



REGIONE BASILICATA



PROVINCIA DI POTENZA



COMUNE DI PIETRAGALLA



COMUNE DI POTENZA



COMUNE DI VAGLIO BASILICATA

Committente:

**EXENERGY** s.r.l.s.  
Via Principe Amedeo, n. 7 – 85010 Pignola (Pz)

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO  
"PARCO EOLICO POGGIO D'ORO"

Titolo:

RELAZIONE GEOLOGICA

Tavola:

A.2

-Progettista Architettonico/Elettromecc.:

Ing. Paolo Battistella

-Consulenza Geologica:

Dott. Antonio Viviani

-Responsabile V.I.A.:

Arch. Antonio De Maio

-Studio Paesaggistico:



0	Emissione	03/2019	MS	BP	Data: 27/07/2019
N°	REVISIONE	DATA	RED.	APPR.	

## **NOTE PRELIMINARI**

La realizzazione di **Impianti Eolici** per la produzione di energia elettrica ha assunto, da qualche decennio, anche in Basilicata, valenza sempre maggiore per le implicazioni socio – ambientali ed economiche che comporta.

Per ogni intervento sul territorio che abbia attinenza con l'ecologia, l'esperienza mostra come l'opinione pubblica e non solo, spesso a ragione, ma più spesso non confortata da serie motivazioni che non siano il puro e semplice osteggiare, ne detta il “rifiuto”. In tal modo, il binomio “Sviluppo Socio – Economico – Ambiente” è di difficile coniugazione, soprattutto laddove prevalgono opinioni emotive e superficiali.

Ciò premesso, il presente studio è parte integrante della proposta progettuale della EXENERGY s.r.l.s., relativamente alla utilizzazione di siti posti nei territori comunali di Potenza e Pietragalla, con consegna in territorio di Vaglio di Basilicata, per il posizionamento di n° 13 Torri Eoliche della potenza complessiva di 54,60 MW ed altezza di mt. 150.

L'area prescelta non ricade nel Piano Territoriale Paesistico-Ambientale della Regione Basilicata, articolato nei Piani Regionali Paesistici del Vulture, di Volturino-Sellata-Madonna di Viggiano, di Gallipoli-Cognato, del Massiccio del Sirino, del Pollino, di Maratea-Trecchìna-Rivello, del Metapontino e del Piano Territoriale paesistico Ambientale del Parco della Val D'Agri.

## **LOCALIZZAZIONE – CRITERI DI STUDIO**

Il territorio d'interesse progettuale è posto lungo la direttrice Lavannina - Poggio Lappesa - Poggio D'Oro - Cozzo Staccata - Cozzo Grande - Piano Grande - Serra Coppoli - Terna (Piano La Giova).

Il crinale della dorsale, per gran parte impegnato dalla strada comunale-tratturo della Marina (Tratturo Regio), costituisce linea di spartiacque tra i comuni di Potenza e Pietragalla. Presenta quote variabili da 950 m.s.l.m.(Lavannina) a 1015 m.s.l.m. (Poggio Lappesa), con una pendenza media tra il 2% e 4% e relativi, irrilevanti, angoli di inclinazione.

In definitiva, le Torri Eoliche, poste lungo i fianchi della linea di spartiacque e dei limiti comunali suddetti, ricadono nel territorio di Pietragalla in numero di 7 e nel territorio di Potenza in numero di 6.

Viene interessato il Comune di Vaglio per il tratto finale del percorso della linea interrata, sino alla Stazione di Consegna, adiacente a quella di Terna.

Partendo dal presupposto che l'inserimento di qualsivoglia attività umana nell'ambiente naturale non debba essere ritenuto una sovrapposizione statica, è possibile programmare l'inserimento antropico solo se si ha conoscenza dell'ambiente stesso e delle sue leggi evolutive.

Con questa ottica, ci si è proposti di pervenire ad una valutazione del territorio interessato dall'Impianto dal punto di vista dell'equilibrio naturale, presupponendo che la conoscenza dei parametri riguardanti la struttura geologica, la meccanica dei processi erosivi, le condizioni idrogeologiche, il tipo di suolo, costituisca la base indispensabile sulla quale sviluppare le considerazioni riguardanti l'attività umana con i relativi fenomeni ecologici.

In definitiva, lo studio ha avuto il fine di valutare la compatibilità delle previsioni progettuali con i fattori di pericolosità ambientali presenti sul territorio, mediante l'identificazione di situazioni locali caratterizzate da diversi livelli di pericolosità geomorfologica, come evidenziato nella definizione cartografica dell'Autorità di Bacino della Basilicata. Per tale motivo, si è posta grande attenzione anche al tracciato dei cavidotti, in maniera da evitare situazioni di rischio conclamate.

Il Parco Eolico si sviluppa, come prima detto, lungo i fianchi della dorsale allungata in direzione NO-SE, su cui corre il "tratturo regio della Marina; all'intorno del crinale si individuano forme morfologiche meno aspre, legate alla maggiore erodibilità dei terreni; laddove affiorano i termini litologici maggiormente rigidi, si osservano forme morfologiche ad acclività maggiore.

Le opere previste per impianti siffatti sono:

- **Aerogeneratori**
- **Strade di accesso e di servizio**
- **Cavidotti di collegamento**
- **Cavidotto principale**
- **Stazione di consegna**

I problemi che coinvolgono la progettazione sono stati suddivisi in due fasi, secondo la seguente modalità operativa:

### **FASE 1**

- **Valutazione della fattibilità geologica**: Indagine geologica e morfologica generale di base dell'area in studio e di quelle prossimali, con particolare riferimento ad eventuali processi di erosione e, specificatamente, franosi;
- **Valutazione della fattibilità idrografica** : Riguarda i problemi connessi con la circolazione delle “acque incanalate”;
- **Valutazione della fattibilità geotecnica** : Riguarda la valutazione delle caratteristiche fisico - meccaniche dei terreni impegnati;
- **Valutazione della salvaguardia degli ecosistemi**: Riguarda le eventuali negative implicazioni, al riguardo degli equilibri vegetale e faunistico, connesse alla realizzazione dell'Impianto.

### **FASE 2**

- **Indagine geognostica (N° 14 terebrazioni)** per la definizione dettagliata della struttura del sottosuolo;

- **Indagine geofisica (N°14 stendimenti sismici)** per la definizione della Categoria di Suolo nei siti delle Torri Eoliche e di quello della Stazione di Consegna.
- **Definizione dei parametri geotecnici** dei terreni d'interesse progettuale; sono previste almeno n° 3 analisi di laboratorio per ogni sondaggio.
- **Definizione di fattibilità idrogeologica:** conoscenza di problemi connessi alla circolazione idrica endogena, sulla scorta dei risultati dell'indagine profonda.

La presente relazione è accompagnata da:

- **Corografia generale (scala 1:5000)**
- **Carta delle indagini (scala 1:5000)**
- **Carta geolitologica (scala 1:2000)**
- **Carta geomorfologica ( 1:2000)**
- **Carta idrogeologica ( 1:2000)**
- **Carta dei bacini (scala 1:5000)**
- **Profili geologici significativi**
- **Documentazione fotografica.**

-----

## GEOLOGIA

► *Detriti di versante - depositi eluvio-colluviali (Olocene-Attuale)*

► *Complesso Conglomeratico-sabbioso (Pliocene M.)* I rilievi di campagna hanno permesso di definire la natura e la successione stratigrafica dei terreni presenti nell'area.

Tenuto conto della discreta estensione del territorio indagato, si è accertata la presenza di formazioni di età compresa tra il Cretaceo e l'Attuale, distinguibili in rapporto alla loro estrema eterogeneità.

Esse sono mascherate da coltri detritiche e di alterazione eluvio-colluviale e, localmente, di frana.

Se ne descrivono le caratteristiche a partire da quelle più recenti:

► *Complesso quarzoarenitico-siltoso (Aquitaniense-Langhiano I.)*  
(*Flysch Numidico*)

► *Complesso argillitico-marnoso (Formazione di Corleto Perticara -Eocene Oligocene)*

► *Argille Varicolori (Cretaceo S. - Oligocene)*

► *Flysch Rosso (Cretaceo S. - Oligocene)*

Di seguito si descrivono le principali caratteristiche litologiche, a partire dai più recenti:

### **Detriti di versante + depositi eluvio-colluviali**

Comprende termini che hanno origine diversa, ma sono assimilabili sotto l'aspetto litologico e meccanico. Sono stati cartografati soltanto laddove gli spessori superano 2.00 m. Non hanno, in ogni caso, grande rilevanza geotecnica, nell'area di progetto, tenuto conto che i lavori di posizionamento delle macchine eoliche richiederanno splateamenti e rinterri.

Sono depositi recenti ed attuali, prodotti dalla disgregazione e da processi di alterazione chimica cui sono sottoposte, nel tempo, le rocce costituenti il substrato.

Il modesto spessore è legato alla posizione che occupano le stesse macchine; sui fianchi del crinale, per contro, essi assumono spessori via, via maggiori.

Nell'area della stazione di consegna, sono presenti con spessore discreto e sono riconoscibili per la caratteristica tonalità bruno-nerastra.

Sono costituiti da limi argillosi, inglobanti frammenti a spigoli vivi, delle dimensioni da qualche cm al dm, di rocce arenacee, calcaree e scaglie di argilliti. Solo localmente, entro la massa argillosa, si rinvencono inglobati blocchi di più grosse dimensioni.

### **Complesso Conglomeratico-sabbioso**

Costituisce un lembo residuale di formazione conglomeratico-sabbiosa, di tonalità giallastra e rossastra, organizzata in strati, spesso non distinguibili per fenomeni di amalgamazione, di spessore compreso tra 50 cm e 2 metri.

I tipi litologici prevalenti provengono tutti direttamente o indirettamente da sedimenti appenninici pre-pliocenici e sono rappresentati da ciottoli calcarenitici e calcareo-marnosi delle unità cretacico-eoceniche unitamente ad arenarie quarzoso-micacee e quarzoareniti.

La giacitura è generalmente sub-orizzontale con inclinazioni sempre inferiore a 15 gradi.

La diagenesi è inesistente o, al limite, appena accennata: l'intera unità non è sempre distinguibile sul terreno. Nelle parti alte degli affioramenti e, comunque, in corrispondenza dei livelli sommitali dell'unità, soprattutto dove questa non ha più o non ha mai avuto la protezione dei sedimenti successivi, il deposito appare profondamente alterato tanto che i clasti hanno perso ogni tenacia esponendoli ad una facile e rapida aggressione erosiva.

Questi terreni costituiscono il substrato su cui è edificata gran parte delle località Lavannina, Poggio Lappesa, Cozzo Staccata e Piano Grande, lungo la strada comunale - tratturo della Marina, in direzione NO-SE.

I depositi conglomeratico - sabbiosi poggiano in discordanza sui terreni pre-pliocenici, mediante un'articolata superficie di erosione, in gran prevalenza inclinata verso i quadranti occidentali con pendenze fino al 10%.

Sono caratterizzati da una storia deformativa molto meno complessa delle formazioni precedenti.

La formazione, lungo il citato tratturo, è ricoperta da un mantello di detrito incoerente derivante da fenomeni di alterazione e disfacimento meccanico della roccia in posto.

In ogni caso, non interessa direttamente i siti delle Torri Eoliche.

### **Flysch Numidico**

Trattasi di formazione costituita da arenarie quarzose a granulometria medio-grossa, in bancate e strati, di tonalità giallastra ed ocrea, alternate a siltiti, argille e marne grigiastre con spessori variabili.

Anche questi tipi litologici rappresentano lembi residuali, osservati in località Lavannina e nella fascia compresa tra i Valloni Africello e del Fico; occupano prevalentemente i settori posti a quote maggiori.

Laddove presenti in affioramento, le arenarie quarzose, generalmente molto compatte, sono di colore variabile dal grigiastro al giallo scuro per alterazione superficiale, disposte in bancate massicce.

Per quanto attiene l'assetto strutturale, localmente, è stata rilevata la presenza di una serie di scaglie embricate con interposizione di argille varicolori che poggiano secondo superfici coincidenti con i piani di stratificazione.

Caratteristica peculiare è, quindi, la discreta rigidità del complesso, considerata la frequenza degli interstrati litoidi. Nella fascia più prossima alla superficie, questi terreni si presentano alterati ed allentati nella frazione fina.

### **Formazione di Corleto Perticara**

Trattasi di argilloscisti bruno-verdastri affioranti estesamente nel settore del versante potentino,

Sono costituite da alternanze di argilliti e siltiti fittamente scagliettate e laminate, con più o meno frequenti intercalazioni di calcareniti biancastre e grigiastre

Sulla base di queste differenze nella composizione litologica d'insieme, in genere si ritiene opportuno suddividere il complesso in due distinte unità: **l'unità argillitico – calcarea** e **l'unità calcareo - marnosa**.

La seconda è presente in questo ambito soltanto localmente.

Per entrambe, la struttura d'insieme è disordinata, sino a caotica, a grande e piccola scala, per effetto delle vicissitudini tettoniche subite e per effetto di fenomeni franosi di varia età ed importanza, che hanno complicato l'assetto originariamente stratificato.

Presentano, in ogni caso, buoni caratteri meccanici in assenza d'acqua e per l'elevato grado di diagenesi raggiunto.

### **Argille Varicolori**

Questi depositi sono costituiti da un'alternanza di argille e argille marnose di colore rosso e verde, generalmente scagliose, associate a calcareniti, calcilutiti torbiditiche e talora diaspri, con un assetto strutturale caotico a causa dell'intensa tettonizzazione e diagenesi subita.

Nell'ambito di tali terreni, si rinvengono, spesso, caratteri morfologici piuttosto irregolari, legati ad antichi e/o "relitti" movimenti

del suolo, suscettibili di riattivazione soltanto laddove le condizioni morfologiche ed idrauliche risultino predisponenti.

Trattasi di una successione strutturalmente "complessa" per la sua estrema eterogeneità ed anisotropia, per le irregolari alternanze litologiche e per discontinuità diversamente orientate che hanno condizionato, ovviamente, l'assetto strutturale.

Questo complesso, almeno nelle aree in studio, è prevalentemente argilloso ed è, nella fascia più prossima alla superficie, ricoperto da una coltre di disfacimento eluviale e colluviale, a grana limoso – argillosa, di spessore non trascurabile e connessa, localmente, a processi deformativi.

Interessa, in maniera prevalente, insieme alla Formazione di Corleto Perticara, il settore potentino del Parco.

### **Flysch Rosso**

Nella formazione del Flysch Rosso si possono distinguere due litofacies: una calcareo marnosa, l'altra argilloso marnosa.

Gli affioramenti meglio esposti sono quelli a valle del tratturo regio della Marina, nel tenimento comunale di Pietragalla e lungo la strada di Serra Coppoli, in agro di Vaglio.

La litofacies calcareo marnosa è costituita da calcilutiti, argilliti e marne rossastre, calcareniti e brecciole in strati di spessori variabili; occupa, normalmente, le fasce più elevate di un rilievo.

Sotto il profilo idrologico è da ritenere più permeabile della seconda facies per la presenza di partimenti lapidei fratturati e/o piegati.

A quote più basse si evidenzia una prevalenza dei termini argillosi ed il passaggio alla litofacies argilloso-marnosa. In essa si rinvengono argilliti fortemente fogliettate, alternate a livelli marnosi e livelli calcarei e calcareo – marnosi. La matrice è di tonalità rosso – vinaccia; la stratificazione è fitta.

La coltre di disfacimento che localmente (vedi tratto Serra Coppoli - Terna) ricopre il complesso è di spessore irrilevante per cui l'assieme può essere ritenuto "affiorante" e costituisce, pertanto, il substrato tecnicamente significativo di questo settore.

La formazione, con le due litofacies, è presente nell'ambito del settore della Stazione di Consegna, in agro di Vaglio.

Si rimanda all'allegato (A.16.a.8) per i dettagli del rilevamento geologico.

---

### **MORFOLOGIA DELL'AREA**

Il settore di maggiore interesse progettuale (Parco Poggio D'Oro) è rappresentato dai versanti della già menzionata dorsale lungo la quale corre la strada comunale della Marina, con quote comprese tra 950 m.s.l.m e 1028 m.s.l.m. di Serra Coppoli.

Il fianco del crinale, che interessa il comune di Pietragalla, per buon tratto, presenta parametri di pendenza pressoché concordanti in accordo con una struttura litologica simile.

Nel capitolo della descrizione geolitologica si è evidenziato come il settore indagato e le superfici immediatamente contermini siano impegnati da terreni eterogenei, in cui spesso è dominante il termine lapideo, arenaceo, argilloso e siltitico..

Appare evidente, quindi, come la struttura morfologica della dorsale e dei versanti risenta di tali differenze litologiche, nel senso che i settori in cui prevalgono i terreni pelitici, sebbene caratterizzati da morfologia meno marcata, risentono notevolmente dei fenomeni di erosione, presentando spesso una topografia irregolare, con forme “concavo – convesse” che sono indizio di movimenti del suolo; per contro, i settori impegnati da terreni rigidi, che meglio resistono ai processi di erosione, sono caratterizzati da morfologia acclive, con profili più marcati.

Dalla carta geologica si evidenzia come il crinale oggetto d’indagine rappresenti lo spartiacque con direzione locale NW - SE, che determina per il versante NE uno scorrimento verso il Torrente Rosso ed il Torrente Alvo entrambi tributari del Bradano; per il versante SW uno scorrimento verso il Torrente Tiera, tributario del F.Basento.

Tutti gli incanalamenti idrici hanno le testate ai margini del crinale, laddove le pendenze tendono ad aumentare. Tale circostanza costituisce,

ovviamente, elemento favorevole se si considera che i fossi, in questo ambito, sono appena disegnati e le acque non hanno ancora elevata forza erosiva.

Si sviluppa, infatti, una discreta rete idrografica, minutamente spezzettata, interessata dall'acqua solo durante i periodi piovosi.

In definitiva, la struttura morfologica del settore risulta disegnata, nelle sue caratteristiche, dal tipo di affioramento.

La porzione più elevata della pendice si presenta da pianeggiante a subpianeggiante e costituita da tipi litologici prevalentemente rigidi; i fianchi presentano una morfologia variamente acclive, sin dove sono presenti ancora i litotipi rigidi.

In ogni caso, non si osservano forme morfologiche legate a movimenti del suolo che interessino i siti delle Torri Eoliche e quelli immediatamente contermini.

Nella carta geomorfologica (ALL A.16.a.9) allegata, sono state delimitate in rosso fasce aventi condizioni precarie di equilibrio per fenomeni differenziati, ma pur sempre connessi o all'azione delle acque incanalate o alla giacitura degli strati.

Non sembrano potersi innescare meccanismi più complessi o tali da interessare direttamente i settori proposti per gli Aerogeneratori.

La generale eterogeneità delle formazioni descritte è una delle cause più importanti dei processi di morfoselezione differenziata nel

tempo; pertanto, appare ovvio come l'intera pendice abbia risentito di tali differenze litologiche: gli agenti esterni, in maniera diversa, hanno sempre operato modifiche che si sono, spesso, tradotte in fenomeni di dissesto, la cui importanza è connessa allo spessore della copertura alterata e, soprattutto, all'acclività.

Attraverso l'analisi della cartografia a disposizione ed ulteriori verifiche sul terreno, è stato possibile individuare due fasce differenziabili sotto il profilo morfologico.

#### ❖ **Area di crinale con pendenza bassa**

Rappresenta la porzione più elevata dell'area in cui è compreso il Parco Eolico e costituisce una fascia di larghezza variabile, impegnata dalla strada comunale - tratturo della Marina.

Lungo di essa non si evidenziano forme morfologiche anomale, né sarebbero queste ipotizzabili tenuto conto della litologia dominante nel settore e, soprattutto, considerando i modesti spessori della copertura che, peraltro, è rappresentata da materiali drenanti.

La pendenza complessiva è, misurata dalla località Lavannina (950 m.s.l.m) sino al limite della carta (quota 1000), per complessivi 4750 mt, non supera il 2%. Ci troviamo di fronte ad un crinale che degrada, verso nord-ovest con parametri morfometrici irrilevanti..

#### ❖ **Area di versante**

Interessa entrambi i fianchi della linea di spartiacque, laddove sono previsti gli Aerogeneratori.

La struttura morfologica generale è quella di medio-alta collina, tenuto conto che vengono interessate fasce di territorio comprese tra le quote 870 m.s.l.m. della Torre n°5 e 950 m.s.l.m. della Torre n° 8.

Nell'ambito delle superfici che ospiteranno le Torri, ed all'immediato intorno, non si osservano fenomeni d'instabilità coinvolgenti le masse; talora, nei periodi di piovosità intensa e prolungata è possibile assistere a localizzati processi di erosione superficiale (creep), interessanti la coltre di copertura. Tali fenomeni, per niente eclatanti, non ne inficiano l'utilizzo tenuto conto che gran parte dei materiali di copertura sarà asportata per la sistemazione delle piazzole e della viabilità.

Le Torri eoliche occuperanno siti con pendenze generalmente modeste se si fa eccezione delle Torri n° 7 e n° 8 che; **la prima**, posta su di un crinale stretto ed allungato in direzione N-S, a quota 925 m.s.l.m., presenta fianchi discretamente acclivi; la pendenza complessiva supera di poco il 25%, mentre l'angolo d'inclinazione è pari a 14.7°; **la seconda**, posta in prossimità di Case Chiangali, a quota compresa tra 950 e 955, presenta caratteristiche morfologiche senz'altro meno esasperate, con pendenza pari al 15.8% e relativo angolo di inclinazione pari a 9.02°.

Per tutte le altre, le sezioni di progetto costruite per le aree d'imposta (piazzole) e per buon tratto della viabilità prossima a queste, indicano situazioni di pendenza assolutamente contenute e mai superiori al 15%, con relativi valori dell'angolo di inclinazione sempre inferiori a 15°.

Tale situazione generale di "*tranquillità morfologica*" è la conseguenza di una ricerca oculata in quanto esistono, nell'area indagata, processi franosi estesi e concentrati, soprattutto nelle superfici del territorio comunale di Potenza. Per tale motivo, le posizioni delle Torri Eoliche, in questo ambito, sono alquanto distanti tra loro.

La franosità, storica ed anche attuale, rappresenta un momento nella evoluzione locale del versante.

La dinamica esogena si esplica in maniera più evidente sui tipi litologici appartenenti alla Formazione delle Argille Varicolori: il substrato argilloso-siltoso, mascherato da coltri detritiche e da depositi eluvio-colluviali e di frana, all'interno delle quali le acque meteoriche hanno facoltà di filtrare, è soggetto a diminuzioni della resistenza a taglio con incremento delle sollecitazioni lungo il pendio. Ne segue l'attivazione e/o la riattivazione periodica di deformazioni con volume sempre maggiore.

Pertanto, lo studio geologico e geomorfologico è stato condotto in maniera da poter valutare l'importanza che può avere la rete idrica

esogena e, con l'indagine profonda, quella endogena sulle aree interessate dal progetto.

Di seguito, lo schema che caratterizza le situazioni morfometriche lungo le sezioni di progetto relativamente alla piazzole ed alla viabilità di accesso ad esse.

**Errore. Non si possono creare oggetti dalla modifica di codici di campo.** Non si riscontrano problemi, al riguardo della struttura morfologica, nell'area della stazione di consegna caratterizzata da parametri di pendenza irrilevanti.

---

### **IDROGEOLOGIA**

Nella Carta Idrogeologica (A.16.a.10) sono riportate indicazioni, relativamente ai caratteri idrogeologici dei terreni presenti nell'area, con particolare attenzione al tipo ed al loro grado di permeabilità assoluta (K-cm/sec), definiti in base ai dati riportati nella abbondante letteratura e pubblicazioni di lavori scientifici.

Per quanto riguarda le principali considerazioni sulle direttrici di deflusso delle acque endogene, esse si basano su evidenze di tipo morfologico e sulla conoscenza del comportamento idrologico dei litotipi locali, in attesa dell'indagine profonda.

Si ribadisce come i corsi d'acqua dell'area indagata appartengono a due bacini diversi, considerando il crinale spartiacque.

La direzione di deflusso per quelli appartenenti al tenimento del comune di Pietragalla è verso il Fiume Bradano mentre per quelli del tenimento comunale di Potenza è verso il fiume Basento. Ovviamente, esistono sottobacini per entrambe le direzioni, rappresentati, il primo dal sottobacino del Torrente Rosso, del Torrente Alvo e della Fiumara di Tolve, il secondo il dal Torrente Tiera.

Trattasi di aste idriche di basso ordine gerarchico che subiscono variazioni di portata stagionali di una certa entità, anche se per lunghi periodi risultano “sterili”. Le acque superficiali vengono recapitate in aste drenanti subordinate, dando origine al "Pattern idrografico dendritico", caratterizzato, cioè, dall’avere i rami paralleli ed è evidente come l’andamento, la forma dei corsi d’acqua ed il modo in cui gli stessi confluiscono gli uni negli altri, risulta condizionato dalla litologia affiorante e dai caratteri strutturali dell’area.

La variazione dei deflussi durante l’anno, con fenomeni di prosciugamento durante l’estate e di piene improvvise, si ripercuote sulla morfologia fluviale che tende a modificarsi, approfondendosi e subendo l’erosione delle sponde, soprattutto laddove affiorano i terreni più fini, con richiamo di materiale da monte.

Nel settore Pietragalla, le principali aste drenanti tributarie del Torrente Alvo sono i Valloni Cuzzettone, Tomasiello, del Fico; tributario del Torrente Rosso è il Vallone Incornela.

Nel settore Potenza, le principali aste drenanti, tributarie del T.Tiera, sono i Valloni Corrado, San Gerardo e Carpine.

I terreni cartografati presentano caratteristiche idrogeologiche diversificate in rapporto alla composizione granulometrica, alla porosità, al grado di addensamento, alla fratturazione dei termini lapidei e fessurazione delle argille scagliettate.

La presenza di materiale lapideo e semilapideo (arenarie e calcari, argilliti e marne) influenza decisamente la circolazione idrica sotterranea che avverrebbe attraverso numerose discontinuità primarie (stratificazione/scistosità) e/o acquisite (fratture) determinando una orientazione del flusso idrico rispetto a quella osservabile in terreni sciolti.

### **1) Detriti – depositi eluvio-colluviali**

Tali depositi, che derivano dalla degradazione del substrato, sono caratterizzati da permeabilità primaria irregolare in quanto il disfacimento fisico-meccanico consente la filtrazione delle acque meteoriche; è, pertanto, possibile una certa circolazione idrica corticale concentrata nei periodi di maggiore piovosità. Presentano una

“*permeabilità medio bassa*” considerando, nel nostro caso, il prevalere della componente argillosa.

Anche i depositi di frana possono essere inseriti in questa categoria

Il coefficiente di permeabilità può essere compreso tra  $K = 10^{-2}$  e  $10^{-4}$ .

## **2) Complesso conglomeratico-sabbioso**

E' caratterizzato da permeabilità primaria perché altamente poroso, ma in talune condizioni (alta cementazione), può essere permeabile anche per fratturazione. Il grado di permeabilità è medio-alto.

## **3) Flysch Numidico**

La componente litoide è permeabile per fratturazione, ma la permeabilità complessiva è medio-bassa; la presenza di fratture e la presenza di giunti di strati, orienta il deflusso dei filetti idrici secondo percorsi variabili.

La componente argillitico-marnosa è caratterizzata da permeabilità ridotta e, tenuto conto della sua struttura a scaglie, diviene permeabile per fessurazione, soprattutto dopo periodi di siccità, seguiti da improvvisa piovosità: diminuisce nel tempo sino ad annullarsi nella stagione umida. Le argille fortemente diagenizzate mostrano un comportamento idraulico strettamente connesso allo stato di imbibizione e di essiccamento (ritiro).

Il coefficiente di permeabilità  $K$ , per questo litotipo, può essere assunto compreso in un range ristretto ( $10^{-5} - 10^{-6}$ ).

#### **4) Argille Varicolori - Corleto Perticara**

Il substrato costituito da queste due formazioni, per la estrema eterogeneità litologica, ricade tra i terreni "strutturalmente complessi", con un coefficiente di permeabilità  $K$  variabile a seconda dei litotipi presenti e del grado di fratturazione e fessurazione: i livelli argilloso-marnosi limitano il deflusso in sotterraneo dei filetti idrici, generando, per lo più, faldine sovrapposte nella porzione più alterata e destrutturata del versante; consegue che la permeabilità globale del complesso argilloso è limitata se non addirittura nulla.

C'è da tenere in debita considerazione, in ogni caso, come la sua struttura a scaglie possa conferire, allo stesso, una porosità secondaria per "fessurazione" e, quindi, una permeabilità importante, soprattutto, negli strati più superficiali ed in occasione di elevata piovosità dopo un periodo di prolungata siccità.

In definitiva, alle argille varicolori è possibile conferire un valore  $K$  compreso tra  $10^{-7} - 10^{-8}$ .

#### **5) Flysch Rosso**

La componente calcarea è permeabile per fratturazione, con un grado di permeabilità medio; la presenza di fratture e, talora, di

stratificazioni, orienta il deflusso dei filetti idrici secondo percorsi variabilissimi.

La componente argilloso-marnosa del flysch rosso è caratterizzata da permeabilità ridotta e, tenuto conto della sua struttura a scaglie, diviene permeabile per fessurazione, come tutte le formazioni a struttura complessa.

Le argille fortemente diagenizzate mostrano un comportamento idraulico strettamente connesso allo stato di imbibizione e di essiccamento.

Il coefficiente di permeabilità  $K$ , per questo litotipo, può essere assunto compreso in un range ristretto ( $10^{-5} - 10^{-6}$ ).

In definitiva, le caratteristiche di permeabilità dei terreni presenti nell'area sono legate, oltre che ai caratteri granulometrici e mineralogici, anche allo stato di minuta fratturazione determinato dagli stress tettonici.

La presenza di una intensa fratturazione dei materiali lapidei e di fessurazione dei partimenti argillitici, può dare origine a faldine limitate, in lentissima circolazione idrica corticale.

La presenza di una circolazione idrica endogena non trascurabile è evidenziata dalle sorgenti e dalle emergenze idriche, anche perenni, presenti in ben definite fasce di territorio e che alimentano il percorso idrico del circuito esogeno.

Tra queste si ricordano le sorgenti Regina, Trave, Pafundi, De Bonis ed Irene, del versante Pietragalla; sorgenti Cupolicchio e Carpine del versante Potenza.

Nell'ambito delle superfici di stretto interesse progettuale, tali situazioni saranno puntualmente definite nella seconda fase a mezzo delle indagini geognostiche.

---

## **GEOTECNICA**

I terreni, senza eccezione, sono disomogenei, formati da frazioni fini e da termini lapidei. Tale eterogeneità rende quanto mai complicata l'esecuzione di prove di laboratorio per la determinazione diretta dei parametri di resistenza meccanica.

Ci troviamo di fronte a terreni "strutturalmente complessi", per i quali gli Autori consigliano di fare riferimento a risultati ottenuti a livello di ricerca scientifica, piuttosto che a risultati ottenuti soltanto sulla frazione fina di campioni locali.

In realtà, la valutazione quantitativa dei parametri di resistenza meccanica di questi litotipi va basata sull'analisi del comportamento dell'insieme, tenendo conto delle proprietà intrinseche delle singole componenti e dei dettagli morfologici.

Le caratteristiche meccaniche possono essere influenzate dal grado di suddivisione, dettato da superfici di stratificazione e di frattura. Per

tale ragione, esse costituiscono un elemento strutturale fondamentale, soprattutto con riguardo alle condizioni di equilibrio del pendio.

Considerata, comunque, la favorevole situazione morfologica del settore, per tali terreni, si possono dedurre i seguenti valori:

### **Coltre detritica e di alterazione (copertura)**

Gli accumuli detritici presentano, di regola, una componente fina limoso - argillosa, generalmente abbondante e talvolta prevalente, alla quale è sempre associato pezzame lapideo di natura arenacea.

Risulta poco addensata ed è da considerare dotata di permeabilità medio – bassa, tenuto conto della prevalenza dei diametri fini.

Parametri di resistenza già utilizzati e, quindi, ampiamente verificati, in accordo con il comportamento dell'assieme, possono stimarsi in:

<b>Attrito interno</b>	<b>=</b>	<b>18°/20°</b>
<b>Coesione</b>	<b>=</b>	<b>15.23 KN/mq</b>
<b>Peso di volume</b>	<b>=</b>	<b>21.33 KN/mc</b>

### **Unità argilloso-marnosa**

Sono materiali fortemente strutturati e disomogenei, formati da parti argillitiche e marnose rigide e da parti siltitico-arenacee

Per questi materiali si possono assumere parametri di resistenza espressi da:

<b>Attrito interno</b>	<b>=</b>	<b>22°</b>
<b>Coesione</b>	<b>=</b>	<b>19.86 KN/mq</b>
<b>Peso di volume</b>	<b>=</b>	<b>19.45 KN/mc</b>

**Unità arenaceo-marnosa e calcarea**

<b>Attrito interno</b>	<b>=</b>	<b>28°</b>
<b>Coesione</b>	<b>=</b>	<b>18.80 KN/mq</b>
<b>Peso di volume</b>	<b>=</b>	<b>19.57 KN/mc</b>

Sono parametri dettati dall'esperienza, ma che dovranno essere confortati dall'indagine geognostica ed analisi di laboratorio puntuali.

---

**FATTIBILITA' AMBIENTALE**

Il contesto ambientale in cui sarà inserito l'**Impianto Eolico** è da ritenersi **idoneo** per le seguenti ragioni:

a) Saranno impegnate soltanto le superfici con copertura arborea assente, mantenendosi a discreta distanza dalla zona boscata; non sono da prevedere, quindi, disboscamenti né tagli alberi; sarà utilizzato un suolo che non presenta colture pregiate; il bilancio vegetale non risulterà, quindi, penalizzato.

b) I siti proposti non evidenziano problemi particolari di carattere geomorfologico.

c) L'area è servita da tratturi e strade vicinali che, in ogni caso, saranno oggetto di miglioramento (vedi planimetria viabilità schematica).

d) La zone boscata, non può presentare colonie di animali superiori; la garanzia di sopravvivenza, al fine del mantenimento dell'equilibrio faunistico, é assicurata dalla tipologia dell'intervento stesso. Probabilmente, talune specie di volatili, disturbati inizialmente dall' aerogeneratore, sposteranno il proprio sito, comunque senza danno, tenuto conto della grande abilità degli stessi. Non si ha notizia di stragi o di singoli abbattuti dalle eliche.

Per quanto riguarda l'interazione dell'Impianto Eolico con il modello geologico dell'area, si ritiene di dover scomporre il termine “**fattibilità geologica**” nei suoi **indicatori** essenziali:

1) **fattibilità geomorfologica**

Riguarda la valutazione degli aspetti dei siti, allo stato attuale e con quello che si verrà a determinare. Esiste una tipologia dei siti legata alla litologia, alla giacitura degli strati ed alla stabilità; il criterio relativo è quello di assegnare alla classe più sicura quei siti che presentano la migliore tenuta in condizioni naturali.

In tale quadro, l'utilizzo di aree con profilo morfologico a lieve pendenza ed angolo di inclinazione  $< 15^\circ$  non può presentare problemi per un progetto siffatto; d'altra parte, la struttura degli affioramenti e dei terreni in substrato è tale da garantire la stabilità generale anche laddove i parametri morfologici risultino maggiori.

Sotto il profilo “**geomorfologico**” esistono, quindi, solo elementi favorevoli, considerando la struttura morfologica idonea e l'assenza di fenomeni franosi che possano interessare da vicino la struttura eolica.

## **2) fattibilità geotecnica**

Riguarda la valutazione dei parametri fisico – meccanici in relazione al tipo di progetto ed alla tenuta del piano d'appoggio delle strutture previste. Si attendono le verifiche di laboratorio, anche se per i terreni descritti (altamente eterogenei e destrutturati) esse risultano piuttosto complicate.

## **2) fattibilità idrografica**

Riguarda i problemi connessi alla circolazione delle acque superficiali incanalate.

Dall'esame della morfologia del crinale, è facile intuire come lo stesso costituisca lo spartiacque degli incanalamenti idrici, le cui testate, per altro poco accentuate, non interferiscono con le aree d'ingombro delle previste strutture.

### 3) fattibilità idrogeologica

Riguarda le eventuali interferenze degli interventi con la circolazione idrica endogena.

Si è detto del grado di permeabilità dei complessi cartografati, pertanto non è da escludere la presenza di vene idriche temporanee nella porzione corticale. Tanto, si è anche detto, non costituisce un problema sotto l'aspetto della eventuale riduzione dei caratteri meccanici dei terreni, tenuto conto del prevalere delle componenti lapidee che assicurano un discreto drenaggio negli stati di sollecitazione imposti dagli interventi sul terreno.

In definitiva, il tipo di progetto è tale da non comportare importanti danni agli ecosistemi.

La stima dei parametri geologico – ambientali, scomposti in tutti gli aspetti del problema, portano a confermare la fattibilità dell'intervento.

Per quanto riguarda le strutture fondali degli aerogeneratori si può ragionevolmente ritenere che queste possano anche essere di tipo diretto; in ogni caso, l'indagine geognostica ed i dati di analisi di laboratorio confermeranno o meno quanto evidenziato dallo studio preliminare.

dott. Antonio VIVIANI



Foto 1 - La palina indica la posizione della Torre 1.



Foto 2 - Altra inquadratura dell'area impegnata dalla Torre 1; in entrambi i casi, la morfologia risulta da pianeggiante a subpianeggiante.



Foto 3 - La palina individua la posizione della Torre 2; anche in questo caso, la morfologia risulta favorevole.



Foto 4 - TORRE 2; all'intorno, la pendenza max è del 4.3%.



Foto 5 . Torre 3. Morfologia pianeggiante nel sito d'imposta della Torre.



Foto 6.



Foto 7 - Torre 4. E' posizionata su di un crinale compreso tra il Vallone Cuzzettone ed il Vallone Tomasiello, caratterizzato da pendenze modeste, comprese tra il 13.47% ed il 9.8%.



Foto 8 - Posizione Torre 5



Foto 9



Foto 10 - TORRE 6. La morfologia, regolare, non presenta repentini cambi di pendenza.



Foto 11 - TORRE 6 vista da altra angolazione; è evidente, per lungo tratto, la morfologia caratterizzata da pendenze modeste, comprese tra 5.46% e 10.9%.



Foto 12 - TORRE 7. Area di crinale con versanti caratterizzati da pendenze comprese tra il 25% ed il 26%. Non si evidenziano fenomeni franosi .



Foto 13 - TORRE 7. La torre è a breve distanza dalla vicinale del Giannettaio.



Foto 14 - Ubicazione Torre 8



Foto 15. La Torre 8 vista da altra angolazione; la pendenza è pari al 15.8% con angolo d'inclinazione pari a  $9.02^\circ$ .



Foto 16. Ubicazione Torre 9; la morfologia, all'intorno non presenta rotture repentine di pendenza.



Foto 17 - Torre 10; impegna il fianco di un crinale con morfologia regolare.



Foto 18 - TORRE 11.



Foto 19 - TORRE 11. Morfologia regolare con angolo di inclinazione pari a  $5.05^\circ$ . Sono impegnati i termini litologici della Corleto Perticara, prevalentemente lapidei.



Foto 20 - TORRE 12



Foto 21- TORRE 12. Occupa un settore di crinale impegnato dalla Formazione delle Argille Varicolori; anche in questo caso, i parametri morfometrici (Pendenza ed Angolo di Inclinazione ) assumono valori contenuti (12.4%-7.11°)



Foto 22 - TORRE 13. Occupa un'area di crinale di media pendenza (14%), caratterizzata dalla presenza di affioramenti, prevalentemente lapidei, della Corleto Peticara.