



Engineering & Construction



Via Napoli, 363/I - 70132 Bari - Italy
www.bfpgroup.net - info@bfpgroup.net
tel. (+39) 0805046361-fax (+39) 0805619384
UNI EN ISO 9001:2015 - UNI EN ISO

GRE CODE

GRE.EEC.R.25.IT.W.15000.00.028.01

PAGE

1 di/of 15

TITLE: RELAZIONE IDROGEOLOGICA

AVAILABLE LANGUAGE: IT

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

SALICE SALENTINO-VEGLIE (FG)

File: GRE.EEC.R.25.IT.W.15000.00.028.01.docx

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
01	08/03/2021	Aggiornamento a seguito di prove in sito	BFP Santopietro	BFP Biscotti	BFP Santopietro
00	18/12/2020	Prima EMISSIONE	BFP Santopietro	BFP Biscotti	BFP Santopietro

GRE VALIDATION

MIRRA	CIRILLO	TAMMA
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT

.....

GRE CODE

GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION											
GRE	EEC	R	2	5	I	T	W	1	5	0	0	0	0	0	0	0	2	8	0	1

CLASSIFICATION

UTILIZATION SCOPE

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

INDICE

1. <u>PREMESSA</u>	4
2. <u>INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELL'AREA IN ESAME</u>	5
2.1 Geologia del sito di progetto	5
3. <u>INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO</u>	9
4. <u>IDROGRAFIA SUPERFICIALE</u>	10
5. <u>CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA DELL'AREA</u>	12
5.1 UNITA' IDROGEOLOGICA DEL SALENTO	12
5.2 ACQUIFERO SUPERFICIALE PLIO-PLEISTOCENE DELL'AREA SALENTINA	14
6. <u>CONCLUSIONI</u>	15

Indice delle figure

<i>Figura 1: - Localizzazione dell'area di progetto.....</i>	<i>4</i>
<i>Figura 2: - Schema geologico-strutturale (da Pieri et Al., 1997, mod</i>	<i>7</i>
<i>Figura 3: - Stralcio della Carta Geologica scala 1:100.000 Foglio n° 203 "Brindisi" con ubicazione dell'area di studio.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 4: - Stralcio della litologia dell'area di studio (Carta Idrogeomorfologica: www.sit.puglia.it)</i>	<i>10</i>
<i>Figura 5: - Stralcio della Carta Idrogeomorfologica (www.sit.puglia.it).....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 6: - Stralcio del Piano di Tutela delle Acque - Regione Puglia con indicazione dell'area di studio. Tav.6.2 "Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici della Murgia e del Salento</i>	<i>13</i>

1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di inquadrare, da un punto di vista prettamente bibliografico, l'area di progetto sulla base dell'assetto idrogeologico dei terreni, sui quali verrà realizzato un parco eolico proposto dalla società Enel Green Power S.p.A., nei comuni di Salice Salentino e Veglie (LE).

Pertanto, il presente documento si propone di illustrare le principali caratteristiche litologiche ed idrogeologiche dell'area di interesse.

Il presente documento ci consente di conoscere i seguenti elementi:

- inquadramento geo-tettonico e caratteristiche litologiche delle formazioni affioranti;
- inquadramento idrogeologico e geomorfologico in riferimento alla circolazione idrica superficiale e sotterranea.

Ovviamente, le informazioni idrogeologiche si basano su dati acquisiti da fonti bibliografiche (fonte Piano di Tutela delle Acque Regione Puglia, PTA).

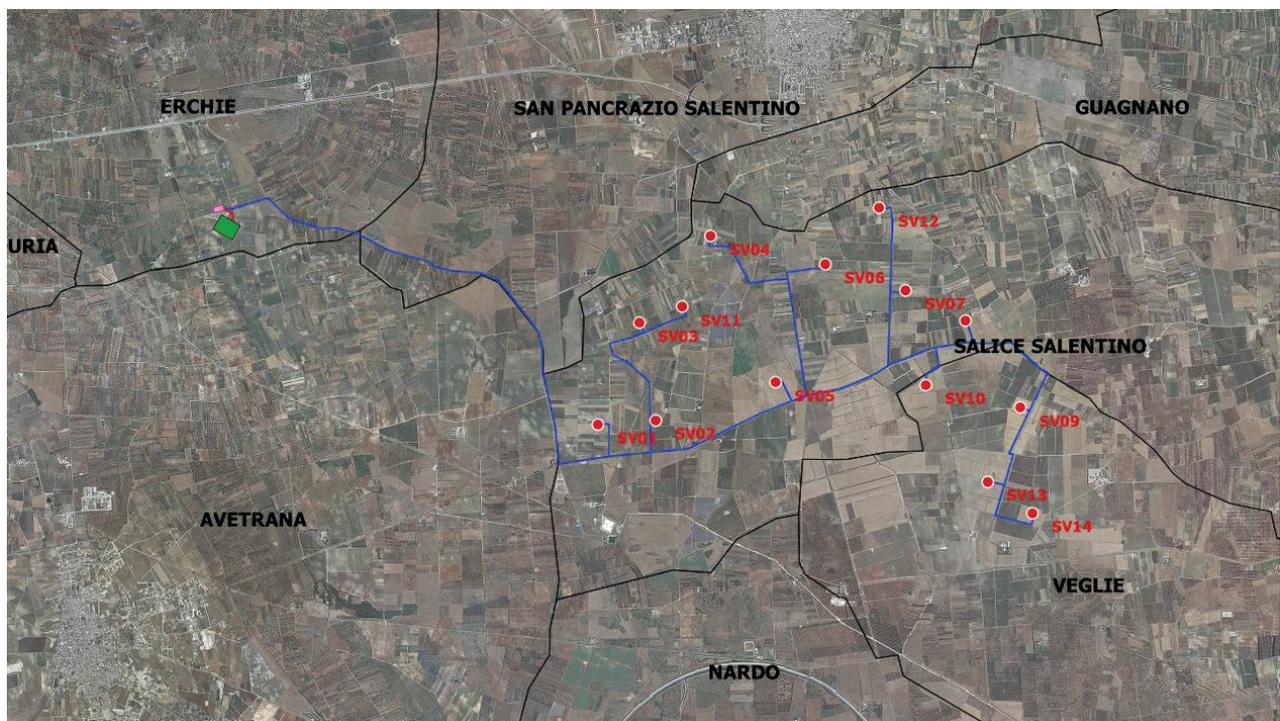


Figura 1: - Localizzazione dell'area di progetto.

Gli aerogeneratori di progetto sono tutti ubicati nei comuni di Salice Salentino e Veglie (LE) alle seguenti coordinate nel sistema di riferimento WGS84 - UTM zone 33N:

N. WTG	E (m)	N (m)
--------	-------	-------

SV01	738253.00	4472996.00
SV02	738992.00	4473053.00
SV03	738773.00	4474305.00
SV04	739689.00	4475417.00
SV05	740516.00	4473539.00
SV06	741152.00	4475057.00
SV07	742181.00	4474721.00
SV08	742938.00	4474335.00
SV09	743642.00	4473212.00
SV10	742437.00	4473506.00
SV11	739319.00	4474507.00
SV12	741801.00	4475758.00
SV13	743222.00	4472263.00
SV14	743800.00	4471859.00

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELL'AREA IN ESAME

2.1 GEOLOGIA DEL SITO DI PROGETTO

L'area oggetto di studio ricade nel territorio comunale di Salice Salentino (LE) e Veglie (LE), su un'area con morfologia pianeggiante, posta ad una quota topografica tra 66-74 m.s.l.m degradando dolcemente verso sud. E' allocata all'interno del Foglio n. 203 "Brindisi" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.

Il territorio in cui si inserisce l'area oggetto di studio rappresenta una porzione dell'Avampese Apulo, dominio più esterno dell'intero sistema catena-avanfossa-avampese dell'Italia meridionale.

La ricostruzione geologica di tale Foglio vede prevalere il *bedrock* carbonatico cretaco, rappresentato dalle Dolomie di Galatina. Ai sedimenti del Cretaco si addossano lungo le scarpate, o si sovrappongono in trasgressione, sedimenti miocenici, costituiti dalla "Pietra leccese" e dalle Calcareni di Andrano.

In trasgressione sui depositi cretacei e miocenici ritroviamo sedimenti marini pliocenici e quaternari, spesso rappresentati dai ben noti "tufi" (Calcareni del Salento).

La storia geologica e le vicende tettoniche e paleogeografiche hanno fatto sì che la Puglia si diversificasse nel suo complesso in varie unità con caratteri geologici, morfologicostrutturali, idrografici ed idrogeologici alquanto diversi fra loro, che geograficamente si identificano nelle seguenti zone:

- Promontorio del Gargano;
- Appennino Dauno;
- Tavoliere di Foggia;
- Murge;

- Conca di Taranto;

- Penisola Salentina.

Questa formazione costituisce il basamento nelle aree del leccese e del brindisino e comprende depositi carbonatici di piattaforma, riferibili alle Dolomie di Galatina e ai Calcari di Melissano del Cenomaniano-Senoniano.

Tra le Murge Tarantine e le Serre Salentine, si estendono, infine, numerosi lembi di formazioni plioceniche e più spesso pleistoceniche, che costituiscono il residuo di un esteso mantello smembrato di rocce calcareo-arenacee ed argillo-sabbiose, depositatesi in seguito alla nota trasgressione marina, iniziata in Puglia al principio del Pliocene. Tali formazioni, sono denominate Calcareniti del Salento. Le Calcareniti del Salento passano verso l'alto a marne argillose grigio-azzurre, a marne argilloso-sabbiose, a sabbie più o meno argillose e ad argille di colore giallastro, talora debolmente cementate e spesso intercalate da banchi arenacei e calcarenitici ben cementati. Questi litotipi costituiscono la Formazione di Gallipoli del Calabriano.

I tre domini del sistema orogenetico sono:

- La Catena rappresentata dell'Appennino Campano-Lucano
- L'Avanfossa rappresentata dall'Avanfossa Adriatica, che corrisponde alla Fossa Bradanica o premurgiana
- L'Avampaese rappresentato dalla regione Apulo-Garganica e nello specifico dalla piattaforma calcarea murgiana e garganella.

in trasgressione le sequenze sedimentarie pleistoceniche. Nell'area sono presenti formazioni (dal basso verso l'alto):

- Calcarei di Altamura - C8-6 (Cretaceo);
- Calcareniti del Salento - Calcareniti, calcari - P3 (Pliocene Sup. - Medio)
- Calcareniti del Salento - Sabbie Pleistoceniche - Q1-P3 (Pliocene Sup. - Pleist. Medio) (SV01...SV14);
- Formazione di Gallipoli - Livelli arenacei e calcarenitici - Q1C (Pleistocene);

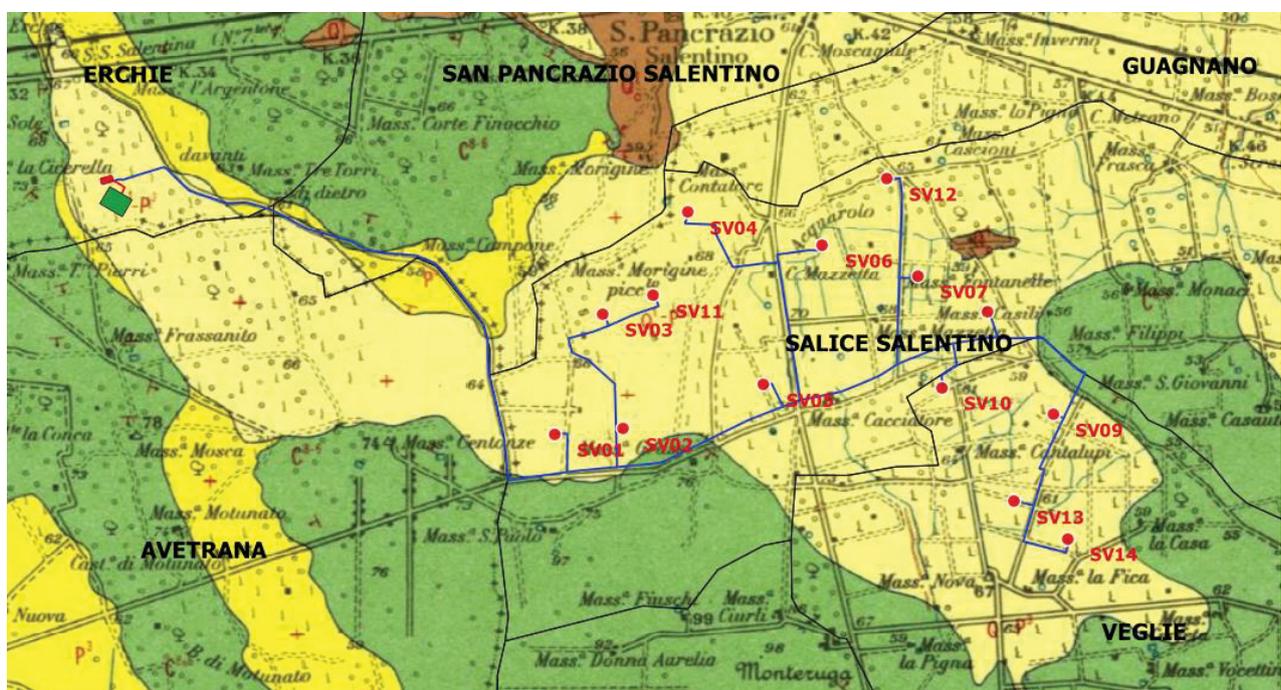
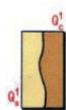
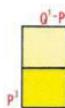


Figura 3: - Stralcio della Carta Geologica scala 1:100.000 Foglio n° 203 "Brindisi" con ubicazione dell'area di studio



Sabbie argillose giallastre, talora debolmente cementate, in strati di qualche cm. di spessore, che passano inferiormente a sabbie argillose e argille grigio-azzurre (Q₁); spesso l'unità ha intercalati banchi arenacei e calcarenitici ben cementati (Q₁). Nelle sabbie più elevate si notano talora *Cassidulina laevigata* D'ORB. *carinata* SILV., *Bulimina marginata* D'ORB., *Ammonia beccarii* (LIN.), *Ammonia perlucida* (HER. ALL. EARL.) (PLEISTOCENE). Nelle sabbie argillose ed argille sottostanti, accanto a *Arctica islandica* (LIN.), *Chlamys septemradiata* MULL. ed altri molluschi, sono frequenti: *Hyalinea balthica* (SCHR.), *Cassidulina laevigata* D'ORB. *carinata* SILV., *Bulimina marginata* D'ORB., *Bolivina catanensis* SEG. (CALABRIANO). FORMAZIONE DI GALLIPOLI.

(Q₁-P₃) Sabbie calcaree poco cementate, con intercalati banchi di panchina; sabbie argillose grigio-azzurre. Verso l'alto associazione calabriana: *Hyalinea balthica* (SCHR.), *Cassidulina laevigata* D'ORB. var. *carinata* SILV., *Bulimina marginata* D'ORB., *Ammonia beccarii* (LIN.) (CALABRIANO-PLIOCENE SUP.?) In trasgressione sulle formazioni più antiche.



(P₃) Calcareniti, calcari tipo panchina, calcareniti argillose giallastre. Macrofauna a Coralli, Cirripedi, Molluschi, Echinidi, Crostacei tra cui *Cancer simondayi* MEY. var. *antiatina* MAX. Microfauna ad Ostracodi e Foraminiferi: *Bulimina marginata* D'ORB., *Cassidulina laevigata* D'ORB. var. *carinata* SILV., *Discorbis orbicularis* (TERQ.), *Cibicides ungerianus* (D'ORB.), *C. lobatulus* (WALK. e JAC.), *Globigerinoides ruber* (D'ORB.), *G. saeculifer* (BRADY), *Orbulina universa* D'ORB., *Hastigerina aequilateralis* (BRADY) (PLIOCENE SUP.-MEDIO?). In trasgressione sulle formazioni più antiche.



Calcari dolomitici e dolomie grigio-nocciola, a frattura irregolare, calcari grigio-chiari. Microfossili non molto frequenti: *Thaumatoporella* sp., *Praeglobotruncana stephani stephani* (GAND.), *P. stephani turbinata* (REICH), *Rotalipora appenninica appenninica* (RENZ), *R. cf. reicheli* (MORN), *Nummoloculina* sp. (CENOMANIANO SUP. e forse TURONIANO). DOLOMIE DI GALATINA con passaggio graduale al CALCARE DI ALTAMURA (verso Nord e verso Ovest).

Nell'area sono presenti formazioni (dal basso verso l'alto):

- **Calcari di Altamura - C8-6 (Cretaceo);**
- **Calcareniti del Salento - Calcareniti, calcari - P3 (Pliocene Sup. - Medio)**
- **Calcareniti del Salento - Sabbie Pleistoceniche - Q1-P3 (Pliocene Sup. - Pleist. Medio);**
- **Formazione di Gallipoli - Livelli arenacei e calcarenitici - Q1C (Pleistocene);**

3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Per avere un quadro aggiornato dell'area oggetto di studio, è stato necessario valutare gli assetti morfologici ed idrografici del territorio, raccolti all'interno della nuova Carta Idrogeomorfologica in scala 1:25.000 (Ottobre 2009) redatti dall'Autorità di Bacino della Puglia, consultabile dal portale SIT Puglia (http://www.sit.puglia.it/portal/portale_cartografie_tecniche_tematiche/Cartografie%20tecniche/Carta%20Idrogeomorfologica).

La litologia del substrato e gli elementi tettonici intendono rappresentare in sintesi i principali caratteri geolitologici e strutturali del territorio pugliese. Quindi, la definizione delle diverse classi litologiche, individuate nella "Carta idrogeomorfologica" delle Regione Puglia, ha lo scopo di ottenere una rappresentazione sintetica dei diversi litotipi (stessa litologia o composizione granulometrica e/o mineralogica) indipendentemente dall'era geologiche di formazione e sedimentazione. Ovviamente ciò non vale per i depositi sciolti recenti e attuali (rappresentati ad es. dai depositi litoranei o alluvionali di pianura o fondovalle) e le formazioni pre-quadernarie non litoidi, per le quali la relativamente giovane età geologica ha condizionato in modo sostanziale il loro grado di cementazione e/o compattazione, al punto da renderli sostanzialmente differenti, per aspetto e comportamento fisico, rispetto ad analoghe litologie presenti in successioni rocciose più antiche.

In particolare, gli aerogeneratori ricadono all'interno di un'unica classe litologica:

- Unità a prevalente componente siltosa-sabbiosa e/o arenitica (SV01...SV14 e sottostazione elettrica);

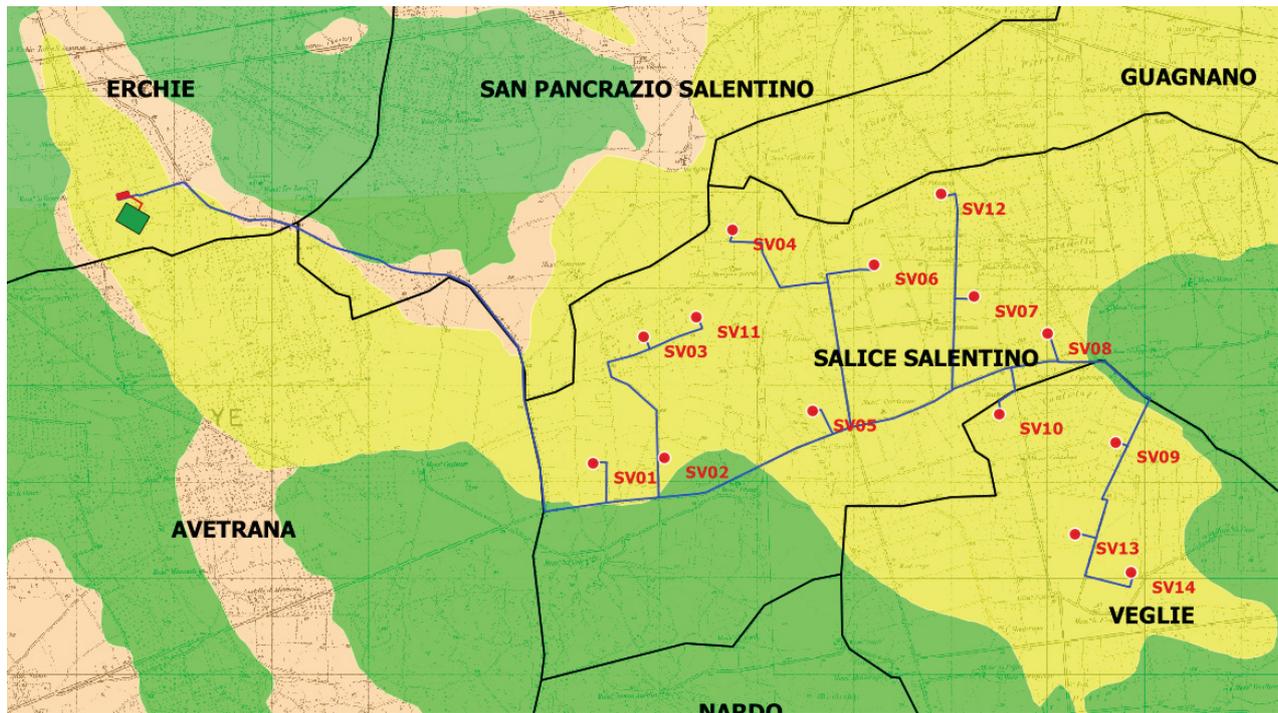


Figura 4: – Stralcio della litologia dell'area di studio (Carta Idrogeomorfologica: www.sit.puglia.it)

LITOLOGIA DEL SUBSTRATO

- Unità prevalentemente calcarea o dolomitica
- Unità a prevalente componente argillosa
- Unità a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica
- Unità a prevalente componente arenitica
- Unità a prevalente componente ruditica
- Unità costituite da alternanze di rocce a composizione e/o granulometria variabile
- Unità a prevalente componente argillitica con un generale assetto caotico
- Depositi sciolti a prevalente componente sabbioso-ghiaiosa
- Depositi sciolti a prevalente componente pelitica

Tutti gli aerogeneratori ricadono sui depositi, aventi una litologia prevalentemente siltoso-sabbiosa e/o arenitica, appartenenti alle Sabbie calcaree (*Plio-Pleistoceniche*) poggianti sul substrato rigido dei calcari e calcari dolomitici del Cretaceo.

4. IDROGRAFIA SUPERFICIALE

L'idrografia superficiale è molto ridotta o assente, a causa della presenza di depositi calcarei carsificati, fortemente fratturati e porosi. Questo determina la presenza di una falda profonda che circola all'interno della formazione carbonatica.

Invece, la falda superficiale circola su piccoli e radi livelli impermeabili, corrispondenti alla frazione più argillosa delle calcareniti del Salento, che poggiano sulle sottostanti formazioni

calcareae del cretaceo.

La superficie freatica, quindi, subisce sostanziali innalzamenti durante gli eventi piovosi di maggiore intensità, determinando una variazione complessiva del livello di falda tra il periodo invernale e quello estivo. Ciò provoca allagamenti occasionali dei terreni, in quanto il terreno non riesce ad assorbire le acque meteoriche durante periodi copiosi di pioggia. A tal proposito, lì dove è stato possibile, si è provveduto ad intrecciare e canalizzare i corsi d'acqua episodici, al fine di controllare e gestire le acque meteoriche.

L'area interessata dell'opera progettuale evidenzia uno scarso reticolo idrografico superficiale, per lo più costituito da brevi corsi d'acqua che terminano in una zona depressa (bacino endoreico), all'interno di inghiottitoi e/o vore naturali.

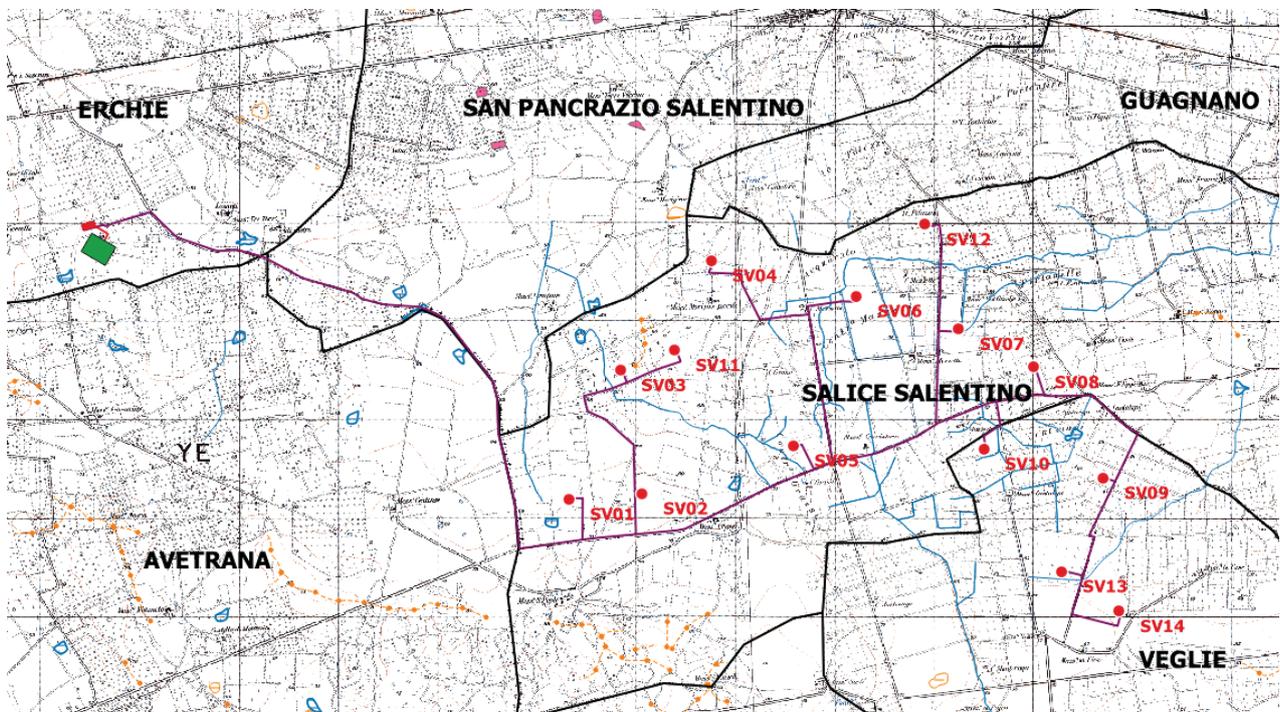


Figura 5: – Stralcio della Carta Idrogeomorfologica (www.sit.puglia.it)



5. CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA DELL'AREA

Sulla base dei dati raccolti e citati nell'All. 6 "Caratterizzazione idrogeologica" del Piano di Tutela delle acque della Regione Puglia, è stato possibile descrivere il carattere idrogeologico del territorio in esame.

Dell'analisi litologica, morfologica e strutturale del territorio regionale sono stati sviluppati momenti di sintesi sugli studi delle caratteristiche idrogeologiche dell'assetto territoriale, allo scopo di individuare le principali unità idrogeologiche, ovvero gli acquiferi che si vengono a definire in relazione alla particolare struttura geologica regionale.

5.1 UNITA' IDROGEOLOGICA DEL SALENTO

Questa unità idrogeologica, che comprende l'intera penisola salentina, è delimitata dall'ideale allineamento di Brindisi-Taranto.

Le riserve idriche contenute nel sottosuolo salentino sono fondamentali per il mantenimento e lo sviluppo del settore agricolo di tale area. Ma anche il settore potabile deve fare ricorso a questa fonte di approvvigionamento; da ciò è facile evincere la fondamentale importanza della salvaguardia della georisorsa.

La Penisola salentina, già dal Paleogenico, ha subito gli effetti di una significativa tettonica disgiuntiva. Alcune fasi tettoniche hanno generato subsidenze accompagnate da ingressioni marine e successivi sollevamenti. Le azioni tettoniche che si sono susseguite nel territorio salentino hanno, di fatto, influito molto e, soprattutto, favorevolmente sui caratteri di permeabilità delle attuali zone di percolazione e saturazione, agendo in termini di fratturazione, ma anche sull'evoluzione della canalizzazione e vascolarizzazione carsica.

In tale area si parla di una sola falda acquifera profonda conosciuta come falda costiera o carsica.

L'acquifero è caratterizzato alla base dalle acque marine di invasione continentale e al tetto da una superficie irregolare corrispondente al livello marino.

La falda circola a pelo libero sulle rocce calcareo-dolomitiche fessurate e carsificate del Cretaceo.

La penisola Salentina è caratterizzata da una circolazione idrica sotterranea piuttosto complessa in quanto non riconducibile ad un solo acquifero, ma viceversa ad un maggior numero di livelli idrici di cui il principale, sia in rapporto alle dimensioni, che all'importanza soprattutto dal punto di vista antropico, è quello noto con il termine di falda "profonda" o falda "di base".

La falda profonda è sostenuta alla base da acqua di mare di invasione continentale con una interfaccia, tra le due acque, di profondità variabile dall'ordine di alcune decine di metri a pochi decimetri nelle zone prossime alla costa. Zone di prevalente alimentazione sono quelle degli affioramenti calcarei e dolomitici. Mentre nelle zone dove affiorano i terreni pleistocenici, gli apporti meteorici alimentano le falde superficiali sostenute da livelli

5.2 ACQUIFERO SUPERFICIALE PLIO-PLEISTOCENE DELL'AREA SALENTINA

La geometria degli acquiferi dove le falde superficiali hanno sede è direttamente collegata alle caratteristiche morfologiche e strutturali del substrato calcareo sia dove questo risulta in affioramento sia dove la sua presenza a diverse decine di metri di profondità ha consentito la formazione di bacini idrogeologici costituiti da terreni plio-pleistocenici. Quindi, oltre alle peculiari caratteristiche di permeabilità dei litotipi presenti, affinché si possa venire a costituire una falda superficiale, è necessario evidenziare il ruolo estremamente importante che giocano le caratteristiche morfostrutturali del basamento.

La formazione di tali acquiferi superficiali è stata favorita dalla presenza di orizzonti impermeabili che bloccano nel loro percorso le acque di percolazione di origine meteorica favorendone l'accumulo.

Gli acquiferi superficiali, nei litotipi plio-pleistocenici, molto spesso rappresentano l'unica risorsa idrica disponibile in conseguenza della totale contaminazione salina della falda profonda ivi presente.

I depositi plio-pleistocenici sono caratterizzati quindi da differenti e discontinui gradi di permeabilità, prodotti da variabilità litologiche sia in senso verticale che per locali eteropie di facies, da argille siltose a sabbie.

Si tratta di acquiferi le cui acque provengono direttamente dalle precipitazioni meteoriche, questi acquiferi superficiali sono caratterizzati da acque generalmente di limitato contenuto salino e con portate emungibili contenute all'interno del "Complesso calcarenitico-sabbioso pleistocenico", infatti si può affermare che le modalità di deflusso di questa falda dipendono quasi totalmente dalla morfologia che caratterizza il substrato argilloso che la sostiene.

L'acquifero è rappresentato da sabbie e calcareniti. Lo stesso acquifero risulta molto modesto sia in riferimento allo spessore che lo contraddistingue (generalmente minore di 5 metri) che alle portate estraibili (minori di 0.4 l/s) (PTA - Piano di tutela delle acque Regione Puglia).

6. CONCLUSIONI

Al fine del presente studio geologico si sono analizzati gli aspetti geologici, geomorfologici, ed idrogeologici dell'area interessata dal progetto.

Sulla base del rilievo geo-litologico l'area di progetto si trova su una superficie pianeggiante, gli aerogeneratori oggetto di studio ricadono all'interno delle Calcareniti del Salento. Esso sono costituite da Sabbie calcaree e sabbie argillose grigio azzurre.

La penisola Salentina è caratterizzata da una circolazione idrica sotterranea piuttosto complessa, una falda profonda all'interno dell'acquifero carbonatico e una falda idrica superficiale, di minore portata, nei terreni post-cretacei miocenici e plio-pleistocenici a maggiore porosità e permeabilità.

Si parla di acquiferi superficiali caratterizzati da sabbie calcaree e sabbie argillose plio-pleistoceniche, di spessore modesto, inferiore ai 5 metri, e con portate intorno ai 0,4 l/s.

Si precisa che i dati sopra elencati sono, in via del tutto preliminare, e proveniente da dati di letteratura (PTA - Piano di tutela delle acque Regione Puglia), a tal proposito sarà opportuno, successivamente, programmare una campagna di indagini dirette ed indirette per determinare, in maniera puntuale, un modello rappresentativo delle condizioni stratigrafiche e della caratterizzazione idrogeomorfologica dell'area.

Dalle risultanze ottenute sulla base degli elementi a disposizione si evince che l'area di progetto non presenta criticità geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche tali da comprometterne l'utilizzo per i fini progettuali.

Per tutto quanto in dettaglio si fa espresso rimando ai paragrafi precedenti.

IL GEOLOGO

Dott. Lucia Santopietro