



# COMUNE DI SAN SEVERO

PROVINCIA DI FOGGIA



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO

**RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE UNICA**

D.Lgs. 387/2003

**PROCEDIMENTO UNICO  
AMBIENTALE (PUA)**

**VALUTAZIONE DI IMPATTO  
AMBIENTALE (VIA)**

D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii. (Art.27)  
*"Norme in materia ambientale"*

PROGETTO

**AQUILONE 1**

DITTA

**NVA Aquilone srl**

REL 07

Titolo dell'allegato:

**RELAZIONE GEOLOGICA**

## CARATTERISTICHE GENERALI D'IMPIANTO

GENERATORE

IMPIANTO

- Altezza mozzo: fino a 175 m
- Diametro rotore: fino a 172 m
- Potenza unitaria: fino a 7,2 MW
- Numero generatori: 29
- Potenza complessiva: fino a 208,8 MW

05/01/2024

DATA

**Il proponente:**

NVA Aquilone Srl  
Via Lepetit, 8  
20045 Lainate (MI)  
nvaaquilone@legalmail.it

**Il progettista:**

ATS Engineering srl  
P.zza Giovanni Paolo II, 8  
71017 Torremaggiore (FG)  
0882/393197  
atseng@pec.it

**Il Tecnico:**

Geo. Tecnico  
CARMELA  
SERAFINI  
N° 668



**AQUILONE 1**

<b>AQUILONE 1</b>		
<b>IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 29 AEROGENERATORI PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 208,8 MW UBICATO NEL COMUNE DI SAN SEVERO</b>	Data:	05/01/2024
	Revisione:	1
	Codice Elaborato:	REL 07
Società:	NVA Aquilone S.r.l.	

Elaborato da:	Data	Approvato da:	Data Approvazione	Rev	Commenti
Geo Tecnologie srl	05/01/2024	ATS Engineering S.r.l	05/01/2024	1	

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO DI DETTAGLIO.....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>INQUADRAMENTO TETTONICO.....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>GEOMORFOLOGIA ED IDROGEOLOGIA .....</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>SISMICITÀ.....</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>30</b>

## 1 PREMESSA

La presente relazione geologica, commissionata è stata redatta per descrivere i caratteri geologici dell'area nella quale è previsto il **“Progetto per la realizzazione di un parco eolico”**, ricadente nel Comune di San Severo (FG).

Il parco eolico prevede la realizzazione di n. 29 aerogeneratori per una potenza complessiva di 208,8 MW e comprenderà la realizzazione di linee elettriche in cavo sotterraneo (cavidotti di vettoriamento) oltre alla realizzazione di piazzole di assemblaggio, di nuove strade e all'adeguamento della viabilità esistente per consentire il transito di mezzi pesanti durante la fase di trasporto dei componenti degli aerogeneratori.

Per ricostruire la situazione litostratigrafica locale, i caratteri geomorfologici ed idrogeologici è stato effettuato un rilevamento di campo unitamente ad una dettagliata ricognizione della cartografia tematica disponibile (Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 foglio n. 155 “San Severo” e foglio n. 163 “Lucera”; Carta Topografica I.G.M. in scala al 25.000; Carta della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico dell' Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Puglia).

All'interno dell'elaborato si andrà a definire l' inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico di massima dell'area di intervento, nelle successive fasi progettuali si procederà con la esecuzione di una estesa campagna geognostica(sondaggi geognostici, prove penetrometriche SPT, prelievo campioni per analisi di laboratorio, indagini simiche) al fine di stabilire con precisione la natura litologica reale dei terreni presenti nelle diverse aree di intervento le relative caratteristiche geotecniche e le categorie di sottosuolo associate.

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La presente relazione è stata redatta in conformità con quanto previsto dalla normativa al riguardo, ed in particolare:

- **D.M. 11 Marzo 1988** “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”.
- **Circ. Min. LL.PP. n°30483 24 Settembre 1988** “Istruzioni relative alle Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii ecc..”.
- **O.P.C.M. n° 3274 del 20/3/2003 e successive modifiche** “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica”, pubblicata sulla G.U. n° 105 del 05/05/03, e successive modifiche ed integrazioni;
- **N.T.C. 2018 Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni** “ Decreto Ministeriale Infrastrutture 17 Gennaio 2018 “, che consiste nella caratterizzazione e la modellazione geologica del sito cioè dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio.
- **Circ. Min. LL.PP. n° 7 del 21 Gennaio 2019** “*Istruzioni per l’applicazione dell’aggiornamento delle <<Norme Tecniche per le Costruzioni>> di cui al Decreto Ministeriale 17/01/2018*”.
- **Norme Tecniche di Attuazione Piano di bacino stralcio assetto idrogeologico (PAI )**, Autorità di Bacino Puglia.

### 3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

Per conoscere le condizioni nelle quali si trovano i terreni in esame, si espongono alcuni brevi cenni sui caratteri geologici dei terreni affioranti nell'area in progetto. Assumendo come riferimento la Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000: Foglio 155 "San Severo" e Foglio 163 "Lucera" (Figura 1).



Figura 1 - Inquadramento su Carta Geologica D'Italia

Di seguito si riportano le formazioni presenti nella carta geologica d'Italia in scala 1:100.000 foglio 155 "San Severo" affioranti nell'area di intervento:

Possono essere distinti, dal basso verso l'alto, in:

➤ **Sabbie di Serracapriola (Q<sup>c</sup>)** Calabriano - Pliocene Sup.? – Sabbie giallastre, a grana più o meno grossa, più o meno cementate, a stratificazione spesso indistinta con intercalazioni lentiformi di conglomerati grossolani e di argille; abbondante macrofauna a gasteropodi e lamellibranchi (Ostrea, Pecten ecc.); microfauna a *Bulimina marginata* d'ORB., *B. fusiformis* WILL, *Eponides frigidus granulatus* DI NAPOLI, *Ammonia beccarii* L.

➤ **Alluvioni ghiaioso – sabbioso – argillose del III ordine di terrazzi (fl<sup>3</sup>)**  
Pleistocene.

➤ **Alluvioni prevalentemente limoso – argillose del IV ordine di terrazzi (fl<sup>4</sup>)**  
Pleistocene.

### **Sabbie di Serracapriola Q<sup>c</sup>**

Le sabbie di Serracapriola sono costituite prevalentemente da sabbie giallastre quarzose in grossi banchi; a luoghi sono presenti intercalazioni di arenarie abbastanza ben cementate, argille biancastre o verde chiaro.

Non mancano i livelli lentiformi di conglomerati ad elementi prevalentemente arenacei e calcareo - marnosi.

Poggiano in concordanza sulle Argille di Montesecco, alle quali passano gradualmente per alternanza, con locali fenomeni di eteropia. Il limite tra le due formazioni è stato posto convenzionalmente ove iniziano banchi sabbiosi più potenti, caratterizzati dalla presenza di intercalazioni arenacee, con locali episodi di sedimentazioni più grossolana.

Ove il passaggio è più netto, le Sabbie di Serracapriola spiccano con evidenza morfologica sulle tenere argille sottostanti.

Nella zona di Apricena le Sabbie di Serracapriola poggiano direttamente in trasgressione sui terreni mesozoici e miocenici del Gargano.

Le sabbie sono più quarzose e grossolane nella zona di Torremaggiore, San Severo esse diventano molto più argillose e a grana più fine; si presume che in questa zona le Sabbie di Serracapriola comprendano un intervallo stratigrafico più esteso in parziale eteropia con le Argille di Montesecco; lo spessore della formazione, che è normalmente di circa 30 m, diventa qui più considerevole. Fra i macrofossili rinvenuti prevalgono i lamellibranchi a guscio più spesso (*Ostrea*, *Pecten*). Dal punto di vista micropaleontologico non si è notato un evidente

differenza rispetto alla parte superiore delle argille sottostanti, salvo una maggiore scarsità o povertà di forme, per il problema di attribuzione al Pliocene superiore o al Calabriano si pone nei termini già discussi. Peraltro anche Selli non esclude la presenza del Calabriano nella parte alta delle Sabbie di Serracapriola. In questa formazione saranno realizzati 25 aerogeneratori.

**Alluvioni ghiaioso-sabbioso-argillose del III ordine di terrazzi fl<sup>3</sup>**

Si tratta di depositi più fini dei precedenti con prevalenza di sabbie e argille e rari livelli ghiaiosi. Essi sono stati individuati lungo il F. Fortore ove costituiscono una piattaforma estesa specie sul versante destro del fiume. Lo spessore del sedimento è di qualche metro ed il suo dislivello sull'attuale alveo del fiume nella zona meridionale del foglio è di circa 40 m. Il terrazzo è evidente solo fino all'altezza del Ponte di Civitate: più a Nord è di difficile separazione da fl<sup>2</sup>.

In questa formazione saranno realizzati 2 aerogeneratori.

**Alluvioni prevalentemente limoso-argillose del IV ordine di terrazzi fl<sup>4</sup>**

Si tratta di limi, argille e sabbie provenienti essenzialmente dall'erosione dei sedimenti plio-pleistocenici; nella parte alta del F. Fortore a questo materiale fine s'intercalano lenti di ciottoli grossolani di provenienza appenninica. Lo spessore supera i 10 m; solo raramente (lungo il F. Fortore) si osserva la base della formazione costituita da sabbie, localmente poggianti sulla superficie erosa delle Argille di Montesecco.

Le alluvioni terrazzate costituiscono ripiani elevati al massimo di una decina di metri rispetto agli alvei attuali; verso il mare però tale valore decresce progressivamente fino ad annullarsi.

In questa formazione saranno realizzati 2 aerogeneratori.

*Di seguito si riportano le formazioni presenti nella carta geologica d'Italia in scala 1:100.000 foglio 163 "Lucera" affioranti nell'area di intervento:*

Possono essere distinti, dal basso verso l'alto, in:

➤ **Sabbie (Qm<sub>2</sub>)** Pleistocene – Sabbie gialle fini con molluschi litorali e salmastri (**Chalamys varia**, **C. flexuosa**, **O. lamellosa**, **P. jacobaeus**.) siciliano.

Formano superfici spianate, inclinate ad Est, comprese fra quote 300 e 100 m.

➤ **Depositi fluviali (Qt)** Olocene – Depositi fluviali terrazzati a quote superiori ai 7 m sull'alveo del fiume (Qt).

### **Sabbie Qm<sub>2</sub>**

Sabbie fini gialle con molluschi salmastri, in contrada Feudo sono state segnalate: *Chlamys varia* L., *Chlamys flexuosa* POL., *Pecten jacobaeus* I.

In località Casalorda, tra il torrente Triolo e San Severo, è abbastanza frequente *Ostrea edulis* I. della forma lamellosa BROCCHI.

Questi depositi rappresentano probabilmente un passaggio laterale del termine Qc<sub>2</sub>.

Nei dintorni di San Severo fu raccolto un molare di *Paleoloxdon antiquus* BL. Nell'insieme essi costituirebbero le facies continentali e litorali di una trasgressione medio-pleistocenica (Siciliano?).

### **Depositi fluviali Qt**

I rilievi spianati che formano il Tavoliere della Capitanata, tra i quali possiamo prendere come esempio tipico quello su cui sorge Lucera, sono separati da valli amplissime, palesemente sproporzionate ai corsi d'acqua che le solcano. Il fondo di queste valli è coperto da una coltre alluvionale prevalentemente sabbiosa, con livelletti di ciottolame siliceo minuto, che raggiunge al massimo una decina di metri di spessore. Essa è stata incisa da corsi d'acqua attuali, che scorrono adesso circa 7 metri più in basso.

#### **4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO DI DETTAGLIO**

In considerazione del Foglio n. 163 “Lucera”, Foglio n.155 “San Severo” e della Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia, le formazioni geologiche affioranti vengono raggruppate in alcune macro-unità distinte in base all’età, alla litologia e all’ambiente di sedimentazione, figura 2.

Le formazioni sono di seguito così elencate:

- Rocce prevalentemente arenitiche (arenarie e sabbie)
- Depositi sciolti a prevalente componente pelitica e/o sabbiosa (alluvioni recenti e attuali, depositi eluviali e colluviali, “terra rossa” )

Assieme al raggruppamento definito nella Carta Geologica di figura 2 è presente una sezione geologica schematica identificata dalle lettere A\_A' e riportata in figura 3.

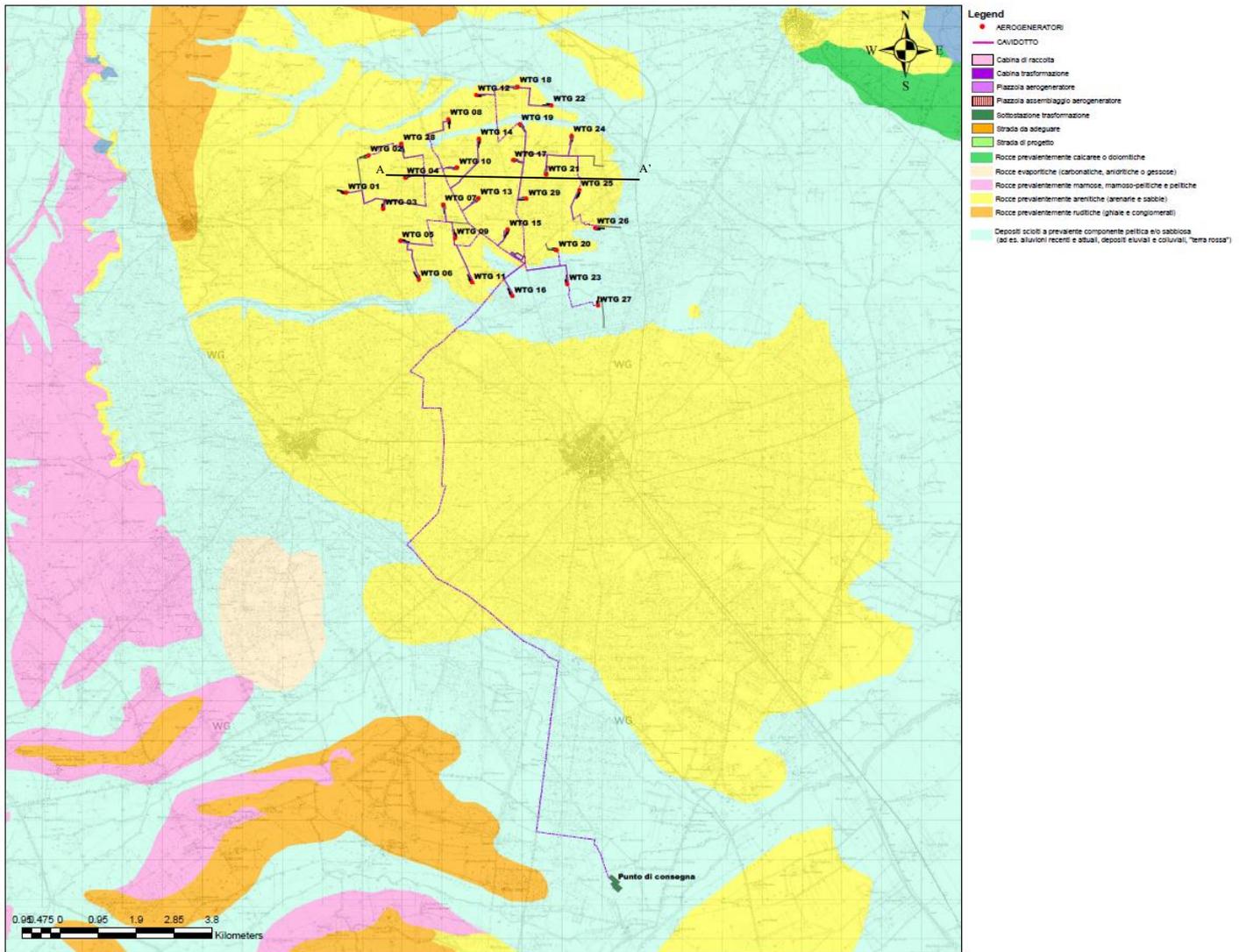


Figura 2 - Stralcio carta geologica di dettaglio

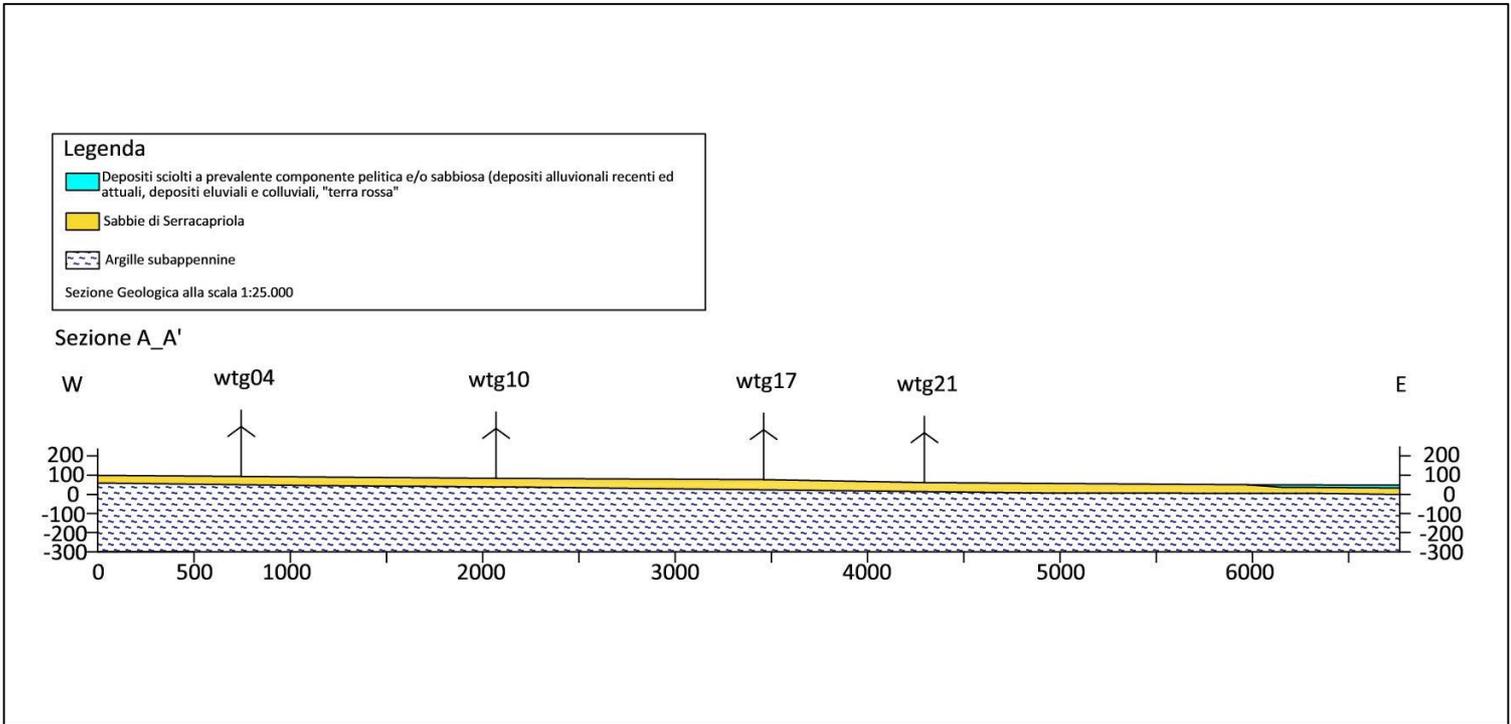


Figura 3 - Sezione geologica schematica

## 5 INQUADRAMENTO TETTONICO

L'area del Foglio "San Severo" comprende sia settori appartenenti al dominio geodinamico-strutturale dell'Avampaese apulo sia al dominio della Fossa bradanica. Il primo comprende un tratto del margine occidentale del Promontorio del Gargano, costituito in prevalenza da rocce carbonatiche autoctone mesozoiche, interessate da strutture legate a deformazione di natura fragile prodottesi in prevalenza durante il Terziario, in seguito alle diverse fasi deformative che hanno determinato l'orogenesi appenninico-dinarica; il secondo corrisponde ad un tratto della Fossa bradanica colmata da depositi plio-pleistocenici silicoclastici marini e continentali (Immagine 1).

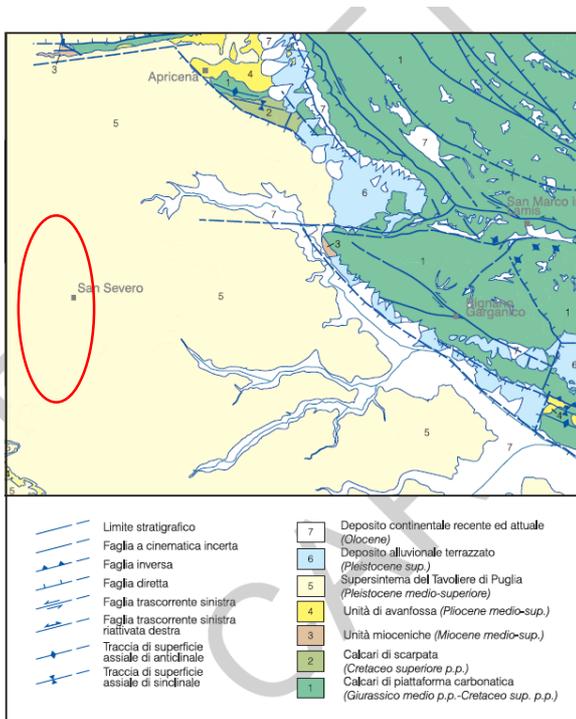


Immagine 1 - Schema tettonico del Foglio 396 "San Severo"

Dal Miocene al Quaternario il sistema sudappenninico, a seguito dell'arretramento della placca adriatica migra verso E coinvolgendo nella migrazione anche l'avanfossa plio-pleistocenica che nel tratto pugliese si differenzia rispetto alle restanti parti del bacino per essere delimitata da ambedue i lati: ad O dai rilievi appenninici, ad E da quelli dell'Avampaese apulo emerso. L'arretramento determinava già nel Miocene mediosuperiore la subsidenza della

rampa regionale con la conseguente sedimentazione di unità carbonatiche mioceniche di mare sottile (es. formazione di Masseria Belvedere).

L'avanfossa plio-pleistocenica si costituisce a partire dal Pliocene inferiore allorché la strutturazione della catena è quasi ultimata per l'intero arco appenninico (Fossa bradanica). Dal punto di vista strutturale si tratta di un foreland basin che si sviluppa in gran parte sulla rampa regionale dell'avampaese, e che migra verso E per effetto dell'arretramento e abbassamento della rampa stessa; contestualmente anche le strutture compressive appenniniche avanzano in sequenza verso E, immettendo nel bacino enormi volumi di terreni alloctoni. A seguito di tali fenomeni il bacino si presenta, in sezione trasversale, asimmetrico per avere un margine occidentale appenninico molto acclive, e un margine orientale di avampaese caratterizzato da bassi gradienti. In un quadro paleogeografico così articolato la sedimentazione si è necessariamente differenziata sia per diversità di facies e di spessori, sia per diversi caratteri petrografici (Moretti et alii, 2011).

Lungo l'area marginale appenninica, i materiali terrigeni prodotti dallo smantellamento della catena alimentavano sistemi costieri in facies di spiaggia-delta, che passavano distalmente ad una sedimentazione di tipo argilloso, la cui unità emblematica è rappresentata dalle argille subappennine.

## 6 GEOMORFOLOGIA ED IDROGEOLOGIA

L'area di studio corrisponde ad un'area di basso strutturale delimitata da importanti lineamenti tettonici di estensione regionale Fig.4.

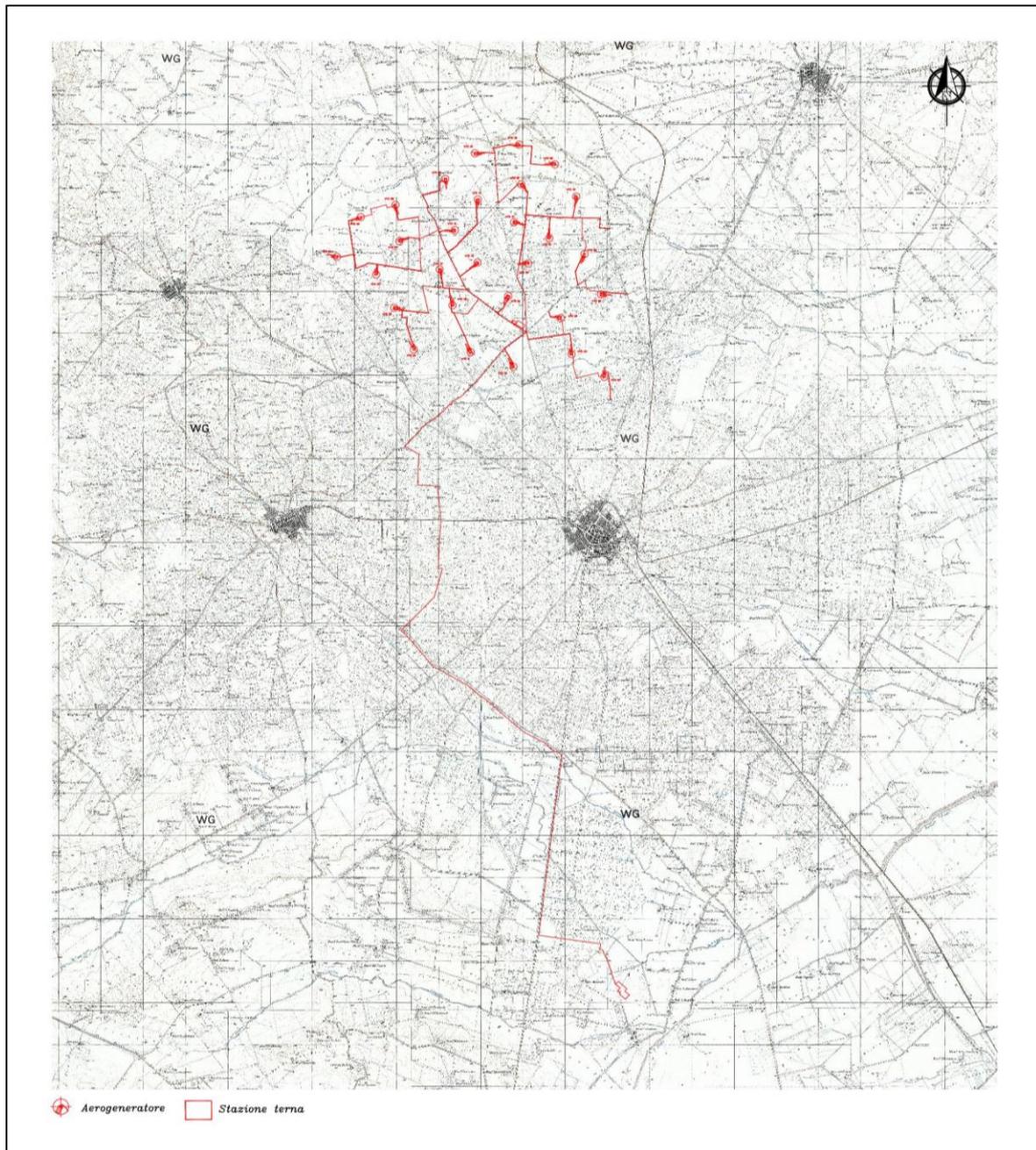


Figura 4 - Stralcio carte IGM : Foglio 155 II S.O. "Torremaggiore", Foglio 155 II N.E. "Apricena", Foglio 155 II S.E. "San Severo", Foglio 155 II N.O. "Coppa di Rose", Foglio 163 I NE "Masseria Farella" , Foglio 163 I N.O. "Masseria Figurella Nuova"

Questo settore dell'unità morfologica del Tavoliere, procedendo da monte verso mare, è caratterizzato da una serie di ripiani disposti ad altezze diverse fra le quote 150 e 5 metri.

In generale morfologicamente San Severo rientra nella piana del Tavoliere di Puglia, appartenente al dominio di Avanfossa, litologicamente le piatte e poco elevate colline del Tavoliere sono costituite da depositi alluvionali e/o marini costieri silicoclastici molto recenti e poco sollevati, quindi anche blandamente incisi, il paesaggio è dato da spianate intervallate da vallecole ampie ma poco profonde. Presenta gli aspetti di un modellamento fluviale di tipo policiclico, caratterizzato da superfici pianeggianti variamente estese intagliate da analoghe forme più recenti, ben riconoscibili nei profili longitudinali e trasversali degli ampi interfluvii dell'alto bacino idrografico del Torrente Candelaro e degli affluenti Torrente Triolo, con i subaffluenti Canale Ferrante e Canale S. Maria, e del tratto terminale del Torrente Salsola. Mentre il Torrente Radicosa, con andamento sinuoso, recapita le sue fluenze direttamente nel Torrente Candelaro di cui ne costituisce il principale affluente in sinistra nella tratta di monte.

Dal punto di vista genetico, tali superfici corrispondono a lembi relitti di superfici strutturali, impostate su depositi terrigeni sabbiosi e ghiaiosi, di origine sia marina (piane di regressione) o fluviale (piane alluvionali). Fra le paleosuperfici di origine marina la più elevata in quota è localizzata presso in corrispondenza del rilievo tabulare di Coppa degli Ulivi, limitato sul lato meridionale da un evidente gradino; il successivo, in ordine altimetrico, occupa una vasta area attorno alla cittadina di San Severo con debole immersione ad O ed elevazione massima intorno al centinaio di metri; il terrazzo più basso si estende sul lato orientale del precedente, delimitato a monte da un modesto e discontinuo pendio, con superficie sommitale posta a quote prossime ai 65 metri in leggera pendenza verso la piana alluvionale del Torrente Triolo.

Come visibile dalle foto di seguito riportate le aree interessate dalla realizzazione degli aerogeneratori sono prevalentemente pianeggianti.



Foto 1- Area di realizzazione aerogeneratore wtg01



Foto 2 - Area di realizzazione aerogeneratore wtg12\_wtg18



Foto 3 - Area di realizzazione aerogeneratore wtg25



Foto 4 - Area di realizzazione aerogeneratore wtg28

I bacini idrografici del Torrente Candelaro e dei suoi affluenti sono molto estesi arealmente, e caratterizzati, a causa della generale morfologia pianeggiante da spartiacque indeterminato e da una fittezza di brevi linee di deflusso cataclinali che si diramano sia dai versanti delle superfici terrazzate che dalla scarpata del rilievo garganico, tutte confluenti nelle aste principali dei torrenti Candelaro, Triolo e Salsano. Pertanto questi corsi d'acqua, caratterizzati da bassi profili di equilibrio presentano, a seconda delle condizioni meteorologiche, una naturale tendenza a divagare oppure ad inondare le valli nelle quali scorrono, nonostante le numerose opere di bonifica sinora eseguite.

Le risorse idriche a cui attingono i numerosi pozzi d'acqua sparsi un po' ovunque nel Tavoliere, sono legate prevalentemente alla falda acquifera presente nelle coperture alluvionali e subordinatamente alla falda profonda. La superficie piezometrica segue grossomodo l'andamento del substrato argilloso pliocenico (argille subappennine), cosicché si registra un maggiore spessore ed una maggiore produttività dell'acquifero laddove il substrato argilloso impermeabile è più depresso e forma dei veri e propri impluvi; la produttività dell'acquifero risulta quindi essere strettamente dipendente dallo spessore e dalle caratteristiche granulometriche degli strati acquiferi.

In prossimità dell'area di realizzazione dell'impianto eolico, sono presenti dei pozzi per acqua, figura 5, censiti nell'archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984) dai quali si evince una falda a profondità di 18.50 m da piano campagna nel pozzo 1 e l'altra a 25 m di profondità dal piano campagna nel pozzo 2.

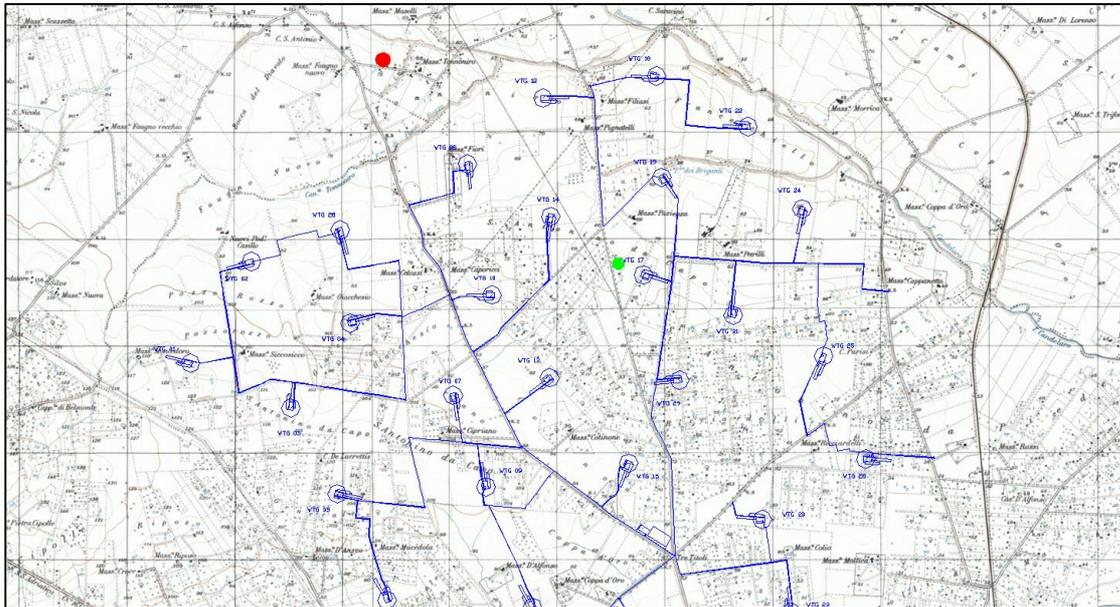


Figura 5 - Pozzi per acqua, rappresentato con un cerchio rosso pozzo 1 e verde pozzo 2, presente in prossimità dell'impianto eolico

 		<b>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</b>																																											
<b>Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)</b>																																													
<b>Dati generali</b>		<b>Ubicazione indicativa dell'area d'indagine</b>																																											
<p> <b>Codice:</b> 198313  <b>Regione:</b> PUGLIA  <b>Provincia:</b> FOGGIA  <b>Comune:</b> APRICENA  <b>Tipologia:</b> PERFORAZIONE  <b>Opera:</b> POZZO PER ACQUA  <b>Profondità (m):</b> 98,00  <b>Quota pc slm (m):</b> ND  <b>Anno realizzazione:</b> 1993  <b>Numero diametri:</b> 0  <b>Presenza acqua:</b> SI  <b>Portata massima (l/s):</b> 5,000  <b>Portata esercizio (l/s):</b> ND  <b>Numero falde:</b> 4  <b>Numero filtri:</b> 0  <b>Numero piezometrie:</b> 1  <b>Stratigrafia:</b> SI  <b>Certificazione(*):</b> NO  <b>Numero strati:</b> 6  <b>Longitudine WGS84 (dd):</b> 15,328608  <b>Latitudine WGS84 (dd):</b> 41,771781  <b>Longitudine WGS84 (dms):</b> 15° 19' 42.100" E  <b>Latitudine WGS84 (dms):</b> 41° 46' 18.41" N                 </p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>																																													
<b>FALDE ACQUIFERE</b>																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>18,50</td> <td>48,00</td> <td>29,50</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>48,00</td> <td>60,00</td> <td>12,00</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>60,00</td> <td>78,00</td> <td>18,00</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>78,00</td> <td>98,00</td> <td>20,00</td> </tr> </tbody> </table>	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	1	18,50	48,00	29,50	2	48,00	60,00	12,00	3	60,00	78,00	18,00	4	78,00	98,00	20,00																									
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)																																										
1	18,50	48,00	29,50																																										
2	48,00	60,00	12,00																																										
3	60,00	78,00	18,00																																										
4	78,00	98,00	20,00																																										
<b>MISURE PIEZOMETRICHE</b>																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Data rilevamento</th> <th>Livello statico (m)</th> <th>Livello dinamico (m)</th> <th>Abbassamento (m)</th> <th>Portata (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mar/1993</td> <td>48,00</td> <td>60,00</td> <td>12,00</td> <td>5,000</td> </tr> </tbody> </table>	Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	mar/1993	48,00	60,00	12,00	5,000																																			
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)																																									
mar/1993	48,00	60,00	12,00	5,000																																									
<b>STRATIGRAFIA</b>																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Spessore (m)</th> <th>Età geologica</th> <th>Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td></td> <td>TERRENO VEGETALE</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1,00</td> <td>18,50</td> <td>17,50</td> <td></td> <td>ARGILLA BLU SECCA</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>18,50</td> <td>48,00</td> <td>29,50</td> <td></td> <td>SABBIA GRIGIA CHIARA C/ACQUA</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>48,00</td> <td>60,00</td> <td>12,00</td> <td></td> <td>SABBIA DURA CON ACQUA</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>60,00</td> <td>78,00</td> <td>18,00</td> <td></td> <td>SABBIA C/ STRATI DI ARENARIA CON ACQUA</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>78,00</td> <td>98,00</td> <td>20,00</td> <td></td> <td>SABBIA GIALLA C/ STRATI DI ARENARIA DURA CON ACQUA</td> </tr> </tbody> </table>	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	1,00	1,00		TERRENO VEGETALE	2	1,00	18,50	17,50		ARGILLA BLU SECCA	3	18,50	48,00	29,50		SABBIA GRIGIA CHIARA C/ACQUA	4	48,00	60,00	12,00		SABBIA DURA CON ACQUA	5	60,00	78,00	18,00		SABBIA C/ STRATI DI ARENARIA CON ACQUA	6	78,00	98,00	20,00		SABBIA GIALLA C/ STRATI DI ARENARIA DURA CON ACQUA			
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																																								
1	0,00	1,00	1,00		TERRENO VEGETALE																																								
2	1,00	18,50	17,50		ARGILLA BLU SECCA																																								
3	18,50	48,00	29,50		SABBIA GRIGIA CHIARA C/ACQUA																																								
4	48,00	60,00	12,00		SABBIA DURA CON ACQUA																																								
5	60,00	78,00	18,00		SABBIA C/ STRATI DI ARENARIA CON ACQUA																																								
6	78,00	98,00	20,00		SABBIA GIALLA C/ STRATI DI ARENARIA DURA CON ACQUA																																								

Figura 6 - Stratigrafia pozzo 1 per acqua archivio ISPRA

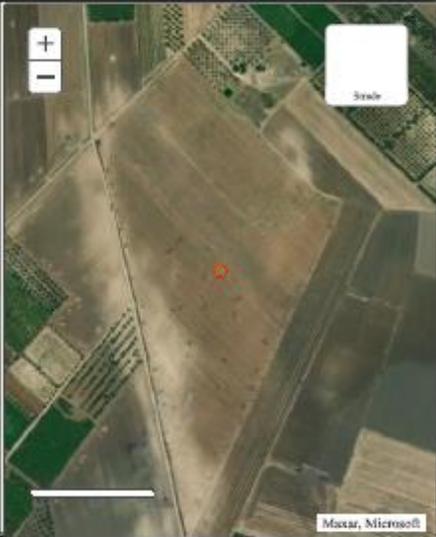
 		Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale			
<b>Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)</b>					
Dati generali		Ubicazione indicativa dell'area d'indagine			
Codice: 206907 Regione: PUGLIA Provincia: FOGGIA Comune: SAN SEVERO Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 62,00 Quota pc slm (m): 69,00 Anno realizzazione: 1991 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 8,000 Portata esercizio (l/s): 8,000 Numero falde: 2 Numero filtri: 1 Numero piezometrie: 3 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 8 Longitudine WGS84 (dd): 15,355561 Latitudine WGS84 (dd): 41,755389 Longitudine WGS84 (dms): 15° 21' 20.03" E Latitudine WGS84 (dms): 41° 45' 19.40" N  (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia					
<b>DIAMETRI PERFORAZIONE</b>					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
1	0,00	62,00	62,00	500	
<b>FALDE ACQUIFERE</b>					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)		
1	25,00	30,00	5,00		
2	38,00	52,00	14,00		
<b>POSIZIONE FILTRI</b>					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
1	25,00	52,00	27,00	300	
<b>MISURE PIEZOMETRICHE</b>					
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	
mar/1991	12,00	52,00	40,00	8,000	
mar/1991	12,00	35,00	23,00	3,600	
mar/1991	12,00	42,00	30,00	5,600	
<b>STRATIGRAFIA</b>					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	0,90	0,90		TERRENO VEGETALE
2	0,90	10,00	9,10		ARGILLA GIALLA
3	10,00	25,00	15,00		ARGILLA GIALLA SABBIOSA
4	25,00	30,00	5,00		ARENARIA GIALLA
5	30,00	38,00	8,00		ARGILLA GIALLA
6	38,00	52,00	14,00		ARENARIA GIALLA ACQUIFERA
7	52,00	55,00	3,00		ARGILLA GIALLA
8	55,00	62,00	7,00		LIMI ARGILLOSI GRIGIO SCURI

Figura 7 - Stratigrafia pozzo 2 per acqua archivio ISPRA

In relazione alla situazione stratigrafica e strutturale dell'area del Tavoliere, si riconoscono tre unità acquifere principali, situate a differenti profondità: acquifero poroso superficiale (che si rinviene nelle lenti sabbioso-ghiaiose dei depositi marini e alluvionali terrazzati pleistocenico - olocenici); acquifero poroso profondo (situato in corrispondenza dei livelli sabbiosi intercalati nella successione prevalentemente argillosa di età plio-pleistocenica); acquifero fessurato carsico profondo (situato in corrispondenza del substrato carbonatico prepliocenico del Tavoliere, collegato lateralmente alla vasta falda del Gargano). Tutti i depositi miocenico-quadernari, marini e continentali del territorio del Tavoliere in senso lato, sono composte prevalentemente da sedimenti clastici e sono caratterizzate da permeabilità per porosità mentre le rocce calcareo-dolomitiche del substrato prepliocenico sono caratterizzate da permeabilità secondaria per fratturazione e carsismo.

## 6.1 Conformità dell'opera alle prescrizioni del P.A.I. (Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Puglia)

Dall'analisi della carta redatta dall'autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Puglia, figura 8, si osserva, relativamente all'area in esame che, alcune pale eoliche ricadono in aree a pericolosità geomorfologica PG1 (pericolosità media e moderata).

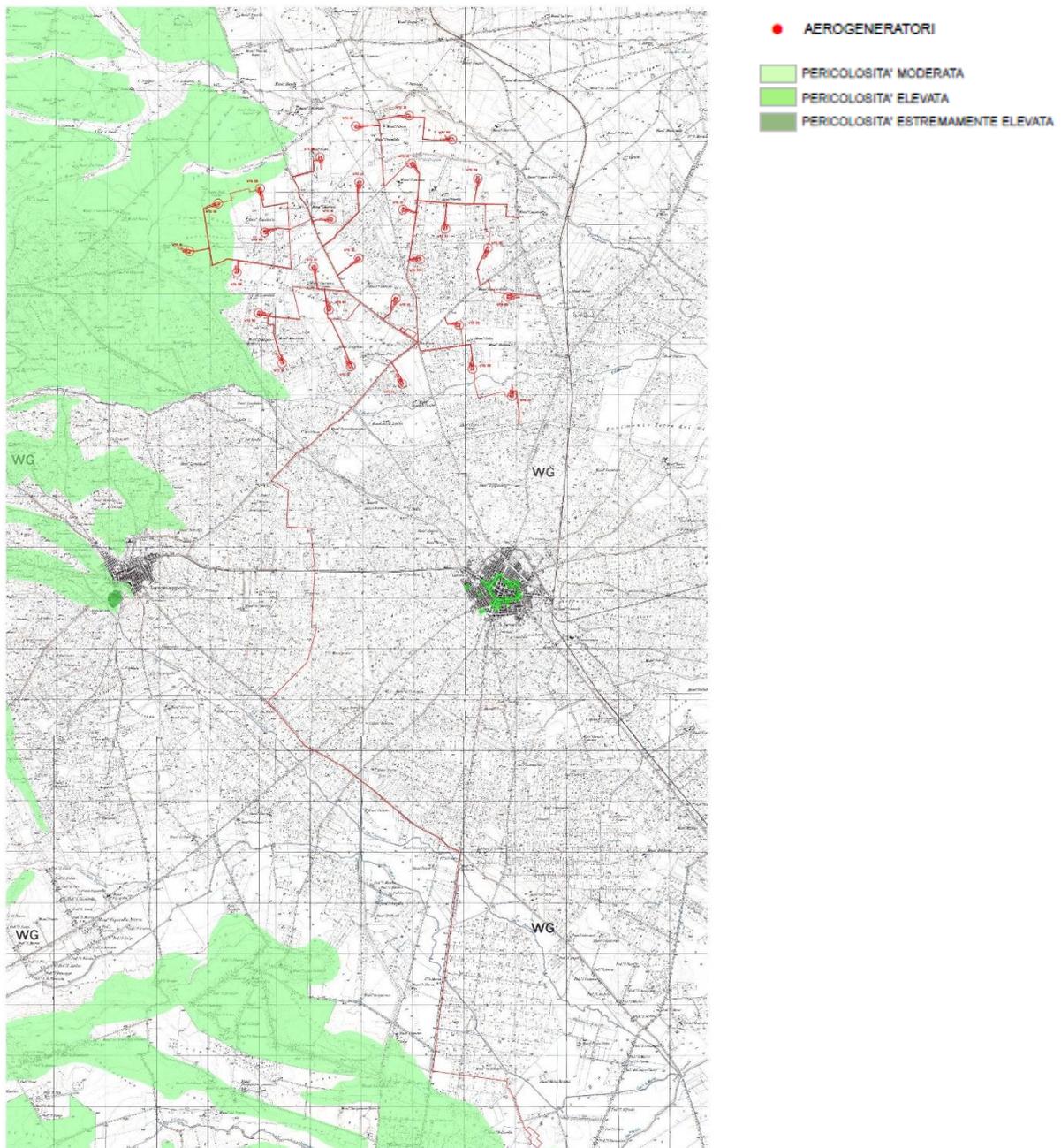


Figura 8 - Stralcio Carta Pericolosità Geomorfologica DAM – Puglia

In particolare, le torri interessate dalla Pericolosità Geomorfologica PG1 sono Wtg01, Wtg02 e in parte la Wtg28.

L'art. 15 delle NTA del PAI Puglia riporta: "1. Nelle aree a pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1) sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio purché l'intervento garantisca la sicurezza, non determini condizioni di instabilità e non modifichi negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici nell'area e nella zona potenzialmente interessata dall'opera e dalle sue pertinenze.

2. Per tutti gli interventi di cui al comma 1 l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità geologica e geotecnica che ne analizzi compiutamente gli effetti sulla stabilità dell'area interessata.

3. In tali aree, nel rispetto delle condizioni fissate dagli strumenti di governo del territorio, il PAI persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni mediante la predisposizione prioritaria da parte degli enti competenti, ai sensi della legge 225/92, di programmi di previsione e prevenzione."

Previo quanto riportato nell' art. 15, i profili dei versanti, delle torri elencate, non superano i 5° di pendenza (intervallo 0-5 gradi, figura 9), valori bassi che non dovrebbero permettere l'attivazione di fenomeni di dissesto gravitativo.

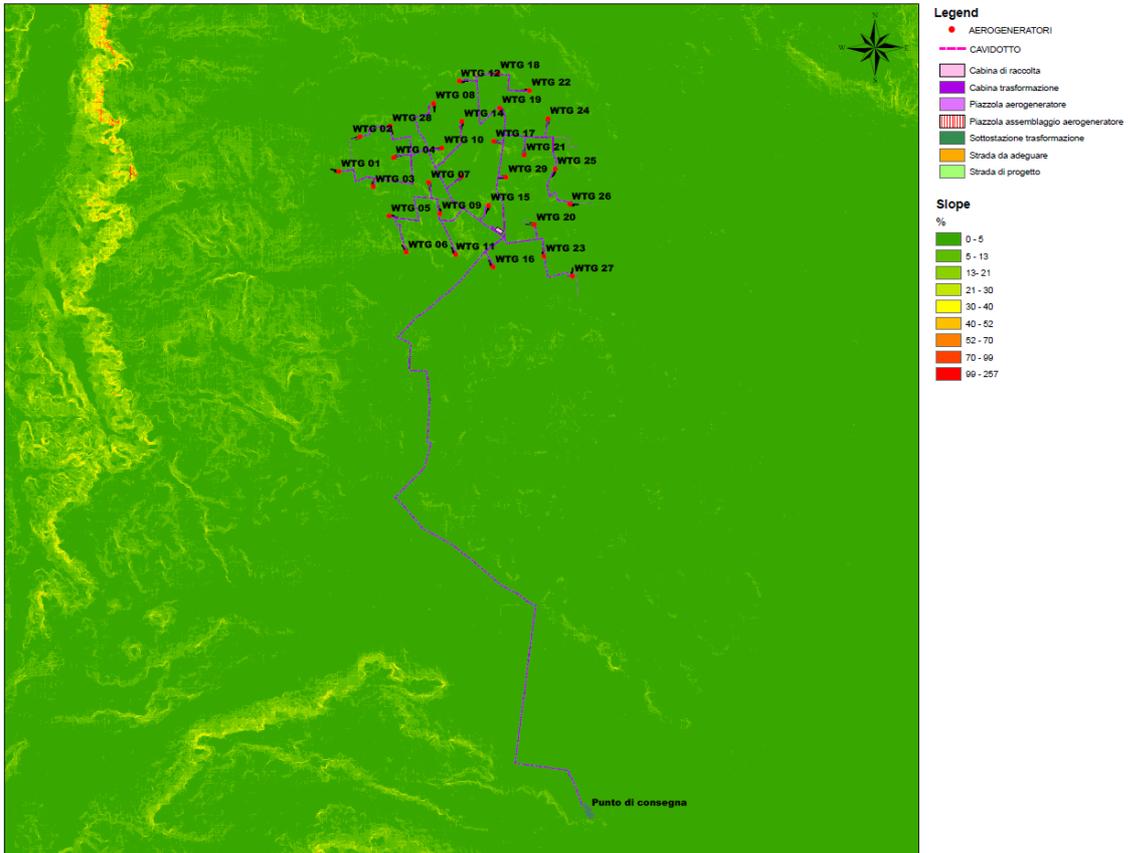


Figura 9 - Stralcio cartografico pendenze

## 7 SISMICITÀ

In base alla mappa della zonizzazione sismogenetica ZS9 redatta dall'INGV (2004) in sostituzione della precedente versione ZS4 datata 1996, l'area di intervento ricade nella zona 924, orientata circa E-O. Ad essa è riconducibile la sequenza sismica del Molise (ottobre-novembre 2002) originata da sorgenti con direzione E-O e dotate di cinematica trascorrente destra, il terremoto storico del 1627 e la faglia di Mattinata, generalmente ritenuta attiva con una cinematica simile a quella del terremoto del 2002. Per questa zona il meccanismo di fagliazione prevalente è appunto del tipo faglia trascorrente; la magnitudo dei sismi è di media intensità e la profondità degli ipocentri appartiene alla *classe 12-20 km* poiché la *profondità efficace* ovvero la profondità media degli ipocentri è di 13 km.

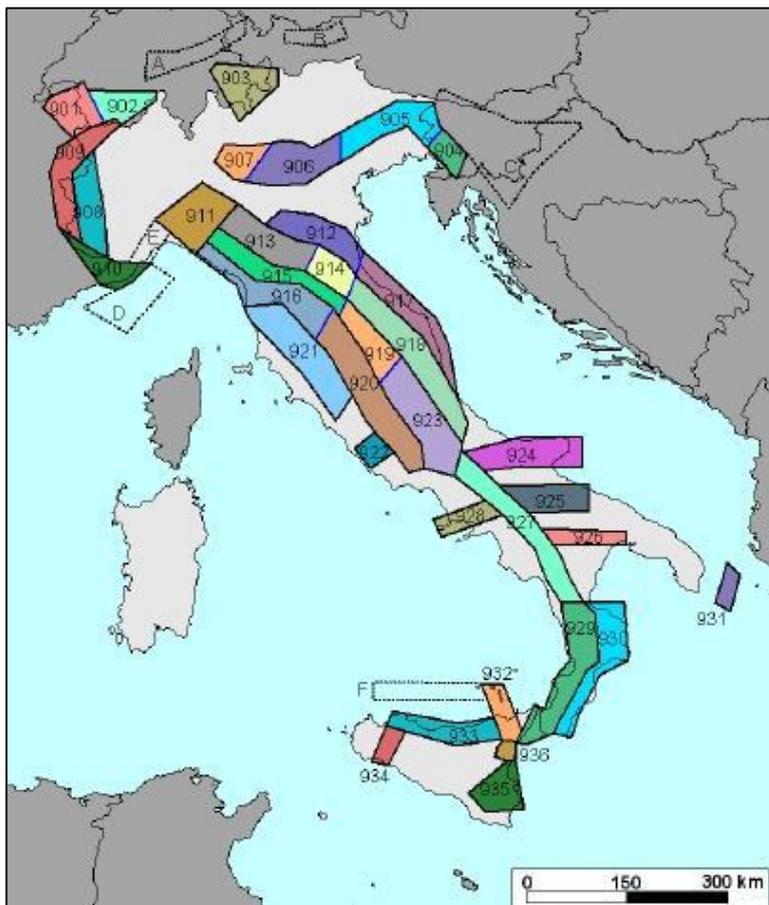


Figura 10 Zonazione sismogenetica ZS9. I limiti di colore blu separano zone con analogo significato cinematico, che differiscono principalmente per le caratteristiche di sismicità. Le ZS con bordo a tratteggio, identificate da una lettera, non sono state utilizzate nella valutazione della pericolosità.

La zona 924, accorpa e sostituisce le zone 59, 60 e 61 della precedente classificazione ZS4, ma presenta delle sostanziali differenze sia di forma che di meccanismo sismogenetico che le si attribuisce. Di seguito si riporta la serie storica dei terremoti che hanno interessato il territorio comunale di San Severo (dati INGV).

### San Severo (FG)

Numero di eventi: 55					
Effetti	In occasione del terremoto del:				
I [MCS]	Data	Ax	Np	Io Mw	
10	1627 07 30 10:50	Gargano	65	10	6.66 ±0.20
8-9	1627 07 30 11:05	San Severo	1		
9	1627 08 07 16:40	Gargano	5		
8-9	1627 09 06 15:50	Gargano	2		
5-6	1628 07 12	SAN SEVERO	1	5-6	4.51 ±0.34
7-8	1646 05 31	Gargano	35	9-10	6.61 ±0.45
6-7	1647 05 05	Gargano	5	7-8	5.89 ±0.71
8-9	1657 01 29	Lesina	9	8-9	6.37 ±0.45
7	1688 06 05 15:30	Sannio	216	11	6.98 ±0.12
7-8	1688 07 23	San Severo	3	7-8	5.35 ±0.34
6	1694 09 08 11:40	Irpinia-Basilicata	251	10	6.79 ±0.10
7-8	1731 03 20 03:00	Foggiano	50	9	6.53 ±0.25
F	1741 04 24 09:00	FABRIANESE	145	9	6.21 ±0.13
7	1805 07 26 21:00	Molise	223	10	6.62 ±0.11
5	1829 07 03	Lesina, San Severo	2	5	4.30 ±0.34
6-7	1851 08 14 13:20	Basilicata	103	10	6.38 ±0.17
2	1873 03 12 20:04	Marche meridionali	196	8	5.95 ±0.10
7	1875 12 06	S.MARCO IN LAMIS	97	8	5.98 ±0.16
3	1882 06 06 05:40	Monti del Matese	52	7	5.27 ±0.25
5-6	1889 12 08	APRICENA	122	7	5.69 ±0.13
3	1892 04 20	GARGANO	15	6-7	4.98 ±0.32
3-4	1892 06 06	TREMITI	72	6	5.06 ±0.19
3	1893 08 10 20:52	Gargano	69	8	5.36 ±0.22
5	1894 03 25	LESINA	29	6-7	4.75 ±0.39
4	1904 04 08 08:22	Gargano	32	6	4.91 ±0.42
5	1910 06 07 02:04	Irpinia-Basilicata	376	8	5.73 ±0.09
4-5	1913 10 04 18:26	Matese	205	7-8	5.37 ±0.11
4-5	1915 01 13 06:52	Avezzano	1041	11	7.00 ±0.09
5-6	1919 10 21 00:24	Gargano	28	5-6	5.09 ±0.26
3	1925 08 25 05:10	Gargano	14	5	4.92 ±0.26
3-4	1927 05 25 02:50	CERRETO	54	6	4.95 ±0.18
6-7	1930 07 23 00:08	Irpinia	547	10	6.62 ±0.09
NF	1930 10 30 07:13	SENIGALLIA	263	8	5.81 ±0.09
7	1937 07 17 17:11	SAN SEVERO	40	6	5.05 ±0.19
4	1937 12 15 21:25	CAPITANATA	23	4-5	4.62 ±0.26
6-7	1948 08 18 21:12	Puglia settentrionale	59	7-8	5.64 ±0.21
4	1951 01 16 01:11	Gargano	73	7	5.35 ±0.20
3-4	1954 10 26 02:25	Gargano	8	4-5	4.75 ±0.30
6	1962 08 21 18:19	Irpinia	262	9	6.13 ±0.10
F	1967 12 09 03:09	Adriatico Meridionale	22		
4	1972 02 29 20:54	Adriatico meridionale	21	4	4.82 ±0.18
6	1980 11 23 18:34	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.89 ±0.09
4	1984 05 07 17:49	Appennino abruzzese	912	8	5.89 ±0.09
4	1984 05 11 10:41	Appennino abruzzese	342	5	5.50 ±0.09
3-4	1988 04 26 00:53	Adriatico centrale	78	5	5.39 ±0.09
4	1989 03 11 21:05	Gargano	50	5	4.52 ±0.16
3-4	1990 05 05 07:21	Potentino	1374	5	5.80 ±0.09
5	1995 09 30 10:14	Gargano	145	6	5.18 ±0.09
5	1998 09 22 23:23	GARGANO-FOGGIANO	30	5	4.57 ±0.19
3-4	2002 11 01 15:09	Subapp. Dauno	645	5	5.72 ±0.09
3-4	2002 11 12 09:27	Subapp. Dauno	177	5-6	4.64 ±0.09
4-5	2003 06 01 15:45	Molise	516	5	4.50 ±0.09
4	2003 12 30 05:31	Monti dei Frentani	339	5-6	4.57 ±0.09
NF	2005 03 01 05:41	Monti dei Frentani	137	5	3.97 ±0.18
4-5	2006 05 29 02:20	Promontorio del Gargano	384	5-6	4.63 ±0.09

Figura 11 Eventi sismici storici di San Severo. I Intensità al sito considerato (scala MCS); lo Intensità all'epicentro (scala MCS); Np Numero di osservazioni macrosismiche del terremoto; Mw Magnitudo momento.

L'INGV ha anche messo a punto un database macrosismico DBMI11 (Data Base Macrosismico Italiano) che è stato utilizzato per la compilazione del catalogo CPTI11 (Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani) attualmente aggiornato al 2011. Esso permette di visionare la storia sismica delle località italiane (oltre 6800) in esso menzionate. Le informazioni contenute nel database hanno consentito inoltre una prima individuazione dei “centri sismici” rilevanti per il sito in esame e delle relative potenzialità in termini di intensità epicentrali storicamente documentate (Figg. 11 e 12).

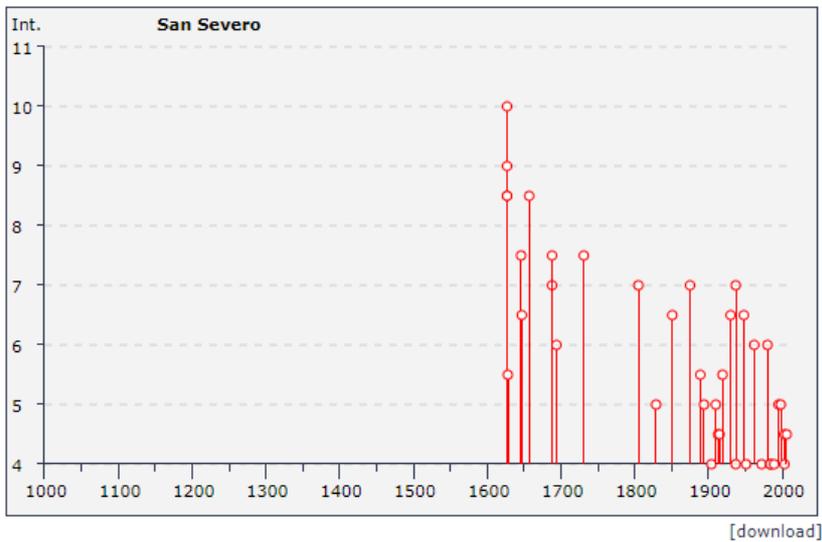


Figura 12 Grafico intensità dei terremoti del sito in esame.

1948 08 18 21:12:25 Puglia settentrionale

	Lat	Lon	Prof.	Io	Mw	TMw	Rt	Np	Imax (MCS)	DBMI11
CPTI11	□ 41.575	15.748			5.64 ± 0.21	Wmim				
macrosismico	□ 41.575	15.748		7-8	5.68 ± 0.25	Bx	Guidoboni et al., 2007	59	7-8	visualizza mdp
strumentale	★ 41.500	16.000			5.54 ± 0.37	Reg1	Boll. Strum. ING			

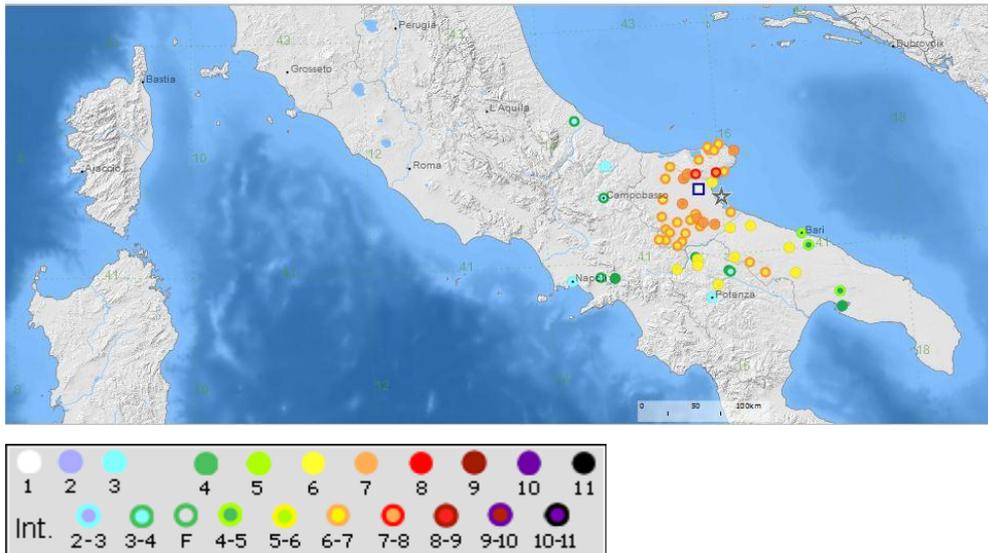


Figura 13 Ubicazione degli epicentri ed intensità dei terremoti (scala MCS) nella Puglia settentrionale

Per quanto riguarda la pericolosità del sito, nella zona di interesse la maglia elementare della griglia dell'accelerazione orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni è compresa tra 0,200 e 0,225 ag/g (Figg. 13,14 e 15).

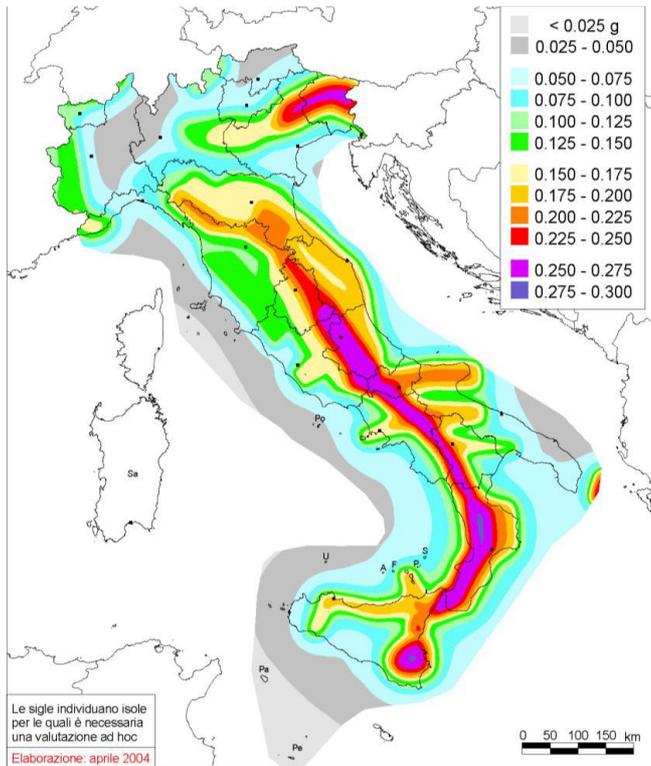


Figura 14 Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli molto rigidi (Ordinanza 3519/2006).

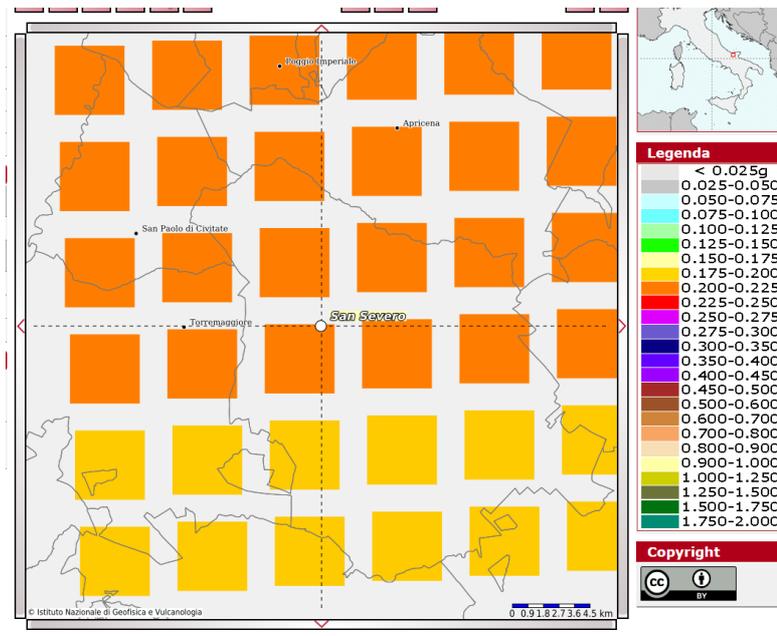


Figura 105 Mappa della pericolosità sismica nell'area di interesse

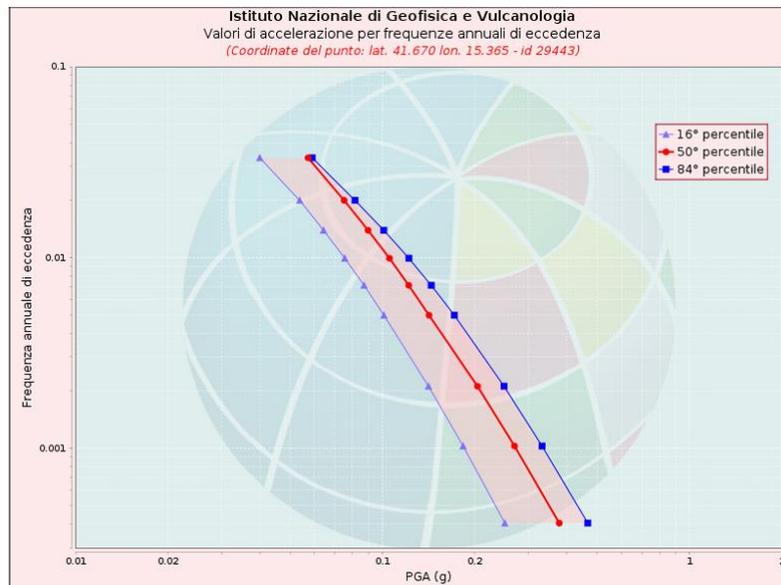


Figura 11 Grafico dei valori di  $a(g)$  per diverse frequenze annuali di superamento nel punto della griglia più vicino all'area di interesse.

Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza			
Frequenza annuale di ecc.	PGA (g)		
	16° percentile	50° percentile	84° percentile
0.0004	0.251	0.377	0.467
0.0010	0.183	0.269	0.331
0.0021	0.141	0.204	0.249
0.0050	0.101	0.142	0.172
0.0071	0.087	0.122	0.144
0.0099	0.075	0.105	0.122
0.0139	0.064	0.090	0.101
0.0199	0.054	0.075	0.081
0.0332	0.040	0.057	0.059

Figura 12 Tabella dei valori di  $a(g)$  per diverse frequenze annuali di superamento nel punto della griglia più vicino all'area di interesse

## 8 CONCLUSIONI

Ai fini del “**Progetto per la realizzazione di un parco eolico**”, ubicato nella Regione Puglia, nel comune di San Severo (FG), sono stati analizzati gli aspetti geologici, geomorfologici, idrogeologici e sismici del sito.

Attraverso un sopralluogo di campo, la ricerca bibliografica in letteratura degli aspetti geologici predominanti dei litotipi affioranti nell’area di interesse, si sono ricostruiti gli assetti stratigrafici e i caratteri idrogeologici generali dei terreni ricadenti nell’area di studio.

Stratigraficamente la successione dei terreni affioranti, laddove sorgerà l’impianto in progetto, al di sotto di uno spessore di qualche decimetro di suolo agrario, è riassunta come segue, descrivendo le litologie dalle più recenti alle più antiche:

### Foglio 155 San Severo

- Sabbie di Serracapriola Q<sup>c</sup>
- fl3 alluvioni ghiaioso- sabbioso-argillose
- fl4 alluvioni prevalentemente limoso-argillose

### Foglio 163 Lucera

- Sabbie gialle fini Qm<sub>2</sub>
- Depositi fluviali terrazzati Qt

Morfologicamente San Severo rientra nella piana del Tavoliere di Puglia, appartenente al dominio di Avanfossa, litologicamente le piatte e poco elevate colline del Tavoliere sono costituite da depositi alluvionali e/o marini costieri silicoclastici molto recenti e poco sollevati, quindi anche blandamente incisi, il paesaggio è dato da spianate intervallate da vallecicole ampie ma poco profonde. Presenta gli aspetti di un modellamento fluviale di tipo policiclico, caratterizzato da superfici pianeggiate variamente estese intagliate da analoghe forme più recenti, ben riconoscibili nei profili longitudinali e trasversali degli ampi interfluvi dell’alto bacino idrografico del Torrente Candelaro e degli affluenti Torrente Triolo, con i subaffluenti Canale Ferrante e Canale S. Maria, e del tratto terminale del Torrente Salsola. Mentre Il Torrente Radicosa, con andamento sinuoso, recapita le sue fluenze direttamente nel Torrente Canelaro di cui ne costituisce il principale affluente in sinistra nella tratta di monte.

In relazione alla situazione stratigrafica e strutturale dell'area del Tavoliere, si riconoscono tre unità acquifere principali, situate a differenti profondità: acquifero poroso superficiale (che si rinviene nelle lenti sabbioso-ghiaiose dei depositi marini e alluvionali terrazzati pleistocenico - olocenici); acquifero poroso profondo (situato in corrispondenza dei livelli sabbiosi intercalati nella successione prevalentemente argillosa di età plio-pleistocenica); acquifero fessurato carsico profondo (situato in corrispondenza del substrato carbonatico prepliocenico del Tavoliere, collegato lateralmente alla vasta falda del Gargano). Tutti i depositi miocenico-quadernari, marini e continentali del territorio del Tavoliere in senso lato, sono composte prevalentemente da sedimenti clastici e sono caratterizzate da permeabilità per porosità mentre le rocce calcareo-dolomitiche del substrato prepliocenico sono caratterizzate da permeabilità secondaria per fratturazione e carsismo.

Ai fini delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano d'assetto Idrogeologico redatto dalla Autorità di Bacino della Puglia, si osserva che gli aerogeneratori Wtg01, Wtg02 e in parte la Wtg28 ricadono in aree perimetrate a pericolosità geomorfologica PG1.

Previo quanto riportato nell' art. 15 delle NTA del PAI Puglia, i profili dei versanti, delle torri elencate, non superano i 5° di pendenza (intervallo 0-5 gradi ), valori bassi che non dovrebbero permettere l'attivazione di fenomeni di dissesto gravitativo.