



Wpd Monte Cigliano s.r.l.

Viale Aventino n. 102 - 00153 ROMA

REGIONE PUGLIA

COMUNI DI TROIA – LUCERA - BICCARI (FG)

**PROGETTO DEFINITIVO
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEI TERRITORI
DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E BICCARI (FG)
IN LOCALITA' "MONTARATRO"**

PROGETTISTI:

PROPONENTE:

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

Progettisti:
ing. Mariano Marseglia
ing. Giuseppe Federico Zingarelli

Consulente :
geol. Domenico Del Conte

Wpd Monte Cigliano s.r.l.

Viale Aventino n. 102
00153 ROMA



ELABORATO	TITOLO	COMMESSA			
GEO 01	RELAZIONE GEOLOGICA	04EOL-2018			
		CODICE ELABORATO			
		EOL-GEO-01			
REVISIONE	Tutte le informazioni tecniche contenute nel presente documento sono di proprietà esclusiva della Studio M&M Engineering S.r.l e non possono essere riprodotte, divulgate o comunque utilizzate senza la sua preventiva autorizzazione scritta. (art. 2575 c.c.)	NOME FILE	PAGINE		
00		EOL-GEO-01.doc	58 + copertina		
REV	DATA	MODIFICA			
		Elaborato	Controllato	Approvato	
00	16/03/2019	Prima Emissione	D. Del Conte	Marseglia	Longo
01					
02					
03					
04					
05					
06					



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 NEI
TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"**

RELAZIONE GEOLOGICA


Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 1 di 53

***"PROGETTO DEFINITIVO
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEI TERRITORI
DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E BICCARI (FG)
IN LOCALITA' "MONTARATRO"***

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 NEI TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Marzo 2019
		EOL-GEO-01
		Pagina 2 di 53

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**
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 NEI
TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

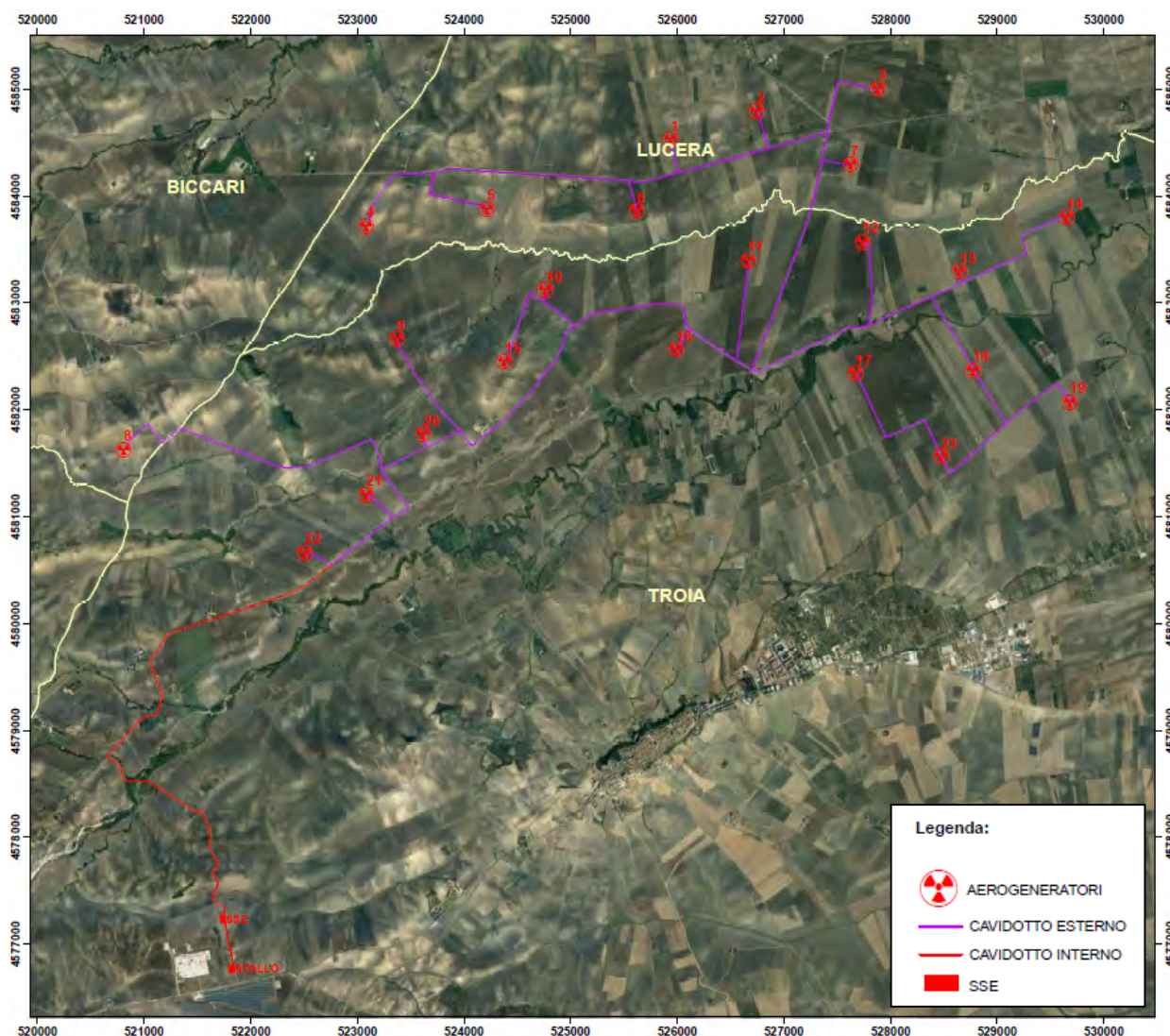
EOL-GEO-01


Pagina 3 di 53

1. PREMESSA

Il presente rapporto è stato redatto a supporto del progetto per la realizzazione di un parco eolico proposto dalla società **Wpd Monte Cigliano s.r.l.** con sede in Roma al Viale Aventino n. 102.

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da 23 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 5,3 MW per una potenza complessiva di 121,90 MW, da realizzarsi nella Provincia di Foggia, nei territori comunali di Troia, Lucera e Biccari, in cui insistono gli aerogeneratori, mentre parte delle opere di connessione e la Sottostazione Elettrica ricade nel Comune di Troia.



 <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 NEI TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Marzo 2019
		EOL-GEO-01
		Pagina 4 di 53

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:

- Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 163 – Lucera;
- Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Foglio 163 – Lucera;
- 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>



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 NEI
TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 5 di 53

3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO GEOLOGICO DELL'AREA


Come narrato in precedenza, l'impianto di produzione sarà costituito da 23 aerogeneratori, ognuno della potenza di 5,3 MW per una potenza complessiva nominale di 121,9 MW. Le turbine saranno ubicate in località "Montaratro" nell'area nord-ovest dell'abitato di Troia, a sud-ovest dell'abitato di Lucera e ad est dell'abitato di Biccari.

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

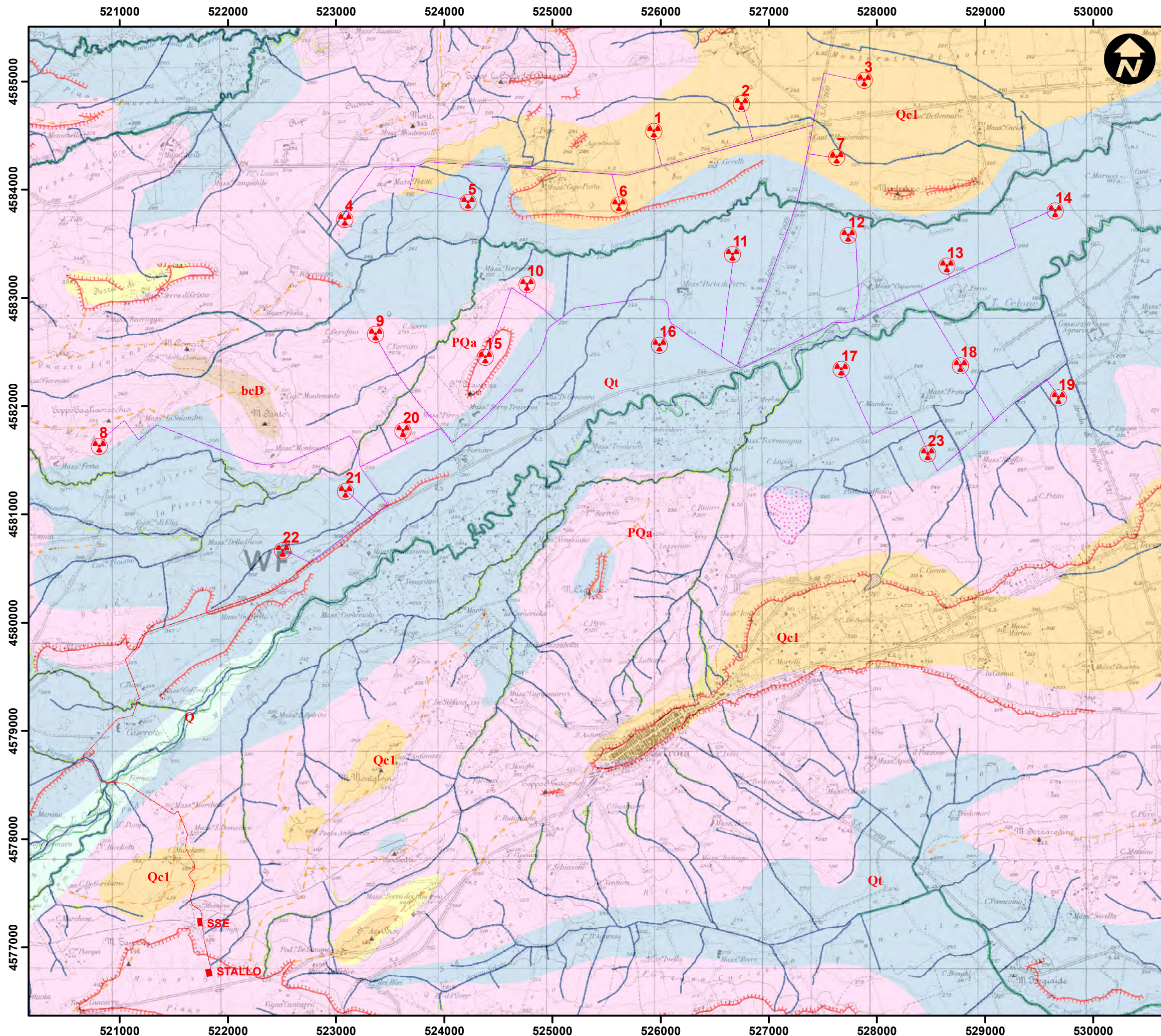
COORDINATE UTM 33 WGS84		
WTG	E	N
1	525939	4584536
2	526747	4584791
3	527884	4585009
4	523083	4583723
5	524220	4583881
6	525616	4583859
7	527629	4584301
8	520805	4581616
9	523368	4582663
10	524764	4583123
11	526665	4583397
12	527736	4583574
13	528646	4583291
14	529648	4583802
15	524381	4582452
16	525989	4582563
17	527669	4582341
18	528772	4582372
19	529636	4582041
20	523617	4581769
21	523087	4581211
22	522508	4580664
23	528470	4581557

Cartograficamente le opere di che trattasi ricadono nelle seguenti aree:

- Foglio 163 "Lucera" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000;

 <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 NEI TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Marzo 2019
		EOL-GEO-01
		Pagina 6 di 53

- Tavoletta "Troia" 163 II SO, scala 1:25000 edita dall'I.G.M;
- Tavoletta "Tavernazza" 163 II SE, scala 1:25000 edita dall'I.G.M;
- Carta Tecnica Regionale della Puglia – Elementi nn. 407163 – 407162 – 408133 – 420044, 420041, 420014 in scala 1.5000;
- **Fogli catastali Comune di Lucera**
 - Foglio N. 149 (p.lla 278 – Aerogeneratore T1);*
 - Foglio N. 149 (p.lla 142 – Aerogeneratore T2);*
 - Foglio N. 148 (p.lla 136 – Aerogeneratore T3);*
 - Foglio N. 151 (p.lla 27 – Aerogeneratore T4);*
 - Foglio N. 150 (p.lla 140 – Aerogeneratore T5);*
 - Foglio N. 150 (p.lla 131 – Aerogeneratore T6);*
 - Foglio N. 148 (p.lla 122 – Aerogeneratore T7);*
- **Fogli catastali Comune di Biccari**
 - Foglio N. 40 (p.lla 279 – Aerogeneratore T8);*
- **Foglio catastali Troia**
 - Foglio N. 2 (p.lla 284 – Aerogeneratore T9);*
 - Foglio N. 2 (p.lla 342 – Aerogeneratore T10);*
 - Foglio N. 1 (p.lla 38 – Aerogeneratore T11);*
 - Foglio N. 10 (p.lla 105 – Aerogeneratore T12);*
 - Foglio N. 10 (p.lla 117 – Aerogeneratore T13);*
 - Foglio N. 10 (p.lla 126 – Aerogeneratore T14);*
 - Foglio N. 2 (p.lla 342 – Aerogeneratore T15);*
 - Foglio N. 1 (p.lla 92 – Aerogeneratore T16);*
 - Foglio N. 13 (p.lla 157 – Aerogeneratore T17);*
 - Foglio N. 13 (p.lla 125 – Aerogeneratore T18);*
 - Foglio N. 14 (p.lla 225 – Aerogeneratore T19);*
 - Foglio N. 2 (p.lla 300 – Aerogeneratore T20);*
 - Foglio N. 3 (p.lla 131 – Aerogeneratore T21);*
 - Foglio N. 3 (p.lla 19 – Aerogeneratore T22);*
 - Foglio N. 13 (p.lla 73 – Aerogeneratore T23);*



Legenda:

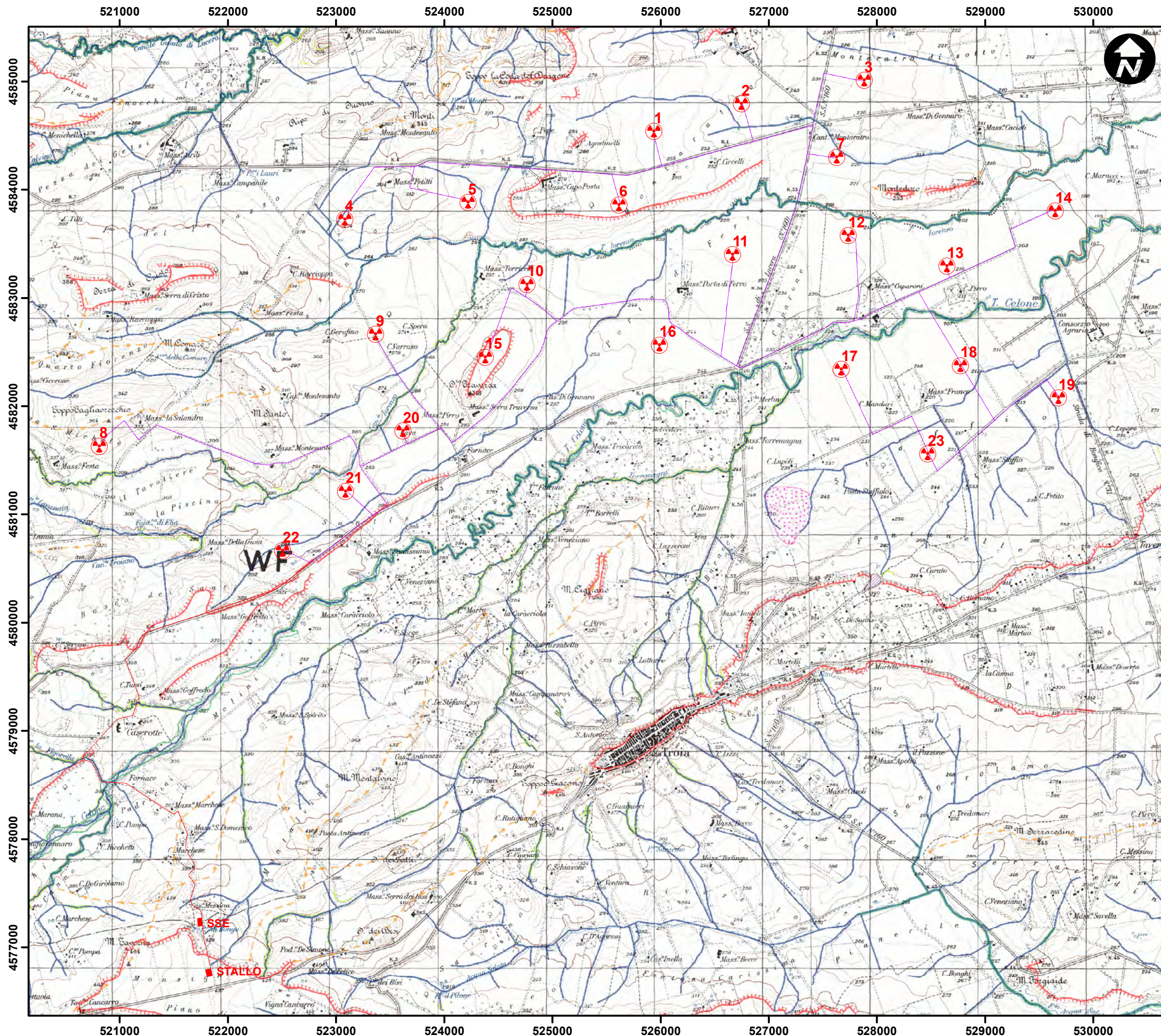
- AEROGENERATORI
- CAVIDOTTO ESTERNO
- CAVIDOTTO INTERNO
- SSE
- Ingresso di grotta naturale
- Voragine, inghiottitoio o pozzo di crollo
- Dolina
- Orlo di depressione carsica
- Sorgente
- Nicchia di distacco
- Corpo di frana
- Cono di detrito
- Area interessata da dissesto diffuso
- Area a calanchi e forme similari
- Orlo di scarpata
- Argine
- Traversa fluviale
- Opera ed infrastruttura portuale
- Discarica controllata
- Alluvioni recenti e attuali
- Depositi fluviali terrazzati
- Ciottolame con intercalazioni sabbiose
- Argille scistose, argille marnose, sabbie argillose
- Formazione della Daunia: breccie e brecciole calcareo-organogene, alternanti a marni ed argille varicolori




















0 375 750 1125 1500
Metri

STRALCIO CARTA GEOLOGICA

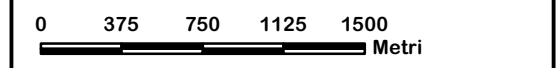
dott. Domenico Del Conte
geologo

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



- Legenda:**
-  AEROGENERATORI
 -  CAVIDOTTO ESTERNO
 -  CAVIDOTTO INTERNO
 -  SSE
 -  Ingresso di grotta naturale
 -  Voragine, inghiottitoio o pozzo di crollo
 -  Dolina
 -  Orlo di depressione carsica
 -  Sorgente
 -  Nicchia di distacco
 -  Corpo di frana
 -  Cono di detrito
 -  Area interessata da dissesto diffuso
 -  Area a calanchi e forme similari
 -  Orlo di scarpata
 -  Argine
 -  Traversa fluviale
 -  Opera ed infrastruttura portuale
 -  Discarica controllata

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

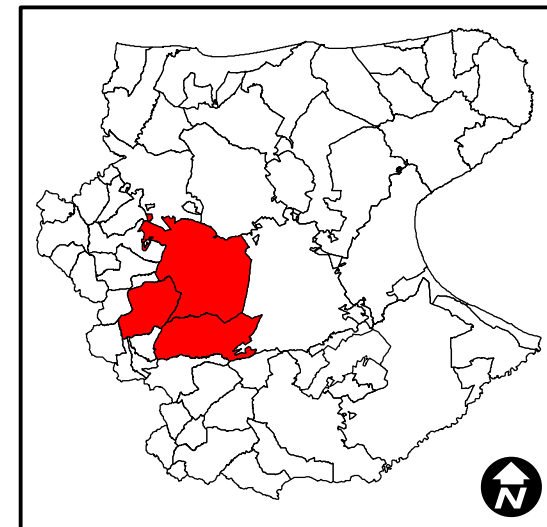
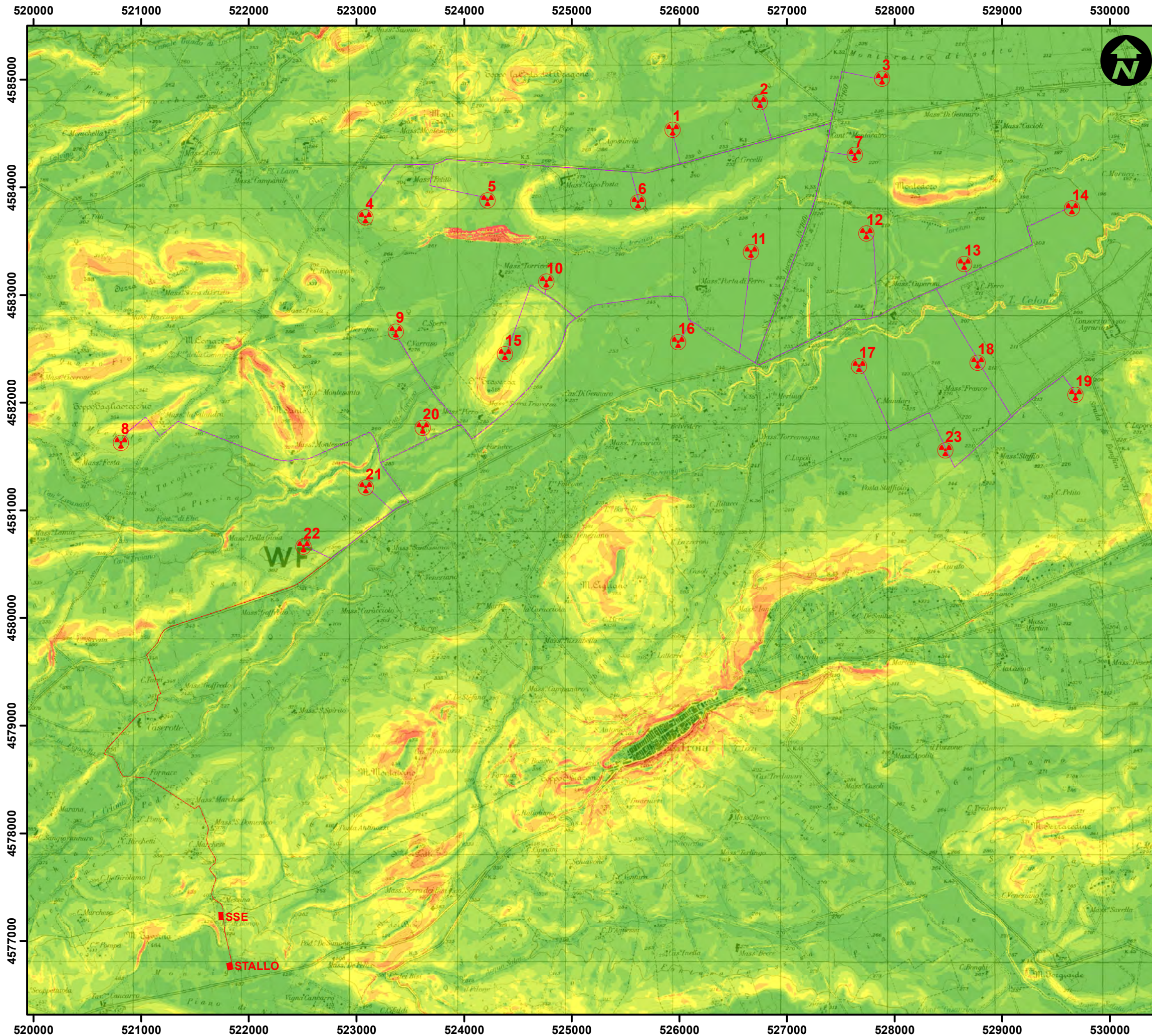


STRALCIO CARTA GEOMORFOLOGICA







dott. Domenico Del Conte
geologo










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

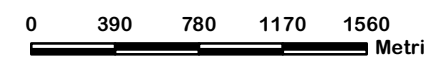


Legenda:

-  AEROGENERATORI
-  CAVIDOTTO ESTERNO
-  CAVIDOTTO INTERNO
-  SSE

<SLOPE>

-  0 - 1.95
-  1.9501 - 4.46
-  4.4601 - 6.96
-  6.9601 - 9.47
-  9.4701 - 12.25
-  12.2501 - 15.88
-  15.8801 - 22
-  22.0001 - 35.09
-  35.0901 - 71.03

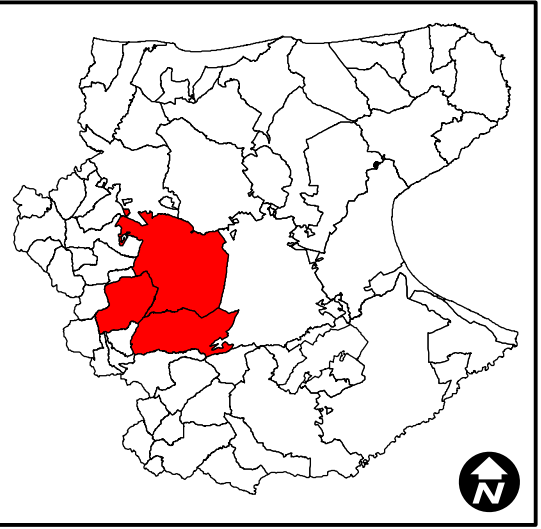
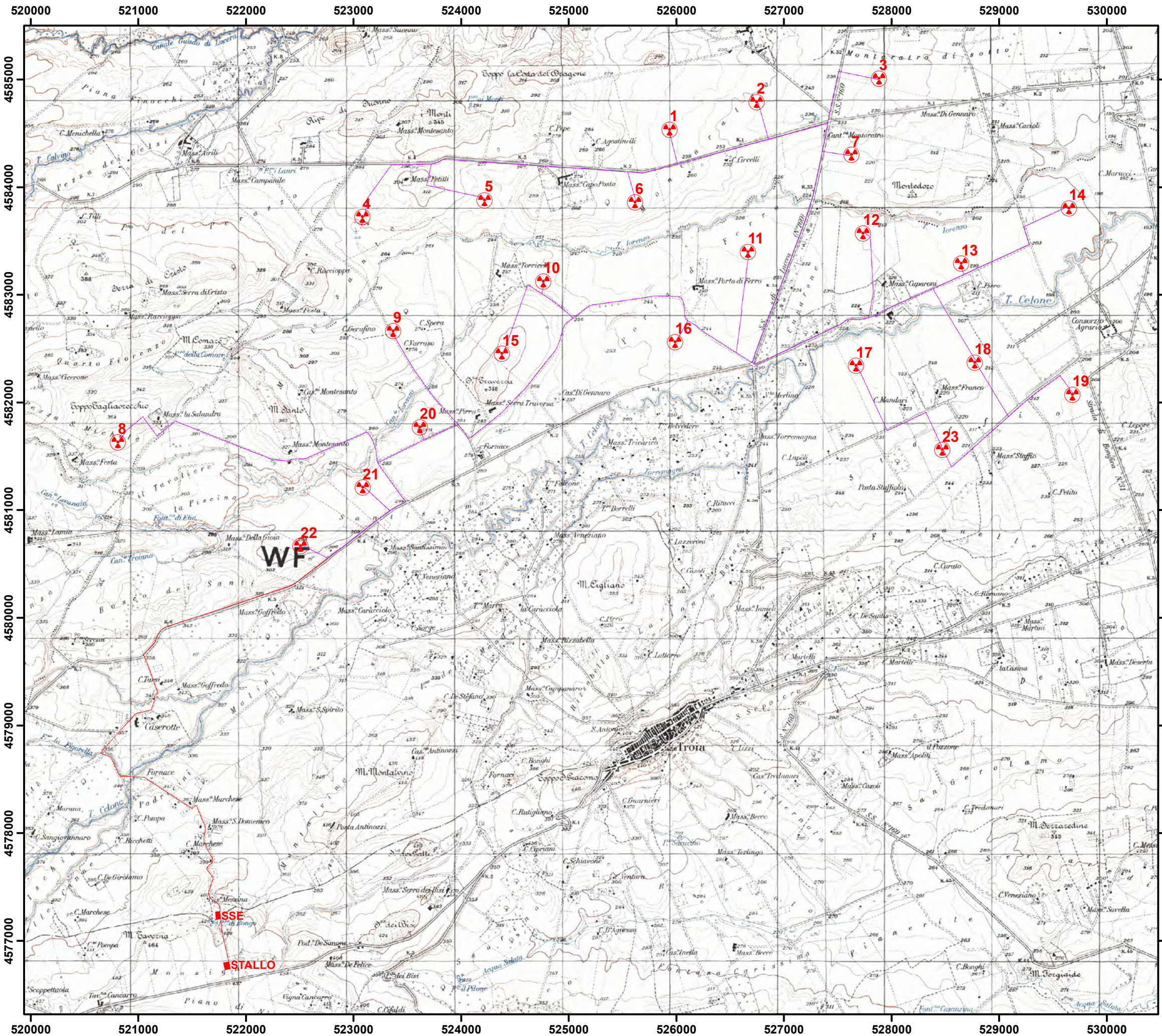


STRALCIO CARTA DELLE PENDENZE



dott. Domenico Del Conte
geologo

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



Legenda:

- AEROGENERATORI
- CAVIDOTTO ESTERNO
- CAVIDOTTO INTERNO
- SSE

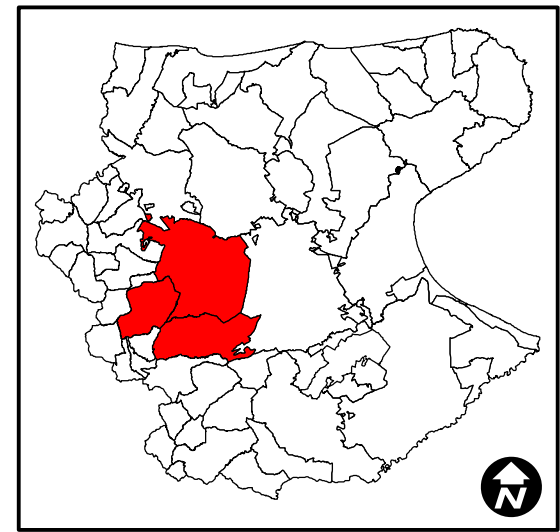
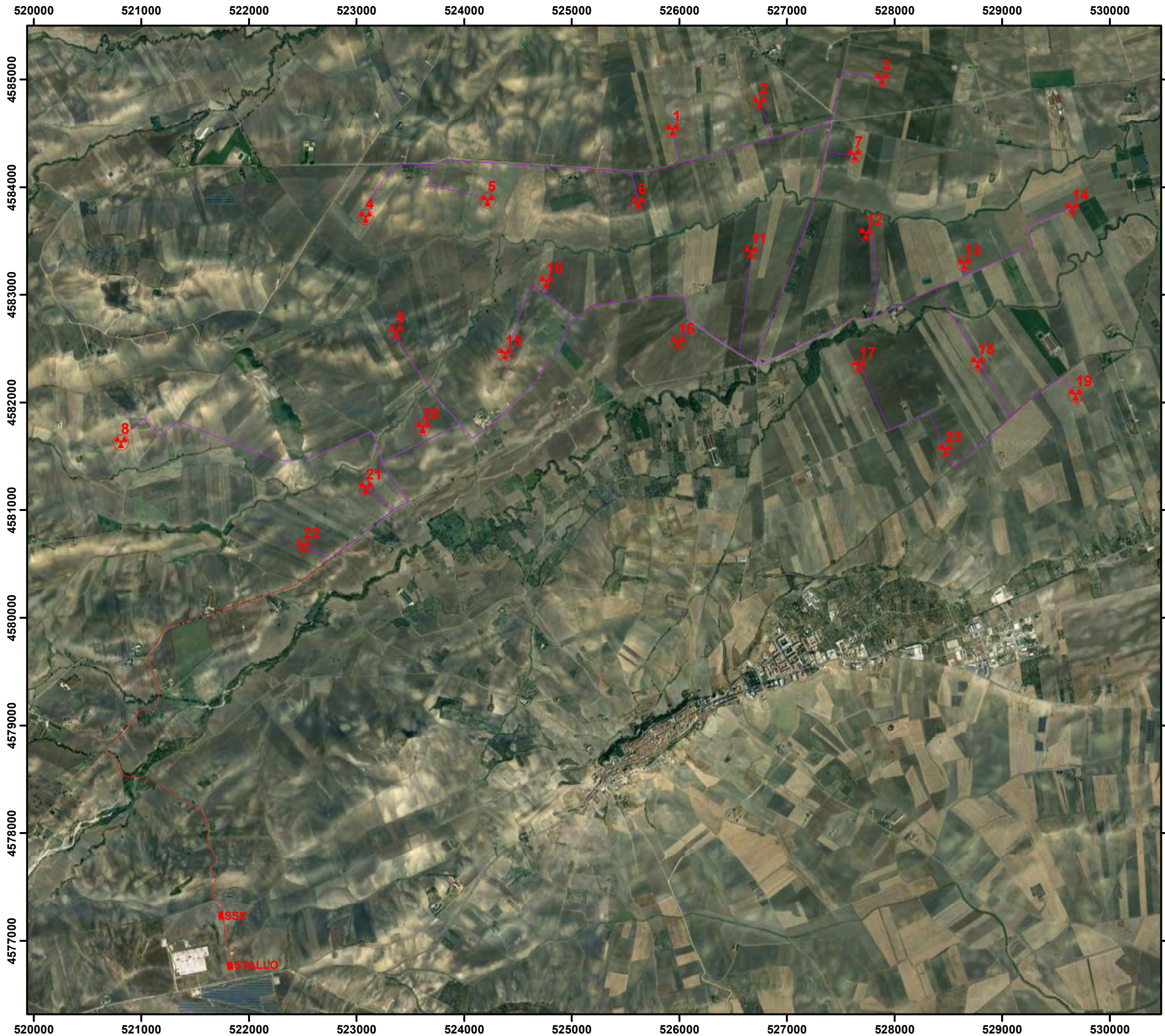
Sistema di coordinate: WGS 1984 UTM Zone 33N
 Proiezione: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500.000.000
 False Northing: 0.0000
 Central Meridian: 15.0000
 Scale Factor: 0.9996
 Latitude Of Origin: 0.0000
 Unità: Meter

0 375 750 1125 1500
 Metri





STRALCIO IGM

dott. Domenico Del Conte
 geologo

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

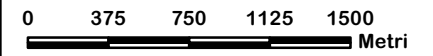


Legenda:

-  AEROGENERATORI
-  CAVIDOTTO ESTERNO
-  CAVIDOTTO INTERNO
-  SSE



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 ORTOFOTO



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 NEI TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Marzo 2019
		EOL-GEO-01
		Pagina 7 di 53

Topograficamente le aree oggetto di studio presentano quote variabili da circa 200 m s.l.m. (in corrispondenza della turbina T14) a 330 m s.l.m. (in corrispondenza della turbina T8).

Geologicamente l'area ricade interamente nel Foglio 163 "Lucera".

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

- (PQa) - Argille scistose, argille marnose grigio-azzurrognole sabbie argillose.

Un complesso di sabbie argillose, argille e argille marnose grigio-azzurrognole, nonché di argille scistose, caratterizza la parte basa dei rilievi del Tavoliere e va ad appoggiare, ad occidente, sulle varie formazioni del flysch dei Monti della Daunia. Data la natura franosa di questi terreni, i loro particolari stratimetrici non sono molto chiari, ma in generale essi rivelano una costante immersione verso oriente con inclinazioni massime di 5°.


- (Qc₂) - Ciottolame incoerente con elementi di piccole e medie dimensioni, prevalentemente selciosi.

Segue superiormente ciottolame calcareo e selcioso di dimensioni variabili tra 2 e 10 cm di diametro, misto ed alternato a sabbie d'origine alluvionale, depositato forse in ambiente lagunare o deltizio. Questo materiale poggia in discordanza sui terreni sottostanti, come è ben visibile alle cave del M. Ripatetta, a Sud-Est di Lucera, e al Podere La Vigna, a Nord della stessa città.

Anche in questi terreni si osservano intercalazioni e lenti di crostoni calcarei; vi compaiono inoltre livelletti di argilla. Il deposito, spesso alcune decine di metri, forma superfici spianate degradanti ad Est ed a Sud-Est tra 300 e 100 m s.l.m.

- (Qt) - Depositi fluviali terrazzati a quote superiori ai 7 m sull'alveo del fiume.

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

 <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 NEI TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Marzo 2019
		EOL-GEO-01
		Pagina 8 di 53

4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area esaminata ricade nei territori comunali di Troia, Lucera e Biccari ed è caratterizzata da un paesaggio di media collina degradante con dolcezza, che presenta valli molto ampie, se paragonate ai corsi d'acqua che attualmente le solcano e che sono a carattere torrentizio, stagionale o, di fiumara.

Tale configurazione è propria di zone in cui è dominante la presenza del complesso argilloso, riconosciuto con continuità nell'area, anche se localmente ricoperto da frazioni sabbiose o ghiaiose. Attraverso i carotaggi continui eseguiti in siti contermini al sito di interesse, è stato possibile ricostruire la stratigrafia, che evidenzia, dall'alto, coperture sabbioso – argillose di colore marrone, di media consistenza, passanti ad argille debolmente sabbiose, di colore avana e avana grigiastro, consistenti, dello spessore di alcuni metri; tutto il complesso poggia sulla potente formazione delle argille marnose grigio – azzurre molto consistenti, evidenziate dalla quota di circa m 6,00÷7,00 dal p.c. e per tutta la profondità indagata.


Nel complesso l'area di progetto non è interessata dalla presenza di fenomeni erosivi in senso lato ne 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.

5. CARATTERI DEL RETICOLO IDROGRAFICO

Le aree di studio ricadono nei bacini idrografici del Torrente lorenzo e del Torrente Celone, rispettivamente nella parte settentrionale il primo e nella parte centro meridionale il secondo. Il Torrente lorenzo è un tributario del Torrente Celone e si immette in quest'ultimo nei pressi della località "Torrebianca", quindi, dopo aver attraversato il Tavoliere, sfocia nel Mare Adriatico nei pressi di Manfredonia.

Il reticolo idrografico evidenziato presenta un andamento sud ovest – nord est e riflette la permeabilità dei terreni affioranti. Si presenta molto ramificato in gran parte dell'area studiata determinato dalla presenza di terreni con una bassa permeabilità primaria, soprattutto in corrispondenza degli affioramenti delle Argille grigio azzurre.

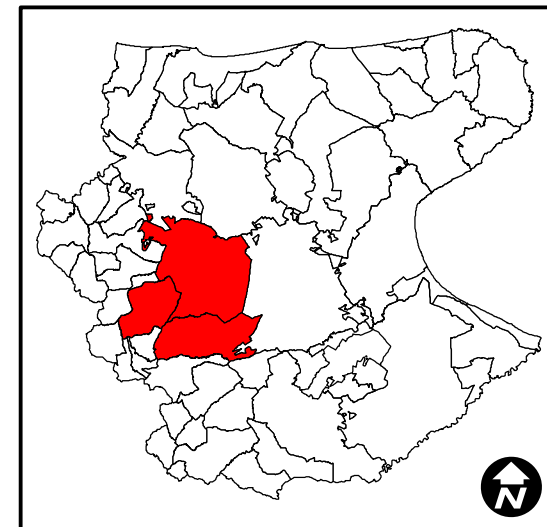
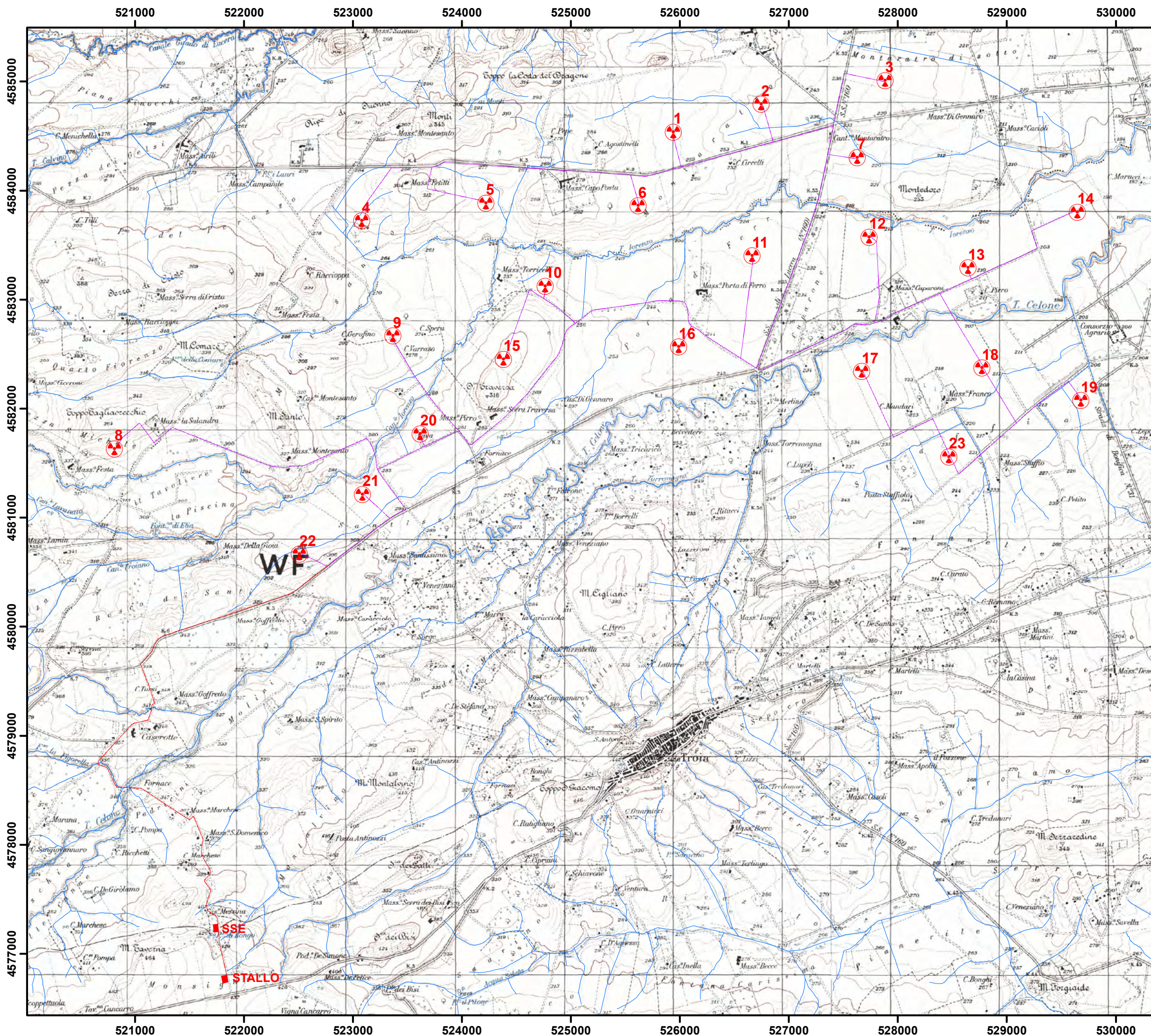
Il Torrente Celone nasce dall'Appennino Dauno dove assume un andamento quasi rettilineo attraversando valli ampie con versanti poco inclinati. Al passaggio all'area collinare del Tavoliere il

 <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 NEI TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Marzo 2019
		EOL-GEO-01
		Pagina 9 di 53

suo andamento è prevalentemente meandriforme con meandri di varie dimensioni che interrompono il paesaggio monotono della pianura foggiana.

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.

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

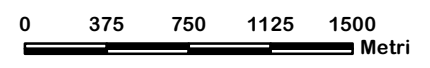


Legenda:

-  AEROGENERATORI
-  CAVIDOTTO ESTERNO
-  CAVIDOTTO INTERNO
-  SSE
-  RETICOLO IDROGRAFICO



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 RETICOLO IDROGRAFICO



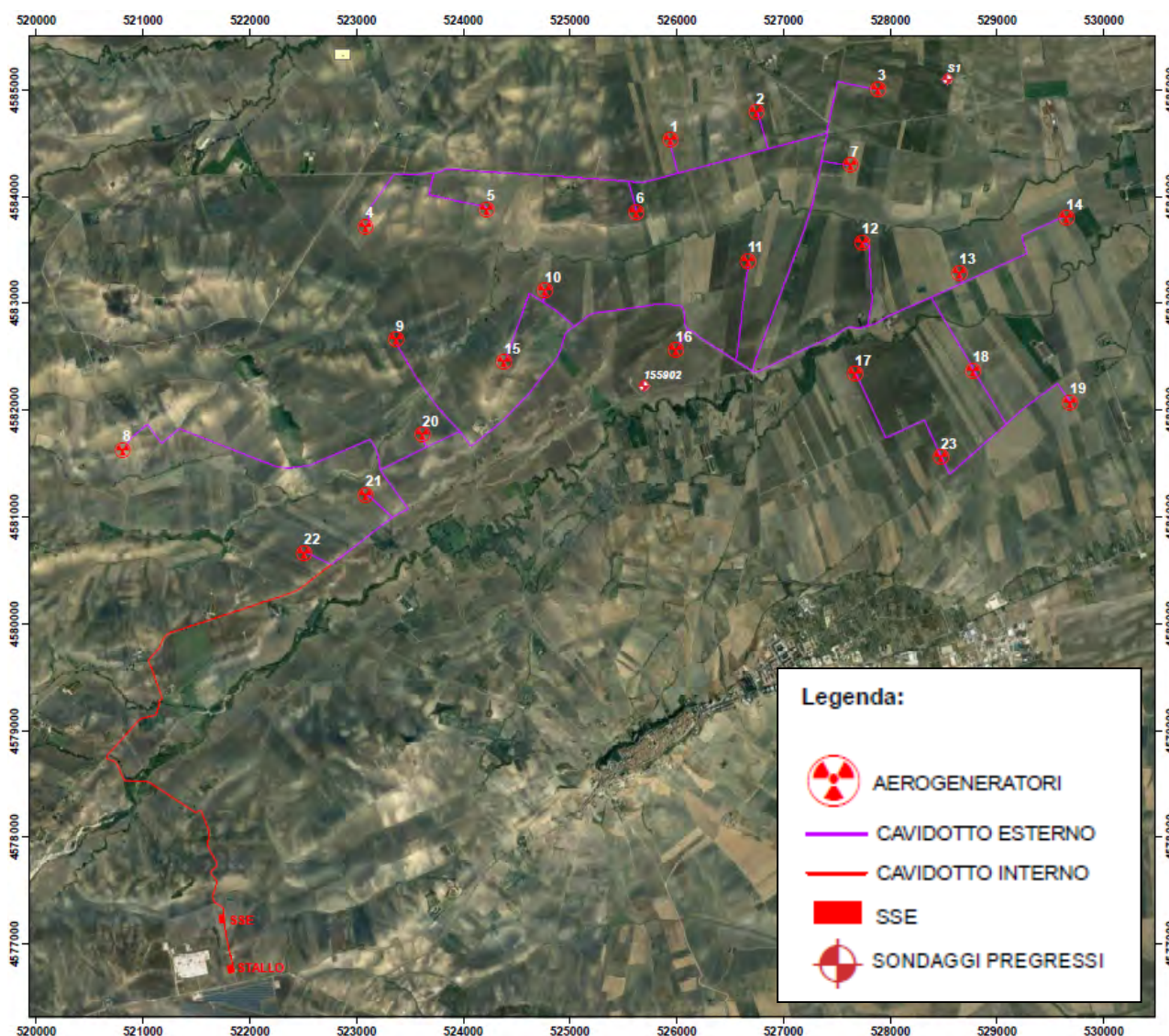
dott. Domenico Del Conte
 geologo

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

RELAZIONE GEOLOGICA

6. CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA DEL SOTTOSUOLO

Per la caratterizzazione dell'area oggetto di studio, sono state prese in considerazione le stratigrafie desunte da sondaggi meccanici pregressi, eseguiti in aree contermini a quelle di studio di cui 1 da fonte **ISPRA** (codice: 155902) (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 NEI
 TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
 BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"**

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 12 di 53

RELAZIONE GEOLOGICA

 		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: 155902 Regione: PUGLIA Provincia: FOGGIA Comune: TROIA Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 30,00 Quota pc slm (m): 250,00 Anno realizzazione: 2003 Numero diametri: 1 Presenza acqua: NO Portata massima (l/s): ND Portata esercizio (l/s): ND Numero falde: 0 Numero filtri: 0 Numero piezometriche: 0 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 3 Longitudine WGS84 (dd): 15,307239 Latitudine WGS84 (dd): 41,391211 Longitudine WGS84 (dms): 15° 18' 26.26" E Latitudine WGS84 (dms): 41° 23' 28.28" 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	2,00	2,00	OLOCENE	TERRENO VEGETALE
2	2,00	25,00	23,00	OLOCENE	GHIAIA IN ABBONDANTE MATRICE SABBIO LIMOSA DI COLORE AVANA, MEDIAMENTE CEMENTATA E CON INCLUSIONI DI LIVELLI EVAPORITICI. TERRAZZI ALLUVIONALI
3	25,00	30,00	5,00	CALABRIANO	ARGILLE SUBAPPENNINICHE



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

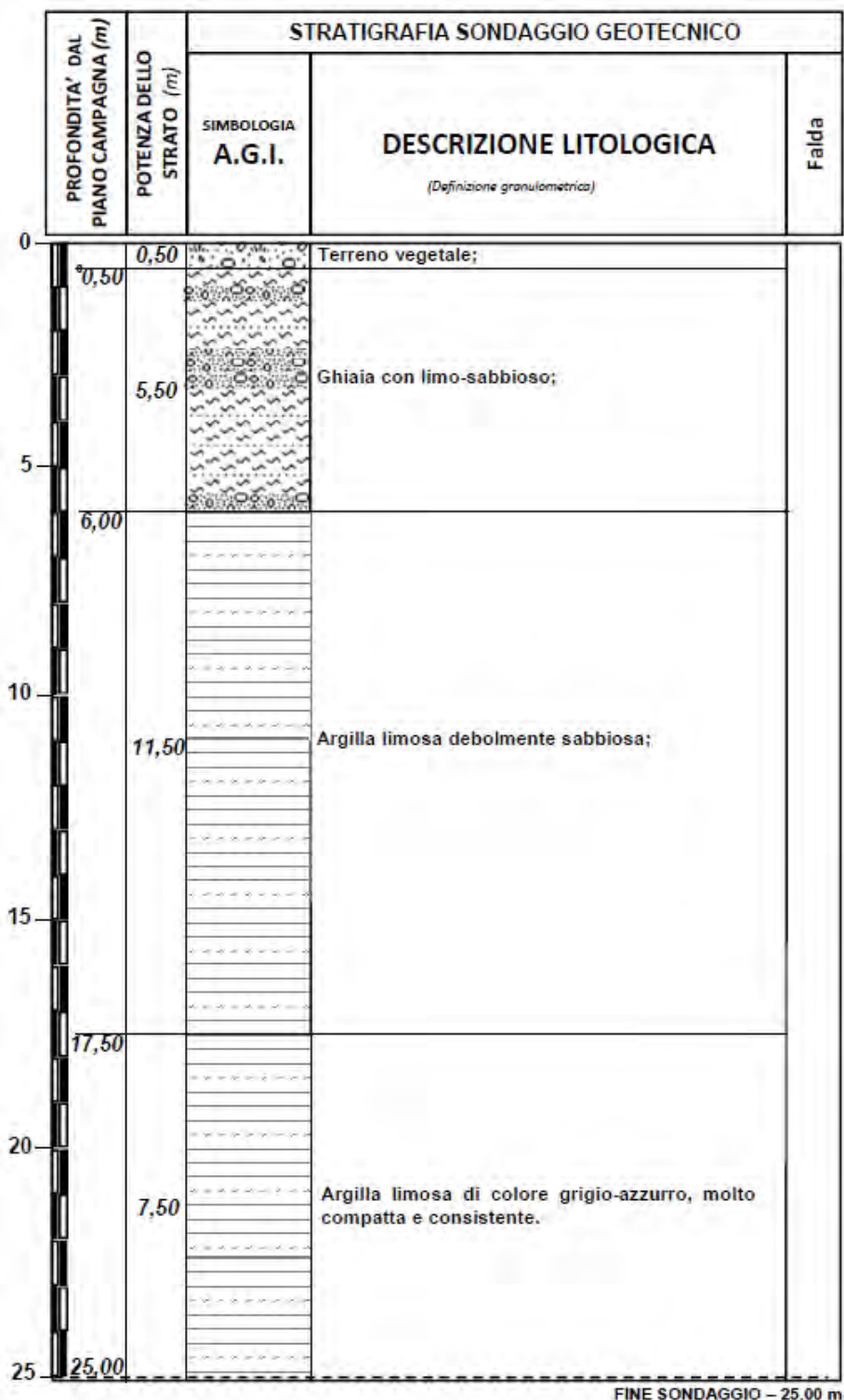
"PROGETTO DEFINITIVO
 PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEI
 TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
 BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"


RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 13 di 53



 <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 NEI TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Marzo 2019
		EOL-GEO-01
		Pagina 14 di 53

I terreni su cui insisteranno le opere in progetto sono stati caratterizzati in primis da un punto di vista formazionale e poi da un punto di vista litologico. Per cui, in riferimento al Foglio geologico n. 163 "Lucera" si ha:

- *Formazione geologica (PQa) - Argille marnose grigio-azzurre.*
- *Formazione geologica (Qc₂) – Ciottolame incoerente.*
- *Formazione geologica (Qt) – Depositi fluviali terrazzati.*

Ogni formazione geologica è stata poi caratterizzata dal punto di vista litostratigrafico di seguito denominate unità litostratigrafiche (U.L.).

In particolare, per ogni formazione sono stati definiti tre orizzonti litostratigrafici a partire dal piano campagna:

- Formazione geologica (PQa) - Argille marnose grigio-azzurre.

U.L. 1 – Coltre vegetale:

Si tratta di terreno vegetale di copertura che presenta uno spessore di circa 1 metro.

U.L.M. 2 – Argille limose:

Si tratta di argille limose di colore variabile dal giallastro al bruno. Presenti alcuni livelli sabbiosi.

Lo spessore è di circa 9 metri.

U.L.M. 3 – Argille marnose grigio-azzurre:

Si tratta di argille marnose grigio-azzurre con a luoghi livelli e/o veli sabbiosi. Presentano all'interno frequenti inclusi puntiformi nerastri. Nella terebrazione di riferimento si rinviene da circa 9 metri fino a fine sondaggio (30 metri).

- Formazione geologica (Qc₂) – Ciottolame incoerente.


U.L. 1 – Coltre vegetale:

Si tratta di terreno vegetale di copertura che presenta uno spessore di circa 0.5 - 1 metro.

U.L.M. 2 – Ghiaia con limo sabbioso:

Si tratta di ghiaia eterometrica composta da clasti di dimensioni variabili con spigoli arrotondati. La matrice è di natura limoso-sabbiosa e presentano un grado di cementazione variabile. Lo spessore è di circa 5 – 6 metri.

U.L.M. 3 – Argilla limosa debolmente sabbiosa

 <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 NEI TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Marzo 2019
		EOL-GEO-01
		Pagina 15 di 53

Si tratta di argille limose di colore variabile dal giallastro al bruno. Presenti alcuni livelli sabbiosi. Lo spessore è di circa 11-12 metri. Da 17 m circa passa ad argilla limosa di colore grigio-azzurro, molto compatta e consistente.

- Formazione geologica (Qt) – Depositi fluviali terrazzati.

U.L. 1 – Coltre vegetale:

Si tratta di terreno vegetale di copertura che presenta uno spessore di circa 1.0 – 1.5 metri.

U.L.M. 2 – Argille limose

Si tratta di argille limose giallastre con uno spessore di circa 4.0 – 5.0 metri.

U.L.M. 3 – Argille variegata

Si tratta di argille variegata dal giallo ocra al grigio.

7. CARATTERISTICHE TECNICHE DEI TERRENI AFFIORANTI

In questa fase di progettazione, in assenza di una caratterizzazione geotecnica di dettaglio delle litologie che insistono nelle aree oggetto di studio (la quale verrà realizzata mediante una campagna di indagini geognostiche nella fase di progettazione esecutiva), viene fornita una caratterizzazione geotecnica di massima, considerando cautelativamente i valori più bassi riscontrati in tali litologie. I dati stratigrafici e le caratteristiche dei terreni sono desunti dagli studi geologici eseguiti nei territori comunali in cui ricadranno le opere di che trattasi, oltre che dai dati di letteratura esistenti. Le litologie di seguito descritte fanno riferimento al Foglio 163 "Lucera" della carta geologica d'Italia in scala 1:100.000. Nelle tabelle successive si riportano i principali riferimenti geotecnici dei terreni coinvolti:

- (Qt) - Depositi fluviali terrazzati a quote superiori ai 7 m sull'alveo del fiume.

Litologie	Spessori (m)	Peso di Volume γ (KN/m ³)	Coesione C (KPa)	Angolo di attrito ϕ (°)
Coltre superficiale	1.50	18.75	5	20
Argille limose	8.00	19.00	40	12
Argille variegata	16.00	19.50	50	15



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 NEI
TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 16 di 53

- (Qc_2) - *Ciottolame incoerente con elementi di piccole e medie dimensioni, prevalentemente selciosi.*

Litologie	Spessori (m)	Peso di Volume γ (KN/m ³)	Coesione C (KPa)	Angolo di attrito ϕ (°)
Coltre superficiale	1.00	18.75	5	20
Ghiaia	5.50	19.00	40	30
Argilla limosa	17.00	21.20	10	22

- (PQa) - *Argille scistose, argille marnose grigio-azzurrognole sabbie argillose.*

Litologie	Spessori (m)	Peso di Volume γ (KN/m ³)	Coesione C (KPa)	Angolo di attrito ϕ (°)
Coltre superficiale	1.00	18.75	5	20
Argille limose	8.00	21.20	10	22
Argille marnose grigio-azzurre	16.00	19.78	15	23

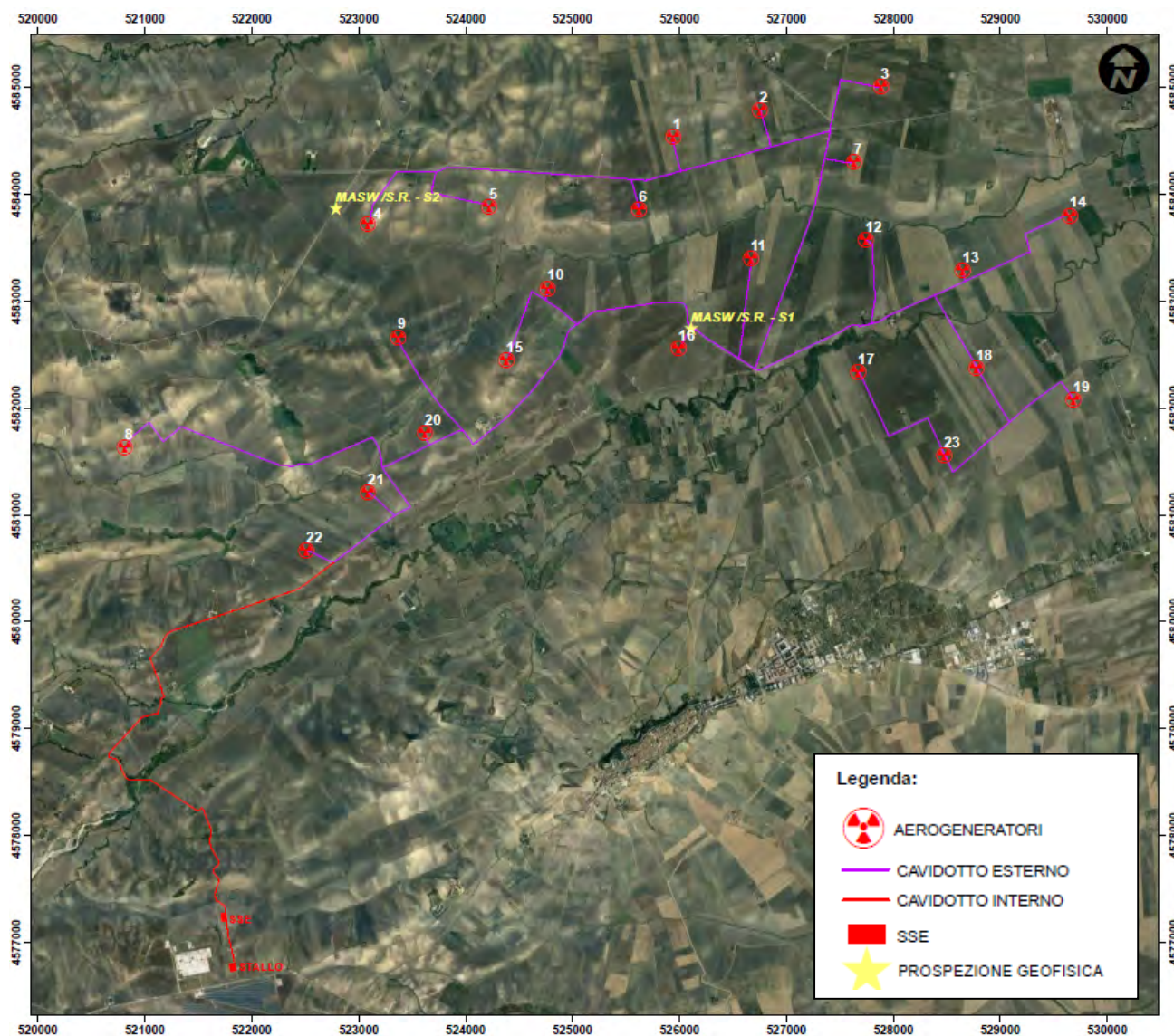
8. INDAGINI GEOFISICHE MEDIANTE PROSPEZIONE MASW E SISMICA A RIFRAZIONE

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;
- 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.

RELAZIONE GEOLOGICA



Prospezione Masw

Prospezione Masw S1

L'indagine Masw, eseguita ai sensi delle NTC 2018, ha restituito un valore di $V_{s30}=351$ 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:



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 NEI
 TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
 BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 18 di 53

Valore del Vs30 = 351 m/sec

Valore del Vs,eq = 351 m/sec

MASW	Velocità di taglio (m/sec)	Spessori (m)	Profondità (m)
SISMOSTRATO I	125	1.90	0.00 – 1.90
SISMOSTRATO II	269	6.30	1.90 – 8.20
SISMOSTRATO III	459	2.70	8.30 – 10.90
SISMOSTRATO IV	466	Semispazio	Semispazio
Vs,eq = 351 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 – 1.90
SISMOSTRATO II	Argilla limosa;	1.90 – 8.20
SISMOSTRATO III	Argilla;	8.30 – 10.90
SISMOSTRATO IV	Argilla con migliori caratteristiche tecniche;	Semispazio

Prospezione Masw S2


L'indagine Masw, eseguita ai sensi delle NTC 2018, ha restituito un valore di Vs₃₀=255 m/s, coincidente dal valore della Vs,eq, in quanto non è stato intercettato il bedrock (definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, con Vs>800 m/sec) ad una profondità H = 30.00 m dal p.c..

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

Valore del Vs30 = 255 m/sec

Valore del Vs,eq = 255 m/sec

MASW	Velocità di taglio (m/sec)	Spessori (m)	Profondità (m)
SISMOSTRATO I	102	1.70	0.00 – 1.70
SISMOSTRATO II	150	4.40	1.70 – 6.10
SISMOSTRATO III	291	14.90	6.10 – 21.00
SISMOSTRATO IV	442	Semispazio	Semispazio

 <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 NEI TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"	Rev. 0 - Marzo 2019
		EOL-GEO-01
	RELAZIONE GEOLOGICA	Pagina 19 di 53

Vs,eq = 255 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 – 1.70
SISMOSTRATO II	Argilla limosa;	1.70 – 6.10
SISMOSTRATO III	Argilla marnosa;	6.10 – 21.00
SISMOSTRATO IV	Argilla marnosa con migliori caratteristiche tecniche;	Semispazio

Prospezione sismica a rifrazione

Prospezione Sismica S1

Sismica a Rifrazione	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Profondità	
			Da (m)	a (m)
SISMOSTRATO I	424	125	0.00	1.10 – 3.20
SISMOSTRATO II	691	269	1.10 – 3.20	6.80 – 9.10
SISMOSTRATO III	1547	459	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	Argilla limosa;
SISMOSTRATO III	Argilla;

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 S1



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 NEI
 TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
 BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 20 di 53

	Strato 1	Strato 2	Strato 3
Velocità Onde P (m/s):	424	691	1547
Velocità Onde S (m/s):	125	269	459
Modulo di Poisson:	0.45	0.41	0.45
Peso di volume (KN/m ³):	17.85	18.38	20.09
Peso di volume (g/cm ³):	1.82	1.87	2.05
SPESSORE MEDIO STRATO (m)	1.90	6.30	2.70
MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Kg/cm ²)	843	3905	12790
MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Mpa o Nmm ²)	83	383	1254
MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Kg/cm ²)	28	136	432
MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Mpa o Nmm ²)	3	13	42
MODULO DI BULK (K) (Kg/cm ²) (mod. di incompressibilità di volume)	2952	7287	44164
MODULO DI BULK (K) (Mpa o Nmm ²)	289	715	4331
MODULO DI YOUNG STATICO E _{stat} (Kg/cm ²)	101	470	1541
POROSITA' % (correlazione Rzheshvky e Novik (1971) (%))	46.79	44.29	36.29
MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (valido per le terre)	327	895	4904
MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (Relazione di Navier)	402	1100	6028



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 NEI
 TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
 BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"**

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 21 di 53

RELAZIONE GEOLOGICA

RIGIDITA' SISMICA (m/sec · KN/m³)	2231	4945	9223
Frequenza dello strato	16.45	10.67	42.50
Periodo dello strato	0.06	0.094	0.024
B (Larghezza fondazione in m.)	1.0	1.0	1.0
Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in Kg/cm³)	2.75	17.29	62.32
Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in N/cm³)	26.94	169.51	611.14
Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in Kg/cm³)	1.37	8.64	31.16
Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in N/cm³)	13.47	84.76	305.57

Prospezione Sismica S2

Sismica a Rifrazione	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Profondità	
			Da (m)	a (m)
SISMOSTRATO I	392	102	0.00	1.50 – 2.00
SISMOSTRATO II	878	150	1.50 – 2.00	4.50 – 6.10
SISMOSTRATO III	1790	291	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	Argilla limosa;
SISMOSTRATO III	Argilla marnosa;

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 S2



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 NEI
 TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
 BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 22 di 53

	Strato 1	Strato 2	Strato 3
Velocità Onde P (m/s):	392	878	1790
Velocità Onde S (m/s):	102	150	291
Modulo di Poisson:	0.46	0.48	0.49
Peso di volume (KN/m ³):	16.78	17.76	19.58
Peso di volume (g/cm ³):	1.71	1.81	2.00
SPESSORE MEDIO STRATO (m)	1.70	4.40	14.90
MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Kg/cm ²)	532	1235	5129
MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Mpa o Nmm ²)	52	121	503
MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Kg/cm ²)	18	41	169
MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Mpa o Nmm ²)	2	4	17
MODULO DI BULK (K) (Kg/cm ²) (mod. di incompressibilità di volume)	2441	13688	62977
MODULO DI BULK (K) (Mpa o Nmm ²)	239	1342	6176
MODULO DI YOUNG STATICO E _{stat} (Kg/cm ²)	64	149	618
POROSITA' % (correlazione Rzheshvky e Novik (1971) (%))	47.08	42.54	34.02
MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (valido per le terre)	263	1396	6397
MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (Relazione di Navier)	323	1715	7863



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 NEI
TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 23 di 53

RIGIDITA' SISMICA (m/sec · KN/m³)	1712	2663	5698
Frequenza dello strato	15.00	8.52	4.88
Periodo dello strato	0.07	0.117	0.205
B (Larghezza fondazione in m.)	1.0	1.0	1.0
Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in Kg/cm³)	1.69	4.25	20.87
Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in N/cm³)	16.54	41.73	204.71
Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in Kg/cm³)	0.84	2.13	10.44
Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in N/cm³)	8.27	20.86	102.35


Le risultanze di tale studio sono riportate nell'elaborato *EOL-GEO-03 – Relazione Sismica e Geotecnica*.

9. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE LOCALI

I terreni affioranti nelle aree oggetto di studio, in base al grado di permeabilità relativa e all'assetto stratigrafico - strutturale, sono ascrivibili ai seguenti complessi idrogeologici: complesso detritico: appartengono a quest'unità i depositi di versante e il detrito di frana. Tali terreni sono caratterizzati da permeabilità per porosità, esistono, cioè piccoli meati intercomunicanti tra di loro e con l'esterno determinati dalla natura stessa dei materiali.

La permeabilità per porosità è generalmente elevata in presenza di termini grossolani prevalenti; tende ad abbassarsi in relazione all'aumentare della componente fine. Generalmente sono sede di falde acquifere superficiali e di modesta entità. La vulnerabilità è media.

Complesso alluvionale e conglomeratico - sabbioso: è presente sia come depositi recenti e attuali che come depositi antichi terrazzati. Nel primo caso si tratta di sedimenti prevalentemente ghiaioso - ciottolosi in abbondante matrice sabbioso - argillosa. Gli elementi conglomeratici sono di natura calcarea e arenacea e di dimensioni variabili dai pochi centimetri al decimetro. Sono depositi che caratterizzano soprattutto la piana alluvionale del Torrente Celone. Sono molto permeabili per porosità e generalmente, soprattutto i depositi di fondovalle, sono sede di una falda acquifera superficiale ad alta vulnerabilità.

 <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 NEI TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Marzo 2019
		EOL-GEO-01
		Pagina 24 di 53

- Complesso prevalentemente argilloso o argilloso – marnoso: comprende principalmente gli affioramenti delle argille marnose dell'Unità della Fossa Bradanica o terreni più antichi prevalentemente argillosi. La loro permeabilità è bassa o nulla e possono contenere una scarsissima circolazione idrica sono nella porzione superficiale alterata che viene tamponata alla base dalle argille integre. La vulnerabilità è bassa.

- Complesso lapideo – marnoso – argilloso: si tratta di una sequenza a carattere Flyscioide, costituita da evidenti eterogeneità litologiche, comprendendo prevalentemente rocce di tipo lapideo con intercalazioni di tipo coesivo. La permeabilità è generalmente bassa; un certo grado di permeabilità per fessurazione risulta localizzata nei livelli lapidei e può dar luogo a sorgenti generalmente di portata limitata. La vulnerabilità varia da bassa a media in relazione alla componente lapidea.

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 20-25 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 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.



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

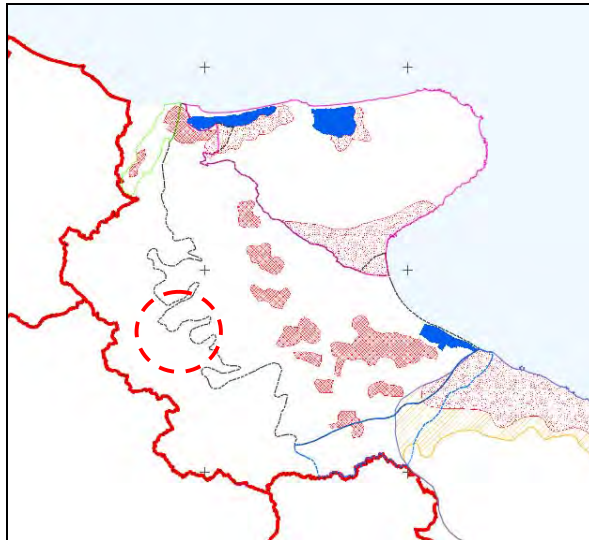
"PROGETTO DEFINITIVO
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEI
TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 25 di 53



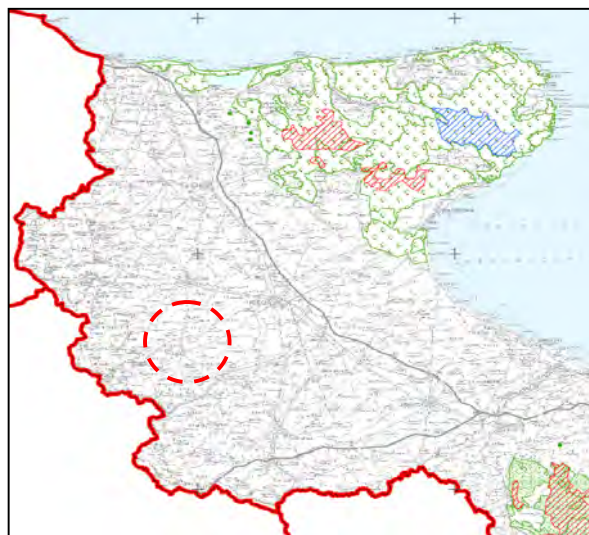
Legenda

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



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

Con riferimento alle cartografie allegare al Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia, l'area in cui sorgerà il parco eolico **non ricade** in "Aree di tutela quantitativa".

 <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 NEI TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Marzo 2019
		EOL-GEO-01
		Pagina 26 di 53

Non risulta interferente con "Aree vulnerabili da contaminazione salina, quindi con zone di Protezione Speciale Idrogeologica.

Tuttavia, considerato che trattasi di opere il cui esercizio non prevede emungimenti e/o prelievi ai fini irrigui o industriali, l'intervento risulta compatibile e coerente con le misure previste dal PTA.

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.;

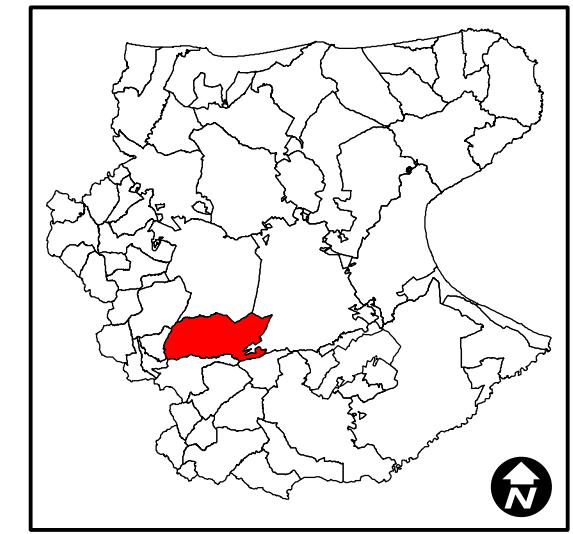
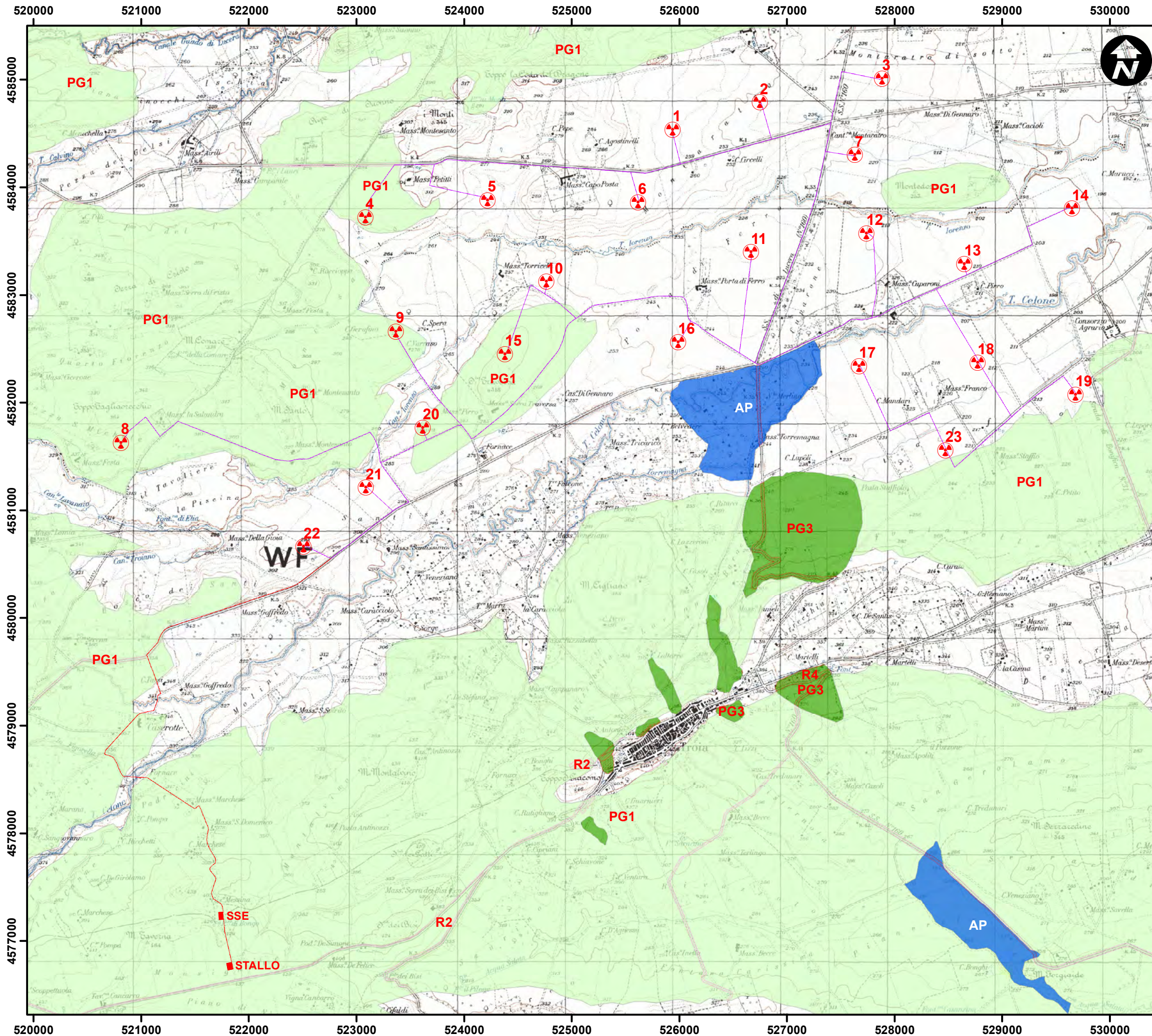
Le aree a pericolosità geomorfologiche individuate dal PAI sono suddivise, in funzione dei differenti gradi di rischio in:

- 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;

Dall'analisi della cartografia dell'AbB Puglia si evince che gli aerogeneratori T4, T8, T9, T15, T20, la sottostazione SSE, oltre ad alcune parti del tracciato del cavidotto rientrano in 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.



Legenda:

- AEROGENERATORI
- CAVIDOTTO ESTERNO
- CAVIDOTTO INTERNO
- SSE

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

0 375 750 1125 1500 Metri

STRALCIO PAI

dott. Domenico Del Conte
geologo

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

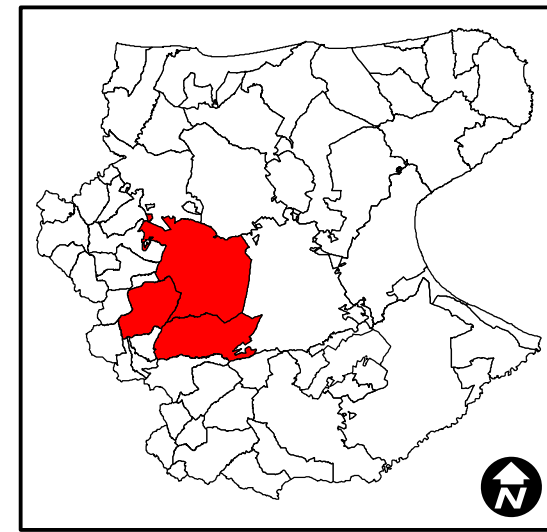
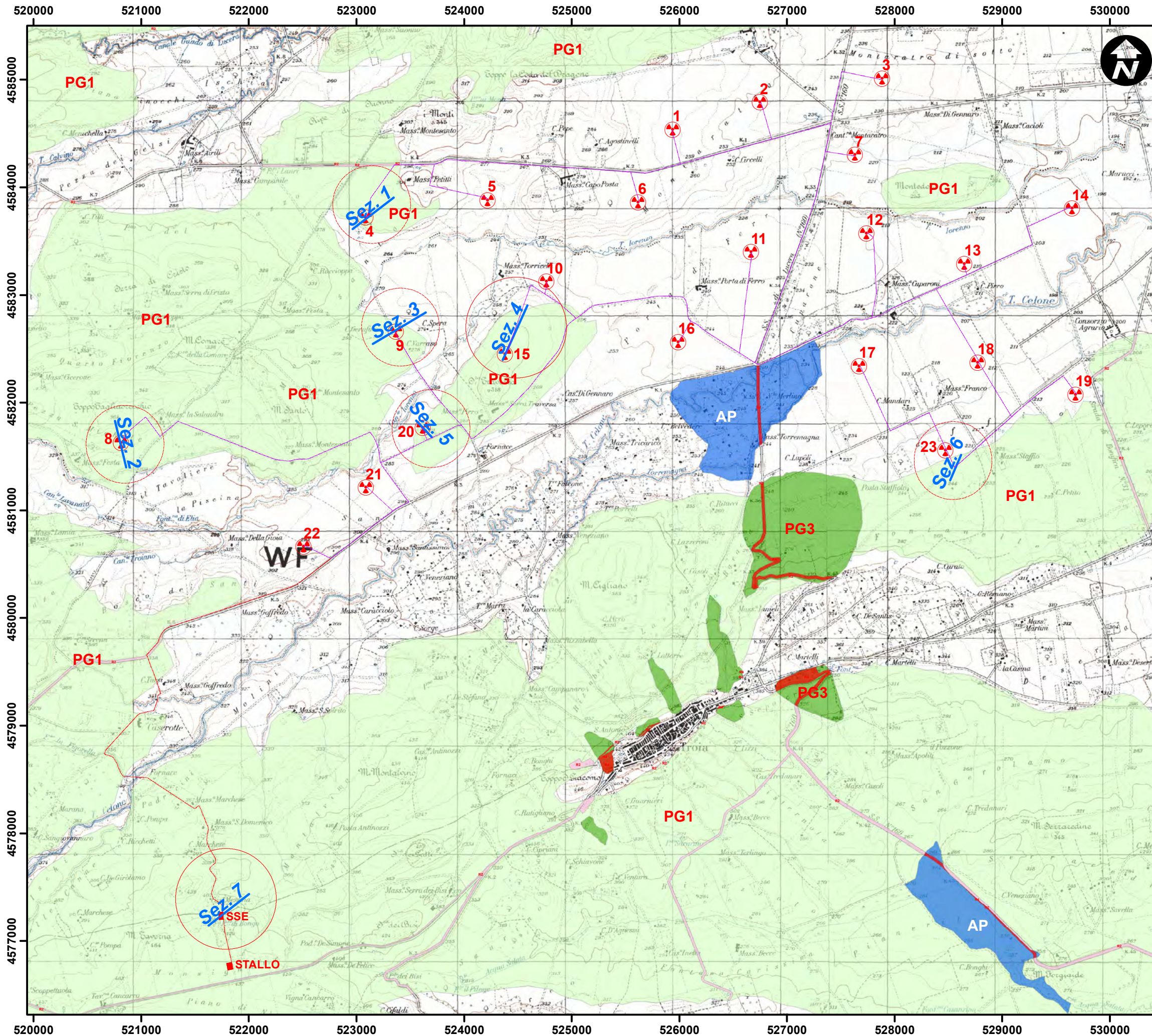
 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p>"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEI TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Marzo 2019
		EOL-GEO-01
		Pagina 27 di 53

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.

Per valutare se gli interventi in progetto portino modifiche alle condizioni di equilibrio morfologico dei versanti che ricadono in zona PG1, vincolate dall'Autorità di Bacino della Puglia, sono state eseguite 7 verifiche analitiche di stabilità in corrispondenza degli aerogeneratori T4, T8, T9, T15, T20, della sottostazione SSE e dei tratti in cui il tracciato del cavidotto interno interseca tali aree. *(vedi figura che segue)*



Legenda:

- AEROGENERATORI
- CAVIDOTTO ESTERNO
- CAVIDOTTO INTERNO
- SSE
- SEZIONI ANALISI VERSANTE

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

0 380 760 1140 1520 Metri

SEZIONI ANALISI STABILITA' VERSANTI CON PERIMETRAZIONE 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>"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEI TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Marzo 2019
		EOL-GEO-01
		Pagina 29 di 53

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

Nelle impostazioni generali, si è inoltre tenuto conto delle caratteristiche sismiche delle aree studio (secondo quanto riportato nelle NTC del 17/01/2018), con una categoria del suolo pari a C e un coefficiente topografico pari a T1, i profili topografici sono risultati, infatti, sempre con una pendenza media inferiore ai 15°.

In tutte le verifiche è stata effettuata una riduzione dei parametri geotecnici con l'applicazione dell'Approccio 1 e Combinazione 2 (A2+M2+R2 Norme tecniche).

Per le caratteristiche geotecniche si è fatto riferimento alle analisi di laboratorio eseguite su campioni indisturbati, prelevati nel corso delle terebrazioni in aree contermini a quelle di studio, caratterizzati dalle stesse litologie.

Quindi, cautelativamente, per ogni verifica analitica di stabilità sono state considerate le caratteristiche geotecniche più scadenti di seguito descritte:

Sezione 1: Formazione geologica (PQa) - Argille marnose grigio-azzurre.

SEZIONE 1	Spessore strato	Peso di volume (kN/m ³)	Coesione (KN/m ²)	Angolo di attrito (°)
<i>Strato 1</i>	1.00	18.75	5	20
<i>Strato 2</i>	8.00	21.20	10	22
<i>Strato 3</i>	16.00	19.78	15	23

Sezione 2: Formazione geologica (PQa) - Argille marnose grigio-azzurre.

SEZIONE 1	Spessore strato	Peso di volume (kN/m ³)	Coesione (KN/m ²)	Angolo di attrito (°)
<i>Strato 1</i>	1.00	18.75	5	20
<i>Strato 2</i>	8.00	21.20	10	22
<i>Strato 3</i>	16.00	19.78	15	23

Sezione 3: Formazione geologica (PQa) - Argille marnose grigio-azzurre.



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 NEI
TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 30 di 53

SEZIONE 1	Spessore strato	Peso di volume (kN/m ³)	Coesione (KN/m ²)	Angolo di attrito (°)
<i>Strato 1</i>	1.00	18.75	5	20
<i>Strato 2</i>	8.00	21.20	10	22
<i>Strato 3</i>	16.00	19.78	15	23

Sezione 4: Formazione geologica (PQa) - Argille marnose grigio-azzurre.

SEZIONE 1	Spessore strato	Peso di volume (kN/m ³)	Coesione (KN/m ²)	Angolo di attrito (°)
<i>Strato 1</i>	1.00	18.75	5	20
<i>Strato 2</i>	8.00	21.20	10	22
<i>Strato 3</i>	16.00	19.78	15	23

Sezione 5: Formazione geologica (PQa) - Argille marnose grigio-azzurre.


SEZIONE 1	Spessore strato	Peso di volume (kN/m ³)	Coesione (KN/m ²)	Angolo di attrito (°)
<i>Strato 1</i>	1.00	18.75	5	20
<i>Strato 2</i>	8.00	21.20	10	22
<i>Strato 3</i>	16.00	19.78	15	23

Sezione 6: Formazione geologica (PQa) - Argille marnose grigio-azzurre.

SEZIONE 1	Spessore strato	Peso di volume (kN/m ³)	Coesione (KN/m ²)	Angolo di attrito (°)
<i>Strato 1</i>	1.00	18.75	5	20
<i>Strato 2</i>	8.00	21.20	10	22
<i>Strato 3</i>	16.00	19.78	15	23

Sezione 7: Formazione geologica (PQa) - Argille marnose grigio-azzurre.

SEZIONE 1	Spessore strato	Peso di volume (kN/m ³)	Coesione (KN/m ²)	Angolo di attrito (°)
-----------	-----------------	-------------------------------------	-------------------------------	-----------------------

 <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 NEI TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Marzo 2019
		EOL-GEO-01
		Pagina 31 di 53

<i>Strato 1</i>	1.00	18.75	5	20
<i>Strato 2</i>	8.00	21.20	10	22
<i>Strato 3</i>	16.00	19.78	15	23

Fatte tali premesse, si è proceduto con il calcolo utilizzando il metodo di Morgenstern-Price, con l'ausilio del software SAAP 2010.

Il programma ha permesso 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.

Le verifiche eseguite hanno dimostrato le sufficienti condizioni di stabilità dei pendii.

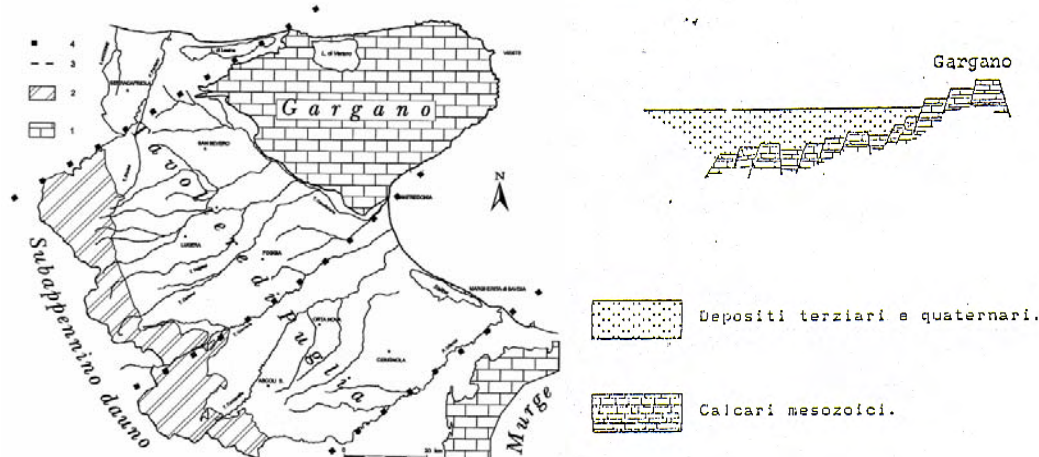
Si riportano, in dettaglio, i valori minimi del coefficiente di sicurezza (F_s) individuati per ogni verifica.

SEZIONE n.	VERSANTE	Aree PAI	Opera interessata	Fattore di sicurezza (F_s) minimo
Verifica 1	naturale	PG1	T4 +cavidotto	2.58
Verifica 2	naturale	PG1	T8+cavidotto	1.58
Verifica 3	naturale	PG1	T9+cavidotto	3.51
Verifica 4	naturale	PG1	T15+cavidotto	2.07
Verifica 5	naturale	PG1	T20+cavidotto	2.66
Verifica 6	naturale	PG1	cavidotto	2.68
Verifica 7	naturale	PG1	SSE	1.81

Le risultanze di tale studio sono riportate nell'elaborato *EOL-GEO-05 – Relazione Analisi stabilità pendii*.

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'Avampaese 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 rinvenivano, 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.

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



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 NEI
TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"

RELAZIONE GEOLOGICA

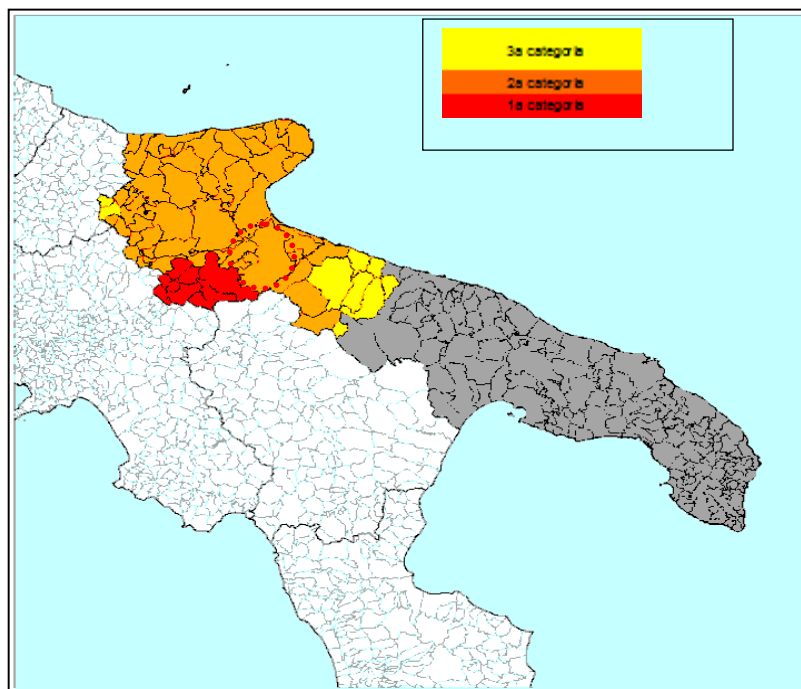
Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 33 di 53

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 le aree interessate sono inserite 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 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.



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 NEI
 TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
 BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 34 di 53

Di seguito si riportano le storie sismiche dei tre comuni interessati dalle opere in progetto:

COMUNE DI TROIA:

Effetti	in occasione del terremoto del				
Intensity	Year Mo Da Ho Mi Se	Epicentral area	NMDP	Io	Mw
8	1456 12 05	Molise	199	11	7.22 ±0.13
7-8	1627 07 30 10:50	Gargano	65	10	6.66 ±0.20
8-9	1646 05 31	Gargano	35	9-10	6.61 ±0.45
6-7	1694 09 08 11:40	Irpinia-Basilicata	251	10	6.79 ±0.10
6-7	1702 03 14 05:00	Beneventano-Irpinia	37	10	6.54 ±0.24
7-8	1731 03 20 03:00	Foggiano	50	9	6.53 ±0.25
6	1851 08 14 13:20	Basilicata	103	10	6.38 ±0.17
7	1875 12 06	S. Marco In Lamis	97	8	5.98 ±0.16
NF	1882 06 06 05:40	Monti del Matese	52	7	5.27 ±0.25
F	1892 04 20	Gargano	15	6-7	4.98 ±0.32
F	1892 06 06	Tremiti	72	6	5.06 ±0.19
NF	1899 08 16 00:05	Irpinia	32	6	4.65 ±0.41
NF	1905 03 14 19:16	Beneventano	94	6-7	4.90 ±0.16
3	1905 11 26 06:48:44	Irpinia	136	7-8	5.21 ±0.13
5-6	1910 06 07 02:04	Irpinia-Basilicata	376	8	5.73 ±0.09
5	1915 01 13 06:52	Avezzano	1041	11	7.00 ±0.09
4	1919 10 21 00:24:50	Gargano	28	5-6	5.09 ±0.26
7	1930 07 23 00:08:43	Irpinia	547	10	6.62 ±0.09
6-7	1948 08 18 21:12:25	Puglia settentrionale	59	7-8	5.64 ±0.21
2	1951 01 16 01:11:48	Gargano	73	7	5.35 ±0.20
NF	1955 02 09 10:06:57	Monte S. Angelo	31	6-7	5.09 ±0.33
7	1962 08 21 18:19:30	Irpinia	262	9	6.13 ±0.10
2	1977 07 24 09:55:28	Grottaminarda	84	5-6	4.43 ±0.13
6	1980 11 23 18:34:52	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.89 ±0.09
4	1984 05 07 17:49:43	Appennino abruzzese	912	8	5.89 ±0.09
5	1990 05 05 07:21:22	Potentino	1374		5.80 ±0.09
3	1991 05 26 12:26:01	Potentino	597	7	5.11 ±0.09
3	1996 04 03 13:04:36	Irpinia	557	6	4.93 ±0.09
5-6	2002 11 01 15:09:02	Subapp. Dauno	645		5.72 ±0.09

Tabella dei terremoti più significativi che hanno interessato il territorio di Troia (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

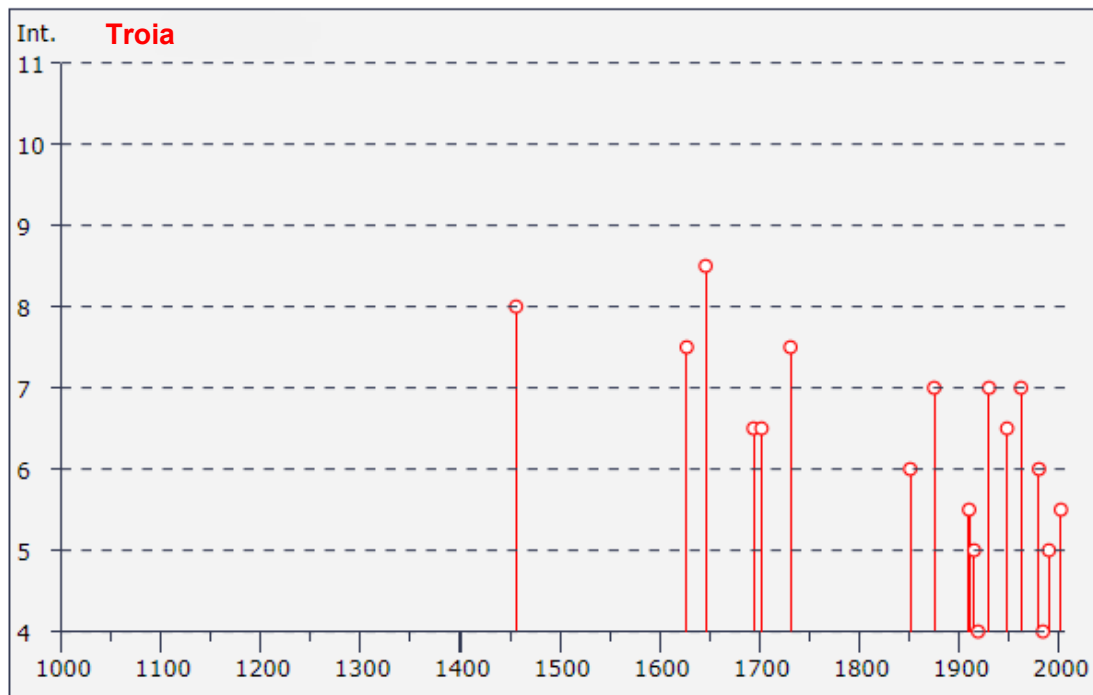
"PROGETTO DEFINITIVO
 PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEI
 TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
 BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 35 di 53



La proposta G.d.l. 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 Troia** i seguenti parametri:

Codice ISTAT 2001	Classificazione 2003
160 71058	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.).



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 NEI
 TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
 BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 36 di 53

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 0,125 e 0,150.

COMUNE DI LUCERA:

Effetti	in occasione del terremoto del				
Intensity	Year Mo Da Ho Mi Se	Epicentral area	NMDP	Io	Mw
8	1456 12 05	Molise	199	11	7.22 ±0.13
7-8	1627 07 30 10:50	Gargano	65	10	6.66 ±0.20
5-6	1627 08 07 16:40	Gargano	5		
8-9	1627 09 06 15:50	Gargano	2		
6-7	1647 05 05	Gargano	5	7-8	5.89 ±0.71
7-8	1657 01 29	Lesina	9	8-9	6.37 ±0.45
6-7	1688 06 05 15:30	Sannio	216	11	6.98 ±0.12
6-7	1694 09 08 11:40	Irpinia-Basilicata	251	10	6.79 ±0.10
F	1702 03 14 05:00	Beneventano-Irpinia	37	10	6.54 ±0.24
7-8	1731 03 20 03:00	Foggiano	50	9	6.53 ±0.25
7	1805 07 26 21:00	Molise	223	10	6.62 ±0.11
6	1851 08 14 13:20	Basilicata	103	10	6.38 ±0.17
6	1857 12 16 21:15	Basilicata	340	11	7.03 ±0.08
7	1875 12 06	S. Marco In Lamis	97	8	5.98 ±0.16
3	1882 06 06 05:40	Monti del Matese	52	7	5.27 ±0.25
5	1889 12 08	Apricena	122	7	5.69 ±0.13
3	1892 06 06	Tremiti	72	6	5.06 ±0.19
3	1905 09 08 01:43	Calabria meridionale	895		7.04 ±0.16
NF	1905 11 26 06:48:44	Irpinia	136	7-8	5.21 ±0.13
5	1910 06 07 02:04	Irpinia-Basilicata	376	8	5.73 ±0.09
4	1913 10 04 18:26	Matese	205	7-8	5.37 ±0.11
7	1930 07 23 00:08:43	Irpinia	547	10	6.62 ±0.09
2-3	1930 10 30 07:13:13	Senigallia	263	8	5.81 ±0.09



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 NEI
 TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
 BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 37 di 53

4	1933 03 07 14:40:16	Bisaccia	42	6	4.97 ±0.19
4	1937 12 15 21:25:45	Capitanata	23	4-5	4.62 ±0.26
6-7	1948 08 18 21:12:25	Puglia settentrionale	59	7-8	5.64 ±0.21
4-5	1951 01 16 01:11:48	Gargano	73	7	5.35 ±0.20
3-4	1954 10 26 02:25:55	Gargano	8	4-5	4.75 ±0.30
2	1956 01 09 00:44	Grassano	45	6	4.88 ±0.20
6	1962 08 21 18:19:30	Irpinia	262	9	6.13 ±0.10
6	1980 11 23 18:34:52	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.89 ±0.09
2	1984 04 29 05:02:60	Gubbio/Valfabbrica	709	7	5.65 ±0.09
4	1984 05 07 17:49:43	Appennino abruzzese	912	8	5.89 ±0.09
3	1984 05 11 10:41:50	Appennino abruzzese	342		5.50 ±0.09
3	1989 03 11 21:05:59	Gargano	50	5	4.52 ±0.16
5	1990 05 05 07:21:22	Potentino	1374		5.80 ±0.09
3	1991 05 26 12:26:01	Potentino	597	7	5.11 ±0.09
6	1995 09 30 10:14:34	Gargano	145	6	5.18 ±0.09
4	1996 04 03 13:04:36	Irpinia	557	6	4.93 ±0.09
NF	1997 03 19 23:10:50	Matese	284	6	4.55 ±0.09
4-5	1998 09 22 23:23:39	Gargano-Foggiano	30	5	4.57 ±0.19
5	2002 10 31 10:32:59	Molise	51	7-8	5.74 ±0.09
5	2002 11 01 15:09:02	Subapp. Dauno	645		5.72 ±0.09
3-4	2002 11 12 09:27:49	Subapp. Dauno	177	5-6	4.64 ±0.09
4-5	2003 12 30 05:31:38	Monti dei Frentani	339	5-6	4.57 ±0.09
4	2006 05 29 02:20:06	Promontorio del Gargano	384	5-6	4.63 ±0.09

Tabella dei terremoti più significativi che hanno interessato il territorio di Lucera (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

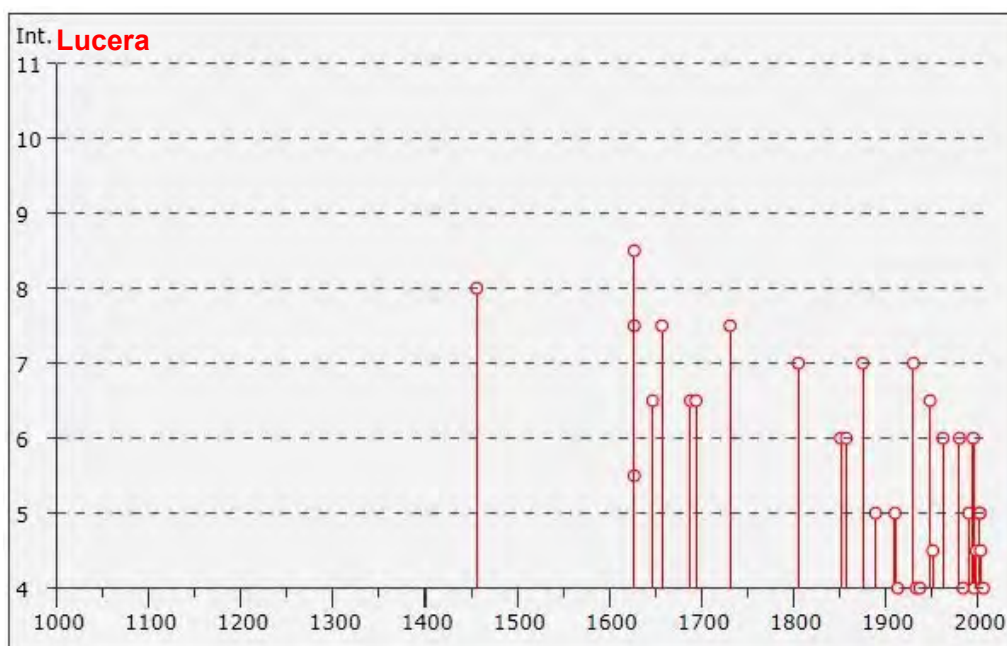
"PROGETTO DEFINITIVO
 PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEI
 TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
 BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 38 di 53



La proposta G.d.l. 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 Lucera** i seguenti parametri:

Codice ISTAT 2001	Classificazione 2003
160 71028	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.).



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 NEI
 TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
 BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 39 di 53

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 0,125 e 0,150.

COMUNE DI BICCARI:

Effetti	in occasione del terremoto del				
Intensity	Year Mo Da Ho Mi Se	Epicentral area	NMDP	Io	Mw
7-8	1456 12 05	Molise	199	11	7.22 ±0.13
6-7	1732 11 29 07:40	Irpinia	183	10-11	6.64 ±0.11
6	1851 08 14 13:20	Basilicata	103	10	6.38 ±0.17
7	1875 12 06	S. Marco In Lamis	97	8	5.98 ±0.16
2-3	1882 06 06 05:40	Monti del Matese	52	7	5.27 ±0.25
F	1892 04 20	Gargano	15	6-7	4.98 ±0.32
F	1892 06 06	Tremiti	72	6	5.06 ±0.19
NF	1905 03 14 19:16	Beneventano	94	6-7	4.90 ±0.16
2-3	1905 11 26 06:48:44	Irpinia	136	7-8	5.21 ±0.13
5	1910 06 07 02:04	Irpinia-Basilicata	376	8	5.73 ±0.09
5	1913 10 04 18:26	Matese	205	7-8	5.37 ±0.11
6-7	1930 07 23 00:08:43	Irpinia	547	10	6.62 ±0.09
7	1962 08 21 18:19:30	Irpinia	262	9	6.13 ±0.10
NF	1977 07 24 09:55:28	Grottaminarda	84	5-6	4.43 ±0.13
6	1980 11 23 18:34:52	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.89 ±0.09
3-4	1984 05 07 17:49:43	Appennino abruzzese	912	8	5.89 ±0.09
NF	1988 04 26 00:53:44	Adriatico centrale	78		5.39 ±0.09
3-4	1989 03 11 21:05:59	Gargano	50	5	4.52 ±0.16
5-6	1990 05 05 07:21:22	Potentino	1374		5.80 ±0.09
4-5	1991 05 26 12:26:01	Potentino	597	7	5.11 ±0.09
NF	1992 11 05 13:34:30	Gargano	32	5	4.64 ±0.18
4-5	1995 09 30 10:14:34	Gargano	145	6	5.18 ±0.09
3-4	1996 04 03 13:04:36	Irpinia	557	6	4.93 ±0.09
NF	1997 03 19 23:10:50	Matese	284	6	4.55 ±0.09



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 NEI
 TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
 BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"**

RELAZIONE GEOLOGICA

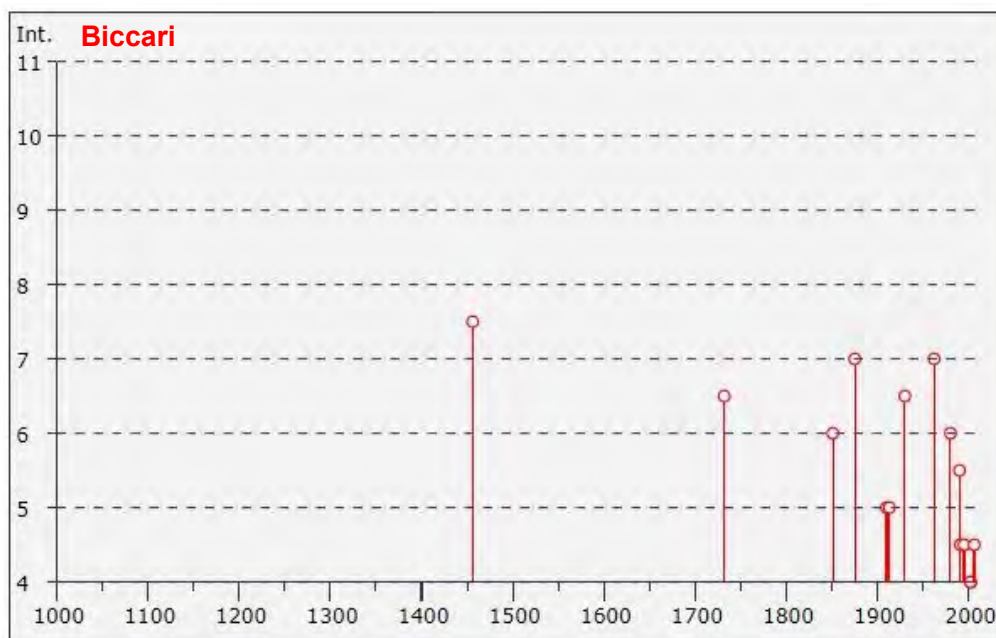
Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 40 di 53

4	2002 11 01 15:09:02	Subapp. Dauno	645		5.72 ±0.09
4	2002 11 12 09:27:49	Subapp. Dauno	177	5-6	4.64 ±0.09
NF	2003 06 01 15:45:18	Molise	516	5	4.50 ±0.09
NF	2003 12 30 05:31:38	Monti dei Frentani	339	5-6	4.57 ±0.09
NF	2005 03 01 05:41:37	Monti dei Frentani	137	5	3.97 ±0.18
4-5	2006 05 29 02:20:06	Promontorio del Gargano	384	5-6	4.63 ±0.09

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



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 Biccari** i seguenti parametri:

Codice ISTAT 2001	Classificazione 2003
160 71006	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⁾
--	----------------------------------	--



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 NEI
TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

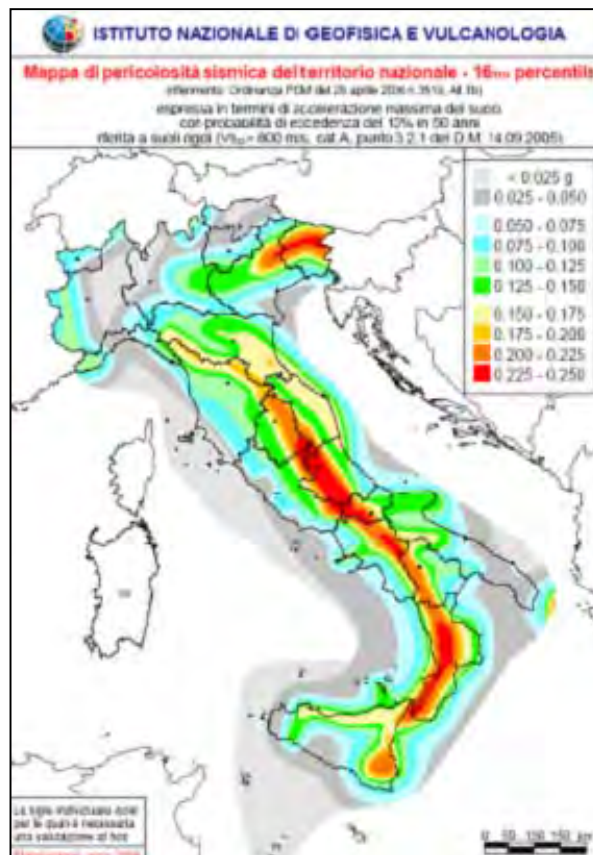
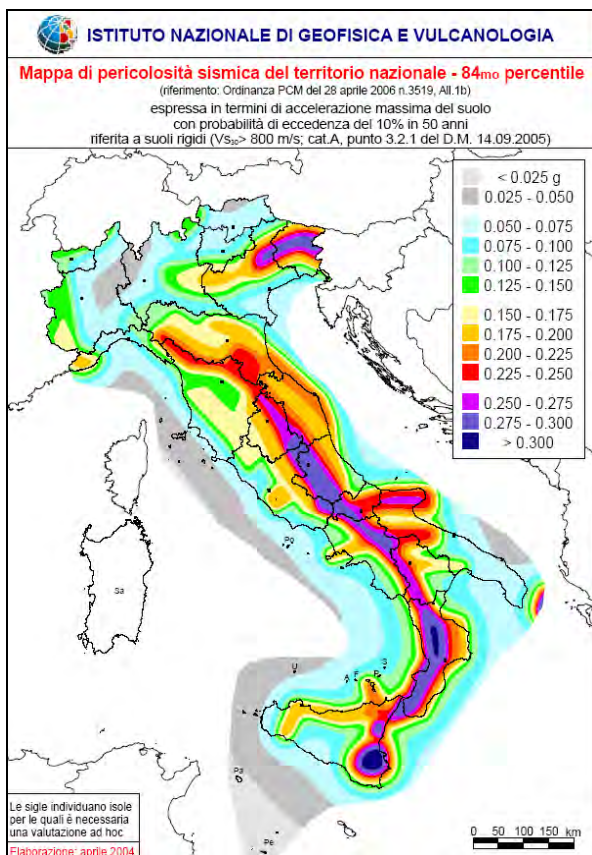
Pagina 41 di 53

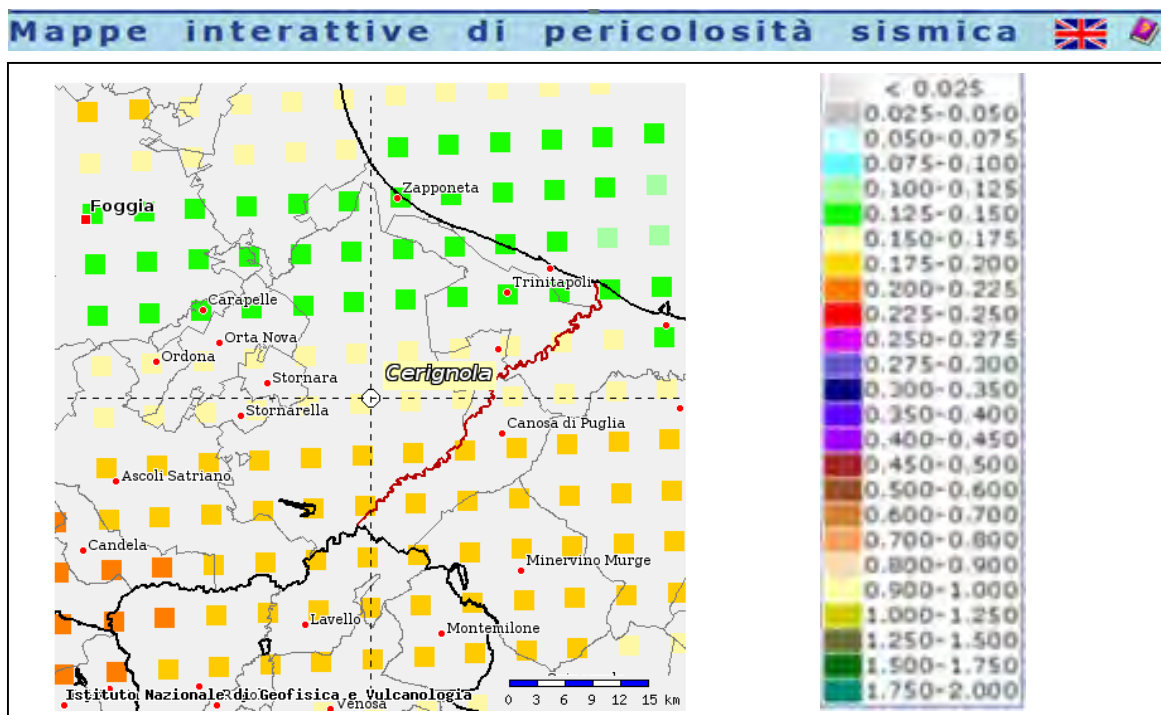
S=12	Prima categoria	Zona 1
S=9	Seconda categoria	Zona 2
S=6	Terza categoria	Zona 3
non classificato	N.C.	Zona 4

(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.).

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 0,125 e 0,150.





$a(g)$ al 50° Percentile = 0.125 – 0.150

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



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 NEI
 TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
 BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"**

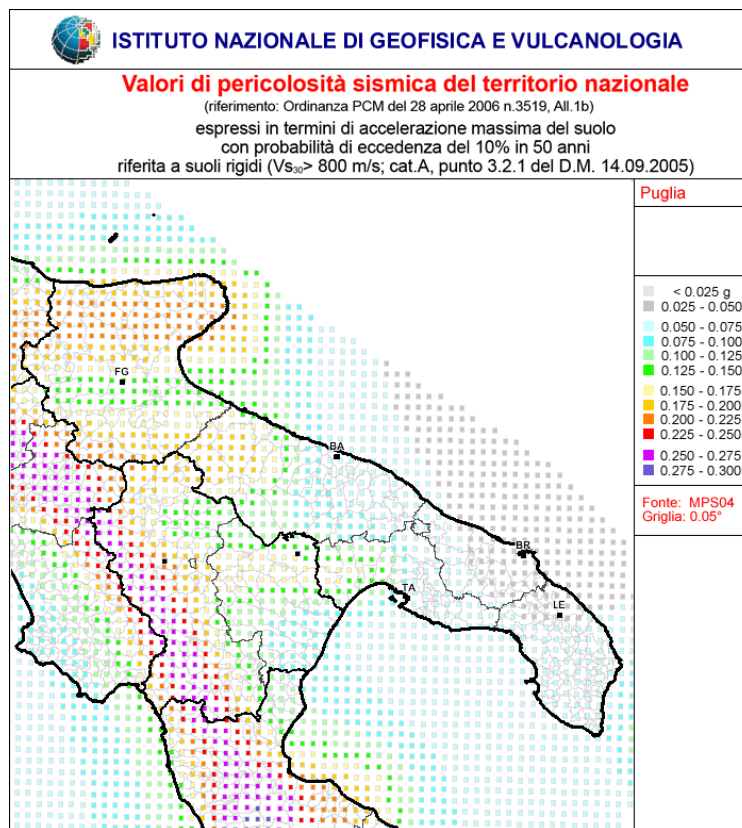
EOL-GEO-01

Pagina 43 di 53

RELAZIONE GEOLOGICA

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



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 NEI
TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 44 di 53

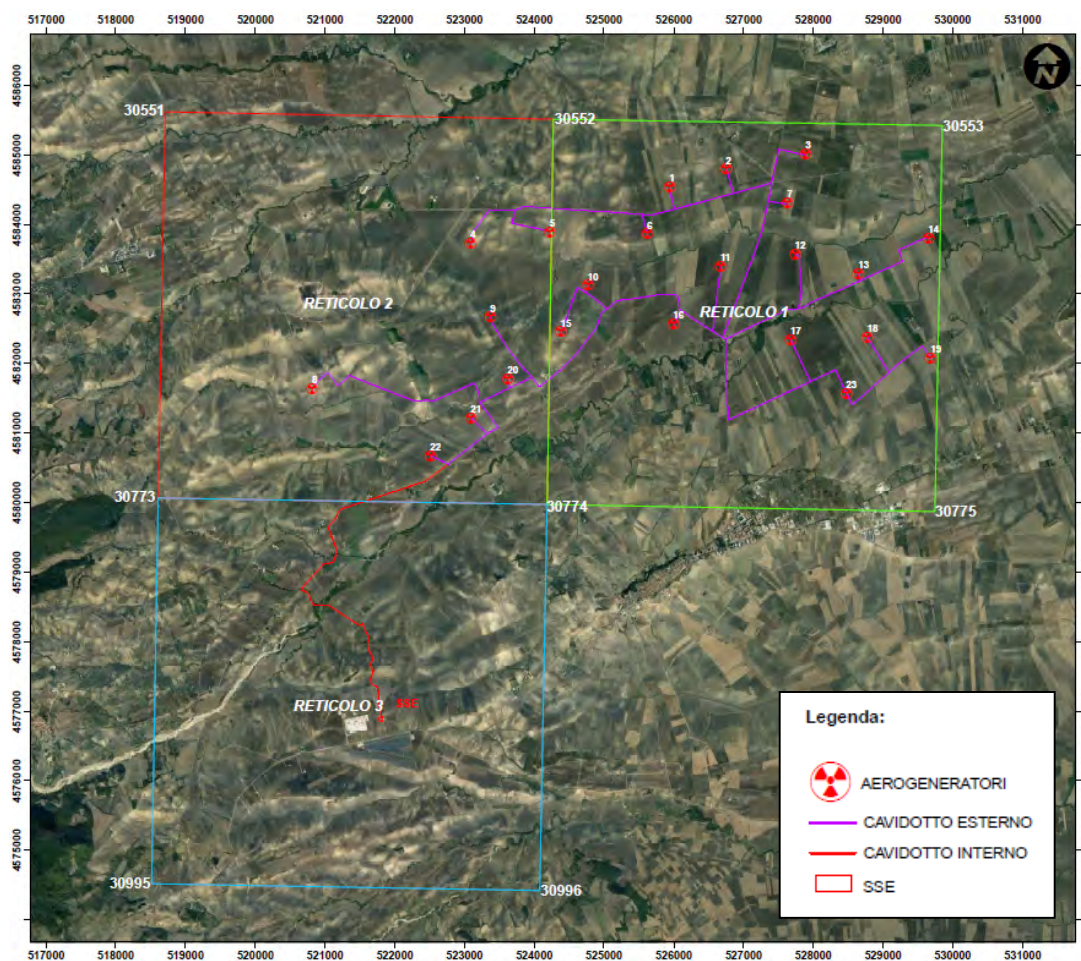
riferimento VR. In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica del sito.

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:

Data la vasta estensione dell'area oggetto di studio, essa risulta interessata da più reticoli come da figura che segue:





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 NEI
TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 45 di 53

Reticolo 1

latitudine: 41,393622 [°]

longitudine: 15,320875 [°]

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]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Nodi di riferimento

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	30774	41,3709	15,2892	3663,0
Sito 2	30775	41,3698	15,3557	3935,1
Sito 3	30553	41,4198	15,3572	4198,2
Sito 4	30552	41,4208	15,2905	3945,7

(coordinate geografiche espresse in ED50)



Dettaglio del reticolo di riferimento n. 01 con individuazione del sito d'intervento



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 NEI
TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 46 di 53

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C

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	0,046	2,406	0,297
Danno (SLD)	63	50	0,058	2,515	0,330
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,139	2,634	0,448
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,177	2,616	0,514

Coefficienti sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,500	1,570	1,000	0,014	0,007	0,684	0,200
SLD	1,500	1,510	1,000	0,017	0,009	0,856	0,200
SLV	1,480	1,370	1,000	0,049	0,025	2,013	0,240
SLC	1,420	1,310	1,000	0,060	0,030	2,470	0,240

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

Reticolo 2

latitudine: 41,386055 [°]

longitudine: 15,278517 [°]

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]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Nodi di riferimento

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	30773	41,3719	15,2225	4930,1



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 NEI
TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"**

RELAZIONE GEOLOGICA

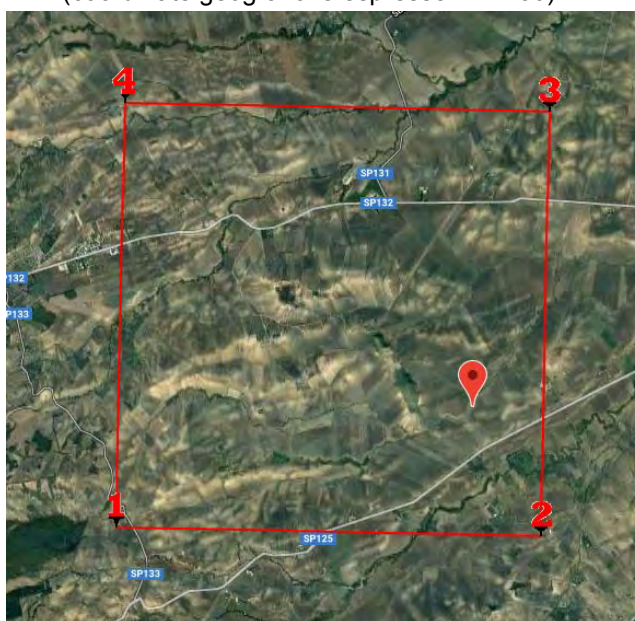
Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 47 di 53

Sito 2	30774	41,3709	15,2892	1909,4
Sito 3	30552	41,4208	15,2905	3995,3
Sito 4	30551	41,4219	15,2239	6051,9

(coordinate geografiche espresse in ED50)



Dettaglio del reticolo di riferimento n. 02 con individuazione del sito d'intervento

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente c_u : 1,0

Stato Limite	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,047	2,402	0,297
Danno (SLD)	63	50	0,059	2,500	0,331
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,141	2,628	0,447
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,181	2,613	0,511



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 NEI
TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 48 di 53

Coefficienti sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,500	1,570	1,000	0,014	0,007	0,691	0,200
SLD	1,500	1,510	1,000	0,018	0,009	0,866	0,200
SLV	1,480	1,370	1,000	0,050	0,025	2,048	0,240
SLC	1,420	1,310	1,000	0,062	0,031	2,517	0,240

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

Reticolo 3

latitudine: 41,343154 [°]

longitudine: 15,259977 [°]

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]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Nodi di riferimento

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	30995	41,3219	15,2212	4012,5
Sito 2	30996	41,3209	15,2877	3392,8
Sito 3	30774	41,3709	15,2892	3925,9
Sito 4	30773	41,3719	15,2225	4468,9

(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 NEI
 TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
 BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"**

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 49 di 53



Dettaglio del reticolo di riferimento n. 03 con individuazione del sito d'intervento

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C

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	0,048	2,404	0,292
Danno (SLD)	63	50	0,060	2,495	0,329
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,151	2,580	0,443
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,199	2,579	0,476

Coefficienti sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,500	1,580	1,000	0,014	0,007	0,702	0,200
SLD	1,500	1,510	1,000	0,018	0,009	0,876	0,200
SLV	1,470	1,370	1,000	0,053	0,027	2,184	0,240
SLC	1,390	1,340	1,000	0,066	0,033	2,710	0,240

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



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 NEI
TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E
BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0 - Marzo 2019

EOL-GEO-01

Pagina 50 di 53

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

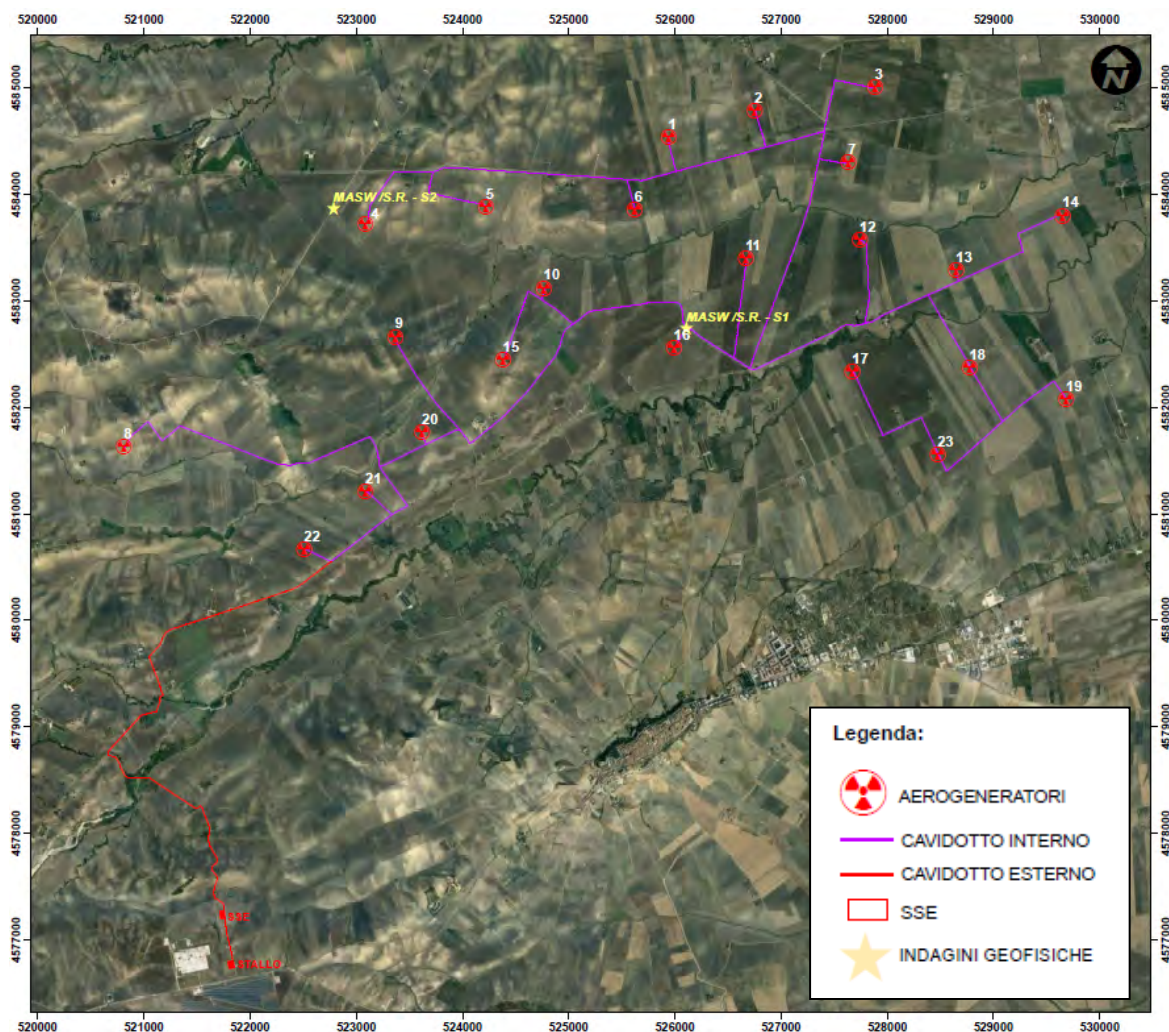
La caratterizzazione sismica dell'area oggetto di studio ai sensi delle NTC 2018, finalizzata alla determinazione della categoria di sottosuolo, oltre che ai moduli elasto-dinamici, è stata eseguita mediante prospezioni sismiche a rifrazione con onde P e prospezioni Masw.


Le risultanze di tale studio sono riportate nell'elaborato *EOL-GEO-03 – Relazione Sismica e Geotecnica*.

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

MASW/S.R. – S1 41°23'44.96"N - 15°18'44.40"E

MASW/S.R. – S2 41°24'21.82"N - 15°16'21.48"E



 <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 NEI TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Marzo 2019
		EOL-GEO-01
		Pagina 51 di 53

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

MASW/S.R. – S1 = $V_{seq} = 351$ m/s *Categoria di suolo C*

MASW/S.R. – S2 = $V_{seq} = 255$ m/s *Categoria di suolo C*

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


CATEGORIE SUOLI DI FONDAZIONE	
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.

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;

 <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 NEI TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Marzo 2019
		EOL-GEO-01
		Pagina 52 di 53

- 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.

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 de': *"Progetto definitivo per la realizzazione di un parco eolico nei territori dei comuni di Troia - Lucera e Biccari (FG) in località "Montaratro".*

Dallo studio effettuato emerge quanto segue:

L'area rilevata ricade all'interno delle seguenti Formazioni:

- **(PQa)** - *Argille scistose, argille marnose grigio-azzurrognole sabbie argillose* – Si tratta di un complesso di sabbie argillose, argille e argille marnose grigio-azzurrognole, nonché di argille scistose;
- **(Qc2)** - *Ciottolame incoerente con elementi di piccole e medie dimensioni, prevalentemente selciosi* – Si tratta di ciottolame calcareo e selcioso di dimensioni variabili tra 2 e 10 cm di diametro, misto ed alternato a sabbie d'origine alluvionale;
- **(Qt)** - *Depositi fluviali terrazzati a quote superiori ai 7 m sull'alveo del fiume* - coltre alluvionale prevalentemente sabbiosa, con livelletti di ciottolame siliceo minuto.
- Dall'analisi della cartografia dell'AbB Puglia si evince che gli aerogeneratori T4, T8, T9, T15, T20, la sottostazione SSE, oltre ad alcune parti del tracciato del cavidotto, rientrano in aree classificate PG1 (Aree a pericolosità media e moderata). Per valutare se gli interventi in progetto portino modifiche alle condizioni di equilibrio morfologico dei versanti che ricadono in zona PG1, vincolate dall'Autorità di Bacino della Puglia, sono state eseguite le relative verifiche analitiche di stabilità, che hanno dimostrato le sufficienti condizioni di stabilità dei pendii. Resta inteso che nella fase 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>"PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEI TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA - LUCERA E BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"</p> <p>RELAZIONE GEOLOGICA</p>	Rev. 0 - Marzo 2019
		EOL-GEO-01
		Pagina 53 di 53

progettazione esecutiva, tali verifiche verranno rieseguite sulla scorta di dati puntuali ottenuti da prove geognostiche e analisi di laboratorio di dettaglio che verranno eseguite in corrispondenza di ogni singolo aerogeneratore.

- La vita nominale dell'opera strutturale di progetto VN è = 50 anni;
- La classe d'uso è definita: II;
- Il periodo di riferimento è: $VR = VN \times CU = 50 \times 1,0 = 50$ anni;
- Dai parametri relativi si ottiene la seguente caratterizzazione sismica:

Tipologia di suolo: **C (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.

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, Marzo 2019

IL TECNICO



Domenico Del Conte

Geol. Domenico DEL CONTE