

# REGIONE BASILICATA

COMUNE di SAN MAURO FORTE - GARAGUSO - SALANDRA  
(Provincia di Matera)

## PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARVO EOLICO NEL COMUNE DI SAN MAURO FORTE - GARAGUSO - SALANDRA

### STUDIO GEOLOGICO

ELAB:	COMMITTENTE	ESEGUITO	DATA	
	ITW SAN MAURO FORTE SRL	Studio di Geologia e Geolngegneria <b>Dr. Geol. Antonio DE CARLO</b>	Luglio 2019	
ALLEGATO	 <b>RELAZIONE GEOLOGICA</b>			
<b>A2</b>				
	REVISIONI			
DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

IL COLLABORATORE  
**Dr. Bartolo ROMANIELLO**

IL GEOLOGO  
**Dr. Antonio DE CARLO**



Studio di Geologia e Geolngegneria

Viale del Seminario Maggiore, 35 -85100 Potenza-

Tel./fax.: 0971.1800373; cell.: (+39).348.3017593; e-mail: studiogeopotenza@libero.it



## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. RIFERIMENTI NORMATIVI E CARTOGRAFICI .....</b>	<b>4</b>
<b>3. UBICAZIONE DEI SITI D'INTERVENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE AREALE.....</b>	<b>8</b>
<b>5. CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA</b>	<b>12</b>
<b>6. VALUTAZIONE DEL RISCHIO FRANE E ALLUVIONAMENTO .....</b>	<b>14</b>
<b>7. CARATTERIZZAZIONE MORFOLOGICA ED IDROLOGICA.....</b>	<b>15</b>
<b>8. CONSIDERAZIONI SULLE OPERE DA REALIZZARE.....</b>	<b>17</b>
<b>9. CONCLUSIONI.....</b>	<b>18</b>

### ALLEGATI:

- A.16.a.7: Planimetria ubicazione delle indagini geologiche da eseguire (scala 1:10.000)
- A.16.a.8: Carta Geologica (scala 1:10.000)
- A.16.a.9: Carta Geomorfologica (scala 1:10.000)
- A.16.a.10: Carta Idrogeologica (scala 1:10.000)
- A.16.a.11: Profili Geologici (scala 1:5.000)
- A.16.a.12: Corografia dei bacini (scala 1:10.000).

## 1. PREMESSA

Per incarico ricevuto dalla Società **ITW SAN MAURO FORTE Srl**, lo scrivente ha redatto lo studio geologico preliminare per il **“Progetto per la realizzazione di un parco eolico nei Comuni di San Mauro Forte, Salandra e Garaguso”**, in Provincia di Matera.

Il progetto del parco eolico prevede l'installazione di n°14 aerogeneratori con una potenza massima unitaria di ciascuno pari a 5.200 kW. La potenza massima nominale di impianto installata risulta pari a 72,80 MW.

Gli aerogeneratori saranno collegati in serie fra loro e poi direttamente alla stazione utente 30/150 kV, mediante un elettrodotto in MT a 30 kV. Da qui l'energia prodotta verrà trasmessa, mediante collegamento in antenna, alla sezione 150 kV della futura Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV di Terna per l'immissione nella Rete di Trasmissione Nazionale.

Le opere civili di servizio sono rappresentate dalla struttura di fondazione degli aerogeneratori, dalle piazzole per il montaggio delle torri, dalle piste di collegamento delle piazzole con la viabilità pubblica esistente e dalle opere di connessione alla rete elettrica nazionale.

La presente relazione è illustrativa della geologia, della idrogeologia, della morfologia e di tutti i risultati interpretativi preliminari a cui si è giunti relativamente agli areali interessati dal progetto del parco eolico. Infatti, dal rilevamento geologico e morfologico di superficie sono derivate le relative informazioni sulle aree d'imposta di ciascun aerogeneratore e della sottostazione.

Ai fini della caratterizzazione preliminare per la fattibilità del progetto, volta a definire le caratteristiche geologiche *latu sensu* dell'intera area e ad escludere la presenza di elementi di criticità morfologica, il rilevamento geo-morfologico di superficie e la consultazione di indagini pregresse si sono dimostrate utili al raggiungimento dell'obiettivo. Le informazioni, tuttavia, possono ritenersi valide nei limiti che questa prima fase cognitiva consente, ovvero acquisizione di dati e notizie preliminari.

Si rimanda ai successivi gradi di approfondimento della progettazione (definitivo ed esecutivo) la verifica arealmente estesa e puntuale delle caratteristiche litologiche, geotecniche, idrogeologiche e sismiche dei terreni del substrato che possa confermare quanto si esporrà e che, inoltre, consenta anche di redigere una cartografia di maggior dettaglio. Infatti, per la definizione del modello litotecnico del sottosuolo verranno praticati:

- Sondaggi meccanici in corrispondenza dell'asse di ciascun aerogeneratore;
- Prove penetrometriche dinamiche (S.P.T.);
- Installazione di piezometri;

- Analisi e prove geotecniche di laboratorio (determinazione di proprietà indice e di stato; determinazione del coefficiente di permeabilità K, Prove di Taglio Diretto CD, Prove Triassiali UU, Prove edometriche);
- Indagini geofisiche (MASW).

Le elaborazioni cartografiche prodotte in questa fase sono riportate negli allegati di seguito elencati:

- A.16.a.7: Planimetria ubicazione delle indagini geologiche da eseguire (scala 1:10.000)
- A.16.a.8: Carta Geologica (scala 1:10.000)
- A.16.a.9: Carta Geomorfologica (scala 1:10.000)
- A.16.a.10: Carta Idrogeologica (scala 1:10.000)
- A.16.a.11: Profili geologici (scala 1:5.000)
- A.16.a.12: Corografia dei bacini (scala 1:10.000).

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI E CARTOGRAFICI

Nella redazione della presente relazione si è fatto riferimento alla normativa vigente ed alla documentazione cartografica e bibliografica esistente, di seguito riportate:

### ▪ **Normativa di riferimento nazionale:**

- Regio Decreto Legislativo 30 dicembre 1923, n.3267 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani";
- L.N. n.64/74 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- D.M. 11.03.1988 - 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;
- D.P.R. n.380/2001 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;
- O.P.C.M. n.3274/2003 – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- D.M. 14.09.2005 - Norme Tecniche per le Costruzioni;
- O.P.C.M. n.3519/2006 - Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone;
- D.M. LL.PP. del 14.01.2008 - Testo Unitario - Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
- Circolare del C.S.LL.PP. n.617 del 02.02.2009 - Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
- O.P.C.M. n.3907/2010 "Attuazione dell'art.11 del D.L. 28/04/2009, n.39, convertito con modificazioni, dalla Legge 24/06/2009, n.77 in materia di contributi per interventi di prevenzione del rischio sismico";
- D.M. del 17.01.2018 - Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni".

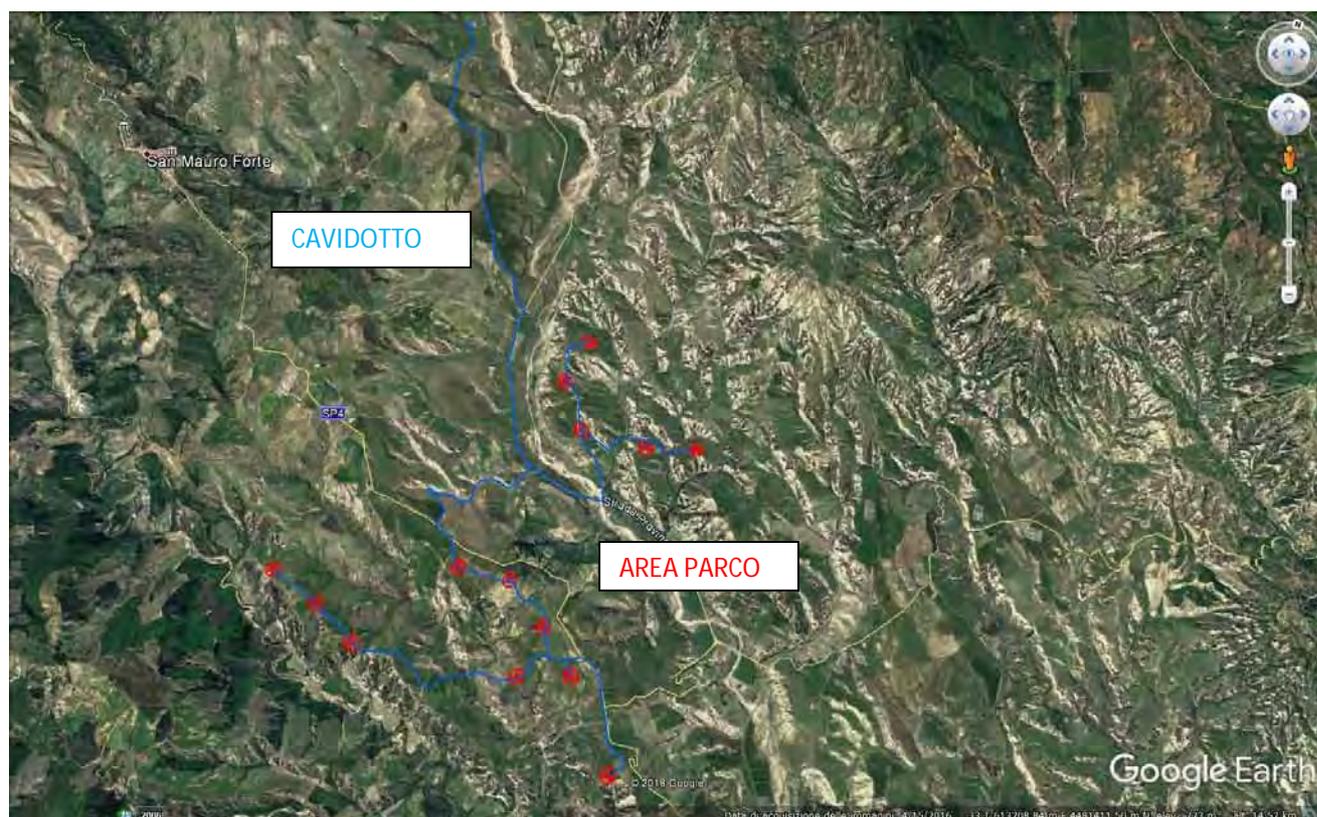
### ▪ **Normativa di riferimento regionale:**

- L.R. n.38 del 06.08.1997 - Norme per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del territorio dal rischio sismico;
- L.R. n.9 del 16.04.1984;
- Delibera del Consiglio Regionale di Basilicata n.575 del 04.08.2009;
- L.R. n.9/2011 – Disposizioni urgenti in materia di microzonazione sismica;

- Norme di Attuazione e Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico - Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale - sede Basilicata.
- **Riferimenti cartografici e bibliografici:**
  - Foglio 200 "Tricarico" della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100.000) e "Note Illustrative";
  - Foglio 490 Carta Geologica "Stigliano" (scala 1:50.000);
  - Tavoletta 200 I SW Salandra dell'I.G.M. (scala 1:25.000);
  - Tavoletta 200 II NW San Mauro Forte dell'I.G.M. (scala 1:25.000);
  - Tavoletta 200 II NE La Gretagna dell'I.G.M. (scala 1:25.000);
  - Elementi n.° 490083; 490082, 491094, 490121, 490122, 491093, 490161 e 491134 della Carta Tecnica della Regione Basilicata (scala 1:5.000);
  - Sezione 491130, 490080, 490120, 490160 e 491090 della Carta Tecnica della Regione Basilicata (1:10.000);
  - Tav 490082, 490083, 490111, 490121, 490122, 490123, 490124, 490161, 491093, 491094 e 491134 - Carta del Rischio Idrogeologico dell'A.d.B. della Basilicata - Distretto Idrografico Appennino Meridionale (scala 1:10.000).
  - Database Macrosismico Italiano 2015 (DBMI15) - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

### 3. UBICAZIONE DEI SITI D'INTERVENTO

L'area in cui verranno ubicati gli aerogeneratori e le relative opere accessorie trovasi sul territorio del Comune di San Mauro Forte, Salandra e Garaguso in Provincia di Matera (MT). Dei 14 aerogeneratori, n°13 sono ubicati nel Comune di San Mauro Forte insieme al cavidotto, invece n°1 aerogeneratore e una piccola parte del cavidotto nel Comune di Salandra, mentre la stazione elettrica sarà edificata nel Comune di Garaguso (Fig.1).



**Figura 1** - Veduta aerea dell'area parco e del cavidotto

Nella cartografia ufficiale l'area ricade nel F°200 "Tricarico" della Carta Geologica d'Italia e nel Foglio 490 Carta Geologica "Stigliano"; nelle Tavole 200 I SW Salandra, 200 II NW San Mauro Forte, 200 II NE La Gretagna dell'I.G.M. (scala 1:25.000); e negli elementi 490083; 490082, 491094, 490121, 490122, 491093, 490161 e 491134 della Carta Tecnica della Regione Basilicata (scala 1:10.000); nelle Sezioni 491130, 490080, 490120, 490160 e 491090 della Carta Tecnica della Regione Basilicata (1:10.000)

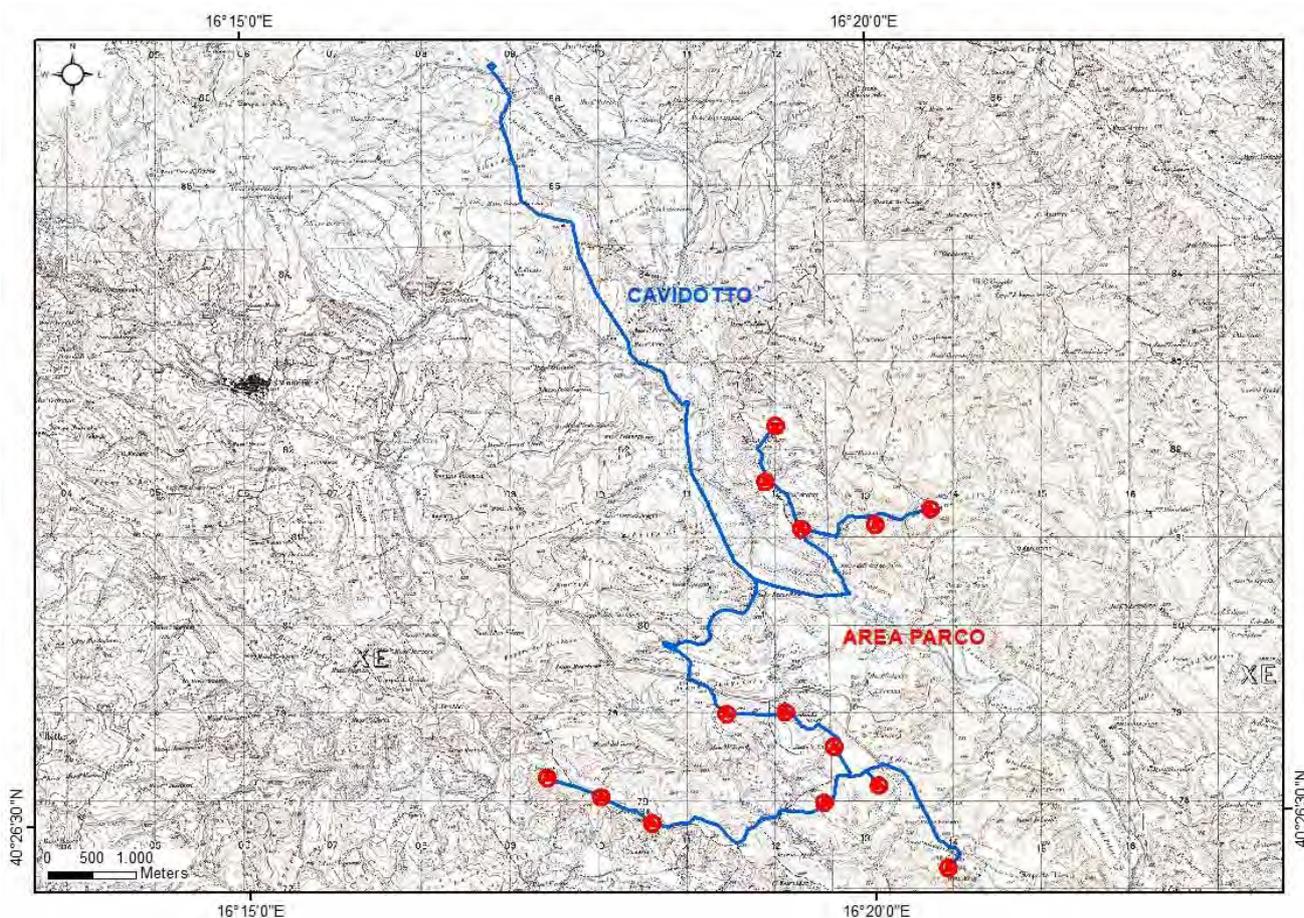


Figura 2 – Inquadramento del parco eolico e del Cavidotto su cartografia I.G.M.

L'analisi della vincolistica nelle aree d'interesse progettuale ha permesso di **escludere che le stesse ricadano in aree ZSC o ZPS.**

#### 4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE AREALE

La Basilicata, dal punto di vista geologico, è suddivisibile in tre grandi unità strutturali identificate come: avampaese apulo, avanfossa bradanica e catena appenninica, a cui bisogna aggiungere il complesso vulcanico del Monte Vulture.

La catena sudappenninica occupa l'area centro-occidentale della regione ed è costituita da una serie di falde di ricoprimento, createsi in seguito a più fasi di tettogenesi miocenica. La catena risulta dunque costituita da varie unità sovrapposte che hanno subito importanti movimenti traslativi verso l'avampaese, in regime di compressione.

All'interno di questa, i rapporti tra le varie successioni pelitico-flyschoidi, carbonatiche, ecc, sono complessi e fortemente controllati dalla tettonica. A partire dal bordo appenninico orientale si estende una fascia di circa 10 km, dove affiorano i flysch del Bacino Lagonegrese, calcarei ed arenacei con intercalazioni pelitiche (Formazione di Serra Palazzo, Flysch Numidico, Flysch di Gorgoglione), inglobanti o in parte ricoperti dalle Argille Varicolori di probabile provenienza occidentale (Bacino Tirrenico) e dal Flysch Rosso. Immediatamente ad occidente di tale fascia, per un'ampiezza variabile dai 4 ai 17 Km, sono presenti le Argille Varicolori e, a sud dell'allineamento Monte Volturino - Corleto Perticara, i Flysch del Bacino Tirrenico (Unità Liguridi). Le prime sono costituite da argille ed argilliti scagliettate con sporadiche intercalazioni di calcari ed arenarie in assetto sempre fortemente caotico.

Alle unità Liguridi appartengono il Flysch di Albidona, il Flysch del Saraceno, il Flysch delle Crete Nere e quello del Frido. Le prime due successioni sono torbiditico-arenaceo-conglomeratiche (F.di Albidona) e arenaceo-calcarenitico con livelletti selciferi e sottili intercalazioni pelitiche (F. del Saraceno). Il Flysch delle Crete Nere è costituito da argilliti e marne bruno-grigio-verdastre scagliettate, con intercalazioni di calcari, calcareniti e calcari selciferi. Si presenta intensamente tettonizzato e contorto. Il Flysch del Frido ha caratteri simili al precedente, ma, in aggiunta, si presenta debolmente metamorfosato ed include masse di gabbri, serpentiniti e diabasi. La fascia più occidentale della Basilicata, che si spinge fino ai rilievi della costa tirrenica, è caratterizzata dalla predominante presenza dei terreni appartenenti alla serie calcareo-silico-marnosa, al Flysch Rosso del Bacino Lagonegrese ed ai calcari della Piattaforma appenninica. Inoltre, a Potenza e nei territori a Sud Est, ovvero nella zona in cui ricade l'area di sedime del parco eolico in epigrafe, sono anche presenti terreni del Pleistocene medio-inferiore appartenenti alla Formazione della argille grigio azzurre.

I terreni della serie calcareo-silico-marnosa che si sono depositati nel bacino lagonegrese dal Trias medio al cretaceo superiore, sono stati suddivisi dalla letteratura geologica classica in due unità

stratigrafico-strutturali aventi caratteri litologici e significato paleoambientale differente. La prima, l'unità lagonegrese I o inferiore, caratterizzata da facies di mare profondo, è costituita, dal basso verso l'alto, dai calcari con liste e noduli di selce, dagli scisti silicei e dal flysch galestrino. L'altra, unità lagonegrese II o superiore, con carattere di mare poco profondo e sovrapposta tettonicamente alla precedente, è costituita dalla Formazione di Monte Facito, dai calcari con liste e noduli di selce, dagli Scisti silicei e dal Flysch Galestrino.

L'area di intervento ricade nel settore centro orientale della Basilicata interessando i territori comunali di San Mauro Forte, Garaguso e Salandra, tutti in Provincia di Matera.

La successione stratigrafica è dedotta dai rilievi in loco e dalla letteratura scientifica ed è compatibile con la cartografia del Foglio Tricarico n. 200 della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000.

Si tratta di depositi arenaceo – conglomeratici del Miocene medio – superiore e di depositi argillosi, sabbiosi e conglomeratici del Pliocene Superiore – Pleistocene inferiore sedimentati in bacini che si impostavano sulle coltri di ricoprimento della catena durante la strutturazione della catena stessa (*thrust top basins*). Le successioni del Miocene superiore sono in genere costituite da depositi, sedimentati da flussi gravitativi in ambiente di conoide sottomarina, rappresentati da arenarie in strati e banchi con intercalazioni di livelli conglomeratici, di spessore da metrico a decametrico, e di argille siltose.

Nell'area in esame affiorano terreni appartenenti al secondo ciclo sedimentario Plio-Pleistocenico dei terreni dell'Avanfossa Bradanica (Il ciclo Bradanico), che poggiano in discordanza sui terreni della catena Appenninica.

Le successioni del Pliocene superiore – Pleistocene inferiore sono costituite da argille grigio azzurre, da conglomerati e sabbie di ambiente da marino a continentale. Esse poggiano in discordanza sulle unità della catena appenninica.

La ricostruzione litostratigrafica, scaturita dal rilevamento geologico di superficie esteso ad un'area più ampia rispetto a quella strettamente interessata dal progetto in epigrafe, ha messo in evidenza che le caratteristiche peculiari delle formazioni che costituiscono il substrato sono, dall'alto verso il basso stratigrafico, quelle di seguito descritte:

#### a) **Depositi Alluvionali attuali e recenti (a<sup>1</sup> e a<sup>2</sup>)**

Si rinvencono nell'alveo attuale del Torrente Salandrella e risultano costituiti da sabbie, ghiaie sabbiose, limi e limi sabbiosi con intercalazioni di frequenti lenti di ghiaie poligeniche ad elementi eterometrici. Lo spessore è compreso entro una decina di metri.

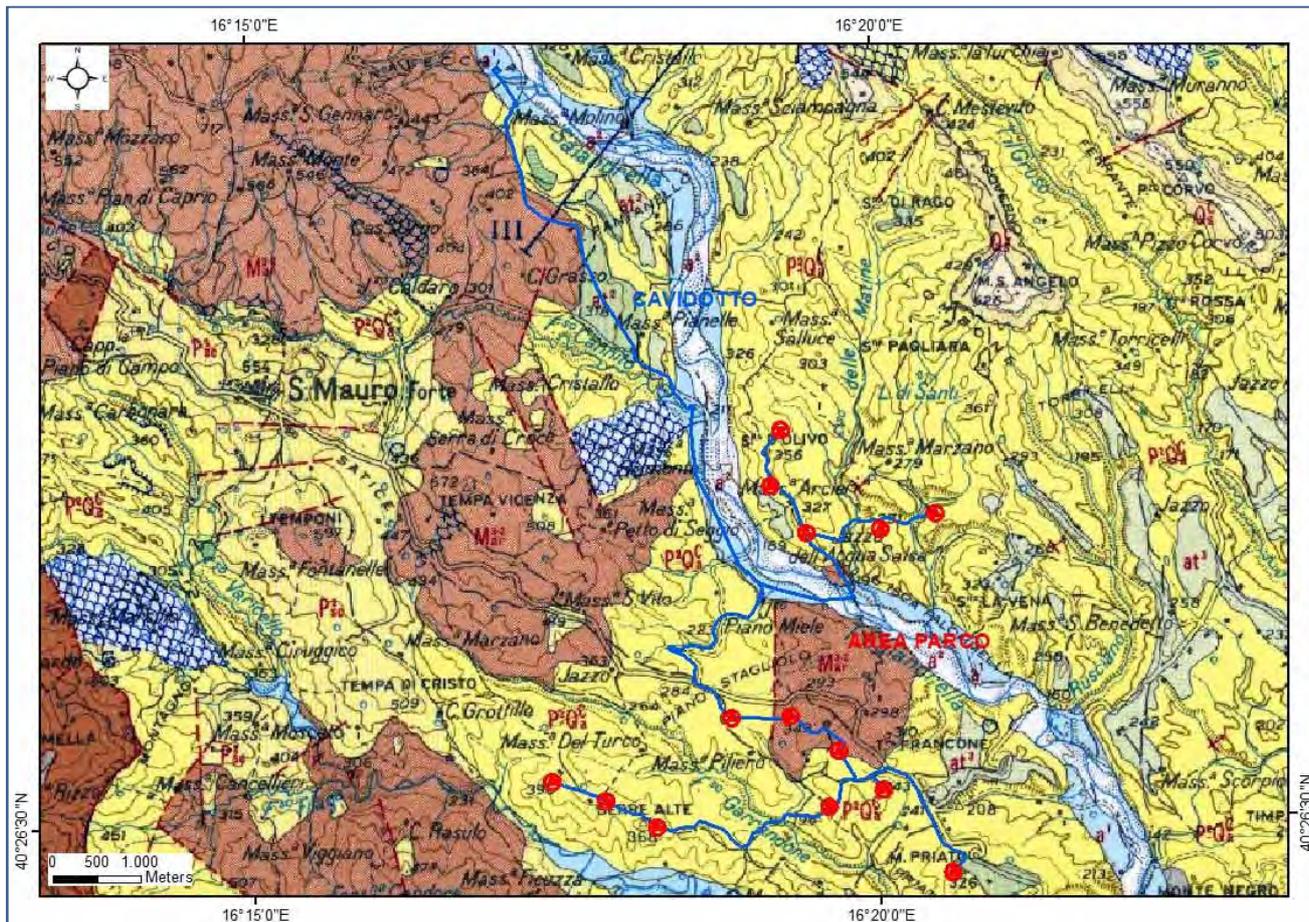
**b) Argille Subappennine ( $P_2Q_a^c$ ) (Calabriano – Pliocene)**

Argille ed argille siltose grigio azzurre a foraminiferi planctonici e bentonici, bivalvi di piccole dimensioni, sottilmente stratificate, con intercalazioni di sabbie a grana fine, in strati centimetrici. A luoghi la base della successione è costituita da una decina di metri di conglomerati, calcareniti bioclastiche e sabbie a laminazione incrociata di ambiente neritico che poggiano con contatto erosivo e discordante sulle unità della catena e sui depositi pliocenici dei bacini intrappenninici. Intercalate si rinvengono arenarie grossolane e microconglomerati, con frammenti di macrofossili mal conservati, livelli lenticolari di sabbia a grana fine talora stratificate.

Tali terreni rappresentano il sedime di fondazione di tutti gli aereogeneratori ad esclusione del n°4 e n°5 che ricadono nella seguente unità geologica.

**c) Formazione di Serra Palazzo ( $M_{ar}^{32}$ ) (Miocene medio)**

Caratterizzata da un'alternanza di strati di arenarie di colore variabile dal giallo al grigio, di calcareniti e di calcari marnosi di colore grigio chiaro, dello spessore decimetrico, e di strati di argille grigio-verdi finemente laminate e di marne grigie. Gli strati arenacei di natura quarzoso-feldspatica raramente si rinvengono in banchi. In superficie (per spessori fino a 5 – 10 metri) gli strati appaiono da scarsamente cementati a debolmente addensati, con il tipico colore giallastro dovuto all'alterazione. In profondità gli strati arenacei assumono una consistenza tenace ed una colorazione grigio plumbea, mentre le argille diventano molto consistenti. La successione torbiditica è intensamente deformata per piegamento, ma non si riconoscono superfici di accavallamento tettonico. Come accennato questa unità formazionale rappresenta i terreni di fondazione della pala eolica n°4 e 5.



**Figura 3** – Stralcio del F°200 "Tricarico della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100.000) con ubicazione dell'area parco e del cavidotto

Per la distribuzione areale delle litologie descritte si rimanda all'Allegato A.16.a.8 – Tav. 1.

## 5. CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA

I terreni affioranti nell'area parco sono dotati di caratteristiche idrogeologiche piuttosto differenziate in funzione dei litotipi presenti ed in rapporto alla loro composizione granulometrica, porosità, grado di addensamento/consistenza dei terreni, nonché alla fratturazione/fessurazione dei livelli lapidei e/o pseudo-lapidei. I litotipi mostrano diversa risposta idrologica intrinseca ma, nell'insieme, favoriscono insignificanti circolazioni idriche: la circolazione è, infatti, ostacolata da litologie poco o per nulla permeabili alternate e/o intercalate, più o meno diffusamente, a litologie lapidee più permeabili per fratturazione. Ne consegue che, essendo il grado di permeabilità dei complessi idrogeologici nell'insieme piuttosto basso, risulta bassa anche l'infiltrazione efficace. La circolazione idrica, quantitativamente molto limitata, è confinata prevalentemente in superficie, nella coltre d'alterazione e nei depositi eluviali e colluviali ed è in stretta relazione con la variazione di intensità e quantità delle precipitazioni meteoriche. Infatti, nei periodi di massima piovosità il pelo libero della falda superficiale si porta fino al piano campagna, saturando così tutto lo spessore dei materiali della coltre. Solo subordinatamente la circolazione avviene più in profondità, nei litotipi fratturati.

I complessi idrogeologici scaturiti dalle formazioni presenti possono essere così raggruppati e caratterizzati:

### 1) Terreni impermeabili (coefficiente di permeabilità dell'ordine di $K = 10^{-7} - 10^{-8}$ cm/s):

E' possibile attribuire a questo complesso idrogeologico la **Formazione delle Argille Subappennine**. Infatti, essendo costituita da terreni rappresentati da un'alternanza di argille ed argille siltose grigio azzurre che, anche se dotate di alta porosità primaria, sono praticamente impermeabili a causa delle ridottissime dimensioni dei pori nei quali l'acqua viene fissata come acqua di ritenzione. Ne deriva una circolazione nulla o trascurabile.

### 2) Terreni poco permeabili o a media-bassa permeabilità (coefficiente di permeabilità dell'ordine di $K = 10^{-5} - 10^{-6}$ m/s)

Di questo gruppo fanno parte i terreni afferenti la Formazione di Serra Palazzo. Infatti sono da ritenersi poco permeabili per porosità e fratturazione/fessurazione, in quanto, la facies lapidea, è dotata di una discreta porosità secondaria, causata da fenomeni principalmente tettonici cui contribuiscono considerevolmente i giunti di stratificazione, mentre sono pressoché assenti i fenomeni chimico-dissolutivi a causa della natura oloquartzitica dei granuli della roccia, che offrono, pertanto, una elevata resistenza ai processi dissolutivi. La porosità secondaria contribuisce a dotare tale facies di discreta

permeabilità. Tuttavia, trattandosi di un complesso litologicamente eterogeneo, la facies argillosa, anche se dotata di alta porosità primaria, è praticamente impermeabile a causa delle ridottissime dimensioni dei pori nei quali l'acqua viene fissata come acqua di ritenzione. Ne deriva una circolazione nulla o trascurabile. Infatti, a tali litotipi, in altri studi idrogeologici si è calcolato sia in laboratorio che in sito una permeabilità pari a  $K = 10^{-6} - 10^{-7}$  m/s. Solo nei livelli più superficiali che risultano più o meno alterati si ha un aumento del grado di permeabilità che passa a valori di  $K = 10^{-4} - 10^{-5}$  m/s.

### 3) Terreni ad elevata permeabilità (coefficiente di permeabilità dell'ordine di $K = 10^{-2} - 10^{-3}$ m/s)

A tale gruppo appartengono i **Depositi Alluvionali attuali e recenti** del Torrente Salandrella. Sono costituiti da sabbie, ghiaie sabbiose, limi e limi sabbiosi con intercalazioni di frequenti lenti di ghiaie poligeniche ad elementi eterometrici. Tali terreni sono da ritenersi caratterizzati da un'alta permeabilità primaria.

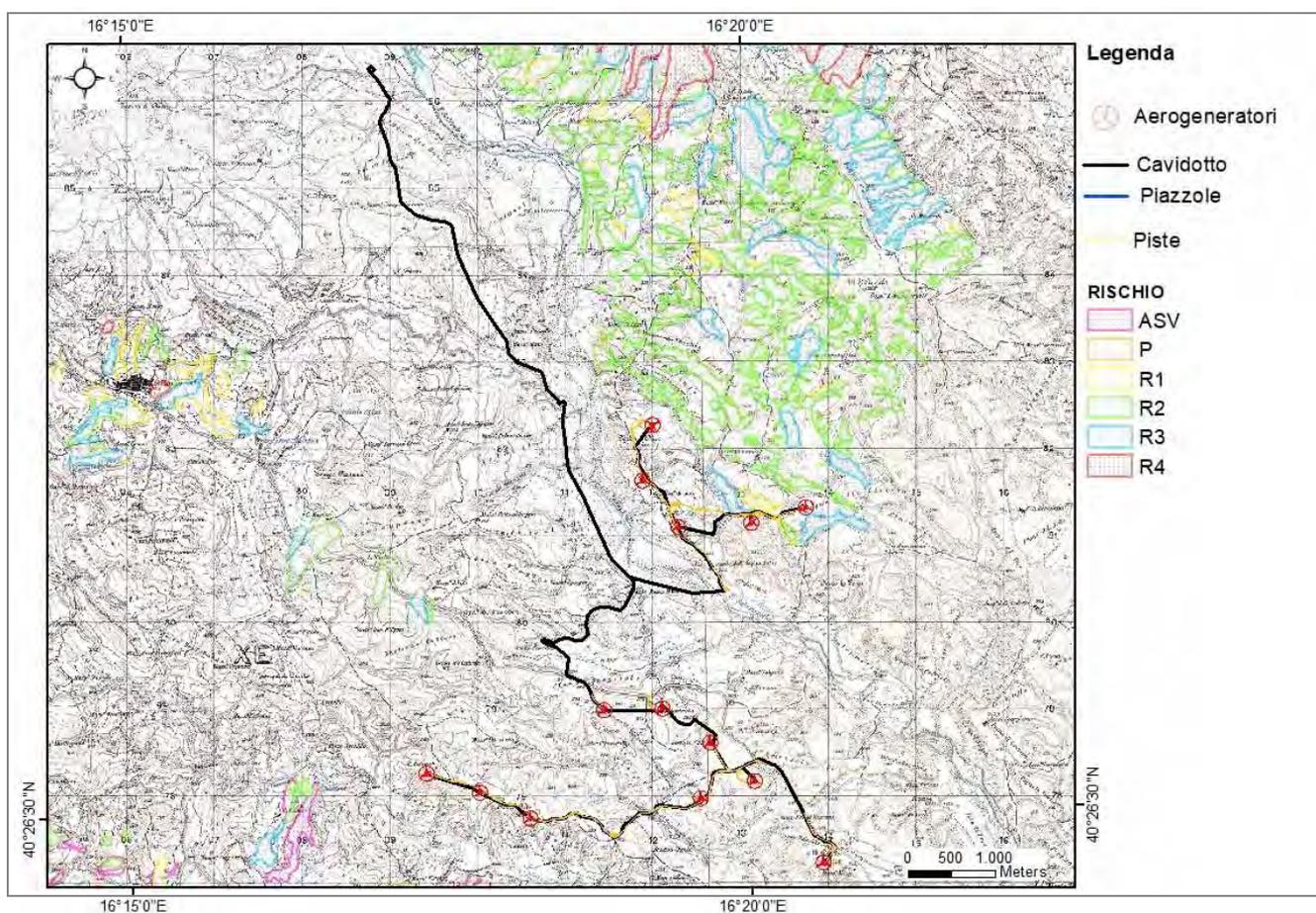
Le considerazioni idrogeologiche evidenziano un generale basso grado di permeabilità dei terreni di sedime degli aerogeneratori. Pertanto, è possibile affermare che non esistono le condizioni idrogeologiche favorevoli alla formazione di falde libere di rilevanza idrogeologica, mentre, nei livelli più superficiali ed alterati dei terreni in affioramento può esistere una umidità o circolazione effimera di acqua dipendente solo ed esclusivamente dagli apporti meteorici locali. In ogni caso, per la definizione dei caratteri idrogeologici puntuali si rimanda alle successive fasi di progettazione ed, in particolare, in seguito alla realizzazione delle indagini geognostiche dirette e all'installazione dei piezometri, che potranno dare, con maggior dettaglio, indicazioni delle condizioni di saturazione dei terreni e delle escursioni piezometriche di eventuali falde.

Per la rappresentazione cartografica della idrogeologia si rimanda all'Allegato A.16.a.10

## 6. VALUTAZIONE DEL RISCHIO FRANE E ALLUVIONAMENTO

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) rappresenta uno strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono programmate e pianificate le azioni e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idraulico ed idrogeologico del territorio.

L'esame degli elaborati della Carta del Rischio Idrogeologico dell'A.d.B. della Basilicata - Distretto Idrografico Appennino Meridionale nel cui territorio di competenza ricade l'intero parco eolico, hanno evidenziato che gli aerogeneratori non ricadono in nessuna area perimetrata a pericolosità e rischio da frana, né interessata da fenomeni di alluvionamento.



**Figura 4** – Carta del rischio dell'A.d.B. della Basilicata - Distretto Idrografico Appennino Meridionale con siti di ubicazione degli aerogeneratori, del cavidotto, delle piste e delle piazzole

**In riferimento alle norme d'attuazione dei suddetti PAI, gli interventi previsti in progetto non sono soggetti a particolari prescrizioni salvo quelle di rito. Di conseguenza, si esprime giudizio positivo sulla loro fattibilità e compatibilità idrogeologica.**

## 7. CARATTERIZZAZIONE MORFOLOGICA ED IDROLOGICA

Gli aerogeneratori sono ubicati in una zona interna dell'Appennino Lucano, nel comune di San Mauro Forte e Salandra (Provincia di Matera), solo la stazione elettrica e una minima parte del cavidotto sono ubicati nel Comune di Garaguso (Provincia di Matera), lungo versanti di collina le cui quote variano dai circa 300 a 400 m s.l.m. e si sviluppano sia su aree di crinale che di versante.

Nell'insieme il paesaggio è di tipo collinare, caratterizzato da una certa regolarità ma da una disomogeneità morfologica interna. Le componenti fisico-morfologiche tipiche di questo settore, infatti, sono le colline con forma sommitale arrotondata o spianata, solo lievemente ondulate, da dove dipartono "fianchi" con modesto gradiente di pendio; infatti le pendenze sono comprese tra  $5^{\circ}$  ÷  $13^{\circ}$  massimi e nelle immediate vicinanze risulta privo di elementi idrografici che possano inficiarlo. **In un intorno significativo e negli stessi siti non sono state riconosciute forme gravitative legate a movimenti di versante in atto o in preparazione tali da compromettere la fattibilità dell'intervento da realizzare; infatti, l'andamento morfologico risulta regolare.** Tale valutazione è congruente con gli strumenti normativi adottati a scala di bacino (Piano Stralcio per la Difesa del Rischio Idrogeologico, redatto dall'Autorità di Bacino della Basilicata – Distretto Idrografico Appennino Meridionale). I siti individuati per l'installazione degli aerogeneratori, infatti non ricadono in aree classificate come esposte a pericolosità e rischio reale da frana, né interessate da fenomeni di alluvionamento.

L'area di progetto è caratterizzata essenzialmente dalla presenza in affioramento della coltre di copertura delle argille subappennine pleistoceniche le quali subaffiorando danno luogo alla caratteristica morfologica a "Calanchi".

Il reticolo idrografico dell'area di studio, di tipo dentritico, ed in stretta relazione con la natura prevalentemente argillosa dei terreni in cui è impostato, è costituito da numerosi impluvi afferenti al Torrente Salandrella che rappresenta il collettore principale locale.

**Dall'analisi stereoscopica delle foto aeree di qualche anno fa e dal rilevamento geomorfologico in sito, è stato possibile verificare che i suddetti siti sono ubicati su versanti che presentano un andamento morfologico regolare senza segni di forme e fenomeni di movimenti gravitativi in atto o in preparazione. Inoltre, non sono stati rilevati quei fattori predisponenti al dissesto, infatti: le pendenze sono poco accentuate, con un angolo medio di  $5^{\circ}$ - $13^{\circ}$ ; le caratteristiche litotecniche sono più che soddisfacenti; una circolazione idrica (strettamente dipendente dagli apporti meteorologici locali) interessa solo i livelli più superficiali dei terreni in affioramento. E' da evidenziare che il principale fattore di modellamento**

morfologico è dovuto alla coltivazione agraria dei versanti. Si ribadisce che l'andamento morfologico è poco acclive nella parte più alta del pendio, diventando appena pendente nel settore medio-basso del versante. Strettamente alle aree di sedime si ritiene che la costruzione degli impianti eolici non potrà che andare a migliorare le condizioni di stabilità dei pendii, in quanto:

- non ci saranno appesantimenti per il versante poiché le tensioni in gioco rimarranno pressoché invariate;
- si avrà un consolidamento circoscritto del pendio ad opera delle fondazioni che, nel caso del "tipo indiretto", comunque effettueranno quel benefico "effetto chiodante";
- si procederà ad una sistemazione superficiale del terreno con regimentazione delle acque di corrivazione sul pendio per tutta l'area interessata dal progetto.

Inoltre, strettamente alle aree di sedime, ricadendo su settori di pendio ad uso agricolo, anche le acque di corrivazione superficiale sono intercettate dai fossi di guardia, realizzati per l'appunto dagli agricoltori e finalizzati ad evitare quei fenomeni di erosione areale dovuta al divagamento "selvaggio" delle acque non incanalate. Al fine di garantire a lungo termine la stabilità dei fronti di scavo e dei rilevati, e di non incrementare la corrivazione delle acque sui settori di versanti interessati dal progetto, è comunque necessario: prevedere fossi di guardia sulla testata delle scarpate nelle sezioni in scavo ed al piede dei rilevati nelle sezioni in riporto; regimentare le acque delle piazzole o piazzali in modo da convogliarle e scaricarle in appositi canali di scolo. E' anche vero che il terreno agrario, proprio per le metodologie con cui viene arato, bene si presta a ritenere le acque meteoriche, che per i processi sopra spiegati vengono assorbite e veicolate all'interno dei livelli più permeabili in profondità.

Per la rappresentazione cartografia della morfologia si rimanda all'Allegato A.16.a.9



## **8. CONSIDERAZIONI SULLE OPERE DA REALIZZARE**

Non avendo a disposizione alcuna delle sollecitazioni indotte al sedime di fondazione da parte delle opere in progetto, né dettagli rispetto al quadro litostratigrafico, sismico e geotecnico dei terreni di fondazione, non si procede ad alcuna indicazione sulla scelta della tipologia di fondazioni per le quali si rimanda al secondo ed al terzo grado di approfondimento della progettazione.

## 9. CONCLUSIONI

Il presente studio geologico redatto per il "**Progetto per la realizzazione di un parco eolico nei Comuni di San mauro Forte, Salandra e Garaguso**", in Provincia di Matera, ha illustrato sinteticamente i risultati interpretativi a cui si è giunti attraverso l'analisi geologica di superficie condotta nell'intera area parco.

Il progetto del parco eolico prevede l'installazione di 14 aerogeneratori con una potenza massima unitaria di ciascuno pari a 5.200 kW. La potenza nominale massima installata risulta pari a 72,80 MW.

Gli aerogeneratori saranno collegati in serie fra loro e poi direttamente alla stazione utente 30/150 kV, mediante un elettrodotto in MT a 30 kV. Da qui l'energia prodotta verrà trasmessa, mediante collegamento in antenna, alla sezione 150 kV della futura Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV di Terna per l'immissione nella Rete di Trasmissione Nazionale.

L'esame di tutte le componenti analizzate (geologiche, idrogeologiche, idrografiche, morfologiche) induce a ritenere che le condizioni geologiche *latu sensu* siano congeniali all'inserimento delle opere di che trattasi. Tuttavia, si rimanda al secondo ed al terzo grado di approfondimento della progettazione (definitivo ed esecutivo) la verifica arealmente estesa e quella puntuale delle caratteristiche litologiche, geotecniche, idrogeologiche e sismiche dei terreni del substrato. La progettazione definitiva ed esecutiva certamente impongono una campagna d'indagini geognostiche di dettaglio al fine di ottenere tutti i dati necessari per una corretta progettazione geotecnica e strutturale. Infatti, per la definizione del modello litotecnico del sottosuolo, verranno praticati sondaggi meccanici in corrispondenza dell'asse di ciascun aerogeneratore, prove *in situ*, analisi e prove geotecniche di laboratorio e indagini geofisiche.

Il collaboratore  
Geol. Bartolo ROMANIELLO

Il Geologo  
Dott. Antonio DE CARLO