

Studio di Ingegneria



Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli,19 86039 Termoli (CB)
Tel. 3333788752 email ing.nicolaroselli@gmail.com

REGIONE PUGLIA Comuni di Stornarella e Orta Nova Provincia di Foggia

PROGETTO DEFINITIVO

AUTORIZZAZIONE UNICA AI SENSI DEL DLGS 29/12/2003 n.387 RELATIVA ALLA COSTRUZIONE ED ALL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA E DELLE RELATIVE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE DELLA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 24,029 MW E DELLA POTENZA NOMINALE IN A.C. PARI A 21,00 MW SITO NEI COMUNI DI ORTA NOVA E STORNARELLA.

TITOLO TAVOLA RELAZIONE IDROLOGICA

PROGETTAZIONE	PROPONENTE	SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI
<p>PRONIPROGETTI Ing. Nicola ROSSELLI DEGLI INGEGNERI DI CANTONASSA N. 713</p> <p>Ing. ELVIO MURETTA SALOME</p> <p>IL CONSULENTE Geol. Vito PLESCIA</p> <p>CONSULENZE E COLLABORAZIONI Arch Gianluca DI DONATO Per.Ind. Alessandro CORTI Dott. Massimo MACCHIAROLA Ing. Elvio Muretta Archeol. Gerardo FRATIANNI</p>	<p>LIMES 26 S.R.L. SEDE LEGALE Milano, cap 20121 via Manzoni n° 41 P.IVA 10537760968, Rappresentante legale dott. Cristiano Spillati.</p>	

4.2.4

FILE
Q6HSS18_4.2.4_RELAZIONE IDROLOGICA

CODICE PROGETTO
Q6HSS18

SCALA

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	10/03/2020	EMISSIONE	PLESCIA	LIMES26	LIMES26
B	DATA				
C	DATA				
D	DATA				
E	DATA				
F	DATA				

Tutti i diritti sono riservati. È vietata qualsiasi utilizzazione, totale o parziale, senza previa autorizzazione

INDICE

PREMESSA.....	pag 1
1. INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO DELL'AREE OGGETTO DELL'INTERVENTO.....	// 3
2. GEOLOGIA.....	// 8
3.INDAGINI GEOGNOSTICHE E RISULTATI.....	// 15
4. IDROGEOLOGIA.....	// 23
5. PROGETTO PAI.....	// 30
6. INTERFERENZA CON IL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE.....	// 33
7. CONCLUSIONI.....	// 37
BIBLIOGRAFIA.....	// 39

PLANIMETRIA SATELLITARE

PLANIMETRIA UBICAZIONE AREE ALLO STUDIO Scala 1 : 7.000/5.000

CARTA GEOMORFOLOGICA Scala 1 : 7.000/5.000

CARTA GEOLOGICA Scala 1 : 100.000/7.000/5.000

CARTA LITOLOGICA Scala 1 : 7.000/5.000

PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE Scala 1 : 7.000/5.000

DOCUNENTAZIONE FOTOGRAFICA

STRATIGRAFIE PROVE PENETROMETRICHE

STRATIGRAFIE POZZI

CARTA PAI DELLA PERICOLOSITA' FRANE PERICOLOSITA' INONDAZIONE

Scala 1 : 7.000/5.000

CARTA DI VINCOLO D'USO DEGLI ACQUIFERI

CARTA DI PROTEZIONE SPECIALE IDROGEOLOGICA

CARTA DELL'APPROVIGIONAMENTO IDRICO

CARTA DELLE AREE SINSIBILI

ALLEGATI

PROVE PENETROMETRICHE

PLANIMETRIA UBICAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO Scala 1 : 10.000

PLANIMETRIA SATELLITARE Scala 1 : 10.000

CARTA GEOMORFOLOGICA Scala 1 : 10.000

CARTA GEOLOGICA Scala 1 : 10.000

CARTA LITOLOGICA Scala 1 : 10.000

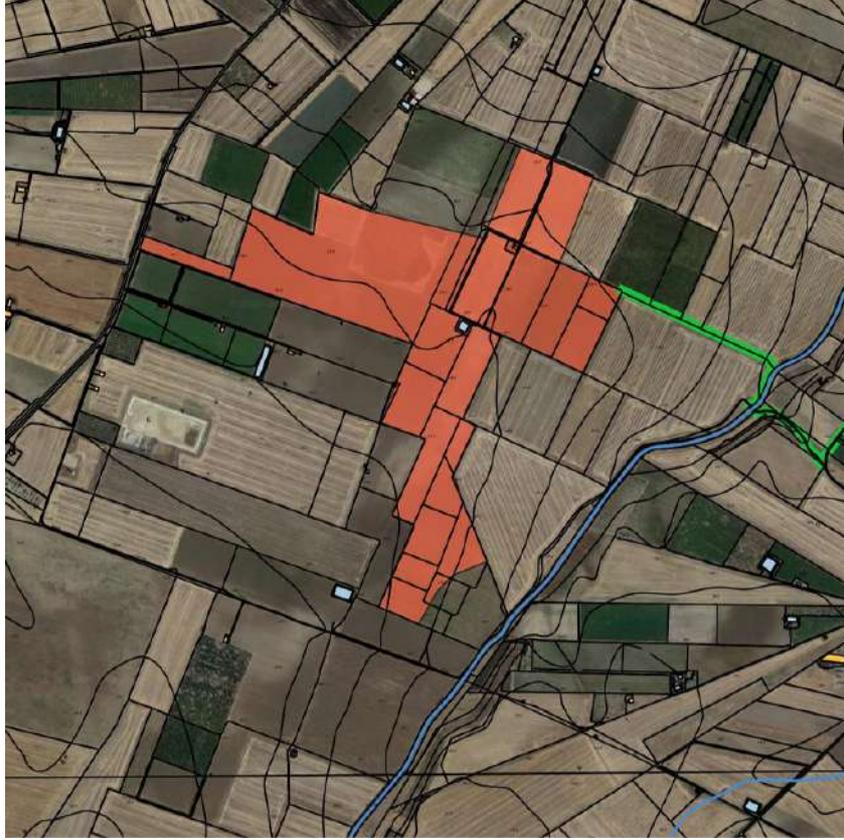
PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE Scala 1 : 10.000

CARTA PAI Scala 1 : 10.000

PREMESSA

Per conto della Società LINES 26 S.R.L., con sede in Via Manzoni n. 41 Milano, il sottoscritto Geologo Plescia Vito Francesco, iscritto all'Albo Professionale dell'Ordine dei Geologi della Regione Molise al n° 039 sez. A "Geologi Specialisti", ha eseguito uno studio idrologica, a corredo del progetto definitivo autorizzazione unica ai sensi del DLGS n.37 relativa alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica e delle relative opere ed infrastrutture connesse della potenza nominale massima di 24,029 MW e della potenza nominale in a.c. pari a 21,00 MW sito nei comuni di Ortanova e Stornarella. Nei siti allo studio è stato effettuato un primo sopralluogo per constatare lo stato dei luoghi; in seguito, sono stati compiuti altri sopralluoghi sia sull'aree che saranno interessate dall'intervento, che in quelle vicinorie in modo di avere una visione globale del territorio in cui si trovano l'aree interessate (**pericolosità idrologica**). Finalità del lavoro è stata quella di rilevare e studiare i tipi di terreni interessati dall'opera in oggetto, di conoscere le condizioni morfologiche, ed idrogeologiche dell'area. Di rilevare eventuali falde idriche superficiali e profonde, di accertare probabili movimenti franosi. Al fine di conoscere la profondità della falda freatica è stata effettuata una campagna di indagini geognostiche in sito e sono stati censiti quattro pozzi (Ispra ambiente), posizionati sull'intero territorio interessato dal progetto. Per la redazione delle carte tematiche è stato utilizzato il programma QGIS 3.6 e sono stati utilizzati i dati della carta geologica ufficiale, i dati in shape file dell'autorità di bacino, i dati della franosità dell'APAT, carta IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia).

VISIONE SATELLITARE DELLE AREE OGGETTO DELL'INTERVENTO



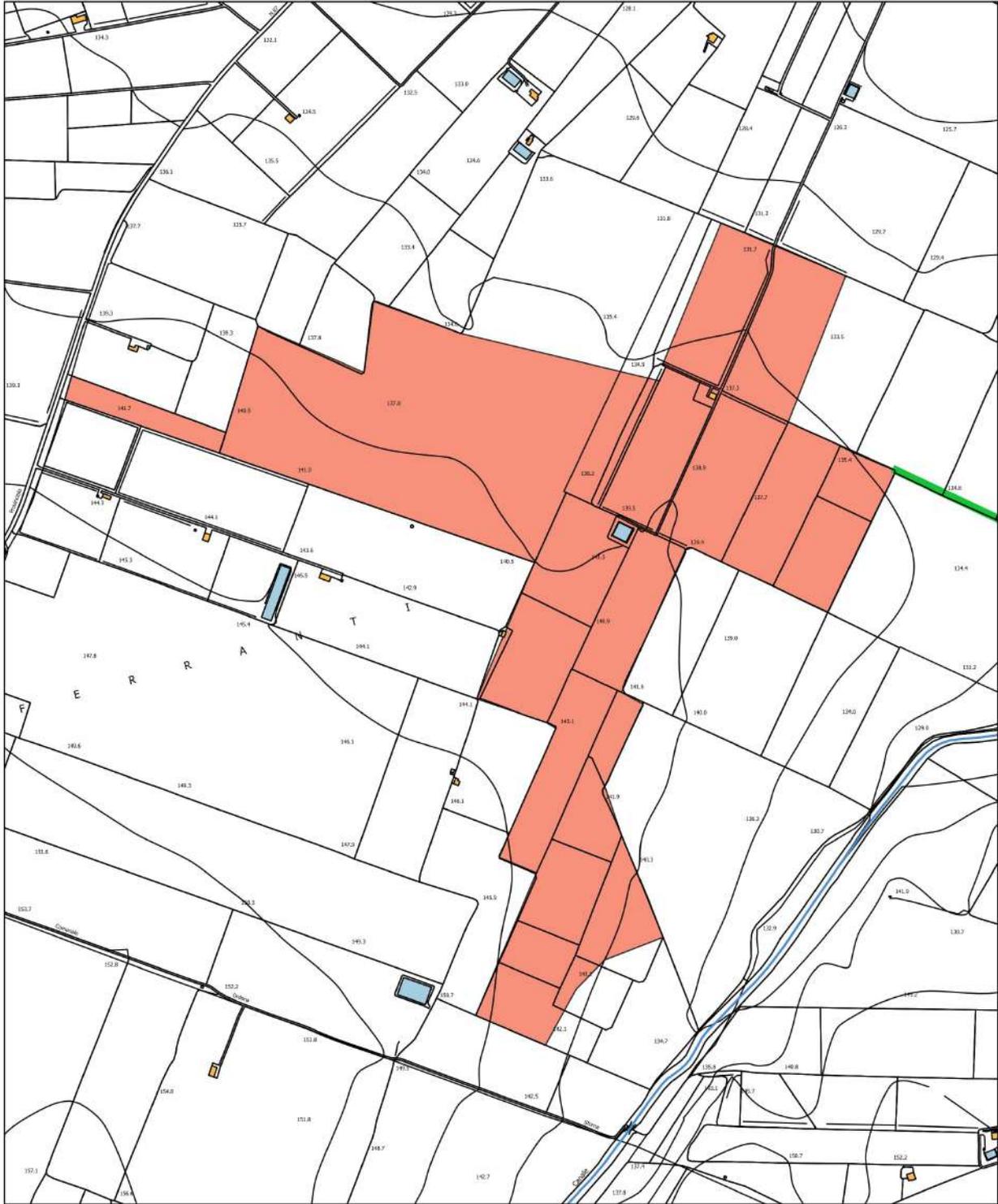
Area impianto fotovoltaico ●



Area Cabina utente Mp ●

1. INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO DELLE AREE OGGETTO DELL'INTERVENTO

Il territorio interessato dal presente studio è topograficamente è individuabile nel foglio al 100.000, n° 175 Cerignola e nelle Carte Tecniche Regionali elementi 422052, 422053, 422063, 422090, 422091, 422092, 422093, 422103, 422104, 422063 alla scala 1 : 5.000. In particolare l'area interessata dai pannelli fotovoltaici rientra nella CTR 422090 territorialmente è delimitata a nord dalla Masseria Durando, ad est dal Canale Ponticelli, a sud dalla strada comunale Ortona Stornara ed infine ad ovest dalla Strada Provinciale n.87. Mentre l'area destinata a cabina utente MT, è ubicata vicino alla futura sottostazione della Terna a Nord di Stornara, elemento CTR 422063. La morfologia che si presenta in questa parte di territorio è quella tipica del Tavoliere delle Puglie, caratterizzata da una serie di superfici pianeggianti, più o meno estese, interrotte da principali corsi d'acqua e da locali canali e/o marane a deflusso spiccatamente stagionale, e degradanti con deboli pendenze verso la linea di costa adriatica. In tali aree l'evoluzione dei caratteri morfologici è stata naturalmente condizionata dalla natura del substrato geologico presente. Morfologicamente l'area interessata dai pannelli fotovoltaici si presenta per lo più pianeggiante ed altimetricamente è posta a quote minime di mt 135, massime di mt.141.70 s.l.m., con pendenza verso nord-est poco accentuata dell' 1.19%. La cabina è posta a quota 81 mt s.l.m. Nelle aree allo studio ed in quelle vicinorie non si riscontrano fenomeni franosi in atto o potenziali, il territorio fa parte del Tavoliere delle Puglie pertanto per la bassa acclività si presenta stabile e privo di fenomenologie eversive frane crolli ecc.. Tutto ciò è visibile, nella carta geomorfologica e nella carte della pericolosità idraulica redatta dall'autorità di bacino ed allegata al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI).



PLANIMETRIA UBICAZIONE AREA ALLO STUDIO

Legenda

Elementi

-  Linea MT
-  Area allo studio

Scala 1 : 7.000



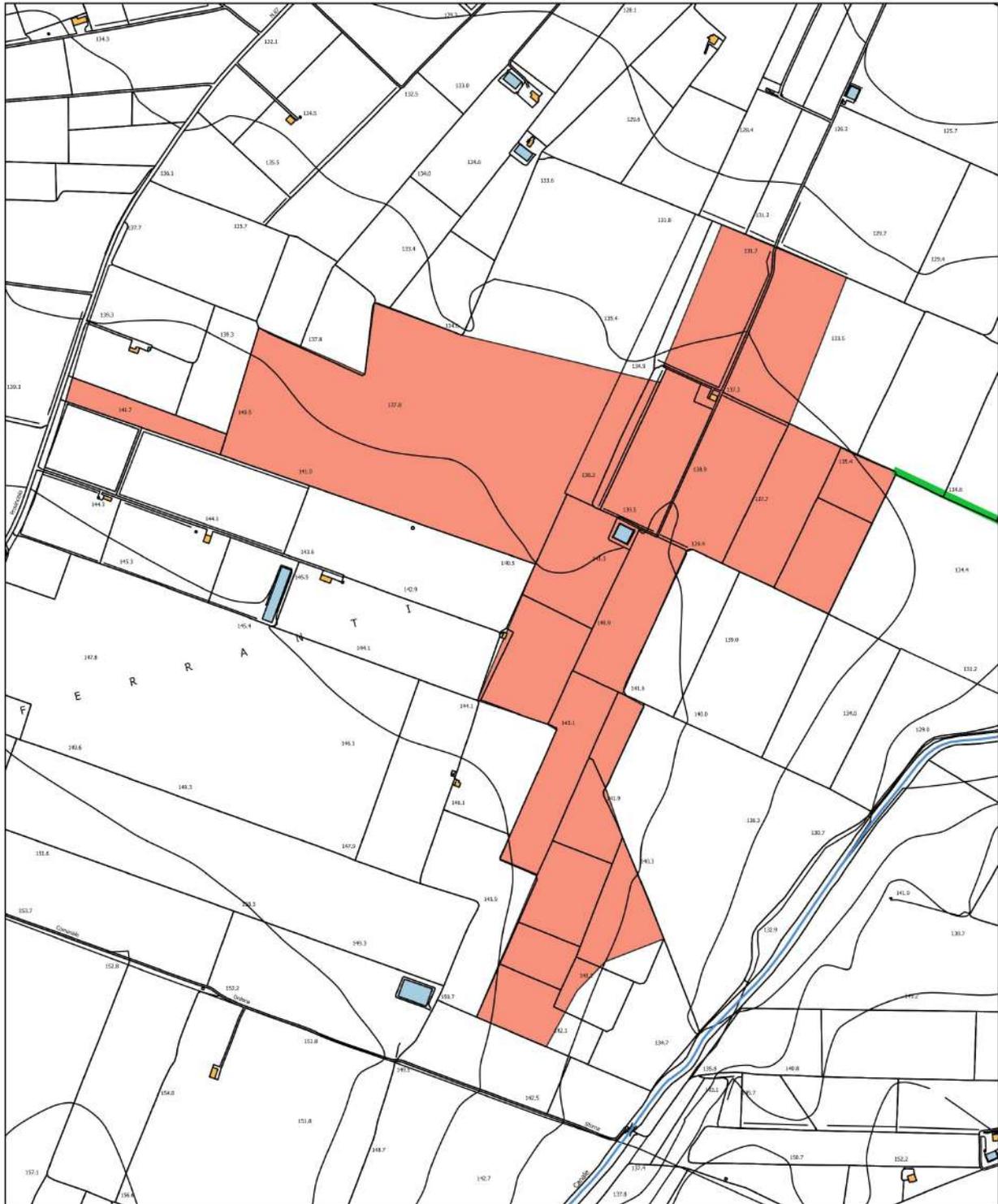
PLANIMETRIA UBICAZIONE CABINA DI PRESA

Legenda

Elementi

-  Linea MT
-  Presa

Scala 1 : 5.000



CARTA GEOMORFOLOGICA

Scala 1 : 7.000

Legenda

Elementi

Linea MT

Area allo studio

GEOMORFOLOGIA

● 422_sorgenti

● 422_vette

● 422_punti_sommitali

GEOMORFOLOGIA

— 422_reticolo

— 422_orli_terrazzo_morfologico

— 422_creste

GEOMORFOLOGIA

■ 422_discariche_controllate

■ 422_cave

■ 422_bacini_idrici



CARTA GEOMORFOLOGICA

Scala 1 : 5.000

Legenda

Elementi

- █ Linea MT
- █ Presa

GEOMORFOLOGIA

- 422_sorgenti
- 422_vette
- 422_punti_sommitali

GEOMORFOLOGIA

- 422_reticolo
- 422_orli_terrazzo_morfologico
- 422_creste

GEOMORFOLOGIA

- █ 422_discariche_controllate
- █ 422_cave
- █ 422_bacini_idrici

2. GEOLOGIA

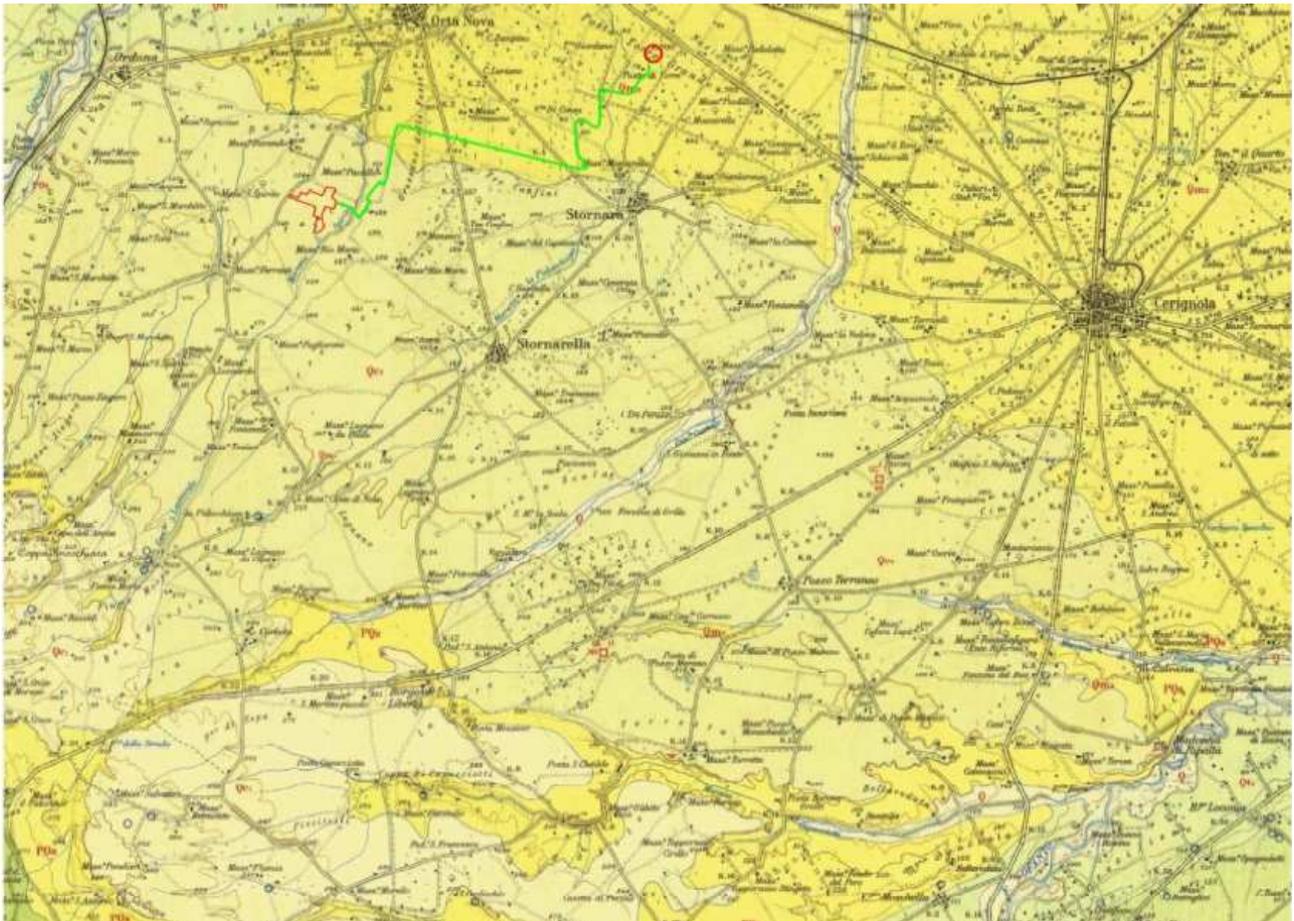
La geologia del territorio interessato dall'intervento ospita terreni delle formazioni terrigene dell'avanfossa bradanica, essi costituiscono l'ossatura del tavoliere. La sinclinale bradanica rappresenta un'area ribassata conseguente a movimenti tettonici che hanno determinato una struttura a graben. Pertanto nella parte depressa si sono accumulati depositi terrigeni dovuti al ciclo sedimentario regressivo-trasgressivo del Calabriano. Nella carta geologica (vedi allegato), si distinguono due formazioni geologico-sedimentarie una di origine marina ed una di origine marina e continentale le cui età è attribuibile al Pleistocene medio.

In particolare procedendo dal basso verso l'alto si hanno le seguenti formazioni:

(Qm2). Litologicamente la formazione è costituita da sabbie fittamente stratificate di colore giallo oro, a volte pulverulente con intercalazioni argillose, ciottolose e concrezioni calcaree con molluschi litorali di facies marina. Nel foglio 175 Cerignola alla scala 1: 100.000 occupa prevalentemente aree poste a nord est del foglio ed interessa l'area di sedime della cabina di presa. L'età è ascrivibile al Pliocene medio e la sua genesi è marina. Segue in concordanza stratigrafica la formazione continentale denominata :

(Qc2). Litologicamente la formazione è costituita da ciottolame incoerente, localmente cementato con ciottoli di madie e piccole dimensioni con intercalazioni sabbiose giallastre e con inclinazione costante verso est. Nel foglio 175 Cerignola alla scala 1: 100.000 occupa prevalentemente la parte centrale del foglio ed interessa l'area di sedime dell'impianto fotovoltaico. L'età è ascrivibile al Pliocene medio e la sua genesi è di origine marina e continentale. Le formazioni studiate si susseguono sempre in successione stratigrafica; i passaggi da una formazione all'altra sono graduali e non si rilevano faglie nè strutture tettoniche particolari. Inoltre è da mettere in evidenza come la diversa composizione litologica dei litotipi presenti sul territorio, si riflette spesso sulle forme morfologiche derivanti dalla evoluzione geomorfologica dei versanti. Quindi a forme morfologiche dolci, come versanti con scarse pendenze e pendii poco acclivi, si possono associare terreni teneri, mentre terreni composti da formazioni calcaree, formazioni conglomeratiche cementate e formazioni marnose formano quasi sempre pianalti, picchi, sporgenze e pendii piuttosto ripidi. (vedi aree poste a sud ovest del foglio 175 Cerignola, Rocchetta S. Antonio Candela). Queste considerazioni emergono dalla visione geologica generale estesa in tutto il territorio interessato del

foglio 175 Cerignola. Si è ritenuto opportuno estendere la visione geologica come descritto in quanto tutto ciò permette di avere una visione completa e globale della morfologia dell'idrogeologia e della geologia del territorio su cui si andrà ad intervenire.



Legenda



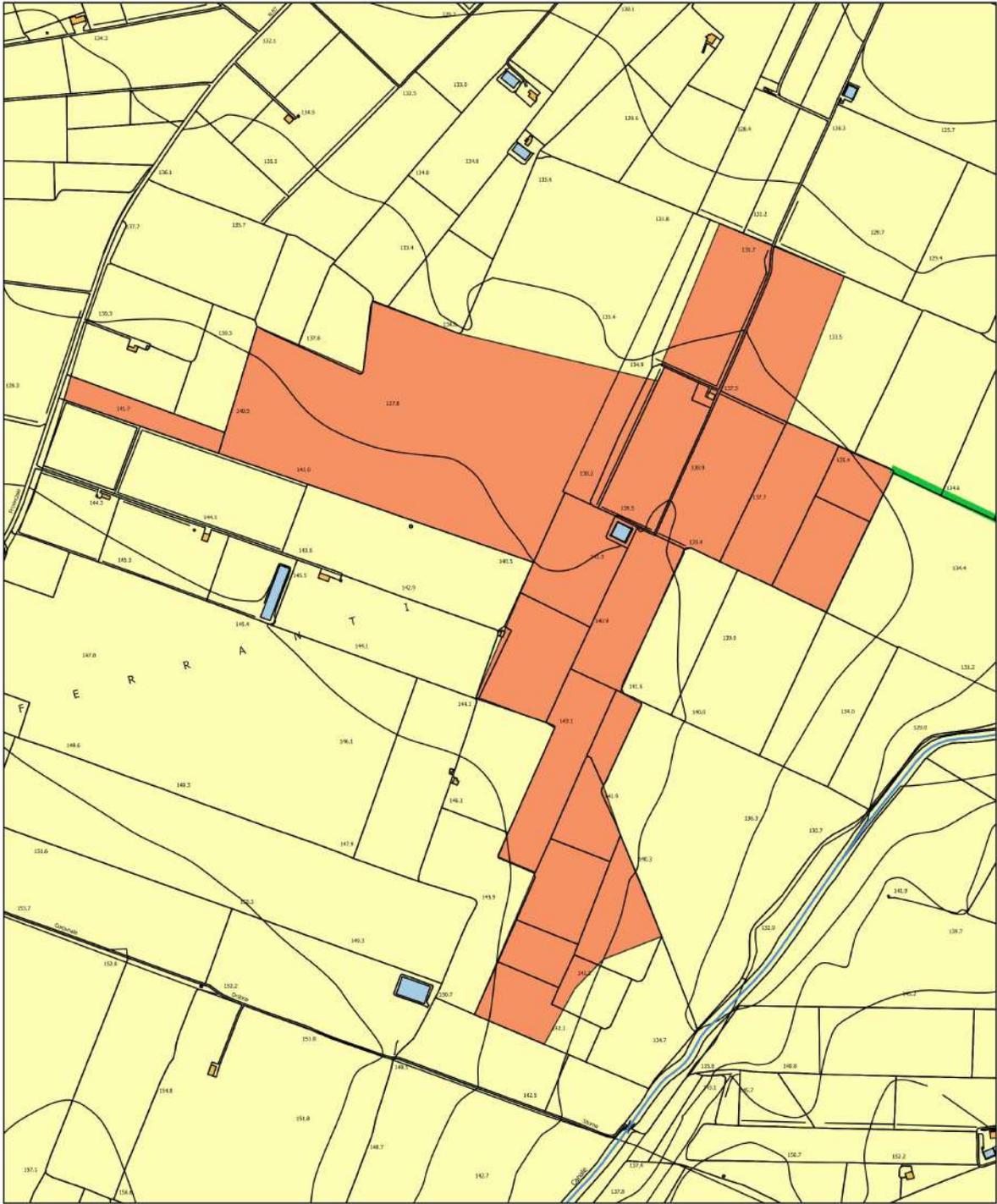
Impianto fotovoltaico



Qc² Ciottolame



Qm² Sabbie straterellate giallastre



CARTA GEOLOGICA

Legenda

Elementi

Linea MT

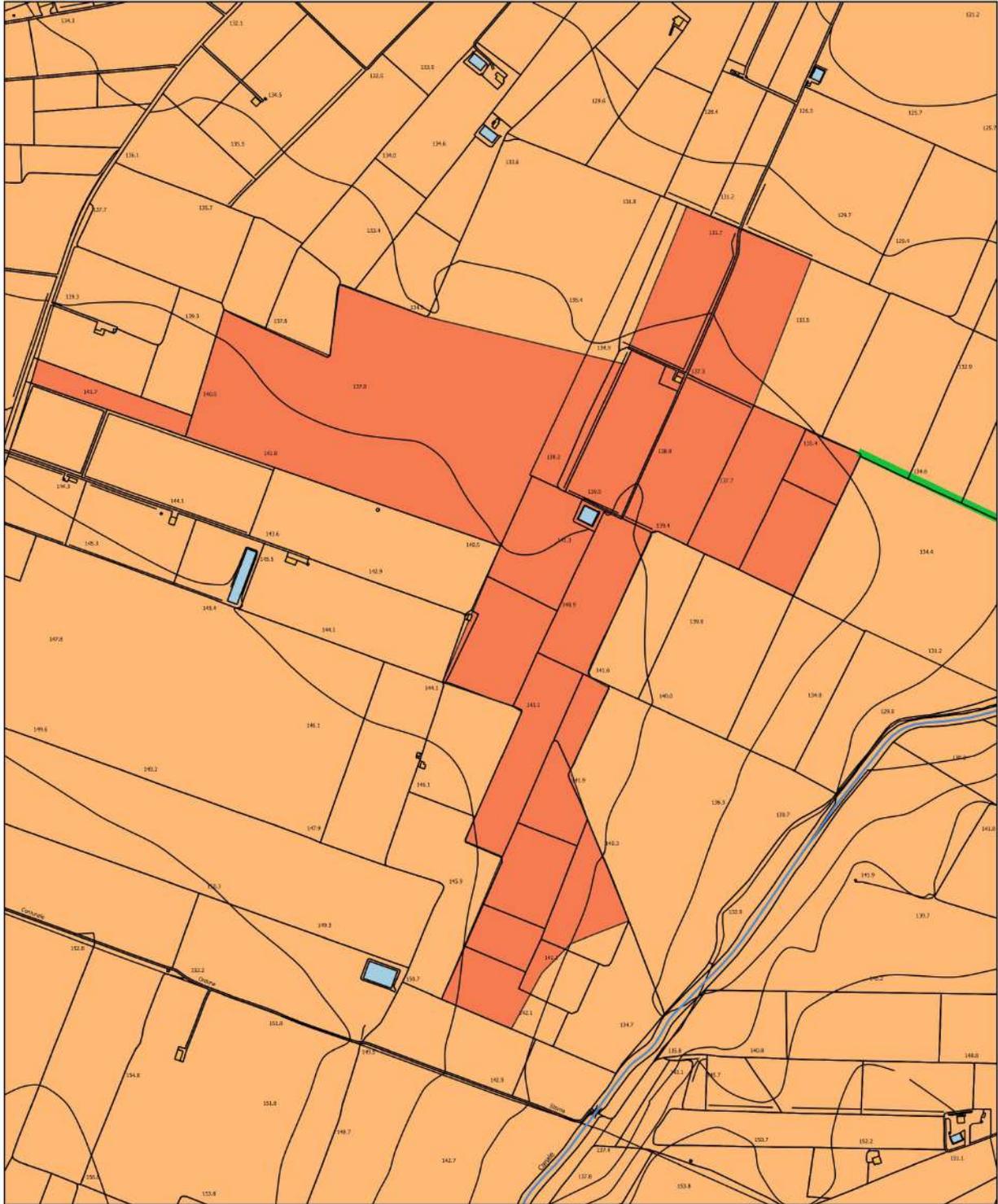
Area allo studio

Geologia

Qc2 Ciottolame

Qm2 Sabbie straterellate giallastre

Scala 1 : 7.000



CARTA LITOLOGICA

Legenda

Elementi

- Linea MT
- Presa

Litologia del substrato

- Unità a prevalente componente ruditica
- unità a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica

Scala 1 : 7.000



CARTA LITOLOGICA

Legenda

Elementi

- Linea MT
- Presa

Litologia del substrato

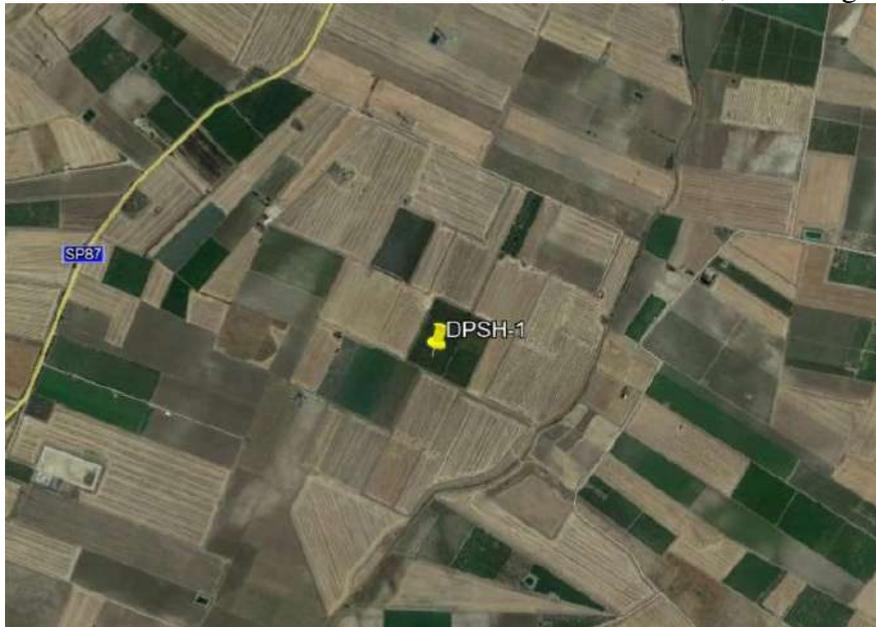
- Unità a prevalente componente ruditica
- unità a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica

Scala 1 :5.000

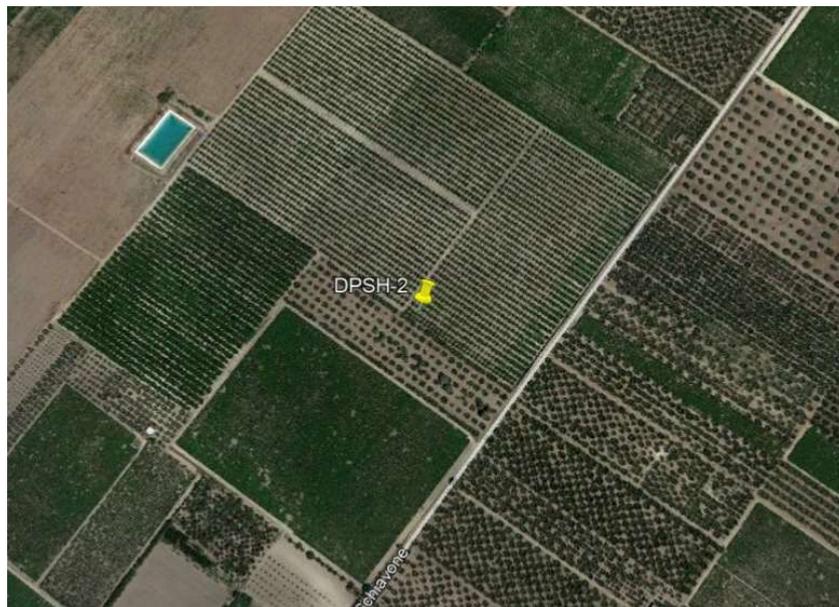
3. INDAGINI GEOGNOSTICHE E RISULTATI

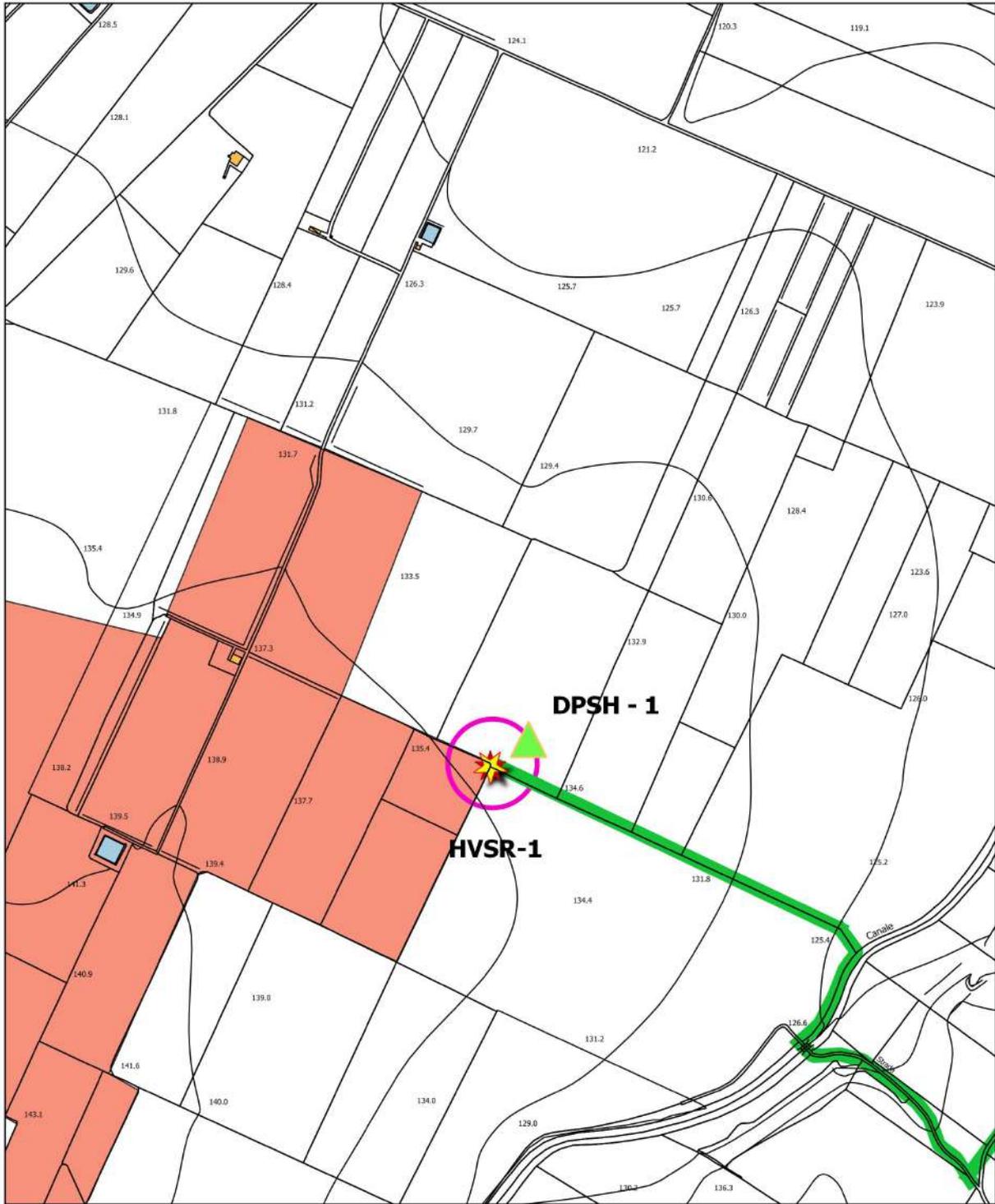
Nel territorio in esame come già descritto al fine di conoscere la profondità della falda freatica è stata effettuata una campagna di indagini geognostiche in sito e sono stati censiti quattro pozzi (Ispra ambiente), posizionati sull'intero territorio interessato dal progetto. Le indagini geognostiche sono consistite in due prove penetrometriche dinamiche spinte fino alla profondità di rifiuto strumentale. Le stesse sono state ubicate una DPSH-1 all'interno dell'impianto fotovoltaico, l'altra DPSH-2 nei pressi della cabina di presa vicino alla futura sottostazione Terna.

DPSH-1 Impianto fotovoltaico Stornarella cabina utente Lat.41°28'53,43'' Long.15°68'47,84''



DPSH-2 Cabina di presa Lat.41°31'39,58'' Long.15°77'53,94''





PLANOMETRIA UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE

Legenda

Elementi

- Linea MT
- Presa

- Cabina utente
- Prova sismica HVSR - 1
- Prove Penetrometriche DPSH - 1

Scala 1 : 5.000



PLANOMETRIA UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE

Legenda

Elementi

- Area allo studio
- Prove Penetrometriche DPSH - 2
- Linea MT
- Presa
- Prova sismica HVSR - 2

Scala 1 : 5.000

Prova penetrometrica dinamica continua DPSH n.1



Esecuzione prova penetrometrica dinamica continua DPSH n.1



Prova penetrometrica dinamica continua DPSH n.2



Esecuzione prova penetrometrica dinamica continua DPSH n.2

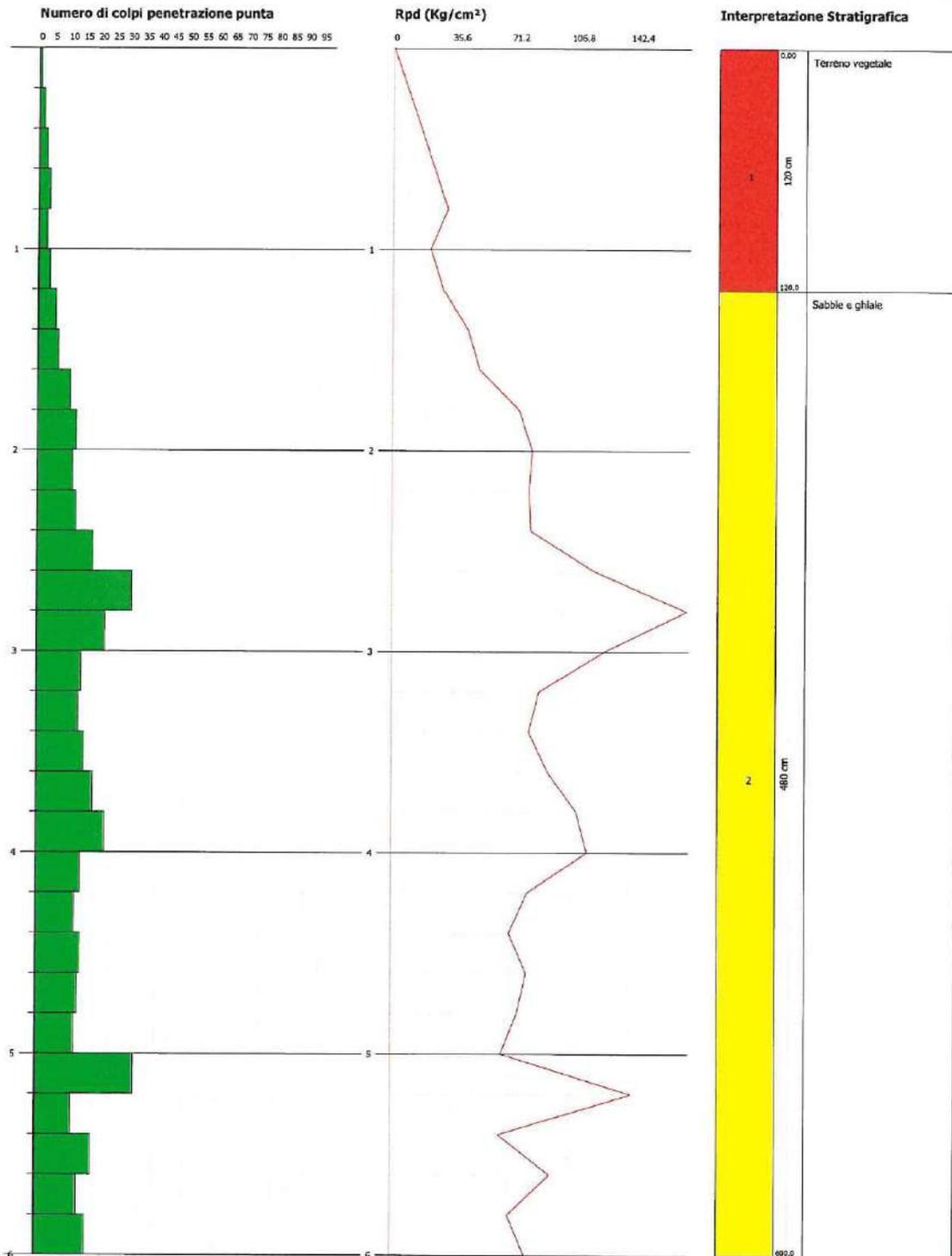


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... DPHS (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente :
Cantiere : Impianto fotovoltaico Strnarella
Località : Stornarella (FG)

Data :17/04/2020

Scala 1:29

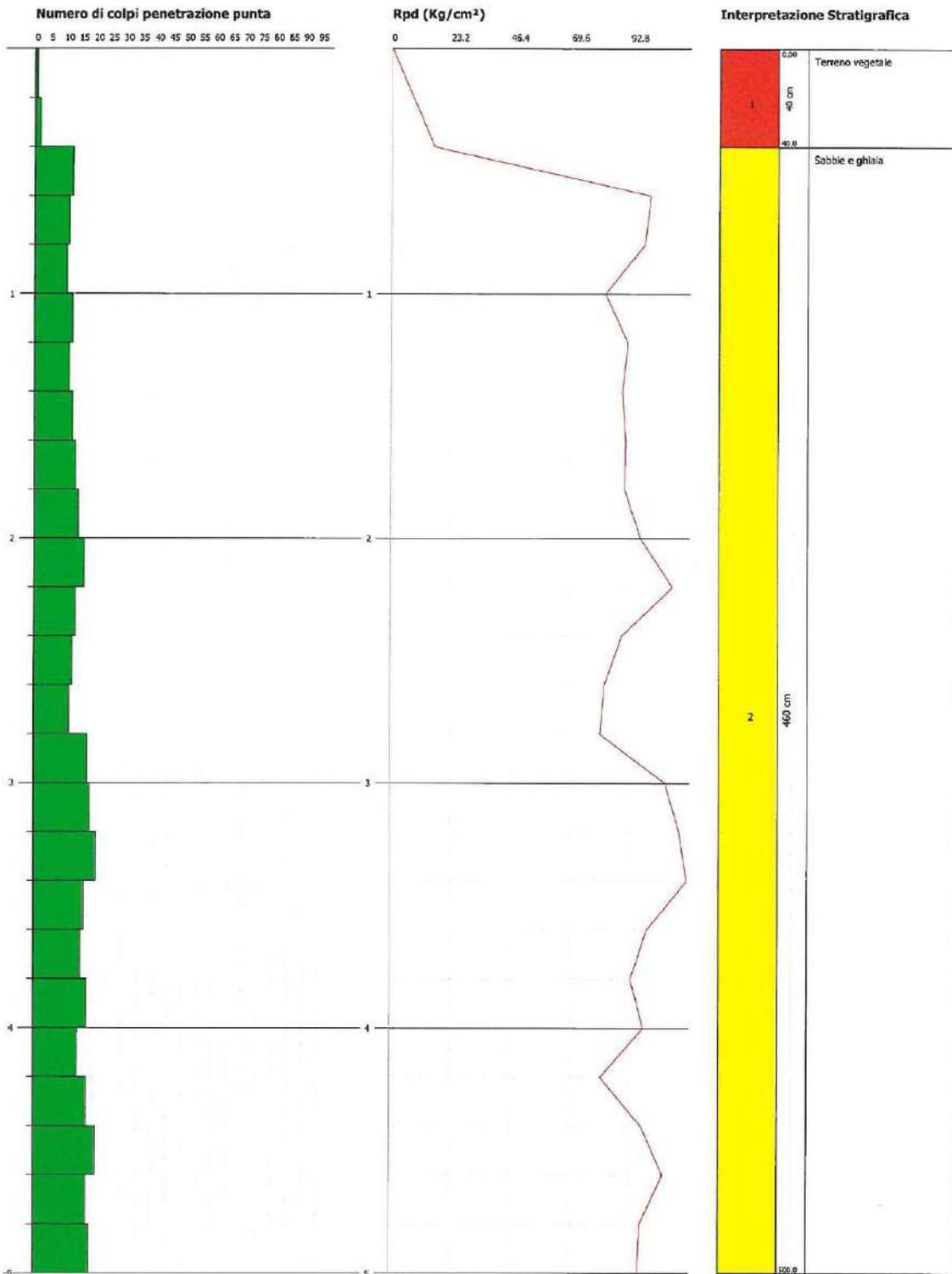


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente :
Cantiere : Futura sottostazione e cabina di presa
Località : Comune di Ortanova

Data :17/04/2020

Scala 1:24



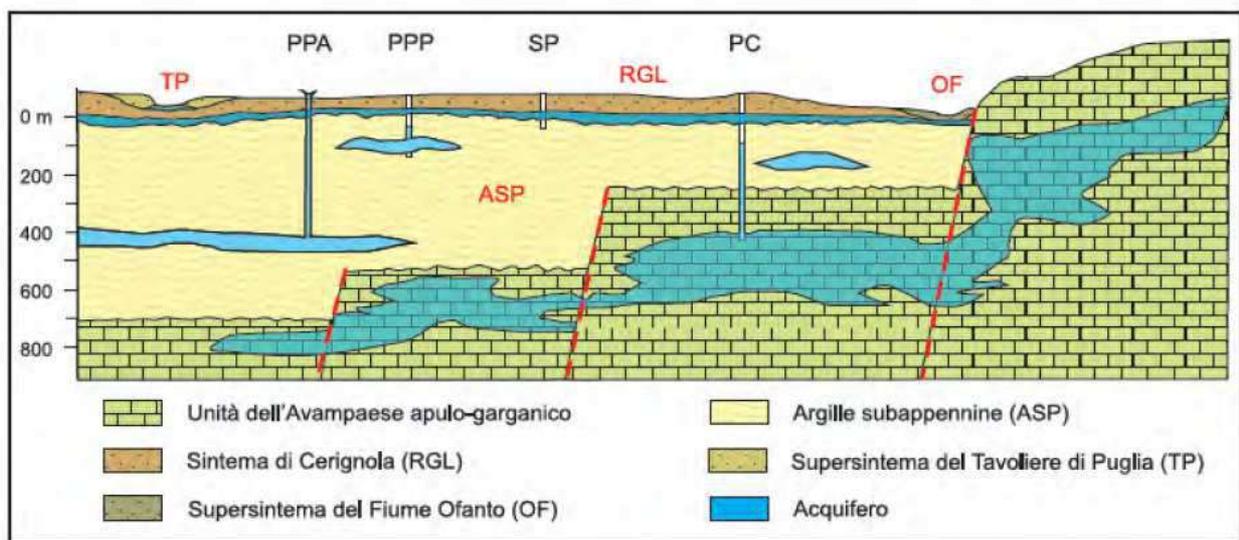
In base alla ricerca effettuata ed ai risultati delle prove penetrometriche si evince l'assenza di falde al livello più superficiale. Mentre le stesse le ritroviamo nell'acquifero poroso superficiale alle profondità di mt.:

- a) Pozzo vicino Stornarella codice 207123 rivenuta una falda a mt. -56.
- b) Ortanova codice 205133 rivenuta una falda a mt. -72.
- c) Pozzo Stornara codice 206490 rivenuta una falda a mt. -37.
- d) Pozzo a nord di Stornara codice 205192 rivenute due falde una a mt. -22, l'altra a mt. -29.

4. IDROGEOLOGIA

L'acqua delle precipitazioni atmosferiche in parte evapora, in parte viene assorbita dal suolo ed in parte scorre su di esso erodendolo e scavandovi vari sistemi di canali, valli, torrincelli ecc.. Il disegno che risulta da questa azione (pattern) dipende dalla natura litologica delle rocce attraversate oltre che dalla loro disposizione. Nel territorio preso in considerazione si ha un pattern del tipo contorto parallelo riconducibile a formazioni clastiche fini e/o alternanze di tipi litologici diversi.

Dall'ultima pubblicazione delle note illustrative del foglio geologico 422 Cerignola scala 1 : 50.000 Progetto GARG, gli autori individuano per il sottosuolo del tavoliere tre tipi di acquiferi.



Schema idrologico del Tavoliere di Puglia adottato al foglio di Cerignola.

Legenda:

PC = Acquifero fessurato-carsico profondo PPP = acquifero poroso profondo in pressione
 PPA = acquifero poroso profondo artesiano SP = acquifero poroso superficiale

1) ACQUIFERO FESSURATO-CARSICO PROFONDO

L'unità più profonda trova sede nelle rocce calcaree del substrato prepliocenico dell'Avanfossa appenninica ed è in continuità (nel settore sud-orientale) con la falda carsica murgiana. Dato il tipo di acquifero, la circolazione idrica sotterranea è condizionata in maniera significativa sia dalle numerose faglie che dislocano le unità sepolte della Piattaforma Apula che dallo stato di fratturazione e carsificazione della roccia calcarea.

2) ACQUIFERO POROSO PROFONDO

si rinviene nei livelli sabbioso-limosi e, in minor misura, ghiaiosi, presenti a diverse altezze nella

successione argillosa plioleistocenica. Al momento sono ancora poco note la distribuzione spaziale e la geometria di questi corpi idrici, nonché le loro modalità di alimentazione e di deflusso. I livelli acquiferi sono costituiti da corpi discontinui di forma lenticolare, localizzati a profondità variabili tra i 150 m e i 500 m dal piano campagna ed il loro spessore non supera le poche decine di metri. Nelle lenti più profonde, si rinvencono acque connate, associate a idrocarburi, che si caratterizzano per i valori piuttosto elevati della temperatura (22-26°C) e per la ricorrente presenza di idrogeno solforato. La falda è ovunque in pressione e presenta quasi sempre caratteri di artesianità. La produttività dei livelli idrici, pur essendo variabile da luogo a luogo, risulta sempre molto bassa con portate di pochi litri al secondo. In genere, la produttività tende a diminuire rapidamente a partire dall'inizio dell'esercizio del pozzo facendo registrare, in alcuni casi, il completo esaurimento della falda. Ciò dimostra che tali livelli possono costituire soltanto delle limitate fonti di approvvigionamento idrico, essendo la ricarica molto lenta.

3) ACQUIFERO POROSO SUPERFICIALE

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

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

della falda superficiale contribuiscano anche i corsi d'acqua che attraversano aree il cui substrato è permeabile. Per le considerazioni su menzionate e per le caratteristiche dei litotipi che insistono nell'area oggetto di studio, questi ultimi rientrano nell'Acquifero poroso superficiale. Dal punto di vista idrogeologico, la presenza di terreni sabbiosi, ghiaiosi e conglomeratici, permeabili per porosità, poggiati sulle argille grigio-azzurre del ciclo sedimentario pleistocenico, poco permeabili, permette l'instaurazione di una falda idrica proprio in corrispondenza della superficie di contatto tra i due litotipi.

A conferma di tutto ciò sono stati visionati quattro pozzi (Documentazione ISPRA), che ricoprono il territorio allo studio nei vari tipi di terreni affioranti (Ved. Cartografia allegata e stratigrafie pozzi). Uno vicino Stornarella, uno nel territorio di Ortanova, uno vicino al centro cittadino di Stornara e uno a nord di Stornara ove è prevista la cabina presa.

- e) Pozzo vicino Stornarella codice 207123 rivenuta una falda a mt. -56.
- f) Ortanova codice 205133 rivenuta una falda a mt. -72.
- g) Pozzo Stornara codice 206490 rivenuta una falda a mt. -37.
- h) Pozzo a nord di Stornara codice 205192 rivenute due falde una a mt. -22, l'altra a mt. -29.

Dalla lettura stratigrafica dei pozzi censiti i caratteri di permeabilità dei terreni presenti, essendo essenzialmente sciolti o debolmente cementati in matrice prevalentemente sabbiosa, sono da ritenersi generalmente permeabili per porosità. Infine dove affiorano depositi ghiaiosi e ciottolosi, essendo il grado di porosità piuttosto elevato, vi è un rapido allontanamento delle acque meteoriche dai terreni superficiali, concomitante anche ad un lieve aumento delle pendenze.

 		Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale			
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)					
Dati generali		Ubicazione indicativa dell'area d'indagine			
<p> Codice: 205133 Regione: PUGLIA Provincia: FOGGIA Comune: ORTA NOVA Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 77,00 Quota pc slm (m): 90,00 Anno realizzazione: 1998 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (Vs): ND Portata esercizio (Vs): 2,000 Numero falde: 0 Numero filtri: 1 Numero piezometrie: 3 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 5 Longitudine WGS84 (dd): 15,696150 Latitudine WGS84 (dd): 41,304281 Longitudine WGS84 (dms): 15° 41' 46.14" E Latitudine WGS84 (dms): 41° 18' 15.41" N (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia </p>					
DIAMETRI PERFORAZIONE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
1	0,00	77,00	77,00	400	
POSIZIONE FILTRI					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
1	54,00	72,00	18,00	250	
MISURE PIEZOMETRICHE					
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (Us)	
set/1998	41,50	43,30	1,80	0,800	
set/1998	41,50	46,30	4,80	2,200	
set/1998	41,50	50,60	9,10	3,500	
STRATIGRAFIA					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	2,00	2,00		TERRENO VEGETALE

2	2,00	35,00	33,00	DEPOSITI CONGLOMERATICI CON LIVELLI E LENTI DI SABBIE ED ARENARIE, NONCHÉ INTERCALAZIONI LIMOSO ARGILLOSE
3	35,00	64,00	29,00	SABBIA E GHIAIA DI COLORE GIALLO CON LIVELLI PIÙ O MENO CEMENTATI E UN LIVELLO DI GHIAIA IN MATRICE LIMOSO SABBIOSA GRIGIA
4	64,00	72,00	8,00	LIMO SABBIOSO GRIGIASTRO
5	72,00	77,00	5,00	ARGILLA GRIGIO AZZURRA

ISPRA - Copyright 2018

Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)

Descrizione

Coltura: arzo
 Regione: PUGLIA
 Provincia: PUGLIA
 Comune: FOGGIA
 Municipio: FOGGIA
 Indirizzo: VIA S. GIUSEPPE
 Numero civico: 100
 Coordinate geografiche: 41° 45' 00" N, 15° 00' 00" E
 Data: 15/05/2018
 Autore: ISPRA

DATI PERFORAZIONE				
Prog.	Da profondità (m)	A profondità (m)	Longhina (m)	Diametro (mm)
1	0,00	0,00	0,00	0,00

DATI ACQUISIZIONE			
Prog.	Da profondità (m)	A profondità (m)	Longhina (m)
1	0,00	0,00	0,00

MISURE FISICOMETRICHE				
Nome	Condizione	Valore	Unità	Portata
Temperatura	10,00	10,00	°C	0,00
Pressione	101,3	101,3	hPa	0,00
Umidità	65,0	65,0	%	0,00

STRATIGRAFIA				
Prog.	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Descrizione litologica
1	0,00	2,00	2,00	DEPOSITI CONGLOMERATICI
2	2,00	35,00	33,00	SABBIA E GHIAIA
3	35,00	64,00	29,00	LIMO SABBIOSO
4	64,00	72,00	8,00	ARGILLA GRIGIASTRA
5	72,00	77,00	5,00	ARGILLA GRIGIA AZZURRA

ISPRA - Copyright 2018

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
 Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia



Privacy Note legali Contatti

5. PROGETTO PAI

Il Progetto PAI è finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità geomorfologica, individua e norma per l'intero ambito del bacino le aree a pericolosità idraulica e le aree a pericolosità geomorfologica.

Le aree a pericolosità idraulica individuate dal PAI sono suddivise, in funzione dei differenti gradi di rischio in:

AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA

- 1) Aree ad alta probabilità di inondazione – A.P.;
- 2) Aree a media probabilità di inondazione –M.P.;
- 3) Aree a bassa probabilità di inondazione – B.P.;

4) AREE A PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

- 1) Aree a pericolosità geomorfologica molto elevata – P.G.3;
- 2) Aree a pericolosità geomorfologica elevata – P.G.2;
- 3) Aree a pericolosità geomorfologica media e moderata – P.G.1;

Per quanto riguarda il rischio idrogeologico sia nell'area preposta per la realizzazione dell'impianto che nell'area destinata alla cabina, dall'analisi effettuate nel presente studio e dalla visione delle carte tematiche del P.A.I. dell'A.d.B. Puglia, risulta nullo. Ugualmente per la pericolosità geomorfologica le aree non risultano interessate. Detta pericolosità la ritroviamo soltanto in destra dell'area di sedime dell'impianto fotovoltaico. Come si evidenzia nella cartografia allegata, una parte il Canale Rio Torto è interessato da pericolosità geomorfologica PG1. Per quanto riguarda il cavo MT, incrocia l'area interessata da pericolosità geomorfologica PG1 nella zona di attraversamento del Canale ove esiste un ponticello già attraversato da diversi sottoservizi. Tuttavia in fase di realizzazione saranno effettuate idonee opere di mitigazione della pericolosità.



CARTA PAI

Scala 1 : 7.000

Legenda

Elementi

- Linea MT
- Area allo studio

PAI

Pericolosità Frane

- PG3
- PG2
- PG1

PAI

Pericolosità Inondazione

- AP
- MP
- BP

6. INTERFERENZA CON IL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE

La Regione Puglia, con Delibera n° 230 del 20/10/2009, ha adottato il Piano di Tutela delle Acque ai sensi dell'articolo 121 del Decreto legislativo n. 152/2006, strumento finalizzato al raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici, più in generale, alla protezione dell'intero sistema idrico superficiale e sotterraneo.

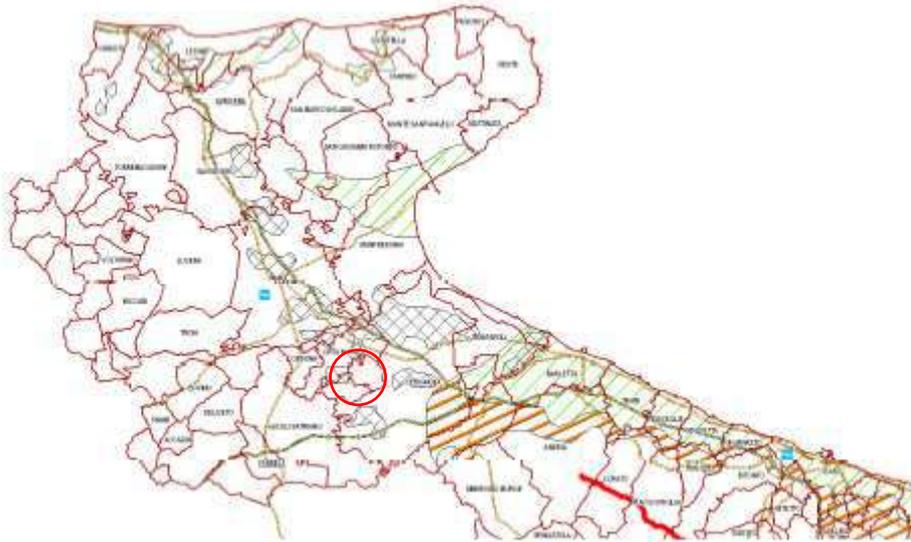
Con tale Piano vengono adottate alcune misure di salvaguardia distinte in:

- a) Misure di tutela quali-quantitativa dei corpi idrici sotterranei;
- b). Misure di salvaguardia per le zone di protezione speciale idrogeologica;
- c). Misure integrative (area di rispetto del canale principale dell'Acquedotto Pugliese).

Si tratta di prescrizioni a carattere immediatamente vincolanti per le Amministrazioni, per gli Enti Pubblici, nonché per i soggetti privati.

Inoltre, il perseguimento dell'obiettivo di Tutela quali-quantitativa dei corpi idrici, ha portato all'individuazione di particolari perimetrazioni a Protezione Speciale Idrogeologica, il cui obiettivo è quello di ridurre, mitigare e regolamentare le attività antropiche che si svolgono o che si potranno svolgere in tali aree. Dall'analisi della cartografia allegata al piano, le aree allo studio non ricadono in aree sottoposte a vincolistica.

Carta di vincolo d'uso degli acquiferi



-  Area allo studio
-  Canale principale dell'acquedotto pugliese
-  Aree di tutela per approvvigionamento idrico di emergenza
-  Aree di tutela quali-quantitativa
-  Aree vulnerabili alla contaminazione salina
-  Aree di tutela quantitativa

Zone di protezione speciale idrogeologica



-  Area allo studio
-  Zona di protezione speciale idrogeologica tipo (A)
-  Zona di protezione speciale idrogeologica tipo (B)
-  Zona di protezione speciale idrogeologica tipo (C)

Carta dell'approvvigionamento idrico

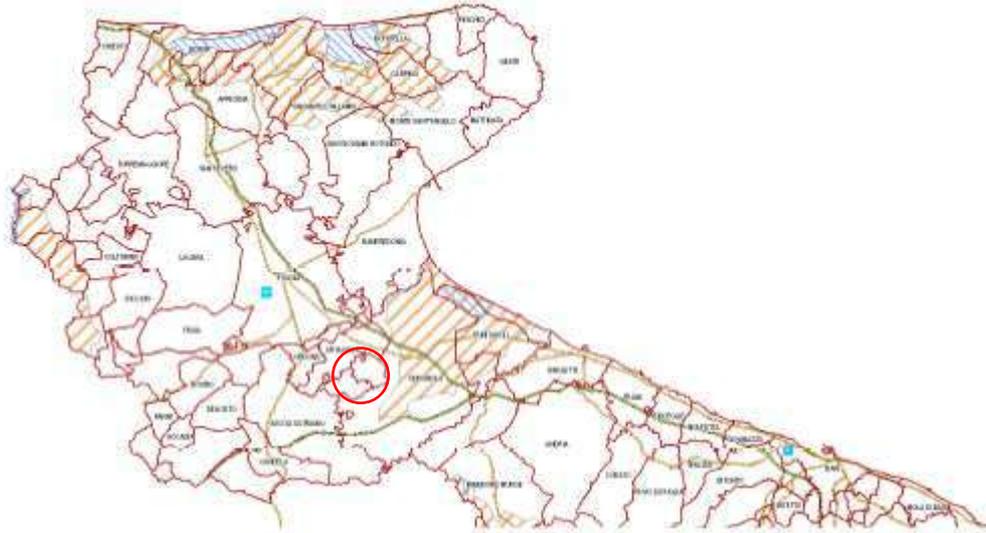


- Area allo studio
- ▣ Acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile
- Regime ordinario • Regime emergenziale

Corpi idrici calcarei cretacei utilizzati a scopo potabile

- ▣ Gargano centro orientale
- ▣ Murgia costiera
- ▣ Alta murgia
- ▣ Murgia bradanica

Carta delle aree sensibili



- Area allo studio
- ▤ Perimetrazione area sensibile
- ▨ Bacino area sensibile

7. CONCLUSIONI

In sede preliminare è stato dato un quadro topografico e geomorfologico del territorio in cui ricadono i siti in esame. E' stata poi analizzata la morfologia, la geologia e l'idrogeologia in senso stretto del territorio circostante e dell'aree allo studio, ne deriva che si hanno due formazioni geologiche-sedimentarie una di origine marina ed una di origine mista continentale e marina a seconda delle facies di sedimentazione databili al Pliocene medio. In particolare procedendo dal basso verso l'alto si hanno le seguenti formazioni:

(Qm2). Litologicamente la formazione è costituita da sabbie fittamente stratificate di colore giallo oro, a volte pulverulente con intercalazioni argillose, ciottolose e concrezioni calcaree con molluschi litorali di facies marina. Nel foglio 175 Cerignola alla scala 1: 100.000 occupa prevalentemente aree poste a nord est del foglio ed interessa l'area di sedime della cabina di presa. Segue in concordanza stratigrafica la formazione continentale denominata :

(Qc2). Litologicamente la formazione è costituita da ciottolame incoerente, localmente cementato con ciottoli di medie e piccole dimensioni con intercalazioni sabbiose giallastre e con inclinazione costante verso est. Nel foglio 175 Cerignola alla scala 1: 100.000 occupa prevalentemente la parte centrale del foglio ed interessa l'area di sedime dell'impianto fotovoltaico. L'età è ascrivibile al Pliocene medio e la sua genesi è di origine continentale. Le formazioni studiate si susseguono sempre in successione stratigrafica; i passaggi da una formazione all'altra sono gradualmente e non si rilevano faglie né strutture tettoniche particolari.

Per quanto riguarda l'assetto litotecnico lo stesso si caratterizza per la presenza di differenti termini, riconosciuti in affioramento da peculiari caratteristiche tecniche ed idrogeologiche. Di seguito sono descritte le unità litotecniche che raggruppano elementi a comportamento più o meno omogeneo:

-Unità litotecnica a prevalente componente siltosa/sabbiosa e/o arenitica. Rappresentata da materiali granulari addensati o sciolti o poco addensati a prevalenza ciottolosi. Riguarda la formazione (Qm2). Detta unità litotecnica, presenta un comportamento del tipo granulare ed una risposta meccanica, del tipo non elastico.

-Unità litotecnica a prevalente componente ruditica. Rappresentata da materiali ciottolosi della formazione (Qc2). Detta unità litotecnica, presenta un comportamento del tipo granulare ed una risposta meccanica, del tipo non elastico.

Dal punto di vista geomorfologico ed idrogeologico, dai rilievi effettuati non si riscontrano fenomeni o forme morfologiche da compromettere l' idoneità delle aree infatti in esse non si rilevano movimenti franosi in atto o potenziali, movimenti franosi quiescenti, zone carsiche, zone di erosione o di ruscellamento accelerato. Tutto ciò è visibile nella carta geomorfologica, nella carta PAI, delle aree a pericolosità idraulica, delle aree a rischio frana delle aree a pericolosità geomorfologica allegata al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) redatto dall' autorità di bacino. Infine è stato studiato il piano della interferenza delle acque finalizzato al raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici, più in generale, alla protezione dell'intero sistema idrico superficiale e sotterraneo.

Con tale Piano vengono adottate alcune misure di salvaguardia distinte in:

- a) Misure di tutela quali-quantitativa dei corpi idrici sotterranei;
- b). Misure di salvaguardia per le zone di protezione speciale idrogeologica;
- c). Misure integrative (area di rispetto del canale principale dell'Acquedotto Pugliese).

Dall'analisi della cartografia allegata al piano, le aree allo studio non ricadono in aree sottoposte a vincolistica. A conclusione di quanto sopra esposto e dalle risultanze emerse nel presente studio, si deduce che le aree e l'intervento proposto dal punto di vista idrogeologico non presenta pericolosità.

Tanto Dovevasi.

IL GEOLOGO

Dott. Vito. F. PLESCIA

Bibliografia

REGIONE PUGLIA Carta Tecnica Regionale C.T.R. elementi 422052, 422053,422063,4422090,22091,422094,422104 alla scala 1 : 5.000

Regolamento Regionale 11 Marzo 2015 n.9 e dalla L.R. del 27 Luglio 2001, n° 20 Art.4 comma 3, lett.b e Art.5,comma 10 bis

Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato Direzione Generale delle Miniere, Servizio Geologico d'Italia – Note illustrative della CARTA GEOLOGICA D'ITALIA Foglio 175 Cerignola.

Note illustrative della carta geologica alla scala 1 : 100.000 Foglio 175 Cerignola

Note illustrative della carta geologica alla scala 1 : 50.000 Foglio 422 Cerignola

Autorità di Bacino ADB Puglia

Progetto di Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) dei Bacini di competenza.

Il Dipartimento Difesa del Suolo - *Servizio Geologico d'Italia* dell'APAT (ora in ISPRA).
Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia).

ENI Acque dolci sotterranee “Inventario dei dati raccolti dall'Agip durante la ricerca di idrocarburi in Italia”.

D.M. 17/01/2018 e della Circolare del C.S.LL.PP. n.7 del 21 gennaio 2019

ALLEGATI

PREMESSA

Nel mese di aprile 2020, su incarico dell'Ing. Roselli Nicola, la Società Geoprove Srl, con sede a Ruffano (LE) è stata incaricata per eseguire due prove penetrometriche presso un'area nella provincia di Foggia per la realizzazione di un impianto Fotovoltaico denominato STORNELLA.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area di indagine è individuata indicativamente dalle seguenti coordinate:

DPSH-1 Impianto fotovoltaico Stornarella cabina utente.

Lat.41° .28'53,43'' Long.15° .68'47,84''

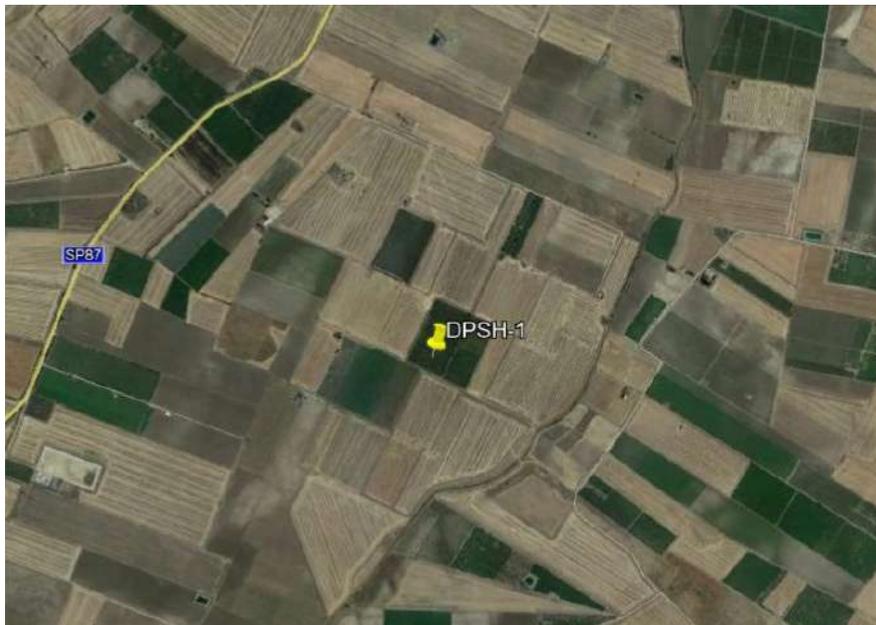


Immagine tratta da Google Earth®

Area oggetto di indagine ed ubicazione indagine

Sito n. 2, Cabina di presa è individuata indicativamente dalle seguenti coordinate:

DPSH-2 Cabina di presa Lat.41°31'39,58'' Long.15°77'53,94''

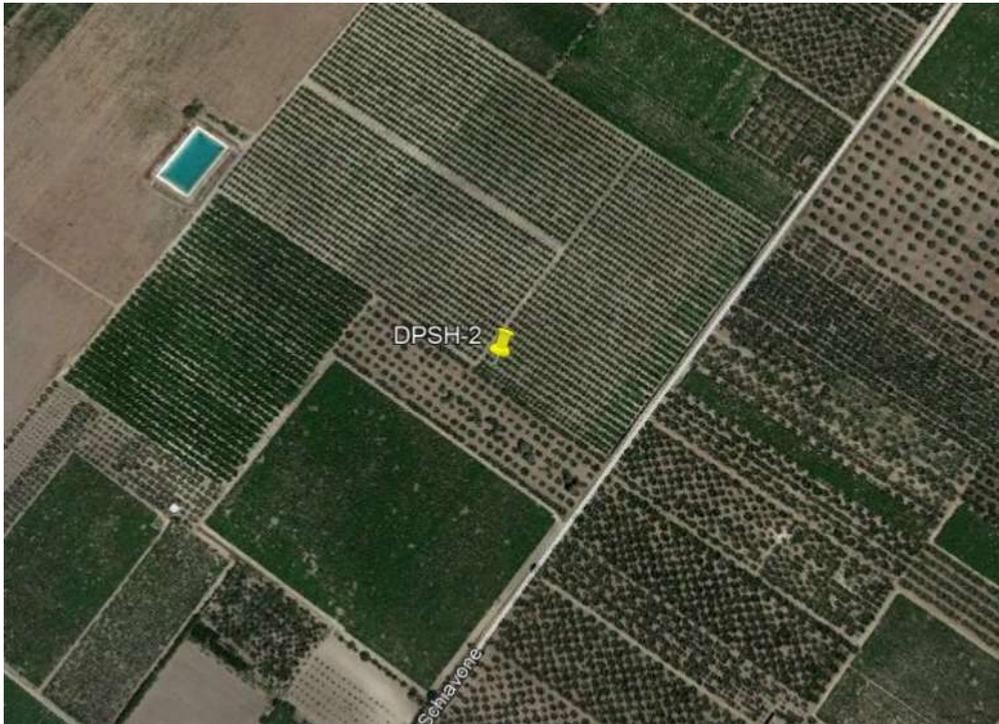


Immagine tratta da Google Earth®

Area oggetto di indagine ed ubicazione indagine

INDAGINE GEOGNOSTICA

Le indagini geognostiche sono state eseguite dalla Ditta Geoprove, in conformità alle direttive del DM 17/01/2018 recante “Norme Tecniche per le costruzioni” ed è stata finalizzata alla raccolta di dati qualitativi e quantitativi in base alle disposizioni della committenza.

Sono stati pertanto eseguiti:

- n.2 prove penetrometriche dinamiche continue DPSH;

Prove penetrometriche dinamiche continue DPSH

Il sondaggio penetrometrico dinamico consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica battendo sulle aste con un maglio a caduta libera e contando il numero di colpi necessari all'avanzamento della punta, di successive quantità costanti.

Le prove sono state eseguite con un penetrometro TG 63-200 della PAGANI, le cui caratteristiche tecniche sono di seguito riportate:

- Maglio a caduta libera Kg 63.5
- Aste in acciaio speciale $\phi = 50.8$ mm; L = 100 cm; Kg = 4.6
- Punta conica della superficie 20.43 cm²;
- Altezza di caduta libera maglio 75 cm.

Di seguito si allegano gli istogrammi penetrometrici, con i numeri di colpi registrati durante l'indagine, gli elaborati grafici e la documentazione fotografica.

Prova penetrometrica dinamica continua DPSH n.1



Esecuzione prova penetrometrica dinamica continua DPSH n.1



Dalla prova penetrometrica n. 1 è stata ricostruita la seguente successione litostratigrafia:

- da 0.00 m a 1.20 m Terreno vegetale
- da 1.20 m a 6.00 m Sabbie e ghiaie

Prova penetrometrica dinamica continua DPSH n.2



Esecuzione prova penetrometrica dinamica continua DPSH n.2



Dalla prova penetrometrica n. 2 è stata ricostruita la seguente successione litostratigrafia:

- da 0.00 m a 0.40 m Terreno vegetale
- da 0.40 m a 5.00 m Sabbie e ghiaie

Ruffano, aprile 2020

IL DIRETTORE TECNICO

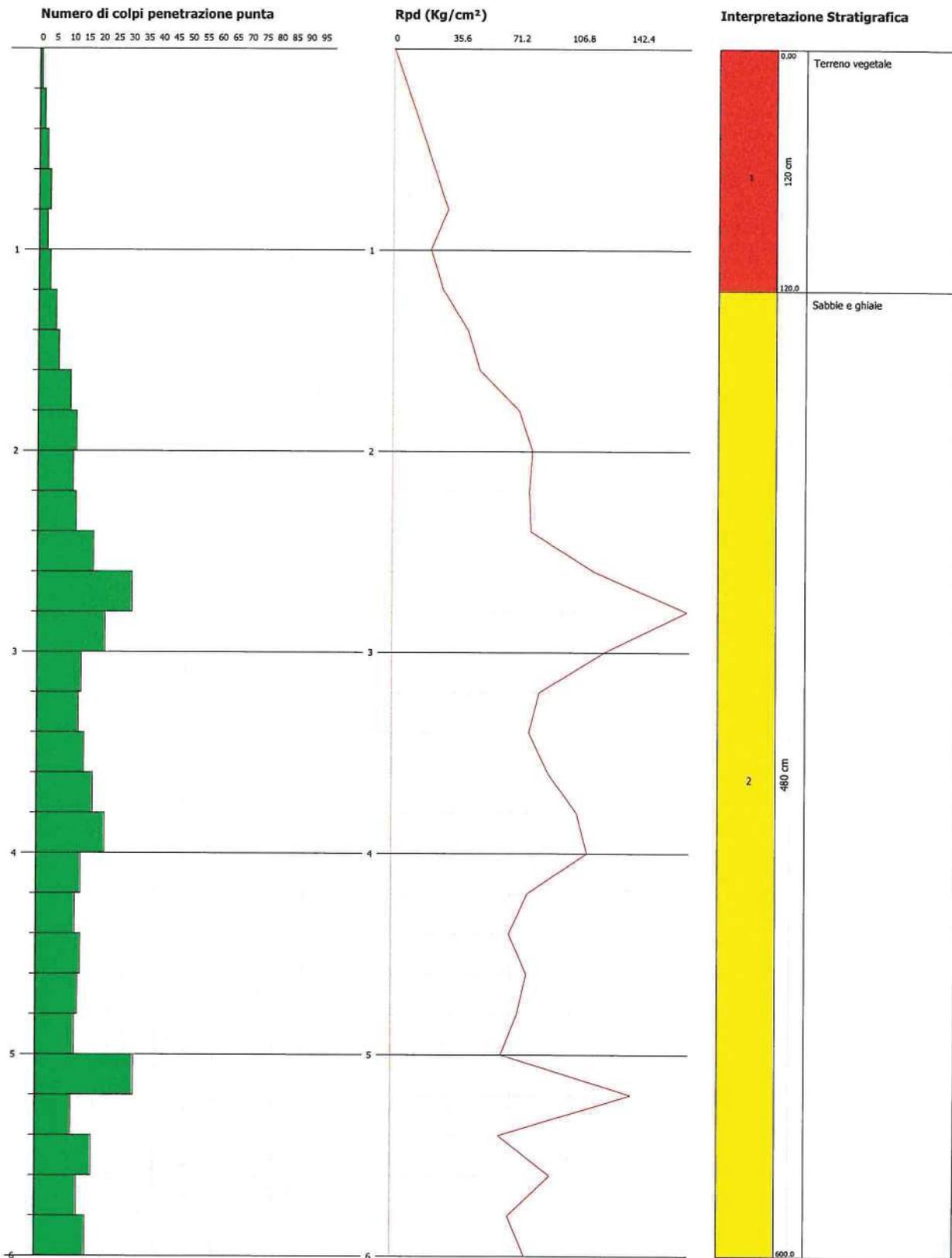
Dott. Geol. Marcello DE DONATIS

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente :
Cantiere : Impianto fotovoltaico Strnarella
Località : Strnarella (FG)

Data :17/04/2020

Scala 1:29



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente:

Cantiere: Impianto fotovoltaico Strnarella

Località: Stornarella (FG)

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63.5 Kg
Altezza di caduta libera	0.75 m
Peso sistema di battuta	8 Kg
Diametro punta conica	50.46 mm
Area di base punta	20 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6.3 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0.80 m
Avanzamento punta	0.20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1.504
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

OPERATORE
Dott. Marcello De Donatis

RESPONSABILE

PROVA ... Nr.1

Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
 Prova eseguita in data 17/04/2020
 Profondità prova 6.00 mt
 Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	1	0.855	8.31	9.72	0.42	0.49
0.40	2	0.851	16.54	19.44	0.83	0.97
0.60	3	0.847	24.69	29.15	1.23	1.46
0.80	4	0.843	32.78	38.87	1.64	1.94
1.00	3	0.840	22.65	26.97	1.13	1.35
1.20	4	0.836	30.07	35.96	1.50	1.80
1.40	6	0.833	44.92	53.94	2.25	2.70
1.60	7	0.830	52.20	62.93	2.61	3.15
1.80	11	0.826	81.71	98.89	4.09	4.94
2.00	13	0.773	84.06	108.72	4.20	5.44
2.20	12	0.820	82.31	100.36	4.12	5.02
2.40	13	0.767	83.41	108.72	4.17	5.44
2.60	19	0.764	121.44	158.90	6.07	7.95
2.80	32	0.661	177.01	267.63	8.85	13.38
3.00	23	0.709	127.44	179.83	6.37	8.99
3.20	15	0.756	88.66	117.28	4.43	5.86
3.40	14	0.753	82.47	109.46	4.12	5.47
3.60	16	0.751	93.93	125.10	4.70	6.25
3.80	19	0.748	111.18	148.55	5.56	7.43
4.00	23	0.696	117.51	168.83	5.88	8.44
4.20	15	0.744	81.88	110.10	4.09	5.51
4.40	13	0.741	70.75	95.42	3.54	4.77
4.60	15	0.739	81.39	110.10	4.07	5.51
4.80	14	0.737	75.75	102.76	3.79	5.14
5.00	13	0.735	66.10	89.92	3.30	4.50
5.20	33	0.633	144.49	228.27	7.22	11.41
5.40	12	0.781	64.83	83.01	3.24	4.15
5.60	19	0.729	95.83	131.43	4.79	6.57
5.80	14	0.727	70.43	96.84	3.52	4.84
6.00	17	0.725	80.66	111.18	4.03	5.56

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1**TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 2	24.32	6.00	24.32	Gibbs & Holtz 1957	51.32

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 2	24.32	6.00	24.32	Sowers (1961)	34.81

Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Strato 2	24.32	6.00	24.32	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	287.68

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato 2	24.32	6.00	24.32	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)	146.47

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 2	24.32	6.00	24.32	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
Strato 2	24.32	6.00	24.32	Meyerhof ed altri	2.07

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 2	24.32	6.00	24.32	(A.G.I.)	0.31

Modulo di deformazione a taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Kg/cm ²)
Strato 2	24.32	6.00	24.32	Ohsaki (Sabbie pulite)	1305.33

Velocità onde

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde m/s
Strato 2	24.32	6.00	24.32	Ohta & Goto (1978) Limi	152.146

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 2	24.32	6.00	24.32	Navfac 1971-1982	4.77

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

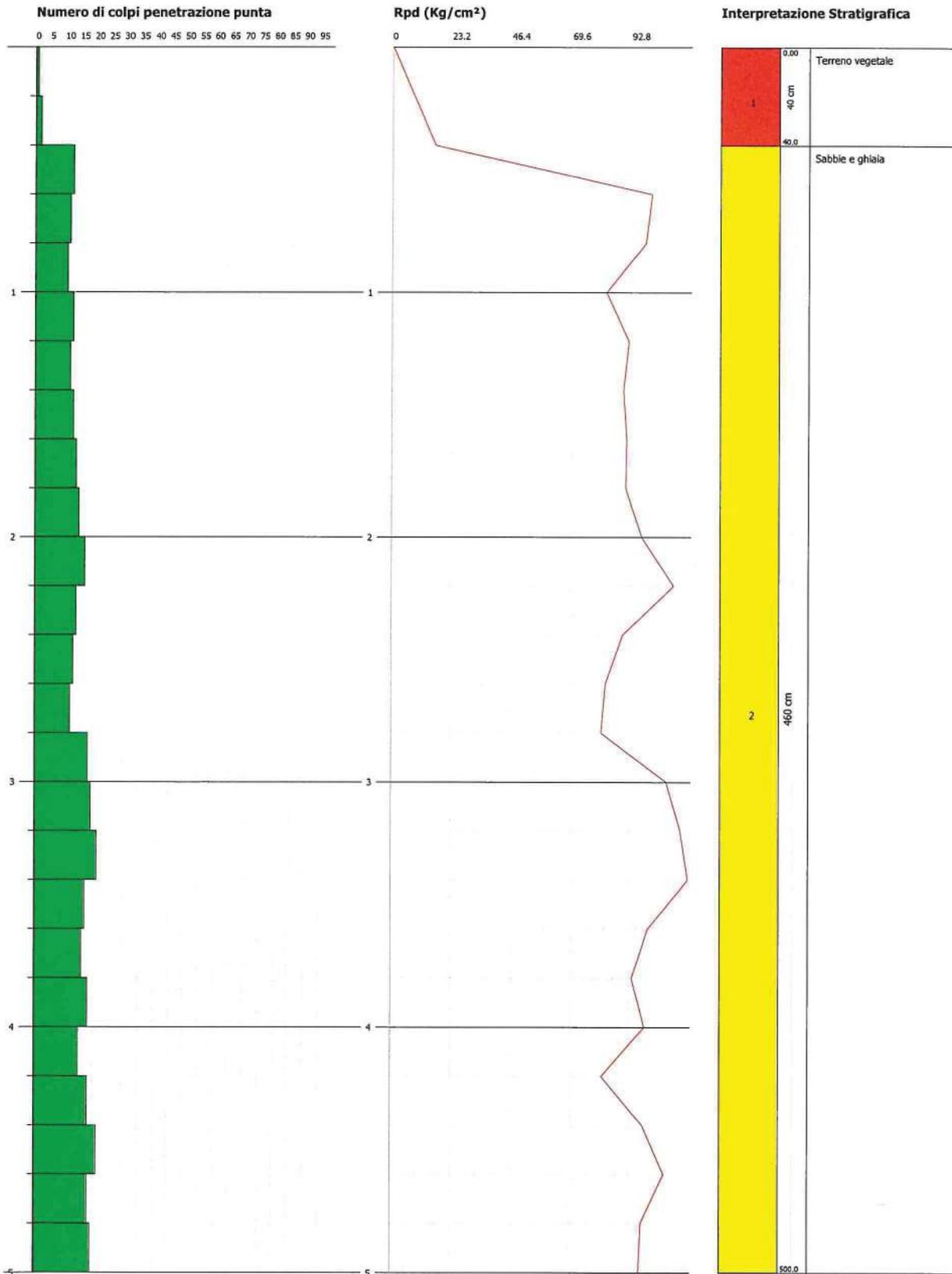
	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
Strato 2	24.32	6.00	24.32	Robertson 1983	48.64

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente :
 Cantiere : Futura sottostazione e cabina di presa
 Località : Comune di Ortanova

Data :17/04/2020

Scala 1:24



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente:

Cantiere: Futura sottostazione e cabina di presa

Località: Stornara

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63.5 Kg
Altezza di caduta libera	0.75 m
Peso sistema di battuta	8 Kg
Diametro punta conica	50.46 mm
Area di base punta	20 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6.3 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0.80 m
Avanzamento punta	0.20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1.504
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

OPERATORE

Dott. Marcello De Donatis

RESPONSABILE

PROVA ... Nr.2

Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
 Prova eseguita in data 17/04/2020
 Profondità prova 5.00 mt
 Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	1	0.855	8.31	9.72	0.42	0.49
0.40	2	0.851	16.54	19.44	0.83	0.97
0.60	13	0.797	100.69	126.33	5.03	6.32
0.80	12	0.843	98.34	116.61	4.92	5.83
1.00	11	0.840	83.04	98.89	4.15	4.94
1.20	13	0.786	91.89	116.87	4.59	5.84
1.40	12	0.833	89.85	107.88	4.49	5.39
1.60	13	0.780	91.10	116.87	4.56	5.84
1.80	14	0.776	97.71	125.86	4.89	6.29
2.00	15	0.773	97.00	125.45	4.85	6.27
2.20	17	0.770	109.49	142.18	5.47	7.11
2.40	14	0.767	89.82	117.09	4.49	5.85
2.60	13	0.764	83.09	108.72	4.15	5.44
2.80	12	0.811	81.43	100.36	4.07	5.02
3.00	18	0.759	106.77	140.73	5.34	7.04
3.20	19	0.756	112.30	148.55	5.62	7.43
3.40	21	0.703	115.49	164.19	5.77	8.21
3.60	17	0.751	99.80	132.91	4.99	6.65
3.80	16	0.748	93.62	125.10	4.68	6.25
4.00	18	0.746	98.57	132.12	4.93	6.61
4.20	15	0.744	81.88	110.10	4.09	5.51
4.40	18	0.741	97.96	132.12	4.90	6.61
4.60	21	0.689	106.24	154.15	5.31	7.71
4.80	18	0.737	97.39	132.12	4.87	6.61
5.00	19	0.735	96.60	131.43	4.83	6.57

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2**TERRENI INCOERENTI****Densità relativa**

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 2	23.48	5.00	23.48	Gibbs & Holtz 1957	50.94

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 2	23.48	5.00	23.48	Sowers (1961)	34.57

Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Strato 2	23.48	5.00	23.48	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	277.76

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato 2	23.48	5.00	23.48	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)	142.72

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 2	23.48	5.00	23.48	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
Strato 2	23.48	5.00	23.48	Meyerhof ed altri	2.05

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
Strato 2	23.48	5.00	23.48	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 2	23.48	5.00	23.48	(A.G.I.)	0.31

Modulo di deformazione a taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Kg/cm ²)
Strato 2	23.48	5.00	23.48	Ohsaki (Sabbie pulite)	1262.90

Velocità onde

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde m/s
Strato 2	23.48	5.00	23.48	Ohta & Goto (1978) Limi	143.056

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 2	23.48	5.00	23.48	Navfac 1971-1982	4.63

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
Strato 2	23.48	5.00	23.48	Robertson 1983	46.96