



# COMUNE DI LUCERA

PROVINCIA DI FOGGIA



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO

## RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE UNICA

D.Lgs. 387/2003

### PROCEDIMENTO UNICO AMBIENTALE (PUA)

Valutazione di

**Impatto Ambientale (V.I.A.)**

D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii. (art. 27)

*"Norme in materia ambientale"*

PROGETTO

**LUCERIA**

DITTA

**ATS Engineering s.r.l.**

**A 18**

**Pagg. 20**

Titolo dell'allegato:

## RELAZIONE IDROLOGICA

1	EMISSIONE	23/02/2021
		DATA

### CARATTERISTICHE GENERALI D'IMPIANTO

GENERATORE - Altezza mozzo: fino a 140 m  
Diametro rotore: fino a 180 m  
Potenza unitaria: fino a 6 MW

IMPIANTO - Numero generatori: 33  
Potenza complessiva: fino a 198 MW

#### Il proponente:

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

#### Il progettista:

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

#### Il tecnico:

Ing. Eugenio Di Gianvito  
atsing@atsing.eu

## **INDICE**

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	3
2.1. Introduzione e geologia regionale.....	3
3. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	9
3.1. Idrostruttura del Gargano .....	9
3.2. Idrostruttura del Tavoliere. ....	11
4. IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA.....	13
4.1. PERMEABILITÀ DEI LITOTIPI .....	15
4.1.1. Terreni permeabili per porosità intergranulare .....	17
4.1.2. Terreni permeabili per porosità intergranulare ed interstratale .....	17
4.1.3. Terreni impermeabili .....	17
4.1.4. Terreni permeabili per fessurazione e per carsismo .....	18
5. CONCLUSIONI .....	19
6. BIBLIOGRAFIA .....	20

## **1. PREMESSA**

La società ATS Engineering s.r.l. ha eseguito il presente studio Idrogeologico a corredo del “Progetto per la costruzione ed esercizio di un impianto alimentato da fonte eolica – Potenza nominale totale fino a 198 MW”. Lo studio è stato finalizzato ad acquisire dati con i seguenti obiettivi:

- individuare i litotipi presenti e le loro caratteristiche giaciture;
- individuare i fenomeni geomorfologici, con specifico riguardo alla stabilità e all’azione dei corsi d’acqua;
- determinare la situazione idrogeologica locale, con particolare riguardo per l’infiltrazione e la circolazione delle acque nel sottosuolo.

Lo studio geologico si è svolto in ottemperanza al D.M. del 11/03/1988, all’ordinanza del presidente del consiglio dei Ministri n°3274 del 20/03/2003 e alle disposizioni dettate dal nuovo Norme Tecniche sulle Costruzioni D.M. del 14/09/2005 al fine di ricostruire un modello geologico atto a fornire i caratteri stratigrafici, litologici, idrogeologici, geomorfologici e di pericolosità geologica del sito.

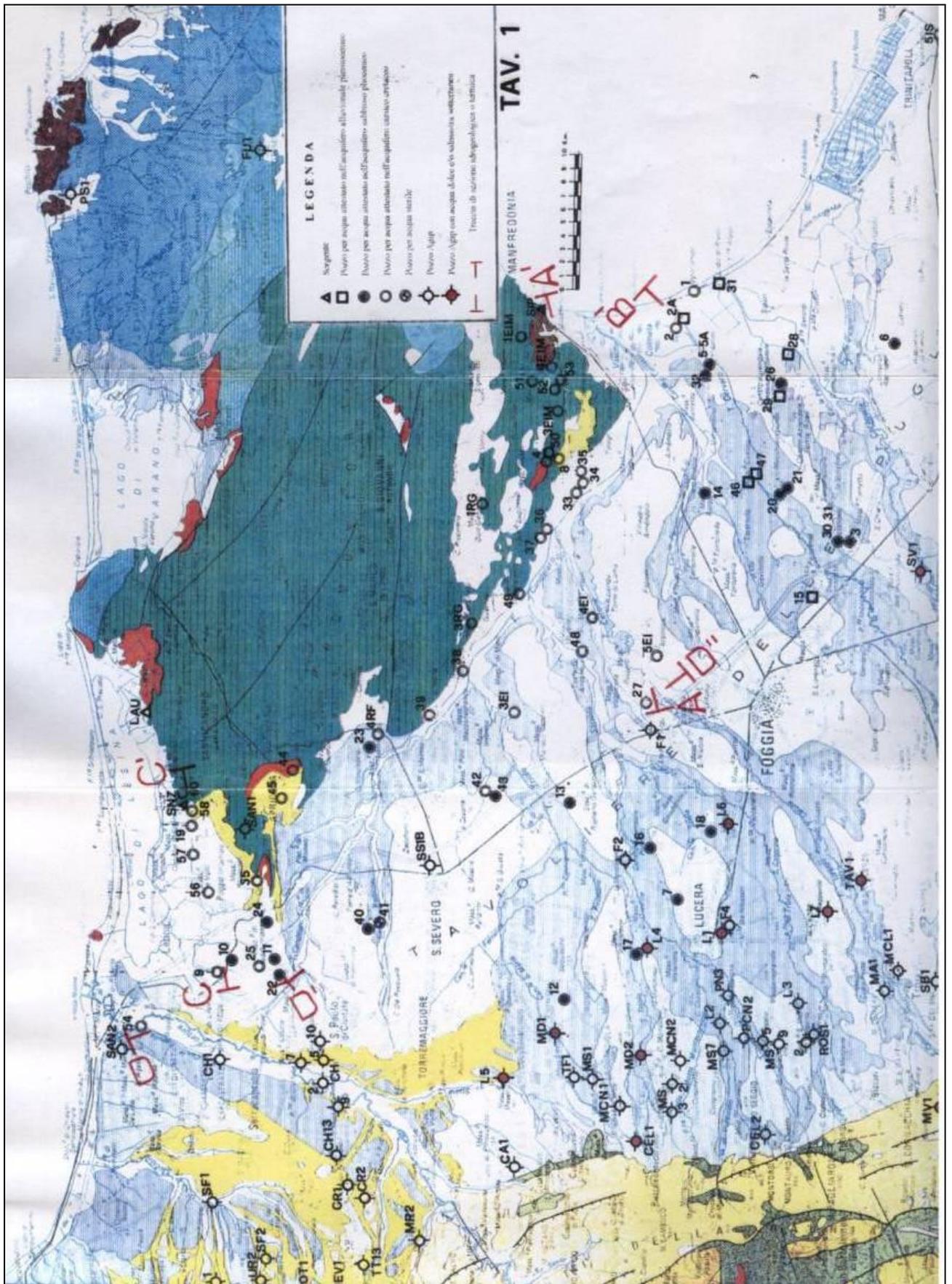
## **2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

### **2.1. Introduzione e geologia regionale**

Nella territorio settentrionale della provincia di Foggia affiorano successioni carbonatiche e terrigene appartenenti a tre unità Stratigrafico-Strutturali:

- Catena;
- Avanfossa Appenninica;
- Avampaese Apulo-Garganico.

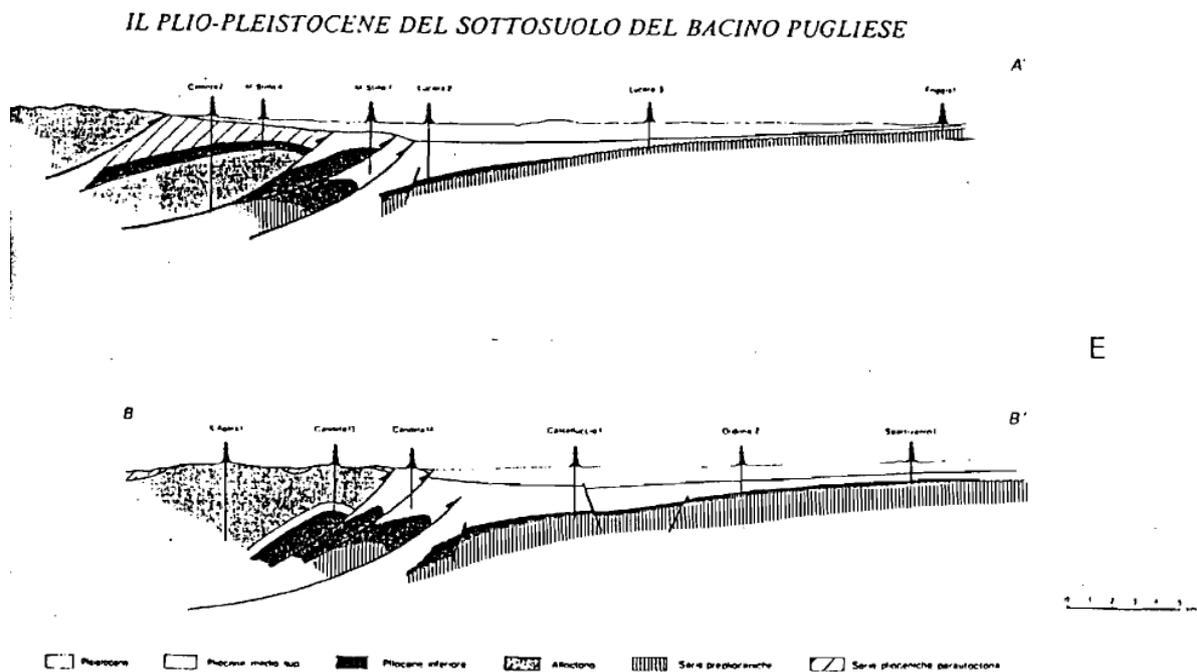
La zona di interesse ricade nella parte nord occidentale dell'Avanfossa Apula.



Il Settore più occidentale, Catena, è costituito da terreni di età compresa tra il Mesozoico ed il Pliocene, in contatto tettonico di sovrascorrimento con i termini del Miocene sup. dell'Avampaese deformato.

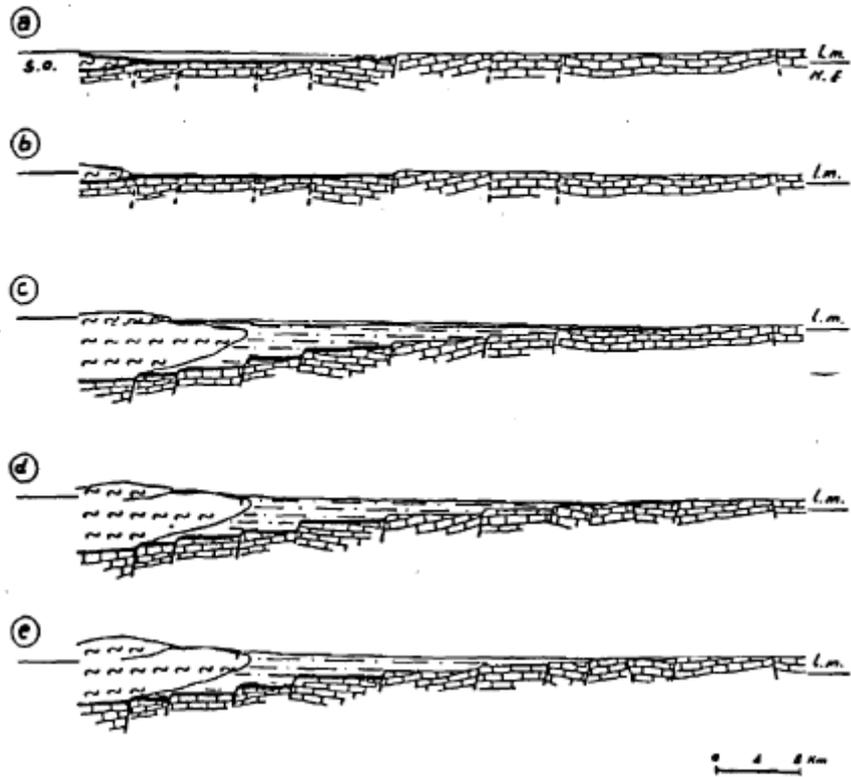
Tali terreni rappresentano una potente coltre di ricoprimento costituita da formazioni alquanto eterogenee come litologia, indicate in letteratura con il termine generico di "Alloctono".

I dati provenienti da perforazioni Agip e sondaggi Sismici profondi evidenziano come tale coltre aumenti di spessore procedendo verso SW.



La parte centrale, Avanfossa Appenninica, è costituita da depositi pliopleistocenici poggianti in trasgressione sui calcari pre-pliocenici della Piattaforma Apula ribassati a gradonata verso SW da un sistema di faglie dirette a direzione appenninica.

Alcuni Autori interpretano tale area come bacino subsidente, compreso tra il paleo margine dell'Appennino e dell'Avampaese nel quale si sono depositi, a partire dal Pliocene Inf., sedimenti terrigeni.



**LEGENDA**

- (a) **PLIOCENE INF. MEDIO : ABBASSAMENTO**
- (b) " " " : **SOLLEVAMENTO**
- (c) **PLIOCENE SUP. - PLEISTOCENE MEDIO : ABBASSAMENTO**
- (d) " " " : **SOLLEVAMENTO**
- (e) **PLEISTOCENE SUP. - OLOCENE : SOLLEVAMENTO**

-  **DEPOSITI DELL'INTERVALLO III**  
( **PLIOCENE SUP. - PLEISTOCENE MEDIO** )
-  **DEPOSITI DELL'INTERVALLO II**  
( **PLIOCENE INF. - MEDIO** )
-  **ALLOCTONO**  
( **CRETACEO - MIOCENE** )
-  **AVANPAESE CALCAREO**  
( **CRETACEO - MIOCENE** )

Alla fine del Pliocene medio, per tutto il Pliocene superiore e parte del Pleistocene, una importante fase tettonica di abbassamento del substrato carbonatico provocò una estesa migrazione del bacino e della linea di costa verso NE.

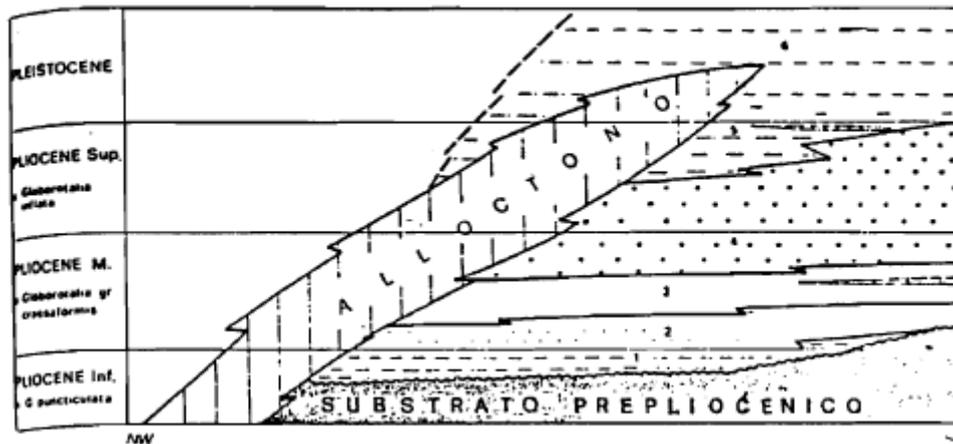
Nello stesso tempo, dal margine della catena appenninica, in via di sollevamento, scivolarono per gravità verso il bacino, cospicue masse "alloctone".

Seguì poi, alla fine del Pleistocene inferiore, un generale sollevamento della regione, più pronunciato sul lato appenninico, determinando la migrazione del mare pleistocenico verso l'attuale linea di costa.

- Unità dell'Avanfossa

La parte di Avanfossa Periadriatica che va a sud dell'allineamento dei pozzi per idrocarburi M. Rotaro 1, Colle d'Armi 1, San Severo 1, è nota in letteratura come Bacino Pugliese.

In tale parte dell'avanfossa si rinviene una spessa successione di età plio-pleistocenica prevalentemente argillosa, ben descritta dagli autori attraverso l'analisi di numerosi sondaggi perforati per ricerche di idrocarburi; verso il margine appenninico, potenti coltri alloctone si rinvengono in questi ultimi depositi



La successione litostratigrafica del bacino pugliese comprende dal basso verso l'alto i seguenti intervalli stratigrafici:

- intervallo argilloso-marnoso di base
- intervallo sabbioso-argilloso inferiore
- intervallo prevalentemente argilloso/intermedio
- intervallo sabbioso-argilloso superiore
- intervallo prevalentemente argilloso superiore
- argille e sabbie sommitali.

L'intervallo argilloso-marnoso di base è formato da argille-marnose per uno spessore di 100 m che in situazioni di paleoalto può essere notevolmente ridotto o assente. Questo intervallo, del Pliocene inferiore nella fascia interna, ringiovanisce verso l'esterno, includendo termini del Pliocene medio.

L'intervallo sabbioso-argilloso inferiore è rappresentato da intercalazioni sabbiose dapprima sottili e poi più spesse. Questi corpi mostrano una notevole irregolarità di sviluppo, inoltre gli intervalli sabbiosi si assottigliano verso NE.

Tale intervallo risulta assente a nord dell'allineamento M. Rotaro – Colle d'Armi 1 - S. Severo I e caratterizza così il bacino pugliese.

L'intervallo prevalentemente argilloso intermedio è formato da argille di mare poco profondo, Pliocene medio, cui segue l'intervallo sabbioso-argilloso superiore attribuito al Pliocene medio e superiore.

L'intervallo prevalentemente argilloso superiore è caratterizzato dalla presenza di irregolari intercalazioni sabbiose molto subordinate rispetto alla parte pelitica.

La successione termina con argille prevalenti, cui si intercalano, in modo irregolare e disordinatamente, sottili livelli di sabbie a luoghi ciottolose, a trend di carattere regressivo (argille e sabbie sommitali).

In affioramento, nel Tavoliere si trova quasi esclusivamente la parte alta della successione plio-pleistocenica.

Le unità stratigrafiche regressive sono rappresentate dalle Sabbie di Serra Capriola (= Sabbie di Monte Marano), in sinistra Fortore, e dai conglomerati di chiusura.

Depositi terrazzati quaternari, riferibili a più cicli sedimentari marini e/o a fasi continentali di alluvionamento, sono posti a quote via via decrescenti.

Per quanto riguarda l' "Alloctono" esso è costituito da un complesso di formazioni molto eterogenee come litologia ed età; il suo spessore cresce rapidamente verso SO.

La base dell'alloctono è costituita da Argille varicolori che formano orizzonti plastici di sovrascorrimento di masse più coerenti. Seguono calcari e marne detritiche associate a calcari organogeni a briozoi e litotamni.

### **3. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO**

I Calcari della Piattaforma carbonatica apula, affioranti al margine occidentale del Promontorio Garganico, sono sede di un acquifero carsico facente parte dell'Idrostruttura del Gargano.

Verso ovest i calcari risultano ribassati a gradinata e sono ricoperti da depositi clastici sabbiosi e ancor più argillosi di età plio-pleistocenica limitati più ad ovest dal fronte della Catena Appenninica. Tali depositi risultano acquiferi sia in corrispondenza dei termini fluvio-palustri della copertura alluvionale che delle lenti sabbiose e subordinatamente ciottolose intercalate alle argille grigio-azzurre.

I livelli acquiferi sia pliocenici che pleistocenici appartengono allo stesso dominio idrogeologico, noto con il nome di "Idrostruttura del Tavoliere".

Praticamente assente è invece la circolazione idrica sotterranea in corrispondenza dei terreni, per lo più impermeabili, della Catena Appenninica.

#### **3.1. Idrostruttura del Gargano**

Il settore occidentale dell'Idrostruttura, nella zona prospiciente il Tavoliere, ha caratteristiche analoghe a quelle dell'acquifero Murgiano (Maggiore, 1991), trattandosi di sequenze carbonatiche coeve e litologicamente simili (Luperto Sinni et al., Op. cit.), affioranti in aree interessate da una stessa evoluzione sedimentaria, tettonica e morfologica.

La zona di alimentazione corrisponde ai ripiani e doline di S. Marco in L., dove la ricarica avviene in forma essenzialmente concentrata (Cotecchia & Magri, Op. cit.).

La circolazione idrica è di norma in pressione anche dove calcari sono in affioramento, sia in corrispondenza dell'horst di Apricena, sia lungo tutta la fascia pedegarganica.

La falda si intercetta al di sotto della quota del mare e risale stabilizzandosi tra 0 m e 10 m al di sopra della stessa, procedendo dalla costa verso l'interno.

Il deflusso della falda è diretto perpendicolarmente alla costa (Fig. 2.1) e le acque fuoriescono attraverso scaturigini localizzate su fronti piuttosto estesi,

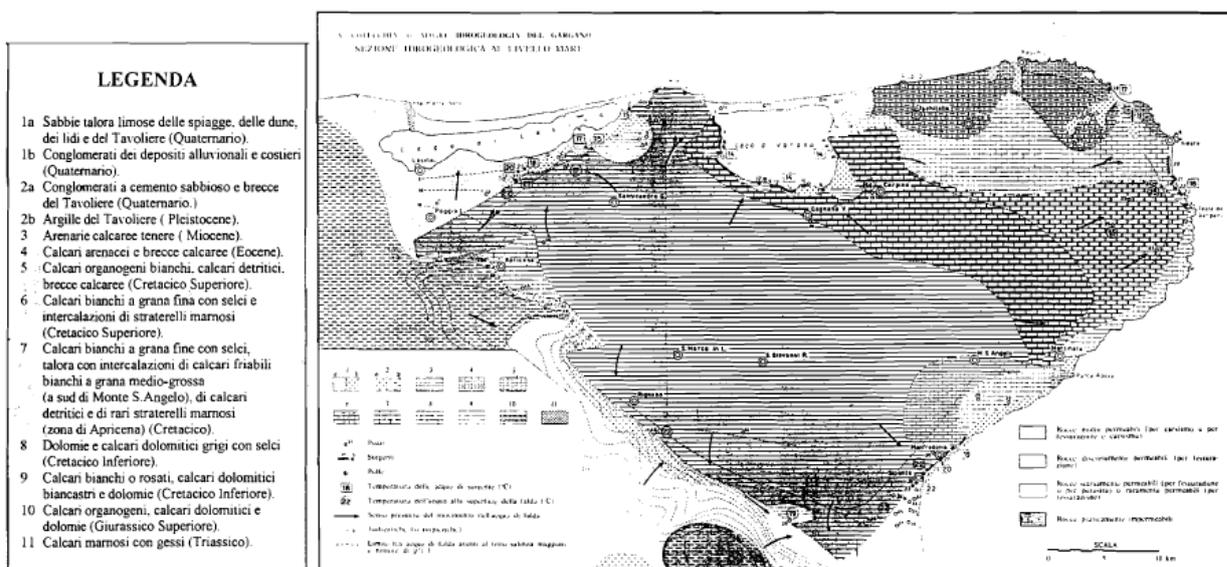


Fig. 2.1 - Carta idrogeologica del Gargano (da Cotecchia & Magri, 1966).

, in corrispondenza dei laghi di Lesina e Varano (portate medie complessive di 1100 l/s e 1400 l/s), nella parte settentrionale del promontorio, e nella zona di Manfredonia e Siponto (portata complessiva di 900 l/s), sul versante meridionale (fig. 2.2).

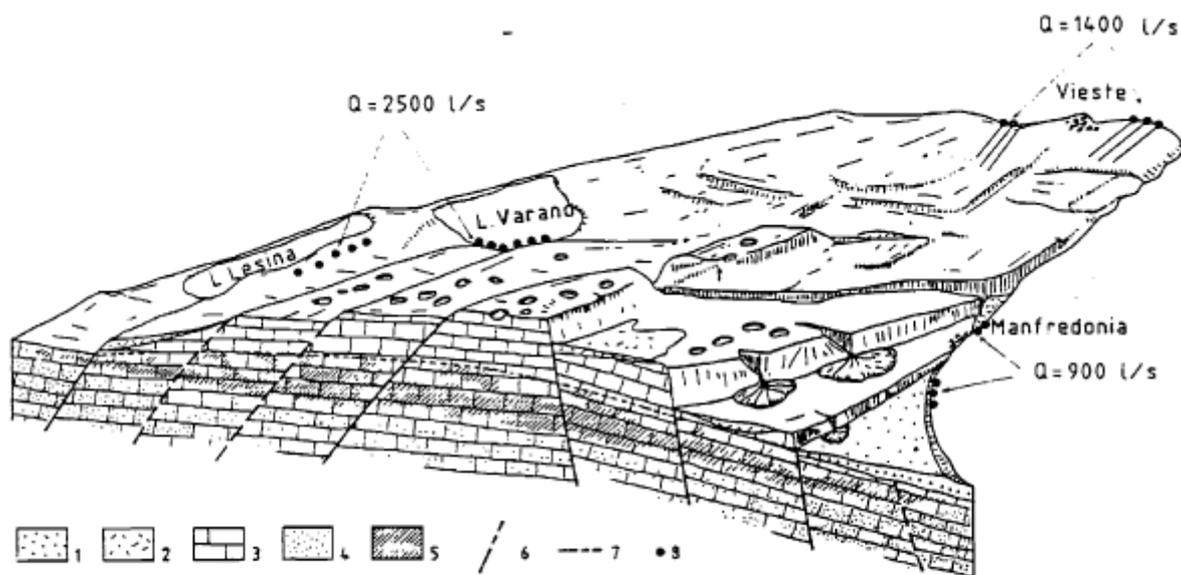


Fig. 2.2 - Veduta schematica d'assieme del massiccio garganico: 1 depositi della copertura alluvionale; 2 terre rosse e falde di versante; 3 calcari della piattaforma apula; 4 acqua salata; 5 acqua dolce; 6 faglia; 7 piezometrica; 8 sorgente (da Maggiore, 1991).

Lo spartiacque sotterraneo è arretrato verso sud. La minore potenzialità idrica del versante meridionale è testimoniata dai minori apporti sorgivi e dai maggiori effetti dell'intrusione marina.

Procedendo verso ovest, le formazioni carbonatiche risultano dislocate a profondità via via crescenti (graben d e l Tavoliere), fino a raggiungere, in corrispondenza del pozzo Agip "Torrente Tona I", la profondità di 1607 m. rispetto al piano campagna (Agip, Op. cit.).

I calcari mesozoici risultano dislocati da una serie di faglie distensive, ad andamento appenninico, vicarianti con la "faglia del Candelaro" che costituisce ad ovest il limite geologico dell'Idrostruttura del Gargano. Tale importante allineamento tettonico rappresenterebbe, secondo Cotecchia & Magri (Op. cit.), una via preferenziale di deflusso verso il mare sia per le acque di infiltrazione meteorica provenienti dal Gargano, sia per le acque provenienti dai calcari della Piattaforma Apula ribassati nell'area del Tavoliere.

Secondo il modello della circolazione idrica sotterranea proposto da Maggiore & Mongelli (Op. cit.) per spiegare il termalismo della Sorgente S.Nazario, le acque sotterranee, "connate", contenute nei calcari dolomitici fratturati e carsificati, sottostanti le successioni argillose plioceniche, risalgono verso l'horst garganico lungo le superfici di faglia; venendo a contatto con le acque di infiltrazione meteorica e di intrusione marina del promontorio, assumono caratteri chimici e termali intermedi.

### **3.2. Idrostruttura del Tavoliere.**

L' Idrostruttura risulta composta da due acquiferi sovrapposti, isolati idraulicamente tra di loro, corrispondenti ognuno alle sequenze deposizionali che si sono succedute in tale bacino.

Data l'indipendenza dei due acquiferi presenti, si è giunti a classificarli e denominarli con nomi di "Acquifero Pleistocenico" e di "Acquifero Pliocenico" (Tesi di Laurea Di Lella Nazario 1993).

- **Acquifero Pleistocenico.**

La falda è localizzata nei materiali clastici alluvionali sovrastanti le argille grigio-azzurre del Pliocene superiore e del Calabriano.

Tale sistema idrologico assume caratteri diversi a seconda delle caratteristiche giaciturali e tessiturali dei vari livelli (Cotecchia, 1957).

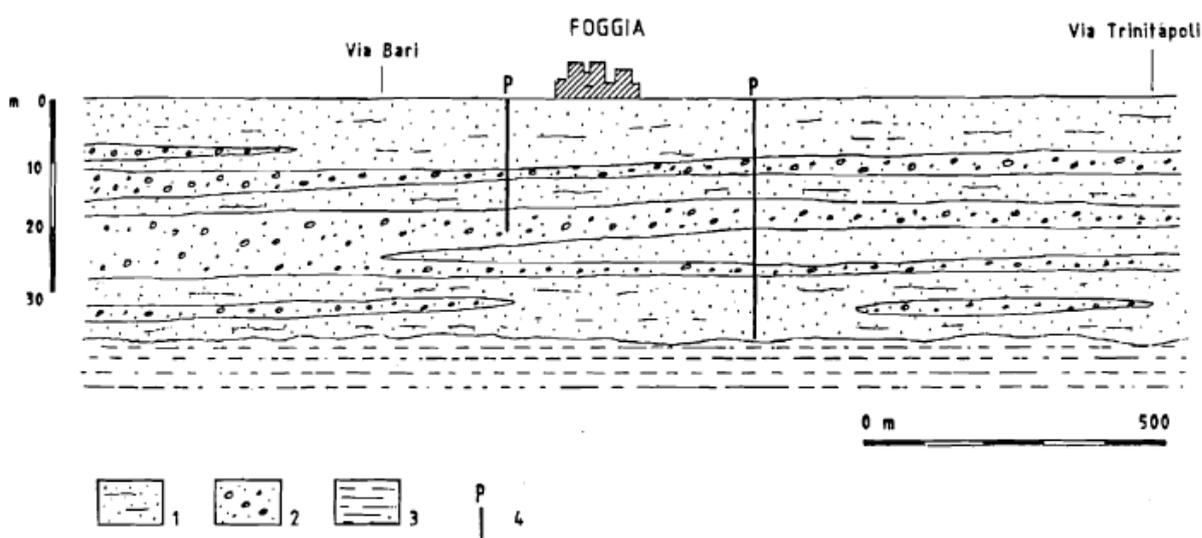
La falda, quasi ovunque multistrato (fig. 2.3) è libera sia nelle zone alte, ove giace a 20-30 m sotto il p.c., sia nel medio Tavoliere, ove le quote diminuiscono in direzione della costa e il tetto della falda si avvicina più alla superficie del suolo; nel basso Tavoliere invece si rinviene in pressione, al di sotto di formazioni argillose giallastre come citato da Di Lonardo (1935): "Le acque artesiane del Tavoliere

altro non sarebbero che le acque freatiche della media e alta pianura, le quali iniziano il loro corso forzato verso il mare sotto la coltre argillosa".

La superficie piezometrica segue grosso modo l'andamento del substrato argilloso; le quote più elevate si riscontrano nelle parti più interne (alto Tavoliere) dove superano anche 250 m s.l.m., diminuendo sensibilmente in direzione della costa. La falda defluisce verso il mare in direzione SO-NE con gradienti elevati (3 %-8 % ); in prossimità della costa, dove marcata è l'influenza dell'acqua marina, gradienti sono notevolmente più bassi (Maggiore, Op.cit.).

Gli spessori maggiori dell'acquifero, e quindi la maggior produttività, si osserva laddove il substrato argilloso impermeabile è più depresso e forma dei veri e propri impluvi.

L'alimentazione è dovuta alle precipitazioni del luogo, anche se si ha un notevole ravenamento da parte dei principali corsi d'acqua (Cervaro, Candelaro ecc.).



**Fig. 2.3 - Sezione idrogeologica attraverso il Tavoliere nella zona di Foggia: 1 limi sabbiosi; 2 ghiaia e sabbie acquifere; 3 argille grigio-azzurre; 4 pozzo per acqua (da Maggiore, 1991).**

- **Acquifero Pliocenico.**

L'acquifero pliocenico risulta localizzato in corrispondenza dei livelli sabbioso-limosi intercalati ai depositi argillosi dell'unità delle argille grigio-azzurre plio-pleistoceniche. Le perforazioni, per lo sfruttamento di tali livelli, sono state spinte fino alla profondità di 500 m con risultati soddisfacenti anche se spesso insorgono problemi di insabbiamento del pozzo e le portate sono modeste (2-3 l/s). Il livello statico è sempre a quota superiore al livello del mare e in qualche caso l'acqua trabocca dal pozzo per artesianità (Maggiore, Op.cit.).

#### **4. IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA**

##### **Idrologia Superficiale**

L'area di studio, data la sua morfologia prevalentemente subpianeggiante e la natura geolitologica delle formazioni affioranti, costituita essenzialmente da sedimenti di natura alluvionale, ghiaie, sabbie e limi, è definita da un reticolo idrografico superficiale gerarchizzato dalla presenza di alcuni canali ad asse W-E scolanti tutti verso la principale linea di impluvio rappresentata dal T. Triolo, che in questa zona è rappresentato dal suo tratto iniziale di monte.

In questa parte del territorio prendono consistenza i principali canali e torrenti rappresentati dal Canale Ferrante, proveniente da nord, che raccoglie le acque di una serie di canali ad andamento E-W, compreso il Canale Macchione, Buffola e Canaletto, per poi confluire in territorio di San Severo nel T. Triolo.

Quest'ultimo confluisce a sua volta, alcune decine di chilometri più ad est in destra idraulica nel T. Candelaro, che scorre lungo la fascia pedegarganica, al piede del rilievo garganico.

##### **Acque Sotterranee**

L'acqua meteorica ricadente nel bacino di interesse, in parte si infiltra, occupando ed alimentando direttamente la falda superficiale (di modesta capacità) contenuta nelle formazioni sabbiose ed alluvionali terrazzate, in parte si concentra in piccoli fossi e scoline artificiali di drenaggio agricolo, confluendo presso le principali aste di drenaggio, attive queste ultime solo in caso di eventi meteorologici di importante consistenza pluviometrica.

L'infiltrazione e la circolazione delle acque sotterranee nelle formazioni alluvionali può avvenire esclusivamente in forma diffusa per porosità di interstizi, andando ad alimentare la falda più superficiale contenuta nei depositi alluvionali. La capacità idrica di questa falda superficiale è di modesta entità, tanto che fino a pochi anni orsono, alla fine di un ciclo particolarmente prolungato di siccità che ha interessato l'intero comprensorio del Tavoliere, questa falda risultava essere completamente scomparsa, mentre nell'ultimo decennio essa sembra aver ripreso la sua capacità a seguito di una inversione del ciclo meteorologico e di ricarica.

La superficie piezometrica della falda ricalca, attenuandolo, il profilo topografico, con cadente mediamente pari all'1%.

Le quote piezometriche, nel territorio di intervento risalgono, procedendo verso l'interno, sino a raggiungere circa m 100-150 s.l.m. in prossimità del sito in esame (Fig. 3.14)).

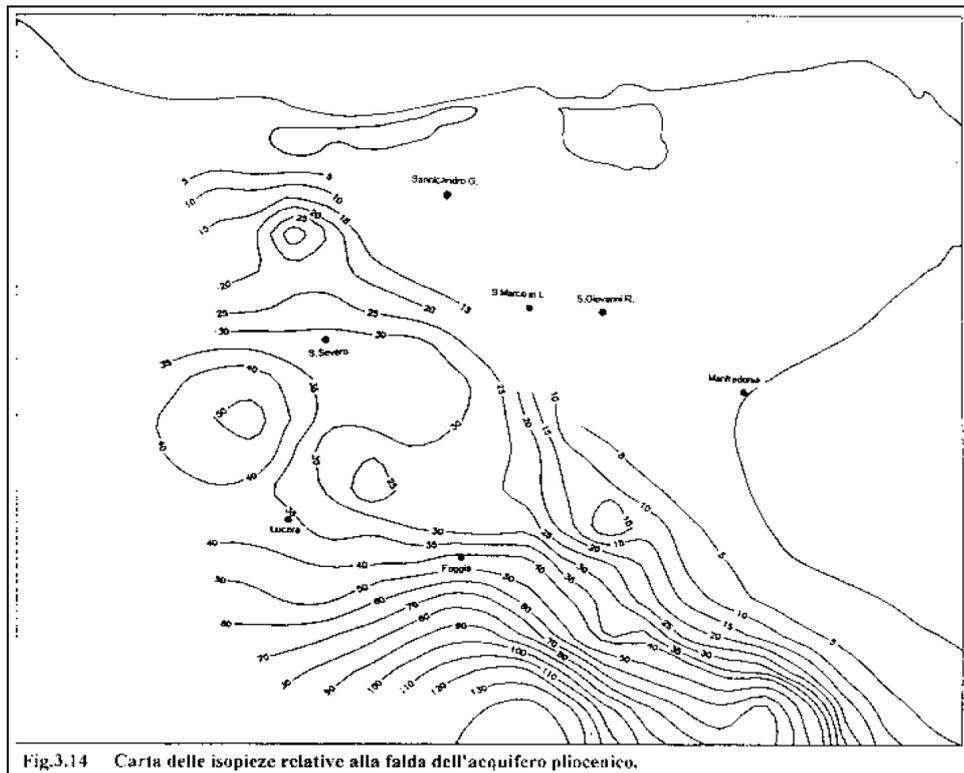
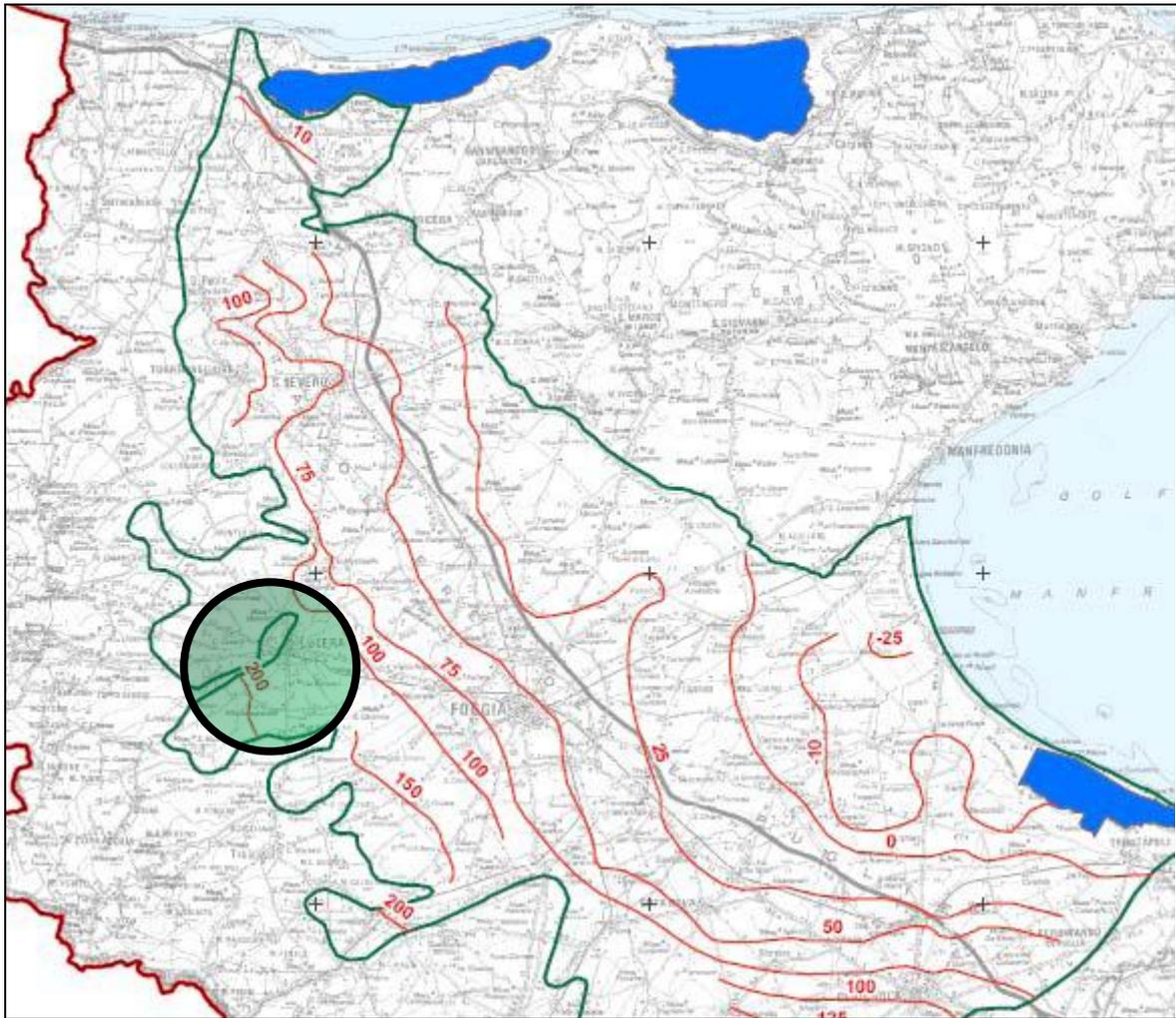


Fig.3.14 Carta delle isopieze relative alla falda dell'acquifero pliocenico.

Per quanto attiene agli aspetti qualitativi, le acque della falda hanno contenuto salino di circa 1.0 g/l e si riferisce agli strati piu' superficiali dell'acquifero.

Si vuole mettere in evidenza come il livello piezometrico sia molto al di sotto della superficie di posa delle fondazioni del progetto, esso si aggira tra i 20 m e i 40 m da p.c. (Cfr. Carta dell'Andamento della Superficie Piezometrica (P.R.A).



Carta dell'Andamento della Superficie Piezometrica (P.R.A).

#### 4.1. PERMEABILITÀ DEI LITOTIPI

La localizzazione in profondità e l'estensione degli acquiferi sono determinate dall'alternanza delle formazioni idrogeologiche permeabili e semipermeabili.

In base alla presenza di una dislocazione verticale del substrato carbonatico, caratterizzato da circolazione primaria per fratturazione e carsismo, su cui sono sovrapposte formazioni di depositi sedimentari a granulometria variabile tra le argille, le sabbie e ghiaie, dal punto di vista idrogeologico nell'area in esame si possono distinguere due tipi di falde idriche aventi caratteristiche di permeabilità diverse: una falda superficiale e una falda profonda.

Le acque delle prime impregnano i depositi delle sabbie e delle alluvioni terrazzate, rinvenibili a profondità comprese tra i 20-40 m. dal p.c., con base posta in corrispondenza aventi permeabilità primaria per porosità di interstizi, sorrette dai sedimenti impermeabili delle formazioni plioceniche

prevalentemente argillose (Argille grigio azzurre), mentre la falda profonda impregna il basamento carbonatico rappresentato dai calcari mesozoici, a permeabilità secondaria per fessurazione e carsismo, falda posta a quote non inferiori ai 200-300 m. dal p.c.

COLONNA STRATIGRAFICA	LITOTIPI PREVALENTI	UNITA' LITOSTRATIGRAFICHE	ETA'	PERMEABILITA'		UNITA' IDROGEOLOGICHE
				TIPO	GRADO	
	Limi argillosi e sabbie siltose	Depositi lacustri	Olocene	Primaria (porosità d'interstizi)	Da poco permeabile ad impermeabile	Acquitrando
	Ghiaie e sabbie stratificate da poco a mediamente addensate con lenti limose	Depositi marini e alluvionali, terrazzati e non	Olocene-Pleistocene medio superiore		Mediamente permeabile	Acquifero alluvionale
	Limi argillosi con intercalazioni di sabbie	Argille Subappennine	Pleistocene inferiore -Pliocene medio		Impermeabile	Acquicludo
	Calcareniti a grana grossolana, tenere, porose "Tufo calcareo"	Calcarenite di Gravina			Poco permeabile	Acquifero sabbioso
	Calcari detritico-organogeni	Calcareniti bioclastiche e Calcari massicci di scogliera	Miocene superiore		Da poco a mediamente permeabile	Acquifero carsico
Calcari e dolomie, stratificati e fratturati, a luoghi, carsificati	Calcari delle Murge	Cretaceo inferiore-Giura superiore	Da mediamente permeabile a molto permeabile			
				Secondaria (fessurazione e/o carsismo)		

Fig. 1 Serie idrogeologica delle Unità dell'Avanfossa appenninica.

**“Caratteri della circolazione idrica profonda del Tavoliere”**

Sulla scorta di una stima indiretta del grado di permeabilità di ciascuna unità della locale serie litostratigrafica, basata sulla osservazione e correlazione di parametri diversi (fessurazione, grado di addensamento, granulometria predominante, cadenti piezometriche, ecc..), le condizioni idrogeologiche delle rocce presenti nel territorio di San Severo risultano quelle schematizzate in Tabella 1.

**TABELLA N°1**

FORMAZIONE	PERMEABILITÀ	LITOLOGIA	FALDA
Alluvioni e depositi marini sabbiosi	per porosità intergranulare e interstratale	Sabbioso limosa sciolta incoerente parzialmente coerente e ghiaie	superficiale
Argille e limi sabbiosi grigio azzurri	porosità solo di tipo interstiziale (impermeabili)	sciolta coerente	assente
Basamento Calcareo mesozoico	permeabile per fessurazione e carsismo	lapidea	falda profonda

Il grado di permeabilità risulta variabile localmente, in relazione ai fattori più disparati quali: assortimento granulometrico, incisività di fenomenologie paracarsiche, struttura e diagenesi del deposito. In particolare le facies della argille plioceniche grigio azzurre sono da ritenersi dotate di scarsa permeabilità e rappresentano il letto della falda superficiale posizionata in corrispondenza delle formazioni alluvionali e sabbiose sovrastanti.

I calcari sono invece dotati di permeabilità secondaria per fessurazione e carsismo.

In base ai criteri litologici descritti ed alle osservazioni di campagna, i terreni affioranti possono essere così classificati secondo il tipo di permeabilità.

#### **4.1.1. Terreni permeabili per porosità intergranulare**

A questa categoria sono correlabili le rocce sciolte di natura sabbiosa limosa inerenti all'area in esame, attribuibili ai "Depositi alluvionali e marini terrazzati".

Tali depositi hanno medie capacità di contenimento e di trasmissione idrica e pertanto svolgono, assieme alla componente calcarenitica dei depositi marini terrazzati, il ruolo idrostrutturale di acquifero superiore, vale a dire contengono una falda superficiale di modesta entità.

Permeabilità: Primaria, per porosità, e definita da un Coefficiente di Conducibilità variabile tra  $1,0 \times 10^{-4}$  e  $1,0 \times 10^{-6}$  cm/sec, in funzione delle componenti lenticolari argillose presenti localmente in interstrato.

#### **4.1.2. Terreni permeabili per porosità intergranulare ed interstratale**

A questa categoria sono correlabili i depositi sciolti di natura calcarenitica sabbiosa e ghiaiosa. La porosità efficace di tali rocce risulta non trascurabile, difatti, sono considerate mediamente permeabili e svolgono il ruolo idrostrutturale di acquifero superficiale, vale a dire, di contenitore della falda superficiale pleistocenico, attribuibile alle unità basali delle "Sabbie e ghiaie di deposizione marina".

Permeabilità: Primaria, per porosità, e definita da un Coefficiente di Conducibilità variabile tra  $1,0 \times 10^{-3}$  e  $1,0 \times 10^{-5}$  cm/sec, in funzione delle componenti lenticolari argillose presenti localmente in interstrato.

#### **4.1.3. Terreni impermeabili**

I terreni riconducibili alla formazione delle Argille grigio azzurre plioceniche, poiché dotate esclusivamente di porosità di tipo interstiziale, hanno grande capacità di contenimento idrico e, al contrario, la trasmissività risulta essere nulla. Sono attribuibili queste caratteristiche idrogeologiche alle unità argillose plioceniche.

Il ruolo idrostrutturale cui assurgono le rocce argillose in oggetto risulta essere quello di acquicludo e di base impermeabile per l'acquifero superiore.

Permeabilità: Acquicludo, è definita da un Coefficiente di Conducibilità molto basso  $1,0 \times 10^{-5}$  e  $1,0 \times 10^{-7}$  cm/sec. Risulta comunque essere contenitore di una modesta falda discontinua in corrispondenza di livelli prevalentemente sabbioso fini, posti a quote prossime ai 300-500 m. dal p.c. rappresentante la cosiddetta Falda intermedia Pliocenica, rinvenibile esclusivamente ed in maniera

discontinua nei territori dell'alto Tavoliere (sud di Torremaggiore, Sud di S.Severo, Nord di Lucera).

#### **4.1.4. Terreni permeabili per fessurazione e per carsismo**

Sono rappresentati dai calcari del cretaceo. Più che un acquifero vero e proprio sfruttabile, in questa zona dove il basamento carbonatico è posto a quote elevate, rappresentano acque connate legate a bacini di accumulo petrolifero e gassoso. La presenza di fratture, piani di stratificazione, e condotti carsici dovuti all'allargamento di fratture e giunti di strato, costituiscono una rete fessurativa che conferisce all'ammasso roccioso un'elevata permeabilità che varia sia

verticalmente che lateralmente al variare del grado di fratturazione e della natura litologica della roccia cretacea (Calcarea e calcareodolomitica).

L'elevata capacità di contenimento e di circolazione idrica, e l'elevata porosità efficace, rendono i calcari in oggetto idonei a svolgere il ruolo idrostrutturale di acquifero inferiore, ovvero di contenitore per la falda carsica profonda, direttamente collegate, come bacino di alimentazione, con la circolazione delle acque appartenenti all'idrostruttura profonda del tavoliere e della fascia pedegarganica.

Permeabilità: Primaria, per fessurazione e carsismo, e definita da un Coefficiente di Conducibilità Idraulica variabile tra  $1,0 \times 10^{-6}$  e  $1,0 \times 10^{-2}$  cm/sec, con valori medi dell'ordine di  $1,0 \times 10^{-3}$  cm/sec, in funzione del grado di fratturazione e fessurazione del basamento carbonatico.

## 5. CONCLUSIONI

La presente relazione riferisce sulla situazione geologica e idrogeologica di un sito ubicato in agro di Lucera (FG) sul quale è prevista la costruzione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica, delle relative opere di connessione e distribuzione.

Morfologicamente l'area risulta pianeggiante, su gradoni di terrazzi fluviali; la formazione litologica affiorante presenta una permeabilità per porosità interstiziale primaria, di conseguenza le acque meteoriche permeano senza produrre fenomeni di ruscellamento particolarmente significativi, comunque mitigata e risolta mediante la presenza di diffusi solchi di drenaggio agricolo (scoline) che drenano le acque verso le principali linee di impluvio.

Per ciò che concerne l'aspetto idrologico, non si evidenziano problematiche legate a fenomeni di affioramento di falda in quanto le caratteristiche litostratigrafiche delle unità litologiche presenti conferiscono alle stesse alta permeabilità tanto che le acque si infiltrano e permeano sino a collocarsi nella falda freatica per cui non si ravvisano problematiche d'interferenza tra il programma di progetto proposto e le acque di scorrimento sotterranee.

Per quanto attiene agli aspetti idrogeologici, è stata rilevata una falda idrica superficiale che circola nelle formazioni pleistoceniche, (acquifero pleistocenico), di modesta potenzialità e spessore, la cui piezometrica si attesta ad una profondità non inferiore a circa 40-50 m dal p.c., poggiante direttamente sulle formazioni prevalentemente argille plioceniche che rappresentano la base dell'acquifero, e anch'esse sede di una falda discontinua più profonda 500-800 m. dal p.c.

Data la profondità di impostazione di questa prima falda, > 40-50 m. dal p.c., non è possibile alcun interessamento ed interferenza con le strutture che si intende realizzare per la costituzione del parco eolico in oggetto, consentendo di esprimere una valutazione sicuramente positiva circa l'idoneità del sito individuato ad accogliere le opere in progetto, anche in caso di utilizzo di fondazioni profonde su palo.

Allo stato attuale infatti non esistono motivi ostativi alla realizzazione del progetto riconducibili ad alterazioni o modificazioni nella stabilità d'insieme delle aree in conseguenza all'installazione delle torri eoliche.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- Cotecchia V., Dai Pra G., Magri G. 1969. Oscillazioni tirreniane e oloceniche del livello del mare nel Golfo di Taranto, corredate da datazioni con il metodo del radio carbonio.
- Geol. Appl. ed Idrogeol.
- Rossi D., 1969. Note illustrative alla carta geologica d'italia. - Poligrafica e Carte Valori, Ercolano (Napoli).
- Mastronuzzi G, Sansò P. 2001. Holocene coastal dune development and environmental changes (southern Italy).- Sedimentary geology
- Luperto Sinni E., Reina A. 1996. Nuovi dati stratigrafici sulla discontinuità mesocretacea delle Murge. – Mem. Soci. Geolo. It.
- Luperto Sinni E., Reina A. 1996. Gli Hiatus del cretaceo delle Murge: confronto con dati Offshore – Mem. Soci. Geolo. It.
- Ricchetti G., Ciaranfi N., Luperto Sinni E., Monelli F., Pieri P. 1988. Geodinamica ed evoluzione sedimentaria e tettonica dell'avampaese Apulo. – Mem. Soci. Geolo. It.
- Cotecchia F. Orlandi T. Schiamone S. 1996. Studio delle caratteristiche e degli indici geotecnici delle Argille Azzurre della Valle Pappadai – Mem. Soci. Geolo. It.