

REGIONE CALABRIA



Comune di Squillace (CZ)



Comune di Borgia (CZ)



Comune di Maida (CZ)



Committente:



RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.  
via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma  
P.IVA/C.F. 06400370968

Titolo del Progetto:

**PARCO EOLICO "BOLINA"**

Documento:

**PROGETTO DEFINITIVO**

N° Documento:

**PEBO - S.02.05**

ID PROGETTO:

**PEBO**

DISCIPLINA:

**S**

TIPOLOGIA:

FORMATO:

**A4**

Elaborato:

**Piano di utilizzo terre e rocce da scavo**

FOGLIO:

SCALA:

-

Nome file:

PEBO - S.02.05 - Piano terre e rocce da scavo

Progettazione:



**Ing. Saverio Pagliuso**



**F4 Ingegneria s.r.l.**

**Ing. Giovanni di Santo**



Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	05/09/2019	PRIMA EMISSIONE	GEMSA	GEMSA	RWE



<b>1 Premessa</b>	<b>2</b>
<b>2 Oggetto</b>	<b>2</b>
<b>3 Descrizione del sito</b>	<b>2</b>
3.1 Localizzazione impianto	2
3.2 Inquadramento geologico dell'area	6
<b>4 Descrizione delle opere da realizzare</b>	<b>9</b>
4.1 Strade di accesso e viabilità	10
4.2 Cavidotti per il trasporto dell'energia	11
4.3 Fondazioni aerogeneratori	12
4.4 Piazzole di montaggio e definitive	12
<b>5 Movimenti materie</b>	<b>13</b>
<b>6 Riutilizzo delle terre e rocce da scavo</b>	<b>14</b>
6.1 Identificazione dei siti di riutilizzo	14
<b>7 Piano di campionamento ed analisi</b>	<b>14</b>
7.1 Metodologia di campionamento	17



## 1 Premessa

---

La presente relazione è stata redatta al fine di fornire indicazioni sulle modalità di gestione delle "Terre e Rocce da scavo" da escludere dalla normativa rifiuti nell'ambito del progetto per la realizzazione del Parco Eolico "Bolina" nei territori comunali di Squillace e Borgia in provincia di Catanzaro.

Il progetto in esame riguarda l'installazione di 12 aerogeneratori di tipo Vestas V150 o modello simile, aventi diametro del rotore pari a 150 metri e altezza al mozzo pari a 112 metri; la potenza nominale di ciascun aerogeneratore sarà di 5.0 MW.

L'impianto è stato progettato per produrre una potenza complessiva di 60 MW e l'energia elettrica generata verrà convogliata, mediante cavidotto esterno per la connessione alla sottostazione di trasformazione e consegna AT/MT.

## 2 Oggetto

---

Il presente documento ha lo scopo di stimare i volumi di "terre e rocce da scavo" prodotti nel corso delle lavorazioni nonché:

1. fornire indicazioni circa i materiali di scavo riutilizzati in cantiere in conformità a quanto indicato dal d.p.r. 120 del 13.06.17 "REGOLAMENTO RECANTE LA DISCIPLINA SEMPLIFICATA DELLA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO" al TITOLO IV "Terre rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti" all'art. 24, comma 1,
2. pianificare il riutilizzo della parte in eccedenza in siti esterni all'area di cantiere nel rispetto di quanto disposto nel citato d.p.r.

## 3 Descrizione del sito

---

### 3.1 Localizzazione impianto

---

L'area individuata per la realizzazione della presente proposta progettuale ricade interamente in Provincia di Catanzaro, ed in particolare nei territori comunali di Squillace e Borgia per ciò che riguarda l'installazione degli aerogeneratori. In particolare, il primo comune sarà interessato dall'installazione di nove aerogeneratori mentre il secondo di soli tre aerogeneratori, pertanto il parco eolico conterà di 12 macchine di grande taglia (5 MW di potenza unitaria) per una potenza complessiva di 60 MW.

Il tracciato del cavidotto di collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) interesserà, oltre ai comuni citati, anche i territori comunali di San Floro (CZ) e Maida (CZ) e solo marginalmente quelli di Girifalco (CZ), Caraffa (CZ) e Cortale (CZ).





Tale tracciato seguirà prevalentemente la viabilità esistente che funge anche da limite amministrativo tra i territori dei citati comuni; in particolare nei comuni di Girifalco (CZ), San Floro (CZ), Caraffa (CZ) e Cortale (CZ) il cavodotto ricadrà esclusivamente su strada provinciale, senza interessare alcuna area di competenza comunale, pertanto l'unico Ente interessato sarà l'Ente Gestore della Strada Provinciale. Infine, il Comune di Maida (CZ) sarà interessato anche dalla realizzazione della Sottostazione Elettrica di Trasformazione (SET) in prossimità di una esistente cabina primaria Terna (CP Maida).

Il parco eolico, costituito da 12 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 5.0 MW, per una potenza complessiva di 60 MW, interesserà una fascia altimetrica compresa tra i 150 ed i 300 m s.l.m. nel settore nord occidentale del territorio comunale di Squillace e sud occidentale di quello di Borgia, destinata principalmente a seminativo con colture stagionali che conferisce al paesaggio caratteristiche di antropizzazione tali da non favorire processi di completa rinaturalizzazione.

La Sottostazione Elettrica di Trasformazione sarà realizzata nel territorio comunale di Maida (CZ) in prossimità all'esistente Cabina Primaria Terna. Attualmente la presente proposta progettuale prevede un modello di aerogeneratore caratterizzato da un diametro massimo del rotore pari a 150 m e da un'altezza della torre al mozzo di 112 m, quindi si tratterà di macchine di grande taglia.

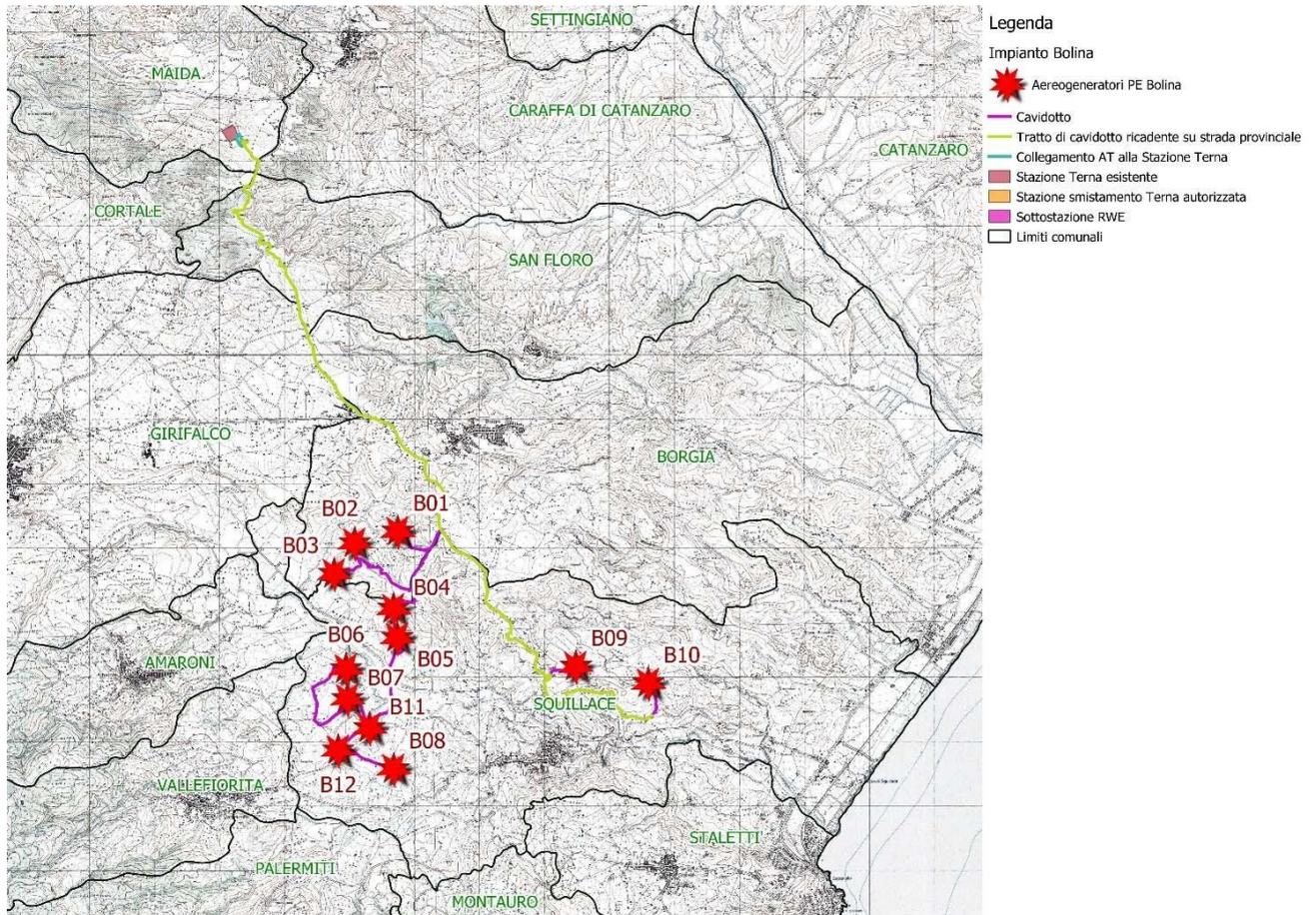


Figura 1: inquadramento territoriale su base IGM 1:25000 con indicazione dell'area di intervento

I comuni confinanti ai due che ospiteranno gli aerogeneratori sono i seguenti: i comuni di Valleflorita, Palermiti, Montauro e Staletti a sud, i comuni di Amaroni e Girifalco ad ovest e i comuni di San Floro e Catanzaro a nord.

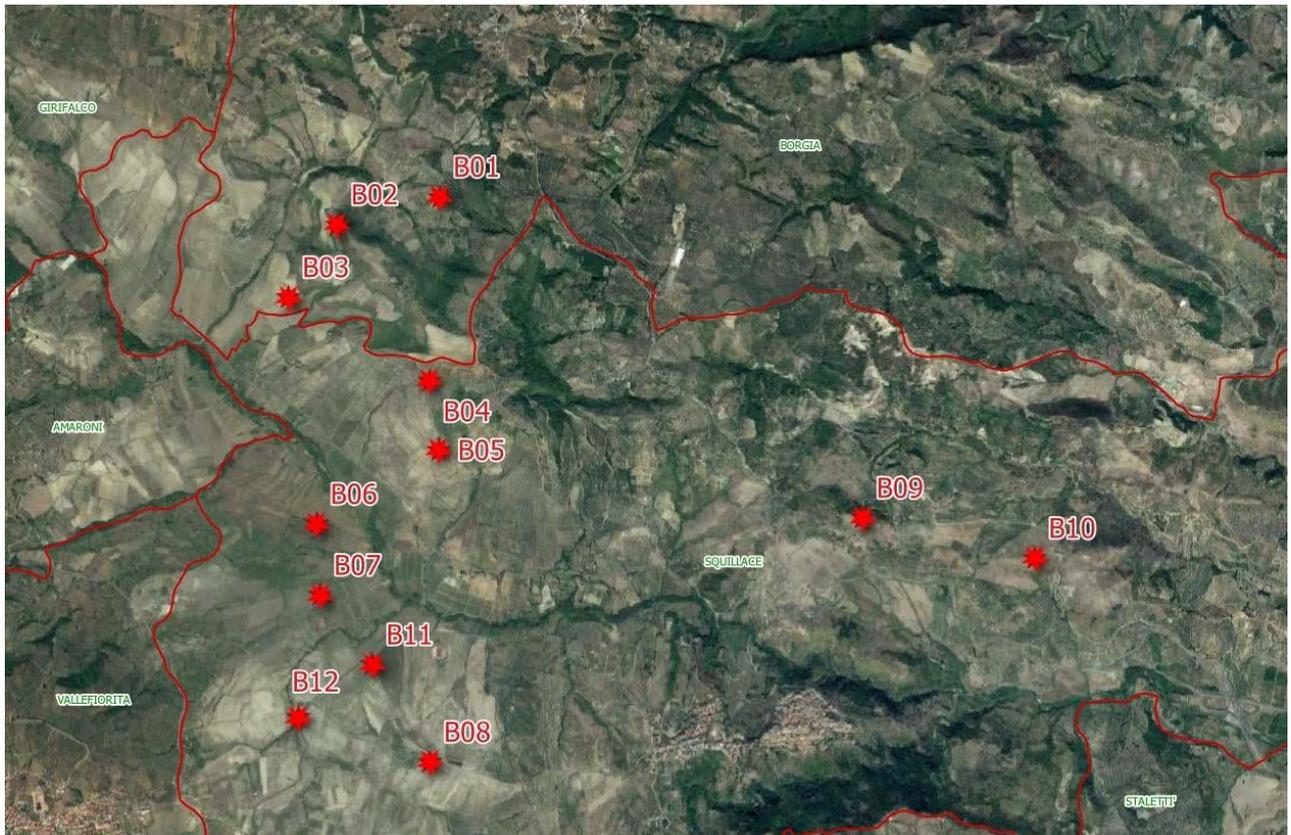
L'area del parco eolico ricade in zona agricola (zona E) del Piano Regolatore Generale dei comuni interessati ed insiste in una zona in cui non sussistono, a tutt'oggi, agglomerati abitativi permanenti, altresì, nel territorio interessato dall'intervento sono presenti diverse aziende agricole e/o edifici rurali, tra cui alcune abitate, poste comunque ad una distanza di almeno 500 m dagli aerogeneratori previsti in progetto, come può evincersi dalla documentazione di progetto, per cui non subiranno turbamenti dovuti alla presenza delle pale eoliche.

Dal punto di vista della vegetazione, l'area, essenzialmente collinare, è caratterizzata da coltivazioni di uliveti, agrumeti, vigneti e frutteti. Inoltre, vi sono coltivazioni ortive, in serra e cerealicole e prati/pascoli per l'allevamento bovino, ovino e suino, anche se in alcune zone presenta pure vegetazione arborea che verrà comunque tutelata e non interessata dall'intervento.

La scelta dell'ubicazione delle pale eoliche ha tenuto conto, principalmente, delle condizioni di ventosità dell'area (direzione, intensità e durata), della natura geologica del terreno oltre che del suo andamento piano - altimetrico. Naturalmente tale scelta è stata subordinata anche alla

valutazione del contesto paesaggistico ambientale interessato, oltre al rispetto dei vincoli di tutela del territorio ed alla disponibilità dei suoli.

La disposizione degli aerogeneratori è stata scelta in modo da evitare il cosiddetto "effetto selva" dai punti di osservazione principali. Nella figura di seguito riportata è possibile visualizzare il lay-out del parco in oggetto su base ortofoto.



**Figura 2: layout di impianto su base ortofoto**

Nell'area di intervento sono presenti le seguenti reti infrastrutturali:

- di tipo viario: in particolare è da annoverare la SS 384, SP 162, SP 384 e diverse strade comunali ed interpoderali;
- elettrodotti: le linee che transitano nell'area sono sia in BT che in MT;
- rete telefonica su palo.

Per quanto riguarda le peculiarità ambientali, si premette che l'installazione delle opere previste non insiste in aree protette o soggette a tutela, e relative aree buffer, ai sensi della normativa e della pianificazione vigente.

Per ciò che riguarda i terreni interessati dalla messa in opera del tracciato del cavodotto interrato destinato al trasporto dell'energia elettrica prodotta dal parco eolico, questo è stato



individuato con l'obiettivo di minimizzare il percorso per il collegamento dell'impianto alla RTN e di interessare, per quanto possibile, la viabilità esistente e territori privi di peculiarità naturalistico-ambientali.

In particolare, al fine di limitare e, ove possibile, eliminare potenziali impatti per l'ambiente la previsione progettuale del percorso della rete interrata di cavidotti ha tenuto conto dei seguenti aspetti:

- utilizzare viabilità esistente, al fine di minimizzare l'alterazione dello stato attuale dei luoghi e limitare l'occupazione territoriale, nonché l'inserimento di nuove infrastrutture sul territorio;
- impiegare viabilità esistente il cui percorso non interferisca con aree urbanizzate ed abitate, al fine di ridurre i disagi connessi alla messa in opera dei cavidotti;
- minimizzare la lunghezza dei cavi al fine di ottimizzare il layout elettrico d'impianto, garantirne la massima efficienza, contenere gli impatti indotti dalla messa in opera dei cavidotti e limitare i costi sia in termini ambientali che economici legati alla realizzazione dell'opera;
- garantire la fattibilità della messa in opera limitando i disagi legati alla fase di cantiere.

Si rimanda agli elaborati di progetto per gli approfondimenti relativi ai dettagli tecnici dell'opera proposta.

## **3.2 Inquadramento geologico dell'area**

Dal rilevamento geologico condotto in situ e nelle aree adiacenti, dalle risultanze delle ricerche bibliografiche, dalla consultazione della carta geologica e dalle indagini condotte sul sito, risulta che le formazioni presenti sul terreno interessato sono di tipo sedimentario.

La formazione in affioramento è costituita da argille grigio azzurre plioceniche calabriane con una copertura pedogenetica sabbiosa e limosa in superficie.

La colonna stratigrafica presenta, dall'alto verso il basso, la seguente successione:

1. Limi argillosi questo intervallo di spessore pari mediamente a circa 2 - 4 metri è composto da un suolo caratterizzato da limi argillosi a granulometria medio-fine di colore nocciola, contenenti una bassa percentuale di ciottoli. La formazione, di origine residuale (soggetta a pedogenesi), è in deposizione sulle sottostanti argille plioceniche, possiede una media coesione ed un angolo di attrito interno medio-basso. Risulta idoneo come terreno di fondazione per carichi non eccessivi.
2. Argille siltose: Questi materiali affiorano diffusamente in tutta l'area del PE e sono riconducibili ai cicli trasgressivi plio-pleistocenici (Amodio Morelli et al.,1976). Litologicamente si tratta di sequenze sedimentarie di rocce tenere a media consolidazione costituite da limi argillosi e/o argille siltose. Presentano una tipica colorazione grigio-azzurra, risultano fossilifere e generalmente poco stratificate; il



loro spessore, piuttosto consistente, si aggira intorno ai 100-150 metri (Carta geologica 1 : 25.000 della Calabria). All'interno di queste litologie scarsamente permeabili possono essere presenti delle interdigitazioni e delle sacche di sabbie limose e limi sabbiosi che favoriscono l'esistenza di livelli acquiferi confinati.

Le unità di tipo marino del tardo Cenozoico (Pliocene – Medio Calabriano) presenti nell'area del PE non hanno, nel corso dei periodi geologici subito eccessivi stress tettonici dal momento della loro deposizione.

Dal punto di vista strutturale l'intera area in studio è soggetta a sforzi di tensione principalmente in direzione nord-sud con generazione di lineamenti tettonici con direzione prevalente est-ovest.

Dalla consultazione del database del catalogo delle faglie capaci del sistema ITHACA risulta evidente che l'area del parco è priva di lineazioni tettoniche attive e che la più vicina al parco è posta a circa 2,5 km a nord (Settingiano).

L'area su cui sarà realizzato il parco eolico appartiene ad una serie di locali rilievi collinari posti intorno a delle locali cime a quota compresa tra i 198 m s.l.m. di Monte Gresta (ad ovest dell'area di interesse in corrispondenza dell'aerogeneratore C1) e quota di circa 138 m s.l.m. in corrispondenza dell'aerogeneratore C6 sito all'estremo est dell'area parco, in c/da Barone.

Su vasta scala, l'area del Parco Eolico è completamente distribuita in un'area collinare che mostra delle forme dei rilievi abbastanza dolci e disposti con assi degli spartiacque locali secondo una direzione prevalente nordest-sudovest.

Sempre a vasta scala non si notano particolari forme di dissesto estesi e nemmeno particolari aree ristrette importanti prossime ai siti degli aerogeneratori.

Nella Carta geomorfologica allegata allo studio geologico è possibile notare solo tre areali dove sembra concentrata un'azione erosiva più rapida che ha determinato nel tempo forme concave con qualche scollamento superficiale a lento movimento.

il dissesto geomorfologico, quindi, è sostanzialmente assente nell'area del parco e può dar luogo a qualche lieve fenomeno superficiale solo in aree a pendenze maggiori in corrispondenza dei versanti a nord-ovest e sud-est dell'area parco (rispettivamente nei pressi dei siti C1-C2, C5 e C6).

La litologia dell'area del PE può favorire, ove vi siano le condizioni legate a particolari ritenzioni di acqua superficiale e di versanti acclivi, piccoli scollamenti superficiali in quanto lo spessore di alterazione delle argille non supera generalmente i 3,5 m (ved. Prove penetrometriche).

Nell'area propria del parco non sono stati rilevati corpi frana cartografabili e non sono presenti segni di instabilità in atto o potenziali, in quanto la media delle pendenze locali sono medio-basse cioè pari al 23% (circa 13°) e solo in due casi arrivano al 40% (circa 22°).

Tale situazione geomorfologica induce a valutare un medio-basso grado di Pericolosità geomorfologica dell'area del PE.

Dalla consultazione del sito dell'Autorità di Bacino della Calabria si evince che l'area del PE è priva di corpi frana classificati come pericolosi o rischiosi.

L'area di progetto è posta nel contesto dei versanti collinari ubicati a sud est del centro abitato di Caraffa di Catanzaro (a circa 2,2 km dall'aerogeneratore C1 più vicino).



In tale area, nei dintorni delle locali cime più alte di Monte Gresta (m 196), Monte Cetta (m 210) e Monte Napoli (m 224) si sviluppa un reticolo idrografico iniziale con rami classificati nel primo e nel secondo grado di Horton. Vista la forma piuttosto irregolare del complesso dell'area, il reticolo idrografico dei corsi d'acqua presenta rispetto alle tre locali cime un andamento variabile con direzioni privilegiate nordovest-sudest e quella coniugata nordest-sudovest.

Localmente all'area del PE, si hanno quindi dei piccoli e saltuari corsi d'acqua che confluiscono tutti nell'asta dei torrenti principali della zona posti a nord ed a sud.

Il sito del PE in oggetto, si ribadisce, essendo sulle maggiori quote locali, è prossimo, quindi a tratti di torrenti di recente formazione e con un ordine di Horton compreso tra 1 e 2.

Il tipo di deflusso superficiale è molto rapido, in quanto la litologia che caratterizza l'area in esame è relativamente impermeabile.

Le linee di deflusso sono concentrate nelle direzioni di massima pendenza locale dell'area esaminata.

La distinzione e il raggruppamento dei terreni affioranti sono dettati dal fatto che la litologia, unitamente a fattori morfologici, climatici ed antropici concorre a determinare l'andamento dei deflussi e conseguentemente tutto il complesso di azioni chimico-fisico-meccaniche di alterazione dei sedimenti. La determinazione delle caratteristiche idrogeologiche scaturisce da una serie di osservazioni volte alla stima di alcuni fattori idraulici ed idrogeologici caratterizzanti le proprietà delle rocce. I parametri che condizionano e regolano la circolazione delle acque nel sottosuolo sono: la permeabilità, la porosità, il grado di fratturazione, le discontinuità strutturali e l'alterazione. Il parametro più rappresentativo è senza dubbio la permeabilità, cioè la proprietà di un mezzo a lasciarsi attraversare dall'acqua. Le rocce permeabili vanno divise in due grandi categorie: rocce permeabili per porosità e rocce permeabili per fessurazione. La permeabilità per porosità è anche detta permeabilità "primaria" ed è singenetica, si genera cioè al momento della deposizione dei sedimenti.

Essa interessa le rocce sedimentarie ed è dovuta alla presenza nella roccia di pori o di spazi vuoti di dimensioni idonei, che formano una rete continua, per cui l'acqua può filtrare da un meato all'altro.

Viceversa, la permeabilità per fessurazione detta anche "secondaria" è post-genetica, si realizza dopo la formazione delle rocce; essa è dovuta alla fratturazione dei litotipi a causa di stress tettonici prevalentemente compressivi ed interessa sia le rocce di origine sedimentaria che quelle di origine diversa. La circolazione delle acque, così come la costituzione di falde acquifere, è condizionata dalla distribuzione areale dei sedimenti e dalla sovrapposizione stratigrafica dei terreni a diversa permeabilità. Si rende, pertanto, necessaria, la valutazione del grado e del tipo di permeabilità dei diversi litotipi che affiorano all'interno del territorio comunale.

Questa proprietà idrologica viene espressa attraverso l'analisi delle caratteristiche fisiche delle formazioni affioranti e mediante l'individuazione degli elementi che ne interrompono la continuità stratigrafica e strutturale, al fine di giungere ad una suddivisione idrogeologica dei litotipi.

A seguito di quanto detto, per meglio comprendere le caratteristiche idrogeologiche delle formazioni in studio, distinguiamo le seguenti classi di permeabilità:

- litotipi a permeabilità bassa o impermeabili;



- litotipi a permeabilità medio-alta.

## 4 Descrizione delle opere da realizzare

Il progetto dell'impianto eolico "Madama Giulia" prevede essenzialmente gli interventi di seguito descritti:

1. l'installazione di n.12 aerogeneratori con relative piazzole di montaggio;
2. la realizzazione della viabilità di accesso agli aerogeneratori;
3. la realizzazione della stazione elettrica di trasformazione AT/MT
4. la costruzione di cavidotti interrati che collegano le torri alla sottostazione elettrica e di conseguenza alla Stazione Elettrica di Terna.
5. Ripristini finali e trasformazione delle piazzole di montaggio in piazzole definitive che rimarranno in opera per la manutenzione dell'impianto.

Per la realizzazione del parco eolico sono previste, dunque, le seguenti tipologie di opere ed infrastrutture:

- OPERE CIVILI: Realizzazione di strade e piazzole, realizzazione dei cavidotti interrati per il collegamento degli aerogeneratori con la sottostazione, realizzazione dell'area di sottostazione e relativo fabbricato;
- OPERE IMPIANTISTICHE: installazione degli aerogeneratori con relative apparecchiature di elevazione/trasformazione dell'energia prodotta; esecuzione dei collegamenti elettrici tra gli aerogeneratori e la sottostazione.

Nel presente capitolo è riportata la pianificazione degli scavi di progetto.

Tali operazioni di scavo, necessarie **per la realizzazione delle opere relative all'impianto eolico, non genereranno volumi di terreno in esubero.**

Nel dettaglio, come sempre nella realizzazione di un parco eolico, le opere da realizzare constano in:

- viabilità ex-novo o da adeguare per l'accesso ai siti d'installazione degli aerogeneratori;
- cavidotti elettrici con tracciati paralleli alla viabilità di nuova realizzazione e/o esistente;
- fondazioni aerogeneratori;
- piazzole di montaggio;
- piazzole definitive;
- sottostazione elettrica.

## 4.1 Strade di accesso e viabilità

La viabilità del parco sarà costituita da tratti di nuova realizzazione, ubicati perlopiù in terreni di proprietà privata, caratterizzate da livellette radenti il terreno in situ in maniera da ridurre le opere di scavo: la morfologia dell'area destinata ad ospitare le opere consente, in questo particolare caso, di avere movimenti di materie particolarmente ridotti.

L'adeguamento e la costruzione ex-novo della viabilità di accesso garantiranno la portanza adeguata per trasportare l'aerogeneratore previsto in progetto inoltre i nuovi assi stradali avranno idonei accorgimenti atti a garantire il deflusso regolare delle acque meteoriche superficiali.

Il corpo stradale dei tratti in rilevato sarà realizzato, prevalentemente, utilizzando terreno proveniente dagli scavi; per quel che riguarda la massicciata stradale verrà realizzato un cassonetto da 50 +20 cm: i primi 50cm saranno costituiti da terreno bonificato a calce i rimanenti 20 cm saranno costituiti da misto di cava di adeguata granulometria.

Ove il terreno di sottofondo evidenzi capacità portanti sufficienti al transito dei trasporti eccezionali in fase di montaggio verrà realizzato solo il cassonetto da 20 cm con materiale misto di cava.

I percorsi stradali che saranno realizzati ex novo e/o adeguate avranno una carreggiata di larghezza minima pari a 5 m per uno sviluppo lineare pari a circa 1000 metri.

Tutte le strade saranno, in futuro, principalmente utilizzate per la manutenzione degli aerogeneratori, chiuse al pubblico passaggio (ad esclusione dei proprietari dei fondi interessati), e saranno realizzate seguendo l'andamento topografico esistente in loco.

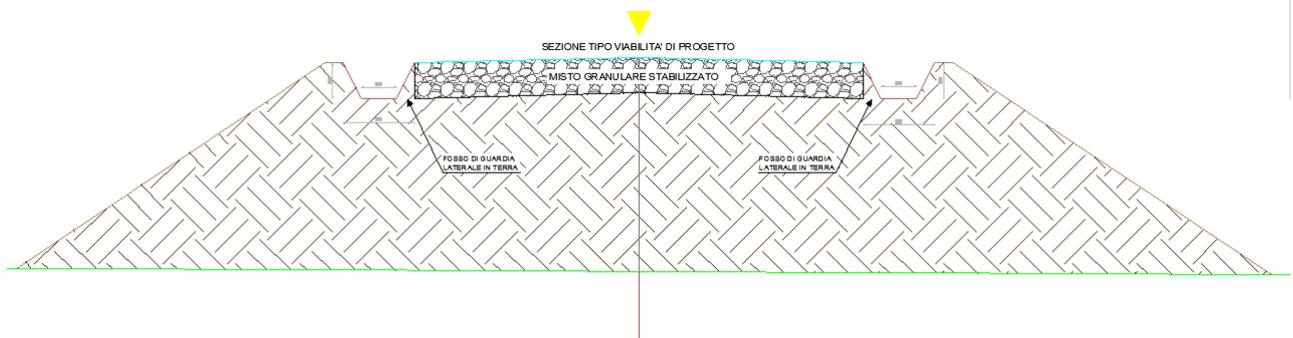


Figura 3: sezione tipo strada

Accanto a ogni torre, sarà costruita una piazzola a servizio degli aerogeneratori, in cui, in fase di costruzione del parco sarà posizionata la gru necessaria per sollevare gli elementi di assemblaggio degli stessi.

Le piazzole saranno realizzate con materiali selezionati dagli scavi, adeguatamente compattate ed, ove necessario trattati a calce, anche per assicurare la stabilità della gru; saranno di forma rettangolare delle dimensioni di 80 m x 45 m, mentre le aree per lo stoccaggio delle pale avranno dimensioni pari a di circa 80 m x 20 m come illustrato negli elaborati di progetto. Tali piazzole verranno utilizzate solo in fase di montaggio e quindi restituite al precedente uso, dopo



aver ripristinato lo stato dei luoghi mantenendo comunque la necessaria viabilità di servizio attorno a ciascuna macchina per l'esercizio e la manutenzione del parco.

Le modalità di costruzione della viabilità di accesso saranno le seguenti:

- TRACCIAMENTO STRADALE: pulizia del terreno consistente nello scotico del terreno vegetale per una profondità di 30 cm circa;
- FORMAZIONE DEL SOTTOFONDO: strato di 20 cm di mosto granulare stabilizzato con legante naturale di idonea granulometria e compattazione per garantire adeguati livelli di portanza;
- REALIZZAZIONE DELLO STRATO DI FINITURA: è lo strato della sovrastruttura stradale che ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo, costituito da opportuno pietrisco calcareo di pezzatura compresa tra gli 0 cm e i 7 cm, per uno spessore di ca. 5 cm.

## **4.2 Cavidotti per il trasporto dell'energia**

Nell'area di impianto, il cavidotto MT è tutto interrato in sede stradale esistente asfaltata e non o sulle strade di nuova realizzazione; la realizzazione del cavidotto sotto la viabilità da realizzare o da adeguare interesserà una parte di sottosuolo che si presenta allo "stato naturale". Il cavidotto esterno sarà posato lungo la viabilità esistente, ca. 5m all'esterno della sede stradale.

Lo scavo per il cavidotto elettrico di connessione verrà eseguito con una profondità di circa 1,30 m e larghezza pari a 0,50.

La sezione di posa dei cavi sarà variabile a seconda della loro ubicazione in sede stradale o in terreno.

Nel caso di posa lungo strada la sezione tipologica che verrà adottata prevede (sezione tipo A1-A2)::

- Letto di posa 0,1 m;
- Rinterro con materiale proveniente dagli scavi per 0.5 m;
- Rinterro con materiale arido per uno spessore di 0.2 m;
- Rinterro con misto granulare 0-30 per uno spessore do 0,2 m;
- Calcestruzzo vibrato per uno spessore di 0,2 m;
- Pacchetto stradale: 7 cm binder e 3 com usura.

Nel caso si posa su viabilità finita a misto granulare la sezione tipologica che verrà adottata prevede (sezione tipo S1-S2):

- Letto di posa 0,1 m;
- Rinterro con materiale proveniente dagli scavi per 0.7 m;
- Rinterro con misto granulare 30-70 per uno spessore do 0,3 m;
- Rinterro con misto granulare 0-30 per uno spessore do 0,2 m.

Nel caso si posa su terreno la sezione tipologica che verrà adottata prevede (sezione tipo T1-T2):



- Letto di posa in sabbia 0,1 m;
- Rinterro con terreno proveniente dagli scavi.

### 4.3 Fondazioni aerogeneratori

Gli scavi non necessiteranno d'opere di contenimento perché la pendenza delle pareti di scavo prevista garantisce condizioni di sicurezza.

La fondazione è di tipo indiretto, di forma circolare, di diametro pari a 20.0 m ed altezza variabile da ca. 3.0 m (esterno gona aerogeneratore) a 1.6 m (esterno plinto). Sono previsti n-24 pali diametro 1,2m e lunghezza 24m.

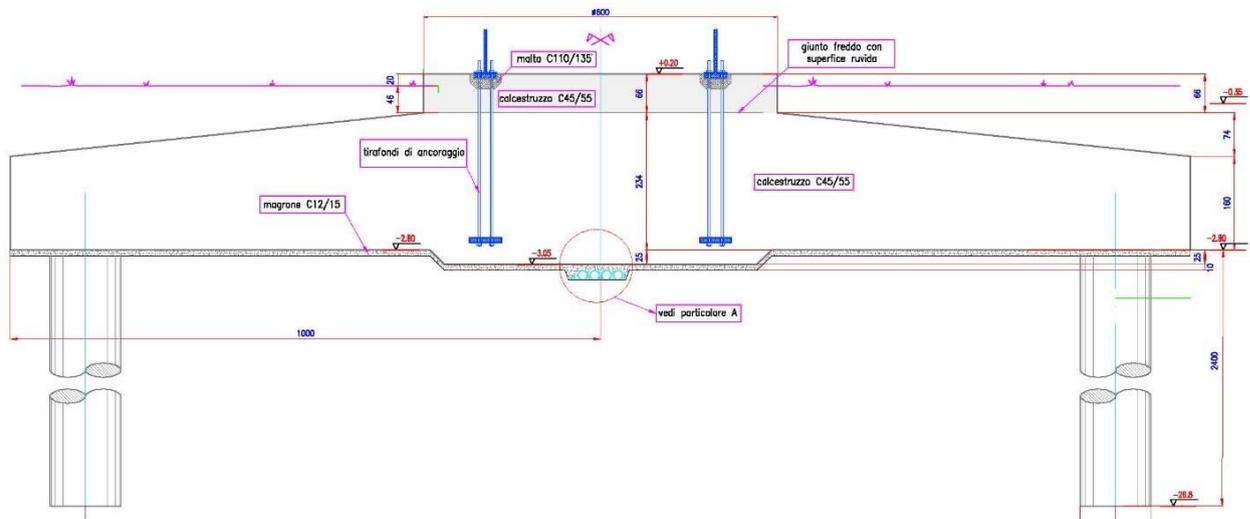


Figura 4: vista tridimensionale del plinto dell'aerogeneratore

### 4.4 Piazzole di montaggio e definitive

Per consentire il montaggio di ogni singolo aerogeneratore (area posizionamento autogru) sarà necessario utilizzare un'area di circa 3.600 m<sup>2</sup>, a cui si andrà ad aggiungere, sempre per ciascun aerogeneratore, l'area di stoccaggio delle pale e quella per il montaggio della gru principale per un totale di ca. 432.000mq, come da elaborati di progetto.

L'area di stoccaggio in fase di cantiere sarà costituita da terreno battuto e livellato che, ad impianto ultimato, sarà completamente restituita ai precedenti usi agricoli.

La realizzazione della piazzola di montaggio avverrà secondo le stesse fasi descritte al paragrafo 4.1 per le strade.

Al termine dei montaggi verrà lasciata in opera una "piazzola definitiva" di dimensioni planimetriche inferiori (circa 1.500 m<sup>3</sup>) rispetto alla piazzola utilizzata in fase di montaggio.



## 5 Movimenti materie

Le attività di scavo possono essere suddivise in diverse fasi:

- **scotico:** asportazione di uno strato superficiale del terreno vegetale, per una profondità fino a 30 cm, eseguito con mezzi meccanici; l'operazione verrà eseguita per rimuovere la bassa vegetazione spontanea e per preparare il terreno alle successive lavorazioni (scavi, formazione di sottofondi per opere di pavimentazione, ecc). Il terreno di scotico normalmente possiede buone caratteristiche organolettiche e può essere utilizzato, ove si verificasse una eccedenza, in altri siti per rimodellamento e ripristini fondiari;
- **scavo di sbancamento/splateamento:** per la realizzazione della viabilità di progetto e delle piazzole di montaggio. Nel progetto proposto lo scavo di sbancamento ha profondità alquanto limitate soprattutto perché, ove le caratteristiche di portanza dei terreni posti immediatamente al di sotto dello scotico non fossero adeguate, si procederà con la tecnica della stabilizzazione a calce senza procedere con ulteriori scavi.
- **scavo a sezione ristretta obbligata:** per la realizzazione dei cavidotti e delle fondazioni. In entrambe le lavorazioni la maggior parte dei terreni scavati verrà utilizzato per reinterrare i cavi. Si genererà una lieve eccedenza che verrà gestita in analogia a quanto previsto per il terreno proveniente dallo sbancamento.

Nella tabella a seguito si riassume in forma sinottica il computo metrico relativo ai materiali di scavo previsti per la realizzazione delle opere.

Tabella 1 – movimenti materie

Parco eolico Caraffa	m <sup>3</sup>
<b>Scavo a sezione aperta</b>	69.373
<b>Rilevato con terreni idonei provenienti dagli scavi</b>	46.005
<b>Scavo a sezione obbligata</b>	50.890
<b>Rinterri</b>	28.314
<b>Terreni in esubero</b>	45.944

**Nel complesso, dunque, il terreno in eccesso da gestire ammonta a circa 45.944 m<sup>3</sup>.**

Nella tabella precedente si riassume in forma sinottica il computo metrico relativo ai materiali di scavo previsti per la realizzazione delle opere.

Il presente Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da scavo, ipotizza che non vi sia terreno in uscita dal cantiere assoggettato alla normativa rifiuti: tutti i terreni in esubero verranno utilizzati per "sistemazioni fondiari" e "riprofilature" in aree limitrofe a quelle d'intervento.



Durante l'esecuzione dei lavori verranno effettuati i relativi campionamenti nel pieno rispetto del D.P.R. 120/2017 (vedi Cap. 7) per accertare la bontà dell'ipotesi di assenza di terreno in uscita dal cantiere assoggettato alla normativa rifiuti.

In sede di progettazione definitiva si ipotizza pertanto la possibilità di riutilizzare parte dei volumi di scavo movimentati come fornitura per i rilevati in progetto, senza attingere per questi ultimi da rifornimenti extra cantiere e pertanto tentando di limitare il più possibile le quantità di terreno in esubero.

In definitiva quindi i terreni in esubero non verranno allontanati dal cantiere come rifiuti (ai sensi della normativa di settore) dall'area di cantiere ma verranno riutilizzati, ai sensi del presente Piano di Utilizzo, in specifici siti che verranno individuati prima dell'inizio dei lavori.

Ovviamente, ove contingenti necessità operative imponessero l'allontanamento di parte di terreno in esubero dall'area di cantiere come "rifiuto", verrà applicata la normativa di settore in tema di trasporto e conferimento.

I volumi di terreno provenienti dagli scotichi (terreno essenzialmente vegetale) verranno stoccati temporaneamente in fregio alle piazzole di montaggio durante i lavori ed utilizzati, al termine del cantiere, per ripristinare dal punto di vista ambientale diversi m<sup>2</sup> di aree contermini alle stesse.

La quota parte di scavo relativo alla realizzazione del cavidotto relativo alla superficie asfaltata verrà conferito in discarica e/o impianti di recupero trattandolo direttamente come rifiuto (CER 170302); tale frazione esula dalla disciplina del d.p.r. n. 120/2017 e non è soggetta alle disposizioni del decreto.

**A fine lavori, ove si dovessero generare volumi di terreno da gestire ai sensi del citato d.p.r., saranno indicate le esatte quantità a consuntivo tramite la "Dichiarazione di Avvenuto Utilizzo" ai sensi dell'art. 7 del d.p.r. 120/2017 e/o la "Dichiarazione di utilizzo di cui all'art.21" . ai sensi dell'art. 21 del d.p.r. 120/2017.**

## **6 Riutilizzo delle terre e rocce da scavo**

### **6.1 Identificazione dei siti di riutilizzo**

Le aree identificate per il "miglioramento fondiario", riprofilatura, ripristino, e livellamento e riutilizzo delle terre e rocce da scavo in esubero ricadono nei territori comunali di Squillace e Borgia (Cz) in aree limitrofe a quelle in cui verranno realizzate le opere.

Prima dell'inizio dei lavori verranno individuate idonee aree sulle quali sistemare, previa caratterizzazione, i terreni in esubero. Orientativamente, al fine di realizzare delle riprofilature e/o dei miglioramenti fondiari che non generino cambiamenti morfologici significativi delle aree, sarà necessario individuare superfici di superfici pari ad almeno 5 ha.



## 7 Piano di campionamento ed analisi

Nel corso del procedimento autorizzativo, una volta definito il layout del parco eolico, verrà implementato il "piano di campionamento ed analisi" (le cui somme sono già state stanziare all'interno del quadro economico di progetto).

Secondo il d.lgs 152/06, Parte quarta, allegato 2 e s.m.i. "La caratterizzazione ambientale, viene svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo".

Secondo l'allegato 2 "Le procedure di campionamento devono essere illustrate nella relazione di gestione terre e rocce da scavo".

La caratterizzazione ambientale verrà eseguita mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) ed in subordine con sondaggi a carotaggio.

La densità dei punti di indagine deve essere valutata in base alla situazione pregressa del sito (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale).

In genere i campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali dei materiali da scavo verranno prelevati come campioni compositi per ogni sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati.

Nel caso di sondaggi a carotaggio continuo il materiale analizzato posto ad analisi ambientale sarà composto da più campioni rappresentativi dei diversi sondaggi al fine di considerare un unico campione medio rappresentativo.

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Nel caso si proceda con la metodologia "a griglia" il numero di punti d'indagine non dovrà essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, sarà aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

Tabella 2 – (cfr. tabella 2.1 allegato 2 d.p.r 120/17)

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

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.

Nel caso in esame il cantiere è caratterizzato da:



RWE Renewables Italia  
S.r.l.  
Via Andrea Doria, 41/G –  
00192 Roma



F4 Ingegneria srl -  
[www.f4ingegneria.it](http://www.f4ingegneria.it)

15 / 17



Gemsa Energy Group srl



- piazzole di montaggio che, una volta terminata l'installazione degli aerogeneratori, verranno ridimensionate diventando piazzole definitive;
- una serie di cavidotti interrati che collegano le varie turbine alla sottostazione elettrica;
- area di realizzazione della sottostazione elettrica.

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.

Il set di parametri analitici da ricercare sarà 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 che verrà preso in considerazione è quello riportato nella tabella 4.1 riportata in allegato 4 del d.p.r. 120/17 fermo restando che la lista di sostanze da ricercare può essere modificata ed estesa in accordo con l'Autorità competente in considerazione delle attività antropiche pregresse.

Le "sostanze indicatrici" devono consentire di definire in maniera esaustiva le caratteristiche del materiale da scavo al fine di escludere un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente.

I parametri da considerare sono i seguenti:

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

Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione, e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

I risultati delle analisi sui campioni dovranno essere confrontati con le Concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.





## 7.1 Metodologia di campionamento

La metodologia di campionamento utilizzata ai sensi del d.lgs. 152/06 nel sito in progetto, ha visto la scelta di un campionamento di tipo "ragionato", quindi la densità dei punti di indagine è stata valutata sia in base alle caratteristiche litologiche che risultano abbastanza omogenee che alle tipologie di attività svolte sul sito.

Infatti, visto che le attività svolte nell'area di progetto sono legate alle normali pratiche agricole, e vista l'assenza nelle vicinanze dell'area di attività industriali o comunque attività in grado di provocare inquinamento si può escludere la presenza di particolari situazioni come porzioni di terreno a maggior possibilità di contaminazione.

**Riassumendo, in area Parco si procederà con il prelievo di 7 campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali, in corrispondenza delle piazzole, delle fondazioni, 1 in corrispondenza della sottostazione elettrica e 14 (1 per ogni Km di lunghezza) lungo i tracciati viari coincidenti peraltro, in area parco, con i cavidotti.**

Nel complesso, quindi si prevede di prelevare i seguenti campioni:

Tabella 3 – campionamenti previsti

Opera	Area (m <sup>2</sup> )	Lunghezza (m)	Numero campioni	Numero totale campioni
Piazzole di montaggio e fondazioni	10.000		12	12
Cavidotti e viabilità		26.537	27	27
Sottostazione elettrica	5000		1	1