



MINISTERO DELLA
TRANSIZIONE ECOLOGICA



REGIONE PUGLIA

COMUNE di MANFREDONIA



Progettazione e Coordinamento	Ing. Giovanni Cis Tel. 349 0737323 E-Mail: giovanni.cis@ingpec.eu												
Studio Ambientale	Arch. Antonio Demaio Tel. 0881.756251 Fax 1784412324 E-Mail: info@studiovega.org												
Studio Naturalistico	Dott. Forestale L. Lupo Corso Roma, 110 71121 Foggia E-Mail: luigilupo@libero.it	Studio Archeologico											
Studio Geologico	Studio di Geologia Dott. Baldassarre Franco LA TESSA Via Marsala n.113 Torremaggiore (Fg) Cell. 392.9775853 E-Mail: francolatessa@hotmail.com								Progettazione Elettromeccanica	Ing. Giovanni Cis Tel. +39 349.0737323 - E-Mail: giovanni.cis@ingpec.eu			
Proponente	 Via Cino del Duca 5, 20122 Milano (MI) Tel. +39 0882 381083 - P.IVA 04235260710		EPC	 Via Monte Nero, 84 20135 Milano (MI) Tel. +39 0832 458918 - P.IVA 10813580965									
Opera	PROGETTO PER UN IMPIANTO DI PRODUZIONE AGROVOLTAICO INTEGRATO DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI MANFREDONIA (FG) IN LOCALITA' "BORGO MEZZANONE - MACCHIA ROTONDA"												
Oggetto	Folder Elaborati di Progetto Nome file A6SJ8A1_RelazioneGeologica Descrizione elaborato Relazione Geologica												
03		Emissione per progetto definitivo	A.V.M	Ing. G. Cis	Energie Alternative								
Rev.	Ottobre 2021	Oggetto della revisione: presentazione V.I.A. statale	Elaborazione	Verifica	Approvazione								
Scala:	Varie Formato: A4 Codice Pratica A6SJ8A1												



Studio di Geologia e Geotecnica Dr. Geol. Baldassarre, Franco La Tessa

Via Marsala, 113 Torremaggiore (FG) P.Iva 03018770713 – LTS BDS 68A23 F537C

Tel./fax 0882.601742 - 3929775853 e-mail: francolatessa@hotmail.com

PEC geollatessa@epap.sicurezza postale.it

COMUNE DI MANFREDONIA (FG)

RELAZIONE GEOLOGICA

OGGETTO: PROGETTO PER UN IMPIANTO DI PRODUZIONE AGRO-ENERGETICO INTEGRATO DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI MANFREDONIA (FG) IN LOCALITA' BORGIO MEZZANONE- MACCHIA ROTONDA IDENTIFICATO IN CATASTO TERRENI AL FOGLIO 127 P.LLE NN.65-10-97-98-77-79 E FOGLIO 128 P.LLE 35 E 54.

D.M. 17/01/2018 Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica e Circolare M. 21/01/2019, n.7 C.S.LL.PP. e s.m.i.

C6.12 Fattibilità Di Opere Su Grandi Aree C6.12.1 Indagini Specifiche C6.12.2 Verifiche Di Fattibilità

N.T.U. Ambientale Decreto L.G.S. 152/2006 art.113 – R.R. n.26/ 2011 e R.R. n.7/2016 e s.m.i.

Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia D.Lgs.152/2006 e s.m.i., Legge 221/2015, D.M. n. 294/2016 e DPCM 4 aprile 2018.

Legge Regionale 19 Luglio 2013, N.19 Art. 4 e smi

Committente:

Energie Alternative srl

Il Geologo

Baldassarre Franco La Tessa



Informativa nel rispetto del Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 **Codice in materia di protezione dei dati personali**
La informiamo che la comunicazione e il trattamento dei Suoi dati personali sono necessari per le operazioni di natura amministrativa nonché per adempiere a specifici obblighi di legge e di contratto. Il trattamento dei Suoi avverrà nel rispetto delle misure di sicurezza previste dal succitato regolamento a cura del "Dott. Geol. Baldassarre, Franco La Tessa". Le sarà possibile esercitare i suoi diritti tramite comunicazione scritta indirizzata a " Dott. Geol. Baldassarre, Franco La Tessa" indicando sulla busta o sul foglio la dicitura: "Inerente alla Privacy".

INDICE

Premessa	pag.02
Geologia Generale.....	pag.03
Geomorfologia e Idrogeologia.....	pag.11
Tettonica	pag.13
Stratigrafia.....	pag.15
Vincoli Idrogeologici	pag.16
Indagini Geognostiche.....	pag.17
Sismica.....	pag.19
Considerazioni Conclusive.....	pag.22
Allegati	pag.25
<i>(carta geolitologica, ortofoto AdB Puglia, stralcio planimetria catastale, stratigrafia,</i>	da pag.26
<i>elaborati prove penetrometriche dinamiche e sismiche, documentazione fotografica</i>	a pag. 47
<i>stratigrafia e sezione geolitologica)</i>	

PREMESSA

Con la presente relazione lo scrivente riferisce sulla situazione geomorfologica, idrogeologica e sulle caratteristiche geomeccaniche dei terreni interessati dal progetto per un impianto di produzione agro-energetico integrato da realizzarsi nel comune di Manfredonia (FG) in localita' Borgo Mezzanone- Macchia Rotonda identificato in catasto terreni al foglio 127 p.lle nn.65-10-97-98-77-79 e foglio 128 p.lle 35 e 54.

Lo studio è stato affrontato partendo dal censimento dei fenomeni morfologici e tettonici e da opportuni rilievi sul terreno e dalla letteratura tecnico-scientifica già esistente al fine di cartografare le formazioni geologiche affioranti nel rispetto delle norme tecniche emanate in ottemperanza alla normativa vigente N.T.C. D.M. 17-01-2018 e Circolare Ministeriale n.7 del 21/01/2019 del C.S. L.L. P.P. (capitolo *C6.12 Fattibilità di Opere su Grandi Aree- C6.12.1 Indagini Specifiche- C6.12.2 Verifiche di Fattibilità*), Decreto L.g.s. n.152/2006 art.113 delle N.T.U. Ambientale, decreto n.191/CD/A del 13 giugno 2002, n.282 del 21 Novembre 2003., D.P.R. n.59 del 13/03/2013, R.R n.26/ 2011 e R.R. n.7/2016 e s.m.i., e in base al Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico (**PAI**) e alle relative misure di salvaguardia dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia D.Lgs.152/2006 e s.m.i., Legge Regionale N.19 del 19 Luglio 2013, Art.4 delega di funzioni l'espressione del parere tecnico attribuita alla competenza degli uffici tecnici comunali. Inoltre s'intende corredare lo studio dell'area con quelle deduzioni utili a realizzare una conoscenza più approfondita della natura geologica dell'area e, più in dettaglio, sulla successione litostratigrafica del sottosuolo interessato e delle sue caratteristiche geomeccaniche al fine di valutare l'idoneità del sito e i successivi provvedimenti da adottare. La seguente relazione scaturisce da una attenta ricognizione dell'area di progetto unitamente a quanto già noto della zona.

GEOLOGIA GENERALE

L'area oggetto di studio rientra nel Foglio 164 "FOGGIA" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 edito dal Servizio Geologico d'Italia e nel Foglio 409 Zapponeta del progetto CARG. Essa corrisponde alla zona di transizione tra il settore pedemontano del Gargano e il Tavoliere di Puglia ed è situata nella parte orientale del foglio geologico.

La sottostante pianura del Tavoliere rappresenta, con i suoi 4600 Km², la più estesa pianura alluvionale dopo la Pianura Padana un'area di basso strutturale, delimitata dal fiume Ofanto, dal torrente Cervaro, dall'Appennino e dal Golfo di Manfredonia.

Il Tavoliere di Puglia coincide con il tratto dell'Avanfossa adriatica delimitato dalla Catena appenninica e dall'Avampaese Apulo, più precisamente corrisponde all'area compresa fra i Monti della Daunia, il Promontorio del Gargano e l'Altopiano delle Murge.

La storia geologica di quest'area potrebbe essere così sintetizzata:

- formazione della piattaforma carbonatica mesozoico-paleogenica;
- frammentazione della piastra Apula con relativa individuazione dell'Avanfossa a partire dal Miocene;
- riempimento di questo bacino subsidente durante il Plio-Pleistocene;
- sollevamento regionale concomitante con oscillazioni glacio-eustatiche del livello del mare e conseguente importante fase di terrazzamento, mesopleistocenico-olocenica.

Il substrato pre-pliocenico

Il basamento, come pure l'ossatura dell'intera regione pugliese e dell'area di studio, è costituita da un potente spessore di sedimenti carbonatici prevalentemente di piattaforma di età mesozoica su cui localmente, in affioramento, trasgrediscono depositi calcarenitici paleogenici. Con l'avvento della tetto-genesi appenninico-dinarica a partire

dal Miocene, la Piastra Apula assume il ruolo di Avampaese e contemporaneamente le sue parti estreme diventano instabili. Quella più occidentale, con il progredire delle fasi di accavallamento delle unità appenniniche verso Est, viene coinvolta progressivamente da una segmentazione secondo l'allineamento nord ovest – sud est a costituire un esteso semigraben; in quest'area si individuerà l'Avanfossa appenninica. Tramonte (1955), utilizzando trivellazioni e prospezioni elettriche, riconobbe una struttura molto articolata e complicata costituita da numerosi *horst* e *graben* a Nord di Foggia e tra Cerignola e Borgo Moschella.

La “*Sintesi geopetrolifera della Fossa bradanica*” di SELLA *et alii* (1992) riporta nelle aree prossime all'Appennino una miriade di alti e bassi prevalentemente allungati da nord-ovest a sud-est.

La struttura del substrato carbonatico sembrerebbe corrispondere, per il Tavoliere meridionale, ad un generale *graben* allungato da sud-ovest a nord-est con una ulteriore sistemazione a gradoni diretti da nord-ovest a sud-est immergente verso l'Appennino, il tutto sempre complicato da strutture minori (vedi l'*horst* del Villaggio Ippocampo, -350 m; il *graben* di Torre Quarto, -550; l'*horst* di Mass. Pavone a sud-ovest di Cerignola, -325 m).

La fossa plio-pleistocenica

La parte occidentale della piattaforma carbonatica apula, a partire dal Miocene, sotto le spinte della Catena appenninica si sarebbe spezzettata assumendo il ruolo di Avanfossa della catena appenninica.

Il bacino pugliese, orientato grosso modo secondo una direzione comune nord-ovest – sud-est, ossia parallela a quella della catena appenninica, si sarebbe individuato a partire da nord ringiovanendosi procedendo verso sud, subendo poi una migrazione verso est.

Nel corso del Pliocene inferiore la fossa, ormai delimitata fra l'Appennino e l'ancora integro Avampaese apulo-garganico, doveva avere una forma molto allungata e margini subparalleli ravvicinati. La sedimentazione era di tipo pelitico, riferibile ad argille bacinali o a facies distali di corpi torbiditici provenienti da nord-ovest.

Nel Pliocene medio si incomincia ad individuare la Fossa bradanica s.s.. In essa, vengono richiamati, dalla Catena appenninica in rapido sollevamento, potenti colate gravitative, che, congiuntamente alle spinte appenniniche vanno a raccordare la parte interna della stessa Avanfossa, colmandola. Verso l'esterno si hanno aree ove prevale la subsidenza caratterizzata da riempimenti torbiditici sabbioso-argillosi (sempre provenienti da nord-ovest) (Casnedi *et alii*, 1984). Di conseguenza il rapporto sabbie/argille diminuisce procedendo verso sud, mentre aumenta notevolmente in corrispondenza di aree a forte subsidenza, quali la Fossa di Candela.

Il modello proposto è quello cosiddetto delle “*conoidi confinate asimmetriche*” canalizzate nord nord ovest – sud sud est, parallelamente a faglie inverse sinsedimentarie dovute alla tettonica compressiva mesopliocenica.

Il Pliocene superiore segna il culmine della tettonica trasversale, che porterà alla separazione dell'Avanfossa in più bacini distinti. Difatti il sollevamento dell'Alto del Fortore, ipotizzato come si ricorderà da Casnedi (1992), ha separato il bacino molisano da quello pugliese. Questa struttura, trasversale alla Fossa, ne ha condizionato il riempimento; infatti, sui fianchi ribassati, si sono avuti abbondanti apporti clastici, interdigitati sul lato settentrionale con le torbiditi provenienti da nord-ovest, e sul lato meridionale, con le colate gravitative provenienti dal continente in sollevamento. L'alto strutturale è stato invece caratterizzato da sedimentazione ridotta costituita da argille di piattaforma e verso la costa da apparati deltizi. Va aggiunto che sempre nel corso del

Pliocene superiore si sono attivate faglie est-ovest, allineate alla faglia trascorrente destrorsa del Gargano, che hanno suddiviso ulteriormente l'Alto del Fortore.

Analogamente il bacino pugliese risulta separato da quello lucano da un alto strutturale, la cosiddetta *Sella di Banzi*, caratterizzato da sedimentazione condensata.

A questa fase tettonica o forse anche prima e non al Pleistocene inferiore, come ritengono numerosi Autori, si deve fare risalire l'approfondimento del *graben* del Tavoliere meridionale.

Ne sono una prova i depositi mesopliocenici di ambiente litorale presenti sia sul bordo garganico meridionale (D'Alessandro *et alii*, 1979) che su quello murgiano nord-occidentale e le facies calcarenitiche più profonde riferibili al Pliocene superiore ritrovate sempre sul lato murgiano ofantino.

Inoltre, i depositi argillosi bacinali riscontrati in perforazione nella parte centrale della fossa (in località Alma Dannata, Zapponeta) riferiti alla *zona a Globorotalia puncticulata* o alla *zona a Discoaster tamalis* (Boenzi *et alii*, 1992), farebbero ritenere che la fase tettonica sia stata più antica oppure che l'individuazione del *graben* sia iniziata nel Pliocene medio nella parte centrale del Tavoliere meridionale, per poi subire un nuovo impulso nel Pliocene superiore.

Successivamente, nel corso del Pleistocene inferiore, si verifica il colmamento del bacino pugliese. I depositi del Ciclo della Fossa bradanica lungo il bordo appenninico, sono meglio conosciuti, dal basso verso l'alto, con i nomi formazionali di "*Conglomerati e sabbie di Oppido Lucano*", "*Argille subappennine*", "*Sabbie di Monte Marano*" e "*Conglomerato di Irsina*", mentre presso il bordo murgiano: "*Biocalcarenite di Gravina*", "*Argille subappennine*", "*Sabbie di Monte Marano*" e/o "*Calcarenite di Monte Castiglione*". In affioramento, nel Tavoliere si ritrova quasi esclusivamente la parte alta della successione plio-pleistocenica, cioè le unità stratigrafiche regressive.

I depositi terrazzati

A partire da circa un milione di anni fa, in seguito alla progressiva attenuazione delle spinte appenniniche, al rilascio elastico della Piastra Apula (Mongelli & Ricchetti, 1979; Ricchetti & Mongelli, 1981) e alla compensazione isostatica del sistema Catena-Avanfossa-Avampaese si è avuto un sollevamento regionale sicuramente tuttora in corso. A questa tendenza generale, già di per sé polifasica, si sono sovrapposte oscillazioni del livello marino di tipo glacio-eustatico, interferendo e complicando ulteriormente il meccanismo di regressione. Il risultato è rappresentato da numerose e diverse unità litostratigrafiche corrispondenti a differenti stadi del livello marino riferibili a più cicli sedimentari marini e/o a fasi continentali di alluvionamento. Per il Tavoliere, non è stato ancora possibile ricostruire un quadro completo delle varie fasi di terrazzamento, anche se sono state avanzate varie ipotesi di lavoro. Certamente influiscono negativamente:

- la scarsità di affioramenti;
- i dislivelli modesti fra le scarpate;
- le litologie poco differenziate dei depositi terrazzati e dei termini regressivi del Ciclo bradanico;
- le nuove tecniche colturali che hanno obliterato le forme del paesaggio.

I Rilevatori della Carta Geologica d'Italia (ultima edizione degli anni '70) hanno riconosciuto nel Tavoliere soltanto due ordini di terrazzi marini, caratterizzati da depositi prevalentemente ciottolosi e sabbiosi, questi ultimi limitatamente alla parte più bassa del secondo terrazzo. Per quanto riguarda il Tavoliere centrale, lo studio delle fasi di terrazzamento è tuttora in corso. Certamente in questo settore le difficoltà sono molteplici, essendo stata molto spinta l'erosione dei numerosi corsi d'acqua, al punto di lasciare soltanto strette dorsali come relitti delle originarie superfici terrazzate. Ciò

nonostante sono stati individuati in maniera frammentaria, al tetto delle "Argille subappennine", lembi riferibili probabilmente a ben 16 spianate (Pennetta, 1988). Nella cartografia ufficiale (F° 1:100.000 "Lucera", Jacobacci et al., 1967; Bonardi et al., 1988) e in alcuni recenti lavori Caldara e Pennetta (1993) questi depositi vengono riportati come marini e/o di transizione e solo per i depositi di fondo valle, recenti ed attuali, si fa espresso riferimento ad ambienti fluviali. Parea (1986) in un lavoro a carattere regionale, menziona l'area pedemontana del Tavoliere delle Puglie come la testimonianza di piane costiere in equilibrio con livelli di mare alto, intagliate dai fiumi nei periodi di mare basso. I nuovi rilevamenti geologici hanno evidenziato che, nell'area pedemontana dell'Appennino Dauno che rappresenta parte della porzione più interna ed elevata del Tavoliere delle Puglie, in erosione sulle Argille subappennine (localmente di età suprapliocenica), poggia un complesso di depositi ghiaiosi alluvionali (Supersintema del Tavoliere delle Puglie, Gallicchio et al., 2002) che affiorano in lembi residui e di spessore variabile da pochi metri ad un massimo di 10 m. Questi depositi si rinvencono in corrispondenza di più paleosuperfici poste a differenti altezze sul livello del mare e sono delimitati a letto da superfici d'erosione inclinate da monte (O) verso valle (E); il substrato è rappresentato quasi ovunque dalle argille sabbiose supraplioceniche della Fossa bradanica (Argille subappennine); solo a luoghi, verso monte è rappresentato da unità appenniniche e verso valle da altri depositi alluvionali più antichi. Ogni superficie di erosione presenta alcuni caratteri geometrici peculiari; ciò ha permesso una attribuzione dei depositi alluvionali a 7 sintemi principali. La superficie di base di ogni singolo sintema è inclinata verso E e presenta angoli via via decrescenti da monte verso valle (da 2.6° a 0.5°); riportando tali angoli di inclinazione nelle ordinate di un grafico a dispersione (con la distanza dalla catena nelle ascisse), ogni sintema ricade in uno specifico campo ed i punti rappresentativi dei singoli sintemi sono

approssimati da inviluppi di tipo logaritmico con un punto comune (localizzato nei pressi della testata dei bacini) e tratti meno inclinati ma ben distinti verso valle. Inoltre a parità di distanza dalla catena, i sintemi più antichi presentano angoli di inclinazione maggiori rispetto ai sintemi più giovani e tale diminuzione di angolo presenta caratteri di grande regolarità: ad esempio nell'area ad O di Lucera negli alti morfologici solcati dal Torrente Motta Montecorvino si passa da angoli di 1.24° per il sintema più antico (Sintema di Monte Stillo) a 1.07° per il terrazzo relativamente più giovane (Sintema di Cava Petrilli) e via via a 0.99° (Sintema di Mass. Petraiolo), 0.80° (Sintema di Mass. S. Maria), 0.68° (Sintema del Torrente Vulgano) e 0.67° (Sintema del Torrente Casanova). Per quanto riguarda le facies, i depositi dei singoli ordini presentano caratteri sedimentologici abbastanza simili: sono costituiti, per spessori complessivi medi di 5 m e massimi di 10 m, da ghiaie poligeniche ed eterometriche con granuli da qualche cm a blocchi di oltre 1 m (con embriciature prevalenti provenienti da O), associate ad intercalazioni lenticolari di sabbie grossolane. Da monte verso valle, le ghiaie mostrano: 1) un passaggio graduale a depositi sabbiosi o ghiaiosi con maggior presenza di lenti sabbiose; 2) aumento del grado di cassazione e diminuzione di matrice; 3) passaggio da corpi ghiaiosi non stratificati, massivi e privi di strutture sedimentarie a corpi sabbioso-ghiaiosi con accenni di stratificazione e rare forme erosive canalizzate orientate est - ovest. I caratteri delle facies dominanti sono riferibili alle facies Gm, Gms, Sh ed F di Miall (1978).L'insieme dei caratteri sedimentologici e morfologici, l'ubicazione delle facies prossimali nei pressi della scarpata appenninica, l'inclinazione delle superfici di base permette di attribuire i depositi del Supersintema del Tavoliere delle Puglie ad ambienti di conoide alluvionale da prossimale a distale fino al passaggio con depositi alluvionali di tipo braided. Nell'ambito dei sette sintemi i sistemi deposizionali presentano un trend evolutivo retrogradazionale: dal sintema più antico a quello più recente la zona di

passaggio dalle facies di conoide distale alle facies di tipo braided avviene via via in aree più prossime alla catena. L'insieme dei dati raccolti indica che l'evoluzione sedimentaria pleistocenica del settore di avanfossa compreso nel Foglio 407 "San Bartolomeo in Galdo" è sostanzialmente diversa da quella registrata nelle restanti parti della Fossa bradanica (Tropeano et al., 2002). Infatti, mentre in gran parte della Fossa bradanica (area lucana compresa fra Genzano di Lucania e la zona costiera metapontina e, più a nord, area pugliese da Ascoli Satriano a Barletta e dalla valle del Fiume Fortore fino alla fascia costiera di Lesina) sulla formazione delle Argille subappennine poggia una serie di depositi grossolani costieri (Depositati costieri regressivi, in Pieri et alii 1996) che testimonia il graduale ritiro del mare nel Pleistocene, nell'area studiata, sulle Argille subappennine (localmente di età suprapliocenica) poggiano in erosione i depositi continentali quaternari del Supersistema del Tavoliere delle Puglie. Quindi, prima della sedimentazione del Supersistema del Tavoliere delle Puglie, questo tratto di avanfossa è stato soggetto ad una fase di sollevamento, responsabile dell'erosione della parte più recente delle Argille subappennine (Pleistocene inferiore) e dei "Depositati costieri regressivi" ben rappresentati nelle restanti parti del Tavoliere. Tale fase di sollevamento è continuata per tutto il Pleistocene originando il terrazzamento dei depositi del Supersistema del Tavoliere delle Puglie.

Non essendo stato possibile datare direttamente i depositi alluvionali, la loro età attribuita al Pleistocene medio e superiore è stata ipotizzata in base a considerazioni sull'evoluzione stratigrafica e tettonica della regione e dal fatto che in zone prossime all'area studiata si sono conservati sulle Argille subappennine del Pleistocene inferiore, lembi di "**Depositati costieri regressivi**", come ad esempio nella zona di Foggia - San Severo, dove questi ultimi depositi si rinvencono alla sommità di piatti rilievi che raggiungono 120 m di quota.

GEOMORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA

Il territorio dal punto di vista geologico corrisponde alla parte settentrionale della fossa Bradanica dove affiorano litotipi di diversa natura. Le unità sono costituite da depositi di riempimento di età Plio-pleistocenica dell'Avanfossa appenninica e da depositi marini e alluvionali pleistoceniche superiore ed oloceniche.

Per quanto riguarda l'idrologia superficiale essa è rappresentata da tre principali corsi d'acqua (Candelaro, Cervaro e Carapelle) ad andamento torrentizio e stagionale. Essi sono stati regimentati e sfruttati per buona parte del loro corso.

La particolare situazione stratigrafica e strutturale porta a riconoscere tre unità acquifere principali situate a differenti profondità e si possono distinguere in carsiche, artesiane e freatiche.

L'acquifero carsico profondo è costituito da calcari fratturati e carsificati del substrato prepliocenoico dell'avanfossa appenninica. L'esteso corpo idrico è collegato lateralmente alle falde del Gargano e delle Murge. La circolazione idrica è condizionata dalle numerose faglie che caratterizzano le direttrici di flusso.

L'acquifero artesiano profondo è costituito da strati porosi di sabbie limose e ghiaie presenti a diverse profondità i livelli sono costituiti da corpi di forma lenticolare posti a profondità variabile tra i 150 e 500 metri dal piano campagna con spessore di poche decine di metri.

L'acquifero freatico superficiale si rinviene nei depositi quaternari sabbioso ghiaioso ciottolosi permeabili intercalati da limo argilloso sabbiosi meno permeabili che ricoprono con continuità laterale la formazione sottostante delle argille azzurre subappenniniche. In generale i diversi livelli in cui l'acqua fluisce non costituiscono corpi separati ma danno luogo ad un unico corpo idrico interconnesso.

In linea generale, si può affermare che i sedimenti a granulometria grossolana che prevalgono verso monte costituiscono l'acquifero, mentre procedendo verso la costa aumentano i sedimenti limo argilloso sabbiosi che sono meno permeabili e quindi svolgono il ruolo di acquitardo. L'acquifero freatico superficiale circola in condizioni freatiche nella fascia pedemontana ed in pressione nella fascia medio bassa. Le caratteristiche del potenziale di alimentazione della falda sono strettamente legate a fattori di ordine morfologico e stratigrafico e sono variabili da zona a zona. Infatti le acque tendono ad accumularsi lì dove il tetto delle argille azzurre forma dei veri e propri impluvi oppure lì dove è maggiore lo spessore degli strati ghiaiosi. Un contributo importante circa le modalità di alimentazione della falda lo rivestono le precipitazioni stagionali. Oltre alle acque di infiltrazione per le precipitazioni anche i corsi d'acqua che solcano il tavoliere svolgono un ruolo importante cedono alla falda una buona parte delle loro portate di piena.

Per concludere tutta la porzione del Tavoliere racchiusa tra il promontorio del Gargano, il Golfo di Manfredonia e il fiume Ofanto è interessata da acque freatiche dolci e da acque salmastre, distribuite in modo saltuario e di difficile delimitazione.

Si può dire, grosso modo, che le acque dolci sono legate ai terreni sabbiosi e ciottolosi antichi, mentre le salmastre si riscontrano più facilmente nelle formazioni dell'olocene.

La superficie freatica viene incontrata da pochi decimetri sotto il piano di campagna fino a profondità superiori ai 20 metri.

Le acque artesiane sono generalmente dolci, con portate che variano dai 5 ai 70 l/s e sono comprese entro sedimenti clastici, limitati alla base dalle argille plioceniche e al tetto dai sedimenti argillosi quaternari.

Le sorgenti sono distribuite in numero esiguo su un allineamento nord-sud, hanno portata minima e non rivestono notevole importanza.

TETTONICA

L'area, per il suo assetto morfo-strutturale, è collocata nel più ampio contesto geologico dell'Italia Meridionale, può essere suddivisa in 3 settori, allungati in senso appenninico (NWSE) e ciascuno appartenente ad una ben precisa unità stratigrafico-morfologico- strutturale.

Procedendo dalla linea di costa adriatica verso l'interno, si riconoscono: il settore di avampaese, il settore di avanfossa, il settore di catena (fig.1).

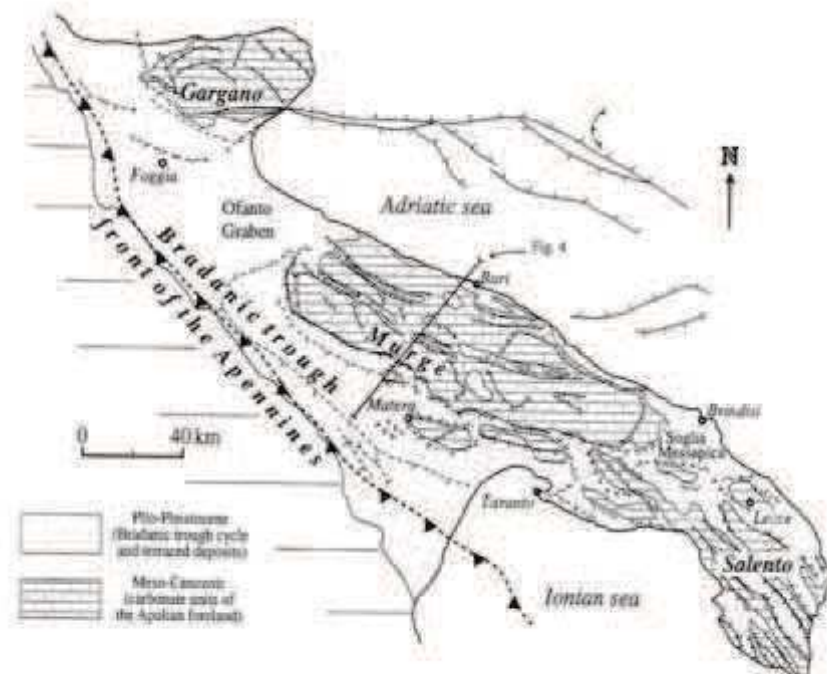


Fig. 1 - Schema geologico della Puglia (da: Pieri et al., 1997)

L'unità carbonatica apula mesozoica affiorante in corrispondenza dei rilievi delle Murge e del Gargano, costituisce il settore di avampaese.

A causa infatti di intensi sollevamenti prodottisi nel Miocene medio, che condussero all'emersione della quasi totalità delle rocce attualmente affioranti e al contemporaneo instaurarsi di una rete di faglie distensive (NO-SE e O-E) che favorivano lo sprofondamento delle regioni marginali del promontorio, la Murgia venne a costituire

un'isola separata dall'Appennino e dal Gargano da un'ampio braccio di mare in corrispondenza della Fossa Bradanica.

Le dislocazioni tettoniche che cominciarono a prodursi allorchè la piattaforma carbonatica apula andò a far parte del sistema geodinamico dell'orogenesi appenninica, subendone gli effetti smorzati, produssero profonde deformazioni strutturali.

Le attuali aree della Fossa Bradanica assunsero un'assetto strutturale di ampi Graben.

Le strutture plicative sono orientate in direzione NW-SE o WNW-ESE; le faglie in quelle WNW-ESE, EW, SW-NE e NS.

Importanti serie di faglie a gradinate sono presenti lungo il margine della Fossa Bradanica, la bassa valle dell'Ofanto e nel versante adriatico, compresa la faglia che corre in mare parallelamente alla costa.

Si tratta di faglie importanti a direzione EW, nonchè appenninica, e antiappenninica con notevoli rigetti che hanno dato luogo alla struttura a gradinata che prosegue in corrispondenza della Fossa Bradanica, del Tavoliere e nell'Adriatico.

La tettonica tardo-pleistocenica e pleistocenica ha contribuito alla definizione dell'attuale assetto strutturale dell'area.

STRATIGRAFIA

Nel corso dell'indagine è stato effettuato il rilevamento geologico, integrato da una prova sismica a rifrazione. Sulla base dei diversi caratteri stratigrafici è stato possibile suddividere il sottosuolo dell'area in questione come segue: al di sotto del terreno vegetale, le principali formazioni affioranti sono caratterizzati da depositi alluvionali terrazzati costituiti da silt argillosi laminati con intercalazioni sabbiose e argille sabbiose. Spesso nel sottosuolo si rinvengono a diverse profondità depositi conglomeratici poligenici ed eterometrici in corpi variabili per uno spessore da 1 a circa 6 metri intercalati da silt e argilla e materia organica. Pleistocene superiore

Nelle aree limitrofe sono presenti depositi alluvionali con ghiaia, sabbia e crosta calcarea - Olocene

La successione stratigrafica è schematizzabile nel seguente modo:

dal p.c. 0,00 - 1,00 m. circa – Terreno vegetale.

da 1,00 – 5 m circa- Silt argillos marrone con sabbie siltose,

da 5 a 6 circa sabbia molle

da 6,00 a 8,00 circa sabbia giallastra addensata .

VINCOLI IDROGEOLOGICI

L'area in questione, in relazione alle norme tecniche di attuazione (NTA) dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale sede Puglia con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 25 del 15/12/2004 e successive modifiche ed integrazioni l'area in questione non è sottoposta a nessun vincolo del tipo geomorfologico e/o idraulico. Vista la natura quasi pianeggiante del terreno, si può affermare che l'intervento non influirà negativamente sui processi geomorfologici dell'area interessata dall'opera e dalle sue pertinenze e non determinerà nessuna condizione tale da compromettere l'incolumità delle persone, o arrecare danni funzionali agli edifici, alle infrastrutture, alle attività socio-economiche e danni al patrimonio ambientale; pertanto l'area in esame è stabile.

INDAGINI GEOGNOSTICHE

Il progetto di un'opera di ingegneria richiede l'acquisizione di informazioni e dati di diversa natura (dati geometrici, caratteristiche dei materiali, etc.). Nel settore della geotecnica è necessario caratterizzare volta per volta, dal punto di vista fisico e meccanico, la parte di sottosuolo che influenza il comportamento dell'opera in progetto. I dati e le informazioni necessari a caratterizzare il sottosuolo devono essere acquisiti con indagini che vengono eseguiti al fine di raccogliere tutti gli elementi qualitativi e quantitativi occorrenti per il progetto dell'opera.

Poiché le situazioni naturali sono molto variabili, ogni opera richiede uno specifico programma di indagini geotecniche.

Gli elementi acquisiti per mezzo delle indagini (costituzione del sottosuolo, regime delle acque sotterranee, proprietà fisiche e meccaniche dei terreni, etc.) devono consentire di schematizzare la complessa situazione naturale allo scopo di ricostruire un modello del sottosuolo per eseguire le elaborazioni ed i calcoli di progetto.

L'ampiezza dell'area da prendere in esame è in funzione della grandezza dell'opera da realizzare. Questa parte di terreno va a costituire il cosiddetto volume significativo.

La presente relazione è solo preliminare ai fini di conoscere in dettaglio la natura del sottosuolo ed è stata condotta una prima serie di accertamenti superficiali sulla base del rilevamento geologico e, successivamente, è stata impostata una campagna di sondaggi geognostici. Precisamente è stata fatta una prova penetrometrica dinamica con penetrometro dinamico da 30kg Penni30 e una prova sismica e sono stati utilizzati, per **conformità litostratigrafica**, dati di sondaggi fatti nelle vicinanze e relative alla realizzazione di due impianti fotovoltaici da 1MW (vedi planimetria in allegato). Trattandosi di opere su grandi aree (***Circolare Ministeriale n.7 del 21/01/2019 del C.S. L.L. P.P. capitolo C6.12 Fattibilità di Opere su Grandi Aree- C6.12.1 Indagini***

Specifiche- C6.12.2 Verifiche di Fattibilità). In fase esecutiva nell'area di progetto, per poter definire la caratterizzazione geotecnica, necessitano ulteriori sondaggi geognostici e ulteriori prove sismiche necessariamente sotto l'esclusiva direzione e supervisione del sottoscritto.

Il paragrafo 6.2.2 del DM 17.01.2018 "Norme tecniche per le costruzioni" recita: *è responsabilità del progettista la definizione del piano delle indagini, la caratterizzazione e la modellazione geotecnica "*.

Attrezzature di proprietà e software con licenza d'uso utilizzati:

- Penetrometro dinamico da 30Kg- Penni30- **Compac srl**
- Sismografo a 24 canali per sismica a rifrazione e MASW- **PASI SRL**
- Sistema Informatico con licenza d'uso per analisi sismica **geo&soft International e WinMasw Pro 4.7 Eliosoft**
- Sistema Informatico con licenza d'uso per geotecnica, analisi di stabilità e verifica a liquefazione- **Aztec Informatica srl**
- Sistema Informatico con licenza d'uso per cartografia geologica, sezioni geolitologiche, ecc..- **Programgeo**

SISMICA

Tutto il territorio è caratterizzato da elevata sismicità. L'area nel passato ha risentito dei terremoti localizzati nell'Alto Tavoliere Pugliese, nel Gargano (faglia di Mattinata) e quello recente di San Giuliano di Puglia del 31/10/2002. Lo studio dei meccanismi focali suggerisce l'esistenza di movimenti disgiuntivi da porre in relazione con il sollevamento che interessa l'area dalla fine del Pleistocene. Con l'Ordinanza del PCM n. 3274 del 20/03/2003 e s.m.i., il territorio nazionale viene suddiviso in 4 zone sismiche, con valori di accelerazione orizzontale massima (a_g) su suolo di categoria A (formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi con valori di V_{s30eq} superiori a 800 m/s). Con il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 17 gennaio 2018 (pubblicato sulla G.U. - Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n. 42 del 20 febbraio 2018 - Serie generale), e la Circolare Ministeriale n.7 del 21/01/2019 del C.S. L.L. P.P., sono approvate le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni che eliminano completamente la divisione in zone sismiche. Per quanto riguarda la classificazione sismica del territorio italiano, secondo l'Ordinanza (O.P.C.M. 20.3.2003, n° 3274) "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" ed alle relative modifiche ed integrazioni, il Comune di Manfredonia è classificato come zona sismica inserita nella "Zona 2" (V. Tab. 1 Zone Sismiche). Per la precedente classificazione II Categoria, grado di sismicità S=9

Tab. 1 (Zone Sismiche)

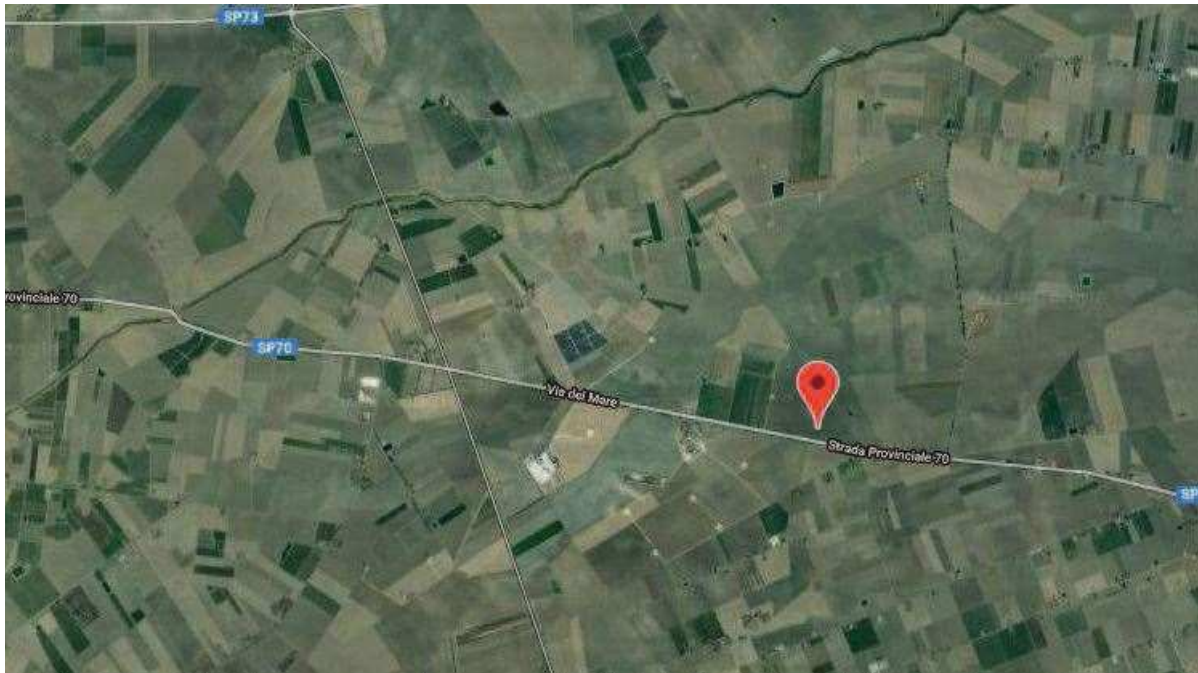
zona	accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [a_g]	accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico [a_g]
1	$0,25 < a_g \leq 0,35$ g	0,35 g
2	$0,15 < a_g \leq 0,25$ g	0,25 g
3	$0,05 < a_g \leq 0,15$ g	0,15 g
4	$\leq 0,05$ g	0,05 g

In base alle Norme Tecniche per valutare l'azione sismica di riferimento non si parte più dalla zona sismica. La pericolosità sismica di base in un generico sito viene valutata in corrispondenza dei punti di un reticolo di riferimento sulla base delle sue coordinate.(V. Tab.2) per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno TR. Le zone sismiche hanno significato da un punto di vista amministrativo. Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, negli allegati A e B, descrivono la procedura da seguire per la definizione dell'azione sismica. Secondo gli allegati A e B l'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire da una " pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A nelle NTC). La pericolosità sismica di base costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. L'azione sismica così individuata viene successivamente variata, nei modi chiaramente precisati dalle NTC, per tener conto delle modifiche prodotte dalle condizioni locali stratigrafiche del sottosuolo effettivamente presente nel sito di costruzione e dalla morfologia della superficie. Tali modifiche caratterizzano la risposta sismica locale. Allo stato attuale la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati dall' INGV.(V. tab.2)

Tab.2 Parametri sismici-

Coordinate punto - Lat. 41.4473° Long. 15.7879°

Parametri sismici	TR anni	ag m/s ²	FO	T*C (s)
SLO	30	0,437	2,466	0,289
SLD	50	0,547	2,540	0,326
SLV	475	1,334	2,600	0,432
SLC	975	1,661	2,617	0,445



Da dati scientifici rilevati dal CNR per il programma Geodinamica si è constatato che tutta l'area del Tavoliere e fino al Mare Adriatico dalla fine del Pleistocene è stata interessata da un sollevamento generale. I movimenti, di natura disgiuntiva, sono avvenuti anche in tempi recenti. Si è constatato che i terremoti dal XV secolo sono di intensità decrescente. Nella Tabella 3 sono indicati alcuni eventi sismici tra i più importanti:

Tab.3

Zona Epicentrale	Data	Ora	Lat.	Long.	Intensità Epicentrali
Napoletano	05-12-1456	03.00	41° 31'	14°31'	X MCS
Capitanata	30-07-1627	11.00	41°47'	15°18'	XI MCS
Mattinata	10-08-1893	20.52	41°42'	16°04'	IX MCS
Vinchiaturo	04-10-1913	18.26	41°29'	14°38'	VII MCS
Irpinia	23-07-1930	00.08	41°04'	15°42'	X MCS
Ariano Irpino	21-08-1962	18.19	41°14'	14°58'	IX MCS
Irpinia	23-11-1980	18.34	40°48'	15°22'	X MCS

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Lo studio eseguito nell'area di lavoro ha fornito un quadro dettagliato e chiaro della situazione geomorfologica, idrogeologica e litostratigrafia dell'area in esame. Essendo il territorio comunale di Manfredonia inserito nelle aree sismiche si raccomanda di seguire scrupolosamente le norme relative alle zone sismiche.

Nell'area interessata dal progetto le principali formazioni affioranti sono caratterizzati da depositi alluvionali terrazzati costituiti da silt argillosi laminati con intercalazioni sabbiose e argille sabbiose. Spesso nel sottosuolo si rinvengono a diverse profondità depositi conglomeratici poligenici ed eterometrici in corpi variabili per uno spessore da 1 a circa 6 metri intercalati da silt e argilla e materia organica con depositi alluvionali di ghiaia, sabbia e crosta calcarea di età olocenica.

La morfologia è ad assetto tabulare.

In base ai dati rilevati è stato accertato che:

- non vi sono contatti tettonici o altre discontinuità superficiali;
- la pericolosità preminente presente in tale area è quella dovuta ai processi di dilavamento superficiali e sotterranei che potrebbero essere innescati da fenomeni naturali o di origine antropica e, quindi, dovrà essere posta particolare attenzione nella regimazione delle acque dilavanti con sistemi di drenaggio, affinché non ristagnino o non si spandano nel sottosuolo in modo da peggiorare le caratteristiche geomeccaniche dei terreni sottostanti;
- la zona oggetto di studio, secondo la normativa dell'Autorità di Bacino della Puglia per l'Assetto Idrogeologico (PAI), non ricade in nessuna area soggetta a rischio idro/geomorfologico (vedi **carta delle pericolosità**);
- il livello statico della falda idrica superficiale si attesta a circa – **7 m** dal p. c. con risalita durante i periodi piovosi fino a circa **-4,00 m**;

- In riferimento al capitolo fattibilità di opere su grandi aree 6.12.1 - *(Circolare Ministeriale n.7 del 21/01/2019* In fase esecutiva nell'area di progetto, per poter definire la caratterizzazione geotecnica, necessitano ulteriori sondaggi geognostici e ulteriori prove sismiche.
- Lo studio geologico e geotecnico è stato esteso su tutta la zona di possibile influenza dell'intervento previsto al fine di accertare eventuali fenomeni di incompatibilità con i terreni circostanti in termini di pericolosità geologica, stabilità, erosione e subsidenza.
- Lo studio eseguito nell'area ha fornito un quadro dettagliato e, pertanto, si può affermare quanto segue:
- l'area d'intervento non subirà a lavori ultimati modifiche di livellamento del terreno (morfologiche). L'eliminazione della vegetazione presente prima dell'intervento e di eventuali fossi non produce danni ai terreni circostanti in quanto le unità litologiche principali affioranti caratterizzati da sedimenti ad elevata permeabilità e sistemi di raccolta e di smaltimento delle acque, consigliati dallo scrivente, ne impediscono i processi di dilavamento provocati da piogge particolarmente intense. Visti i risultati delle indagini eseguite si può affermare che l'intervento che si andrà realizzare non determinerà nessuna condizione di instabilità dell'area in esame, anche delle aree limitrofe, e non sussistono le condizioni per il verificarsi di dissesti; quindi l'area è da ritenersi stabile.
- in fase di sbancamento dovrà essere analizzato attentamente il terreno, in modo da individuare eventuali discontinuità e disomogeneità dello stesso e, quindi, dovranno essere eventualmente adeguate le previsioni progettuali relative alle fondazioni;
- per quanto riguarda lo scavo da effettuarsi per la posa in opera delle fondazioni, si consiglia preventivamente la realizzazione di opere di sostegno, con la duplice

funzione di assicurare la stabilità delle strutture che si andranno a realizzare e di garantire condizioni di sicurezza alle maestranze durante le fasi di scavo e per sbancamenti con profondità maggiore di 2 metri è consigliabile adottare un angolo di scarpa compreso fra 30° e 35°. Tali opere consisteranno in paratie di diametro medio-grande da immorsare nel substrato integro. A monte di tali paratie si consiglia la realizzazione di drenaggi aventi lo scopo di bonificare la coltre alterata superficiale.

Si resta a disposizione per ogni chiarimento o approfondimento d'indagine in fase
esecutiva

IL GEOLOGO

Dott. Baldassarre, Franco La Tessa



Studio di Geologia e Geotecnica Dr. Geol. Baldassarre, Franco La Tessa

Via Marsala, 113 Torremaggiore (FG) P.Iva 03018770713 – LTS BDS 68A23 F537C

Tel./fax 0882.601742 - 3929775853 e-mail: francolatessa@hotmail.com

PEC geollatessa@epap.sicurezza postale.it

COMUNE DI MANFREDONIA (FG)

ASSEVERAZIONE DEL GEOLOGO

(art. 2 L.R. 7/1/1983 n. 9, artt. 46 e 47 D.P.R. 28/12/2000 n. 445, artt. 359 e 481 del Codice Penale)

OGGETTO: PROGETTO PER UN IMPIANTO DI PRODUZIONE AGRO-ENERGETICO INTEGRATO DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI MANFREDONIA (FG) IN LOCALITA' BORGOMEZZANONE- MACCHIA ROTONDA IDENTIFICATO IN CATASTO TERRENI AL FOGLIO 127 P.LLE NN.65-10-97-98-77-79 E FOGLIO 128 P.LLE 35 E 54.

D.M. 17/01/2018 Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica e Circolare M. 21/01/2019, n.7 C.S.LL.PP. e s.m.i. C6.12 Fattibilità Di Opere Su Grandi Aree C6.12.1 Indagini Specifiche C6.12.2 Verifiche Di Fattibilità

N.T.U. Ambientale Decreto L.G.S. 152/2006 art.113 – R.R. n.26/ 2011 e R.R. n.7/2016 e s.m.i.

Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia D.Lgs.152/2006 e s.m.i., Legge 221/2015, D.M. n. 294/2016 e DPCM 4 aprile 2018.

Legge Regionale 19 Luglio 2013, N.19 Art. 4 e smi

Committente:

Energie Alternative srl

Il Geologo

Baldassarre Franco La Tessa



Informativa nel rispetto del Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 Codice in materia di protezione dei dati personali
La informiamo che la comunicazione e il trattamento dei Suoi dati personali sono necessari per le operazioni di natura amministrativa nonché per adempiere a specifici obblighi di legge e di contratto. Il trattamento dei Suoi dati avverrà nel rispetto delle misure di sicurezza previste dal succitato regolamento a cura del "Dott. Geol. Baldassarre, Franco La Tessa". Le sarà possibile esercitare i suoi diritti tramite comunicazione scritta indirizzata a " Dott. Geol. Baldassarre, Franco La Tessa" indicando sulla busta o sul foglio la dicitura: "Inerente alla Privacy".

ATTO DI ASSEVERAZIONE DEL GEOLOGO

Il sottoscritto dott. geol. Baldassarre Franco LA TESSA nato a Vibo Valentia il 23.Gennaio.1968 e residente in Torremaggiore (FG) via Custoza n.12, con studio sito in Torremaggiore alla via Marsala n.113 tel./fax 0882.601742, cell.392.9775853 indirizzo posta elettronica ordinaria francolatessa@hotmail.com, indirizzo di posta certificata (PEC) geollatessa@epap.sicurezzapostale.it, Iscritto all'Ordine professionale dei Geologi della Regione Puglia col n .499 Codice Fiscale LTSD68A23F537C, partita I.V.A. n. 03018770713, ha prodotto il lavoro nel rispetto delle norme tecniche emanate in ottemperanza alla normativa vigente N.T.C. D.M. 17-01-2018 e Circolare Ministeriale n.7 del 21/01/2019 del C.S. L.L. P.P. (capitolo C6.12 *Fattibilità di Opere su Grandi Aree- C6.12.1 Indagini Specifiche- C6.12.2 Verifiche di Fattibilità*),Decreto L.g.s. n.152/2006 art.113 delle N.T.U. Ambientale, decreto n.191/CD/A del 13 giugno 2002, n.282 del 21 Novembre 2003., D.P.R. n.59 del 13/03/2013, R.R n.26/ 2011 e R.R. n.7/2016 e s.m.i., e in base al Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico (**PAI**) e alle relative misure di salvaguardia dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia D.Lgs.152/2006 e s.m.i., Legge Regionale N.19 del 19 Luglio 2013, Art. 4 delega di funzioni l'espressione del parere tecnico attribuita alla competenza degli uffici tecnici comunali.

Premesso che l'area oggetto di intervento, ai fini del vincolo idrogeologico e del vincolo idraulico, non ricade in area vincolata come indicato nelle cartografie in allegato (stralcio della carta idrogeomorfologica Ortofoto e IGM dell'AdB sede Puglia, del PPTR e del Corpo Forestale dello Stato), e non è sottoposta a tutela di cui al comma 2 dell'articolo 115 del Decreto legislativo 03/04/2006, n. 152 e al Regio Decreto 25/07/1904, n. 523 in base a quanto previsto dal Decreto Legislativo 03/04/2006, n. 152 e al Piano di Tutela

delle Acque della Regione Puglia approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale 20/10/2009 n. 230, non è soggetta allo smaltimento delle acque di prima pioggia.

Vista la nuova carta idrogeomorfologica, redatta dall'A.d.B. della Puglia con le nuove riperimetrazioni dei reticoli idrografici (vedi ortofoto e IGM in allegato), si può affermare che nell'area di intervento non sussistono condizioni di rischio idraulico. Al fine della salvaguardia e per consentire il libero deflusso delle acque si prescrive di limitare l'impermeabilizzazione del suolo impiegando delle tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio da convogliare nel vicino Canale Macchia Rotonda.

in riferimento al capitolo fattibilità di opere su grandi aree 6.12.1 - indagini specifiche del NTC DM 2018 e Circolare n. 7 del 2019 s.m.i., lo studio idrogeologico è stato esteso su tutta la zona di possibile influenza dell'intervento previsto al fine di accertare eventuali fenomeni di incompatibilità con i terreni circostanti in termini di pericolosità idrogeologica, idraulica, stabilità dei versanti, erosione e subsidenza.

Lo studio eseguito nell'area ha fornito un quadro dettagliato e chiaro della situazione geomorfologica, idrogeologica e, pertanto si può affermare che l'area d'intervento non subirà a lavori ultimati modifiche morfologiche del terreno. Visti i risultati delle indagini eseguite si può affermare che l'intervento che si andrà realizzare non determinerà nessuna condizione di instabilità dell'area in esame e delle aree limitrofe in quanto non sussistono le condizioni per il verificarsi di dissesti .Quindi l'area è da ritenersi stabile.

Premesso ciò, il sottoscritto tecnico, in qualità di persona esercente un servizio di pubblica necessità ai sensi degli art359 e 481 del Codice Penale, esperiti i necessari accertamenti di carattere urbanistico e a seguito del sopralluogo, consapevole di essere passibile dell'ulteriore sanzione penale nel caso di falsa asseverazione circa l'esistenza dei requisiti o dei presupposti di cui all'articolo 19, c.1 della Legge 07/08/1990, n. 241.

ASSEVERA

di aver prodotto la succitata relazione con i relativi elaborati nel rispetto delle norme tecniche in vigore e, in qualità di tecnico asseverante, dichiara che per i lavori indicati in oggetto la presente relazione di asseverazione costituisce parte integrante e sostanziale delle opere in progetto e tutti i tecnici sono tenuti a rispettare le prescrizioni indicate.

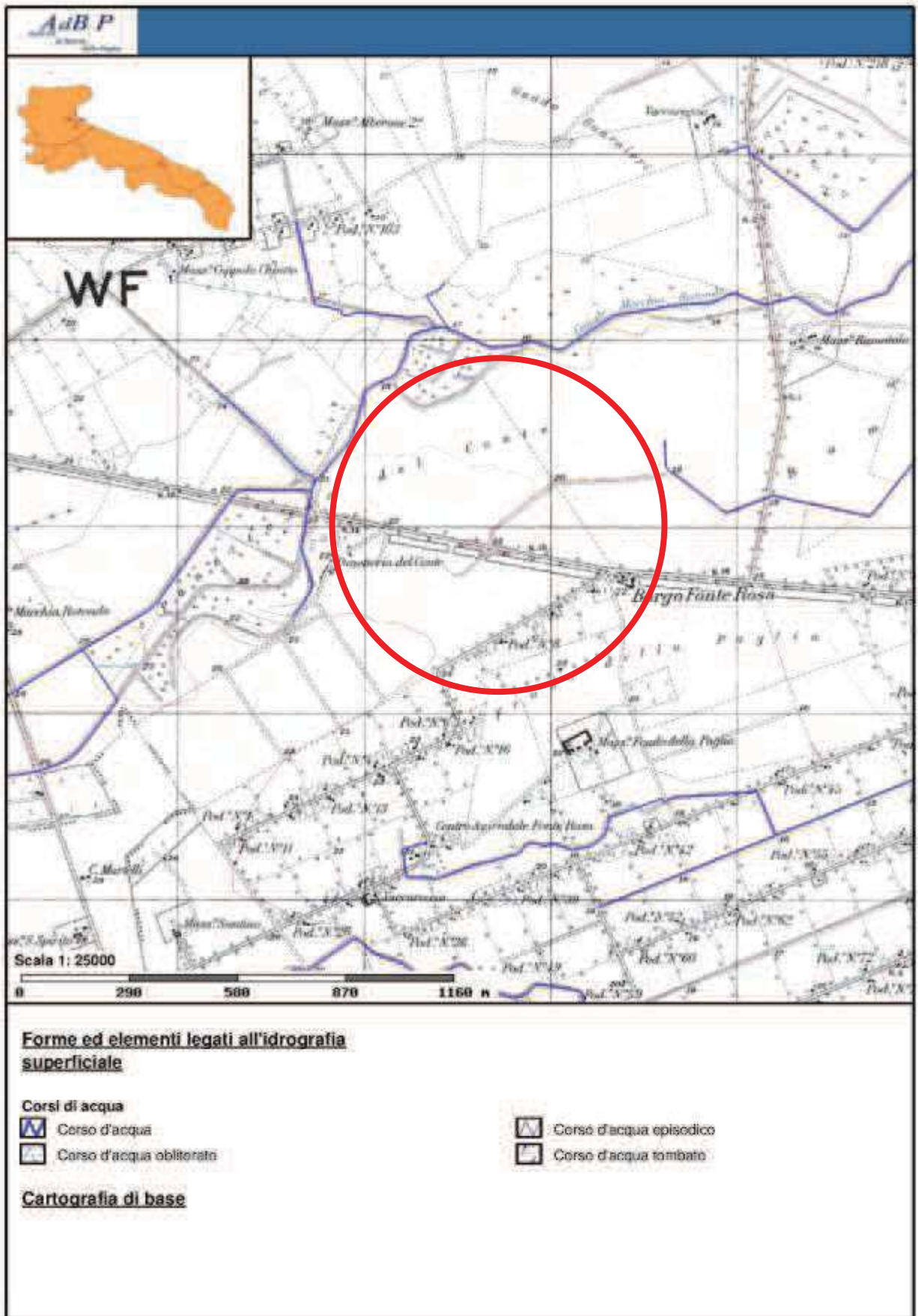
Il Geologo

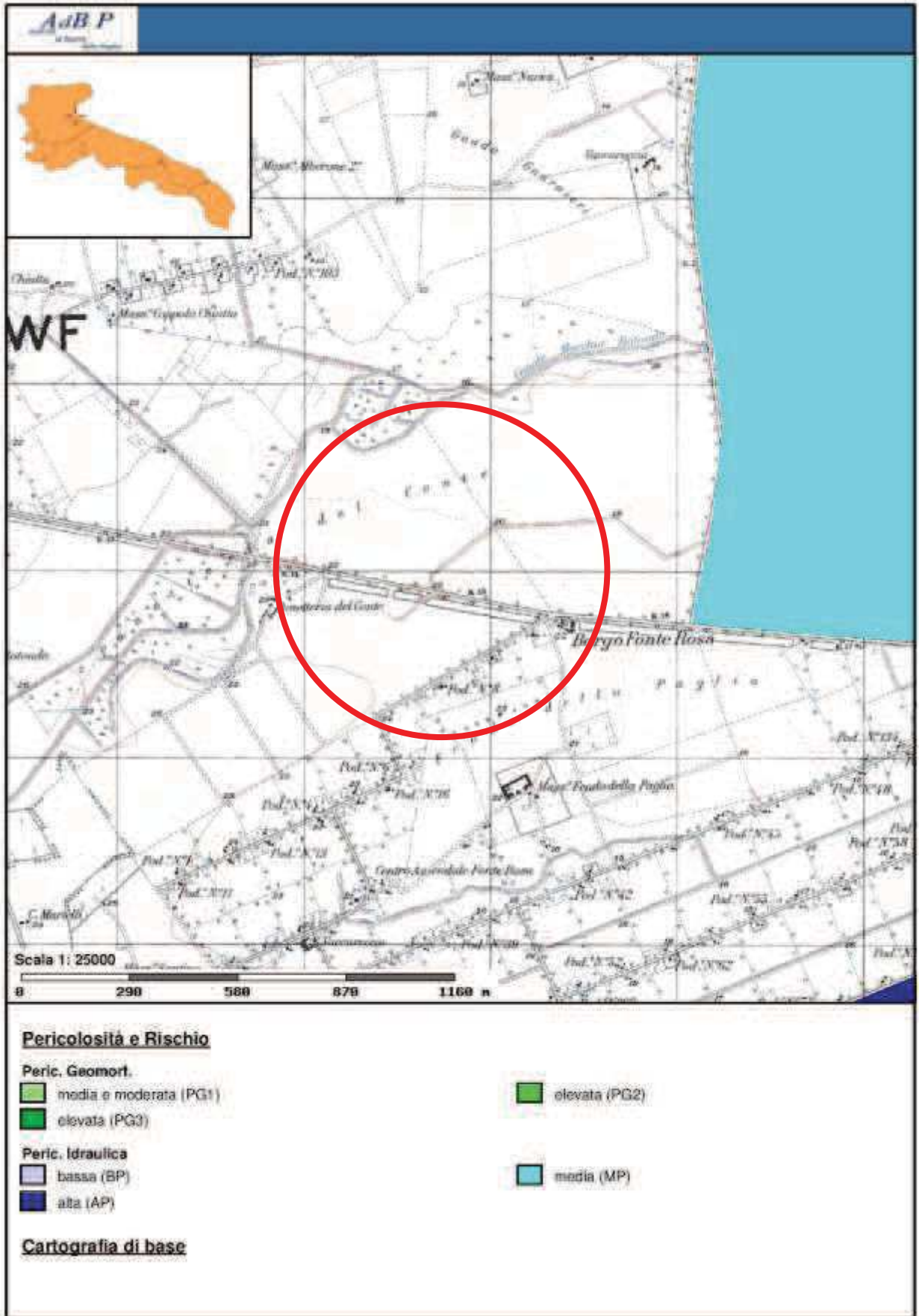
Baldassarre Franco La Tessa



- **In allegato copia del documento di identità in corso di validità:**



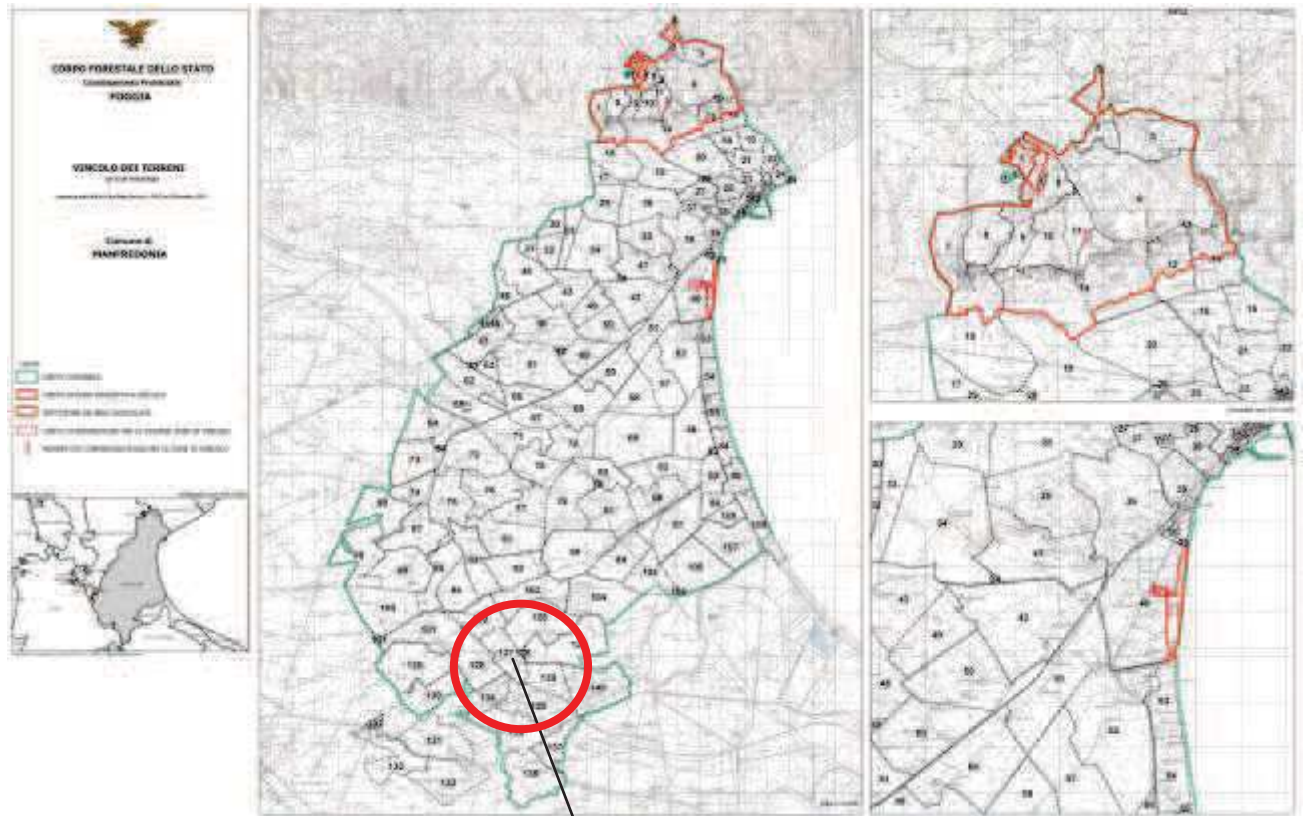




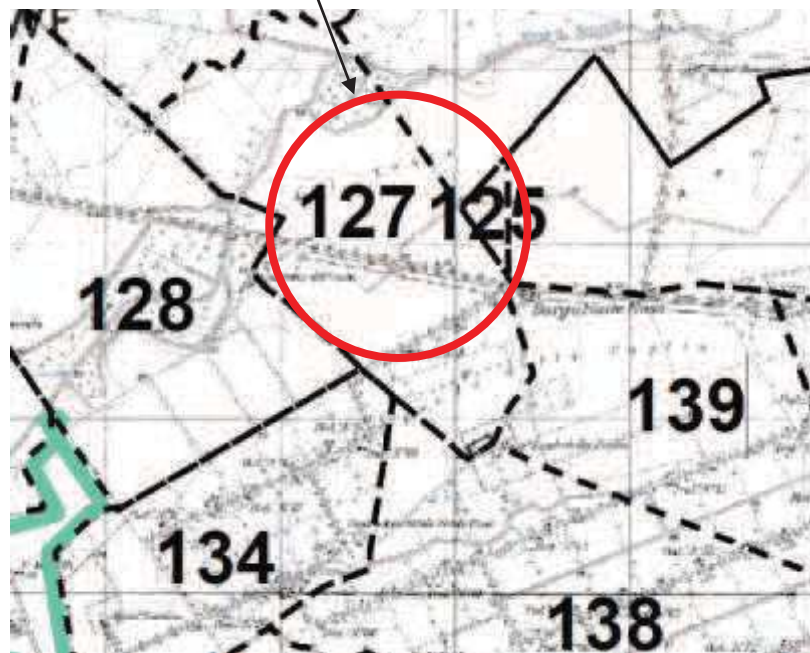
Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia - 17/06/2019

PPTR Adottato



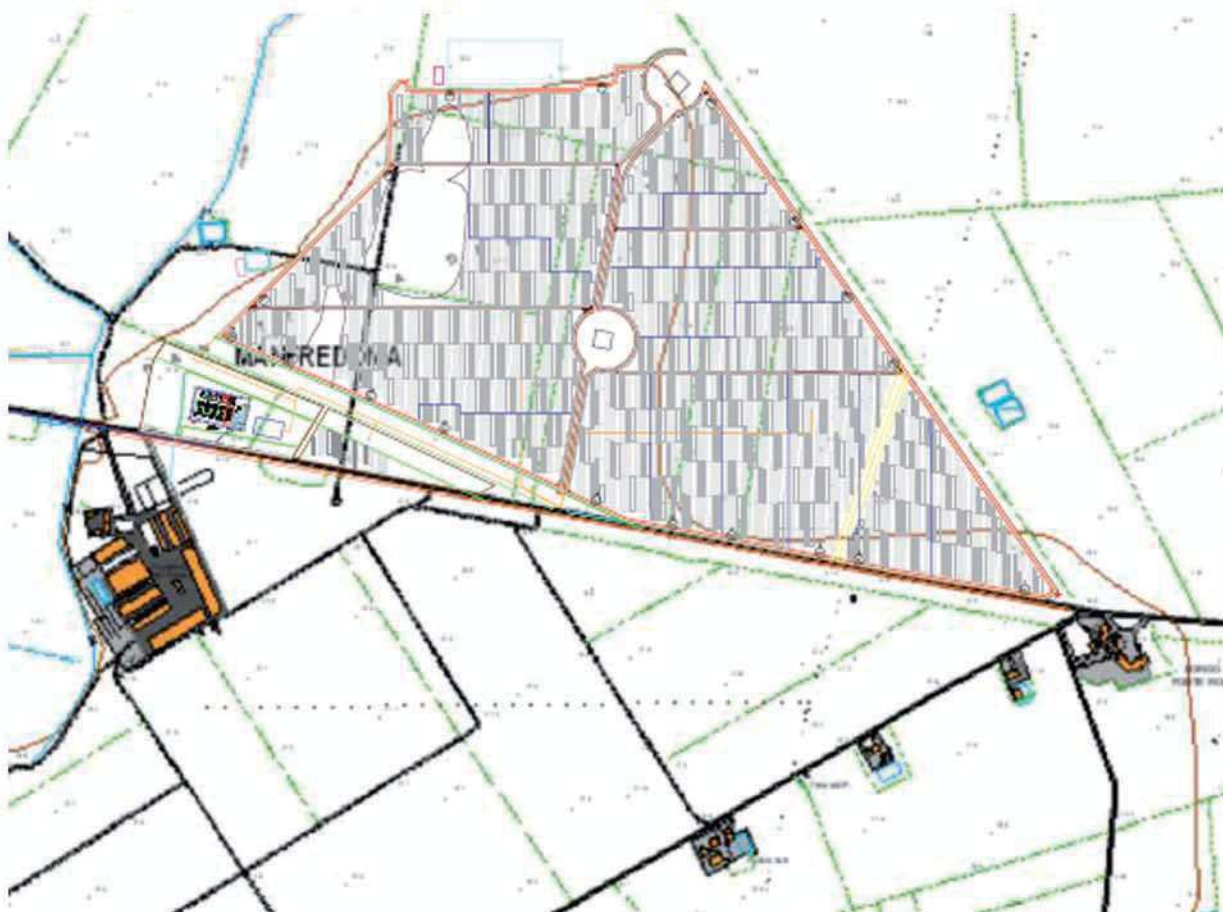


Particolare area d'intervento

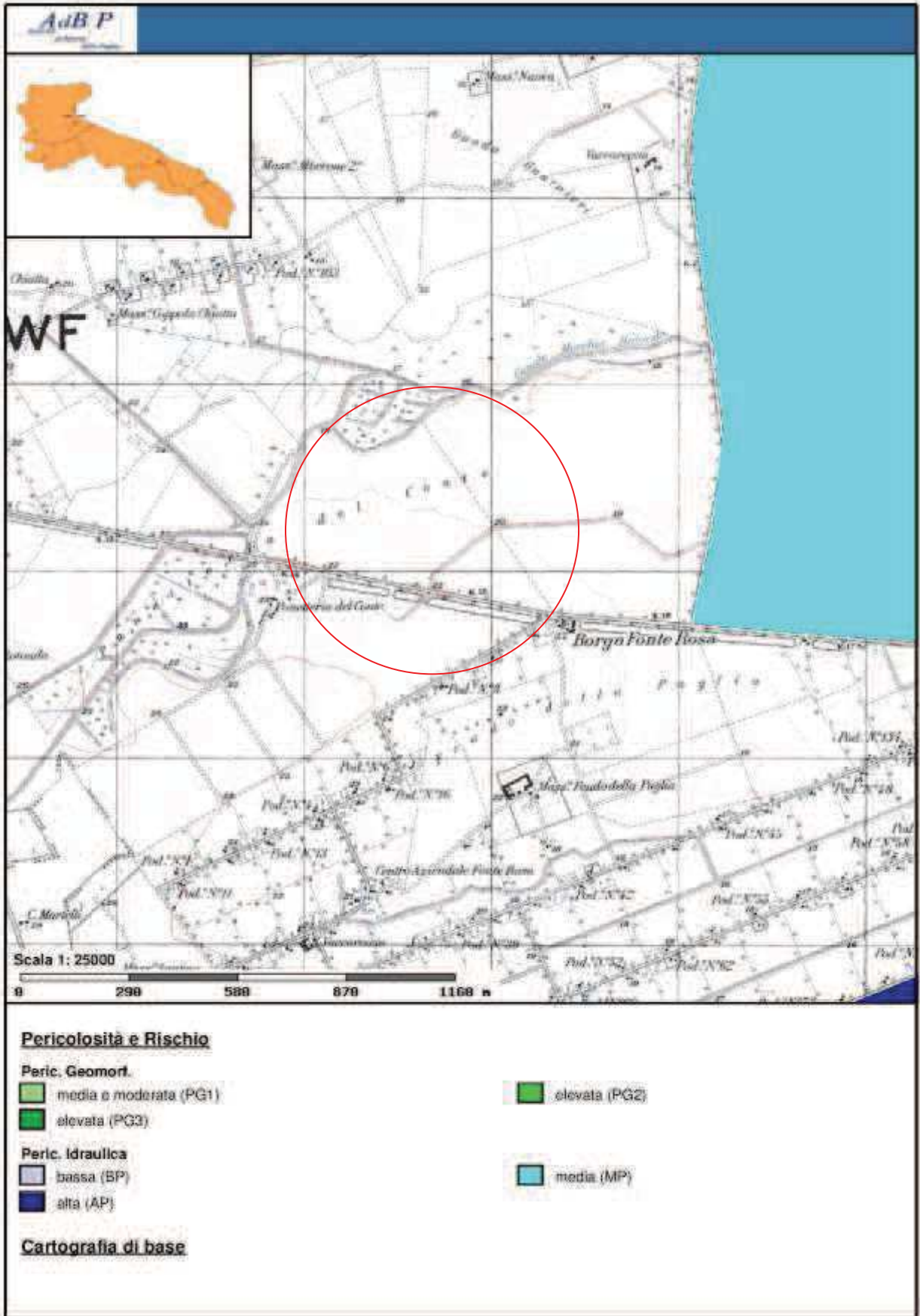


ALLEGATI

Ubicazione impianto su ortofoto e catastale







PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 7

GENERALITA'

Committente:	ECOWARE SPA	Data:	2-8-2011
Cantiere:	Impianto FV Vaccareccia	Prof.tà prova:	800 cm
Località:	Manfredonia (FG) coord. N41°26'36" E 15°44'31"	Prof.tà falda:	700 cm dal p.c.

CARATTERISTICHE TECNICHE PENETROMETRO DINAMICO IMPIEGATO

MODELLO

TIPO	DPM (medio)
PESO MASSA BATTENTE	M = kg 30
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = cm 20
PESO SISTEMA DI BATTUTA	Pp = kg 12
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = mm 35,70
AREA BASE PUNTA CONICA	A = cmq 10,00
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 60^\circ$
LUNGHEZZA ASTE	L = m 1,00
PESO ASTE PER METRO	P = kg 2,9
LUNGHEZZA TRATTO DI INFIESSIONE	$\delta = \text{cm } 10$

RESISTENZA DINAMICA ALLA PUNTA R_{pd} (Formula Olandese)

$$R_{pd} = M^2 H / A e (M + P + Pp) \quad [\text{kg/cm}^2]$$

M = Peso massa battente [kg]

H = Altezza caduta libera [cm]

A = Area base punta conica [cmq]

e = Infiezione per colpo = 10/N [cm]

P = Peso aste per metro [kg/m]

Pp = Peso sistema di battuta [kg]

LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

Strati incoerenti

Dr = Densità relativa [%]

ϕ = Angolo attrito interno [°]

γ = Peso di volume [t/mc]

M = Modulo di deformazione drenato [kg/cmq]

E = Modulo di deformazione di Young [kg/cmq]

Go = Modulo di deformazione di taglio [t/mq]

Vs = Velocità onde sismiche [m/s]

Strati coesivi

Ic = Indice di consistenza

Cu = Coesione non drenata [t/mq]

γ = Peso di volume [t/mc]

Ed = Modulo di deformazione non drenato [kg/cmq]

Go = Modulo dinamico di taglio [t/mq]

DYNAMICA 2.0 by www.softrock.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 7

Elaborazione statistica e parametri geotecnici

GENERALITA'

Committente:	ECOWARE SPA	Data:	2-8-2011
Cantiere:	Impianto FV Vaccareccia	Prof.tà prova:	800 cm
Località:	Manfredonia (FG) coord. N41°26'36" E 15°44'31"	Prof.tà falda:	700 cm dal p.c.

ELABORAZIONE STATISTICA: VALORI NORMALIZZATI

Strato n°	Profondità (m)	Parametro	minimo	massimo	media	Nspt
1	da 0,00 a 1,00	Ndp	19	37	21,8	21,8
		Rpd (kg/cmq)	24,1	37,7	29,8	
2	da 1,00 a 4,20	Ndp	4	21	11,3	11,3
		Rpd (kg/cmq)	15,9	45,2	33,2	
3	da 4,20 a 6,50	Ndp	4	7	5,2	5,2
		Rpd (kg/cmq)	15,9	28,9	21,0	
4	da 6,50 a 8,00	Ndp	13	19	16,3	16,3
		Rpd (kg/cmq)	52,0	77,3	66,9	

PARAMETRI GEOTECNICI: VALORI NORMALIZZATI

STRATO	Prof. (m)	INCOERENTE							COESIVO				
		Dr (%)	ϕ (°)	γ (t/mc)	M (kg/cmq)	E (kg/cmq)	Go (t/mq)	Vs (m/s)	lc (-)	Cu (kg/cmq)	γ (t/mc)	Ed (kg/cmq)	Go (t/mq)
1	1,00	---	---	---	---	---	---	---	0,74	0,65	2,08	72,6	11278
2	4,20	---	---	---	---	---	---	---	0,63	0,76	2,00	56,7	9308
3	6,50	43,9	24,2	1,36	61,3	41,7	2178	140,7	---	---	---	---	---
4	8,00	73,9	29,4	1,71	95,8	88,6	8978	173,4	---	---	---	---	---

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

GENERALITA'

Committente:	Energie Alternative srl	Data:	5-8-2019
Cantiere:	Impianto Agro-Energetico	Prof.tà prova:	800 cm
Località:	Manfredonia (FG)	Prof.tà falda:	700 cm dal p.c.

CARATTERISTICHE TECNICHE PENETROMETRO DINAMICO IMPIEGATO

MODELLO	
TIPO	DPM (medio)
PESO MASSA BATTENTE	M = kg 30
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = cm 20
PESO SISTEMA DI BATTUTA	Pp = kg 12
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = mm 35,70
AREA BASE PUNTA CONICA	A = cmq 10,00
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 60^\circ$
LUNGHEZZA ASTE	L = m 1,00
PESO ASTE PER METRO	P = kg 2,9
LUNGHEZZA TRATTO DI INFISSIONE	$\delta = \text{cm } 10$

RESISTENZA DINAMICA ALLA PUNTA R_{pd} (Formola Olandese)

$$R_{pd} = M^e H / A e (M + P + Pp) \quad [\text{kg/cm}^2]$$

M = Peso massa battente [kg]

A = Area base punta conica [cm²]

P = Peso aste per metro [kg/m]

H = Altezza caduta libera [cm]

e = Infissione per colpo = 10/N [cm]

Pp = Peso sistema di battuta [kg]

LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

Strati incoerenti

Dr = Densità relativa [%]

ϕ = Angolo attrito interno [°]

γ = Peso di volume [t/m³]

M = Modulo di deformazione drenato [kg/cm²]

E = Modulo di deformazione di Young [kg/cm²]

Go = Modulo di deformazione di taglio [t/m²]

Vs = Velocità onde sismiche [m/s]

Strati coesivi

Ic = Indice di consistenza

Cu = Coesione non drenata [t/m²]

γ = Peso di volume [t/m³]

Ed = Modulo di deformazione non drenato [kg/cm²]

Go = Modulo dinamico di taglio [t/m²]

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

Tabella valori di resistenza

GENERALITA'

Committente:	Energie Alternative srl	Data:	5-8-2019
Cantiere:	Impianto Agro-Energetico	Prof.tà prova:	800 cm
Località:	Manfredonia (FG)	Prof.tà falda:	700 cm dal p.c.

Prof. (cm)	Ndp	Ndp norm.	Rpd (kg/cmq)	aste	Prof. (cm)	Ndp	Ndp norm.	Rpd (kg/cmq)	aste
da 0 a 10	4	25	16,04	1	da 400 a 410	7	8	22,30	5
da 10 a 20	4	17	16,04	1	da 410 a 420	6	5	19,12	5
da 20 a 30	4	14	16,04	1	da 420 a 430	6	5	19,12	5
da 30 a 40	4	12	16,04	1	da 430 a 440	6	5	19,12	5
da 40 a 50	5	14	20,04	1	da 440 a 450	6	5	19,12	5
da 50 a 60	5	12	20,04	1	da 450 a 460	5	4	15,93	5
da 60 a 70	5	11	20,04	1	da 460 a 470	6	5	19,12	5
da 70 a 80	5	11	20,04	1	da 470 a 480	6	5	19,12	5
da 80 a 90	6	12	24,05	1	da 480 a 490	4	3	12,74	5
da 90 a 100	6	11	22,59	2	da 490 a 500	4	3	12,12	6
da 100 a 110	9	16	33,69	2	da 500 a 510	5	4	15,15	6
da 110 a 120	11	19	41,42	2	da 510 a 520	5	4	15,15	6
da 120 a 130	11	18	41,42	2	da 520 a 530	6	5	18,18	6
da 130 a 140	10	16	37,66	2	da 530 a 540	7	5	21,21	6
da 140 a 150	11	17	41,42	2	da 540 a 550	8	6	24,24	6
da 150 a 160	10	15	37,66	2	da 550 a 560	8	6	24,24	6
da 160 a 170	10	14	37,66	2	da 560 a 570	7	5	21,21	6
da 170 a 180	10	14	37,66	2	da 570 a 580	6	4	18,18	6
da 180 a 190	10	14	37,66	2	da 580 a 590	7	5	21,21	6
da 190 a 200	8	10	28,40	3	da 590 a 600	7	5	20,22	7
da 200 a 210	8	10	28,40	3	da 600 a 610	8	6	23,11	7
da 210 a 220	8	10	28,40	3	da 610 a 620	8	6	23,11	7
da 220 a 230	8	10	28,40	3	da 620 a 630	7	5	20,22	7
da 230 a 240	8	9	28,40	3	da 630 a 640	8	6	23,11	7
da 240 a 250	8	9	28,40	3	da 640 a 650	8	6	23,11	7
da 250 a 260	8	9	28,40	3	da 650 a 660	8	5	23,11	7
da 260 a 270	8	9	28,40	3	da 660 a 670	8	5	23,11	7
da 270 a 280	8	9	28,40	3	da 670 a 680	8	5	23,11	7
da 280 a 290	10	11	35,50	3	da 680 a 690	9	6	26,00	7
da 290 a 300	10	11	33,58	4	da 690 a 700	8	5	22,09	8
da 300 a 310	8	8	26,87	4	da 700 a 710	8	5	22,09	8
da 310 a 320	8	8	26,87	4	da 710 a 720	15	10	41,41	8
da 320 a 330	8	8	26,87	4	da 720 a 730	28	19	77,30	8
da 330 a 340	8	8	26,87	4	da 730 a 740	30	21	82,82	8
da 340 a 350	10	10	33,58	4	da 740 a 750	30	21	82,82	8
da 350 a 360	9	9	30,22	4	da 750 a 760	30	20	82,82	8
da 360 a 370	9	8	30,22	4	da 760 a 770	30	20	82,82	8
da 370 a 380	9	8	30,22	4	da 770 a 780	30	20	82,82	8
da 380 a 390	9	8	30,22	4	da 780 a 790	30	20	82,82	8
da 390 a 400	9	8	28,67	5	da 790 a 800	30	20	79,30	9

DYNAMIC 2.0 by www.softrock.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

Elaborazione statistica e parametri geotecnici

GENERALITA'

Committente: Energie Alternative srl
Cantiere: Impianto Agro-Energetico
Località: Manfredonia (FG)

Data: 5-8-2019
Prof.tà prova: 800 cm
Prof.tà falda: 700 cm dal p.c.

ELABORAZIONE STATISTICA

Strato n°	Profondità (m)	Parametro	minimo	massimo	media	Nspt
1	da 0,00 a 1,00	Ndp	4	6	4,8	7,5
		Rpd (kg/cmq)	16,0	24,1	19,1	
2	da 1,00 a 4,40	Ndp	6	11	8,7	9,4
		Rpd (kg/cmq)	19,1	41,4	30,6	
3	da 4,40 a 6,80	Ndp	4	8	6,7	7,0
		Rpd (kg/cmq)	12,1	24,2	20,0	
4	da 6,80 a 8,00	Ndp	8	30	23,2	24,1
		Rpd (kg/cmq)	22,1	82,8	63,8	

PARAMETRI GEOTECNICI

STRATO	Prof. (m)	INCOERENTE							COESIVO				
		Dr (%)	ϕ (°)	γ (t/mq)	M (kg/cmq)	E (kg/cmq)	Go (t/mq)	Vs (m/s)	lc (-)	Cu (kg/cmq)	γ (t/mq)	Ed (kg/cmq)	Go (t/mq)
1	1,00	---	---	---	---	---	---	---					
2	4,40	---	---	---	---	---	---	---	0,52	0,56	1,92	43,2	7532
3	6,80	43,3	24,5	1,41	47,3	194,4	3887	147,0	---	---	---	---	---
4	8,00	88,2	30,7	1,95	164,5	343,7	12471	194,4	---	---	---	---	---

DINAMICA 2.0 by www.softrock.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

Elaborazione statistica e parametri geotecnici

GENERALITA'

Committente: Energie Alternative srl
Cantiere: Impianto Agro-Energetico
Località: Manfredonia (FG)

Data: 5-8-2019
Prof.tà prova: 800 cm
Prof.tà falda: 700 cm dal p.c.

ELABORAZIONE STATISTICA: VALORI NORMALIZZATI

Strato n°	Profondità (m)	Parametro	minimo	massimo	media	Nspt
1	da 0,00 a 1,00	Ndp	11	25	13,9	13,9
		Rpd (kg/cmq)	16,0	24,1	19,1	
2	da 1,00 a 4,40	Ndp	5	19	10,8	10,8
		Rpd (kg/cmq)	19,1	41,4	30,6	
3	da 4,40 a 6,80	Ndp	3	8	4,9	4,9
		Rpd (kg/cmq)	12,1	24,2	20,0	
4	da 6,80 a 8,00	Ndp	5	21	15,6	15,6
		Rpd (kg/cmq)	22,1	82,8	63,8	

PARAMETRI GEOTECNICI: VALORI NORMALIZZATI

STRATO	Prof. (m)	INCOERENTE							COESIVO				
		Dr (%)	s (%)	y (t/mq)	M (kg/cmq)	E (kg/cmq)	Go (t/mq)	Vs (m/s)	Ic (-)	Cu (kg/cmq)	y (t/mq)	Ed (kg/cmq)	Go (t/mq)
1	1,00	---	---	---	---	---	---	---	0,74	0,55	2,08	72,8	11278
2	4,40	---	---	---	---	---	---	---	0,61	0,73	1,99	54,7	9042
3	6,80	42,3	24,0	1,34	89,4	96,9	2905	139,5	---	---	---	---	---
4	8,00	72,4	29,2	1,89	201,0	187,0	8590	172,1	---	---	---	---	---

ANALISI SISMICA A RIFRAZIONE

analisi sismica 1

POSIZIONE DEGLI SPARI

Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
-22.50	0.00	14_01.dat
-2.50	-1.80	14_02.dat
22.00	-3.00	14_03.dat
46.50	-5.50	14_04.dat
66.50	-6.50	14_05.dat

POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI

N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da -22.5 [ms]	FBP da -2.5 [ms]	FBP da 22 [ms]	FBP da 46.5 [ms]	FBP da 66.5 [ms]
1	0.00	0.00	25.30	11.50	29.00	44.00	52.20
2	4.00	0.00	34.40	15.30	26.50	40.30	49.40
3	8.00	-10	37.80	18.50	23.20	39.40	48.00
4	12.00	-20	42.80	21.70	20.10	36.40	45.90
5	16.00	-30	44.60	24.90	16.40	33.40	42.80
6	20.00	-40	46.50	29.20	9.50	33.60	42.00
7	24.00	-50	48.50	34.00	7.40	30.60	40.70
8	28.00	-60	51.10	36.80	15.60	26.80	37.60
9	32.00	-70	51.50	40.20	20.70	24.40	35.50
10	36.00	-80	52.20	40.40	25.10	21.00	31.50
11	40.00	-1.00	53.50	41.70	28.70	15.60	29.60
12	44.00	-1.00	55.50	51.00	32.00	10.10	26.90

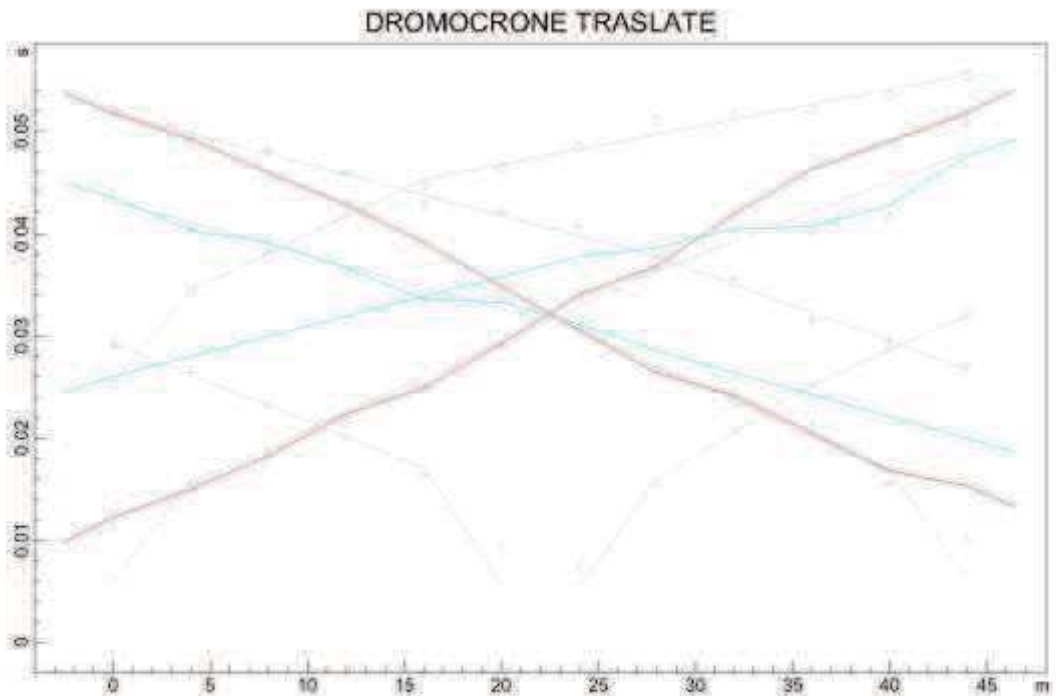
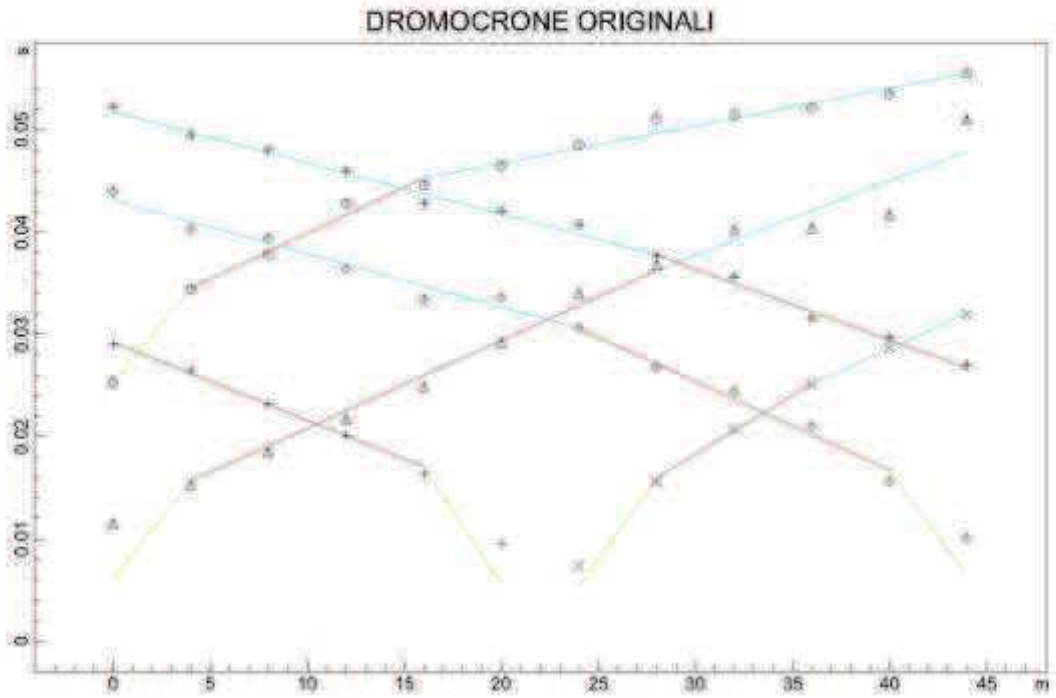
DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

N. Geof.	Dist. Rifr. 1 [m]	Dist. Rifr. 2 [m]
1	2.1	9.9
2	2.3	10.0
3	2.4	9.2
4	2.7	9.3
5	2.5	9.6
6	2.6	8.9
7	2.7	9.1
8	2.5	9.6
9	3.2	6.8
10	3.4	6.5
11	3.2	8.7
12	3.6	8.0

VELOCITA' DEGLI STRATI

N. Strato	Velocità [m/s]
1	391.0
2	1091.5
3	2036.8

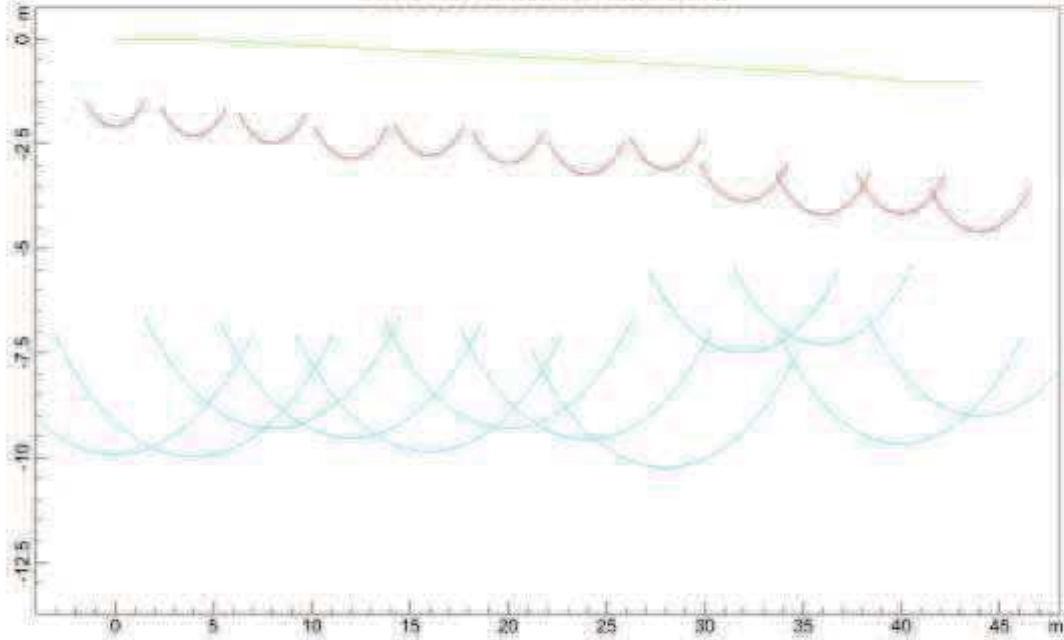
analisi sismica 1



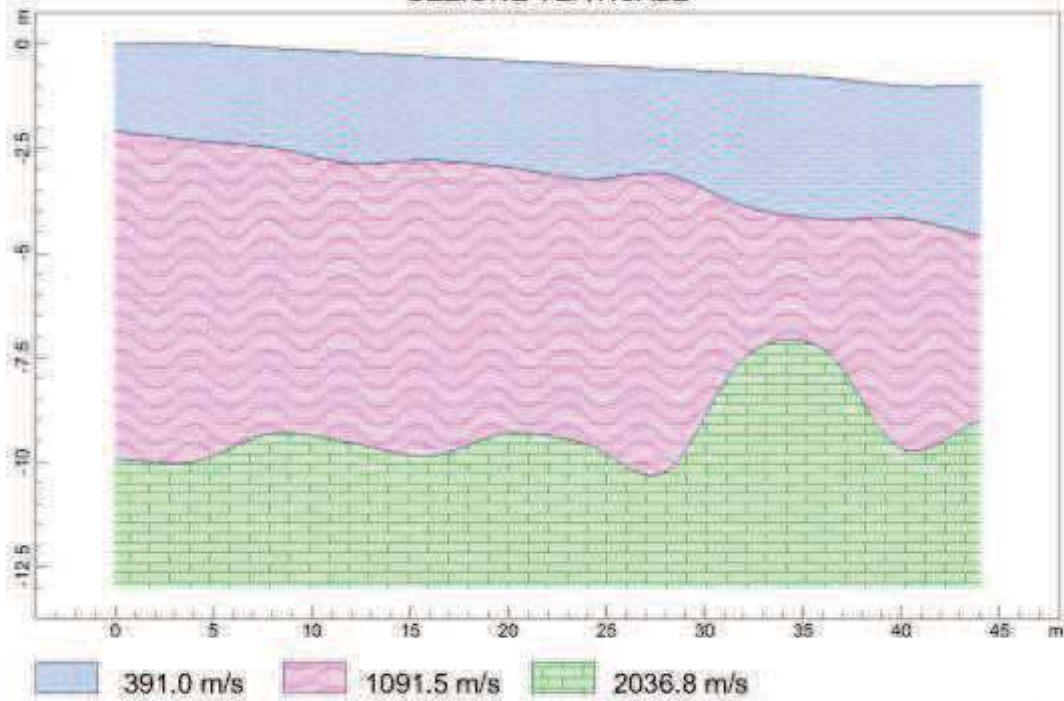
www.geocentsoft.com

analisi sismica 1

PROFONDITA' RIFRATTORI



SEZIONE VERTICALE



www.geosoft.com

ANALISI SISMICA A RIFRAZIONE

analisi sismica 2:

POSIZIONE DEGLI SPARI

Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
0.00	0.00	2_01.dat
15.00	0.00	2_02.dat
30.00	0.00	2_03.dat
22.50	0.00	2_04.dat
7.50	0.00	2_05.dat

POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI

N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da 0 [ms]	FBP da 15 [ms]	FBP da 30 [ms]	FBP da 22.5 [ms]	FBP da 7.5 [ms]
1	1.50	0.00	10.00	22.00	31.00	28.00	22.00
2	3.00	0.00	11.00	20.80	29.40	25.30	17.50
3	6.00	0.00	17.70	19.50	28.00	23.90	7.50
4	9.00	0.00	20.90	16.90	27.10	23.70	6.50
5	12.00	0.00	23.00	11.40	25.90	20.30	16.40
6	13.50	0.00	24.20	3.90	26.10	20.00	18.00
7	16.50	0.00	25.40	3.00	25.50	18.60	19.50
8	18.00	0.00	26.00	8.80	21.90	11.40	21.10
9	21.00	0.00	27.50	19.80	19.20	6.90	22.80
10	24.00	0.00	29.20	20.50	12.50	4.00	24.50
11	27.00	0.00	32.00	23.90	10.00	10.90	27.30
12	28.50	0.00	30.00	29.00	25.00	12.70	28.00

DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

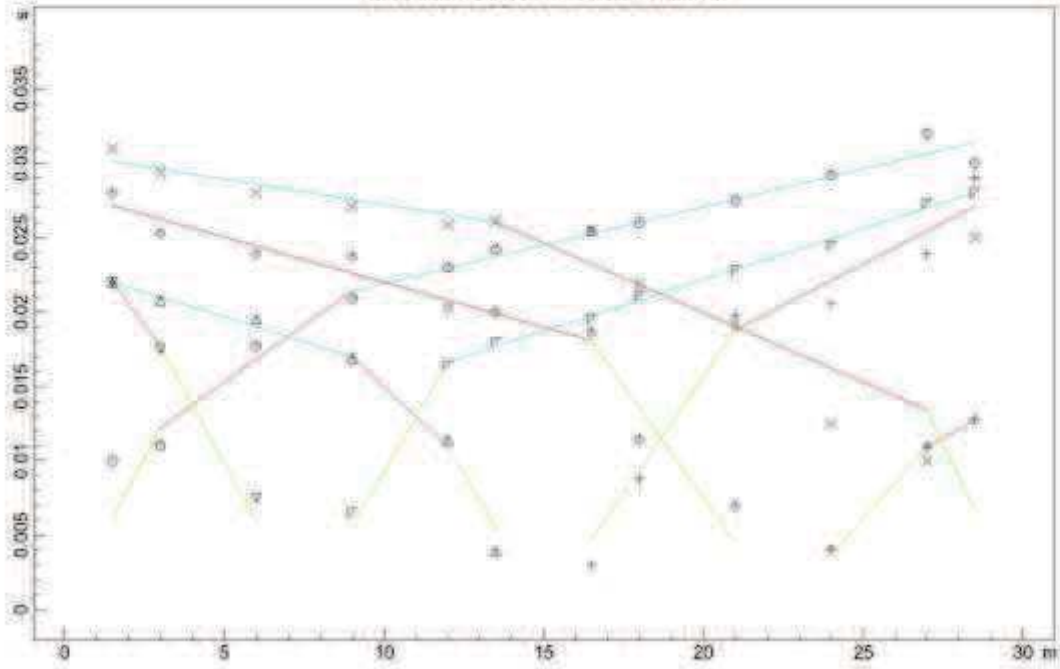
N. Geof.	Dist. Rifr. 1 [m]	Dist. Rifr. 2 [m]
1	1.0	6.3
2	0.6	8.3
3	1.5	6.2
4	2.0	4.4
5	1.5	6.1
6	1.7	5.1
7	1.7	5.6
8	1.4	8.0
9	1.1	9.9
10	0.3	11.8
11	0.5	10.6
12	0.6	9.8

VELOCITA' DEGLI STRATI

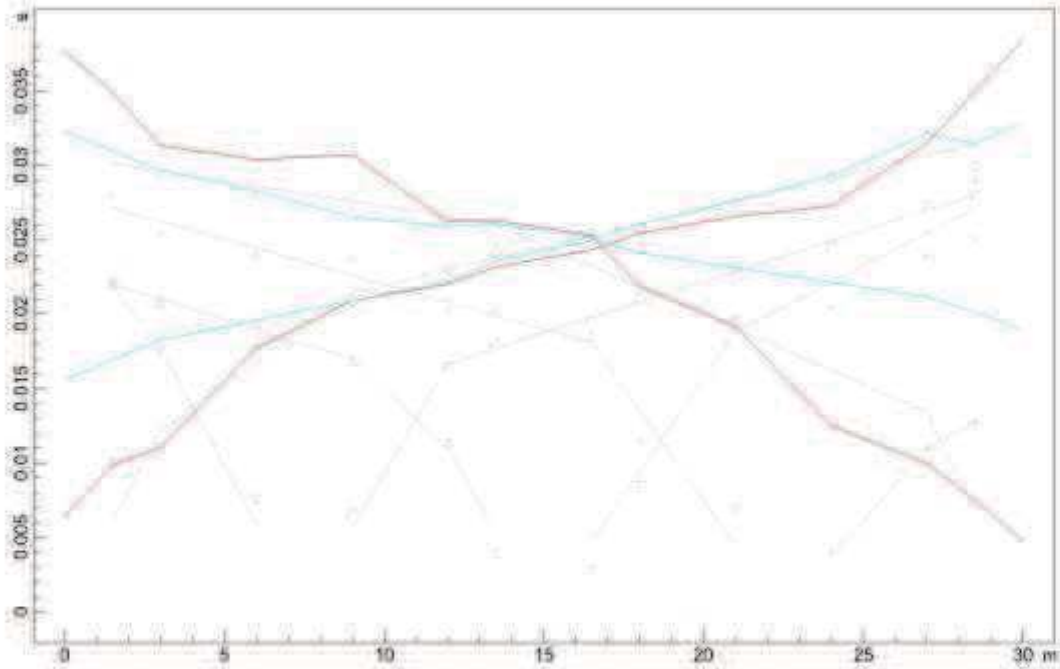
N. Strato	Velocità [m/s]
1	281.3
2	1080.9
3	2146.6

analisi sismica 2

DROMOCRONE ORIGINALI



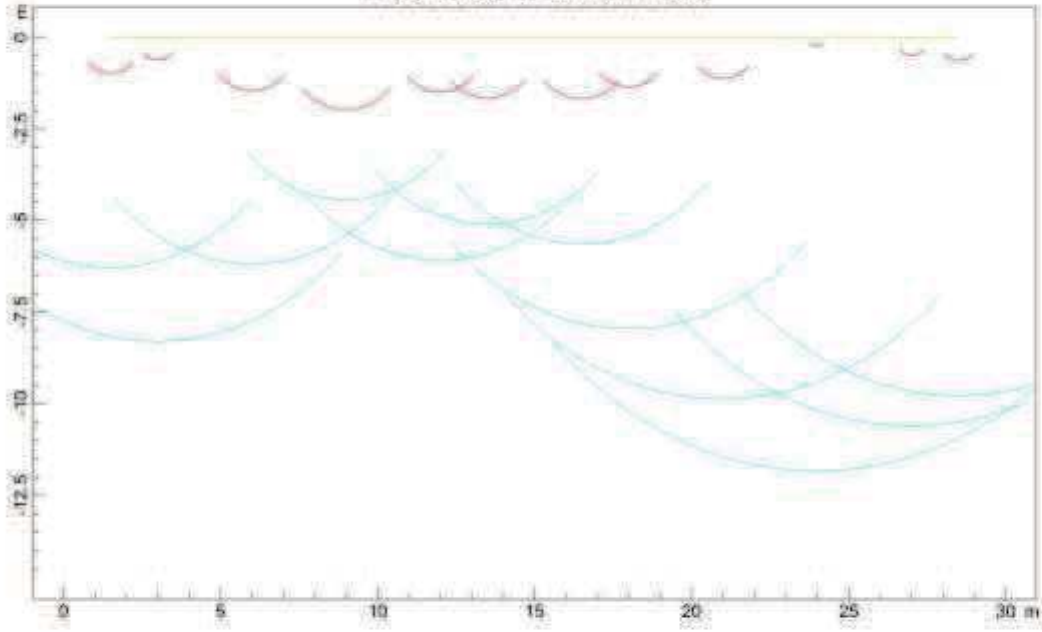
DROMOCRONE TRASLATE



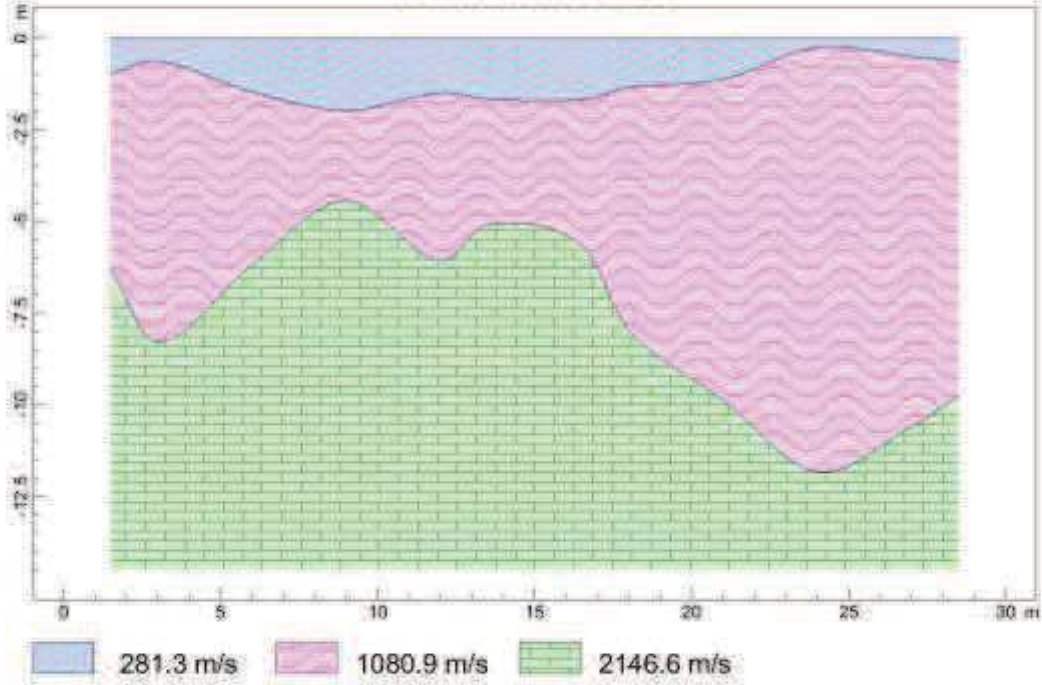
www.geosoft.com

analisi sismica 2

PROFONDITA' RIFRATTORI



SEZIONE VERTICALE



www.geosoft.com

Documentazione fotografica



Committente: ECCOWARE SPA		Località: Impianto FV Vaccareccia		Comune: Manfredonia		Prov.: FG											
Quota bocca fide: 23 s.l.m.		Quota fondo fide: (-)		Profondità Totale: 8,00		Sondaggio a rotazione n°: 1											
Coordinate U: 412636'		Angolo rispetto alla verticale: (°)		Giroscopi: 		Impressi: 											
Coordinate E: 159496'		Terminato il: 		Stato Max: 30m													
Falda [m]	Percorso di scavo e circolazione	Carica idraulica	Profondità [m]	Punto sondaggio	Caricamento totale % di recupero	R.O.D. [m]	Descrizione	Grado di alterazione	Grado di durezza	Grado di fratturazione	Tipo di discontinuità	Prove di permeabilità		Saturazione			
												Lugheri	Lefranc	Inclinometro	Field Test	Qualità	
0			0				Terreno vegetale										
1			1				argilla marrone										
2			2														
3			3				sil. argilifero sabbiosi con ciottoli, sabbia, argilla sabbiosa										
4			4														
5			5														
6			6														
7			7														
8			8				Sabbia cementata										
9			9														
10			10														
11			11														
12			12														
13			13														
14			14														
15			15														
16			16														
17			17														
18			18														
19			19														
20			20														
21			21														
22			22														
23			23														
24			24														
25			25														
26			26														
27			27														
28			28														
29			29														
30			30														
31			31														
32			32														
33			33														
34			34														
35			35														
36			36														
37			37														
38			38														
39			39														
40			40														
41			41														
42			42														
43			43														
44			44														
45			45														
46			46														
47			47														
48			48														
49			49														
50			50														
NOTE:		TIPO DI DISCONTINUITÀ:					TIPO E DIAMETRO DEL SONDAGGIO:										
		L = Contatto roccia-roccia P = Contatto roccia-roccia fessile F = Contatto roccia-roccia irregolare S = Contatto roccia-roccia friabile A = Guito aperto D = Guito esaltato Rg = Guito con argilla M = Guito a foglia Manganese D = Discontinuità principale					RIVESTIMENTO: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/> 19 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 21 <input type="checkbox"/> 22 <input type="checkbox"/> 23 <input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/> 25 <input type="checkbox"/> 26 <input type="checkbox"/> 27 <input type="checkbox"/> 28 <input type="checkbox"/> 29 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 31 <input type="checkbox"/> 32 <input type="checkbox"/> 33 <input type="checkbox"/> 34 <input type="checkbox"/> 35 <input type="checkbox"/> 36 <input type="checkbox"/> 37 <input type="checkbox"/> 38 <input type="checkbox"/> 39 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/> 41 <input type="checkbox"/> 42 <input type="checkbox"/> 43 <input type="checkbox"/> 44 <input type="checkbox"/> 45 <input type="checkbox"/> 46 <input type="checkbox"/> 47 <input type="checkbox"/> 48 <input type="checkbox"/> 49 <input type="checkbox"/> 50 FONDO: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/> 19 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 21 <input type="checkbox"/> 22 <input type="checkbox"/> 23 <input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/> 25 <input type="checkbox"/> 26 <input type="checkbox"/> 27 <input type="checkbox"/> 28 <input type="checkbox"/> 29 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 31 <input type="checkbox"/> 32 <input type="checkbox"/> 33 <input type="checkbox"/> 34 <input type="checkbox"/> 35 <input type="checkbox"/> 36 <input type="checkbox"/> 37 <input type="checkbox"/> 38 <input type="checkbox"/> 39 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/> 41 <input type="checkbox"/> 42 <input type="checkbox"/> 43 <input type="checkbox"/> 44 <input type="checkbox"/> 45 <input type="checkbox"/> 46 <input type="checkbox"/> 47 <input type="checkbox"/> 48 <input type="checkbox"/> 49 <input type="checkbox"/> 50										
Completato: data		Completato: data															
ALTERAZIONE		DUREZZA					FRATTURAZIONE					Mod. SONDA A ROSA/ENI					
A-1 Sano A-2 Leggermente alterato A-3 Moderatamente alterato A-4 Profondamente alterato A-5 Totalmente alterato e argillificato		D-1 Molto dura D-2 Dura D-3 Moderata dura D-4 Poco dura D-5 Soffice					F-1 Poco fratturato F-2 Fratturato F-3 Molto fratturato F-4 Estremamente fratturato F-5 Terreno										
Quota Falda da p.c. 7,00 [m]		Quota Perforazione con corsa dismuntata da p.c. 8,00 [m]															

SEZIONE GEOLITOGICA

FALDA _____

LEGENDA:

- Terreno vegetale
- sabbia molle
- silt argilloso marrone con sabbie siltose
- sabbia giallastra addensata

