

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



## PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO ROCCANOVA

Titolo elaborato:

### RELAZIONE GEOLOGICA

PA	GD	GD	EMISSIONE	31/10/22	0	0
REDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	

#### PROPONENTE



**RENEWABLE 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  
RCEG016

Formato  
A4

Scala  
/

Foglio  
1 di 40

## I N D I C E

1. PREMESSA	2
3. UBICAZIONE GEOGRAFICA	4
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO DELLA ZONA	6
5. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	13
6. COMPATIBILITÀ CON IL P.A.I. VIGENTE	16
7. VINCOLO IDROGEOLOGICO	19
<i>7.1 Terre e rocce da scavo</i>	<i>21</i>
8. RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E SISMICHE GENERALI	23
9. MODELLO GEOTECNICO PRELIMINARE E PRIME INDICAZIONI SULLE STRUTTURE DI FONDAZIONE	26
10. MODELLO SISMICO DELLA ZONA	28
<i>10.1 Sismicità storica dell'area</i>	<i>29</i>
<i>10.2 Determinazione delle categoria di suolo e topografica</i>	<i>31</i>
11. PIANO INDAGINI DA EFFETTUARE PER LA PROGETTAZIONE DEFINITIVO-ESECUTIVA DEGLI AEROGENERATORI E DELLE SOTTOSTAZIONI	33
12. INQUADRAMENTO DELLE AREE DI SEDIME DEGLI AEROGENERATORI	34
13. OPERE ELETTRICHE	39
14. CONCLUSIONI	40

## **1. PREMESSA**

Il sottoscritto **dott. Geol. Pier Luigi Anasparri**, titolare dello Studio Tecnico di Geologia con sede in Via Roma, 91 di Folignano (AP) è stato incaricato dalla **Ge.Co.Dor s.r.l. di Grottaglie**, di effettuare uno **studio geologico-geomorfologico-idrogeologico per l’Autorizzazione Unica Ex D.Lgs n°387/2003 del Progetto Definitivo Parco Eolico Roccanova su proposta della RENEWABLE PRIME s.r.l.**

Il nuovo parco eolico **“Roccanova”** sarà costituito da **n°5 aerogeneratori**, di altezza complessiva all’hub di 135 metri ed un diametro del rotore di 170 metri (altezza totale 220 metri), con Stazione Elettrica di Trasformazione Utente 150/33 kV (SEU) e punto di connessione a 150 kV in corrispondenza della stazione elettrica di trasformazione RTN Terna Aliano 380/150 kV localizzata nel suddetto Comune di Aliano (MT).

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

Inoltre è stata effettuata **un’indagine geognostica e sismica per la caratterizzazione generale dell’area del parco**, mediante l’esecuzione di prove penetrometriche dinamiche tipo “DPSH” e prove sismiche “MASW”.

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 interni:

*Allegato.1 – Report delle indagini effettuate*

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;*

### **Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del Bacino Interregionale della Basilicata**

**Vincolo Idrogeologico** *ai sensi del R.D.L. 3267/23 e DGR 412/2015*

### **3. UBICAZIONE GEOGRAFICA**

L'area del **nuovo parco eolico "Roccanova"**, si sviluppa principalmente nel territorio comunale di Roccanova (MT).

Complessivamente, come detto, **saranno installati n°5 aerogeneratori, realizzata una sottostazione e una stazione elettrica di trasformazione all'interno di un'area condivisa con altri impianti (sita nel comune di ALIANO)**, oltre alle opere elettriche (cavidotti) necessarie; un piccolo tratto di cavidotto interessa il comune di Chiaromonte.

E' possibile distinguere una **porzione Nord (aerogeneratori 1 ÷ 3)** ed una **porzione Sud (aerogeneratori 4 ÷ 5)**.

Gli aerogeneratori **R\_01, R\_02 e R\_03** del **"Parco Eolico Roccanova"**, saranno installati sui rilievi collinari presenti in destra orografica del Fiume Agri che scorre a Nord, **a quote comprese tra i 515,0 metri (R\_03) e i 700,0 metri (R\_01)**.

Gli aerogeneratori **R\_01, R\_02 e R\_03** del **"Parco Eolico Roccanova"**, saranno installati sui rilievi collinari presenti in sinistra orografica del Fiume Sinni che scorre a Sud, **a quote comprese tra i 630,0 metri (R\_05) e i 715,0 metri (R\_04)**.

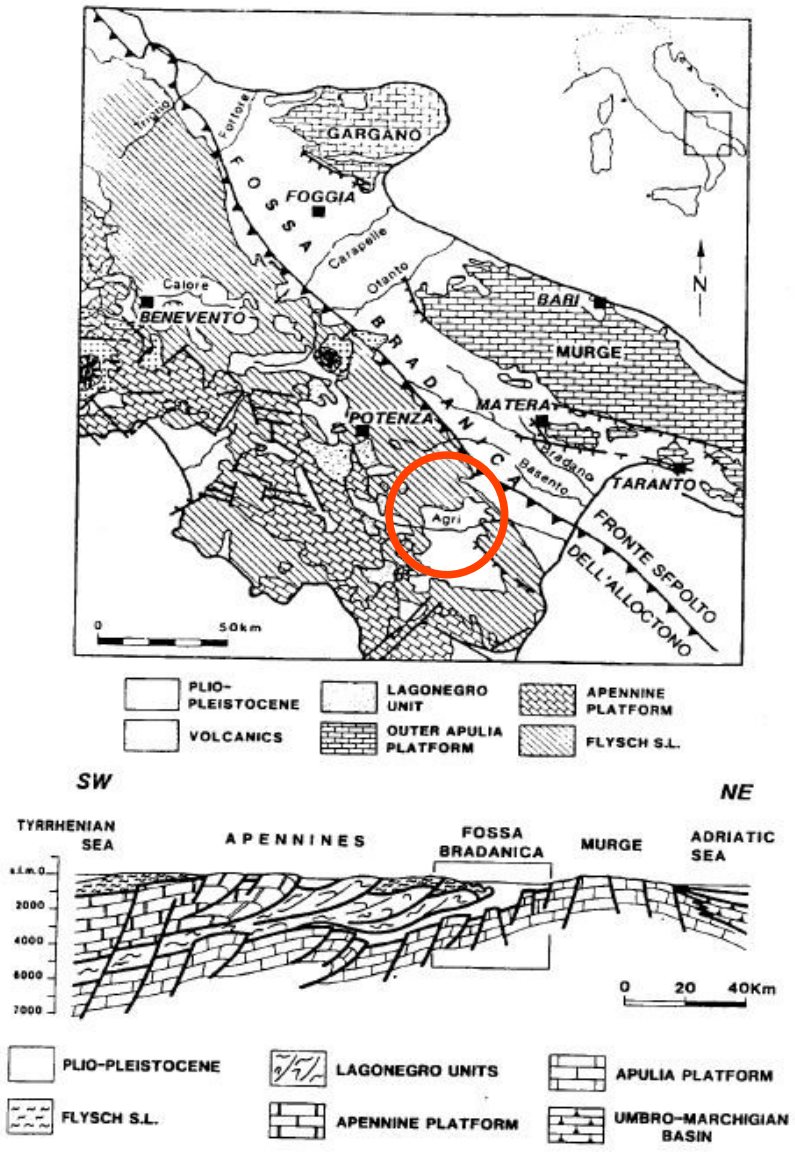
Cartograficamente, data la loro ubicazione, gli aerogeneratori sono ricompresi nella **tavoletta I.G.M. in scala 1:25.000 "Sant'Arcangelo" I°SO del foglio 211 della Carta d'Italia (vedi Tavola 1)**, mentre in più tavole della **Nuova Carta Tecnica della Regione Basilicata in scala 1:10.000 (vedi Tavola 3)**.

**Di seguito si riporta una tabella riepilogativa sull'ubicazione cartografica e con le rispettive coordinate UTM-WGS84 T33:**

WTG/SS	I.G.M.	CTR	Comune	Coordinate	
				Lat°	Long°
R_01	St.Arcangelo 211 I° SO	506151	Roccanova	40.235186	16.207585
R_02	St.Arcangelo 211 I° SO	506151	Roccanova	40.232571	16.215014
R_03	St.Arcangelo 211 I° SO	506151	Roccanova	40.229997	16.223618
R_04	St.Arcangelo 211 I° SO	522031	Roccanova	40.182950	16.239215
R_05	St.Arcangelo 211 I° SO	522031	Roccanova	40.180797	16.247506

#### 4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO DELLA ZONA

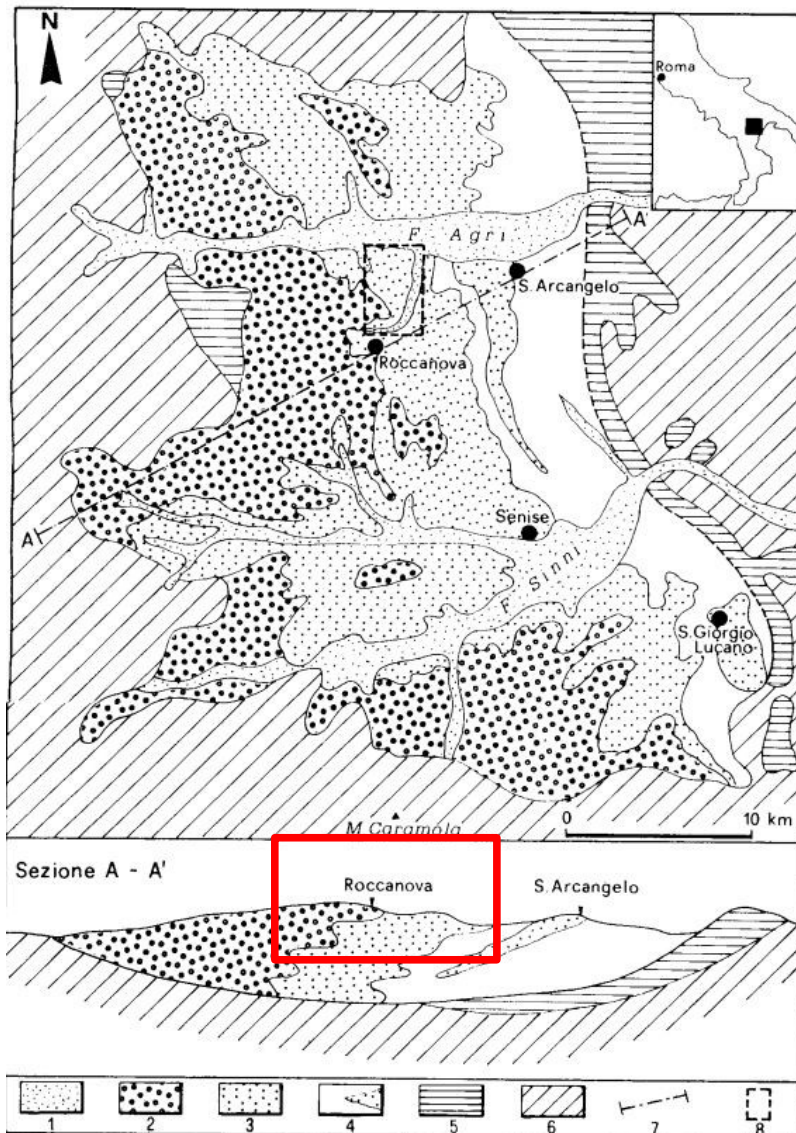
La zona comprendente l'area dove verrà realizzato il “Parco Eolico Roccanova”, appartiene all’unità strutturale della **Catena Sud-Appenninica** (vedi Fig.1)



*Fig.1 – Carta geologica schematica e sezione geologica attraverso l’Appennino Meridionale e la Fossa Bradanica*

Il basamento della struttura appenninica è caratterizzato dalla presenza di **calcari mesozoici, costituiti da calcareniti di ambiente neritico-costiero.**

In trasgressione sui calcari di base sono presenti depositi terrigeni depositatisi nel Pleistocene, che rappresentano **la parte alta del ciclo sedimentario marino pleistocenico del Bacino di Sant'Arcangelo.**



*Fig. 2 – Planimetria geologica del Bacino di Sant'Arcangelo (legenda: 1]Alluvioni di fondovalle; 2] conglomerati di Castronuovo; 3] Sabbie di Aliano; 4] argille grigio-azzurre; 5]depositi Pliocenici 6] formazioni appenniniche*

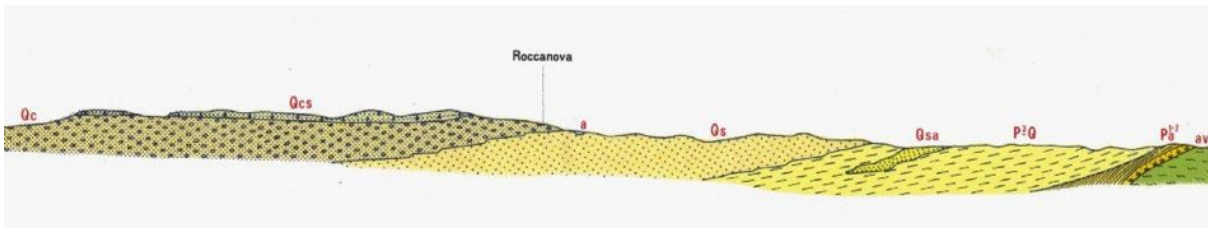


**La zona oggetto di studio si colloca al centro del Bacino di Sant’Arcangelo,** che si è impostato a seguito dell’ultima importante fase di accavallamento delle falde appenniniche, avvenuta tra il Pliocene superiore ed il Pleistocene inferiore, sui termini clastici dell’Avanfossa.

**Nell’area, la successione sedimentaria è costituita da una sequenza tipicamente regressiva che passa da argille a sabbie ed infine a conglomerati di chiusura.**

**Nei termini in affioramento le argille si rinvengono sul lato orientale del Bacino, in conglomerati su quello orientale mentre le sabbie affiorano nella zona intermedia.**

**L’assetto strutturale dei terreni identifica una monoclinale immergente verso Ovest-Sud-Ovest con angoli di inclinazione variabili tra 35° e 40°.**



*Fig. 3 – Sezione geologica II del foglio geologico 211 – (WSE - ENE)*

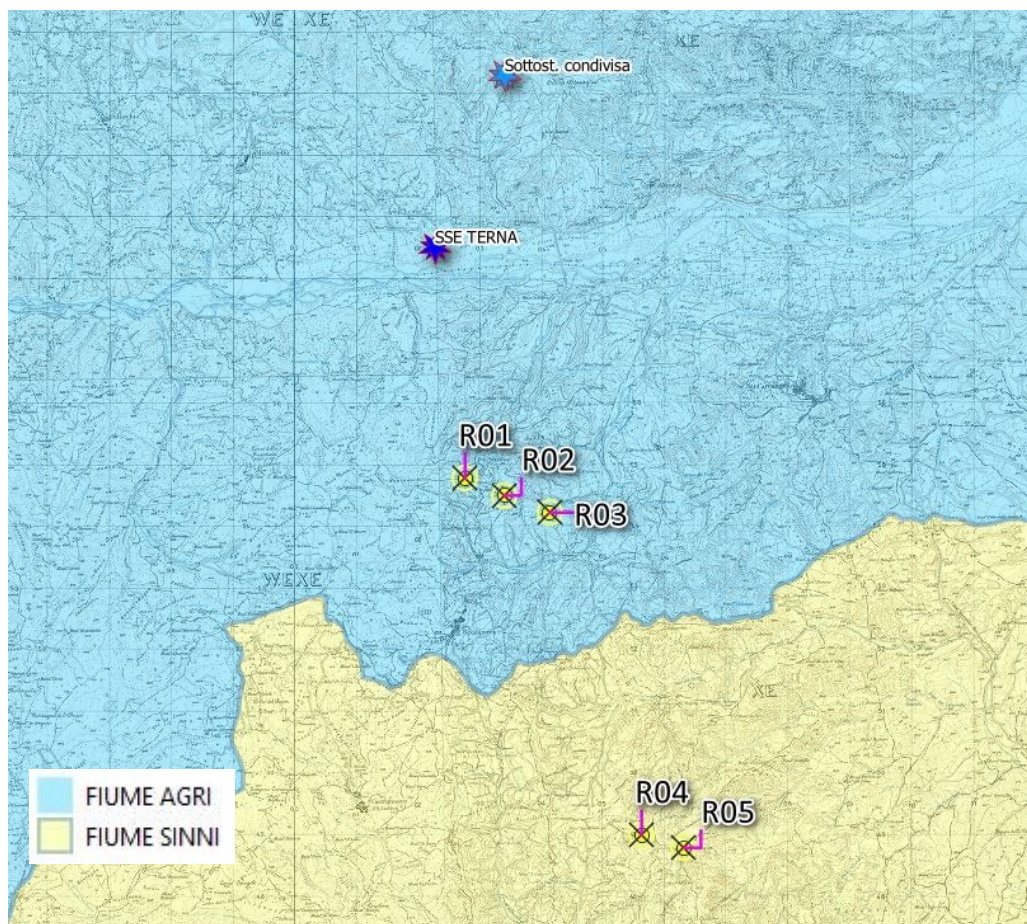
**Di conseguenza, in relazione alla morfologia dell’area, la giacitura risulta a reggipoggio in corrispondenza dei versanti esposti ad Est e a franapoggio lungo quelli esposti ad Ovest.**

Questa difformità morfo-strutturale determina le differenti tipologie di movimenti franosi che interessano ambedue i versanti: quelli orientali, infatti, sono scavati da profonde incisioni che, arretrando verso monte, generano diffusi fenomeni di crollo e scarpate molto alte ed acclivi; viceversa, i versanti occidentali sono generalmente interessati da fenomeni di scorrimento

traslazionale lungo superfici coincidenti con gli strati limoso-argillosi, generando così una morfologia più dolce.

**Come detto, gli aerogeneratori, verranno installati sui versanti posti in destra orografica del Fiume Agri ed in sinistra del Fiume Sinni ed esposti principalmente verso Sud-Sud-Ovest.**

In particolare, gli aerogeneratori R\_01, R\_02 e R\_03 saranno installati in sinistra idrografica della Fiumarella di Roccanova (un tributario in destra del Fiume Agri) mentre gli altri, R\_04 e R\_05, sulla linea spartiacque tra il Fosso del Ferro ed il Torrente Serrapotamo, che appartengono al bacino idrografico del Fiume Sinni.

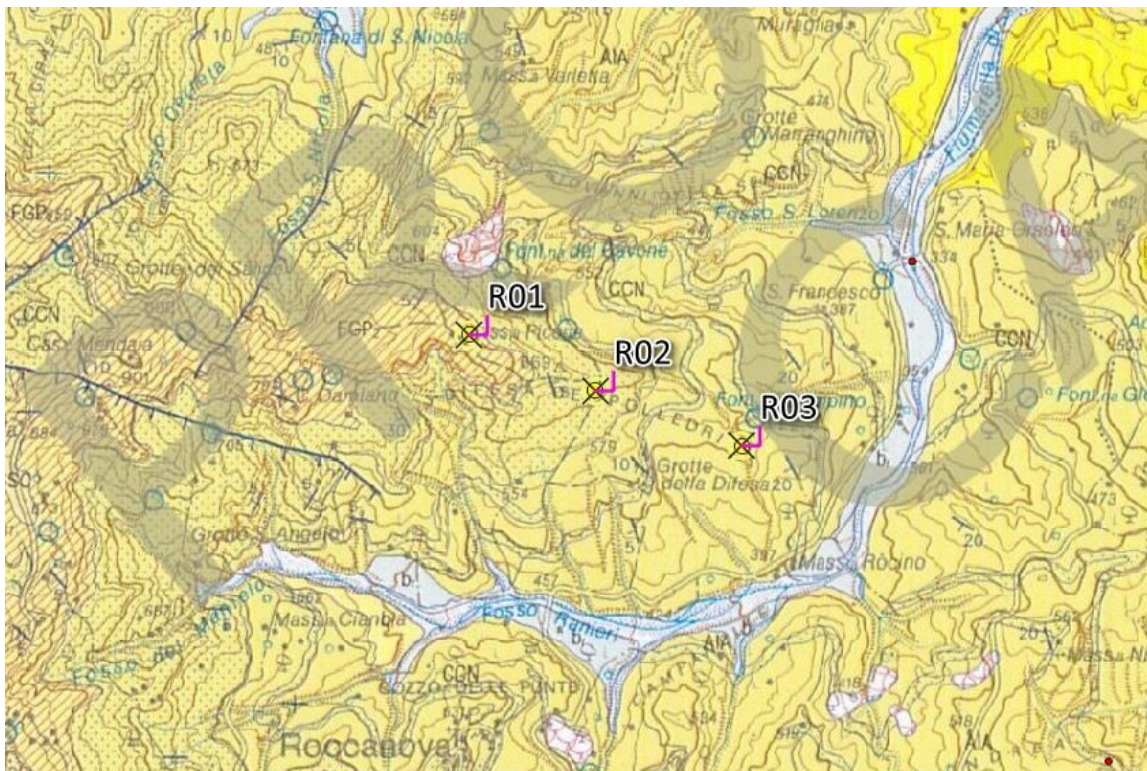


*Fig. 4 – Ubicazione degli aerogeneratori all'interno dei bacini idrografici*

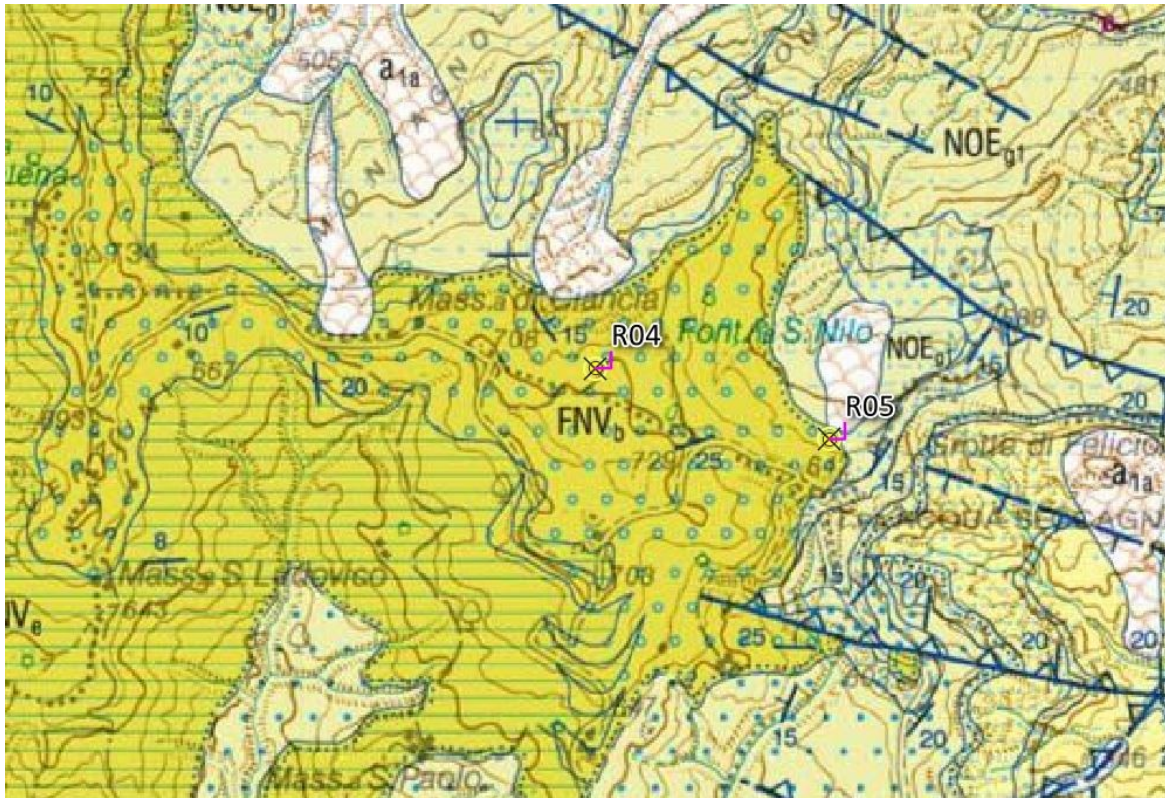


Nel dettaglio, (*vedi Tavola 2 – Carta geologica*) gli aerogeneratori **R\_01**, **R\_02**, **R\_04**, e **R\_05** interesseranno le Sabbie e conglomerati di Serra Corneta, costituite da sabbie argillose con livelli conglomeratici, cronologicamente collocabili nel Pleistocene inferiore ed appartenenti ai depositi del Fiume Agri e Fiume Sinni.

Mentre l'aerogeneratore **R\_03**, interesserà la formazione delle Sabbie di Aliano; in particolare, si tratta di **sabbie gialle a grado di cementazione variabile con spesse intercalazioni di argille azzurre**, ben visibili in corrispondenza delle profonde incisioni che caratterizzano i versanti meridionali dei rilievi dove verrà realizzato il parco eolico.



*Fig.5 – Foglio Carg 506 Sant’Arcangelo*

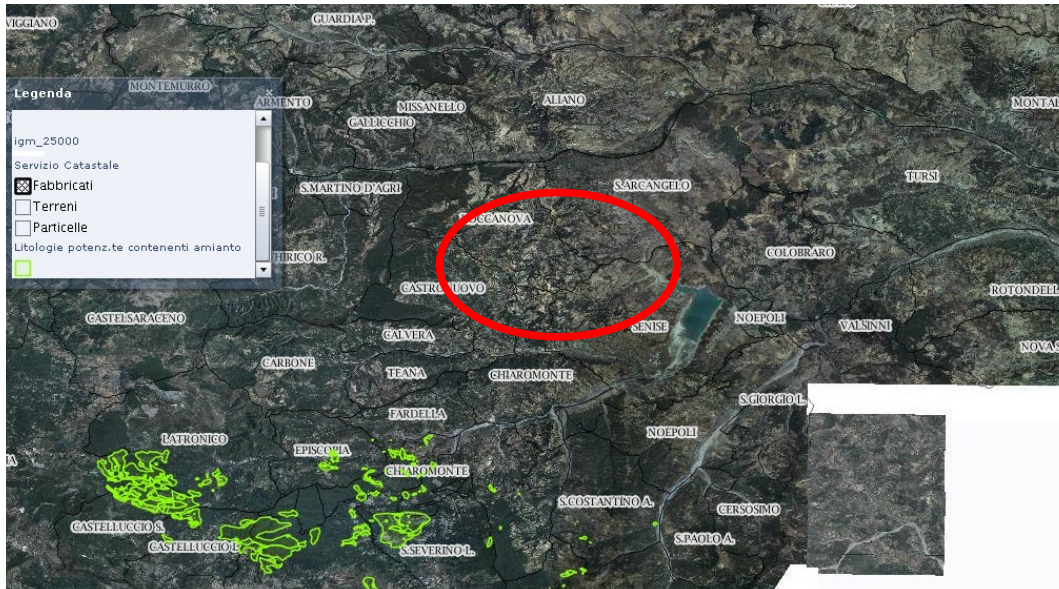


*Fig.6 – Foglio Carg 522 Senise*

Complessivamente il rilevamento geomorfologico di superficie ha evidenziato per gran parte dell'area **discrete condizioni di equilibrio**, anche se localmente si evidenziano scivolamenti, creep e soliflusso di modesta entità che **andranno valutati puntualmente, con specifiche indagini negli elaborati geologici propri di ogni aerogeneratore.**



Le litologie cartografate, ricadenti all'interno del territorio comunale di Roccanova, **non risultano essere rocce potenzialmente contenenti amianto naturale** (ai sensi delle DD.GG.RR del 23 dicembre 2010 n.2118 e 29 novembre 2011 n.1743)(vedi Fig.7).



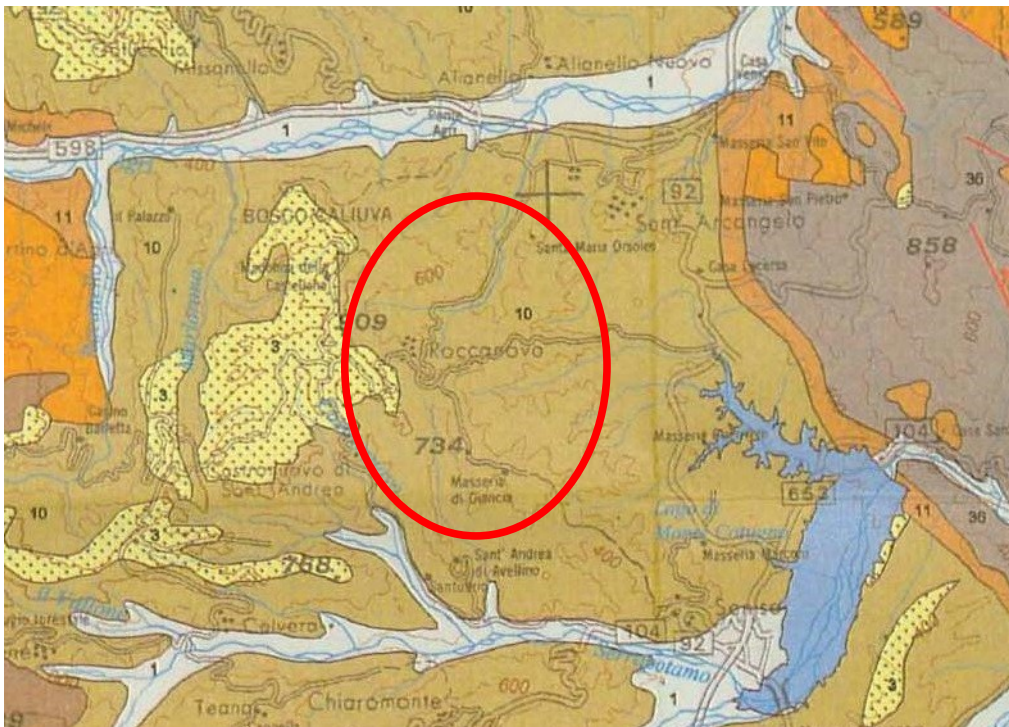
*Fig.7: Regione Basilicata – Litologie potenzialmente contenenti amianto*

## 5. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Nel Settore centrale del bacino il complesso idrogeologico di maggiore estensione areale è il **Complesso argilloso-sabbioso, che comprende le successioni argillose e sabbiose del Gruppo di Sant’Arcangelo.**

Il grado di permeabilità varia in relazione alle caratteristiche granulometriche ed allo stato di addensamento e/o cementazione.

L'area del **“Parco Eolico Roccanova”**, interessa tale complesso, la cui permeabilità risulta essere da media a bassa lì dove prevalgono i depositi sabbiosi, mentre è bassa o nulla nelle successioni pelitiche.



*Fig.8: Carta idrogeologica della Regione Basilicata*

### **Complesso argilloso:**

Depositi costituiti da argille ed argille siliose e sabbiose marine ascrivibili alla trasgressione che ha interessato estesamente la Fossa Bradanica, tra il Pliocene superiore e il Pleistocene inferiore. Costituiscono limiti di permeabilità, al contatto con i depositi del complesso sabbioso-conglomeratico, al quale sono sottoposti stratigraficamente, o con gli altri acquiferi ai quali essi sono giustapposti verticalmente e/o lateralmente.

Sulla base del rilevamento effettuato in zona e delle caratteristiche geologiche dei litotipi indagati, è possibile affermare che **data la presenza di litotipi a differente permeabilità, sono presenti localmente scaturigini di acqua a carattere stagionale** (fontanili presenti sul versante), ma **non vi sono le condizioni necessarie per la formazione ed il mantenimento di una falda freatica vera e propria** anche per l'ubicazione in corrispondenza di creste di **tutti gli aerogeneratori previsti in progetto.**

**Acquiferi di limitata estensione e potenzialità sono allocati nei depositi sabbiosi ed alimentano sorgenti con portate medie comprese tra 0,1 a 0,7 l/s** (*fonte Scarcela e Acqua Buona a Noepoli; Fosso Tuvo e Fosso Calace a Carbone; Fondo Pantone, Canalia, Vallone e Fonte Pubblica a Teana; **Fonte della Maddallena e Fonte Iannellizzi a Roccanova**; Don Francesco e Fosso Ragione a fardella; Fonte Grote d'Acqua a Chiaromonte*).

Durante l'esecuzione delle indagini geognostiche generali effettuate **non è stata intercettata la falda freatica**; tuttavia in sede di progettazione definitivo-esecutiva di ogni singolo aerogeneratore, **sarà possibile definire nel dettaglio le condizioni idrauliche di ogni specifico sito, mediante l'installazione di piezometri a tubo aperto** attraverso i quali sarà possibile misurare l'eventuale presenza di circolazione idrica profonda e il suo andamento stagionale.

L'idrografia superficiale è regolata, come detto, dal **Fiume Agri e dal fiume Sinni che rappresentano la principale via di drenaggio della zona.**





*Fig.9: Vista da Ovest – Ubicazione Aerogeneratori ed individuazione dei bacini del Fiume Agri (celeste) e del Fiume Sinni (giallo)*



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

Il P.AI. (Piano per l'Assetto Idrogeologico) vigente dell'Autorità Interregionale di Bacino della Basilicata, 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, **nessun aerogeneratore ricade all'interno di aree a rischio idrogeologico (vedi Tavola 3).**

Nell'area del Parco Eolico Roccanova (**vedi Fig.10b**) sono tuttavia presenti aree a rischio idrogeologico, e più precisamente aree a rischio frana con indice di rischio R1 ÷ R3.

**Solo nella zona della sottostazione (già realizzata) è presente un'area a rischio esondazione con  $T_r=500$  anni.**

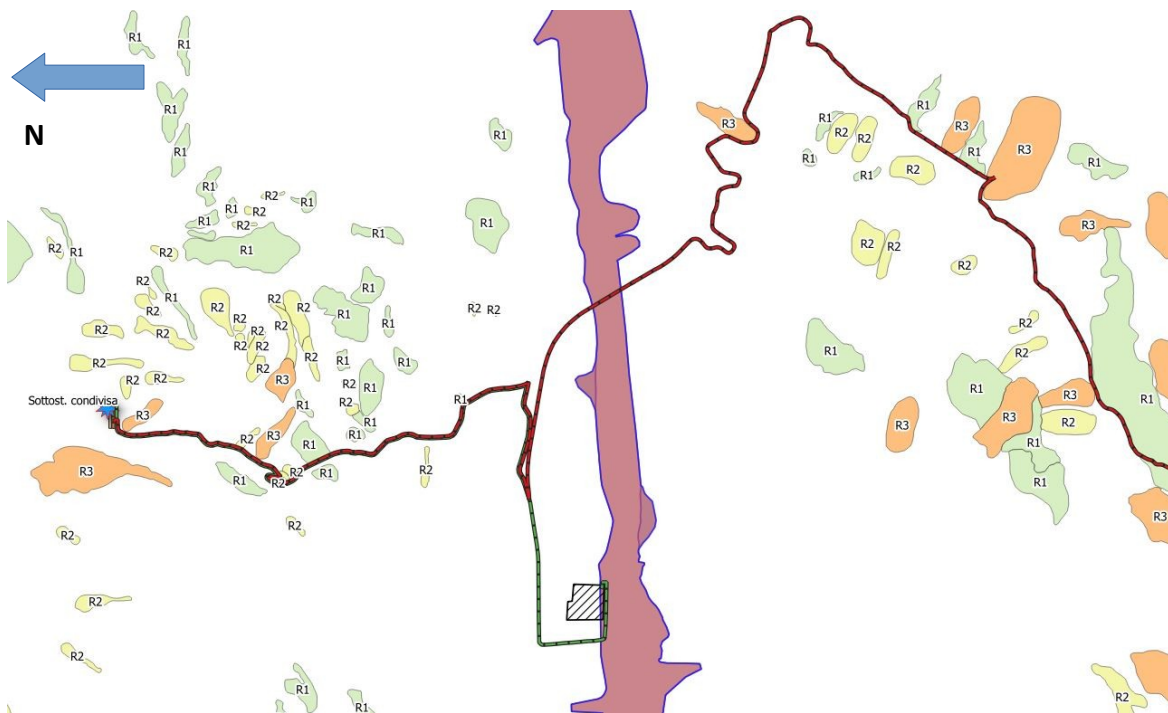


Fig.10a: Schema parco ed aree a rischio idrogeologico

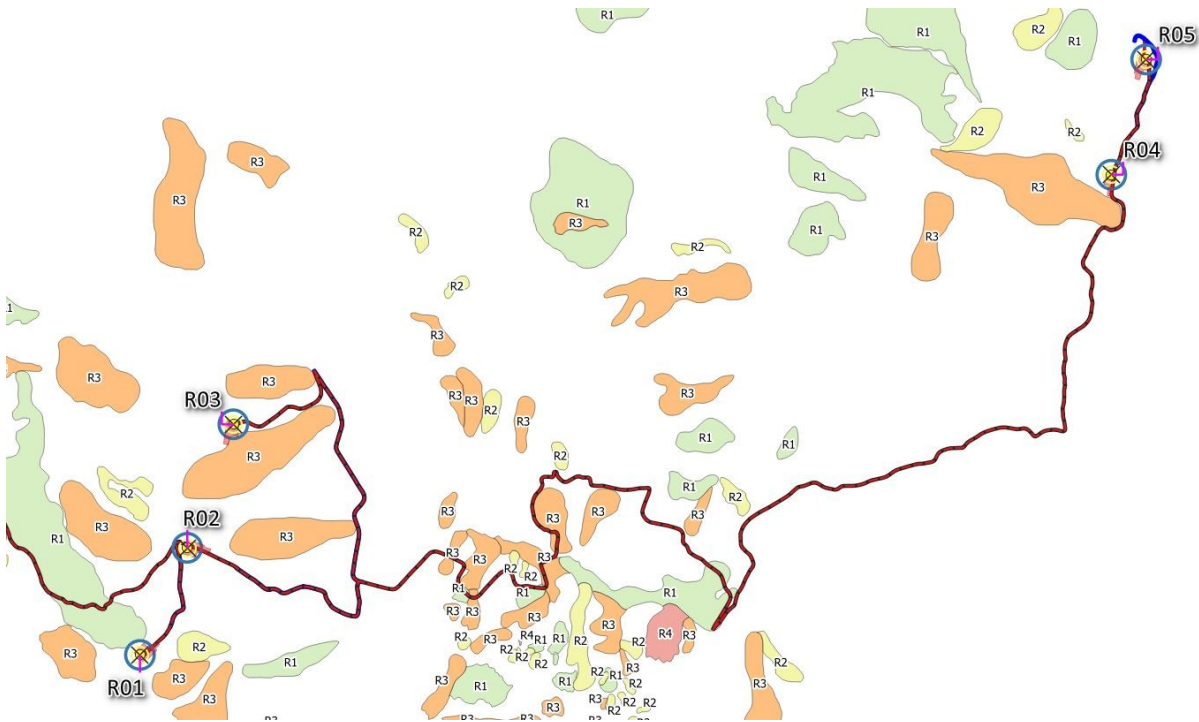


Fig.10b: Schema parco ed aree a rischio idrogeologico

Si riportano di seguito per completezza, le indicazioni delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI della Regione Basilicata:

Per il comma 1 dell'Art.11 delle N.T.A. (Norme Tecnica di attuazione) del PAI della Regione Basilicata “sono classificate come aree a rischio idrogeologico elevato ed a pericolosità elevata quelle aree in cui è possibile l'instaurarsi di fenomeni comportanti rischi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici ed alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione delle attività socio-economiche, danni al patrimonio ambientale e culturale

Il comma 3.1 dell'Art.17 definisce quali interventi sono consentiti

a) gli interventi di demolizione senza ricostruzione;

b) gli interventi di manutenzione ordinaria (art.3, comma 1, lett.a), D.P.R. 380/2001);

c) gli interventi di manutenzione straordinaria (art.3, comma 1, lett.b), D.P.R. 380/2001);

d) gli interventi di restauro e di risanamento conservativo (art.3, comma 1, lett.c), D.P.R. 380/2001);

e) gli interventi di riparazione, miglioramento e adeguamento sismico;

f) gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti unicamente per motivate necessità di adeguamento igienico-sanitario;

g) cambiamenti di destinazione d'uso che non comportino aumento delle condizioni di rischio;

h) gli interventi di sistemazione e manutenzione di superfici scoperte (rampe, recinzioni amovibili, opere a verde che non comportino aumento del carico insediativo);

i) la realizzazione di strutture amovibili, che non comportino aumento del carico insediativo e delle condizioni di rischio;

j) la realizzazione di serre temporanee e amovibili.

Per il comma 1 dell'Art.18 delle N.T.A. (Norme Tecnica di attuazione) del PAI della Regione Basilicata “sono classificate come aree a rischio idrogeologico medio ed a pericolosità media quelle aree in cui è possibile l'instaurarsi di fenomeni comportanti danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, che non pregiudicano le attività economiche e l'agibilità degli edifici”.

Il comma 3.1 dell'Art.18 definisce quali interventi sono consentiti (rimandando al punto 3.1 c.3 Art.17) aggiungendo: “nonché interventi di nuova edificazione, completamento o ampliamento di manufatti esistenti, così come definiti dalla legislazione vigente, realizzati con modalità che non determinano situazioni di pericolosità idrogeologica”.

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 Roccanova** ricade all'interno di una vasta zona interessata dal vincolo idrogeologico.

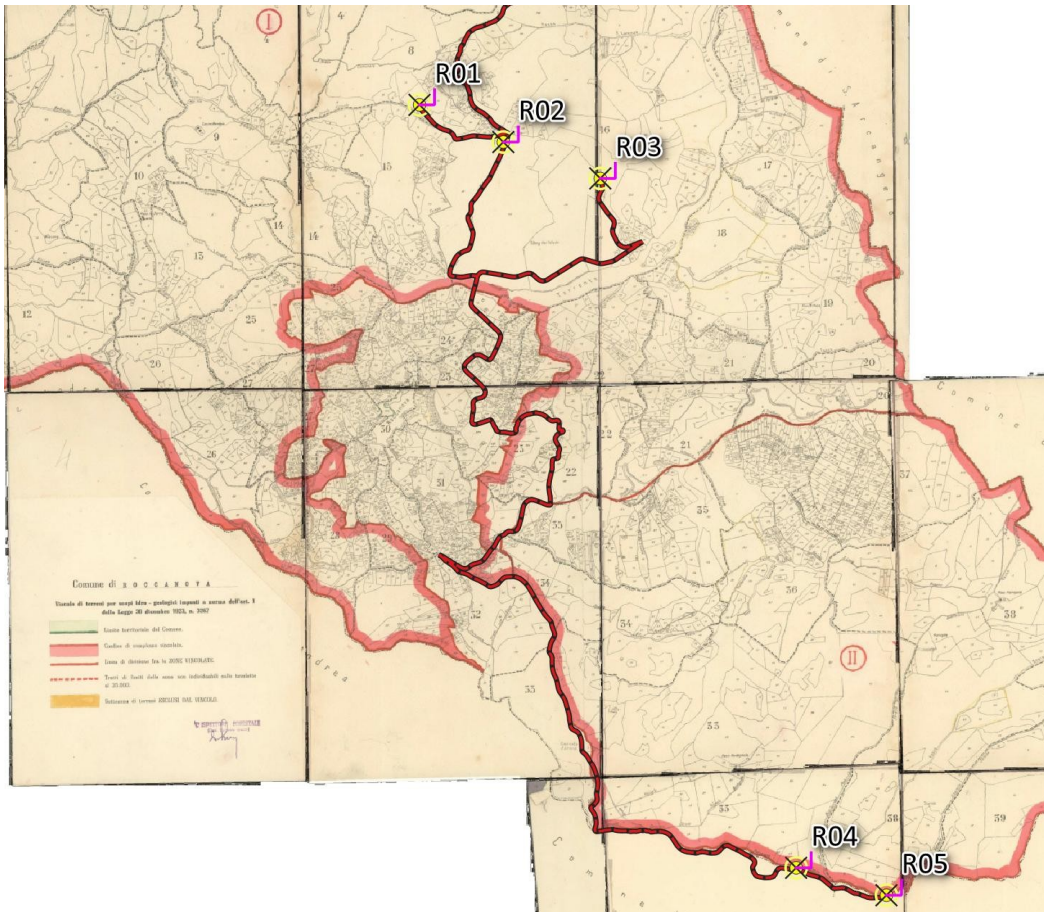


Fig.11: Vincolo idrogeologico – Comune di Roccanova

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.

Difatti, l'utilizzo di terreni avente la frazione argillosa predominante sono da **sconsigliare** in quanto, nel tempo, non garantiranno la necessaria stabilità

alle strade, alle piazzole ed a tutte le opere di ingegneria civile connesse alla realizzazione del parco.

Per queste opere, **si dovranno utilizzare terreni con forte componente granulare (es. misto cava)** che presentano caratteristiche geotecniche affidabili e non modificabili dall'aumento del contenuto in acqua.

Il materiale dovrà essere steso in strati, preferibilmente a mezzo di grader, su un piano di posa ripulito da materiali estranei, approntato al livello previsto dal progetto ed adeguatamente compattato; lo spessore finito dei singoli strati sciolti dovrà essere compreso tra 10 e 30 cm., in relazione al peso ed alla potenza dei mezzi costipanti impiegati.

Sarà necessario altresì effettuare una **corretta regimazione delle acque superficiali mediante la realizzazione di canali di sgrondamento e di guardia**; le canalizzazioni di raccolta e smaltimento della acque meteoriche potranno essere realizzate mediante canali in terra rivestiti o con tubazioni in pead **avendo particolare cura nell'allontanare il più possibile le acque dai rilevati.**

Laddove le aree di intervento presentino pendenze elevate (superiori ai 10°), potrebbe essere necessario realizzare **opere di contenimento dei rilevati (es.gabbionate), o utilizzare opere di sostegno delle terre (es "terre armate").**

La realizzazione di gabbionate o terre armate presuppone necessariamente l'individuazione di un terreno di fondazione che sia stabile e con buone caratteristiche geotecniche.

Tuttavia **le opere in progetto (aerogeneratori, sottostazioni, 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 che, come detto, risultano poco sviluppate.**

## **7.1 Terre e rocce da scavo**

L'art. 186 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. stabilisce che **le terre e rocce da scavo, destinate all'effettivo utilizzo per reinterri, riempimenti, rilevati e macinati non costituiscono rifiuti** e sono, pertanto, esclusi dall'ambito di applicazione della Parte Quarta del decreto, **nel caso in cui si verifichino le seguenti condizioni obbligatorie e contestuali:**

- a) siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;*
- b) sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell'integrale utilizzo;*
- c) l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;*
- d) sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;*
- e) sia accertato che non provengano da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della Parte Quarta del decreto;*
- f) le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette. In particolare deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità (litologia, granulometria, geomeccanica, etc.) con il sito di destinazione;*
- g) la certezza del loro integrale utilizzo sia dimostrata.*

Date le caratteristiche granulometriche generali dei terreni che verranno coinvolti dalle opere del Parco Eolico Roccanova, ovvero terreni a scheletro sabbioso, **sarà possibile il riutilizzo delle stesse per la realizzazione delle piazzole, dei rilevati e delle strade, miscelati ai terreni granulari (es. materiale arido tipo A1, A2-4, A2-5, A3).**



## 8. RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E SISMICHE GENERALI

Per la **caratterizzazione geognostica e sismica generale dell'area**, è stata programmata una campagna di indagini che ha compreso l'esecuzione di **n°2 prove penetrometriche DPSH e n°2 stendimenti sismici MASW, eseguiti dalla ditta TOMA ABELE di Matera.**

L'ubicazione delle prove è stata effettuata tenendo conto della posizione degli impianti eolici **in relazione alle autorizzazioni agli accessi nelle aree private dove sono stati posti gli aerogeneratori che in questa fase progettuale non sono state ancora acquisite.**

Tipo di prova	Lat°	Long°
DPSH1	40.235177°	16.207553°
DPSH2	40.182906°	16.239184°
MASW1	40.233089°	16.214878°
MASW2	40.180374°	16.247546°

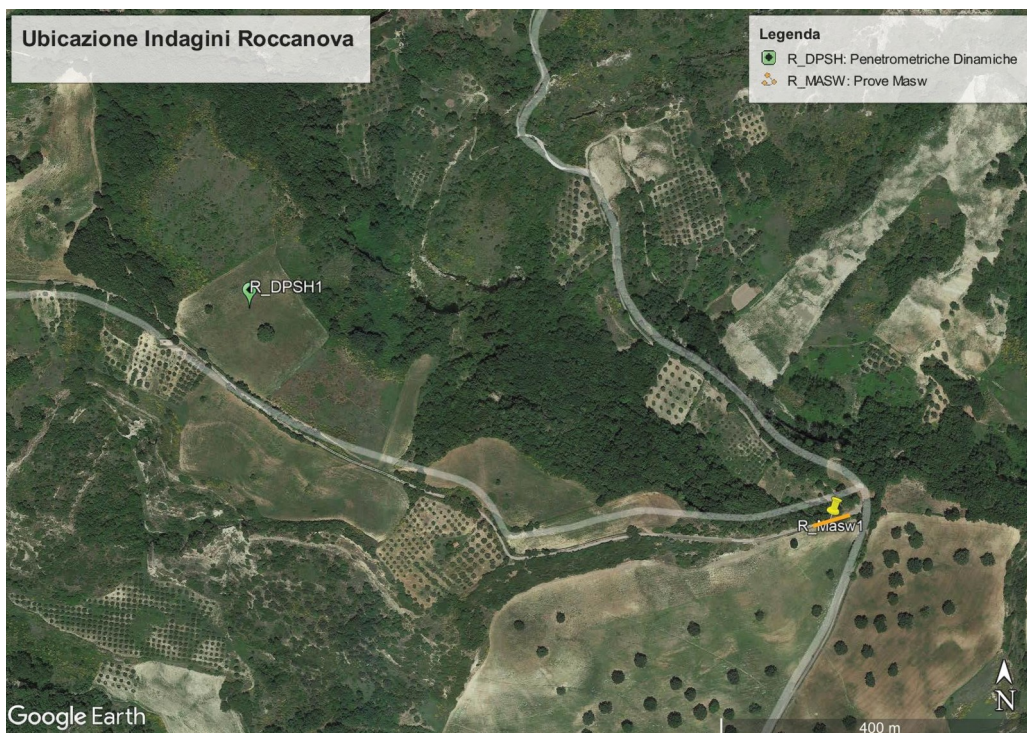


Fig.12a: Ubicazione indagini DPSH e MASW 1





Fig.12b: Ubicazione indagini DPSH e MASW 2

La prova DPSH1, effettuata nelle vicinanze dell'aerogeneratore R\_01, ha raggiunto la profondità massima di 1,60 metri dal p.c.

La prova DPSH2, effettuata nelle vicinanze dell'aerogeneratore R\_04, ha raggiunto la profondità massima di 1,60 metri dal p.c.

Tali prove sono state effettuate utilizzando un penetrometro PAGANI modello TG 63-200; la prova penetrometrica dinamica consiste nell'infingere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi d) misurando il numero di colpi N necessari.

L'elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica della prova effettuata, consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo del terreno; l'utilizzo dei dati, sarà finalizzato alla

parametrizzazione geotecnica delle unità litotecniche intercettate, ricavate da correlazioni che fanno riferimento a vari autori.

La MASW1 è stata effettuata nelle vicinanze dell'aerogeneratore R\_02, mentre la MASW2 è stata effettuata nelle vicinanze dell'aerogeneratore R\_05.

Lo stendimento sismico multicanale tipo **MASW (Multichannel Spectral Analysis of Surface Waves)** con elaborazione dei dati effettuata ai sensi del *Decreto Ministeriale del 17/01/2018 (Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni)* e della *Circolare n. 7 del 21/01/2019 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici*, **permette di determinare la categoria di suolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio  $V_{seq}$ .**

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

Le opere in progetto, come detto, interesseranno principalmente 2 litologie di seguito riassunte:

- *Conglomerati in matrice sabbiosa*
- *Sabbie di Aliano*

A tali litotipi è possibile assegnare le seguenti caratteristiche geotecniche medie, **desunte dalle indagini effettuate e da zona e da dati di bibliografia:**

### 1) Conglomerati in matrice sabbiosa

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

$$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 40^\circ$$

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

### 2) Sabbie di Aliano

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

$$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 30^\circ$$

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

Inoltre si riportano anche le **caratteristiche medie della coltre colluviale limoso-argilloso-sabbiose:**

### 3) Coltre limoso-sabbiosa

$$\gamma = \text{peso di volume} = 1,9 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 26^\circ$$

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

$$c_u = \text{coesione non drenata} = 0,5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$E_d = \text{Modulo edometrico} = 80 \text{ Kg/cm}^2$$

$$E_y = \text{Modulo elastico} = 150 \text{ Kg/cm}^2$$

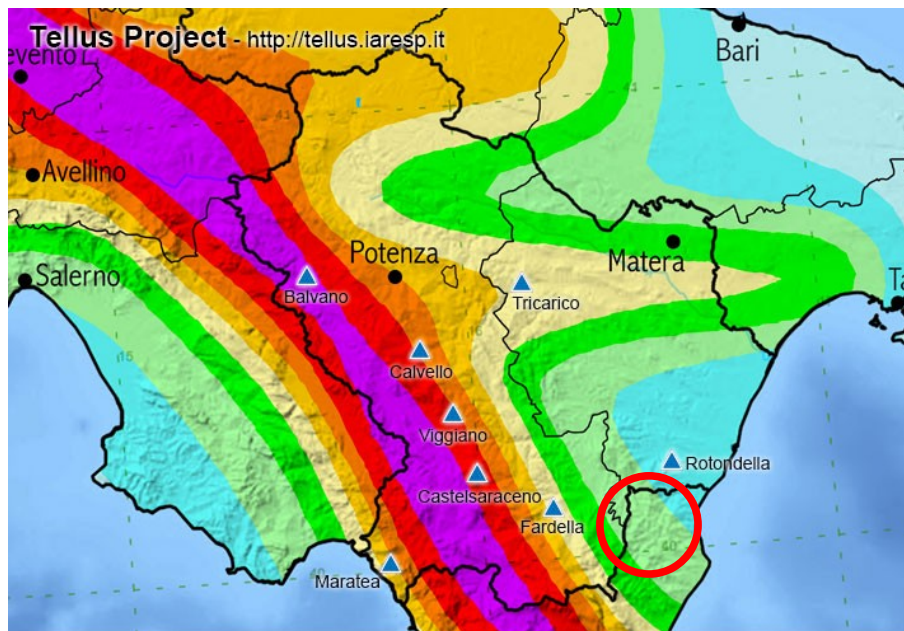
Sulla base delle indagini geognostiche generali è **consigliabile l'utilizzo di fondazioni profonde su pali**, intestati nella formazione integra, andando a superare le coltre colluviale il cui spessore e le cui caratteristiche geotecniche, è stato valutato mediante l'indagine geognostico-geotecnica effettuata.

Tuttavia la scelta definitiva della tipologia di fondazione da utilizzare per gli aerogeneratori e per tutte le opere connesse, **sarà definita a seguito della campagna geognostica da effettuare in sede di progettazione definitivo-esecutiva.**

## 10. MODELLO SISMICO DELLA ZONA

Il territorio comunale di **Roccanova (in Provincia di Potenza)** 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 2”**.

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 (ag), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni. Nel caso in esame l'accelerazione orizzontale del suolo (ag) risulta essere:



**ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA**

### **Mappa 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	

<u>Zona sismica</u>	<u>Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)</u>
1	ag >0.25
<b>2</b>	<b>0.15 &lt;ag ≤ 0.25</b>
3	0.05 <ag ≤ 0.15
4	ag ≤ 0.05

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

### 10.1 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							NMDP	Io	Mw
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale			
9	<a href="#">📄</a>	1857	12	16	21	15	Basilicata	340	11	7.12
NF	<a href="#">📄</a>	1994	01	05	13	24	1 Tirreno meridionale	148		5.82
4-5	<a href="#">📄</a>	1990	05	05	07	21	2 Potentino	1375		5.77
5	<a href="#">📄</a>	1991	05	26	12	25	5 Potentino	597	7	5.08
NF	<a href="#">📄</a>	1996	04	03	13	04	3 Irpinia	557	6	4.90
3	<a href="#">📄</a>	1978	09	24	08	07	4 Materano	121	6	4.75
3	<a href="#">📄</a>	1991	05	05	17	16	5 Val d'Agri	27	5-6	4.00
3	<a href="#">📄</a>	1906	07	02	19	50	Montemurro	15	4	3.78

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, si osserva come 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. 13 e 14**).



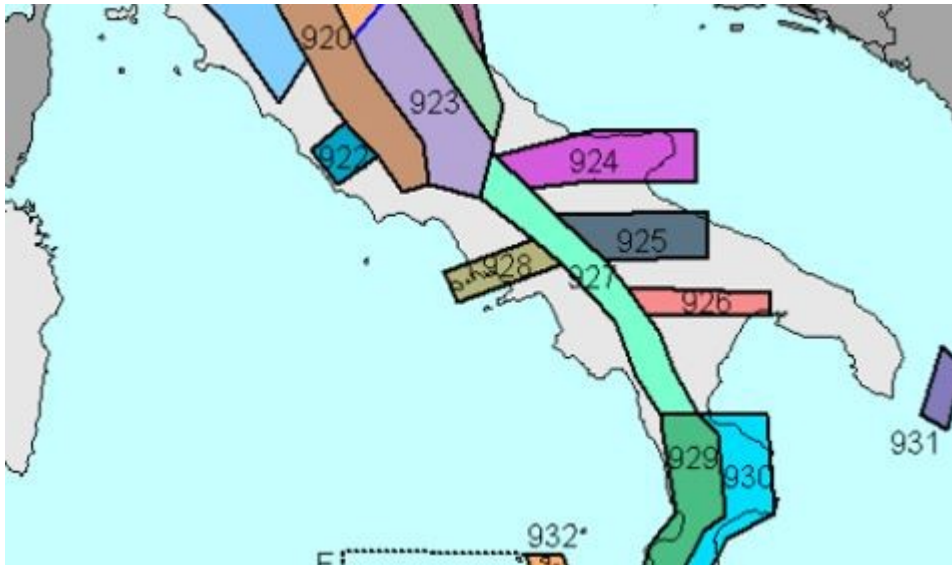


Fig.13 – Stralcio della Carta della Zonazione Sismogenetica ZS9 (da Meletti e Valensise, 2004, <http://zonesismiche.mi.ingv.it/>).

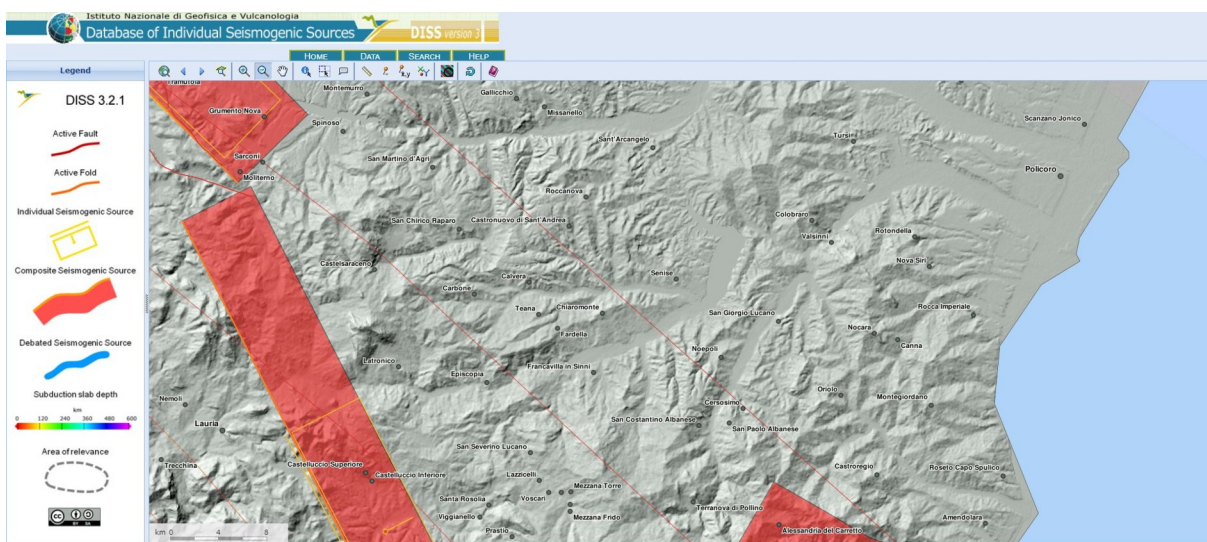


Fig.14 - Stralcio cartografico del "Database of Individual Seismogenic Sources" (DISS-INGV)

## **10.2 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 ha permesso 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>	<b><i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i></b> 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 $c_{u,30} > 250$ 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 $70 < c_{u,30} < 250$ 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 $c_{u,30} < 70$ 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)*

Si rimanda **al paragrafo 12 per l'assegnazione della categoria topografica di ogni sito individuato per l'installazione degli aerogeneratori.**

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

Le indagini eseguite, rappresentano una **prima caratterizzazione di massima dei litotipi affioranti all'interno dell'area di progetto.**

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

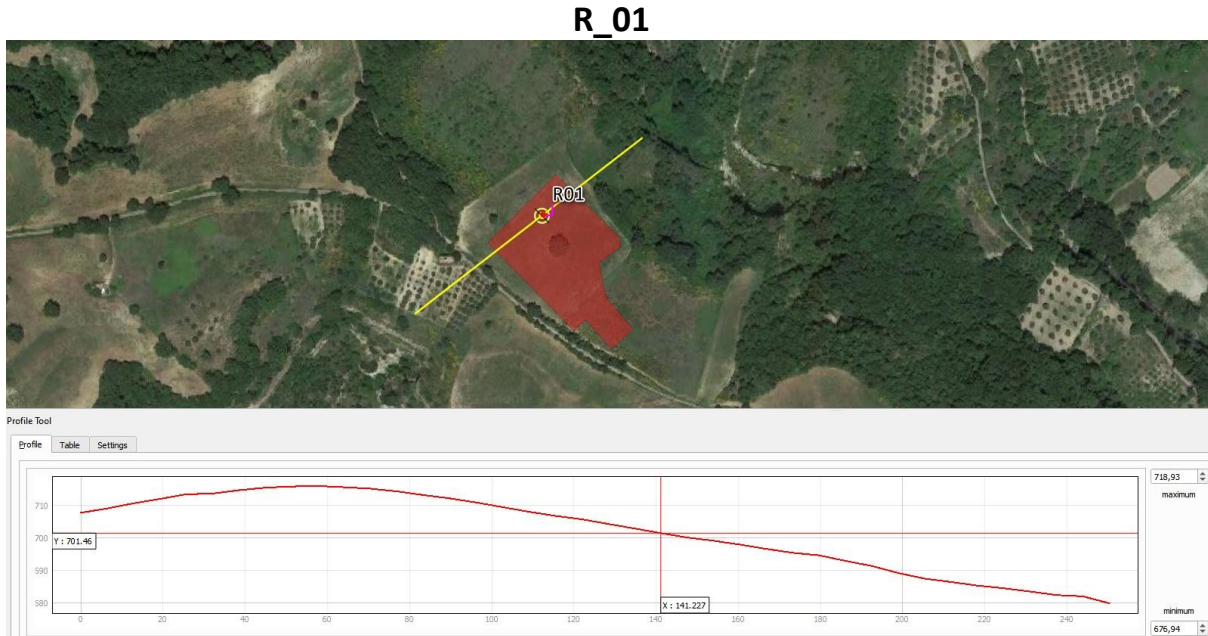
Tali prove saranno mirate per la **determinazione delle strutture di fondazione**, per la realizzazione delle eventuali opere di contenimento e per **gli studi geologici-geomorfologici e verifiche di stabilità da effettuare sulle zone interessate da dissesti cartografati nel PAI.**

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 se intercettata durante i sondaggi geognostici;*
- *Prove penetrometriche dinamiche DPSH o statiche CPT (ad eventuale integrazione di quanto già effettuato);*
- *Prove sismiche tipo MASW e Rifrazione (ad eventuale integrazione di quanto già effettuato).*

## 12. INQUADRAMENTO DELLE AREE DI SEDIME DEGLI AEROGENERATORI

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



L'area di sedime dell'aerogeneratore R\_01 è ubicata alla quota di 702,0 metri s.l.m. in corrispondenza di una dorsale con andamento Est-Ovest che suddivide il bacino del Fosso San Lorenzo (a Nord) e il Fosso Ranieri (a Sud).

La superficie topografica presenta una pendenza verso Sud, con inclinazione di circa 10°

ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
R_1	702,0	10°	Conglomerati in matrice sabbiosa	No

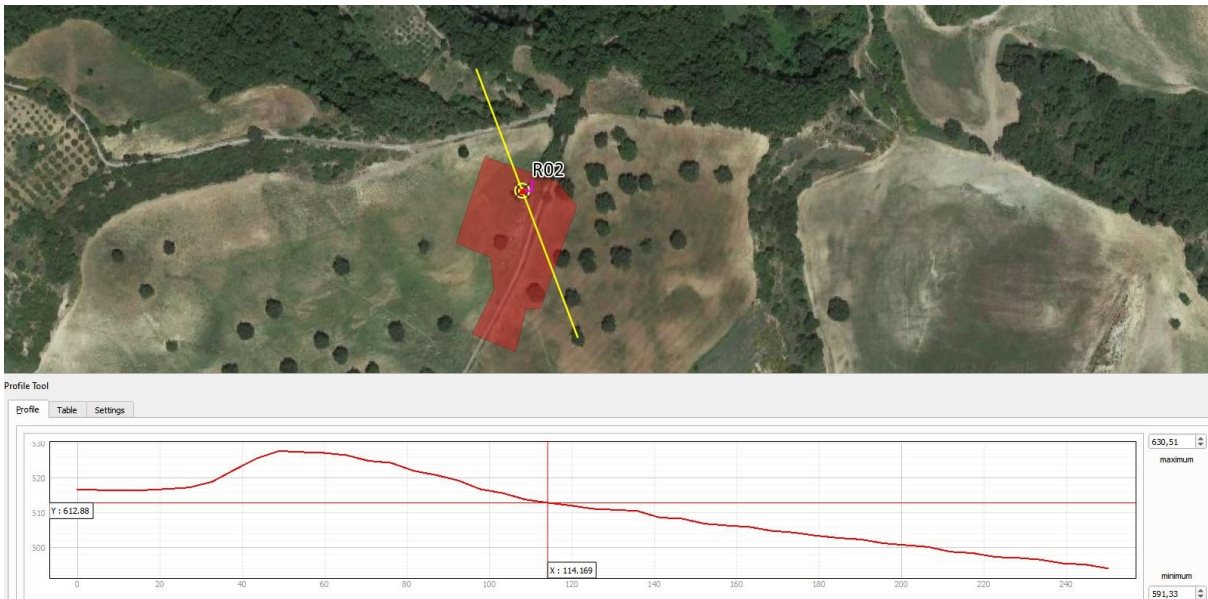
### Successione stratigrafica sintetica

da 0,00 ÷ a 1,50 m: Coltre colluviale

da 1,50 in poi: Conglomerati in matrice sabbiosa

Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "B"

## R\_02



L'area di sedime dell'aerogeneratore R\_02 è ubicata alla quota di 612,0 metri s.l.m. su un versante esposto a Sud in sinistra orografica del Fosso Ranieri; il versante presenta una pendenza di circa 8° in corrispondenza del punto di installazione.

ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
R_2	612,0	8°	Conglomerati in matrice sabbiosa	No

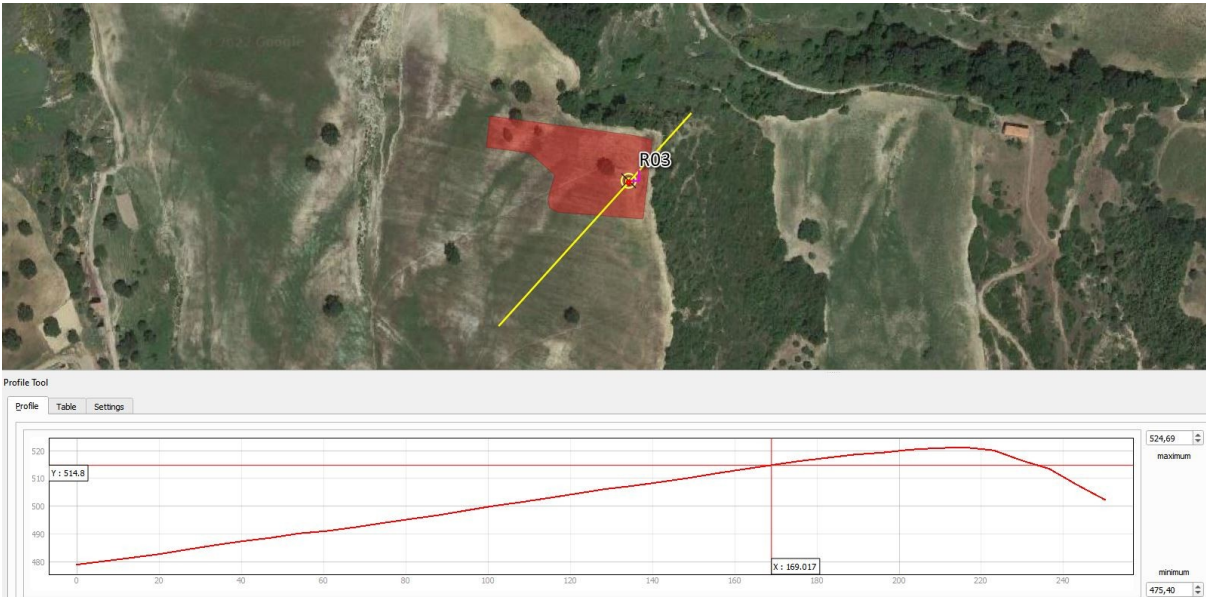
### Successione stratigrafica sintetica

da 0,00 ÷ a 1,50 m: Coltre colluviale

da 1,50 in poi: Conglomerati in matrice sabbiosa

Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "B"

## R\_03



L'area di sedime dell'aerogeneratore R\_03 è ubicata alla quota di 515,0 metri s.l.m. su un versante esposto a Sud in sinistra orografica del Fosso Ranieri; il versante presenta una pendenza di circa 10° in corrispondenza del punto di installazione.

ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
R_3	515,0	3°	Sabbie di Aliano	No

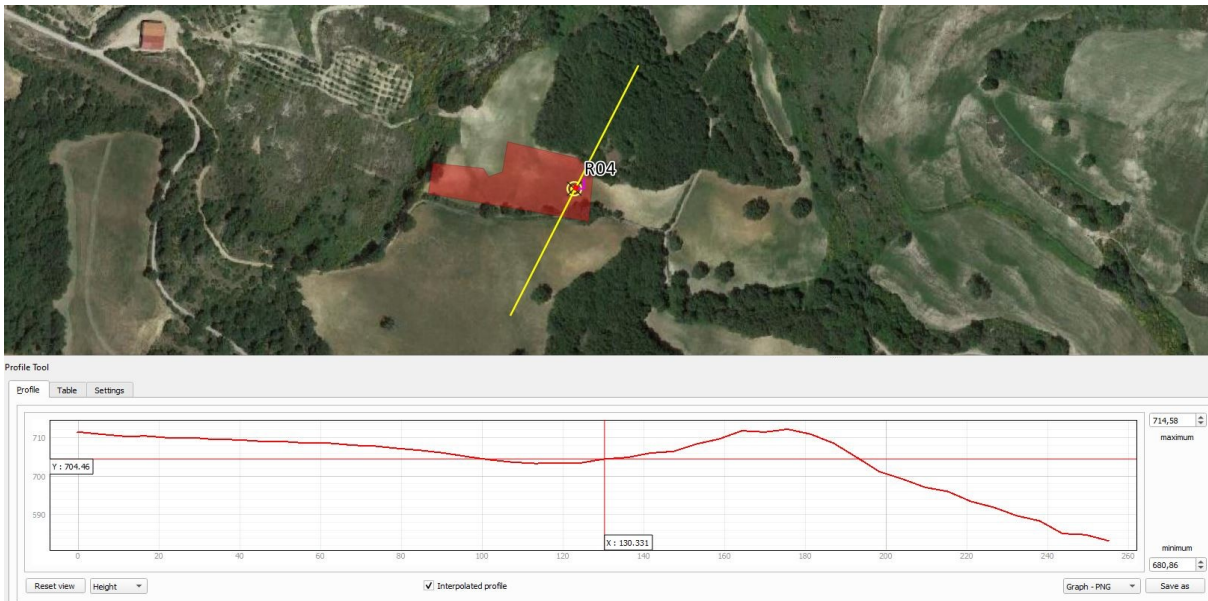
### Successione stratigrafica sintetica

da 0,00 ÷ a 1,50 m: Coltre colluviale

da 1,50 in poi: Sabbie di Aliano

Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "B"

## R\_04



L'area di sedime dell'aerogeneratore R\_04 è ubicata alla quota di 695,0 metri s.l.m. in prossimità della linea spartiacque tra il Fosso del Ferro ed il Torrente Serrapotamo, che appartengono al bacino idrografico del Fiume Sinni.

In corrispondenza dei punti di installazione la pendenza del versante è di circa 5°.

ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
R_4	695,0	5°	Conglomerati in matrice sabbiosa	No

### Successione stratigrafica sintetica

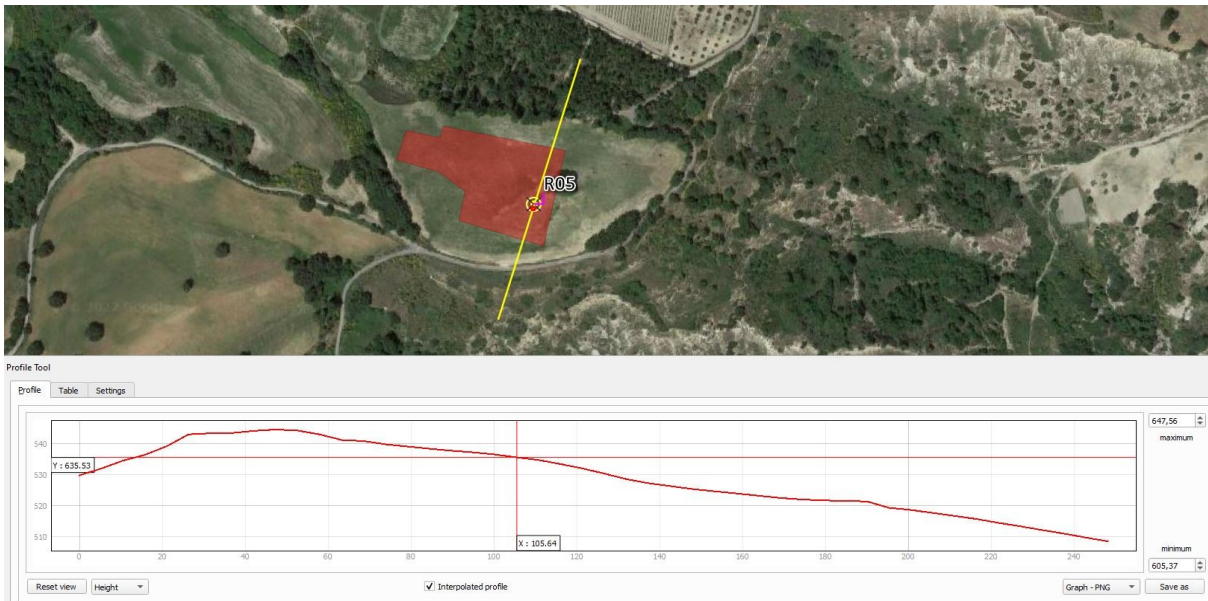
da 0,00 ÷ a 1,50 m: Coltre colluviale

da 1,50 in poi: Conglomerati in matrice sabbiosa

Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "B"



## R\_05



L'area di sedime dell'aerogeneratore R\_05 è ubicata alla quota di 633,0 metri s.l.m. in prossimità della linea spartiacque tra il Fosso del Ferro ed il Torrente Serrapotamo, che appartengono al bacino idrografico del Fiume Sinni.

In corrispondenza dei punti di installazione la pendenza del versante è di circa 8°.

ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
R_5	633,0	8°	Conglomerati in matrice sabbiosa	No

### Successione stratigrafica sintetica

da 0,00 ÷ a 2,00 m: Coltre colluviale

da 2,00 in poi: Conglomerati in matrice sabbiosa

Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "B"

### **13. OPERE ELETTRICHE**

L'energia elettrica prodotta sarà convogliata nella **stazione elettrica di trasformazione (SEU)** di Aliano mediante cavi interrati.

Tali cavidotti, **interrati ad una profondità non inferiore a 1,6 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 sui versanti 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.

**I tracciati individuati per i cavidotti interrati, che ricadono tutti su tratti stradali esistenti, interessano aree a rischio idrogeologico R2 ed R3 per brevissimi tratti;** tuttavia, dato l'esiguo spessore di coltre colluviale (*spessori compresi tra 1 e 1,60 metri*) nei tratti interessati da dissesto andrà approfondito lo scavo in modo tale da superare i livelli stratigrafici interessati da creep e soliflusso ed ubicare lo scavo nella porzione di monte della sede stradale (***vedi Tavola 3***).



## 14. CONCLUSIONI

La **RENEWABLE PRIME s.r.l.** intende realizzare il **nuovo parco eolico “Roccanova”** costituito da n°5 aerogeneratori da realizzarsi nel territorio comunale di Roccanova, mentre le opere elettriche interesseranno anche il comune di Aliano ed in parte il Comune di Chiaromonte.

Sono state effettuate delle indagini per l'inquadrimento stratigrafico-geotecnico-sismico generale dei siti di interesse; **i risultati hanno messo in evidenza la presenza del basamento geologico (sabbie di Aliano e conglomerati) ricoperti da una coltre limoso-sabbiosa di esiguo spessore.**

Infine data la morfologia del sito, dovranno essere effettuati movimenti terra e pertanto il progetto prevede di:

- curare la **regimazione delle acque superficiali** mediante la realizzazione di canali e fossi di guardia;
- utilizzare **materiali con buone caratteristiche geotecniche** (materiale arido tipo A1, A2-4, A2-5, A3) per la realizzazione di strade e piazzole, mediante miscelazione con i terreni ottenuti dagli sbancamenti;
- prevedere, laddove necessario, **il contenimento dei rilevati mediante la realizzazione di gabbionate o terre armate**, opportunamente fondate.

La natura geologico-tessiturale dei terreni della zona determina la possibilità di infiltrazione delle acque meteoriche e di quelle di versante all'interno della coltre colluviale, ed in parte all'interno del basamento geologico caratterizzato dalle sabbie di Aliano e dai conglomerati; variazioni di

permeabilità date dalla presenza di livelli meno permeabili dà origini a modeste scaturigini nella zona più basse in quota.

**Tuttavia non esistono i presupposti per la formazione ed il mantenimento di una falda freatica vera e propria e le strutture di fondazione (pali) non andranno ad interferire con la circolazione idrica profonda.**

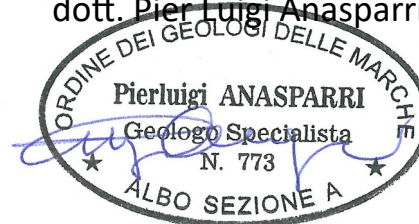
Da quanto esposto, **è possibile concludere che le caratteristiche morfologiche e geologiche del sito individuato per l'istallazione di aerogeneratori, ovvero per la produzione di energia eolica, ben si prestano per la realizzazione di tale opera** in quanto:

- *gli spessori della coltre colluviale risultano esigui mentre il basamento geologico presente buone caratteristiche geotecniche;*
- *gli elementi del parco che interessano aree in dissesto sono esclusivamente da ricondurre alle opere elettriche (cavidotti) e per brevi tratti;*
- *le opere tutte non andranno a modificare in maniera significativa il regime delle acque superficiali né tanto meno quello profondo in quanto non vi è una falda freatica vera e propria.*

Dall'indagine geologica, idrogeologica, geotecnica e sismica condotta sull'area, e tenuto conto delle prescrizioni sopra descritte in fase progettuale, **si ritiene preliminarmente che l'opera possa essere realizzata in condizioni di sicurezza geologica, idrogeologica ed idraulica.**

IL GEOLOGO

dott. Pier Luigi Anasparri



Ascoli Piceno, OTTOBRE 2022