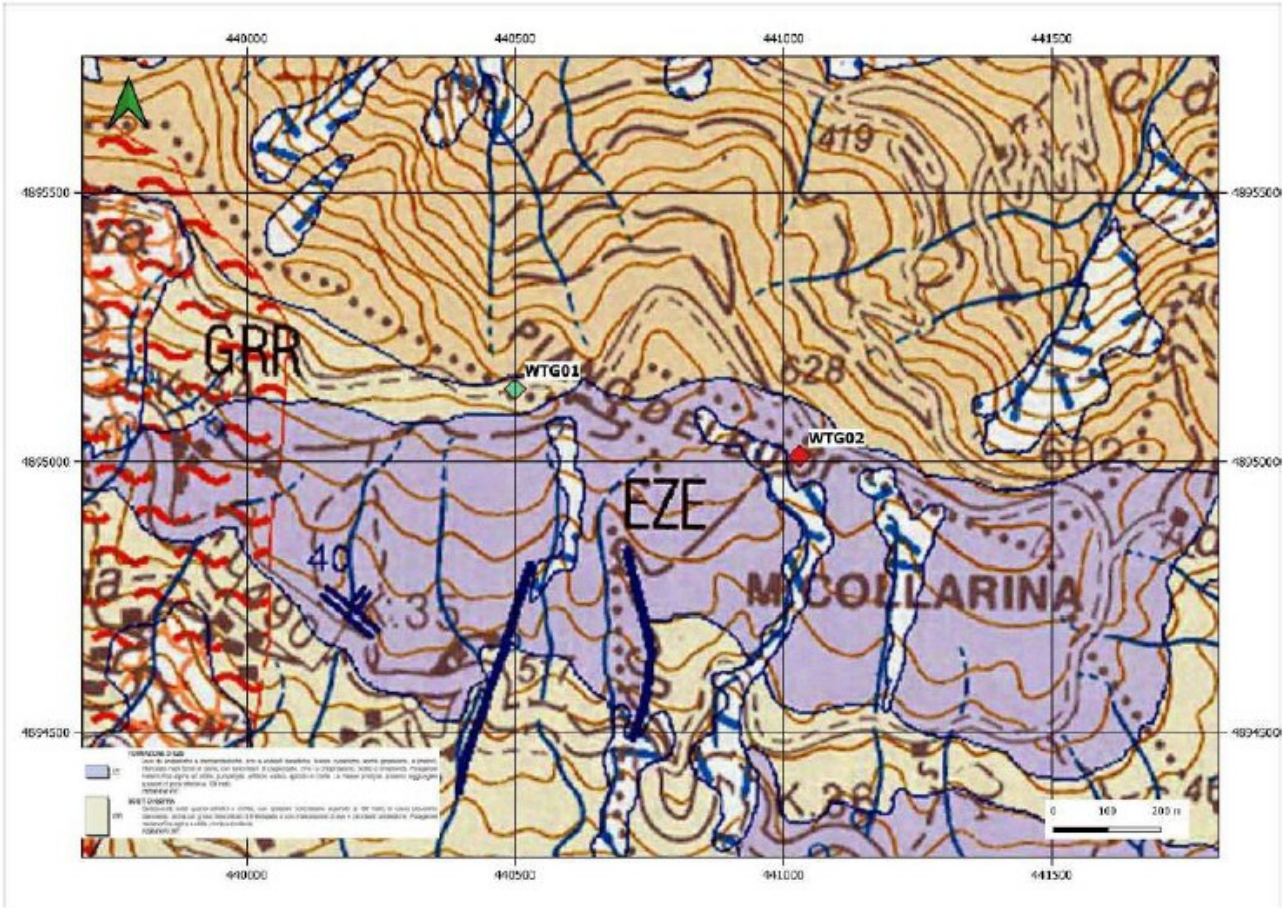


Figura 4: Carta geologica d'Italia – progetto CARG – Foglio 228 Cairo Montenotte.

Dal punto di vista idrogeologico, i siti di WTG01 e WTG02 e la pista di accesso si trovano lungo un crinale che segna il confine dei bacini idrografici superficiali. Le caratteristiche morfologiche dei luoghi fanno sì che non sono state riscontrate sorgenti, ristagni d'acqua o interferenze con corsi d'acqua superficiali durante i sopralluoghi.

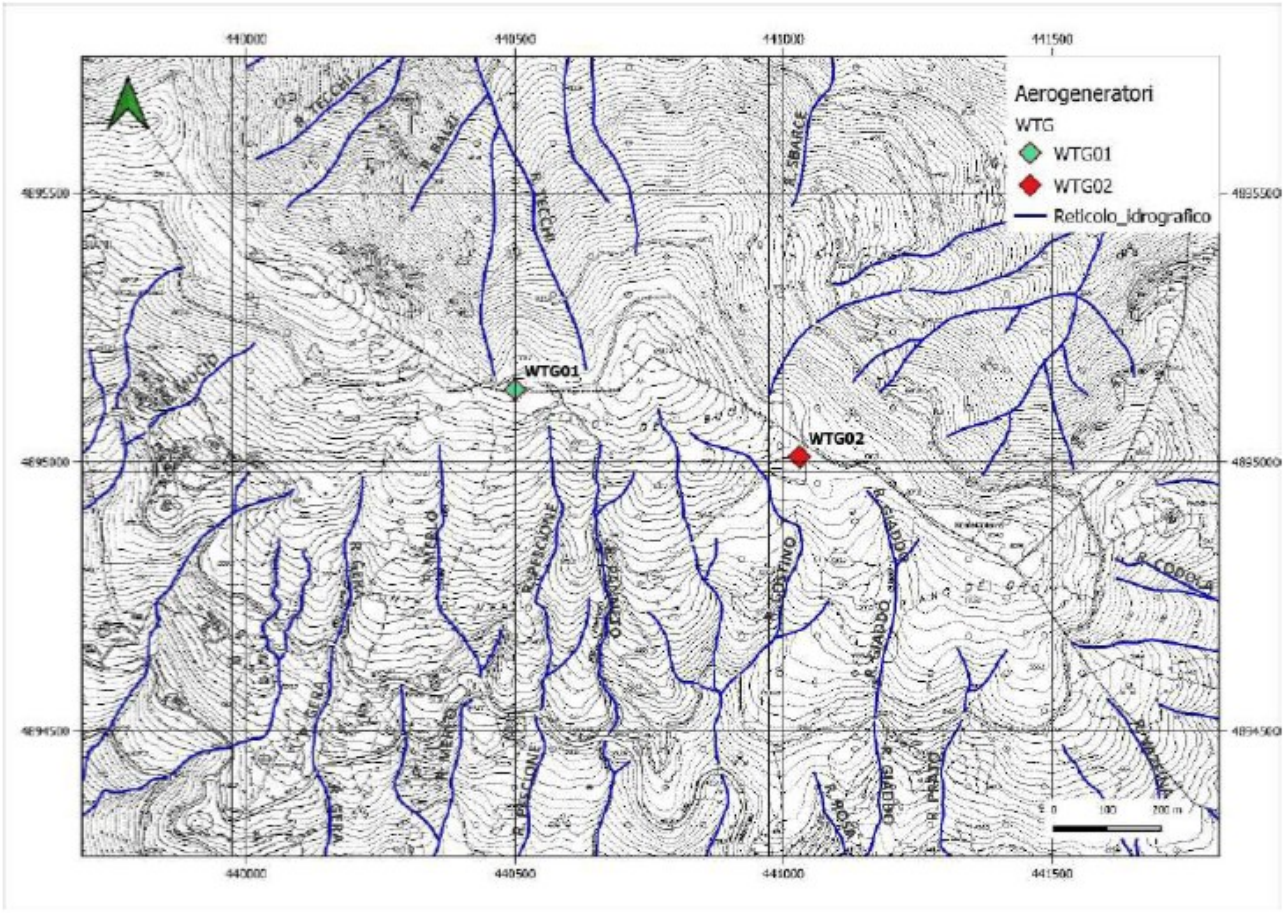


Figura 5: Reticolo idrografico superficiale.

4. Proposta del 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 una fase più avanzata il numero di campionamenti proposto ed effettuato venga modificato in accordo ai nuovi valori di scavi e riporti.

La superficie interessata dalla piazzola per il montaggio di un singolo aerogeneratore è pari a circa 3.600 m2 a cui corrispondono 4 punti di prelievo.

Per gli aerogeneratori, 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).

Per la posa della cabina di consegna è necessario lo scavo del terreno al fine di poter realizzare le fondazioni della stessa. Essendo i m2 lavorati inferiori a 2.500 m2, vengono prelevati n.3 campioni.

In corrispondenza del cavidotto utente interrato su pista sterrata, dato il carattere di linearità dell'opera, 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. Per quanto riguarda invece il cavidotto interrato su strada provinciale non si prevedono campionamenti.

Infine, per il tratto di cavidotto utente aereo, verranno prelevati n.2 o 3 campioni alla base di ogni palo di sostengo a seconda della profondità di posa della fondazione.

In conclusione, il sistema di campionamento è stato strutturato per garantire un'analisi accurata delle caratteristiche del terreno in corrispondenza delle principali opere del progetto eolico, per un totale di **37 campioni da prelevare**. Per le fondazioni dell'aerogeneratore e della cabina di consegna, così come per i cavidotti interrati e aerei, la frequenza e la profondità dei prelievi sono state definite in base alla specificità e alla tipologia di ogni intervento, assicurando una verifica mirata e adeguata delle condizioni del suolo. Tale approccio permette di ottenere dati affidabili, fondamentali per la stabilità e la durabilità delle strutture, in linea con le esigenze tecniche e normative del progetto.

Le operazioni di campionamento e il numero di campioni da prelevare sono quelli proposti durante la fase di progettazione dell'impianto. Tali valori possono subire delle modifiche nelle successive fasi di progettazione.

5. 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 per poi essere totalmente riutilizzato in sito per la formazione di rilevati, per i riempimenti e per i ripristini secondo le modalità descritte.

5.1. Plinti di fondazione

Il terreno derivante dallo scavo del plinto di fondazione viene impiegato in parte per riempire lo scavo dell'area residua del plinto, mentre il volume eccedente viene accantonato per un utilizzo successivo. Nella fase di ripristino, questo volume in eccesso sarà completamente impiegato per rinaturalizzare le aree interessate dallo scavo e per raccordare la base dell'aerogeneratore con le zone circostanti, attraverso l'applicazione di uno strato di terreno di circa 10-20 cm. Tutti i volumi di scavo vengono quindi riutilizzati in sito evitando il conferimento in discarica.

In tal modo, tutti i volumi di scavo vengono riutilizzati in sito, evitando così il conferimento in discarica.

5.2. Piazzola

Il terreno di sottofondo derivante dalla realizzazione della piazzola viene gestito con attenzione per garantire un impatto ambientale minimo. La maggior parte del materiale viene steso sulle aree temporaneamente occupate dal cantiere e sulle zone circostanti, al fine di preservare la morfologia naturale del territorio e facilitare il ripristino ambientale.

La porzione rimanente del terreno è destinata al ripristino delle aree utilizzate per lo stoccaggio delle pale, per il montaggio del braccio delle gru e per la formazione di rilevati. Questo approccio non solo ottimizza l'impiego delle risorse disponibili, ma contribuisce anche a una riqualificazione efficace del sito, garantendo una transizione armoniosa tra le opere realizzate e l'ambiente circostante.

5.3. Pista di accesso

La viabilità progettata per l'accesso al cantiere si sviluppa su un tracciato di circa 4 km, concepito per ridurre al minimo l'impatto sul territorio circostante. Questa pista segue, in gran parte, un percorso già esistente, che include piste e sentieri, consentendo di ottimizzare l'uso delle infrastrutture preesistenti e di limitare l'alterazione dell'ambiente naturale.

In alcuni tratti, sarà necessario eseguire opere di sterro e riporto per allargare leggermente la carreggiata esistente, garantendo così un accesso adeguato ai mezzi di cantiere. Questi interventi saranno realizzati con la massima attenzione, minimizzando il disturbo ambientale e preservando il più possibile la conformazione naturale del suolo.

Nelle aree in cui il terreno si presenta pianeggiante, non sono previsti interventi significativi, poiché le condizioni esistenti consentono un accesso sufficiente senza necessità di modifiche. Tuttavia, nei tratti con

pendenze più ripide, è prevista la realizzazione di opere di sostegno, come scogliere, per garantire la stabilità della viabilità. Queste strutture, pur essendo necessarie, saranno progettate in modo da essere parzialmente coperte, contribuendo a limitare l'impatto visivo e a favorire una migliore integrazione con il paesaggio circostante.

Questo approccio complessivo alla progettazione della viabilità mira a garantire un equilibrio tra l'efficienza operativa e la tutela dell'ambiente, promuovendo una gestione responsabile del territorio.

5.4. Cavidotto utente

Per il riempimento dello scavo dell'elettrodotto in media tensione (MT) di collegamento tra l'aerogeneratore e la cabina di consegna, nonché tra quest'ultima e il punto di connessione alla rete nazionale, è previsto il riutilizzo di tutto il terreno escavato. Questa scelta non solo riduce i rifiuti ma promuove anche un approccio sostenibile nella gestione delle terre e rocce da scavo.

In particolare, per il cavidotto interrato, il terreno scavato sarà utilizzato per il riempimento dell'area una volta posato il cavo, garantendo così una corretta integrazione del cavidotto nel contesto ambientale circostante.

Per quanto riguarda il cavidotto aereo, esso sarà installato mediante l'uso di fondazioni per i pali di sostegno, progettate per assicurare la stabilità e la sicurezza della struttura. Anche in questo caso, il terreno rimosso durante la preparazione delle fondazioni verrà riutilizzato per il riempimento e il ripristino delle aree adiacenti, contribuendo a mantenere l'integrità del paesaggio.

Questa gestione oculata delle terre escavate, sia per l'installazione del cavidotto interrato che per quello aereo, riflette l'impegno del progetto verso la sostenibilità ambientale e il rispetto per il territorio.

6. 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 Magliolo, Rialto e Finale Ligure 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.

In aggiunta a quanto descritto, è importante sottolineare che tutte le attività di gestione delle terre e rocce da scavo saranno eseguite in conformità con le normative vigenti, garantendo che le operazioni siano effettuate nel rispetto degli standard ambientali. Un adeguato sistema di monitoraggio sarà implementato per controllare la qualità del materiale riutilizzato e registrare i volumi movimentati, assicurando trasparenza e tracciabilità.

Le pratiche di riutilizzo non solo riducono i rifiuti e il consumo di nuove risorse, ma contribuiscono anche alla preservazione dell'ambiente locale, limitando l'erosione e migliorando la biodiversità delle aree ripristinate. Inoltre, sarà considerato un coinvolgimento attivo delle comunità locali, per garantire che le preoccupazioni e le esigenze siano adeguatamente considerate durante tutte le fasi del progetto.

Infine, il riutilizzo delle terre e delle rocce da scavo si inserisce in una visione di sostenibilità a lungo termine, promuovendo un approccio circolare nella gestione delle risorse e contribuendo a una pianificazione responsabile e integrata del territorio.