


PROGETTO

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN
PARCO EOLICO DENOMINATO "STORNARA NORD"
NEL COMUNE DI STORNARA (FG)**

TITOLO

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

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

DATI PROGETTAZIONE

Cod. Progetto 04EOL-2018	Commessa 180FN-0137	

Scala -	Formato Stampa A4	Cod. Elaborato EO-SND-PD-GEO-03	Rev. a	Nome File EO-SND.PD-GEO-03 – Relazione Idrogeologica.doc	Elaborato 1	Foglio 1 di 19
------------	-----------------------------	---	------------------	--	-----------------------	--------------------------

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
a	22/07/2019	Prima Emissione	Marseglia	A. Corradetti	Cairolì



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

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE
DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO
"STORNARA NORD"
NEL COMUNE DI STORNARA (FG)

RELAZIONE IDROGEOLOGICA**

Rev. 0
Luglio 2019

cod. elaborato
**EO-SND-PD-
GEO-03**

Pagina 1 di 18

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN
PARCO EOLICO DENOMINATO "STORNARA NORD"
NEL COMUNE DI STORNARA (FG)**

RELAZIONE IDROGEOLOGICA



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

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE
DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO
"STORNARA NORD"
NEL COMUNE DI STORNARA (FG)

RELAZIONE IDROGEOLOGICA**

Rev. 0
Luglio 2019

cod. elaborato
**EO-SND-PD-
GEO-03**

Pagina 2 di 18

INDICE

- 1. PREMESSA**

- 2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO GEOLOGICO DELL'AREA**

- 3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO**

- 4. CARATTERI DEL RETICOLO IDROGRAFICO**

- 5. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE LOCALI**
 - 5.1 Acquifero fessurato carsico profondo**

 - 5.2 Acquifero poroso profondo**

 - 5.3 Acquifero poroso superficiale**

- 6. CONCLUSIONI**



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

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE
DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO
"STORNARA NORD"
NEL COMUNE DI STORNARA (FG)**

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

Rev. 0
Luglio 2019

cod. elaborato
**EO-SND-PD-
GEO-03**


Pagina 3 di 18

1. PREMESSA

Il presente rapporto è stato redatto a supporto del progetto per la realizzazione di un parco eolico proposto dalla società **INERGIA S.p.A.** con sede legale in Roma, Via Arno n. 21.

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da 11 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 5,6 MW per una potenza complessiva di 61,60 MW, da realizzarsi nella Provincia di Foggia, nel territorio comunale di Stornara, in cui insistono gli aerogeneratori e le opere di connessione alla RTN.



 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "STORNARA NORD" NEL COMUNE DI STORNARA (FG) RELAZIONE IDROGEOLOGICA	Rev. 0 Luglio 2019
		cod. elaborato EO-SND-PD- GEO-03
		Pagina 4 di 18

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.

2. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

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

Specifiche fornite dal committente;

Altre fonti tecniche (elenco essenziale)

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

3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO GEOLOGICO DELL'AREA

Le turbine di progetto ricadono in località "Gianlorenzo". L'area di progetto, intesa sia come quella occupata dagli aerogeneratori di progetto, con annesse piazzole e relativi cavidotti di interconnessione interna e una parte del cavidotto esterno, interessa il territorio comunale di Stornara, ed è censita al NCT ai fogli di mappa nn. 1-2-3-4-5-6-8-12 e13.



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

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE
DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO
"STORNARA NORD"
NEL COMUNE DI STORNARA (FG)**

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

Rev. 0
Luglio 2019

cod. elaborato
**EO-SND-PD-
GEO-03**

Pagina 5 di 18

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

COORDINATE UTM 33 WGS84		
WTG	E	N
1	563644	4574674
2	563486	4573881
3	562774	4573467
4	563513	4572857
5	564323	4573914
6	565484	4574083
7	565020	4573096
8	566511	4573443
9	566250	4572742
10	567517	4572358
11	568114	4571029

Cartograficamente le opere di che trattasi ricadono nelle seguenti aree:

- Foglio 175 "Cerignola" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000;
- Foglio 422 "Cerignola" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000;
- Tavoletta "Stazione di Orta Nova" 164 II SO, scala 1:25000 edita dall'I.G.M;
- Carta Tecnica Regionale della Puglia – Elementi nn. 422063 – 422062 – 422101, in scala 1.5000;
- **Fogli catastali Comune di Stornara:**

Foglio N. 1 (p.lla 12 – Aerogeneratore WTG1);

Foglio N. 1 (p.lla 22 – Aerogeneratore WTG2);

Foglio N. 3 (p.lla 8 – Aerogeneratore WTG3);

Foglio N. 6 (p.lla 507 – Aerogeneratore WTG4);

Foglio N. 4 (p.lla 29 – Aerogeneratore WTG5);

Foglio N. 2 (p.lla 59 – Aerogeneratore WTG6);

Foglio N. 8 (p.lla 198 – Aerogeneratore WTG7);

Foglio N. 9 (p.lla 7 – Aerogeneratore WTG8);

Foglio N. 12 (p.lla 165 – Aerogeneratore WTG9);

Foglio N. 12 (p.lla 78 – Aerogeneratore WTG10)

Foglio N. 13 (p.lla 260 – Aerogeneratore WTG11);



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

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE
 DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO
 "STORNARA NORD"
 NEL COMUNE DI STORNARA (FG)**

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

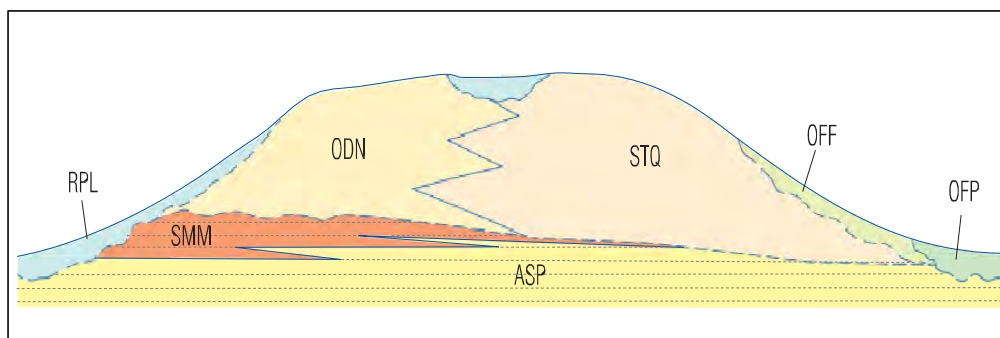
Rev. 0
 Luglio 2019

cod. elaborato
**EO-SND-PD-
 GEO-03**

Pagina 6 di 18

Topograficamente le aree oggetto di studio presentano quote variabili da circa 70 m s.l.m. (in corrispondenza della turbina WTG1) a 88 m s.l.m. (in corrispondenza delle turbine WTG8, WTG9, WTG10, WTG11).

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



Schema dei rapporti stratigrafici

Età		Nome	sigla	Autori precedenti	
Olocene	Unità non distinte in base al bacino di appartenenza	depositi antropici	h	Non distinti	
		depositi alluvionali attuali	b	Alluvioni recenti ed attuali	
		coltre eluvio-colluviale	b ₂	Non distinte	
		depositi palustri	e ₃	Non distinte	
Pleistocene superiore - Olocene	SUPERSINTEMA DEL FIUME OFANTO (OF)	sintema di Posta Ofanto	OFF	Alluvioni terrazzate	
		sintema di Fontana Figura	subsintema di Salve Regina	OFF ₂	Alluvioni terrazzate
			subsintema di Masseria Pignatella	OFF ₁	
	SUPERSINTEMA DEL TAVOLIERE DI PUGLIA (TP)	sintema dei Torrenti Carapelle e Cervaro	subsintema delle Marane La Pidocchiosa - Castello	RPL ₃	Alluvioni terrazzate
			subsintema di Masseria Torricelli	RPL ₂	
			subsintema dell'Incoronata	RPL ₁	



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

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE
 DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO
 "STORNARA NORD"
 NEL COMUNE DI STORNARA (FG)
 RELAZIONE IDROGEOLOGICA**

Rev. 0
 Luglio 2019

cod. elaborato
**EO-SND-PD-
 GEO-03**

Pagina 7 di 18

Pleistocene inferiore - medio	UNITÀ DELL'AVANFOSSA BRADANICA	sintema di Cerignola	sabbie di Torre Quarto	STQ	Depositi Marini Terrazzati
			conglomerati di Ortona	ODN	
argille subappennine			ASP	argille subappennine	


Quadro delle unità stratigrafiche del Foglio Cerignola.

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

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

A tetto del sintema di Cerignola (RGL) sono state riconosciute due superfici a limiti inconformi di tipo erosivo e di importanza regionale: la prima, riconoscibile nei quadranti sud-orientali del Foglio, separa i depositi del sintema di Cerignola (RGL) dai depositi alluvionali del Fiume Ofanto raggruppati nel supersintema del Fiume Ofanto (OF). La seconda superficie inconforme, riconoscibile nella restante parte del Foglio, costituisce la base del supersintema del Tavoliere di Puglia (TP) che raggruppa i depositi alluvionali ricadenti nel bacino idrografico del Torrente Carapelle. Entrambi i supersintemi includono al loro interno sintemi e subsintemi individuati sulla base del riconoscimento di superfici inconformi di carattere locale. L'attribuzione dei depositi alluvionali del Fiume Ofanto e del Torrente Carapelle a supersintemi si è resa necessaria a causa dell'importanza regionale delle discontinuità e dopo un coordinamento con i fogli limitrofi.

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

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "STORNARA NORD" NEL COMUNE DI STORNARA (FG) RELAZIONE IDROGEOLOGICA	Rev. 0 Luglio 2019
		cod. elaborato EO-SND-PD- GEO-03
		Pagina 8 di 18

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

-Sabbie di Torre Quarto (STQ)

Si tratta prevalentemente di sabbie di colore giallastro, in genere poco cementate, in strati di spessore variabile da pochi centimetri fino a 50 centimetri, con intercalazioni arenitiche, marnose e argilloso-siltose; raramente sono presenti orizzonti costituiti da ciottoli di piccole dimensioni in abbondante matrice sabbiosa. Gli spessori, desumibili dai dati di perforazione, sono di norma compresi fra 25 e 30 metri; il valore massimo, di 55 metri, è raggiunto nella parte settentrionale del Foglio.

Le sabbie sono laminate con intervalli a laminazione piano parallela ed intervalli con set di lamine a stratificazione incrociata con *ripple* asimmetrici da correnti trattive. Nelle sabbie sono diffusi i fenomeni di bioturbazione.

Nella parte alta della successione, localmente si rinvencono sabbie rossastre grossolane con laminazione incrociata concava a feston la cui stratificazione spesso è marcata da sottili livelli di paleosuolo.


La base di questa unità litostratigrafica è una superficie di erosione sulle sabbie di Monte Marano Auct. e le argille subappennine (ASP), mentre il tetto coincide a luoghi con la base dei depositi fluviali del Fiume Ofanto, del Torrente Carapelle e con la base delle coperture continentali oloceniche. Lo spessore complessivo del deposito ricavato da dati di perforazione è di circa 30 metri.

- Subsintema dell'Incoronata (RPL₁)

Si tratta di depositi sabbiosi con intercalazioni di livelli argilloso-limosi e ghiaiosi, questi ultimi disposti principalmente alla base della successione alluvionale. Il limite inferiore è rappresentato da una superficie di erosione sulle sottostanti sabbie di Torre Quarto (STQ), mentre il limite superiore coincide con i depositi alluvionali riferiti al subsintema delle Marane La Pidocchiosa - Castello (RPL₃).

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

- Subsintema di Masseria Torricelli (RPL₂)

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "STORNARA NORD" NEL COMUNE DI STORNARA (FG) RELAZIONE IDROGEOLOGICA	Rev. 0 Luglio 2019
		cod. elaborato EO-SND-PD- GEO-03
		Pagina 9 di 18

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

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

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


- Subsintema delle Marane La Pidocchiosa - Castello (RPL₃)

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

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

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

In località Marrella, in corrispondenza di un taglio artificiale relativo alla canalizzazione della Marana Castello, è stata studiata una piccola sezione di circa 2 metri. La base è costituita da un silt limoso biancastro ricco di fauna di acqua dolce *Bithynia leachi* (SHEPPARD) e *Planorbis planorbis*,

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "STORNARA NORD" NEL COMUNE DI STORNARA (FG) RELAZIONE IDROGEOLOGICA	Rev. 0 Luglio 2019
		cod. elaborato EO-SND-PD- GEO-03
		Pagina 10 di 18

maggiormente concentrati in livelli o nidi. Al di sopra è presente un orizzonte di alcuni decimetri costituito interamente da pomici di colore grigio chiaro. Il deposito piroclastico mostra nella parte alta i caratteri di accumulo da dilavamento areale. Indicazioni di età relative al subsistema delle Marane La Pidocchiosa - Castello sono fornite da una datazione assoluta (tipo AMS) effettuata su un esemplare di B. leachi che ha fornito un'età radio-carbonio di 4150 ± 40 anni BP e dall'episodio piroclastico riconducibile all'eruzione vesuviana di Avellino. Per le Pomici di Avellino le numerose datazioni radiometriche disponibili in letteratura coprono un intervallo di età compreso tra circa 3500 e 3600 anni dal presente (DELIBRAS et alii, 1979; VOGEL et alii, 1990; ROLANDI et alii, 1998; TERRASSI et alii, 1999; ALBORE LIVADIE et alii, 1998; ANDRONICO et alii, 1995). Nel Tavoliere la presenza di materiali attribuibili con certezza all'eruzione di Avellino è già stata accertata nei sedimenti lagunari ai piedi dell'insediamento archeologico di Coppa Navigata, ai bordi della ex laguna di Salpi (CALDARA et alii, 2001; 2003). Non deve, quindi, meravigliare il ritrovamento di questi depositi nella Marana del Castello, in quanto questo canale altro non è che un affluente dell'antica ampia laguna di Salpi.

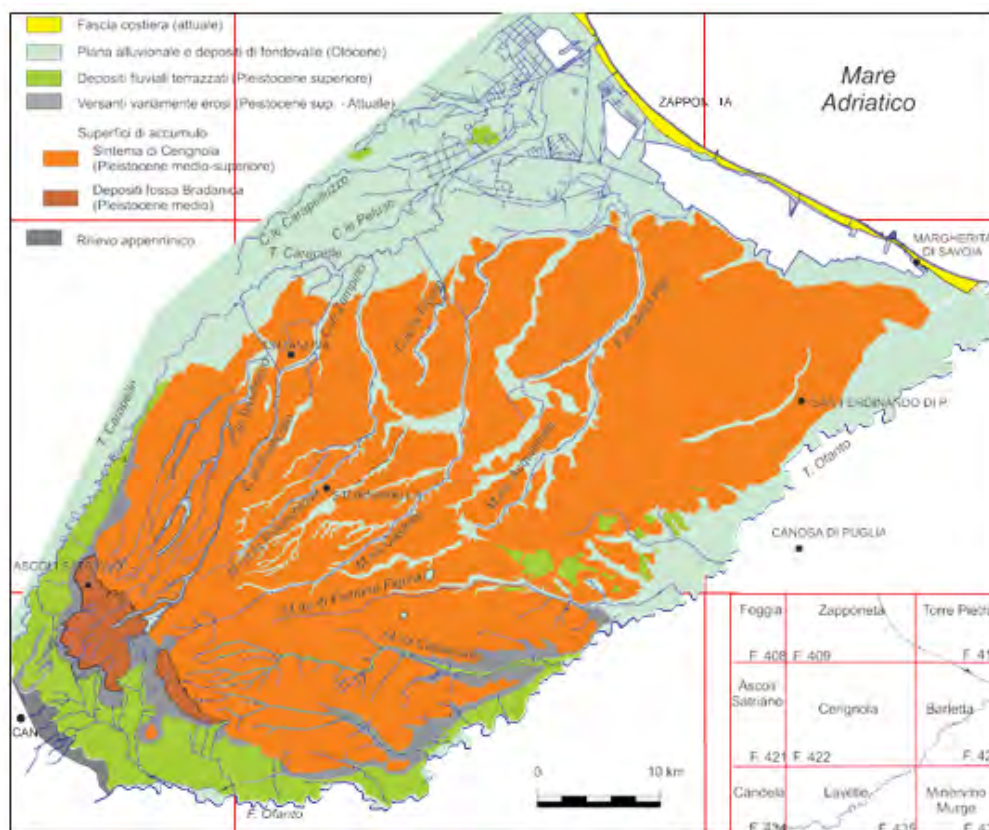
- Coltre eluvio-colluviale (b₂)

Si tratta di depositi costituiti da sedimenti fini massivi a clasti eterometrici localmente stratificati, di colore marroncino a luoghi tendenti al rossastro. Sono distribuiti in tutta l'area rilevata e si localizzano principalmente nelle zone di basso morfologico e alla base dei modesti versanti che caratterizzano l'area del Foglio "Cerignola". La superficie inferiore inconforme è in appoggio sul sistema di Cerignola mentre il tetto è rappresentato dalla superficie topografica. Lo spessore varia da pochi metri a 5-6 metri in funzione della morfologia del substrato. Questi sedimenti derivano da ruscellamento di acque non incanalate e da alterazione in posto di sedimenti sabbiosi e conglomeratici.

*Per le considerazioni su menzionate e per le caratteristiche dei litotipi che insistono nell'area oggetto di studio, questi ultimi rientrano nelle **Sabbie di Torre Quarto (STQ)**, relativamente agli aerogeneratori **WTG1, WTG2, WTG3, WTG4, WTG6, WTG7, WTG8, WTG10**. Gli aerogeneratori **WTG5, WTG11** e la **SSE** rientrano nel **Subsistema delle Marane La Pidocchiosa-Castello (RPL₃)**. Relativamente all'aerogeneratore **WTG9**, esso ricade nella **Coltre eluvio-colluviale (b₂)**.*


4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

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



Schema geomorfologico

La morfologia è quella tipica del Tavoliere delle Puglie, caratterizzata da una serie di superfici pianeggianti, più o meno estese, interrotte dai principali corsi d'acqua (Torrente Cervaro, Torrente Candelaro, Torrente Carapelle, Torrente Celone) e da locali canali e/o marane a deflusso spiccatamente stagionale, e degradanti con deboli pendenze verso la linea di costa adriatica. In tali aree l'evoluzione dei caratteri morfologici è stata evidentemente condizionata dalla natura del substrato geologico presente; gli affioramenti topograficamente più elevati, in corrispondenza dei

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "STORNARA NORD" NEL COMUNE DI STORNARA (FG) RELAZIONE IDROGEOLOGICA	Rev. 0 Luglio 2019
		cod. elaborato EO-SND-PD- GEO-03
		Pagina 12 di 18

quali spesso sorgono i centri urbani, sono caratterizzati dalla presenza di una litologia più resistente all'azione modellatrice degli agenti esogeni, al contrario le aree più depresse sono la testimonianza di una litologia meno competente e quindi più facilmente modellabile.

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

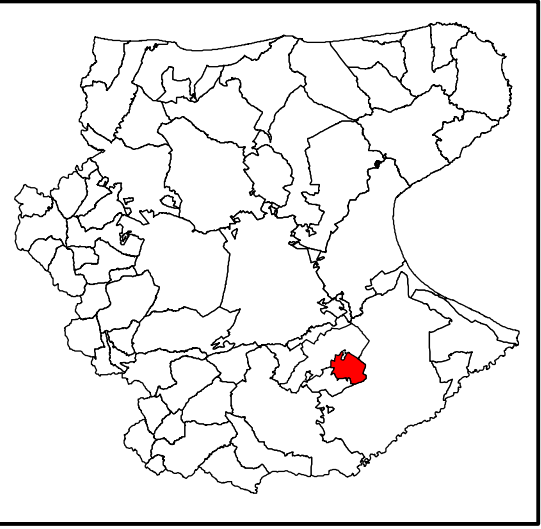
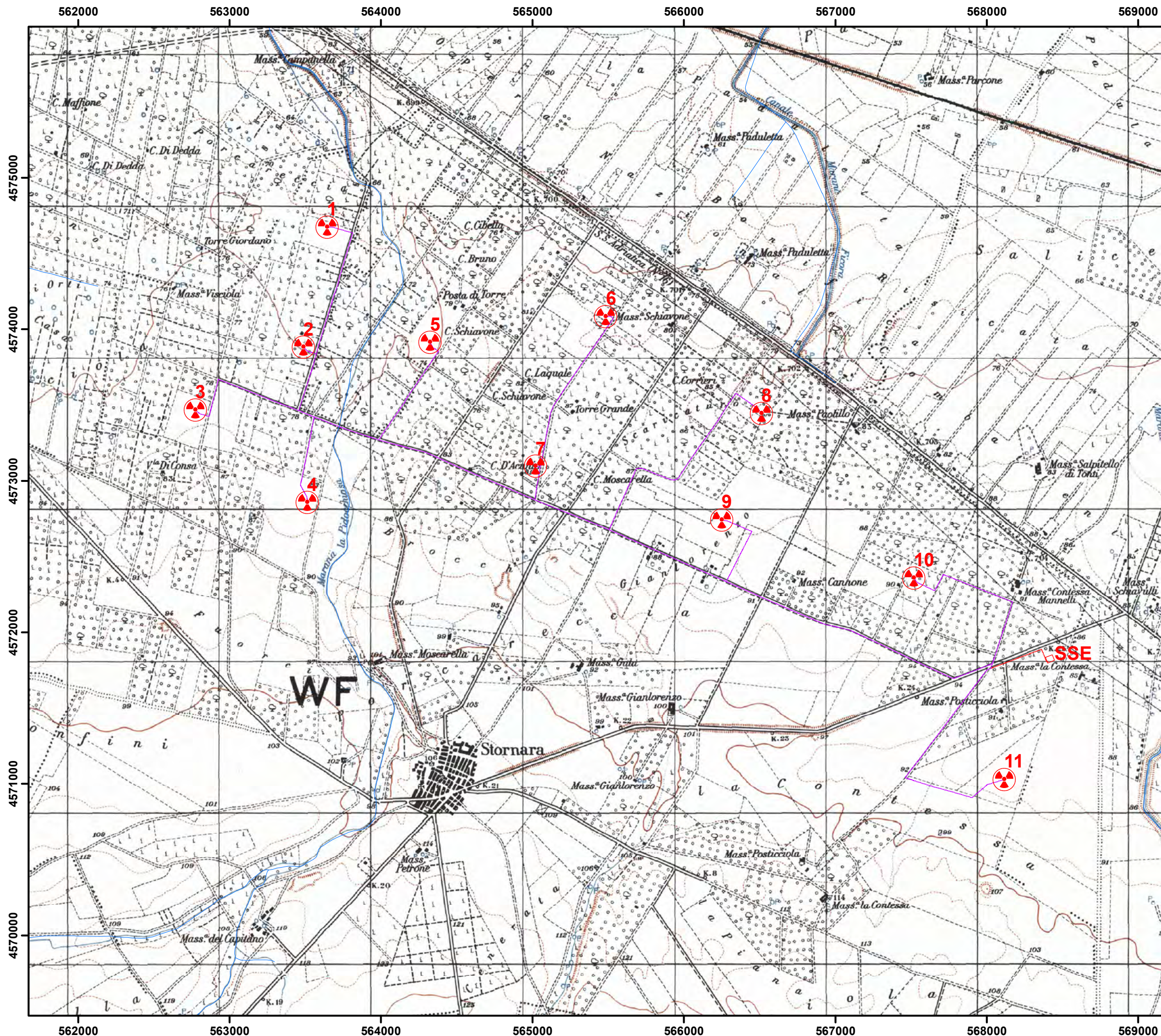
5. CARATTERI DEL RETICOLO IDROGRAFICO

L'area di intervento è situata a circa 2 km a nord, nord-est dall'abitato di Stornara. I principali tributari, risultano essere a ovest la *Marana La Pidocchiosa*, mentre a confine dell'area parco insistono la *Marana Ficora* e la *Marana Castello*, rispettivamente nella parte centrale e a est.

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

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

TAV. VIII - RETICOLO IDROGRAFICO



Legenda:

- AEROGENERATORI
- CAVIDOTTO INTERNO
- CAVIDOTTO ESTERNO
- SSE
- Reticolo idrografico

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

Scala 1:25000

dott. Domenico Del Conte
geologo

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



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

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE
DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO
"STORNARA NORD"
NEL COMUNE DI STORNARA (FG)
RELAZIONE IDROGEOLOGICA**

Rev. 0
Luglio 2019

cod. elaborato
**EO-SND-PD-
GEO-03**

Pagina 14 di 18

6. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE LOCALI

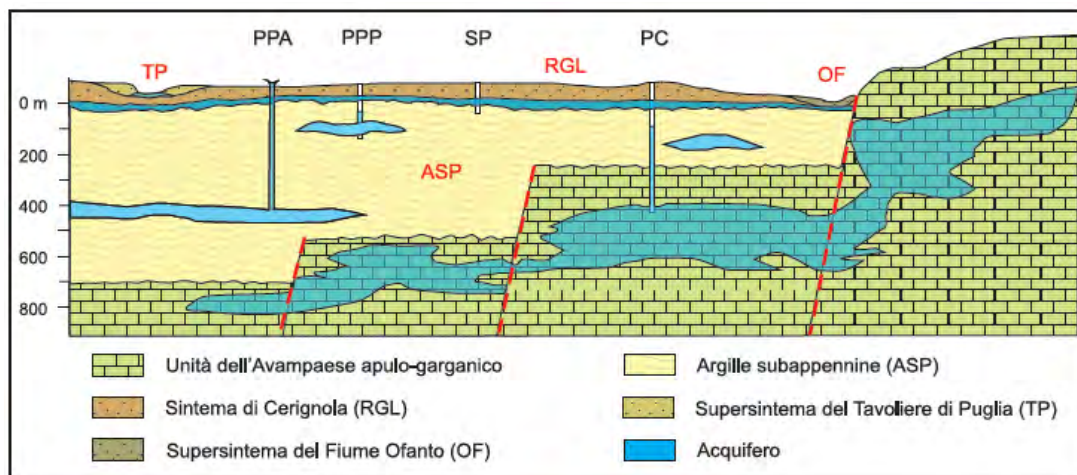
Le unità acquifere principali presenti nell'area del Foglio 422 "Cerignola" sono quelle che caratterizzano il sottosuolo del Tavoliere (MAGGIORE et alii, 1996; 2004).

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


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

6.1 Acquifero fessurato carsico profondo

L'unità più profonda trova sede nelle rocce calcaree del substrato preplioceno dell'Avanfossa appenninica ed è in continuità (nel settore sud-orientale) con la falda carsica murgiana. Dato il tipo di acquifero, la circolazione idrica sotterranea è condizionata in maniera significativa sia dalle numerose faglie che dislocano le unità sepolte della Piattaforma Apula che dallo stato di fratturazione e carsificazione della roccia calcarea (GRASSI & TADOLINI, 1992). Nel Foglio "Cerignola" la possibilità di utilizzo di questa risorsa idrica è limitata alle zone dove le unità calcaree si trovano a profondità inferiori a qualche centinaio di metri, in pratica in prossimità del bordo ofantino del Tavoliere (MAGGIORE et alii, 1996; 2004), l'acquifero fessurato-carsico profondo è alimentato dalle acque del sottosuolo murgiano (GRASSI et alii, 1986), come è anche dimostrato sulla base di dati idrochimici (MAGGIORE et alii, 2004).



Schema idrogeologico del Tavoliere di Puglia adattato al Foglio Cerignola.
Legenda:

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "STORNARA NORD" NEL COMUNE DI STORNARA (FG) RELAZIONE IDROGEOLOGICA	Rev. 0 Luglio 2019
		cod. elaborato EO-SND-PD- GEO-03
		Pagina 15 di 18


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

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

6.2 Acquifero poroso profondo

L'acquifero poroso profondo si rinviene nei livelli sabbioso-limosi e, in minor misura, ghiaiosi, presenti a diverse altezze nella successione argillosa plioleistocenica (MAGGIORE et alii, 2004). Al momento sono ancora poco note la distribuzione spaziale e la geometria di questi corpi idrici, nonché le loro modalità di alimentazione e di deflusso (COTECCHIA et alii, 1995; MAGGIORE et alii, 1996; 2004). I livelli acquiferi sono costituiti da corpi discontinui di forma lenticolare, localizzati a profondità variabili tra i 150 m e i 500 m dal piano campagna ed il loro spessore non supera le poche decine di metri. Nelle lenti più profonde, si rinvencono acque connate, associate a idrocarburi, che si caratterizzano per i valori piuttosto elevati della temperatura (22-26°C) e per la ricorrente presenza di idrogeno solforato (MAGGIORE et alii, 1996; 2004). La falda è ovunque in pressione e presenta quasi sempre caratteri di artesianità. La produttività dei livelli idrici, pur essendo variabile da luogo a luogo, risulta sempre molto bassa con portate di pochi litri al secondo. In genere, la produttività tende a diminuire rapidamente a partire dall'inizio dell'esercizio del pozzo facendo registrare, in alcuni casi, il completo esaurimento della falda. Ciò dimostra che tali livelli possono costituire soltanto delle limitate fonti di approvvigionamento idrico, essendo la ricarica molto lenta (COTECCHIA et alii, 1995). I traccianti geochimici relativi dalle analisi condotte da MAGGIORE et alii (1996) per le acque circolanti in questo acquifero, pur evidenziando una notevole variabilità composizionale, mostrano una generale prevalenza dello ione sodio e dello ione bicarbonato mentre calcio, cloruri e solfati sono presenti in concentrazioni più basse. Questo porta a definire la facies idrochimica di queste acque come bicarbonato-sodica. Altra caratteristica è rappresentata dalla bassa salinità totale (<0.6 g/l), che tende tuttavia ad aumentare in prossimità del mare, e dalla prevalenza dello ione sodio sullo ione cloruro e sullo ione calcio. Infatti, i rispettivi rapporti caratteristici assumono valori di gran lunga superiori all'unità che, pur ammettendo un contributo da parte delle acque marine, risulta spiegabile solo ipotizzando un fenomeno di interazione tra gli ioni in soluzione e la matrice porosa dell'acquifero. Trattandosi, quindi, di acque con elevati valori di sodio, il loro utilizzo in agricoltura è fortemente sconsigliato soprattutto in presenza di terreni limo-argillosi, affioranti prevalentemente nella parte bassa del Tavoliere (MAGGIORE et alii, 2004).

6.3 Acquifero poroso superficiale


 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "STORNARA NORD" NEL COMUNE DI STORNARA (FG) RELAZIONE IDROGEOLOGICA	Rev. 0 Luglio 2019
		cod. elaborato EO-SND-PD- GEO-03
		Pagina 16 di 18

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

I diversi livelli in cui l'acqua fluisce costituiscono orizzonti idraulicamente interconnessi, dando luogo ad un unico sistema acquifero. In linea generale, i sedimenti a granulometria grossolana che prevalgono nelle aree più interne svolgono il ruolo di acquifero, mentre, procedendo verso la costa, si fanno più frequenti ed aumentano di spessore le intercalazioni limoso-sabbiose meno permeabili che svolgono il ruolo di acquitardo. Ne risulta, quindi, che l'acqua circola in condizioni freatiche nelle aree più interne ed in pressione man mano che ci si avvicina alla linea di costa (COTECCHIA, 1956; MAGGIORE et alii, 2004). Anche la potenzialità reale della falda, essendo strettamente legata a fattori di ordine morfologico e stratigrafico, varia sensibilmente da zona a zona. Le acque, infatti, tendono ad accumularsi preferenzialmente dove il tetto delle argille forma dei veri e propri impluvi o laddove lo spessore dei terreni permeabili è maggiore e dove la loro natura è prevalentemente ghiaiosa (CALDARA & PENNETTA, 1993a). Circa le modalità di alimentazione della falda superficiale, un contributo importante proviene dalle precipitazioni. Oltre che dalle acque di infiltrazione, diversi Autori ritengono che al ravvenamento della falda superficiale contribuiscano anche i corsi d'acqua che attraversano aree il cui substrato è permeabile (ZORZI & REINA, 1956; COLACICCO, 1953; COTECCHIA, 1956; MAGGIORE et alii, 1996).

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

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

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "STORNARA NORD" NEL COMUNE DI STORNARA (FG) RELAZIONE IDROGEOLOGICA	Rev. 0 Luglio 2019
		cod. elaborato EO-SND-PD- GEO-03
		Pagina 17 di 18

argillosa. Di conseguenza risulta, quindi, più difficile in queste zone il deflusso delle acque superficiali, in relazione anche alla debole pendenza del terreno.

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

Dalla conoscenza dell'assetto geologico-stratigrafico dell'area e dalle prove geognostiche, si è misurato il livello piezometrico della falda locale (riferimento Pozzi ISPRA codice: 205192 – 205287 – 206485) che si attesta ad una profondità variabile da circa 20 m in corrispondenza dell'aerogeneratore WTG 6, a circa 32 m in corrispondenza dell'aerogeneratore WTG 3, e a circa 38 m in corrispondenza dell'aerogeneratore WTG 1 dal piano campagna. Nel corso della terebrazione del sondaggio S1, spinto fino a 25 m, non è stata intercettata la falda freatica.

7. CONCLUSIONI

Il presente rapporto è stato redatto a supporto de': "Progetto definitivo per la realizzazione di un parco eolico denominato "Stornara Nord" nel comune di Stornara (FG).

Dallo studio effettuato emerge quanto segue:

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

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

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

U.L. 1 Terreno vegetale sabbioso-limoso (dal p.c. fino a 1.0 m);

U.L. 2 Limo sabbioso debolmente argilloso (da 1.00 m fino a 5.0 m):

U.L. 3 Sabbia con ghiaia e ciottoli poligenici eterometrici (da 5.0 fino a 15.0 m);

U.L. 4 Limo sabbioso-argilloso con intercalazioni sabbiose (da 15.0 m fino a 19.5 m);

U.L. 5 Limo sabbioso-argilloso grigio-verdastro, plastico, mediamente consistente, con intercalazione di argilla grigia dura (da 19.5 m fino a 25.0 m);



Geol. Domenico DEL CONTE

Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)

Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012

E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE
DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO
"STORNARA NORD"
NEL COMUNE DI STORNARA (FG)**

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

Rev. 0
Luglio 2019

cod. elaborato
**EO-SND-PD-
GEO-03**

Pagina 18 di 18

- 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 interferiranno in alcun modo con l'idrografia sotterranea significativa.

Cagnano Varano, Luglio 2019

IL TECNICO



Domenico Del Conte

Geol. Domenico DEL CONTE