

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



## PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO MONTENERO DI BISACCIA

Titolo elaborato:

### RELAZIONE GEOLOGICA

PA	GD	GD	EMISSIONE	20/07/22	0	0
REDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	

#### PROPONENTE



**NATURAL PRIME S.R.L.**

VIA G. GARIBALDI N. 15  
74023 GROTTAGLIE (TA)

#### 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)

#### GEOLOGO

**DOTT. PIER LUIGI ANASPARRI**  
VIA B. CROCE, 79  
63100 ASCOLI PICENO (AP)

Codice  
MNEG016

Formato  
A4

Scala  
/

Foglio  
1 di 35

## INDICE

1. PREMESSA	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3. UBICAZIONE GEOGRAFICA	4
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO	7
4.1 <i>Inquadramento geologico regionale</i>	7
4.2 <i>Inquadramento geomorfologico</i>	9
4.3 <i>Geologia dell'area del parco eolico</i>	10
5. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	12
6. COMPATIBILITÀ CON IL P.A.I. VIGENTE	14
7. VINCOLO IDROGEOLOGICO	17
8. MODELLO GEOTECNICO PRELIMINARE E PRIME INDICAZIONI SULLE STRUTTURE DI FONDAZIONE	19
9. MODELLO SISMICO DELLA ZONA	21
9.1 <i>Sismicità storica dell'area</i>	23
9.2 <i>Determinazione delle categoria di suolo e topografica</i>	25
10. PIANO INDAGINI DA EFFETTUARE PER LA PROGETTAZIONE DEFINITIVO-ESECUTIVA DEGLI AEROGENERATORI E DELLE SOTTOSTAZIONI	27
11. DESCRIZIONE DELLE AREE DI SEDIME DEGLI AEROGENERATORI	28
12. OPERE ELETTRICHE	34
13. PRESCRIZIONI	35

## **1. PREMESSA**

Il sottoscritto **dott. Geol. Pier Luigi Anasparri**, titolare dello **Studio Tecnico di Geologia con sede in Viale B.Croce, 79 ad Ascoli Piceno (AP)** è stato incaricato dalla società di progettazione **Ge.Co.Dor s.r.l. di Grottaglie (TA)**, di effettuare uno **studio geologico-geomorfologico-idrogeologico per l’Autorizzazione Unica Ex D.Lgs n°387/2003 del Progetto Definitivo Parco Eolico Montenero su proposta della Natural Prime s.r.l di Grottaglie (TA).**

Il nuovo parco eolico **“Montenero”** sarà costituito da **n°6 aerogeneratori**, di altezza complessiva della torre di 135 metri ed un diametro del rotore di 170 metri, collegati tra loro mediante un sistema di cavidotti interrati da 36 kV, opportunamente dimensionati, con punto di connessione a 36 kV in corrispondenza della stazione elettrica RTN Terna 380/150/36 kV Montecilfone di futura realizzazione.

A tal fine è stato eseguito un rilevamento geologico di superficie, acquisiti dati di bibliografia (*studi di microzonazione sismica*) e consultate le cartografie geologico-idrogeologiche presenti per l’area in oggetto.

I dati tecnici sono stati elaborati secondo le **“Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”** contenute nel **D.M. Del 14/01/2008**, nell’aggiornamento con **Decreto 17 gennaio 2018** e nella **Circolare del 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.**, attraverso la **modellazione geologica e geotecnica**.

Fanno parte della presente relazione i seguenti elaborati esterni:

*Tavola.1 – Inquadramento cartografico*

*Tavola.2 – Inquadramento geologico*

*Tavola.3 – Stralci planimetrici con sovrapposizione del PAI vigente*

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### **D.M. del 11/03/1988 e relative istruzioni**

*Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione*

### **Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti - DECRETO 17 gennaio 2018**

*Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» (GU Serie Generale n.42 del 20-02-2018 - Suppl. Ordinario n. 8).*

### **Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Allegato al Voto n. 36 del 27/07/2007**

*Pericolosità sismica e criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale;*

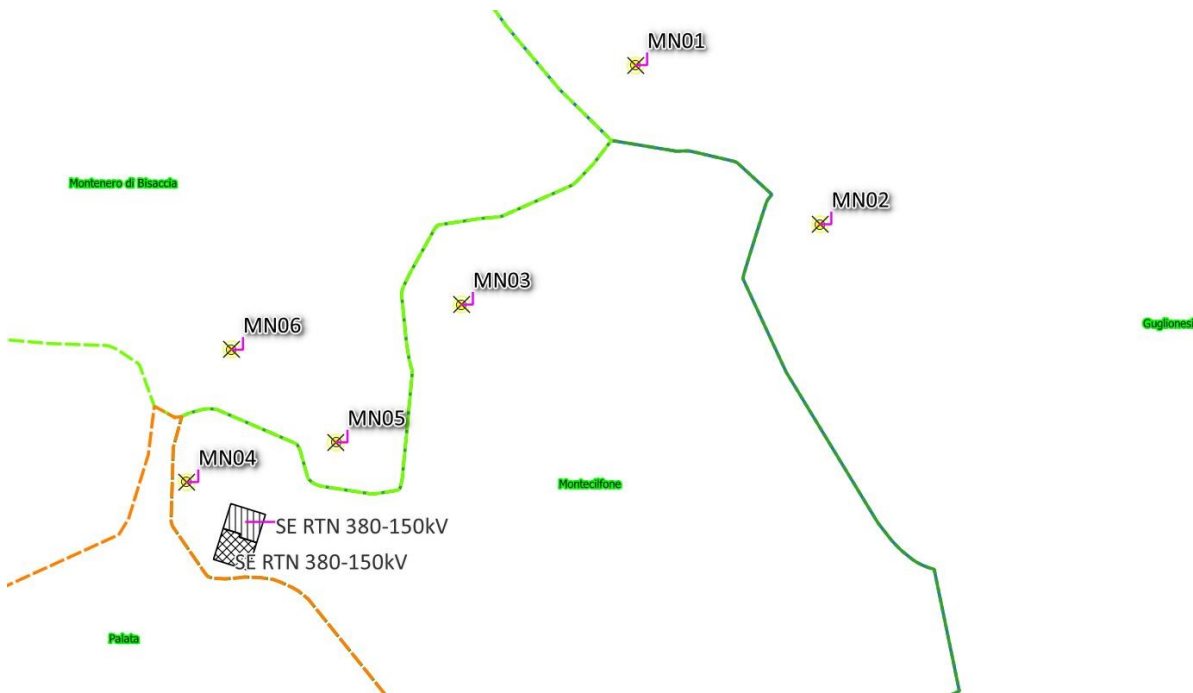
**Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Meridionale** - Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico - Rischio Frane e Alluvioni (PAI) dei territori dell'ex Autorità di Bacino Interregionale Fortore, Saccione, Trigno e Regionale Molise, adottato dalla Conferenza Istituzionale permanente dell'AdB Distrettuale con Del. N. 3 del 23/05/2017, relativo al bacino del Biferno e minori, già bacini regionali, approvato con DPCM 19/06/2019 (G.U. - SG n.194 del 20/08/2019).

**Vincolo Idrogeologico** ai sensi del R.D.L. 3267/23, L.R. 18/01/2000 n°6 e Deliberazione del Consiglio Regionale n.283 del 23/7/1986.

**Microzonazione sismica I°Livello del Comune di Montenero di Bisaccia – Guglionesi e Montecilfoni** Ordinanza P.C.M. 3279/2003 – Legge 286/2002

### 3. UBICAZIONE GEOGRAFICA

L'area del **nuovo parco eolico "Montenero"**, si sviluppa in prossimità dei confini dei territori comunali di **Montenero di Bisaccia, Guglionesi e Montecilfone (vedi Fig.1).**



*Fig.1 – Distribuzione degli aerogeneratori sui territori comunali*

Complessivamente, come detto, **saranno installate n°6 turbine eoliche** e tutte le opere elettriche necessarie (es. cavidotti).

Nel territorio comunale di Montecilfone saranno realizzate le sottostazioni elettriche.

Geograficamente è possibile distinguere una **porzione Nord-Est (aerogeneratori 1 e 2)**, una **porzione Nord-Ovest (aerogeneratori 3, 5 e 6)** ed una **porzione Sud del parco (aerogeneratore 4) (vedi Fig.2).**

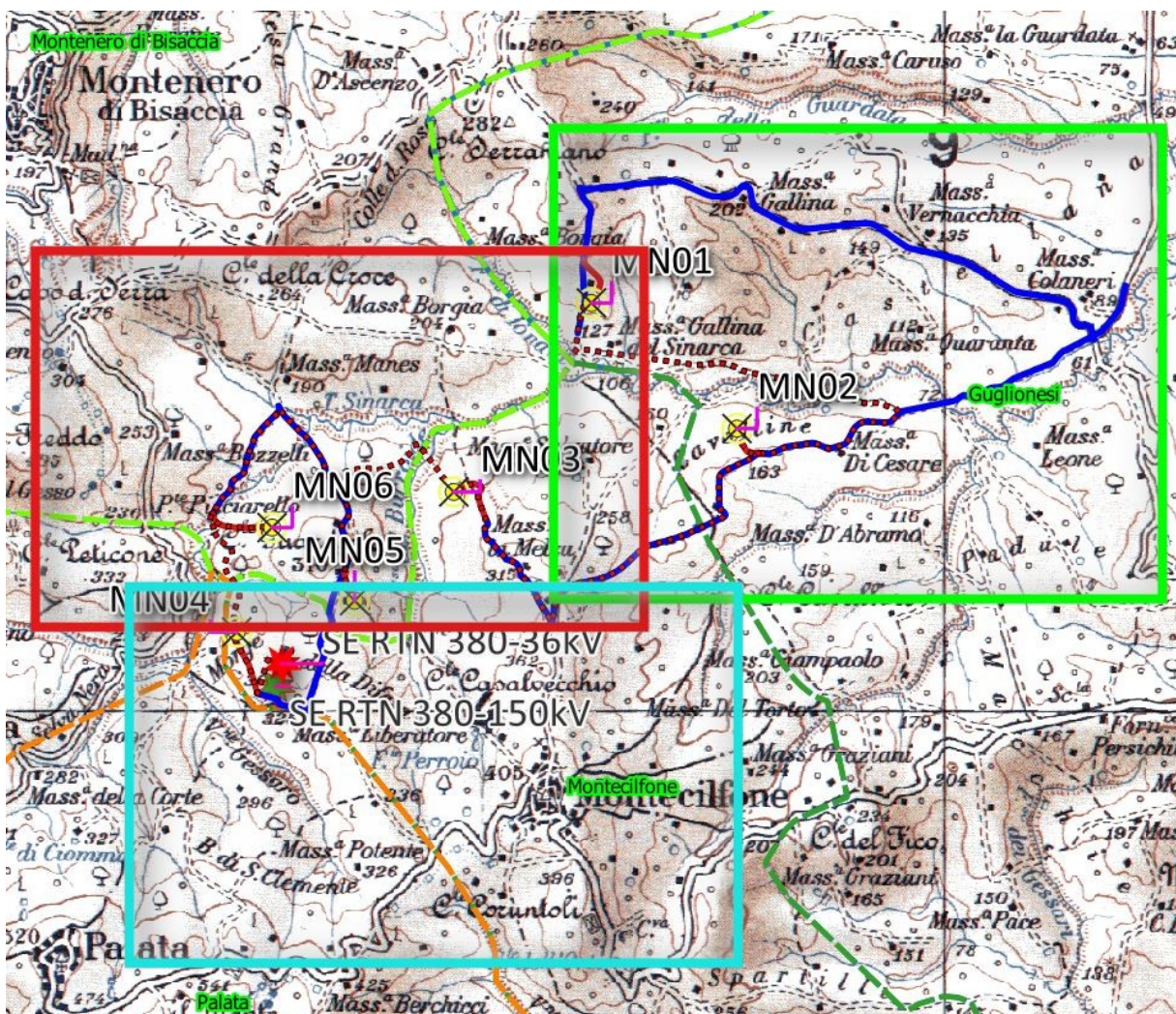


Fig.2 – Suddivisione in zone del parco eolico

Gli aerogeneratori del **Parco Eolico “Montenero”**, saranno installati sui rilievi collinari tra Montecilfone e Montenero di Bisaccia, principalmente in destra idrografica del Torrente Sinarca, a quote comprese tra i 278,0 metri (MN\_05) e i 137,0 metri (MN\_02).

Cartograficamente, data la loro ubicazione, essi possono essere individuati in differenti quadranti sia per quanto riguarda le tavolette I.G.M in scala 1:25.000 (*vedi Tavola 1*), sia per quanto riguarda la **Nuova Carta Tecnica della Regione Molise** in scala 1:10.000 (*vedi Tavola 3*).

**Di seguito si riporta una tabella riepilogativa sull'ubicazione cartografica e con le rispettive coordinate WGS84 (vedi Tab.1):**

WTG	I.G.M.	CTR	Comune	Catasto		Coordinate	
				Fg	P.lla	LAT	LONG
MN_01	S.G.Schiavoni 154 I°NE	38106	Guglionesi	35	28	41.942314°	14.841643°
MN_02	S.G.Schiavoni 154 I°NE	38106	Guglionesi	51	18	41.932449°	14.857005°
MN_03	S.G.Schiavoni 154 I°NE	38107	Montecilfone	2	11	41.927420°	14.827177°
MN_04	Palata 154 I°SO	38107	Montecilfone	8	25	41.916357°	14.804344°
MN_05	Montenero 154 I°NO	38107	Montenero di Bisaccia	80	130	41.918844°	14.816757°
MN_06	Montenero 154 I°NO	38107	Montenero di Bisaccia	79	107	41.924586°	14.808045°
SE RTN 380-36Kv	Palata 154 I°SO	38107	Montecilfone	8	89 ed altre	41.913871°	14.809097°
SE RTN 380-150Kv	Palata 154 I°SO	38107	Montecilfone	8	91 ed altre	41.912097°	14.808446°

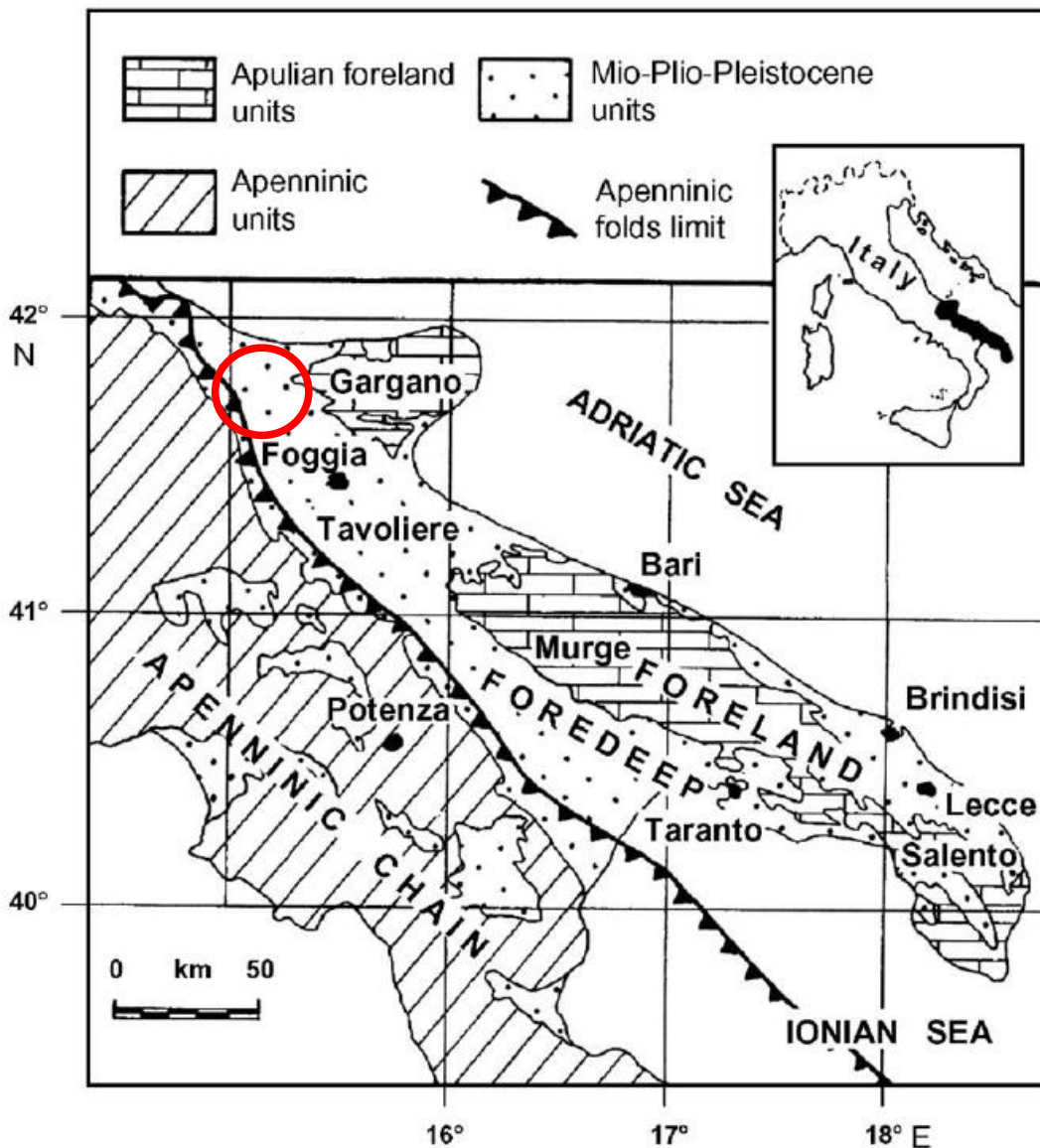
*Tab.1 – Riepilogo cartografico degli elementi del parco eolico*

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 36 kV con una nuova stazione di trasformazione 380/150/36 kV della RTN da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 380 kV "Larino - Gissi" nel Comune di Montecilfone, in accordo alla STMG (Soluzione Tecnica Minima Generale) CP 20212693 Terna.

## 4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO

### 4.1 Inquadramento geologico regionale

La zona comprendente l'area dove verrà realizzato il “Parco Eolico Montenero”, appartiene all’unità strutturale della Catena Sud-Appenninica (vedi Fig.3)



*Fig.3 – 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 delle Unità Molisane ed i cicli plio-pleistocenici.**

#### **4.2 Inquadramento geomorfologico**

L'area in oggetto, che è possibile inquadrare nella zona di passaggio tra Basso Molise e fascia costiera, è delimitata dalle dorsali dove sorgono gli abitati di Montenero di Bisaccia e Montecilfone ed i settori medio bassi della valle del Torrente Sinarca.

Il territorio è caratterizzato da una morfologia prevalentemente collinare con quote variabili dai 150 m ai 300 m, con pendenze dei rilievi compresi tra i 5° ed i 15°.

La quasi totalità del Parco Eolico, interessa i depositi dell'unità Molisana, ovvero litotipi mornoso-argillosi (turbine MN03 ÷ MN06 e Sottostazioni) mentre le turbine MN01 e MN02 interessano i depositi dell'avanfossa plio-pleistocenica a composizione sabbioso-ghiaioso-conglomeratica.

### **4.3 Geologia dell'area del parco eolico**

La geologia della zona è caratterizzata dal limite in affioramento delle successioni quaternarie, in particolare quello della successione sedimentaria d'Avanfossa plio-pleistocenica

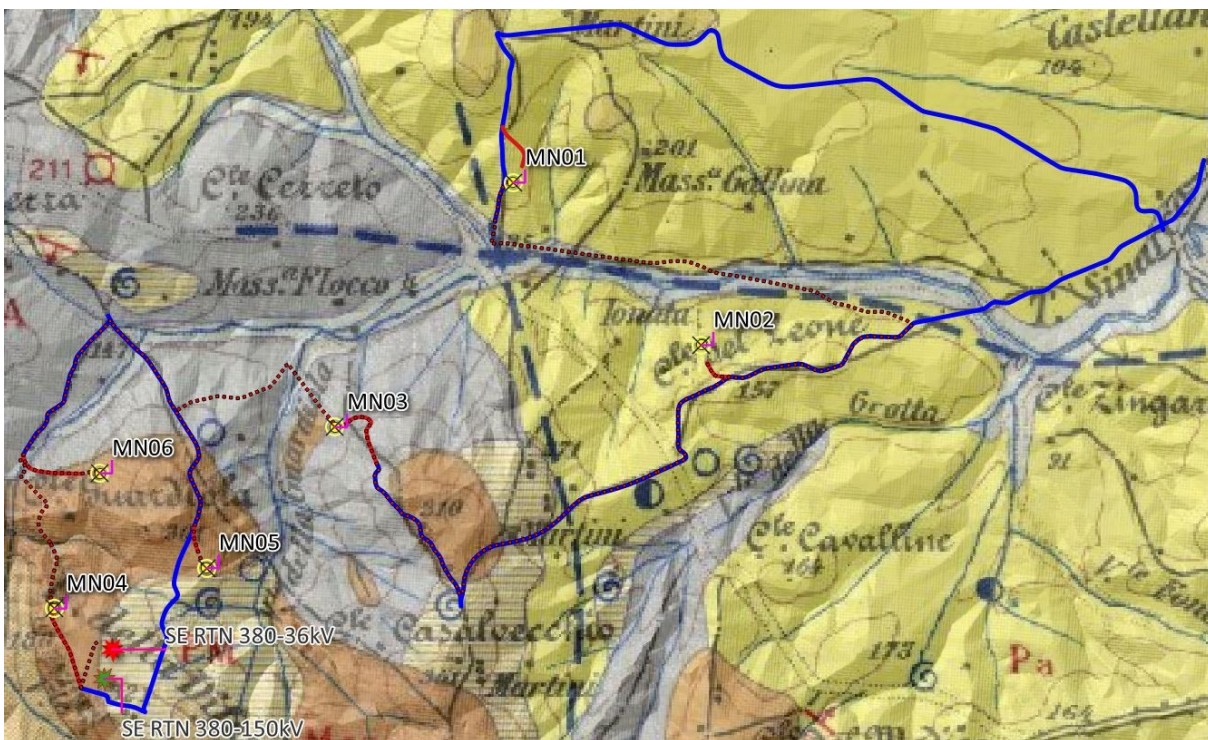
Tale limite è individuato dal thrust affiorante più esterno della catena appenninica, che delimita la fascia pedeappenninica molisana ad est dall'area di catena ad ovest.

Il contatto tettonico determina il sovrascorrimento delle unità tettono-sedimentarie più antiche, già ampiamente coinvolte nella deformazione orogenica, sui depositi dell'unità d'Avanfossa plio-pleistocenica.

Il limite è definito dal sovrascorrimento sulla successione plio-pleistocenica delle Argille scagliose, che appartengono all'Unità "Sicilidi", della Formazione Faeto e delle Argille e Marne varicolori dell'unità della Daunia, **che appartengono alle Unità Molisane.**

In particolare in prossimità dell'abitato di Montenero di Bisaccia a contatto con i depositi di Avanfossa plio-pleistocenici, ci sono i depositi Top-Thrust della successione di Palombaro-Casalguida-Larino.

Come detto, i litotipi in affioramento nell'area del parco eolico Montenero, rappresentano, i depositi dell'Unità Molisana, caratterizzati da marne ed argille, ricoperti da coltri colluviali di spessore variabile costituiti da limi argilloso-sabbiosi; nella porzione più esterna del parco, invece sono in affioramento i depositi dell'avanfossa plio-pleistocenica, ovvero sabbie argillose giallastre e argille. **(vedi Fig.4).**



*Fig.4. Carta geologica d'Italia Fg. 154*

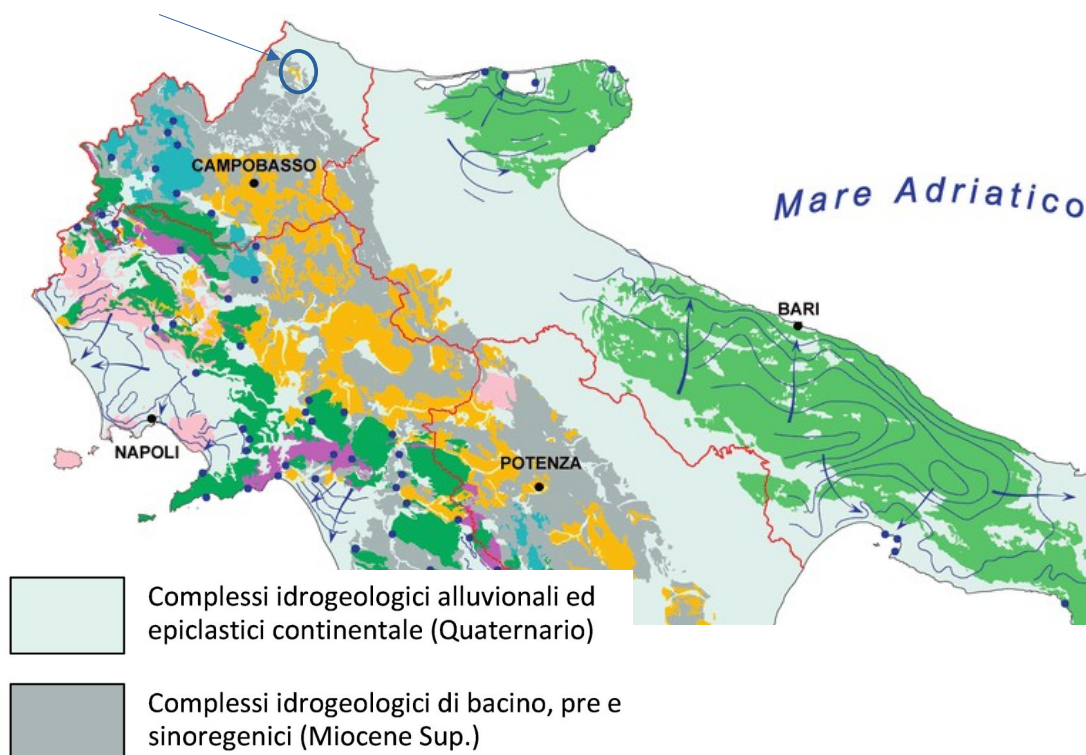
Complessivamente il rilevamento geomorfologico di superficie ha evidenziato per gran parte dell'area **discrete condizioni di equilibrio**, con aree caratterizzata da dissesti superficiali, presenti anche nelle cartografie ufficiali del PAI.

**Laddove si evidenzieranno scivolamenti, creep e soliflussi saranno valutati puntualmente, con specifiche indagini negli elaborati geologici propri di ogni aerogeneratore.**

## 5. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L'area del **Parco Eolico "Montenero"**, appartiene principalmente ai **Complessi idrogeologici di bacino pre e sinorogenici**.

I terreni colluviali a matrice prevalentemente argillosa che ricoprono diffusamente e con spessori variabili le formazioni geologiche dominanti, risultano avere una **"bassa permeabilità"** e al loro interno risulta poco sviluppata la circolazione idrica profonda; eventuali circolazioni idrica sotterranea può essere localizzata al contatto tra litotipi più sabbiosi e quelli più argillosi, oppure alla base di orizzonti conglomeratici.

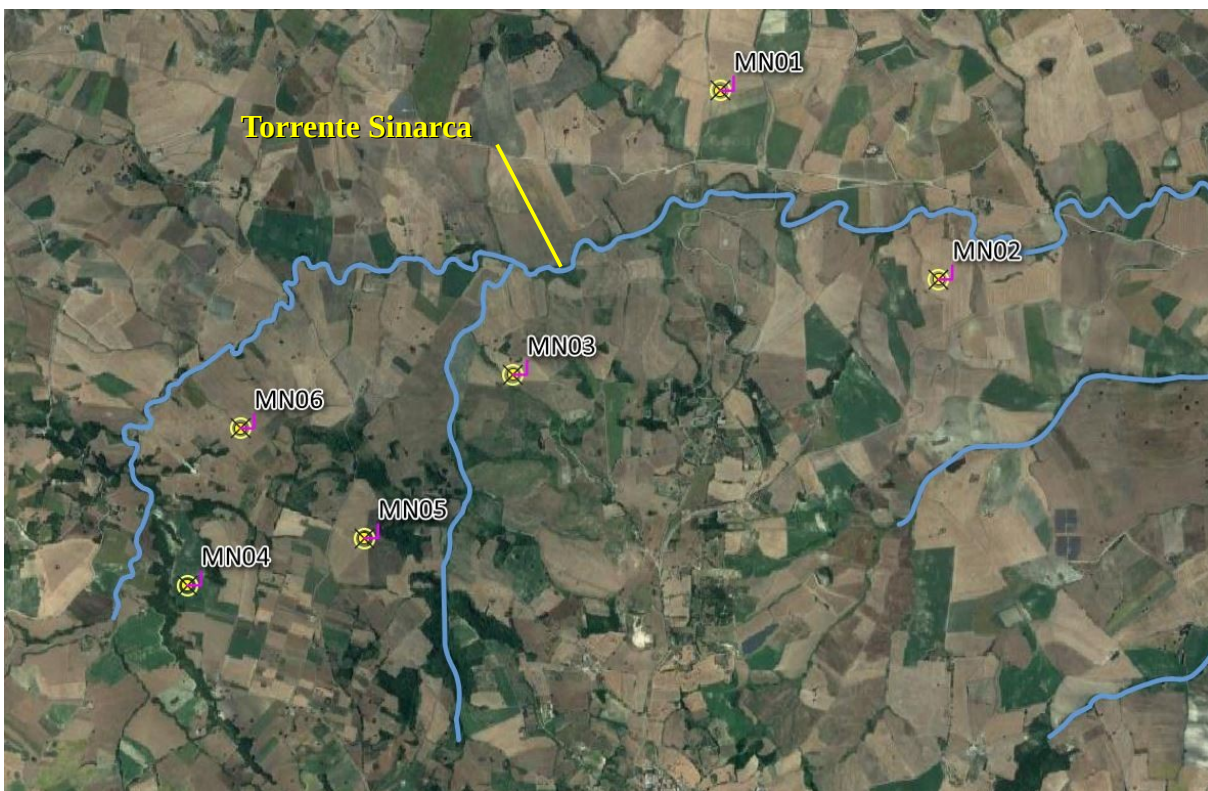


*Fig.5: Carta idrogeologica del Sud Italia (la freccia indica l'area in oggetto)*

Durante l'esecuzione delle indagini geognostiche propedeutiche alla progettazione definitivo-esecutiva di ogni singolo aerogeneratore, **sarà possibile definire nel dettaglio le condizioni idrauliche di ogni specifico sito.**

L'idrografia superficiale è regolata dal Torrente Sinarca, che rappresenta la principale via di drenaggio che sfocia direttamente nel Mare Adriatico.

Come già detto in precedenza, **tutti gli aerogeneratori sono ubicati nel bacino idrografico del Torrente Sinarca (vedi Fig.6).**

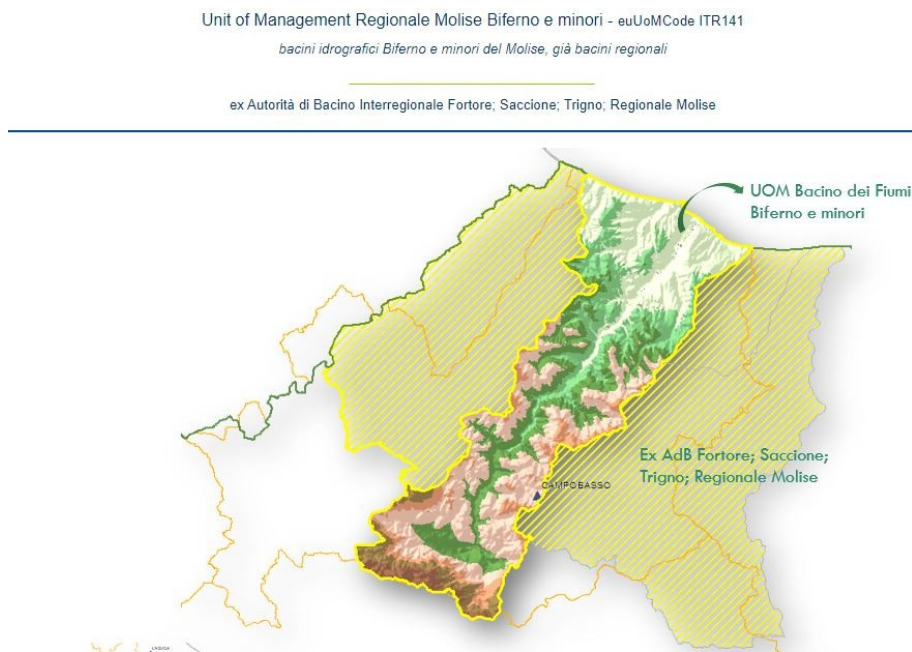


*Fig.6: Ubicazione degli impianti eolici in riferimento al reticolo idrografico principale: il Torrente Sinarca scorre a Nord dell'area del Parco Eolico; solo l'aerogeneratore MN01 è ubicato in sinistra idrografica del Torrente*

## 6. COMPATIBILITÀ CON IL P.A.I. VIGENTE

Le Autorità di Bacino Distrettuali, dalla data di entrata in vigore del D.M. 294/2016, a seguito della soppressione delle Autorità di Bacino Nazionali, Interregionali e Regionali, esercitano le funzioni e i compiti in materia di difesa del suolo, tutela delle acque e gestione delle risorse idriche previsti in capo alle stesse dalla normativa vigente nonché ogni altra funzione attribuita dalla legge o dai regolamenti.

**L'area in oggetto appartiene all'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (*ex Autorità di Bacino Nazionale dei Fiumi Liri Garigliano e Volturno*) ed in particolare all'ex Autorità di Bacino interregionale dei Fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore (*vedi Fig.7*).**



*Fig.7: Bacino idrografico del Fiume Biferno e minori*

Come detto in precedenza, **l'impianto in progetto ricade nella sua totalità nel bacino del Torrente Sinarca.**

Il Piano di Bacino individua le aree a rischio esondazione e quelle a rischio frana presenti all'interno dell'area di competenza dell'Autorità stessa.

Dall'analisi della documentazione cartografica risulta che, date le caratteristiche litologiche dei terreni e l'orografia collinare nell'area del "**Parco eolico Montenero**", **sono presenti diverse aree a rischio idrogeologico e precisamente a rischio frana, con livello di rischio differente.**

**Tuttavia, solo l'aerogeneratore MN03 ricade all'interno di aree a rischio idrogeologico, e più precisamente in un'area a rischio frana, con livello di rischio PF2 (pericolosità da frana elevata).**

Nell'ambito di tale classe di pericolosità vengono distinte due sottoclassi:

- **sottoclasse PF2a:** comprende le tipologie indicate precedentemente con le lettere *a) (frane quiescenti) e b) (areali che potrebbero evolvere attraverso fenomenologie di frana a cinematica rapida, quali crolli, ribaltamenti, debris flow);*
- **sottoclasse PF2b:** comprende le tipologie precedentemente contrassegnate con le lettere *c) (aree di probabile evoluzione spaziale dei fenomeni censiti con stato attivo), d) (fenomeni di dissesto superficiali, quali soliflussi e/o deformazioni viscosi dei suoli) ed e) (frane stabilizzate artificialmente).*

La tipologia di dissesto cartografato nel sito specifico è **ascrivibile alla sottoclasse PF2b** in quanto sono fenomeni di dissesto superficiali (es. soliflussi).



Pertanto, nelle aree PF2b e PF1, come previsto nell'art.27 delle NTA del PAI, sono *“sono ammessi tutti gli interventi di carattere edilizio- infrastrutturale in accordo con quanto previsto dai vigenti Strumenti Urbanistici, previa valutazione della compatibilità idrogeologica del progetto di cui all'Allegato 2”*.

Tuttavia, come previsto all' **“Art.28 – Realizzazione di opere pubbliche e/o dichiarate di pubblico interesse”** :

La realizzazione di opere pubbliche e/o dichiarate di pubblico interesse nelle fasce di pericolosità può essere autorizzata dall'Autorità competente in deroga ai conseguenti vincoli, previa acquisizione del parere favorevole del Comitato Tecnico dell'Autorità di Bacino, a patto che:

1. *si tratti di opere pubbliche e/o dichiarate di pubblico interesse non delocalizzabili;*
2. *non pregiudichino la realizzazione degli interventi del PAI;*
3. *non concorrano ad aumentare il carico insediativo;*
4. *siano realizzati con idonei accorgimenti costruttivi;*
5. ***risultino coerenti con le misure di protezione civile di cui al presente PAI e ai piani comunali di settore***

Per quanto riguarda le interferenze tra cavidotti, nuova viabilità e aree a rischio frana, sono da segnalare i tratti di accesso all'aerogeneratore MN03 e MN06; in sede di progettazione definitivo-esecutiva dovranno essere valutate le migliori soluzioni tecniche al fine di garantire la stabilità delle strade e dei cavidotti **(vedi Tavola 3)**.

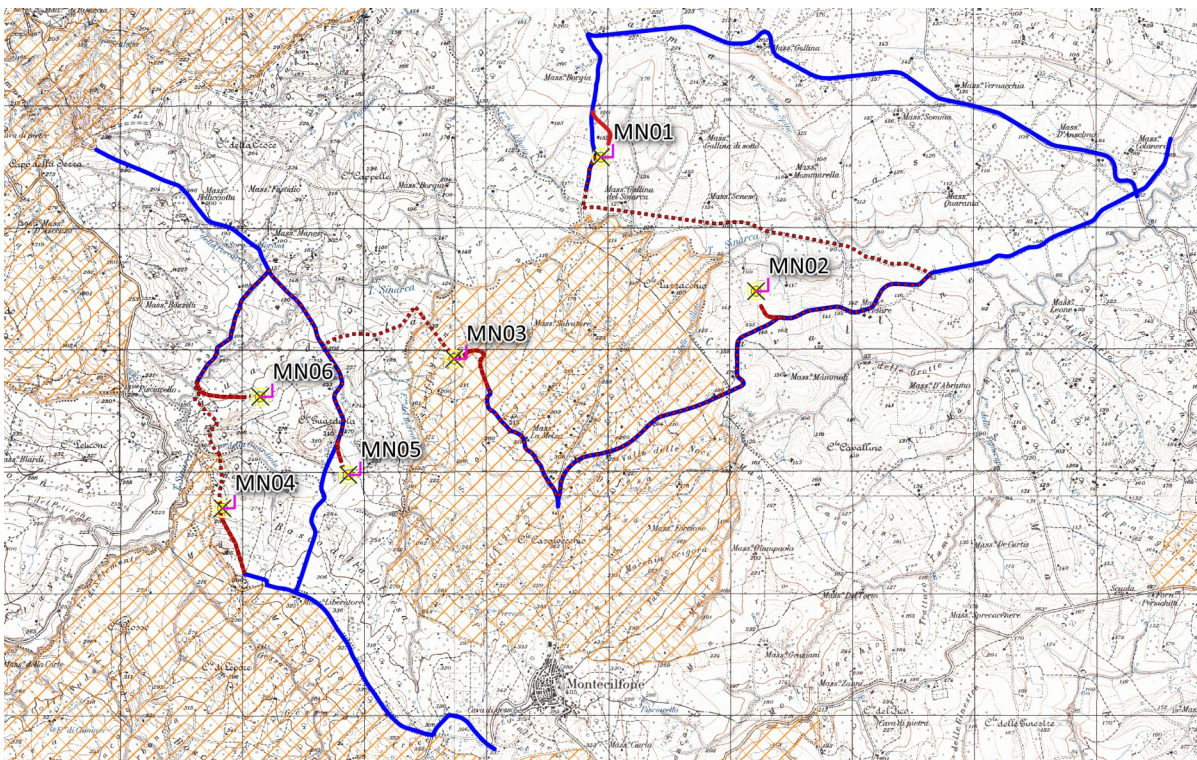
In conclusione, è possibile affermare che:

- **l'intervento risulta di dichiarato interesse pubblico;**
- **non risultano interventi PAI in previsione per le aree individuate;**

- l'intervento non aumenterà il carico insediativo;
- saranno realizzati con tutti gli accorgimenti costruttivi per assicurare all'opera ed alle infrastrutture connesse stabilità e durabilità nel tempo;
- non risultano interferenze con misure di protezione civile dei comuni interessati;

## 7. VINCOLO IDROGEOLOGICO

Ai sensi del R.D.L. 3267/23, l'area del Parco Eolico Montenero ricade per limitate porzioni all'interno del vincolo idrogeologico (vedi Fig.8).



*Fig.8: Carte del vincolo idrogeologico*

**Solo l'aerogeneratore MN03 sarà realizzato all'interno del vincolo idrogeologico (oltre ad alcuni tratti di strade cavidotti).**

La realizzazione delle opere accessorie (strade, piazzole) dovrà prevedere l'utilizzato di terreno granulare, avente buone caratteristiche geotecniche e buona permeabilità, tali da garantire la stabilità delle opere stesse.

Sarà necessario effettuare una corretta regimazione delle acque superficiali mediante la realizzazione di canali di sgrondamento e di guardia.

Si precisa tuttavia che **le opere in progetto (aerogeneratori, cavidotti, piazzole e strade di accesso) non andranno a variare significativamente il regime delle acque di superficie della zona, né ovviamente ad interferire con il regime delle acque sotterranee.**

## 8. MODELLO GEOTECNICO PRELIMINARE E PRIME INDICAZIONI SULLE STRUTTURE DI FONDAZIONE

Le opere in progetto, come detto, **interessaranno principalmente 3 litologie della coltre e due litologie del basamento geologico** di seguito riassunte:

<b>1) Limi argilloso-sabbiosi</b>	Coltre
<b>2) Sabbie giallastre pleistoceniche</b>	Basamento geologico
<b>3) Argille siltose</b>	

A tali litotipi è possibile assegnare preliminarmente caratteristiche geotecniche medie, desunte da indagini reperite effettuate in zona (studi di Microzonazione Sismica) e da dati di bibliografia:

### 1) Limi argillosi-sabbiosi

$$\gamma = \text{peso di volume} = 1,8 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 24^\circ$$

$$c' = \text{coesione efficace} = 0,02 \text{ Kg/cm}^2$$

### 2) Sabbie giallastre e rossastre con intercalazioni di argille di colore verde chiaro e lenti conglomeratiche (Pleistocene):

$$\gamma = \text{peso di volume} = 2,0 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 28^\circ$$

$$c' = \text{coesione efficace} = 0,01 \text{ Kg/cm}^2$$

**3) Argille siltose grigio-azzurre, con rare intercalazioni sabbiose giallastre di spessore centimetrico e decimetrico (Pliocene):**

$$\gamma = \text{peso di volume} = 2,1 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 28^\circ$$

$$c' = \text{coesione efficace} = 0,08 \text{ Kg/cm}^2$$

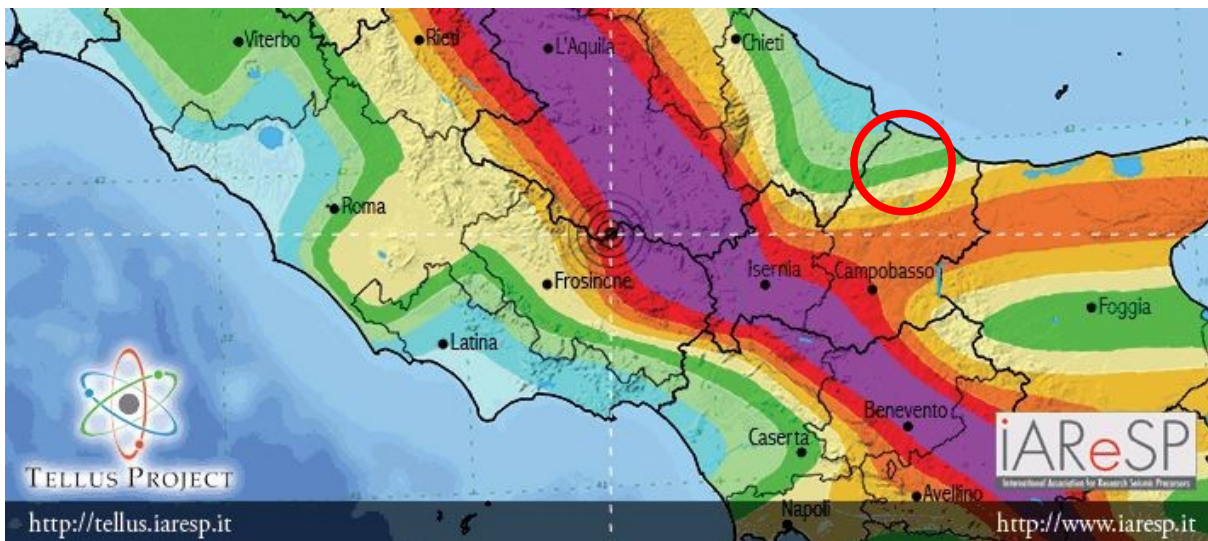
La scelta della tipologia di fondazione da utilizzare per gli aerogeneratori, i rilevati e le strutture che compongono le sottostazioni, **sarà definita a seguito della campagna geognostica da effettuare per la progettazione definitivo-esecutiva.**

Tuttavia, preliminarmente, è possibile ipotizzare **fondazioni di tipo profonde** per tutti gli aerogeneratori; che andranno ad interessare la coltre alluvionale di natura argillosa, intestati possibilmente nel basamento geologico, **andando a superare le coltre colluviale il cui spessore e le cui caratteristiche geotecniche, sarà valutato mediante l'indagine geognostica-geotecnica.**

## 9. MODELLO SISMICO DELLA ZONA

I territori comunali di **Montenero di Bisaccia e Guglionesi e Montecilfone** (in Provincia di Campobasso) in base all'**Ordinanza P.C.M. del 20 marzo 2003 n.3274**, approvata con **DGR 2000 del 04/11/2003**, sono classificati sismicamente come appartenente alla **“zona 3”**.

Mentre il territorio comunale di **Montecilfone** è classificato sismicamente come appartenente alla **“zona 2”**.



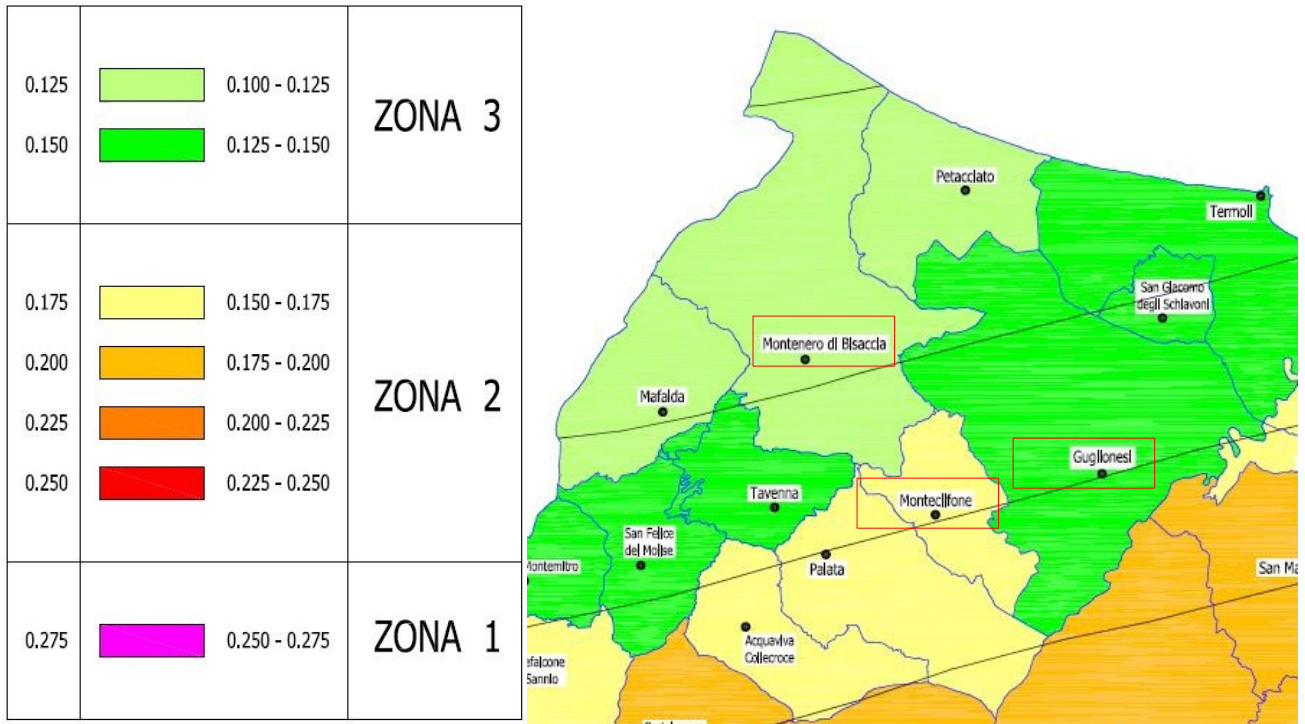
ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

### Mapa di pericolosità sismica del territorio

(riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b)

espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ( $V_s > 800$  m/s; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)

< 0.025 g	0.050 - 0.075	0.150 - 0.175	0.250 - 0.275
0.025 - 0.050	0.075 - 0.100	0.175 - 0.200	0.275 - 0.300
	0.100 - 0.125	0.200 - 0.225	
	0.125 - 0.150	0.225 - 0.250	



*Fig.9: Pericolosità sismica del territorio*

Lo studio di pericolosità sismica, adottato con l'**O.P.C.M. del 28 aprile 2006 n. 3519**, attribuisce alle 4 zone sismiche degli intervalli di accelerazione orizzontale del suolo ( $a_g$ ), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni. Nel caso in esame l'accelerazione orizzontale del suolo ( $a_g$ ) risulta essere:

<b>Zona sismica</b>	<b>Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (<math>a_g</math>)</b>
<b>1</b>	<b><math>a_g &gt; 0.25</math></b>
<b>2</b>	<b><math>0.15 &lt; a_g \leq 0.25</math></b>
3	$0.05 < a_g \leq 0.15$
4	$a_g \leq 0.05$

*Tabella 1 - Tabella dei valori di PGA con probabilità di superamento pari al 10 % in 50 anni.*

### 9.1 Sismicità storica dell'area

Di seguito si riporta la sismicità storica dell'area per eventi sismici con Magnitudo  $\geq 3,50$  riportati nel “**Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani 2015 - DBMI15**”, consultabile al sito <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>.

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
5	<a href="#">↗</a> 1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
5	<a href="#">↗</a> 1962	08	21	18	19		Irpinia	562	9	6.15
4-5	<a href="#">↗</a> 1984	05	07	17	50		Monti della Meta	911	8	5.86
3	<a href="#">↗</a> 1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77
5	<a href="#">↗</a> 2002	11	01	15	09	0	Molise	638	7	5.72
4-5	<a href="#">↗</a> 1984	05	11	10	41	4	Monti della Meta	342	7	5.47
3-4	<a href="#">↗</a> 2003	03	29	17	42	1	Adriatico centrale	68		5.43
5	<a href="#">↗</a> 2018	08	16	18	19	0	Molise	15	5	5.29
2	<a href="#">↗</a> 2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64
4	<a href="#">↗</a> 2002	11	12	09	27	4	Molise	174	5-6	4.57
3-4	<a href="#">↗</a> 2003	12	30	05	31	3	Molise	326	4-5	4.53
4	<a href="#">↗</a> 2003	06	01	15	45	1	Molise	501	5	4.44
NF	<a href="#">↗</a> 2006	10	04	17	34	2	Adriatico centrale	98	4-5	4.30
NF	<a href="#">↗</a> 2001	07	02	10	04	4	Tavoliere delle Puglie	60	5	4.26
3-4	<a href="#">↗</a> 2003	01	27	04	03	4	Molise	60	5	3.84
NF	<a href="#">↗</a> 2005	03	01	05	41	3	Molise	136	4	3.68

Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A., Azzaro R., D'Amico S., Conte S., Rocchetti E. (2016). DBMI15, the 2015 version of the Italian Macroseismic Database. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. doi:<http://doi.org/10.6092/INGV.IT-DBMI15>.

Inoltre, **i comuni interessati dall'intervento non rientrano nella zonazione sismogenetica ZS9**, secondo la mappa di pericolosità sismica (INGV - C. Meletti e G. Valensise, 2004) e non sono interessati da nessuna sorgente sismogenetica (vedi Figg. 10 e 11).



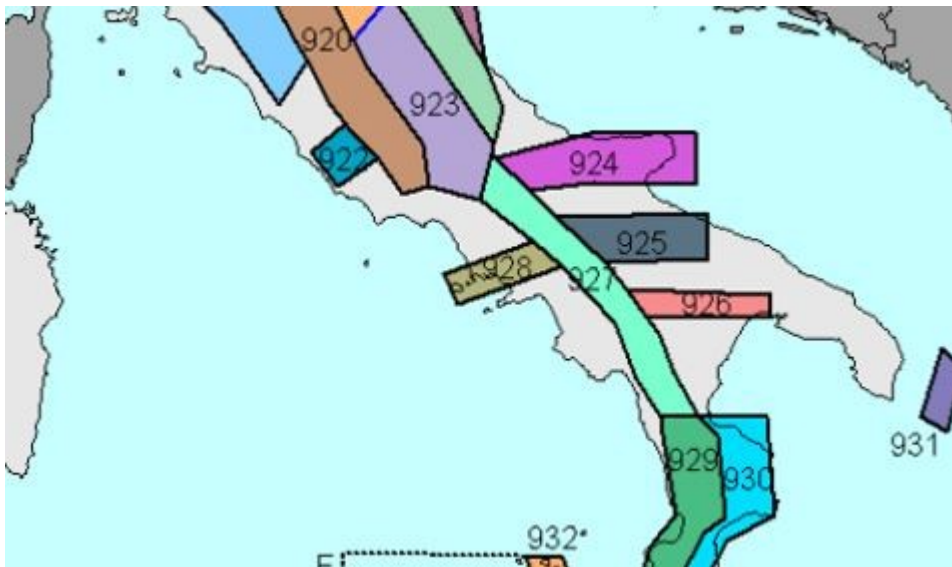


Fig.10 – Stralcio della Carta della Zonazione Sismogenetica ZS9 (da Meletti e Valensise, 2004, <http://zonesismiche.mi.ingv.it/>)

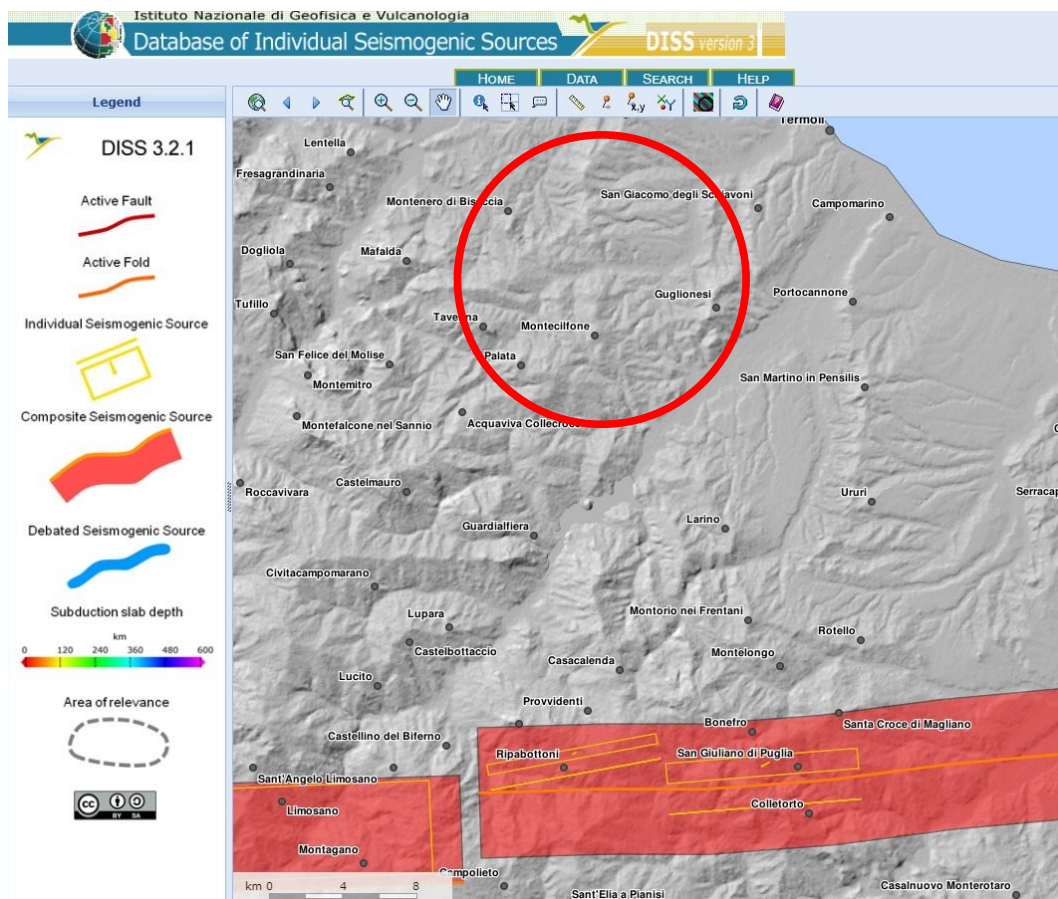


Fig.11 - Stralcio cartografico del "Database off Individual Seismogenic Sources" (DISS-INGV)

## **9.2 Determinazione delle categoria di suolo e topografica**

### **Categoria di suolo**

Come previsto dalle NTC 2018 (Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni), per la **stima della pericolosità sismica dell'area, è necessario individuare la categoria di sottosuolo del sito mediante opportune indagini geofisiche.**

Verranno pertanto **effettuate prove sismica del tipo MASW (Multichannel Analysis Surface Wave)** per la determinazione delle  $V_{seq}$ , e prove sismiche a rifrazione.

Il valore di  $V_{seq}$  ricavato dalle prova sismiche eseguite permetterà di assegnare ad ogni area di sedime degli aerogeneratori la rispettiva categoria di sottosuolo evidenziata nella tabella 3.2.II allegata alle N.T.C. e di seguito riportata:

<b>Categoria</b>	<b>Descrizione</b>
<b>A</b>	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
<b>B</b>	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $cu_{,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>C</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>D</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $NSPT_{,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $cu_{,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>E</b>	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

### **Categoria topografica**

Per l'assegnazione della categoria topografica si fa riferimento alla tabella 3.2.III (categorie topografiche) allegata alle Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 17/01/2018, di seguito riportata:

<b>Categoria</b>	<b>Caratteristiche della superficie topografica</b>
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

*Tabella 3 (3.2.III)*

## **10. PIANO INDAGINI DA EFFETTUARE PER LA PROGETTAZIONE DEFINITIVO-ESECUTIVA DEGLI AEROGENERATORI E DELLE SOTTOSTAZIONI**

Per la progettazione definitivo-esecutiva dei singoli aerogeneratori, delle rispettive piazzole e stradine di accesso e delle sottostazioni elettriche, **dovranno essere effettuate indagini geognostiche e sismiche, con prove in sito e di laboratorio** al fine di caratterizzare dal punto di vista geotecnico l'area di sedime delle opere da realizzare.

Tali prove saranno mirate per la **determinazione delle strutture di fondazione, per la realizzazione delle eventuali opere di contenimento e per gli studi geologici-geomorfologici ed eventuali verifiche di stabilità da effettuare sulle zone interessate da dissesti cartografati nel PAI.**

Nello specifico saranno effettuati:

- *Sondaggi geognostici a carotaggio continuo, con prove in S.P.T. in foro e prelievo di campioni;*
- *Prove geotecniche di laboratorio sui campioni prelevati;*
- *Istallazione di piezometri per il rilevamento della falda freatica;*
- *Prove penetrometriche dinamiche DPSH o statiche CPT;*
- *Prove sismiche tipo MASW e Rifrazione;*

## 11. DESCRIZIONE DELLE AREE DI SEDIME DEGLI AEROGENERATORI

Di seguito, viene effettuata una sintetica descrizione delle aree di sedime degli aerogeneratori.

### MN\_01



L'area di sedime dell'aerogeneratore MN\_01 è ubicata su un versante esposto a Sud avente pendenza di 8° in corrispondenza del punto di installazione, in sinistra orografica del Torrente Sinarca, alla quota di 167,8 metri s.l.m.

ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
MN_01	167,8	8°	Sabbie giallastre	No

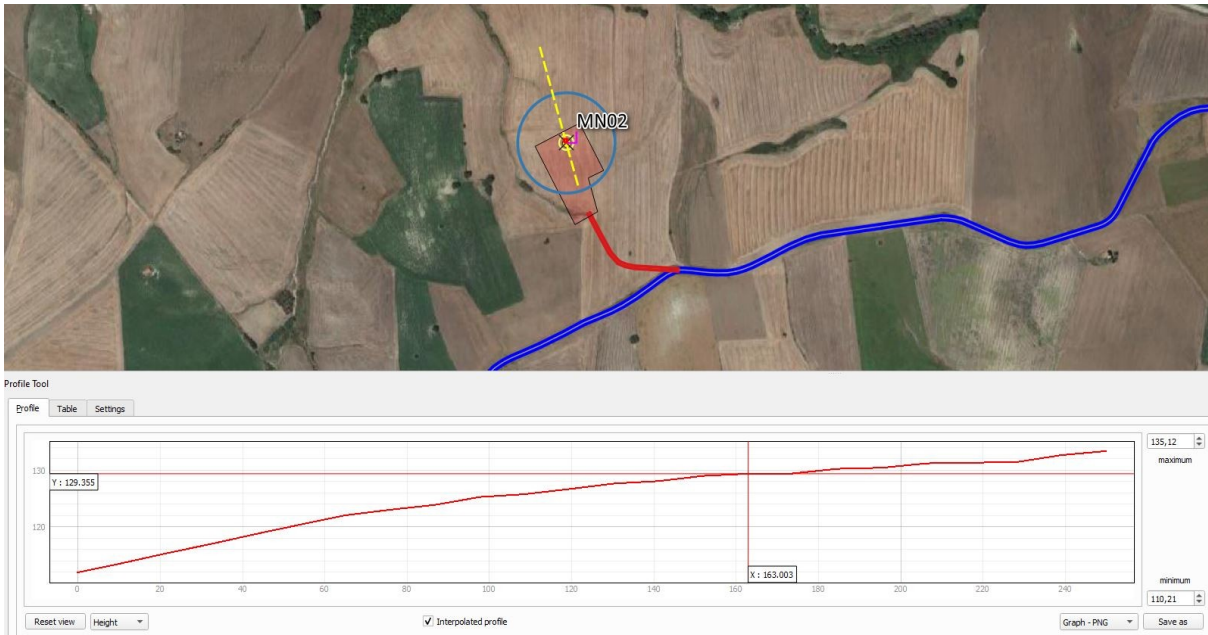
### Successione stratigrafica sintetica

da 0,00 ÷ a 8,00 m: Limi argilloso-sabbiosi

da 8,00 in poi: Sabbie giallastre

**Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "C"**

## MN\_02



L'area di sedime dell'aerogeneratore MN\_02 è ubicata in destra orografica del Torrente Sinarca, alla quota di 129,4 metri s.l.m., su un versante esposto a Nord-Ovest avente pendenza di 8° in corrispondenza del punto di installazione.

ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
MN_02	129,4	5°	Sabbie giallastre	No

### Successione stratigrafica sintetica

da 0,00 ÷ a 6,00 m: Limi argilloso-sabbiosi

da 6,00 in poi: Sabbie giallastre

**Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "C"**

### MN\_03



L'area di sedime dell'aerogeneratore MN\_03 è ubicata su un versante esposto a Nord\_Ovest avente pendenza di 9° in corrispondenza del punto di installazione, in destra orografica del Torrente Sinarca, alla quota di 194,0 metri s.l.m.

ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
MN_03	194,0	9°	Argille siltose	Si

#### Successione stratigrafica sintetica

da 0,00 ÷ a 10,00 m: Limi argilloso-sabbiosi

da 10,00 in poi: Argille siltose

**Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "C"**

## MN\_04



L'area di sedime dell'aerogeneratore MN\_04 è ubicata su un versante esposto a Est avente pendenza di 8° in corrispondenza del punto di installazione, in destra orografica del Torrente Sinarca, alla quota di 263,5 metri s.l.m.

ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
MN_04	263,5	8°	Argille siltose	No

### Successione stratigrafica sintetica

da 0,00 ÷ a 5,00 m: Limi argilloso-sabbiosi

da 5,00 in poi: Argille siltose

**Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "C"**



## MN\_05



L'area di sedime dell'aerogeneratore MN\_05, ubicata nelle vicinanze di Colle Guardiola, presenta una blanda pendenza della superficie topografica; con una quota di 280,0 metri s.l.m.

ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
MN_05	280,0	8°	Argille siltose	No

### Successione stratigrafica sintetica

da 0,00 ÷ a 5,00 m: Limi argilloso-sabbiosi

da 5,00 in poi: Argille siltose

**Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "C"**

## MN\_06



L'area di sedime dell'aerogeneratore MN\_06, è ubicata sul versante Nord-Ovest di Colle Guardiola, ad una quota di 214,1 metri s.l.m.; la superficie topografica presenta una pendenza di 10°.

ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
MN_05	214,1	10°	Argille siltose	No

### Successione stratigrafica sintetica

da 0,00 ÷ a 12,00 m: Limi argilloso-sabbiosi

da 12,00 in poi: Argille siltose

**Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "C"**

## **12. OPERE ELETTRICHE**

Come detto l'impianto sarà collegato alla stazione elettrica di trasformazione (SE) RTN Terna 380/150/36 kV Montecilfone di futura realizzazione **mediante la posa in opera di cavidotti.**

Tali cavidotti, **interrati ad una profondità non inferiore a 1,5 metri**, saranno infilati all'interno di corrugati di idonea sezione.

Essi andranno ad interessare principalmente carreggiate stradali esistenti, e pertanto ogni lavorazione sarà eseguita nel rispetto delle prescrizioni degli *"Enti proprietari"* e gestori del tratto di strada interessato.

Laddove le strade si sviluppino su aree acclivi è consigliabile, compatibilmente con l'ubicazione di altri sottoservizi già presenti, spostare il tracciato del cavidotto lato monte, onde evitare di interessare eventuali terreni di riporto.

### 13. PRESCRIZIONI

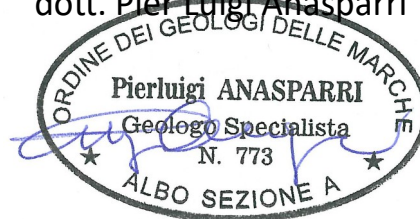
Data la morfologia del sito, i movimenti terra saranno di modesta entità, ma in ogni caso, bisognerà aver attenzione nel:

- curare la **regimazione delle acque superficiali** mediante la realizzazione di canali e fossi di guardia;
- utilizzare **materiali con buone caratteristiche geotecniche** (misto cava) per la realizzazione di strade e piazzole;
- prevedere, laddove necessario, **il contenimento dei rilevati mediante la realizzazione di gabbionate**, opportunamente fondate, o terre armate.

Ogni intervento di sistemazione della aree e le opere di regimazione delle acque **sarà progettato nel dettaglio a seguito dei rilievi topografici e successive valutazioni dei volumi di sterro e riporto necessari per la realizzazione delle piazzole e delle aree di sedime dell'aerogeneratore.**

IL GEOLOGO

dott. Pier Luigi Anasparri



Ascoli Piceno, luglio 2022