REGIONE LIGURIA

Provincia di Savona

COMUNI DI CAIRO MONTENOTTE E ALTARE

PARCO EOLICO "BRIC SURITE" (27MW) nei Comuni di Cairo Montenotte e Altare

Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo

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: 13/12/2024 11:21:36

Dott. Giorgio Curetti N. 232 ALBO - ORDINE DOTTORI AGRONOMI E FORESTALI - CUNEO

Firmato digitalmente
da: GIORGIO CURETTI
Data: 11/12/2024
17:13:54

DATA	REVISIONE
Agosto 2023	*Procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA - Screening*
Dicembre 2023	*Procedura di Autorizzazione Unica Provinciale (AUP)*
Aprile 2024	*Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)*
Luglio 2024	*Integrazioni per completezza documentale (VIA)*
Ottobre 2024	*Integrazioni (VIA)*

PROGETTISTI:

Ing. Samuele Viara

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

Dott. For. Giorgio Curetti

Dott. Giorgio Curetti N. 232 ALBO - ORDINE DOTTORI AGRONOMI E FORESTALI - CUNEO

SOCIETA' PROPONENTE:

DA1 S.r.l
Corso di Porta Romana 23
20122 Milano (MI)
C.F e P.IVA 02673660227

DA1

TRYNITY ENERGIE

ELABORATO

02.VIA.R.03

INDICE

1. PREMESSA 2

2. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DELL'OPERA 9

2.1 Inquadramento geografico 9

2.2 Inquadramento geomorfologico, geologico ed idrogeologico 15

Assetto geologico locale dell'area di studio 15

Geomorfologia e stabilità generale dell'area di studio 17

Idrologia e idrogeologia generale dell'area in esame 19

2.3 Destinazione d'uso delle aree attraversate 23

2.4 Ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento 25

3. UBICAZIONE DEI SITI DI PRODUZIONE E DI DESTINAZIONE DEI MATERIALI DA SCAVO 26

FONDAZIONI 27

PIAZZOLE 29

STRADE DI CANTIERE 33

CAVIDOTTO INTERRATO E CABINE DI RACCOLTA 36

SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE MT/AT 37

VOLUMI COMPLESSIVI DI TUTTE LE OPERE IN PROGETTO 38

4. INDIVIDUAZIONE DEI PROCESSI INDUSTRIALI DI IMPIEGO DEI MATERIALI DA SCAVO E TEMPI E LUOGHI PREVISTI PER LO STOCCAGGIO TEMPORANEO 43

5. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO 46

1. Premessa

La Regione Liguria con nota prot. 2024-1529032 del 08/10/2024 chiede al proponente, in materia di Terre e Rocce da scavo:

"1. In riferimento al riutilizzo in sito delle TRS, deve essere predisposto un Piano Preliminare di utilizzo ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017 con riferimento ai contenuti di cui al comma 3 compresa, in particolare, una proposta di piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio lavori che contenga almeno:

- *numero e caratteristiche dei punti di indagine;*
- *numero e modalità dei campionamenti da effettuare;*
- *parametri da determinare;*
- *volumetrie delle terre e rocce da scavo;*

2. per eventuale riutilizzo in siti diversi da quello di produzione, deve essere redatto un Piano di utilizzo ai sensi dell'art. 9 del citato DPR, e conforme ai requisiti di cui all'allegato 5; dovrà essere prevista l'esecuzione di un'adeguata caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo utilizzate come sottoprodotti, oltre alla loro quantificazione ed alla descrizione delle eventuali operazioni di normale pratica industriale. Si precisa che, al fine di un corretto bilancio ambientale, dovranno essere considerate tutte le opere che generano la produzione di terre e rocce da scavo, comprensive di quelle accessorie, con quantificazione dell'eventuale parte di materiale gestita come rifiuto."

La presente relazione si propone di rispondere alle richieste suddette.

Il presente Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle Terre e Rocce da Scavo in conformità con il **DECRETO DEL 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*" secondo quanto riportato **all'art. 24 - Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti.** Testualmente:

*"**1.** Ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui **all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152**, e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 3, comma 2, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28, la non contaminazione è verificata ai sensi dell'**allegato 4** del DPR 120/2017.*

***2.** Ferma restando l'applicazione dell'**articolo 11, comma 1**, ai fini del presente articolo, le terre e rocce da scavo provenienti da affioramenti geologici naturali contenenti amianto in misura superiore al valore determinato ai sensi dell'**articolo 4, comma 4**, possono essere riutilizzate esclusivamente nel sito di produzione sotto diretto controllo delle autorità competenti. A tal fine il produttore ne dà immediata comunicazione all'Agenzia di protezione ambientale e all'Azienda sanitaria territorialmente competenti, presentando apposito progetto di riutilizzo. Gli organismi di controllo sopra individuati effettuano le necessarie verifiche e assicurano il rispetto delle condizioni di cui al primo periodo.*

***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.

***4. 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 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.

***5.** Gli esiti delle attività eseguite ai sensi del comma 3 sono trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.*

***6.** Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce sono gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152."*

Tale studio viene eseguito per quanto riguarda **l'Impianto Eolico BRIC SURITE** e le opere connesse di CAIRO MONTENOTTE, ALTARE e MALLARE, in Provincia di SAVONA in conformità

all'art.24 comma 3 del DPR 120/2017. **Il progetto del parco prevede l'installazione di 6 aerogeneratori da 4,5 MW ciascuno per un totale di 27 MW.**

L'energia elettrica prodotta dall'Impianto eolico viene inserita in rete attraverso un elettrodotto collegato in antenna a 36 KV con la futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Magliano – Vado Ligure, che sarà realizzata nel comune di Mallare (SV). RIFERIMENTO **STMG 202300636.**

In riferimento al DPR 120/2017, *l'opera*, così come definita all'articolo 2, comma 1, lettera "aa", si classifica come CANTIERE di GRANDI DIMENSIONI (all'articolo 2, comma 1, lettera "u" e lettera "v"), poiché gli scavi interessano volumi superiori a 6.000 metri cubi, come verrà dettagliato nel seguito della presente relazione.

Gli aerogeneratori previsti a progetto hanno le seguenti caratteristiche, considerando il modello V136 da 4,5 MW della VESTAS:

- Altezza hub: 112 [m]
- Diametro rotore: 136 [m]
- Diametro fondazione: 21,4 [m]
- Volume fondazione: 556 [m^3] circa

Di seguito si fa una panoramica delle opere a supporto della costruzione dell'impianto e delle opere connesse, indicando quelli che sono i requisiti che le stesse devono rispettare.

VIABILITA':

Il trasporto degli aerogeneratori in sito prevede dunque che le strade di accesso interne al sito siano **adeguate al transito di mezzi di trasporto eccezionali**. Le strade ugualmente devono soddisfare i requisiti:

- Larghezza minima su tratti rettilinei: 6 [m]
- Pendenza massima senza dover utilizzare cemento: 13%
- **Lunghezza complessiva: 5.485 [m], tra esistenti, esistenti da adattare, di nuova realizzazione**

Una parte di viabilità, non verrà utilizzata per i trasporti eccezionali, ma **solo per le attività di cantiere**. Le caratteristiche di tale viabilità da sistemare saranno le seguenti:

- Larghezza minima su tratti rettilinei: 4 [m]
- Lunghezza complessiva: **1270 [m]**

Oltre a ciò, per raggiungere la piazzola della WTG 7E durante la fase di esercizio, sarà utilizzata una strada esistente che verrà semplicemente sistemata e mantenuta con una larghezza di 3 metri. Tale tratto è lungo **354 [m]**.

PIAZZOLE:

Le piazzole di montaggio devono essere strutturate per sorreggere i mezzi di sollevamento e progettate per consentire il montaggio dei componenti degli aerogeneratori:

- Superficie: 6.000 [m2] circa
- Portata nei punti di massimo carico: 4 kg/cm2
- Pendenza massima: 0,2%

Sia per le strade che per le piazzole, a seconda delle situazioni, individuate meglio nel seguito, saranno eseguite, al termine delle attività di cantiere, le opere di RIPRISTINO.

FONDAZIONI:

Che siano su pali oppure no, verrà definito in fase esecutiva a seguito delle verifiche geotecniche puntuali e della scelta di aerogeneratore da installare. In linea generale:

- Diametro fondazione: 21,4 [m]
- Altezza: 3.2 [m]
- Forma tronco conica
- Volume fondazione: 556 [m3] circa

Le fondazioni, in fase di esercizio, verranno completamente interrate.

CAVIDOTTI:

I cavidotti che interconnettono gli aerogeneratori, anche definito CAVIDOTTO INTERNO AL PARCO:

- Profondità 1,2 [m]
- Larghezza scavo: 50 [cm] per una terna di cavi incrementati di 30 se i cavi sono due (in particolare per 776 metri)
- Lunghezza complessiva: **4.274 [m]**

Il CAVIDOTTO ESTERNO dalla cabina di consegna alla sottostazione MT/AT:

- Profondità 1,2 [m]
- Larghezza scavo: 50 [cm]
- Lunghezza complessiva: **4.849 [m]**

SOTTOSTAZIONE MT/AT:

La sottostazione di innalzamento da MT ad AT ovvero da 36 KV a 132 e infine 380 KV è al servizio di varie iniziative FER e sarà realizzata nel comune di Mallare:

- Lunghezza: 178 [m]
- Larghezza: 112 [m]
- Superficie: 14.880 [m^2]
- Superficie piana e cementata

AREA DI DEPOSITO TEMPORANEO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO:

Al servizio delle attività di cantiere, si è previsto l'utilizzo di un'area di stoccaggio temporaneo per eventuale materiale in esubero pari a **17.827 [m^2]**. Tale area è pianeggiante, ubicata al nord del cantiere, in prossimità della Strada provinciale che attraversa la frazione di *Prasottano*, vicino all'accesso che sarà ad utilizzo esclusivo dei mezzi da cantiere. Tale soluzione, considerata per lo stoccaggio temporaneo del materiale in esubero temporaneo, presenta vari vantaggi:

- Facilità di accesso
- Prossimità al sito di intervento
- Possibilità di stoccaggio suddiviso per varie litologie, data l'estensione dell'area

In fase di ripristino l'area di deposito temporaneo sarà riportata alla situazione ante - operam.

Lo studio si prefigge quindi di definire, considerando anche i risultati ottenuti dallo studio geologico effettuato, l'utilizzo delle Terre e Rocce da scavo e dovrà essere comunque implementato in fase esecutiva, prima dell'inizio dei lavori, accertati i punti di intervento secondo le procedure di campionamento riportate nell'Allegato 2 del D.P.R. 120/17.

2. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DELL'OPERA

Nei paragrafi che seguono, in accordo con quanto previsto all'art. 24 del DPR 120 / 2017, si procederà all'inquadramento ambientale del sito sotto il profilo geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento.

2.1 Inquadramento geografico

L'area di studio è posta al confine tra i comuni di CAIRO MONTENOTTE ed ALTARE, entrambi i comuni in provincia di SAVONA.

Nell'inquadramento stradale si evidenzia l'area del sito che si trova tra i comuni di Cairo Montenotte (3 Km a Nord), Altare (2 Km a Sud) e Carcare (2 Km a Ovest). Il cavidotto interrato di collegamento tra l'impianto e la sottostazione di trasformazione MT/AT si sviluppa lungo la rete stradale esistente tra il comune di ALTARE e quello confinante di MALLARE (SV).

Di seguito, indicazione della zona di installazione inquadrata sulla mappa dell'Italia e su uno stralcio della carta CTR Liguria.



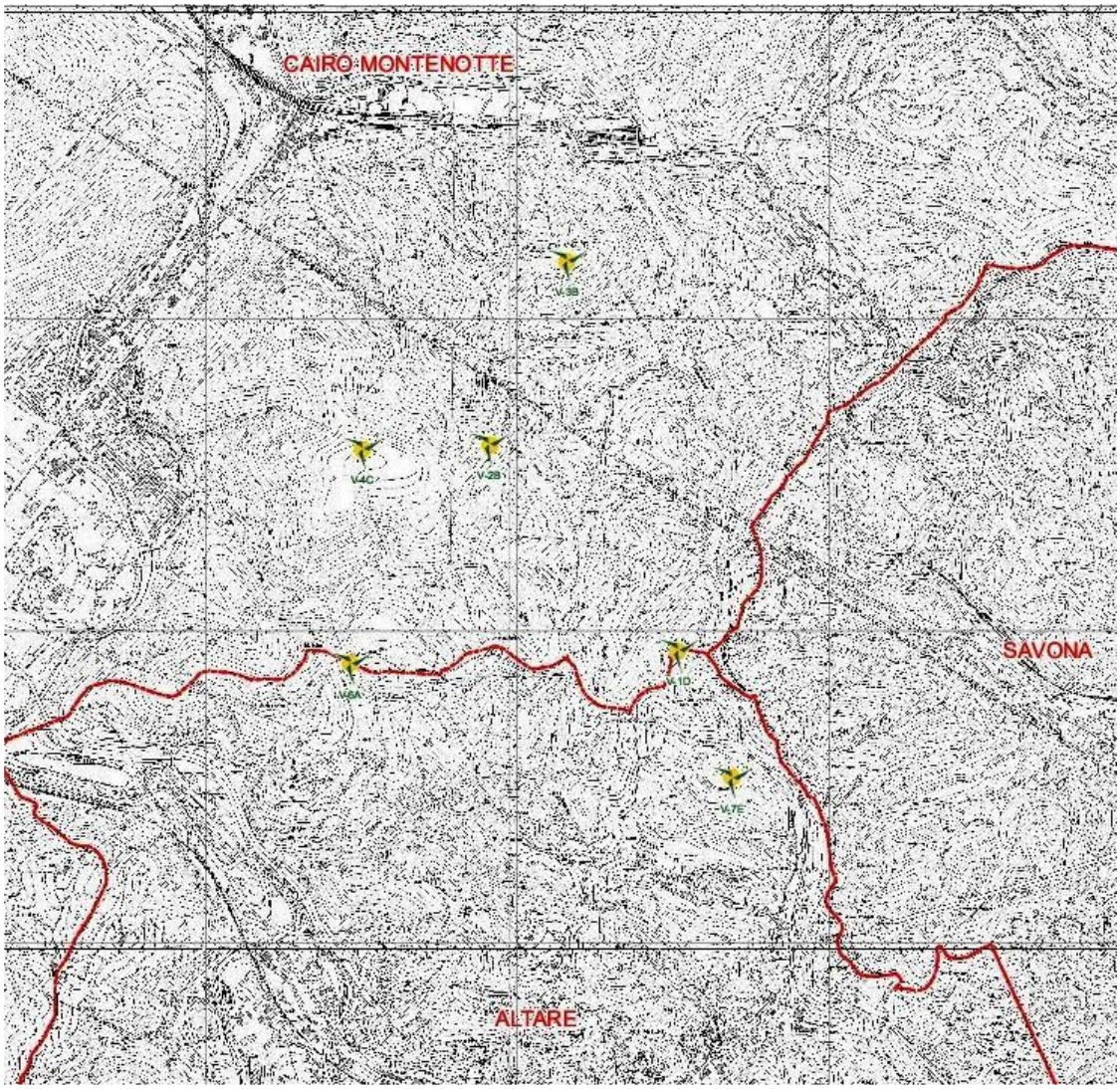


Figura 1- Localizzazione del progetto sul territorio nazionale e su estratto carta CTR. 02.VIA.T.04-Corografia_di_inquadramento_su_Carta_Tecnica_Regionale

L'area circostante il sito è principalmente boschiva, in particolare cedui di castagni, (di altezza media 10/15 metri) e industriale. Per informazioni più dettagliate circa la porzione di territorio interessata dall'impianto, si rimanda al **02.VIA.R.14-Piano particellare di esproprio e libretto catastale**. Altri elaborati grafici di riferimento per quanto riguarda l'inquadramento territoriale sono:

- 02.VIA.T.01- Corografia di inquadramento dell'area
- 02.VIA.T.02- Corografia di inquadramento su carta IGM
- 02.VIA.T.03- Corografia di inquadramento su Database Geotopografico
- 02.VIA.T.04- Corografia di inquadramento su Carta Tecnica Regionale

- 02.VIA.T.05- Inquadramento su ortofotocarta 2019
- 02.VIA.T.06.01- Inquadramento catastale Tavola 1
- 02.VIA.T.06.02- Inquadramento catastale Tavola 2

Come si evince dagli elaborati citati e dal **02.VIA.R.14-Piano particellare di esproprio e libretto catastale** le coordinate piane del Layout definitivo dell'Impianto sono le seguenti, espresse nel Sistema di Riferimento UTM WGS84:

Aerogeneratore	E	N
WTG-1D	447517	4910936
WTG-2B	446911	4911597
WTG-3B	447160	4912183
WTG-4C	446503	4911579
WTG-6A	446464	4910894
WTG-7E	447688	4910529

La zona è localizzata in versante padano, dallo spartiacque, in posizione sovrastante il sito. Qui il paesaggio è collinare e quasi non vi sono elevazioni che possano consentire panorami ampi verso il Piemonte. Al contrario sul versante Ligure, il panorama è ampio da qualsiasi lato.

L'area è delimitata ad est dalla strada provinciale Altare-Pontinvrea SP 12, che costituisce per questo breve tratto anche l'Alta Via dei Monti Liguri, e ad est, lungo il corso del rio "Cappelletta" dalla provinciale Cairo-Altare SP 36.

In generale l'area in cui si colloca l'impianto è pressoché naturaliforme anche se circondata da zone ampiamente compromesse ed in alcuni casi fortemente degradate:

- Immediatamente ad ovest dell'impianto, depressa rispetto allo stesso, l'area industriale di Ferrania si interpone tra l'area dell'impianto in progetto (ad est) e il tratto di autostrada Torino Savona (ad ovest)
- Non lontano, in direzione Nord Ovest, sorge il complesso industriale di Bragno, nel territorio del comune di Cairo Montenotte

- La linea dei vagonetti delle Funivie Savona-Cairo Montenotte attraversa nel mezzo il sito lungo una direttrice sud est / nord ovest
- A sud, nelle immediate vicinanze, si sviluppa il tratto autostradale Torino Savona, con il casello di Altare a sud ovest dello stesso, in prossimità del quale si estende l'area industriale di Altare
- A 1,1 km dalla turbina più settentrionale del parco in progetto, ad est, rispetto a questa, è stato da poco realizzato l'impianto eolico *Surite del Cuculo* costituito da due aerogeneratori E138, al confine con il Parco Rocca dell'Adelasia
- Unica costruzione degna di nota dell'area è la villa denominata "*Palazzo Cappa*". La turbina del neo costruito parco eolico *Surite del Cuculo*, più vicina a *Palazzo Cappa* si trova a 350 metri ad est dello stesso, mentre la turbina più vicina al Palazzo dell'impianto a progetto è a 850 metri in direzione opposta.



Figura 2 – Ortofoto con ubicazione degli aerogeneratori. Estratto 02.VIA.T.05-Inquadramento su ortofotocarta 2019

Per il resto, l'area di impianto è caratterizzata dalla presenza di bosco ceduo di castagno come visibile dalla Figura 2 e pochi insediamenti sparsi, perlopiù disabitati. Dall'area di impianto, sono altresì visibili infrastrutture viarie quali la S.P. n. 29 del Colle di Cadibona, nella sua variante in viadotto in uscita dalla galleria Fugona, l'Autostrada A6 – Torino/Savona nel suo ramo ascendente in direzione Torino con i suoi viadotti.

Dalla parte Ligure, in particolare dalla zona costiera il sito non è praticamente visibile, grazie alla morfologia dell'area che contribuisce a occultarne la vista oltre alla vegetazione presente.

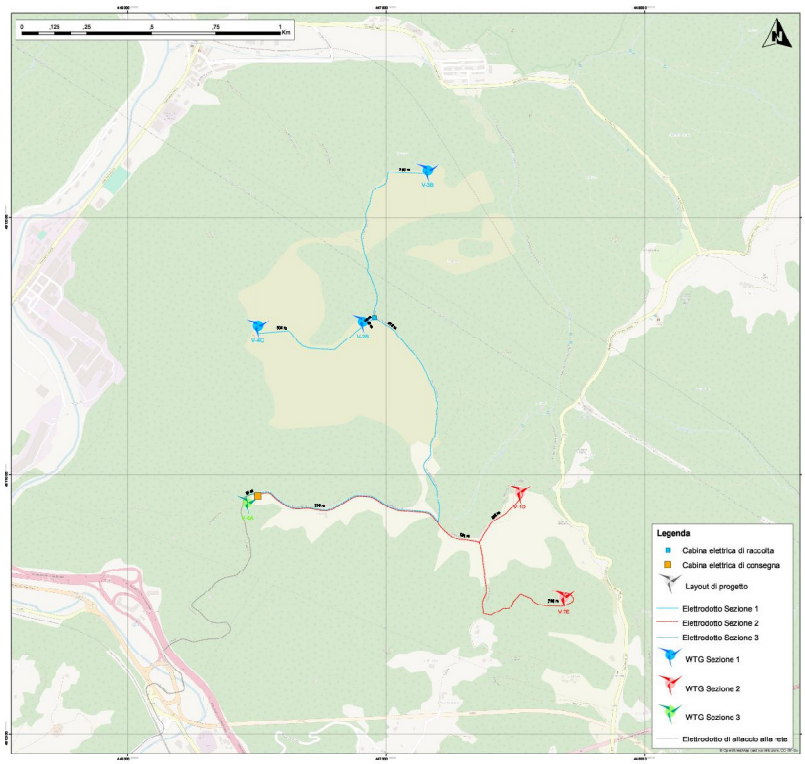
Il parco eolico sarà costituito da 6 aerogeneratori di cui 3 (WTG_2B, WTG_3B, WTG_4C) saranno realizzate nel Comune CAIRO MONTENOTTE e 3 (WTG_1D, WTG_6A, WTG_7E) nel Comune di ALTARE.

L'elettrodotto interrato è stato suddiviso in:

- INTERNO AL PARCO EOLICO
- ESTERNO AL PARCO, DI COLLEGAMENTO ALLA SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE

Gli elaborati di riferimento, di cui si riportano in Figura 3 due estratti, sono:

- 02.VIA.T.34.01- Planimetria elettrodotto interno al parco
- 02.VIA.T.34.02- Planimetria elettrodotto di allaccio



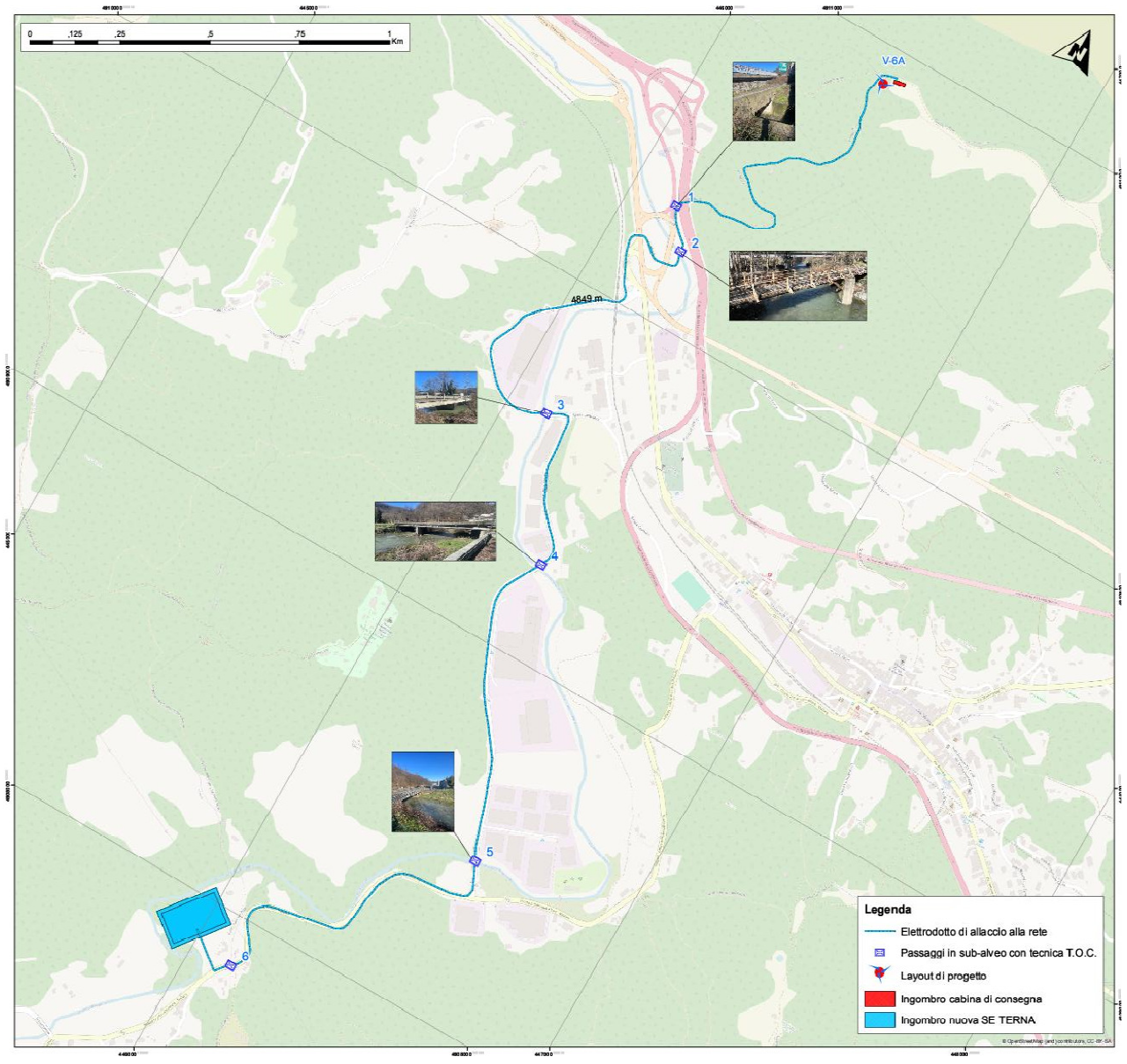


Figura 3 – Estratti degli elaborati 02.VIA.T.34.01- Planimetria elettrodotto interno al parco / 02.VIA.T.34.02- Planimetria elettrodotto di allaccio

La sottostazione di trasformazione sarà realizzata nel comune di Mallare (SV). L cavidotto interno al parco eolico si svilupperà sulle piste forestali esistenti in sito che dovranno essere adattate al transito dei mezzi eccezionali. Dal sito alla sottostazione, ugualmente, sarà interrato su strada, inizialmente bianca e successivamente in banchina, laddove possibile, sul tratto in asfalto.

2.2 Inquadramento geomorfologico, geologico ed idrogeologico

Per maggiori dettagli si invita a leggere **02.VIA.R.02 - Relazione geologica di compatibilità idrogeologica e di modellazione sismica.**

L'impianto eolico di progetto si localizza nell'ambito del paesaggio collinare relativo allo spartiacque tra i medi bacini dei F. Bormida di Spigno e di Millesimo, alcuni chilometri a SO di Cairo Montenotte e a pochi chilometri a N di Altare.

Il settore appartenente al dominio strutturale delle Alpi Liguri, si caratterizza per la presenza al di sopra del basamento metamorfico di una potente sequenza di depositi marini di età terziaria, riferibili al cosiddetto Bacino Terziario Piemontese (BTP), comprendenti litologie terrigene prevalentemente a granulometria fine. La struttura del rilievo è impostata nell'ambito di queste unità a composizione marnosa e marnoso-arenacea (spessore complessivo superiore ai 1.200 m) che, presenti con continuità lungo l'intero settore compreso tra i due rami del Bormida, costituiscono il substrato locale del sito e di un suo ampio areale circostante.

La sequenza marina è ricoperta direttamente da sedimenti incoerenti, originatisi in ambiente continentale, relativi alle coperture quaternarie. Si tratta per lo più di coltri detritico-colluviali presenti localmente lungo i versanti, e di depositi torrentizi connessi allo sviluppo del reticolo idrico locale. L'assetto morfo-topografico del sito e l'evoluzione morfo-climatica del bacino, a scala d'insieme improntata dal reticolo incentrato sul corso del Bormida di Spigno, ha comportato un limitato sviluppo delle coperture, sia in termini di continuità areale che di spessori, non superiori a pochi metri.

In relazione a questa configurazione i rilevamenti di superficie condotti, unitamente alle indagini geognostiche analizzate, consentono di ricostruire in modo puntuale e continuo le unità litologiche costituenti il substrato, insieme agli altri fattori condizionanti il comportamento geotecnico e idrogeologico del volume di sottosuolo significativo per l'intervento in progetto.

Assetto geologico locale dell'area di studio

L'acquisizione degli elementi conoscitivi di base necessari alla formulazione del Modello geologico propedeutico alla caratterizzazione geotecnica del volume di sottosuolo significativo ha

comportato l'esecuzione di rilievi litologico-stratigrafici di dettaglio in corrispondenza delle aree di installazione degli aerogeneratori e di un areale circostante significativamente esteso. La realizzazione di un elaborato geologico di inquadramento (TAV. 2 – Carta geolitologica), dotato comunque di un sufficiente dettaglio, ha comportato l'esecuzione di rilevamenti geologico-geomorfologici di terreno su un settore significativamente esteso delle aree esaminate, tale da consentire sia la verifica dell'area vasta, sia l'acquisizione del quadro geologico di base necessario alla caratterizzazione geologico-tecnica e alla modellizzazione idrogeologica.

Al fine di una rappresentazione d'insieme dell'intero areale, è stata utilizzata come base cartografica per la restituzione dei rilievi di terreno e degli elementi ottenuti con l'analisi aerofotogeologica delle riprese aeree, l'assemblaggio delle sezioni a scala 1:5.000 della Carta Tecnica Regionale (Figura 4).

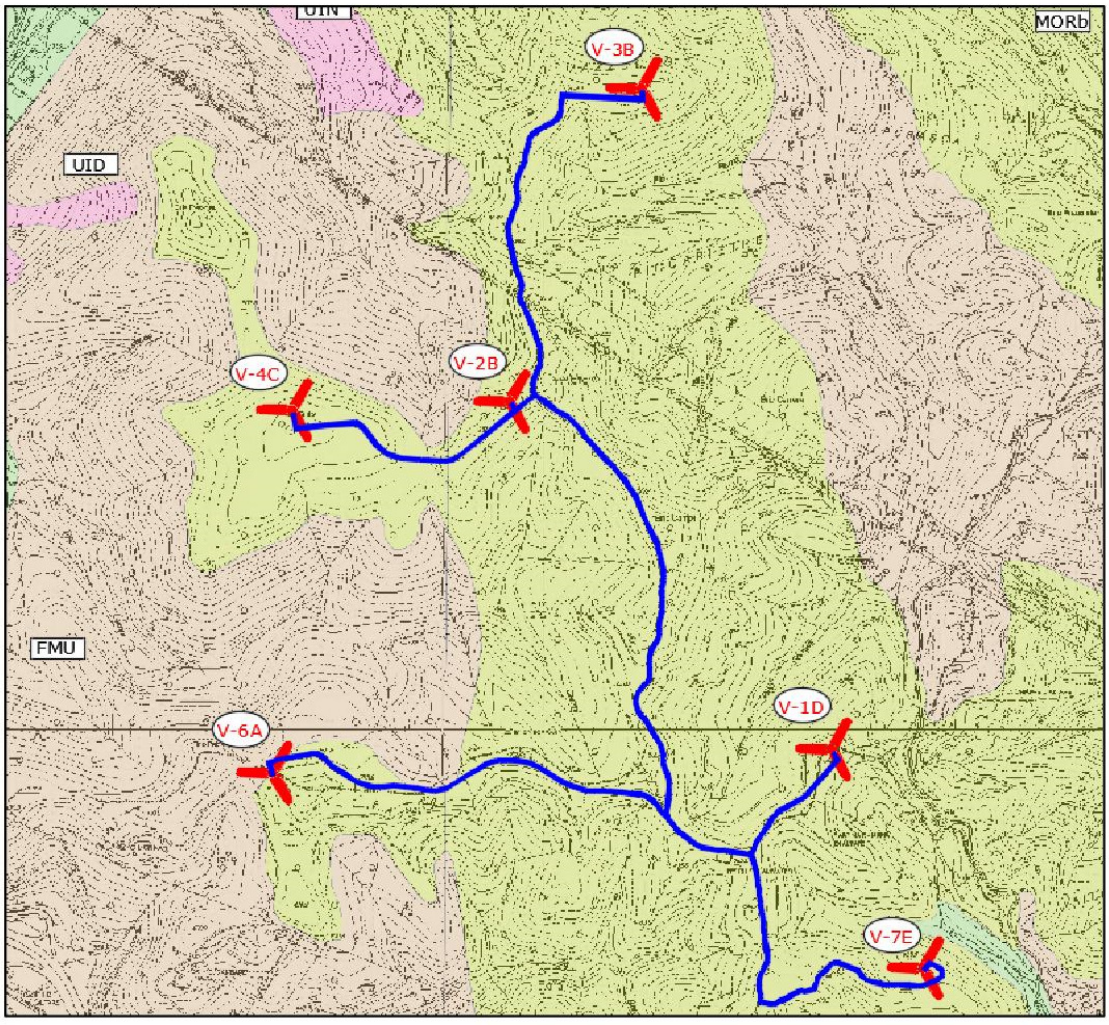


Figura 4 – Stralcio della carta geolitologica dell'area di impianto

L'area di interesse posta in prossimità del dominio strutturale alpino si localizza al margine SE del (BTP). Coerentemente all'evoluzione tardo-miocenica e quaternaria del settore, il substrato locale risulta interamente costituito dalla porzione basale della successione del BTP e, nello specifico, dalla ***Formazione di Molare***, costituita da conglomerati mal sezionati con dimensioni molto varie (blocchi fino a 2 metri) in rozze bancate, a clasti poligenici a matrice arenacea grossolana. Alternanze di arenarie medie e grossolane in strati da centimetrici a metrici.

I conglomerati rappresentano la litologia prevalente nella porzione inferiore dell'unità. Verso l'alto aumenta la componente arenacea sino a diventare esclusiva in prossimità del limite superiore. Spessore molto variabile (da pochi metri fino a 80-100 mt) in relazione alla paleotopografia del bacino. Spesso si rinviene a diretto contatto con il substrato pre-oligocenico con limite erosivo.

Le coperture quaternarie costituiscono areali discontinui localizzati in corrispondenza delle incisioni relative alle aste del reticolo secondario e lungo alcuni tratti dei versanti. I sedimenti rilevati sono riferibili a fenomeni effimeri di scorrimento incanalato delle acque di superficie lungo il reticolo locale (depositi torrentizi e di conoide detritico-alluvionale) e alla sedimentazione ad opera della gravità e delle acque di ruscellamento (depositi detritico-colluviali e di frana).

Gli affioramenti delle coperture sono sempre limitati e gli spessori non superano generalmente i 4 – 5 m.

Geomorfologia e stabilità generale dell'area di studio

Il settore ove saranno realizzati gli aerogeneratori si sviluppa sulla zona di crinale di una dorsale costituente lo spartiacque tra i bacini delle valli del Torrente Bormida di Mallare, di pertinenza idraulica piemontese, e del Torrente Letimbro, di pertinenza ligure.

Nel tronco in esame, il crinale si sviluppa a quote comprese tra 450 e 540 m s.l.m. ed è caratterizzato da un profilo ondulato piuttosto articolato, per la fitta alternanza di piccole valli, dorsi collinari e fasce di raccordo, relative ad un reticolato idrografico di tipo giovanile, ancora in rapida evoluzione.

Il crinale di separazione tra i bacini a vergenza piemontese e ligure è nella zona in oggetto posto a cavallo della stessa S.P. n.12 Savona-Altare, e presenta generalmente un profilo trasversale

ampio ed arrotondato e si raccorda ai versanti con cambi di pendenza poco marcati verso Nord-Ovest e più accentuati verso Sud-Est.

I fianchi della dorsale collinare di interesse, quella del Bric Baiza e Bric Surite, sono caratterizzati da uno sviluppo altimetrico di 500 m circa e, nelle parti media ed inferiore, presentano una configurazione articolata, in grande, in un'alternanza di dorsali e valloni secondari. Questa morfologia risulta meno marcata in prossimità del crinale, ove il reticolo idrografico non è ancora sviluppato.

Le aree di sedime che saranno coinvolte direttamente dagli aerogeneratori dell'impianto eolico di progetto, così come l'elettrodotto interrato, non presentano aree interessate da fenomeni franosi in atto (Figura 5).

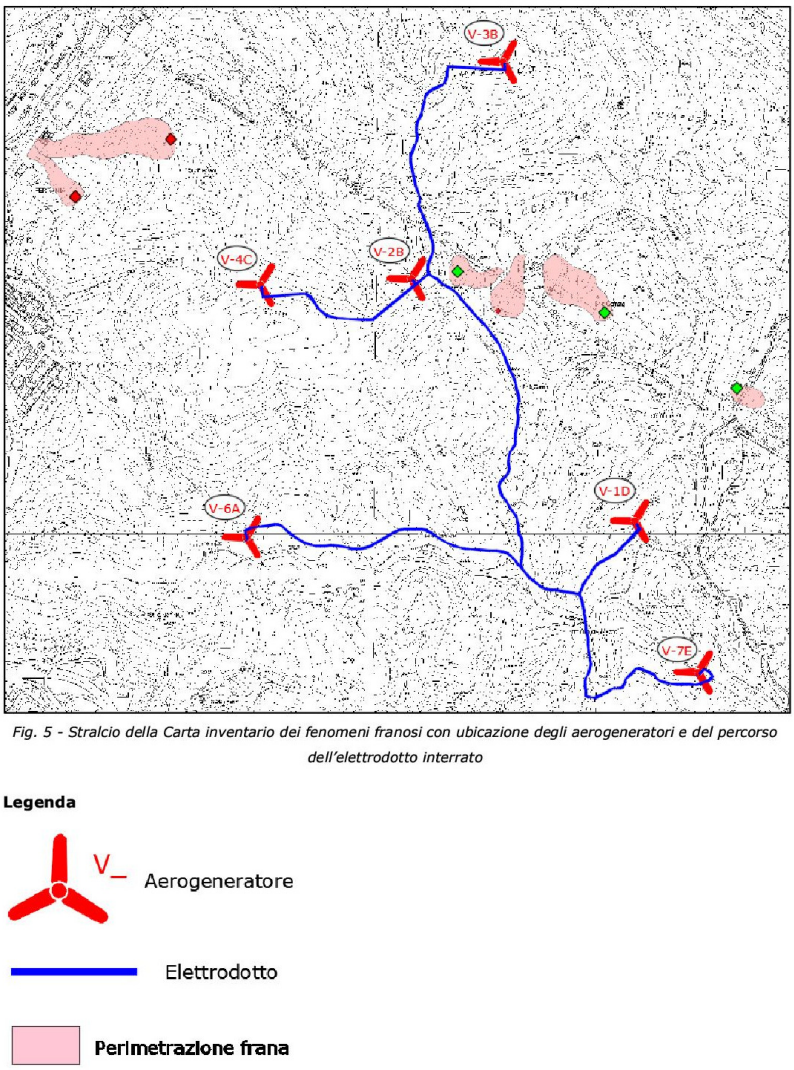


Fig. 5 - Stralcio della Carta inventario dei fenomeni franosi con ubicazione degli aerogeneratori e del percorso dell'elettrodotto interrato

Figura 5 - Stralcio della Carta inventario dei fenomeni franosi con ubicazione degli aerogeneratori e del percorso dell'elettrodotto interrato

Idrologia e idrogeologia generale dell'area in esame

Il F. Bormida, affluente in destra del F. Tanaro, nasce sullo spartiacque ligure – padano, nel territorio della provincia di Savona. Il tratto medio-superiore del corso d'acqua è organizzato su tre sottobacini imbriferi adiacenti relativi a tre aste fluviali con denominazione omonima. Procedendo da Sud–Est verso Nord–Ovest, si incontra il Bormida di Mallare, il Bormida di Spigno e, infine, il Bormida di Millesimo. La zona in esame interessa un tratto del rilievo collinare compreso nel bacino in destra della valle Bormida di Spigno, dove il drenaggio superficiale è impostato in una serie di impluvi scolanti bacini con superficie di pochi chilometri quadrati.

La configurazione morfologica individua un settore ad anfiteatro delimitato, sul lato occidentale, dalla dorsale spartiacque con il Bormida di Millesimo, a N e a S dai rilievi minori degradanti verso la valle del Bormida di Spigno e a E, infine, da quest'ultimo corso d'acqua. In questo ambito il reticolo idrografico, in relazione all'assetto morfo-topografico e ai caratteri meteo-climatici, presenta uno sviluppo limitato con assenza di corsi d'acqua di rilievo.

L'impianto eolico dio progetto si localizza nel sottobacino del Fiume Bormida di Spigno. Esso nasce dall'unione dei rami provenienti da Pallare e Mallare nei pressi di San Giuseppe di Cairo, nel Comune di Cairo M.tte ed ha un bacino complessivo, per la parte ligure, di circa 275 Kmq.

Il Bormida di Pallare nasce sullo Scoglio dei Ladri, sulle alture di Bormida, ad una quota attorno ai 750 m s.l.m.; lungo il suo corso verso valle il primo centro abitato che incontra è Bormida.

Continuando verso valle, il corso d'acqua è caratterizzato da un alveo incassato e, in alcuni tratti, tortuoso; giunto nell'abitato di Pian Sottano l'alveo si allarga per poi restringersi di nuovo nei pressi del ponte sulla S.P. 38 in località Case Romane (Bormida) e quindi proseguire incassato per ca. 1 km. Di seguito il corso del Bormida è costeggiato da numerose piane alluvionali, la più estesa delle quali è quella in prossimità dello sbocco del torrente Viazza (affluente di sinistra) nell'abitato di Pallare.

A valle dell'immissione del torrente Viazza, il Bormida scorre, per circa 5 km, in un'area praticamente disabitata, fino all'immissione del rio Plodio nei pressi della quale inizia l'abitato di Carcare, il cui centro cittadino viene attraversato interamente dal Bormida: molti edifici ed un ponte pedonale sono costruiti a quote che li rendono vulnerabili nel caso defluisca una portata

di piena significativa. A valle della confluenza il Bormida attraversa la zona industriale di Carcare e San Giuseppe di Cairo per poi immettersi nel Bormida di Spigno.

Il Bormida di Mallare nasce alle pendici del Bric della Binella, sulle alture di Mallare, ad una quota di circa 750 m s.l.m.; nella parte alta segue un percorso piuttosto tortuoso che lo porta a lambire il centro cittadino di Mallare nel tratto immediatamente a valle del ponte sulla S.P. 38. Da qui il Bormida prosegue il suo corso, costeggiando una vasta piana posta al di sotto della località Olano (Mallare) secondo un percorso caratterizzato da alcuni meandri, fino alla località Isolagrande, cioè l'area industriale di Altare. il Bormida poi piega decisamente verso destra per dirigersi verso Ferrania (Cairo Montenotte) dove prima costeggia lo stabilimento "Ferrania" e poi, in prossimità della stazione ferroviaria, riceve le acque del rio Cappelletta.

Nel tratto subito a valle, il corso d'acqua incontra il ponte presso il quale si trova la stazione idrometrografica di Ferrania, costeggia una zona pianeggiante in località San Pietro e subito dopo un ponte ferroviario si ha l'immissione del rio Ferranietta. Il Bormida di Mallare corre quindi verso valle costeggiando, in un breve tratto, l'abitato di Bragno, che si trova però a quote superiori, per poi confluire nel Bormida di Spigno.

Il Bormida di Spigno nasce dall'unione dei rami provenienti da Pallare e Mallare E il suo corso prosegue secondo un percorso praticamente rettilineo fino ad una pronunciata curva verso sinistra, poco a monte del ponte lungo la S.P. 29, da cui inizia il tratto che attraversa il centro abitato di Cairo Montenotte. In tale tratto si ha l'immissione di numerosi corsi d'acqua tra i quali il rio Loppa, il rio Ferrere ed il rio Carretto. Proseguendo verso valle, dopo circa 3 km, il Bormida lambisce l'abitato di Rocchetta di Cairo, e costeggia un'ampia area di espansione, in caso di piena, chiamata Piana degli Alemanni; circa 800 m dopo inizia l'abitato di Dego in corrispondenza del quale si ha lo sbocco, da destra, del rio Pollovero. Il rio Pollovero presenta un andamento piuttosto tortuoso e lungo il suo percorso verso valle non attraversa nessun nucleo abitato significativo.

Il Bormida prosegue verso valle costeggiando un'ampia piana in località Piano (Dego), percorrendo un ampio meandro fino alla traversa in località Case Tione (Piana Crixia. A valle, dopo aver percorso un altro ampio meandro, il corso d'acqua attraversa Piana Crixia, riceve le

acque del rio Madonna, e quindi entra in provincia di Alessandria.

A scala areale, l'analisi geomorfologica di terreno e l'esame delle riprese aerofotografiche, ha riscontrato che le principali aste del Fiume Bormida di Spigno, come pure tutte le incisioni presenti nei settori adiacenti, siano state interessate nel recente passato geologico da una significativa tendenza all'incisione, in conseguenza dell'abbassamento del livello di base del corso d'acqua ricettore (F. Bormida e, a scala più ampia intero Bacino del Tanaro). Il modellamento delle rocce del substrato, caratterizzate da buone caratteristiche geotecniche, ha comportato quindi per l'intero reticolo minore in ambito collinare un assetto caratterizzato da alvei incassati e tendenza all'approfondimento, mentre non sono presenti significativi accumuli di sedimenti.

Nei tratti di fondovalle, la presenza di una sia pur ridotto spessore di depositi evidenzia, invece, che la porzione inferiore dei piccoli bacini ha raggiunto già una fase di equilibrio morfodinamico. Le incisioni non tendono più ad approfondirsi in modo rilevante e gli alvei assumono anche andamenti tendenti al meandriforme. La configurazione complessiva delineata fornisce precise indicazioni sullo stato evolutivo attuale del reticolo idrico locale:

- nei settori a maggiore acclività, la presenza di alvei incisi e solchi di erosione anche ben pronunciati sottolineano le buone caratteristiche dell'ammasso roccioso costituenti il substrato di tutto il bacino. In presenza di rocce con caratteristiche scadenti tali forme non si potrebbero conservare per il periodo di tempo necessario alla loro individuazione e sviluppo (per lo meno centinaia – migliaia di anni);
- la parte medio alta del bacino non è sede, oramai da tempo, di significativi processi di trasporto e deposito comprese le colate detritiche. Questo aspetto desumibile dall'assetto generale del reticolo secondario in un ampio settore circostante è stato verificato direttamente nell'intorno dell'area di interesse attraverso la posizione "fossilizzata" dei depositi di conoide, che costituiscono lembi residui in parte rimodellati, e dall'assenza sia in superficie che nel sottosuolo di depositi torrentizi al di fuori dell'incisione vera e propria delle incisioni;
- la fase parossistica di sviluppo dei processi erosivi e la conseguente tendenza generale all'approfondimento del reticolo è terminata, o comunque si è fortemente ridotta, dato

che un'ampia porzione dei fondivalle delle aste principali risulta oramai in equilibrio con il livello di base rappresentato dal corso del F. Bormida.

Nell'area d'intervento, che si sviluppa lungo un crinale, e nel suo intorno significativo è presente un reticolo idrografico di tipo giovanile, caratterizzato da una notevole gerarchizzazione pur all'interno di un areale limitato.

Il drenaggio delle acque è riconducibile essenzialmente alle precipitazioni zenitali ed avviene di norma per infiltrazione nel sottosuolo o per ruscellamento superficiale diffuso e/o concentrato.

Il reticolo idrografico è rappresentato da numerose piccole incisioni contraddistinte da profilo di fondo generalmente ripido e percorse da deflussi a carattere non perenne. Si tratta di corsi d'acqua caratterizzati da regimi dei deflussi tipicamente torrentizi con riattivazioni improvvise, talora accompagnate da violenta attività erosiva, a causa delle pendenze mediamente elevate dei pendii e delle dimensioni relativamente piccole dei bacini imbriferi.

L'impianto eolico di progetto non interferisce con il reticolo idrografico locale. Per la sua collocazione sulle creste dei rilievi collinari principali, la superficie delle aree imbrifere scolanti da monte risulta molto limitata. La regimazione delle acque di ruscellamento superficiale, per gli scopi progettuali, comporta solo modesti interventi a carattere puntuale di raccolta e convogliamento delle acque di superficie.

Nel settore d'intervento, che si sviluppa in corrispondenza di dorsali collinari, l'assetto morfologico risulta complessivamente poco favorevole all'esistenza di un'importante circolazione idrica sotterranea. In considerazione dello spessore ridotto o molto ridotto della coltre di terreni di copertura, le eventuali acque di percolazione presenti in questo settore circolerebbero superiormente al contatto tra substrato roccioso e copertura e, più limitatamente, nell'ammasso roccioso la cui permeabilità, mediamente bassa, varia in funzione del grado di fratturazione.

Nel corso dei rilevamenti di campagna eseguiti, non è stata rilevata la presenza di sorgenti sui pendii in un intorno significativo delle aree d'intervento.

In base a quanto riportato negli elaborati relativi alle indagini geologiche degli strumenti urbanistici sia del Comune di Cairo Montenotte sia del Comune di Altare, non è altresì segnalata la presenza di sorgenti o di emergenze idrica captate o non captate.

Tenuto conto dell'assetto morfologico e della profondità ridotta degli scavi previsti in progetto, è presumibile che gli interventi in progetto comportino interferenze limitate o assenti con il circuito idrico e/o la zona di alimentazione e ricarica.

2.3 Destinazione d'uso delle aree attraversate

L'area in esame, come ampiamente descritto in precedenza, è principalmente occupata da bosco ceduo di castagno, per quel che riguarda l'area di impianto, mentre, per la parte interessata dal tracciato del cavidotto, lo stesso verrà interrato sotto la sede stradale che coincide con le piste forestali (che saranno adeguate alle necessità di cantiere) per i tratti interni all'impianto, e con strade pubbliche che attraversano anche aree industriali per il tratto di allaccio alla sottostazione di trasformazione. Quest'ultima sorgerà in un'area attualmente prativa.

Dalle figure seguenti, che riguardano stralci degli elaborati grafici allegati al progetto, in particolare, **02.VIA.T.16-Carta della vegetazione / 02.VIA.T.17-Carta d'uso del suolo Corine Landcover**, si può vedere quanto esplicato.

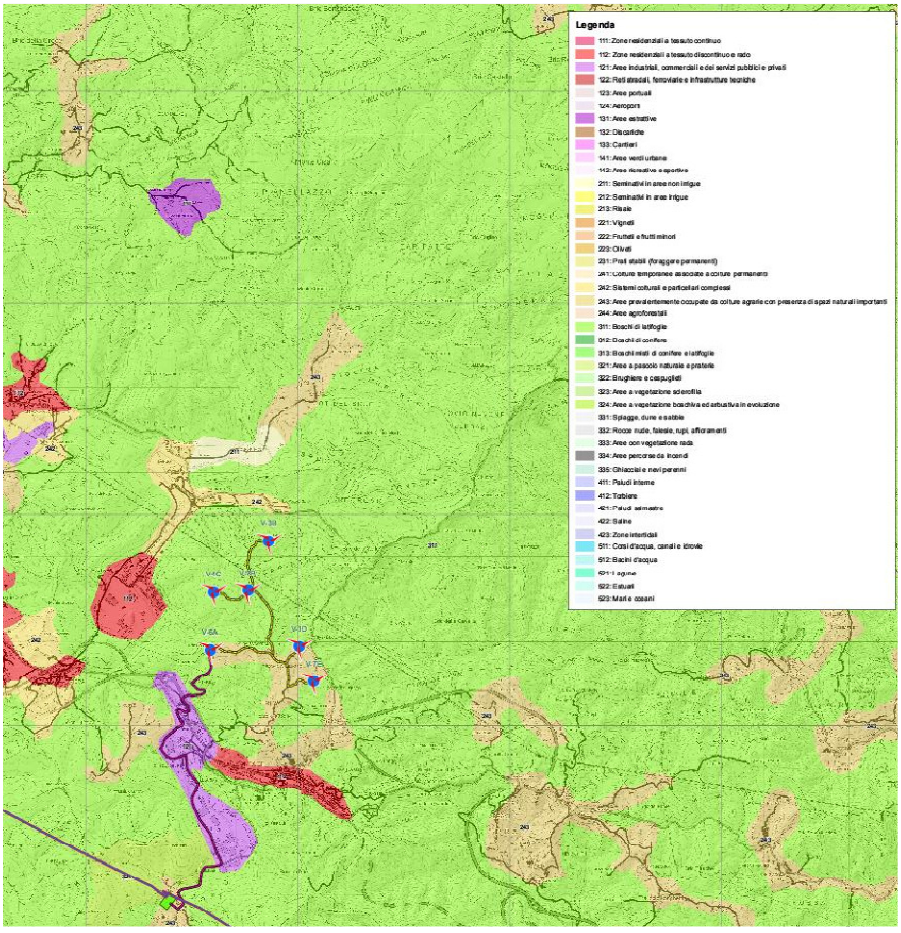


Figura 6 – Estratto della 02.VIA.T.17- Carta d'uso del suolo Corine Landcover

Gli aerogeneratori 2B, 3B, 4C e 7E si trovano in bosco identificato in Figura 6 genericamente come Bosco di Latifoglie, mentre 1D e 6A ricadono in aree identificate con "*Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti".* In quest'ultimo caso si tratta di prati incolti per entrambe le situazioni.

Maggiori dettagli in merito alla tipologia di aree sono estrapolabili dalla Carta della Vegetazione in Figura 7.

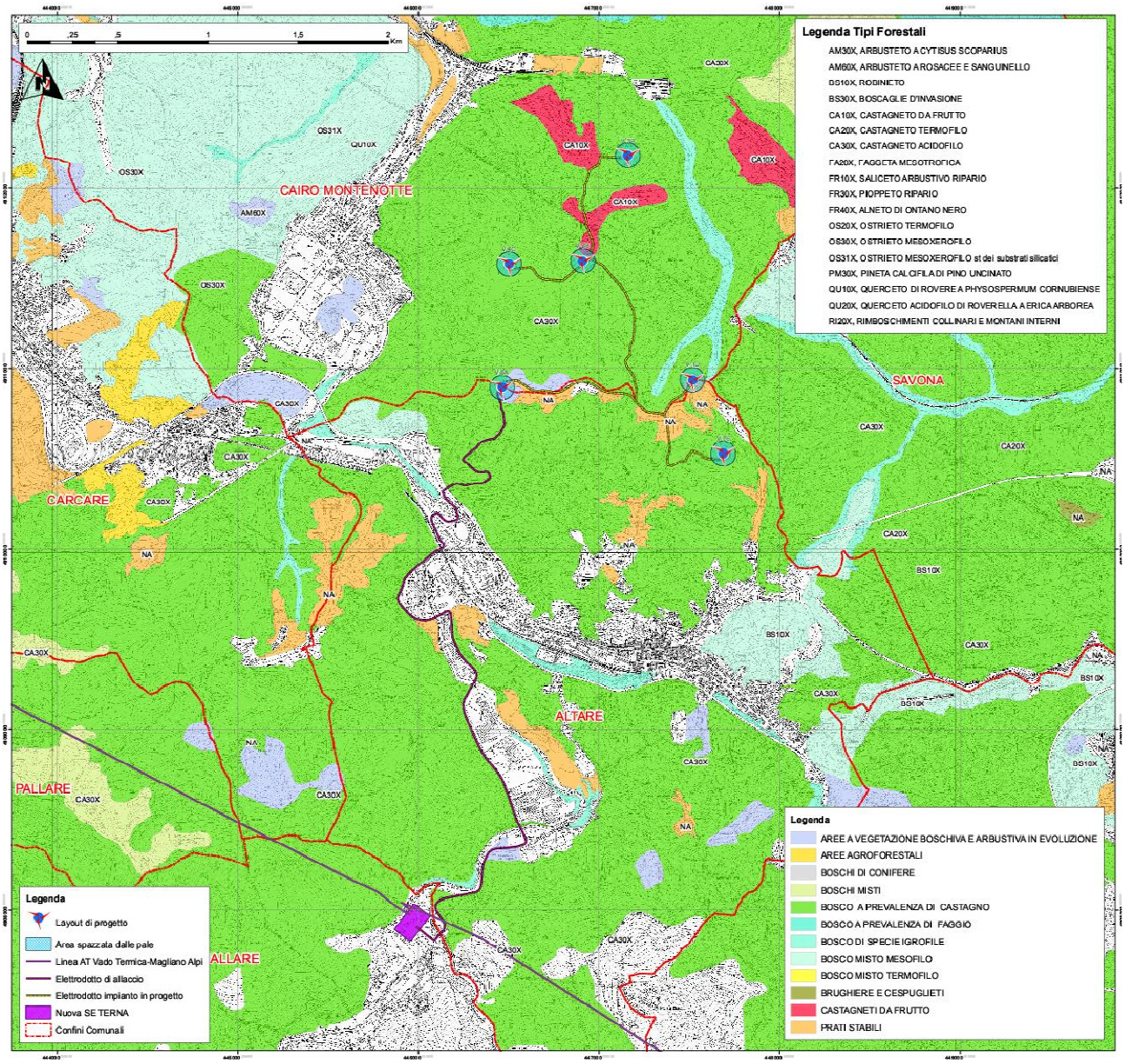


Figura 7 – Estratto della 02.VIA.T.16-Carta della vegetazione

2.4 Ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento

Si faccia riferimento all'elaborato **02.VIA.T.48-Carta dei siti da bonificare** di cui si riporta qui di seguito uno stralcio.

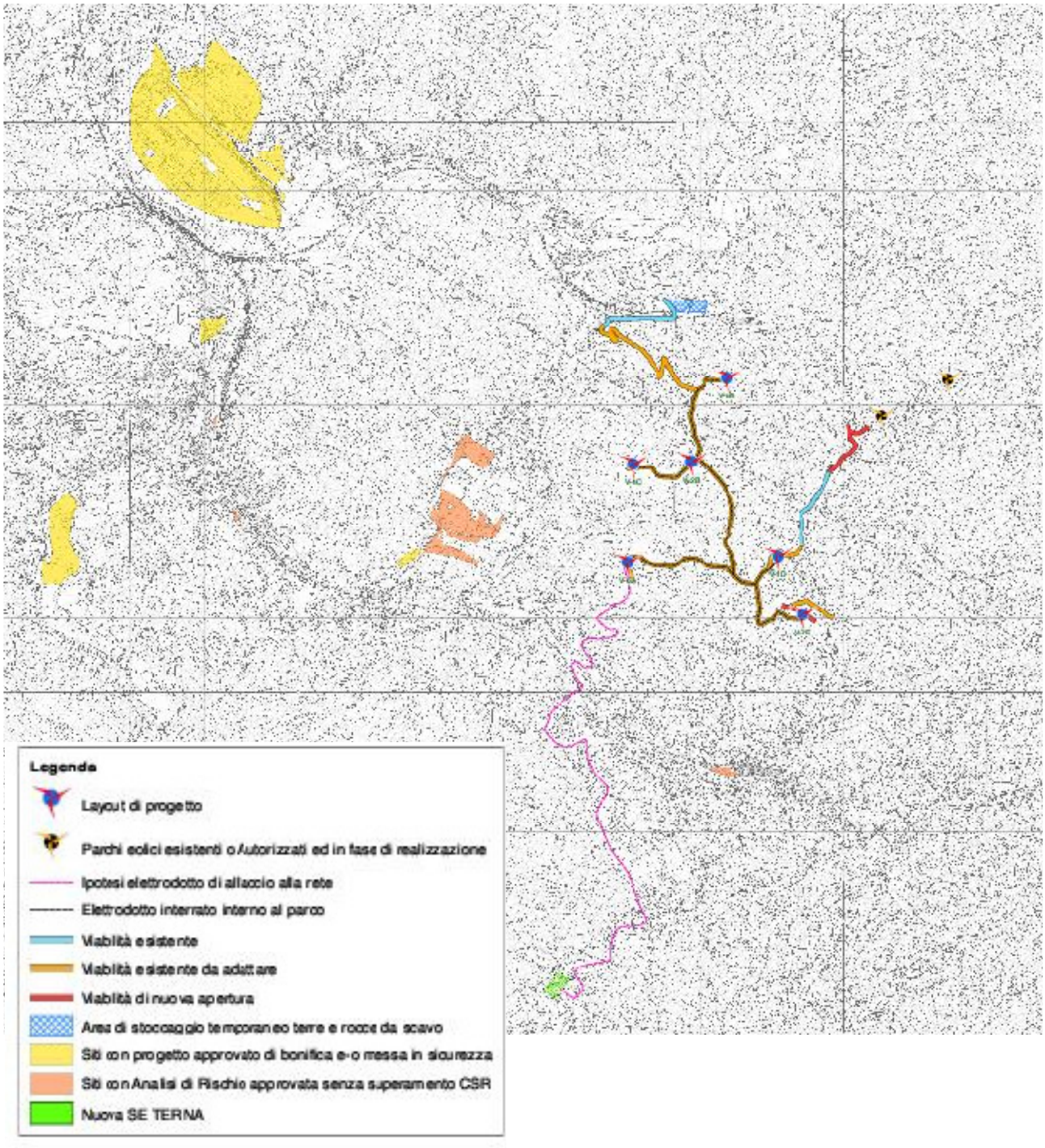


Figura 8 – Estratto della 02.VIA.T.48-Carta dei siti da bonificare

È evidente che nessuna delle opere a progetto interferisce in alcun modo con le aree a rischio potenziale di inquinamento.

3. Ubicazione dei siti di produzione e di destinazione dei materiali da scavo

In linea di principio si precisa che, necessariamente, per poter trasportare ed assemblare gli aerogeneratori, sono necessari spazi di notevoli dimensioni. A valle dei numerosi sopralluoghi effettuati, funzionali alla definizione del progetto nella sua interezza, considerando di dover adattare i requisiti richiesti dai fornitori di aerogeneratori alla morfologia relativamente complessa dell'area, si è cercato di limitare al massimo i movimenti terra, cercando di bilanciarli, al fine di scongiurare il conferimento in discarica a valle delle lavorazioni complessive da eseguire, che includono sia la fase di cantiere che quella di ripristino.

I siti di produzione dei materiali da scavo [D.P.R. 120/17 Allegato 5, comma 1] coincidono, a seconda della parte di opera che si considera, con:

- **Fondazioni:** appoggio e ancoraggio per la struttura dell'aerogeneratore
- **Piazzole:** i punti di ubicazione delle piazzole a servizio del montaggio dei singoli aerogeneratori
- **Strade di cantiere:** esistenti, adeguate o aperte ex novo per raggiungere le aree di installazione
- **Cavidotto interrato e Cabine di raccolta:** per l'interconnessione degli aerogeneratori tra di loro e per la consegna dell'energia complessivamente prodotta alla RTN
- **Sottostazione di trasformazione MT/AT:** area di consegna dell'energia prodotta da diverse iniziative FER che saranno connesse in Alta Tensione

I siti di destinazione così come definiti all'art.2 lettera m del DPR 120/2017 («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 sottoprodotto sono utilizzate) sono i medesimi siti di produzione delle terre e rocce da scavo, che verranno riutilizzate per le operazioni di ripristino.

FONDAZIONI

Le fondazioni, considerato che i 6 aerogeneratori sono dello stesso tipo, avranno le medesime dimensioni, a meno di eventuali palificazioni che saranno meglio definite a valle delle indagini geotecniche in fase esecutiva. Riferimento all'elaborato grafico **02.VIA.T.37 - Fondazione WTG – Particolari costruttivi**.

Si riportano nuovamente le coordinate del centro palo di ciascuna posizione:

Aerogeneratore	E	N
WTG-1D	447517	4910936
WTG-2B	446911	4911597
WTG-3B	447160	4912183
WTG-4C	446503	4911579
WTG-6A	446464	4910894
WTG-7E	447688	4910529

Le fondazioni in calcestruzzo armato, a sostegno degli aerogeneratori, da realizzare per il progetto in questione, sono 6.

Per l'aerogeneratore è necessaria una fondazione in conglomerato cementizio armato, che serve a garantire l'equilibrio al ribaltamento ed ha inoltre la funzione di trasferire al piano di sedime tutti i carichi generati fondamentalmente dall'azione del vento. Tale trasferimento dei carichi al terreno deve avvenire in modo che il livello tensionale indotto sul piano di posa sia inferiore a quello ammissibile del terreno riscontrato, e che i cedimenti differenziali siano inferiori ai valori limite.

Una dettagliata indagine geologica ha consentito di definire la stratigrafia del terreno puntualmente e una prima valutazione della portanza. Per i risultati ottenuti dall'indagine geotecnica si rimanda alla **02.VIA.R.02 Relazione geologica di compatibilità idrogeologica e di modellazione sismica** allegata al presente progetto.

Le successive indagini geologiche e geotecniche potranno determinare, in fase di calcolo esecutivo, la migliore tipologia di fondazione da adottare; il progetto esecutivo della fondazione,

insieme a copia della presente documentazione, verranno depositati a norma di legge dopo il rilascio dell'autorizzazione alla costruzione.

La fondazione in sé, senza considerare eventuali pali, ha un volume di circa 556 metri cubi.

Nel seguito un'immagine di cantiere dei ferri una fondazione in fase di realizzazione (Enercon e138 – *Fonte: Cantiere "Naso di Gatto"*).



Figura 9 – Immagini relative a plinti di fondazione in costruzione – Cantiere "Naso di Gatto"

PIAZZOLE

Le piazzole di montaggio sono state progettate in funzione della posizione e delle caratteristiche di ciascun punto di intervento, proprio **per limitare i movimenti terra** e l'impatto che questo genererebbe. Lo standard per l'assemblaggio della tipologia di aerogeneratore in progetto, **tipo Vestas V136 4,5 MW**, prevede la configurazione in figura:

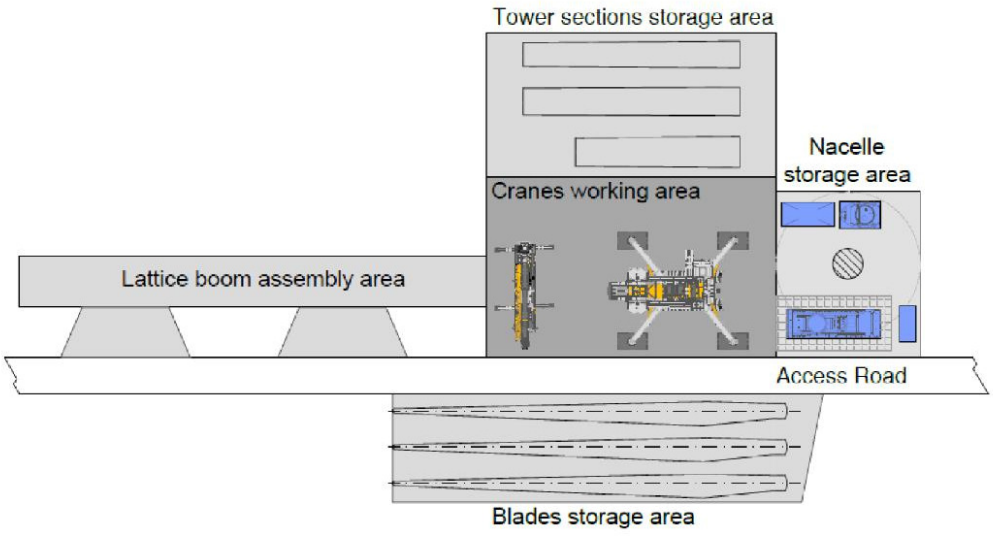


Figura 10 – Configurazione piazzola standard

Con riferimento alla Figura 10, la piazzola è suddivisa nelle seguenti aree:

- Area di stoccaggio dei componenti della navicella
- Area di stoccaggio dei componenti della torre
- Area di stoccaggio delle pale
- Area di appoggio e di manovra della gru
- Area di assemblaggio del braccio della gru

Di seguito, un esempio di piazzola simile (per Enercon E138, in Liguria – Impianto in costruzione "Naso di gatto" di cui lo scrivente Ing. Viara Samuele è il Direttore dei Lavori).



Figura 11 – Piazzola per E138 – Cantiere in Corso Impianto Eolico "Naso di Gatto"

Nel progetto delle SEI piazzole che dovranno essere allestite in fase di cantiere per l'assemblaggio dei componenti dell'aerogeneratore, solamente DUE rispettano la configurazione standard rappresentata in figura 10 e sono quelle in corrispondenza degli aerogeneratori T6A e T7E. Gli elaborati di riferimento sono 02.VIA.T.27 WTG V-6A Planimetrie e Sezioni e 02.VIA.T.28 WTG V-7E Planimetrie e Sezioni. Per ogni WTG è stato redatto un fascicolo (Rev. Ottobre 2024) utile per la miglior comprensione dei movimenti terra in cui viene rappresentata l'area di intervento su ciascun punto di installazione nelle varie fasi:

- **ANTE OPERAM**
- **FASE DI CANTIERE**
- **FASE DI ESERCIZIO (ovvero, ad avvenuto ripristino)**

Nel dettaglio ciascun fascicolo è così organizzato:

FASE ANTE OPERAM

- 02.VIA.T.XX-A1 - Planimetria ante operam - scala 1: 1.000

FASE DI CANTIERE

- 02. VIA.T.XX-B1 - Planimetria piazzola di montaggio con quote - scala 1:1.000
- 02. VIA.T.XX.B2 - Planimetria scavi-riporti con linee di sezione - scala 1:1.000
- 02. VIA.T.XX.B3 - Planimetria con indicazione opere civili - scala 1:1.000
- 02. VIA.T.XX.B4 - Planimetria montaggio WTG - scala 1:1.000
- 02. VIA.T.XX.B5 - Planimetria modificazioni d'uso del suolo - scala 1:1.000
- 02. VIA.T.XX.B6 - Sezioni fase di assemblaggio - scala 1:750

FASE DI ESERCIZIO

- 02. VIA.T.XX-C1 - Planimetria piazzola con indicazione interventi di ripristino - scala 1:1.000
- 02. VIA.T.XX.C2 - Planimetria scavi-riporti per interventi di ripristino con linee di sezione - scala 1:1.000
- 02. VIA.T.XX.C3 - Sezioni fase di esercizio - Indicazione interventi di ripristino - scala 1:600

"XX" sta per una NUMERAZIONE da 23 a 28.

Per la piazzola al servizio della WTG 4C, la situazione è sempre standard, ma il posizionamento dei componenti è stato pensato in modo differente. Si faccia riferimento all'elaborato 02.VIA.T.26 WTG V-4C Planimetrie e Sezioni.

Le piazzole al servizio delle WTG 1D, 2B, 3B prevedono tutte un assemblaggio *just in time* e i dettagli sono rappresentati secondo il criterio suddetto, negli elaborati 02.VIA.T.23 WTG V-1D Planimetrie e Sezioni, 02.VIA.T.24 WTG V-2B Planimetrie e Sezioni, 02.VIA.T.25 WTG V-3B Planimetrie e Sezioni.

Questa scelta di realizzare a priori delle piazzole che prevedano il montaggio dei componenti con modalità *Just in Time* si è resa necessaria a seguito dell'interpolazione dei risultati dei vari studi specialistici che contribuiscono alla definizione di un progetto di Impianto eolico. In particolare, in questo caso, data la morfologia dell'area, i movimenti terra che avrebbero dovuto essere realizzati per creare lo spazio per un montaggio standard erano eccessivi e

difficilmente compensabili. Il montaggio *Just in Time*, che nulla è se non l'esecuzione di preassemblaggi che consentano di evitare lo stoccaggio contemporaneo di tutti gli elementi sulla piazzola, prevede l'impiego di un numero maggiori di mezzi e uomini e di dilatare i tempi della logistica di cantiere. Tutto ciò influisce sicuramente sui costi di realizzazione, ma allo stesso tempo è un'ipotesi che, in situazioni particolarmente difficili, consente di limitare gli impatti sul contesto in cui l'impianto viene inserito. Infatti, il criterio che guida le modifiche, come in questo caso, è sempre quello di cercare di adeguare le necessità alla situazione esistente generando il minor impatto possibile, il CRITERIO del BUON SENSO.



Figura 12 – Esempio di piazzola di Cantiere (riferimento: Cantiere in corso Naso di Gatto – Monte Negino)

Le piazzole, dovendo essere funzionali all'installazione dei componenti degli aerogeneratori e quindi anche ad ospitare i mezzi necessari per effettuare queste operazioni, devono soddisfare requisiti di portanza generalmente indicati dal costruttore e fornitore degli aerogeneratori.

Il soddisfacimento di tali requisiti, in questo caso, per quello che riguarda in particolare l'area di appoggio della gru principale, pari a 4/5 Kg/cm^2, devono essere verificati e certificati da prove di piastra eseguite prima dell'arrivo dei componenti e dei mezzi per il loro assemblaggio in cantiere.

.



Figura 13 – Esempio di prova di piastra su piazzola di cantiere in prossimità dell'area in cui verrà posizionata la gru per l'assemblaggio dell'aerogeneratore

STRADE DI CANTIERE

Le strade di cantiere sono funzionali al trasporto degli aerogeneratori nei punti di installazione. L'individuazione di un sito idoneo all'installazione di un impianto eolico non può prescindere da questo aspetto. Il su citato *CRITERIO DEL BUON SENSO* obbliga a valutare questo aspetto con molta attenzione, bilanciando quelli che sono i benefici legati alla produzione di energia rinnovabile con gli impatti che gli stessi generano sull'ambiente in cui vengono inseriti.

L'impianto eolico in progetto, pur essendo localizzato all'interno di un'area prevalentemente boscata è stato progettato prevalentemente lungo la viabilità forestale esistente. Le piste forestali dovranno essere adeguate al transito dei mezzi eccezionali che trasporteranno gli aerogeneratori in sito.

Gli accessi all'area di impianto saranno due.

Il primo, a nord dell'impianto sarà l'accesso prevalentemente utilizzato per le attività di cantiere. Si tratta di una pista forestale esistente che dovrà semplicemente essere sistemata, ma che è facilmente percorribile da qualsiasi mezzo utilizzato per le attività di cantiere.

Il secondo accesso, invece, avverrà dalla parte orientale del parco e sarà percorso esclusivamente dai trasporti eccezionali che porteranno i componenti degli aerogeneratori e dalle gru che saranno utilizzate per l'assemblaggio degli stessi. Al termine delle attività di montaggio il tratto di strada realizzato ex novo per questa attività temporanea, sarà eliminato e l'area sarà ripristinata alle condizioni ante operam.

Nel dettaglio, in Figura 14, è rappresentata la viabilità di accesso al sito e quella interna all'area di progetto. In particolare:

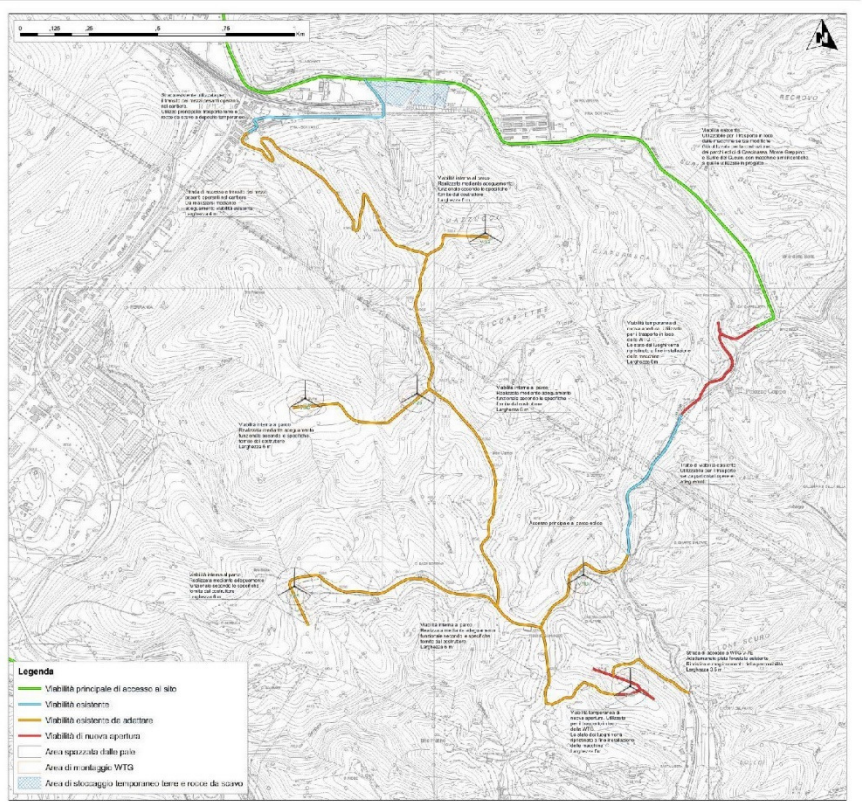


Figura 14 – Estratto elaborato 02.VIA.T.29_Planimetria Viabilità e accessi

- (verde) viabilità esterna esistente di accesso al sito per i trasporti eccezionali
- (azzurro) viabilità esistente, esterna all'area di impianto
- (arancione) viabilità esistente da adattare all'interno dell'area di impianto
- (rosso) viabilità da realizzare ex novo

Nel dettaglio relativamente a quanto sopra graficamente rappresentato, in particolare relativamente ai tratti individuati in arancione e in rosso:

- TRATTO 1 (arancione): 4550 metri - ADEGUAMENTO DI VIABILITA' ESISTENTE (si deve portare a una larghezza di 6 metri per consentire il transito dei trasporti eccezionali), per il collegamento tra le varie postazioni. A seguito della messa in esercizio dell'impianto questo tratto sarà sottoposto a RIPRISTINO PARZIALE, ovvero, la strada verrà mantenuta per la possibilità di eseguire in comodità e sicurezza la manutenzione futura, ma abbondantemente ridimensionata (a 4 metri)
- TRATTO 2 (arancione): 1270 metri - ADEGUAMENTO DI VIABILITA' ESISTENTE (si deve portare a una larghezza di 4 metri per consentire il transito dei mezzi di cantiere), per il trasporto del materiale di scavo in un'area di stoccaggio temporaneo in prossimità del cantiere e per il transito dei mezzi di cantiere ad esclusione dei trasporti eccezionali (Accesso a Nord del Cantiere). A seguito della messa in esercizio dell'impianto questo tratto sarà sottoposto a RIPRISTINO PARZIALE, ovvero, la strada verrà mantenuta per la possibilità di eseguire in comodità e sicurezza la manutenzione futura
- TRATTO 3 (arancione): 354 metri - ADEGUAMENTO DI VIABILITA' ESISTENTE (si deve semplicemente sistemare e portare ad una larghezza di 3 metri per consentire il transito dei mezzi di cantiere e per le future manutenzioni ordinarie), per consentire l'accesso alla WTG T7E solo con i mezzi di cantiere, la più a sud nel layout di progetto. A seguito della messa in esercizio dell'impianto la strada verrà mantenuta per la possibilità di eseguire in comodità e sicurezza la manutenzione futura
- TRATTO 4 (rosso): 590 metri - VIABILITA' DA REALIZZARE EX NOVO (si deve portare a una larghezza di 6 metri per consentire il solo transito dei trasporti eccezionali), tra due punti della viabilità esistente di accesso al sito (realizzazione di un By pass temporaneo in prossimità del Palazzo Cappa). A seguito della messa in esercizio dell'impianto questo tratto sarà sottoposto a RIPRISTINO TOTALE alla situazione ante operam.
- TRATTO 5 (rosso): 345 metri - VIABILITA' DA REALIZZARE EX NOVO (si deve portare

a una larghezza di 6 metri per consentire il solo transito dei trasporti eccezionali, soprattutto per le manovre degli stessi per accedere alla WTG T7E. A seguito della messa in esercizio dell'impianto questo tratto sarà sottoposto a RIPRISTINO TOTALE alla situazione ante operam. L'accesso per le manutenzioni in fase di esercizio avverrà infatti attraverso il TRATTO 3.

CAVIDOTTO INTERRATO E CABINE DI RACCOLTA

Il cavidotto che interconnette gli aerogeneratori, anche definito CAVIDOTTO INTERNO AL PARCO, sarà interrato lungo la viabilità:

- Profondità 1,2 [m]
- Larghezza scavo: 50 [cm] per una terna di cavi incrementati di 30 se i cavi sono due (in particolare per 776 metri)
- Lunghezza complessiva: **4.274 [m]**

Il CAVIDOTTO ESTERNO dalla cabina di consegna alla sottostazione MT/AT sarà interrato lungo la viabilità esistente, in banchina:

- Profondità 1,2 [m]
- Larghezza scavo: 50 [cm]
- Lunghezza complessiva: **4.849 [m]**

La realizzazione del cavidotto interrato, proprio per la tipologia di opera, non genera terre e rocce, in quanto il materiale scavato viene successivamente riutilizzato per coprire lo scavo, una volta che sia stato posato il corrugato che avrà un diametro di 160 millimetri.

Le cabine di raccolta e di consegna hanno una dimensione di:

- 12,3 m x 2,5 m (consegna)
- 6,7 m x 2,5 m (raccolta)

Per considerare i volumi di movimento terra si considera di realizzare delle piattaforme in cls pari alle superfici di cui sopra maggiorate di 1 metro tutto attorno alle cabine (per la posa delle stesse).

SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE MT/AT

La sottostazione MT/AT è ubicata nel comune di Mallare (SV) ed è oggetto di progettazione della Società capofila al Tavolo Tecnico di TERNA SpA, la Repower Renewable SpA con sede in Via Lavaredo, 44/52, 30174 Mestre.

La scrivente, avendo ottenuto come soluzione di connessione per l'impianto *"Bric Surite"* la medesima assegnata alla Società Repower che, a sua volta, ha in corso di autorizzazione un progetto di impianto eolico al MASE, ha preso come riferimento, per la parte relativa alla connessione del proprio impianto, gli elaborati progettuali della Società capofila.

In particolare, per stabilire la quota del piano campagna di progetto della Sottostazione MT/AT, si è fatto riferimento ai risultati indicati nella relazione *Studio Idraulico Area SSE TERNA* redatta dal Dott. Geol. Alberelli Gianpiero e, consultabile al seguente link:

https://va.mite.gov.it/File/Documento/1053370

Si riporta di seguito un estratto:

> *"Relativamente al Fiume Bormida di Mallare, con riferimento allo studio idraulico svolto dalla Provincia di Savona nel 2002, per il tratto di Fiume Bormida di Mallare che si sviluppa in fregio all'area di intervento risultano perimetrate le fasce di inondabilità per eventi di piena con tempi di ritorno Tr50, Tr200 e Tr500 anni.*
>
> *L'area di intervento ricade ampliamente all'interno della fascia di inondabilità cinquecentennale e in relazione ai contenuti dello studio idraulico di cui alla D.G.R. 428/2021, che pongono l'altezza di pelo libero della portata di piena cinquecentennale a quota 402,98 m s.l.m., risulterebbero allagabili tutte le porzioni di piana di interfluvio poste a quota inferiore.*
>
> *In realtà sovrapponendo la localizzazione della sezione idraulica BA015 al rilievo topografico svolto e all'attuale C.T.R. Regione Liguria in scala 1:10000 si rileva una discrepanza tra la quota di fondo alveo della sezione idraulica e la quota di fondo d'alveo misurata nell'ordine di un metro.*
>
> *L'effettiva quota di allagamento risulterebbe spostata verso l'alto a 404,00 m s.l.m. La perimetrazione della fascia di inondabilità comunque già include anche porzioni di*

territorio a quota superiore a 404,00 m s.l.m.

Ai sensi della Normativa allegata alla D.G.R. 428/2021 nelle aree indicate nella cartografia di cui all'art. 3 con la sigla Pi1 sono consentiti gli interventi previsti dalla disciplina urbanistica comunale purché realizzati con tipologie costruttive finalizzate alla riduzione della vulnerabilità delle opere e quindi del rischio per la pubblica incolumità e coerenti con le azioni e misure di protezione civile previste dai Piani Comunali di protezione civile.

Per la scelta delle tipologie costruttive finalizzate alla riduzione della vulnerabilità delle opere a progetto si dovrà pertanto fare riferimento alla quota del tirante idrico della portata di piena cinquecentennale opportunamente corretto ed aumentato di un adeguato franco."

Dai rilievi LIDAR (Piano quotato passo 1 metro) scaricabili dal sito del ministero al link:

https://sim.mase.gov.it/portalediaccesso/mappe/#/viewer/new

sovrapposti all'area di progetto, tenute in considerazione le conclusioni di cui sopra, la scrivente ha reputato considerare come quota di progetto del piano campagna 404, 6 m s.l.m., al fine di poter valutare con un certo grado di precisione i movimenti terra bilanciando perfettamente scavi e riporti.

L'area utilizzata per la realizzazione della sottostazione di trasformazione è pari a 14.880 metri quadrati poiché non viene qui presa in considerazione la superficie adibita alla installazione del BESS che resterà di proprietà esclusiva della Società capofila.

VOLUMI COMPLESSIVI DI TUTTE LE OPERE IN PROGETTO

Il volume complessivo dei movimenti terra è riportato in tabella, suddiviso per tipologia di opera. Si consideri che il materiale risultante dallo scavo, che dovrà essere successivamente riutilizzato per i ripristini, viene temporaneamente depositato a parte. All'uopo si è individuata un'area libera da vincoli e limitrofa al sito utile allo scopo ed inserita nel Piano di esproprio come area di occupazione temporanea. La sua ubicazione è a Nord dell'area di intervento ed

ha una superficie complessiva di circa un 17.800 m^2 (**02.VIA.T.22- Planimetria generale di progetto**).

La tabella di seguito fa riferimento alla **FASE di CANTIERE**:

	Superficie Piana [m^2]	**STERRO [m^3]**	**RIPORTO [m^3]**
FONDAZIONI	**2.400**	**9.292**	**6.095**
WTG-1D	400	1.549	1.016
WTG-2B	400	1.549	1.016
WTG-3B	400	1.549	1.016
WTG-4C	400	1.549	1.016
WTG-6A	400	1.549	1.016
WTG-7E	400	1.549	1.016
Esubero di materiale proveniente dai movimenti terra delle fondazioni pari a 3.197 m^3			
PIAZZOLE	**55.996**	**106.807**	**23.096**
WTG-1D	6.756	17.238	1.427
WTG-2B	8.970	29.586	1.916
WTG-3B	9.103	9.758	4.048
WTG-4C	10.584	17.345	2.805
WTG-6A	10.260	18.224	3.289
WTG-7E	10.323	14.656	9.611
Esubero di materiale proveniente dai movimenti terra delle piazzole (per fare il piano senza contare materiale usato per la massicciata) pari a 83.711 m^3			
STRADE	**39052**	**0**	**19.526**
TRATTO 1	27300	0	13650
TRATTO 2	5080	0	2540
TRATTO 3	1062	0	531
TRATTO 4	3540	0	1770
TRATTO 5	2070	0	1035
Deficit di materiale per realizzazione massicciate strade pari a 19.526 m^3			
CAVIDOTTO E CABINE	**4897.8**	**5804,9**	**5753,2**
INTERNO	2369,8	2843,76	2843,76
ESTERNO	2424,5	2909,4	2909,4

CAB. RACCOLTA	39,15	19,6	0
CAB. CONSEGNA	64,35	32,2	0
Esubero di materiale proveniente dagli scavi per le cabine intra parco pari a 51,8 m³			
SSE TERNA	**14880**	**7171**	**7353**
SSE	14880	7171	7353
Deficit di materiale per realizzazione Piazzale SSE pari a 182 m³			

La realizzazione delle fondazioni di un aerogeneratore prende avvio con l'allestimento dei "cantieri" relativi alle zone localizzate presso ciascun palo. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, rinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti l'aerogeneratore nel suo complesso. Mediamente questi "cantieri" interessano un'area circostante delle dimensioni di circa 6000 / 10000 [m^2] e sono immuni da qualsiasi emissione dannosa.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "cantiere", e successivamente il suo utilizzo per il rinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito; oppure il materiale temporaneamente stoccato può essere destinato ad altro "cantiere" (all'interno della stessa opera) in cui lo sterro è inferiore al riporto. Nel caso non si riesca a gestirlo tutto nell'ambito della stessa area, si utilizza uno spazio di deposito temporaneo in prossimità del cantiere come detto in precedenza. In caso contrario, saranno eseguiti appositi campionamenti e il materiale scavato sarà destinato a idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente.

Predisposti gli accessi alle piazzole, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Per queste, se saranno di tipo diretto, ci si limiterà alla realizzazione del plinto, mentre, in caso contrario, in cui sia previsto l'utilizzo di micropali, si dovrà poter accedere all'interno dell'area di scavo con la trivella. Il materiale di scavo viene temporaneamente stoccato e successivamente utilizzato per il rinterro. Il disavanzo pari circa alla dimensione della fondazione, considerando che le fondazioni sono 6, è complessivamente pari a 3.197 m^3.

In linea di massima, sia che il materiale venga stoccato direttamente nelle aree destinate alle singole piazzole o che sia trasportato nell'area disponibile allo stoccaggio temporaneo, si ha un disavanzo di materiale, considerando le piazzole e le fondazioni pari a (3.197 + 83.711) = 86.908 m^3. Si deve considerare, oltre a questo valore, anche se irrisorio, il bilancio di materiale proveniente dagli scavi per la realizzazione delle cabine intra parco e per la SSE, e cioè: (51,8 - 182) = - 130 m^3 (deficit di materiale).

Questo materiale sarà utilizzato per:

Massicciata strade e piazzole

- 1.270 m (TRATTO 2) x 4 m (larghezza) x 0,5 m (spessore) = **2540 m^3**
- 354 m (TRATTO 3) x 3 m (larghezza) x 0,5 m (spessore) = **531 m^3**
- [4.550 m (TRATTO 1) **+** 590 m (TRATTO 4) **+** 345 m (TRATTO 5)] x 6 m (larghezza) x 0,5 m (spessore)] = **16.455 m^3**
- **32.210 m^3** (calcolato sulla superficie in piano delle piazzole, ovvero senza considerare le scarpate) per massicciata delle piazzole alta 1 m

Nel deposito temporaneo restano quindi depositati temporaneamente, alla fine della realizzazione delle opere di cantiere, in attesa di attivare la fase di ripristino:

(86.908 – 130) m^3 – (2.540 + 531 + 16.455 + 32.210) m3 = **35.042 m^3**

Parte di questo materiale sarà utilizzato per il ripristino.

La tabella di seguito fa riferimento alla **FASE di RIPRISTINO** delle piazzole:

	RIPORTO [m³]	**STERRO [m³]**
PIAZZOLE	**50.608**	**19.316**
WTG-1D	5.383	133
WTG-2B	3.393	634
WTG-3B	6.429	3.232
WTG-4C	12.011	2.630
WTG-6A	13.013	3.105
WTG-7E	10.379	9.582
Mancano 31.292 m³		

Al netto del ripristino delle piazzole si ha un disavanzo di

$$[35.042 – (50.608 – 19.316)]\ m^3 = \mathbf{3.750\ m^3}$$

Questo materiale viene completamente impiegato per il ripristino delle strade ed in particolare del TRATTO 1, TRATTO 4 e TRATTO 5.

Al netto delle fasi di cantiere e di ripristino si può quindi assumere che il bilancio sterro e riporto sarà nullo.

4. Individuazione dei processi industriali di impiego dei materiali da scavo e tempi e luoghi previsti per lo stoccaggio temporaneo

La realizzazione delle fondazioni di un aerogeneratore prende avvio con l'allestimento dei "cantieri" relativi alle zone localizzate presso ciascun punto di installazione degli aerogeneratori. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, rinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti l'aerogeneratore nel suo complesso. Mediamente questi "cantieri" interessano un'area circostante delle dimensioni di circa 6000 /10000 m^2 (considerando anche le aree occupate dai versanti) e sono immuni da ogni emissione dannosa.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "cantiere", e successivamente il suo utilizzo per il rinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito oppure il materiale temporaneamente stoccato può essere destinato poi ad altro "cantiere" in cui lo sterro è inferiore al riporto. Nel caso non si riesca a gestirlo tutto nell'ambito della stessa area si utilizza un sito di deposito temporaneo, che è stato individuato in prossimità del cantiere, a nord dello stesso, come detto in precedenza. In caso contrario, saranno eseguiti appositi campionamenti e il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente.

In linea di massima, sia che il materiale venga stoccato direttamente nelle aree destinate alle singole piazzole, o, che sia trasportato nell'area adibita allo stoccaggio temporaneo, si ha un disavanzo di materiale, durante la fase di cantiere, di circa **35.042 m^3**. Questo materiale, in fase di cantiere, potrà essere stoccato, avendo cura di separare la coltre vegetale dal resto, nell'area predisposta. Essendo la superficie di quest'area di dimensioni pari a circa 17.800 m^2, si può considerare che, idealmente la superficie sarebbe ricoperta da un accumulo di materiale pari a circa 2 metri di altezza.

Come si è visto tutto il materiale sarà utilizzato per i ripristini successivi alla fase di cantiere.

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei pali, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste saranno in genere di tipo diretto e dunque si limitano alla realizzazione del plinto. Il materiale di scavo viene temporaneamente stoccato e successivamente utilizzato per il rinterro. Il disavanzo pari circa alla dimensione della fondazione, ovvero 533 m^3, previa verifica dell'idoneità dello stesso, potrebbe anche essere sparso sul terreno circostante. Per il cavidotto interrato, il bilancio sterri e riporti può essere considerato zero e gli stoccaggi sono di entità limitata sia come volume che come tempo. Costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, alle quali può essere sottoposto il materiale da scavo, finalizzate al miglioramento delle sue caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace. Tali operazioni in ogni caso devono fare salvo il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti, dei requisiti di qualità ambientale e garantire l'utilizzo del materiale da scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto. Fermo restando quanto sopra, si richiamano le operazioni che possono essere prese in considerazione nell'ottica del riutilizzo del materiale e che rientrano tra le operazioni di normale pratica industriale (Allegato 3 DPR 120/2017):

- la riduzione volumetrica mediante macinazione;
- la stabilizzazione a calce, a cemento o altra forma idoneamente sperimentata per conferire ai materiali da scavo le caratteristiche geotecniche necessarie per il loro utilizzo, anche in termini di umidità;
- la stesa al suolo per consentire l'asciugatura e la maturazione del materiale da scavo al fine di conferire allo stesso migliori caratteristiche di movimentazione e l'umidità ottimale e favorire l'eventuale biodegradazione naturale degli additivi utilizzati per consentire le operazioni di scavo.

Considerati i volumi indicati nelle tabelle del paragrafo precedente e la loro destinazione d'uso, i tempi di stoccaggio temporanei sono limitati al periodo di esecuzione delle opere e quindi di cantiere.

I percorsi previsti per il trasporto delle terre e rocce da scavo tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione (siti di produzione, aree di caratterizzazione, siti di deposito intermedio,

siti di destinazione e processi industriali di impiego), sono visualizzabili graficamente suddivisi per categoria come indicato nei paragrafi precedenti nell'elaborato **02.VIA.T.29 - Planimetria viabilità e accessi**. Dal medesimo elaborato è visibile la posizione e le relative dimensioni dell'area individuata per lo stoccaggio temporaneo dei materiali di scavo temporaneamente in esubero. Tale area è classificata con classe di destinazione d'uso urbanistica "E", pertanto idonea allo scopo. I trasporti delle terre e rocce da scavo, avverranno dunque all'interno dell'area di cantiere interamente ed esclusivamente su strada.

5. Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo

Come indicato al punto 4 dell'Art. 24 del DPR n. 120 del 13 Giugno 2017, prima dell'inizio dei lavori verranno effettuati i campionamenti e le analisi di laboratorio accertando l'idoneità dei terreni all'uso ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c del Dlgs 152/06.

Ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, **le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione.** Fermo restando quanto previsto dall'articolo 3, comma 2, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28, la non contaminazione è verificata ai sensi dell'allegato 4 del presente regolamento. Secondo tale allegato 4, le procedure di caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo prevedono che:

- I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo 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 abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopra vaglio le determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso. Nell'ambito del sito in esame, come si è riscontrato durante i numerosi sopralluoghi eseguiti, le aree che saranno oggetto di trasformazione non sembrano essere state oggetto di contaminazione antropica. Naturalmente ciò sarà meglio verificato in fase esecutiva e se del caso, si procederà secondo quanto previsto dalla normativa vigente. In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali di cui all'articolo 4 del regolamento, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

- Il set di parametri analitici da ricercare è 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 di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale da considerare è quello riportato in Tabella 4.1 (Allegato 4), fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare deve essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse.

  Considerando che l'intervento a progetto si realizzerà in zona non antropizzata, e, poiché l'opera in esame prevede una produzione di materiale compresa tra i 6.000 e i 150.000 metri cubi, come indicato nell'Allegato 4, il proponente può decidere di non compiere le analisi chimiche dei campioni sulla lista completa delle sostanze elencate nella Tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR 120. Nel caso specifico si è deciso di eliminare dai parametri di indagine il BTEX, l'IPA e gli Idrocarburi C>12. I parametri oggetti di indagine ovvero le "sostanze indicatrici" che ci consentono di definire in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo al fine di escludere che le stesse siano classificabili come rifiuto in grado di rappresentare un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente, saranno dunque:

  - Arsenico
  - Cadmio
  - Cobalto
  - Nichel
  - Piombo
  - Rame
  - Zinco
  - Mercurio
  - Cromo totale
  - Cromo VI
  - Amianto

I risultati delle analisi effettuate sui campioni dovranno essere 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.

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del

decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, comprendenti anche gli additivi utilizzati per lo scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), 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, o ai valori di fondo naturali.

Con riferimento alla sostanza indicatrice **AMIANTO**, facendo riferimento all'elaborato **02.VIA. T.47-Carta delle rocce verdi** in cui si è sovrapposto il progetto alla tavola delle Rocce Verdi, disponibile sul geoportale della Regione Liguria, si vede che l'area interessata dall'opera nel suo complesso, non interferisce. In aggiunta si è prodotto anche l'elaborato grafico **02.VIA.T.48-Carta dei siti da bonificare** da cui si evince chiaramente che non ci sono sovrapposizioni nemmeno in questo caso con il progetto.

Relativamente alla verifica della presenza di amianto potrebbe sorgere il problema del fondo naturale che, come documentato in letteratura, spesso in queste aree geografiche supera i livelli di soglia previsti dalla normativa.

Se le analisi chimico - fisiche rileveranno un supero dei limiti previsti dalla norma si procederà alla valutazione dei valori di fondo naturale così come previsto dall'Art. 11 del DPR 120/2017.

In particolare "qualora la realizzazione dell'opera interessi un sito in cui, per fenomeni di origine naturale, nelle terre e rocce da scavo le concentrazioni dei parametri di cui all'allegato 4, superino le concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto n. 152 del 2006, è fatta salva la possibilità che le concentrazioni di tali parametri vengano assunte pari al valore di fondo naturale esistente."

Quindi in fase esecutiva, si presenterà ad ARPAL un piano di indagine per definire i valori di fondo naturale da assumere: tale piano verrà eseguito in contraddittorio con ARPAL entro 60 giorni dalla sua presentazione.

<u>Le indagini sulle terre e rocce da scavo verranno svolte nell'ambito della caratterizzazione geotecnica dei terreni e per la stesura del progetto esecutivo.</u>

Il DPR n. 120 del 2017 all'allegato I indica che il numero di punti di indagine non può essere

inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente:

Dimensione dell'area	**Punti di prelievo**
Inferiore a 2.500 metri quadri	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

L'opera in esame coinvolge 114.826 metri quadrati di superficie complessiva considerando tutte le opere da realizzarsi di cui 55.996 riguardano le piazzole, 14.880 la SSE, mentre il resto della superficie è relativo alle opere lineari (strade ed elettrodotto). Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di studio di fattibilità o di progetto di fattibilità tecnica ed economica, salva diversa previsione del piano di utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia. Dato che le strade, considerando quelle da adeguare e quelle da realizzare ex novo, hanno uno sviluppo lineare di 7.109 metri e che, il cavidotto interno è contenuto interamente in questa misura, mentre quello esterno ha uno sviluppo di 4.849 metri, in sintesi:

- SUPERFICIE PIAZZOLE E SSE: 70876 m^2
- LUNGHEZZA COMPLESSIVA STRADE: 7109 m
- LUNGHEZZA CAVIDOTTO ESTERNO (non interessato da modifiche stradali): 4849 m

si può preliminarmente asserire che, complessivamente il numero di punti di indagine saranno:

- 20 per le piazzole e la SSE

- 7 per le strade e il cavidotto

Secondo l'Allegato 2 del DPR 120/17 inoltre, il numero di campioni da sottoporre ad analisi chimico – fisica deve seguire il seguente schema:

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

Analizzando il progetto e sulla base dei dati sino a qui indicati si propone un piano di campionamento riassunto nella seguente tabella:

Punto di prelievo	Numero di prelievi	Modalità di Campionamento	Numero e posizione dei campioni
WTG-1D	2	Sondaggio a Carotaggio continuo	n. 3 campioni: a) 0,5 metri / b) fondo scavo / c) intermedio
WTG-2B	2	Sondaggio a Carotaggio continuo	n. 3 campioni: a) 0,5 metri / b) fondo scavo / c) intermedio
WTG-3B	3	Sondaggio a Carotaggio continuo	n. 3 campioni: a) 0,5 metri / b) fondo scavo / c) intermedio
WTG-4C	3	Sondaggio a Carotaggio continuo	n. 3 campioni: a) 0,5 metri / b) fondo scavo / c) intermedio
WTG-6A	3	Sondaggio a Carotaggio continuo	n. 3 campioni: a) 0,5 metri / b) fondo scavo / c) intermedio
WTG-7E	3	Sondaggio a Carotaggio continuo	n. 3 campioni: a) 0,5 metri / b) fondo scavo / c) intermedio
SSE	4	Sondaggio a Carotaggio continuo	n. 3 campioni: a) 0,5 metri / b) fondo scavo / c) intermedio
STRADA TRATTO 1	1	Scavo esplorativo	n.1 a fondo scavo
STRADA TRATTO 2	1	Scavo esplorativo	n.1 a fondo scavo
STRADA TRATTO 3	1	Scavo esplorativo	n.1 a fondo scavo
STRADA TRATTO 4	1	Scavo esplorativo	n.1 a fondo scavo
STRADA TRATTO 5	1	Scavo esplorativo	n.1 a fondo scavo
CAVIDOTTO ESTERNO	2	Scavo esplorativo	n.1 a fondo scavo

La presente relazione rappresenta il "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo" relativo al progetto di realizzazione di un parco eolico e delle opere connesse nei Comuni

di CAIRO MONTENOTTE e ALTARE e MALLARE in conformità all'art. 24 del DPR n. 120 del 13 Giugno 2017.

Come si è visto nei capitoli precedenti, da una prima quantificazione dei volumi di terre e rocce da scavo interessati per la realizzazione dell'opera nel suo complesso, risulta che il bilancio complessivo tra la fase di cantiere e quella di ripristino si annulla, e che quindi tutto il materiale in disavanzo durante la fase di cantiere viene riutilizzato in quella di ripristino.

Nel caso in cui, in fase esecutiva dell'opera, per qualsiasi motivo, anche derivante da modifiche che vengano richieste alla situazione progettuale presentata durante il corso dell'iter autorizzativo, dovessero configurarsi situazioni differenti per le quali ci si dovesse trovare a dover gestire, a fine realizzazione, del materiale in eccesso, si terrà presente che, per eventuale riutilizzo in siti diversi da quello di produzione, dovrà essere redatto un Piano di Utilizzo ai sensi dell'art. 9 del citato DPR, e conforme ai requisiti di cui all'allegato 5; dovrà essere prevista l'esecuzione di un'adeguata caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo utilizzate come sottoprodotti, oltre alla loro quantificazione ed alla descrizione delle eventuali operazioni di normale pratica industriale.