

COMMITTENTE



GR Value Brindisi 2 S.r.l.
Via Durini, 9 Tel. +39.02.50043159
20122 Milano PEC: grvaluebrindisi2@legalmail.it

GR VALUE BRINDISI 2 S.r.l.

Via Durini, 9
20122 Milano (MI)
P. IVA 11779090965

PROGETTISTI



PROGETTO

Ingveprogetti s.r.l.

via Federico II Svevo n.64 -72023, Mesagne (BR)
email: info@ingveprogetti.it

Coordinatore Tecnico del Progetto:
Ing. Giorgio Vece



REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI BRINDISI



COMUNE DI MESAGNE



TORRE SANTA SUSANNA

PROGETTO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "MESSAPIA" DI POTENZA COMPLESSIVA PARI A 29,65 MW SITO NEI COMUNI DI MESAGNE (BR) E TORRE SANTA SUSANNA (BR), CON OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI MESAGNE (BR)

ELABORATO

Titolo:

RELAZIONE GEOTECNICA

timbro e firma specialista



Codice elaborato:

TCJGK65_Relazione Geotecnica

**SCALA: 1:X
1:Y
1:Z**

N°	DATA	DESCRIZIONE	PROGETTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	MAGGIO 2022	Prima emissione	Ing. Giorgio Vece	Ing. Giorgio Vece	 GR VALUE BRINDISI 2 S.r.l.

INDICE RELAZIONE GEOTECNICA

1. PREMESSA	pag. 3
2. UBICAZIONE SITO	pag. 3
3. CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE DELL'AREA	pag. 4
4. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DELL'AREA	pag. 5
5. INDAGINI GEOGNOSTICHE	pag. 6
6. MODELLO GEOTECNICO DELL'AREA DI SEDIME	pag. 12
7. CONCLUSIONI	pag. 14

RELAZIONE GEOTECNICA**1. PREMESSA**

Il seguente lavoro riguarda lo studio geotecnico di alcuni lotti su richiesta della GR VALUE BRINDISI 2 S.R.L. per il “Progetto Definitivo per la realizzazione di un impianto Agrovoltaiico denominato "Messapia" di potenza complessiva pari a 29,65 MW sito nei comuni di Mesagne (BR) e Torre Santa Susanna (BR), con opere di connessione nel comune di Mesagne (BR).

La presente relazione effettuata in ottemperanza al D.M. del 11.03.1988, e alla Circ. Min. LL.PP. 24.09.1988, ha come obiettivi la descrizione della litostratigrafia e delle caratteristiche geotecniche.

Le indagini sono state svolte in accordo alla Normativa D.M. n. 8 del 17/01/2018. La presente relazione ha anche come contenuti la definizione del terreno in materia di prevenzione sismica.

Data la geologia dei siti, i dati sul sottosuolo sono stati acquisiti mediante un rilevamento geologico di superficie, e da studi sismici con l'uso del metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves), effettuati sui siti, oltre che dallo studio della cartografia geologica disponibile dell'area (Fig. 203 Brindisi del Servizio Geologico d'Italia alla scala 1:100.000). Inoltre si è raccolto dati bibliografici relativi ad aree che presentano caratteristiche geologiche simili a quella presa in esame.

2. UBICAZIONE SITO

Le aree interessate dall'impianto agrovoltaiico si ubicano negli agri del comune di Mesagne (BR) e di Torre Santa Susanna (cfr. Fig. 1). Topograficamente, le aree ricadono nella Tavoletta I S.E. “Tuturano” e I S.O. “Mesagne” del foglio 203, edito dall'I.G.M. In particolare si compone di n. 7 lotti (MS_1, MS_2, MS_3, MS_4, MS_5, MS_6, MS_7) ubicati in 4 macro raggruppamenti (Raggruppamento 1: MS_1, MS_2)(Raggruppamento 2: MS_3, MS_4, MS_5) (Raggruppamento 3: MS_6)(Raggruppamento 4: MS_7).

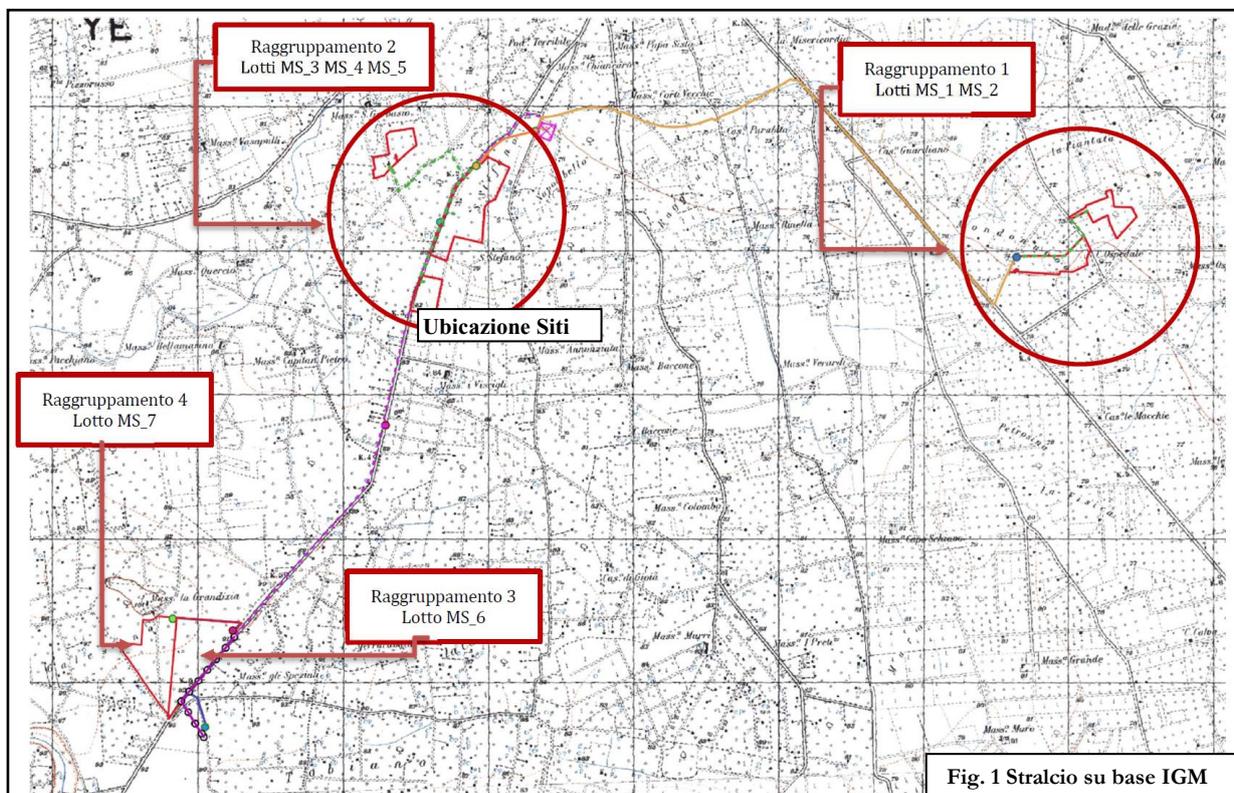


Fig. 1 Stralcio su base IGM

3. CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE DELL'AREA

La stratigrafia dell'area è stata ottenuta tramite rilevamento geologico di superficie, dalla lettura della cartografia geologica disponibile dell'area (Foglio 203 Brindisi) e da indagini sismiche effettuate sui siti.

In particolare si è effettuata una distinzione tra i siti ove si ubicano i Lotti MS_6 e MS_7, e i siti dei Lotti MS_1, MS_2, MS_3, MS_4, MS_5 che presentano una uniformità stratigrafica dei terreni affioranti.

Lotti MS_6 e MS_7;

In affioramento si rinviene del terreno vegetale e alluvionale limoso dello spessore medio variabile da 0,5 – 1,0 metri.

Al di sotto si rinviene la formazione dei depositi marini terrazzati formati da sabbia mal cementata di colore giallastro avano. Il suo spessore medio mediante i dati raccolti nelle aree adiacenti dovrebbe essere attorno a 9 - 10 metri. I primi 3 metri sono costituiti da sabbie limose poco compatte.

Inferiormente alle sabbie limosa rinveniamo i limi argillosi mediamente compatti sino a oltre 30 metri di profondità.

STRATIGRAFIA GEOLOGICA DEL SITO					
Profondità dal p.c. (mt.)	Potenza strati (mt.)	Colonna Stratigrafica	Descrizione Geolitologica	Angolo attrito (°)	Falda Acquifera
0,5 - 1,0	0,5 - 1,0		Terreno Vegetale	10 - 12	Falda Sup. 6,0 - 8,0 mt.
4,0	3,0		Sabbie limose poco compatte di colore avano (Pleistocene Superiore)	21 - 23	
			Limo sabbioso più compatte di colore avano verdastro (Pleistocene Sup. - Pleistocene Medio)	23 - 26	
10	6,0		Limo argilloso mediamente addensato Di colore grigio verdastro (Pleistocene Superiore - Pleistocene Medio)		
Oltre 30 metri					

Fig. 2 Stratigrafia dell'area siti Lotti MS 6 e MS 7

Lotti MS_1, MS_2, MS_3, MS_4, MS_5;

In affioramento si rinviene del terreno vegetale e alluvionale limoso dello spessore medio variabile da 0,5 – 1,0 metri.

Al di sotto troviamo le sabbie calcarenitiche da mediamente addensate a scarsamente addensate di colore giallastro rosato. Al suo interno è possibile individuare resti di Coralli e Molluschi. Il suo spessore è di circa 4,0 – 5,0 metri.

Queste poggiano sui limi sabbiosi argillosi avani e grigiastri per uno spessore medio di circa 15 - 20 metri.

STRATIGRAFIA GEOLOGICA DEL SITO					
Profondità dal p.c. (mt.)	Potenza strati (mt.)	Colonna Stratigrafica	Descrizione Geolitologica	Angolo attrito (°)	Falda Acquifera
0,5 - 1,0	0,5 - 1,0		Terreno vegetale e alluvionale	13	Falda Sup. 4,0 - 5,0 mt.
4,5 - 6,0	4,0 - 5,0		sabbia calcarenitica mediamente addensato con livelli calcarenitici più cementati (Pleistocene Superiore)	24 - 28	
			Limi sabbiosi con concrezioni di calcite e aragonite biancastra nei primi metri. Di colore avano con lenti verdastre e grigiastre da poco a mediamente addensate (Pleistocene Medio-Inferiore)	18 - 20	
20 - 25	15 - 20				

Fig. 3 Stratigrafia dell'area siti MS_1, MS_2, MS_3, MS_4, MS_5

1) Avvolgicavo contenente l'intera catena strumentale, 2) Geofoni, 3) Unità di testa o interfaccia, 4) Geofono start, 5) Prolunga per il geofono start

Le indagini sono state eseguite con un sismografo Doremi con 2 canali e geofoni verticali con frequenza propria di 4.5Hz; la energizzazione è stata eseguita con un martello da 5kg. Scopo dell'indagine è mettere in evidenza possibili variazioni del campo di velocità dell'onda P eventualmente correlabili ai parametri caratterizzanti una formazione rocciosa.

Per stimare la distribuzione di V_p è stata utilizzata una tecnica di acquisizione tomografica con l'uso di una disposizione in superficie di n geofoni ed m sorgenti. La geometria scelta per l'acquisizione è costituita da un allineamento di 12 geofoni distanti tra loro 5 m: sull'allineamento sono posizionati $n=3$ punti di energizzazione (Fig. 5).

La tecnica di acquisizione consente di determinare la velocità media di propagazione in ognuna delle N ($N \leq n \times m$) celle elementari che ricoprono il sito indagato.

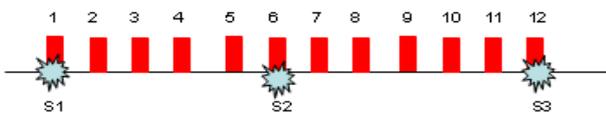


Fig. 5: Geometria di acquisizione dei rilievi sismici tomografici a rifrazione: geofoni: 1, 2,, 12; punti di energizzazione S1, S2, S3.

La lettura dei tempi di primo arrivo (picking) (Fig. 6, 7 e 8b), per ogni traccia, su ciascun sismogramma (Fig. 6, 7 e 8a), consente di ottenere le dromocrone riportate in Fig. 6, 7 e 8c.

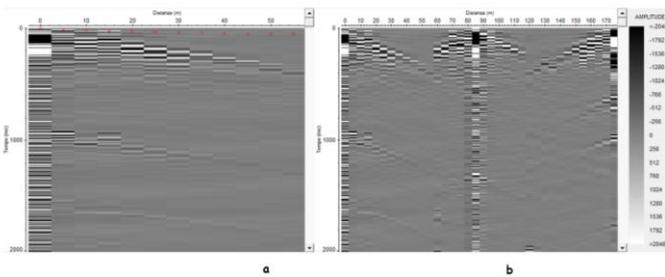


Fig. 6: a) sismogrammi delle 3 energizzazioni; b) esempio di picking dei primi arrivi; c) Dromocrone relative al profilo sismico. A - B (Lotti MS_6 e MS_7)

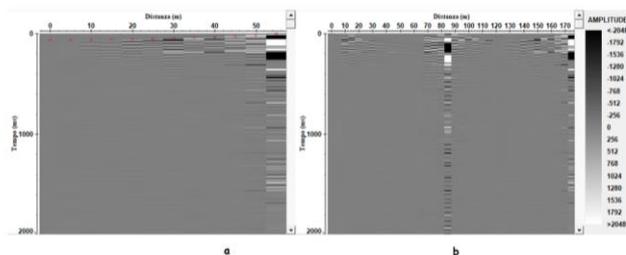
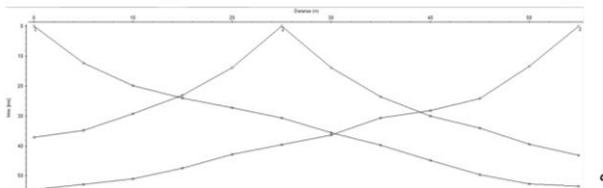


Fig. 7: a) sismogrammi delle 3 energizzazioni; b) esempio di picking dei primi arrivi; c) Dromocrone relative al profilo sismico. C - D (Lotti MS_3, MS_4, MS_5)

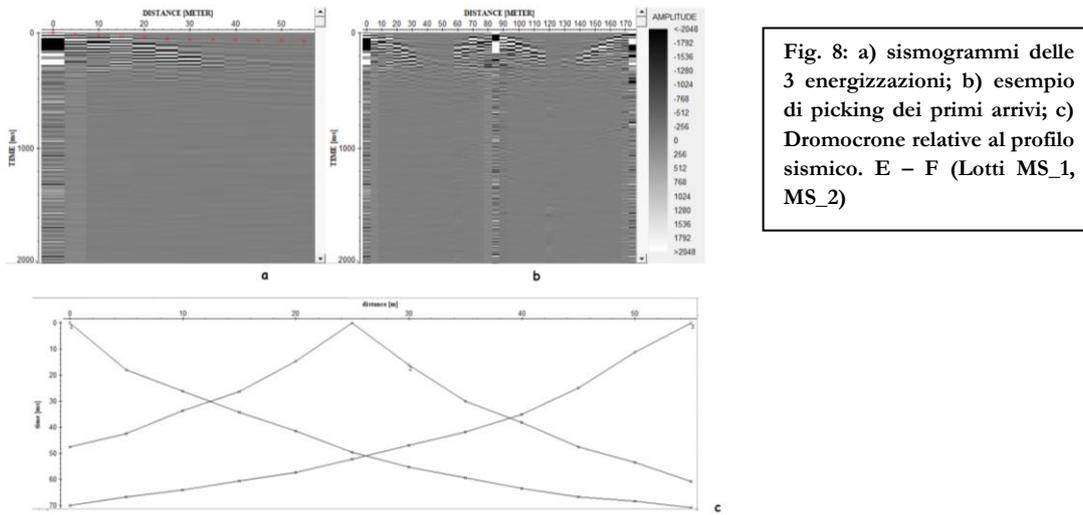


Fig. 8: a) sismogrammi delle 3 energizzazioni; b) esempio di picking dei primi arrivi; c) Dromocrone relative al profilo sismico. E - F (Lotti MS_1, MS_2)

La elaborazione delle stesse mediante algoritmi sofisticati permette di ottenere il modello di distribuzione delle velocità V_p (Fig. 9, 10 e 11).

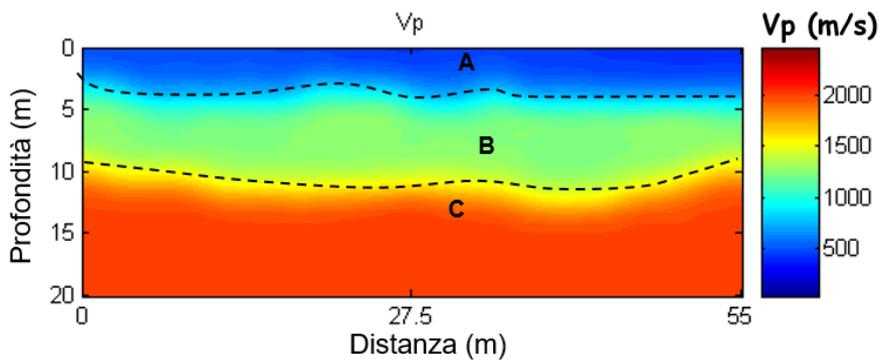


Fig. 9: Modello di distribuzione delle velocità V_p a varie profondità STESA SISMICA A - B (Lotti MS_6 e MS_7)

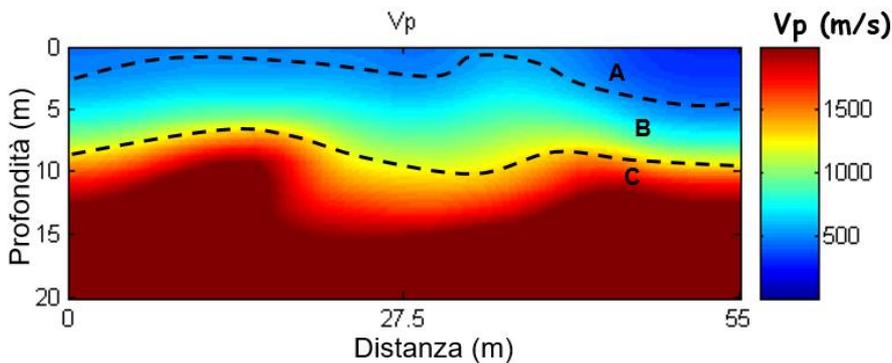


Fig. 10: Modello di distribuzione delle velocità V_p a varie profondità STESA SISMICA C - D (Lotti MS_3, MS_4, MS_5)

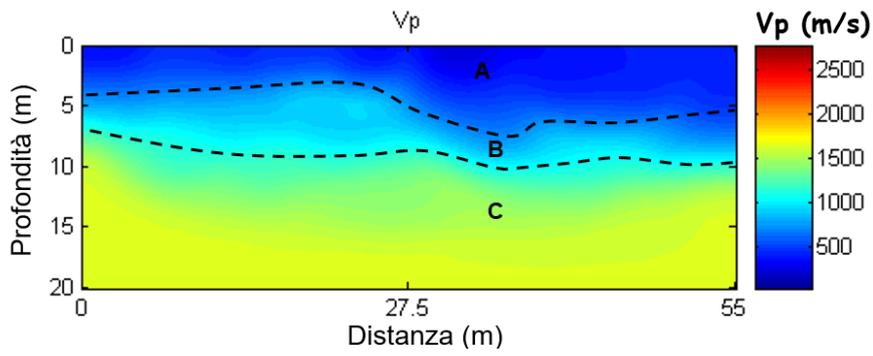


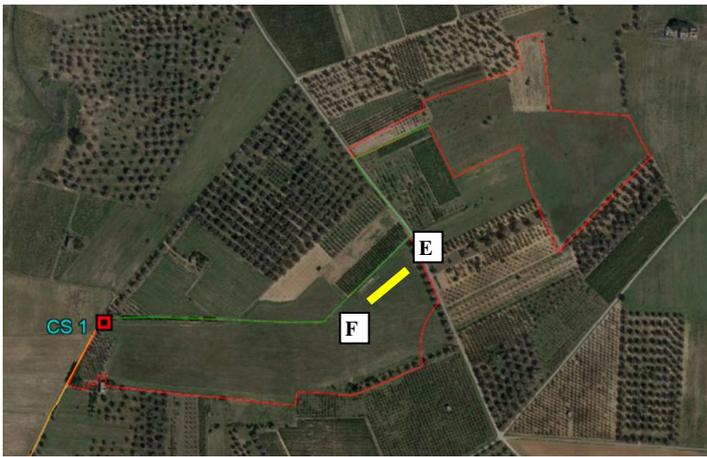
Fig. 11: Modello di distribuzione delle velocità V_p a varie profondità STESA SISMICA E – F (Lotti MS_1, MS_2)



(sito Lotti MS_6 e MS_7)



(sito Lotti MS_3, MS_4, MS_5)



(sito Lotti MS_1, MS_2)

Fig. 12: Ubicazione indagini geognostiche

6. MODELLO GEOTECNICO DELL'AREA DI SEDIME

Il modello geotecnico dell'area di sedime rinveniente dall'analisi delle indagini geognostiche eseguite è il seguente (i dati delle profondità sono una media dei valori individuati):

Lotti MS_1, MS_2, MS_3, MS_4, MS_5

- ◆ terreno vegetale (circa 0,5 – 1,0 m.)
- ◆ Calcareniti e sabbie dei D.M.T. (circa 4,0 – 5,0 m.)
- ◆ Limi sabbioso argillosi con calcite biancastra negli strati superficiali; potenza stimata circa 15 - 20 metri
- ◆ Calcareniti di Gravina potenza circa 10 metri;
- ◆ Calcere di Altamura con potenza di alcune centinaia di metri molto fratturato nei primi 10 metri

Lotti MS_6, MS_7

- ◆ terreno vegetale (circa 0,5 – 1,0 m.)
- ◆ Sabbie limose mal cementate nei primi 3 metri (D.M.T.) (circa 9,0 – 10 m.)
- ◆ Limi sabbioso argillosi con calcite biancastra negli strati superficiali; potenza stimata circa 25 - 30 metri
- ◆ Calcareniti di Gravina potenza circa 10 metri;
- ◆ Calcere di Altamura con potenza di alcune centinaia di metri molto fratturato nei primi 10 metri

Di seguito si riportano le caratteristiche geotecniche dei terreni affioranti desunte da elaborazione delle prove sismiche MASW e rifrazione eseguite sui siti.

- **Sabbie limose appartenenti al D.M.T. (Lotti MS_6, MS_7) spessore 3,0 mt.:** Peso di Volume $\gamma = 1,65 \text{ t/m}^3$, Modulo di Elasticità statico $E \approx 400 \text{ Kg/cm}^3$, coesione non drenata $C = 50 \text{ Kpa}$, Coesione Drenata 12 KPa , Angolo di attrito $21 - 23^\circ$.
- **Calcareniti del D. M. T. (Lotti MS_1, MS_2, MS_3, MS_4, MS_5) spessore 4,0 – 5,0 mt.:** Peso di Volume $\gamma = 1,65 \text{ t/m}^3$, Modulo di Elasticità $E \approx 500 \text{ Kg/cm}^3$, coesione non drenata $C = 50 - 60 \text{ Kpa}$, Coesione Drenata $20 - 25 \text{ KPa}$, Angolo di attrito $24 - 28^\circ$.

Tabella riassuntiva

Litotipo	γ_t (kN/m ³)	C (kPa)	Cu (kPa)	Es (MPa)	φ (°)
Sabbie limose D.M.T. (Lotti MS_6, MS_7)	16,5	20 - 30	50 - 70	550	23 - 27
Calcareniti dei D.M.T. (Lotti MS_1, MS_2, MS_3, MS_4, MS_5)	16,5	20 - 30	50 - 70	550	23 - 27

Con : γ_t Peso dell'unità di volume totale, C Coesione drenata, Cu Coesione non drenata, φ Angolo di attrito, Es modulo di elasticità statico

TABELLA RIEPILOGATIVA

STRATO	V _P (m/s)	V _S (m/s)	Coeff. di Poisson (μ)	γ Densità Naturale g/cm ³	E Modulo Elastico dinamico (Mpa)	Bulk	Angolo di attrito(ψ)(°)	G ₀ Modulo Taglio (Mpa)	Modulo Lamé	R Rigidità sismica
A	450	190	0.39	1.4	140	161	14	50	182	2.7
B	1100	500	0.37	1.7	1164	1339	23 - 28	425	1207	8.5
C	1600	770	0.35	2.0	3199	3679	20 - 22	1185	2748	15.4

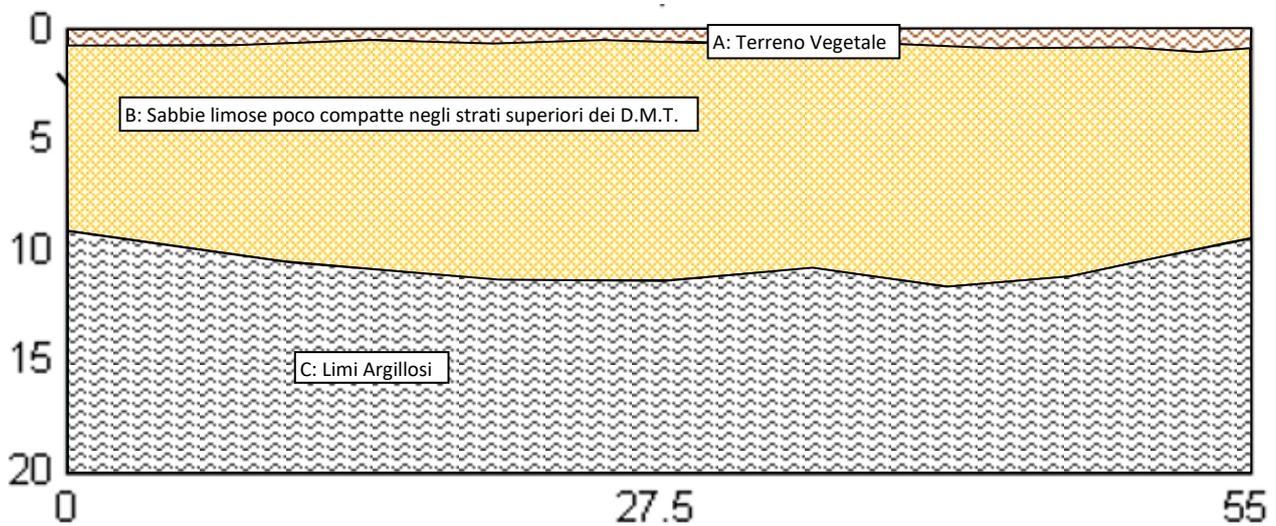


Fig. 13 Modello Geologico e Geotecnico e Sezione longitudinale area di sedime Lotti MS_6, MS_7

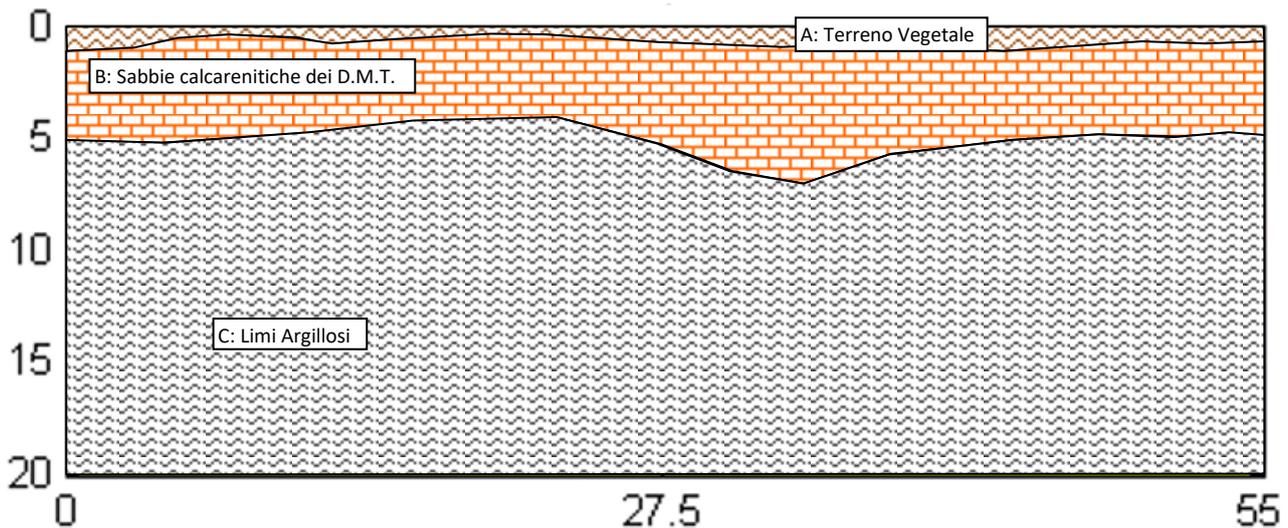


Fig. 14 Modello Geologico e Geotecnico e Sezione longitudinale area di sedime Lotti MS_1, MS_2, MS_3, MS_4, MS_5

7. CONCLUSIONI

Dallo studio geologico e geotecnico effettuato sul sito si evince quanto segue:

- 1) La geologia dell'area è caratterizzata dopo uno strato di terreno vegetale e alluvionale dello spessore di 0,5 e 1,0 metri, da (Lotti MS_6 e MS_7) Sabbie Limose e Sabbie calcarenitiche (appartenenti ai Depositi Marini Terrazzati) mal cementate per spessori di circa 9 – 10 metri circa. Nei Lotti MS_1, MS_2, MS_3, MS_4, MS_5 rinveniamo in media delle Sabbie calcarenitiche mediamente o mal cementate dei D.M.T. per spessori di 4,0 – 5,0 metri. In tutte le aree dopo la copertura costituita dalle sabbie limose e calcarenitiche, rinveniamo un potente strato di limi argillosi di spessore variabile tra 15 e 30 metri. Con spessori maggiori presso i Lotti MS_6 e MS_7.
- 2) I siti presentano pendenze morfologiche attorno al 2 %. Tali pendenze non sono in grado di attivare fenomeni di instabilità morfologici indotti dalla gravità (flussi di massa, frane in s.s. etc.);
- 3) Dall'analisi dei dati geotecnici ottenuti si è evinto che il sottosuolo ha Scarse - Mediocri (valido sia per le Sabbie Limose che per le sabbie calcarenitiche dei D.M.T.) caratteristiche geotecniche.
- 4) Le opere non alterano la circolazione idrica sotterranea, né quella ipodermica.
- 5) Analizzando i dati tecnici si può affermare che l'intervento, non provocherà modificazioni allo stato geologico tecnico dei terreni fondali.

II GEOLOGO

Dott. Geol. Jean Vincent C. A. STEFANI

