



Proponente

FLUORITE NEW ENERGY S.r.l.

Piazza Cavour n.19 - 00193 Roma (RM)

Coordinamento



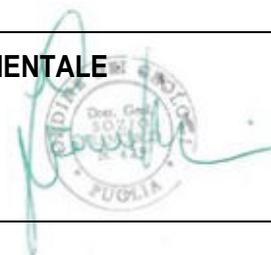
TECNOPROJECT S.r.l.
 Via R. Valentino n.24
 74011 Castellana (TA)

Progettazione
Civile - Elettrica**STUDIO INGEGNERIA**

Ing. Roberto Montemurro
 Via Ignazio Ciaia n.9 - 74016 Massafra (TA)
 Tel. +39 3505796290
 e-mail: ing.roberto.montemurro@gmail.com

Studio Ambientale e
PaesaggisticoStudio
AcusticoStudio Ambientale
Flora fauna ed ecosistemaStudio
Geologico-Geotecnico**GEOLOGIA TECNICA & AMBIENTALE**

Dott. Geol. Francesco Sozio
 Via L. Glionna n.20 - 74013 Ginosa (TA)
 Tel. +39 3479381826
 e-mail: franxosozio@tiscali.it

Progettazione
Civile - ElettricaStudio
Idrologico - Idraulico

Studio Agronomico

Opera

Progetto per la realizzazione di un parco "agrivoltaico" per produzione d' energia elettrica da fonte solare fotovoltaica di potenza di picco pari a 69,75 MWp e potenza di immissione pari a 62,00 MW, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili.
 Comune di Troia (FG) – Località "Piano di Napoli" – "I Bellini" – "San Pietro" – "Colazze" – "Pianerile".

Oggetto

Folder:
Relazioni e documenti del progetto definitivo di impianto

Sez.

A

Nome Elaborato:
A9HBFX5_Relazione_Geotecnica

Codice Elaborato:
A3

Descrizione Elaborato:
Relazione geotecnica del progetto definitivo

00

Dicembre 2023

Progetto definitivo

F. Sozio

R. Montemurro

R. Montemurro

Rev.

Data

Oggetto della revisione

Elaborazione

Verifica

Approvazione

Scala:

Formato:

Codice Pratica: **A9HBFX5**

Sommario

1. Dati generali e anagrafica	2
2. Premessa	3
3. Descrizione degli interventi	4
4. Ubicazione	5
5. Lineamenti di Geomorfologia e Idrogeologia	6
6. Geologia	8
7. Indagini geognostiche in sito	9
8. Geotecnica	12
9. Azione sismica	13
10. Stima della pericolosità sismica	15
11. Elettrodotto di connessione	16
12. Note conclusive.....	17

ALLEGATI

1. Inquadramento territoriale su cartografia IGM 100.000 dell'area
2. Inquadramento territoriale su corografia IGM 25.000 dell'area
3. Inquadramento su ortofotocarta sc.1:20.000
4. Carta geologica sc.1:100.000
5. Riclassificazione sismica dei territori pugliesi
6. Carta della pericolosità idraulica, ex Autorità di Bacino della Puglia
7. Carta della pericolosità geomorfologica, ex Autorità di Bacino della Puglia
8. Pericolosità geomorfologica, riquadro di dettaglio sc.1:5.000
9. Stralcio Tav.A- Piano di Tutela delle Acque Regione Puglia sc.1:500.000
10. Stralcio Tav.B- Piano di Tutela delle Acque Regione Puglia sc.1:500.000
11. Carta delle indagini geognostiche in sito
12. Modello geologico area impianto AGV
13. Modello geologico stazione di consegna indicata inizialmente dal committente
14. Rilievo fotografico
15. Parametri sismici
16. Report indagini geofisiche
17. Report indagini penetrometriche

1. Dati generali e anagrafica

Ubicazione impianto	
Nome Impianto	TROIA 1 - 116
Comune	Troia (FG)
Località	Piano di Napoli – I Bellini – San Pietro – Colazze - Pianerile
CAP	70020
Coordinate Geografiche (gradi decimali)	Lat. 41.360505° - 41.327816° - Long. 15.253786° - 15.403697°
Catasto dei terreni	
Troia:	
Foglio	6
Particelle	348-349
Foglio	7
Particelle	534-535-558
Foglio	24
Particelle	42-112-113
Foglio	26
Particelle	207-208-210-211-212-352-363-364-365
Foglio	30
Particelle	655-656-657-658-660-662-664
Foglio	59
Particelle	30-36-37-38-40-41-74-89-125-337-342-343-487
Foglio	60
Particelle	19-32-195-320
Troia (opere di connessione AT e AAT):	
Foglio	6
Particelle	26-29-30-32-80-81-103-134-272
CTR	Regione Puglia
Proponente	
Ragione Sociale	FLUORITE NEW ENERGY S.r.l.
Indirizzo	Piazza Cavour n.19, 00193 Roma (RM)
P.IVA	16240241006
Terreni	
Destinazione	Agricola (E1)
Estensione	Circa 131,19 ha
Caratteristiche dell'impianto	
Potenza di picco complessiva DC	69,751 MWp
Potenza AC complessiva richiesta in immissione	62,000 MW
Potenza unitaria singolo modulo fotovoltaico	690 Wp
Numero di moduli fotovoltaici (tot)	101088
Numero di moduli per stringa	26
Numero di stringhe (tot)	3888
Numero di inverter	207
Numero di sottocampi	7
Numero di cabine di trasformazione	13
Potenza trasformatori BT/AT	3300 kVA – 6600 kVA - 9000 kVA
Tipologia di strutture di sostegno	Ad inseguimento monoassiale
Posa delle strutture di sostegno	Direttamente infisse nel terreno
Layout impianto	
Interasse tra le strutture	9 m
Distanza di rispetto da confine	10 m
Distanza di rispetto da limite SIC/ZPS	>3,5 km
Staff e professionisti coinvolti	
Progetto a cura di	Tecnoproject S.r.l.
Project Manager	Ing. Roberto Montemurro
Responsabile elaborato	Ing. Roberto Montemurro

2. Premessa

La Società FLUORITE NEW ENERGY srl, con sede legale in Piazza Cavour n.19 - 00193 Roma (RM), dovendo realizzare le opere previste in progetto ha incaricato lo scrivente al fine di effettuare uno **studio geologico e geotecnico definitivo** allo scopo di descrivere le caratteristiche geomorfologiche, idrogeologiche, geotecniche e sismiche del sito interessato dagli interventi previsti in progetto in ottemperanza al disposto della normativa vigente che regola gli interventi sul suolo e nel sottosuolo secondo quanto previsto dal D.M. 11/03/1988, Circ. LL.PP. n° 30483, D.M. 14.01.2008 e successivo D.M.17.01.2018 “Norme tecniche per le costruzioni”.

Con l'entrata in vigore del D.M. 14.01.2008 e del D.M.17.01.2018 entra in vigore il disposto dell'art.2 comma 2 dell'OPCM 3274/03 e, per conseguenza, diventa vigente in tutti i comuni ricadenti nel territorio pugliese, ed anche Lucano, la nuova classificazione sismica, così come riclassificati dalla DGR Puglia 2 marzo 2004 “Individuazione delle zone sismiche del territorio regionale...” pubblicata il 18.03.2004 sul BURP n.33.

Pertanto, dal 23.10.2005 tutti i comuni pugliesi sono ormai classificati sismici, con classificazioni differenziate da ZONA 1 fino a ZONA 4. Sulle aree di intervento, ricadenti in zona Agricola dello strumento urbanistico del Comune di Troia (FG) saranno realizzati i seguenti interventi:

- **Realizzazione di un parco agrivoltaico per produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica di potenza di picco pari a 69.75 MWp e potenza di immissione pari a 62.00 MW, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili;**
- **Ampliamento RTN con realizzazione di nuova stazione SSE-RTN 380/150/36 kV.**

Al fine di avere informazioni geologiche sufficienti le aree in oggetto sono state sottoposte ad un rilevamento geologico, ad un'attenta analisi delle litologie attraverso gli affioramenti rocciosi limitrofi, ad una caratterizzazione idrogeologica ed infine si sono caratterizzati i terreni di fondazione da un punto di vista geotecnico e sismico attraverso una campagna di indagini geognostiche in sito durante la quale si sono effettuate le seguenti indagini:

- *Realizzazione di n.5 rilievi sismici a rifrazione in onda P (sigla: **SS1-SS2-SS3-SS4-SS5**), ubicati come da planimetria allegata, della lunghezza pari a 96 ml, con interpretazione Tomografica dei dati di velocità sismica in onda P;*
- *Esecuzione di n.5 prospezioni sismiche con tecnica MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves) sulla medesima traccia delle prospezioni a rifrazione, per ottenere il profilo verticale delle onde S (Vs) nella posizione baricentrica rispetto all'allineamento citato, (**MASW1-MASW2-MASW3-MASW4-MASW5**);*
- *Esecuzione di n.14 prove Penetrometriche Dinamiche denominate **DIN1-DIN2-DIN3-DIN4-DIN5-DIN6-DIN7-DIN8-DIN9-DIN10-DIN11-DIN12 e DIN1S-DIN2S** per l'area di ampliamento stazione.*

Le problematiche affrontate in questo studio riguardano principalmente la localizzazione in profondità della formazione di base e la determinazione delle caratteristiche geotecniche e sismiche dei materiali ai fini della scelta e dimensionamento delle soluzioni fondali e per le verifiche della sicurezza e delle prestazioni, identificazione dei relativi stati limite, da effettuarsi nella **relazione geotecnica delle fondazioni e delle opere strutturali** di progetto, ai sensi delle NTC 2018.

3. Descrizione degli interventi

L'impianto da realizzare immetterà energia nella Rete Elettrica Nazionale attraverso una connessione interrata in alta tensione a 36 kV che collegherà lo stesso impianto di produzione alla futura Stazione Elettrica di Trasformazione AAT/AT 380/150/36 kV di ampliamento Terna S.p.A.; quest'ultima, sarà connessa sulla sezione aerea in AAT 380 kV Troia-Foggia (FG).

I moduli fotovoltaici di tipo bifacciale, che costituiscono l'impianto di generazione, saranno montati su inseguitori (o trackers) monoassiali da 52, 78 e 104 moduli cadauno, che ottimizzeranno l'esposizione dei generatori solari permettendo di sfruttare al meglio la radiazione solare.

I moduli saranno montati a un'altezza da terra in modo da non compromettere la continuità delle attività agricole e pastorali, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione.

Potranno essere previsti anche sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Tra le file di inseguitori solari sarà prevista la coltivazione di ortaggi e verdure tipiche del posto, con rotazione nell'arco dell'anno in base alle migliori condizioni stagionali e di mercato. Lungo le aree perimetrali di impianto, invece, saranno posizionati alberi di ulivo tradizionali o da frutto tipici del paesaggio agrario, con fusto e chioma di medio-piccole dimensioni, tali da permettere sia la produzione agricola, che la mitigazione visiva dell'impianto stesso. Si stima che l'impianto produrrà 109.08 GWh all'anno di elettricità, equivalenti al fabbisogno medio annuo di circa 36 360 famiglie di 4 persone, permettendo un risparmio di CO₂ equivalente immessa in atmosfera pari a circa 57 921 tonnellate all'anno (fattore di emissione: 531 g_{CO2}/kWh, fonte dati: Ministero dell'Ambiente).

La realizzazione dell'impianto avrà come obiettivo il minimo impatto sul territorio, sia dal punto di vista visivo che ambientale, e pertanto si ricorrerà alle migliori tecnologie disponibili (BAT, "Best Available Technologies") e alle opportune opere di mitigazione di tipo naturalistico valutate in relazione all'ambiente circostante. In primo luogo, essendo gli impianti fotovoltaici realizzati su terreno vegetale, il progetto garantirà il mantenimento della permeabilità dell'area, limitando la realizzazione di nuove superfici pavimentate impermeabili.

La viabilità di accesso e interna prevista rispetterà, per tipologia e materiali, il reticolo delle strade rurali esistenti; in particolare sarà realizzata esclusivamente con materiali drenanti naturali. Con gli stessi materiali saranno realizzati gli eventuali spazi di manovra e circolazione interna strettamente necessaria ai mezzi funzionali all'esercizio dell'impianto medesimo. Al fine di non modificare la naturale conformazione del terreno, né il normale deflusso delle acque piovane, i moduli fotovoltaici, incluse le strutture di supporto e gli impianti collegati, saranno posizionati a terra mediante battitura meccanica dei pali di sostegno (e/o predrilling se richiesto) seguendo per quanto più possibile l'andamento del terreno. L'impianto agrivoltaico in progetto si estende su un'area catastale di circa 130.19 ha, di cui solamente il 30% circa sarà interessato dalle opere di impianto. Il perimetro della zona di installazione, coincidente con la recinzione di delimitazione, delimita solamente parte della superficie catastale. Tutte le aree esterne a tale perimetro, così come le aree interposte tra le file di moduli fotovoltaici, saranno utilizzate per i fini agricoli, con coltivazione di prodotti ortofrutticoli.

4. Ubicazione

Le aree interessate dai lavori previsti in progetto sono situate rispettivamente a sudovest a sud ed a sudest dell'abitato del Comune di Troia (FG), alle località Piano di Napoli, I Bellini, San Pietro, Colazze e Pianerile.

Dati Topografici : F°163 DELLA CARTA D'ITALIA
II S.O. – II S.E. – sc.1:25.000

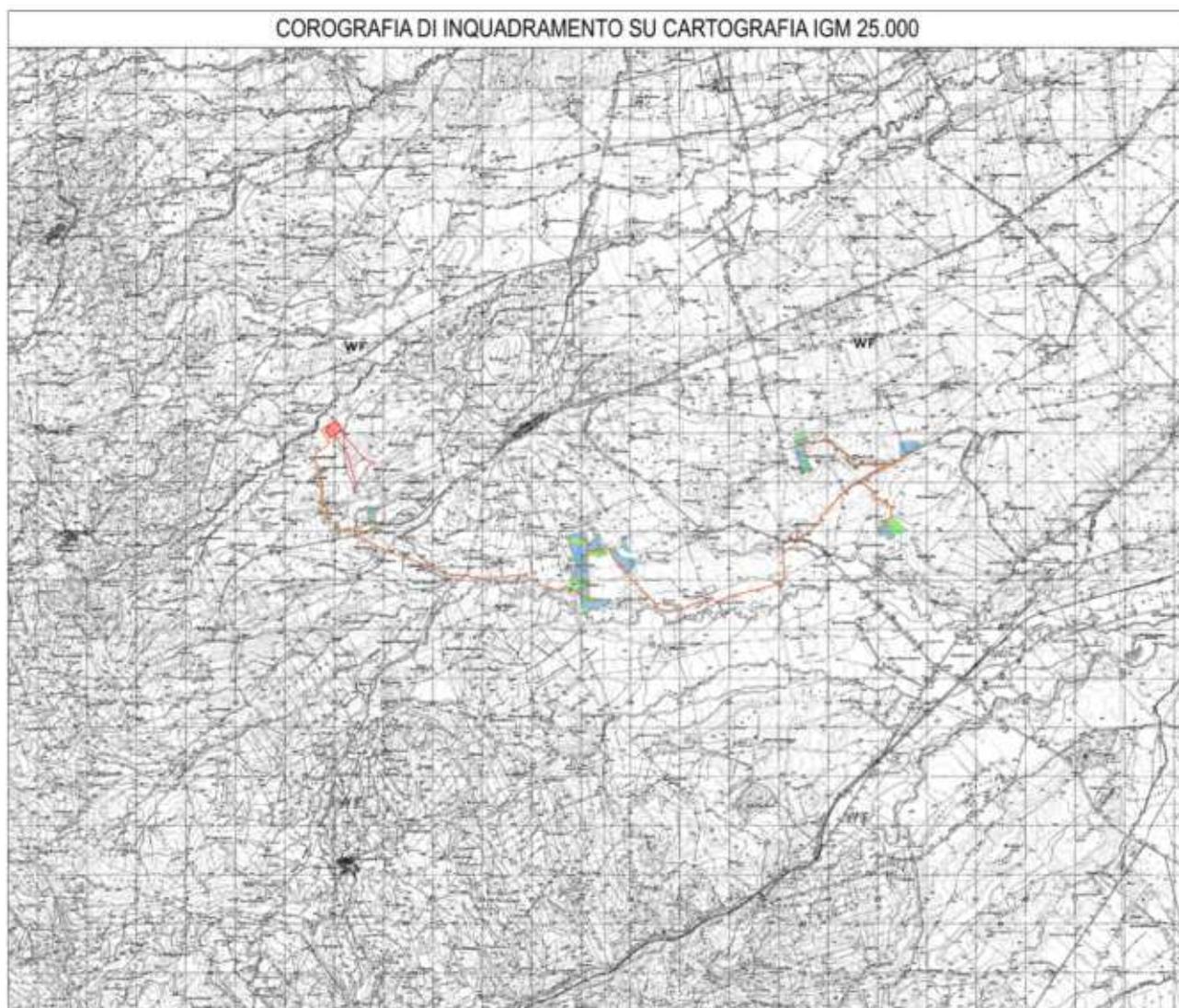


Figura 1. Area degli interventi su cartografia IGM 25 000.

Coordinate Geografiche UTM (LOTTO 1): Latitudine 40° 20' 45" Nord
Longitudine 15° 15' 52" Est
Quota sul livello del mare, 392 m.

Coordinate Geografiche UTM (LOTTO 2): Latitudine 41° 21' 22" Nord
Longitudine 15° 23' 23" Est
Quota sul livello del mare, 290 m.

Coordinate Geografiche UTM (LOTTO 3): Latitudine 41° 20' 25" Nord
 Longitudine 15° 23' 58" Est
 Quota sul livello del mare, 308 m.

Coordinate Geografiche UTM (LOTTO 4): Latitudine 41° 20' 10" Nord
 Longitudine 15° 19' 14" Est
 Quota sul livello del mare, 323 m.

Foglio	6
Particelle	348-349
Foglio	7
Particelle	534-535-558
Foglio	24
Particelle	42-112-113
Foglio	26
Particelle	207-208-210-211-212-352-363-364-365
Foglio	30
Particelle	655-656-657-658-660-662-664
Foglio	59
Particelle	30-36-37-38-40-41-74-89-125-337-342-343-487
Foglio	60
Particelle	19-32-195-320

Tabella 1. Dati catastali

5. Lineamenti di Geomorfologia e Idrogeologia

Le aree che si intendono studiare, campi agrovoltaiaci – cavidotto di connessione, occupano il versante di sinistra di un'ampia valle fluviale, Torrente Sannoro, di natura limo-sabbio-argillosa, debolmente immerso verso sudest e digradante verso l'attuale linea di costa, a sud dell'abitato del Comune di Troia (FG). L'analisi geomorfologica evidenzia l'esistenza di forme erosive superficiali, di tipo lineare ed areale dovute alle precipitazioni meteoriche, alcune all'interno delle aree di intervento.

Le aree interessate evidenziano una generale stabilità delle stesse ed inoltre, vista la situazione geologica e geomorfologica, l'assetto degli strati rocciosi, le pendenze degli stessi, è da escludersi allo stato attuale qualsiasi tipo di attività franose, dissesti in atto o potenziali che possono interessare l'equilibrio geostatico generale.

L'idrografia superficiale è caratterizzata dalla presenza di corsi d'acqua episodici diretti generalmente in direzione nordovest-sudest per recapitare le acque degli interi bacini idrografici nel corso d'acqua principale che scorre in direzione ovest-est a sud dell'area oggetto di studio, il Torrente Sannoro.

L'idrografia sotterranea è invece tipica di rocce permeabili per porosità e per fessurazione e fratturazione. Nei depositi limo-argillosi infatti, le acque di provenienza meteorica si muovono all'interno della roccia attraverso fratture sub - verticali e sub - orizzontali, originando così degli acquiferi molto superficiali di limitata consistenza e portata.

I depositi sabbiosi e sabbio-argillosi presentano invece una permeabilità per porosità e per fessurazione, le acque meteoriche filtrano nel sottosuolo attraverso i pori della roccia dando luogo ad acquiferi molto variabili sia arealmente che nelle portate. Nelle aree di intervento non è segnalata la presenza di alcuna falda freatica superficiale (maggio 2023); la falda profonda o di base, invece, attesta la sua superficie piezometrica alla profondità di circa 350.00 m. dal p.c. nel massiccio carbonatico dei calcari mesozoici.

Le opere da realizzare saranno collocate in piccola parte all'interno degli areali di pericolosità cartografati negli elaborati del PAI (*Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico*) dell'ex AdB di Bacino della Puglia, oggi Autorità di

Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale PGRA (Piano di Gestione Rischio Alluvioni), le aree in oggetto, infatti, sono interessate sia Pericolosità Geomorfologica e sia da Pericolosità Idraulica.

Gli interventi da realizzarsi non interferiranno con la falda presente nel sottosuolo poiché il piano di posa delle opere fondali, di tipo superficiale, si attesterà ben al di sopra del livello di massima escursione della falda stessa che come già detto è di tipo profonda.

Si provvederà alla regolamentazione delle acque superficiali, attraverso una sistemazione idraulica delle aree di intervento, allo scopo di evitare eventuali accumuli o ristagni di acque, oltre che alla tutela ed alla salvaguardia dei corpi idrici sotterranei consentendo la loro naturale ricarica.

Le opere da realizzare, quindi, non producono alcuna interferenza sia con il reticolo primario e sia con quello secondario.

Le rocce affioranti nell'area oggetto di studio sono in prevalenza permeabili per porosità, fessurazione o per entrambe, con grado di permeabilità variabile in relazione a diversi fattori quali:

Incisività di fenomeni paracarsici; Assortimento granulometrico; Struttura e diagenesi del deposito. In particolare possiamo dire che mentre i depositi sabbiosi sono dotati di permeabilità primaria, le calcareniti presentano invece una permeabilità variabile di tipo secondaria per fatturazione e fessurazione. In base alle litologie affioranti è possibile classificare i terreni rinvenibili nella zona di studio in relazione alla loro permeabilità:

Terreni permeabili per porosità

Appartengono a questa categoria i depositi sabbiosi e calcarenitici, queste ultime presentano una permeabilità variabile per la presenza di macrofossili e fratture che aumentano sensibilmente le vie preferenziali del flusso idrico.

Terreni permeabili per fessurazione

Questi tipi di terreni sono rappresentati dai calcari e dalle argille che grazie ad una fitta rete di fessure e fratture, presentano una permeabilità variabile sia lateralmente che verticalmente.

Terreni permeabili per porosità e per fessurazione

Appartengono a questa categoria le sole calcareniti che presentano sia una porosità primaria, dovuta alla presenza di vuoti interstiziali, e sia una porosità secondaria dovuta alla presenza di fratture e fessure.



Figura 2. Carta dei reticoli idrografici

Dallo stralcio della Carta dei reticoli idrografici, dell'ex AdB della Puglia, si nota che le opere in progetto interessano le aree golenali e le fasce di pertinenza fluviale di alcuni corsi d'acqua episodici, pertanto si rende

necessaria la redazione di uno studio di compatibilità idrologico ed idraulico da sottoporre a Parere della competente Autorità di Bacino.

In riferimento al “Piano di Tutela delle acque” della Regione Puglia, l’area in esame non ricade in aree di tutela (stralcio Tav.B in Allegato alla presente Relazione), ed è al di fuori delle aree denominate “ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE IDROGEOLOGICA” (stralcio Tav.A in allegato alla presente Relazione).

6. Geologia

Al fine di avere informazioni geologiche sufficienti l’area in oggetto, ricadente nel Foglio n.163 “LUCERA” della Carta Geologica Nazionale è stata sottoposta ad un rilevamento geologico alla scala 1:100.000 che ha evidenziato, in un’area ritenuta significativa, la presenza di vari tipi di sedimenti appartenenti alle seguenti formazioni geologiche e descritte dalla più recente alla più antica:

Qt – Depositi fluviali terrazzati (Olocene)

Questi depositi, a quote superiori ai 7 m. sull’alveo del fiume, costituiscono delle valli ampie e sproporzionate ai corsi d’acqua che le solcano.

Il fondo di questa valle è coperto da una coltre alluvionale prevalentemente sabbiosa, con livelli di ciottolame siliceo minuto, che raggiunge al massimo una decina di metri di spessore.

PQa – Argille scistose, argille marnose, sabbie argillose ((Pliocene)

Un complesso di sabbie argillose, argille e argille marnose grigio-azzurrognole, nonché di argille scistose, caratterizza la parte bassa dei rilievi del Tavoliere e va ad appoggiare, ad occidente, sulle varie formazioni del flysch dei Monti della Daunia.

Data la natura franosa di questi terreni, i loro particolari stratimetrici non sono molto chiari, ma in generale essi rivelano una costante immersione verso oriente con inclinazioni massime di 5°.

Qc₁ - Ciottolame con elementi di piccole e medie dimensioni (Pleistocene)

Questi depositi sono composti da ciottolame misto a sabbie sciolte o in puddinga, costituito da elementi di arenaria e di calcare detritico derivanti da flysch, di dimensioni medie tra 10 e 30 cm. di diametro, alternato con sabbie.

7. Indagini geognostiche in sito

Per la ricostruzione litostratigrafia e la caratterizzazione geotecnica e sismica delle aree di intervento, ai sensi del D.M. 17.01.2018, è stata condotta una campagna di indagini geognostiche in sito durante la quale si sono effettuate le seguenti indagini:

Campi agrivoltaici e stazione di connessione/trasformazione

- Realizzazione di n.5 rilievi sismici a rifrazione in onda P (sigla: **SS1-SS2-SS3-SS4-SS5**), ubicati come da planimetrie allegate, della lunghezza pari a 96 ml, con interpretazione Tomografica dei dati di velocità sismica in onda P;
- Esecuzione di n.5 prospezioni sismiche con tecnica MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves) sulle medesime tracce delle prospezioni a rifrazione, per ottenere il profilo verticale delle onde S (Vs) nella posizione baricentrica rispetto all'allineamento citato, (**MASW1-MASW2-MASW3-MASW4-MASW5**);
- Esecuzione di n.14 prove Penetrometriche Dinamiche denominate **DIN1-DIN2-DIN3-DIN4-DIN5-DIN6-DIN7-DIN8-DIN9-DIN10-DIN11-DIN12 e DIN1S-DIN2S** per l'area di ampliamento stazione.

RILIEVI SISMICI

Tali indagini consentono l'acquisizione di alcuni elementi di carattere geotecnico-dinamico e la valutazione del parametro Velocità equivalente, ai sensi dell'Ord. P.C.M. 3274/2003, ai fini della risposta sismica locale. La analisi di insieme dei parametri geofisici derivanti dai rilievi condotti, consente di effettuare una suddivisione tipica dell'area di intervento di max n.3 differenti sismostrati, associati a differenti situazioni geologico-tecniche:

Rif. base SS1-SS2-SS3-SS4-SS5 :

- **I° livello:** ($V_p=250-300$ m/sec-prof. media da p.c. : **0.8-1.2m** circa), associato a coperture humificate limo-sabbiose areate, a medio-scadenti caratteri geotecnici ad andamento piuttosto regolare (v. profilo sismico allegato);
- **II° livello:** ($V_p=500-1100$ m/sec-prof. media da p.c. : **6.5-8.1m** circa), associato a depositi limo-sabbio-argillosi alterati, e/o con livelli più o meno addensati, a generale media, medio-discreta risposta acustica, con andamento generalmente suborizzontale;
- **III° livello:** ($V_p=1.950-2.200$ m/sec-prof. da p.c. : **max investigaz.**), associato ad orizzonti limo-argillosi/argillosi maggiormente addensati, a risposta sismico-tecnica buona. Lo strato in parola è collocato alla base del sismostrato appena descritto ed è posto sino alla profondità di massima investigazione; le caratteristiche tecniche di tale sismostrato sembrano aumentare gradualmente con la profondità, visto l'andamento delle linee di isovelocità letto con il tomogramma sismico specifico.

I dati di sintesi delle rilevazioni in onda P/S effettuate ed il calcolo dei parametri elastodinamici, sono riportati nella tabella che segue, considerando i valori medi delle vs normalizzate come rappresentativi dell'area di indagine:

Moduli Elastodinamici - Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG). Base SS1									
		Vp	Vs	μ	δ	Edin	Gdin	Kdin	Estat
		Km/sec	Km/sec		T/m ³	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Mpa

STRATO prof.media(m)

I	0.81	0.30	0.06	0.48	1.51	148	50	1316	0.1
II	6.58	0.80	0.19	0.47	1.82	2026	690	10929	6.2
III	max indagine	2.20	0.33	0.49	2.20	7406	2488	105277	46.9

Moduli Elastodinamici - Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG). Base SS2									
		Vp	Vs	μ	δ	Edin	Gdin	Kdin	Estat
		Km/sec	Km/sec		T/m ³	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Mpa

STRATO prof.media(m)

I	0.87	0.30	0.12	0.40	1.51	650	232	1073	1.1
II	7.63	0.50	0.25	0.33	1.66	2841	1067	2811	10.5
III	max indagine	2.10	0.32	0.49	2.18	6947	2335	94963	42.5

Moduli Elastodinamici - Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG). Base SS3									
		Vp	Vs	μ	δ	Edin	Gdin	Kdin	Estat
		Km/sec	Km/sec		T/m ³	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Mpa

STRATO prof.media(m)

I	0.97	0.30	0.12	0.40	1.51	660	236	1068	1.1
II	7.85	0.78	0.26	0.44	1.81	3607	1255	9536	15.3
III	max indagine	1.95	0.45	0.47	2.15	13015	4421	77488	113.1

Moduli Elastodinamici - Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG). Base SS4									
		Vp	Vs	μ	δ	Edin	Gdin	Kdin	Estat
		Km/sec	Km/sec		T/m ³	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Mpa

STRATO prof.media(m)

I	0.97	0.25	0.08	0.44	1.46	268	93	804	0.3
II	8.14	1.10	0.25	0.47	1.93	3735	1269	22107	16.1
III	max indagine	2.10	0.39	0.48	2.18	9825	3314	93658	73.0

Moduli Elastodinamici - Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG). Base SS5									
		Vp	Vs	μ	δ	Edin	Gdin	Kdin	Estat
		Km/sec	Km/sec		T/m ³	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Mpa
STRATO	prof.media(m)								
I	1.19	0.25	0.11	0.37	1.46	520	190	675	0.7
II	7.92	1.05	0.24	0.47	1.91	3253	1104	20021	13.0
III	max indagine	2.20	0.44	0.48	2.20	12908	4364	102776	111.7

PROVE PENETROMETRICHE (SPT)

Come già riferito nell'area di indagine sono stati indagati n.14 punti di indagine penetrometrica, ubicati laddove sono in progetto i campi agrovoltai e l'eventuale stazione elettrica di trasformazione da realizzarsi, denominati DIN1-DIN2-DIN3-DIN4-DIN5-DIN6-DIN7-DIN8-DIN9-DIN10-DIN11-DIN12 e DIN1S-DIN2S per l'area di ampliamento stazione, spinti sino alla profondità di 4,00 m. dal piano campagna.

Le verticali di indagine hanno rilevato la presenza di uno strato corrispondente ad orizzonte limo-sabbioso con al tetto materiale areato/vegetale, come evidenti nei diagrammi "numero colpi punta – Rpd", con caratteristiche geotecniche da scadenti a buone.

Questo deposito, con intercalazioni sabbiose addensate, ha fornito un numero di colpi necessario a fare avanzare la punta penetrometrica di 10,0 cm (N) compreso tra 6–18 pertanto, nella classificazione AGI corrisponde uno strato **Moderatamente consistente**.

PARAMETRI GEOTECNICI

Ai fini della scelta e dimensionamento delle soluzioni fondali e per le verifiche della sicurezza e delle prestazioni, identificazione dei relativi stati limite, da effettuarsi nella **RELAZIONE GEOTECNICA DELLE FONDAZIONI E CALCOLO STRUTTURALE** ai sensi delle NTC 2018, si utilizzeranno i seguenti parametri geotecnici ottenuti attraverso una correlazione tra i dati riportati nei certificati delle indagini sismiche e penetrometriche effettuate in sito.

Pertanto, vengono di seguito caratterizzati, dal punto di vista geotecnico, i terreni che direttamente saranno sollecitati dai manufatti da realizzare ed associati ad unica Unità geotecnica. Vengono di seguito indicate le caratteristiche geotecniche delle UNITA' GEOTECNICA "A" e "B" che saranno direttamente interessate dalle sollecitazioni dei manufatti in progetto.

Parametri campi AGRIVOLTAICI:

UNITA' GEOTECNICA "A" (Coltre areata, 0.00-1.10 m.p.c):

Ysat	= 20.59 KN/mc	(peso di volume saturo)
Yn	= 18.73 KN/mc	(peso di volume naturale)
Cu	= 49.03 KPa	(coesione non drenata)
C	= 4.90 KPa	(coesione drenata)
Φ	= 20°	(angolo di attrito efficace)
Med	= 10.09 Mpa	(Modulo Edometrico)
My	= 8.07 Mpa	(Modulo di Yang)

UNITA' GEOTECNICA "B" (Limo sabbioso, 1.10-8.10 m.p.c):

Y_{sat}	= 18.63 KN/mc	(peso di volume saturo)
Y_n	= 18.34 KN/mc	(peso di volume naturale)
C_u	= 24.52 KPa	(coesione non drenata)
C	= 2.45 KPa	(coesione drenata)
Φ	= 23°	(angolo di attrito efficace)
Med	= 8.81 Mpa	(Modulo Edometrico)
My	= 7.05 Mpa	(Modulo di Yang)

Parametri stazione di connessione indicata inizialmente dal committente:

UNITA' GEOTECNICA "A" (Coltre areata, 0.00-1.20 m.p.c):

Y_{sat}	= 20.69 KN/mc	(peso di volume saturo)
Y_n	= 18.83 KN/mc	(peso di volume naturale)
C_u	= 49.03 KPa	(coesione non drenata)
C	= 4.90 KPa	(coesione drenata)
Φ	= 20°	(angolo di attrito efficace)
Med	= 10.49 Mpa	(Modulo Edometrico)
My	= 8.39 Mpa	(Modulo di Yang)

UNITA' GEOTECNICA "B" (Limo sabbioso, 1.10-8.60 m.p.c):

Y_{sat}	= 18.63 KN/mc	(peso di volume saturo)
Y_n	= 18.53 KN/mc	(peso di volume naturale)
C_u	= 24.52 KPa	(coesione non drenata)
C	= 2.45 KPa	(coesione drenata)
Φ	= 23°	(angolo di attrito efficace)
Med	= 9.39 Mpa	(Modulo Edometrico)
My	= 7.51 Mpa	(Modulo di Yang)

8. Geotecnica

Le aree interessate dai lavori previsti in progetto si presentano costituite da sedimenti di tipo marino denominati in letteratura geologica **PQa** – Argille scistose, argille marnose, sabbie argillose “ e **Qc₁** - Ciottolame con elementi di piccole e medie dimensioni.

Presentano un assetto geologico in senso lato favorevole ad interventi antropici senza richiedere particolari approfondimenti sull'assetto geomorfologico ed idrogeologico, a differenza di quello geotecnico/geomeccanico che è stato determinato attraverso l'utilizzo di indagini indirette effettuate nei siti oggetto del presente studio.

Tali indagini hanno permesso di ricostruire i modelli geologici relativi alle aree oggetto degli interventi in progetto.

L'analisi delle caratteristiche geomorfologiche, idrogeologiche e geotecniche riscontrate nei siti oggetto di studio, condizionano la scelta della tipologia fondale più idonea alle opere previste in progetto.

Premesso che in ogni caso le opere fondali devono avere requisiti tali da soddisfare le seguenti esigenze:

- *Avere un'elevata rigidità in modo tale da assorbire gli eventuali cedimenti indotti dai carichi sovrastanti;*

- *Trasmettere ai terreni di fondazione una tensione sufficientemente piccola per evitare fenomeni di rottura locale, questo tramite una sufficiente superficie di contatto;*

e considerate le caratteristiche litostratigrafiche, quelle idrogeologiche e fisico-meccaniche dei materiali, oltre che le condizioni orografiche e geomorfologiche del sito, legate essenzialmente all'attività degli agenti esogeni (acque di ruscellamento meteoriche), la tipologia fondale che sicuramente soddisfa i requisiti minimi richiesti è costituita da fondazioni superficiali da attestarsi al disotto della coltre areata superficiale, UNITA' GEOTECNICA "A", all'interno della sottostante litofacies limo-sabbiosa UNITA' GEOTECNICA "B".

In relazione alle caratteristiche geomeccaniche ed ai carichi da trasmettere al terreno di fondazione, i cedimenti dell'ordine del millimetro, ed il loro decorso nel tempo, saranno compatibili con lo stato di sollecitazione ammissibile per le strutture e con la loro funzionalità.

9. Azione sismica

Il Comune di Troia (FG) è classificato, secondo l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20/03/2003 n. 3274 pubblicata sulla G.U. 08/05/2003 n. 105, in zona sismica 2.

Dalle indagini effettuate nelle aree di intervento, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, è possibile classificare i terreni che costituiranno il piano di posa delle future fondazioni nella categoria di sottosuolo C di cui al punto 3.1 dell'O.M. n. 3274 del 20/03/2003.

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).</i>

Il valore di a_g (accelerazione orizzontale massima su suolo), espresso come frazione dell'accelerazione di gravità, da adottare per il Comune di Troia (FG), che ricade in zona sismica 2, si può ricavare dalla tabella che segue:

Zona	Valore di a_g
1	0.35 g
2	0.25 g
3	0.15 g
4	0.05 g

Tabella 3.2.V – Espressioni di S_S e di C_C

Categoria sottosuolo	S_S	C_C
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

10. Stima della pericolosità sismica

Non si conoscono epicentri sicuri nel territorio della Penisola Salentina; tuttavia, essa risente con buona intensità delle scosse dell'Egeo e dell'Appennino. Quanto di seguito illustrato è frutto di un attento esame di alcuni documenti storici riportanti ipotetici epicentri nel Salento e nell'Arco Ionico.

Naturalmente non sono stati considerati solo terremoti con epicentro nella regione pugliese, ma anche terremoti con epicentro nelle aree esterne che hanno fatto sentire i loro effetti più o meno marcati nella Puglia meridionale.

Per l'area oggetto di studio è stato effettuato un calcolo, attraverso anche la relazione di (ISMES-ENEL,1994), $P=1 - e^{-t/TMR}$, sulla probabilità che nel sito di Galatina avvenga un terremoto.

Per un terremoto di scossa MEDIOCRE la probabilità è del 21,19%; la probabilità che ne avvenga uno MOLTO FORTE è di circa il 6,79%. Pertanto, si può affermare che l'area considerata presenta un livello di sismicità basso. La nuova Ordinanza PCM n.3274 del 20/03/03 riporta tale sito in Zona 3 con accelerazione di picco al suolo pari ad $A_g = 0,15g$.

Parametri sismici

Sito in esame:

- Latitudine: 41,337242 [°]
- Longitudine: 15,329824 [°]

Classe d'uso: I. Edifici agricoli, presenza occasionale di persone.

Vita nominale: 50 [anni]

Siti di riferimento

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	30996	41,3209	15,2877	3959,559
Sito 2	30997	41,3198	15,3543	2816,472
Sito 3	30775	41,3698	15,3557	4214,975
Sito 4	30774	41,3709	15,2892	5048,880

Parametri sismici:

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 35 anni

Coefficiente c_u : 0.7

	Prob. Superamento [%]	Tr [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,047	2,402	0,292
Danno (SLD)	63	35	0,050	2,435	0,302
Salvaguardia della vita (SLV)	10	332	0,130	2,568	0,433
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	682	0,172	2,584	0,457

Coefficienti Sismici:

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,500	1,580	1,000	0,014	0,007	0,694	0,200
SLD	1,500	1,560	1,000	0,015	0,008	0,742	0,200
SLV	1,500	1,380	1,000	0,047	0,023	1,914	0,240
SLC	1,430	1,360	1,000	0,059	0,030	2,416	0,240

Dove:

SLO = Stato Limite di Operatività – **SLD** = Stato Limite di Danno – **SLV** = Stato Limite di Salvaguardia della Vita – **SLC** = Stato Limite di Prevenzione del Collasso – **Tr** = Tempo di ritorno – **ag** = accelerazione orizzontale massima del terreno – **Fo** = Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale – **Tc*** = Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale – **Ss** = Coefficiente di amplificazione stratigrafica – **St** = Coefficiente di amplificazione topografica – **Cc** = Coefficiente funzione della categoria di sottosuolo – **Kh** = Coefficiente sismico orizzontale – **Kv** = Coefficiente sismico verticale – **Amax** = Accelerazione orizzontale massima attesa – **Beta** = Coefficiente di riduzione per Amax.

Ai fini della valutazione della sicurezza e più nello specifico della pericolosità sismica, le strutture sono state considerate “opera infrastrutturale di importanza normale” e corrispondente ad una classe d’uso I (Edifici agricoli, presenza occasionale di persone), con una vita nominale di 50 anni.

Le azioni sismiche da considerare devono quindi essere riferite ad un periodo di riferimento Vr ricavato moltiplicando la vita nominale Vn per il coefficiente d’uso Cu:

$$V_r = 50 (V_n) \times 0,7 (C_u) = 35$$

Per il calcolo della pericolosità sismica e più nello specifico per la determinazione degli specifici coefficienti e degli spettri di risposta sismica è stato utilizzato, utilizzando i parametri sopra riportati, il software gratuito GeoStru Parametri Sismici.

Classificazione delle condizioni topografiche secondo quanto previsto nelle tabelle 3.2.IV e 3.2.VI delle NTC: la superficie topografica, poiché il sito è ubicato in una ampia area subpianeggiante, può essere classificata come appartenente alla **categoria ‘T1’**: “Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ ”

11. Elettrodotto di connessione

L’energia elettrica prodotta nei campi agrivoltaici arriverà alla stazione di elevazione e consegna attraverso un elettrodotto interrato di connessione a 36 kV.

I terreni che, dal punto di vista geolitologico ed anche geotecnico e sismico, saranno interessati dalla realizzazione di questa opera sono gli stessi che caratterizzano i siti nei quali sono state condotte indagini geognostiche, pertanto, da terreni limo-sabbiosi sormontati dalla coltre vegetale e dalla massicciata stradale.

12. Note conclusive

Le indagini svolte in questo studio (rilevamento geologico di superficie; analisi delle litologie affioranti; analisi stratigrafiche attraverso indagini geognostiche condotte in sito; caratteristiche morfologiche ed idrogeologiche; caratterizzazione geotecnica e sismica dei terreni di fondazione) hanno permesso di accertare quanto segue:

- *Assenza di movimenti gravitativi in atto o potenziali che possono interessare l'equilibrio geostatico generale;*
- *Presenza di corsi d'acqua episodici che possono direttamente interessare le opere in progetto;*
- *Assenza di falde freatiche superficiali, la falda profonda o di base si attesta alla profondità di circa 350 m. dal p.c. all'interno dei calcari mesozoici.*

Le opere da realizzare saranno collocate in piccola parte all'interno degli areali di pericolosità cartografati negli elaborati del PAI (*Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico*) dell'ex AdB di Bacino della Puglia, oggi Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale PGRA (Piano di Gestione Rischio Alluvioni); infatti, le aree di cui sopra, sono interessate sia da Pericolosità Geomorfologica che da Pericolosità Idraulica.

La tipologia fondale che sicuramente soddisfa i requisiti minimi richiesti è costituita da fondazioni superficiali da attestarsi al disotto della coltre areata superficiale, UNITA' GEOTECNICA "A", all'interno della sottostante litofacies limo-sabbiosa UNITA' GEOTECNICA "B". In relazione alle caratteristiche geomeccaniche ed ai carichi da trasmettere al terreno di fondazione, i cedimenti dell'ordine del millimetro saranno compatibili con lo stato di sollecitazione ammissibile per le strutture e con la loro funzionalità. Per il dimensionamento delle strutture fondali e per le verifiche della sicurezza e delle prestazioni, identificazione dei relativi stati limite, da effettuarsi nella RELAZIONE GEOTECNICA DELLE FONDAZIONI E CALCOLO STRUTTURALE, NTC 2018, si farà riferimento ai parametri geotecnici descritti precedentemente.

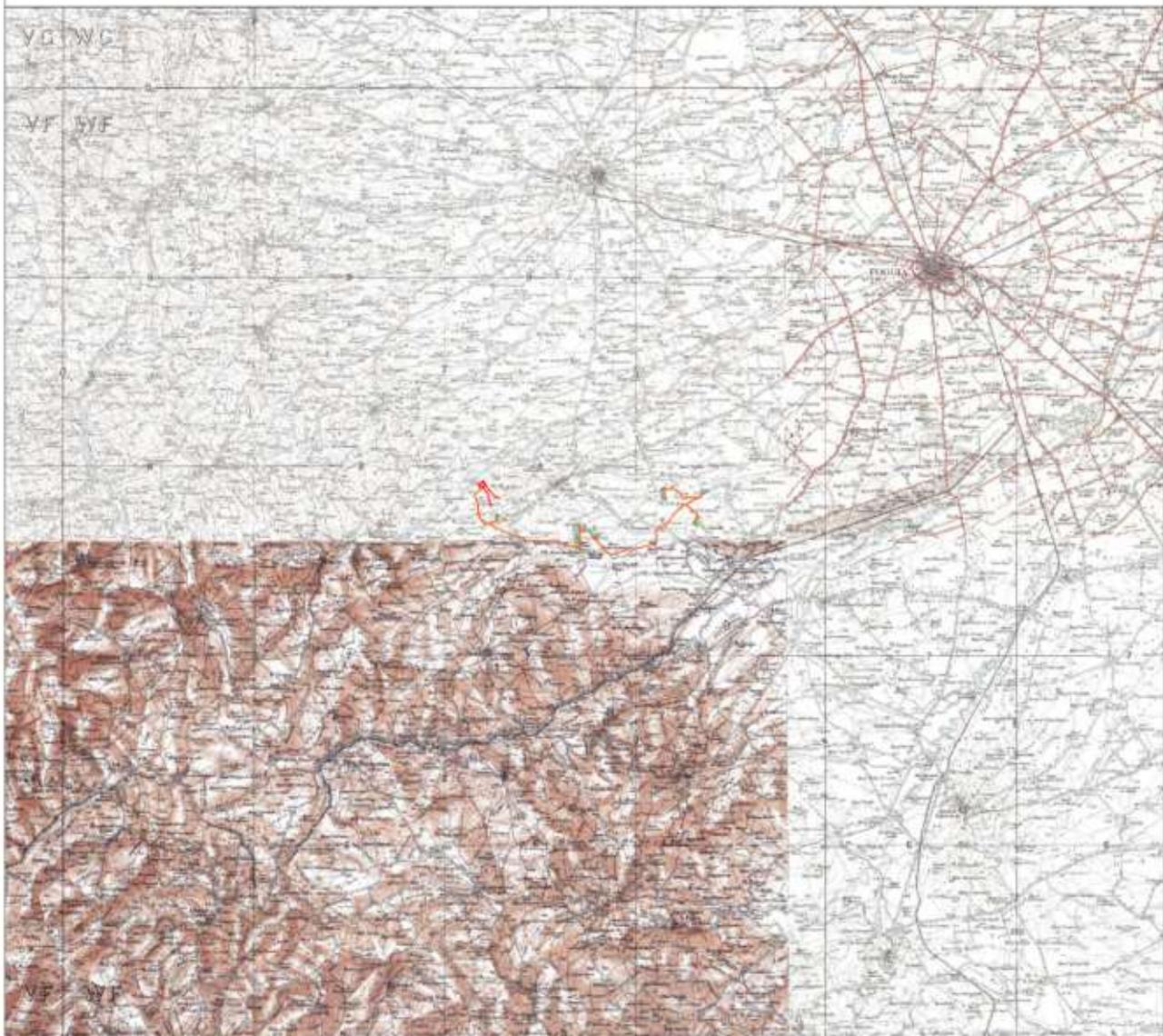
Dalle indagini effettuate nelle aree di intervento, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, è possibile classificare i terreni che costituiranno il piano di posa delle future fondazioni nella **Categoria di sottosuolo C** di cui al punto 3.1 dell'O.M. n. 3274 del 20/03/2003.

Nell'esprimere parere favorevole alle opere previste in progetto, affermando che le aree sulle quali saranno realizzati i manufatti presentano caratteristiche positive per quanto riguarda gli aspetti geologici/geomorfologici e geotecnici/sismici e che l'intervento proposto non interferisce negativamente su di essi, si raccomanda di predisporre adeguate opere di drenaggio e canalizzazione delle acque di precipitazione meteorica al fine di preservare lo stato dei luoghi da fenomeni di erosione accelerata oltre che dall'imbibizione in profondità che sicuramente causerebbe uno scadimento delle caratteristiche meccaniche dei terreni di fondazione.

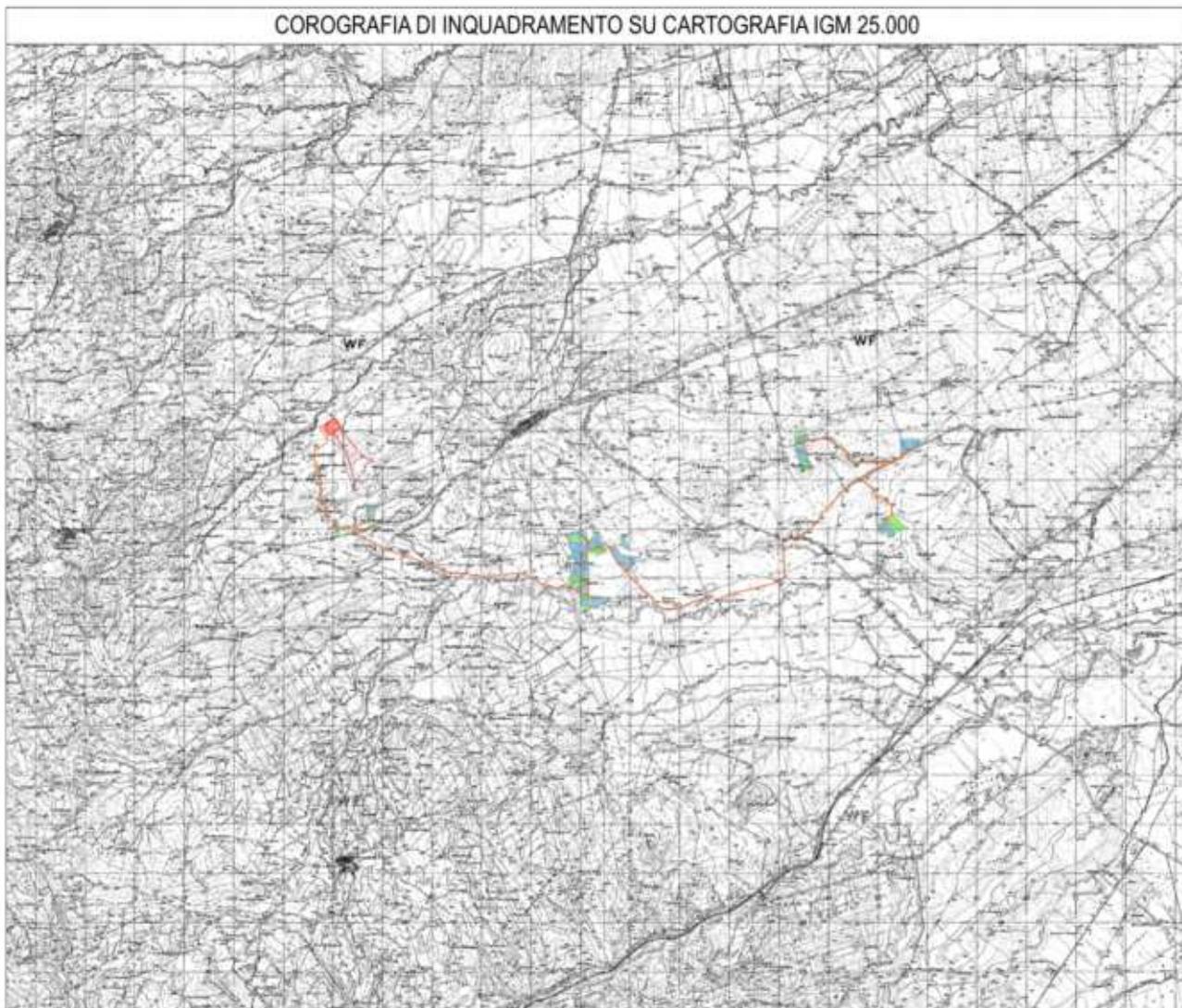
Ginosa, Dicembre 2023

Dr. Geol. Francesco SOZIO

COROGRAFIA DI INQUADRAMENTO SU CARTOGRAFIA IGM 100.000



COROGRAFIA DI INQUADRAMENTO SU CARTOGRAFIA IGM 25.000



INQUADRAMENTO ORTOFOTOCARTA sc.1:20.000



RICLASSIFICAZIONE SISMICA DEI TERRITORI PUGLIESI

(Ordinanza PCM n° 3274 del 20.03.2003)

○ Area di intervento

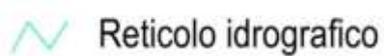


CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA, ex Adb Puglia



Autorità di Bacino

Inondazione



CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA, ex Adb Puglia



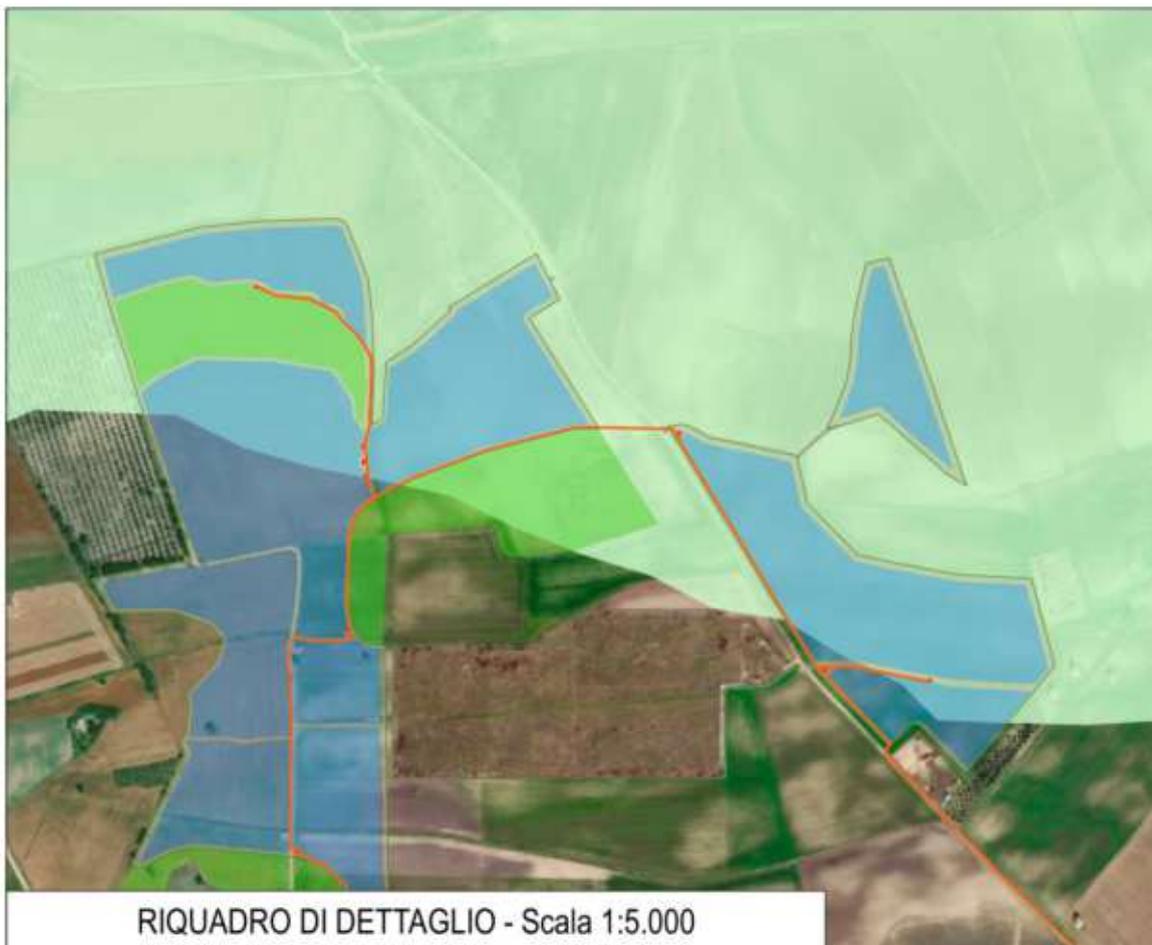
Autorità di Bacino

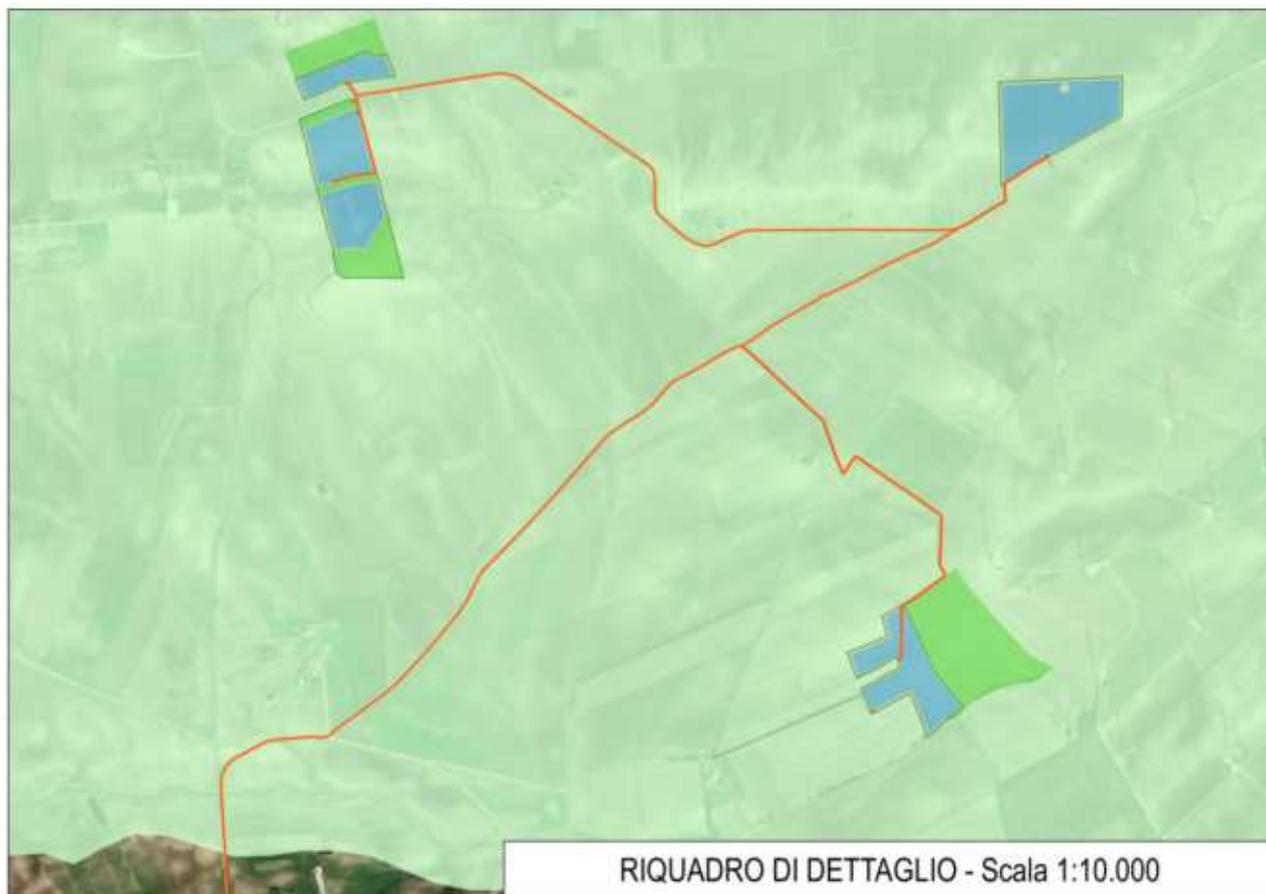
Frane

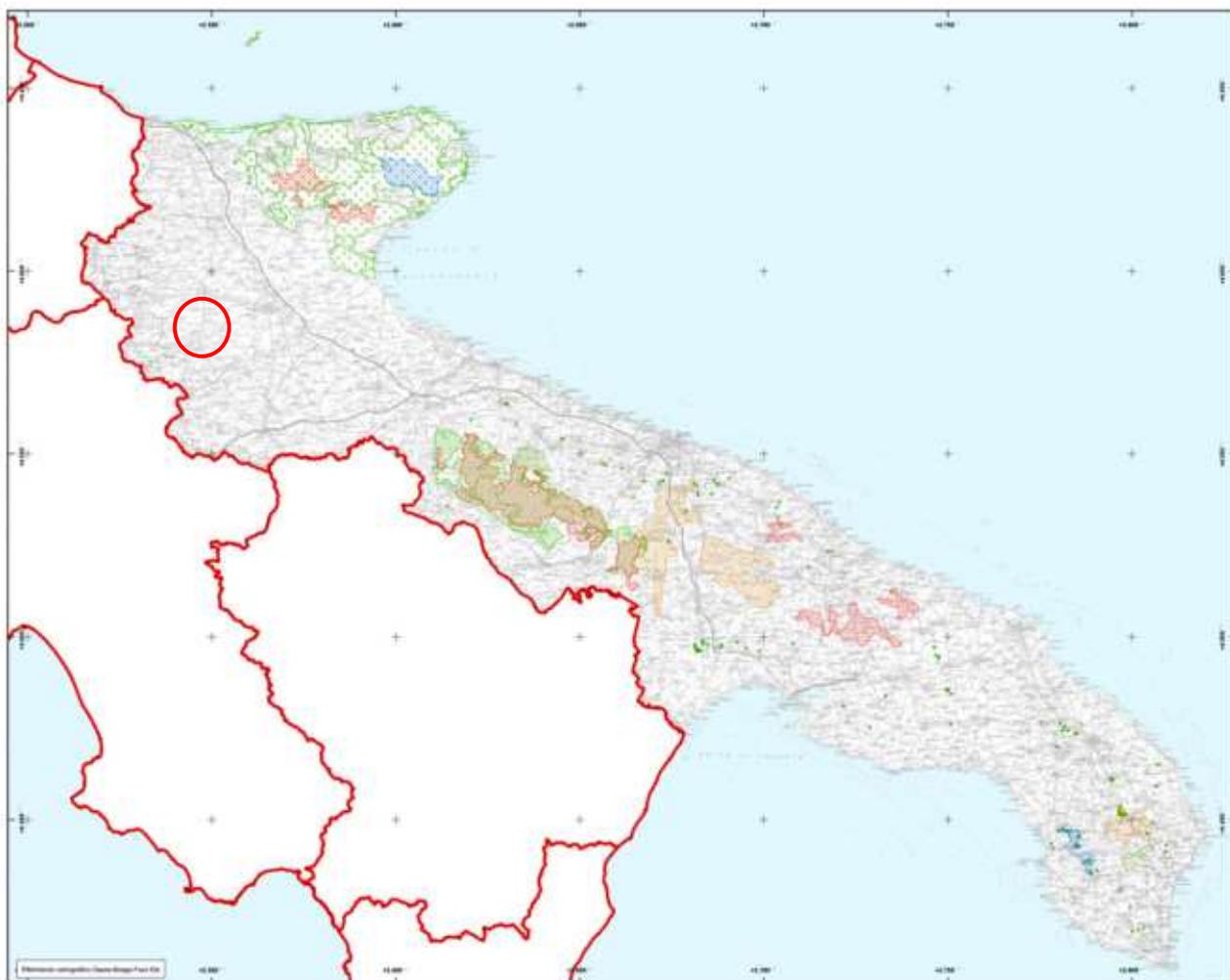
■ PAI_frane_PG3

■ PAI_frane_PG2

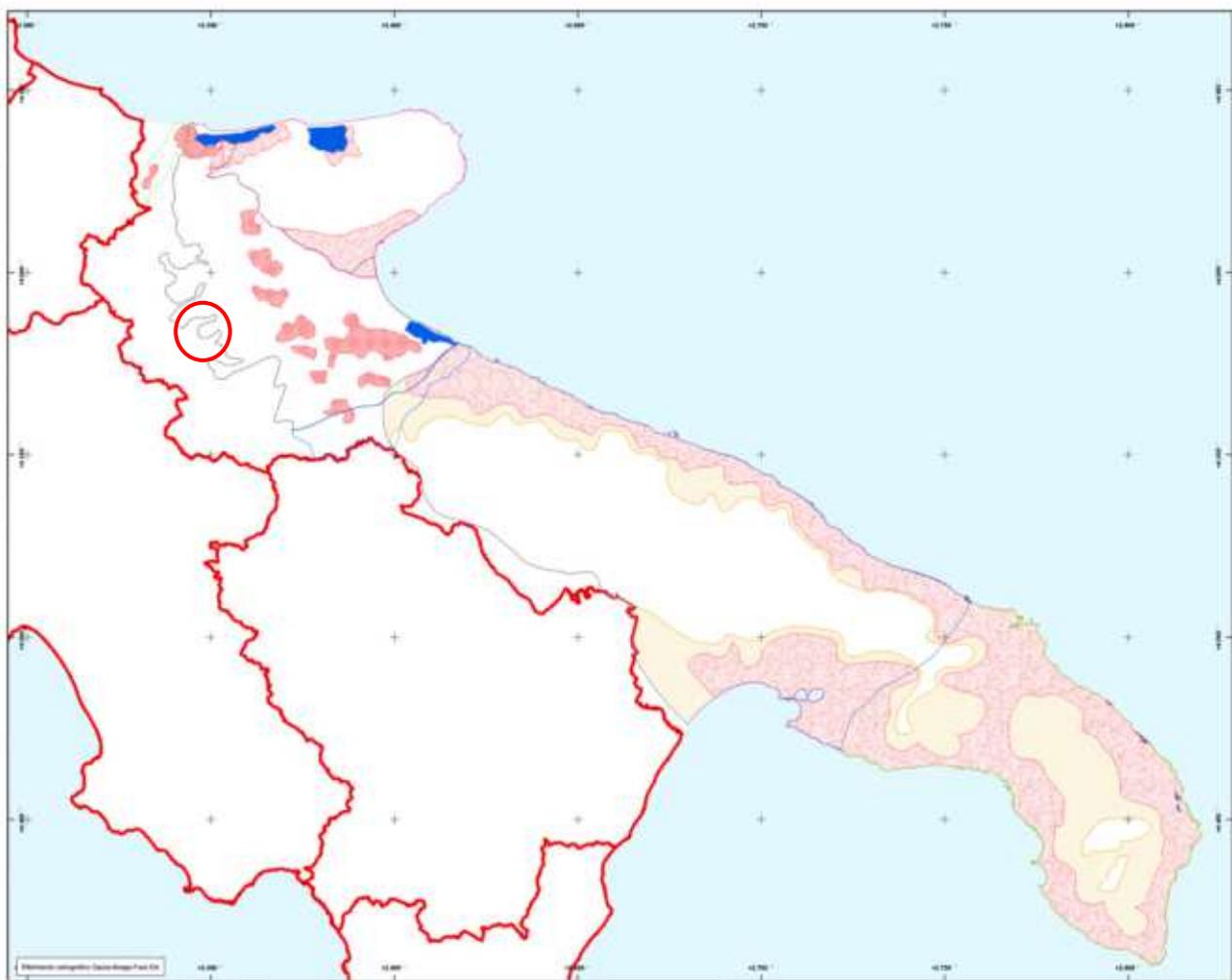
■ PAI_frane_PG1





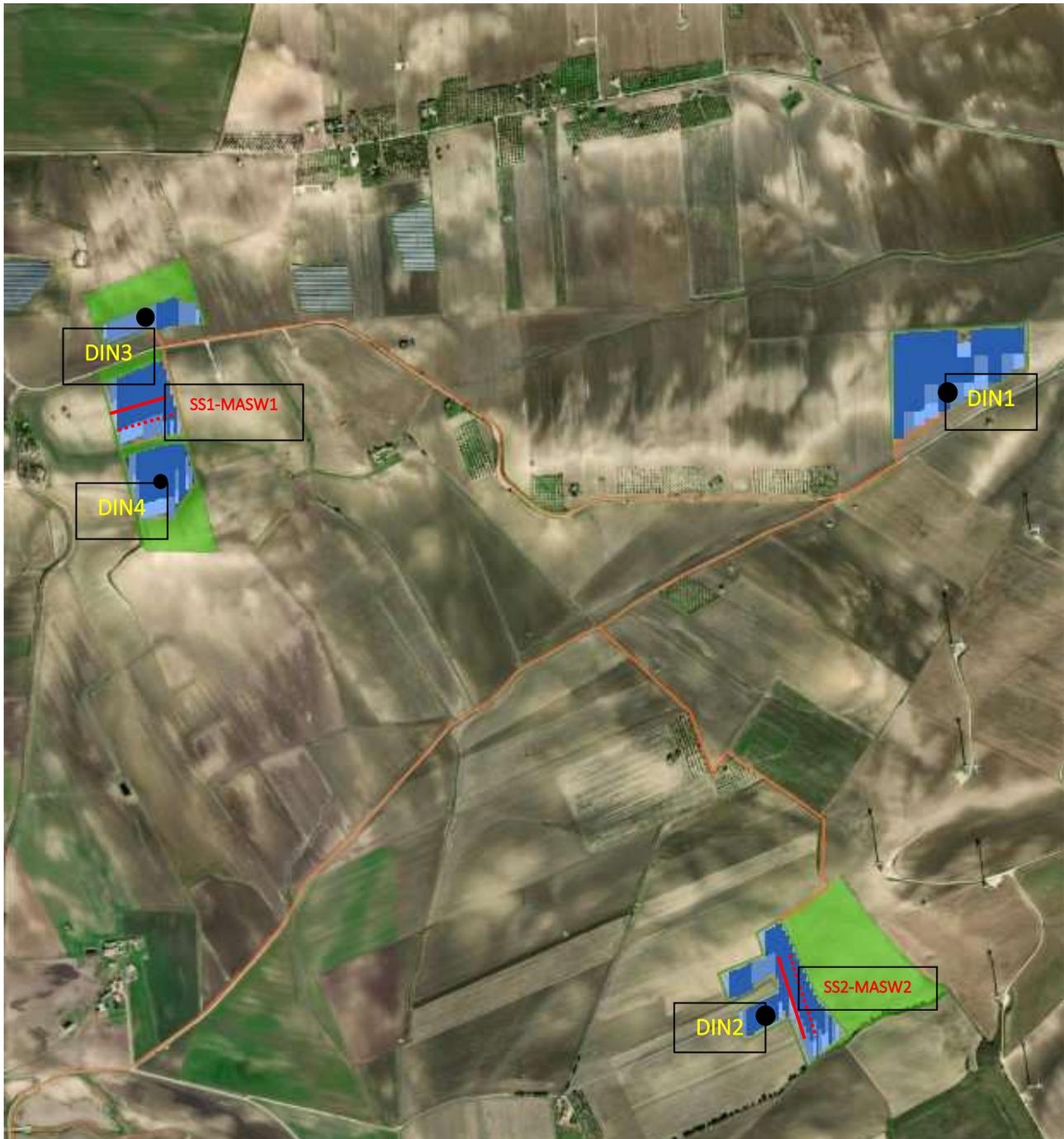


Stralcio Tav.A- Piano di Tutela delle Acque Regione Puglia sc.1:500.000

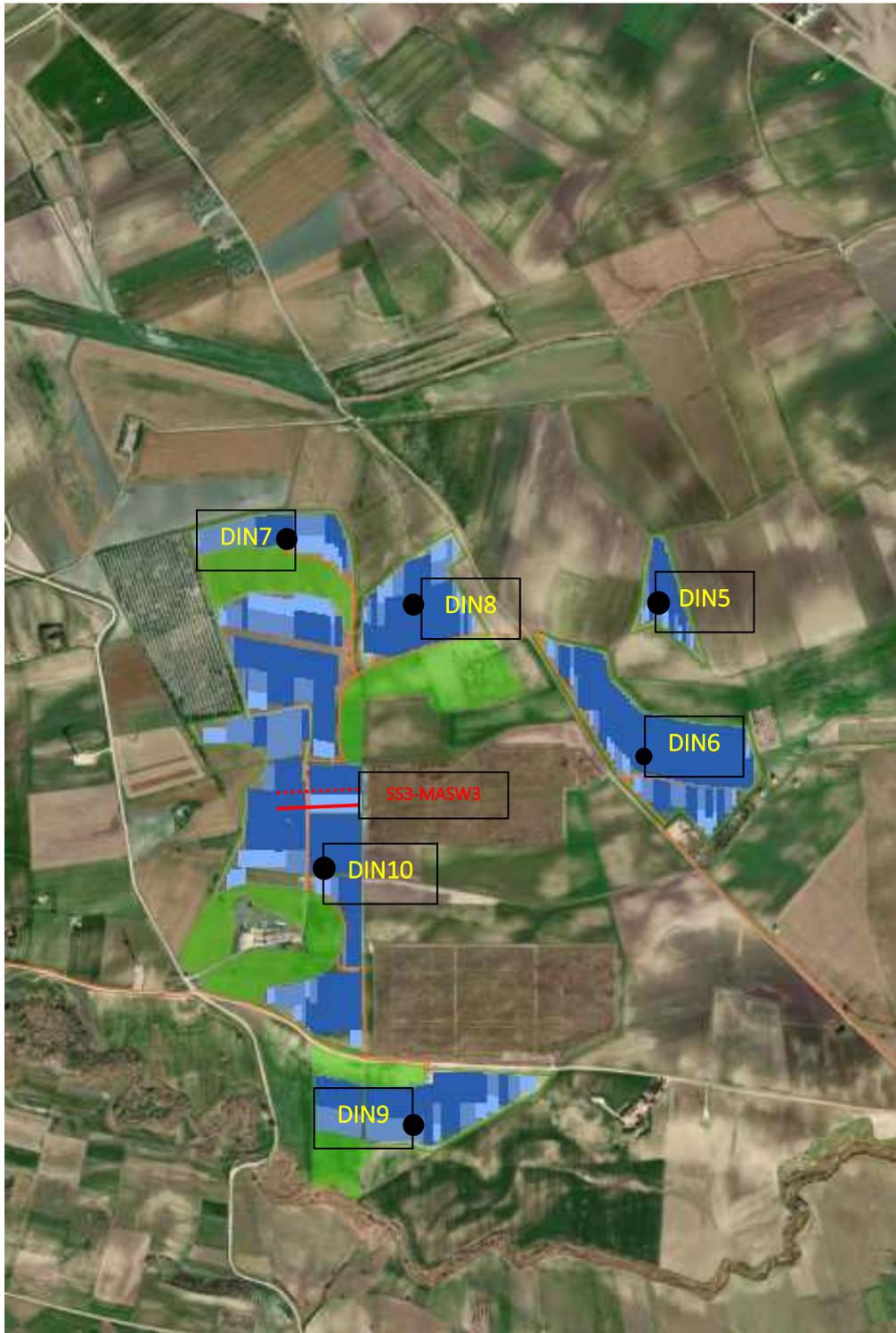


Stralcio Tav.B- Piano di Tutela delle Acque Regione Puglia sc.1:500.000

CARTA DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE IN SITO

LEGENDA

- | | | |
|---|-------------|--|
|  | SS1 | - Rilievo sismico a rifrazione in onda P |
|  | MASW | - Prospezione sismica in onda S |
|  | DIN | - Prova Penetrometrica Dinamica SPT |



LEGENDA

-  **SS1** - Rilievo sismico a rifrazione in onda P
-  **MASW** - Prospezione sismica in onda S
-  **DIN** - Prova Penetrometrica Dinamica SPT



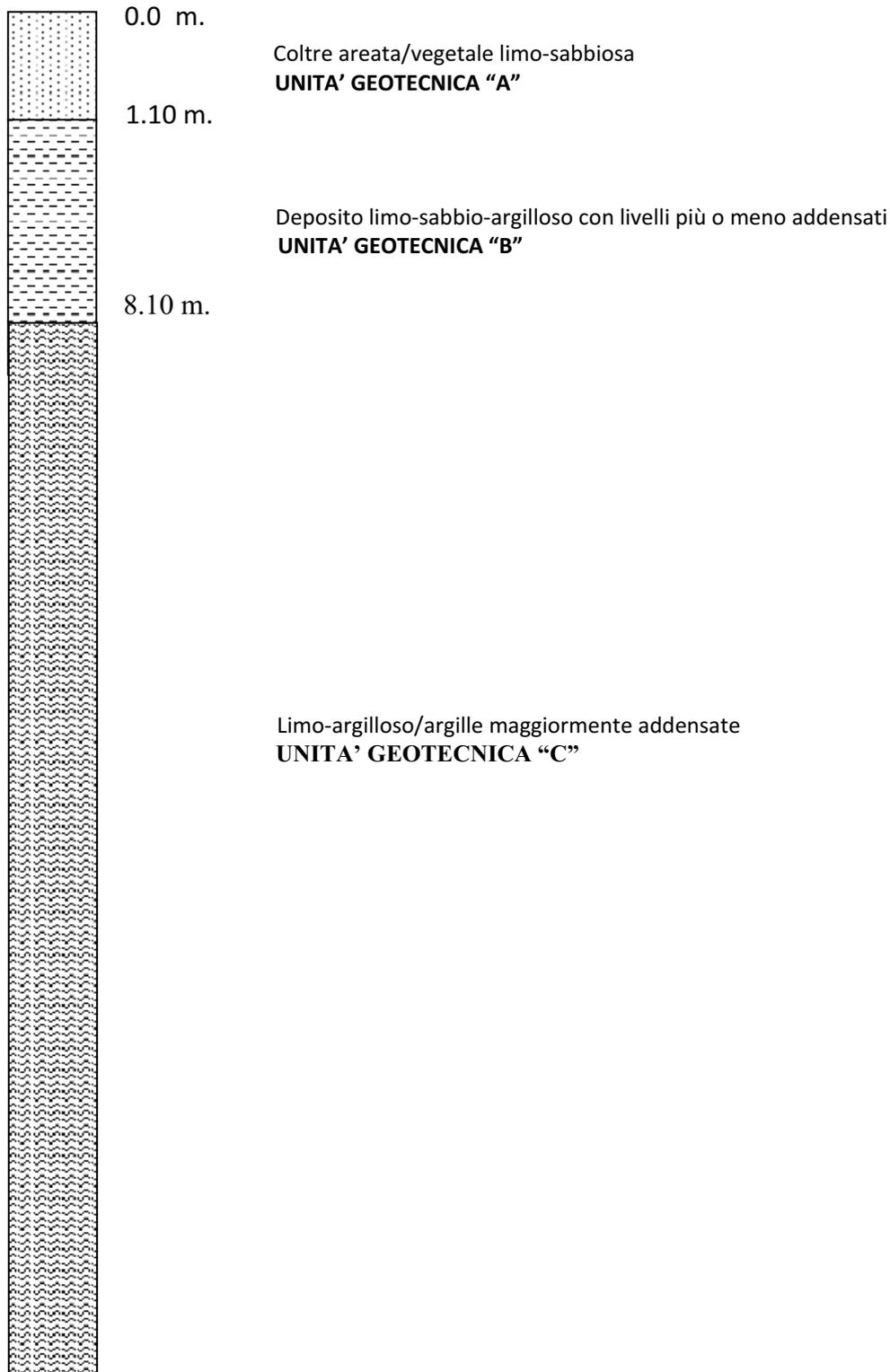
LEGENDA

- SS1** - Rilievo sismico a rifrazione in onda P
- MASW** - Prospezione sismica in onda S
- DIN** - Prova Penetrometrica Dinamica SPT



MODELLO GEOLOGICO

Campi AGV

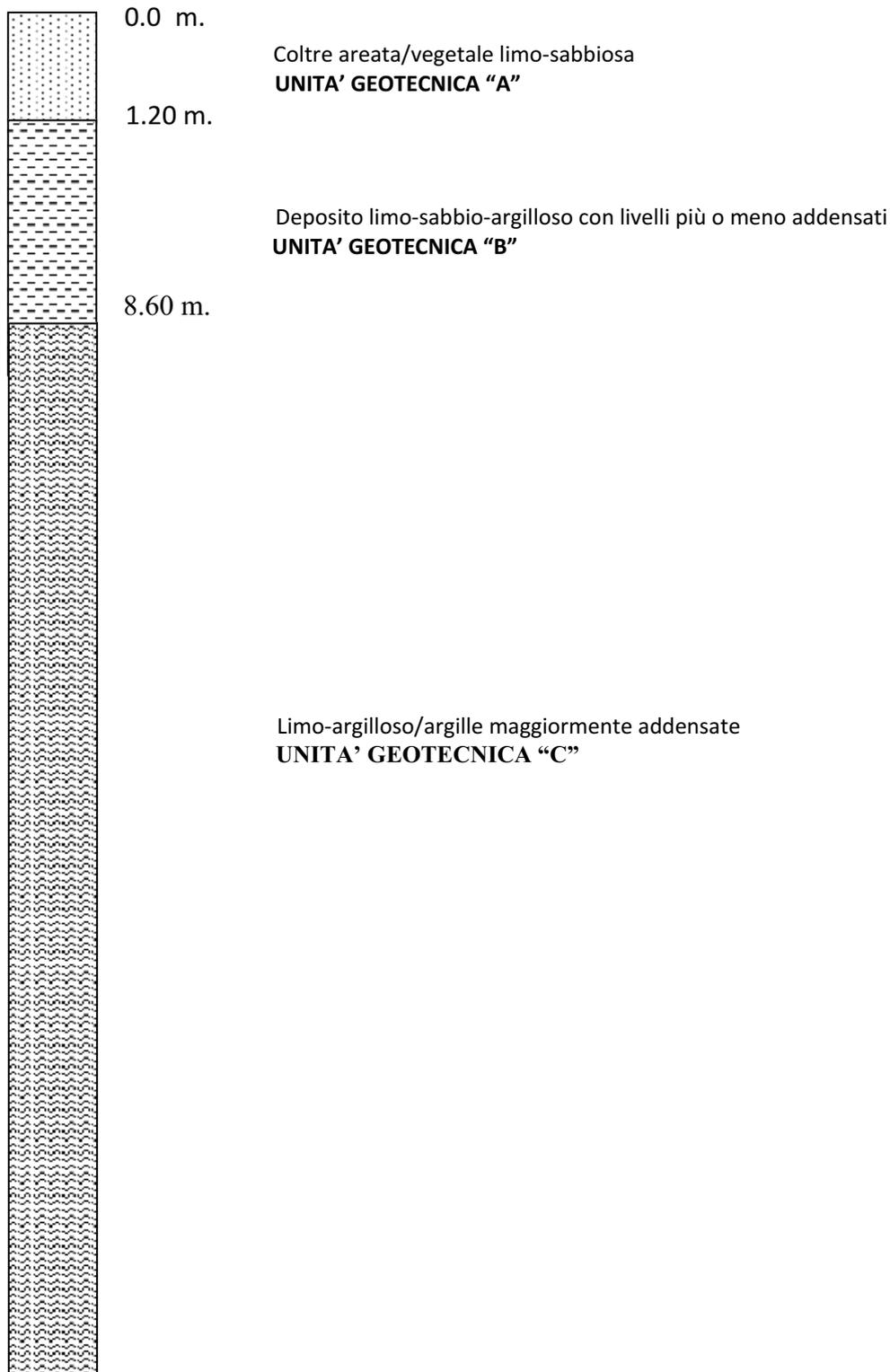


30.00 m.

ALLEGATO N.13

MODELLO GEOLOGICO

Stazione di consegna indicata inizialmente dal committente



30.00 m.

ALLEGATO N.14

RILIEVO FOTOGRAFICO

Indagini Sismiche in onda P e onda S (SS1/SS5-MASW1/MASW5)







Prove Penetrometriche Dinamiche (DIN1/DIN12)















Indagini Stazione di consegna indicata inizialmente dal committente





ALLEGATO N.15

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii

Muro rigido: 0

Sito in esame.

latitudine: 41,337242
 longitudine: 15,329824
 Classe: 1
 Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 30996	Lat: 41,3209	Lon: 15,2877	Distanza:
3959,559				
Sito 2	ID: 30997	Lat: 41,3198	Lon: 15,3543	Distanza:
2816,472				
Sito 3	ID: 30775	Lat: 41,3698	Lon: 15,3557	Distanza:
4214,975				
Sito 4	ID: 30774	Lat: 41,3709	Lon: 15,2892	Distanza:
5048,880				

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C
 Categoria topografica: T1
 Periodo di riferimento: 35anni
 Coefficiente cu: 0,7

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %
 Tr: 30 [anni]
 ag: 0,047 g
 Fo: 2,402
 Tc*: 0,292 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %
 Tr: 35 [anni]
 ag: 0,050 g
 Fo: 2,435
 Tc*: 0,302 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %
 Tr: 332 [anni]
 ag: 0,130 g
 Fo: 2,568
 Tc*: 0,433 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %
 Tr: 682 [anni]
 ag: 0,172 g
 Fo: 2,584
 Tc*: 0,457 [s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

SLO:
 Ss: 1,500
 Cc: 1,580

St: 1,000
Kh: 0,014
Kv: 0,007
Amax: 0,694
Beta: 0,200

SLD:

Ss: 1,500
Cc: 1,560
St: 1,000
Kh: 0,015
Kv: 0,008
Amax: 0,742
Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,500
Cc: 1,380
St: 1,000
Kh: 0,047
Kv: 0,023
Amax: 1,914
Beta: 0,240

SLC:

Ss: 1,430
Cc: 1,360
St: 1,000
Kh: 0,059
Kv: 0,030
Amax: 2,416
Beta: 0,240

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50
Geostru

Coordinate WGS84
latitudine: 41.336261
longitudine: 15.328970

COMMITTENTE :

FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma

RIF. LAVORO :

Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

ELABORATO :

REPORT GEOFISICO

INDAGINI GEOFISICHE - GEOTECNICHE - CARATTERIZZAZIONI AMBIENTALI



www.progeomatera.it

Il Direttore Tecnico :

Dr. Geol. G. Michele VIZZIELLO

PROGEO del Dr. Geol. VIZZIELLO G. M.
Via Piave, n. 4 Tel. 0835/332812
75100 MATERA
Cod. Fis. VZZ GNN 67H15-0062K
Part. IVA 00577980774

Via La Martella 126 - 75100 MATERA - Tel. 0835/381960

ELENCO ALLEGATI :

All.1) Prospezioni Sismiche onda P (Dromocrone-Sezioni Sismostratigrafiche-Dati Rifratore);
All.2) Prospezioni Sismiche a tecnica Masw (Sismogrammi, Curve di Dispersione, Spettri fx, fv, fk, Vseq).

DATA :

Aprile 2023

Nome File

tipo doc.

derivato da

formato

scala

foglio

di



Sommario

1. PREMESSA	2
2. INDAGINI GEOFISICHE	3
2.1 Premessa	3
2.2 Rilievi Sismici onda P	3
2.2.1 Metodologia Adottata Rilievi Sismici in onda P	4
2.2.2 Strumentazione Adottata e Trattamento dati	5
2.2.3 Risultanze del Rilievo Sismico in onda P	6
2.3 Rilievi Sismici a Tecnica MASW	7
2.3.1 Cenni Teorici	7
2.3.2 Acquisizione e Processing dati	8
2.3.3 Strumentazione Adottata e Trattamento dati	9
2.3.4 Risultanze del rilievo a Tecnica Masw e parametri elastodinamici	10



1. PREMESSA

Il presente Report Geofisico riferisce sulle risultanze di un'indagine indiretta condotta per la caratterizzazione sismoelastica dei terreni presenti in un'area ove si prevede la "Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)" - Committ.: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG).

Si sono adottate metodologie geofisiche quali Rilievi Sismici con tecnica MASW, per valutare la risposta sismica locale del sito ai sensi del **NTC 2018** - DM 17 gennaio 2018.

Allo scopo l'indagine realizzata in loco è consistita in:

- Esecuzione di n. 5 stendimenti sismici tomografici a rifrazione in onda P, di lunghezza pari a da 96 ml/cad. (sigla: SS1÷SS5);
- Esecuzione di n. 5 stendimenti sismici a tecnica MASW (*Multi-channel Analysis of Surface Waves*), di lunghezza pari a 96 ml/cad. (sigla: Masw1÷Masw5), condotti sulla medesima traccia delle basi SS1÷SS5 sopra citate.

Tutte le attività di indagine sono state seguite da ns. tecnici abilitati di comprovata esperienza nel settore specifico, sotto la continua supervisione dei tecnici della D.L. .

Nello svolgimento delle attività, si è tenuto conto della documentazione tecnica messa a disposizione dalla Committente e dei risultati dei sopralluoghi effettuati sul sito; eventuali variazioni condotte nell'indagine di campo rispetto alle specifiche tecniche di partenza, sono state preventivamente concordate con la D.L. .

2. INDAGINI GEOFISICHE

2.1 Premessa

Come riferito in premessa nell'ambito del progetto in essere, si sono adottate metodologie geofisiche quali Rilievi Sismici di superficie in onda P e Rilievi Sismici con tecnica MASW, per valutare la risposta dei terreni alle differenti metodologie ed ottenere informazioni stratigrafiche al di sotto delle sezioni tracciate dai rilievi di campo.

La presente campagna geofisica inoltre, ha consentito di valutare la risposta sismica sito-specifica ai sensi del NTC 2018 - DM 17 gennaio 2018.

Le tipologie di rilievo condotte sul terreno e le ubicazioni corrispondenti, sono state indicate dalla DD.LL., in maniera tale da investigare al meglio le aree di interesse compatibilmente con gli spazi fisici a disposizione.

2.2 Rilievi Sismici onda P

Nell'area in parola ubicata nella zona agricolo-rurale posta a Sud dell'abitato di Troia (FG), si sono realizzati n.5 rilievi sismici a rifrazione in onda P.

Data la lunghezza della basi pari ad $L=96\text{m}$, la profondità utile di investigazione è risultata pari a circa 20.0-22.0 m, la spaziatura tra i geofoni sullo stendimento è risultata pari a 4.0m, con "offset" di 2.0m.

Per la rilevazione delle onde P, si è effettuata la energizzazione tramite "Hammer Blow" da 8 Kg fatto impattare su una piastra in lega di acciaio solidale con il terreno e posta sui vari punti di scoppio (*Shots*), ed utilizzati n.24 geofoni con frequenza di vibrazione 10-14 Hz.

I valori di velocità cui si farà riferimento di seguito, riportati nelle sezioni sismostratigrafiche allegare, sono quelli *medi* valutati sullo stendimento con il metodo GRM-Tomografico (*GRM-type Analysis*).

2.2.1 Metodologia Adottata Rilievi Sismici in onda P

La tecnica di esecuzione della sismica di rifrazione, consiste nel rilevare a distanze orizzontali variabili rispetto ad un punto di origine, gli arrivi di onde sismiche di compressione e di taglio (con appositi geofoni da 10-14 Hz per le onde P) generate da una sorgente di impulsi sismici e rifratte da discontinuità geologico-strutturali.

La velocità di propagazione delle onde sismiche (V_p), costituisce il parametro discriminante per la determinazione della natura litologica del mezzo investigato.

La associazione delle velocità' rilevate ai corrispondenti litotipi ("taratura" delle misurazioni geofisiche) è stata fatta sulla base di dati stratigrafici effettuati nell'area e, quando non presenti, da ampia bibliografia in possesso per il progetto specifico.

Per ogni profilo (copertura tomografica eseguita con n. 7 *shots* distanziati in maniera regolare) si sono eseguiti n. 2 scoppi (Shots 1-7) agli estremi del rilievo e n. 5 scoppi interni al rilievo (Shots 2-3-4-5-6), che permettono di tracciare il diagramma delle velocità complementari e di ottenere una ottima ricopertura di dati (informazioni sullo stesso rifratte da energizzazioni diverse), ricavare giaciture dei livelli rifrattori e ridurre infine il margine di errore in una investigazione di tipo indiretto.

Dopo aver determinato il tempo totale (*total time*), si sono definite profondità e velocità del/i rifratte/i sotto ciascun geofono con il metodo GRM (*Generalized Reciprocal Time-Palmer 1980*) e SeisOpt Pro v.4.0 (*Optim Inc. USA*) e Rayfract v. 3.36 (*Intelligent Resources Inc.*) per la elaborazione tomografica delle velocità sismiche in onda P.

2.2.2 Strumentazione Adottata e Trattamento dati

- Sismica di Superficie:

-Sismografo Mod. Geode Geometrics : acquisizione con risoluzione di 24 bit, con 24 canali con segnale digitale memorizzato direttamente sullo strumento; trasferimento dati su PC;

Geode Ultra-Light Exploration Seismograph



Fig.1) Sismografo GEODE (Geometrics USA)

Caratteristiche Tecniche:

Ultra Light-weight: 3.6 kg

Expandable:* Available with 3 to 24 channels per module; connect more modules to build low cost distributed systems up to 1000 channels.

Unmatched Specifications: 24 bit, ultra-high resolution 20 kHz bandwidth (8 to 0.02 ms sampling), low distortion (0.0005%), low noise (0.2uV), stacking accuracy (1/32 of sample interval).

-Apparato di ricezione (per Sismica di Superficie in onda P): 24 geofoni marca OYO 8-14 Hz, per onda P con time break sincrono con la sorgente di energia;

-Sorgente di Energia (per Sismica di Superficie in onda P): energizzatore a cartucce a salve ESI; “Hammer Blow” da 8 Kg che impatta su una piastra in lega d’acciaio (onda P);

-Trattamento dati (per Sismica di Superficie): display sismogrammi, lettura first break points per le onde P (FBP), analisi delle intensità dei segnali sismici, costruzione delle dromocrone, tramite programma trattamento dati : “WINSISM V.7-8”, inversione tomografica (onda P) tramite programma SeisOpt Pro v.4.0 (Optim Inc. USA), Rayfract v. 3.36 (Intelligent Resources Inc.),

definizione della profondità dei rifrattori tramite GRM-Type-Analysis; ottimizzazione e trasferimento dati in sistema C.A.D.

2.2.3 Risultanze del Rilievo Sismico in onda P

Per quel che riguarda i rilievi in parola, nella elaborazione condotta, a seconda dei siti ove è stato condotto il rilievo, è stata effettuata la correzione topografica della quota dei geofoni dei vari stendimenti, posti in aree da subpianeggianti a debolmente acclivi.

La analisi di insieme dei parametri geofisici derivanti dall'indagine condotta, consente di effettuare una suddivisione di max n.3 differenti sismostrati, associati a differenti situazioni geologico-tecniche per le diverse aree di rilievo:

Rif. basi SS1÷SS5 :

- **I° livello:** ($V_p=250-300$ m/sec-prof. media da p.c. : **0.8-1.2m** circa), associato a coperture humificate limo-sabbiose areate, a medio-scadenti caratteri geotecnici ad andamento piuttosto regolare (v. profilo sismico allegato);
- **II° livello:** ($V_p=500-1100$ m/sec-prof. media da p.c. : **6.5-8.1m** circa), associato a depositi limo-sabbio-argillosi alterati, e/o con livelli più o meno addensati, a generale media, medio-discreta risposta acustica, con andamento generalmente suborizzontale;
- **III° livello:** ($V_p=1.950-2.200$ m/sec-prof. da p.c. : **max investigaz.**), associato ad orizzonti limo-argillosi/argillosi maggiormente addensati, a risposta sismico-tecnica buona. Lo strato in parola è collocato alla base del sismostrato appena descritto ed è posto sino alla profondità di massima investigazione; le caratteristiche tecniche di tale sismostrato sembrano aumentare gradualmente con la profondità, visto l'andamento delle linee di isovelocità letto con il tomogramma sismico specifico.

2.3 Rilievi Sismici a Tecnica MASW

La risposta sismica locale dell'area di interesse, ai sensi della normativa sismica vigente (NTC 2018 – DM 17 gennaio 2008), è stata valutata con Tecnica MASW (*Multi-channel Analysis of Surface Waves*), ottenendo il profilo verticale medio delle Vs nel baricentro delle linee sismiche in onda P a sigla: Masw1÷Masw5.

2.3.1 Cenni Teorici

La tecnica MASW (*Multi-channel Analysis of Surface Waves*), consente di fornire un profilo verticale medio delle Vs relative al volume di sottosuolo sotteso dallo stendimento operato.

Tale profilo verticale delle Vs viene ricavato per inversione o per modellizzazione diretta della velocità di fase delle onde di superficie (Rayleigh).

Le onde di Rayleigh costituiscono un particolare tipo di onde di superficie che si trasmettono sulla superficie libera di un mezzo isotropo ed omogeneo, e sono il risultato dell'interferenza tra onde P ed onde Sv (onde di taglio verticali).

In un mezzo stratificato, tali onde sono di tipo guidato e dispersivo.

La dispersione è una deformazione di un treno d'onde dovuta ad una variazione di propagazione di velocità con la frequenza.

Le componenti con frequenza minore, penetrano più in profondità rispetto a quelle a frequenza maggiore, per un dato modo, e presentano normalmente più elevate velocità di fase.

Il profilo di velocità onde di Rayleigh ($V_{\text{fase}}/\text{frequenza}$), può essere convertito nel profilo Vs/profondità. Il metodo SASW (Nazarian e Stokoe, 1984) utilizza una sorgente attiva e due sismometri da 1Hz polarizzati verticalmente spazati da 1m sino a 500m; le Vs sono ricavate dallo studio delle velocità di fase delle onde di Rayleigh.

Tali velocità di fase sono ricavate per confronto diretto degli spettri d'ampiezza e fase di ciascuna coppia di sismometri, ottenuti istantaneamente in sito tramite un oscilloscopio che esegue una trasformata veloce di Fourier; l'interpretazione è svolta nel dominio delle frequenze, e si suppone che gli arrivi più energetici appartengano al treno d'onde di Rayleigh.

In ambienti rumorosi, la metodologia SASW non porta sempre a risultati soddisfacenti per il fatto che, nel dominio delle frequenze non è possibile separare le onde di Rayleigh da quelle di altra natura.

Il metodo MASW (Park et al., 1999) è stato sviluppato in parte per superare le difficoltà del metodo SASW in ambienti rumorosi.

Viene effettuata infatti una registrazione simultanea di 12 o più canali, che fornisce una ridondanza statistica delle misure di velocità di fase e ne avvalorata la veridicità.

In questo caso la interpretazione e salvataggio dati nel dominio temporale, consente di separare le onde di Rayleigh presenti nelle acquisizioni (caratterizzate normalmente da elevata ampiezza di segnale); si stima che circa il 60% dell'energia prodotta dalla sorgente artificiale si tramuta in onde di superficie.

L'analisi spettrale detta "*overtone analysis*", produce un grafico Velocità di fase-frequenza in cui si può distinguere il modo fondamentale delle onde di superficie sul quale effettuare il *picking* della curva di dispersione, ed ottenere per successiva inversione il profilo 1-D delle Vs. La tecnica prevede inoltre di eseguire misure ripetute spostandosi nella direzione di allineamento dello stendimento.

2.3.2 Acquisizione e Processing dati

L'analisi mediante tecnica MASW, è stata effettuata registrando onde di superficie (sorgente attiva-massa battente) registrando i dati sismici (*common-shot gathers*) mediante array lineari di 24 geofoni (bassa frequenza: 4.5 Hz) su n.3 tracce da 1 sec/cad, con geofoni distanziati con passo 2.0m e offset variabile 2-5m.

Si sono registrate su n. 24 canali, onde con range di frequenza 2-30Hz, che in condizioni ottimali offrono dettagliate informazioni sulla ricostruzione del profilo Vs in profondità.

Dopo aver caricato il *dataset* di campo, si è determinato tramite software dedicato lo spettro di velocità (diagramma Velocità/Frequenza).

Nello spettro di velocità $v-f$ sono visualizzati gli andamenti con evidente coerenza di fase e potenza significativa che consentono di riconoscere in modo "visivo" le onde di Rayleigh che hanno carattere dispersivo (Modo Fondamentale), rispetto a quelle (onde Rayleigh di ordine superiore, onde di pressione, suono e rumore incoerente) che hanno altri Modi e tipi di onde (Modo superiore – *Aliasing spaziale*).

Si è eseguito il *picking* (Modo Fondamentale) della curva di dispersione; tali valori sono stati poi plottati su un diagramma *velocità'-frequenza*, per l'analisi della curva di dispersione ed

ottimizzazione del modello diretto monodimensionale di Vs. Negli elaborati prodotti sono stati riportati oltre al sismogramma prescelto per l'inversione, i seguenti spettri:

- **Spettro FX:** proviene da una FFT 2D applicata all'intero sismogramma, considerando il valore assoluto delle frequenze positive.

La figura viene mostrata in un sistema distanza -frequenza. Analizzando lo spettro è possibile comprendere a quali frequenze è situato l'impulso di energia e se al segnale è sovrapposto del *noise*.

- **Spettro FK :** proviene da una FFT 2D applicata all'intero sismogramma medio, considerando il valore assoluto delle frequenze positive.

La figura viene mostrata in un sistema numero d'onda-frequenza. Da tale spettro è possibile estrarre la curva di dispersione sperimentale.

- **Spettro FV :** proviene da una FFT 2D applicata all'intero sismogramma, considerando il valore assoluto delle frequenze positive.

La figura viene mostrata in un sistema frequenza-velocità. Anche da tale spettro è possibile estrarre la curva di dispersione sperimentale.

2.3.3 Strumentazione Adottata e Trattamento dati

- Tecnica MASW:

-Sismografo Mod. Geode Geometrics : acquisizione con risoluzione di 24 bit, con 24 canali con segnale digitale memorizzato direttamente sullo strumento; trasferimento dati su PC;

-Apparato di ricezione (per Sismica di Superficie in onda S): 24 geofoni marca OYO-GEOSPACE 4.5 Hz con time break sincrono con la sorgente di energia (starter);

-Sorgente di Energia (per Sismica di Superficie in onda P tipo "Hammer Blow" da 8 Kg che impatta su una piastra in lega d'acciaio (onda P);

-Trattamento dati (per Sismica di Superficie): display sismogrammi, *processing* dei dati SEGY, calcolo dello spettro di velocità per ogni traccia acquisita, effettuazione del *picking* della curva di dispersione, plottaggio su un diagramma periodo-velocità di fase, ottimizzazione del modello diretto di velocità delle onde di taglio: softwares:

winMASW 4.0 (Eliosoft); SWAN 1.4 (GeoStudi Astier Srl).

2.3.4 Risultanze del rilievo a Tecnica Masw e parametri elastodinamici

Nell'analisi delle velocità delle onde di taglio rilevate con tecnica Masw nell'area di interesse, si è considerato un numero di strati (n. 4-5) adeguato ad effettuare il miglior *fitting* delle curve di dispersione.

Le velocità delle onde di taglio lette lungo le verticali considerate, hanno evidenziato una graduale aumento di velocità, in accordo con il particolare assetto stratigrafico presente.

Nelle aree di indagine, si è valutato il parametro Vs30 e riportato nelle tabelle che seguono:

Profilo Verticale Vs				Masw 1
Spessore (m)	Profondità		Vs (m/sec)	Tipo di analisi: Onde di Rayleigh
	(da m)	(a m)		
1.09	0.00	1.09	57	Vs30 (m/sec) 257
4.38	1.09	5.47	193	
5.61	5.47	11.08	264	
15.84	11.08	26.92	341	
3.08	26.92	30.00	421	Tipo di Suolo: C

Profilo Verticale Vs				Masw2
Spessore (m)	Profondità		Vs (m/sec)	Tipo di analisi: Onde di Rayleigh
	(da m)	(a m)		
1.56	0.00	1.56	123	Vs30 (m/sec) 283
6.01	1.56	7.57	251	
12.12	7.57	19.69	301	
10.31	19.69	30.00	352	Tipo di Suolo: C

Profilo Verticale Vs				Masw3
Spessore (m)	Profondità		Vs (m/sec)	Tipo di analisi: Onde di Rayleigh
	(da m)	(a m)		
1.17	0.00	1.17	124	Vs30 (m/sec) 355
5.89	1.17	7.06	261	
11.74	7.06	18.80	375	
11.20	18.80	30.00	527	Tipo di Suolo: C

Profilo Verticale Vs				Masw4
Spessore (m)	Profondità (da m) (a m)		Vs (m/sec)	Tipo di analisi: Onde di Rayleigh
1.22	0.00	1.22	79	Vs30 (m/sec) 302
6.69	1.22	7.91	254	
10.12	7.91	18.03	360	
11.97	18.03	30.00	408	Tipo di Suolo: C

Profilo Verticale Vs				Masw5_Sottostazione
Spessore (m)	Profondità (da m) (a m)		Vs (m/sec)	Tipo di analisi: Onde di Rayleigh
1.27	0.00	1.27	113	Vs30 (m/sec) 337
6.25	1.27	7.52	238	
7.21	7.52	14.73	374	
15.27	14.73	30.00	473	Tipo di Suolo: C

Il suolo di riferimento per i vari siti di indagine (v. **Tabella 3.2.II_NTC2018** - Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato), appartiene alla cat. **C** di cui alle NTC vigenti.

I dati del rilievo sono poi stati “normalizzati” (4 sismostrati ottenuti), accorpando (media ponderata) alcuni livelli omogenei dal punto di vista sismico (livv. 3-4-5), per poter procedere al confronto con gli esiti dell’onda P e ricavare i parametri elasto-dinamici richiesti.

Dopo detta operazione di normalizzazione a n.3 strati, lasciando inalterato il valore di Vs30 ottenuto tramite *best fit* della curva di dispersione, si ottiene:

Profilo Verticale Vs (media pond. Livv. 3-4-5)				Masw 1
Spessore (m)	Profondità (da m) (a m)		Vs (m/sec)	Tipo di analisi: Onde di Rayleigh
1.09	0.00	1.09	57	Vs30 (m/sec) 257
4.38	1.09	5.47	193	
24.53	5.47	30.00	333	Tipo di Suolo: C

Profilo Verticale Vs (media pond. Liv. 3-4)				Masw2
Spessore (m)	Profondità		Vs (m/sec)	Tipo di analisi: Onde di Rayleigh
	(da m)	(a m)		
1.56	0.00	1.56	123	Vs30 (m/sec) 283
6.01	1.56	7.57	251	
22.43	7.57	30.00	324	Tipo di Suolo: C

Profilo Verticale Vs (media pond. Liv. 3-4)				Masw3
Spessore (m)	Profondità		Vs (m/sec)	Tipo di analisi: Onde di Rayleigh
	(da m)	(a m)		
1.17	0.00	1.17	124	Vs30 (m/sec) 355
5.89	1.17	7.06	261	
22.94	7.06	30.00	449	Tipo di Suolo: C

Profilo Verticale Vs (media pond. Liv. 3-4)				Masw4
Spessore (m)	Profondità		Vs (m/sec)	Tipo di analisi: Onde di Rayleigh
	(da m)	(a m)		
1.22	0.00	1.22	79	Vs30 (m/sec) 302
6.69	1.22	7.91	254	
22.09	7.91	30.00	386	Tipo di Suolo: C

Profilo Verticale Vs (media pond. Liv. 3-4)				Masw5_Sottostazione
Spessore (m)	Profondità		Vs (m/sec)	Tipo di analisi: Onde di Rayleigh
	(da m)	(a m)		
1.27	0.00	1.27	113	Vs30 (m/sec) 337
6.25	1.27	7.52	238	
22.48	7.52	30.00	441	Tipo di Suolo: C

I dati di sintesi delle rilevazioni in onda P/S effettuate ed il calcolo dei parametri elastodinamici, sono riportati nella tabella che segue, considerando i valori medi delle vs normalizzate come rappresentativi dell'area di indagine:

Moduli Elastodinamici - Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG). Base SS1									
	Vp	Vs	μ	δ	Edin	Gdin	Kdin	Estat	
	Km/sec	Km/sec		T/m ³	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Mpa	

STRATO prof.media(m)

I	0.81	0.30	0.06	0.48	1.51	148	50	1316	0.1
II	6.58	0.80	0.19	0.47	1.82	2026	690	10929	6.2
III	max indagine	2.20	0.33	0.49	2.20	7406	2488	105277	46.9

RIF.: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

**Moduli Elastodinamici - Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG).
Base SS2**

	Vp	Vs	μ	δ	Edin	Gdin	Kdin	Estat
	Km/sec	Km/sec		T/m ³	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Mpa

STRATO prof.media(m)

I	0.87	0.30	0.12	0.40	1.51	650	232	1073	1.1
II	7.63	0.50	0.25	0.33	1.66	2841	1067	2811	10.5
III	max indagine	2.10	0.32	0.49	2.18	6947	2335	94963	42.5

**Moduli Elastodinamici - Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG).
Base SS3**

	Vp	Vs	μ	δ	Edin	Gdin	Kdin	Estat
	Km/sec	Km/sec		T/m ³	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Mpa

STRATO prof.media(m)

I	0.97	0.30	0.12	0.40	1.51	660	236	1068	1.1
II	7.85	0.78	0.26	0.44	1.81	3607	1255	9536	15.3
III	max indagine	1.95	0.45	0.47	2.15	13015	4421	77488	113.1

**Moduli Elastodinamici - Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG).
Base SS4**

	Vp	Vs	μ	δ	Edin	Gdin	Kdin	Estat
	Km/sec	Km/sec		T/m ³	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Mpa

STRATO prof.media(m)

I	0.97	0.25	0.08	0.44	1.46	268	93	804	0.3
II	8.14	1.10	0.25	0.47	1.93	3735	1269	22107	16.1
III	max indagine	2.10	0.39	0.48	2.18	9825	3314	93658	73.0

**Moduli Elastodinamici - Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG).
Base SS5**

	Vp	Vs	μ	δ	Edin	Gdin	Kdin	Estat
	Km/sec	Km/sec		T/m ³	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Mpa

STRATO prof.media(m)

I	1.19	0.25	0.11	0.37	1.46	520	190	675	0.7
II	7.92	1.05	0.24	0.47	1.91	3253	1104	20021	13.0
III	max indagine	2.20	0.44	0.48	2.20	12908	4364	102776	111.7

Legenda parametri dinamici

Tp	Tempi onde di compressione	millisecondi		δ	Densità geofisica	T/m ³
Ts	Tempi onde di taglio	millisecondi		Edin	Modulo di Elasticità dinamico	Kg/cm ²
Vp	Velocità onde di compressione	Km/sec		Gdin	Modulo di Taglio dinamico	Kg/cm ²
Vs	Velocità onde di taglio	Km/sec		Kdin	Modulo di Compressibilità dinamico	Kg/cm ²
μ	Coefficiente di Poisson	-		Estat	Modulo di Elasticità statico	Mpa

** Ciò chiarito, per le tipologie di rilievo effettuate, si rimanda agli elaborati specifici prodotti, per una più approfondita analisi dello studio condotto.

Matera, aprile 2023

Elenco Allegati:

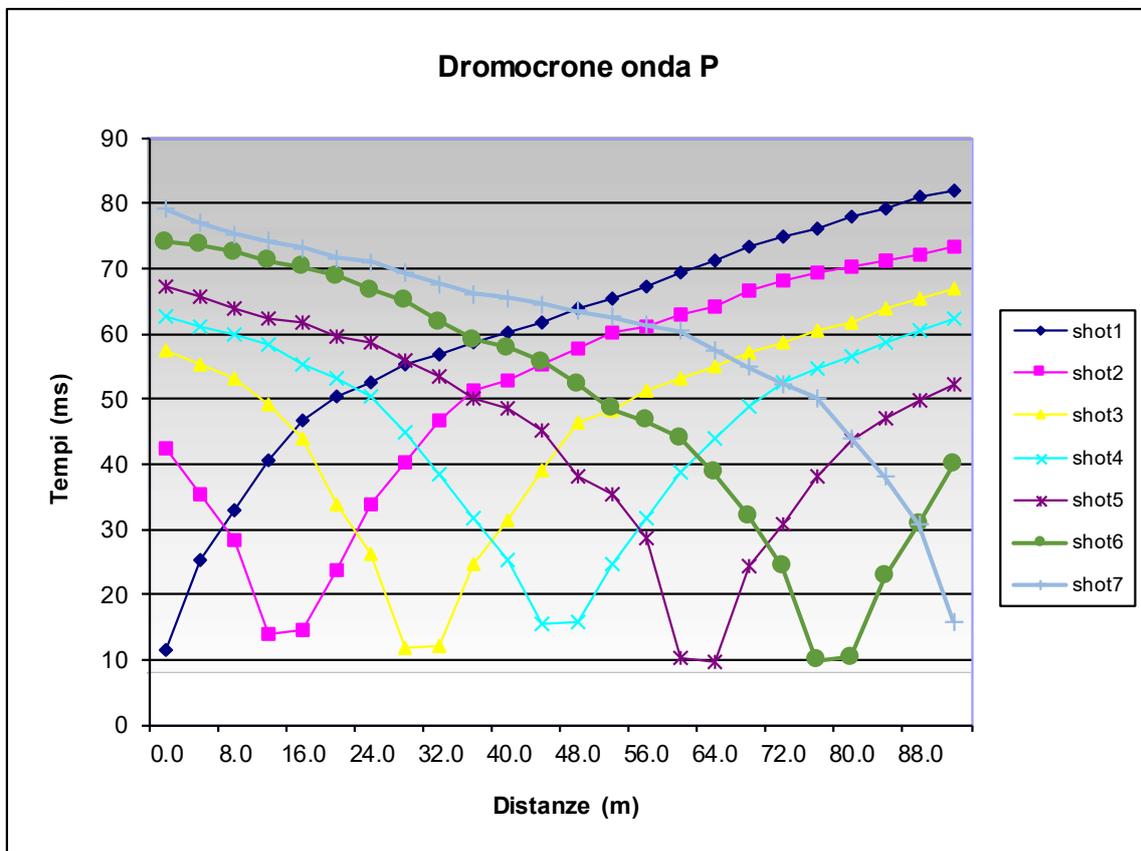
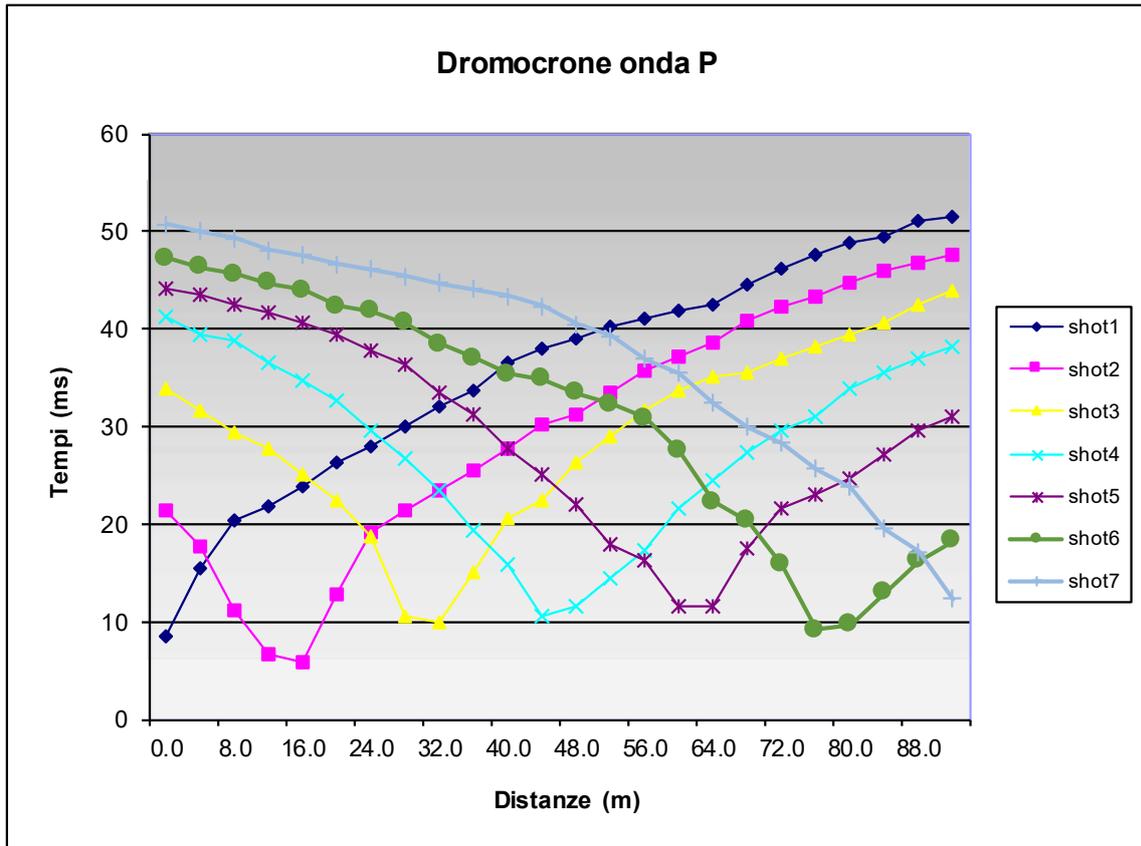
All.1) Prospiezioni Sismiche onda P (Dromocrone-Sezioni Sismostratigrafiche-Dati Rifratte);

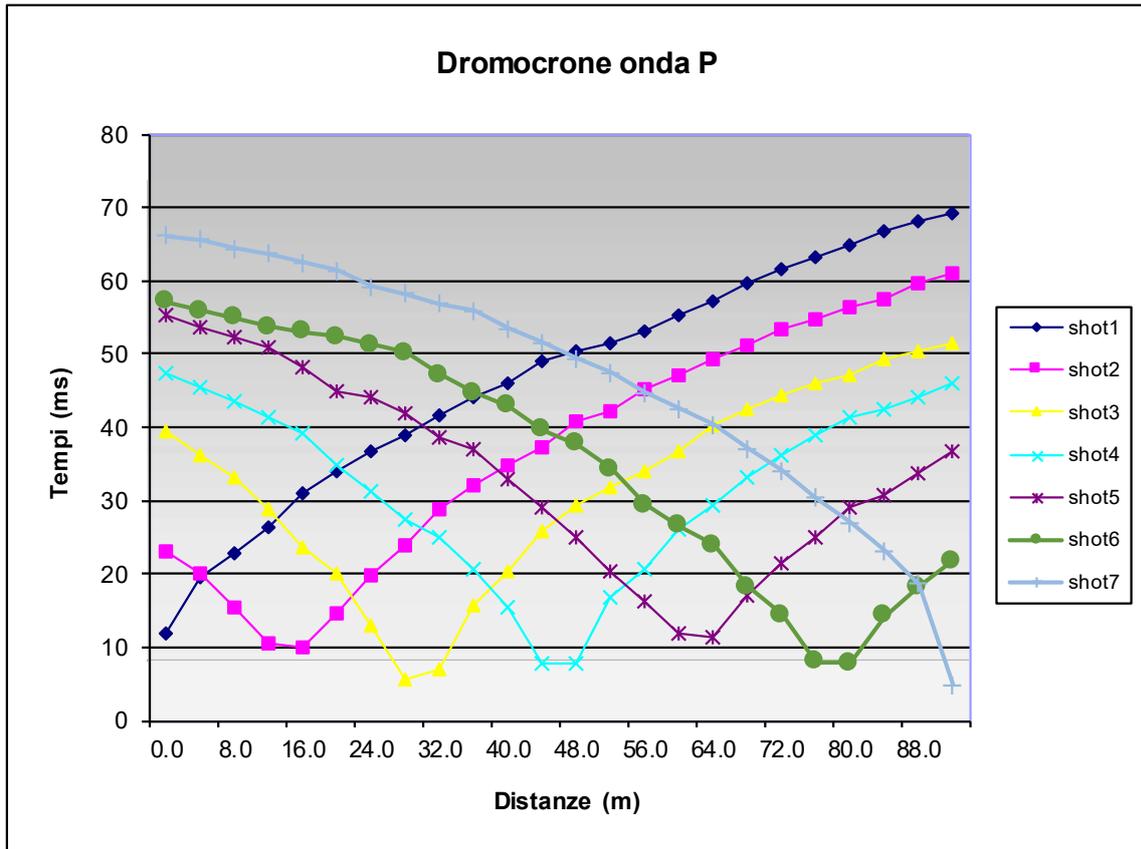
All.2) Prospiezioni Sismiche a tecnica Masw (Sismogrammi, Curve di Dispersione, Spettri fx, fv, fk, Vs30);



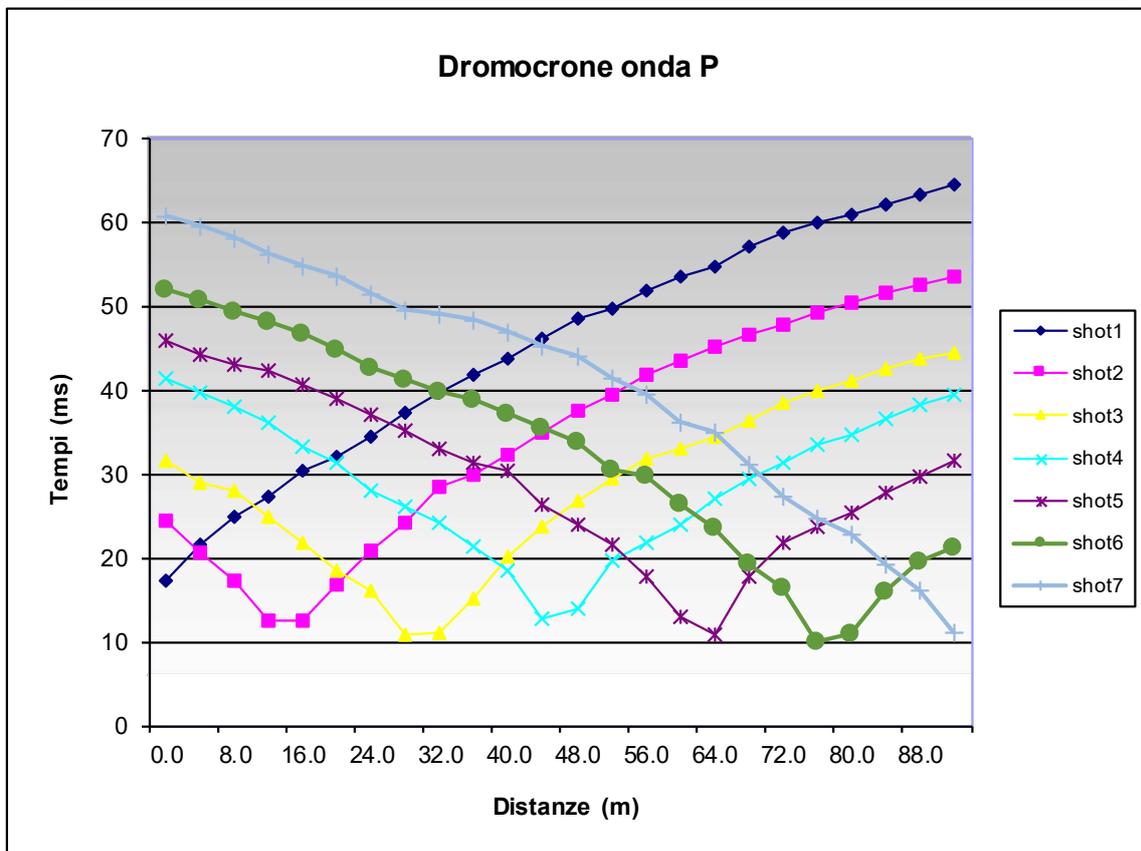
DR. G.M. VIZZIELLO- INDAGINI GEOFISICHE - IN SITO – CARATTERIZZAZIONI AMBIENTALI
VIA LA MARTELLA,126 – 75100 MATERA – 0835-381960-261746

All.1) Prospezioni Sismiche onda P (Dromocrone-Sezioni Sismostratigrafiche-Dati Rifratore)

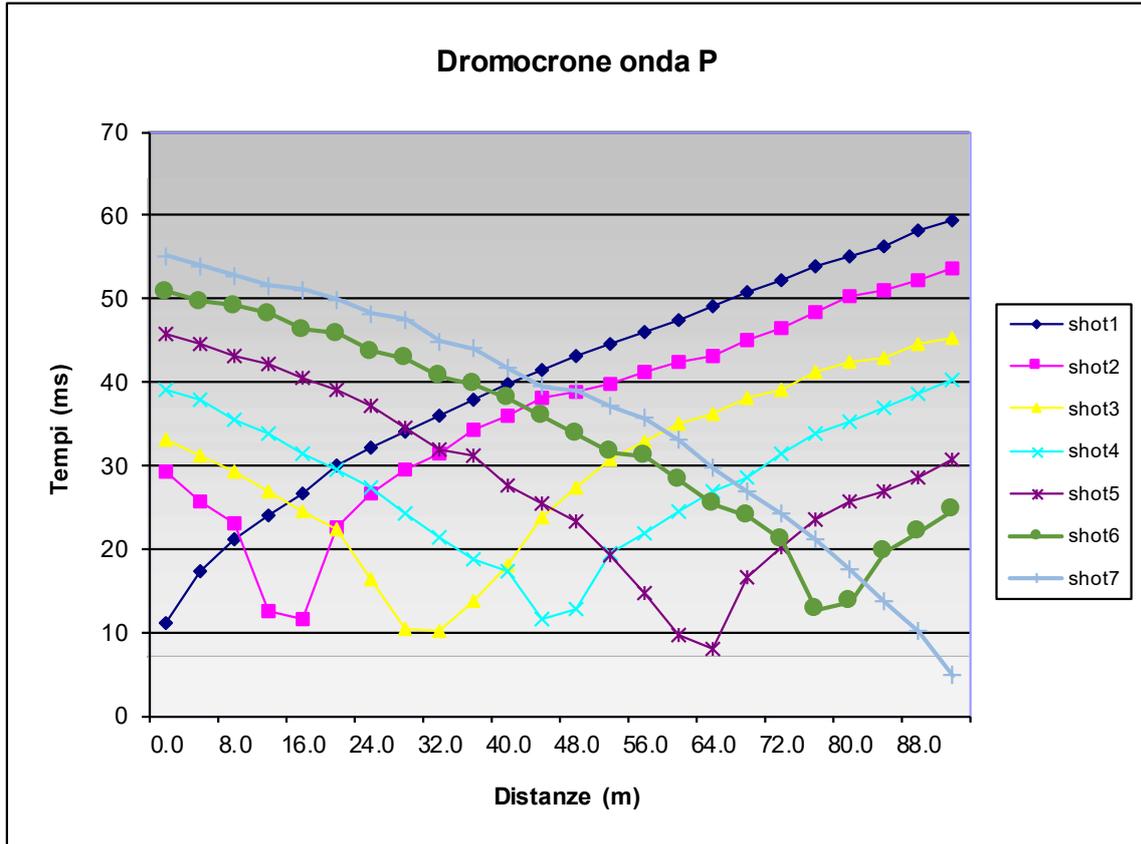




Base 3 - ond P - Troia (FG) - Parco Fotovoltaico



Base 4 - ond P - Troia (FG) - Parco Fotovoltaico



Base 5 - ond P - Troia (FG) - Parco Fotovoltaico

VELOCITÀ E PROFONDITÀ MEDIE RIFRATTORI

Rif.: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

Committ: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma

Data: Aprile 2023

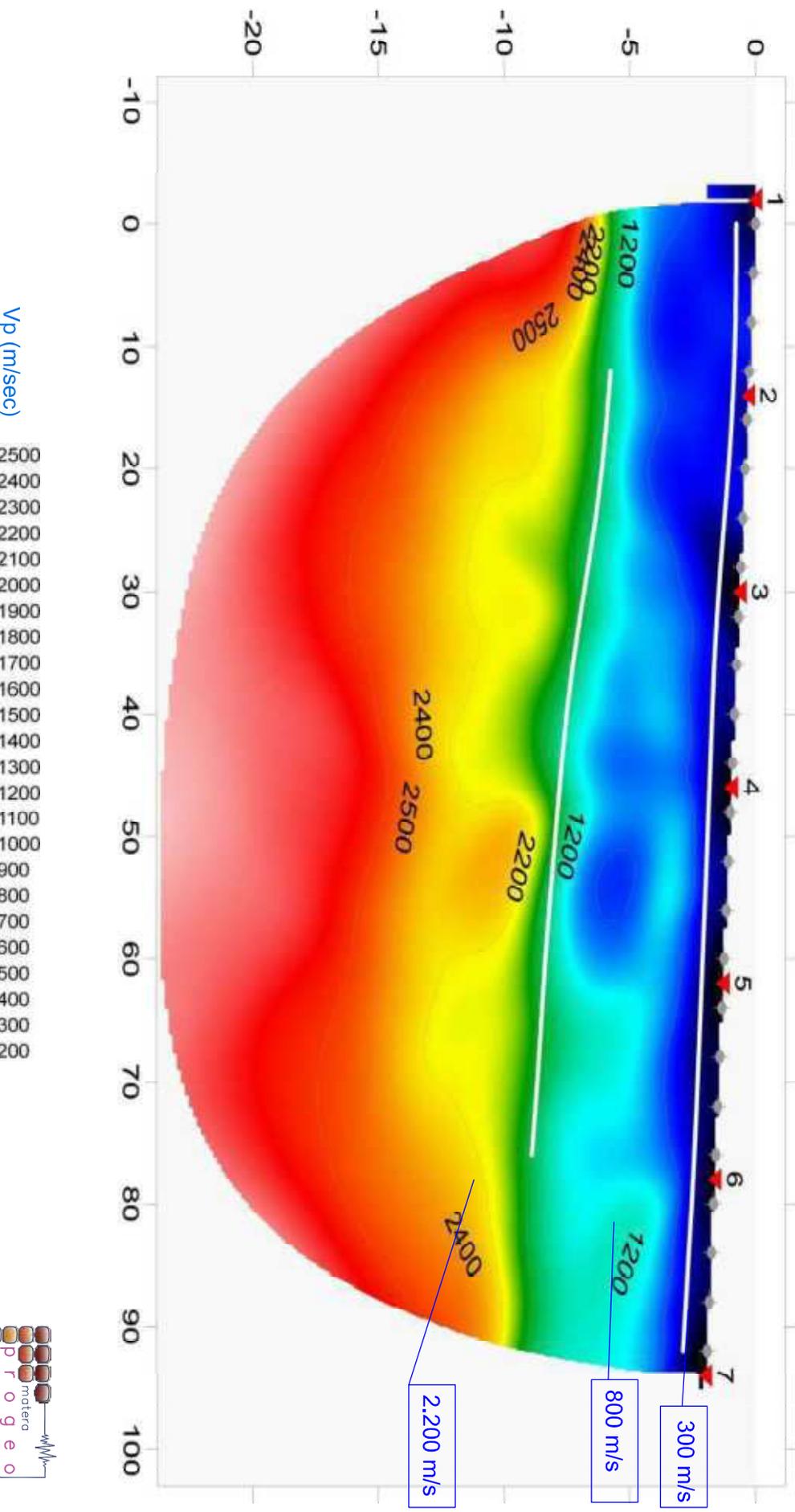
Legenda: Velocità GRW-1 Type Analysis

850m/s
Rifratore
Isovelocità onda P
600

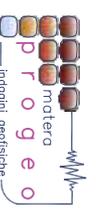
BASE SS1

Moduli Elastodinamici - Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)												
Base SS1												
	Vp	Vs	μ	δ	Edin	Gdin	Kdin	Estati				
Nome:	Nome:	Nome:	Nome:	Tm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Mpa				
I	0.81	0.30	0.06	0.46	1.51	148	50	1316	0.1			
II	6.58	0.80	0.19	0.47	1.82	2028	800	10828	8.2			
III	max indagine	3.20	0.33	0.49	2.20	7408	2480	105277	46.9			

SS1_Troia RMS error 4.2%=1.32ms 20 WET irr. 50Hz Width 3.5% Initial PLUSMODL.GRD v. 4.01



300 m/s
800 m/s
2.200 m/s



Dr. G. Michele VZZELLO
Matera 085-581980
WWW.PROGEO.MATERAIT

Rif.: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

Committ: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma

Data: Aprile 2023

Legenda: Velocità GRW-Type Analysis

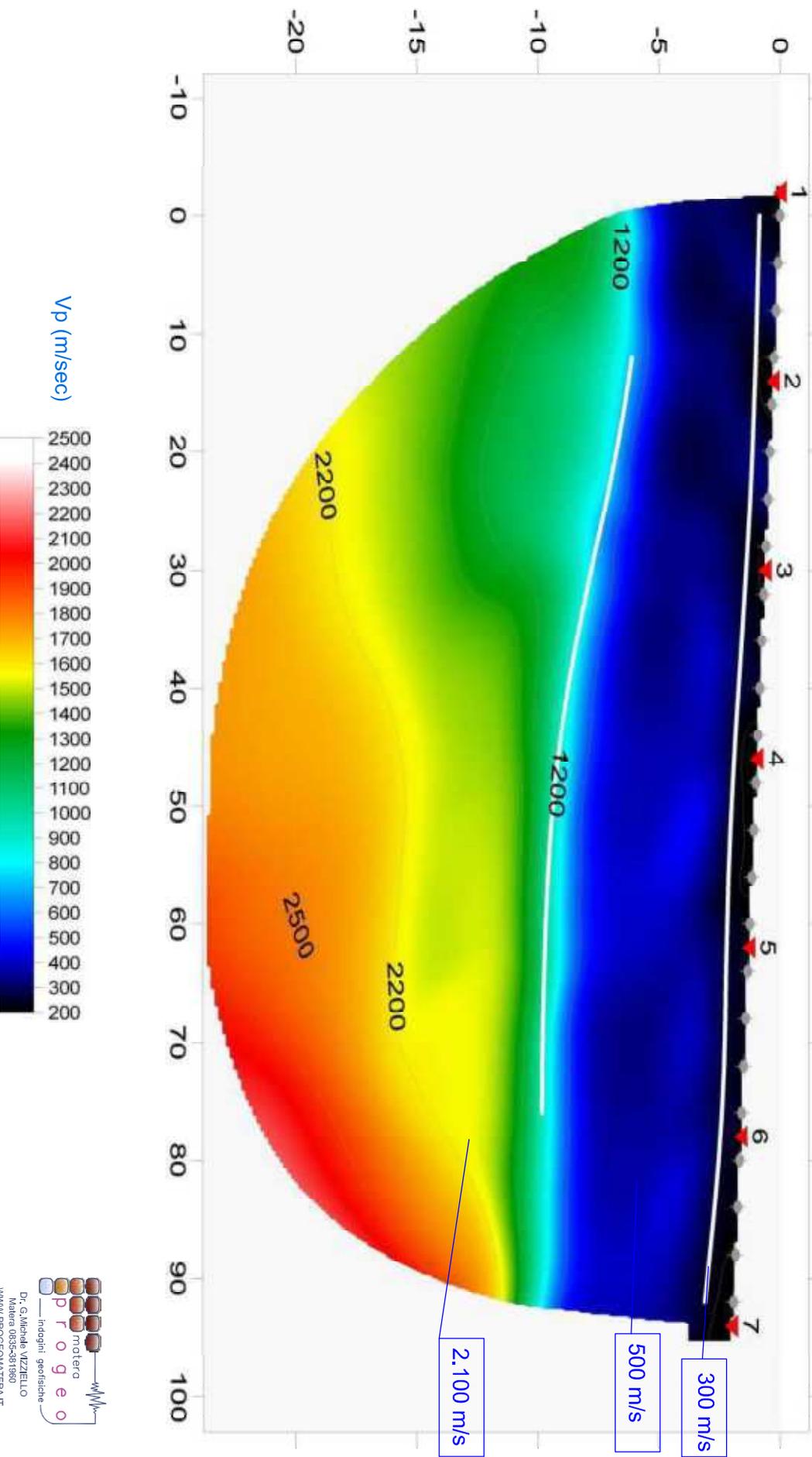
850m/s
Rifratore
Isovelocità onda P

BASE S52

VELOCITÀ E PROFONDITÀ MEDIE RIFRATTORI

Media Elasticodinamica - Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)													
Base S52													
		Vp		Vs		μ		δ		Edin		Qdin	
		Kmsec	Kmsec	Kmsec	Kmsec	T/m ²	Kg/cm ²						
STRATO		prof(med)(m)											
I	0.87	0.38	0.12	0.40	1.51	650	232	1073	1.1				
II	7.63	0.50	0.25	0.33	1.66	2841	1067	2811	10.5				
III	max Indagine	2.10	0.32	0.49	2.18	6947	2335	94963	42.5				

SS2_Troia RMS error 3.1%=1.60ms 20 WET irr. 50Hz Width 4.5% Initial PLUSMODL.GRD v. 4.01



Dr. G. Michele VZZELLO
Matera 0835-831960
WWW.PROGEO.MATERAIT

Rif.: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

Committ: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma

Data: Aprile 2023

Legenda: Velocità GRW-1-Type Analysis

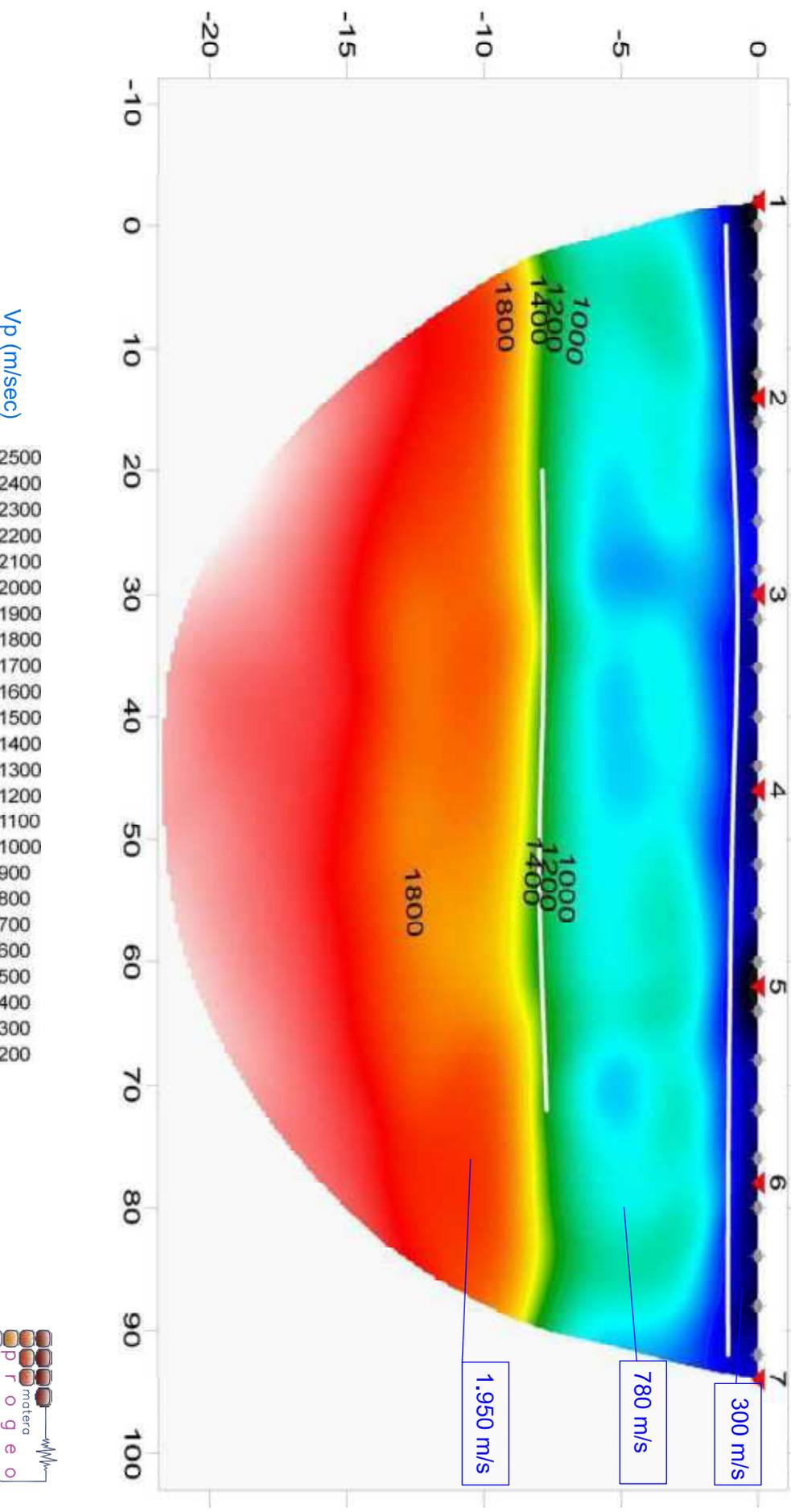
850m/s
Rifratore
Isovelocità onda P
600

BASE S53

VELOCITÀ E PROFONDITÀ MEDIE RIFRATTORI

Moduli Elastodinamici - Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)												
Base S53												
	Vp	Vs	ν	β	Edin	Gdin	Kdin	Esist				
STRATO:	prof(med)(m)	km/sec	km/sec		Trn'	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	Nbr			
I	0,97	0,30	0,12	0,40	1,51	660	236	1068	1,1			
II	7,85	0,78	0,26	0,44	1,81	3007	1266	5636	10,3			
III	max indagini	1,85	0,45	0,47	2,15	13015	4421	77485	133,1			

SS3_Troia RMS error 3.1%=1.16ms 20 WET irr. 50Hz Width 4.0% Initial PLUSMODL.GRD v. 4.01



Vp (m/sec)



Dr. G. Michele VZZELLO
Matera 0835-831980
WWW.PROGEO.MATERAIT

Rif.: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

Committ: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma

Data: Aprile 2023

Leggenda: Velocità GRW-1 Type Analysis

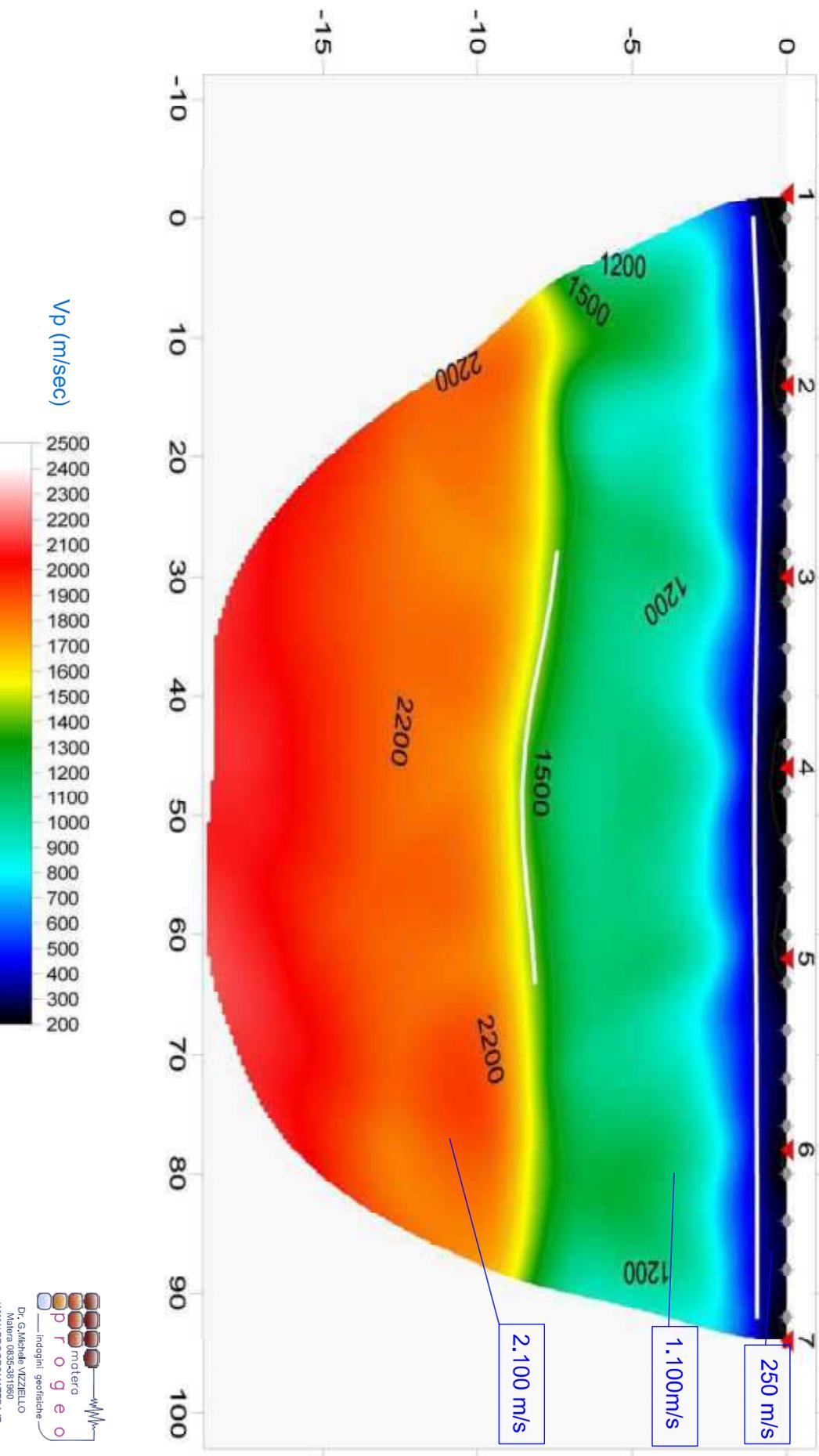
850m/s
Rifratore
Isovelocità onda P
600

BASE SS4

VELOCITÀ E PROFONDITÀ MEDIE RIFRATTORI

Moduli Elastodinamici - Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)											
Base SS4											
	Vp	Vs	μ	δ	Edin	Gdin	Kdin	Esult			
STRATO	prof(metralini)	Konvec	Konbase	Timp	Kqbase	Kqbase	Kqbase	Kqbase	Nisa		
I	0.97	0.25	0.08	0.44	1.46	206	91	804	0.3		
II	8.14	1.10	0.25	0.47	1.53	3735	1289	22107	16.1		
III	max indagine	2.10	0.39	0.48	2.18	9825	3314	93658	73.0		

SS4_Troia RMS error 3.1%=1.07ms 20 WET irr. 50Hz Width 4.0% initial PLUSMODL.GRD v. 4.01



Dr. G. Michele VZZELLO
Matera 085-581980
WWW.PROGEO.MATERAIT

Rif.: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

Committ: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma

Data: Aprile 2023

Leggenda: Velocità GRW-1-Type Analysis

850m/s
Rifratore

600
Isovelocità onda P

BASE S55
Sottostazione

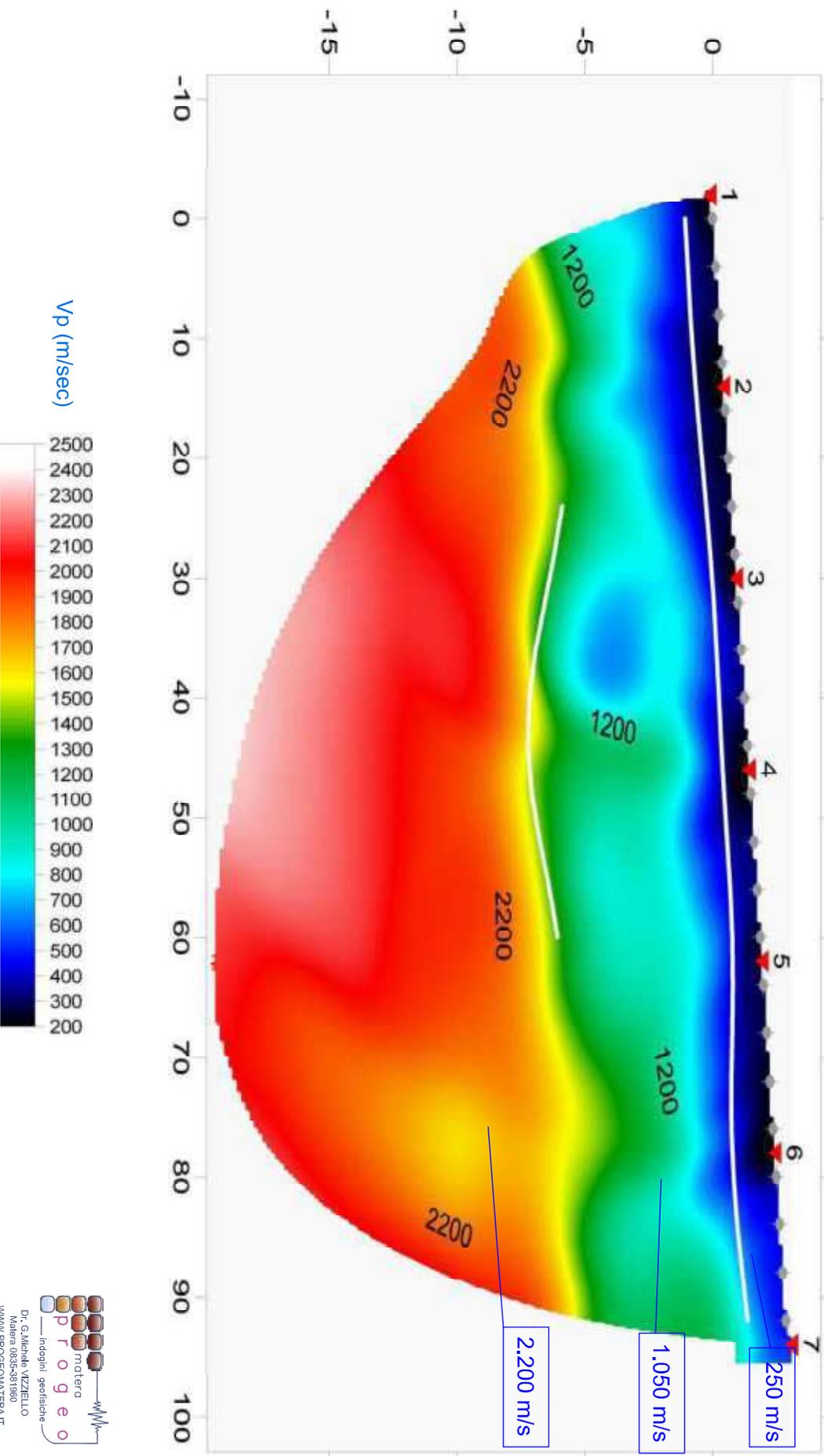
VELCOGRAFIA PROFONDIMENTALE PER DATI

Moduli Elastodinamici - Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG).
Base S55

	Vp	Vs	μ	ρ	Edin	sdin	Kdin	Exdin
	Km/sec	Km/sec		Ton/m ³	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Mpa

STRATO	prof. medio(m)								
I	1.19	0.25	0.11	0.37	1.46	500	190	675	0.7
II	7.92	1.05	0.24	0.47	1.91	3205	1104	20021	13.0
III	max. Indagine	2.29	0.44	0.48	2.20	12906	4564	102776	111.7

SS5_Troia RMS error 4.3%=1.42ms 20 WET irr. 50Hz Width 3.5% Initial PLUSMODL.GRD v. 4.01



CANTIERE: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

COMITENTE: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma

DATA: apr-23

TOMOGRAFIA SISMICA

SS1

	Vel. P (m/sec)	Vel. S (m/sec)	Prof. (m da p.c.)
I° Sismostr.	300		0.81
II° Sismostr.	800		6.58
III° Sismostr.	2.200		max indagine

Parziali	Quota Rifratt.1 Relativa	Topografia Relativa	Prof. Rifratt.1 da p.c.	Parziali	Quota Rifratt.2 Relativa	Topografia Relativa	Prof. Rifratt.2 da p.c.
(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
0.0	-0.76	0.0	0.76	0.0			
4.0	-0.77	-0.1	0.69	4.0			
8.0	-0.79	-0.2	0.63	8.0			
12.0	-0.85	-0.3	0.60	12.0	-5.76	-0.3	5.51
16.0	-0.94	-0.3	0.61	16.0	-5.91	-0.3	5.58
20.0	-1.07	-0.4	0.66	20.0	-6.10	-0.4	5.68
24.0	-1.23	-0.5	0.73	24.0	-6.35	-0.5	5.85
28.0	-1.39	-0.6	0.81	28.0	-6.65	-0.6	6.07
32.0	-1.53	-0.7	0.86	32.0	-6.97	-0.7	6.31
36.0	-1.64	-0.8	0.89	36.0	-7.26	-0.8	6.51
40.0	-1.72	-0.8	0.89	40.0	-7.50	-0.8	6.67
44.0	-1.79	-0.9	0.88	44.0	-7.70	-0.9	6.78
48.0	-1.87	-1.0	0.87	48.0	-7.87	-1.0	6.87
52.0	-1.94	-1.1	0.86	52.0	-8.04	-1.1	6.96
56.0	-2.02	-1.2	0.86	56.0	-8.20	-1.2	7.04
60.0	-2.10	-1.3	0.85	60.0	-8.35	-1.3	7.10
64.0	-2.18	-1.3	0.85	64.0	-8.48	-1.3	7.15
68.0	-2.26	-1.4	0.84	68.0	-8.60	-1.4	7.19
72.0	-2.34	-1.5	0.84	72.0	-8.74	-1.5	7.24
76.0	-2.43	-1.6	0.85	76.0	-8.89	-1.6	7.30
80.0	-2.53	-1.7	0.87	80.0			
84.0	-2.65	-1.7	0.90	84.0			
88.0	-2.76	-1.8	0.93	88.0			
92.0	-2.88	-1.9	0.96	92.0			

MEDIA

0.81

MEDIA

6.58

CANTIERE: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

COMITENTE: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma

DATA: apr-23

TOMOGRAFIA SISMICA

SS2

	Vel. P (m/sec)	Vel. S (m/sec)	Prof. (m da p.c.)
I° Sismostr.	300		0.87
II° Sismostr.	500		7.63
III° Sismostr.	2.100		max indagine

Parziali	Quota Rifratt.1 Relativa	Topografia Relativa	Prof. Rifratt.1 da p.c.	Parziali	Quota Rifratt.2 Relativa	Topografia Relativa	Prof. Rifratt.2 da p.c.
(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
0.0	-0.85	0.0	0.85	0.0			
4.0	-0.90	-0.1	0.82	4.0			
8.0	-0.95	-0.2	0.79	8.0			
12.0	-1.01	-0.3	0.76	12.0	-6.11	-0.3	5.86
16.0	-1.07	-0.3	0.74	16.0	-6.40	-0.3	6.07
20.0	-1.14	-0.4	0.73	20.0	-6.75	-0.4	6.33
24.0	-1.23	-0.5	0.73	24.0	-7.15	-0.5	6.65
28.0	-1.34	-0.6	0.75	28.0	-7.58	-0.6	6.99
32.0	-1.46	-0.7	0.79	32.0	-8.00	-0.7	7.34
36.0	-1.58	-0.8	0.83	36.0	-8.39	-0.8	7.64
40.0	-1.71	-0.8	0.88	40.0	-8.75	-0.8	7.91
44.0	-1.84	-0.9	0.92	44.0	-9.04	-0.9	8.13
48.0	-1.95	-1.0	0.95	48.0	-9.28	-1.0	8.28
52.0	-2.05	-1.1	0.97	52.0	-9.46	-1.1	8.37
56.0	-2.13	-1.2	0.96	56.0	-9.58	-1.2	8.41
60.0	-2.18	-1.3	0.93	60.0	-9.67	-1.3	8.42
64.0	-2.23	-1.3	0.90	64.0	-9.73	-1.3	8.40
68.0	-2.26	-1.4	0.85	68.0	-9.78	-1.4	8.37
72.0	-2.31	-1.5	0.82	72.0	-9.81	-1.5	8.31
76.0	-2.40	-1.6	0.82	76.0	-9.82	-1.6	8.24
80.0	-2.53	-1.7	0.86	80.0			
84.0	-2.70	-1.7	0.96	84.0			
88.0	-2.90	-1.8	1.07	88.0			
92.0	-3.10	-1.9	1.18	92.0			

MEDIA

0.87

MEDIA

7.63

CANTIERE: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

COMITENTE: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma

DATA: apr-23

TOMOGRAFIA SISMICA

SS3

	Vel. P (m/sec)	Vel. S (m/sec)	Prof. (m da p.c.)
I° Sismostr.	300		0.97
II° Sismostr.	780		7.85
III° Sismostr.	1.950		max indagine

Parziali	Quota Rifratt.1 Relativa	Topografia Relativa	Prof. Rifratt.1 da p.c.	Parziali	Quota Rifratt.2 Relativa	Topografia Relativa	Prof. Rifratt.2 da p.c.
(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
0.0	-1.16	0.0	1.16	0.0			
4.0	-1.13	0.0	1.13	4.0			
8.0	-1.08	0.0	1.08	8.0			
12.0	-1.02	0.0	1.02	12.0			
16.0	-0.95	0.0	0.95	16.0			
20.0	-0.87	0.0	0.87	20.0	-7.86	0.0	7.86
24.0	-0.80	0.0	0.80	24.0	-7.82	0.0	7.82
28.0	-0.75	0.0	0.75	28.0	-7.80	0.0	7.80
32.0	-0.74	0.0	0.74	32.0	-7.80	0.0	7.80
36.0	-0.76	0.0	0.76	36.0	-7.81	0.0	7.81
40.0	-0.81	0.0	0.81	40.0	-7.85	0.0	7.85
44.0	-0.86	0.0	0.86	44.0	-7.90	0.0	7.90
48.0	-0.91	0.0	0.91	48.0	-7.95	0.0	7.95
52.0	-0.95	0.0	0.95	52.0	-7.97	0.0	7.97
56.0	-0.98	0.0	0.98	56.0	-7.95	0.0	7.95
60.0	-1.00	0.0	1.00	60.0	-7.90	0.0	7.90
64.0	-1.03	0.0	1.03	64.0	-7.83	0.0	7.83
68.0	-1.05	0.0	1.05	68.0	-7.76	0.0	7.76
72.0	-1.06	0.0	1.06	72.0	-7.70	0.0	7.70
76.0	-1.08	0.0	1.08	76.0			
80.0	-1.08	0.0	1.08	80.0			
84.0	-1.09	0.0	1.09	84.0			
88.0	-1.09	0.0	1.09	88.0			
92.0	-1.08	0.0	1.08	92.0			

MEDIA

0.97

MEDIA

7.85

CANTIERE: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

COMITENTE: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma

DATA: apr-23

TOMOGRAFIA SISMICA

SS4

	Vel. P (m/sec)	Vel. S (m/sec)	Prof. (m da p.c.)
I° Sismostr.	250		0.97
II° Sismostr.	1.100		8.14
III° Sismostr.	2.100		max indagine

Parziali	Quota Rifratt.1 Relativa	Topografia Relativa	Prof. Rifratt.1 da p.c.	Parziali	Quota Rifratt.2 Relativa	Topografia Relativa	Prof. Rifratt.2 da p.c.
(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
0.0	-1.08	0.0	1.08	0.0			
4.0	-1.02	0.0	1.02	4.0			
8.0	-0.95	0.0	0.95	8.0			
12.0	-0.90	0.0	0.90	12.0			
16.0	-0.87	0.0	0.87	16.0			
20.0	-0.86	0.0	0.86	20.0			
24.0	-0.87	0.0	0.87	24.0			
28.0	-0.90	0.0	0.90	28.0	-7.42	0.0	7.42
32.0	-0.94	0.0	0.94	32.0	-7.63	0.0	7.63
36.0	-0.98	0.0	0.98	36.0	-7.91	0.0	7.91
40.0	-1.01	0.0	1.01	40.0	-8.22	0.0	8.22
44.0	-1.03	0.0	1.03	44.0	-8.44	0.0	8.44
48.0	-1.04	0.0	1.04	48.0	-8.55	0.0	8.55
52.0	-1.04	0.0	1.04	52.0	-8.52	0.0	8.52
56.0	-1.03	0.0	1.03	56.0	-8.40	0.0	8.40
60.0	-1.01	0.0	1.01	60.0	-8.25	0.0	8.25
64.0	-0.99	0.0	0.99	64.0	-8.13	0.0	8.13
68.0	-0.98	0.0	0.98	68.0			
72.0	-0.97	0.0	0.97	72.0			
76.0	-0.97	0.0	0.97	76.0			
80.0	-0.96	0.0	0.96	80.0			
84.0	-0.96	0.0	0.96	84.0			
88.0	-0.96	0.0	0.96	88.0			
92.0	-0.96	0.0	0.96	92.0			

MEDIA

0.97

MEDIA

8.14

CANTIERE: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

COMITENTE: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma

DATA: apr-23

TOMOGRAFIA SISMICA

SS5

	Vel. P (m/sec)	Vel. S (m/sec)	Prof. (m da p.c.)
I° Sismostr.	250		1.19
II° Sismostr.	1.050		7.92
III° Sismostr.	2.200		<i>max indagine</i>

Parziali	Quota Rifratt.1 Relativa (m)	Topografia Relativa (m)	Prof. Rifratt.1 da p.c. (m)	Parziali	Quota Rifratt.2 Relativa (m)	Topografia Relativa (m)	Prof. Rifratt.2 da p.c. (m)
0.0	-1.07	0.0	1.07	0.0			
4.0	-0.97	0.1	1.09	4.0			
8.0	-0.86	0.3	1.11	8.0			
12.0	-0.73	0.4	1.11	12.0			
16.0	-0.58	0.5	1.08	16.0			
20.0	-0.41	0.6	1.04	20.0			
24.0	-0.24	0.8	0.99	24.0	-5.87	0.8	6.62
28.0	-0.08	0.9	0.95	28.0	-6.18	0.9	7.05
32.0	0.06	1.0	0.94	32.0	-6.55	1.0	7.55
36.0	0.17	1.1	0.96	36.0	-6.91	1.1	8.04
40.0	0.26	1.3	0.99	40.0	-7.15	1.3	8.40
44.0	0.35	1.4	1.03	44.0	-7.21	1.4	8.59
48.0	0.46	1.5	1.04	48.0	-7.06	1.5	8.56
52.0	0.59	1.6	1.04	52.0	-6.73	1.6	8.36
56.0	0.70	1.8	1.05	56.0	-6.37	1.8	8.12
60.0	0.78	1.9	1.10	60.0	-6.05	1.9	7.92
64.0	0.80	2.0	1.20	64.0			
68.0	0.78	2.1	1.35	68.0			
72.0	0.74	2.3	1.51	72.0			
76.0	0.75	2.4	1.63	76.0			
80.0	0.83	2.5	1.67	80.0			
84.0	0.97	2.6	1.65	84.0			
88.0	1.17	2.8	1.58	88.0			
92.0	1.39	2.9	1.49	92.0			

MEDIA

1.19

MEDIA

7.92



DR. G.M. VIZZIELLO- INDAGINI GEOFISICHE - IN SITO - CARATTERIZZAZIONI AMBIENTALI
VIA LA MARTELLA,126 - 75100 MATERA - 0835-381960-261746

All.2) Prospezioni Sismiche a tecnica Masw (Sismogrammi, Curve di Dispersione, Spettri f_x , f_v , f_k , V_s30)

Useq - Metodo MASW (Multichannel Analysis of Superficial Waves)

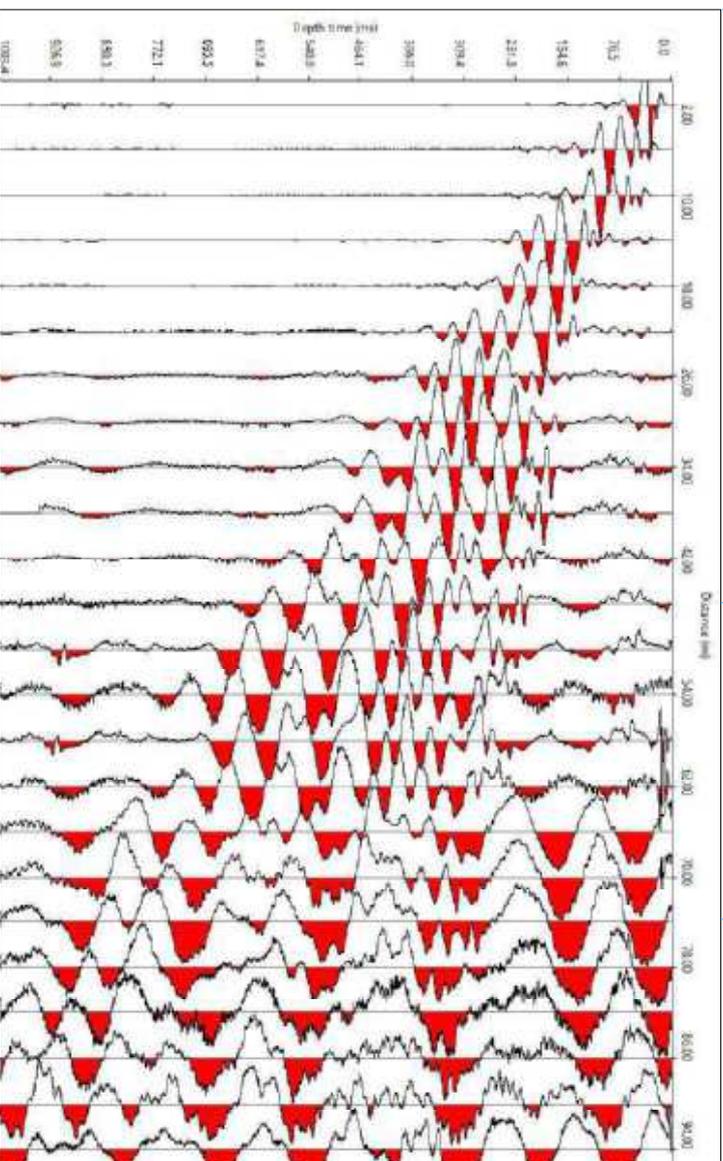
Rif: **MASW_1**

Rif.: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

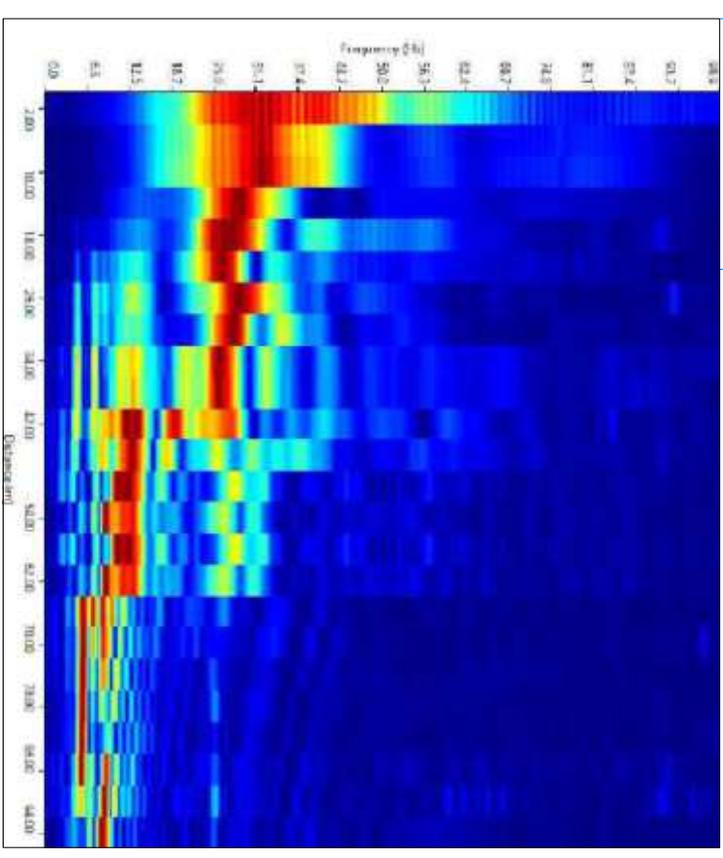
Committ: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma
Data: Aprile 2023

Sismogramma di Riferimento

Shot: 2.0m
Passo: 4.0m



Spettro FX



Useq - Metodo MASW (Multichannel Analysis of Superficial Waves)

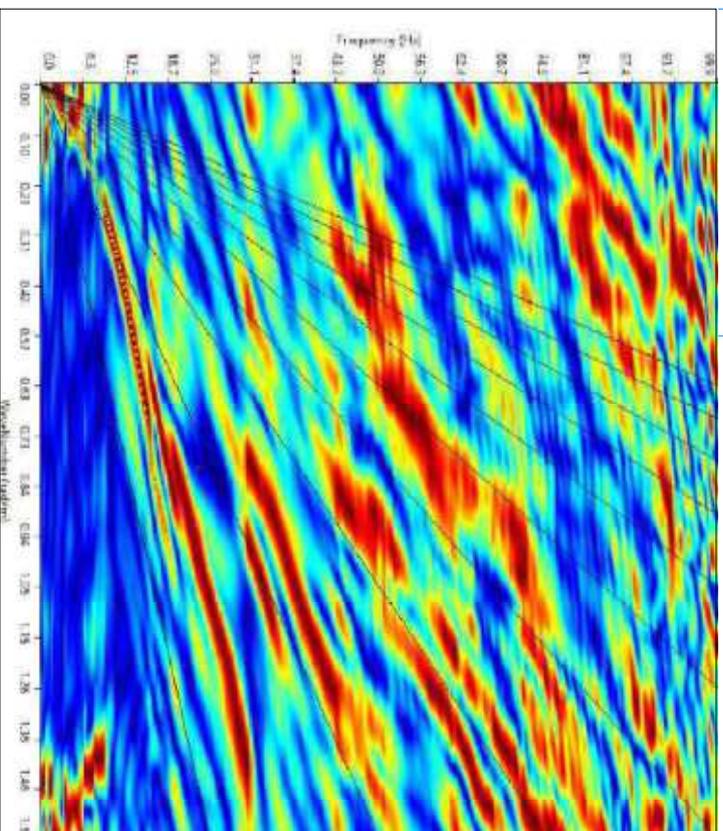
Rif: **MASW_1**

Rif.: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

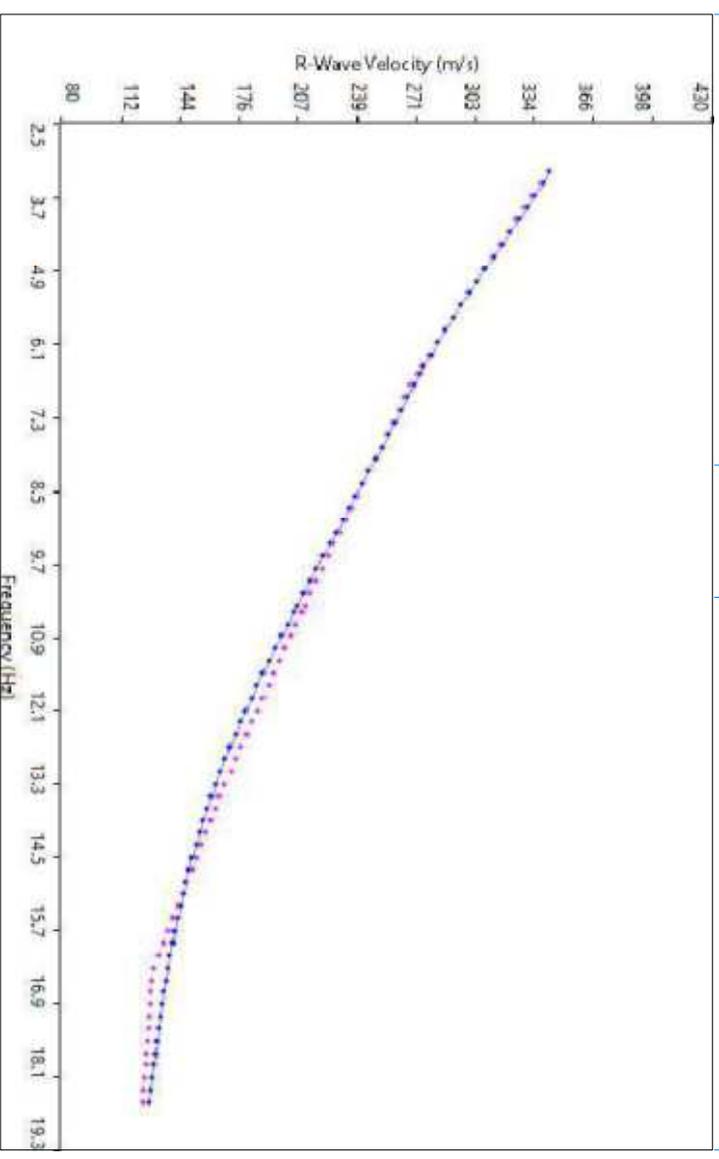
Committ: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma

Data: Aprile 2023

Spettro FK



Curve di Dispersione



Sperimentale Teorica Calcolata

Useq - Metodo MASW (Multichannel Analysis of Superficial Waves)

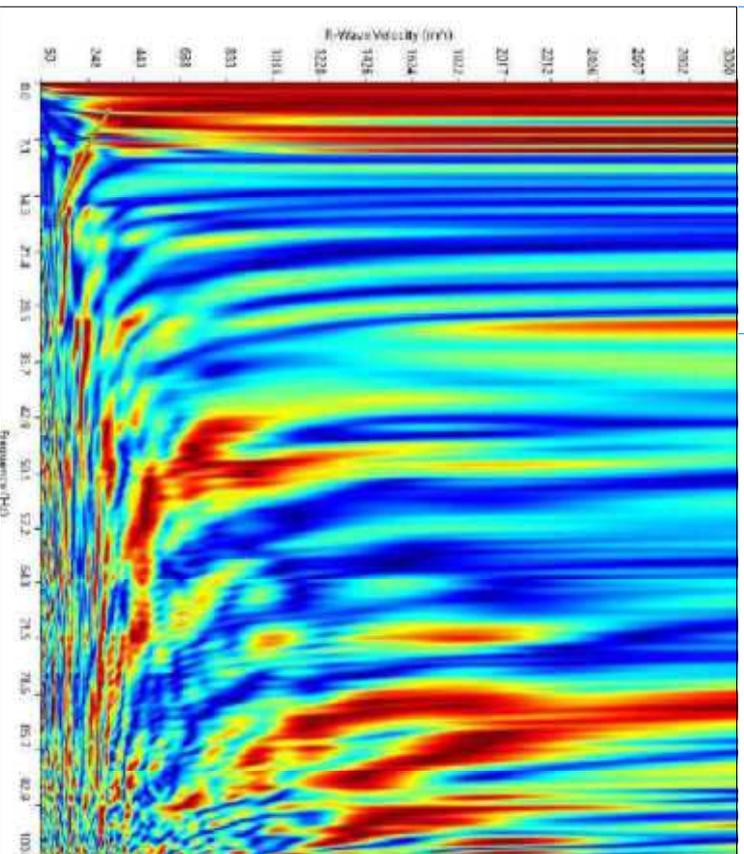
Rif: **MASW_1**

Rif.: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

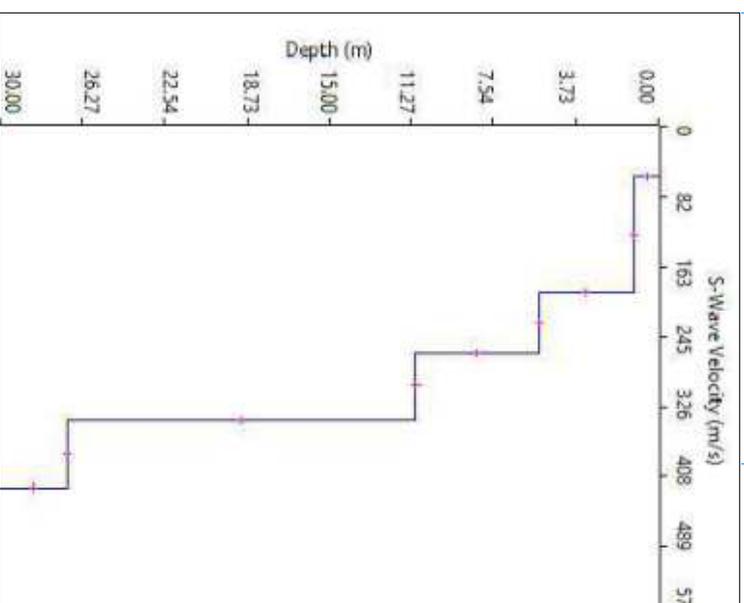
Commit: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma

Data: Aprile 2023

Spettro FV



Profilo verticale Vs



Profilo Verticale Vs				Masw 1	
Spessore (m)	Profondità (da m)	(a m)	Vs (m/sec)	Tipo di analisi: Onde di Rayleigh	Tipo di Suolo: C
1.09	0.00	1.09	57	V30 (m/sec) 257	
4.38	1.09	5.47	193		
5.61	5.47	11.08	264		
15.84	11.08	26.92	341		
3.08	26.92	30.00	421		

Useq - Metodo MASW (Multichannel Analysis of Superficial Waves)

Rif: **MASW_2**

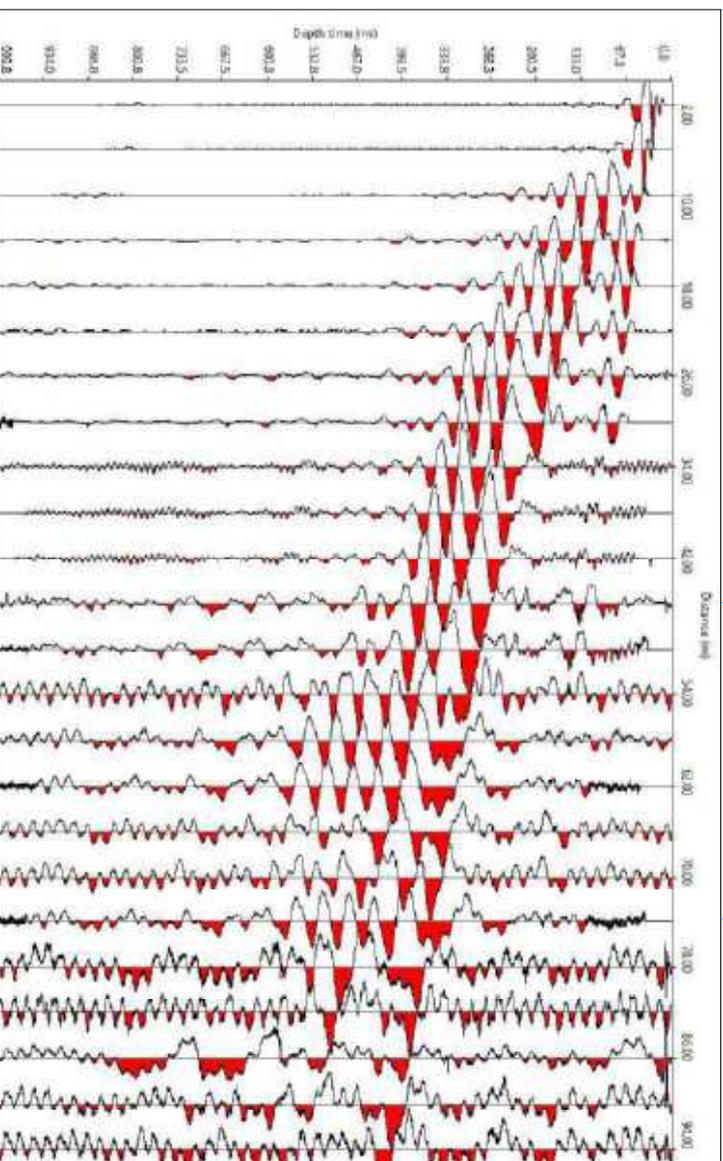
Rif.: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

Committ: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma

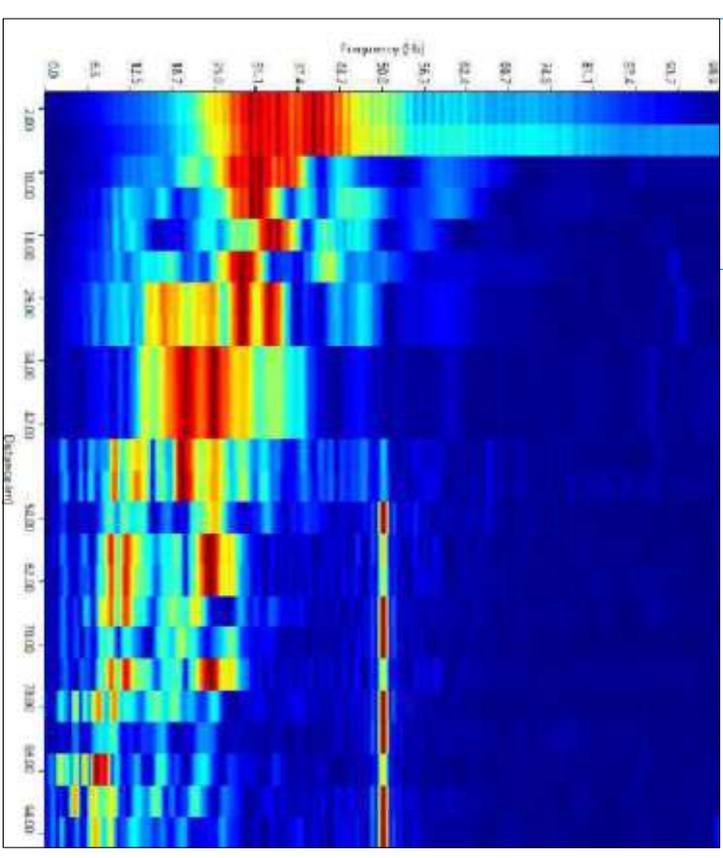
Data: Aprile 2023

Sismogramma di Riferimento

Shot: 2.0m
Passo: 4.0m



Spettro FX



Useq - Metodo MASW (Multichannel Analysis of Superficial Waves)

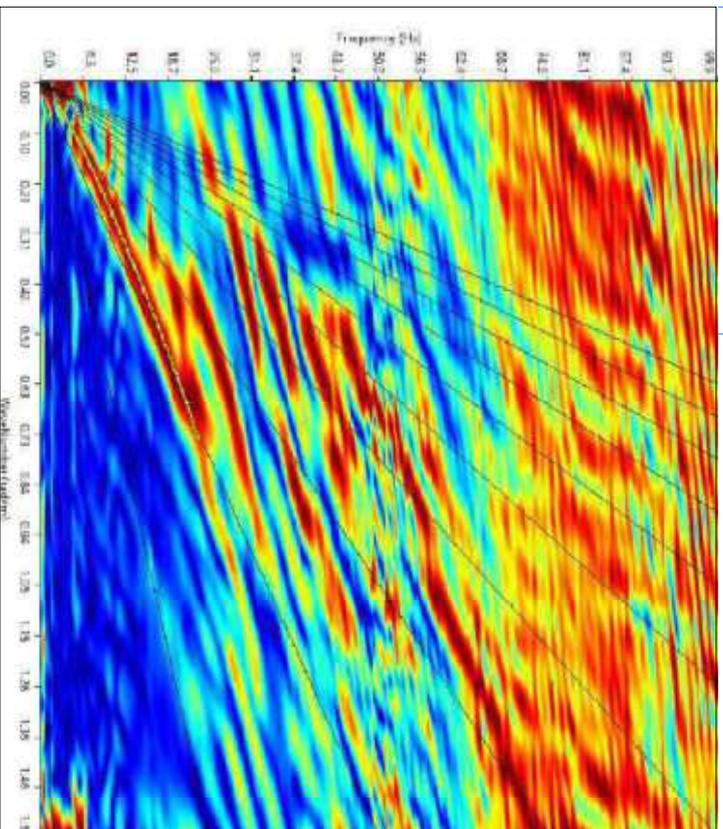
Rif: **MASW_2**

Rif.: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

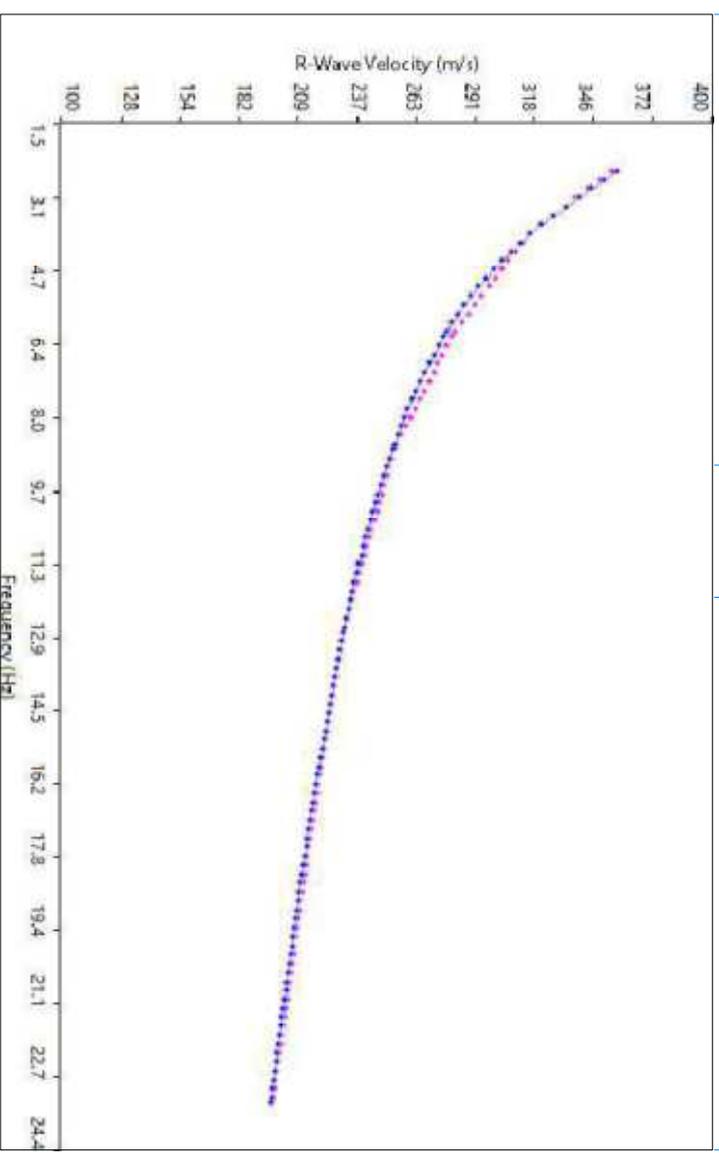
Committ: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma

Data: Aprile 2023

Spettro FK



Curve di Dispersione



Sperimentale Teorica Calcolata

Useq - Metodo MASW (Multichannel Analysis of Superficial Waves)

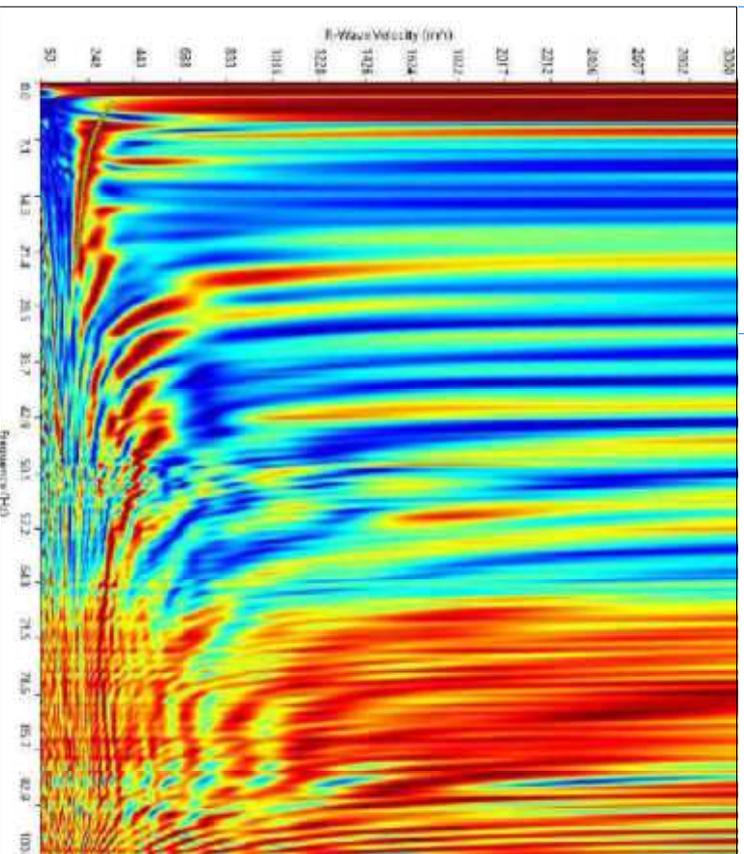
Rif: **MASW_2**

Rif.: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

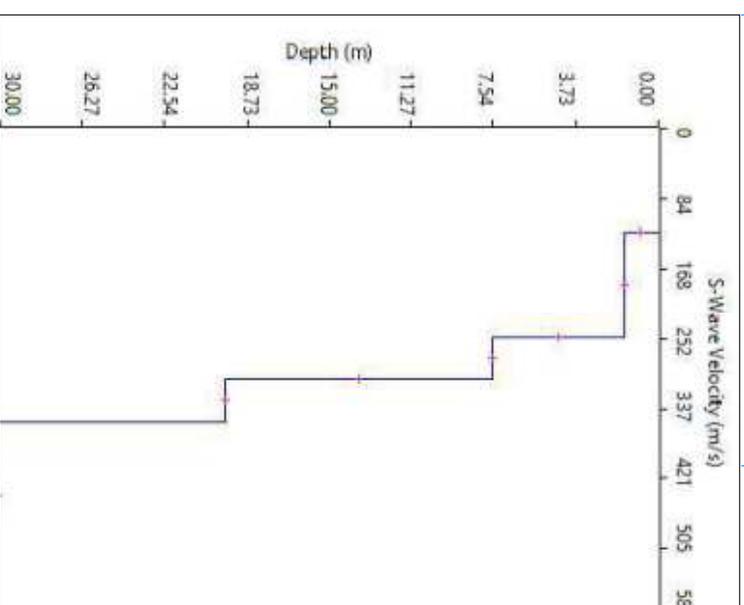
Commit: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma

Data: Aprile 2023

Spettro FV



Profilo verticale Vs



Profilo Verticale Vs				MASW2	
Spessore (m)	Profondità (da m)	(a m)	Vs (m/sec)	Tipo di analisi: Onde di Rayleigh	Tipo di Suolo: C
1,56	0,00	1,56	123	V330 (m/sec) 283	
6,01	1,56	7,57	251		
12,12	7,57	19,69	301		
	19,69	30,00	352		
10,31	19,69	30,00	352		

Useq - Metodo MASW (Multichannel Analysis of Superficial Waves)

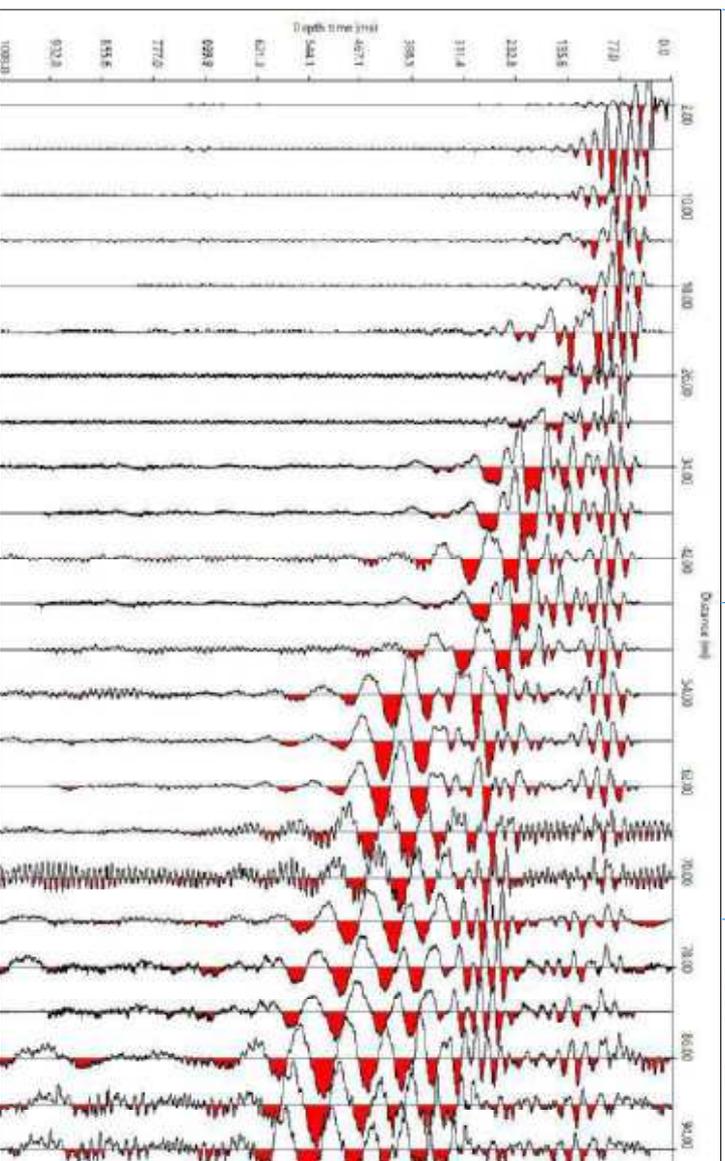
Rif: **MASW_3**

Rif.: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

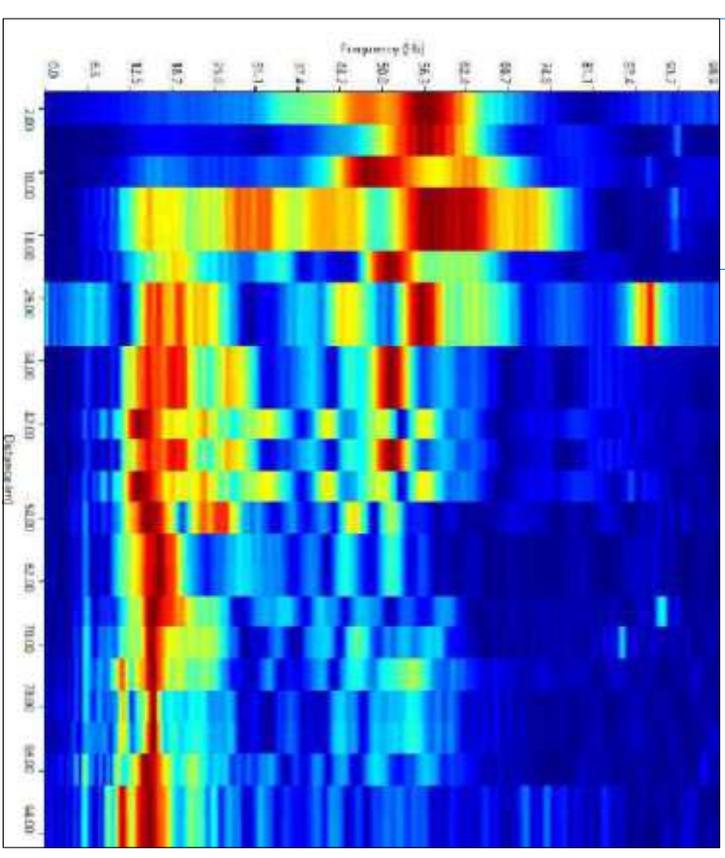
Committ: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma
Data: Aprile 2023

Sismogramma di Riferimento

Shot: 2.0m
Passo: 4.0m



Spettro FX



Useq - Metodo MASW (Multichannel Analysis of Superficial Waves)

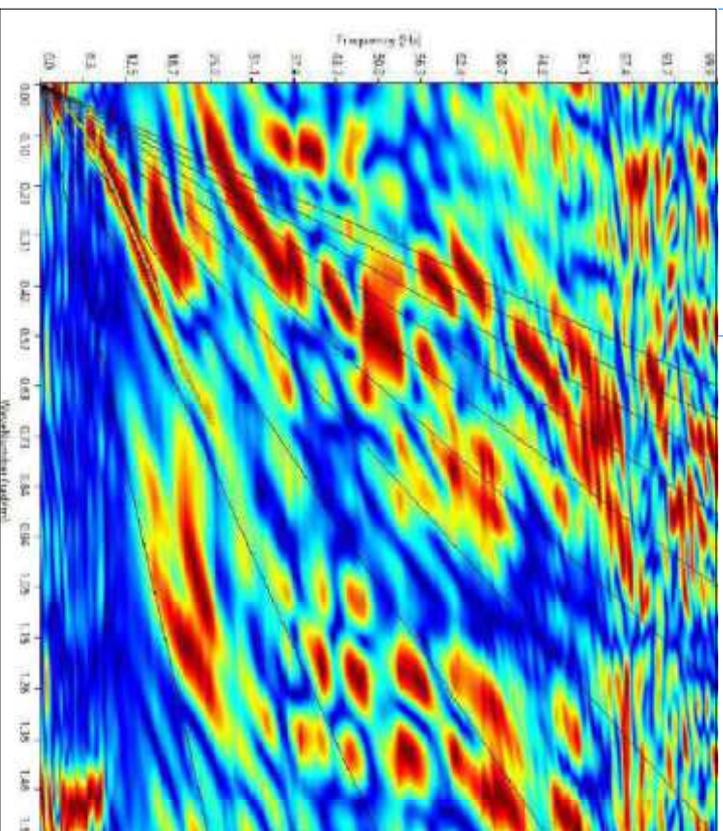
Rif: **MASW_3**

Rif.: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

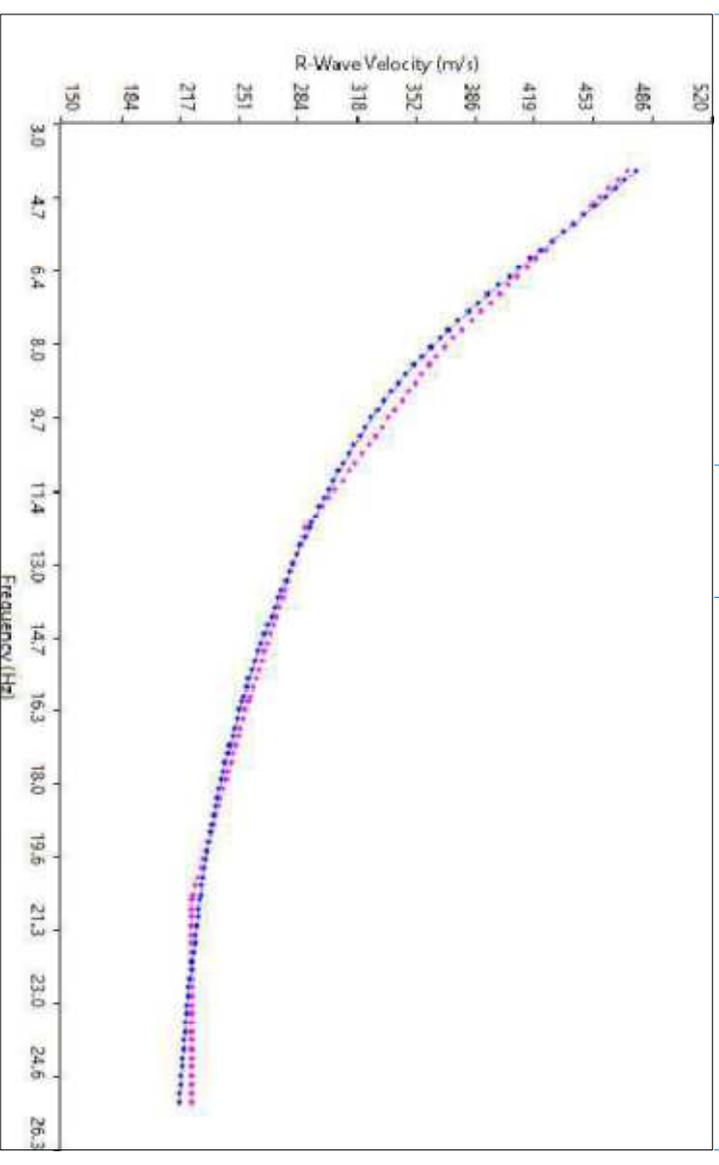
Committ: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma

Data: Aprile 2023

Spettro FK



Curve di Dispersione



Sperimentale Teorica Calcolata

Vseq - Metodo MASW (Multichannel Analysis of Superficial Waves)

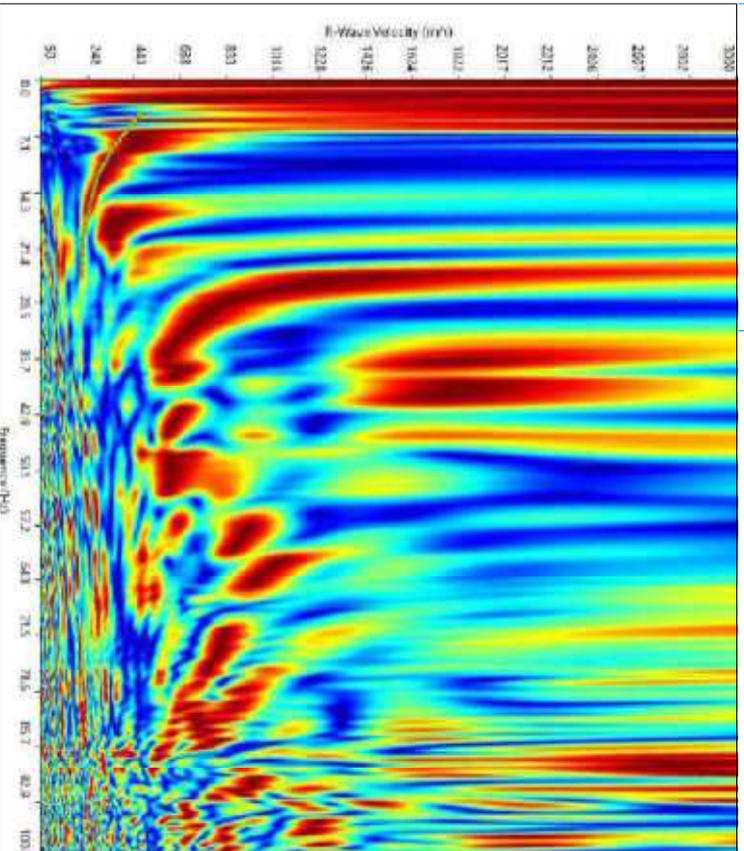
Rif: **MASW_3**

Rif.: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

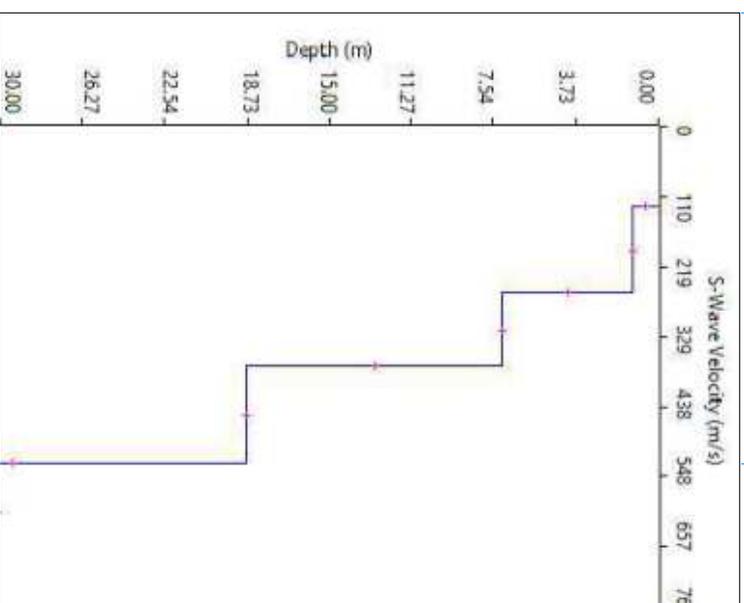
Commit: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma

Data: Aprile 2023

Spettro FV



Profilo verticale Vs



Profilo Verticale Vs				MASW3	
Spessore (m)	Profondità (da m)	(a m)	Vs (mlsec)	Tipo di amplit: Onde di Rayleigh	Tipo di Suolo: C
1.17	0.00	1.17	124	V30 (m/sec) 355	
5.89	1.17	7.06	261		
11.74	7.06	18.80	375		
11.20	18.80	30.00	527		

Useq - Metodo MASW (Multichannel Analysis of Superficial Waves)

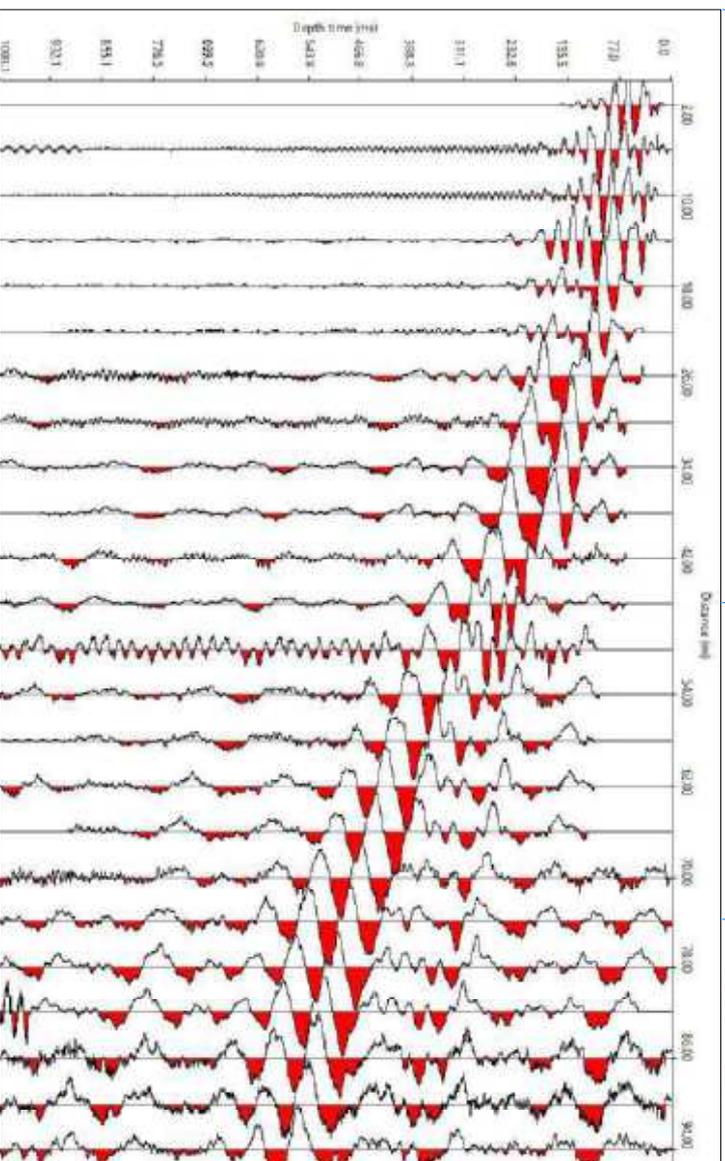
Rif: **MASW_4**

Rif.: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

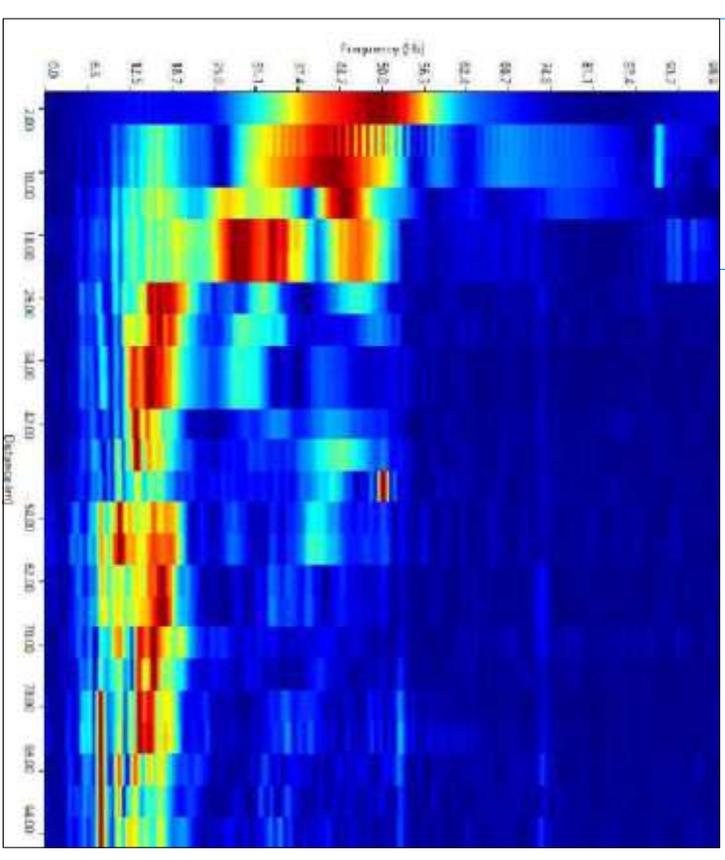
Committ: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma
Data: Aprile 2023

Sismogramma di Riferimento

Shot: 2.0m
Passo: 4.0m



Spettro FX



Useq - Metodo MASW (Multichannel Analysis of Superficial Waves)

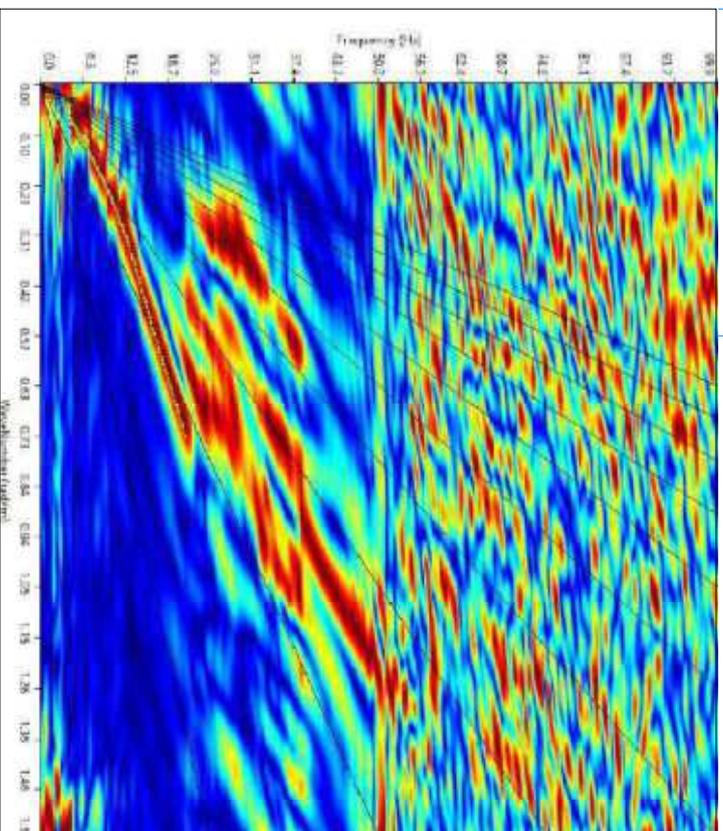
Rif: **MASW_4**

Rif.: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

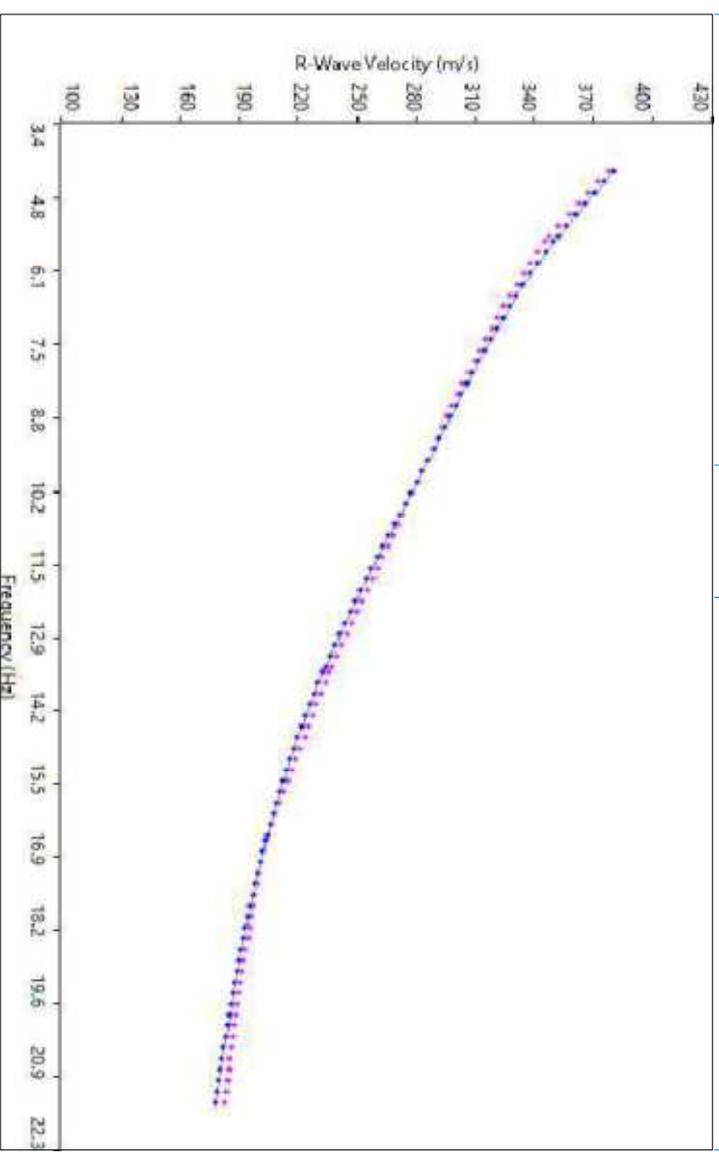
Committ: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma

Data: Aprile 2023

Spettro FK



Curve di Dispersione



Sperimentale Teorica Calcolata

Useq - Metodo MASW (Multichannel Analysis of Superficial Waves)

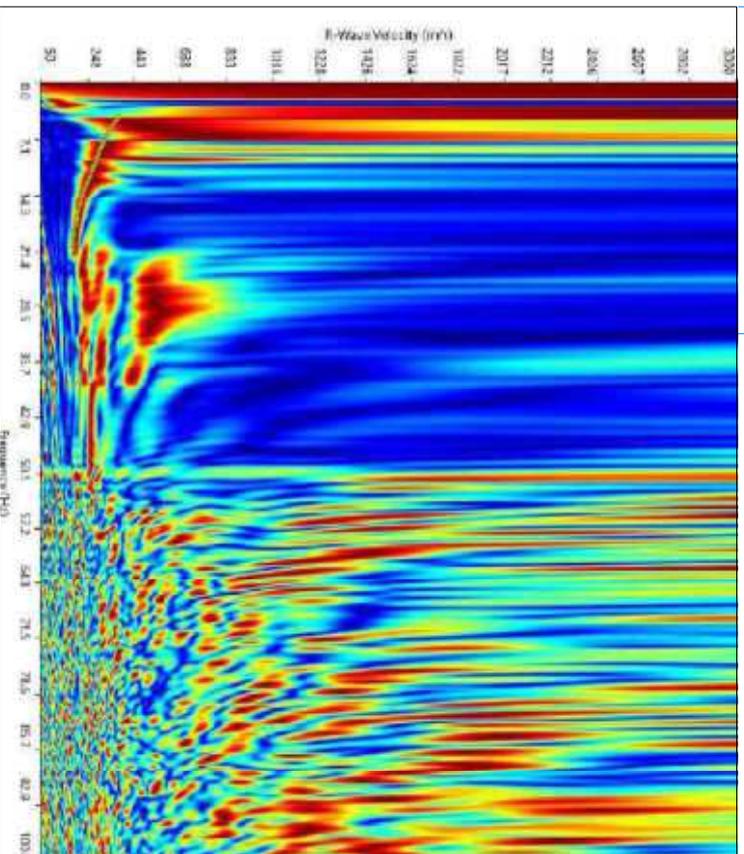
Rif: **MASW_4**

Rif.: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

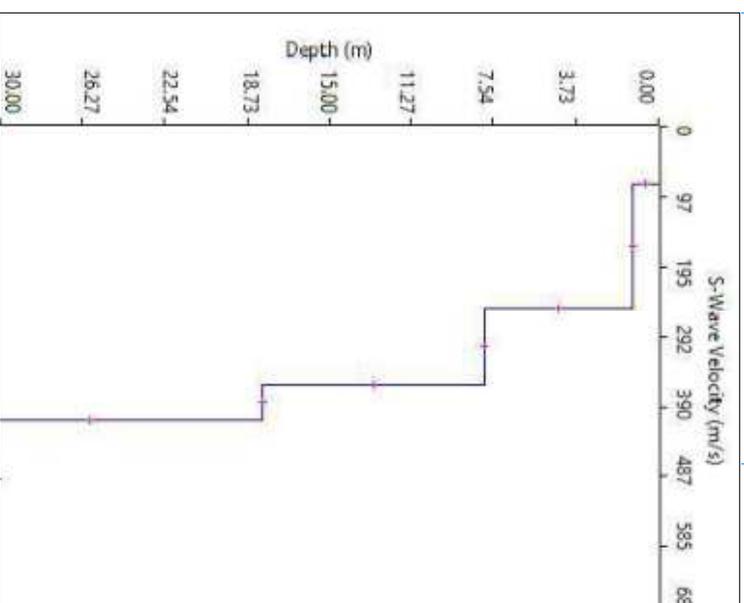
Commit: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma

Data: Aprile 2023

Spettro FV



Profilo verticale Vs



Profilo Verticale Vs				Tipo di analisi: Onde di Rayleigh	
Spessore (m)	Profondità (da m)	(a m)	Vs (m/sec)	Tipo di Suolo: C	
1.22	0.00	1.22	79	VS30 (m/sec)	
6.69	1.22	7.91	254	302	
10.12	7.91	18.03	360		
11.97	18.03	30.00	408		

Useq - Metodo MASW (Multichannel Analysis of Superficial Waves)

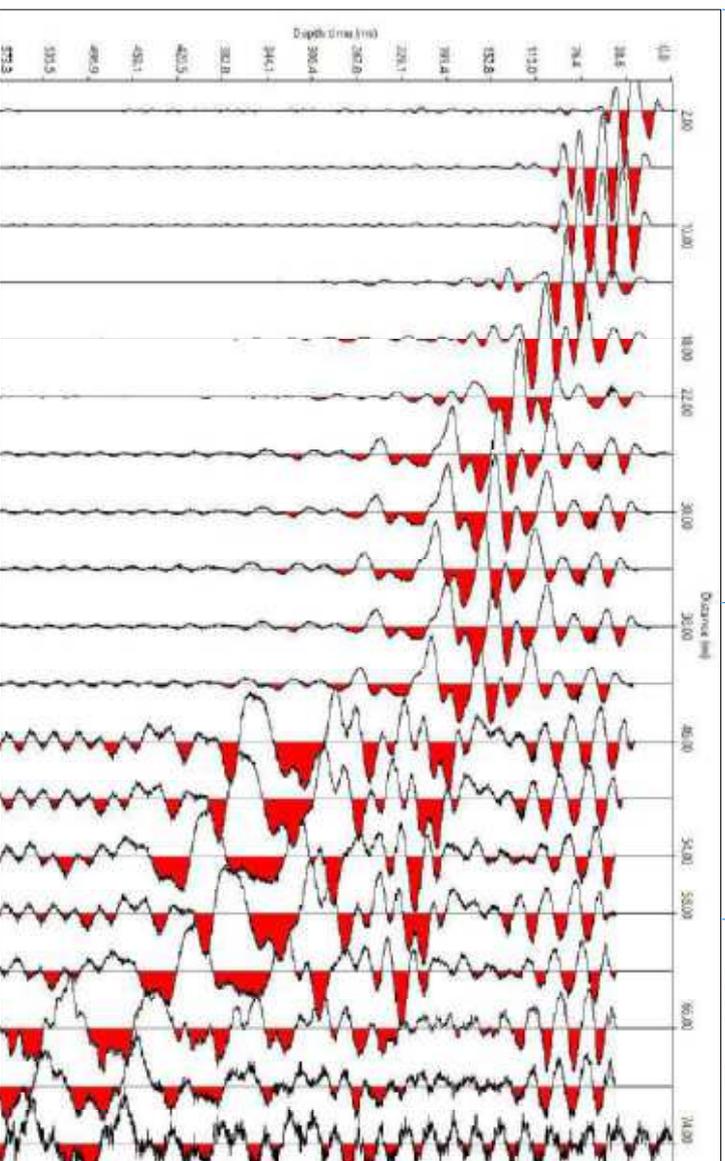
Rif.: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

Committ.: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma

Data: Aprile 2023

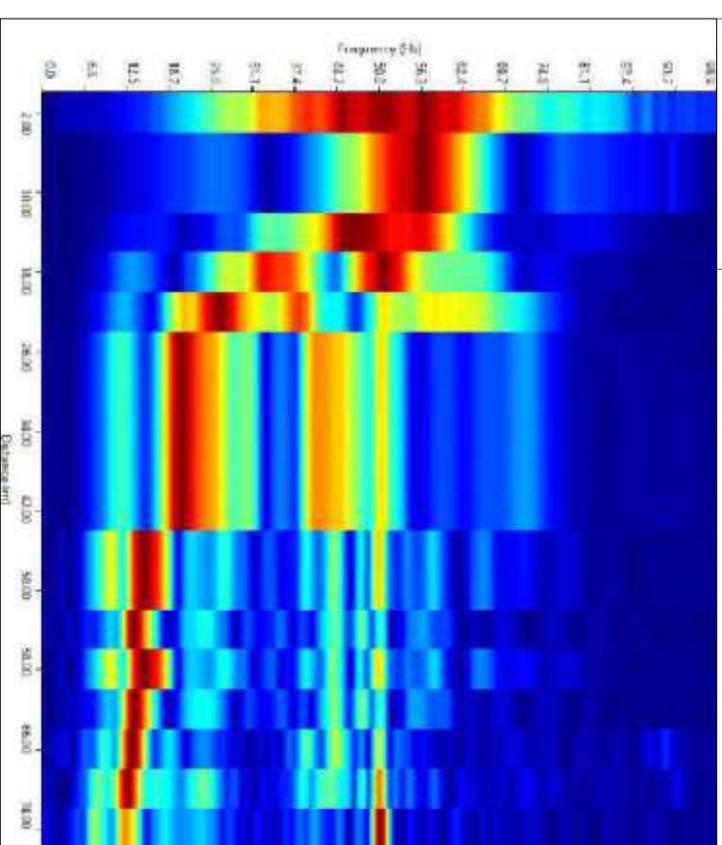
Rif: MASW_5
Sottostazione

Sismogramma di Riferimento



Shot: 2.0m
Passo: 4.0m

Spettro FX



Useq - Metodo MASW (Multichannel Analysis of Superficial Waves)

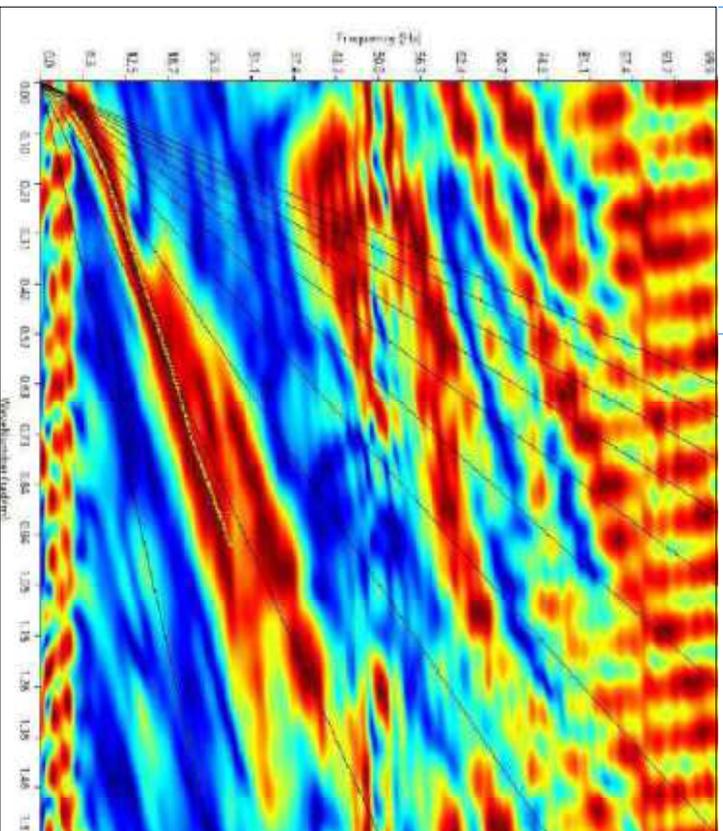
Rif.: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

Committ.: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma

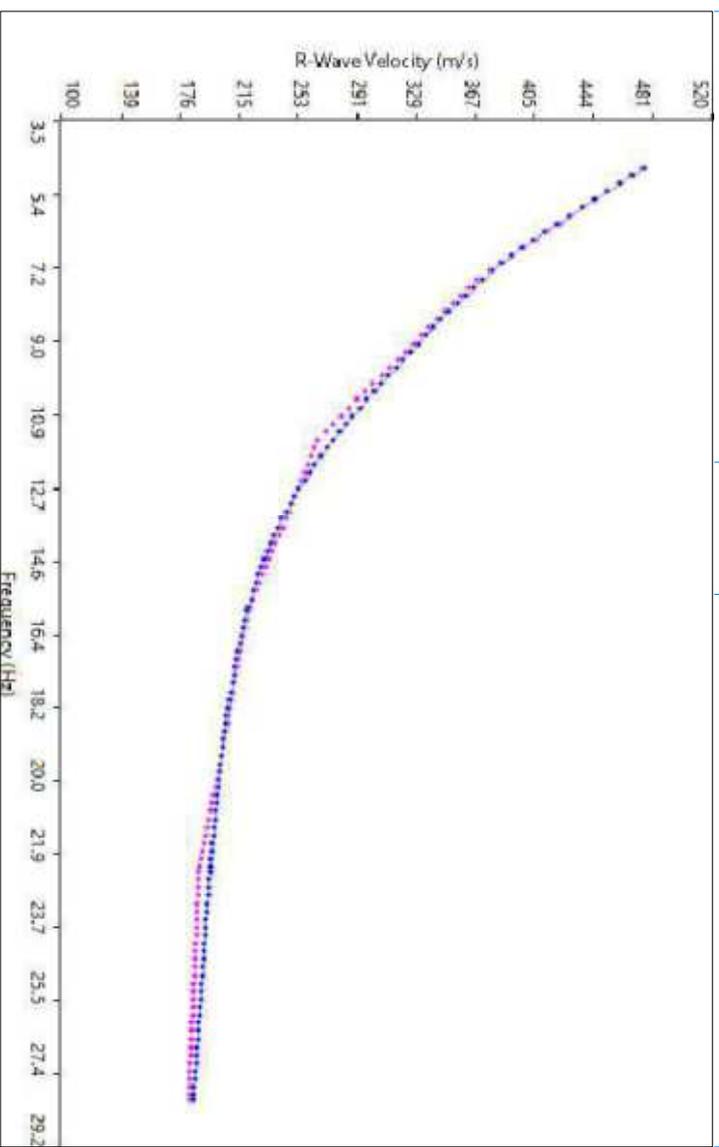
Data: Aprile 2023

Rif: MASW_5
Sottostazione

Spettro FK



Curve di Dispersione



Sperimentale Teorica Calcolata

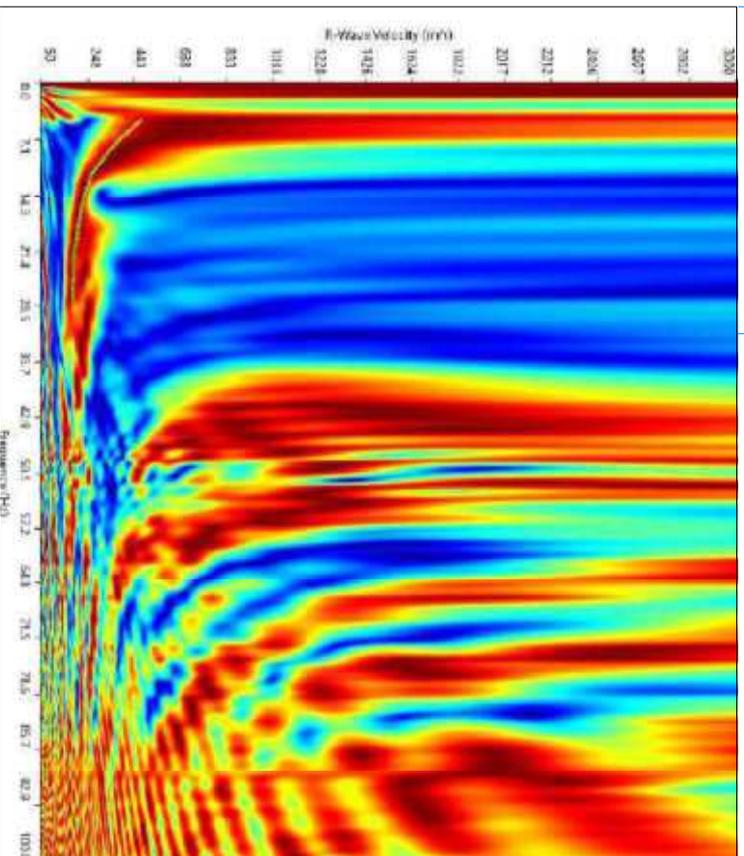
Vseq - Metodo MASW (Multichannel Analysis of Superficial Waves)

Rif.: Indagini Geofisiche per la Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)

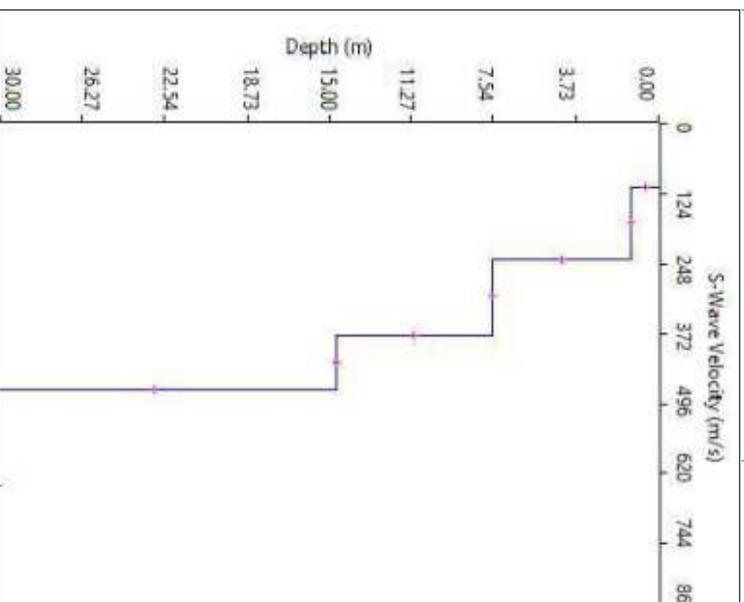
Commit: FLUORITE NEW ENERGY Srl - Roma
 Data: Aprile 2023

Rif: MASW_5
 Sottostazione

Spettro FV



Profilo verticale Vs



Profilo Verticale Vs				MASW5_Sottostazione	
Spessore (m)	Profondità (da m)	(a m)	Vs (m/sec)	Tipo di analisi: Onde di Rayleigh	Tipo di Suolo: C
1.27	0.00	1.27	113	Vs30 (m/sec) 337	
6.25	1.27	7.52	238		
7.21	7.52	14.73	374		
		30.00	473		
15.27	14.73	30.00	473		

REGIONE PUGLIA

INDAGINI GEODINAMICHE PER LA
REALIZZAZIONE PARCO FOTOVOLTAICO
NEL COMUNE DI TROIA (FG)

ELABORATO:

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

Il Geologo
Dr. Lorenzo PORCARI



Via L. da Vinci, 31 - 75100 MATERA - Mob. 335 7121638

COMMITTENTE:

FLUORITE NEW ENERGY S.R.L.
Piazza Cavour, 19
00193 ROMA (RM)

DATA :

Gennaio 2023

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE

(DYNAMIC PROBING)

DPSH – DPM (... scpt ecc.)

Note illustrative - Diverse tipologie di penetrometri dinamici

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi δ) misurando il numero di colpi N necessari.

Le Prove Penetrometriche Dinamiche sono molto diffuse ed utilizzate nel territorio da geologi e geotecnici, data la loro semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

L'utilizzo dei dati, ricavati da correlazioni indirette e facendo riferimento a vari autori, dovrà comunque essere trattato con le opportune cautele e, possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso massa battente M;
- altezza libera caduta H;
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura α);
- avanzamento (penetrazione) δ ;
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici).

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente) :

- tipo LEGGERO (DPL);
- tipo MEDIO (DPM);
- tipo PESANTE (DPH);
- tipo SUPERPESANTE (DPSH).

Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici:

Tipo	Sigla di riferimento	peso della massa M (kg)	prof. max indagine battente (m)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$	8
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$	20-25
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$	25
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$	25

Penetrometri in uso in Italia

In Italia risultano attualmente in uso i seguenti tipi di penetrometri dinamici (non rientranti però nello Standard ISSMFE):

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-30) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente $M = 30$ kg, altezza di caduta $H = 0.20$ m, avanzamento $\delta = 10$ cm, punta conica ($\alpha=60-90^\circ$), diametro $D = 35.7$ mm, area base cono $A=10$ cm² rivestimento/fango bentonitico: talora previsto;
- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-20) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente $M = 20$ kg, altezza di caduta $H=0.20$ m, avanzamento $\delta = 10$ cm, punta conica ($\alpha= 60-90^\circ$), diametro $D = 35.7$ mm, area base cono $A=10$ cm² rivestimento/fango bentonitico: talora previsto;
- DINAMICO PESANTE ITALIANO (SUPERPESANTE secondo la classifica ISSMFE)
massa battente $M = 73$ kg, altezza di caduta $H=0.75$ m, avanzamento $\delta=30$ cm, punta conica ($\alpha = 60^\circ$), diametro $D = 50.8$ mm, area base cono $A=20.27$ cm² rivestimento: previsto secondo precise indicazioni;
- DINAMICO SUPERPESANTE (Tipo EMILIA)
massa battente $M=63.5$ kg, altezza caduta $H=0.75$ m, avanzamento $\delta=20-30$ cm, punta conica conica ($\alpha = 60^\circ-90^\circ$) diametro $D = 50.5$ mm, area base cono $A = 20$ cm², rivestimento/fango bentonitico: talora previsto.

Correlazione con N_{spt}

Poiché la prova penetrometrica standard (SPT) rappresenta, ad oggi, uno dei mezzi più diffusi ed economici per ricavare informazioni dal sottosuolo, la maggior parte delle correlazioni esistenti riguardano i valori del numero di colpi N_{spt} ottenuto con la suddetta prova, pertanto si presenta la necessità di rapportare il numero di colpi di una prova dinamica con N_{spt} . Il passaggio viene dato da:

$$N_{SPT} = \beta_t \cdot N$$

Dove:

$$\beta_t = \frac{Q}{Q_{SPT}}$$

in cui Q è l'energia specifica per colpo e Q_{spt} è quella riferita alla prova SPT.

L'energia specifica per colpo viene calcolata come segue:

$$Q = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot \delta \cdot (M + M')}$$

in cui

- M peso massa battente.
- M' peso aste.
- H altezza di caduta.
- A area base punta conica.
- δ passo di avanzamento.

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd

Formula Olandesi

$$Rpd = \frac{M^2 \cdot H}{[A \cdot e \cdot (M + P)]} = \frac{M^2 \cdot H \cdot N}{[A \cdot \delta \cdot (M + P)]}$$

- Rpd resistenza dinamica punta (area A).
e infissione media per colpo (\square / N).
M peso massa battente (altezza caduta H).
P peso totale aste e sistema battuta.

Calcolo di $(N_1)_{60}$

$(N_1)_{60}$ è il numero di colpi normalizzato definito come segue:

$$(N_1)_{60} = CN \cdot N_{60} \text{ con } CN = \sqrt{(Pa / \sigma_{vo})} \quad CN < 1.7 \quad Pa = 101.32 \text{ kPa (Liao e Whitman 1986)}$$

$$N_{60} = N_{SPT} \cdot (ER/60) \cdot C_s \cdot C_r \cdot C_d$$

- ER/60 rendimento del sistema di infissione normalizzato al 60%.
Cs parametro funzione della controcamicia (1.2 se assente).
Cd funzione del diametro del foro (1 se compreso tra 65-115mm).
Cr parametro di correzione funzione della lunghezza delle aste.

Metodologia di Elaborazione.

Le elaborazioni sono state effettuate mediante un programma di calcolo automatico Dynamic Probing della *GeoStru Software*.

Il programma calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da Pasqualini (1983) - Meyerhof (1956) - Desai (1968) - Borowczyk-Frankowsky (1981).

Permette inoltre di utilizzare i dati ottenuti dall'effettuazione di prove penetrometriche per estrapolare utili informazioni geotecniche e geologiche.

Una vasta esperienza acquisita, unitamente ad una buona interpretazione e correlazione, permettono spesso di ottenere dati utili alla progettazione e frequentemente dati maggiormente attendibili di tanti dati bibliografici sulle litologie e di dati geotecnici determinati sulle verticali litologiche da poche prove di laboratorio eseguite come rappresentazione generale di una verticale eterogenea disuniforme e/o complessa.

In particolare consente di ottenere informazioni su:

- l'andamento verticale e orizzontale degli intervalli stratigrafici,
- la caratterizzazione litologica delle unità stratigrafiche,
- i parametri geotecnici suggeriti da vari autori in funzione dei valori del numero dei colpi e della resistenza alla punta.

Valutazioni statistiche e correlazioni

Elaborazione Statistica

Permette l'elaborazione statistica dei dati numerici di Dynamic Probing, utilizzando nel calcolo dei valori rappresentativi dello strato considerato un valore inferiore o maggiore della media aritmetica dello strato (dato comunque maggiormente utilizzato); i valori possibili in immissione sono:

Media

Media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media minima

Valore statistico inferiore alla media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Massimo

Valore massimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Minimo

Valore minimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Scarto quadratico medio

Valore statistico di scarto dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media deviata

Valore statistico di media deviata dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media (+ s)

Media + scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media (- s)

Media - scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Distribuzione normale R.C.

Il valore di $N_{spt,k}$ viene calcolato sulla base di una distribuzione normale o gaussiana, fissata una probabilità di non superamento del 5%, secondo la seguente relazione:

$$N_{spt,k} = N_{spt,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{N_{spt}})$$

dove $\sigma_{N_{spt}}$ è la deviazione standard di N_{spt}

Distribuzione normale R.N.C.

Il valore di $N_{spt,k}$ viene calcolato sulla base di una distribuzione normale o gaussiana, fissata una probabilità di non superamento del 5%, trattando i valori medi di N_{spt} distribuiti normalmente:

$$N_{spt,k} = N_{spt,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{N_{spt}}) / \sqrt{n}$$

dove n è il numero di letture.

Pressione ammissibile

Pressione ammissibile specifica sull'interstrato (con effetto di riduzione energia per svergolamento aste o no) calcolata secondo le note elaborazioni proposte da Herminier, applicando un coefficiente di sicurezza

(generalmente = 20-22) che corrisponde ad un coefficiente di sicurezza standard delle fondazioni pari a 4, con una geometria fondale standard di larghezza pari a 1 m ed immersione $d = 1$ m.

Correlazioni geotecniche terreni incoerenti

Liquefazione

Permette di calcolare utilizzando dati N_{spt} il potenziale di liquefazione dei suoli (prevalentemente sabbiosi).

Attraverso la relazione di *SHI-MING (1982)*, applicabile a terreni sabbiosi, la liquefazione risulta possibile solamente se N_{spt} dello strato considerato risulta inferiore a N_{spt} critico calcolato con l'elaborazione di *SHI-MING*.

La verifica a liquefazione può essere omessa (NTC2018, § 7.11.3.4.2) in presenza di:

depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $q_{c1N} > 180$ dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e q_{c1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa.

Correzione N_{spt} in presenza di falda

$$N_{spt\ corretto} = 15 + 0.5 \cdot (N_{spt} - 15)$$

N_{spt} è il valore medio nello strato

La correzione viene applicata in presenza di falda solo se il numero di colpi è maggiore di 15 (la correzione viene eseguita se tutto lo strato è in falda).

Angolo di Attrito

- Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956) - Correlazione valida per terreni non molli a prof. < 5 m; correlazione valida per sabbie e ghiaie rappresenta valori medi. - Correlazione storica molto usata, valevole per prof. < 5 m per terreni sopra falda e < 8 m per terreni in falda (tensioni $< 8-10$ t/mq)
- Meyerhof (1956) - Correlazioni valide per terreni argillosi ed argillosi-marnosi fessurati, terreni di riporto sciolti e coltri detritiche (da modifica sperimentale di dati).
- Sowers (1961) - Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. < 4 m. sopra falda e < 7 m per terreni in falda) $\sigma > 5$ t/mq.
- De Mello - Correlazione valida per terreni prevalentemente sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi (da modifica sperimentale di dati) con angolo di attrito $< 38^\circ$.
- Malcev (1964) - Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. > 2 m e per valori di angolo di attrito $< 38^\circ$).

-
- Schmertmann (1977) - Angolo di attrito (gradi) per vari tipi litologici (valori massimi). N.B. valori spesso troppo ottimistici poiché desunti da correlazioni indirette da D_r %.
 - Shioi-Fukuni (1982) - ROAD BRIDGE SPECIFICATION, Angolo di attrito in gradi valido per sabbie - sabbie fini o limose e limi siltosi (condizioni ottimali per prof. di prova > 8 m sopra falda e > 15 m per terreni in falda) $\sigma > 15$ t/mq.
 - Shioi-Fukuni (1982) - JAPANESE NATIONALE RAILWAY, Angolo di attrito valido per sabbie medie e grossolane fino a ghiaiose.
 - Angolo di attrito in gradi (Owasaki & Iwasaki) valido per sabbie - sabbie medie e grossolane-ghiaiose (cond. ottimali per prof. > 8 m sopra falda e > 15 m per terreni in falda) $\sigma > 15$ t/mq.
 - Meyerhof (1965) - Correlazione valida per terreni per sabbie con % di limo $< 5\%$ a profondità < 5 m e con (%) di limo $> 5\%$ a profondità < 3 m.
 - Mitchell e Katti (1965) - Correlazione valida per sabbie e ghiaie.

Densità relativa (%)

- Gibbs & Holtz (1957) correlazione valida per qualunque pressione efficace, per ghiaie D_r viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Skempton (1986) elaborazione valida per limi e sabbie e sabbie da fini a grossolane NC a qualunque pressione efficace, per ghiaie il valore di D_r % viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Meyerhof (1957).
- Schultze & Menzenbach (1961) per sabbie fini e ghiaiose NC, metodo valido per qualunque valore di pressione efficace in depositi NC, per ghiaie il valore di D_r % viene sovrastimato, per limi sottostimato.

Modulo Di Young (E_y)

- Terzaghi - elaborazione valida per sabbia pulita e sabbia con ghiaia senza considerare la pressione efficace.
- Schmertmann (1978), correlazione valida per vari tipi litologici.
- Schultze-Menzenbach, correlazione valida per vari tipi litologici.
- D'Appollonia ed altri (1970), correlazione valida per sabbia, sabbia SC, sabbia NC e ghiaia.
- Bowles (1982), correlazione valida per sabbia argillosa, sabbia limosa, limo sabbioso, sabbia media, sabbia e ghiaia.

Modulo Edometrico

Begemann (1974) elaborazione desunta da esperienze in Grecia, correlazione valida per limo con sabbia, sabbia e ghiaia

- Buismann-Sanglerat, correlazione valida per sabbia e sabbia argillosa.

-
- Farrent (1963) valida per sabbie, talora anche per sabbie con ghiaia (da modifica sperimentale di dati).
 - Menzenbach e Malcev valida per sabbia fine, sabbia ghiaiosa e sabbia e ghiaia.

Stato di consistenza

- Classificazione A.G.I. 1977

Peso di Volume

- Meyerhof ed altri, valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

Peso di volume saturo

- Terzaghi-Peck (1948-1967)

Modulo di poisson

- Classificazione A.G.I.

Potenziale di liquefazione (Stress Ratio)

- Seed-Idriss (1978-1981). Tale correlazione è valida solamente per sabbie, ghiaie e limi sabbiosi, rappresenta il rapporto tra lo sforzo dinamico medio τ e la tensione verticale di consolidazione per la valutazione del potenziale di liquefazione delle sabbie e terreni sabbio-ghiaiosi attraverso grafici degli autori.

La verifica a liquefazione può essere omessa (NTC2018, § 7.11.3.4.2) in presenza di:

depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $qc_{1N} > 180$ dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e qc_{1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa.

Velocità onde di taglio V_s (m/s)

- Tale correlazione è valida solamente per terreni incoerenti sabbiosi e ghiaiosi.

Modulo di deformazione di taglio (G)

- Ohsaki & Iwasaki – elaborazione valida per sabbie con fine plastico e sabbie pulite.
- Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982) elaborazione valida soprattutto per sabbie e per tensioni litostatiche comprese tra 0,5 - 4,0 kg/cmq.

Modulo di reazione (K_0)

- Navfac (1971-1982) - elaborazione valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (Q_c)

- Robertson (1983) - Q_c

Correlazioni geotecniche terreni coesivi

Coesione non drenata

- Benassi & Vannelli - correlazioni scaturite da esperienze ditta costruttrice Penetrometri SUNDA (1983).
- Terzaghi-Peck (1948-1967), correlazione valida per argille sabbiose-siltose NC con $N_{spt} < 8$, argille limose-siltose mediamente plastiche, argille marnose alterate-fessurate.
- Terzaghi-Peck (1948). C_u (min-max).
- Sanglerat, da dati Penetr. Statico per terreni coesivi saturi, tale correlazione non è valida per argille sensitive con sensitività > 5 , per argille sovraconsolidate fessurate e per i limi a bassa plasticità.
- Sanglerat, (per argille limose-sabbiose poco coerenti), valori validi per resistenze penetrometriche < 10 colpi, per resistenze penetrometriche > 10 l'elaborazione valida è comunque quella delle "argille plastiche" di Sanglerat.
- (U.S.D.M.S.M.) U.S. Design Manual Soil Mechanics Coesione non drenata per argille limose e argille di bassa media ed alta plasticità, (C_u - N_{spt} -grado di plasticità).
- Schmertmann (1975), C_u (Kg/cmq) (valori medi), valida per **argille e limi argillosi** con $N_c = 20$ e $Q_c/N_{spt} = 2$.
- Schmertmann (1975), C_u (Kg/cmq) (valori minimi), valida per argille NC.
- Fletcher (1965), (Argilla di Chicago). Coesione non drenata C_u (Kg/cmq), colonna valori validi per argille a medio-bassa plasticità.
- Houston (1960) - argilla di media-alta plasticità.
- Shioi-Fukuni (1982), valida per suoli poco coerenti e plastici, argilla di media-alta plasticità.
- Begemann.
- De Beer.

Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (Q_c)

- Robertson (1983) - Q_c

Modulo Edometrico-Confinato (M_0)

- Stroud e Butler (1975), per litotipi a media plasticità, valida per litotipi argillosi a media-medio-alta plasticità - da esperienze su argille glaciali.

-
- Stroud e Butler (1975), per litotipi a medio-bassa plasticità ($IP < 20$), valida per litotipi argillosi a medio-bassa plasticità ($IP < 20$) - da esperienze su argille glaciali.
 - Vesic (1970), correlazione valida per argille molli (valori minimi e massimi).
 - Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner Modulo Confinato - M_o (Eed) (Kg/cmq), valida per litotipi argillosi e limosi-argillosi (rapporto $Q_c/N_{spt}=1.5-2.0$).
 - Buismann - Sanglerat, valida per argille compatte ($N_{spt} < 30$) medie e molli ($N_{spt} < 4$) e argille sabbiose ($N_{spt} = 6-12$).

Modulo Di Young ($E\gamma$)

- Schultze-Menzenbach - (Min. e Max.), correlazione valida per limi coerenti e limi argillosi con I.P. > 15 .
- D'Appollonia ed altri (1983), correlazione valida per argille sature-argille fessurate.

Stato di consistenza

- Classificazione A.G.I. 1977.

Peso di Volume

- Meyerhof ed altri, valida per argille, argille sabbiose e limose prevalentemente coerenti.

Peso di volume saturo

- Meyerhof ed altri.

Le NTC 2018 contengono le linee guida per valutare la suscettibilità alla liquefazione sismica dei terreni oltre che i casi di "Esclusione della verifica a liquefazione", più precisamente:

La verifica a liquefazione può essere omessa (NTC2018, § 7.11.3.4.2) quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

- 1) accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0.1g;
- 2) profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
- 3) **depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $q_{cIN} > 180$ dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e q_{cIN} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;**

-
- 4) distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Fig.7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ e in Fig. 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.

Nel caso specifico, le indagini effettuate in loco, corredato da ricerche bibliografiche, risulterebbe un **valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata $(N1)_{60} > 30$** , per cui la condizione 3) risulterebbe soddisfatta, per cui **può essere omessa la verifica a liquefazione.**

Matera, gennaio 2023

Il Geologo

Dr. Geol. Lorenzo PORCARI

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE **(Nr.1÷Nr.12)**

<p>Committente: FLUORITE NEW ENERGY S.R.L. Cantiere: Realizzazione di un Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG) Località: Agro di Troia (FG)</p>	
---	--

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPM (DL030 10) (Medium)

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	30 Kg
Altezza di caduta libera	0.20 m
Peso sistema di battuta	21 Kg
Diametro punta conica	35.68 mm
Area di base punta	10 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	2.9 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0.80 m
Avanzamento punta	0.10 m
Numero colpi per punta	N(10)
Coeff. Correlazione	0.761
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	60°

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1

Strumento utilizzato DPM (DL030 10) (Medium)
Prova eseguita in data 10/01/2023
Profondita' prova 4.00 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0.10	4	0.857	1.12	1.31	56.11	65.50
0.20	6	0.855	1.68	1.96	83.97	98.25
0.30	6	0.853	1.68	1.96	83.78	98.25
0.40	13	0.801	3.41	4.26	170.46	212.87
0.50	16	0.799	4.19	5.24	209.30	262.00
0.60	12	0.847	3.33	3.93	166.43	196.50
0.70	15	0.795	3.91	4.91	195.31	245.62
0.80	7	0.843	1.93	2.29	96.67	114.62
0.90	12	0.842	3.14	3.73	156.92	186.46
1.00	16	0.790	3.93	4.97	196.35	248.62
1.10	12	0.838	3.13	3.73	156.26	186.46
1.20	8	0.836	2.08	2.49	103.96	124.31
1.30	6	0.835	1.56	1.86	77.81	93.23
1.40	6	0.833	1.55	1.86	77.65	93.23
1.50	7	0.831	1.81	2.18	90.41	108.77
1.60	8	0.830	2.06	2.49	103.12	124.31
1.70	8	0.828	2.06	2.49	102.92	124.31
1.80	9	0.826	2.31	2.80	115.56	139.85
1.90	11	0.825	2.68	3.25	134.12	162.62
2.00	12	0.823	2.92	3.55	146.04	177.41
2.10	9	0.822	2.19	2.66	109.32	133.06
2.20	9	0.820	2.18	2.66	109.12	133.06
2.30	7	0.819	1.69	2.07	84.72	103.49
2.40	10	0.817	2.42	2.96	120.81	147.84
2.50	11	0.816	2.65	3.25	132.65	162.62
2.60	12	0.814	2.89	3.55	144.45	177.41
2.70	11	0.813	2.64	3.25	132.18	162.62
2.80	10	0.811	2.40	2.96	119.96	147.84
2.90	9	0.810	2.06	2.54	102.79	126.89
3.00	9	0.809	2.05	2.54	102.61	126.89
3.10	9	0.807	2.05	2.54	102.44	126.89
3.20	10	0.806	2.27	2.82	113.64	140.99
3.30	13	0.755	2.77	3.67	138.33	183.29
3.40	11	0.803	2.49	3.10	124.60	155.09
3.50	11	0.802	2.49	3.10	124.40	155.09
3.60	11	0.801	2.48	3.10	124.21	155.09
3.70	9	0.800	2.03	2.54	101.47	126.89
3.80	9	0.798	2.03	2.54	101.31	126.89
3.90	10	0.797	2.15	2.69	107.42	134.75
4.00	9	0.796	1.93	2.43	96.54	121.27

ELABORAZIONE STATISTICA PROVA Nr.1

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (KN/m ³)	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1.1	10.82	3.48	Incoerente - coesivo	0	18.73	20.59	10.3	0.76	8.23	Coltre areata
4.0	9.45	2.76	Incoerente - coesivo	0	18.34	18.63	47.2	0.76	7.19	Limo sabbioso

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUND A (1983) Benassi e Vanneli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
Coltre areata	8.23	1.10	54.52	100.91	49.03 - 98.07	32.46	79.04	104.44	71.98	103.66	40.31	129.45	100.91
Limo sabbioso	7.19	4.00	44.03	88.16	24.52 - 49.03	28.44	68.94	82.77	63.15	95.61	35.21	73.55	88.16

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Coltre areata	8.23	1.10	Robertson (1983)	1.61
Limo sabbioso	7.19	4.00	Robertson (1983)	1.41

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
Coltre areata	8.23	1.10	3.70	--	8.41	10.09
Limo sabbioso	7.19	4.00	3.24	--	7.37	8.81

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
Coltre areata	8.23	1.10	7.28	8.07
Limo sabbioso	7.19	4.00	6.11	7.05

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Coltre areata	8.23	1.10	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Limo sabbioso	7.19	4.00	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (KN/m ³)
Coltre areata	8.23	1.10	Meyerhof	18.73
Limo sabbioso	7.19	4.00	Meyerhof	18.34

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)
Coltre areata	8.23	1.10	Meyerhof	20.59
Limo sabbioso	7.19	4.00	Meyerhof	18.63

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Coltre areata	8.23	1.10		0
Limo sabbioso	7.19	4.00		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
Coltre areata	8.23	1.10	34.71	67.14	84.6	28.95
Limo sabbioso	7.19	4.00	25.16	51.81	53.23	26.44

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukunishi 1982 ROAD BRIDGE SPECIFICATION	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
Coltre areata	8.23	1.10	8.23	29.35	22.35	30.3	33.31	32.98	0	<30	26.11	29.47	26.59	27.83
Limo sabbioso	7.19	4.00	7.19	29.05	22.05	30.01	29.78	32.57	0	<30	25.39	29.16	24.65	26.99

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
Coltre areata	8.23	1.10	8.23	---	6.46	9.59	---	---
Limo sabbioso	7.19	4.00	7.19	---	5.64	---	---	---

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
Coltre areata	8.23	1.10	8.23	---	4.35	5.73	7.33
Limo sabbioso	7.19	4.00	7.19	---	4.14	5.01	6.87

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Coltre areata	8.23	1.10	8.23	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
Limo sabbioso	7.19	4.00	7.19	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (KN/m ³)
Coltre areata	8.23	1.10	8.23	Terzaghi-Peck 1948	14.27
Limo sabbioso	7.19	4.00	7.19	Terzaghi-Peck 1948	14.14

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (KN/m ³)
Coltre areata	8.23	1.10	8.23	Terzaghi-Peck 1948	18.69
Limo sabbioso	7.19	4.00	7.19	Terzaghi-Peck 1948	18.61

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Coltre areata	8.23	1.10	8.23	(A.G.I.)	0.34
Limo sabbioso	7.19	4.00	7.19	(A.G.I.)	0.34

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
Coltre areata	8.23	1.10	8.23	46.23	44.44
Limo sabbioso	7.19	4.00	7.19	40.72	40.92

Velocita' onde di taglio

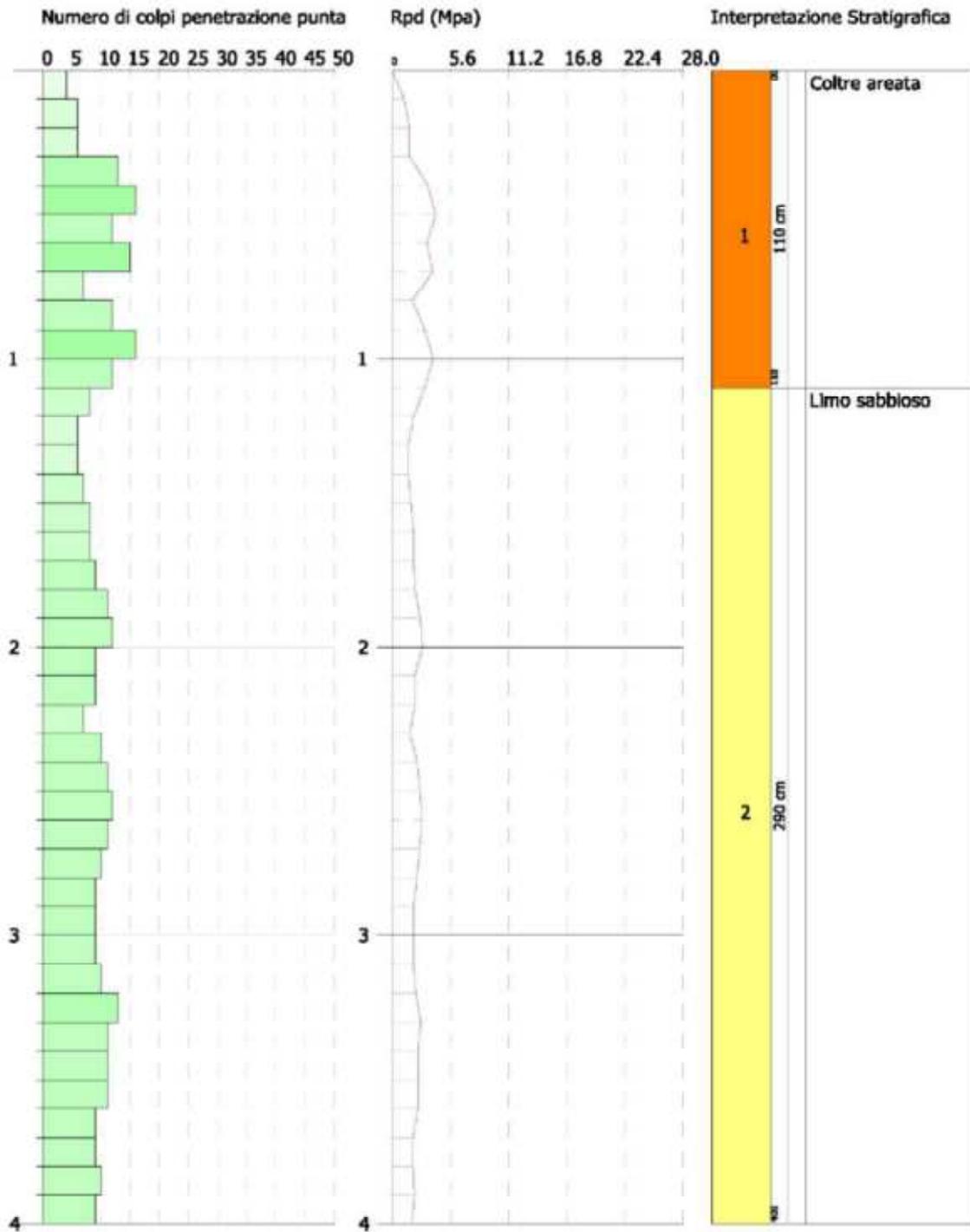
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Coltre areata	8.23	1.10	8.23	Ohta & Goto (1978) Limi	87.78
Limo sabbioso	7.19	4.00	7.19	Ohta & Goto (1978) Limi	115.29

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
 Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)

Committente: FLUORITE NEW ENERGY S.R.L.
 Descrizione: Realizzazione Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)
 Localita': Agro di Troia (FG)

10/01/2023

Scala 1:20



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2

Strumento utilizzato DPM (DL030 10) (Medium)
Prova eseguita in data 10/01/2023
Profondita' prova 4.00 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0.10	3	0.857	0.84	0.98	42.08	49.12
0.20	6	0.855	1.68	1.96	83.97	98.25
0.30	4	0.853	1.12	1.31	55.85	65.50
0.40	5	0.851	1.39	1.64	69.66	81.87
0.50	12	0.849	3.34	3.93	166.80	196.50
0.60	13	0.797	3.39	4.26	169.66	212.87
0.70	10	0.845	2.77	3.27	138.39	163.75
0.80	13	0.793	3.38	4.26	168.88	212.87
0.90	9	0.842	2.35	2.80	117.69	139.85
1.00	8	0.840	2.09	2.49	104.39	124.31
1.10	8	0.838	2.08	2.49	104.17	124.31
1.20	8	0.836	2.08	2.49	103.96	124.31
1.30	9	0.835	2.33	2.80	116.71	139.85
1.40	7	0.833	1.81	2.18	90.59	108.77
1.50	9	0.831	2.32	2.80	116.24	139.85
1.60	7	0.830	1.80	2.18	90.23	108.77
1.70	7	0.828	1.80	2.18	90.05	108.77
1.80	10	0.826	2.57	3.11	128.40	155.39
1.90	10	0.825	2.44	2.96	121.93	147.84
2.00	10	0.823	2.43	2.96	121.70	147.84
2.10	11	0.822	2.67	3.25	133.62	162.62
2.20	12	0.820	2.91	3.55	145.50	177.41
2.30	9	0.819	2.18	2.66	108.92	133.06
2.40	10	0.817	2.42	2.96	120.81	147.84
2.50	10	0.816	2.41	2.96	120.59	147.84
2.60	14	0.764	3.16	4.14	158.18	206.97
2.70	18	0.763	4.06	5.32	202.99	266.11
2.80	12	0.811	2.88	3.55	143.95	177.41
2.90	9	0.810	2.06	2.54	102.79	126.89
3.00	10	0.809	2.28	2.82	114.02	140.99
3.10	10	0.807	2.28	2.82	113.83	140.99
3.20	11	0.806	2.50	3.10	125.00	155.09
3.30	13	0.755	2.77	3.67	138.33	183.29
3.40	11	0.803	2.49	3.10	124.60	155.09
3.50	11	0.802	2.49	3.10	124.40	155.09
3.60	10	0.801	2.26	2.82	112.92	140.99
3.70	11	0.800	2.48	3.10	124.01	155.09
3.80	10	0.798	2.25	2.82	112.57	140.99
3.90	9	0.797	1.93	2.43	96.68	121.27
4.00	9	0.796	1.93	2.43	96.54	121.27

ELABORAZIONE STATISTICA PROVA Nr.2

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (KN/m ³)	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.8	8.25	2.7	Incoerente - coesivo	0	17.95	18.53	7.18	0.76	6.28	Coltre areata
4.0	10.06	2.96	Incoerente - coesivo	0	18.53	18.63	44.01	0.76	7.66	Limo sabbioso

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUND A (1983) Benassi e Vanneli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
Coltre areata	6.28	0.80	38.54	76.98	24.52 - 49.03	24.91	60.11	81.00	55.41	88.65	30.79	99.73	76.98
Limo sab.	7.66	4.00	46.97	93.85	24.52 - 49.03	30.30	73.45	88.85	67.18	99.24	37.56	81.20	93.85

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Coltre areata	6.28	0.80	Robertson (1983)	1.23
Limo sabbioso	7.66	4.00	Robertson (1983)	1.50

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
Coltre areata	6.28	0.80	2.83	--	6.46	7.70
Limo sabbioso	7.66	4.00	3.45	--	7.84	9.39

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
Coltre areata	6.28	0.80	5.08	6.16
Limo sabbioso	7.66	4.00	6.64	7.51

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Coltre areata	6.28	0.80	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Limo sabbioso	7.66	4.00	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (KN/m ³)
Coltre areata	6.28	0.80	Meyerhof	17.95
Limo sabbioso	7.66	4.00	Meyerhof	18.53

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)
Coltre areata	6.28	0.80	Meyerhof	18.53
Limo sabbioso	7.66	4.00	Meyerhof	18.63

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Coltre areata	6.28	0.80		0
Limo sabbioso	7.66	4.00		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
Coltre areata	6.28	0.80	29.88	59.85	81.71	24.17
Limo sabbioso	7.66	4.00	26.86	54.23	55.88	27.59

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukui 1982 ROAD BRIDGE SPECIFICATION	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
Coltre areata	6.28	0.80	6.28	28.79	21.79	29.76	33.65	32.2	0	<30	24.71	28.88	25.69	26.21
Limo sabbioso	7.66	4.00	7.66	29.19	22.19	30.14	30.04	32.76	0	<30	25.72	29.3	25.01	27.38

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
Coltre areata	6.28	0.80	6.28	---	4.93	---	---	---
Limo sabbioso	7.66	4.00	7.66	---	6.01	---	---	---

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
Coltre areata	6.28	0.80	6.28	---	3.96	4.37	6.47
Limo sabbioso	7.66	4.00	7.66	---	4.24	5.33	7.08

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Coltre areata	6.28	0.80	6.28	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
Limo sabbioso	7.66	4.00	7.66	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (KN/m ³)
Coltre areata	6.28	0.80	6.28	Terzaghi-Peck 1948	14.02
Limo sabbioso	7.66	4.00	7.66	Terzaghi-Peck 1948	14.20

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume Saturo (KN/m ³)
Coltre areata	6.28	0.80	6.28	Terzaghi-Peck 1948	18.54
Limo sabbioso	7.66	4.00	7.66	Terzaghi-Peck 1948	18.65

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Coltre areata	6.28	0.80	6.28	(A.G.I.)	0.34
Limo sabbioso	7.66	4.00	7.66	(A.G.I.)	0.34

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
Coltre areata	6.28	0.80	6.28	35.85	37.67
Limo sabbioso	7.66	4.00	7.66	43.21	42.53

Velocità onde di taglio

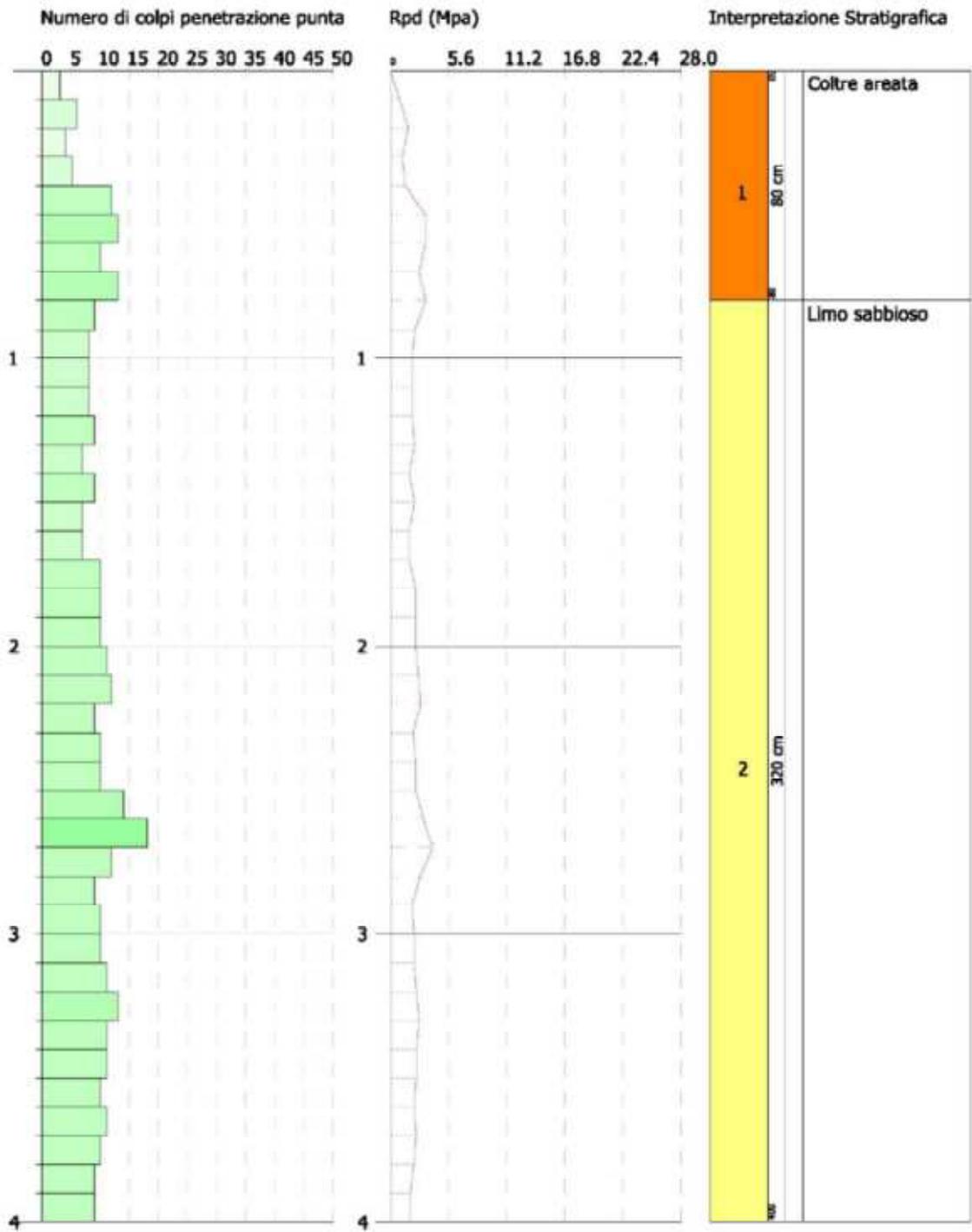
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Coltre areata	6.28	0.80	6.28	Ohta & Goto (1978) Limi	78.77
Limo sabbioso	7.66	4.00	7.66	Ohta & Goto (1978) Limi	115.21

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2
 Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)

Committente: FLUORITE NEW ENERGY S.R.L.
 Descrizione: Realizzazione Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)
 Localita': Agro di Troia (FG)

10/01/2023

Scala 1:20



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.3

Strumento utilizzato DPM (DL030 10) (Medium)
Prova eseguita in data 10/01/2023
Profondita' prova 4.00 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0.10	10	0.857	2.81	3.27	140.27	163.75
0.20	10	0.855	2.80	3.27	139.94	163.75
0.30	12	0.853	3.35	3.93	167.55	196.50
0.40	7	0.851	1.95	2.29	97.52	114.62
0.50	6	0.849	1.67	1.96	83.40	98.25
0.60	7	0.847	1.94	2.29	97.09	114.62
0.70	13	0.795	3.39	4.26	169.27	212.87
0.80	15	0.793	3.90	4.91	194.86	245.62
0.90	12	0.842	3.14	3.73	156.92	186.46
1.00	13	0.790	3.19	4.04	159.53	202.00
1.10	6	0.838	1.56	1.86	78.13	93.23
1.20	9	0.836	2.34	2.80	116.95	139.85
1.30	9	0.835	2.33	2.80	116.71	139.85
1.40	8	0.833	2.07	2.49	103.53	124.31
1.50	6	0.831	1.55	1.86	77.49	93.23
1.60	7	0.830	1.80	2.18	90.23	108.77
1.70	7	0.828	1.80	2.18	90.05	108.77
1.80	8	0.826	2.05	2.49	102.72	124.31
1.90	11	0.825	2.68	3.25	134.12	162.62
2.00	11	0.823	2.68	3.25	133.87	162.62
2.10	13	0.772	2.97	3.84	148.30	192.19
2.20	8	0.820	1.94	2.37	97.00	118.27
2.30	8	0.819	1.94	2.37	96.82	118.27
2.40	9	0.817	2.17	2.66	108.73	133.06
2.50	11	0.816	2.65	3.25	132.65	162.62
2.60	11	0.814	2.65	3.25	132.41	162.62
2.70	11	0.813	2.64	3.25	132.18	162.62
2.80	11	0.811	2.64	3.25	131.96	162.62
2.90	13	0.760	2.79	3.67	139.31	183.29
3.00	12	0.809	2.74	3.38	136.82	169.19
3.10	9	0.807	2.05	2.54	102.44	126.89
3.20	11	0.806	2.50	3.10	125.00	155.09
3.30	10	0.805	2.27	2.82	113.45	140.99
3.40	10	0.803	2.27	2.82	113.27	140.99
3.50	9	0.802	2.04	2.54	101.78	126.89
3.60	12	0.801	2.71	3.38	135.50	169.19
3.70	10	0.800	2.25	2.82	112.74	140.99
3.80	9	0.798	2.03	2.54	101.31	126.89
3.90	10	0.797	2.15	2.69	107.42	134.75
4.00	9	0.796	1.93	2.43	96.54	121.27

ELABORAZIONE STATISTICA PROVA Nr.3

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (KN/m ³)	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1	10.5	3.4	Incoerente - coesivo	0	18.63	18.73	9.31	0.76	7.99	Coltre areata
4	9.6	2.81	Incoerente - coesivo	0	18.34	18.63	46.14	0.76	7.31	Limo sabbioso

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.3

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUND A (1983) Benassi e Vanneli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
Coltre areata	7.99	1.00	48.94	97.97	24.52 - 49.03	31.58	76.69	101.99	69.92	101.79	39.13	126.60	97.97
Limo sab.	7.31	4.00	44.82	89.63	24.52 - 49.03	28.93	70.12	84.34	64.14	96.50	35.89	75.61	89.63

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Coltre areata	7.99	1.00	Robertson (1983)	1.57
Limo sabbioso	7.31	4.00	Robertson (1983)	1.43

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
Coltre areata	7.99	1.00	3.59	--	8.17	9.79
Limo sabbioso	7.31	4.00	3.29	--	7.49	8.96

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
Coltre areata	7.99	1.00	7.01	7.84
Limo sabbioso	7.31	4.00	6.24	7.17

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Coltre areata	7.99	1.00	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Limo sabbioso	7.31	4.00	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (KN/m ³)
Coltre areata	7.99	1.00	Meyerhof	18.63
Limo sabbioso	7.31	4.00	Meyerhof	18.34

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)
Coltre areata	7.99	1.00	Meyerhof	18.73
Limo sabbioso	7.31	4.00	Meyerhof	18.63

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Coltre areata	7.99	1.00		0
Limo sabbioso	7.31	4.00		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
Coltre areata	7.99	1.00	34.31	66.58	85.64	28.38
Limo sabbioso	7.31	4.00	25.64	52.48	53.97	26.73

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
Coltre areata	7.99	1.00	7.99	29.28	22.28	30.24	33.48	32.89	0	<30	25.95	29.4	26.52	27.64
Limo sabbioso	7.31	4.00	7.31	29.09	22.09	30.05	29.86	32.62	0	<30	25.47	29.19	24.75	27.09

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
Coltre areata	7.99	1.00	7.99	---	6.27	---	---	---
Limo sabbioso	7.31	4.00	7.31	---	5.73	---	---	---

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
Coltre areata	7.99	1.00	7.99	---	4.30	5.56	7.22
Limo sabbioso	7.31	4.00	7.31	---	4.17	5.09	6.92

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Coltre areata	7.99	1.00	7.99	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
Limo sabbioso	7.31	4.00	7.31	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (KN/m ³)
Coltre areata	7.99	1.00	7.99	Terzaghi-Peck 1948	14.24
Limo sabbioso	7.31	4.00	7.31	Terzaghi-Peck 1948	14.15

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (KN/m ³)
Coltre areata	7.99	1.00	7.99	Terzaghi-Peck 1948	18.67
Limo sabbioso	7.31	4.00	7.31	Terzaghi-Peck 1948	18.62

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Coltre areata	7.99	1.00	7.99	(A.G.I.)	0.34
Limo sabbioso	7.31	4.00	7.31	(A.G.I.)	0.34

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
Coltre areata	7.99	1.00	7.99	44.96	43.64
Limo sabbioso	7.31	4.00	7.31	41.35	41.33

Velocita' onde di taglio

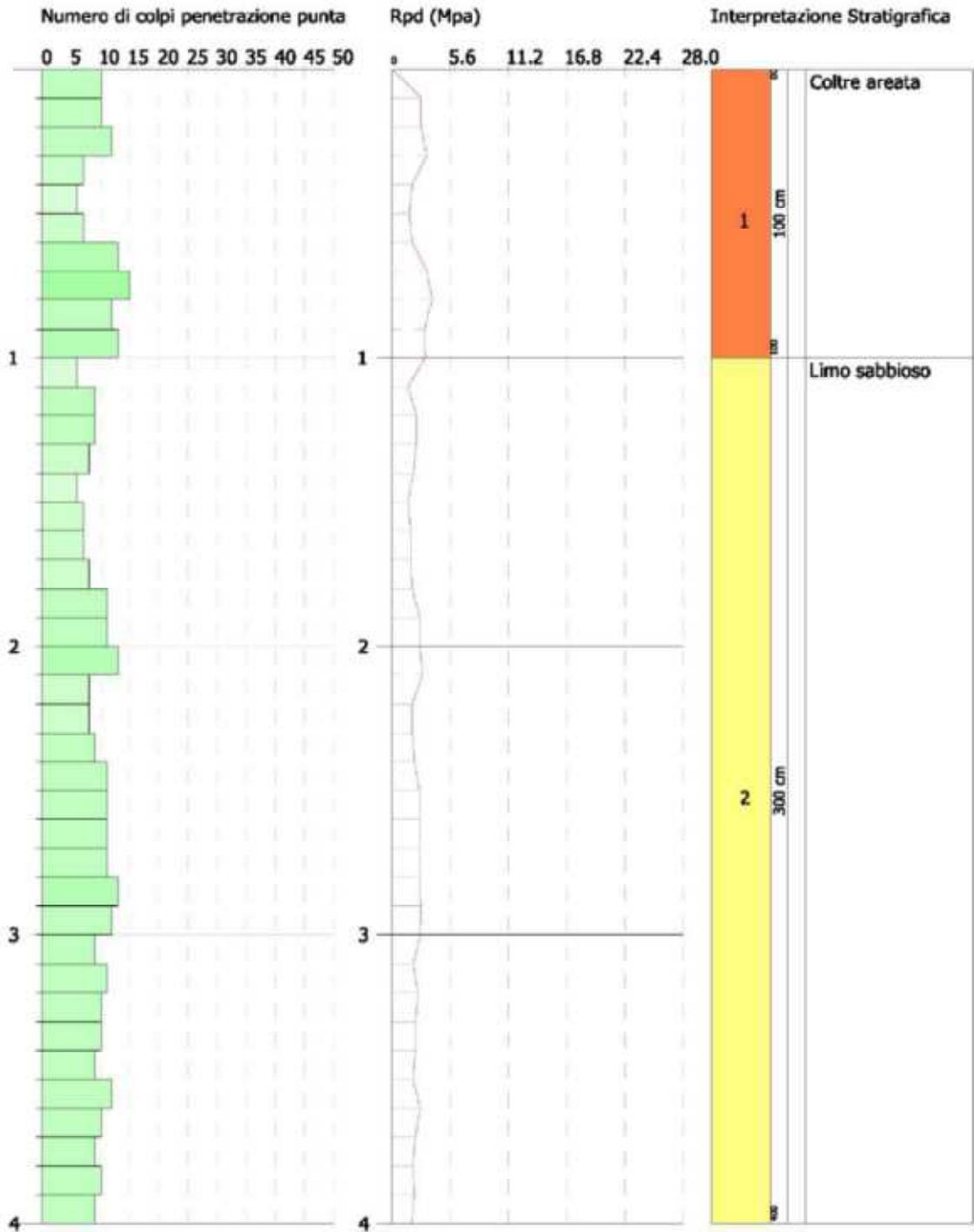
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Coltre areata	7.99	1.00	7.99	Ohta & Goto (1978) Limi	85.74
Limo sabbioso	7.31	4.00	7.31	Ohta & Goto (1978) Limi	115.18

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.3
 Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)

Committente: FLUORITE NEW ENERGY S.R.L.
 Descrizione: Realizzazione Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)
 Localita': Agro di Troia (FG)

10/01/2023

Scala 1:20



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.4

Strumento utilizzato DPM (DL030 10) (Medium)
Prova eseguita in data 10/01/2023
Profondita' prova 4.00 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0.10	5	0.857	1.40	1.64	70.13	81.87
0.20	6	0.855	1.68	1.96	83.97	98.25
0.30	9	0.853	2.51	2.95	125.66	147.37
0.40	10	0.851	2.79	3.27	139.31	163.75
0.50	12	0.849	3.34	3.93	166.80	196.50
0.60	15	0.797	3.92	4.91	195.76	245.62
0.70	10	0.845	2.77	3.27	138.39	163.75
0.80	6	0.843	1.66	1.96	82.86	98.25
0.90	6	0.842	1.57	1.86	78.46	93.23
1.00	8	0.840	2.09	2.49	104.39	124.31
1.10	12	0.838	3.13	3.73	156.26	186.46
1.20	12	0.836	3.12	3.73	155.93	186.46
1.30	12	0.835	3.11	3.73	155.61	186.46
1.40	13	0.783	3.16	4.04	158.14	202.00
1.50	15	0.781	3.64	4.66	182.08	233.08
1.60	11	0.830	2.84	3.42	141.79	170.93
1.70	11	0.828	2.83	3.42	141.51	170.93
1.80	9	0.826	2.31	2.80	115.56	139.85
1.90	12	0.825	2.93	3.55	146.32	177.41
2.00	13	0.773	2.97	3.84	148.60	192.19
2.10	11	0.822	2.67	3.25	133.62	162.62
2.20	11	0.820	2.67	3.25	133.37	162.62
2.30	10	0.819	2.42	2.96	121.02	147.84
2.40	9	0.817	2.17	2.66	108.73	133.06
2.50	11	0.816	2.65	3.25	132.65	162.62
2.60	12	0.814	2.89	3.55	144.45	177.41
2.70	14	0.763	3.16	4.14	157.88	206.97
2.80	13	0.761	2.93	3.84	146.34	192.19
2.90	13	0.760	2.79	3.67	139.31	183.29
3.00	12	0.809	2.74	3.38	136.82	169.19
3.10	14	0.757	2.99	3.95	149.49	197.39
3.20	16	0.756	3.41	4.51	170.54	225.58
3.30	11	0.805	2.50	3.10	124.80	155.09
3.40	12	0.803	2.72	3.38	135.93	169.19
3.50	13	0.752	2.76	3.67	137.86	183.29
3.60	10	0.801	2.26	2.82	112.92	140.99
3.70	12	0.800	2.71	3.38	135.29	169.19
3.80	12	0.798	2.70	3.38	135.08	169.19
3.90	11	0.797	2.36	2.96	118.16	148.22
4.00	12	0.796	2.57	3.23	128.71	161.70

ELABORAZIONE STATISTICA PROVA Nr.4

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (KN/m ³)	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.7	9.57	3.14	Incoerente - coesivo	0	18.34	18.63	6.42	0.76	7.28	Coltre areata
4.0	11.48	3.38	Incoerente - coesivo	0	18.93	20.79	44.07	0.76	8.74	Limo sabbioso

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.4

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUND A (1983) Benassie Vanneli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
Coltre areata	7.28	0.70	44.62	89.24	24.52 - 49.03	28.83	69.82	94.24	63.94	96.30	35.70	118.27	89.24
Limo sab.	8.74	4.00	57.86	107.09	49.03 - 98.07	34.42	83.94	101.40	76.30	107.68	42.86	98.95	107.09

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Coltre areata	7.28	0.70	Robertson (1983)	1.43
Limo sabbioso	8.74	4.00	Robertson (1983)	1.71

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
Coltre areata	7.28	0.70	3.28	--	7.46	8.92
Limo sabbioso	8.74	4.00	3.93	--	8.92	10.71

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
Coltre areata	7.28	0.70	6.21	7.14
Limo sabbioso	8.74	4.00	7.86	8.57

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Coltre areata	7.28	0.70	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Limo sabbioso	8.74	4.00	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (KN/m ³)
Coltre areata	7.28	0.70	Meyerhof	18.34
Limo sabbioso	8.74	4.00	Meyerhof	18.93

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)
Coltre areata	7.28	0.70	Meyerhof	18.63
Limo sabbioso	8.74	4.00	Meyerhof	20.79

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Coltre areata	7.28	0.70		0
Limo sabbioso	8.74	4.00		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
Coltre areata	7.28	0.70	33.05	64.76	90.31	26.66
Limo sabbioso	8.74	4.00	29.43	57.91	59.49	30.14

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
Coltre areata	7.28	0.70	7.28	29.08	22.08	30.04	34.14	32.61	0	<30	25.45	29.18	26.28	27.07
Limo sabbioso	8.74	4.00	8.74	29.5	22.5	30.45	30.25	33.18	0	<30	26.45	29.62	25.51	28.22

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
Coltre areata	7.28	0.70	7.28	---	5.71	---	---	---
Limo sabbioso	8.74	4.00	8.74	---	6.86	10.18	---	---

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
Coltre areata	7.28	0.70	7.28	---	4.16	5.07	6.91
Limo sabbioso	8.74	4.00	8.74	---	4.45	6.09	7.55

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Coltre areata	7.28	0.70	7.28	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
Limo sabbioso	8.74	4.00	8.74	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (KN/m ³)
Coltre areata	7.28	0.70	7.28	Terzaghi-Peck 1948	14.15
Limo sabbioso	8.74	4.00	8.74	Terzaghi-Peck 1948	14.33

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume Saturo (KN/m ³)
Coltre areata	7.28	0.70	7.28	Terzaghi-Peck 1948	18.62
Limo sabbioso	8.74	4.00	8.74	Terzaghi-Peck 1948	18.73

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Coltre areata	7.28	0.70	7.28	(A.G.I.)	0.34
Limo sabbioso	8.74	4.00	8.74	(A.G.I.)	0.34

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
Coltre areata	7.28	0.70	7.28	41.19	41.23
Limo sabbioso	8.74	4.00	8.74	48.92	46.10

Velocita' onde di taglio

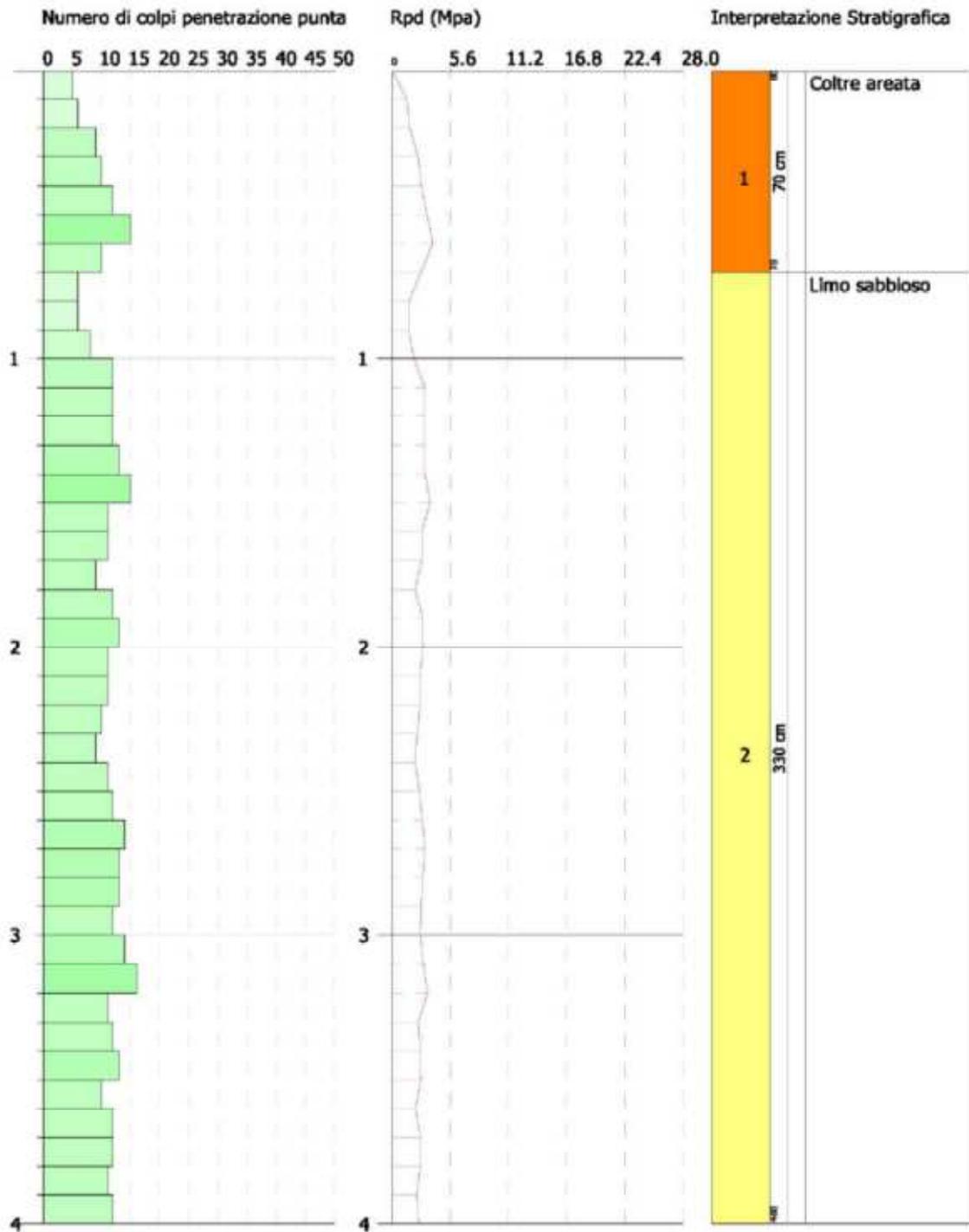
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Coltre areata	7.28	0.70	7.28	Ohta & Goto (1978) Limi	78.75
Limo sabbioso	8.74	4.00	8.74	Ohta & Goto (1978) Limi	117.39

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.4
 Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)

Committente: FLUORITE NEW ENERGY S.R.L.
 Descrizione: Realizzazione Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)
 Localita': Agro di Troia (FG)

10/01/2023

Scala 1:20



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.5

Strumento utilizzato DPM (DL030 10) (Medium)
 Prova eseguita in data 12/01/2023
 Profondita' prova 4.00 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0.10	7	0.857	1.96	2.29	98.19	114.62
0.20	9	0.855	2.52	2.95	125.95	147.37
0.30	13	0.803	3.42	4.26	170.87	212.87
0.40	13	0.801	3.41	4.26	170.46	212.87
0.50	11	0.849	3.06	3.60	152.90	180.12
0.60	11	0.847	3.05	3.60	152.56	180.12
0.70	9	0.845	2.49	2.95	124.55	147.37
0.80	13	0.793	3.38	4.26	168.88	212.87
0.90	15	0.792	3.69	4.66	184.49	233.08
1.00	13	0.790	3.19	4.04	159.53	202.00
1.10	9	0.838	2.34	2.80	117.19	139.85
1.20	9	0.836	2.34	2.80	116.95	139.85
1.30	8	0.835	2.07	2.49	103.74	124.31
1.40	9	0.833	2.33	2.80	116.47	139.85
1.50	7	0.831	1.81	2.18	90.41	108.77
1.60	8	0.830	2.06	2.49	103.12	124.31
1.70	8	0.828	2.06	2.49	102.92	124.31
1.80	11	0.826	2.82	3.42	141.24	170.93
1.90	11	0.825	2.68	3.25	134.12	162.62
2.00	13	0.773	2.97	3.84	148.60	192.19
2.10	12	0.822	2.92	3.55	145.77	177.41
2.20	12	0.820	2.91	3.55	145.50	177.41
2.30	14	0.769	3.18	4.14	159.09	206.97
2.40	13	0.767	2.95	3.84	147.44	192.19
2.50	13	0.766	2.94	3.84	147.16	192.19
2.60	10	0.814	2.41	2.96	120.38	147.84
2.70	9	0.813	2.16	2.66	108.15	133.06
2.80	9	0.811	2.16	2.66	107.96	133.06
2.90	9	0.810	2.06	2.54	102.79	126.89
3.00	10	0.809	2.28	2.82	114.02	140.99
3.10	11	0.807	2.50	3.10	125.21	155.09
3.20	11	0.806	2.50	3.10	125.00	155.09
3.30	11	0.805	2.50	3.10	124.80	155.09
3.40	11	0.803	2.49	3.10	124.60	155.09
3.50	12	0.802	2.71	3.38	135.71	169.19
3.60	15	0.751	3.18	4.23	158.80	211.49
3.70	13	0.750	2.75	3.67	137.40	183.29
3.80	11	0.798	2.48	3.10	123.83	155.09
3.90	13	0.747	2.62	3.50	130.89	175.17
4.00	12	0.796	2.57	3.23	128.71	161.70

ELABORAZIONE STATISTICA PROVA Nr.5

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (KN/m ³)	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1.0	11.4	3.69	Incoerente - coesivo	0	18.93	20.79	9.47	0.76	8.68	Coltre areata
4.0	10.8	3.15	Incoerente - coesivo	0	18.73	20.59	47.03	0.76	8.22	Limo sabbioso

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.5

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vanneli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
Coltre areata	8.68	1.00	57.47	106.40	49.03 - 98.07	34.23	83.36	110.72	75.81	107.19	42.56	138.47	106.40
Limo sabbioso	8.22	4.00	54.43	100.81	49.03 - 98.07	32.46	78.94	94.54	71.88	103.56	40.31	90.42	100.81

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Coltre areata	8.68	1.00	Robertson (1983)	1.70
Limo sabbioso	8.22	4.00	Robertson (1983)	1.61

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
Coltre areata	8.68	1.00	3.91	--	8.86	10.64
Limo sabbioso	8.22	4.00	3.70	--	8.40	10.08

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
Coltre areata	8.68	1.00	7.79	8.51
Limo sabbioso	8.22	4.00	7.27	8.06

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Coltre areata	8.68	1.00	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Limo sabbioso	8.22	4.00	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (KN/m ³)
Coltre areata	8.68	1.00	Meyerhof	18.93
Limo sabbioso	8.22	4.00	Meyerhof	18.73

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)
Coltre areata	8.68	1.00	Meyerhof	20.79
Limo sabbioso	8.22	4.00	Meyerhof	20.59

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Coltre areata	8.68	1.00		0
Limo sabbioso	8.22	4.00		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
Coltre areata	8.68	1.00	36.03	69.32	88.72	30
Limo sabbioso	8.22	4.00	27.76	55.44	56.8	28.92

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
Coltre areata	8.68	1.00	8.68	29.48	22.48	30.43	33.58	33.16	0	<30	26.41	29.6	26.83	28.18
Limo sabbioso	8.22	4.00	8.22	29.35	22.35	30.3	30.01	32.98	0	<30	26.1	29.47	25.16	27.82

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
Coltre areata	8.68	1.00	8.68	---	6.81	10.11	---	---
Limo sabbioso	8.22	4.00	8.22	---	6.45	9.58	---	---

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
Coltre areata	8.68	1.00	8.68	---	4.44	6.04	7.52
Limo sabbioso	8.22	4.00	8.22	---	4.35	5.72	7.32

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Coltre areata	8.68	1.00	8.68	Classificazione A.G.I.	POCO ADDENSATO
Limo sabbioso	8.22	4.00	8.22	Classificazione A.G.I.	POCO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (KN/m ³)
Coltre areata	8.68	1.00	8.68	Terzaghi-Peck 1948	14.32
Limo sabbioso	8.22	4.00	8.22	Terzaghi-Peck 1948	14.27

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (KN/m ³)
Coltre areata	8.68	1.00	8.68	Terzaghi-Peck 1948	18.73
Limo sabbioso	8.22	4.00	8.22	Terzaghi-Peck 1948	18.69

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Coltre areata	8.68	1.00	8.68	(A.G.I.)	0.34
Limo sabbioso	8.22	4.00	8.22	(A.G.I.)	0.34

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
Coltre areata	8.68	1.00	8.68		45.91
Limo sabbioso	8.22	4.00	8.22		44.40

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Coltre areata	8.68	1.00	8.68	Ohta & Goto (1978) Limi	86.97
Limo sabbioso	8.22	4.00	8.22	Ohta & Goto (1978) Limi	117.54

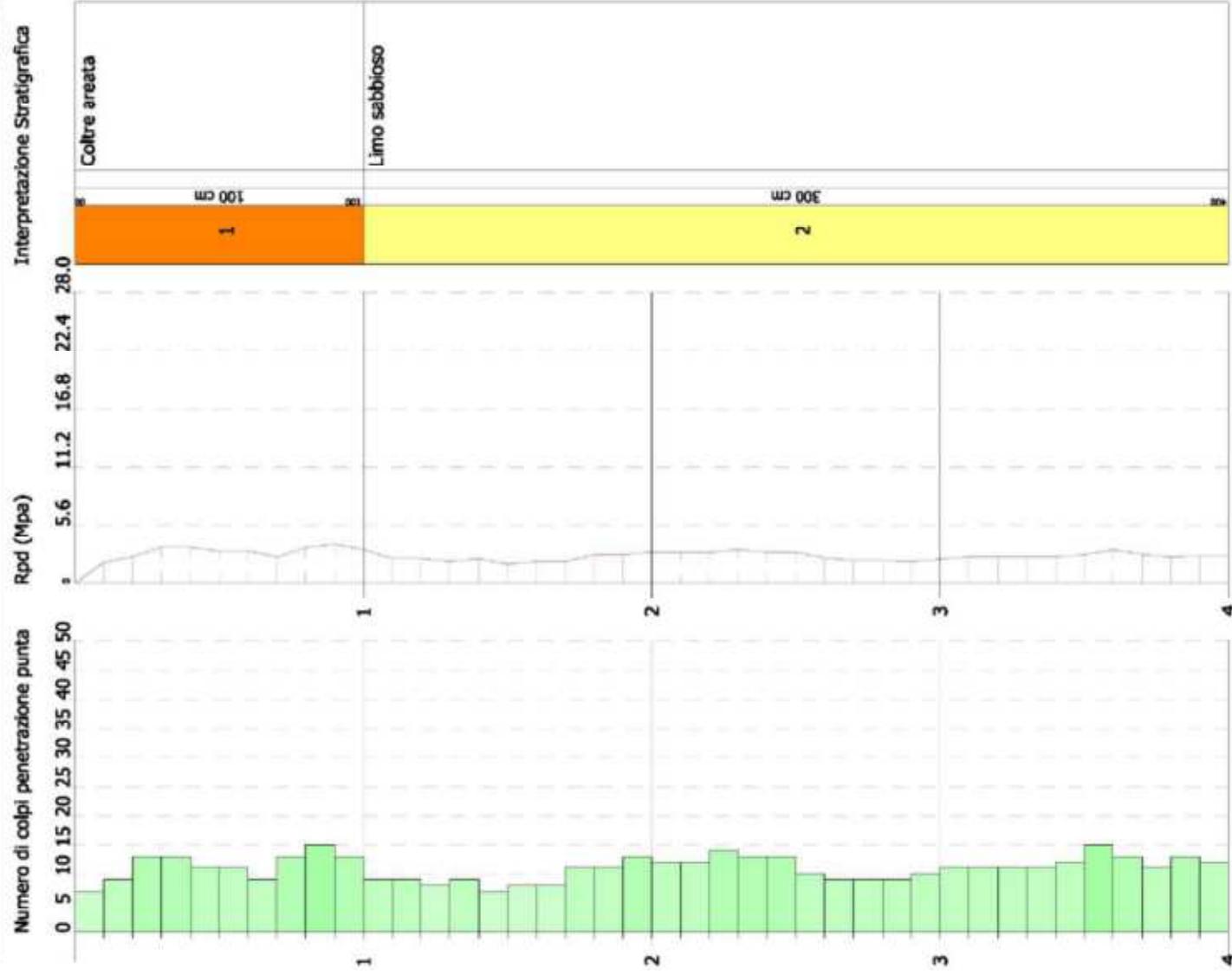
GEOSTRU
CHANGES FROM: PREFERENCES OPTIONS
COMPANY
.....

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.5
Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)

Committente: FLUORITE NEW ENERGY S.R.L.
Descrizione: Realizzazione Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)
Località: Agro di Troia (FG)

12/01/2023

Scala 1:20



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.6

Strumento utilizzato
Prova eseguita in data
Profondita' prova
Falda non rilevata

DPM (DL030 10) (Medium)
12/01/2023
4.00 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0.10	15	0.807	3.96	4.91	198.12	245.62
0.20	16	0.805	4.22	5.24	210.81	262.00
0.30	10	0.853	2.79	3.27	139.63	163.75
0.40	13	0.801	3.41	4.26	170.46	212.87
0.50	15	0.799	3.92	4.91	196.22	245.62
0.60	15	0.797	3.92	4.91	195.76	245.62
0.70	9	0.845	2.49	2.95	124.55	147.37
0.80	8	0.843	2.21	2.62	110.48	131.00
0.90	7	0.842	1.83	2.18	91.53	108.77
1.00	9	0.840	2.35	2.80	117.44	139.85
1.10	10	0.838	2.60	3.11	130.21	155.39
1.20	10	0.836	2.60	3.11	129.94	155.39
1.30	11	0.835	2.85	3.42	142.65	170.93
1.40	11	0.833	2.85	3.42	142.36	170.93
1.50	12	0.831	3.10	3.73	154.99	186.46
1.60	13	0.780	3.15	4.04	157.47	202.00
1.70	10	0.828	2.57	3.11	128.65	155.39
1.80	10	0.826	2.57	3.11	128.40	155.39
1.90	11	0.825	2.68	3.25	134.12	162.62
2.00	11	0.823	2.68	3.25	133.87	162.62
2.10	12	0.822	2.92	3.55	145.77	177.41
2.20	13	0.770	2.96	3.84	148.01	192.19
2.30	9	0.819	2.18	2.66	108.92	133.06
2.40	9	0.817	2.17	2.66	108.73	133.06
2.50	9	0.816	2.17	2.66	108.53	133.06
2.60	9	0.814	2.17	2.66	108.34	133.06
2.70	8	0.813	1.92	2.37	96.13	118.27
2.80	11	0.811	2.64	3.25	131.96	162.62
2.90	11	0.810	2.51	3.10	125.63	155.09
3.00	12	0.809	2.74	3.38	136.82	169.19
3.10	10	0.807	2.28	2.82	113.83	140.99
3.20	10	0.806	2.27	2.82	113.64	140.99
3.30	10	0.805	2.27	2.82	113.45	140.99
3.40	10	0.803	2.27	2.82	113.27	140.99
3.50	11	0.802	2.49	3.10	124.40	155.09
3.60	10	0.801	2.26	2.82	112.92	140.99
3.70	12	0.800	2.71	3.38	135.29	169.19
3.80	10	0.798	2.25	2.82	112.57	140.99
3.90	10	0.797	2.15	2.69	107.42	134.75
4.00	10	0.796	2.15	2.69	107.26	134.75

ELABORAZIONE STATISTICA PROVA Nr.6

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (KN/m ³)	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizi one
0.6	14	4.58	Incoerente - coesivo	0	19.52	21.48	5.86	0.76	10.65	Coltre areata
4.0	10.24	3.03	Incoerente - coesivo	0	18.53	18.63	43.21	0.76	7.79	Limo sabbioso

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.6

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	Prof. Strato (m)		Terzaghi-Peck (1948)	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUND A (1983)	Fletcher (1965)	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
	NSPT	Terzaghi-Peck (m)											
Coltre areata	10.65	0.60	70.51	130.53	49.03 - 98.07	41.68	102.58	137.39	92.18	122.88	52.17	178.09	130.53
Limo sabbioso	7.79	4.00	47.76	95.52	24.52 - 49.03	30.79	74.73	90.91	68.25	100.22	38.15	83.45	95.52

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Coltre areata	10.65	0.60	Robertson (1983)	2.09
Limo sabbioso	7.79	4.00	Robertson (1983)	1.53

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
Coltre areata	10.65	0.60	4.79	--	10.83	10.44
Limo sabbioso	7.79	4.00	3.50	--	7.97	9.55

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
Coltre areata	10.65	0.60	10.01	10.44
Limo sabbioso	7.79	4.00	6.78	7.64

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Coltre areata	10.65	0.60	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Limo sabbioso	7.79	4.00	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (KN/m ³)
Coltre areata	10.65	0.60	Meyerhof	19.52
Limo sabbioso	7.79	4.00	Meyerhof	18.53

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)
Coltre areata	10.65	0.60	Meyerhof	21.48
Limo sabbioso	7.79	4.00	Meyerhof	18.63

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Coltre areata	10.65	0.60		0
Limo sabbioso	7.79	4.00		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
Coltre areata	10.65	0.60	41.4	78.63	100	34.41
Limo sabbioso	7.79	4.00	27.31	54.88	56.6	27.9

Angolo di resistenza al taglio

NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello Iwaski
10.65	0.60	10.65	30.04	23.04	30.98	34.95	33.92	39.01	<30	27.64	30.19	27.74
7.79	4.00	7.79	29.23	22.23	30.18	30.1	32.81	0	<30	25.81	29.34	25.11
Coltre areata												29.59
Limo sabbioso												27.48

Modulo di Young (Mpa)

NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schulzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia Media)	Bowles (1982) Sabbia Media
10.65	0.60	10.65	22.84	8.36	12.39	25.49	12.58
7.79	4.00	7.79	---	6.11	---	---	---
Coltre areata							
Limo sabbioso							

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
Coltre areata	10.65	0.60	10.65	6.27	4.84	7.41	8.38
Limo sabbioso	7.79	4.00	7.79	---	4.26	5.42	7.13

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Coltre areata	10.65	0.60	10.65	Classificazione A.G.I	MODERAT. ADDENSATO
Limo sabbioso	7.79	4.00	7.79	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (KN/m ³)
Coltre areata	10.65	0.60	10.65	Terzaghi-Peck 1948	14.57
Limo sabbioso	7.79	4.00	7.79	Terzaghi-Peck 1948	14.21

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (KN/m ³)
Coltre areata	10.65	0.60	10.65	Terzaghi-Peck 1948	18.88
Limo sabbioso	7.79	4.00	7.79	Terzaghi-Peck 1948	18.66

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Coltre areata	10.65	0.60	10.65	(A.G.I.)	0.33
Limo sabbioso	7.79	4.00	7.79	(A.G.I.)	0.34

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
Coltre areata	10.65	0.60	10.65	58.90	52.02
Limo sabbioso	7.79	4.00	7.79	43.90	42.97

Velocita' onde di taglio

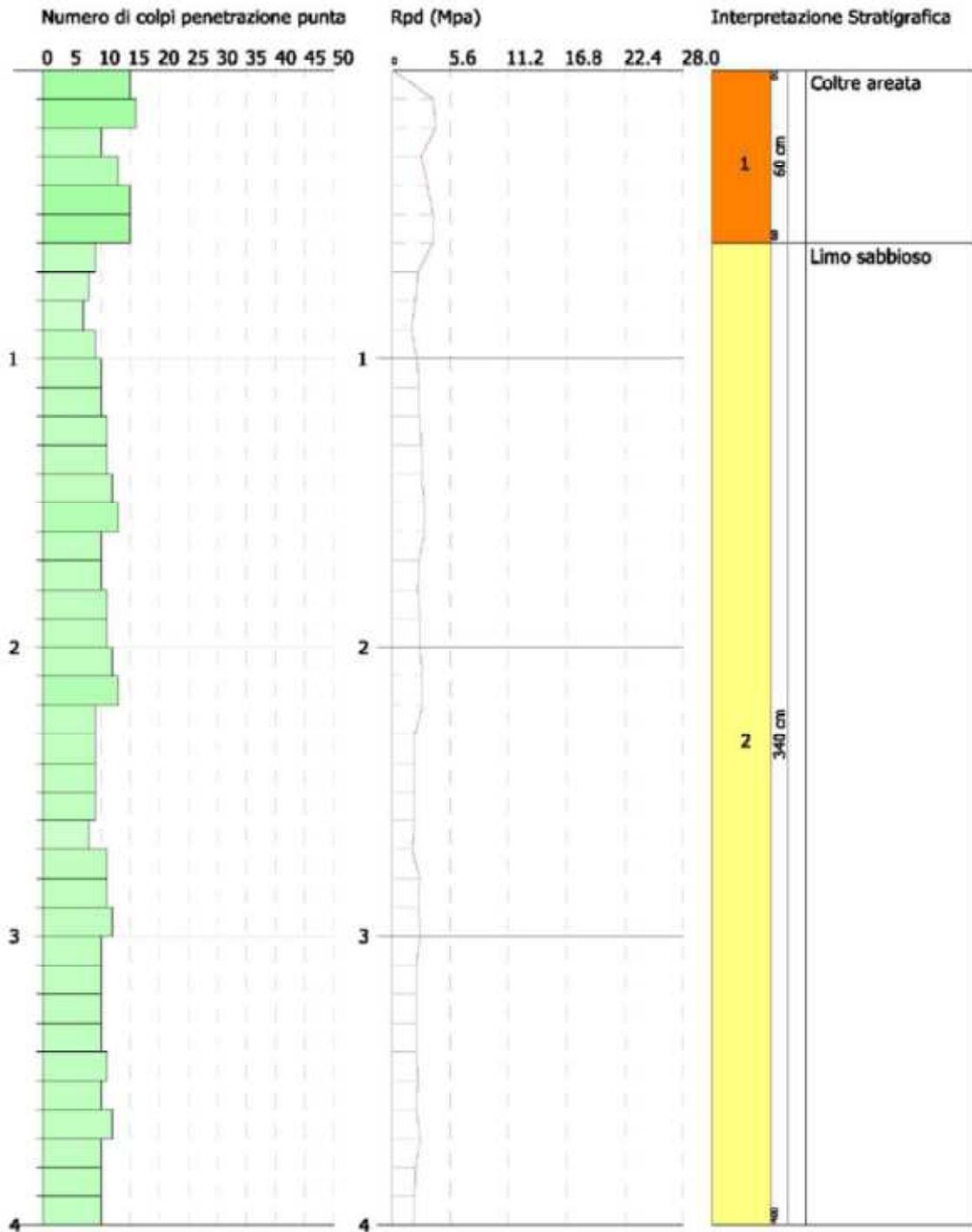
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Coltre areata	10.65	0.60	10.65	Ohta & Goto (1978) Limi	81.65
Limo sabbioso	7.79	4.00	7.79	Ohta & Goto (1978) Limi	114.6

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.6
 Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)

Committente: FLUORITE NEW ENERGY S.R.L.
 Descrizione: Realizzazione Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)
 Localita': Agro di Troia (FG)

12/01/2023

Scala 1:20



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.7

Strumento utilizzato DPM (DL030 10) (Medium)
Prova eseguita in data 12/01/2023
Profondita' prova 4.00 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0.10	8	0.857	2.24	2.62	112.21	131.00
0.20	9	0.855	2.52	2.95	125.95	147.37
0.30	12	0.853	3.35	3.93	167.55	196.50
0.40	13	0.801	3.41	4.26	170.46	212.87
0.50	13	0.799	3.40	4.26	170.06	212.87
0.60	10	0.847	2.77	3.27	138.70	163.75
0.70	7	0.845	1.94	2.29	96.87	114.62
0.80	6	0.843	1.66	1.96	82.86	98.25
0.90	6	0.842	1.57	1.86	78.46	93.23
1.00	7	0.840	1.83	2.18	91.34	108.77
1.10	8	0.838	2.08	2.49	104.17	124.31
1.20	8	0.836	2.08	2.49	103.96	124.31
1.30	8	0.835	2.07	2.49	103.74	124.31
1.40	8	0.833	2.07	2.49	103.53	124.31
1.50	7	0.831	1.81	2.18	90.41	108.77
1.60	8	0.830	2.06	2.49	103.12	124.31
1.70	7	0.828	1.80	2.18	90.05	108.77
1.80	6	0.826	1.54	1.86	77.04	93.23
1.90	5	0.825	1.22	1.48	60.96	73.92
2.00	6	0.823	1.46	1.77	73.02	88.70
2.10	7	0.822	1.70	2.07	85.03	103.49
2.20	7	0.820	1.70	2.07	84.87	103.49
2.30	9	0.819	2.18	2.66	108.92	133.06
2.40	14	0.767	3.18	4.14	158.78	206.97
2.50	15	0.766	3.40	4.44	169.80	221.76
2.60	16	0.764	3.62	4.73	180.78	236.54
2.70	11	0.813	2.64	3.25	132.18	162.62
2.80	13	0.761	2.93	3.84	146.34	192.19
2.90	13	0.760	2.79	3.67	139.31	183.29
3.00	15	0.759	3.21	4.23	160.45	211.49
3.10	11	0.807	2.50	3.10	125.21	155.09
3.20	9	0.806	2.05	2.54	102.27	126.89
3.30	8	0.805	1.82	2.26	90.76	112.79
3.40	9	0.803	2.04	2.54	101.94	126.89
3.50	7	0.802	1.58	1.97	79.16	98.69
3.60	7	0.801	1.58	1.97	79.04	98.69
3.70	7	0.800	1.58	1.97	78.92	98.69
3.80	8	0.798	1.80	2.26	90.05	112.79
3.90	7	0.797	1.50	1.89	75.20	94.32
4.00	7	0.796	1.50	1.89	75.08	94.32

ELABORAZIONE STATISTICA PROVA Nr.7

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (KN/m ³)	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.6	10.83	3.55	Incoerente - coesivo	0	18.73	20.59	5.62	0.76	8.24	Coltre areata
4.0	8.74	2.58	Incoerente - coesivo	0	18.04	18.53	41.91	0.76	6.65	Limo sabbioso

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.7

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUND A (1983) Benassi e Vanneli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
Coltre areata	8.24	0.60	54.52	101.01	49.03 - 98.07	32.46	79.14	106.50	72.08	103.75	40.40	136.31	101.01
Limo sabbioso	6.65	4.00	40.80	81.49	24.52 - 49.03	26.38	63.74	77.37	58.55	91.50	32.66	64.92	81.49

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Coltre areata	8.24	0.60	Robertson (1983)	1.62
Limo sabbioso	6.65	4.00	Robertson (1983)	1.30

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
Coltre areata	8.24	0.60	3.71	--	8.42	10.10
Limo sabbioso	6.65	4.00	2.99	--	6.83	8.15

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
Coltre areata	8.24	0.60	7.29	8.08
Limo sabbioso	6.65	4.00	5.50	6.52

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Coltre areata	8.24	0.60	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Limo sabbioso	6.65	4.00	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (KN/m ³)
Coltre areata	8.24	0.60	Meyerhof	18.73
Limo sabbioso	6.65	4.00	Meyerhof	18.04

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)
Coltre areata	8.24	0.60	Meyerhof	20.59
Limo sabbioso	6.65	4.00	Meyerhof	18.53

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Coltre areata	8.24	0.60		0
Limo sabbioso	6.65	4.00		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
Coltre areata	8.24	0.60	35.84	69.27	99.22	28.97
Limo sabbioso	6.65	4.00	24.5	51	52.9	25.1

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
Coltre areata	8.24	0.60	8.24	29.35	22.35	30.31	34.63	32.99	0	<30	26.12	29.47	26.78	27.84
Limo sab.	6.65	4.00	6.65	28.9	21.9	29.86	29.92	32.35	0	<30	24.99	29	24.56	26.53

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
Coltre areata	8.24	0.60	8.24	---	6.46	9.60	---	---
Limo sabbioso	6.65	4.00	6.65	---	5.22	---	---	---

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
Coltre areata	8.24	0.60	8.24	---	4.35	5.74	7.33
Limo sabbioso	6.65	4.00	6.65	---	4.03	4.63	6.64

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Coltre areata	8.24	0.60	8.24	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
Limo sabbioso	6.65	4.00	6.65	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (KN/m ³)
Coltre areata	8.24	0.60	8.24	Terzaghi-Peck 1948	14.27
Limo sabbioso	6.65	4.00	6.65	Terzaghi-Peck 1948	14.07

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume Saturo (KN/m ³)
Coltre areata	8.24	0.60	8.24	Terzaghi-Peck 1948	18.69
Limo sabbioso	6.65	4.00	6.65	Terzaghi-Peck 1948	18.56

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Coltre areata	8.24	0.60	8.24	(A.G.I.)	0.34
Limo sabbioso	6.65	4.00	6.65	(A.G.I.)	0.34

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
Coltre areata	8.24	0.60	8.24	46.28	44.47
Limo sabbioso	6.65	4.00	6.65	37.83	39.01

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Coltre areata	8.24	0.60	8.24	Ohta & Goto (1978) Limi	78.1
Limo sabbioso	6.65	4.00	6.65	Ohta & Goto (1978) Limi	111.5

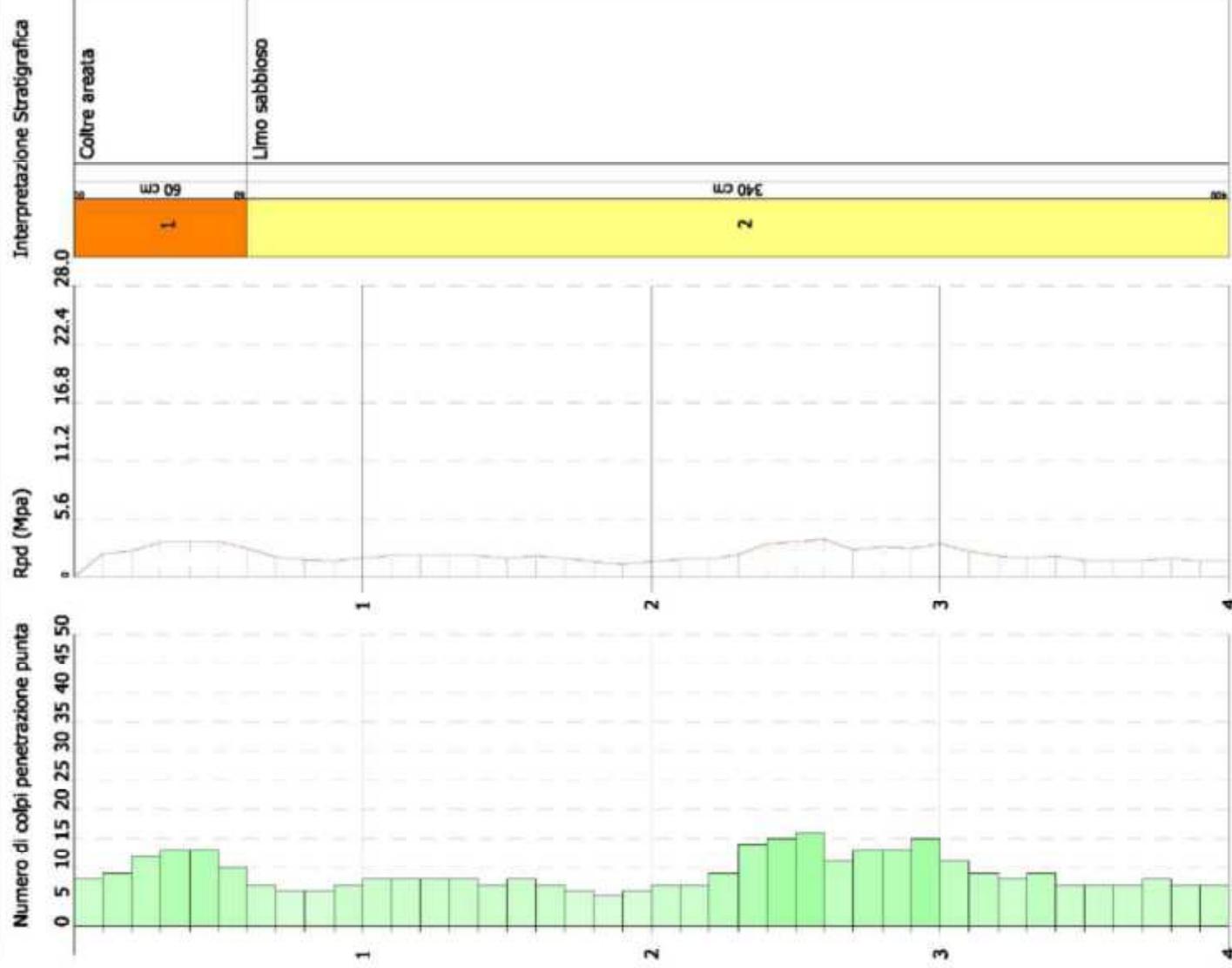
GEOSTRU
CHANGES FROM: PREFERENCES OPTIONS
COMPANY
.....

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.7
Strumento utilizzato: DPM (DL030 10) (Medium)

Committente: FLUORITE NEW ENERGY S.R.L.
Descrizione: Realizzazione Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)
Località: Agro di Troia (FG)

12/01/2023

Scala 1:20



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.8

Strumento utilizzato DPM (DL030 10) (Medium)
Prova eseguita in data 12/01/2023
Profondita' prova 4.00 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0.10	6	0.857	1.68	1.96	84.16	98.25
0.20	7	0.855	1.96	2.29	97.96	114.62
0.30	11	0.853	3.07	3.60	153.59	180.12
0.40	10	0.851	2.79	3.27	139.31	163.75
0.50	13	0.799	3.40	4.26	170.06	212.87
0.60	8	0.847	2.22	2.62	110.96	131.00
0.70	8	0.845	2.21	2.62	110.71	131.00
0.80	8	0.843	2.21	2.62	110.48	131.00
0.90	6	0.842	1.57	1.86	78.46	93.23
1.00	7	0.840	1.83	2.18	91.34	108.77
1.10	7	0.838	1.82	2.18	91.15	108.77
1.20	7	0.836	1.82	2.18	90.96	108.77
1.30	8	0.835	2.07	2.49	103.74	124.31
1.40	9	0.833	2.33	2.80	116.47	139.85
1.50	8	0.831	2.07	2.49	103.33	124.31
1.60	9	0.830	2.32	2.80	116.01	139.85
1.70	7	0.828	1.80	2.18	90.05	108.77
1.80	9	0.826	2.31	2.80	115.56	139.85
1.90	7	0.825	1.71	2.07	85.35	103.49
2.00	6	0.823	1.46	1.77	73.02	88.70
2.10	6	0.822	1.46	1.77	72.88	88.70
2.20	8	0.820	1.94	2.37	97.00	118.27
2.30	8	0.819	1.94	2.37	96.82	118.27
2.40	10	0.817	2.42	2.96	120.81	147.84
2.50	10	0.816	2.41	2.96	120.59	147.84
2.60	10	0.814	2.41	2.96	120.38	147.84
2.70	11	0.813	2.64	3.25	132.18	162.62
2.80	14	0.761	3.15	4.14	157.59	206.97
2.90	10	0.810	2.28	2.82	114.21	140.99
3.00	10	0.809	2.28	2.82	114.02	140.99
3.10	7	0.807	1.59	1.97	79.68	98.69
3.20	7	0.806	1.59	1.97	79.55	98.69
3.30	7	0.805	1.59	1.97	79.42	98.69
3.40	8	0.803	1.81	2.26	90.62	112.79
3.50	9	0.802	2.04	2.54	101.78	126.89
3.60	8	0.801	1.81	2.26	90.33	112.79
3.70	7	0.800	1.58	1.97	78.92	98.69
3.80	9	0.798	2.03	2.54	101.31	126.89
3.90	8	0.797	1.72	2.16	85.94	107.80
4.00	8	0.796	1.72	2.16	85.81	107.80

ELABORAZIONE STATISTICA PROVA Nr.8

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (KN/m ³)	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizi one
0.5	9.4	3.08	Incoerente - coesivo	0	18.34	18.63	4.59	0.76	7.15	Coltre areata
4.0	8.26	2.45	Incoerente - coesivo	0	17.95	18.53	40.58	0.76	6.29	Limo sabbioso

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.8

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUND A (1983)	Fletcher (1965)	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
7.15	0.50	43.84	87.67	24.52 - 49.03	28.34	68.55	92.38	62.76	95.32	35.11	118.66	87.67
6.29	4.00	38.54	77.08	24.52 - 49.03	25.01	60.21	73.45	55.41	88.75	30.89	58.84	77.08

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Coltre areata	7.15	0.50	Robertson (1983)	1.40
Limo sabbioso	6.29	4.00	Robertson (1983)	1.23

Modulo Edometrico (Mpa)

NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
7.15	0.50	3.22	--	7.33	8.76
6.29	4.00	2.83	--	6.47	7.71

Modulo di Young (Mpa)

NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
7.15	0.50	6.06	7.01
6.29	4.00	5.09	6.17

Classificazione AGI

NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
7.15	0.50	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
6.29	4.00	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (KN/m ³)
Coltre areata	7.15	0.50	Meyerhof	18.34
Limo sabbioso	6.29	4.00	Meyerhof	17.95

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)
Coltre areata	7.15	0.50	Meyerhof	18.63
Limo sabbioso	6.29	4.00	Meyerhof	18.53

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Coltre areata	7.15	0.50		0
Limo sabbioso	6.29	4.00		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
Coltre areata	7.15	0.50	33.12	64.98	97.78	26.34
Limo sabbioso	6.29	4.00	23.67	49.9	51.95	24.19

Angolo di resistenza al taglio

NSPT	Prof. Strato (m)	Peck-Hanso n-THORN	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977)	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni (1982)	Japanese National Railway (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	De Mello	Owaski & Iwasaki
7.15	0.50	29.04	22.04	30	34.84	32.55	0	<30	25.36	29.15	26.28	26.96
6.29	4.00	28.8	21.8	29.76	29.89	32.21	0	<30	24.71	28.89	24.4	26.22

Modulo di Young (Mpa)

NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982)
7.15	0.50	7.15	---	5.61	---	---	---
6.29	4.00	6.29	---	4.93	---	---	---

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
Coltre areata	7.15	0.50	7.15	---	4.13	4.98	6.85
Limo sabbioso	6.29	4.00	6.29	---	3.96	4.38	6.48

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Coltre areata	7.15	0.50	7.15	Classificazione A.G.I.	POCO ADDENSATO
Limo sabbioso	6.29	4.00	6.29	Classificazione A.G.I.	POCO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (KN/m ³)
Coltre areata	7.15	0.50	7.15	Terzaghi-Peck 1948	14.13
Limo sabbioso	6.29	4.00	6.29	Terzaghi-Peck 1948	14.02

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (KN/m ³)
Coltre areata	7.15	0.50	7.15	Terzaghi-Peck 1948	18.60
Limo sabbioso	6.29	4.00	6.29	Terzaghi-Peck 1948	18.54

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Coltre areata	7.15	0.50	7.15	(A.G.I.)	0.34
Limo sabbioso	6.29	4.00	6.29	(A.G.I.)	0.34

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
Coltre areata	7.15	0.50	7.15	40.50	40.78
Limo sabbioso	6.29	4.00	6.29	35.91	37.71

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Coltre areata	7.15	0.50	7.15	Ohta & Goto (1978) Limi	73.57
Limo sabbioso	6.29	4.00	6.29	Ohta & Goto (1978) Limi	109.97

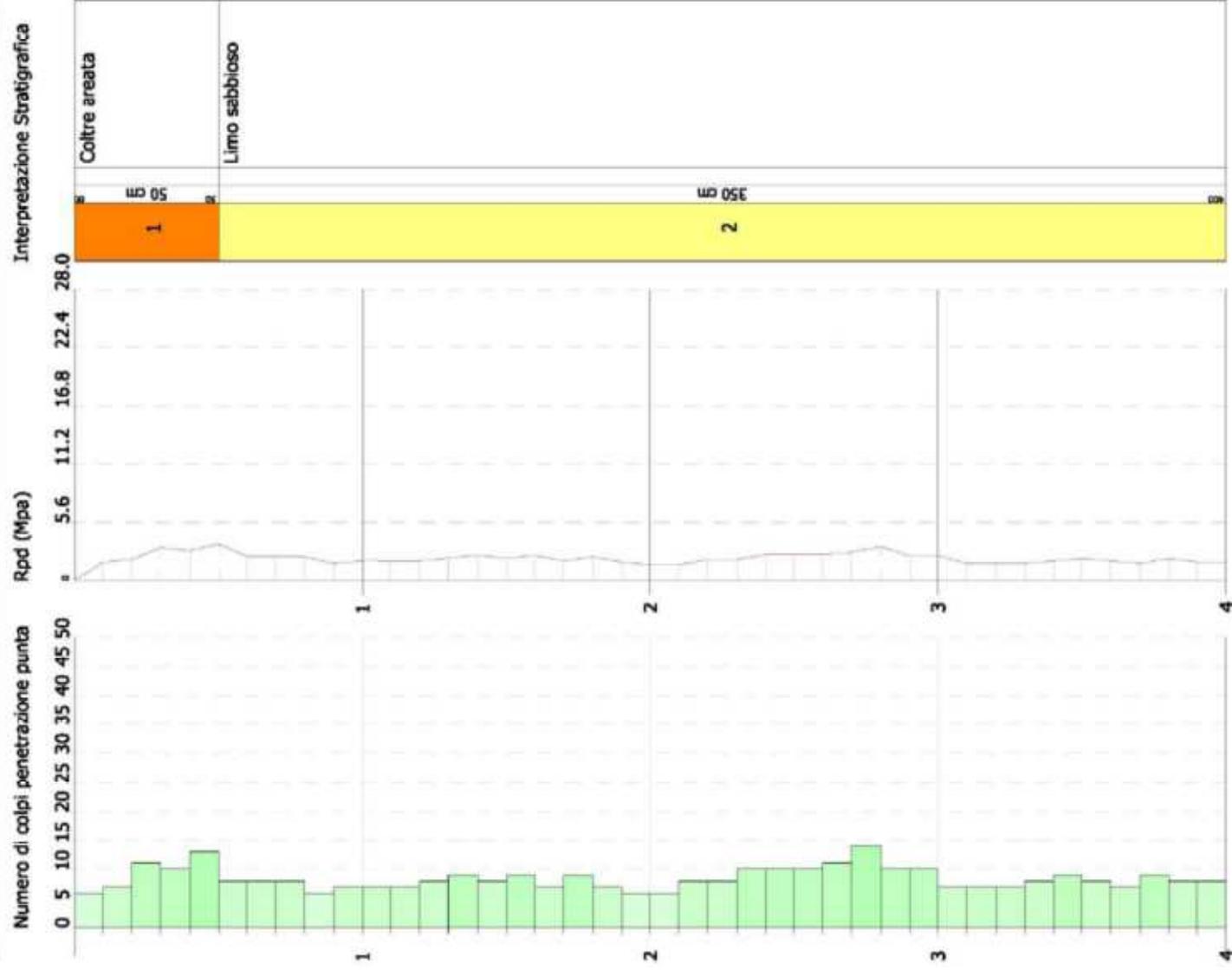
GEOSTRU
CHANGES FROM: PREFERENCES OPTIONS
COMPANY
.....

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.8
Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)

Committente: FLUORITE NEW ENERGY S.R.L.
Descrizione: Realizzazione Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)
Località: Agro di Troia (FG)

12/01/2023

Scala 1:20



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.9

Strumento utilizzato DPM (DL030 10) (Medium)
Prova eseguita in data 12/01/2023
Profondita' prova 4.00 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0.10	12	0.857	3.37	3.93	168.32	196.50
0.20	10	0.855	2.80	3.27	139.94	163.75
0.30	10	0.853	2.79	3.27	139.63	163.75
0.40	15	0.801	3.93	4.91	196.69	245.62
0.50	16	0.799	4.19	5.24	209.30	262.00
0.60	11	0.847	3.05	3.60	152.56	180.12
0.70	13	0.795	3.39	4.26	169.27	212.87
0.80	14	0.793	3.64	4.58	181.87	229.25
0.90	12	0.842	3.14	3.73	156.92	186.46
1.00	7	0.840	1.83	2.18	91.34	108.77
1.10	8	0.838	2.08	2.49	104.17	124.31
1.20	8	0.836	2.08	2.49	103.96	124.31
1.30	8	0.835	2.07	2.49	103.74	124.31
1.40	9	0.833	2.33	2.80	116.47	139.85
1.50	7	0.831	1.81	2.18	90.41	108.77
1.60	8	0.830	2.06	2.49	103.12	124.31
1.70	8	0.828	2.06	2.49	102.92	124.31
1.80	14	0.776	3.38	4.35	168.88	217.54
1.90	16	0.775	3.67	4.73	183.26	236.54
2.00	16	0.773	3.66	4.73	182.89	236.54
2.10	12	0.822	2.92	3.55	145.77	177.41
2.20	16	0.770	3.64	4.73	182.17	236.54
2.30	8	0.819	1.94	2.37	96.82	118.27
2.40	7	0.817	1.69	2.07	84.56	103.49
2.50	7	0.816	1.69	2.07	84.41	103.49
2.60	7	0.814	1.69	2.07	84.26	103.49
2.70	11	0.813	2.64	3.25	132.18	162.62
2.80	13	0.761	2.93	3.84	146.34	192.19
2.90	14	0.760	3.00	3.95	150.02	197.39
3.00	10	0.809	2.28	2.82	114.02	140.99
3.10	8	0.807	1.82	2.26	91.06	112.79
3.20	8	0.806	1.82	2.26	90.91	112.79
3.30	8	0.805	1.82	2.26	90.76	112.79
3.40	7	0.803	1.59	1.97	79.29	98.69
3.50	9	0.802	2.04	2.54	101.78	126.89
3.60	8	0.801	1.81	2.26	90.33	112.79
3.70	7	0.800	1.58	1.97	78.92	98.69
3.80	9	0.798	2.03	2.54	101.31	126.89
3.90	8	0.797	1.72	2.16	85.94	107.80
4.00	8	0.796	1.72	2.16	85.81	107.80

ELABORAZIONE STATISTICA PROVA Nr.9

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (KN/m ³)	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizi one
0.9	12.56	4.09	Incoerente - coesivo	0	19.12	20.99	8.6	0.76	9.56	Coltre areata
4.0	9.48	2.79	Incoerente - coesivo	0	18.34	18.63	45.64	0.76	7.21	Limo sabbioso

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.9

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	Prof. Strato (m)		Terzaghi-Peck (1948)	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUND A (1983)	Fletcher (1965)	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
	NSPT	Prof. Strato (m)											
Coltre areata	9.56	0.90	63.25	117.19	49.03 - 98.07	37.56	91.99	122.68	83.16	114.15	46.88	155.14	117.19
Limo sabbioso	7.21	4.00	44.23	88.36	24.52 - 49.03	28.54	69.14	83.75	63.35	95.71	35.40	73.84	88.36

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Coltre areata	9.56	0.90	Robertson (1983)	1.88
Limo sabbioso	7.21	4.00	Robertson (1983)	1.41

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
Coltre areata	9.56	0.90	4.30	--	9.74	11.72
Limo sabbioso	7.21	4.00	3.24	--	7.39	8.84

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
Coltre areata	9.56	0.90	8.78	9.38
Limo sabbioso	7.21	4.00	6.13	7.07

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Coltre areata	9.56	0.90	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Limo sabbioso	7.21	4.00	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (KN/m³)
Coltre areata	9.56	0.90	Meyerhof	19.12
Limo sabbioso	7.21	4.00	Meyerhof	18.34

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (KN/m³)
Coltre areata	9.56	0.90	Meyerhof	20.99
Limo sabbioso	7.21	4.00	Meyerhof	18.63

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Coltre areata	9.56	0.90		0
Limo sabbioso	7.21	4.00		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
Coltre areata	9.56	0.90	38.32	73.16	95.27	32.01
Limo sabbioso	7.21	4.00	25.45	52.23	53.77	26.49

Angolo di resistenza al taglio

NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello Iwaski
9.56	0.90	9.56	29.73	22.73	30.68	33.94	33.5	0	<30	26.97	29.87	27.23
7.21	4.00	7.21	29.06	22.06	30.02	29.86	32.58	0	<30	25.4	29.16	24.72
Coltre areata	9.56	9.56										28.83
Limo sabbioso	7.21	7.21										27.01

Modulo di Young (Mpa)

NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultzenbach (1970) (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia Media)	Bowles (1982) Sabbia Media
9.56	0.90	9.56	---	7.50	11.13	---	---
7.21	4.00	7.21	---	5.66	---	---	---
Coltre areata	9.56	9.56					
Limo sabbioso	7.21	7.21					

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
Coltre areata	9.56	0.90	9.56	---	4.62	6.66	7.91
Limo sabbioso	7.21	4.00	7.21	---	4.15	5.02	6.88

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Coltre areata	9.56	0.90	9.56	Classificazione A.G.I.	POCO ADDENSATO
Limo sabbioso	7.21	4.00	7.21	Classificazione A.G.I.	POCO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (KN/m ³)
Coltre areata	9.56	0.90	9.56	Terzaghi-Peck 1948	14.44
Limo sabbioso	7.21	4.00	7.21	Terzaghi-Peck 1948	14.14

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (KN/m ³)
Coltre areata	9.56	0.90	9.56	Terzaghi-Peck 1948	18.79
Limo sabbioso	7.21	4.00	7.21	Terzaghi-Peck 1948	18.61

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Coltre areata	9.56	0.90	9.56	(A.G.I.)	0.34
Limo sabbioso	7.21	4.00	7.21	(A.G.I.)	0.34

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
Coltre areata	9.56	0.90	9.56	53.22	48.70
Limo sabbioso	7.21	4.00	7.21	40.82	40.98

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Coltre areata	9.56	0.90	9.56	Ohta & Goto (1978) Limi	86.66
Limo sabbioso	7.21	4.00	7.21	Ohta & Goto (1978) Limi	114.46

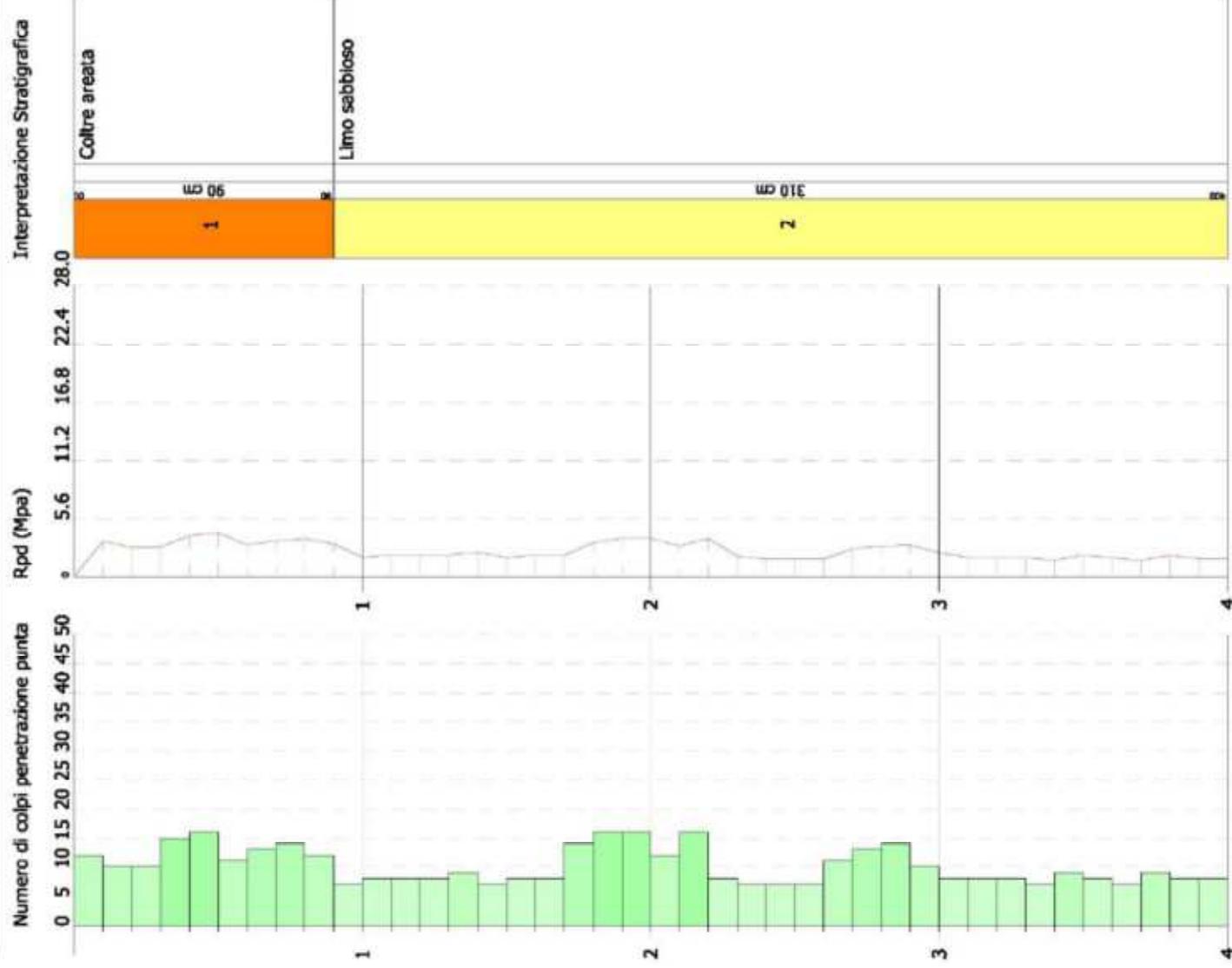
GEOSTRU
CHANGES FROM: PREFERENCES OPTIONS
COMPANY
.....

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.9
Strumento utilizzato: DPM (DL030 10) (Medium)

Committente: FLUORITE NEW ENERGY S.R.L.
Descrizione: Realizzazione Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)
Località: Agro di Troia (FG)

12/01/2023

Scale 1:20



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.10

Strumento utilizzato
Prova eseguita in data
Profondita' prova
Falda non rilevata

DPM (DL030 10) (Medium)
11/01/2023
4.00 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0.10	7	0.857	1.96	2.29	98.19	114.62
0.20	10	0.855	2.80	3.27	139.94	163.75
0.30	13	0.803	3.42	4.26	170.87	212.87
0.40	11	0.851	3.06	3.60	153.24	180.12
0.50	12	0.849	3.34	3.93	166.80	196.50
0.60	11	0.847	3.05	3.60	152.56	180.12
0.70	11	0.845	3.04	3.60	152.23	180.12
0.80	13	0.793	3.38	4.26	168.88	212.87
0.90	14	0.792	3.44	4.35	172.19	217.54
1.00	11	0.840	2.87	3.42	143.54	170.93
1.10	14	0.788	3.43	4.35	171.42	217.54
1.20	9	0.836	2.34	2.80	116.95	139.85
1.30	8	0.835	2.07	2.49	103.74	124.31
1.40	8	0.833	2.07	2.49	103.53	124.31
1.50	10	0.831	2.58	3.11	129.16	155.39
1.60	10	0.830	2.58	3.11	128.90	155.39
1.70	11	0.828	2.83	3.42	141.51	170.93
1.80	10	0.826	2.57	3.11	128.40	155.39
1.90	10	0.825	2.44	2.96	121.93	147.84
2.00	9	0.823	2.19	2.66	109.53	133.06
2.10	10	0.822	2.43	2.96	121.47	147.84
2.20	9	0.820	2.18	2.66	109.12	133.06
2.30	9	0.819	2.18	2.66	108.92	133.06
2.40	9	0.817	2.17	2.66	108.73	133.06
2.50	11	0.816	2.65	3.25	132.65	162.62
2.60	11	0.814	2.65	3.25	132.41	162.62
2.70	10	0.813	2.40	2.96	120.17	147.84
2.80	12	0.811	2.88	3.55	143.95	177.41
2.90	14	0.760	3.00	3.95	150.02	197.39
3.00	11	0.809	2.51	3.10	125.42	155.09
3.10	9	0.807	2.05	2.54	102.44	126.89
3.20	9	0.806	2.05	2.54	102.27	126.89
3.30	9	0.805	2.04	2.54	102.11	126.89
3.40	9	0.803	2.04	2.54	101.94	126.89
3.50	9	0.802	2.04	2.54	101.78	126.89
3.60	10	0.801	2.26	2.82	112.92	140.99
3.70	10	0.800	2.25	2.82	112.74	140.99
3.80	8	0.798	1.80	2.26	90.05	112.79
3.90	10	0.797	2.15	2.69	107.42	134.75
4.00	10	0.796	2.15	2.69	107.26	134.75

ELABORAZIONE STATISTICA PROVA Nr.10

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (KN/m ³)	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizi one
1.1	11.55	3.72	Incoerente - coesivo	0	18.93	20.79	10.41	0.76	8.79	Coltre areata
4.0	9.79	2.87	Incoerente - coesivo	0	18.44	18.63	47.56	0.76	7.45	Limo sabbioso

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.10

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	NSPT		Terzaghi-Peck (1948)	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUND A (1983)	Fletcher (1965)	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
	Prof. Strato (m)	NSPT											
Coltre areata	1.10	8.79	58.15	107.78	49.03 - 98.07	34.62	84.44	111.60	76.69	108.07	43.15	139.06	107.78
Limo sabbioso	4.00	7.45	45.70	91.30	24.52 - 49.03	29.42	71.49	86.10	65.31	97.58	36.58	77.77	91.30

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Coltre areata	8.79	1.10	Robertson (1983)	1.72
Limo sabbioso	7.45	4.00	Robertson (1983)	1.46

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
Coltre areata	8.79	1.10	3.95	--	8.97	10.78
Limo sabbioso	7.45	4.00	3.35	--	7.63	9.13

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
Coltre areata	8.79	1.10	7.91	8.62
Limo sabbioso	7.45	4.00	6.40	7.31

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Coltre areata	8.79	1.10	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Limo sabbioso	7.45	4.00	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (KN/m ³)
Coltre areata	8.79	1.10	Meyerhof	18.93
Limo sabbioso	7.45	4.00	Meyerhof	18.44

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)
Coltre areata	8.79	1.10	Meyerhof	20.79
Limo sabbioso	7.45	4.00	Meyerhof	18.63

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Coltre areata	8.79	1.10		0
Limo sabbioso	7.45	4.00		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
Coltre areata	8.79	1.10	36.08	69.34	87.06	30.26
Limo sabbioso	7.45	4.00	25.78	52.66	54.03	27.08

Angolo di resistenza al taglio

NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello Iwaski
Coltre areata	8.79	8.79	29.51	22.51	30.46	33.39	33.2	0	<30	26.48	29.64	26.84
Limo sabbioso	7.45	7.45	29.13	22.13	30.09	29.82	32.67	0	<30	25.57	29.24	24.77

Modulo di Young (Mpa)

NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultzenbach (1970) (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia Media)	Bowles (1982) Sabbia Media
Coltre areata	8.79	8.79	---	6.90	10.24	---	---
Limo sabbioso	7.45	7.45	---	5.84	---	---	---

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
Coltre areata	8.79	1.10	8.79	---	4.46	6.12	7.57
Limo sabbioso	7.45	4.00	7.45	---	4.19	5.19	6.99

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Coltre areata	8.79	1.10	8.79	Classificazione A.G.I.	POCO ADDENSATO
Limo sabbioso	7.45	4.00	7.45	Classificazione A.G.I.	POCO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (KN/m ³)
Coltre areata	8.79	1.10	8.79	Terzaghi-Peck 1948	14.34
Limo sabbioso	7.45	4.00	7.45	Terzaghi-Peck 1948	14.17

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (KN/m ³)
Coltre areata	8.79	1.10	8.79	Terzaghi-Peck 1948	18.73
Limo sabbioso	7.45	4.00	7.45	Terzaghi-Peck 1948	18.63

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Coltre areata	8.79	1.10	8.79	(A.G.I.)	0.34
Limo sabbioso	7.45	4.00	7.45	(A.G.I.)	0.34

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
Coltre areata	8.79	1.10	8.79	49.18	46.26
Limo sabbioso	7.45	4.00	7.45	42.10	41.81

Velocita' onde di taglio

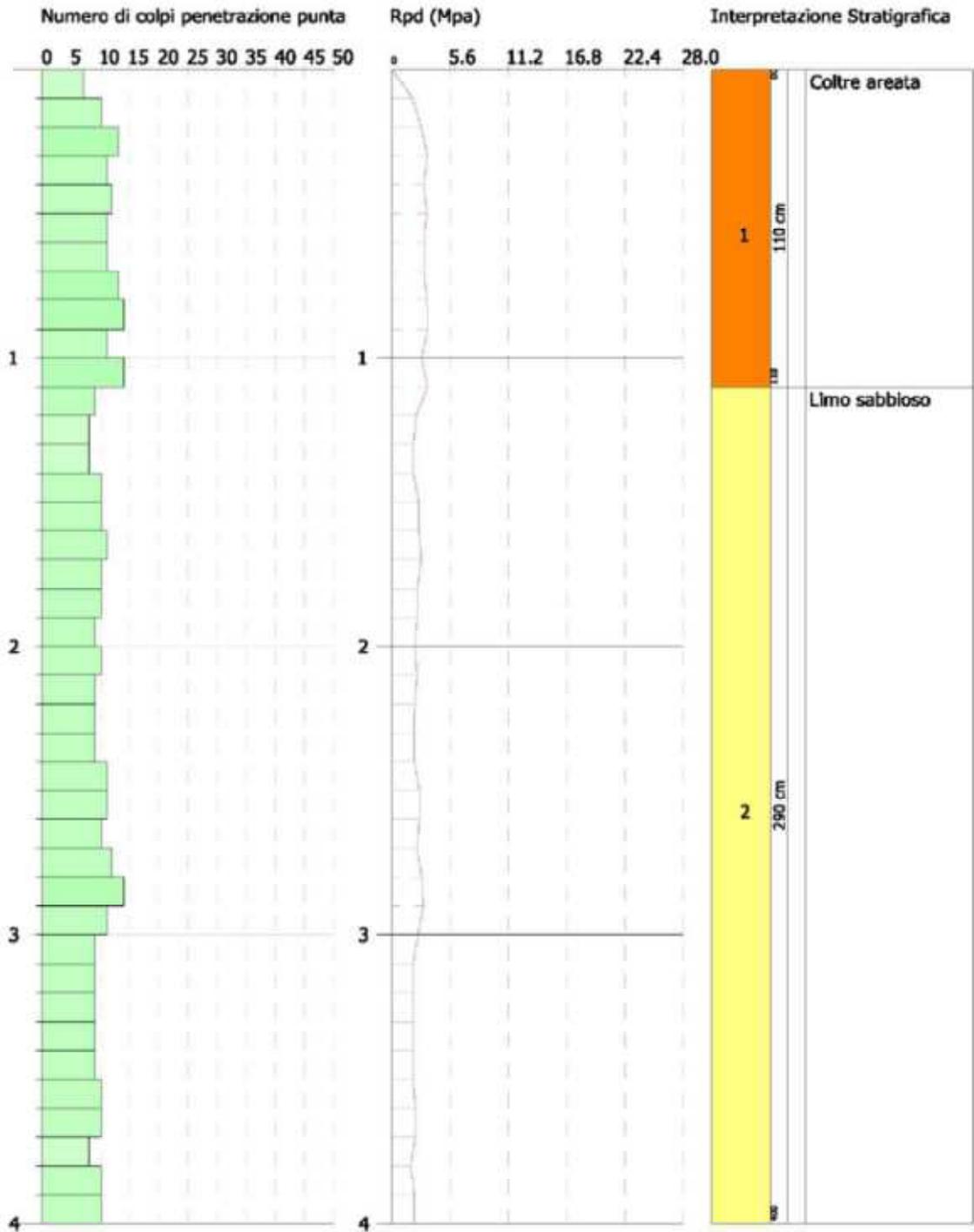
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Coltre areata	8.79	1.10	8.79	Ohta & Goto (1978) Limi	88.78
Limo sabbioso	7.45	4.00	7.45	Ohta & Goto (1978) Limi	116

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.10
 Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)

Committente: FLUORITE NEW ENERGY S.R.L.
 Descrizione: Realizzazione Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)
 Localita': Agro di Troia (FG)

11/01/2023

Scala 1:20



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.11

Strumento utilizzato DPM (DL030 10) (Medium)
Prova eseguita in data 11/01/2023
Profondita' prova 4.00 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0.10	10	0.857	2.81	3.27	140.27	163.75
0.20	10	0.855	2.80	3.27	139.94	163.75
0.30	16	0.803	4.21	5.24	210.30	262.00
0.40	14	0.801	3.67	4.58	183.57	229.25
0.50	12	0.849	3.34	3.93	166.80	196.50
0.60	8	0.847	2.22	2.62	110.96	131.00
0.70	8	0.845	2.21	2.62	110.71	131.00
0.80	8	0.843	2.21	2.62	110.48	131.00
0.90	7	0.842	1.83	2.18	91.53	108.77
1.00	9	0.840	2.35	2.80	117.44	139.85
1.10	7	0.838	1.82	2.18	91.15	108.77
1.20	9	0.836	2.34	2.80	116.95	139.85
1.30	9	0.835	2.33	2.80	116.71	139.85
1.40	8	0.833	2.07	2.49	103.53	124.31
1.50	8	0.831	2.07	2.49	103.33	124.31
1.60	8	0.830	2.06	2.49	103.12	124.31
1.70	7	0.828	1.80	2.18	90.05	108.77
1.80	10	0.826	2.57	3.11	128.40	155.39
1.90	13	0.775	2.98	3.84	148.90	192.19
2.00	11	0.823	2.68	3.25	133.87	162.62
2.10	9	0.822	2.19	2.66	109.32	133.06
2.20	9	0.820	2.18	2.66	109.12	133.06
2.30	9	0.819	2.18	2.66	108.92	133.06
2.40	9	0.817	2.17	2.66	108.73	133.06
2.50	8	0.816	1.93	2.37	96.47	118.27
2.60	7	0.814	1.69	2.07	84.26	103.49
2.70	8	0.813	1.92	2.37	96.13	118.27
2.80	8	0.811	1.92	2.37	95.97	118.27
2.90	9	0.810	2.06	2.54	102.79	126.89
3.00	9	0.809	2.05	2.54	102.61	126.89
3.10	7	0.807	1.59	1.97	79.68	98.69
3.20	11	0.806	2.50	3.10	125.00	155.09
3.30	15	0.755	3.19	4.23	159.61	211.49
3.40	12	0.803	2.72	3.38	135.93	169.19
3.50	16	0.752	3.39	4.51	169.67	225.58
3.60	11	0.801	2.48	3.10	124.21	155.09
3.70	9	0.800	2.03	2.54	101.47	126.89
3.80	9	0.798	2.03	2.54	101.31	126.89
3.90	9	0.797	1.93	2.43	96.68	121.27
4.00	10	0.796	2.15	2.69	107.26	134.75

ELABORAZIONE STATISTICA PROVA Nr.11

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (KN/m ³)	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.5	12.4	4.06	Incoerente - coesivo	0	19.12	20.99	4.78	0.76	9.44	Coltre areata
4.0	9.26	2.74	Incoerente - coesivo	0	18.24	18.63	41.48	0.76	7.05	Limo sabbioso

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.11

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUND A (1983) Benassi e Vanneli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
Coltre areata	9.44	0.50	62.47	115.72	49.03 - 98.07	37.07	90.81	121.80	82.18	113.17	46.29	158.48	115.72
Limo sabbioso	7.05	4.00	43.25	86.40	24.52 - 49.03	27.95	67.57	82.18	61.98	94.54	34.62	71.39	86.40

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Coltre areata	9.44	0.50	Robertson (1983)	1.85
Limo sabbioso	7.05	4.00	Robertson (1983)	1.38

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
Coltre areata	9.44	0.50	4.25	--	9.62	11.57
Limo sabbioso	7.05	4.00	3.17	--	7.23	8.64

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
Coltre areata	9.44	0.50	8.65	9.26
Limo sabbioso	7.05	4.00	5.95	6.91

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Coltre areata	9.44	0.50	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Limo sabbioso	7.05	4.00	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (KN/m ³)
Coltre areata	9.44	0.50	Meyerhof	19.12
Limo sabbioso	7.05	4.00	Meyerhof	18.24

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)
Coltre areata	9.44	0.50	Meyerhof	20.99
Limo sabbioso	7.05	4.00	Meyerhof	18.63

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Coltre areata	9.44	0.50		0
Limo sabbioso	7.05	4.00		0

ERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
Coltre areata	9.44	0.50	38.99	74.57	100	31.74
Limo sabbioso	7.05	4.00	25.67	52.62	54.54	26.1

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
Coltre areata	9.44	0.50	9.44	29.7	22.7	30.64	35.2	33.46	0	<30	26.9	29.83	27.33	28.74
Limo sabbioso	7.05	4.00	7.05	29.01	22.01	29.97	30.03	32.51	0	<30	25.28	29.11	24.8	26.87

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
Coltre areata	9.44	0.50	9.44	---	7.41	10.99	---	---
Limo sabbioso	7.05	4.00	7.05	---	5.53	---	---	---

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
Coltre areata	9.44	0.50	9.44	---	4.59	6.57	7.86
Limo sabbioso	7.05	4.00	7.05	---	4.11	4.91	6.81

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Coltre areata	9.44	0.50	9.44	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
Limo sabbioso	7.05	4.00	7.05	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (KN/m ³)
Coltre areata	9.44	0.50	9.44	Terzaghi-Peck 1948	14.42
Limo sabbioso	7.05	4.00	7.05	Terzaghi-Peck 1948	14.12

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume Saturo (KN/m ³)
Coltre areata	9.44	0.50	9.44	Terzaghi-Peck 1948	18.78
Limo sabbioso	7.05	4.00	7.05	Terzaghi-Peck 1948	18.60

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Coltre areata	9.44	0.50	9.44	(A.G.I.)	0.34
Limo sabbioso	7.05	4.00	7.05	(A.G.I.)	0.34

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
Coltre areata	9.44	0.50	9.44	52.59	48.32
Limo sabbioso	7.05	4.00	7.05	39.97	40.43

Velocita' onde di taglio

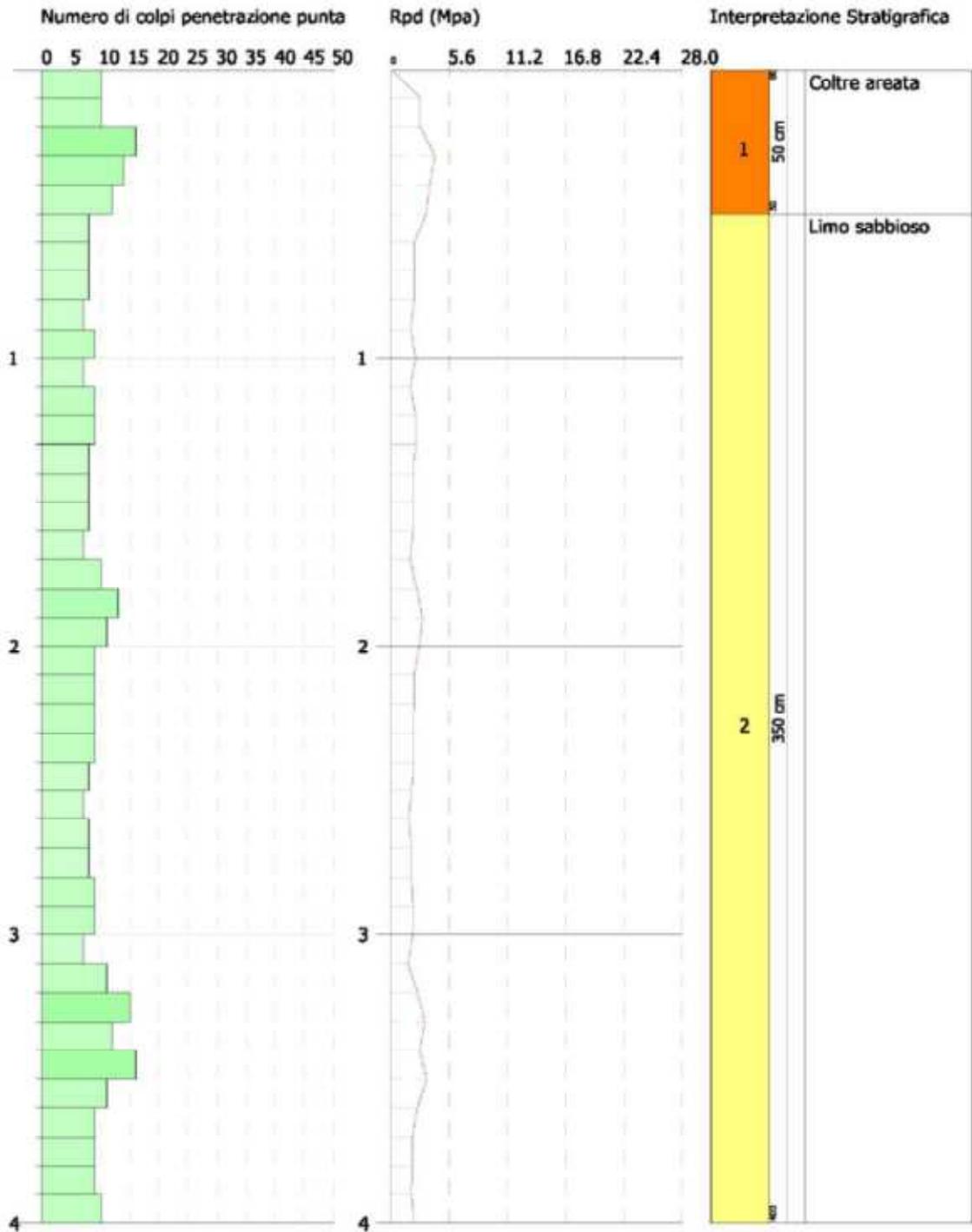
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Coltre areata	9.44	0.50	9.44	Ohta & Goto (1978) Limi	77.2
Limo sabbioso	7.05	4.00	7.05	Ohta & Goto (1978) Limi	112.16

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.11
 Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)

Committente: FLUORITE NEW ENERGY S.R.L.
 Descrizione: Realizzazione Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)
 Localita': Agro di Troia (FG)

11/01/2023

Scala 1:20



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.12

Strumento utilizzato DPM (DL030 10) (Medium)
 Prova eseguita in data 11/01/2023
 Profondita' prova 4.00 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0.10	4	0.857	1.12	1.31	56.11	65.50
0.20	6	0.855	1.68	1.96	83.97	98.25
0.30	10	0.853	2.79	3.27	139.63	163.75
0.40	13	0.801	3.41	4.26	170.46	212.87
0.50	7	0.849	1.95	2.29	97.30	114.62
0.60	11	0.847	3.05	3.60	152.56	180.12
0.70	15	0.795	3.91	4.91	195.31	245.62
0.80	9	0.843	2.49	2.95	124.28	147.37
0.90	9	0.842	2.35	2.80	117.69	139.85
1.00	8	0.840	2.09	2.49	104.39	124.31
1.10	9	0.838	2.34	2.80	117.19	139.85
1.20	8	0.836	2.08	2.49	103.96	124.31
1.30	10	0.835	2.59	3.11	129.68	155.39
1.40	10	0.833	2.59	3.11	129.42	155.39
1.50	10	0.831	2.58	3.11	129.16	155.39
1.60	11	0.830	2.84	3.42	141.79	170.93
1.70	10	0.828	2.57	3.11	128.65	155.39
1.80	10	0.826	2.57	3.11	128.40	155.39
1.90	10	0.825	2.44	2.96	121.93	147.84
2.00	12	0.823	2.92	3.55	146.04	177.41
2.10	10	0.822	2.43	2.96	121.47	147.84
2.20	11	0.820	2.67	3.25	133.37	162.62
2.30	10	0.819	2.42	2.96	121.02	147.84
2.40	10	0.817	2.42	2.96	120.81	147.84
2.50	8	0.816	1.93	2.37	96.47	118.27
2.60	8	0.814	1.93	2.37	96.30	118.27
2.70	11	0.813	2.64	3.25	132.18	162.62
2.80	13	0.761	2.93	3.84	146.34	192.19
2.90	12	0.810	2.74	3.38	137.05	169.19
3.00	12	0.809	2.74	3.38	136.82	169.19
3.10	12	0.807	2.73	3.38	136.59	169.19
3.20	12	0.806	2.73	3.38	136.37	169.19
3.30	16	0.755	3.40	4.51	170.25	225.58
3.40	14	0.753	2.97	3.95	148.71	197.39
3.50	13	0.752	2.76	3.67	137.86	183.29
3.60	12	0.801	2.71	3.38	135.50	169.19
3.70	10	0.800	2.25	2.82	112.74	140.99
3.80	10	0.798	2.25	2.82	112.57	140.99
3.90	10	0.797	2.15	2.69	107.42	134.75
4.00	11	0.796	2.36	2.96	117.99	148.22

ELABORAZIONE STATISTICA PROVA Nr.12

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (KN/m ³)	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.7	9.43	3.09	Incoerente - coesivo	0	18.34	18.63	6.42	0.76	7.18	Coltre areata
4.0	10.64	3.13	Incoerente - coesivo	0	18.63	18.73	43.58	0.76	8.1	Limo sabbioso

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.12

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUND A (1983) Benassi e Vanneli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
Coltre areata	7.18	0.70	44.03	87.97	24.52 - 49.03	28.44	68.84	92.67	63.06	95.52	35.21	116.60	87.97
Limo sabbioso	8.1	4.00	53.64	99.34	49.03 - 98.07	31.97	77.77	93.95	70.90	102.68	39.72	88.65	99.34

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Coltre areata	7.18	0.70	Robertson (1983)	1.41
Limo sabbioso	8.1	4.00	Robertson (1983)	1.59

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
Coltre areata	7.18	0.70	3.23	--	7.36	8.80
Limo sabbioso	8.1	4.00	3.64	--	8.28	9.93

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
Coltre areata	7.18	0.70	6.10	7.04
Limo sabbioso	8.1	4.00	7.13	7.94

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Coltre areata	7.18	0.70	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Limo sabbioso	8.1	4.00	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (KN/m ³)
Coltre areata	7.18	0.70	Meyerhof	18.34
Limo sabbioso	8.1	4.00	Meyerhof	18.63

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)
Coltre areata	7.18	0.70	Meyerhof	18.63
Limo sabbioso	8.1	4.00	Meyerhof	18.73

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Coltre areata	7.18	0.70		0
Limo sabbioso	8.1	4.00		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
Coltre areata	7.18	0.70	32.77	64.32	89.71	26.42
Limo sabbioso	8.1	4.00	28.01	55.87	57.54	28.64

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
Coltre areata	7.18	0.70	7.18	29.05	22.05	30.01	34.11	32.57	0	<30	25.38	29.15	26.23	26.98
Limo sabbioso	8.1	4.00	8.1	29.31	22.31	30.27	30.15	32.93	0	<30	26.02	29.43	25.24	27.73

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
Coltre areata	7.18	0.70	7.18	---	5.63	---	---	---
Limo sabbioso	8.1	4.00	8.1	---	6.35	9.44	---	---

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
Coltre areata	7.18	0.70	7.18	---	4.14	5.00	6.87
Limo sabbioso	8.1	4.00	8.1	---	4.32	5.64	7.27

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Coltre areata	7.18	0.70	7.18	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
Limo sabbioso	8.1	4.00	8.1	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (KN/m ³)
Coltre areata	7.18	0.70	7.18	Terzaghi-Peck 1948	14.13
Limo sabbioso	8.1	4.00	8.1	Terzaghi-Peck 1948	14.25

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume Saturo (KN/m ³)
Coltre areata	7.18	0.70	7.18	Terzaghi-Peck 1948	18.61
Limo sabbioso	8.1	4.00	8.1	Terzaghi-Peck 1948	18.68

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Coltre areata	7.18	0.70	7.18	(A.G.I.)	0.34
Limo sabbioso	8.1	4.00	8.1	(A.G.I.)	0.34

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
Coltre areata	7.18	0.70	7.18	40.66	40.88
Limo sabbioso	8.1	4.00	8.1	45.54	44.01

Velocita' onde di taglio

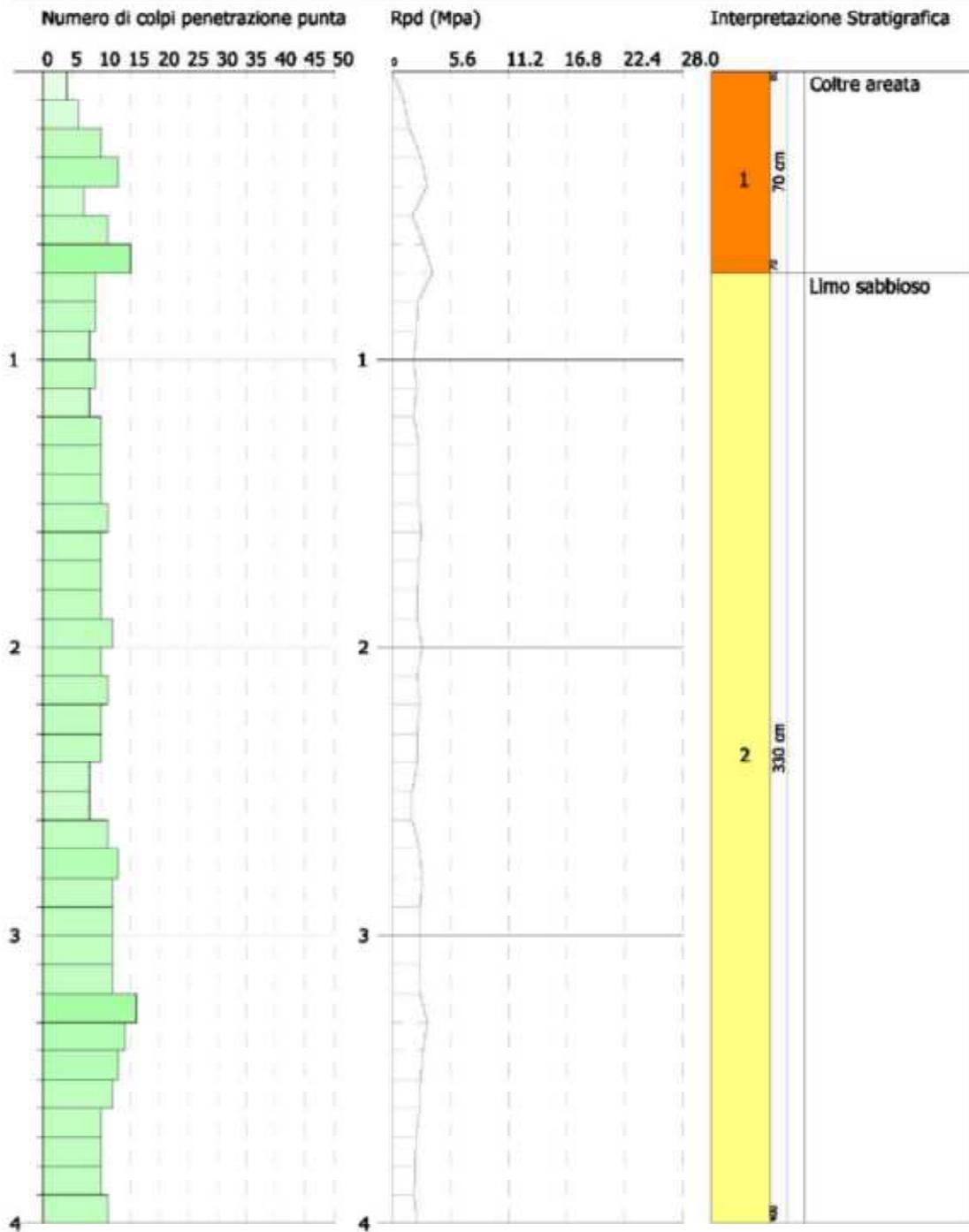
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Coltre areata	7.18	0.70	7.18	Ohta & Goto (1978) Limi	78.57
Limo sabbioso	8.1	4.00	8.1	Ohta & Goto (1978) Limi	115.85

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.12
 Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)

Committente: FLUORITE NEW ENERGY S.R.L.
 Descrizione: Realizzazione Parco Fotovoltaico nel Comune di Troia (FG)
 Localita': Agro di Troia (FG)

11/01/2023

Scala 1:20



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

REGIONE PUGLIA

INDAGINI GEODNOSTICHE PER
AMPLIAMENTO STAZIONE SSE-RTN
NEL COMUNE DI TROIA (FG)

ELABORATO:

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

Il Geologo
Dr. Lorenzo PORCARI



Via L. da Vinci, 31 - 75100 MATERA - Mob. 335 7121638

COMMITTENTE:

FLUORITE NEW ENERGY S.R.L.
Piazza Cavour, 19
00193 ROMA (RM)

DATA :

Gennaio 2023

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE (Nr.1-Nr.2)

<p>Committente: FLUORITE NEW ENERGY S.R.L. Cantiere: Ampliamento Stazione SSE-RTN nel Comune di Troia (FG) Località: Agro di Troia (FG)</p>	
---	--

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPM (DL030 10) (Medium)

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	30 Kg
Altezza di caduta libera	0.20 m
Peso sistema di battuta	21 Kg
Diametro punta conica	35.68 mm
Area di base punta	10 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	2.9 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0.80 m
Avanzamento punta	0.10 m
Numero colpi per punta	N(10)
Coeff. Correlazione	0.761
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	60°

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1

Strumento utilizzato DPM (DL030 10) (Medium)
Prova eseguita in data 11/01/2023
Profondita' prova 4.00 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0.10	8	0.857	2.24	2.62	112.21	131.00
0.20	8	0.855	2.24	2.62	111.96	131.00
0.30	12	0.853	3.35	3.93	167.55	196.50
0.40	10	0.851	2.79	3.27	139.31	163.75
0.50	7	0.849	1.95	2.29	97.30	114.62
0.60	8	0.847	2.22	2.62	110.96	131.00
0.70	14	0.795	3.65	4.58	182.29	229.25
0.80	16	0.793	4.16	5.24	207.85	262.00
0.90	13	0.792	3.20	4.04	159.89	202.00
1.00	14	0.790	3.44	4.35	171.80	217.54
1.10	13	0.788	3.18	4.04	159.18	202.00
1.20	12	0.836	3.12	3.73	155.93	186.46
1.30	8	0.835	2.07	2.49	103.74	124.31
1.40	8	0.833	2.07	2.49	103.53	124.31
1.50	8	0.831	2.07	2.49	103.33	124.31
1.60	9	0.830	2.32	2.80	116.01	139.85
1.70	10	0.828	2.57	3.11	128.65	155.39
1.80	10	0.826	2.57	3.11	128.40	155.39
1.90	11	0.825	2.68	3.25	134.12	162.62
2.00	10	0.823	2.43	2.96	121.70	147.84
2.10	13	0.772	2.97	3.84	148.30	192.19
2.20	12	0.820	2.91	3.55	145.50	177.41
2.30	14	0.769	3.18	4.14	159.09	206.97
2.40	11	0.817	2.66	3.25	132.89	162.62
2.50	11	0.816	2.65	3.25	132.65	162.62
2.60	10	0.814	2.41	2.96	120.38	147.84
2.70	9	0.813	2.16	2.66	108.15	133.06
2.80	9	0.811	2.16	2.66	107.96	133.06
2.90	9	0.810	2.06	2.54	102.79	126.89
3.00	8	0.809	1.82	2.26	91.21	112.79
3.10	10	0.807	2.28	2.82	113.83	140.99
3.20	9	0.806	2.05	2.54	102.27	126.89
3.30	10	0.805	2.27	2.82	113.45	140.99
3.40	11	0.803	2.49	3.10	124.60	155.09
3.50	12	0.802	2.71	3.38	135.71	169.19
3.60	11	0.801	2.48	3.10	124.21	155.09
3.70	9	0.800	2.03	2.54	101.47	126.89
3.80	9	0.798	2.03	2.54	101.31	126.89
3.90	11	0.797	2.36	2.96	118.16	148.22
4.00	10	0.796	2.15	2.69	107.26	134.75

ELABORAZIONE STATISTICA PROVA Nr.1

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (KN/m ³)	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1.2	11.25	3.61	Incoerente - coesivo	0	18.83	20.69	11.3	0.76	8.56	Coltre areata
4.0	10.07	2.94	Incoerente - coesivo	0	18.53	18.63	48.54	0.76	7.66	Limo sabbioso

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUND A (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
Coltre areata	8.56	1.20	56.68	104.93	49.03 - 98.07	33.73	82.28	108.27	74.73	106.21	41.97	133.76	104.93
Limo sabbioso	7.66	4.00	46.97	93.85	24.52 - 49.03	30.30	73.45	88.16	67.18	99.24	37.56	81.20	93.85

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Coltre areata	8.56	1.20	Robertson (1983)	1.68
Limo sabbioso	7.66	4.00	Robertson (1983)	1.50

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
Coltre areata	8.56	1.20	3.85	--	8.74	10.49
Limo sabbioso	7.66	4.00	3.45	--	7.84	9.39

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
Coltre areata	8.56	1.20	7.65	8.39
Limo sabbioso	7.66	4.00	6.64	7.51

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Coltre areata	8.56	1.20	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Limo sabbioso	7.66	4.00	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (KN/m ³)
Coltre areata	8.56	1.20	Meyerhof	18.83
Limo sabbioso	7.66	4.00	Meyerhof	18.53

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)
Coltre areata	8.56	1.20	Meyerhof	20.69
Limo sabbioso	7.66	4.00	Meyerhof	18.63

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Coltre areata	8.56	1.20		0
Limo sabbioso	7.66	4.00		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
Coltre areata	8.56	1.20	35.31	68.05	84.14	29.72
Limo sabbioso	7.66	4.00	26.16	53.17	54.46	27.59

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
Coltre areata	8.56	1.20	8.56	29.45	22.45	30.4	33.17	33.11	0	<30	26.33	29.57	26.7	28.08
Limo sab.	7.66	4.00	7.66	29.19	22.19	30.14	29.83	32.76	0	<30	25.72	29.3	24.84	27.38

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
Coltre areata	8.56	1.20	8.56	---	6.72	9.97	---	---
Limo sabbioso	7.66	4.00	7.66	---	6.01	---	---	---

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
Coltre areata	8.56	1.20	8.56	---	4.42	5.96	7.47
Limo sabbioso	7.66	4.00	7.66	---	4.24	5.33	7.08

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Coltre areata	8.56	1.20	8.56	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
Limo sabbioso	7.66	4.00	7.66	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (KN/m ³)
Coltre areata	8.56	1.20	8.56	Terzaghi-Peck 1948	14.31
Limo sabbioso	7.66	4.00	7.66	Terzaghi-Peck 1948	14.20

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (KN/m ³)
Coltre areata	8.56	1.20	8.56	Terzaghi-Peck 1948	18.72
Limo sabbioso	7.66	4.00	7.66	Terzaghi-Peck 1948	18.65

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Coltre areata	8.56	1.20	8.56	(A.G.I.)	0.34
Limo sabbioso	7.66	4.00	7.66	(A.G.I.)	0.34

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
Coltre areata	8.56	1.20	8.56	47.97	45.52
Limo sabbioso	7.66	4.00	7.66	43.21	42.53

Velocita' onde di taglio

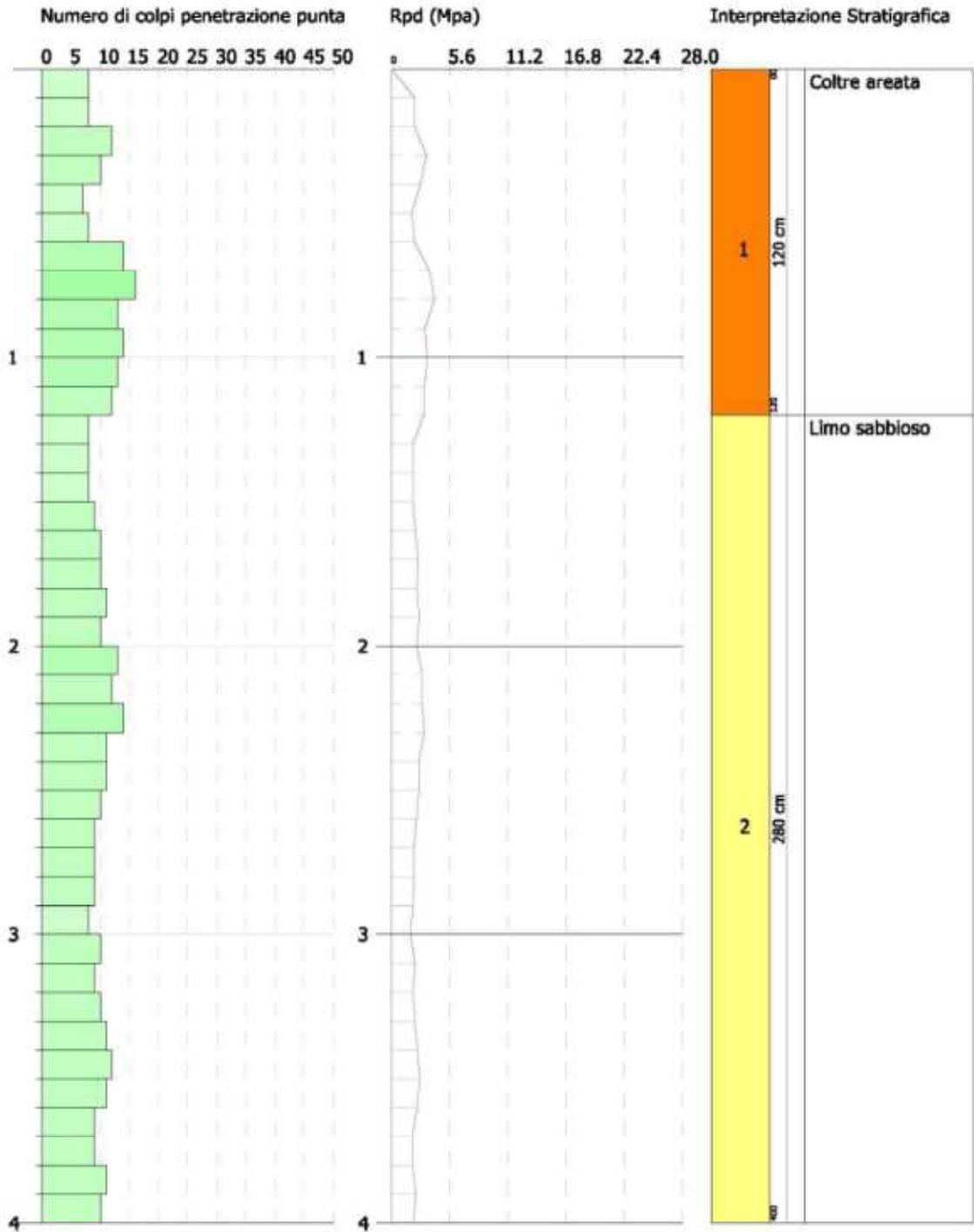
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Coltre areata	8.56	1.20	8.56	Ohta & Goto (1978) Limi	89.87
Limo sabbioso	7.66	4.00	7.66	Ohta & Goto (1978) Limi	117

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
 Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)

Committente: FLUORITE NEW ENERGY S.R.L.
 Descrizione: Ampliamento Stazione SSE-RTN nel Comune di Troia (FG)
 Localita': Agro di Troia (FG)

11/01/2023

Scala 1:20



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2

Strumento utilizzato DPM (DL030 10) (Medium)
Prova eseguita in data 11/01/2023
Profondita' prova 4.00 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0.10	7	0.857	1.96	2.29	98.19	114.62
0.20	10	0.855	2.80	3.27	139.94	163.75
0.30	8	0.853	2.23	2.62	111.70	131.00
0.40	9	0.851	2.51	2.95	125.38	147.37
0.50	13	0.799	3.40	4.26	170.06	212.87
0.60	15	0.797	3.92	4.91	195.76	245.62
0.70	15	0.795	3.91	4.91	195.31	245.62
0.80	10	0.843	2.76	3.27	138.09	163.75
0.90	13	0.792	3.20	4.04	159.89	202.00
1.00	11	0.840	2.87	3.42	143.54	170.93
1.10	12	0.838	3.13	3.73	156.26	186.46
1.20	13	0.786	3.18	4.04	158.83	202.00
1.30	9	0.835	2.33	2.80	116.71	139.85
1.40	8	0.833	2.07	2.49	103.53	124.31
1.50	8	0.831	2.07	2.49	103.33	124.31
1.60	10	0.830	2.58	3.11	128.90	155.39
1.70	10	0.828	2.57	3.11	128.65	155.39
1.80	10	0.826	2.57	3.11	128.40	155.39
1.90	12	0.825	2.93	3.55	146.32	177.41
2.00	9	0.823	2.19	2.66	109.53	133.06
2.10	9	0.822	2.19	2.66	109.32	133.06
2.20	13	0.770	2.96	3.84	148.01	192.19
2.30	11	0.819	2.66	3.25	133.13	162.62
2.40	11	0.817	2.66	3.25	132.89	162.62
2.50	11	0.816	2.65	3.25	132.65	162.62
2.60	12	0.814	2.89	3.55	144.45	177.41
2.70	16	0.763	3.61	4.73	180.44	236.54
2.80	13	0.761	2.93	3.84	146.34	192.19
2.90	9	0.810	2.06	2.54	102.79	126.89
3.00	8	0.809	1.82	2.26	91.21	112.79
3.10	8	0.807	1.82	2.26	91.06	112.79
3.20	8	0.806	1.82	2.26	90.91	112.79
3.30	12	0.805	2.72	3.38	136.14	169.19
3.40	10	0.803	2.27	2.82	113.27	140.99
3.50	9	0.802	2.04	2.54	101.78	126.89
3.60	9	0.801	2.03	2.54	101.62	126.89
3.70	8	0.800	1.80	2.26	90.19	112.79
3.80	8	0.798	1.80	2.26	90.05	112.79
3.90	9	0.797	1.93	2.43	96.68	121.27
4.00	11	0.796	2.36	2.96	117.99	148.22

ELABORAZIONE STATISTICA PROVA Nr.2

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unita' di volume (KN/m ³)	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1.2	11.33	3.64	Incoerente - coesivo	0	18.83	20.69	11.3	0.76	8.62	Coltre areata
4.0	10.04	2.93	Incoerente - coesivo	0	18.53	18.63	48.54	0.76	7.64	Limo sabbioso

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUND A (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
Coltre areata	8.62	1.20	57.07	105.62	49.03 - 98.07	33.93	82.87	109.25	75.22	106.70	42.27	134.84	105.62
Limo sabbioso	7.64	4.00	46.78	93.65	24.52 - 49.03	30.20	73.26	87.87	66.98	99.05	37.46	80.81	93.65

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Coltre areata	8.62	1.20	Robertson (1983)	1.69
Limo sabbioso	7.64	4.00	Robertson (1983)	1.50

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
Coltre areata	8.62	1.20	3.88	--	8.80	10.57
Limo sabbioso	7.64	4.00	3.44	--	7.82	9.37

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
Coltre areata	8.62	1.20	7.72	8.45
Limo sabbioso	7.64	4.00	6.62	7.49

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Coltre areata	8.62	1.20	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Limo sabbioso	7.64	4.00	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (KN/m ³)
Coltre areata	8.62	1.20	Meyerhof	18.83
Limo sabbioso	7.64	4.00	Meyerhof	18.53

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (KN/m ³)
Coltre areata	8.62	1.20	Meyerhof	20.69
Limo sabbioso	7.64	4.00	Meyerhof	18.63

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Coltre areata	8.62	1.20		0
Limo sabbioso	7.64	4.00		0

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
Coltre areata	8.62	1.20	35.45	68.29	84.42	29.86
Limo sabbioso	7.64	4.00	26.11	53.1	54.39	27.54

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
Coltre areata	8.62	1.20	8.62	29.46	22.46	30.41	33.18	33.14	0	<30	26.37	29.59	26.73	28.13
Limo sabbioso	7.64	4.00	7.64	29.18	22.18	30.14	29.82	32.75	0	<30	25.71	29.29	24.83	27.36

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
Coltre areata	8.62	1.20	8.62	---	6.76	10.04	---	---
Limo sabbioso	7.64	4.00	7.64	---	5.99	---	---	---

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
Coltre areata	8.62	1.20	8.62	---	4.43	6.00	7.50
Limo sabbioso	7.64	4.00	7.64	---	4.23	5.32	7.07

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Coltre areata	8.62	1.20	8.62	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
Limo sabbioso	7.64	4.00	7.64	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (KN/m ³)
Coltre areata	8.62	1.20	8.62	Terzaghi-Peck 1948	14.32
Limo sabbioso	7.64	4.00	7.64	Terzaghi-Peck 1948	14.19

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume Saturo (KN/m ³)
Coltre areata	8.62	1.20	8.62	Terzaghi-Peck 1948	18.72
Limo sabbioso	7.64	4.00	7.64	Terzaghi-Peck 1948	18.64

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Coltre areata	8.62	1.20	8.62	(A.G.I.)	0.34
Limo sabbioso	7.64	4.00	7.64	(A.G.I.)	0.34

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
Coltre areata	8.62	1.20	8.62	48.29	45.71
Limo sabbioso	7.64	4.00	7.64	43.11	42.46

Velocita' onde di taglio

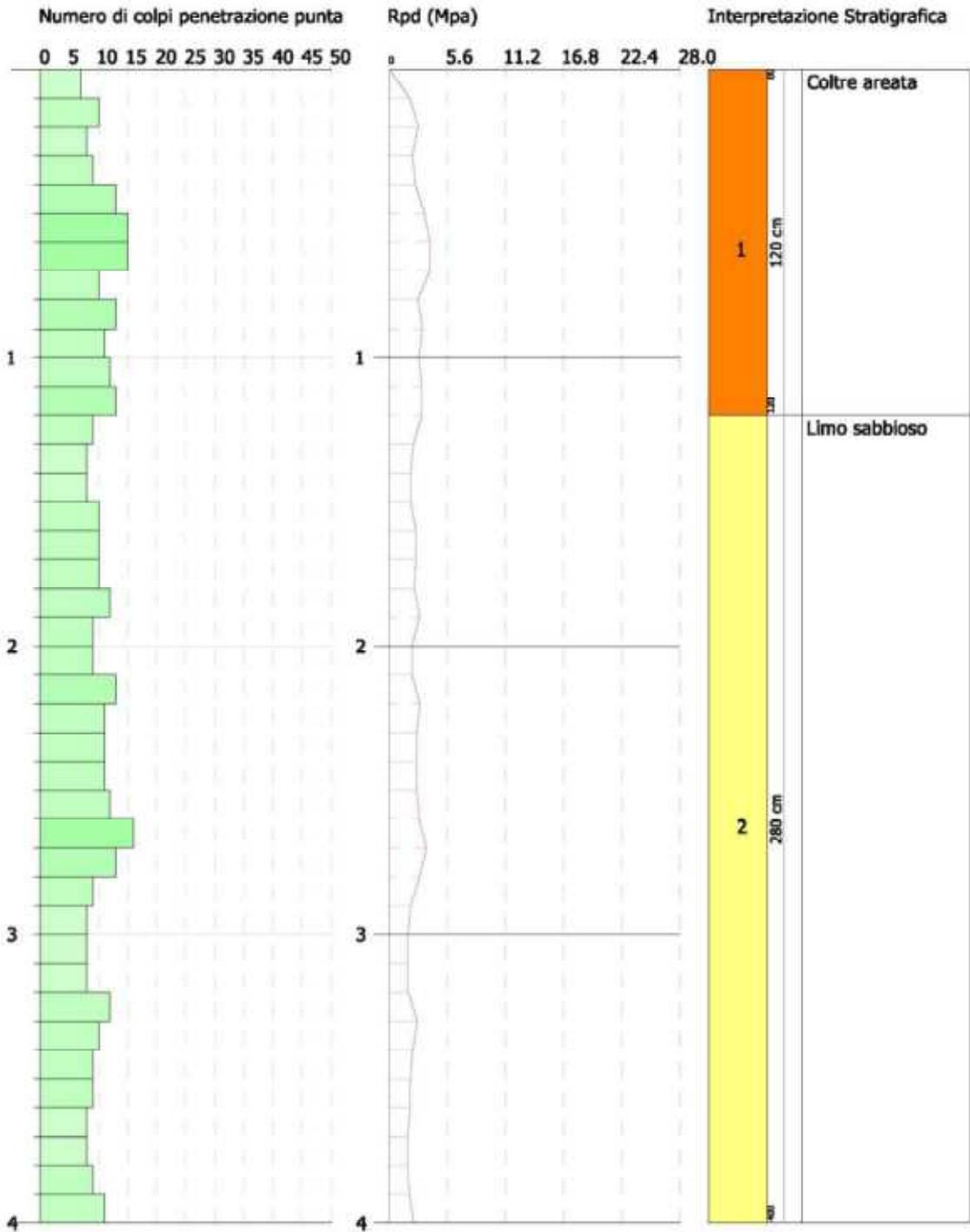
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Coltre areata	8.62	1.20	8.62	Ohta & Goto (1978) Limi	89.98
Limo sabbioso	7.64	4.00	7.64	Ohta & Goto (1978) Limi	116.95

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2
 Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)

Committente: FLUORITE NEW ENERGY S.R.L.
 Descrizione: Ampliamento Stazione SSE-RTN nel Comune di Troia (FG)
 Localita': Agro di Troia (FG)

11/01/2023

Scala 1:20



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2