

# AUTORIZZAZIONE UNICA EX D. LGS. N. 387/2003



## PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO MONTORIO

Titolo elaborato:

### Piano preliminare utilizzo terre e rocce da scavo

GD	GD	WPD	EMISSIONE	16/02/22	0	0
REDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	

### PROPONENTE



**WPD FRENTANI S.R.L.**  
CORSO D'ITALIA N. 83  
00198 ROMA

### CONSULENZA



**GE.CO.D'ORS.R.L.**  
VIA G. GARIBALDI N. 15  
74023 GROTTAGLIE (TA)

### PROGETTISTA

ING. GAETANO D'ORONZIO  
VIA GOITO 14 – COLOBRARO (MT)

Codice  
MT008PGTR

Formato  
A4

Scala  
/

Foglio  
1 di 24

## Sommaro

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO	5
2.1. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'AEROGENERATORE	8
2.2. STRUTTURE DI FONDAZIONE	10
2.3. VIABILITÀ E PIAZZOLE	11
2.4. ACCESSO AL SITO E AREE DI CANTIERE	13
2.5. ATTIVITÀ DI RIPRISTINO	14
3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	15
3.1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	17
4. MODALITÀ E TIPOLOGIA DI SCAVI	18
5. PIANO DI CAMPIONAMENTO	19
6. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	20
7. CONCLUSIONI	24

## 1. PREMESSA

---

La realizzazione del Parco Eolico comporta la produzione di terre e rocce da scavo che potranno essere classificati come sottoprodotto, da poter essere riutilizzato in sito e non come rifiuto da conferire presso specifica discarica, se rispettano i seguenti requisiti in conformità a quanto indicato all'art. 4 del D.P.R n. 120 del 13 giugno 2017 (pubblicato sulla G.U. del 7 agosto 2017):

- a) sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- b) il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:
  - 1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
  - 2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).

Come richiesto dall'art. 24 lettera g del D.P.R n. 120 del 13 giugno 2017, essendo la realizzazione dell'impianto eolico sottoposta a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e a tale scopo viene redatto il presente "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" che contiene i seguenti contenuti:

- 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;
- 4) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- 5) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

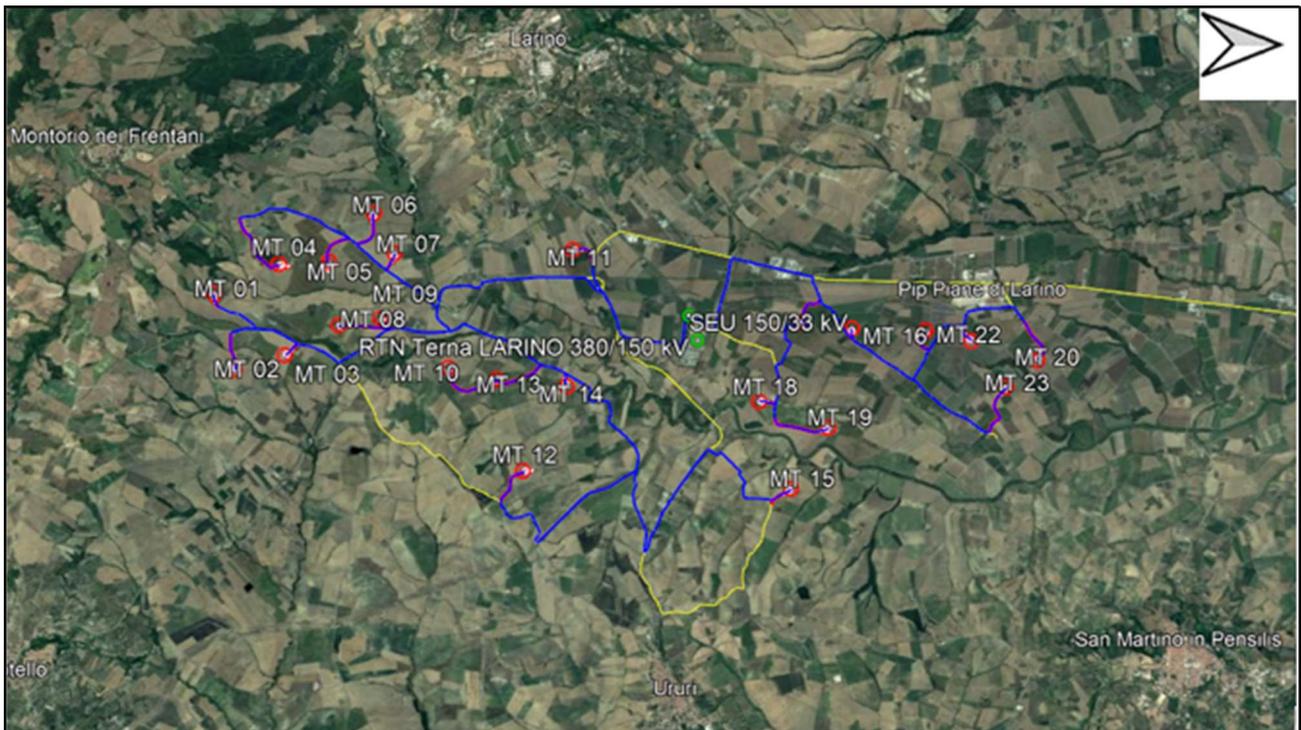
In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» si prevedono le seguenti attività:

- a) campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;
- b) accertamento dell'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con la predisposizione di un apposito progetto in cui sono definite:
  - 1) le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
  - 2) la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
  - 3) la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
  - 4) la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Gli esiti delle attività eseguite verranno trasmesse all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.

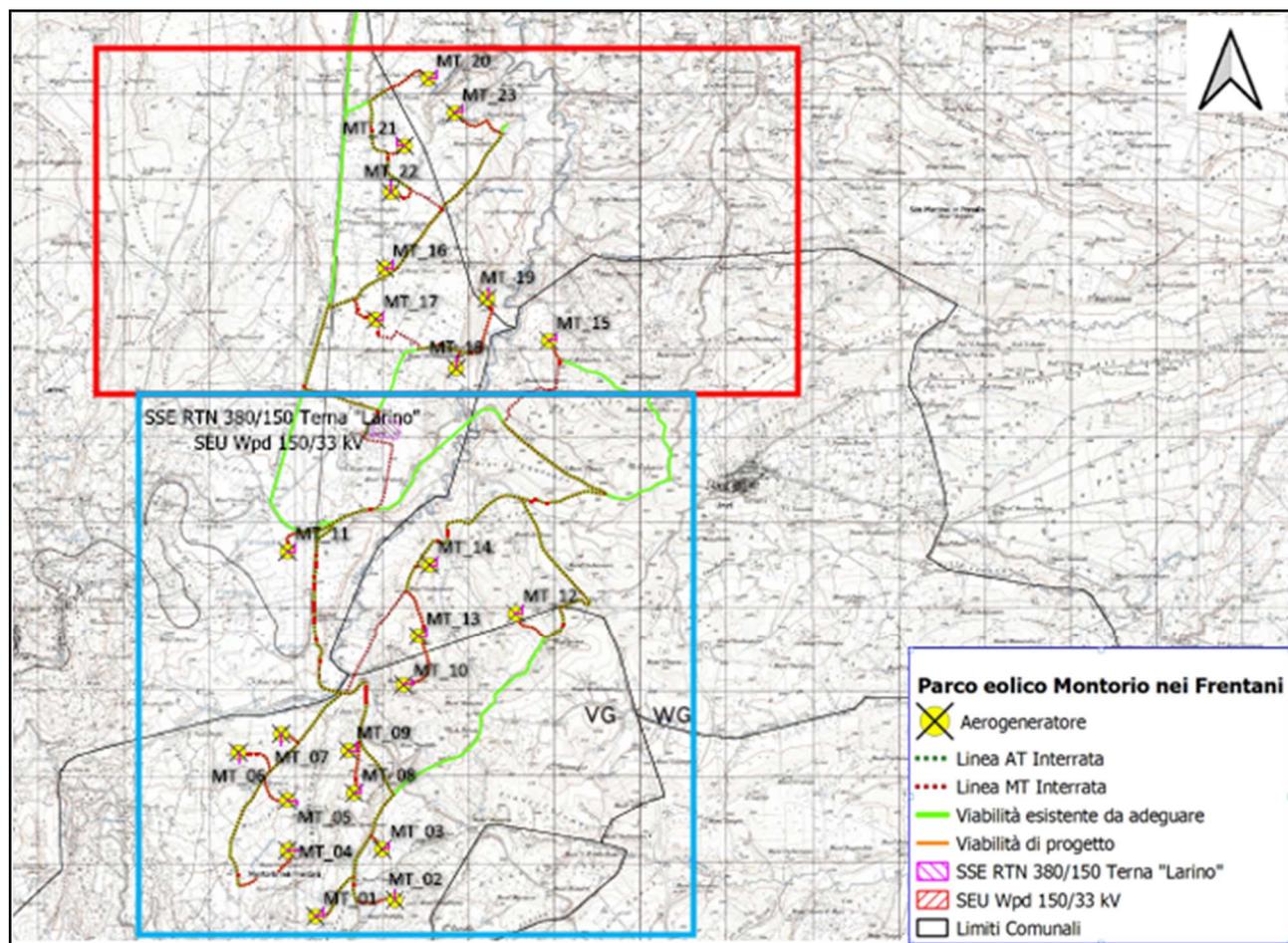
Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce verranno gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile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





**Figura 2.2:** Layout d'impianto su immagine satellitare

Il Parco eolico si colloca in un'area di circa 3.500 m<sup>2</sup> tra i comuni di Montorio nei Frentani (Sud), Larino (Ovest), San Marino in Pensilis (Nord-Est) e Ururi (Est) e può intendersi suddiviso in due parti, quella ricadente a Nord della Sottostazione Terna di Larino 380/150 kV (Zona 1 – rettangolo rosso), costituita da 9 WTG, e quella ricadente a Sud della suddetta sottostazione (Zona 2 – rettangolo azzurro), costituita da 14 WTG (**Figura 2.3**).



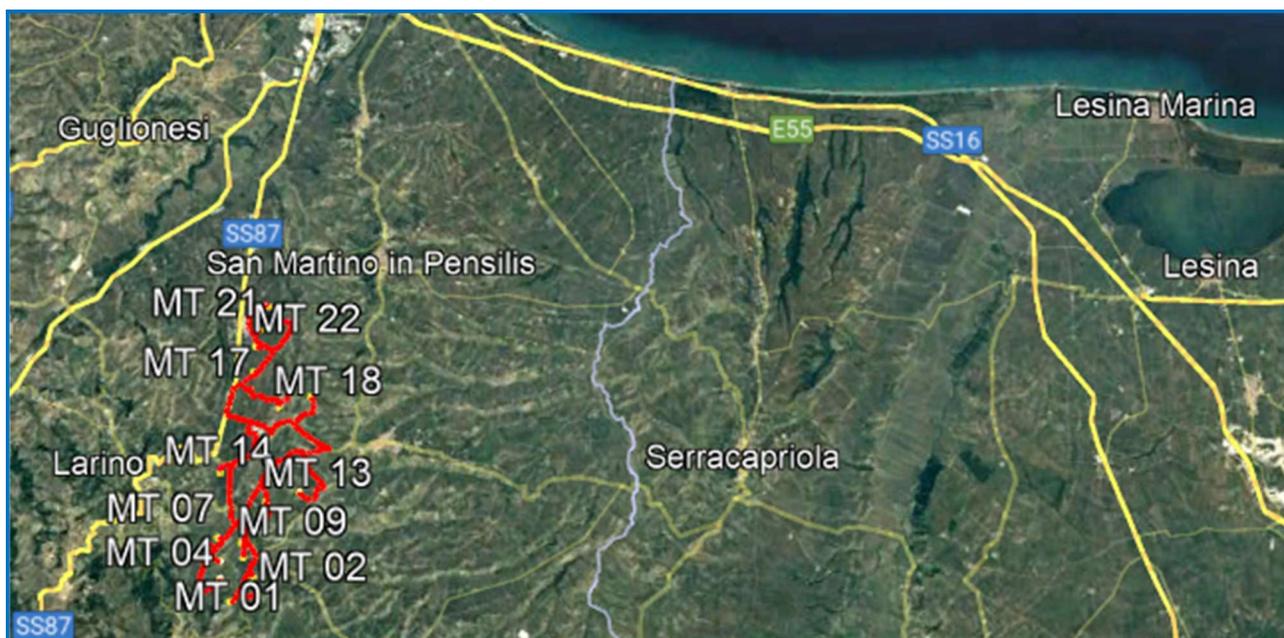
**Figura 2.3:** Layout d’impianto suddiviso in zone su IgM: Zona 1 (rettangolo rosso) e Zona 2 (rettangolo azzurro)

Le turbine eoliche verranno collegate attraverso un sistema di linee elettriche interrato di Media Tensione a 33 kV allocate prevalentemente in corrispondenza del sistema di viabilità interna necessaria per la costruzione e la gestione futura dell’impianto. Il sistema di viabilità verrà realizzato prevalentemente adeguando il sistema viario esistente e nuovi tratti di raccordo per consentire il transito dei mezzi eccezionali.

Ognuna delle linee elettriche in media tensione è collegata alla sottostazione di trasformazione 150/33 kV localizzata in posizione baricentrica rispetto all’area d’impianto.

Dalla sottostazione di trasformazione (SEU) l’energia prodotta e trasformata in alta tensione a 150 kV verrà convogliata in corrispondenza della sezione 150 kV della Stazione Elettrica di Trasformazione 380/150 kV (SE) nel Comune di Larino (CB) mediante collegamento in antenna, come da soluzione tecnica minima generale (STMG), attraverso una linea elettrica in AT 150 kV interrata, posizionata in corrispondenza della viabilità esistente e di nuova realizzazione.

L'area di progetto (**Figura 2.4**) è servita dalla SS 87 (Sannitica) e da un sistema di viabilità esistente e capillare che non richiede la realizzazione di molti nuovi tratti di viabilità in quanto verranno utilizzate prevalentemente le strade provinciali e strade interpoderali e/o comunali, opportunamente adeguate e migliorate per il transito dei mezzi eccezionali da utilizzare per consegnare in sito i componenti degli aerogeneratori, da cui si dirameranno nuovi tratti di viabilità per giungere alle posizioni degli aerogeneratori, necessari per la costruzione e la manutenzione dell'impianto eolico.



**Figura 2.4:** Layout d'impianto su immagine satellitare

## 2.1. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'AEROGENERATORE

L'aerogeneratore è una macchina rotante che trasforma l'energia cinetica del vento in energia elettrica ed è essenzialmente costituito da una torre in acciaio (suddivisa in più parti), dalla navicella, dal Drive Train, dall'Hub e tre pale che costituiscono il rotore.

Per il presente progetto una delle possibili macchine che verrà installata è il modello Siemens Gamesa SG 170 di potenza nominale pari a 6.2 MW, altezza torre all'hub pari a 165 m e diametro del rotore 170 m (**Figura 2.1.1**).

Oltre ai componenti su elencati, vi è un sistema di controllo che esegue, il controllo della potenza ruotando le pale intorno al loro asse principale, ed il controllo dell'orientamento della navicella, detto controllo dell'imbardata, che permette l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento.

Il rotore è a passo variabile in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro di diametro pari a 170 metri, posto sopravvento al sostegno, con mozzo rigido in acciaio. Altre caratteristiche salienti sono riassunte nella **Tabella 2.1.1**.

Le caratteristiche dell'aerogeneratore su descritto sono quelle ritenute idonee in base a quanto disponibile oggi sul mercato, in futuro potrà essere possibile cambiare il modello dell'aerogeneratore senza modificare in maniera sostanziale l'impatto ambientale e i limiti di sicurezza previsti.

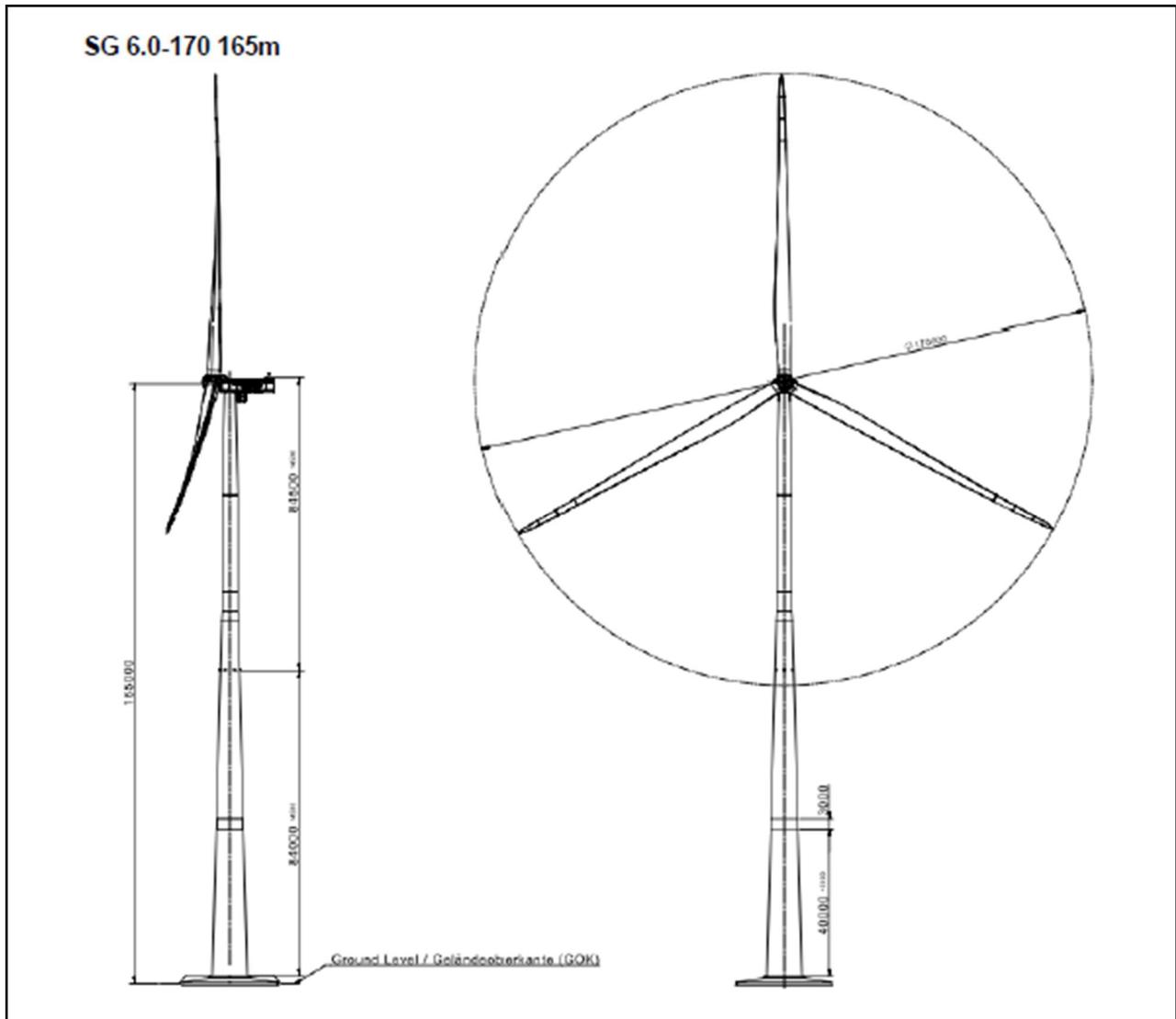


Figura 2.1.1: Profilo aerogeneratore SG170 – 6.2 MW

Technical Specifications	
<b>Rotor</b>	
Type .....	3-bladed, horizontal axis
Position .....	Upwind
Diameter .....	170 m
Swept area .....	22,698 m <sup>2</sup>
Power regulation .....	Pitch & torque regulation with variable speed
Rotor tilt .....	6 degrees
<b>Blade</b>	
Type .....	Self-supporting
Blade length .....	83.5 m
Max chord .....	4.5 m
Aerodynamic profile .....	Siemens Gamesa proprietary airfoils
Material .....	G (Glassfiber) – CRP (Carbon Reinforced Plastic)
Surface gloss .....	Semi-gloss, < 30 / ISO2813
Surface color .....	Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018
<b>Aerodynamic Brake</b>	
Type .....	Full span pitching
Activation .....	Active, hydraulic
<b>Load-Supporting Parts</b>	
Hub .....	Nodular cast iron
Main shaft .....	Nodular cast iron
Nacelle bed frame .....	Nodular cast iron
<b>Mechanical Brake</b>	
Type .....	Hydraulic disc brake
Position .....	Gearbox rear end
<b>Nacelle Cover</b>	
Type .....	Totally enclosed
Surface gloss .....	Semi-gloss, <30 / ISO2813
Color .....	Light Grey, RAL 7035 or White, RAL 9018
<b>Generator</b>	
Type .....	Asynchronous, DFIG
<b>Grid Terminals (LV)</b>	
Baseline nominal power ..	6.0 MW / 6.2 MW
Voltage .....	690 V
Frequency .....	50 Hz or 60 Hz
<b>Yaw System</b>	
Type .....	Active
Yaw bearing .....	Externally geared
Yaw drive .....	Electric gear motors
Yaw brake .....	Active friction brake
<b>Controller</b>	
Type .....	Siemens Integrated Control System (SICS)
SCADA system .....	SGRE SCADA
<b>Tower</b>	
Type .....	Tubular steel / Hybrid
Hub height .....	100 m to 165 m and site-specific
Corrosion protection .....	Painted
Surface gloss .....	Semi-gloss, <30 / ISO-2813
Color .....	Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018
<b>Operational Data</b>	
Cut-in wind speed .....	3 m/s
Rated wind speed .....	11.0 m/s (steady wind without turbulence, as defined by IEC61400-1)
Cut-out wind speed .....	25 m/s
Restart wind speed .....	22 m/s
<b>Weight</b>	
Modular approach .....	Different modules depending on restriction

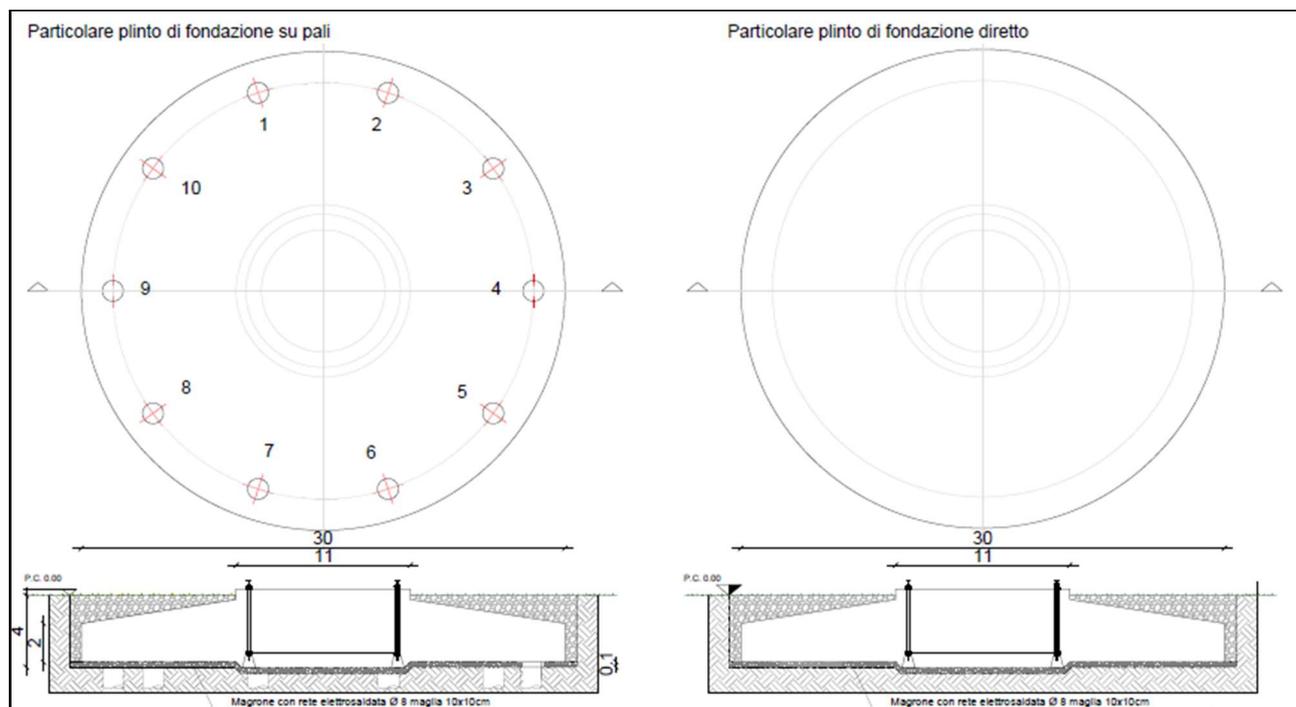
Tabella 2.1.1: Specifiche tecniche aerogeneratore

## 2.2. STRUTTURE DI FONDAZIONE

L'aerogeneratore andrà a scaricare gli sforzi su una struttura di fondazione in cemento armato del tipo diretto e indiretto su pali. La fondazione è stata calcolata preliminarmente in modo tale da poter sopportare il carico della macchina, il momento prodotto sia dal carico concentrato posto in testa alla torre che dall'azione cinetica delle pale in movimento e le sollecitazioni sismiche in funzione del sito geologico di installazione degli aerogeneratori.

Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione sono state eseguite con i metodi ed i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni sul terreno che la struttura trasmette. Le strutture di fondazione sono dimensionate in conformità alla normativa tecnica vigente.

La fondazione degli aerogeneratori sarà di tipo diretto e su pali (**Figura 2.2.1**). Il plinto ed i pali di fondazione verranno dimensionati in funzione delle caratteristiche tecniche del terreno derivanti dalle indagini geologiche e sulla base dall'analisi dei carichi trasmessi dalla torre (forniti dal costruttore dell'aerogeneratore), l'ancoraggio della torre alla fondazione sarà costituito da una gabbia di tirafondi dimensionati per garantire la trasmissione delle sollecitazioni dalla torre alla fondazione stessa.



**Figura 2.2.1:** Fondazioni tipo per l'installazione degli aerogeneratori

### 2.3. VIABILITÀ E PIAZZOLE

La viabilità e le piazzole del parco eolico sono elementi progettati considerando la fase di costruzione e la fase di esercizio dell'impianto eolico.

In merito alla viabilità, come detto sopra, si è cercato di utilizzare il sistema viario esistente adeguandolo al passaggio dei mezzi eccezionali. Tale indirizzo progettuale ha consentito di minimizzare l'impatto sul territorio e di ripristinare tratti di viabilità comunale che si trovano in stato di dissesto migliorando l'accessibilità dei luoghi anche alla popolazione locale.

Nel caso questo non è stato possibile, sono stati progettati tratti di nuova viabilità seguendo il profilo naturale del terreno senza interferire con il reticolo idrografico presente in sito.

Nella **Figura 2.3.1** riportiamo una sezione stradale tipo di riferimento per i tratti di viabilità da adeguare e quelli di nuova realizzazione.

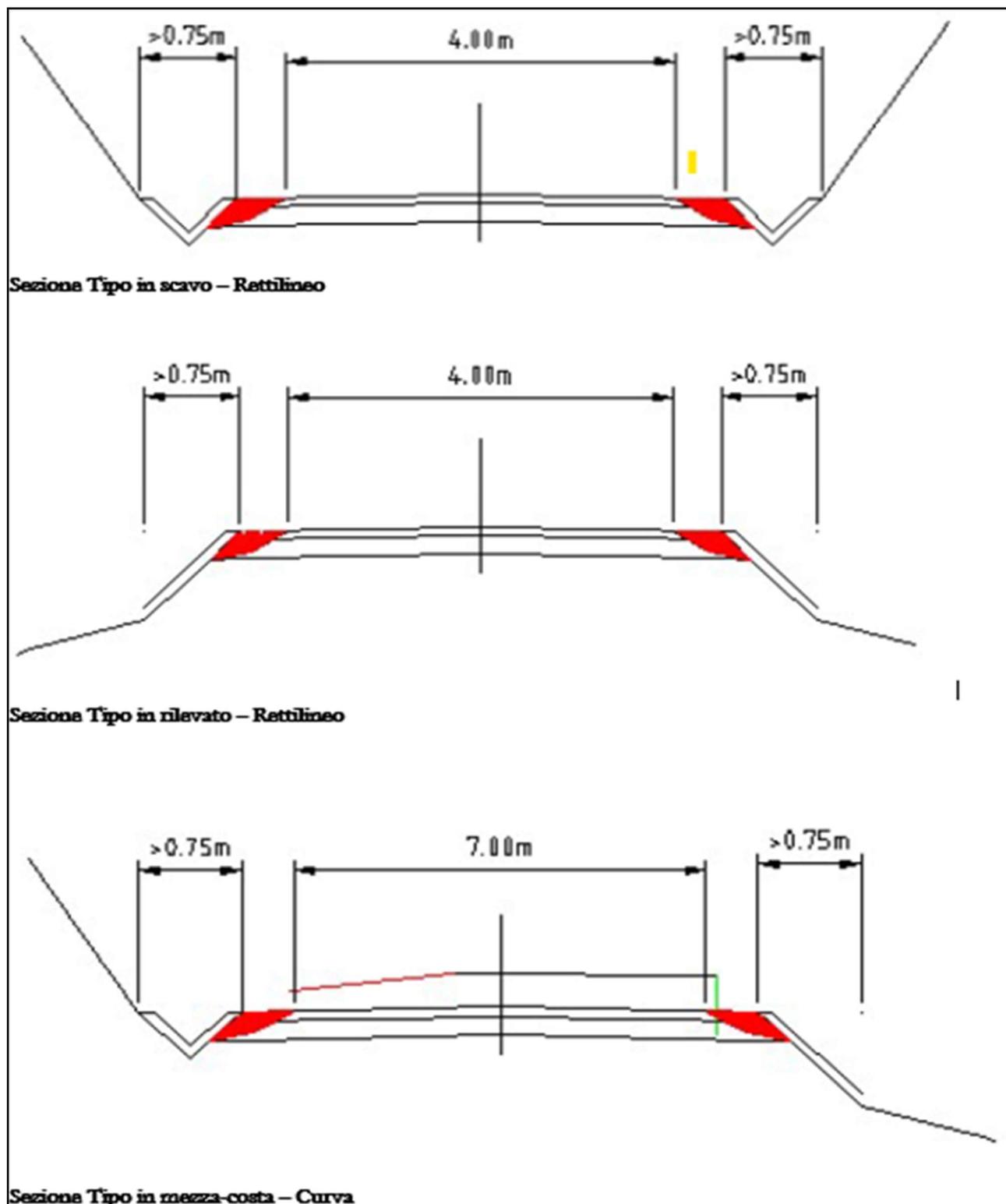


Figura 2.3.1: Sezioni tipo viabilità parco eolico

La progettazione delle piazzole da realizzare per l'installazione di ogni aerogeneratore prevede due configurazioni, la prima necessaria all'installazione dell'aerogeneratore e la seconda, a seguito di opere di dismissione parziale, per la fase di esercizio e manutenzione dell'impianto (Figura 2.3.2).

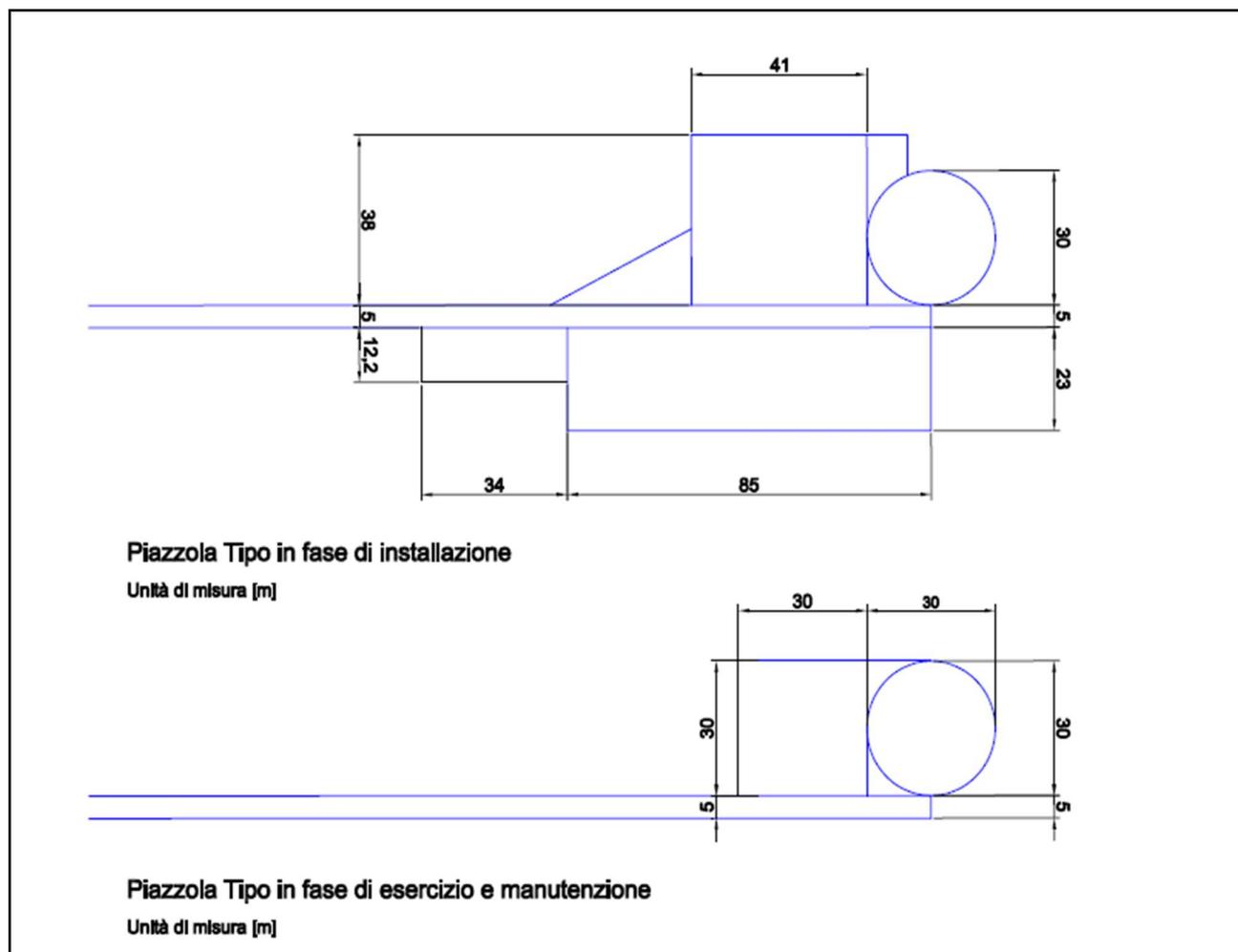


Figura 2.3.2: Planimetria piazzola tipo per la fase di installazione e fase di esercizio e manutenzione

#### 2.4. ACCESSO AL SITO E AREE DI CANTIERE

L'accesso al sito avverrà in corrispondenza dell'uscita dalla SS87 Sannitica in corrispondenza della Strada Contrada Piane di Larino, in prossimità della zona industriale PIP Larino.

L'area di cantiere è prevista nelle vicinanze della suddetta area industriale, come rappresentato nella **Figura 2.4.1**.

La suddetta area verrà ripristinata con l'inizio della fase di esercizio dell'impianto eolico.



Figura 2.4.1: Accesso al parco e area di cantiere

## 2.5. ATTIVITÀ DI RIPRISTINO

Le attività di ripristino dello stato ante-operam si svolge in due momenti:

- 1) Ripristino parziale delle opere a meno di quelle funzionali all'esercizio del parco eolico;
- 2) Ripristino totale di tutte le opere fuori terra al sopra di 1 metro di profondità dal piano campagna esistente ante operam.

La prima fase di ripristino consente di abbattere l'impatto ambientale soprattutto per quanto riguarda l'uso del suolo.

Al termine dell'installazione degli aerogeneratori verranno ripristinate tutte le opere necessarie al trasporto e montaggio degli aerogeneratori riducendo l'occupazione totale del suolo di circa il 70%:

- adeguamenti stradali esterni per il transito dei mezzi eccezionali;
- piazzole per il montaggio della gru;
- pista per il montaggio della gru
- area di trasbordo
- aree di cantiere

- riduzione delle dimensioni delle piazzole di montaggio come rappresentato in **Figura 2.3.2**.

La seconda fase di ripristino sarà effettuata al termine della vita utile dell'impianto eolico, momento in cui saranno rimosse tutte le opere fuori terra e sottoterra fino alla profondità di 1 m come meglio specificato nel documento PGPD014 – Piano di dismissione.

### 3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

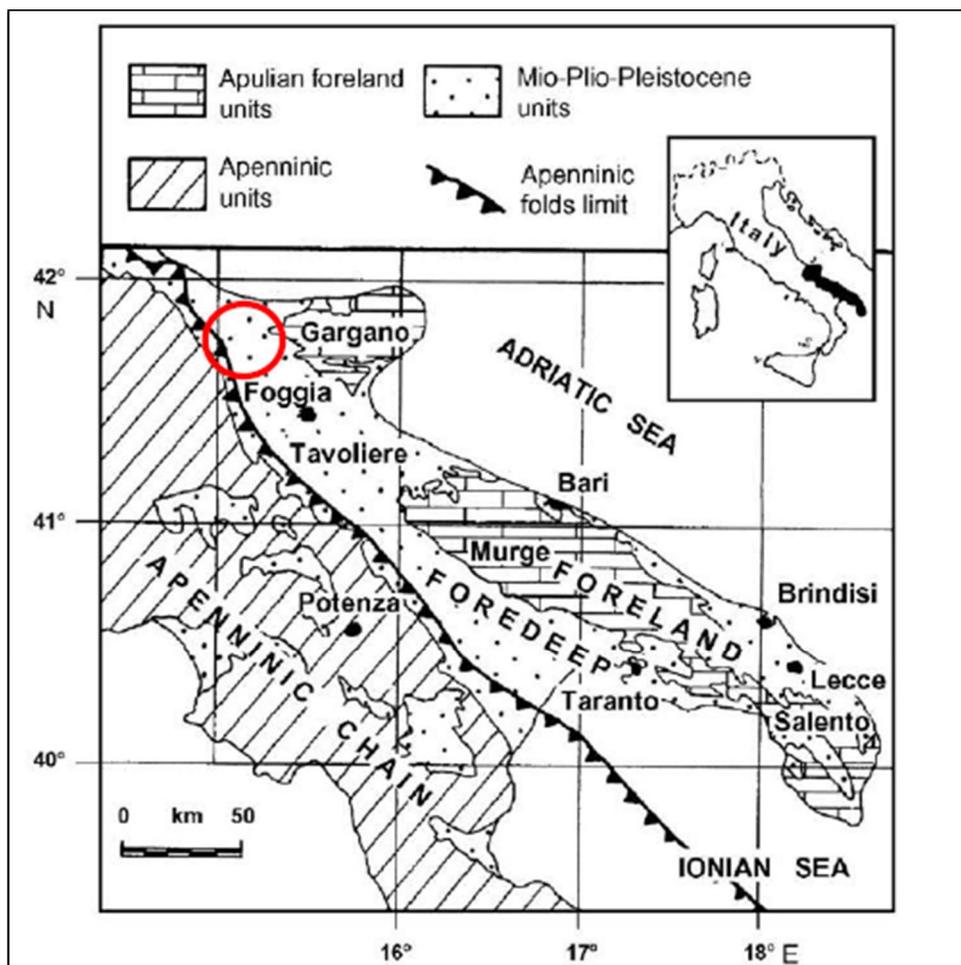
L'impianto eolico sarà costituito essenzialmente da 23 aerogeneratori la cui posizione è stata stabilita a seguito di valutazioni che riguardano diversi aspetti tecnici, paesaggistici, ambientali e di sicurezza nei confronti dell'uomo. Lo studio ha condotto all'ubicazione degli aerogeneratori come in **Tabella 3.1**.

WTG	Comune	D rotore	H tot	Hhub	Coordinate UTM-WGS84 T33	
		m	m	m	E	N
MT 01	Montorio nei Frentani	170	250	165	496151.07	4624174.41
MT 02	Montorio nei Frentani	170	250	165	497073.81	4624363.01
MT 03	Montorio nei Frentani	170	250	165	496926.55	4624959.10
MT 04	Montorio nei Frentani	170	250	165	495827.00	4624941.77
MT 05	Montorio nei Frentani	170	250	165	495825.24	4625530.07
MT 06	Montorio nei Frentani	170	250	165	495256.53	4626090.11
MT 07	Montorio nei Frentani	170	250	165	495752.23	4626306.26
MT 08	Montorio nei Frentani	170	250	165	496599.98	4625614.55
MT 09	Montorio nei Frentani	170	250	165	496537.44	4626113.15
MT 10	Montorio nei Frentani	170	250	165	497175.17	4626881.46
MT 11	Larino	170	250	165	495825.47	4628448.46
MT 12	Ururi	170	250	165	498474.64	4627721.94
MT 13	Ururi	170	250	165	497348.39	4627455.68
MT 14	Ururi	170	250	165	497478.92	4628291.15
MT 15	Ururi	170	250	165	498862.90	4630913.83
MT 16	Larino	170	250	165	496956.49	4631758.44
MT 17	Larino	170	250	165	496853.56	4631159.44
MT 18	Larino	170	250	165	497786.57	4630588.82
MT 19	San Martino in Pensilis	170	250	165	498150.55	4631410.07
MT 20	San Martino in Pensilis	170	250	165	497464.13	4633974.91
MT 21	Larino	170	250	165	497187.39	4633189.48

WTG	Comune	D rotore	H tot	Hhub	Coordinate UTM-WGS84 T33	
		m	m	m	E	N
MT 22	Larino	170	250	165	497027.15	4632646.95
MT 23	San Martino in Pensilis	170	250	165	497768.13	4633575.83

**Tabella 3.1:** Localizzazione planimetrica degli aerogeneratori di progetto

La zona comprendente l'area dove verrà realizzato il “Parco Eolico Montorio nei Frentani”, appartiene all'unità strutturale della Catena Sud-Appenninica (Figura 3.1)



**Figura 3.1:** Carta geologica schematica *Sistema Catena-Fossa-Avampaese Apulo*

L'Appennino molisano è parte di una più ampia catena (la catena appenninica meridionale) caratterizzata da una struttura a falde di ricoprimento di tipo “thrust and fold belt”, tipica delle catene monovergenti, con direzione del trasporto orogenetico verso i quadranti nordorientali.

Tale catena deriva dalla deformazione compressiva, realizzatasi durante il Miocene ed il Pliocene, del margine continentale apulo-adriatico sviluppatosi a partire dal Trias e costituito da un'alternanza di piattaforme carbonatiche e bacini profondi.

Le unità tettoniche (o stratigrafico-strutturali) che compongono l'Appennino molisano sono le seguenti:

- *L'Unità della piattaforma carbonatica laziale-abruzzese*
- *Le Unità molisane (falde molisane)*
- *la Falda sannitica*
- *La Formazione di San Bartolomeo*
- *I Cicli pliocenici*
- *Il Ciclo Pliocene superiore p.p. – Pleistocene*

Nell'area in oggetto **affiorano i membri dei cicli pliocenici e pleistocenici.**

### **3.1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO**

L'area in oggetto, che è possibile inquadrare nella zona di passaggio tra Basso Molise e fascia costiera, è delimitata dai rilievi dei Monti Frentani a Sud-Ovest e i settori medio bassi delle valli del Biferno, e suoi affluenti, a Nord-Est.

Il territorio è caratterizzato da una morfologia prevalentemente collinare con quote variabili dai 100 m ai 480 m.

I rilievi montuosi dell'area non superano i 900 metri ad eccezione di Colle Guardiola (904 m s.l.m.) nei pressi di Ripabottoni.

*La quasi totalità del Parco Eolico, interessa i depositi dell'avanfossa pliopleistocenica a composizione argillosa e sabbioso-ghiaioso-conglomeratica.*

Difatti il territorio risulta modellato nei terreni argillosi, in genere piuttosto stabili che si raccordano con ampie aree pianeggianti.

I processi morfogenetici predominanti sui versanti argillosi sono legati a **fenomeni di colamenti o creep delle colti detritiche** mentre per le zone subpianeggianti sono riferibili **all'azione di progressiva re- incisione delle superfici terrazzate**, all'erosione lineare verticale e laterale che localmente può favorire fenomeni franosi.

Il reticolo idrografico che si sviluppa è variabile dal pinnato per il Fiume Biferno, al dendritico per i fiumi Trigno e Sinarca, fino al convergente per il Fiume Saccione.

I litotipi in affioramento nell'area del parco eolico Montorio nei Frentani, rappresentano, come detto, i depositi dell'avanfossa plio-pleistocenica, ovvero **litotipi a marcata componente argillosa**, come la formazione delle Argille di Montesecco di età pliocenica, e litotipi pleistocenici come coperture

fluviolacustre e terrazzi alluvionali; alcuni aerogeneratori posti nella porzione Sud interessano terreni pliocenici.

Nel dettaglio gli aerogeneratori MT\_01, MT\_04, MT\_06 e MT\_07 (posti in sinistra orografica del Torrente Cigno), interesseranno litotipi cronologicamente riferibili al Miocene, come il **Complesso Flyscioide**, costituito da calcareniti e brecciole, la **Formazione della Daunia**, costituita da calcari organogeni bianchi e **Argilliti varicolori**, costituita da arenarie giallastre.

Tali litotipi risultano ricoperti da una coltre di colluvio di spessore variabile, che andrà caratterizzata in sede di indagini geognostiche e sismiche.

Piu a valle, il substrato geologico è rappresentato dalla **formazione delle Argille di Montesecco**, costituite da **argille marnose siltoso-sabbiose grigio-azzurre**.

In sinistra orografica del Torrente Cigno, l'orografia della zona risulta essere collinare e la formazione di base risulta ricoperta da una coltre colluviale limoso-argillosa di spessore variabile che andrà caratterizzata in sede di indagini geognostiche e sismiche.

In destra orografica del Torrente Cigno, **in località Piane di Larino, la superficie topografica è tipica delle valli alluvionali**, con andamento subpianeggiante e blanda pendenza verso l'alveo attuale del Torrente; i terreni in affioramento sono caratterizzati dai depositi alluvionali depositati dall'azione erosivo-sedimentaria del Torrente stesso; il materasso alluvionale, caratterizzato da alternanze di ghiaie, sabbie e limi presenta spessori medi di circa 15 metri (*fonte: indagini reperite Microzonazione Sismica Larino*).

#### **4. MODALITÀ E TIPOLOGIA DI SCAVI**

---

Per la costruzione del Parco Eolico sono previsti i seguenti scavi:

- Scavo a sezione obbligata per la realizzazione dei plinti di fondazione degli aerogeneratori;
- Trivellazione per la realizzazione dei pali di fondazione;
- 30 cm di scotico superficiale in corrispondenza delle aree in cui si andranno a realizzare le piazzole di montaggio degli aerogeneratori, la viabilità di progetto, l'area di cantiere e di trasbordo, le aree per la sottostazione di trasformazione e di consegna RTN;
- scavo di sbancamento nell'area di realizzazione delle piazzole, della viabilità di progetto e adeguamenti alla viabilità esistente, della sottostazione elettrica di trasformazione, di consegna alla RTN e dell'area di trasbordo e di cantiere;
- Scavi a sezione ristretta per le trincee necessarie alla posa in opere dei cavidotti di media tensione e di alta tensione.

Le attività di scavo sopra descritte verranno eseguite utilizzando i seguenti mezzi meccanici:

- escavatori per gli scavi a sezione obbligata e a sezione ampia;
- escavatori e pale caricatrice per scavi di sbancamento;
- trivelle per la realizzazione dei pali di fondazione;
- pale meccaniche per scoticamento superficiale;
- trencher e/o escavatori per gli scavi a sezione ristretta.

## 5. PIANO DI CAMPIONAMENTO

La caratterizzazione delle terre e rocce da scavo viene eseguita con riferimento a quanto indicato dal DPR 120/2017 ed in particolar modo agli allegati 2 e 4 al DPR.

Per le opere soggette a VIA, la densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione sono basate su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale).

Il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente:

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri

**Tabella 5.1:** quantità minime dei prelievi di campionamento come riportato nell'allegato 4 del D.P.R.120/2017

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; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste degli scavi, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno:

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

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

Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio, oltre ai campioni sopra elencati, è acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico.

Per la tipologia di opere in progetto con riferimento agli elementi piani (piazzole, sottostazioni, area cantiere e di trasbordo) andranno previsti quindi 4 campioni e per le strade e i cavidotti, essendo queste opere infrastrutturali lineari, 1 campione ogni 500 mc.

## 6. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nel presente paragrafo viene esposto il calcolo per la stima relativa ai volumi di scavo e di riporto necessari per la realizzazione delle opere:

### 1) Fondazioni

Per la realizzazione dei 23 plinti di fondazione si stima uno scavo in eccesso pari a circa 38.536,60 mc, come da computo metrico estimativo (Codice elaborato: MT009PGCM);

### 2) Strade di accesso e piazzole

Per la realizzazione delle 23 piazzole e relative strade di accesso si è stimato un volume complessivo di scavo e riporto come riportato in **Tabella 6.1**.

	SCAVO TOTALE [m <sup>3</sup> ]	RIPORTO TOTALE [m <sup>3</sup> ]	Totale ECCEDENZE [m <sup>3</sup> ]
Strada accesso MT01	0,00	2.719,00	2.719,00
Piazzola accesso MT01	-1.010,00	8.491,00	7.481,00
Strada accesso MT02	-1.586,00	826,00	-760,00
Piazzola MT02	-1.596,00	2.363,00	767,00
Strada accesso MT03	-7,00	221,00	214,00

	SCAVO TOTALE [m <sup>3</sup> ]	RIPORTO TOTALE [m <sup>3</sup> ]	Totale ECCEDENZE [m <sup>3</sup> ]
Piazzola MT03	-10,00	4.463,00	4.453,00
Strada accesso MT04	-22.442,00	128,00	-22.314,00
Piazzola MT04	-1.705,00	13.013,00	11.308,00
Strada accesso MT05	-2.682,00	53,00	-2.629,00
Piazzola MT05	-1.921,00	5.741,00	3.820,00
Strada accesso MT06	-277,88	177,50	-100,38
Piazzola MT06	-3.377,80	10.786,13	7.408,33
Strada accesso MT07	-739,00	44,00	-695,00
Piazzola MT07	-7.084,00	1.427,00	-5.657,00
Strada accesso MT08	-111,00	99,00	-12,00
Piazzola MT08	-582,00	457,00	-125,00
Strada accesso MT09	-79,03	31,36	-47,67
Piazzola MT09	-1.588,15	12.346,14	10.757,99
Strada accesso MT10	-2.862,00	136,00	-2.726,00
Piazzola MT10	-4.815,00	1.734,00	-3.081,00
Strada accesso MT11	-22,00	11,00	-11,00
Piazzola MT11	-1.731,00	516,00	-1.215,00
Strada accesso MT12	-458,89	13,93	-444,96
Piazzola accesso MT12	-1.736,00	10.828,00	9.091,48

	SCAVO TOTALE [m <sup>3</sup> ]	RIPORTO TOTALE [m <sup>3</sup> ]	Totale ECCEDENZE [m <sup>3</sup> ]
Strada accesso MT13	-70,00	70,00	0,00
Piazzola MT13	-3.492,00	758,00	-2.734,00
Strada accesso MT14	-27,00	453,00	426,00
Piazzola MT14	-443,00	3.679,00	3.236,00
Strada accesso MT15	-173,00	18,00	-155,00
Piazzola MT15	-2.398,00	106,00	-2.292,00
Strada accesso MT16	-2,00	3,00	1,00
Piazzola MT16	-664,00	413,00	-251,00
Strada accesso MT17	-50,00	9,00	-41,00
Piazzola MT17	-1.133,00	50,00	-1.083,00
Strada accesso MT18	-2.334,80	15,43	-2.319,37
Piazzola MT18	-7.848,36	10.957,31	3.108,95
Strada accesso MT19	-43,00	125,00	82,00
Piazzola MT19	-5.053,00	940,00	-4.113,00
Strada accesso MT20	-39,00	20,00	-19,00
Piazzola MT20	-1.105,00	34,00	-1.071,00
Strada accesso MT21	-5,00	1,00	-4,00
Piazzola MT21	0,00	1.520,00	1.520,00

	SCAVO TOTALE [m <sup>3</sup> ]	RIPORTO TOTALE [m <sup>3</sup> ]	Totale ECCEDENZE [m <sup>3</sup> ]
Strada accesso MT22	-10,00	73,00	63,00
Piazzola MT22	-461,00	531,00	70,00
Strada accesso MT23	-101,00	89,00	-12,00
Piazzola MT23	-1.101,00	321,00	-780,00
<b>SOMMA ECC [m<sup>3</sup>]</b>			<b>11.834,37</b>

**Tabella 6.1:** Calcolo scavo e riporto terreni (con il segno “-“ i metri cubi di scavo)

Nella **Tabella 6.1** è stato calcolato anche il volume di eccedenza che mostra la necessità di circa 11.800 mc di terreno per realizzare le parti in rilevato. Tale quantità potrà essere ottenuta dal materiale proveniente dagli scavi delle fondazioni e delle opere di seguito descritte, se ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori.

### 3) Aree di cantiere

Per la realizzazione dell'area di cantiere si prevede uno scavo complessivo di 5.000 mc di terreno vegetale che verrà accantonato momentaneamente e poi riutilizzato per il ripristino dell'area stessa.

### 4) Cavidotto MT e AT

Per la realizzazione del cavidotto MT si stima uno scavo in eccesso pari a circa 3.931 mc (come da computo metrico estimativo (Codice elaborato: MT009PGCM);

### 5) Stazione di utenza

La sottostazione utente verrà realizzata su un rilevato di 15.000 mc di terreno proveniente dagli scavi delle fondazioni di cui sopra.

**Si fa presente che le suddette quantità verranno rivalutate in fase di progettazione esecutiva a seguito esecuzione dei rilievi di dettaglio.**

## 7. CONCLUSIONI

---

Come esposto in premessa, i terreni di scavo seguiranno un percorso di qualificazione mediante un preciso piano di prove di laboratorio al fine di verificarne l'idoneità ad essere riutilizzato in sito.

In particolare, considerato che la maggior parte delle fondazioni verranno realizzate in corrispondenza di terreni con buone caratteristiche meccaniche, quali terreni di natura argillosa e sabbioso-ghiaioso-conglomeratica, il terreno derivante dallo scavo oltre 1 metro di profondità delle fondazioni verrà utilizzato per realizzare le parti delle piazzole e i tratti di strada nuova che prevedono dei rilevati. Ulteriore materiale eccedente verrà utilizzato per realizzare il rilevato della sottostazione utente e i ripristini parziali alla fine dei montaggi.

Il materiale vegetale, che verrà scavato fino alla profondità di 1 metro, verrà invece accantonato e riutilizzato per i ripristini parziali alla fine dei montaggi o spaso in loco al fine di migliorare l'acclività delle aree circostanti.

Per quanto riguarda il materiale rinvenuto dagli scavi per realizzare il cavidotto di media tensione e il cavidotto di alta tensione, a seguito di opportune valutazioni, parte del terreno verrà riutilizzato per riempire gli scavi dei cavidotti e realizzare i rilevati necessari per la viabilità di nuova realizzazione, per le piazzole di montaggio e per il rilevato della sottostazione utente. Il terreno vegetale, come da prassi, verrà accantonato per poi essere riutilizzato in sito per i ripristini ambientali post montaggio aerogeneratori.

La stima condotta conduce ad ipotizzare un'eccedenza di materiale da scavo di circa 42.500 mc, che verrà utilizzato per i seguenti usi:

1. Rilevato sottostazione utente;
2. Rilevati viabilità di nuova realizzazione e piazzole;
3. Ripristini parziali post montaggio aerogeneratori;
4. Realizzazione fondazioni stradali (se di idonee caratteristiche meccaniche).

Nel caso in cui vi fosse ulteriore materiale di scavo in eccedenza, in quanto risultato non idoneo o non necessario, questo verrà conferito presso la discarica più vicina all'area di progetto.