

# REGIONE PUGLIA

## Comune di Taranto

### **RELAZIONE GEOLOGICA PROPEDEUTICA ALLA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DI 6 MWp UBICATO NEL COMUNE DI TARANTO**

<b>Località:</b>	<b>Strada Vicinale San Francesco-Abateresta-Rapillo</b>
<b>Foglio di Mappa Catastale:</b>	<b>273</b>
<b>Particelle:</b>	<b>2-11-13-14</b>

**Committente: LACRY NEW ENERGY S.r.L.**  
**Corso Vittorio Emanuele II, 59**  
**73057 Taviano (LE)**

**Il Geologo**  
**Dott. Maurizio GIACOMINO**



**MARZO 2010**

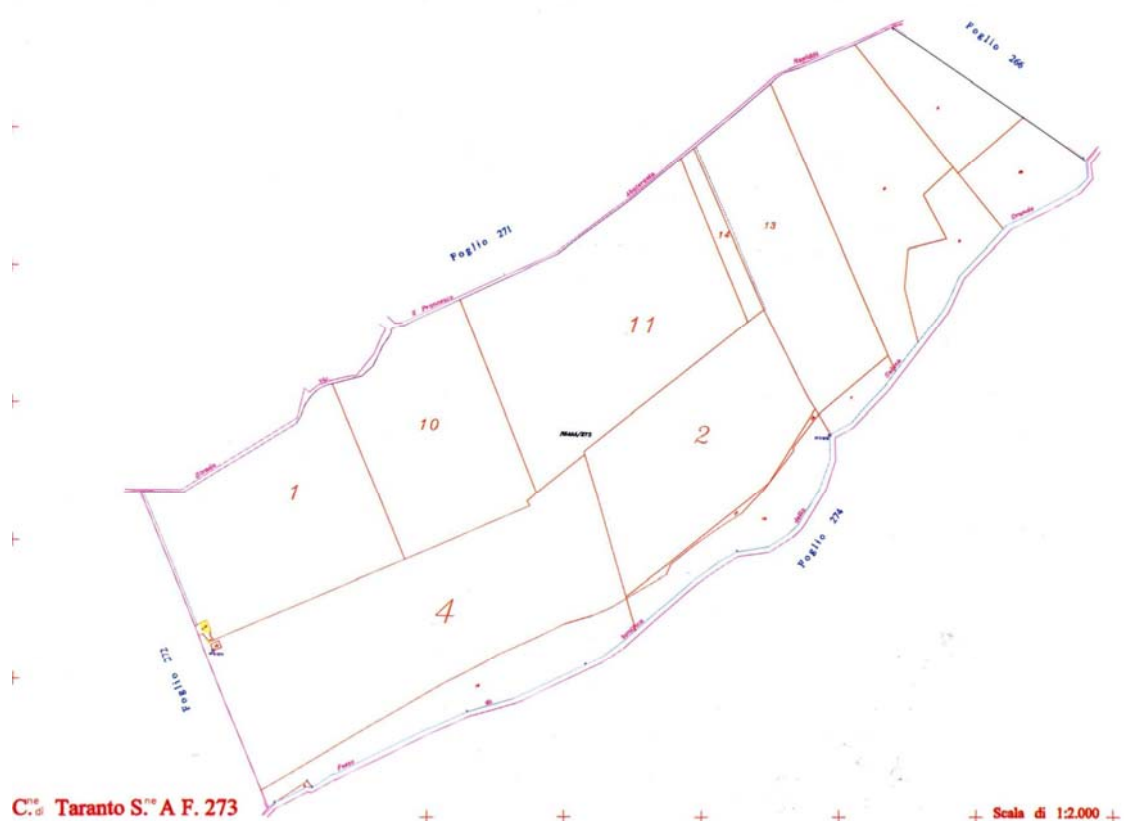
# 1.Premessa

Il seguente studio fa seguito all'incarico conferitomi dalla LACRY NEW ENERGY con sede in Taviano (LE) nell'ambito della progettazione di parchi fotovoltaici per la fornitura di energia elettrica.

Esso è finalizzato alla ricostruzione delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche dell'area oggetto di studio e alla caratterizzazione dal punto di vista geotecnico dei terreni interessati dalle fondazioni degli impianti in progetto.

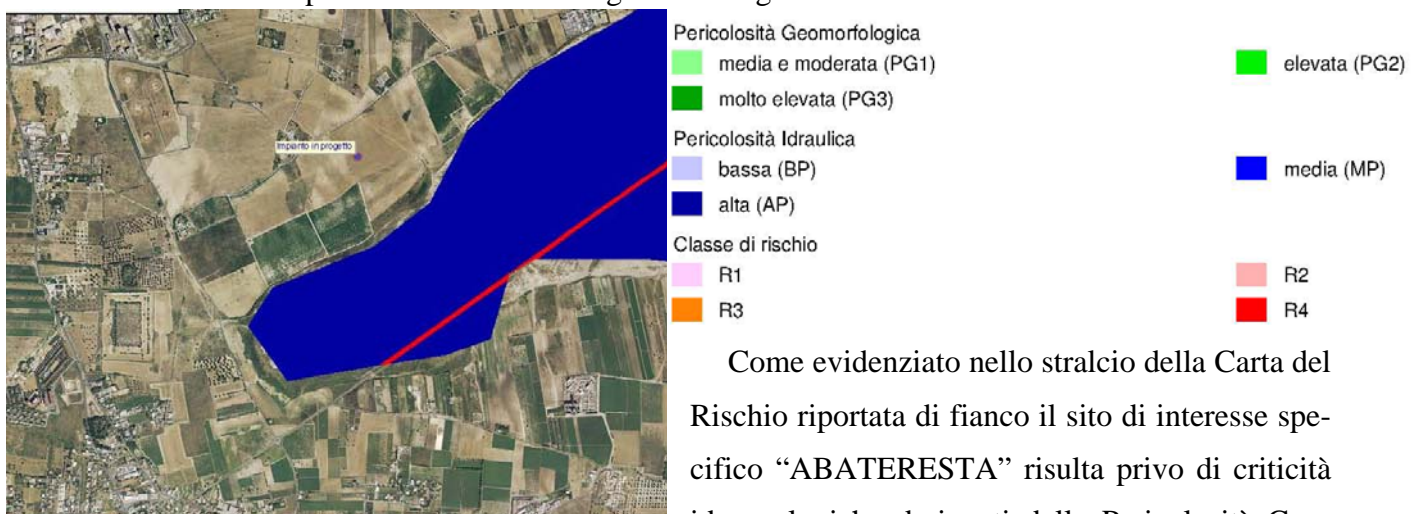
L'indagine geognostica, propedeutica alla realizzazione della presente relazione, è consistita in rilevamenti geologici e morfologici di superficie e nella ricerca di dati utili appartenenti alla letteratura geologica esistente.

L'area oggetto di studio è ubicata nell'agro di Taranto nei pressi della strada vicinale San Francesco-Abateresta-Rapillo e corograficamente ricade nella tavoletta topografica II NO "Taranto" in scala 1:25000; al Catasto, i terreni, che saranno interessati dall'opera in progetto, sono riportati al foglio di mappa n. 273, particelle 2, 11, 13 e 14 come evidenziato nello stralcio planimetrico riportato di seguito.



## 2. Interazione tra l'area oggetto di studio e Piani di tutela Ambientale PAI e PUT

Il Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico (PAI), redatto ed adottato dall'Autorità di Bacino Interregionale della Puglia, non riporta nell'area oggetto di studio e nelle immediate vicinanze aree interessate da pericolosità idraulica o geomorfologica.



Come evidenziato nello stralcio della Carta del Rischio riportata di fianco il sito di interesse specifico “ABATERESTA” risulta privo di criticità idrogeologiche derivanti dalla Pericolosità Geomorfologica e Idraulica, solo nelle vicinanze, ma a distanza di sicurezza, è presente un'area a vincolo idrogeologico dovuto alla presenza di pericolosità idraulica media (MP).

Anche il Piano Urbanistico Territoriale Tematico (PUTT) non riporta nell'area oggetto di studio la presenza di zone a rilevanza paesaggistica appartenenti sia ad Ambiti Territoriali Estesi (ATE) sia ad Ambiti Territoriali Distinti (ATD), ma nelle vicinanze, sempre a distanza di sicurezza dal sito oggetto di studio, sono presenti aree di valore distinguibile “C e D” a cui compete l'indirizzo di tutela riportato nelle Norme Tecniche di Attuazione del PUTT, per la presenza di un bacino endoreico denominato Salina Grande.

In generale per il sistema geologico, geomorfologico ed idrogeologico va perseguita la tutela delle componenti del sottosistema geologico, di quello geomorfologico e quello idrogeologico.

Dall'esame delle carte tematiche si evince che l'opera in progetto non influenza alcuna componente dei n. 3 sottosistemi elencati all'art. 3.02 delle Norme di Attuazione del PUTT.

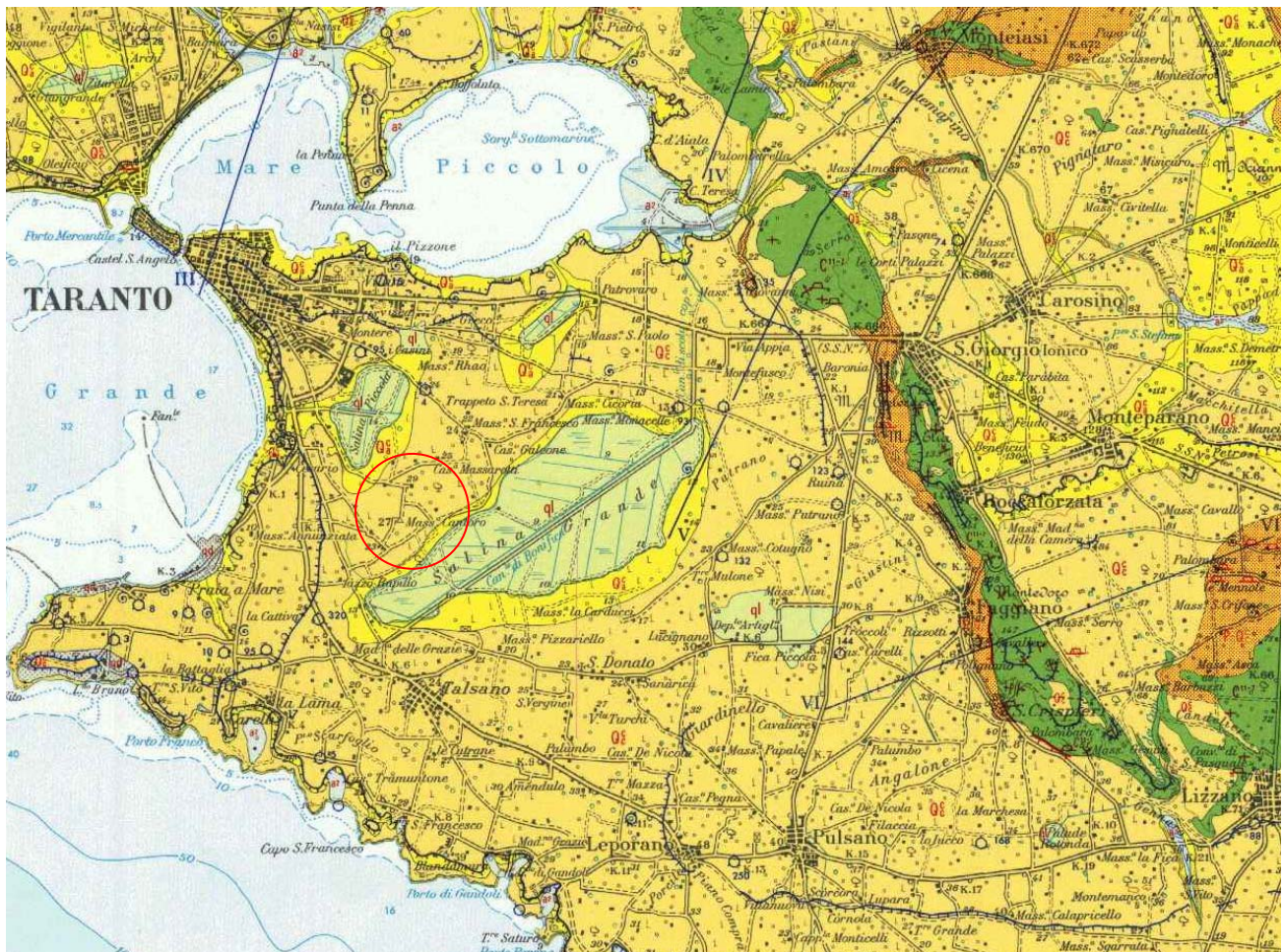


### 3 Inquadramento Geologico Regionale

L'area oggetto di studio ricade nel Foglio 202 "Taranto" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100 000 ed in particolare nella tavoletta II NO "Taranto" in scala 1:25 000.

Le caratteristiche geologiche del territorio si inquadrano nel contesto stratigrafico e strutturale della regione pugliese con ruolo di avampaese caratterizzata da una potente successione calcarea meozoica che va a costituire il substrato per la successione della Fossa Bradanica. Le successioni litostratigrafiche rilevate dal basso verso l'alto sono: (Azzaroli et alii, 1968), sono:

- Calcare di Altamura (Cenomaniano superiore e forse Turoniano);
- Calcareni di Gravina (Pliocene Sup.);
- Argilla del Bradano (Calabriano);
- Calcareni di Monte Castiglione (Tirreniano-Calabriano);
- Depositi lagunari e palustri (Olocene);
- Depositi costieri attuali e recenti;



Area oggetto di studio

## LEGENDA

- a<sup>2</sup>** depositi lagunari e palustri attuali.
- qd** depositi costieri attuali e recenti.
- ql** limi lagunari-palustri gialli e neri (Olocene).
- Q<sup>c</sup><sub>c</sub>** Calcareni farinose e compatte talora grossolane e calcari tipo panchina (Tirreniano-Calabriano).
- Q<sup>c</sup><sub>a</sub>** Marne argillose e siltose grigio-azzurre con intercalazioni sabbiose (Calabriano).
- P-Q<sup>c</sup><sub>c</sub>** Calcareni generalmente fini e pulverulenti e talora compatte bianco-giallastre (tufi) (Pliocene Sup.).
- C<sup>11-7</sup>** Calcari compatti biancastri con intercalazioni di calcari dolomitici e dolomie compatti di colore grigio o nocciola (Senoniano-Turoniano con passaggio al Cenomaniano).

## CALCARE DI ALTAMURA (C<sup>11-7</sup>)

Il Calcare di Altamura (Cretaceo sup.) è l'unità più antica presente nella zona e affiora in lembi discontinui affioranti tra le formazioni plioceniche e pleistoceniche.

Litologicamente essa è costituita da calcari micritici microfossiliferi, intercalati a calcari dolomitici e si presenta in banchi o in strati di spessore variabile.

Il colore è variabile dal bianco al grigio nocciola, con diverso grado di fratturazione e carsismo; spesso in superficie appaiono rossastri a causa dei fenomeni di alterazione a cui sono soggetti.

A luoghi, al contatto con le sovrastanti unità plio-quadernarie, si rinvencono depositi argillosi residuali "terre rosse", in particolare con i sovrastanti depositi calcarenitici che testimoniano una fase di continentalità seguita da una ingressione marina.

## CALCARENITE DI GRAVINA (P-Q<sup>c</sup><sub>c</sub>)

Tale formazione, comunemente conosciuta con il nome di "Tufo" e la cui età è riferita al Pliocene superiore-Calabriano, poggia in trasgressione con leggera discordanza angolare sul Calcare di Altamura.

Si tratta di biocalcareni variamente cementate, porose, di colore variabile dal giallognolo al bianco-grigiastro, contenenti clasti derivanti dalla disgregazione dei calcari cretacei sottostanti e da frammenti di Briozoi, Echinidi e Molluschi.

In genere la calcarenite si presenta massiccia, a luoghi stratificata ed affiora in lembi piuttosto estesi.

## ARGILLA DEL BRADANO ( $Q^c_a$ )

Rappresentano il termine batimetricamente più profondo del ciclo sedimentario dell'Avanfossa Bradanica.

Esse, localmente, sono costituite da argille o argille marnoso-siltose, talvolta sabbiose, di colore grigio-azzurro, senza tracce di stratificazione.

Stratigraficamente sono sovrapposte alla Calcareniti di Gravina ma la parte bassa della formazione è in eteropia di facies con le stesse calcareniti.

## CALACRENITI DI MONTE CASTIGLIONE ( $Q^c_c$ )

Si tratta di calcareniti piuttosto grossolane da compatte a friabili, terrazzate, con abbondante presenza di resti fossili quali molluschi e coralli. Superiormente è limitata da una superficie di erosione.

Stratigraficamente poggiano in continuità di sedimentazione sulle argille grigio-azzurre, ma nell'area in esame, mancando la formazione delle Argille grigio-azzurre poiché eteropica alle Calcareniti di Gravina; poggia direttamente sulle stesse.

## DEPOSITI LAGUNARI E PALUSTRI ( $q_l$ )

Si tratta di limi gialli e neri rivenienti dalla sedimentazione continentale in bacini chiusi endoreici.

## DEPOSITI COSTIERI ATTUALI E RECENTI ( $q_d$ )

Si tratta di sabbie grossolane con stratificazione incrociata e di dune sabbiose costiere.

### 3.1 GEOLOGIA DELL'AREA OGGETTO DI STUDIO.

Sulla base di quanto si evince dal rilevamento geologico di dettaglio, eseguito nell'area oggetto di studio e nelle zone limitrofe, e da indagini geognostiche eseguite nelle vicinanze dell'area di stretto interesse, i terreni di sedime appartengono ad un unico processo deposizionale che ha portato alla formazione della piana costiera ionica.

Tale processo, influenzato dagli apporti fluviali e dalle correnti marine, ha determinato una deposizione di terreni limoso sabbiosi calcarenitici sovrapposti da terreni limosi di sedimentazione continentale.

Pertanto i depositi che costituiscono i terreni di sedime del Parco fotovoltaico in progetto, sono dall'alto verso il basso:

- ❖ Strato 1: Terreno vegetale areato o depositi continentali di natura limosa sabbiosa e con spessore variabile da pochi centimetri a qualche metro;
- ❖ Strato2: Sabbia calcarenitica sciolta o poco addensata di colore grigio chiaro avente spessore variabile;
- ❖ Strato 3: Calcarenite variamente cementata di base.

### 3.2 MORFOLOGIA DELL'AREA OGGETTO DI STUDIO.

Dal punto di vista morfologico l'area di stretto interesse si presenta a superficie pressoché pianeggiante interamente ricadente nella piana alluvionale costiera ionica formatasi dagli apporti terrigeni dei principali fiumi, lavorati e depositati dal moto ondoso e dalle correnti marine del golfo di Taranto.

La piana alluvionale si presenta continua lungo tutto il litorale ionico racchiusa tra i Depositi marini Terrazzati verso l'interno e la fascia delle dune costiere verso il mare. Lateralmente è interrotta solo dai depositi alluvionali fluviali dei fiumi e dei torrenti che sfociano nel Mar Ionio e da depositi continentali dovuti alla sedimentazione in bacini chiusi endoreici.

Nel sito di stretto interesse non sono presenti strutture morfologiche significative che possono interagire con le fondazioni degli impianti in progetto, ma l'area si presenta solo leggermente inclinata verso il mare.

### 3.3 IDROGEOLOGIA ED IDROGRAFIA SUPERFICIALE DELL'AREA OGGETTO DI STUDIO

Per ciò che concerne gli aspetti idrogeologici i terreni di sedime degli impianti in progetto sono terreni da poco a mediamente permeabili per porosità.

Tale variazione è dovuta alla variabilità granulometrica dei depositi alluvionali, i quali dove risultano essere composti da sabbie permettono l'accumulo di acqua di falda nei pori formando corpi idrici sub-superficiali che galleggiano sulla falda idrica marina.

Spesso sono presenti livelli idrici sotterranei posti a breve profondità dal piano campagna ma non tali da poter interessare con le loro variazioni stagionali, le strutture di fondazione degli impianti in progetto.



## 4. Considerazioni sui terreni di Fondazione

I terreni di fondazione, interessati dalla realizzazione degli impianti fotovoltaici in progetto, presentano buone caratteristiche geotecniche.

Essi, come descritto nel paragrafo precedente risultano composti da terreni compatti di natura calcarenitica sovrapposti da terreni sabbiosi sciolti sempre di natura calcarenitica ed infine da terreni limoso sabbiosi continentali di copertura.

Di seguito si riportano alcuni parametri geotecnici consigliati per il calcolo delle fondazioni di cui dotare gli impianti fotovoltaici in progetto.

### 4.1 PARAMETRI DI INPUT

#### **Strato limoso sabbioso superficiale**

<input type="checkbox"/> Peso di volume naturale	$P_v = 1.75$	$\text{g/cm}^3$
<input type="checkbox"/> Angolo di attrito interno	$\phi = 22^\circ$	gradi
<input type="checkbox"/> Coesione non drenata	$c_u = 0.15$	$\text{kg/cm}^2$

#### **Strato sabbioso calcarenitico sciolto intermedio**

<input type="checkbox"/> Peso di volume naturale	$P_v = 1.85$	$\text{g/cm}^3$
<input type="checkbox"/> Angolo di attrito interno	$\phi = 24^\circ$	gradi
<input type="checkbox"/> Coesione non drenata	$c_u = 0.00$	$\text{kg/cm}^2$

#### **Strato calcarenitico compatto di base**

<input type="checkbox"/> Peso di volume naturale	$P_v = 2.12$	$\text{g/cm}^3$
<input type="checkbox"/> Resistenza a rottura monoassiale	$R = 10-25$	$\text{kg/cm}^2$



## 5. Considerazioni sulla sismicità dell'area

La normativa sulla individuazione delle zone sismiche, Ordinanza n. 3274/2003 del Presidente del Consiglio dei Ministri modificata dall'Ordinanza n. 3431/2005 e aggiornata con D.M. 14 gennaio 2008 (Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni), dispone che l'abitato di Taranto sia classificato come zona sismica di 3<sup>a</sup> categoria con un grado di sismicità  $S=6$  a cui compete una accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico  $a_g$  pari a 0.15, mentre il coefficiente di intensità sismica "C" espresso in termini di frazione dell'accelerazione di gravità  $g$  (9.8 m/sec<sup>2</sup>), è pari a 0.04 g.

Sempre in base all'ordinanza di cui sopra, il suolo di fondazione può essere associato, in base ai dati di bibliografia ufficiale e a dati in possesso dello scrivente, derivanti da indagini eseguite in vicinanza dell'area in esame, alla categoria "C" (*Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensati o di argille di media consistenza*).

I valori delle  $V_{s30}$ , della categoria di terreno "C", sono compresi tra 180 m/sec e 360 m/sec, mentre il fattore moltiplicativo dovuta all'accelerazione sul suolo rigido, sempre della stessa categoria, "S" è pari a 1.25.

Per cui il livello di sismicità o accelerazione spettrale di picco ( $a_g * S * ST$ ) è pari a:

$$a_g * S * ST = 0.15 * 1.25 * 1.00 = 0.1875g.$$

Nel calcolo dell'accelerazione spettrale di picco è stato considerato il Coefficiente Topografico ST pari a 1.0, in quanto l'area oggetto di studio è completamente pianeggiante.

## 6. Conclusioni

Nei paragrafi precedenti la presente relazione riporta tutti i dati litologici, geomorfologici, idrogeologici, sismici e geotecnici utili alla definizione delle caratteristiche geologiche-tecniche dell'area oggetto di studio sulla quale si intende realizzare un parco fotovoltaico; inoltre, si evidenziano le interazioni tra l'area di stretto interesse e zone vincolate dai Piani di Tutela Ambientale.

Dal punto di vista sismico l'area rientra in una zona sismica di 3<sup>a</sup> categoria a cui compete un grado sismico  $S=6$ , ed è composta nei primi trenta metri di profondità da terreni appartenenti alla categoria di suolo "C".

Dalle risultanze ottenute, sulla base degli elementi a disposizione derivanti dai rilievi geologici e morfologici di superficie e dai dati di bibliografia vagliati, considerando altresì le buone qualità portanti del terreno, si evince che l'area in esame, da un punto di vista geologico-tecnico è idonea alla utilizzazione come terreno di fondazione e, pertanto, si formula parere positivo per la realizzazione dell'opera in progetto.

Si consiglia, in fase di realizzazione delle fondazioni degli impianti in progetto, di utilizzare come piano di fondazione lo strato sabbioso calcarenitico intermedio escludendo lo strato areato superficiale oggetto ogni anno a rimobilitazione per l'aratura.

Matera lì 29/03/2010

Il Geologo

Dott. Maurizio Giacomino



## **INDICE**

1.Premessa.....	1
2. Interazione tra l'area oggetto di studio e Piani di tutela Ambientale PAI e PUT .....	2
3 Inquadramento Geologico Regionale.....	3
3.1 GEOLOGIA DELL'AREA OGGETTO DI STUDIO.....	5
3.2 MORFOLOGIA DELL'AREA OGGETTO DI STUDIO.....	6
3.3 IDROGEOLOGIA ED IDROGRAFIA SUPERFICIALE DELL'AREA OGGETTO DI STUDIO .....	6
4. Considerazioni sui terreni di Fondazione.....	7
4.1 Parametri di InPut .....	7
5. Considerazioni sulla sismicità dell'area.....	8
6. Conclusioni.....	9