

PROGETTO

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO
EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI" NEI COMUNI DI
CERIGNOLA E STORNARELLA (FG) IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"**

TITOLO

RELAZIONE GEOLOGICA

PROGETTAZIONE	PROPONENTE	VISTI
<p>M&M ENGINEERING S.r.l. Sede Operativa: Via I Maggio, n.4 71045 Orta Nova (FG) - Italy tel./fax (+39) 0885791912 - ing.marianomarseglia@gmail.com</p> <p>Responsabile Commessa: ing. Mariano Marseglia</p> <p>Consulente: geol. Domenico DEL CONTE</p>  <p><i>Domenico Del Conte</i></p>	<p>INERGIA S.p.a.</p> <p>Sede Operativa: Via Cola D'Amatrice n.1 63100 ASCOLI PICENO Tel.: 0736/342490 Fax: 0736/341243</p> <p>Sede legale: Via Arno n.21 00198 ROMA Tel.: 06/97746380 Fax: 06/97746381</p> <p>www.inergia.it e-mail: info@inergia.it PEC: direzione.inergia@legalmail.it</p> 	

DATI PROGETTAZIONE

Cod. Progetto 01EOL-2018	Commessa 180FN-0137	

Scala -	Formato Stampa A4	Cod. Elaborato EO-PER-PD-GEO-01	Rev. a	Nome File EO-PER.PD-GEO-01 - RelazioneGeologica.doc	Elaborato 1	Foglio 1 di 1
------------	-----------------------------	---	------------------	--	-----------------------	-------------------------

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
a	20/09/2018	Prima Emissione	M. Marseglia	A.Corradetti	R.Cairolì



GEOAPULIA
geologia - geofisica - ambiente

Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 1 di 52

***" PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO
EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI" NEI COMUNI DI CERIGNOLA E
STORNARELLA (FG) IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"***

RELAZIONE GEOLOGICA

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p align="center">"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI" NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG) IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"</p> <p align="center">RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Agosto 2018
		cod. elaborato
		Pagina 2 di 52

INDICE

1. **PREMESSA**
2. **DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO**
3. **INQUADRAMENTO GEOGRAFICO GEOLOGICO DELL'AREA**
4. **INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO**
5. **CARATTERI DEL RETICOLO IDROGRAFICO**
6. **CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA DEL SOTTOSUOLO**
7. **CARATTERISTICHE TECNICHE DEI TERRENI AFFIORANTI**
8. **INDAGINI GEOFISICHE MEDIANTE PROSPEZIONE MASW E SISMICA A RIFRAZIONE**
9. **CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE LOCALI**
 - 9.1 **Acquifero fessurato carsico profondo**
 - 9.2 **Acquifero poroso profondo**
 - 9.3 **Acquifero poroso superficiale**
10. **INTERFERENZA CON IL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE**
11. **ASSETTO IDROGEOLOGICO**
12. **STABILITÀ DEI PENDII**
13. **CLASSIFICAZIONE SISMICA DELL'AREA**
14. **CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SOTTOSUOLO ALL'INTERNO DEL PARCO EOLICO**
15. **GESTIONE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO**
16. **CONCLUSIONI**



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

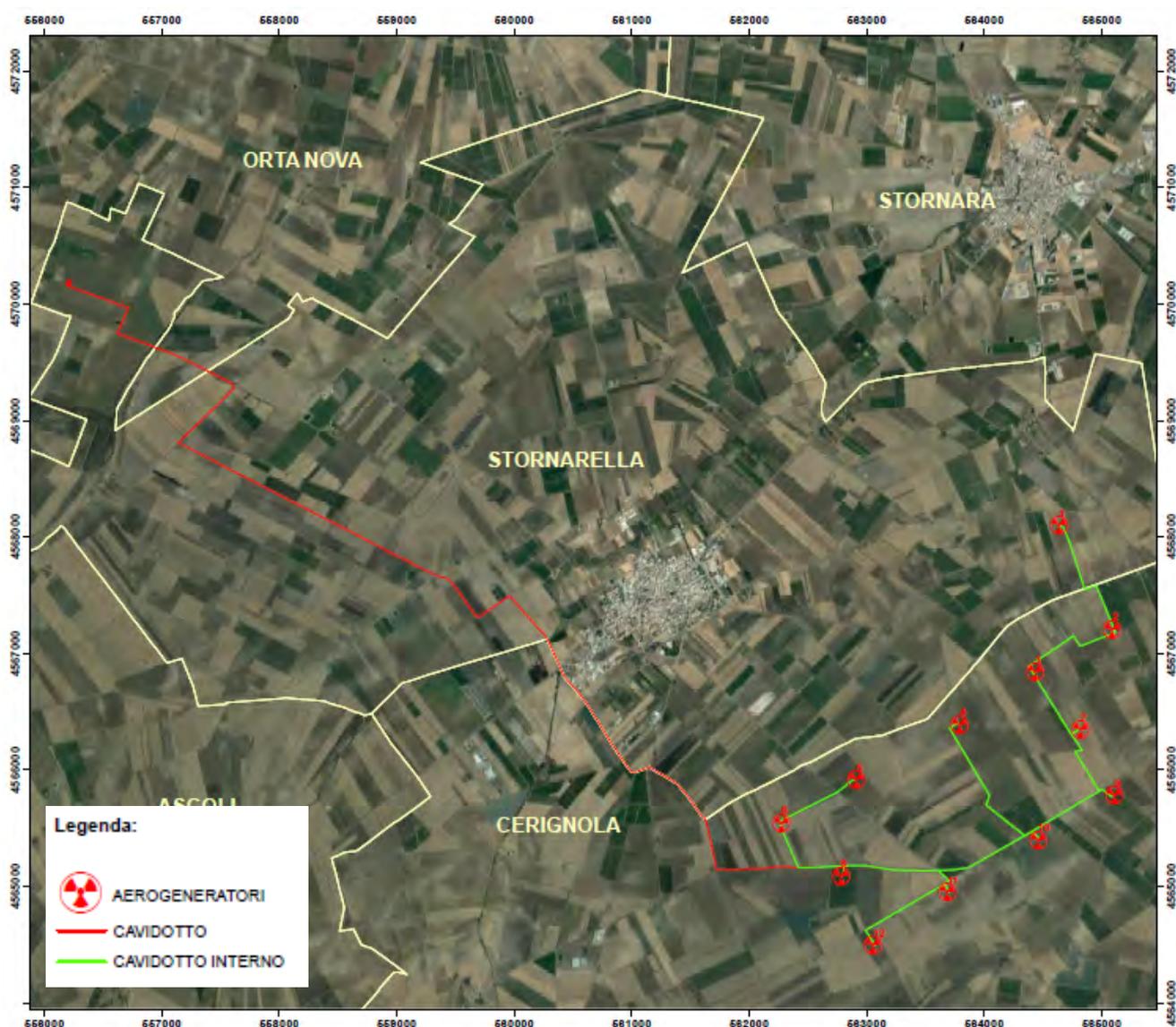
Pagina 3 di 52

RELAZIONE GEOLOGICA

1. PREMESSA

Il presente rapporto è stato redatto a supporto del progetto relativo a: *"Progetto definitivo per la Realizzazione di un Parco Eolico denominato "Tre Perazzi" nei Comuni di Cerignola e Stornarella (FG) In Località "Tre Perazzi"*.

La sua finalità è quella realizzare un parco eolico costituito da n. 12 aerogeneratori, oltre alla messa in posa di un cavidotto di collegamento del parco con la sottostazione elettrica. L'intervento è ubicato in agro del Comune di Cerignola (Aerogeneratori T2,..T12) e in agro del Comune di Stornarella (Aerogeneratore T1), nel rispetto della normativa tecnica delle costruzioni ovvero il D.M. 17/01/2018.



 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p>"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI" NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG) IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Agosto 2018
		cod. elaborato
		Pagina 4 di 52

Preliminarmente è stato svolto un rilievo geologico per evidenziare eventuali problemi connessi con la natura e le caratteristiche del sottosuolo che possono incidere in modo significativo sulle opere che si intendono realizzare. Successivamente, a questa prima fase conoscitiva, è stato svolto il seguente piano di lavoro:

- ricerca bibliografica e cartografica;
- rilevamento geomorfologico di superficie di un'area sufficientemente ampia e di quella direttamente dallo studio;
- riesame e confronto di alcuni studi di natura geologico - tecnica eseguiti in zone limitrofe;
- stesura della relazione illustrativa generale in riferimento al DM 17.01.2018 – DPR 380/01 – L. 02.02.1974 n 64 e successive modificazioni;
- Interferenza con il PTA;
- studio di compatibilità PAI;
- caratterizzazione sismica del terreno oggetto di studio ai sensi delle NTC 2018, mediante esecuzione di prospezioni geofisiche per la determinazione del parametro $V_{s,eq}$ e dei moduli dinamici del terreno;
- caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione.

2. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Per la stesura del presente rapporto si è fatto riferimento, oltre a quanto dettato dalla normativa vigente in materia, alla documentazione seguente:

Specifiche fornite dal committente

- Specifica generale per la progettazione definitiva per istanza A.U.: "Studio geologico-tecnico".

Documentazione specialistica (relativa ad un'area contermina a quella di studio)

- Anno 2018: Relazione geologica. Impianto di produzione da fonte eolica da 20 MW denominato "Terrenove" ubicato nel Comune di Stornarella (FG)

Altre fonti tecniche (elenco essenziale)

- Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 175 – Cerignola;
- Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 422 – Cerignola;
- Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 422 – Cerignola;

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p>"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI" NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG) IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Agosto 2018
		cod. elaborato
		Pagina 5 di 52

- Web Gis PAI dell'autorità di Bacino della Puglia; pagina web: webgis.adb.puglia.it (perimetri aggiornati il 27-02-2017).
- Cartografia di base e tematica disponibile sul Sistema Informativo Territoriale della Regione Puglia; pagina web: <http://www.sit.puglia.it>
- Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia; pagina web: <http://old.regione.puglia.it/index.php?page=documenti&opz=getdoc&id=29>

3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO GEOLOGICO DELL'AREA

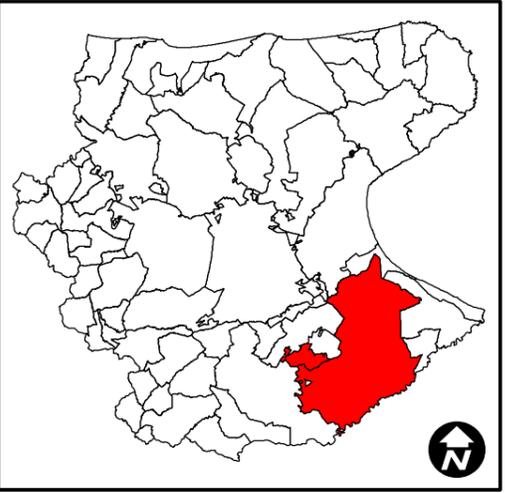
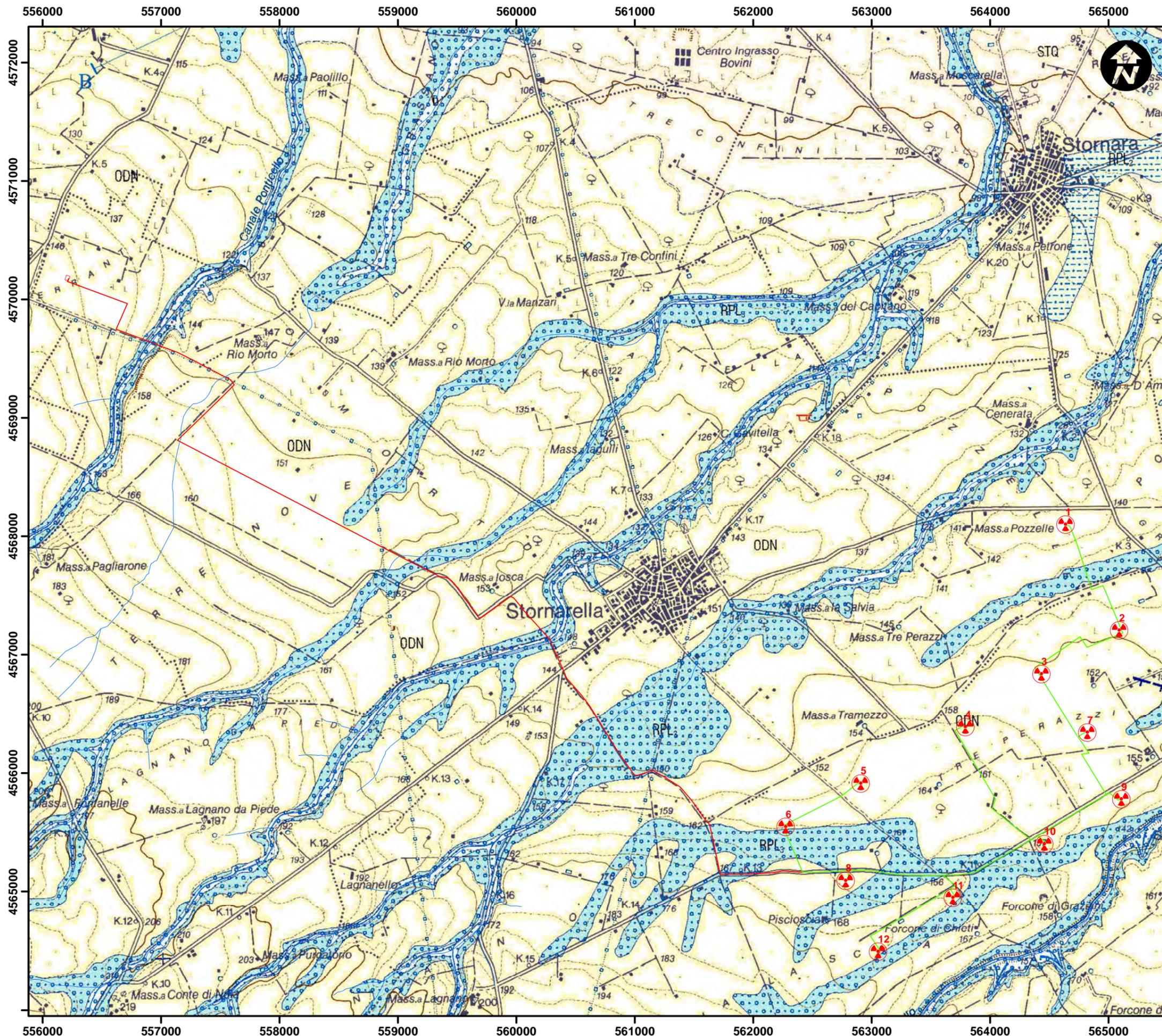
Come narrato in precedenza, il parco eolico sarà costituito da n. 12 aerogeneratori in grado di sviluppare ognuno una potenza di 4.2 MW.

Di seguito si riportano le coordinate piane (WGS 1984 UTM Zone 33 N), relative alla posizione di installazione dei singoli aerogeneratori:

WTG	E	N	potenza
T1	564634	4568100	4,2 MW
T2	565087	4567203	4,2 MW
T3	564432	4566836	4,2 MW
T4	563791	4566389	4,2 MW
T5	562907	4565911	4,2 MW
T6	562272	4565546	4,2 MW
T7	564818	4566342	4,2 MW
T8	562778	4565090	4,2 MW
T9	565105	4565779	4,2 MW
T10	564456	4565401	4,2 MW
T11	563685	4564947	4,2 MW
T12	563053	4564491	4,2 MW

Cartograficamente le opere di che trattasi ricadono nelle seguenti aree:

- Foglio 175 "Cerignola" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000;
- Foglio 422 "Cerignola" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000;
- Tavoletta "Borgo Libertà" 175 I SO, scala 1:25000 edita dall'I.G.M;
- Tavoletta "Orta Nova" 175 I NO, scala 1:25000 edita dall'I.G.M;
- Tavoletta "Ortona" 175 IV NE, scala 1:25000 edita dall'I.G.M;



Legenda:

- AEROGENERATORI
- CAVIDOTTO
- CAVIDOTTO INTERNO
- Cigli sponda fluviale
- Ripe erosione fluviale
- Corso d'acqua
- Corso d'acqua episodico
- Corso d'acqua obliterato
- Corso d'acqua tombato
- Subsistema delle Marane La Pidocchiosa-Castello
- Conglomerati di Ortona

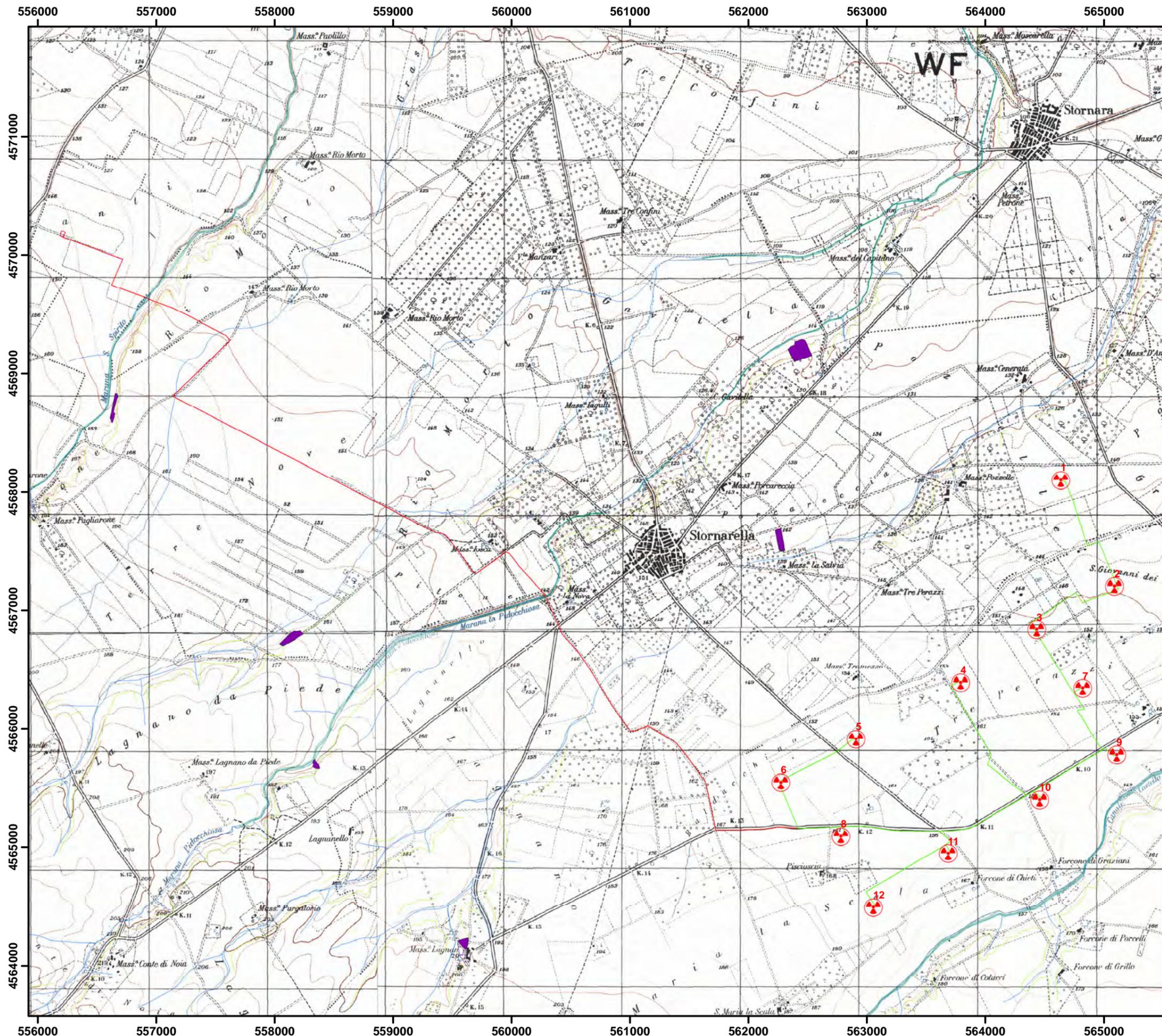
Sistema di coordinate: WGS 1984 UTM Zone 33N
 Proiezione: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500.000.0000
 False Northing: 0.0000
 Central Meridian: 15.0000
 Scale Factor: 0.9996
 Latitude Of Origin: 0.0000
 Unità: Meter

STRALCIO CARTA GEOLOGICA



dott. Domenico Del Conte
geologo

Corso Giannone, 184 - 71010 Cagnano Varano (FG)
 Tel/Fax 0884.89012 - Cell. 329.7160866



Legenda:

-  AEROGENERATORI
-  CAVIDOTTO
-  CAVIDOTTO INTERNO

Geomorfologia

-  sorgenti
-  ripe di erosione fluviale
-  cigli di sponda fluviale
-  Cresta affilata
-  Cresta smussata
-  Asse di dislivello
-  Corso d'acqua episodico
-  Corso d'acqua obliterato
-  Corso d'acqua tombato
-  Corso d'acqua
-  orli di terrazzo morfologico
-  Lago artificiale
-  Stagno, acquitrino, zona palustre
-  Salina
-  discariche controllate
-  Area di cava attiva
-  Cava abbandonata
-  Cava rinaturalizzata
-  Discarica di residui di cava

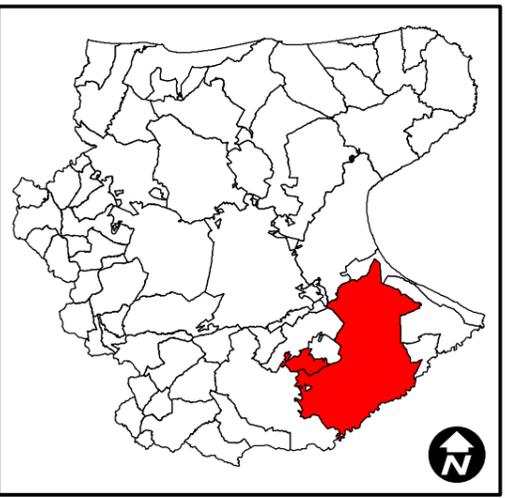
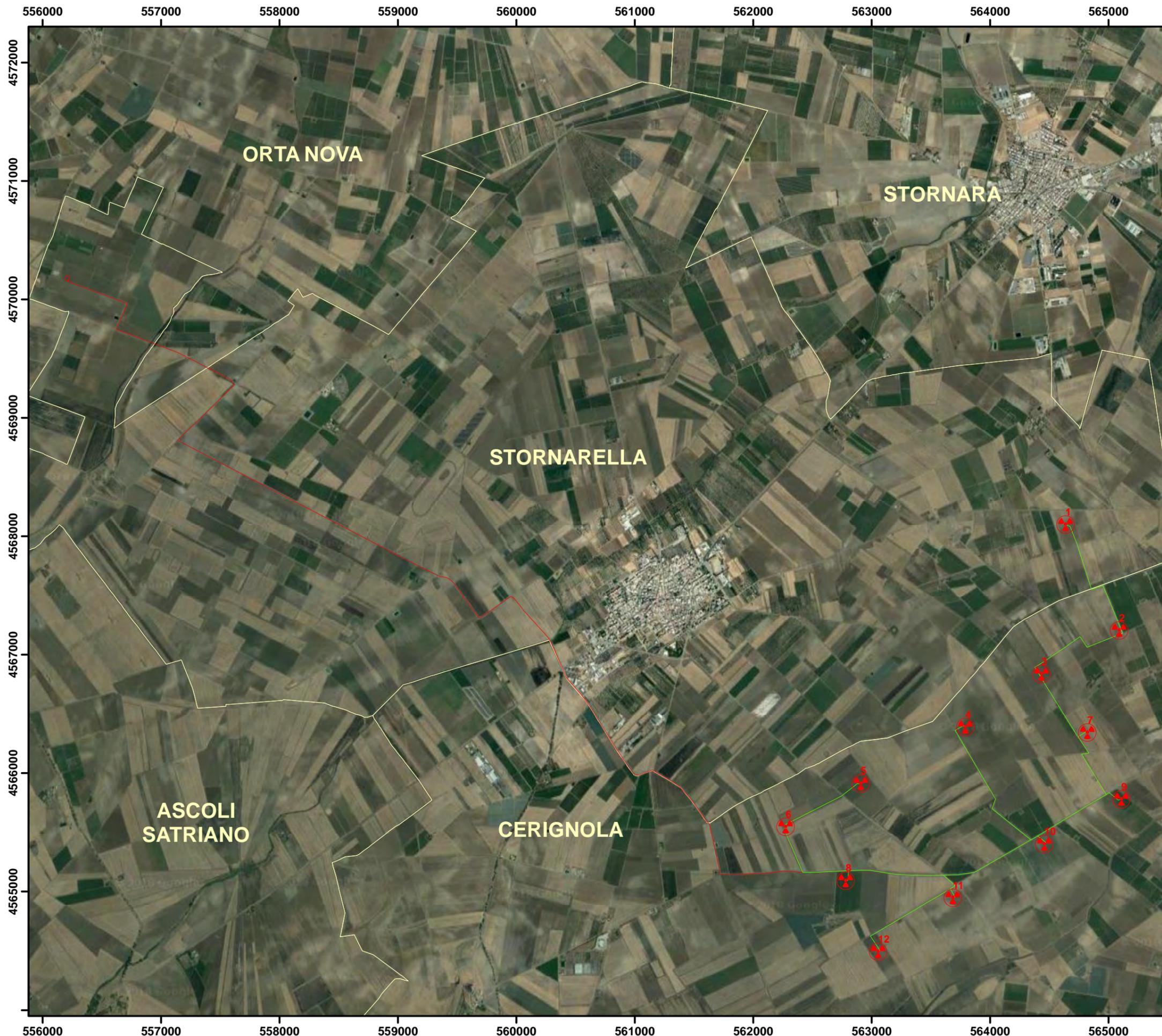


CARTA GEOMORFOLOGICA



dott. Domenico Del Conte
geologo

Corso Giannone, 184 - 71010 Cagnano Varano (FG)
Tel/Fax 0884.89012 - Cell. 329.7160866



Legenda:

- AEROGENERATORI
- CAVIDOTTO
- CAVIDOTTO INTERNO

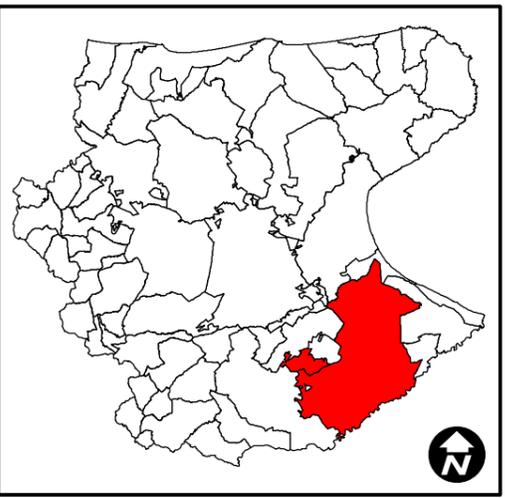
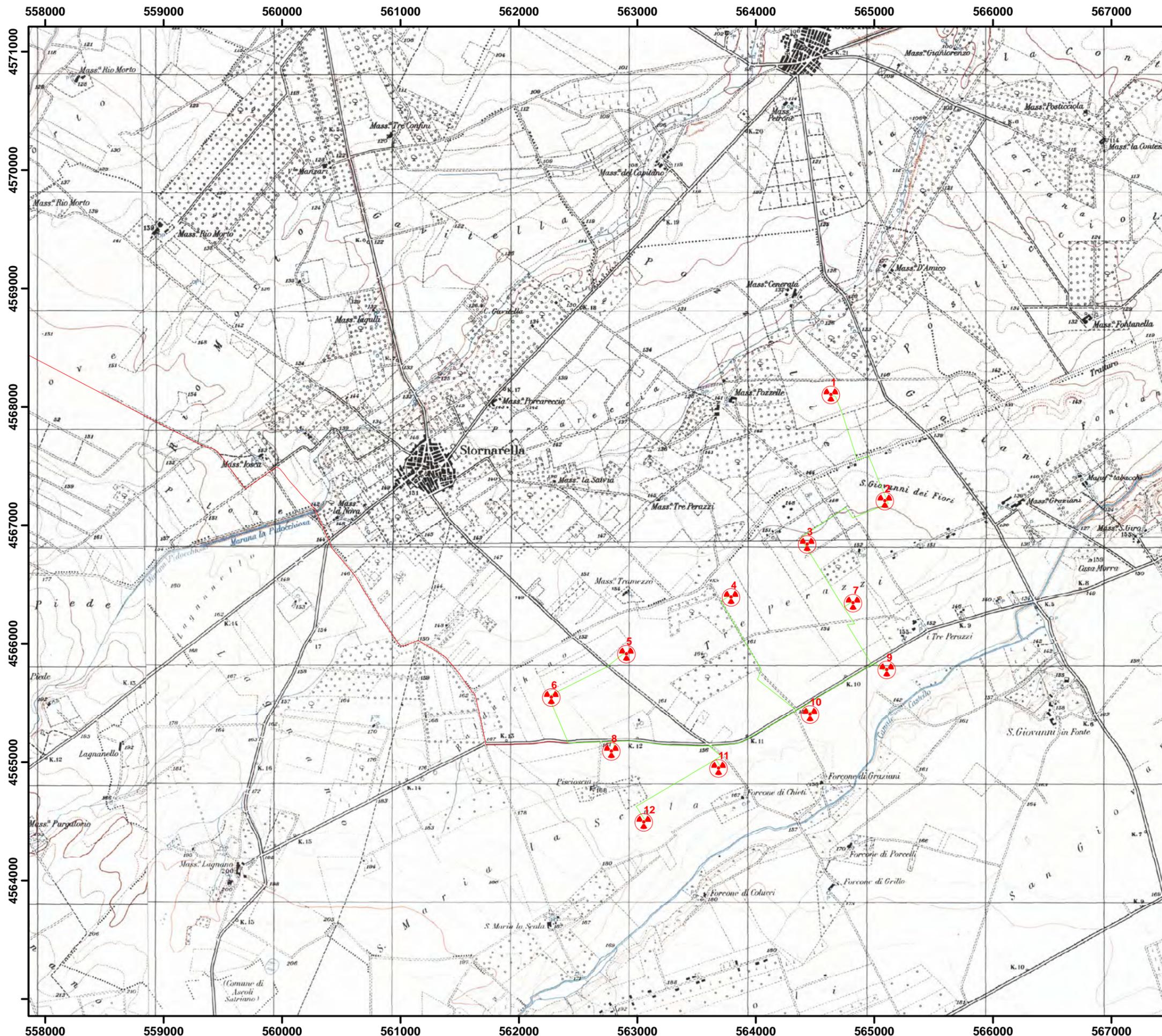
Sistema di coordinate: WGS 1984 UTM Zone 33N
 Proiezione: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500.000,0000
 False Northing: 0,0000
 Central Meridian: 15,0000
 Scale Factor: 0,9996
 Latitude Of Origin: 0,0000
 Unità: Meter

0 500 1.000 1.500
 Metri

LIMITI COMUNALI

dott. Domenico Del Conte
geologo

Corso Giannone, 184 - 71010 Cagnano Varano (FG)
 Tel/Fax 0884.89012 - Cell. 329.7160866



Legenda:

-  AEROGENERATORI
-  CAVIDOTTO
-  CAVIDOTTO INTERNO



Sistema di coordinate: WGS 1984 UTM Zone 33N
 Proiezione: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500.000.0000
 False Northing: 0.0000
 Central Meridian: 15.0000
 Scale Factor: 0.9996
 Latitude Of Origin: 0.0000
 Unità: Meter

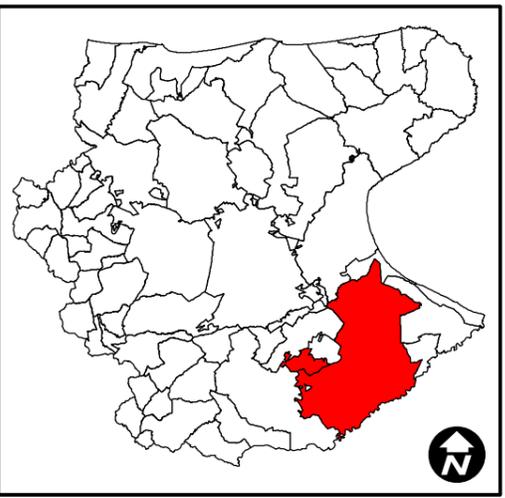
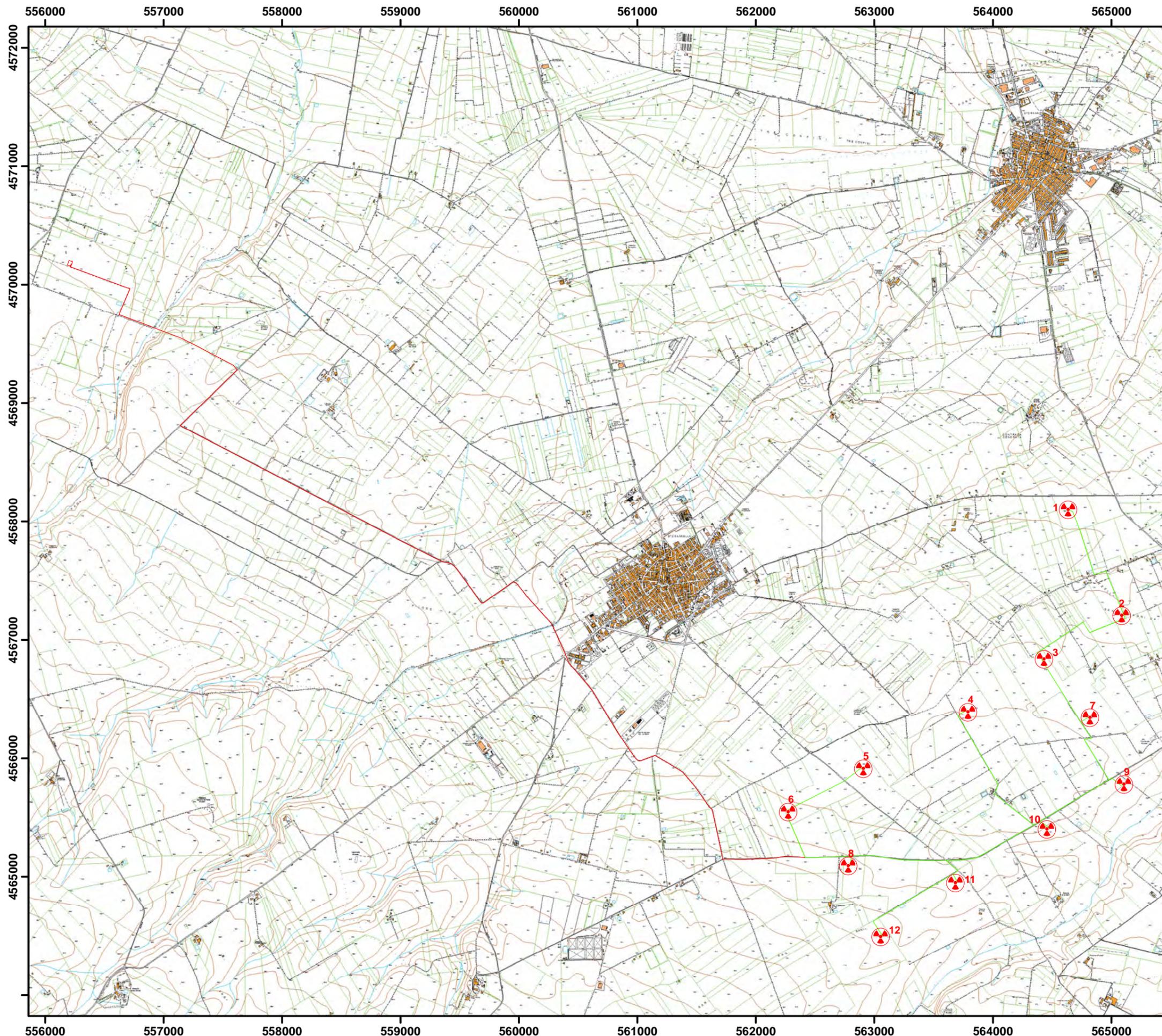
0 500 1 1.5
 Metri

STRALCIO IGM



dott. Domenico Del Conte
geologo

Corso Giannone, 184 - 71010 Cagnano Varano (FG)
 Tel/Fax 0884.89012 - Cell. 329.7160866



Legenda:

-  AEROGENERATORI
-  CAVIDOTTO
-  CAVIDOTTO INTERNO



Sistema di coordinate: WGS 1984 UTM Zone 33N
 Proiezione: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500.000.0000
 False Northing: 0.0000
 Central Meridian: 15.0000
 Scale Factor: 0.9996
 Latitude Of Origin: 0.0000
 Unità: Meter

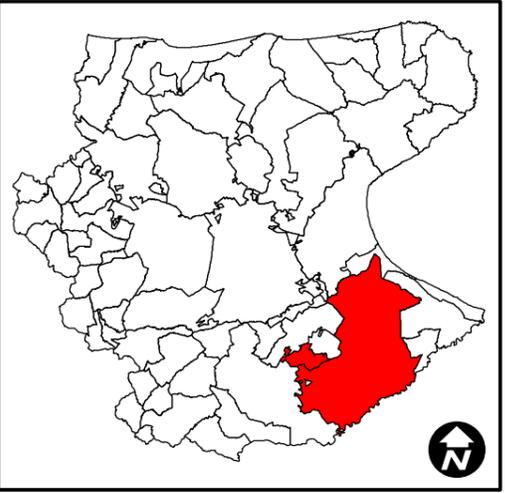
0 250 500 750
 Meters

STRALCIO C.T.R.


 geologia - geofisico - ambiente

dott. Domenico Del Conte
geologo

Corso Giannone, 184 - 71010 Cagnano Varano (FG)
 Tel/Fax 0884.89012 - Cell. 329.7160866

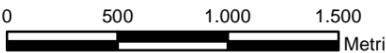


Legenda:

-  AEROGENERATORI
-  CAVIDOTTO
-  CAVIDOTTO INTERNO



Sistema di coordinate: WGS 1984 UTM Zone 33N
 Proiezione: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500.000,000
 False Northing: 0,0000
 Central Meridian: 15,0000
 Scale Factor: 0,9996
 Latitude Of Origin: 0,0000
 Unità: Meter



STRALCIO ORTOFOTO


 geologia - geofisico - ambiente

dott. Domenico Del Conte
geologo

Corso Giannone, 184 - 71010 Cagnano Varano (FG)
 Tel/Fax 0884.89012 - Cell. 329.7160866

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p>"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI" NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG) IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Agosto 2018
		cod. elaborato
		Pagina 6 di 52

- Carta Tecnica Regionale della Puglia – Elementi nn. 422103 – 422144 – 422131 – 422092 – 422093 – 422094, in scala 1.5000;

- Foglio catastali Comune di Stornarella

Foglio N. 18 (p.lla 2 – Aerogeneratore T1);

- Fogli catastali Comune di Cerignola

Foglio N. 325 (p.lla 54 – Aerogeneratore T2);

Foglio N. 325 (p.lla 184 – Aerogeneratore T7);

Foglio N. 325 (p.lla 145 – Aerogeneratore T4);

Foglio N. 326 (p.lla 58 – Aerogeneratore T3);

Foglio N. 322 (p.lla 7 – Aerogeneratore T9);

Foglio N. 321 (p.lla 86 – Aerogeneratore T10);

Foglio N. 341 (p.lla 29 – Aerogeneratore T11);

Foglio N. 341 (p.lla 47 – Aerogeneratore T12);

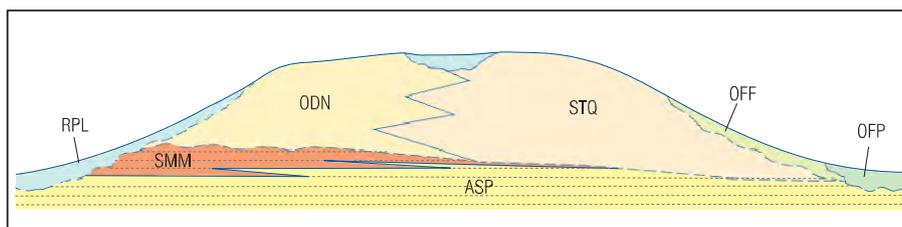
Foglio N. 341 (p.lla 51 – Aerogeneratore T8);

Foglio N. 327 (p.lla 49 – Aerogeneratore T5);

Foglio N. 329 (p.lla 2 – Aerogeneratore T6);

Topograficamente le aree oggetto di studio presentano quote variabili da circa 139 m s.l.m. (in corrispondenza della turbina T1) a 169 m s.l.m. (in corrispondenza della turbina T12).

Geologicamente l'area del Foglio 422 "Cerignola" è caratterizzata dalla presenza di depositi recenti che vanno dal Pleistocene inferiore all'Olocene. All'interno di questi sedimenti è stato possibile individuare, sia in affioramento che in perforazione, importanti superfici di discontinuità, che hanno costituito la base per la suddivisione del record sedimentario in unità stratigrafiche a limiti inconformi di diverso rango gerarchico (SALVADOR, 1987, 1994) ed hanno permesso l'elaborazione dello schema stratigrafico riportato in seguito.



Schema dei rapporti stratigrafici



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
 UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
 NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
 IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 7 di 52

Età		Nome	sigla	Autori precedenti	
Olocene	Unità non distinte in base al bacino di appartenenza	depositi antropici	h	Non distinti	
		depositi alluvionali attuali	b	Alluvioni recenti ed attuali	
		coltre eluvio-colluviale	b ₂	Non distinte	
		depositi palustri	e ₃	Non distinte	
Pleistocene superiore - Olocene	SUPERSINTEMA DEL FIUME OFANTO (OF)	sintema di Posta Ofanto	OFF	Alluvioni terrazzate	
		sintema di Fontana Figura	subsintema di Salve Regina	OFF ₂	Alluvioni terrazzate
			subsintema di Masseria Pignatella	OFF ₁	
	SUPERSINTEMA DEL TAVOLIERE DI PUGLIA (TP)	sintema dei Torrenti Carapelle e Cervaro	subsintema delle Marane La Pidocchiosa - Castello	RPL ₃	Alluvioni terrazzate
			subsintema di Masseria Torricelli	RPL ₂	
			subsintema dell'Incoronata	RPL ₁	
Pleistocene inferiore - medio	UNITÀ DELL'AVANFOSSA BRADANICA	sintema di Cerignola	sabbie di Torre Quarto	STQ	Depositi Marini Terrazzati
			conglomerati di Ordonà	ODN	
		argille subappennine	ASP	argille subappennine	

Quadro delle unità stratigrafiche del Foglio Cerignola.

La prima importante discontinuità separa le argille subappennine (ASP) e le sabbie di Monte Marano Auct.1, largamente affioranti nella Fossa Bradanica (AZZAROLI et alii, 1968a, CANTELLI 1960, RICCHETTI 1967), dai depositi sabbioso- conglomeratici in facies marina e continentale ascrivibili al Pleistocene medio e che costituiscono la gran parte dei terreni affioranti nell'area del Foglio "Cerignola". Tali depositi, che costituiscono due unità litostratigrafiche eteropiche (ODN e STQ), sono stati raggruppati nel sintema di Cerignola (RGL).

Le argille subappennine (ASP) e le sabbie di Monte Marano Auct. (SMM) unitamente al sintema di Cerignola (RGL) sono state incluse nelle Unità dell'Avanfossa Bradanica, poiché questi terreni si sono depositati in un contesto di sollevamento regionale e superficializzazione del bacino di avanfossa.

A tetto del sintema di Cerignola (RGL) sono state riconosciute due superfici a limiti inconformi di tipo erosivo e di importanza regionale: la prima, riconoscibile nei quadranti sud-orientali del Foglio, separa i depositi del sintema di Cerignola (RGL) dai depositi alluvionali del Fiume Ofanto raggruppati

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p align="center">"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI" NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG) IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"</p> <p align="center">RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Agosto 2018
		cod. elaborato
		Pagina 8 di 52

nel supersintema del Fiume Ofanto (OF). La seconda superficie inconforme, riconoscibile nella restante parte del Foglio, costituisce la base del supersintema del Tavoliere di Puglia (TP) che raggruppa i depositi alluvionali ricadenti nel bacino idrografico del Torrente Carapelle. Entrambi i supersintemi includono al loro interno sintemi e subsintemi individuati sulla base del riconoscimento di superfici inconformi di carattere locale. L'attribuzione dei depositi alluvionali del Fiume Ofanto e del Torrente Carapelle a supersintemi si è resa necessaria a causa dell'importanza regionale delle discontinuità e dopo un coordinamento con i fogli limitrofi.

Tutte le unità stratigrafiche sopra descritte sono ricoperte in modo discontinuo da depositi alluvionali attuali (b), da depositi eluvio-colluviali (b2), da depositi palustri (e3) e depositi antropici (h), ascrivibili all'Olocene. Tali depositi sono stati cartografati come "Unità non distinte in base al bacino di appartenenza" e per essi si è mantenuto il criterio litostratigrafico che ne ha guidato il riconoscimento e la suddivisione.

Nello specifico, le litofacies che caratterizzano i terreni della zona in esame, sono costituiti dal basso verso l'alto, da:

- *Conglomerati di Ortona (ODN)*

Si tratta di conglomerati massivi, composti in prevalenza da clasti eterometrici e poligenici di media grandezza provenienti dalle successioni sedimentarie affioranti nei rilievi appenninici, immersi in una matrice sabbiosa ma anche clasto-sostenuti, dotati di un buon grado di cementazione. I ciottoli prevalentemente arenacei e calcarei e subordinatamente marnosi, silicei e cristallini, con dimensioni massime fino a 15-20 cm, sono da subarrotondati ad arrotondati, più raramente appiattiti. A luoghi sono presenti delle embriciature che documentano paleocorrenti provenienti mediamente dai quadranti sud-orientali. La frazione sabbiosa, oltre ai frammenti litici, è rappresentata da una componente detritica quarzoso-feldspatica e da minerali femici del Vulture. In tutto il deposito sono diffuse le lenti sabbiose costituite da sabbie giallastre grossolane a stratificazione piano-parallela o incrociata. La parte alta del deposito, prossima al piano campagna, presenta una diffusa alterazione che localmente evolve in un orizzonte di spessore metrico costituito da limo rossiccio e da ciottoli fortemente alterati.

I conglomerati di Ortona affiorano diffusamente nell'adiacente Foglio 421 "Ascoli Satriano", entro cui ricade il toponimo scelto per indicare questa unità formazionale, e nei quadranti sud-occidentali del Foglio. In quest'ultimo gli affioramenti naturali sono rari e di cattiva esposizione; viceversa sono state



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 9 di 52



Cava in destra Canale Acqua Mala

osservate delle buone esposizioni all'interno di alcune cave presenti nella zona compresa fra l'estremità di sud-ovest del Foglio e gli abitati di Stornara, Stornarella e Cerignola (ad es. cave in destra del canale Acqua Mala). La base di questo deposito, non visibile in affioramento nell'area del Foglio "Cerignola", è una superficie inconforme di tipo erosivo sulle sabbie di Monte Marano Auct., mentre il tetto coincide con la base dei depositi fluviali del Fiume Ofanto e del Torrente Carapelle e a luoghi con le coperture continentali oloceniche. Lo spessore complessivo del deposito, desunto dai dati di perforazione è di circa 20 metri. E' possibile ricondurre l'ambiente genetico del conglomerato ad una piana alluvionale alimentata da più torrenti di provenienza appenninica.

Il sistema dei Torrenti Carapelle e Cervaro racchiude i depositi alluvionali definiti nella precedente edizione della Carta Geologica d'Italia come "alluvioni terrazzate" del Torrente Carapelle. In particolare, nella precedente copertura al 100.000 corrispondono alle "alluvioni terrazzate recenti" (Qt3 del F.° 175 "Cerignola" e 164 "Foggia") e alle alluvioni recenti ed attuali (Q del F.° 164 "Foggia").

- *Subsistema dell'Incoronata (RPL1)*

Questi sedimenti affiorano nel settore nord-occidentale del Foglio in destra ed in sinistra orografica del Torrente Carapelle e sono meglio rappresentati nel vicino Foglio 422 "Ascoli Satriano". Il nome è, quindi, desunto dal toponimo più importante di quest'ultimo Foglio. Si tratta di depositi sabbiosi con intercalazioni di livelli argilloso-limosi e ghiaiosi, questi ultimi disposti principalmente alla base della successione alluvionale. Il limite inferiore è rappresentato da una superficie di erosione sulle

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p>"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI" NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG) IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Agosto 2018
		cod. elaborato
		Pagina 10 di 52

sottostanti sabbie di Torre Quarto (STQ), mentre il limite superiore coincide con i depositi alluvionali riferiti al subsistema delle Marane La Pidocchiosa - Castello (RPL₃).

I depositi appartenenti al subsistema dell'Incoronata sono sopraelevati di pochi metri rispetto all'alveo attuale ed hanno uno spessore che può raggiungere i 5-10 metri circa. Gli affioramenti sono rari e sono localizzati in corrispondenza di modesti solchi di erosione a nord del Torrente Carapelle e in corrispondenza di scavi per fondazioni osservati nel centro abitato di Carapelle.

Questi depositi, in un taglio nel canale Zampino nei pressi dell'abitato di Orta Nova, coperti da quelli più recenti del subsistema RPL₃ e non cartografabili, si chiudono con un paleosuolo di tipo argilloso fortemente indurito e cementato. L'ambiente probabilmente era strettamente connesso con un corpo idrico stagnante o comunque saturo di umidità.

Per quanto riguarda l'età, il subsistema dell'Incoronata (RPL1) dovrebbe essersi formato fra il Pleistocene superiore e l'Olocene. In particolare, un'indicazione cronologica relativa alla chiusura del deposito è suggerita da una datazione assoluta (tipo AMS, cod. LTL1960A) effettuata su un esemplare di *E. vermiculata* che fornisce un'età radio-carbonio di 6.731 ± 160 anni BP.

Subsistema di Masseria Torricelli (RPL2)

Questi sedimenti testimoniano l'attività fluviale di corsi d'acqua estinti di cui oggi rimangono le testimonianze morfologiche e il deposito alluvionale stesso. Si tratta prevalentemente di sedimenti sabbioso-limosi con rari livelli ghiaiosi e argilloso-limosi. I ciottoli sono di piccole e medie dimensioni ben arrotondati. Le facies fini sono state rilevate principalmente in corrispondenza di zone morfologicamente più depresse situate in località La Luparella nella parte settentrionale del Foglio ed in prossimità della stazione di Cerignola.

Il contatto basale è di tipo inconforme sul substrato costituito dal sistema di Cerignola (RGL), mentre a tetto l'unità è limitata dal subsistema delle Marane La Pidocchiosa - Castello (RPL3). Lo spessore non supera i 10 metri.

Anche in questo caso gli affioramenti veri e propri sono scarsi ovvero limitati a pochi tagli stradali e molte indicazioni sulle caratteristiche di questi depositi sono state ricavate dall'analisi delle stratigrafie di pozzi.

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p>"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI" NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG) IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Agosto 2018
		cod. elaborato
		Pagina 11 di 52

Subsistema delle Marane La Pidocchiosa - Castello (RPL₃)

Si tratta di depositi ghiaioso-sabbioso-limosi, localmente a stratificazione incrociata concava e obliqua. Queste alluvioni sono legate all'attività di una serie di corsi d'acqua affluenti di destra del Torrente Carapelle (il principale è la Marana La Pidocchiosa) e della Marana Castello con il suo affluente Fosso La Pila, che, attraverso opere di canalizzazione, sbocca a mare tra la foce del Fiume Ofanto e quella del Torrente Carapelle, dopo aver attraversato la depressione oggi occupata dalle saline di Margherita di Savoia.

La tessitura prevalente del deposito dipende dal substrato inciso dal corso d'acqua. A sud, pertanto, prevalgono le facies ghiaiose, mentre a nord, prevalgono le facies sabbioso-limose. In località La Lupara, a circa 13 km a nord dell'abitato di Cerignola, in corrispondenza di zone di alluvionamento recente, si assiste alla presenza di sedimenti fini con livelli scuri ricchi in sostanza organica a testimonianza di prolungati ristagni d'acqua.

Il limite inferiore del deposito è una superficie di tipo inconforme sul sistema di Cerignola (RGL) e sui depositi alluvionali più antichi (RPL₁ e RPL₂) mentre il limite superiore coincide con la superficie topografica. Lo spessore massimo dell'unità, desunto da dati di perforazione è di circa 25-30 metri.

In località Marrella, in corrispondenza di un taglio artificiale relativo alla canalizzazione della Marana Castello, è stata studiata una piccola sezione di circa 2 metri. La base è costituita da un silt limoso biancastro ricco di fauna di acqua dolce *Bithynia leachi* (SHEPPARD) e *Planorbis planorbis*, maggiormente concentrati in livelli o nidi. Al di sopra è presente un orizzonte di alcuni decimetri costituito interamente da pomici di colore grigio chiaro. Il deposito piroclastico mostra nella parte alta i caratteri di accumulo da dilavamento areale. Indicazioni di età relative al subsistema delle Marane La Pidocchiosa - Castello sono fornite da una datazione assoluta (tipo AMS) effettuata su un esemplare di *B. leachi* che ha fornito un'età radio-carbonio di 4150 ± 40 anni BP e dall'episodio piroclastico riconducibile all'eruzione vesuviana di Avellino. Per le Pomici di Avellino le numerose datazioni radiometriche disponibili in letteratura coprono un intervallo di età compreso tra circa 3500 e 3600 anni dal presente (DELIBRAS et alii, 1979; VOGEL et alii, 1990; ROLANDI et alii, 1998; TERRASSI et alii, 1999; ALBORE LIVADIE

et alii, 1998; ANDRONICO et alii, 1995). Nel Tavoliere la presenza di materiali attribuibili con certezza all'eruzione di Avellino è già stata accertata nei sedimenti lagunari ai piedi dell'insediamento archeologico di Coppa Navigata, ai bordi della ex laguna di Salpi (CALDARA et



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
 UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
 NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
 IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Agosto 2018

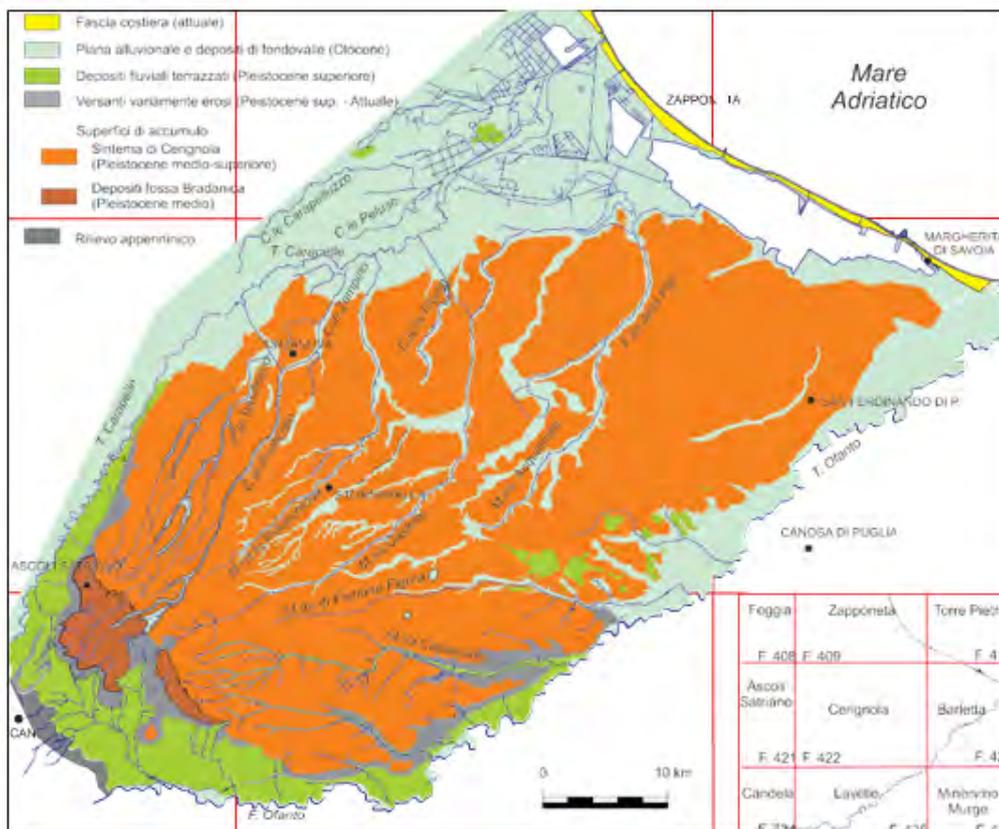
cod. elaborato

Pagina 12 di 52

alii, 2001; 2003). Non deve, quindi, meravigliare il ritrovamento di questi depositi nella Marana del Castello, in quanto questo canale altro non è che un affluente dell'antica ampia laguna di Salpi.

4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'elemento morfologico più significativo del Foglio 422 "Cerignola" è rappresentato da una superficie subpianeggiante, debolmente inclinata verso nord-est, solcata da alcuni corsi d'acqua minori localmente chiamati "marane". Questo ripiano, compreso fra le valli del Fiume Ofanto e del Torrente Carapelle, fa parte di una vasta superficie che si estende da Ascoli Satriano fino al Golfo di Manfredonia, quasi a raccordare il rilievo appenninico alla piana costiera attuale.



Schema geomorfologico

La morfologia è quella tipica del Tavoliere delle Puglie, caratterizzata da una serie di superfici pianeggianti, più o meno estese, interrotte dai principali corsi d'acqua (Torrente Cervaro, Torrente

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p align="center">"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI" NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG) IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"</p> <p align="center">RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Agosto 2018
		cod. elaborato
		Pagina 13 di 52

Candelaro, Torrente Carapelle, Torrente Celone) e da locali canali e/o marane a deflusso spiccatamente stagionale, e degradanti con deboli pendenze verso la linea di costa adriatica. In tali aree l'evoluzione dei caratteri morfologici è stata evidentemente condizionata dalla natura del substrato geologico presente; gli affioramenti topograficamente più elevati, in corrispondenza dei quali spesso sorgono i centri urbani, sono caratterizzati dalla presenza di una litologia più resistente all'azione modellatrice degli agenti esogeni, al contrario le aree più depresse sono la testimonianza di una litologia meno competente e quindi più facilmente modellabile.

Nel complesso l'area di progetto non è interessata dalla presenza di fenomeni erosivi in senso lato né è soggetta a rapida evoluzione e rimodellamento morfologico (inteso esclusivamente in termini di agenti esogeni naturali), in quanto questo si esercita in forma marginale ed attenuata e del tutto trascurabile ai fini degli interventi previsti.



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"**

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 14 di 52

RELAZIONE GEOLOGICA

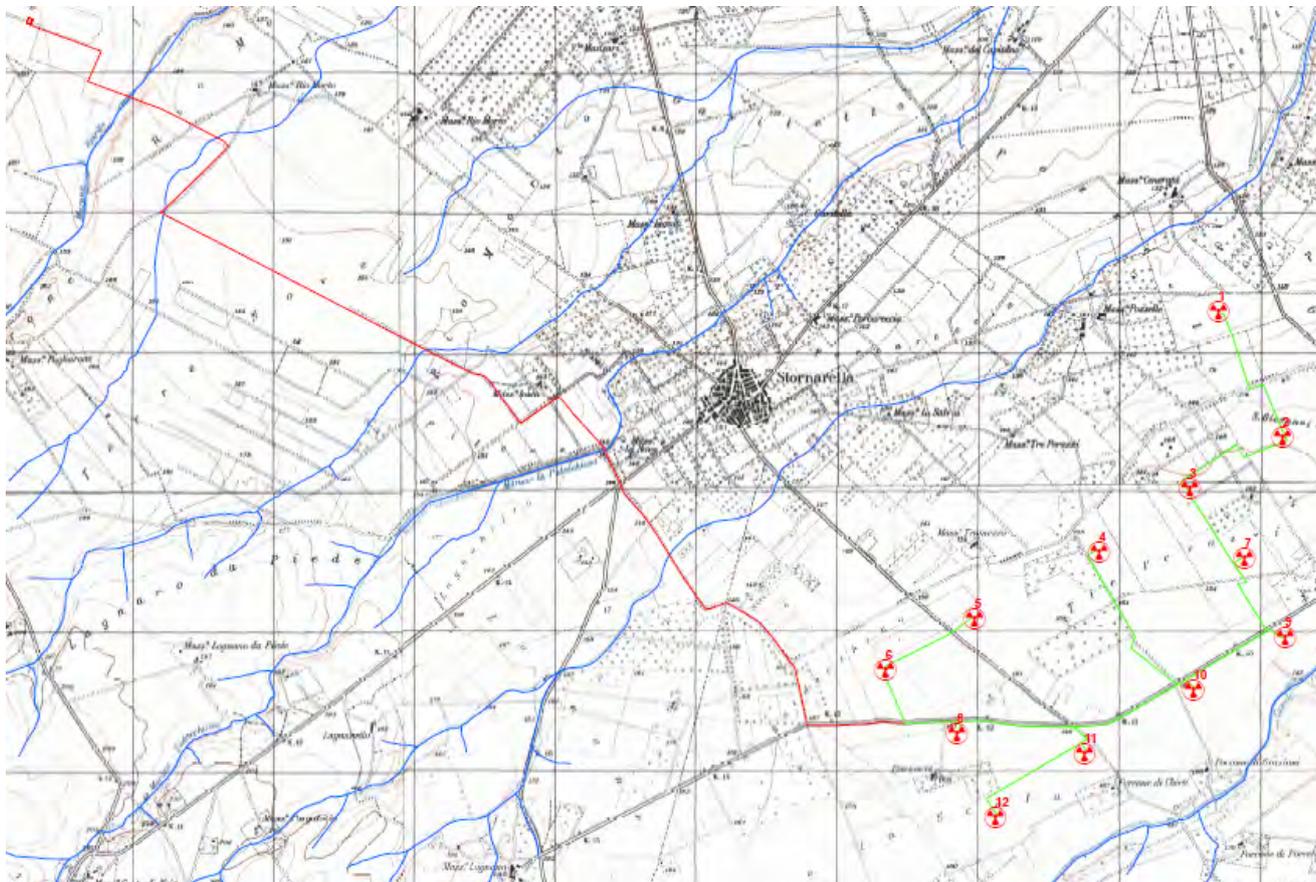
5. CARATTERI DEL RETICOLO IDROGRAFICO

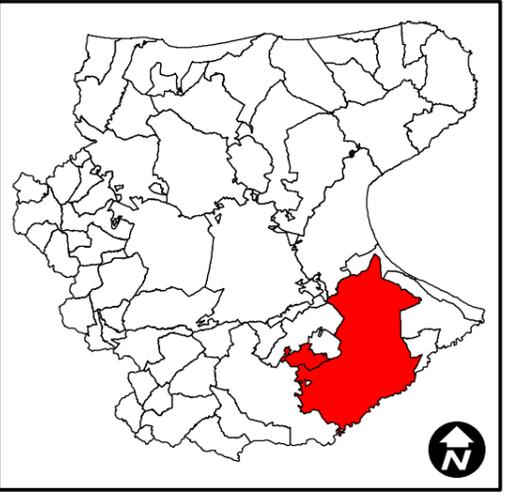
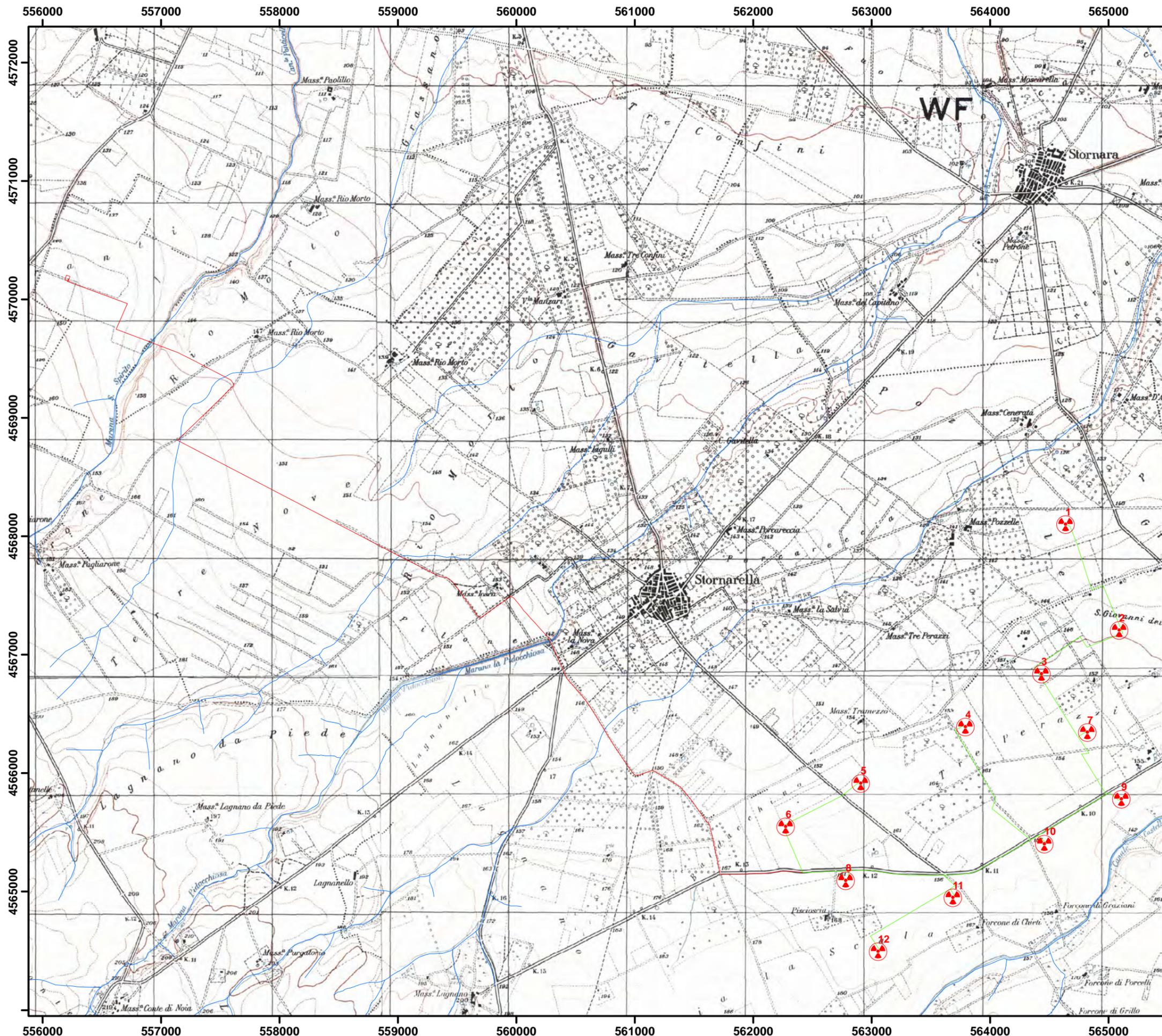
L'area di intervento è situata a circa 11 km a sud-ovest dell'abitato di Cerignola (FG). I principali tributari, posti a confine della stessa risultano essere a sud il *Canale Castello* e a nord *Marana La Pidocchiosa*.

In quest'area l'idrografia superficiale presenta un regime tipicamente torrentizio, caratterizzato da lunghi periodi di magra interrotti da piene che, in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi, possono assumere un carattere rovinoso.

Lo sviluppo del reticolo idrografico riflette la permeabilità locale delle unità geologiche affioranti. Infatti, in aree a permeabilità elevata le acque si infiltrano rapidamente senza incanalarsi. La figura seguente, mostra che il reticolo idrografico è poco ramificato; ciò indicherebbe l'affioramento di terreni con una media/alta permeabilità d'insieme.

L'installazione dei nuovi aerogeneratori non interferirà con il reticolo idrografico esistente.





Legenda:

-  AEROGENERATORI
-  CAVIDOTTO
-  CAVIDOTTO INTERNO
-  RETICOLO IDROGRAFICO



Sistema di coordinate: WGS 1984 UTM Zone 33N
 Proiezione: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500.000.0000
 False Northing: 0.0000
 Central Meridian: 15.0000
 Scale Factor: 0.9996
 Latitude Of Origin: 0.0000
 Unità: Meter

0 500 1 1.5
 Metri

RETICOLO IDROGRAFICO


 geologia - geofisico - ambiente

dott. Domenico Del Conte
 geologo

Corso Giannone, 184 - 71010 Cagnano Varano (FG)
 Tel/Fax 0884.89012 - Cell. 329.7160866



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"

Rev. 0 - Agosto 2018

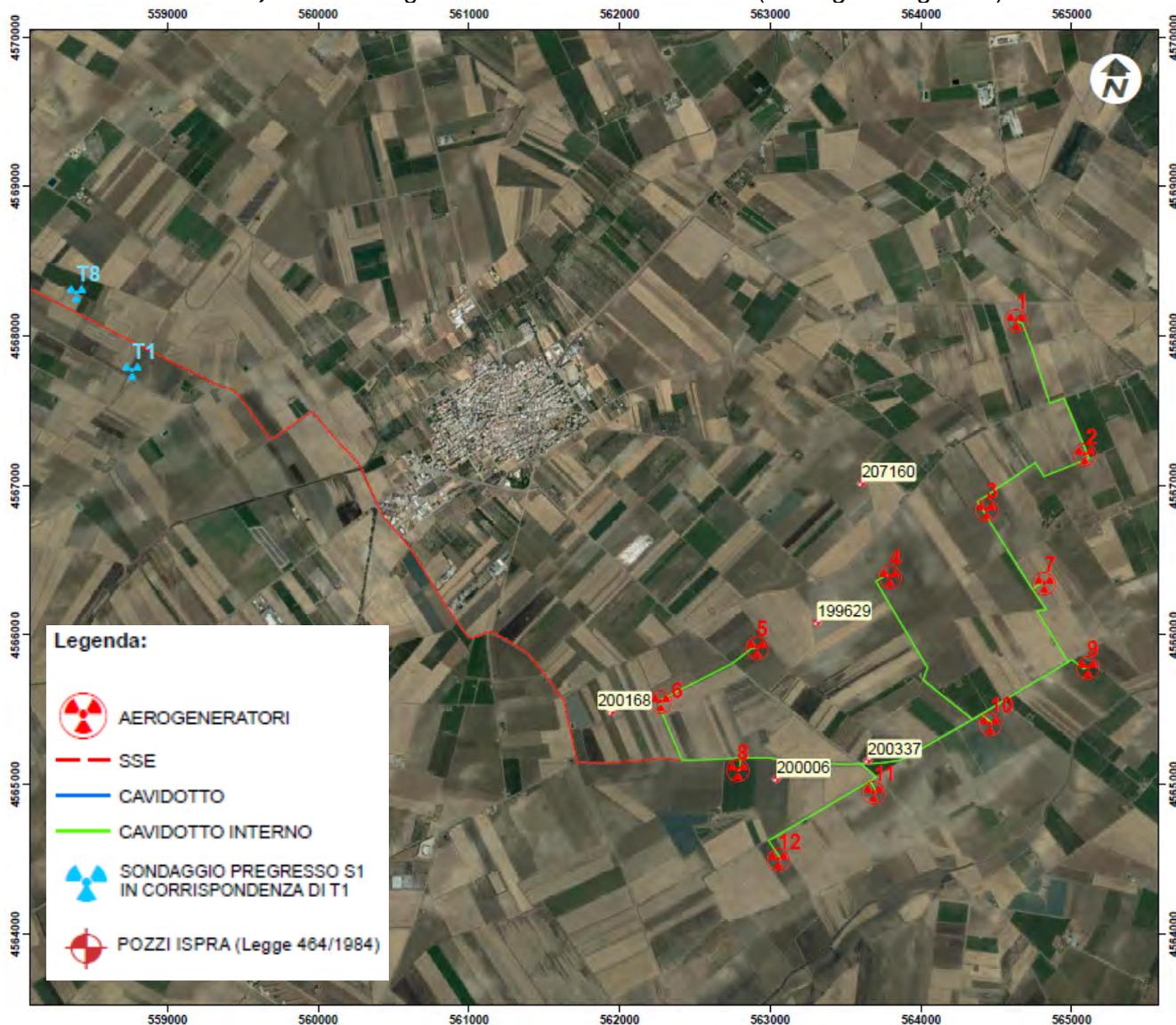
cod. elaborato

Pagina 15 di 52

RELAZIONE GEOLOGICA

6. CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA DEL SOTTOSUOLO

Per la caratterizzazione dell'area oggetto di studio, sono state prese in considerazione le stratigrafie desunte da n. 06 sondaggi meccanici pregressi, di cui 5 (da fonte **ISPRA** – codice: 207160 – 200006 – 200337) ed 1 eseguito in corrispondenza della Torre T1, relativo alla realizzazione del Parco Eolico "**Terrenove**", ubicato in agro del Comune di Stornarella. (*vedi figura seguente*).



Di seguito si riportano le stratigrafie dei sondaggi meccanici pregressi:



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

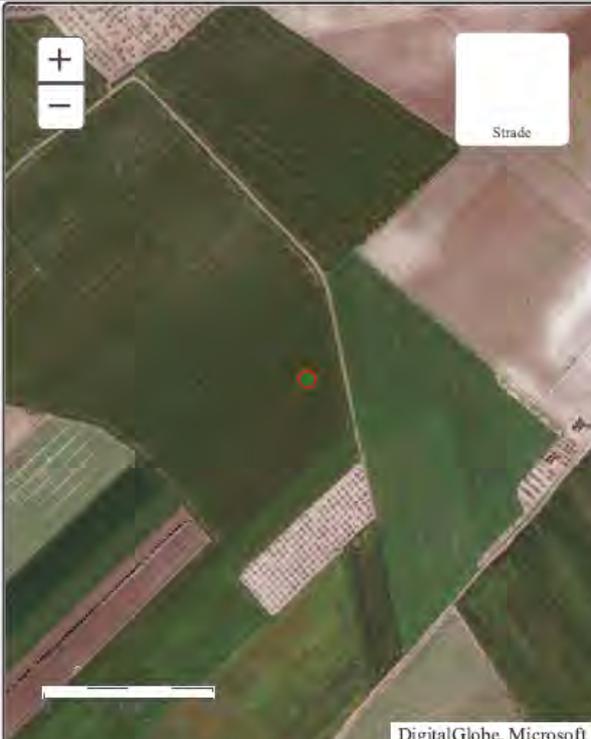
**"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
 UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
 NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
 IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"**

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 16 di 52

RELAZIONE GEOLOGICA

 	<p>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</p>
<p>Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)</p>	
<p>Dati generali</p>	<p>Ubicazione indicativa dell'area d'indagine</p>
<p>Codice: 207160 Regione: PUGLIA Provincia: FOGGIA Comune: STORNARELLA Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 40,00 Quota pc slm (m): 146,00 Anno realizzazione: 1991 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 5,000 Portata esercizio (l/s): 4,000 Numero falde: 1 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 6 Longitudine WGS84 (dd): 15,759211 Latitudine WGS84 (dd): 41,252050 Longitudine WGS84 (dms): 15° 45' 33.33" E Latitudine WGS84 (dms): 41° 15' 07.07" N</p> <p>(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>	 <p>DigitalGlobe, Microsoft</p>

STRATIGRAFIA

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	12,00	11,00		BRECCIA
3	12,00	22,00	10,00		ARGILLA GIALLA
4	22,00	30,00	8,00		BRECCIA
5	30,00	39,00	9,00		ARENARIA GIALLA CON ACQUA
6	39,00	40,00	1,00		ARGILLA BLE



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

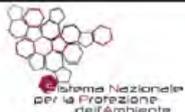
**"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
 UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
 NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
 IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 17 di 52

 		Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale	
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)			
Dati generali		Ubicazione indicativa dell'area d'indagine	
<p> Codice: 200006 Regione: PUGLIA Provincia: FOGGIA Comune: CERIGNOLA Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 58,00 Quota pc slm (m): 160,00 Anno realizzazione: 1992 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 5,000 Portata esercizio (l/s): 3,000 Numero falde: 1 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 7 Longitudine WGS84 (dd): 15,752261 Latitudine WGS84 (dd): 41,234281 Longitudine WGS84 (dms): 15° 45' 08.08" E Latitudine WGS84 (dms): 41° 14' 03.03" N </p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>			

STRATIGRAFIA

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	2,00	1,00		CARPARO
3	2,00	36,00	34,00		BRECCIA ASCIUTTA
4	36,00	46,00	10,00		ARENARIA GIALLA CON ACQUA
5	46,00	48,00	2,00		ARGILLA BLE'
6	48,00	52,00	4,00		ARENARIA GRIGIA CON ACQUA
7	52,00	58,00	6,00		ARGILLA BLE



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

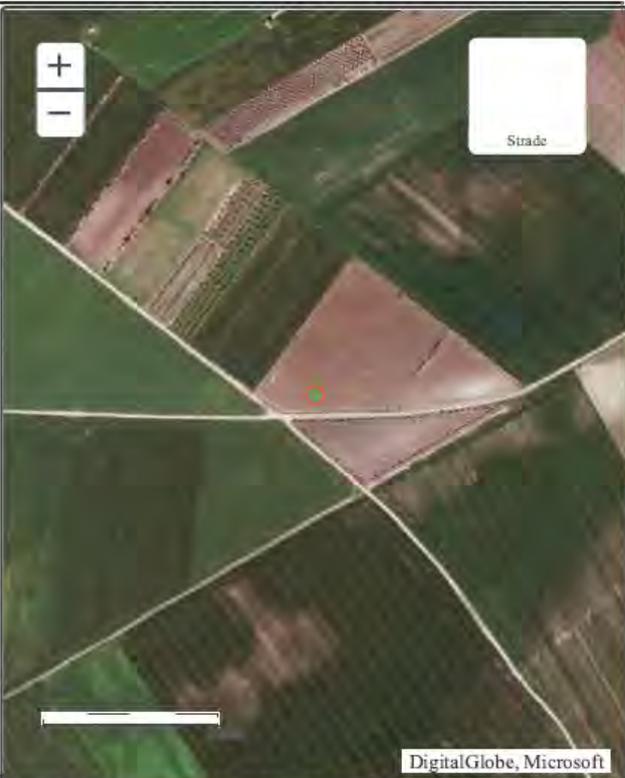
**"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
 UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
 NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
 IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 18 di 52

 		Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale	
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)			
Dati generali		Ubicazione indicativa dell'area d'indagine	
<p> Codice: 200337 Regione: PUGLIA Provincia: FOGGIA Comune: CERIGNOLA Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 48,00 Quota pc slm (m): ND Anno realizzazione: 1998 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 5,000 Portata esercizio (l/s): ND Numero falde: 0 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 5 Longitudine WGS84 (dd): 15,759489 Latitudine WGS84 (dd): 41,235389 Longitudine WGS84 (dms): 15° 45' 34.34" E Latitudine WGS84 (dms): 41° 14' 07.07" N </p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>		 <p style="text-align: right;">DigitalGlobe, Microsoft</p>	

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	2,00	2,00		TERRENO VEGETALE
2	2,00	9,00	7,00		ARGILLA SABBIOSA GIALLA
3	9,00	33,00	24,00		GHIAIA E CONGLOMERATO
4	33,00	43,00	10,00		GHIAIA E SABBIA
5	43,00	48,00	5,00		ARGILLA BLU



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

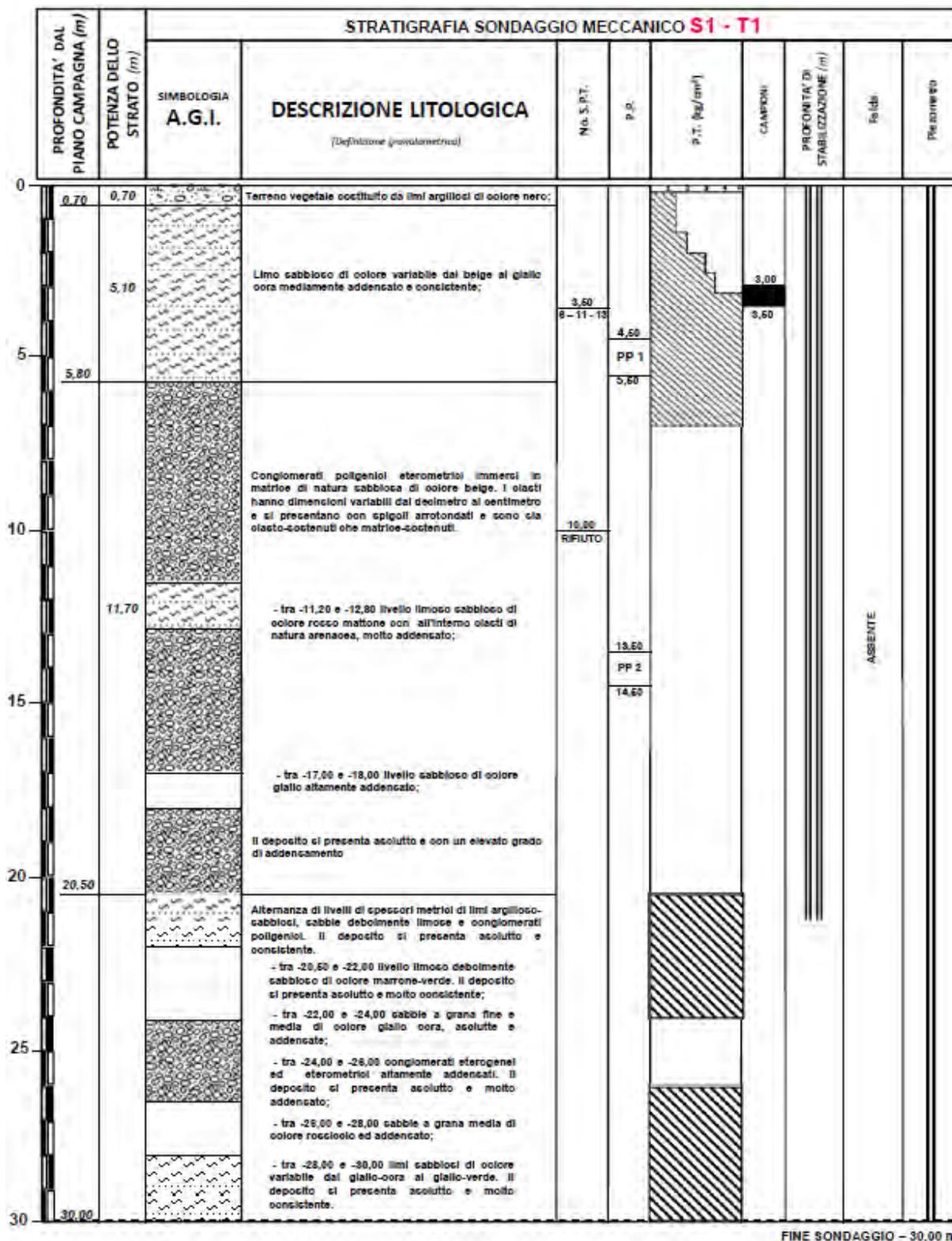
"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
 UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
 NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
 IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 19 di 52

RELAZIONE GEOLOGICA



 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p>"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI" NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG) IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Agosto 2018
		cod. elaborato
		Pagina 20 di 52

Le esplorazioni dirette del sottosuolo, hanno permesso di definire i caratteri litostratigrafici del primo sottosuolo.

I terreni su cui insisteranno le opere in progetto posso essere suddivisi in unità litologiche di seguito denominate U.L.

In particolare, sono stati definiti tre orizzonti litologici a partire dalla quota di riferimento 0.00 (piano campagna):

U.L.M. 1 – LIMI SABBIOSI:

Si tratta di limi mediamente addensati da mediamente consistenti a consistenti. Si rinvencono nella parte più superficiale del terreno e presentano uno spessore variabile da -5 a 10 metri.

U.L.M. 2 – CONGLOMERATI POLIGENICI

Si tratta di conglomerati poligenici eterometrici composti da clasti di dimensioni variabili dal centimetro al decimetro con spigoli arrotondati. La matrice è di natura argilloso-sabbiosa e presentano un grado di cementazione variabile da poco a molto cementato.

U.L.M. 3 –ALTERNANZA DI SABBIE E CONGLOMERATI

Si tratta di alternanze di livelli sabbiosi e conglomeratici. Questi ultimi di spessore metrico sono composti da ciottoli poligenici sia matrice che clasto sostenuti. I clasti presentano dimensioni variabili dal centimetro al decimetro. La matrice è di natura sabbiosa e argillosa. Nel complesso i depositi si presentano mediamente addensati.

Relativamente alla presenza della falda rinvenuta nel corso delle terebrazioni, il livello statico si attesta per i sondaggi eseguiti alle seguenti profondità:

- *Pozzo 207160:*

<i>Quota p.c. s.l.m. (m)</i>	<i>profondità</i>	<i>Livello statico (m)</i>	<i>Livello dinamico (m)</i>	<i>Abbassamento (m)</i>	<i>Portata (l/s)</i>
146.00	40.00	30.00	35.00	5.00	2.00

-

- *Pozzo 200006:*

<i>Quota p.c. s.l.m. (m)</i>	<i>profondità</i>	<i>Livello statico (m)</i>	<i>Livello dinamico (m)</i>	<i>Abbassamento (m)</i>	<i>Portata (l/s)</i>
160.00	58.00	36.00	55.00	19.00	5.00

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p>"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI" NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG) IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Agosto 2018
		cod. elaborato
		Pagina 21 di 52

- Pozzo 200337:

Quota p.c. s.l.m. (m)	profondità	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
N.D.	48.00	32.00	39.00	7.00	N.D.

Per il sondaggio S1 (rif. T1) nel corso della terebrazione non è stata intercettata la falda freatica.

7. CARATTERISTICHE TECNICHE DEI TERRENI AFFIORANTI

La caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni è stata determinata sia da prove di laboratorio su campioni prelevati in corrispondenza della torre T1 (rif. Parco eolico "Terrenove"), sia da prove pressiometriche Menard, eseguite a diverse profondità nel corso della terebrazione, che dalle prove S.P.T.

A ciascuna delle unità litostratigrafiche sono stati attribuiti i valori delle proprietà fisico-meccaniche che meglio ne descrivono il comportamento globale. In funzione di quanto acquisito nel corso dello studio, di seguito verrà eseguita una parametrizzazione geomeccanica "media" dei litotipi presenti al fine di fornire i parametri caratteristici e i parametri di progetto per le singole unità geotecniche individuate.

Il sottosuolo può pertanto considerarsi costituito dalle seguenti unità geotecniche:

U.G.1: TERRENO VEGETALE

Parametri caratteristici

Peso di Volume γ (KN/m ³)	Coesione C' (KPa)	ϕ (°)	Cu (KPa)	Mod Pressiometrico (MPa)
19,88	18,14	20,06	20,39	-

U.G.2: LIMI SABBIOSI

I depositi presentano consistenza variabile da poco a mediamente consistenti. Le prove di laboratorio e le prove pressiometriche eseguite in tale unità, hanno restituito i seguenti parametri caratteristici:



GEOAPULIA
geologia - geofisica - ambiente

Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 22 di 52

Parametri caratteristici

Peso di Volume γ (KN/m ³)	Coesione C' (KPa)	ϕ (°)	Cu (KPa)	Mod Pressiometrico (MPa)
19,40	8,50	22,00	20,49	31.60

U.G.3: CONGLOMERATI POLIGENICI CON ALL'INTERNO LIVELLI LIMOSI

In questa unità sono contemplate le unità litotecniche U.L.2 E U.L.3. I depositi presentano un grado di cementazione variabile sia in senso orizzontale che in senso verticale, essendo il deposito costituito da livelli in cui prevale la componente clastica (clasto-sostenuti) e livelli con spessori metrico costituiti da limi sabbiosi.

Di seguito si riportano i parametri caratteristici che ne descrivono il comportamento.

Parametri caratteristici per la componente clastica

Peso di Volume γ (KN/m ³)	Coesione C' (KPa)	ϕ (°)	Cu (KPa)	Mod Pressiometrico (MPa)
22,50	0,00	40,00	23,00	121

Parametri caratteristici per i livelli limoso-sabbiosi

Peso di Volume γ (KN/m ³)	Coesione C' (KPa)	ϕ (°)	Cu (KPa)	Mod Edometrico (MPa)	Mod Pressiometrico (MPa)
19,70	12,70	21,00	200,00	15.30	31.60

8. INDAGINI GEOFISICHE MEDIANTE PROSPEZIONE MASW E SISMICA A RIFRAZIONE

Ai fini della caratterizzazione geologica e sismostratigrafica del terreno, interessato dall'intervento, è stata condotta una campagna geofisica consistente nell'esecuzione di:

- N. 02 prospezioni Masw;



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"

Rev. 0 - Agosto 2018

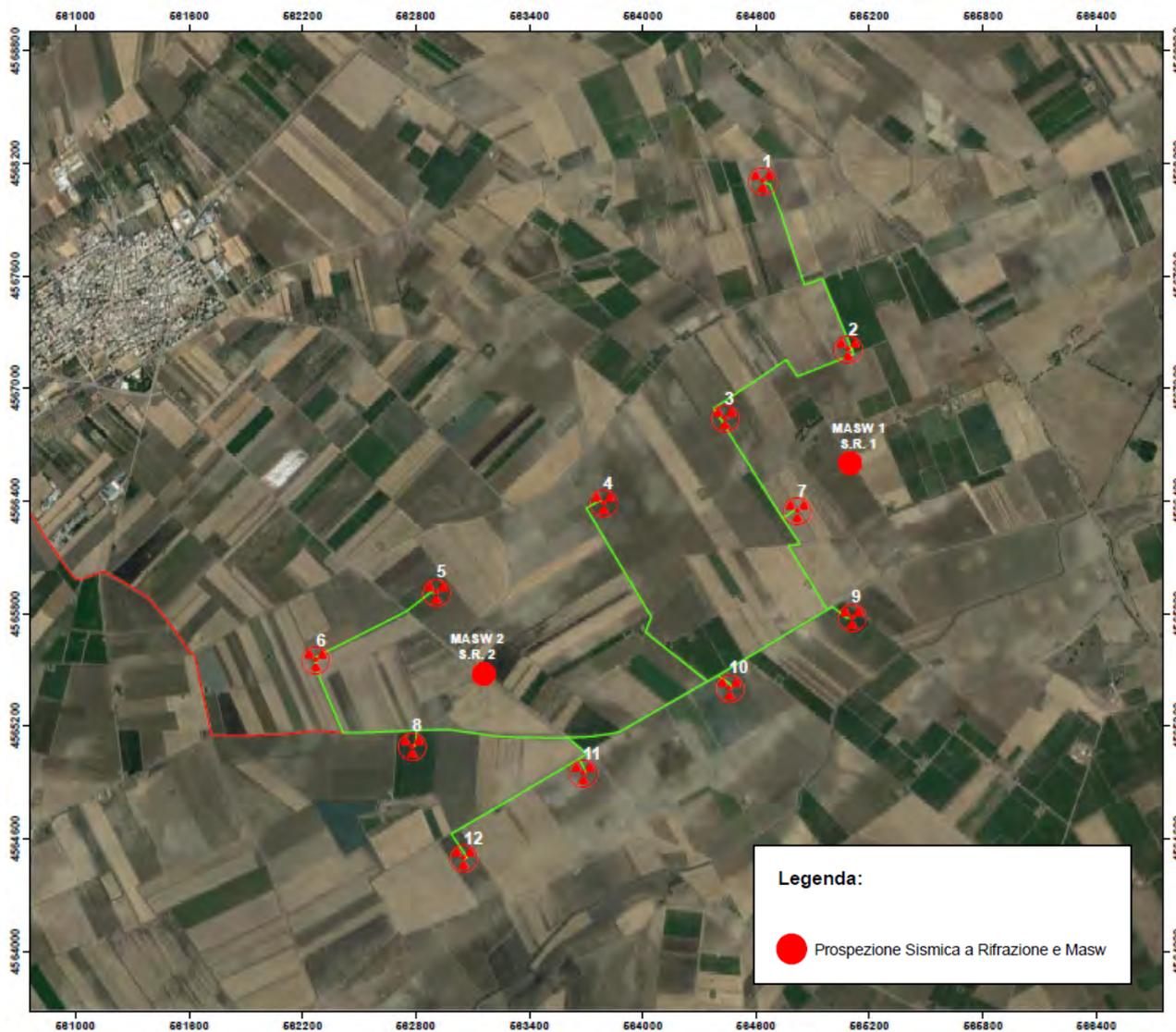
cod. elaborato

Pagina 23 di 52

RELAZIONE GEOLOGICA

- N. 02 Prospezioni sismiche a rifrazione

I rilievi geofisici, ubicati come da planimetria sotto riportata, sono finalizzati a valutare le caratteristiche sismostratigrafiche dei terreni e la categoria sismica del sottosuolo di fondazione.



Prospezione Masw

Prospezione Masw 1

L'indagine Masw, eseguita ai sensi delle NTC 2018, ha restituito un valore di $V_{s30}=523$ m/s, coincidente dal valore della $V_{s,eq}$, in quanto non è stato intercettato il bedrock (definito come quella



GEOAPULIA
geologia - geofisica - ambiente

Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 24 di 52

formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, con $V_s > 800$ m/sec) ad una profondità $H = 30.00$ m dal p.c..

Di seguito si riportano i valori delle V_s in funzione delle profondità considerate:

Valore del $V_{s30} = 523$ m/sec
Valore del $V_{s,eq} = 523$ m/sec

MASW	Velocità di taglio (m/sec)	Spessori (m)	Profondità (m)
SISMOSTRATO I	216	2,20	0.00 – 2.20
SISMOSTRATO II	351	5,30	2.20 – 7.50
SISMOSTRATO III	703	Semispazio	Semispazio
$V_{s,eq} = 523$ m/sec			

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata	Profondità (m)
SISMOSTRATO I	Terreno vegetale;	0.00 – 2.20
SISMOSTRATO II	Limo sabbioso;	2.20 – 7.50
SISMOSTRATO III	Conglomerato poligenico eterometrico;	Semispazio

Prospezione Masw 2

L'indagine Masw, eseguita ai sensi delle NTC 2018, ha restituito un valore di $V_{s30} = 577$ m/s, coincidente dal valore della $V_{s,eq}$, in quanto non è stato intercettato il bedrock (definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, con $V_s > 800$ m/sec) ad una profondità $H = 30.00$ m dal p.c..

Di seguito si riportano i valori delle V_s in funzione delle profondità considerate:

Valore del $V_{s30} = 577$ m/sec
Valore del $V_{s,eq} = 577$ m/sec

MASW	Velocità di taglio (m/sec)	Spessori (m)	Profondità (m)
SISMOSTRATO I	141	1,00	0.00 – 1.00

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI" NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG) IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"	Rev. 0 - Agosto 2018
		cod. elaborato
		Pagina 25 di 52
RELAZIONE GEOLOGICA		

SISMOSTRATO II	387	6,30	1.00 – 7.30
SISMOSTRATO III	790	Semispazio	Semispazio
<i>Vs,eq = 577 m/sec</i>			

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata	Profondità (m)
SISMOSTRATO I	Terreno vegetale;	0.00 – 1.00
SISMOSTRATO II	Limo sabbioso;	1.00 – 7.30
SISMOSTRATO III	Conglomerato poligenico eterometrico;	Semispazio

Prospezione sismica a rifrazione

Prospezione Sismica 1

Sismica a Rifrazione	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Profondità	
			Da (m)	a (m)
SISMOSTRATO I	734	216	0.00	1,80 - 2,80
SISMOSTRATO II	1307	351	1.80 – 2.80	5.60 – 7.30
SISMOSTRATO III	1669	703	<i>indefinito</i>	

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata
SISMOSTRATO I	Terreno vegetale;
SISMOSTRATO II	Limo sabbioso;
SISMOSTRATO III	Conglomerato poligenico eterometrico;

Nella tabella sottostante sono indicati i principali parametri elastici ricavati dall'indagine sismica, dove si è indicato con E (modulo di Young), G (modulo di taglio) e K (modulo di incompressibilità) espressi in Kg/cm², γ (peso di volume) è espresso in kN/m³, mentre ν (coefficiente di Poisson) rappresenta un numero adimensionale.



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
 UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
 NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
 IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 26 di 52

RELAZIONE GEOLOGICA

MODULI DINAMICI PROFILO 1			
	Strato 1	Strato 2	Strato 3
Velocità Onde P (m/s):	734	1307	1669
Velocità Onde S (m/s):	216	351	703
Modulo di Poisson:	0,45	0,46	0,39
Peso di volume (KN/m ³):	18,47	18,61	20,34
Peso di volume (g/cm ³):	1,88	1,90	2,07
SPESSORE MEDIO STRATO (m)	2,20	5,30	22,50
MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Kg/cm ²)	2605	6973	29119
MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Mpa o Nmm ²)	255	684	2856
MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Kg/cm ²)	88	234	1025
MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Mpa o Nmm ²)	9	23	101
MODULO DI BULK (K) (Kg/cm ²) (mod. di incompressibilità di volume)	9157	29904	45003
MODULO DI BULK (K) (Mpa o Nmm ²)	898	2933	4413
MODULO DI YOUNG STATICO E _{stat} (Kg/cm ²)	314	840	3508
POROSITA' % (correlazione Rzheshvky e Novik (1971) (%))	43,89	38,53	35,15
MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (valido per le terre)	1015	3242	5777
MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (Relazione di Navier)	1247	3986	7102



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
 UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
 NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
 IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 27 di 52

RIGIDITA' SISMICA (m/sec · KN/m³)	3989	6534	14298
Frequenza dello strato	24,55	16,56	7,81
Periodo dello strato	0,04	0,060	0,128
B (Larghezza fondazione in m.)	1,0	1,0	1,0
Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in Kg/cm³)	10,21	32,73	173,37
Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in N/cm³)	100,11	321,02	1700,14
Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in Kg/cm³)	5,10	16,37	86,68
Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in N/cm³)	50,06	160,51	850,07

Prospezione Sismica 2

Sismica Rifrazione	a	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Profondità	
				Da (m)	a (m)
SISMOSTRATO I		674	141	0.00	1,00 - 1,90
SISMOSTRATO II		1452	387	1,00 - 1,90	2,90 - 9.70
SISMOSTRATO III		1764	790	indefinito	

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata
SISMOSTRATO I	Terreno vegetale;
SISMOSTRATO II	Limo sabbioso;
SISMOSTRATO III	Conglomerato poligenico eterometrico;

Nella tabella sottostante sono indicati i principali parametri elastici ricavati dall'indagine sismica, dove si è indicato con E (modulo di Young), G (modulo di taglio) e K (modulo di incompressibilità) espressi in Kg/cm², γ (peso di volume) è espresso in kN/m³, mentre ν (coefficiente di Poisson) rappresenta un numero adimensionale.

MODULI DINAMICI PROFILO 2



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
 UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
 NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
 IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 28 di 52

	Strato 1	Strato 2	Strato 3
Velocità Onde P (m/s):	674	1452	1764
Velocità Onde S (m/s):	141	387	790
Modulo di Poisson:	0,48	0,46	0,37
Peso di volume (KN/m ³):	18,35	18,90	20,53
Peso di volume (g/cm ³):	1,87	1,93	2,09
SPESORE MEDIO STRATO (m)	1,00	6,30	22,70
MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Kg/cm ²)	1121	8613	36647
MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Mpa o Nmm ²)	110	845	3594
MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Kg/cm ²)	37	289	1306
MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Mpa o Nmm ²)	4	28	128
MODULO DI BULK (K) (Kg/cm ²) (mod. di incompressibilità di volume)	8167	37542	48691
MODULO DI BULK (K) (Mpa o Nmm ²)	801	3682	4775
MODULO DI YOUNG STATICO E _{stat} (Kg/cm ²)	135	1038	4415
POROSITA' % (correlazione Rzheshvky e Novik (1971) (%))	44,45	37,18	34,26
MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (valido per le terre)	850	4064	6514
MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (Relazione di Navier)	1044	4996	8008



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 29 di 52

RIGIDITA' SISMICA (m/sec · KN/m³)	2587	7316	16217
Frequenza dello strato	35,25	15,36	8,70
Periodo dello strato	0,03	0,065	0,115
B (Larghezza fondazione in m.)	1,0	1,0	1,0
Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in Kg/cm³)	3,67	41,38	229,39
Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in N/cm³)	35,97	405,79	2249,56
Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in Kg/cm³)	1,83	20,69	114,70
Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in N/cm³)	17,98	202,89	1124,78

Le risultanze di tale studio sono riportate nell'elaborato *EO-PER-PD-GEO-04 – Relazione Sismica e Geotecnica*.

9. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE LOCALI

Le unità acquifere principali presenti nell'area del Foglio 422 "Cerignola" sono quelle che caratterizzano il sottosuolo del Tavoliere (MAGGIORE et alii, 1996; 2004).

Procedendo dal basso verso l'alto, la successione è la seguente:

- acquifero fessurato-carsico profondo;
- acquifero poroso profondo;
- acquifero poroso superficiale.

9.1 Acquifero fessurato carsico profondo

L'unità più profonda trova sede nelle rocce calcaree del substrato prepliocenico dell'Avanfossa appenninica ed è in continuità (nel settore sud-orientale) con la falda carsica murgiana. Dato il tipo di acquifero, la circolazione idrica sotterranea è condizionata in maniera significativa sia dalle numerose faglie che dislocano le unità sepolte della Piattaforma Apula che dallo stato di fratturazione e carsificazione della roccia calcarea (GRASSI & TADOLINI, 1992). Nel Foglio "Cerignola" la possibilità di utilizzo di questa risorsa idrica è limitata alle zone dove le unità calcaree si trovano a profondità inferiori a qualche centinaio di metri, in pratica in prossimità del bordo



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"**

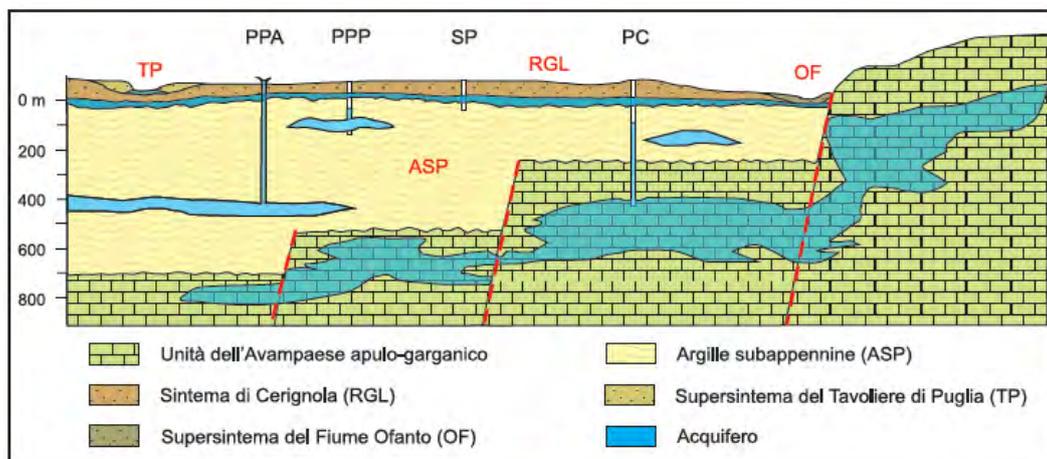
RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 30 di 52

ofantino del Tavoliere (MAGGIORE et alii, 1996; 2004). In prossimità del bordo ofantino l'acquifero fessurato-carsico profondo è alimentato dalle acque del sottosuolo murgiano (GRASSI et alii, 1986), come è anche dimostrato sulla base di dati idrochimici (MAGGIORE et alii, 2004).



Schema idrogeologico del Tavoliere di Puglia adattato al Foglio Cerignola.

Legenda:

*PC = acquifero fessurato-carsico profondo
PPA = acquifero poroso profondo artesiano*

*PPP = acquifero poroso profondo in pressione
SP = acquifero poroso superficiale*

9.2 Acquifero poroso profondo

L'acquifero poroso profondo si rinviene nei livelli sabbioso-limosi e, in minor misura, ghiaiosi, presenti a diverse altezze nella successione argillosa plioleistocenica (MAGGIORE et alii, 2004). Al momento sono ancora poco note la distribuzione spaziale e la geometria di questi corpi idrici, nonché le loro modalità di alimentazione e di deflusso (COTECCHIA et alii, 1995; MAGGIORE et alii, 1996; 2004). I livelli acquiferi sono costituiti da corpi discontinui di forma lenticolare, localizzati a profondità variabili tra i 150 m e i 500 m dal piano campagna ed il loro spessore non supera le poche decine di metri. Nelle lenti più profonde, si rinvencono acque connate, associate a idrocarburi, che si caratterizzano per i valori piuttosto elevati della temperatura (22-26°C) e per la ricorrente presenza di idrogeno solforato (MAGGIORE et alii, 1996; 2004). La falda è ovunque in pressione e presenta quasi sempre caratteri di artesianità. La produttività dei livelli idrici, pur essendo variabile da luogo a luogo, risulta sempre molto bassa con portate di pochi litri al secondo. In genere, la produttività tende a diminuire rapidamente a partire dall'inizio dell'esercizio del pozzo facendo registrare, in alcuni casi, il completo esaurimento della falda. Ciò dimostra che tali livelli possono costituire

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p>"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI" NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG) IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Agosto 2018
		cod. elaborato
		Pagina 31 di 52

soltanto delle limitate fonti di approvvigionamento idrico, essendo la ricarica molto lenta (COTECCHIA et alii, 1995). I traccianti geochimici relativi dalle analisi condotte da MAGGIORE et alii (1996) per le acque circolanti in questo acquifero, pur evidenziando una notevole variabilità composizionale, mostrano una generale prevalenza dello ione sodio e dello ione bicarbonato mentre calcio, cloruri e solfati sono presenti in concentrazioni più basse. Questo porta a definire la facies idrochimica di queste acque come bicarbonato-sodica. Altra caratteristica è rappresentata dalla bassa salinità totale (<0.6 g/l), che tende tuttavia ad aumentare in prossimità del mare, e dalla prevalenza dello ione sodio sullo ione cloruro e sullo ione calcio. Infatti, i rispettivi rapporti caratteristici assumono valori di gran lunga superiori all'unità che, pur ammettendo un contributo da parte delle acque marine, risulta spiegabile solo ipotizzando un fenomeno di interazione tra gli ioni in soluzione e la matrice porosa dell'acquifero. Trattandosi, quindi, di acque con elevati valori di sodio, il loro utilizzo in agricoltura è fortemente sconsigliato soprattutto in presenza di terreni limo-argillosi, affioranti prevalentemente nella parte bassa del Tavoliere (MAGGIORE et alii, 2004).

9.3 Acquifero poroso superficiale

L'acquifero poroso superficiale si rinviene nei depositi quaternari che ricoprono con notevole continuità laterale le formazioni argillose pleistoceniche. Le stratigrafie dei numerosi pozzi per acqua evidenziano l'esistenza di una successione di terreni sabbioso-ghiaioso-ciottolosi, permeabili ed acquiferi, intercalati da livelli limo-argillosi, a luoghi sabbiosi, a minore permeabilità.

I diversi livelli in cui l'acqua fluisce costituiscono orizzonti idraulicamente interconnessi, dando luogo ad un unico sistema acquifero. In linea generale, i sedimenti a granulometria grossolana che prevalgono nelle aree più interne svolgono il ruolo di acquifero, mentre, procedendo verso la costa, si fanno più frequenti ed aumentano di spessore le intercalazioni limoso-sabbiose meno permeabili che svolgono il ruolo di acquitardo. Ne risulta, quindi, che l'acqua circola in condizioni freatiche nelle aree più interne ed in pressione man mano che ci si avvicina alla linea di costa (COTECCHIA, 1956; MAGGIORE et alii, 2004). Anche la potenzialità reale della falda, essendo strettamente legata a fattori di ordine morfologico e stratigrafico, varia sensibilmente da zona a zona. Le acque, infatti, tendono ad accumularsi preferenzialmente dove il tetto delle argille forma dei veri e propri impluvi o laddove lo spessore dei terreni permeabili è maggiore e dove la loro natura è prevalentemente ghiaiosa (CALDARA & PENNETTA, 1993a). Circa le modalità di alimentazione della falda

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p>"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI" NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG) IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Agosto 2018
		cod. elaborato
		Pagina 32 di 52

superficiale, un contributo importante proviene dalle precipitazioni. Oltre che dalle acque di infiltrazione, diversi Autori ritengono che al ravvenamento della falda superficiale contribuiscano anche i corsi d'acqua che attraversano aree il cui substrato è permeabile (ZORZI & REINA, 1956; COLACICCO, 1953; COTECCHIA, 1956; MAGGIORE et alii, 1996).

Per le considerazioni su menzionate e per le caratteristiche dei litotipi che insistono nell'area oggetto di studio, questi ultimi rientrano nell'**Acquifero poroso superficiale**.

Per quanto riguarda i caratteri di permeabilità dei terreni presenti nell'area in esame, essendo essenzialmente sciolti o debolmente cementati in matrice prevalentemente sabbiosa, sono da ritenersi generalmente permeabili per porosità. Là dove affiorano depositi ghiaiosi e ciottolosi, essendo il grado di porosità piuttosto elevato, vi è un rapido allontanamento delle acque meteoriche dai terreni superficiali, concomitante anche ad un lieve aumento delle pendenze. Le alluvioni terrazzate e la formazione sabbiosa, presentano un grado di permeabilità senz'altro inferiore rispetto al precedente affioramento. Ciò è in relazione anche alla locale presenza della crosta calcarea evaporitica piuttosto cementata e alla più diffusa presenza di livelli e lenti di natura limosa e limo-argillosa. Di conseguenza risulta, quindi, più difficile in queste zone il deflusso delle acque superficiali, in relazione anche alla debole pendenza del terreno.

Dal punto di vista idrogeologico, la presenza di terreni sabbiosi, ghiaiosi e conglomeratici, permeabili per porosità, poggianti sulle argille grigio-azzurre del ciclo sedimentario pleistocenico, poco permeabili, permette l'instaurazione di una falda idrica proprio in corrispondenza della superficie di contatto tra i due litotipi.

Dalla conoscenza dell'assetto geologico-stratigrafico dell'area e dalle prove geognostiche, si è misurato il livello piezometrico della falda locale che si attesta ad una profondità di circa 35 m dal piano campagna.

10. INTERFERENZA CON IL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE

La Regione Puglia, con Delibera n° 230 del 20/10/2009, ha adottato il Piano di Tutela delle Acque ai sensi dell'articolo 121 del Decreto legislativo n. 152/2006, strumento finalizzato al raggiungimento



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
 UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
 NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
 IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"**

cod. elaborato

Pagina 33 di 52

RELAZIONE GEOLOGICA

degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e, più in generale, alla protezione dell'intero sistema idrico superficiale e sotterraneo.

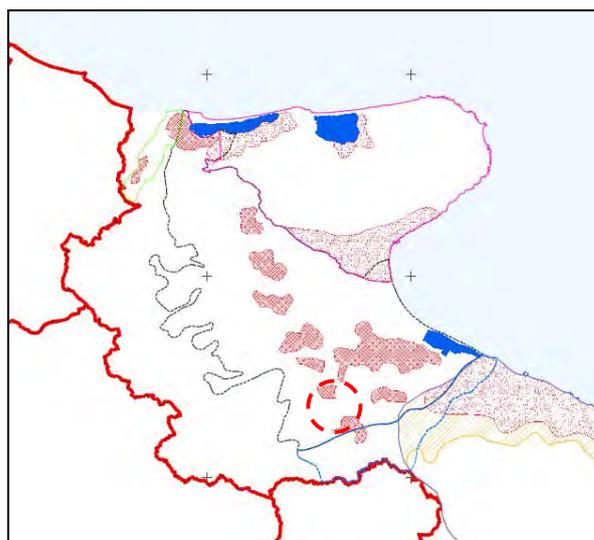
Con tale Piano vengono adottate alcune misure di salvaguardia distinte in:

1. Misure di Tutela quali-quantitativa dei corpi idrici sotterranei;
2. Misure di salvaguardia per le zone di protezione speciale idrogeologica;
3. Misure integrative (area di rispetto del canale principale dell'Acquedotto Pugliese).

Si tratta di prescrizioni a carattere immediatamente vincolanti per le Amministrazioni, per gli Enti Pubblici, nonché per i soggetti privati.

Inoltre, il perseguimento dell'obiettivo di Tutela quali-quantitativa dei corpi idrici, ha portato all'individuazione di particolari perimetrazioni a Protezione Speciale Idrogeologica, il cui obiettivo è quello di ridurre, mitigare e regolamentare le attività antropiche che si svolgono o che si potranno svolgere in tali aree.

Con riferimento alle cartografie allegate al Piano, l'area in cui sorgerà il parco eolico ricade parzialmente in "AREE DI TUTELA QUANTITATIVA", interessando gli aerogeneratori T8 -T10 -T11 -T12. Ciononostante, per la finalità del progetto in parola, tale vincolistica non risulta ostativa.



Legenda

ACQUIFERI CARSIICI

- ACQUIFERO DELLA MURGIA
- ACQUIFERO DEL GARGANO
- ACQUIFERO DEL SALENTO

- AREE VULNERABILI DA CONTAMINAZIONE SALINA
- AREE DI TUTELA QUALI-QUANTITATIVA

ACQUIFERI POROSI

- ACQUIFERO ALLUVIONALE BASSA VALLE DELL'OFANTO
- ACQUIFERO ALLUVIONALE BASSA VALLE FORTORE
- ACQUIFERO SUPERFICIALE DEL TAVOLIERE
- AREE DI TUTELA QUANTITATIVA

- Limiti amministrativi regionali



GEOAPULIA
geologia - geofisica - ambiente

Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

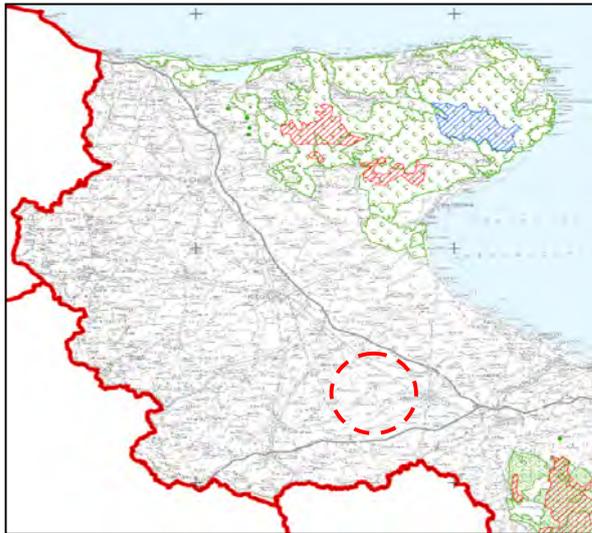
**"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 34 di 52



Legenda

-  Zone di protezione speciale idrogeologica "A"
-  Zone di protezione speciale idrogeologica "B"
-  Zone di protezione speciale idrogeologica "C"
-  Zone di protezione speciale idrogeologica "D"
-  Limiti del Parco del Gargano
-  Limiti del Parco dell'Alta Murgia
-  Pozzi di approvvigionamento potabile (AQP)
-  Limiti amministrativi regionali

11. ASSETTO IDROGEOLOGICO

IL PAI, finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità geomorfologica, individua e norma per l'intero ambito del bacino le aree a pericolosità idraulica e le aree a pericolosità geomorfologica.

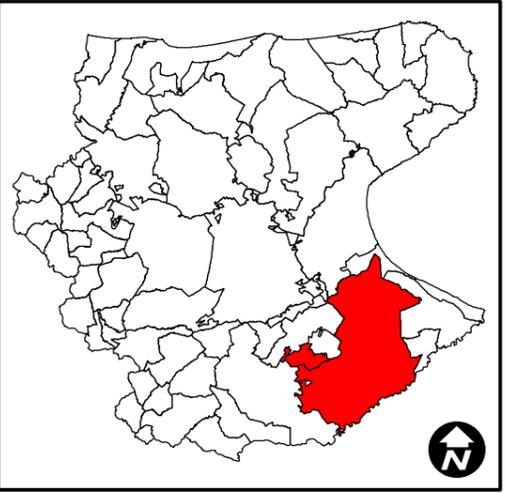
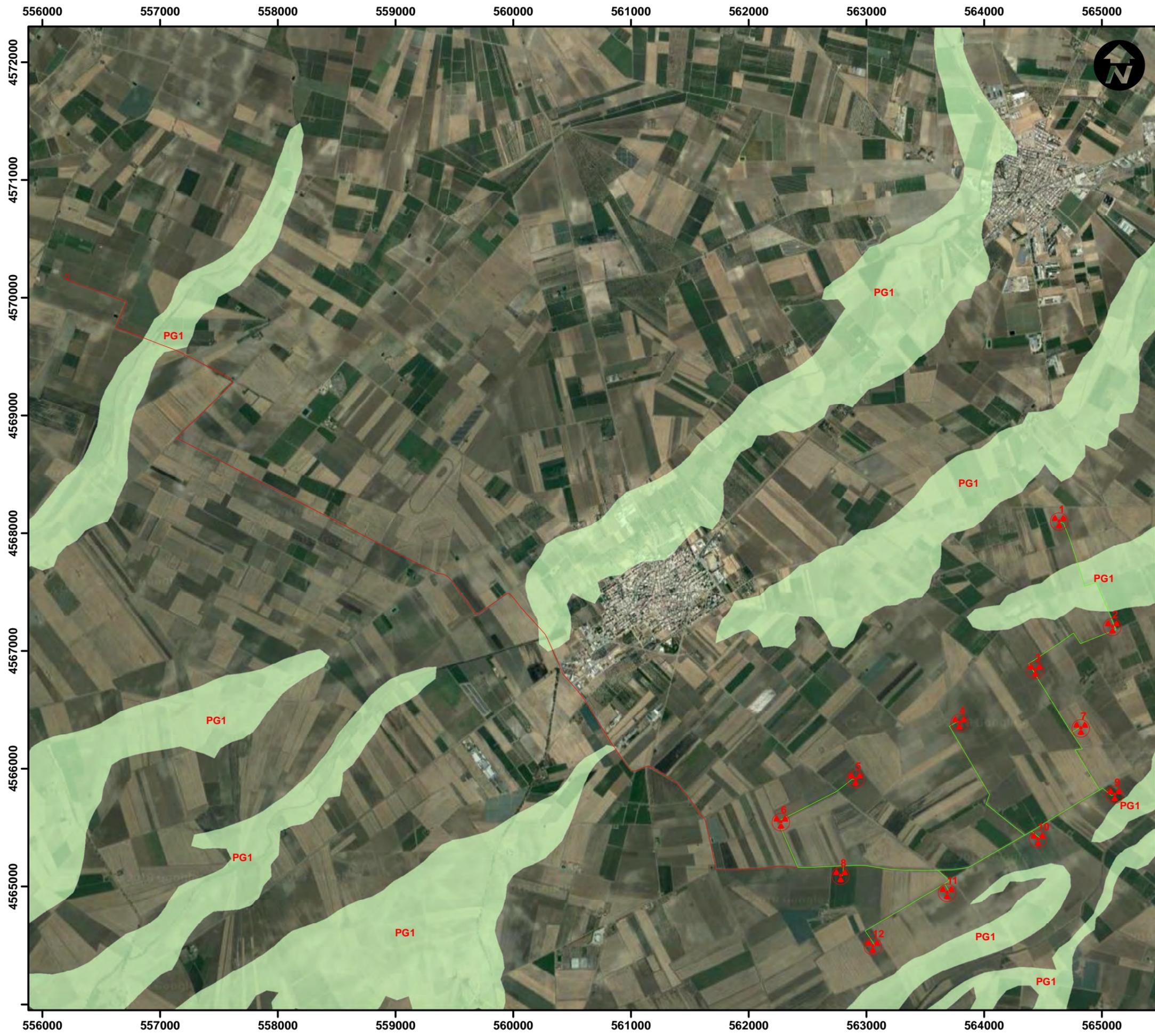
Le aree a pericolosità idraulica individuate dal PAI sono suddivise, in funzione dei differenti gradi di rischio in:

- Aree ad alta probabilità di inondazione – A.P.;
- Aree a media probabilità di inondazione –M.P.;
- Aree a bassa probabilità di inondazione – B.P.;

Le aree a pericolosità geomorfologiche individuate dal PAI sono suddivise, in funzione dei differenti gradi di rischio in:

- Aree a pericolosità geomorfologica molto elevata – P.G.3;
- Aree a pericolosità geomorfologica elevata – P.G.2;
- Aree a pericolosità geomorfologica media e moderata – P.G.1;

La zona interessata dall'installazione degli aerogeneratori non rientra in nessuna delle aree classificate a pericolosità geomorfologica e idraulica.



Legenda:

- AEROGENERATORI
- CAVIDOTTO
- CAVIDOTTO INTERNO

Rischio

- R1 - aree a rischio moderato
- R2 - aree a rischio medio
- R3 - aree a rischio elevato
- R4 - aree a rischio molto elevato

Pericolosità Idraulica

- BP - bassa pericolosità
- MP - media pericolosità
- AP - alta pericolosità

Pericolosità Geomorfologica

- PG1 - pericolosità media e bassa
- PG2 - pericolosità elevata
- PG3 - pericolosità molto elevata

0 500 1.000 1.500 Metri

STRALCIO PAI

dott. Domenico Del Conte
geologo

Corso Giannone, 184 - 71010 Cagnano Varano (FG)
Tel/Fax 0884.89012 - Cell. 329.7160866

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p align="center">"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI" NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG) IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"</p> <p align="center">RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Agosto 2018
		cod. elaborato
		Pagina 35 di 52

Tuttavia, relativamente al tracciato del cavidotto, esso interseca in tre punti delle aree classificate PG1 (Aree a pericolosità media e moderata).

ARTICOLO 15 Aree a pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1) 1.

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.

12. STABILITÀ DEI PENDII

La stabilità e la dinamica evolutiva dei versanti dipendono da fattori legati al clima, alle condizioni idrogeologiche e alla sismicità. Inoltre, queste variano notevolmente in funzione della natura litologica e della storia tettonica.

In generale, le aree perimetrate dall'AdB Puglia come PG1 insistono lungo una porzione del tracciato del cavidotto che collegherà il parco eolico con la sottostazione elettrica, e lungo il tratto di cavidotto tra T1 e T2.

In tali aree pertanto è prevista l'analisi di stabilità dei pendii.

Nella figura seguente è riportato lo stralcio PAI dell'AdB Puglia, dove sono cerchiato in rosso le aree su cui si è stato eseguito lo studio della verifica di stabilità dei versanti.

Le verifiche sono state elaborate in condizioni sismiche, secondo quanto richiesto dalle NTC 2018.



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

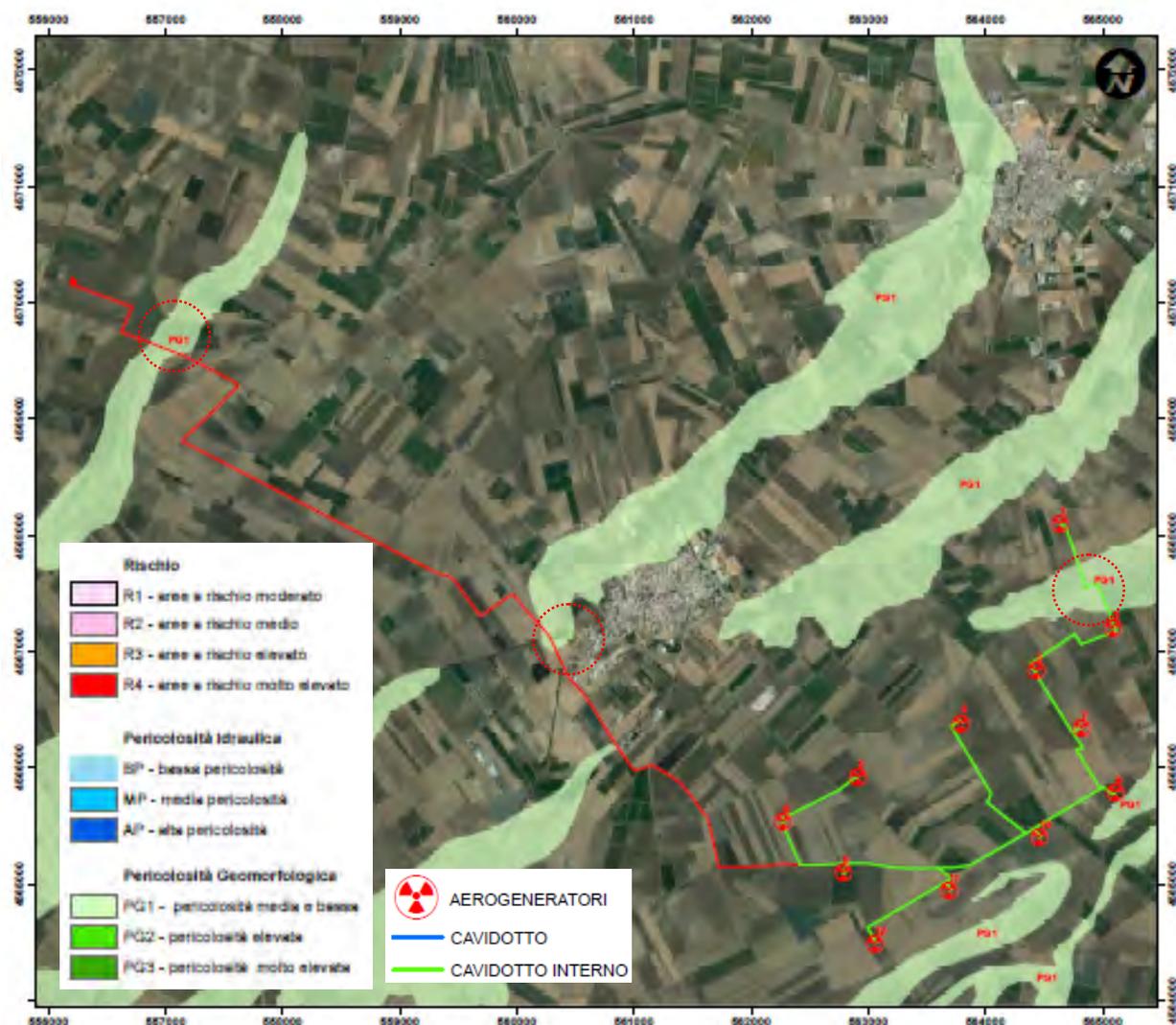
"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 36 di 52



Il programma ha permesso così di rintracciare per tutti i profili analizzati le superfici con minore valore del Fattore di Sicurezza F_s e verificare il potenziale di stabilità mediante il confronto con il valore calcolato di F_s e quello minimo prescritto dalle NTC in condizioni di verifica con l'**Approccio 1 - Combinazione 2 (A2+M2+R2), con $R2 = 1.1$ – ossia $F_s \geq 1.1$**

Dall'analisi delle risultanze riportate nell'allegato a corredo del seguente rapporto, si evince che:
la verifica di stabilità risulta essere soddisfatta in quanto il valore del coefficiente di F_s risulta essere maggiore del valore di normativa pari a 1,1.



GEOAPULIA
geologia - geofisica - ambiente

Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Agosto 2018

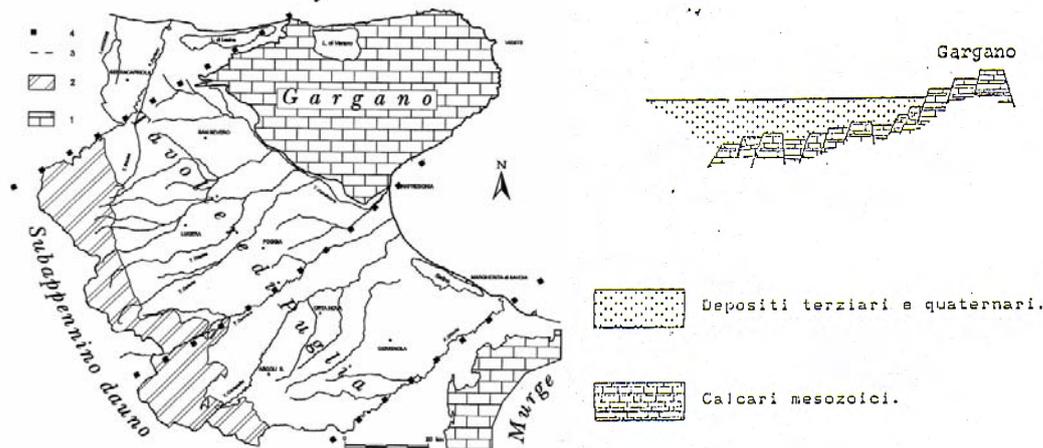
cod. elaborato

Pagina 37 di 52

Le risultanze di tale studio sono riportate nell'elaborato *EO-PER-PD-GEO-02 – Relazione Analisi versanti*.

13. CLASSIFICAZIONE SISMICA DELL'AREA

Il distretto centrale della provincia di Foggia può essere diviso in tre unità geo-tettoniche differenti: la Catena contraddistinta dall'Appennino Flyscioide Dauno, dall'Avampese caratterizzato dal Promontorio Calcareo-Dolomitico del Gargano; ed infine, posta tra queste due unità, vi è l'Avanfossa indicata nella piana alluvionale caratterizzante l'esteso Tavoliere Pugliese centrale.



– Schema strutturale della provincia di Foggia. Legenda: 1) Calcari della Piattaforma Carbonatica Apula; 2) Flysch del subappennino dauno; 3) limiti tra le parti: settentrionale, centrale e meridionale del Tavoliere

Il Tavoliere rappresenta localmente l'Avanfossa. In essa all'ingressione marina ha fatto seguito, con il Pleistocene Inferiore, un sollevamento progressivo e differenziato delle zone interne, contraddistinte da terreni sabbioso-conglomeratici in facies regressiva e morfologicamente da una serie di estesi terrazzi. Nella piana si rinvengono, inoltre, ghiaie, sabbie ed argille di origine alluvionale.

Tale potente sedimentazione alluvionale copre quelle che sono le forme strutturali profonde dotando tali terreni Plio-Pleistocenici di una tettonica di superficie molto semplice con una leggera inclinazione verso NE ed E. Non sono stati notati contatti tettonici superficiali né altre discontinuità strutturali. Sia le sabbie che i limi non presentano grandi deformazioni.



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Agosto 2018

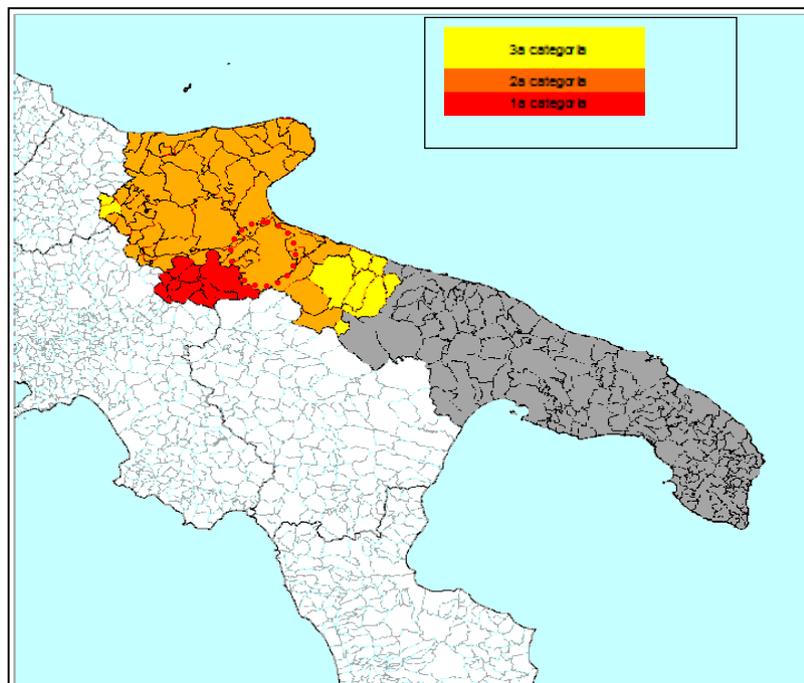
cod. elaborato

Pagina 38 di 52

La giacitura delle sabbie e delle argille marnose, come poc'anzi detto, è suborizzontale, immergendo verso NORD-NORDEST con inclinazione di circa 5°.

I terreni d'impalcatura (Calcari del Cretacico) sono interessati da alti e bassi strutturali originati da faglie di direzione appenninica e parallele alla faglia marginale del Gargano (Faglia del Candelaro), la quale, ancora attiva, è ritenuta sede di alcuni terremoti che hanno interessato la regione.

L'area in oggetto è considerata prevalentemente a medio rischio sismico, per cui rientra in **Zona 2**. Ciò risulta dall'allegato (classificazione sismica dei comuni italiani) all'Ordinanza del P.C.M. n. 3274 del 20 Marzo 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", dal quale risulta che l'area interessata è inserita in Zona Sismica 2 (medio Rischio) corrispondente ad un grado di sismicità pari a $S=9$, con coefficiente d'intensità sismica da adottare per tutte le opere d'ingegneria civile, pari a 0.07 (D.M. 7/3/81).



La tabella che segue è tratta dal Database Macrosismico Italiano 2015 (DBMI15, indirizzo web: <https://emidius.mi.ingv.it>). Questo fornisce un set omogeneo di intensità macrosismiche provenienti da diverse fonti relativo ai terremoti con intensità massima ≥ 5 e d'interesse per l'Italia nella finestra temporale 1000-2014. L'insieme di questi dati consente inoltre di elaborare le "storie sismiche" di



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
 UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
 NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
 IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 39 di 52

migliaia di località italiane, vale a dire l'elenco degli effetti di avvertimento o di danno, espressi in termini di gradi di intensità, osservati nel corso del tempo a causa di terremoti.

Effetti	in occasione del terremoto del				
Intensity	Year Mo Da Ho Mi Se	Epicentral area	NMDP	Io	Mw
7-8	1627 07 30 10 50	Capitanata	64	10	6,66
5	1691 09 26	Tavoliere delle Puglie	1	5	4,16
9	1731 03 20 03	Tavoliere delle Puglie	49	9	6,33
6-7	1731 10 17 11	Tavoliere delle Puglie	6	6-7	4,86
7	1851 08 14 13 20	Vulture	103	10	6,52
4-5	1852 12 09 21 15	Gargano	12	5	4,31
6-7	1857 12 16 21 15	Basilicata	340	11	7,12
4-5	1858 05 24 09 20	Tavoliere delle Puglie	13	4-5	4,35
5	1875 12 06	Gargano	97	8	5,86
2-3	1882 06 06 05 40	Isernino	50	7	5,2
4	1889 12 08	Gargano	122	7	5,47
NF	1892 06 06	Isole Tremiti	68	6	4,88
4	1893 01 25	Vallo di Diano	134	7	5,15
4-5	1897 05 28 22 40 02.00	Ionio	132	6	5,46
4-5	1900 12 23 22 30	Gargano	20	5	4,37
3	1905 09 08 01 43	Calabria centrale	895	10-11	6,95
2	1905 11 26	Irpinia	122	7-8	5,18
NF	1908 09 16 20 15	Gargano	14	3-4	3,72
4	1908 12 28 04 20 27.00	Stretto di Messina	772	11	7,1
5	1910 06 07 02 04	Irpinia-Basilicata	376	8	5,76
5	1912 07 02 07 34	Tavoliere delle Puglie	49	5	4,55
4	1913 10 04 18 26	Molise	205	7-8	5,35
6	1925 07 28 03 33	Tavoliere delle Puglie	6	5	4,2
3	1925 08 25 05 10	Gargano	14	5	4,92
7	1930 07 23 00 08	Irpinia	547	10	6,67
3	1930 11 06 21 56	Alta Murgia	16	5	4,41
3	1931 05 10 10 48 55.00	Irpinia	43	5-6	4,64
7	1931 12 03 09 32	Tavoliere delle Puglie	12	6	4,59
7	1948 08 18 21 12 20.00	Gargano	58	7-8	5,55



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
 UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
 NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
 IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 40 di 52

4	1951 01 16 01 11	Gargano	73	7	5,22
3	1954 08 06 19 21 12.00	Potentino	13	5-6	5,18
NF	1955 02 09 10 06	Gargano	31	6-7	5,05
NF	1955 07 12 04 02	Gargano	8	5	4,16
2	1956 01 09 00 44	Materano	45	6	4,72
5	1956 09 22 03 19 39.00	Gargano	57	6	4,64
2-3	1962 01 19 05 01 25.00	Gargano	31	5	4,42
5	1962 08 21 18 19	Irpinia	562	9	6,15
NF	1978 09 24 08 07 44.00	Materano	121	6	4,75
6	1980 11 23 18 34 52.00	Irpinia-Basilicata	1394	10	6,81
NF	1984 04 29 05 02 59.00	Umbria settentrionale	709	7	5,62
4	1988 04 26 00 53 43.83	Adriatico centrale	78		5,36
NF	1990 02 18 20 10 48.71	Adriatico centrale	46		4,24
5	1990 05 05 07 21 29.61	Potentino	1375		5,77
4	1991 05 26 12 25 59.42	Potentino	597	7	5,08
2-3	1992 11 05 13 34 27.86	Gargano	32	5	4,34
5	1995 09 30 10 14 33.86	Gargano	145	6	5,15
3-4	1996 04 03 13 04 34.98	Irpinia	557	6	4,9
5	1998 04 07 21 36 55.30	Valle dell'Ofanto	45	5	4,31
4	2002 11 01 15 09 01.92	Molise	638	7	5,72
NF	2003 06 01 15 45 18.04	Molise	501	5	4,44
NF	2004 09 03 00 04 12.75	Potentino	156	5	4,41
4-5	2006 05 29 02 20 06.26	Gargano	384		4,64
2	2006 12 10 11 03 41.57	Adriatico centrale	54		4,48

Tabella dei terremoti più significativi che hanno interessato il territorio di Cerignola (fonte I.N.G.V.)



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

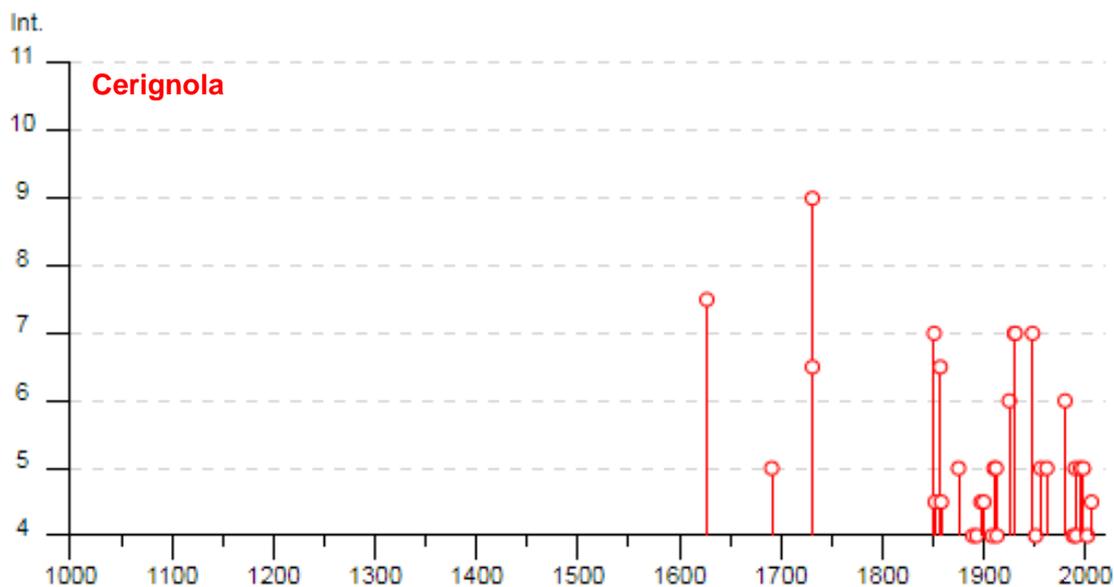
"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
 UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
 NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
 IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 41 di 52



La proposta G.d.I. del 1998, la classificava di seconda categoria e, in seguito, con l'introduzione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri, del 20 marzo 2003 (n°3274), l'area è stata riclassificata, suddividendo il territorio nazionale in zone, con grado di pericolosità sismica decrescente (3). L'Ordinanza n°3274 definì per il **Comune di Cerignola** i seguenti parametri:

Codice ISTAT 2001	Classificazione 2003
160 71020	Zona 2

La correlazione tra le precedenti classificazioni e quella attuale è la seguente:

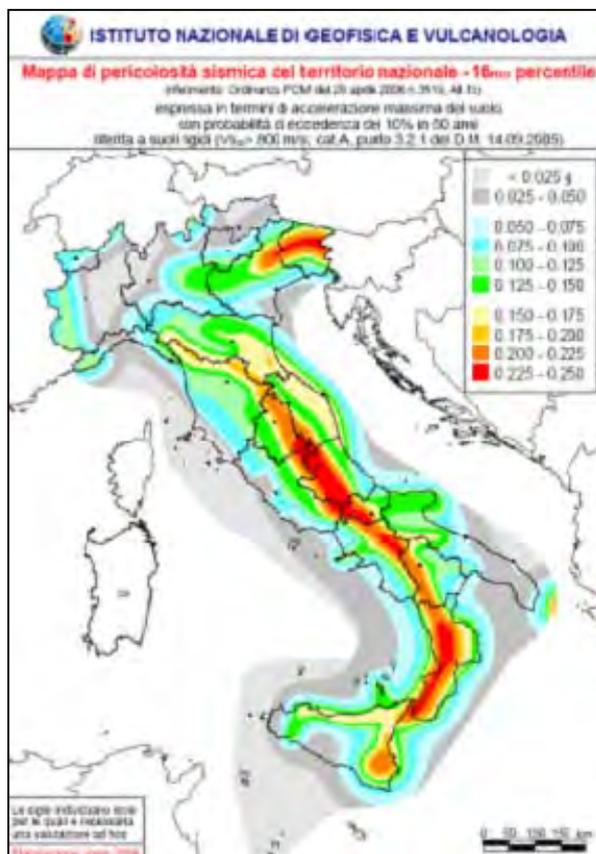
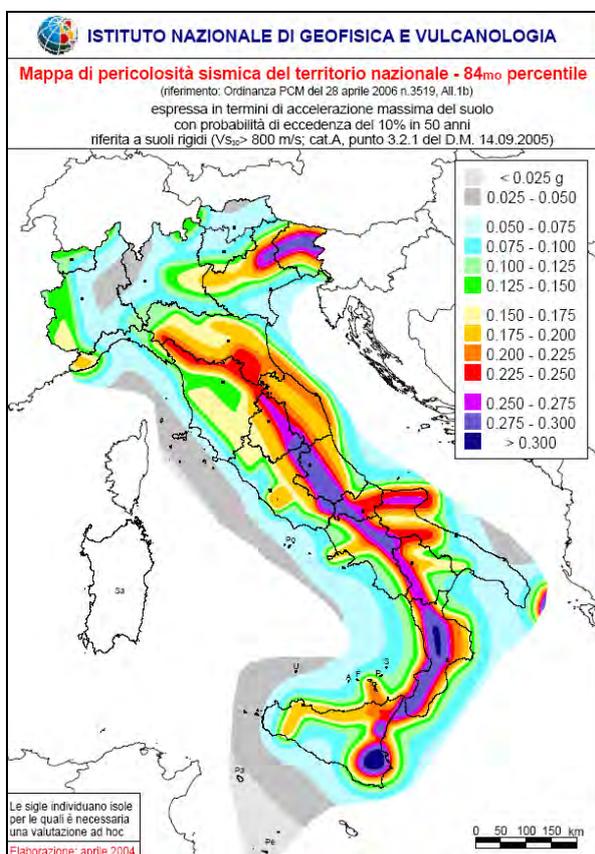
DECRETI FINO AL 1984 ⁽¹⁾	G D L 1998 ⁽²⁾	CLASSIFICAZIONE 2003 ⁽³⁾
S=12	Prima categoria	Zona 1
S=9	Seconda categoria	Zona 2
S=6	Terza categoria	Zona 3
non classificato	N.C.	Zona 4

⁽¹⁾ sismicità definita attraverso il grado di sismicità "S"; ⁽²⁾ proposta di riclassificazione dove si utilizzano "tre categorie sismiche" più una di Comuni Non Classificati (N.C.).

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p>"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI" NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG) IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"</p>	<p>Rev. 0 - Agosto 2018</p>
		<p>cod. elaborato</p>
	<p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	<p>Pagina 42 di 52</p>

Ai sensi delle nuove normative in tema di classificazione sismica e di applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni, si dovrà fare riferimento al D.M. 14.09.2005 ed all'Ordinanza PCM 3519H (28/04/2006), ovvero al D.M. 14/01/2008.

Più in particolare, per l'area interessata dall'intervento, si dovranno tenere in considerazione, in fase di progettazione e di calcolo, valori dell'accelerazione sismica di riferimento compresi tra 0,150 e 0,175.





Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

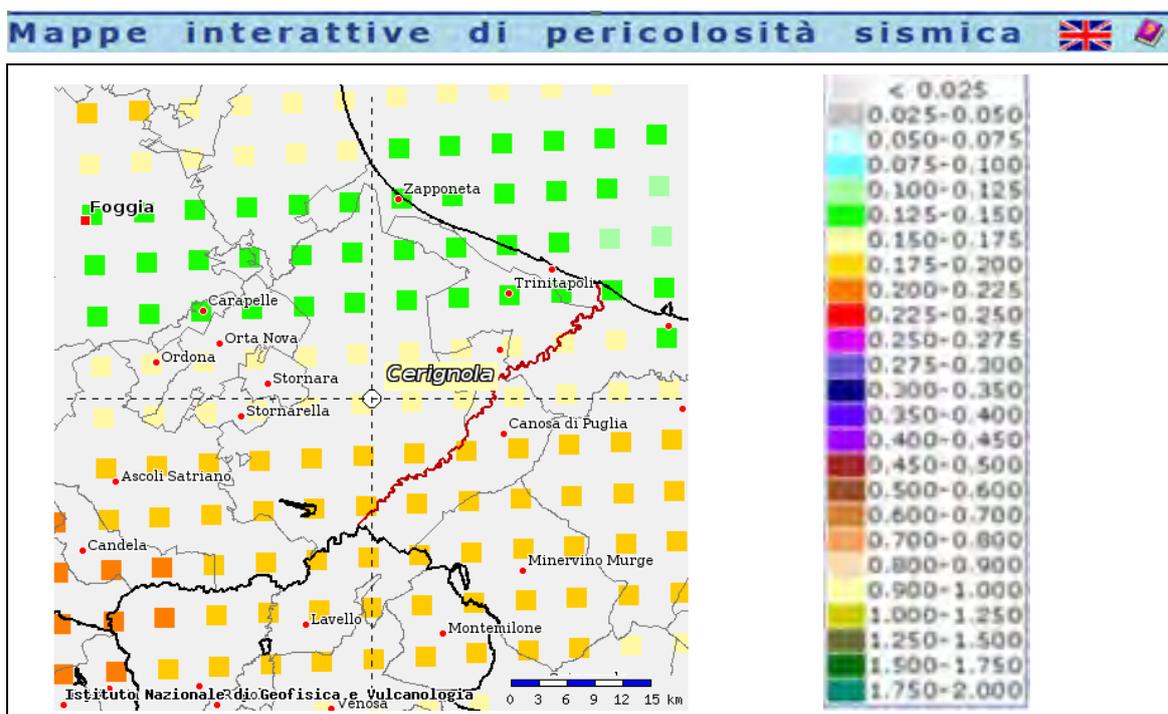
"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 43 di 52



$a(g)$ al 50° Percentile = 0.150 – 0.175

Il D.M. 14/01/2008 ha introdotto una nuova modalità di valutazione dell'intensità dell'azione sismica da tener conto nella fase di progettazione dei fabbricati, basata non più su una mappa sismica "classica" suddivisa in categorie o zone, bensì su un reticolo di riferimento, creato dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, consultabile interattivamente sul sito web dell'I.N.G.V. La grande novità consiste nel non avere più delle aree perfettamente confinate; il nuovo sistema di mappatura suddivide infatti l'intero territorio nazionale in riquadri, di lato pari a 10 km, in cui a ciascun vertice, tramite un segnale colorato, è attribuito un valore di accelerazione sismica a_g prevista sul suolo, definita come parametro dello scuotimento, da utilizzare come riferimento per la valutazione dell'effetto sismico da applicare all'opera di progetto, secondo le procedure indicate nello stesso Decreto Ministeriale.

Nell'immagine seguente è contenuta la rappresentazione sul reticolo di riferimento del particolare delle Regioni Puglia e Basilicata.

Nella figura s'individua immediatamente la suddivisione in riquadri del territorio, i segnali colorati posti sui vertici ed i relativi intervalli di valori di a_g . L'impiego del reticolo di riferimento consente una



GEOAPULIA
geologia - geofisica - ambiente

Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"**

RELAZIONE GEOLOGICA

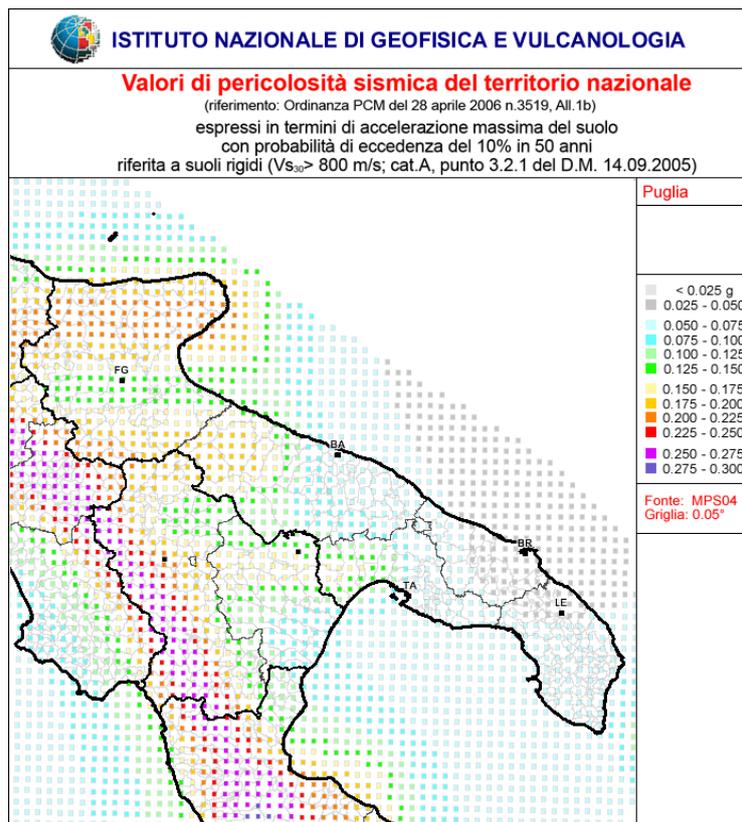
Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 44 di 52

caratterizzazione sismica dei siti molto più dettagliata e particolareggiata che in passato, anche se costringe i progettisti, per la valutazione del valore di picco dell'accelerazione sismica, in primo luogo, ad accedere al reticolo tramite le coordinate (longitudine e latitudine) del punto ove è localizzata l'opera e, soprattutto, ad eseguire le previste procedure di interpolazione, visto che è alquanto improbabile che la struttura di progetto ricada precisamente su un vertice dei quadrati costituenti il reticolo.

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.



La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa ag in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR, nel periodo di

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p align="center">"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI" NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG) IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"</p> <p align="center">RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Agosto 2018
		cod. elaborato
		Pagina 45 di 52

riferimento VR. In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica del sito.

Ai fini della normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- "ag" accelerazione orizzontale massima al sito;
- "Fo" valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- "Tc*" periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Sito in esame:

latitudine: 41,243193 [°]

longitudine: 15,763962 [°]

Classe d'uso: II. Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Vita nominale: 50 [anni]

Nodi di riferimento

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	31225	41,262570	15,751780	2383,2
Sito 2	31226	41,261220	15,818260	4962,1
Sito 3	31448	41,211240	15,816510	5651,2
Sito 4	31447	41,212580	15,750040	3597,6

(coordinate geografiche espresse in ED50)



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

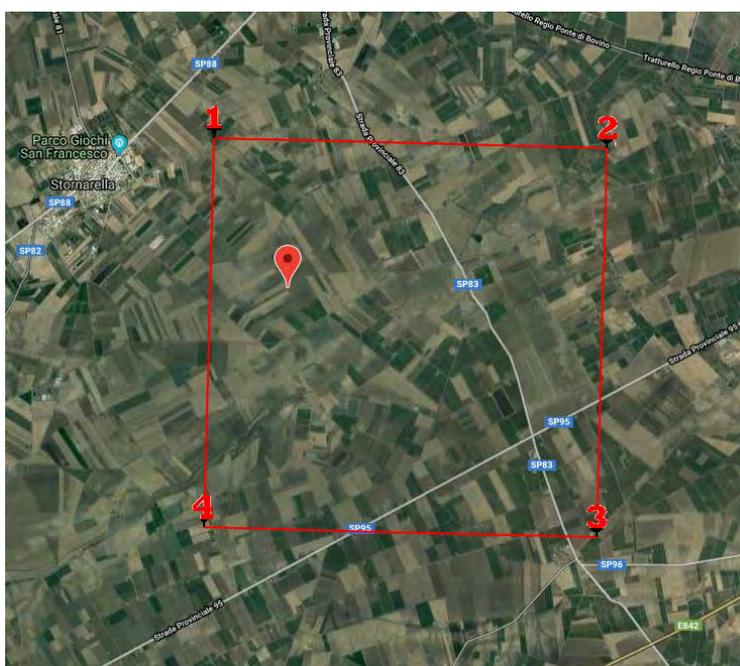
**"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"**

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 46 di 52

RELAZIONE GEOLOGICA



Dettaglio del reticolo di riferimento con individuazione del sito d'intervento



sito d'intervento

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI" NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG) IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"	Rev. 0 - Agosto 2018
		cod. elaborato
		Pagina 47 di 52
RELAZIONE GEOLOGICA		

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente cu: 1,0

Stato Limite	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,044	2,508	0,283
Danno (SLD)	63	50	0,058	2,545	0,297
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,178	2,483	0,399
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,250	2,405	0,416

Coefficienti sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,200	1,420	1,000	0,011	0,005	0,523	0,200
SLD	1,200	1,400	1,000	0,014	0,007	0,681	0,200
SLV	1,200	1,320	1,000	0,051	0,026	2,095	0,240
SLC	1,160	1,310	1,000	0,081	0,041	2,839	0,280

(* I valori di Ss, Cc ed St possono essere variati)

14. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SOTTOSUOLO ALL'INTERNO DEL PARCO EOLICO

La caratterizzazione sismica dell'area oggetto di studio ai sensi delle NTC 2018, finalizzata alla determinazione della categoria di sottosuolo, oltre che ai moduli elasto-dinamici, è stata eseguita mediante prospezioni sismiche a rifrazione con onde P e prospezioni Masw.

La descrizione delle indagini è riportata in allegato al presente rapporto (*"Indagine geofisica combinata di sismica a rifrazione e Masw"*).

Le coordinate dei siti investigati (centro degli stendimenti) sono le seguenti (Figura seguente):

MASW1 - SR1: 41°14'52.80"N - 15°46'38.55"E

MASW2 - SR2: 41°14'17.57"N - 15°45'13.71"E



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

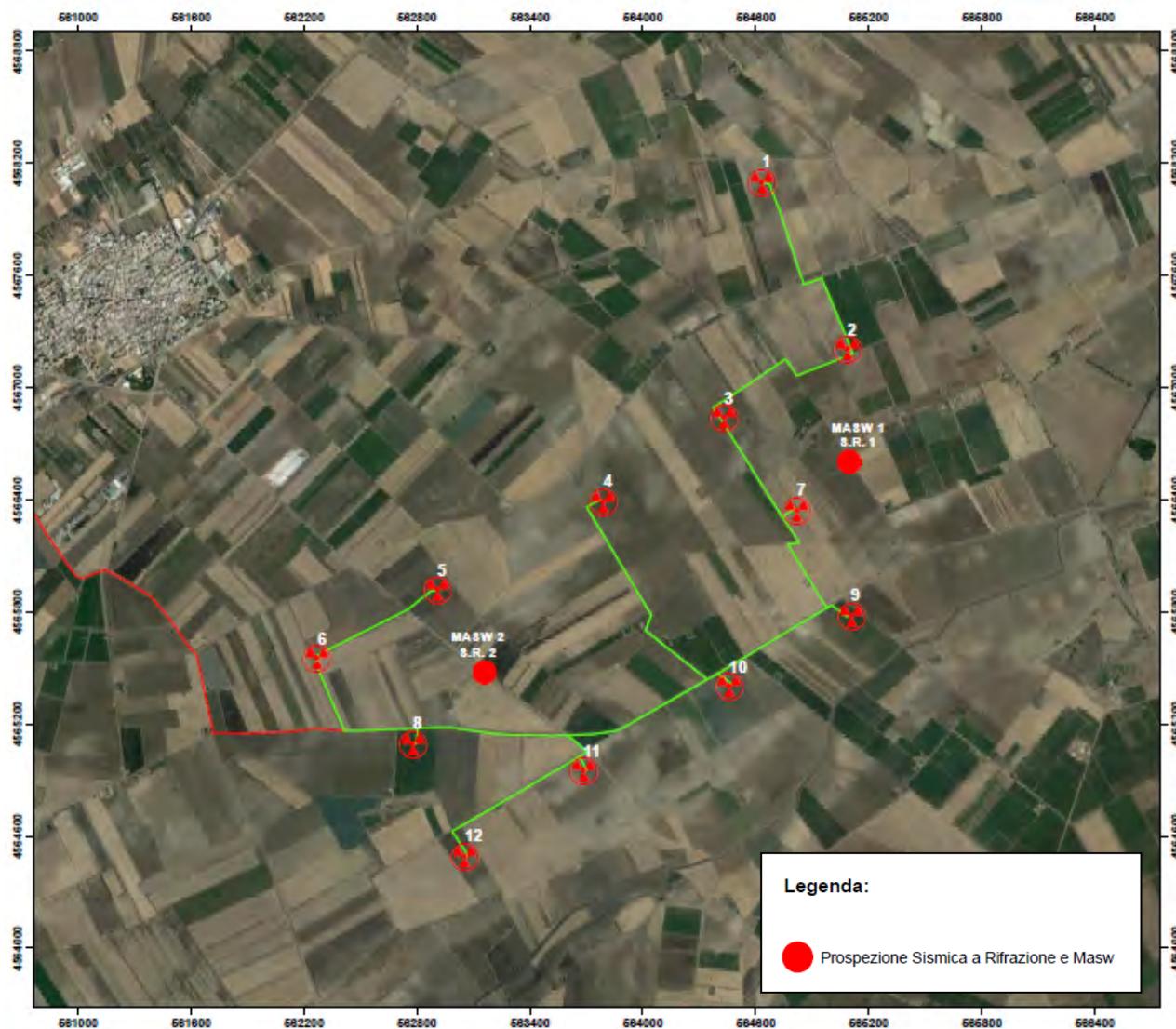
"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI
 UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI"
 NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG)
 IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Agosto 2018

cod. elaborato

Pagina 48 di 52



Le indagini e le conseguenti elaborazioni delle informazioni raccolte hanno consentito di classificare il suolo nelle aree di indagine:

MASW SR 1 - $V_{s30} = V_{seq} = 523$ m/s *Categoria di suolo B*

MASW SR 2 - $V_{s30} = V_{seq} = 577$ m/s *Categoria di suolo B*

Per l'attribuzione della categoria del suolo di fondazione, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

CATEGORIE SUOLI DI FONDAZIONE

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p>"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI" NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG) IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Agosto 2018
		cod. elaborato
		Pagina 49 di 52

A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di Velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti, con spessore massimo di 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C e D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

15. GESTIONE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il trasporto con mezzi eccezionali dei vari elementi che compongono gli aerogeneratori comporterà l'ammodernamento della sede stradale.

Per la demolizione e successiva costruzione di opere funzionali all'impianto sarà necessario effettuare movimenti di terra che richiedono un'adeguata gestione del materiale rimosso.

I movimenti di terra previsti per la costruzione del parco eolico avverranno durante le operazioni di:

- ammodernamento della sede stradale (necessarie per garantire il recapito dei vari elementi che comporranno gli aerogeneratori);
- realizzazione di nuovi tratti di viabilità a servizio dell'impianto;
- realizzazione di cavidotti interrati;
- costruzione di opere di fondazione alla base delle torri;
- costruzione di nuove piazzole.

Le nuove opere verranno realizzate limitando al minimo i movimenti di terra, utilizzando la viabilità esistente e prevedendo sulla stessa interventi di adeguamento, migliorativi dello stato esistente. È altresì previsto il riutilizzo dei cavidotti e di alcune delle piazzole esistenti.

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p>"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI" NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG) IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Agosto 2018
		cod. elaborato
		Pagina 50 di 52

Al fine di ottimizzare la gestione dei materiali movimentati all'interno del cantiere, si prevede di realizzare i nuovi rilevati stradali utilizzando esclusivamente materiale rinveniente dagli scavi. L'utilizzo di materiale vergine proveniente da cave è previsto esclusivamente per la realizzazione dello strato di fondazione e per la finitura delle opere stradali.

Per quanto riguarda il terreno vegetale movimentato, questo verrà temporaneamente accantonato e, al termine delle operazioni di installazione/costruzione, riutilizzato per il rinverdimento delle aree afferenti alle piazzole dismesse nonché delle scarpate e delle trincee.

16. CONCLUSIONI

Il presente rapporto è stato redatto a supporto del progetto relativo a: *"Progetto definitivo per la Realizzazione di un Parco Eolico denominato "Tre Perazzi" nei Comuni di Cerignola e Stornarella (FG) In Località "Tre Perazzi"*.

Dallo studio effettuato emerge quanto segue:

L'area rilevata ricade all'interno della Formazione: *Conglomerati di Ortona (ODN)* – Si tratta di conglomerati massivi, composti in prevalenza da clasti eterometrici e poligenici di media grandezza provenienti dalle successioni sedimentarie affioranti nei rilievi appenninici, immersi in una matrice sabbiosa ma anche clasto-sostenuti, dotati di un buon grado di cementazione. I ciottoli prevalentemente arenacei e calcarei e subordinatamente marnosi, silicei e cristallini, con dimensioni massime fino a 15-20 cm, sono da subarrotondati ad arrotondati, più raramente appiattiti.

- La zona interessata dall'intervento non rientra nelle aree classificate a pericolosità geomorfologica e idraulica;
- La vita nominale dell'opera strutturale di progetto VN è ≥ 50 anni;
- La classe d'uso è definita: III;
- Il periodo di riferimento è: $VR = VN \times CU = 50 \times 1,5 = 75$ anni;
- Dai parametri relativi si ottiene la seguente caratterizzazione sismica:
Tipologia di suolo: **B (riferita al piano campagna)**
Categoria topografica: T1
- Dal punto di vista geomorfologico e geotecnico, in prospettiva sismica ed in relazioni alle condizioni globali dei terreni, si conferma la fattibilità geologica delle opere in progetto in ottemperanza delle normative vigenti.

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p>"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "TRE PERAZZI" NEI COMUNI DI CERIGNOLA E STORNARELLA (FG) IN LOCALITA' "TRE PERAZZI"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Agosto 2018
		cod. elaborato
		Pagina 51 di 52

Dalle informazioni precedentemente esposte, si evince che la zona oggetto dell'intervento è stabile e che le opere di che trattasi non determinano turbativa all'assetto idrogeologico del suolo.

Cagnano Varano, Agosto 2018

IL TECNICO



Domenico Del Conte

Geol. Domenico DEL CONTE