

REGIONE PUGLIA
COMUNE di SPINAZZOLA
(Provincia di BAT)

REGIONE BASILICATA
COMUNE di MONTEMILONE
(Provincia di POTENZA)

**Progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto
eolico costituito da 11 aerogeneratori e dalle relative
opere di connessione alla R.T.N.**

STUDIO GEOLOGICO

ELAB:	COMMITTENTE	ESEGUITO	DATA	
	ITW SPINAZZOLA 1 S.R.L.	Studio di Geologia e Geolngegneria Dr. Geol. Antonio DE CARLO	Dicembre 2019	
ALLEGATO	 RELAZIONE GEOLOGICA			
A.0				
	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

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

ALLEGATI:

- A.1: Planimetria ubicazione delle indagini geologiche da eseguire (scala 1:10.000)
- A.2: Carta Geologica (scala 1:10.000)
- A.3: Carta Geomorfologica (scala 1:10.000)
- A.4: Carta Idrogeologica (scala 1:10.000)
- A.5: Profili Geologici (scala 1:10.000).



1. PREMESSA

Per incarico ricevuto dalla **ITW SPINAZZOLA 1 S.r.l.**, lo scrivente ha redatto lo studio geologico preliminare per il **“Progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto eolico costituito da 11 aerogeneratori e dalle relative opere di connessione alla R.T.N.”** nel Comune di Spinazzola in Provincia di BAT.

Il layout dell'impianto è costituito da n°11 turbine eoliche ciascuna avente diametro rotore fino a 170 m e altezza al mozzo fino a 115 metri, ciascuna aventi potenza massima pari a 6,8 MW. L'energia prodotta dagli aerogeneratori sarà raccolta dalla cabina di consegna d'impianto, dotata di trasformatore MT/AT, da realizzarsi in adiacenza alla stazione di consegna Terna ubicata nel territorio del Comune di Montemilone, in località “La Sterpara”.

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'intero areale e ad escludere la presenza di elementi di criticità morfologica, il rilevamento geo-morfologico di superficie si è dimostrato utile 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 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.1: Planimetria ubicazione delle indagini geologiche da eseguire (scala 1:10.000)
- A.2: Carta Geologica (scala 1:10.000)
- A.3: Carta Geomorfologica (scala 1:10.000)
- A.4: Carta Idrogeologica (scala 1:10.000)
- A.5: Profili Geologici (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".
- Norme di Attuazione (aggiornamento 2015) e Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico (aggiornamento 2014) - Autorità Interregionale di Bacino della Basilicata.

▪ **Riferimenti cartografici e bibliografici:**

- Foglio 187 "Melfi" e 188 "Gravina" della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100.000) e "Note Illustrative";



- Tavole 187 I NE Stazione di Venosa-Maschito; 188 IV NE Spinazzola e 188 IV NO Palazzo S. Gervasio dell'I.G.M. (scala 1:25.000);
- Elementi n. 453012; 453013; 453051 della CTR Puglia ed elemento n. 452031 della CTR Basilicata;
- Tavola 453012; 453013; 453051, 452031 - *Carta del Rischio* (scala 1:10.000) del Piano stralcio per la difesa dal rischio idrogeologico dell'Autorità Interregionale di Bacino della Basilicata (aggiornamento 2014);
- 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 comunale di Spinazzola in Provincia di BAT, mentre la stazione di consegna sarà ubicata nel territorio del Comune di Montemilone in Località “La Sterpara”. (Fig.1).

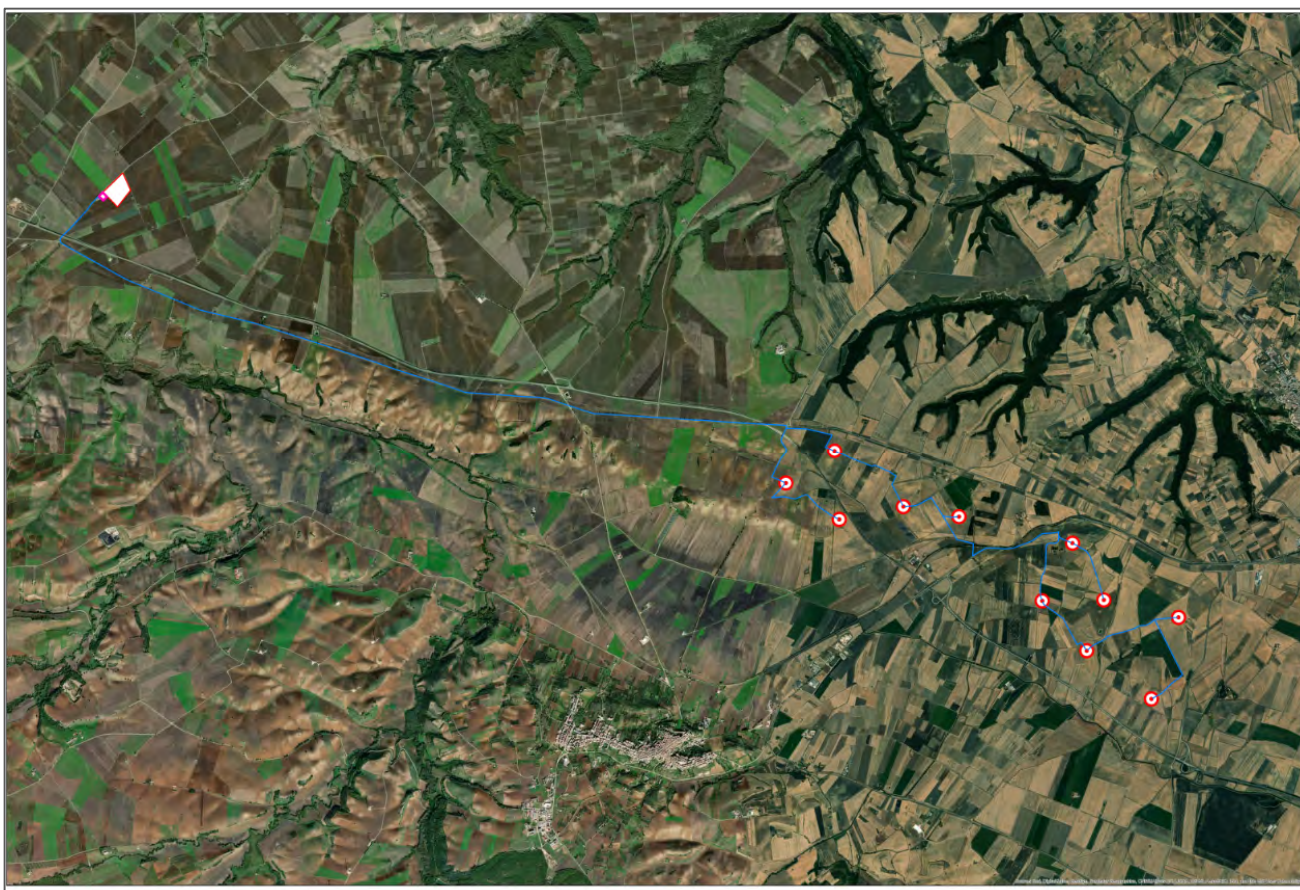


Figura 1 - Veduta aerea dell'area parco, del cavidotto e della Sotto Stazione Elettrica

Nella cartografia ufficiale l'area ricade nel Foglio 187 “Melfi” e 188 “Gravina” della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100.000) e nelle Tavole 187 I NE Stazione di Venosa-Maschito; 188 IV NE Spinazzola e 188 IV NO Palazzo S. Gervasio dell'I.G.M. in scala 1:25.000.

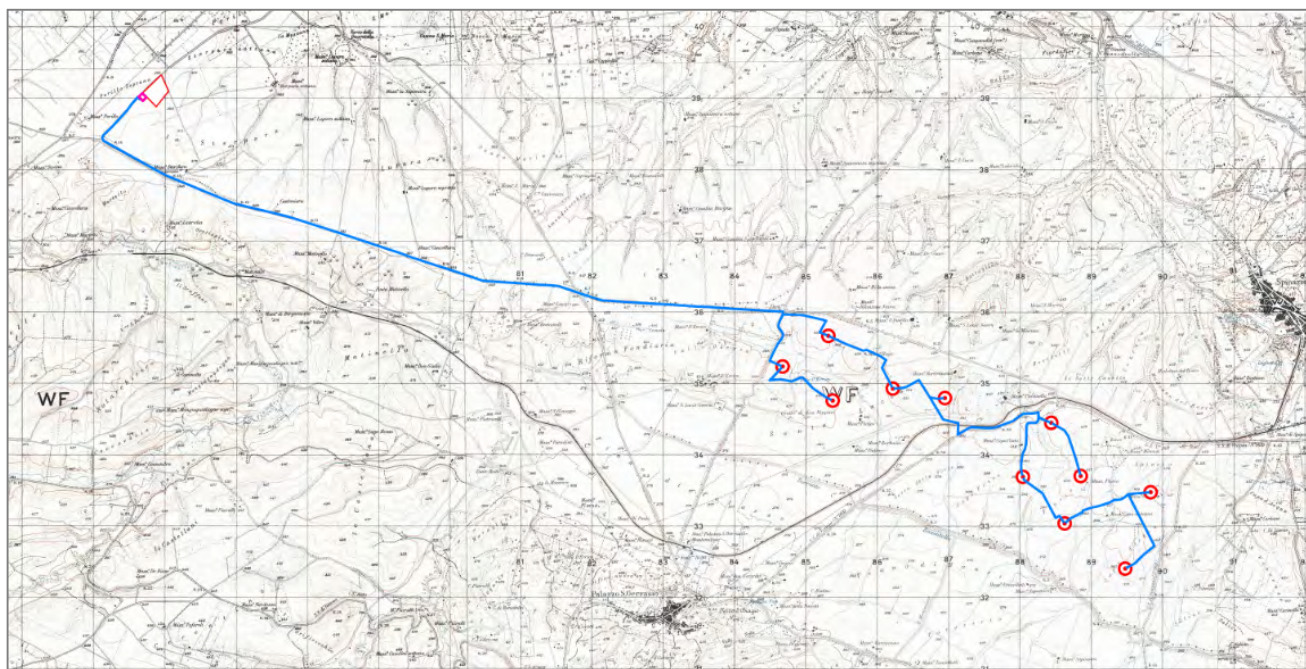


Figura 2 – Inquadramento del parco eolico, cavidotto e Sotto Stazione Elettrica su cartografia I.G.M.

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

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE AREALE

La zona oggetto di studio ricade tra i fogli 187 "Melfi" e n°188 "Gravina in Puglia" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000. I depositi affioranti nell'area sono attribuibili al ciclo deposizionale plio-pleistocenico noto in letteratura come Ciclo di sedimentazione dell'Avanfossa Bradanica, serie trasgressiva e regressiva sui Calcari Cretacei di Altamura e sul Flysch della Catena Appenninica.

La Fossa Bradanica è il bacino di sedimentazione plio-pleistocenico (3-1,5 Ma) compreso tra la catena appenninica meridionale ad ovest, ed il Gargano e le Murge ad est. La fisiografia di quest'area di sedimentazione è definita ad occidente da un margine interno, a sedimentazione silicoclastica, e a oriente da un margine esterno, a sedimentazione carbonatica. Il primo è costituito dai thrust attivi appenninici che deformano unità, prevalentemente terziarie, già accavallatesi sui depositi di avanfossa pliocenici autoctoni, ed è caratterizzato da una parte interna (con una zona emersa ed una sommersa, rappresentata da una ristretta piattaforma), ad alto gradiente ed in sollevamento, e da una parte esterna, costituita da scarpata e da bacino, in forte subsidenza. Per questi motivi il margine interno è interessato da alti tassi di sedimentazione silicoclastica.

In questo quadro paleogeografico si è formato il complesso di sedimenti che costituisce la nota successione della Fossa Bradanica. Questa è costituita da depositi le cui litologie, facies e spessori variano in funzione della loro posizione rispetto ai due margini sopra descritti e che possono schematicamente essere ricondotti a:

- successioni silicoclastiche connesse al margine occidentale del bacino.
- successioni carbonatiche connesse al margine orientale del bacino.
- successioni silicoclastiche e miste di colmamento del bacino.

Le successioni silicoclastiche sono essenzialmente costituite da notevoli spessori di sedimenti siltoso-argillosi con livelli sabbiosi (Argille subappennine), all'interno dei quali si rinvencono isolati corpi ghiaiosi deltizi (Conglomerato di Serra del Cedro).

Le successioni carbonatiche sono rappresentate dalla nota unità della Calcarenite di Gravina, costituita da biocalcareniti e biocalciruditi intrabacinali e/o da calciruditi terrigene. Queste passano in alto, per alternanze, alle Argille Subappennine. Le due unità ora descritte costituiscono i termini trasgressivi della successione della Fossa Bradanica, dovuti al lento e progressivo annegamento della rampa regionale e all'approfondimento batimetrico del bacino.

Le successioni silicoclastiche e miste di colmamento rappresentano la parte alta del ciclo sedimentario bradanico e sono costituite da unità sabbiose e conglomeratiche silicoclastiche e/o miste. Queste poggiano stratigraficamente sulle Argille subappennine, con passaggio graduale e rapido o con contatto erosivo, e sono denominate Sabbie di Monte Marano, Calcareniti di Monte Castiglione, Sabbie dello Staturo e Conglomerato di Irsina. Nel complesso tali successioni rappresentano i termini regressivi bradanici, legati alla successiva fase di emersione dell'avanfossa.

Riguardo all'assetto dei depositi bradanici, seguendo una sezione trasversale allo sviluppo del bacino, risulta che i corpi sedimentari del margine ovest sono inclinati ($25/30^\circ$) verso l'asse e tendono gradualmente all'orizzontalità superato l'asse del bacino. Gli altri sedimenti (parte alta delle Argille subappennine, Calcarenite di Gravina ed il complesso dei depositi regressivi) presentano assetto orizzontale e se mostrano deboli immersioni (10°) verso l'asse, queste sono dovute a tettonica sin-sedimentaria.

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, come anche riportato nella Carta Geologica in scala 1:10.000 (elaborato A.2) e schematizzato nell'elaborato Profili Geologici (A.5) sono, dall'alto verso il basso stratigrafico, quelle di seguito descritte:

- a) **Depositi Fluvio-Lacustri:** Costituiti da successioni eteropiche di limi ed argille, originatesi per fenomeni di decantazione nella allora piana alluvionale, conseguentemente ad episodi di alluvionamento, e di depositi ghiaiosi in matrice argilloso-limosa e/o sabbiosa, con ciottoli poligenici (frequenti ciottoli vulcanici), provenienti dall'erosione delle formazioni affioranti in gran parte dell'area di alimentazione del bacino imbrifero del Torrente Basentello. I materiali di che trattasi, molto spesso si presentano sotto forme lentiformi con la prevalenza o della frazione limo-argillosa o di quella ghiaiosa. Spessore di circa 10-15 m. (*Pleistocene*)
- b) **Litofacies Conglomeratica – Conglomerati di Irsina:** costituita da ciottoli di natura arenacea, calcareo-marnosa e silicea, mal stratificati, di dimensioni variabili dal centimetro a qualche decimetro in matrice prevalentemente sabbioso-limosa di colore giallastro-rossastro. Affiorano quasi sempre discretamente cementati, mal stratificati o in grossi banchi, con intercalazioni di limi sabbiosi e sabbie. Già al di sotto di qualche decimetro dal piano campagna, affiorano essenzialmente strati massivi ben cementati con buone caratteristiche litotecniche che sono solo parzialmente

compromesse dalla intercalazione, anche centimetrica, di livelli sabbiosi e/o limosi argillitici, nonché dalle discontinuità primarie e secondarie quali giunti di stratificazione e fratturazione. Spessore di qualche decina di metri. (*Villafranchiano*)

- c) **Litofacies Sabbiosa – Sabbie di Monte Marano:** costituite da alternanze di strati e livelli di sabbie calcareo-quarzose, sabbie fini, sabbie limose, e sabbie-argillose giallastre nella loro parte alterata, grigio-chiaro azzurrognole, in quella integra. Si presentano generalmente sottilmente stratificate e laminate, con laminazione parallela. A più altezze si rinvengono corpi lenticolari costituiti da microconglomerati a matrice sabbiosa, gradati e talora amalgamati, o vi si intercalano strati decimetrici di siltiti ed arenarie. Abbondanti sono le intercalazioni di resti fossiliferi carbonatici. Spessore da 25 a 30 m. (*Calabriano*)
- d) **Complesso Argilloso Siltoso – Argille di Gravina:** In generale questi litotipi sono caratterizzati da una grande omogeneità laterale e verticale e sono costituiti da alternanze di strati e livelli di limo argilloso, di argille limose grigio-chiare e di sabbie-argillose sottilmente stratificate e generalmente laminate, cui si intercalano straterelli siltosi o argilloso-siltosi caratterizzati di norma da una laminazione parallela. A più altezze si rinvengono corpi lenticolari, di spessore inferiore al metro, costituiti da microconglomerati a matrice sabbiosa, gradati e talora amalgamati. Non di rado si intercalano strati decimetrici di siltiti ed arenarie. Spessore da 200 a 250 m. (*Pliocene-Calabriano*).

Di seguito si riporta lo stralcio del F.° 187 "Melfi" e 188 "Gravina" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 con ubicazione dell'area di progetto.

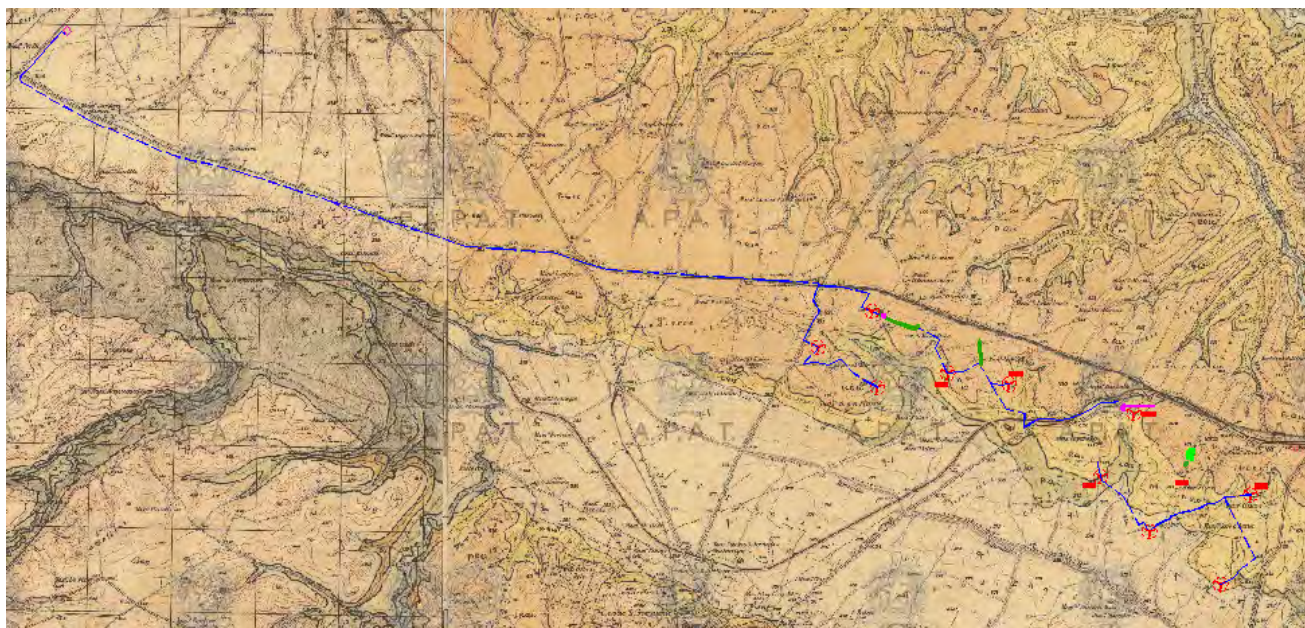


Figura 3 – Stralcio del F°187 "Melfi" e 188 "Gravina" in cui ricade l'area del parco, cavidotto e SSE

Per la distribuzione areale delle litologie descritte si rimanda all'Allegato A.2.

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. Sulla base di tali caratteri è stato possibile redigere la Carta Idrogeologica (All. A.4). Le proprietà idrogeologiche dei terreni affioranti sono, infatti, strettamente connesse con la litologia e di conseguenza è stato possibile raggruppare i depositi nei seguenti complessi idrogeologici.

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

I. **Terreni impermeabili** (coefficiente di permeabilità dell'ordine di $K = 10^{-7} - 10^{-9}$ m/s):

Complesso Argilloso-Siltoso: I terreni afferente al Complesso Argilloso-Siltoso sono da ritenersi *impermeabili*, in quanto tale complesso anche se dotato 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. Inoltre, trattandosi di argilla, anche se coesiva, è comunque soggetta a fessurarsi e a richiudere rapidamente le discontinuità con un comportamento di tipo plastico. Nell'insieme, il complesso litologico è da considerarsi scarsamente permeabile, in quanto anche la permeabilità dei sabbiosi è del tutto controllata dalla frazione argillosa. Ad essi si può attribuire un valore del coefficiente di permeabilità dell'ordine di $K = 10^{-7} - 10^{-9}$ m/s.

II. **Terreni mediamente permeabili** (coefficiente di permeabilità dell'ordine di $K = 10^{-4} - 10^{-5}$ m/s):

Litofacies Conglomeratica e Litofacies Sabbiosa: In generale sia la Litofacies Conglomeratica che la Litofacies sabbiosa, sono da ritenersi mediamente permeabili, in quanto, anche se contraddistinti da alta porosità primaria, risultano comunque costituiti da una granulometria assortita con grado di addensamento o di litificazione non trascurabile che tende ad aumentare con la profondità, e ne controlla l'infiltrazione nel sottosuolo. Da mediamente permeabili a permeabili per porosità sono invece da considerarsi i livelli alterati più superficiali (Substrato alterato), in cui si è notata una umidità diffusa alimentata dalla meteorologia del sito. Infatti, le loro naturali caratteristiche litologiche, il disfacimento fisico-meccanico dovuto agli agenti atmosferici, lo scarso grado di addensamento, fanno sì che ci sia l'infiltrazione delle acque meteoriche nel loro interno e, quindi, un'alimentazione

della circolazione idrica superficiale. Il coefficiente di permeabilità stimato è $K= 10^{-4} - 10^{-5}$ m/s. L'alta porosità inoltre favorisce l'infiltrazione nel sottosuolo delle acque di precipitazione meteorica ed un veloce loro drenaggio in profondità, senza che si possano instaurare pericolosi aumenti delle sovrappressioni neutre. Tale acqua drenando in profondità garantisce l'alimentazione del sistema acquifero che, al contatto con il basamento impermeabile argilloso, dà luogo a sorgenti caratterizzate da medie portate.

III. **Terreni permeabili** (coefficiente di permeabilità dell'ordine di $K= 10^{-2} - 10^{-3}$ m/s):

- *Depositi alluvionali terrazzati*: I depositi alluvionali terrazzati del T. Basentello risultano costituiti da materiale prevalentemente argilloso limoso che fa da matrice ad uno scarso scheletro ghiaioso. Il tutto si presenta rimaneggiato, caotico, privo di struttura e, quindi, eterogeneo ed anisotropo, sia da un punto di vista litologico che fisico-meccanico. I materiali di che trattasi, molto spesso si presentano sotto forme lentiformi con la prevalenza o della frazione limo-argillosa o di quella ghiaiosa. Di conseguenza da un punto di vista idrogeologico si tratta di terreni caratterizzati da buona permeabilità pari a $K=10^{-2} \div 10^{-3}$ m/s.

Le acque di precipitazione che raggiungono il suolo sono ripartite in scorrimento superficiale e infiltrazione nel sottosuolo, secondo il grado di permeabilità dei terreni affioranti.

Nel caso specifico, le caratteristiche granulometriche e litologiche degli strati superficiali permettono l'infiltrazione di acqua di precipitazione meteorica favorendo una circolazione di acqua nel sottosuolo e consentendo l'accumulo di acqua di falda. Dai rilievi di superficie e dai dati di bibliografia è emerso che la falda acquifera si rinviene ad una profondità di circa 50.0 m ed è trattenuta alla base dalla formazione argillosa impermeabile. A luoghi si riscontra anche la presenza di piccole falde sospese che si sviluppano per la presenza di lenti limose argillose all'interno di formazioni sabbiose e conglomeratiche. 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.4.

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 dell'elaborato cartografico "*Carta del Rischio*" (Tavole 453012; 453013; 453051, 452031) del PAI dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale - sede Basilicata e Puglia, nelle cui competenze ricadono l'intero territorio dell'area parco, cavidotto e SSE, ha evidenziato che nessun sito o porzione di esso ricade in areali a rischio da frana, a pericolosità geomorfologica o idraulica (Fig.4).

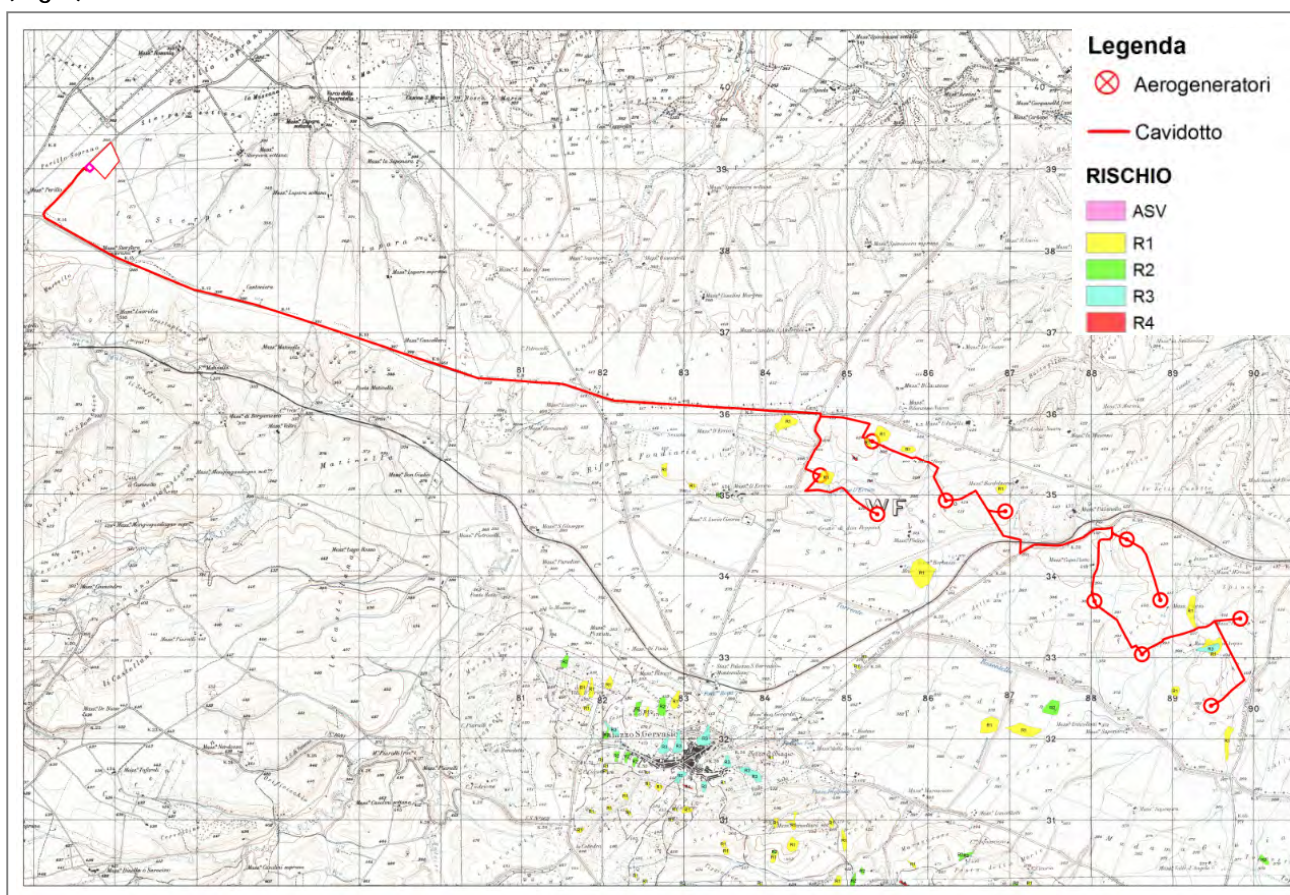


Figura 4 – PAI dell'AdB della Basilicata e Puglia con siti di ubicazione degli aerogeneratori, del cavidotto e della Sotto Stazione Elettrica

In riferimento alle norme d'attuazione del 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

La configurazione morfologica dell'area in studio appare condizionata dalle caratteristiche litologiche, dall'assetto stratigrafico dei terreni affioranti e dall'azione modellatrice delle acque. 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° ÷ 10° massimi e nelle immediate vicinanze risulta privo di elementi idrografici che possano inficiarlo.

In particolare l'area del progetto si sviluppa interamente su morfologia sub-pianeggiante o poco inclinata costituita da spianate di sedimentazione marina in cui affiorano terreni granulari appartenenti ai depositi conglomeratici (Conglomerato d'Irsina) e da cui dipartono nei quadranti meridionali, versanti in cui affiora la serie completa di chiusura del Ciclo Sedimentario dell'Avanfossa Bradanica in parte ricoperta da sedimenti di ambiente continentale (depositi fluvio-lacustri). Qui la morfologia risulta maggiormente condizionata dalla natura litologica dei terreni affioranti, passando da forme più aspre, in corrispondenza degli affioramenti conglomeratici e sabbioso-arenacei, a forme più dolci in corrispondenza degli affioramenti argillosi.

In un intorno significativo e negli stessi siti di progetto non sono state riconosciute forme gravitative legate a movimenti di versante in atto o in preparazione tali da compromettere la fattibilità degli interventi 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 distrettuale dell'Appennino Meridionale – sede Basilicata e Puglia). I siti, infatti non ricadono in aree classificate come esposte a pericolosità e rischio da frana, né interessate da fenomeni di alluvionamento.

Dall'analisi stereoscopica delle foto aeree di qualche anno fa e dal rilevamento geomorfologico in sito, è stato possibile verificare che i pendii in studio 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° - 10° e le caratteristiche litotecniche sono più che soddisfacenti. 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 del versante per tornare sub-pianeggiante nel settore basso. 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.

Pertanto nell'area, l'unico agente morfoevolutivo è costituito da forme di erosione lineare e da numerose incisioni che costituiscono l'attuale reticolo idrografico, caratterizzato da un pattern dendritico, che comunque non interferisce con gli areali di progetto.

Per la rappresentazione cartografia della morfologia si rimanda all'Allegato A.3.



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 per il **“Progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto eolico costituito da 11 aerogeneratori e dalle relative opere di connessione alla R.T.N.”** nel Comune di Spinazzola in Provincia di BAT., ha illustrato sinteticamente i risultati interpretativi a cui si è giunti attraverso l’analisi geologica di superficie condotta nell’intera area parco.

Il parco eolico, di potenza nominale pari a 75 MW, è composto da n. 11 aerogeneratori da 6,8 MW e dalla sottostazione elettrica RTN, con un impianto elettrico a servizio del parco costituito da un elettrodotto interrato in media tensione (30 kV) di collegamento tra gli aerogeneratori, un elettrodotto interrato di collegamento tra il parco e la stazione di trasformazione, un elettrodotto interrato per la connessione della stazione di smistamento a 150 kV con la stazione a 150 kV di Terna del Comune di Montemilone in località “La Sterpara”.

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. Quelle fasi certamente impongono una campagna d’indagini intensiva e molto particolareggiata, ed un elevato grado di approfondimento e sicurezza conoscitiva tali da indirizzare le scelte progettuali. 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