

Comune  
di Monterenzio



Regione Emilia-Romagna



Città Metropolitana di  
Bologna



CITTÀ  
METROPOLITANA  
DI BOLOGNA

Committente:

**RWE**

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

Titolo del Progetto:

**PARCO LION STONE**

Documento:

**PROGETTO DEFINITIVO**

N° Documento:

**PELI-S07**

ID PROGETTO:	<b>PELI-P</b>	DISCIPLINA:		TIPOLOGIA:	R	FORMATO:	A4
--------------	---------------	-------------	--	------------	---	----------	----

Elaborato:

Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo

FOGLIO:	1 di 1	SCALA:	-	Nome file:	PELI-S07-0
---------	--------	--------	---	------------	------------

Progettazione:



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



Dott. Geol. Gualtiero Bellomo  
Dott.ssa Maria Antonietta Marino  
Dott. Geol. Massimo Perniciaro  
Ing. Giacomo Pettinelli  
Dott.ssa Irene De Sapiro  
Arch. Paesaggista Ermelinda Cosenza

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	Febbraio/2024	PRIMA EMISSIONE	VAMIRGEOIND	VAMIRGEOIND	RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.

## INDICE

<b>1. <i>PREMESSA</i></b>	<b>1</b>
<b>2. <i>PIANIFICAZIONE COMUNALE</i></b>	<b>3</b>
<b>3. <i>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</i></b>	<b>5</b>
<b>4. <i>CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE</i></b>	<b>30</b>
<b>5. <i>PROCEDURE DI CAMPIONAMENTO</i></b>	<b>39</b>
<b>6. <i>ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO</i></b>	<b>40</b>
<b>7. <i>PROCEDURE DI DECONTAMINAZIONE</i></b>	<b>42</b>
<b>8. <i>PARAMETRI CHIMICO-FISICI DA RICERCARE, DETERMINAZIONE DEL NUMERO DI CAMPIONI E CONCLUSIONI</i></b>	<b>43</b>

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).*

## **REGIONE EMILIA ROMAGNA**

### **COMUNI DI MONTERENZIO (BO) E CASALFIUMANESE (BO)**

### **REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA NEL COMUNE DI MONTERENZIO (BO) CON OPERE DI ADEGUAMENTO DELLA VIABILITÀ ESISTENTE NEL COMUNE DI CASALFIUMANESE (BO)**

### **PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO AI SENSI DELL'ART. 24 DEL DPR 120/2017**

#### **1. PREMESSA**

Il presente progetto prevede lo scavo di 176.466,38 mc di materiale di cui 113.072 mc da riutilizzare in situ ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017 e la restante parte in esubero sarà inviata a centri di recupero/discariche autorizzate.

Ai sensi dello stesso articolo 24 su citato si rende, quindi, necessario redigere il presente Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre che ai sensi del comma 3 così testualmente recita:

*“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*

*Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).*

*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".*

Si riportano tutte le notizie richieste dal suddetto art. 24 e che si ritengono pertinenti al tale piano in merito alle caratteristiche urbanistiche, geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche.

In ogni caso per ulteriori informazioni si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale di cui il presente Piano è un'appendice.

## **2. PIANIFICAZIONE COMUNALE**

### *Pianificazione comunale di Monterenzio*

Il comune di Monterenzio ha approvato l'ultima variante del piano Regolatore con delibera del consiglio comunale n.25 del 26 settembre 2011. Sono elementi costitutivi del Piano Regolatore Generale (P.R.G.) gli elaborati e le tavole di progetto elencate di seguito:

- Relazione illustrativa;
- Tavole di progetto in scala 1:5.000;
- Tavole di progetto in scala 1:2.000;
- Relazione Geologica;
- Norme tecniche di attuazione.

L'attività di trasformazione del territorio comunale è disciplinata dal PRG e dal Regolamento Edilizio approvato con delibera del consiglio comunale n.5 del 26 gennaio 2001.

La disciplina urbanistico edilizia del PRG si applica all'intero territorio comunale secondo le disposizioni delle tavole di progetto e delle norme tecniche di attuazione.

Il paragrafo 13.1 delle norme tecniche di attuazione “Usi ammessi Nelle zone E” recita: *“Nelle zone E sono ammesse esclusivamente le attività pertinenti all'uso agricolo del suolo e gli interventi di trasformazione del territorio necessari a realizzare un suo sviluppo sostenibile. Pertanto nelle zone E gli usi compatibili sono quelli della funzione 6 (U34 e U35) e della Funzione 7 (U37), nonché quello della funzione 1 (U1) e degli usi già oggi esistenti. In particolare, per i suddetti usi si specificano le seguenti categorie ritenute comunque compatibili:*

[...]

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
*Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).*

**1. Zona agricola speciale (ESI) per la realizzazione di impianto eolico**

*Progetto approvato con procedura di VIA in variante agli strumenti urbanistici comunali le cui modalità di attuazione sono contenute nel progetto approvato dalla Giunta provinciale di Bologna con atto n.94 del n.98 del 13.03.07 e ratificata dal Consiglio comunale con atto n.34 del 11.04.07. Tale area, alla dismissione dell'intervento, sarà restituita all'uso agricolo.”*

***L'impianto di progetto risulta quindi perfettamente coerente con le disposizioni per le zone E del piano regolatore del comune di Monterenzio.***

La sovrapposizione del progetto sulle tavole del PRG è visibile negli elaborati fuori testo.

### **3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte eolica, composto da 7 aerogeneratori tripala con potenza nominale da 7,2 MW ciascuno, dislocati nel territorio del comune di Monterenzio, come segue:

- PELI-01 → comune di Monterenzio – Foglio 54, p.lla: 29
- PELI-02 → comune di Monterenzio– Foglio 68, p.lla: 10
- PELI-03 → comune di Monterenzio - Foglio 70, p.lla: 37
- PELI-04→ comune di Monterenzio - Foglio 35, p.lla: 21
- PELI-05→ comune di Monterenzio - Foglio 32, p.lla: 70
- PELI-06→ comune di Monterenzio - Foglio 41, p.lla: 68
- PELI-07→ comune di Monterenzio - Foglio 64, p.lla: 7

Sono parte integrante del Progetto la realizzazione delle relative opere accessorie quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- ✓ piazzole di montaggio e manutenzione;
- ✓ strade di servizio per il collegamento delle stesse alla viabilità esistente (l'apertura di nuove piste sarà estremamente limitata vista la presenza in sito di strade esistenti);
- ✓ cavidotti interrati per il vettoriamento dell'energia prodotta (principalmente su viabilità pubblica);
- ✓ edificio di consegna, adiacente alla sottostazione TERNA da realizzarsi, denominata "Monterenzio" 380/36 kV da realizzare in entra – esce alla direttrice "Calenzano - S. Benedetto del Querceto - Colunga, per la consegna dell'energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).*

Sarà realizzato un nuovo edificio di consegna, adiacente alla sottostazione TERNA da realizzarsi, denominata “Monterenzio” 380/36 kV da realizzare in entra – esce alla direttrice "Calenzano - S. Benedetto del Querceto - Colunga, per la consegna dell’energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

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

A tal scopo è prevista un’idonea sistemazione idraulica, mediante opere di regimazione delle acque superficiali e meteoriche, al fine di assicurarne il recapito presso gli esistenti impluvi naturali.

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

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

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

## **AEROGENERATORI**

L'aerogeneratore sarà scelto in funzione delle caratteristiche anemologiche del sito ed avrà indicativamente le caratteristiche tecnico-prestazionali del modello V172 con altezza complessiva prevista (altezza al mozzo più lunghezza pale) pari a 200 metri e 7,2 MW di potenza nominale, una macchina dell'ultima generazione che configura elevate *performance* energetiche nelle condizioni di vento che caratterizzano il sito.

Peraltro, ferme restando le caratteristiche dimensionali dell'aerogeneratore, la scelta definitiva potrà ricadere su un modello simile, preventivamente all'ottenimento dell'Autorizzazione Unica alla costruzione ed esercizio dell'impianto.

Gli aerogeneratori previsti in progetto, coerentemente con i più diffusi standard costruttivi, saranno del tipo a tre pale in materiale composito, con disposizione *upwind*, regolazione del passo della pala e dell'angolo di imbardata della navicella.

La torre di sostegno della navicella sarà in acciaio del tipo tubolare, adeguatamente dimensionata per resistere alle oscillazioni ed alle vibrazioni causate dalla pressione del vento ed ancorata al terreno mediante fondazioni dirette e/o indirette.

Tra le componenti tecnologiche di progetto, gli aerogeneratori sono gli elementi fondamentali in quanto operano la conversione dell'energia cinetica trasmessa dal vento in energia elettrica.

Il principio di funzionamento è di seguito brevemente esposto.

L'energia cinetica del vento mette in rotazione le tre pale disposte simmetricamente a 120° nel piano verticale che, insieme al mozzo che le

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).*

collega, costituiscono il rotore della macchina. Esso è solidale e direttamente connesso, senza alcuna interposizione, con il rotore del generatore elettrico.

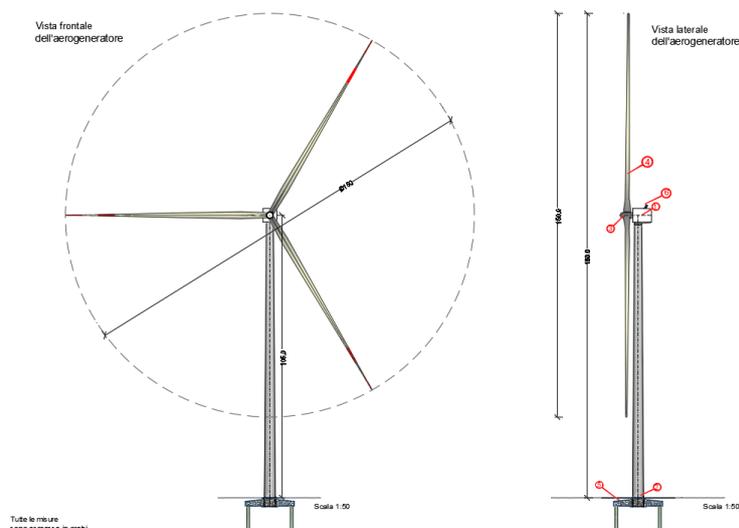
Il rotore è posto nella parte anteriore, sopravento, della navicella; questa è montata sulla sommità di una torre di acciaio che le consente una posizione sopraelevata rispetto al suolo ed è predisposta per ruotare attorno all'asse della torre per seguire la variazione di direzione del vento.

Per il parco eolico in esame si è optato per l'installazione di macchine con taglia da 7.2 MW, una scelta consapevole al fine di limitare il numero di turbine installate per un impianto del genere, a beneficio di un minor impatto ambientale.

Nello specifico, trattasi di macchine ad asse orizzontale in cui il sostegno (torre tubolare con altezza massima al mozzo di 114 m) porta alla sua sommità la navicella (o gondola), costituita da un basamento e da un involucro esterno.

All'interno di essa sono contenuti l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico ed i dispositivi ausiliari.

All'esterno della gondola, all'estremità dell'albero lento è montato il rotore (diametro fino max 172, m), costituito da un mozzo in acciaio, su cui sono montate le tre pale in vetroresina.



Tipologia di aerogeneratore in progetto

### CAVIDOTTO

Il parco eolico nella sua configurazione avrà una potenza complessiva di 50,4 MW, data dalla somma delle potenze elettriche di n. 7 aerogeneratori della potenza unitaria massima di 7,20 MW.

Dal punto di vista elettrico, gli aerogeneratori sono collegati fra di loro con un gruppo da 3 e due gruppi da 2, costituendo così n. 3 distinti sottocampi, come di seguito meglio rappresentato.

Sottocampo	Aerogeneratori	Potenza
<b>LINEA 1</b>	PELI01-PELI02-PELI03-Edificio consegna- SE	21,60 MW
<b>LINEA 2</b>	PELI04-PELI05-Edificio consegna- SE	14,40 MW
<b>LINEA 3</b>	PELI06-PELI07-Edificio consegna- SE	14,40 MW

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).*

Il materiale scavato verrà provvisoriamente accumulato ai bordi delle trincee di scavo per poi essere reimpiegato nell'ambito delle operazioni di rinterro una volta ultimata la posa del cavo.

Il prospetto seguente riepiloga i movimenti di terra previsti per l'allestimento dei cavidotti di impianto.

<b>Totale materiale scavato</b>	<b>15.207,4 m3</b>
Totale materiale reimpiego per rinterro	<b>9.712,1 m3</b>

## **VIABILITA' DI ACCESSO E VIABILITA' DI SERVIZIO**

La strada interna costituisce il sistema di viabilità che dà accesso alle piazzole sulle quali sono installati gli aerogeneratori. La funzione della piazzola è quella di accogliere i mezzi di sollevamento durante la fase di installazione e di consentire la manutenzione.

Gli aerogeneratori saranno avviati direttamente ai vari siti di installazione dopo aver realizzato la viabilità di progetto.

Gli interventi da realizzare per consentire il raggiungimento dei siti di installazione degli aerogeneratori, consistono essenzialmente:

- ✓ nell'adattamento della viabilità esistente qualora la stessa non sia idonea al passaggio degli automezzi per il trasporto al sito eolico dei componenti e delle attrezzature;
- ✓ nella realizzazione della nuova viabilità prevista in progetto, per il raggiungimento ed il collegamento alle piazzole degli aerogeneratori.

Per consentire il transito dei mezzi di trasporto (con rimorchio estendibile a 47 m e ruote posteriori passibili di rotazione) sarà necessario modificare la sede stradale esistente attraverso l'allargamento e la riprofilatura della carreggiata, nel caso in cui i raggi di curvatura risultino insufficienti.

Come appena accennato, il progetto dell'impianto prevede solo in parte la realizzazione di nuova viabilità, sfruttando quasi per intero la viabilità esistente, sia per il trasporto speciale degli aerogeneratori ed il passaggio dei cavidotti, che per i futuri interventi di manutenzione.

La nuova viabilità interessa piccoli tratti per l'accesso alle piazzole di montaggio e le aree interessate da nuova viabilità di accesso alle piazzole degli aerogeneratori saranno predisposte alle successive lavorazioni mediante ripulitura e scotico dello strato superficiale del terreno, allontanamento di eventuali massi erratici e regolarizzazione del terreno al fine di rendere agevole il transito ai mezzi di cantiere ed alle macchine operatrici.

All'interno del parco è presente una significativa rete di viabilità esistente. Essa, opportunamente adeguata sarà utilizzata per accedere ad ognuna delle piattaforme degli aerogeneratori, sia durante la fase di esecuzione delle opere che nella successiva manutenzione del parco eolico e costituiranno peraltro spesso una utile viabilità aperta a tutti per la fruizione del territorio. Nella definizione del layout dell'impianto è stata sfruttata la viabilità esistente onde contenere gli interventi. La viabilità del parco serve tutti gli aerogeneratori ed è costituita dagli assi viari le cui caratteristiche dimensionali sono riportati nella tabella seguente.

<b>Nome asse</b>	<b>L tot (m)</b>	<b>L strada esistente (m)</b>	<b>L strada nuova (m)</b>	<b>Pend. Max. (%)</b>
ACCESSO-01	2.620,00	2.420,00	200,00	18,0
PELI03	1.175,00	1.075,00	100,00	12,2
COLLEG PELI03-PELI02	1.082,48	1.082,48	0,00	10,2
PELI02	169,08	0,00	169,08	11,0
PELI01	827,80	175,00	652,80	18,0
ACCESSO-02_1	363,93	163,00	200,93	18,0
ACCESSO-02_2	3.525,00	3.525,00	0,00	18,0
ACCESSO-02_2	1.400,00	1.400,00	0,00	17,7

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).*

PELI04	669,21	579,21	120,00	18,0
PELI05_1	333,37	0,00	333,37	18,0
PELI05_2	216,41	0,00	216,41	5,7
PELI06	251,52	0,00	251,52	17,5
PELI07	443,27	0,00	443,27	18,0
<b>Totale</b>	<b>13.077,07</b>	<b>10.419,69</b>	<b>2.687,38</b>	
<b>%</b>	<b>100%</b>	<b>79,7%</b>	<b>20,3%</b>	

*Tabella con individuazioni degli assi stradali e relative lunghezze*

**Complessivamente la lunghezza della viabilità del parco eolico è pari a 13,077 km di cui 10,419 km pari al 79,7%, riguardano modifiche a viabilità esistente mentre 2,687 km pari al 20,3% riguardano nuove viabilità.**

Le nuove strade sterrate saranno realizzate in modo tale da interessare marginalmente i fondi agricoli; esse avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire, per quanto possibile, la morfologia propria del terreno evitando eccessive opere di scavo o riporto.

La costruzione delle strade ed il rinnovo di quelle esistenti non sono solo a vantaggio del parco eolico ma permette anche un migliore accesso a chi le utilizza per l'agricoltura e per la pastorizia, nonché per i mezzi antincendio, fondamentali in una zona arida ed a volte soggetta a incendi specie nel periodo estivo. La progettazione della viabilità è stata condotta secondo le specifiche tecniche tipiche dei maggiori fornitori di aerogeneratori con dimensioni e pesi compatibili.

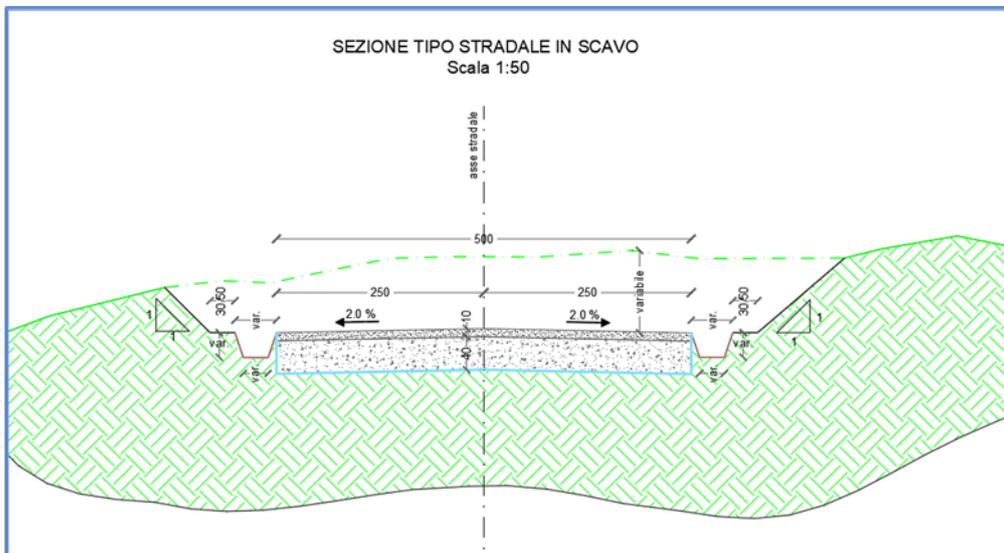
*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).*

In particolare, le specifiche principali di carattere generale sono di seguito riportate:

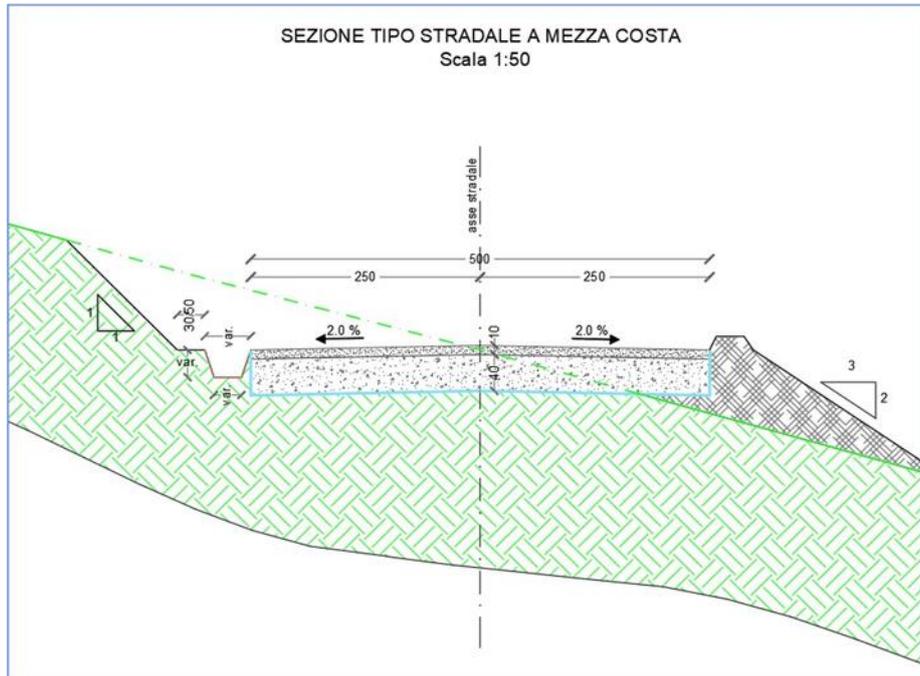
<b>Viabilità</b>	
Larghezza carreggiata per $R > R_{min}$	5,00 m
Pendenza trasversale	2% a schiena d'asino
Raggio planimetrico minimo ( $R_{min}$ )	120 m
Allargamenti per $R < R_{min}$	Caso per caso con simulazione mezzo
Pendenza max livelletta (rettifilo)	18%
Pendenza max livelletta (curva con $R < 120m$ )	16%
Pendenza livelletta con traino	$> 12\%$
Raccordo verticale minimo convesso	250 m
Raccordo verticale minimo concavo	250 m
Pendenza max livelletta per stazionamento camion	2%
Carico max assiale sul piano stradale (t)	21t/asse
<b>Piazzole</b>	
Dimensioni standard per piazzola intermedia	La piazzola per un montaggio standard è costituita da un rettangolo $B=36,0$ (m); $h=40,5$ (m) oltre ad un rettangolo $25,50$ (m) x $30,00$ (m) ove sarà allocato l'aerogeneratore
Piazzola ausiliari per il montaggio del braccio gru stralciata	n.3 da $12,00$ x $10,00$
Pendenze max longitudinali	$0,50$ %

*Specifiche principali di viabilità e piazzole*

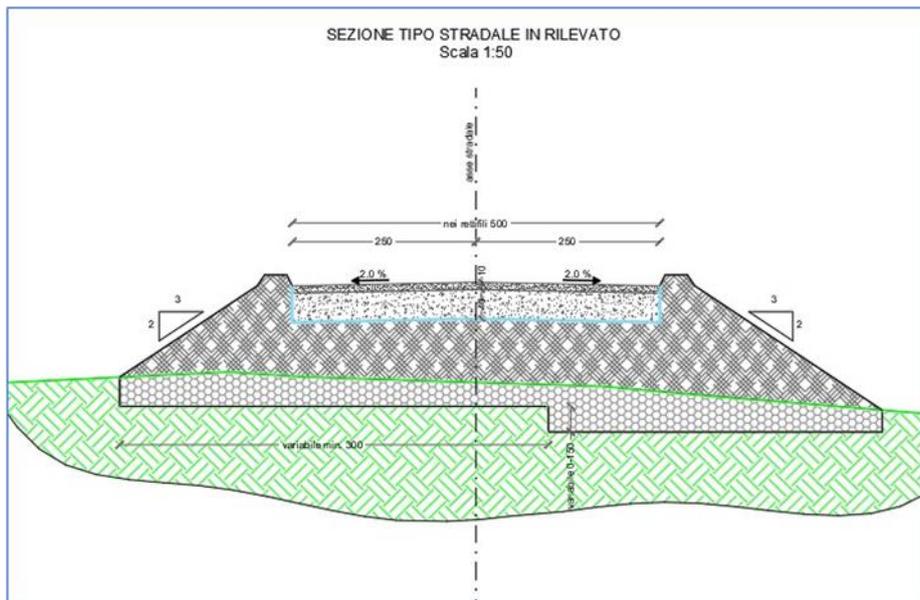
La sezione stradale, con larghezza di 5,00 m più due banchine laterali di 0,5 m, sarà realizzata in massicciata composta da uno strato di fondazione in misto calcareo di 40 cm, eventualmente steso su geotessile disteso alla base del cassonetto stradale a diretto contatto con il terreno, allo scopo di limitare al massimo le deformazioni e i cedimenti localizzati; superiormente sarà previsto uno strato di finitura/usura in misto stabilizzato, dello spessore di 20 cm.



*Sezione tipo stradale in scavo*



*Sezione tipo stradale a mezza costa*



*Sezione tipo stradale in rilevato*

Per quanto riguarda la viabilità di accesso i main components degli aerogeneratori arriveranno via nave e con tutta probabilità sarà utilizzato il porto di Ravenna.

La percorribilità è stata prevista attraverso le strade pubbliche di per circa 100 Km, come descritto di seguito.

Per raggiungere il parco di “Lion Stone”, una volta usciti dal porto di Ravenna si prosegue per Via Classicana e si imbecca la SS67 e poi la SS16; poi si prosegue sulla SS309. Dopo alla Rotonda degli Spedizioneri si procede ancora sulla SS309 e poi ci immettiamo sulla A14dir e poi A14 e seguiamo sulla SP19.

Per raggiungere il parco zona Monte Renzio (PELI04, PELI05, PELI05, PELI06, PELI07) si procede poi sulla SS9, poi Via Evangelista Torricelli, Via Scania e Via Aldo Moro, poi procediamo sulla SP21 e da qui raggiungiamo l’accesso BL1 (B);

Invece per raggiungere il parco zona Collina del Falchetto (PELI01, PELI02, PELI03) si procede poi sulla SS9 e poi la Via Valsellustra, Via Sellustra poi procediamo sulla SP34 e da qui raggiungiamo l’accesso L2 (D).

Per le viabilità di accesso al parco saranno necessari alcuni interventi di adeguamento provvisori consistenti in:

- ridotti allargamenti stradali;
- smontaggio di cordoli negli incroci canalizzati;
- smontaggio di protezioni stradali metalliche;
- smontaggio di segnaletica stradale.

Tali interventi saranno verificati, prima dei trasporti in riferimento al tipo di mezzo utilizzato, e sottoposti agli enti gestori delle Strade per le relative autorizzazioni.

Si riporta infine uno stralcio dell’elaborato PELI-P51 che riporta la viabilità di accesso al sito.



*Viabilità di accesso al sito (PELI-P51-0\_Viabilità Accesso al Sito)*

## **PIAZZOLE**

La fondazione sarà intestata su un terreno di sedime avente idonee caratteristiche geotecniche; essa avrà una superficie in pianta dell'ordine di 400-500 m<sup>2</sup>, dove troveranno collocazione i dispersori di terra e le vie cavi interrati.

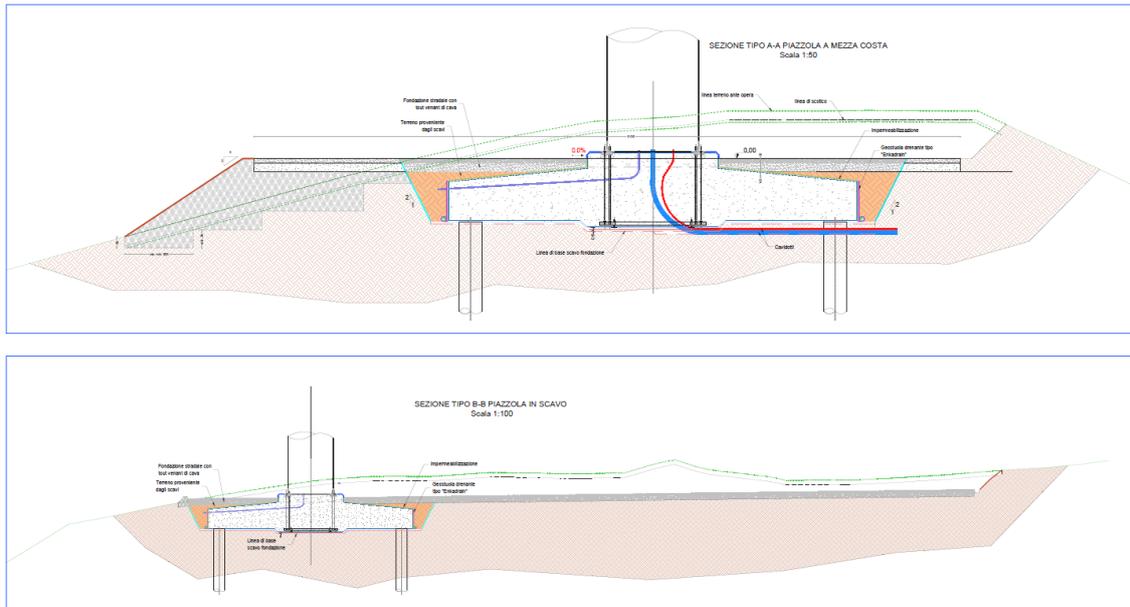
La piazzola per un montaggio standard è costituita da un rettangolo B=36,00 (m); h=40,50(m) oltre a un rettangolo 25,50(m) x 30,00(m) ove sarà allocato l'aerogeneratore.

Le singole piazzole a servizio degli aerogeneratori devono svolgere una doppia funzione:

1. Durante le fasi di costruzione permettere lo scarico dei componenti l'aerogeneratore (conci di torre, navicella, pale, etc.), il posizionamento delle gru per il montaggio, il movimento delle stesse con i componenti durante le fasi di assemblaggio e montaggio;
2. Durante le fasi di esercizio permettere la manutenzione ordinaria e straordinaria per tutta la vita utile del parco eolico. Per le ragioni esposte sopra, per le piazzole a servizio degli aerogeneratori dovrà predisporre lo scotico superficiale, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e la compattazione di una superficie, stimata in 50mx30m, tale da garantire una parte destinata come area di scarico dei materiali e una seconda destinata alla movimentazione degli stessi e ai relativi necessari lavori.

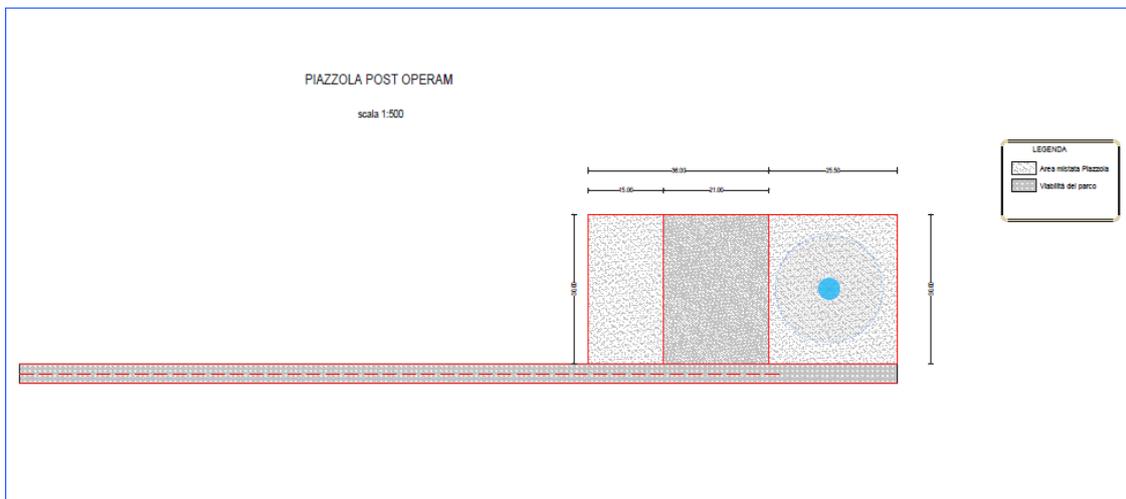
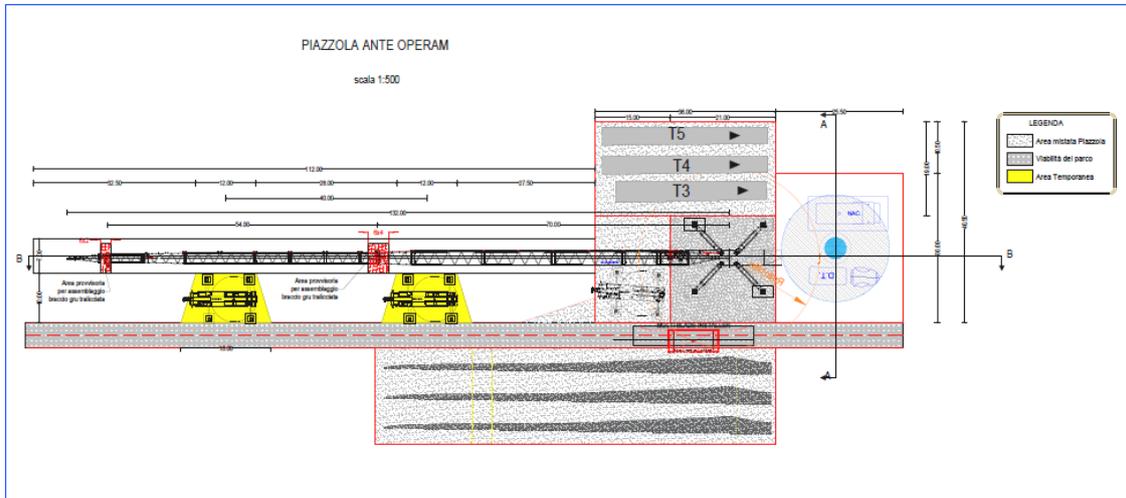
A montaggio ultimato, l'area attorno alle macchine (piazzola aerogeneratore) sarà mantenuta piana e sgombra da piantumazioni allo scopo di consentire le operazioni di controllo e/o manutenzione ordinaria e straordinaria delle macchine. Le altre aree eccedenti la piazzola definitiva e quelle utilizzate temporaneamente per le attività di cantiere, montaggio main

components PELI e stoccaggio, saranno ripristinate come ante operam, prevedendo il riporto di terreno vegetale per la successiva eventuale coltivazione.



Sezioni tipo piazzole

Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).



Tipologici piazzole ante e post operam

## **FONDAZIONI**

L'analisi dei terreni e il predimensionamento delle fondazioni (cfr. relazione di predimensionamento delle fondazioni) suggeriscono l'adozione di una fondazione su pali per alcuni aerogeneratori e l'adozione con fondazioni dirette per gli altri aerogeneratori

Come risulta dal calcolo di predimensionamento, la fondazione indiretta proposta sarà costituita da un plinto circolare, di diametro 20,00 m e spessore variabile su pali di adeguata lunghezza.

All'interno del plinto di fondazione sarà annegata una gabbia di ancoraggio metallica cilindrica dotata di una piastra superiore di ripartizione dei carichi ed una piastra inferiore di ancoraggio.

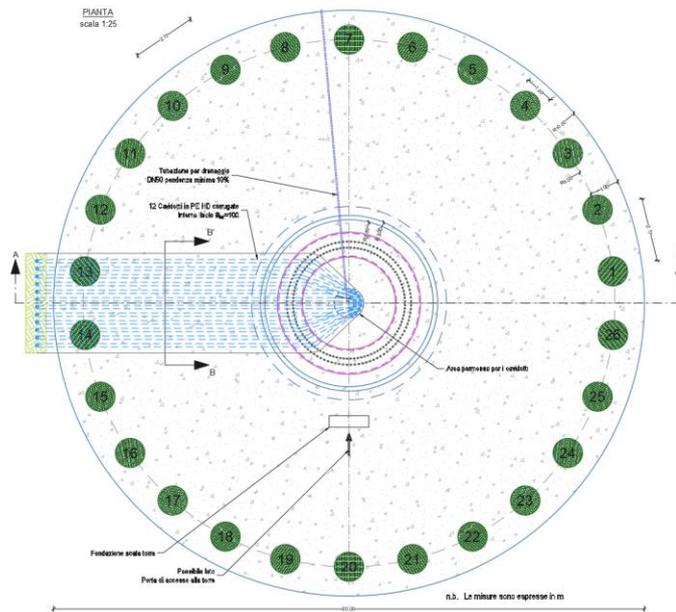
Entrambe le piastre sono dotate di due serie concentriche fori che consentiranno il passaggio di barre filettate ad alta resistenza di diametro 36 mm, che, tramite dadi, garantiscono il corretto collegamento delle due piastre. Dietro ai lati del manufatto dovrà essere realizzato uno strato di drenaggio dello spessore di 180 cm, munito di tubazione di drenaggio forata per l'allontanamento delle acque dalla fondazione.

Nella fondazione, oltre al sistema di ancoraggio della torre, saranno posizionate le tubazioni passacavo in PVC corrugato, nonché gli idonei collegamenti alla rete di terra. Il dimensionamento finale delle fondazioni sarà effettuato sulla base dei parametri geotecnici derivanti dalle prove in sito e di laboratorio su campioni indisturbati prelevati nel corso di appositi sondaggi in fase di progettazione esecutiva.

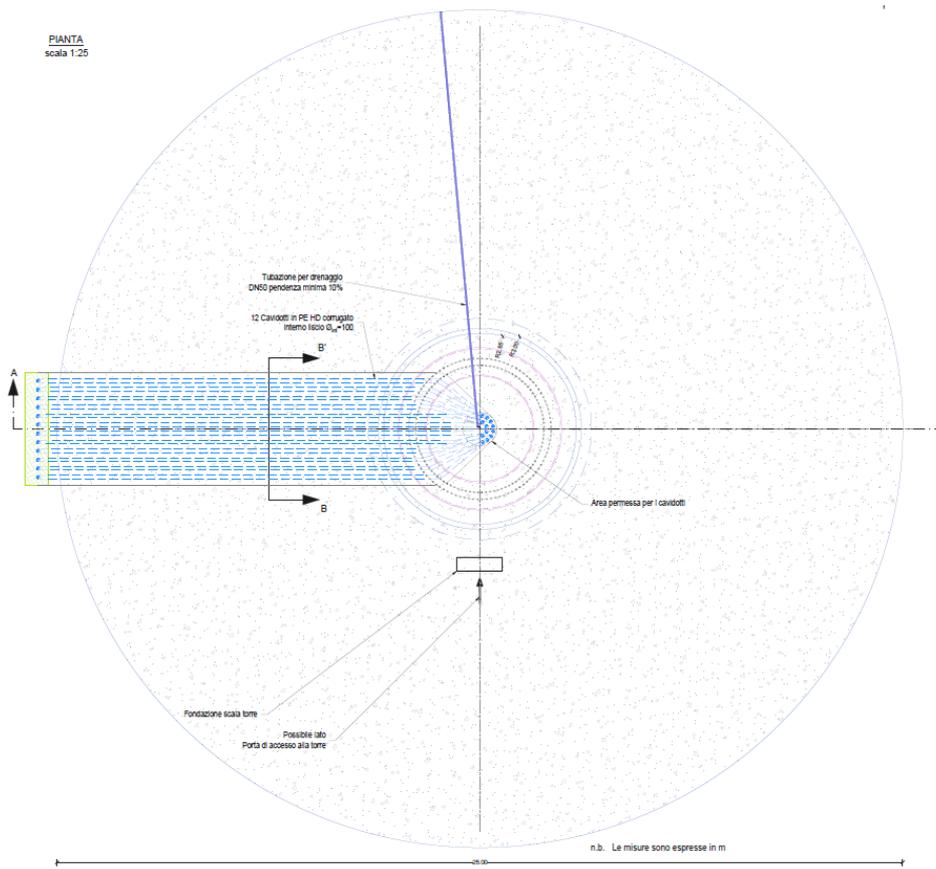
Come risulta dal calcolo di predimensionamento, la fondazione di tipo diretto è costituita da un plinto circolare avente diametro pari a 25m. Questo presenta una suola di forma troncoconica, con altezza pari a 0,80m al bordo



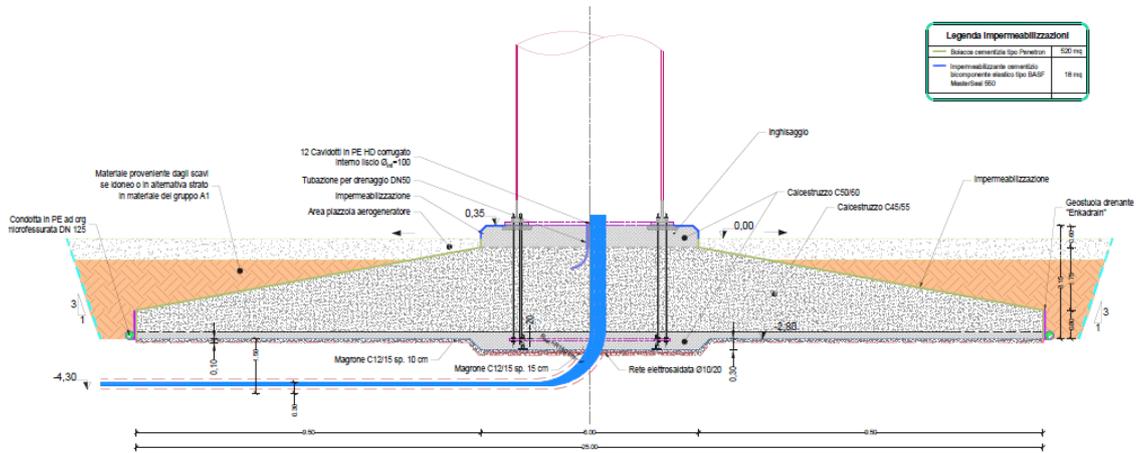
VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
 Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo – Progetto per la realizzazione di  
 un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio  
 (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).



Pianta e sezione del plinto su pali - diametro fondazione 20,00 m



Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).



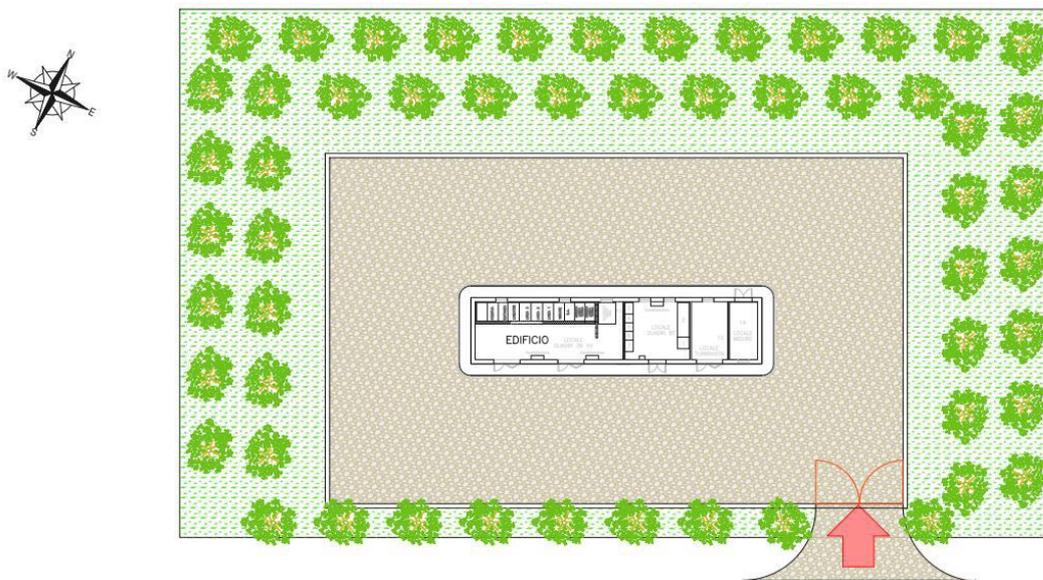
Pianta e sezione del plinto diretto - diametro fondazione 25,00 m

### ***EDIFICIO DI CONSEGNA E STAZIONE ELETTRICA RTN***

Il parco eolico in progetto convoglierà l'energia prodotta verso l'edificio consegna e da qui verso la Stazione Elettrica Terna Stazione Terna "Monterenzio" 380/36 kV in progetto nel Comune di Monterenzio, in provincia di Bologna

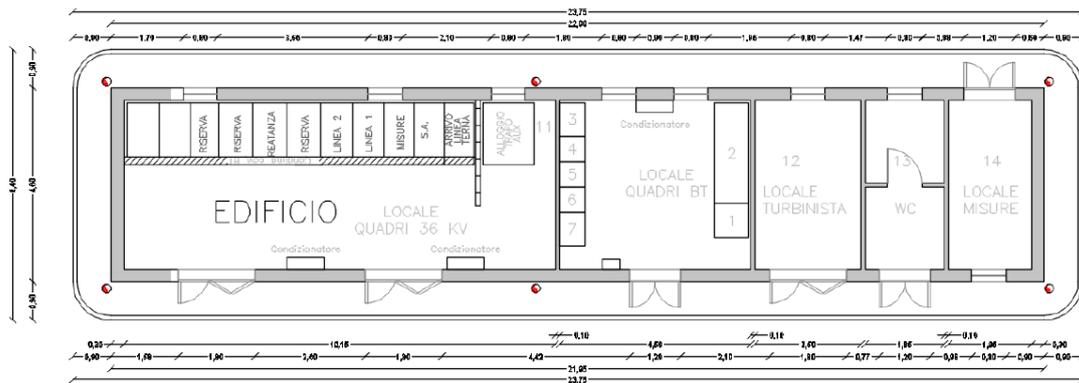
L'area dell'edificio Consegna ricadrà nel territorio Comunale di Monterenzio, in provincia di Bologna in C. da Albero buco-Via Campagne (particella n.317 del foglio 39); la sua posizione è identificata dalle coordinate geografiche: 44°18'27.53"N, 11°23'47.94"E.

L'area dell'edificio Consegna è di forma rettangolare di larghezza pari a circa 40 m e di lunghezza pari a circa 24,30 m, interamente recintata accessibile e tramite un cancello carrabile largo 7,00 m. Il sito è accessibile dalla S.P.7 e poi per Via Campagne, proseguendo poi su una strada sterrata.



*Ubicazione e planimetria dell'area dell'edificio di consegna*

Presso l'area in esame verrà realizzato un edificio destinato a locali tecnici, avente un ingombro in pianta di (22,0 x 4,60) m, nel quale verranno ubicati i quadri a 36KV, i trasformatori 36kV/BT, nonché i quadri ausiliari.



Layout edificio di consegna

L'edificio è articolato in più locali interni, adibiti a:

- Locale quadri a 36kV;
- Locale quadri BT;
- Locale Turbinista.
- Locale WC;
- Locale Misure e Contatori.

L'edificio sarà completo di tutti gli impianti elettrici civili interni (illuminazione e prese).

Per quanto concerne la Stazione Elettrica Terna 380/36 KV "Monterenzio", che costituisce opera di Rete per la connessione, questa verrà collegata in entra/esce tramite raccordi a 380kV alla direttrice "Calenzano - S. Benedetto del Querceto - Colunga", previa realizzazione dell'intervento 302-P previsto dal Piano di Sviluppo di Terna.

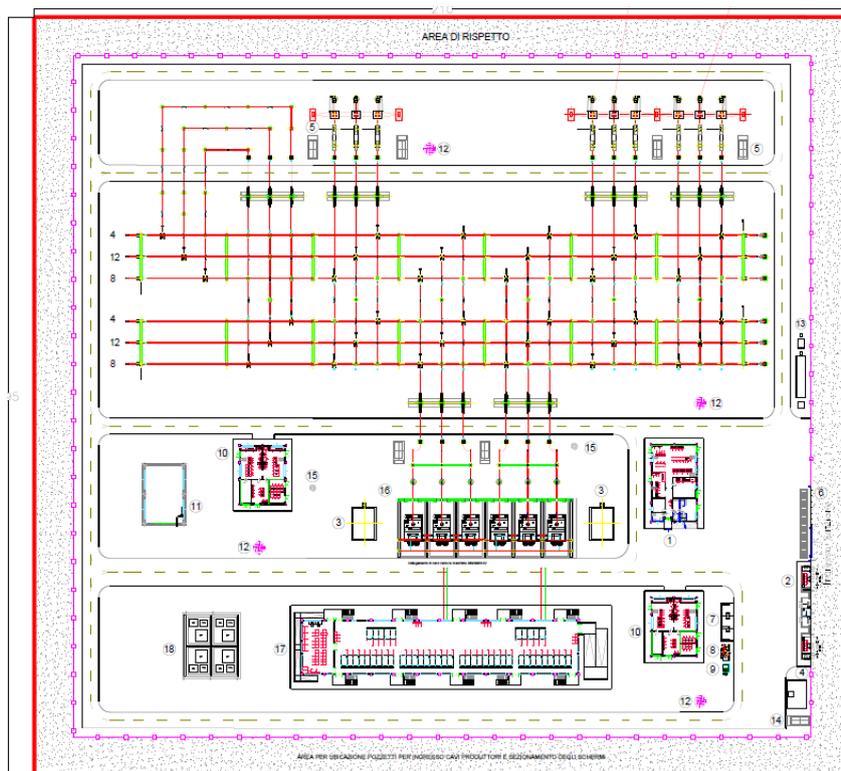
*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).*

L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori viene convogliata tramite cavidotti a 36 kV alla stazione di trasformazione 380/36 kV "Monterenzio", dove la tensione viene innalzata da 36 kV a 380 kV. La configurazione della stazione con isolamento in aria indicata da Terna, proprio per le difficoltà nella individuazione del sito, è minima a sette passi di sbarra necessari per i seguenti stalli:

- N.2 stalli per l'entra-esci alla linea "Colunga-Calenzano" in progetto;
- N.2 stalli per il parallelo;
- N. 2 per gli ATR 380/36 kV;
- N. 1stallo linea 380 kV.

Di seguito si riporta un'immagine del layout della pianta elettromeccanica della stazione ipotizzata, contenente gli elementi minimi indicati da Terna, che si estende per un'area di 210x195 metri pari a 40.950 mq, comprensiva di una fascia di rispetto di 10 metri a partire dalla recinzione.

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).



Layout elettromeccanico

#### **4. CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE**

Lo studio ha, quindi, previsto l'esecuzione di tutti i rilievi, le indagini e le prove tecniche necessarie per:

- determinare la costituzione geologica dell'area interessata dal progetto;
- studiarne le caratteristiche geomorfologiche con particolare riguardo alle condizioni di stabilità dei versanti;
- definire l'assetto idrogeologico con riguardo alla circolazione idrica superficiale e sotterranea;
- individuare tutte le problematiche geologico-tecniche che possono interferire con le opere in progetto;
- indicare, in linea di prima approssimazione, eventuali opere di consolidamento o presidio per garantire la realizzazione ottimale delle opere in progetto;
- determinare, in linea di prima approssimazione, le caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni con maggiore interesse a quelle che più da vicino riguardano gli aspetti progettuali;
- verificare l'eventuale presenza di problematiche legate a fenomeni di liquefazione;
- indicare un programma di indagini geognostiche e geotecniche da eseguire nelle successive fasi di progettazione esecutiva.

Lo studio è stato, quindi, articolato come segue:

**a) Studio geologico dell'area interessata** comprendente la descrizione delle formazioni geologiche presenti, delle loro caratteristiche litologiche, dei

reciproci rapporti di giacitura, dei loro spessori, nonché l'indicazione di tutti i lineamenti tettonici.

**b) Studio geomorfologico dell'area interessata** comprendente la descrizione dei principali lineamenti morfologici, degli eventuali fenomeni di erosione e dissesto, dei principali processi indotti da antropizzazione.

**c) Studio idrogeologico dell'area interessata** comprendente la descrizione dei lineamenti essenziali sulla circolazione idrica superficiale e sotterranea in relazione alla loro interferenza con le problematiche geotecniche ed all'individuazione delle aree soggette ad esondazione.

**d) Studio delle pericolosità geologiche dell'area interessata** comprendente tutto quanto necessario ad evidenziare le aree interessate da “pericolosità geologiche” quali frane, colate, crolli, erosioni, esondazioni, rappresentando, cioè, un'attenta analisi ed interpretazione degli studi precedenti.

**e) Studio della pericolosità sismica locale** atto ad evidenziare le aree con particolari problematiche sismiche e tali da poter provocare fenomeni di amplificazione, liquefazione, cedimenti ed instabilità.

Da quanto detto prima si evince che in una prima fase il nostro lavoro è stato organizzato eseguendo numerosi sopralluoghi finalizzati allo studio di una zona più vasta rispetto a quella direttamente interessata dal progetto per inquadrare, in una più ampia visione geologica, la locale situazione geostrutturale.

Nostro interesse era, inoltre, quello di definire l'habitus geomorfologico e l'assetto idrogeologico concentrando la nostra attenzione sulle condizioni di stabilità dei versanti, sullo stato degli agenti morfogenetici attivi e sulla presenza e profondità di eventuali falde freatiche.

Lo studio geologico, di insieme e di dettaglio, è stato realizzato conducendo inizialmente la necessaria ricerca bibliografica sulla letteratura geologica esistente, la raccolta ed il riesame critico dei dati disponibili ed, infine, una campagna di rilievi effettuati direttamente nell'area strettamente interessata dallo studio.

L'insieme dei terreni presenti, delle relative aree di affioramento e dei rapporti stratigrafici e strutturali è riportato nella carta geologica allegata alla presente relazione.

I tipi litologici affioranti in corrispondenza delle opere in progetto sono riferibili ad un unico complesso descritto di seguito:

- **UNITA' DI MODENA (Olocene):** in generale si tratta di un complesso costituito da ghiaie e ghiaie sabbiose o da sabbie con livelli e lenti di ghiaie ricoperte da una coltre limoso argillosa discontinua, in contesti di conoide alluvionale, canale fluviale e piana alluvionale intravalliva.

Detti terreni interessano la sottostazione elettrica e alcuni tratti di cavidotto.

- **FORMAZIONE PANTANO (Burdigaliano sup.–Langhiano):** in generale si tratta di un complesso costituito da areniti fini grigio chiare, fossilifere. Detti terreni interessano alcuni tratti di cavidotto.

- **FORMAZIONE ANTOGNOLA (Rupeliano-Burdigaliano):** in generale si tratta di un complesso costituito da marne siltose e siltoso-arenacee grigio-verdi a frattura da scheggiosa a conoide, con patine manganeseferre scure e rare intercalazioni di livelli

arenitici sottili e medi a grana finissima, si segnalano locali sottili orizzonti vulcanoclastici giallastri.

Detti terreni interessano l'aerogeneratore PELI06.

- **MEMBRO DI ANCONELLA (Rupeliano sup. – Burdigaliano inf.):** in generale si tratta di un complesso costituito da areniti quarzoso-feldspatiche grigio-giallastre da fini a molto grossolane, generalmente poco cementate, in strati da medio-sottili a spessi, raramente banchi, talvolta amalgamati. Sono presenti subordinate peliti nerastre e marne argillose grigio-verdi. Detti terreni interessano alcuni tratti di cavidotto.

**FORMAZIONE DI CONTIGNACO (Aquitano sup. – Burdigaliano):** in generale si tratta di un complesso costituito da marne siltose grigio cenere, localmente silicee, a frattura scheggiata, con patine scure manganesifere e intercalazioni di areniti fini grigie in strati gradati da sottili a spessi. Sono caratteristici della formazione alcuni livelli tripolacei chiari. Detti terreni interessano l'aerogeneratore PELI05 e alcuni tratti di cavidotto.

- **BRECCE ARGILLOSE DELLA VAL TIEPIDO-CANOSSA (Chattiano – Aquitano):** in generale si tratta di un complesso costituito da argille grigie, che inglobano frammenti e clasti lapidei, di dimensioni variabili (in genere decimetriche o più piccole), costituiti da calcilutiti grigio chiare, e da areniti fini e finissime, micacee. Detti terreni interessano alcuni tratti di cavidotto.

- **MARNE DI MONTE PIANO (Luteziano sup. - Rupeliano inf.):** in generale si tratta di un complesso costituito da marne argillose rossastre e rosate, recanti strati sottili di arenarie feldspatiche. Detti terreni interessano alcuni tratti di cavidotto.
- **ARGILLE VARICOLORI DELLA VAL SAMOGGIA (Hauteriviano sup. - Eocene inf.):** in generale si tratta di un complesso costituito da argilliti, talora siltose, grigio scure e nerastre a bande rosso scure e verdastre, con sottili intercalazioni di siltiti brune, arenarie fini e medie grigio scuro-violacee e calcari micritici silicizzati grigio-verdastri a patine manganesifere. Detti terreni interessano alcuni tratti di cavidotto.
- **ARGILLE VARICOLORI DELLA VAL SAMOGGIA – LITOFACIES ARENACEA (Maastrichtiano sup. - Paleocene sup):** in generale si tratta di un complesso costituito da alternanze di argilliti, talora siltose, grigio scure e nerastre a bande rosso scure e verdastre e arenarie feldspatiche. Detti terreni interessano l'aerogeneratore PELI03 e alcuni tratti di cavidotto.
- **FORMAZIONE DI MONGHIDORO (Eocene superio-re-Tortoniano):** si tratta della litofacies marnosa costituita da marne calcaree. Detti terreni interessano l'aerogeneratore PELI07 e alcuni tratti di cavidotto.
- **ARGILLE VARICOLORI DI GRIZZANA MORANDI (Cenomaniano sup. - Santoniano sup.):** in generale si tratta di un complesso costituito da argilliti a focature rosso-violacee, verdastre e grigio-scure, con intercalazioni di arenarie e siltiti brune in strati sottili e molto sottili e di calcilutiti verdastre o grigio

chiare e marne biancastre in strati sottili e medi. Detti terreni interessano alcuni tratti di cavidotto.

- **ARGILLE VARICOLORI DI GRIZZANA MORANDI – LITOFACIES ARENITICA (Cenomaniano sup. - Santoniano sup.):** si tratta della litofacies arenitica costituita da arenarie fini grigio-verdastre in strati sottili, alternate a peliti fissili nerastre o debolmente varicolorate. Detti terreni interessano alcuni tratti di cavidotto.
- **ARGILLE A PALOMBINI (Berriasiano - Turoniano):** in generale si tratta di un complesso costituito da argilliti siltose grigio scure e grigio-azzurrognole intercalate a calcilutiti silicizzate grigio chiare e grigio-verdi in strati da medi a spessi, talora a base arenitica media, fratturate. Locali intercalazioni di calcari marnosi grigi. Detti terreni interessano l'aerogeneratore PELI02 e alcuni tratti di cavidotto.
- **ARGILLE A PALOMBINI - LITOFACIES ARGILLITICA CON CALCARI BUDINATI (Berriasiano - Turoniano):** si tratta della litofacies argillitica costituita da argilliti varicolorate recanti blocchi budinati pluridecimetrici di calcilutiti biancastre. Detti terreni interessano gli aerogeneratori PELI01 e PELI04 e alcuni tratti di cavidotto.
- **ARGILLE A PALOMBINI - LITOFACIES A BRECCE OFIOLITICHE E DIASPRI (Berriasiano - Turoniano):** in generale si tratta della litofacies a breccie ofiolitiche e diaspri costituita da Argilliti varicolorate con blocchi budinati pluridecimetrici di calcilutiti biancastre, associate a corpi

eterometrici costituiti da brecce ofiolitiche e diaspri. Sono presenti locali intercalazioni da decimetriche a metriche di brecce poligeniche a matrice argillosa. Detti terreni interessano alcuni tratti di cavidotto.

- **DIASPRI (Oxfordiano – Kimmeridgiano):** si tratta di I diaspri che costituiti da quarzo micro e criptocristallino granulare, in certi casi anche fibroso, combinato a volte a piccole quantità di silice opalina. Detti terreni interessano alcuni tratti di cavidotto.

In definitiva, dall'analisi della carta geologica e dai rilievi eseguiti in campagna, nonché dalle indagini sismiche eseguite per il presente studio sono state ricostruite i contatti stratigrafici descritti di seguito in corrispondenza degli aerogeneratori e della sottostazione.

In particolare, sono descritti di seguito, per ciascun aerogeneratore e per la cabina di consegna i terreni interessati dalle fondazioni:

- ❖ PELI01: argille varicolori con inclusi blocchi di calcilutiti biancastre. La frazione alterata, di spessore variabile tra 2-3 m, è costituita da limi argillosi, da scarsamente a mediamente consistenti, con inclusi sporadici elementi lapidei di natura calcarea di dimensioni centimetriche;
- ❖ PELI02: argilliti siltose grigio azzurre intercalate a calcilutiti silicizzate grigio chiare. La frazione alterata, di spessore variabile tra 3-4 m, è costituita da argille limose, da scarsamente a mediamente consistenti, con inclusi sporadici elementi lapidei di natura calcarea di dimensioni centimetriche;

- ❖ PELI03: argilliti scagliettate, talora siltose, grigio scure con intercalazioni di arenarie. La frazione alterata, di spessore variabile tra 2-3 m, è costituita da argille limose, da scarsamente a mediamente consistenti, con inclusi sporadici elementi lapidei di natura arenacea di dimensioni centimetriche;
- ❖ PELI04: argille varicolori con inclusi blocchi di calcilutiti biancastre. La frazione alterata, di spessore variabile tra 3-4 m, è costituita da limi argillosi, da scarsamente a mediamente consistenti, con inclusi sporadici elementi lapidei di natura calcarea di dimensioni centimetriche;
- ❖ PELI05: marne siltose grigio cenere, localmente silicee, con intercalazioni di strati arenitici. La frazione alterata, di spessore variabile tra 2-3 m, è costituita da limi, da scarsamente a mediamente consistenti, con inclusi sporadici elementi lapidei di natura arenacea di dimensioni centimetriche.
- ❖ PELI06: marne siltose consistenti di colore grigio-verde. La frazione alterata, di spessore variabile tra 3-4 m, è costituita da limi argillosi, da scarsamente a mediamente consistenti, con inclusi sporadici elementi lapidei di natura arenacea di dimensioni centimetriche.
- ❖ PELI07: marne calcaree consistenti. La frazione alterata, di spessore variabile tra 3-4 m, è costituita da argille marnose, da scarsamente a mediamente consistenti, con inclusi sporadici elementi lapidei di natura calcarea di dimensioni centimetriche.
- ❖ Sottostazione elettrica: ghiaie e ghiaie sabbiose scarsamente addensate.

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).*

Tutti i suddetti terreni sono ricoperti da uno spessore variabile tra circa 1.00 e 2.00 m di terreno vegetale poco consistente e scarsamente addensato.

Si mette in evidenza che il tratto di cavidotto esterno al parco e di collegamento alla sottostazione elettrica che verrà realizzato su strade asfaltate, vista la limitata profondità di scavo pari a circa 1.20 m, interesserà esclusivamente la fondazione/rilevato stradale e non interferisce con i terreni in posto sottostanti.

## **5. PROCEDURE DI CAMPIONAMENTO**

La normativa vigente stabilisce le procedure di campionamento che dovranno essere adottate e prevede che la densità dei punti di indagine, nonché la loro ubicazione dovrà basarsi su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale).

Dall'analisi eseguita sull'uso pregresso del suolo, risulta che nelle vicinanze dell'area interessata non risultano fonti di potenziali fenomeni di inquinamento.

Inoltre, il sito oggetto dello studio risulta di tipo “Verde agricolo” secondo gli strumenti urbanistici vigenti e dunque afferente alla destinazione d'uso di tipo A (siti ad uso verde pubblico, privato o residenziale), secondo la classificazione riportata nella Tabella 1 - Colonna A dell'Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006.

Considerata l'estensione delle aree in studio oggetto di operazioni di scavo e la lunghezza delle infrastrutture lineari (cavidotti) sono stati ubicati n. 48 punti di campionamento che verranno eseguiti nella misura di uno ogni 500 mt di lunghezza del cavidotto, mentre nell'area dei singoli aerogeneratori e della cabina di consegna la distribuzione sarà conforme all'estensione delle aree interessate dagli scavi.

## **6. ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO**

Preliminarmente alle attività di campionamento, nell'area da caratterizzare saranno effettuati una serie di sopralluoghi volti a verificare l'idoneità del sito prescelto in relazione alle operazioni da eseguire (accessibilità con attrezzatura e mezzi per il campionamento).

Tutti i punti previsti per la caratterizzazione del sito saranno localizzati sulle aree di indagine con l'ausilio di un topografo e materializzati mediante l'infissione di picchetti identificativi.

Il contesto areale del punto di indagine sarà documentato mediante l'ausilio di macchina fotografica.

Il materiale estratto sarà adagiato sopra un telo di plastica pulito e su di esso saranno eseguite le operazioni di preparazione del campione.

Mediante l'ausilio di una paletta e di un setaccio, il campione sarà privato della frazione grossolana maggiore di 2 cm; successivamente sarà mescolato ed omogeneizzato.

Una volta preparato il campione, lo stesso sarà posto all'interno di barattoli di vetro trasparente, avendo cura di impermeabilizzare ed isolare il contenitore da ogni forma di contaminazione.

Il barattolo di vetro, contenente il campione, sarà etichettato al fine di identificarlo univocamente. Su ciascuna etichetta adesiva saranno riportate le seguenti informazioni:

- ✓ identificativo del progetto di riferimento;
- ✓ data di campionamento;
- ✓ nome dell'area di prelievo del campione;
- ✓ identificativo del punto e della profondità di campionamento.

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).*

L'elenco dei campioni inviati al laboratorio, le informazioni ad essi relativi, riportati su ciascuna etichetta, e l'elenco delle analisi chimiche previste sarà riportato su apposito verbale che ha accompagnato i campioni durante la spedizione.

Tutti i campioni, a seguito del prelievo, durante il trasporto e una volta giunti in laboratorio, saranno conservati al buio e alla temperatura di  $4 \pm 2$  °C. Il trasporto dei contenitori sarà effettuato mediante l'impiego di idonei imballaggi refrigerati (frigo box rigidi o scatole in polistirolo), resistenti e protetti dagli urti, al fine di evitare la rottura dei contenitori di vetro ed il loro surriscaldamento.

Si precisa che, prima di procedere ad ogni nuovo campionamento, tutta l'attrezzatura utilizzata al prelievo precedente sarà lavata accuratamente al fine di evitare fenomeni di cross-contamination.

Si allega, fuori testo, la planimetria con l'ubicazione dei punti di prelievo.

## **7. PROCEDURE DI DECONTAMINAZIONE**

Tutte le operazioni di prelievo, conservazione, stoccaggio, trasporto dei campioni saranno effettuate in condizioni rigorosamente controllate, in modo da evitare fenomeni di contaminazione o perdita di rappresentatività del campione a causa di possibili alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche della matrice ambientale investigata.

In particolare saranno messi in atto i seguenti accorgimenti:

- utilizzo, nelle diverse operazioni, di strumenti ed esattamente attrezzature costruiti in materiale quali acciaio inox e PVC, tali che il loro impiego non modifichi le caratteristiche del campione e la concentrazione delle sostanze contaminanti;
- rimozione di qualsiasi grasso o lubrificante dalle zone filettate degli utensili;
- uso di guanti monouso per prevenire il diretto contatto con il materiale estratto;
- uso di contenitori nuovi;
- lavaggio della strumentazione tra un campionamento e il successivo.

## **8. PARAMETRI CHIMICO-FISICI DA RICERCARE, DETERMINAZIONE DEL NUMERO DI CAMPIONI E CONCLUSIONI**

Le determinazioni analitiche dei campioni prelevati dal sito di conferimento saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. Inoltre 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).

Il set di parametri analitici da ricercare è stato definito tenendo conto delle 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.

Considerando che il sito individuato per il conferimento risulta caratterizzata esclusivamente da attività agricola e che su di esso non è stata svolta in passato alcuna attività potenzialmente impattante dal punto di vista ambientale, ma in alcuni casi, è limitrofo ad infrastrutture viarie, si è scelto a vantaggio della sicurezza di investigare il set analitico previsto dal D.P.R. 120/2017, riportato nella Tabella successiva.

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).*

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

Gli analiti, i limiti di concentrazione e i metodi di prova saranno riportati nei certificati allegati redatti da un laboratorio d'analisi certificato ACCREDIA.

Il numero dei punti di indagine è stato determinato in base alle dimensioni dell'area di intervento (estensione eccessiva rispetto a quella che sarà computata in fase esecutiva in quanto realmente soggetta ad attività di scavo), secondo il criterio esemplificativo di seguito schematizzato, conforme al D.P.R. 120/2017.

<b>Dimensione dell'area</b>	<b>Punti di prelievo</b>
<b>Inferiore a 2.500 m<sup>2</sup></b>	Minimo 3
<b>Tra 2.500 m<sup>2</sup> e 10.000 m<sup>2</sup></b>	3 + 1 ogni 2.500 m <sup>2</sup>
<b>Oltre i 10.000 m<sup>2</sup></b>	7 + 1 ogni 5.000 m <sup>2</sup> eccedenti

Quindi, sono state calcolati il numero dei punti indicati nelle tabelle visibili di seguito considerando che gli scavi da eseguire interesseranno:

- 1) Le aree in cui verranno realizzati gli aerogeneratori e le piazzole;
- 2) le aree in cui verrà realizzato il cavidotto;
- 3) le aree in cui verrà realizzata la cabina di consegna.

La profondità d'indagine è stata determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno almeno:

- Campione 1: da 0 m a 1 m dal p.c.;
- Campione 2: nella zona di fondo scavo;
- Campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 m, i campioni da sottoporre ad analisi saranno almeno 2 ed in particolare, 1 per ciascun metro di profondità.

Nella tabella allegata sono indicati il numero dei campioni individuati e l'ubicazione dei punti di prelievo sono visibili nella planimetria allegata.

<b>Opera da realizzare</b>	<b>Dimensioni aree (mq)</b>	<b>Numero punti di prelievo</b>	<b>Numero campioni</b>
Aerogeneratore PELI1	2.650 mq	4	9
Aerogeneratore PELI2	2.650 mq	4	9
Aerogeneratore PELI3	2.650 mq	4	9
Aerogeneratore PELI4	2.650 mq	4	9
Aerogeneratore PELI5	2.650 mq	4	9
Aerogeneratore PELI6	2.650 mq	4	9
Aerogeneratore PELI7	2.650 mq	4	9
Cabina di consegna	1.000 mq	3	6
Cavidotto	23.952,6 ml	48	48
	<b>TOTALE</b>	<b>79</b>	<b>117</b>

Considerato che saranno prelevati in tutto 117 campioni e tenuto conto che i terreni da scavare risultano pari a 176.466,385 mc, di cui 113.072 mc

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo – Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel comune di Monterenzio (BO), con opere di adeguamento della viabilità esistente nel comune di Casalfiumanese (BO).*

da riutilizzare all'interno del cantiere, verrà analizzato n. 1 campione ogni 1.508,25 mc circa di terre movimentate.

Nello studio del progetto, delle dimensioni della carreggiata e delle livellette, particolare attenzione è stata prestata nel limitare al minimo indispensabile i movimenti terra e quindi a ridurre al minimo l'impatto rispetto all'attuale orografia del terreno.

I volumi di terra movimentati inizialmente per la fase di cantiere, così come lo strato vegetale del terreno verranno inoltre stoccati all'interno delle singole aree di lavoro in piazzole appositamente individuate e separate dalla restante parte di cantiere e le terre e rocce da scavo saranno individuabili con specifica tabellonistica per poter essere riposizionati nella fase di sistemazione finale del sito.

Di seguito si riassumono in tabelle i volumi di movimento terra quantificati per le opere in progetto:

<b>Opera</b>	<b>Scavo (mc)</b>	<b>Rinterri (mc)</b>	<b>Esubero (mc)</b>
<b>Cavidotto</b>	<b>15.207,385</b>	<b>9.712,1</b>	<b>5.495,2</b>
<b>Piazzole e viabilità</b>	<b>145.685,8</b>	<b>99.230</b>	<b>46.455,8</b>
<b>Fondazioni e pali aerogeneratori</b>	<b>14.589,2</b>	<b>3.145,9</b>	<b>11.443,3</b>
<b>Edificio di consegna</b>	<b>984,0</b>	<b>984,0</b>	<b>0,00</b>
<b>SOMMANO</b>	<b>176.466,385</b>	<b>113.072</b>	<b>63.394,385</b>

Vamirgeoind s.r.l.

Direttore Tecnico

Dr.ssa Marino Maria Antonietta

VAMIR GEOLOGIA E AMBIENTE s.r.l.

IL DIRETTORE TECNICO

Dr.ssa Marino Maria Antonietta

Il Redattore

Dr. Bellomo Gualtiero

