

COMUNI DI
TORRE SANTA SUSANNA-MESAGNE-ERCHIE
PROVINCIA DI BRINDISI



PROGETTO

Ingveprogetti s.r.l.s.

via Geofilo n.7-72023, Mesagne (BR)
email: info@ingveprogetti.it

RESPONSABILE DEL PROGETTO
Ing. Giorgio Vece

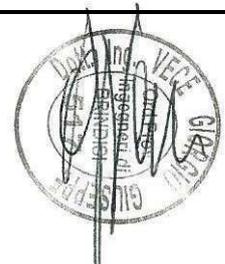
COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "SPARPAGLIATA", DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE, SITO NEI COMUNI DI TORRE SANTA SUSANNA, MESAGNE ED ERCHIE (BR), CON POTENZA NOMINALE PARI A 30.000,000 KWn E POTENZA DI PICCO PARI A 33.888,78 KWp.

Oggetto: Relazione Geotecnica

NOME FILE:
C9DVVB4_
RelazioneGeotecnica_Rev3

PROGETTISTA:
Ing. Giorgio Vece

TIMBRO E FIRMA



STATO DEL PROGETTO

PROGETTO DEFINITIVO PER V.I.A.

N.	DATA	DESCRIZIONE	VERIFICATO	APPROVATO
02	Febbraio 2021	Integrazione	Ing. Giorgio Vece	
03	Marzo 2021	Integrazione	Ing. Giorgio Vece	

PowerTis

Luminora Sparpagliata S.r.l
Via Venti Settembre 1, 00187 Roma
C.F. e P.IVA 15954411003

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO FOTOVOLTAICO- "SPARPAGLIATA "- Torre Santa Susanna-Erchie (BR)- Relazione Geotecnica	LUMINORA SPARPAGLIATA S.R.L.
--	--	---

Sommario

1. PREMESSA.....	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA INVESTIGATA	6
4. INQUADRAMENTO MORFOLOGICO E GEOLITOLOGICO	9
5. IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA DELL'AREA INDAGATA.....	10
5.1 LINEAMENTI IDROGRAFICI DELL'AREA INDAGATA.....	10
5.2 LINEAMENTI IDROGEOLOGICI DELL'AREA INDAGATA	10
6. PERICOLOSITA' GEOLOGICHE, ASSETTO IDROGEOLOGICO ED IDROGRAFICO	11
7. CLASSIFICAZIONE SISMICA.....	12
8. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI DEPOSITI INDAGATI	13
9. CATEGORIA SOTTOSUOLO	14
9.1 CARATTERIZZAZIONE LOCALE DEL SOTTOSUOLO	14
9.2 CONDIZIONI TOPOGRAFICHE.....	15
10. PARAMETRI GEOTECNICI	16
11. SINTESI DELLE LITOLOGIE DEL SUBSTRATO	17
12. PARAMETRI E COEFFICIENTI SISMICI	18

1. PREMESSA

La presente relazione geotecnica interessa l'impianto (agrovoltico) denominato "Sarpagliata" che si realizzerà su aree agricole entro i territori dei comuni di **Torre Santa Susanna, Mesagne e Erchie** (fig.1) ; si sviluppa su una superficie di circa mq 580.591,00.

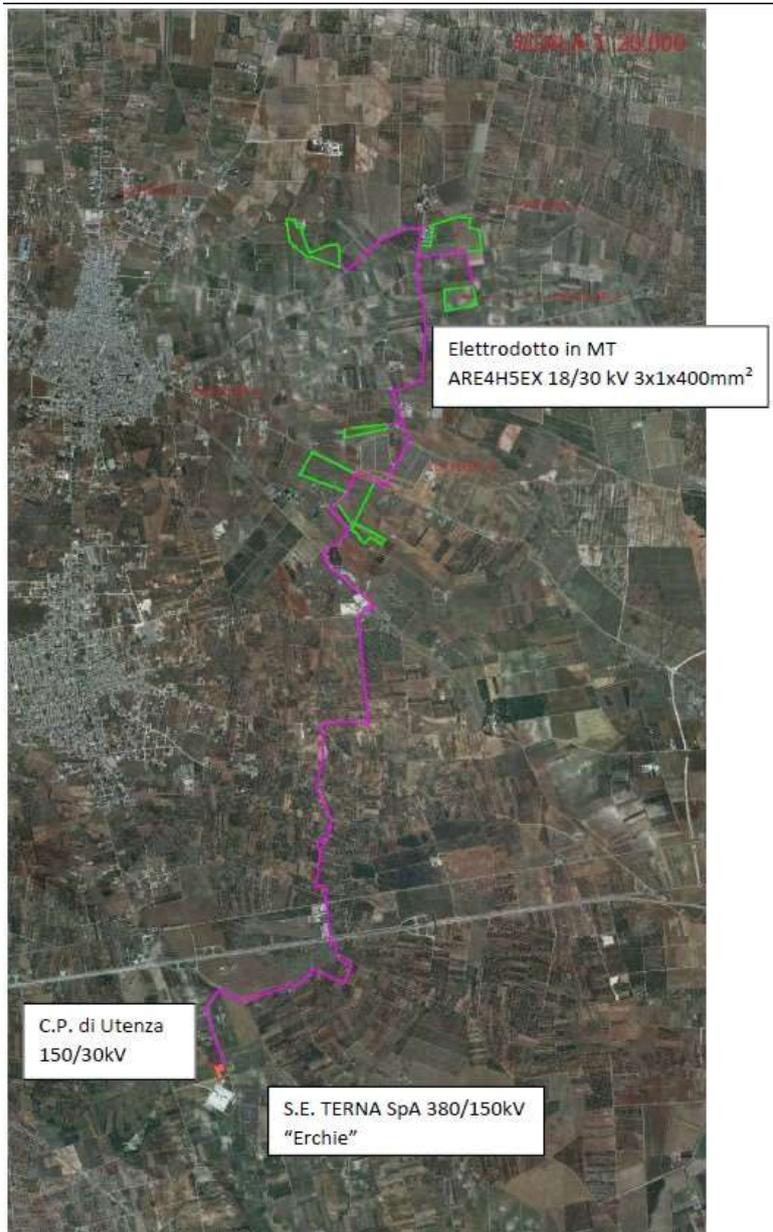


Fig.1

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO FOTOVOLTAICO- "SPARPAGLIATA "- Torre Santa Susanna-Erchie (BR)- Relazione Geotecnica	LUMINORA SPARPAGLIATA S.R.L.
--	--	---

L'impianto Sparpagliata è un impianto fotovoltaico articolato in cinque lotti di impianto, denominati "lotto SP_1, lotto SP_2, lotto SP_3, lotto SP_4, lotto SP_5" ognuno dei quali converge in un'unica linea di connessione alla RTN. "SPARPAGLIATA" sarà connesso alla RTN a Fig.1 a mezzo di nuova cabina primaria 150/30 KVA al futuro ampliamento della SE di Erchie secondo lo schema di fig.2. giusto il preventivo di connessione del Gestore di Rete di cui al codice di rintracciabilità n. 202000548.

L'intero progetto si realizzerà entro i territori dei comuni di Torre Santa Susanna, Mesagne ed Erchie su aree Agricole; si sviluppa su una superficie di circa mq 580.591,00. Le opere del presente progetto sono sintetizzabili in:

- Generatore fotovoltaico, che a sua volta si articola in 5 lotti di impianto:
 1. Lotto SP_1 (potenza DC 11.727,18 KWp, potenza AC 10.350,00 KWn, numero tracker 381)
 2. Lotto SP_2 (potenza DC 2.277,72 KWp, potenza AC 2.050,00 KWn, numero tracker 74)
 3. Lotto SP_3 (potenza DC 4.124,52 KWp, potenza AC 3.600,00 KWn, numero tracker 134)
 4. Lotto SP_4 (potenza DC 1.138,86 KWp, potenza AC 1.000,00 KWn, numero tracker 37)
 5. Lotto SP_5 (potenza DC 14.620,50 KWp, potenza AC 13.000,00 KWn, numero tracker 475)
- Cavidotto di connessione, realizzato in cavidotto interrato con cavo isolato in XLPE tipo cordato ad elica visibile
- Num. 2 Cabine di Sezionamento, di tipo unificato ENEL, realizzate al fine di rendere meglio gestibili sicurezza e manutenzione, ubicate entrambe nel comune di Erchie.
- Stazione di elevazione 150/30 kV, localizzata nel comune di Erchie.

Gli argomenti trattati nella relazione si muteranno dello studio e delle indagini in sito svolto dal Dott. Geologo Dario Fischetto riportato nell'elaborato "Relazione geologica".

Lo studio dell'area che sarà interessata dai lavori, secondo quanto previsto dal D.M. 14.01.2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" come aggiornate dal D.M. 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni", è finalizzato alla definizione:

- a. della caratterizzazione e modellazione geologica al fine della ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio indagato onde verificare la fattibilità tecnica delle opere in progetto;
- b. della caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni indagati, definire il modello geotecnico e la categoria sismica di sottosuolo ed i parametri e coefficienti sismici locali.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

- D.M. 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni".
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- D.M. 14.01.2008 – "Norme Tecniche per le Costruzioni".

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO FOTOVOLTAICO- "SPARPAGLIATA "- Torre Santa Susanna-Erchie (BR)- Relazione Geotecnica	LUMINORA SPARPAGLIATA S.R.L.
--	--	---

- D.M. 11.03.1988 - "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione", applicabile per le costruzioni di tipo 1 e 2 e Classe d'uso I e II, limitatamente a siti ricadenti in Zona 4 (CAPITOLO 2.7 del D.M. 14.01.2008).
- Legge Regionale 9 dicembre 2002, n. 19 "Istituzione dell'Autorità di bacino della Puglia"
- Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con delibera n° 39 della seduta del 30.11.2005 e relative Norme Tecniche di Attuazione
- D.M. 25 ottobre 2016 "Disciplina dell'attribuzione e del trasferimento alle Autorità di bacino distrettuali del personale e delle risorse strumentali, ivi comprese le sedi, e finanziarie delle Autorità di bacino, di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183.
- D.P.C.M. 4 aprile 2018 "Individuazione e trasferimento delle unità di personale, delle risorse strumentali e finanziarie delle Autorità di bacino, di cui alla legge n. 183/1989, all'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale e determinazione della dotazione organica dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale, ai sensi dell'articolo 63, comma 4, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e del decreto n. 294 del 25 ottobre 2016".

3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA INVESTIGATA

L'area investigata, costituita da i cinque lotti di impianto, è ubicata nei comuni di Torre Santa Susanna, Erchie e Mesagne tutti in provincia di Brindisi,

Nella tabella che segue si riporta l'inquadramento catastale dei singoli lotti di impianto.

Comune	Foglio	Particella	Ha	Aa	Ca	Tot. Superficie (mq)	
Torre Santa Susanna	30	211		14		165.542	Lotto SP_1
		346	7	6	25		
Mesagne	130	1		68	39	61.046	Lotto SP_2
		79	8	43	90		
		81		22	88		
Torre Santa Susanna	31	9		82	87	86.047	Lotto SP_3
		60	4	97	60		
		61	2	80			
Torre Santa Susanna	45	3	3	14	48	32.378	Lotto SP_4
		58		9	30		

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO FOTOVOLTAICO- "SPARPAGLIATA "- Torre Santa Susanna-Erchie (BR)- Relazione Geotecnica				LUMINORA SPARPAGLIATA S.R.L.		
Torre Santa Susanna	47	82		41	65	235.578	Lotto SP_5
		103		41	60		
		240		51	52		

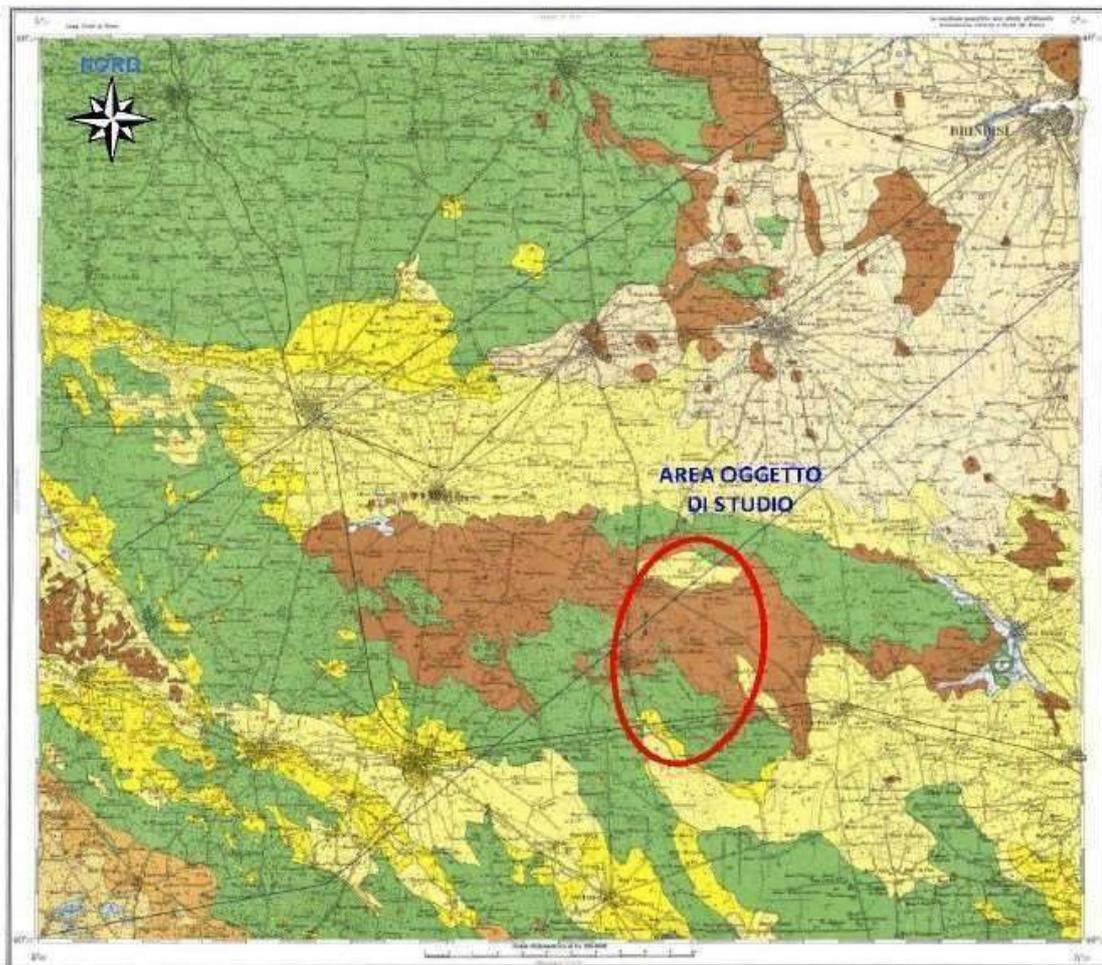
INGVEPROGETTIs.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO FOTOVOLTAICO- "SPARPAGLIATA "- Torre Santa Susanna-Erchie (BR)- Relazione Geotecnica	LUMINORA SPARPAGLIATA S.R.L.
---	--	---

		347	5	55	91	
		349	3	35	73	
		354	1	30	18	
		355	4	98	54	
		357		2	23	
		358	1	53	17	
	48	24	1	4	71	
		31	1	20	68	
		35	1	3	34	
		36	2	16	52	

L'area è cartografata in parte nel II quadrante del foglio 203 della Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000 denominata "BRINDISI"; più precisamente sulle tavolette I.G.M. scala 1:25.000 S.E. denominata "Torre Santa Susanna e S.O. denominata "Avetrana".



**FOGLIO N° 203 DELLA CARTA GEOLOGICA
D'ITALIA SCALA 1:100.000 "BRINDISI"**



INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO FOTOVOLTAICO- "SPARPAGLIATA "- Torre Santa Susanna-Erchie (BR)- Relazione Geotecnica	LUMINORA SPARPAGLIATA S.R.L.
--	--	---------------------------------

4. INQUADRAMENTO MORFOLOGICO E GEOLITOLOGICO

L'area oggetto della presente relazione è ubicata nella penisola salentina ed è caratterizzata da una serie di "Horst" e "Graben" di varia estensione.

In particolare l'area presenta il tratto meridionale dell'altopiano delle Murge come descritto nella relazione geologica.

Il substrato del territorio brindisino, nella parte presa in esame, affiora alla formazione carbonatica nota come Calcarea di Altamura.

La stratigrafia può sintetizzarsi in:

1. copertura vegetale di terreno alterato
2. calcarea di Altamura
3. Calcareniti di Gravina
4. argille subappenniniche
5. depositi marini terrazzati
6. depositi recenti e attuali

Più in dettaglio rispetto alle singole aree di impianto si ha :

AREA	LITOLOGIA DEL SUBSTRATO
LOTTO SP_1	UNITÀ PREVALENTEMENTE CALCAREA O DOLOMITICA CORRISPONDENTE AI CALCARI DI ALTAMURA
LOTTO SP_2	UNITÀ A PREVALENTE COMPONENTE ARENITICA CORRISPONDENTE ALLE CALCARENITI DI GRAVINA
LOTTO SP_3	UNITÀ A PREVALENTE COMPONENTE ARENITICA CORRISPONDENTE ALLE CALCARENITI DI GRAVINA
LOTTO SP_4	UNITÀ A PREVALENTE COMPONENTE SILTOSO-SABBIOSA E/O ARENITICA
LOTTO SP_5	UNITÀ A PREVALENTE COMPONENTE SILTOSO-SABBIOSA E/O ARENITICA
STAZIONE DI UTENZA	UNITÀ A PREVALENTE COMPONENTE ARENITICA CORRISPONDENTE ALLE CALCARENITI DI GRAVINA
OPERE DI CONNESSIONE	INTERESSA TUTTE UNITÀ SOPRA CITATE

dal punto di vista morfologico l'area di intervento è ubicata ad un'quota topografica variabile compresa tra 55 e 65 mt s.l.m.m.

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO FOTOVOLTAICO- "SPARPAGLIATA "- Torre Santa Susanna-Erchie (BR)- Relazione Geotecnica	LUMINORA SPARPAGLIATA S.R.L.
--	--	---

IMPIANTO	QUOTA TOPOGRAFICA (mt s.l.m.m.)
LOTTO SP_1	61 ÷ 63
LOTTO SP_2	63 ÷ 64
LOTTO SP_3	63 ÷ 65
LOTTO SP_4	60 ÷ 61
LOTTO SP_5	55 ÷ 58
STAZIONE DI UTENZA	65

5. IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA DELL'AREA INDAGATA

5.1 LINEAMENTI IDROGRAFICI DELL'AREA INDAGATA

L'area indagata si colloca nel sistema morfoclimatico temperato con regime pluviometrico di tipo mediterraneo-marittimo caratterizzato da un periodo di massima piovosità compreso tra ottobre e marzo (con massimi in novembre e dicembre) e da un periodo di magra compreso tra aprile e settembre (con minimi in luglio e agosto).

Il fenomeno carsico, i caratteri di permeabilità delle formazioni presenti, comune a tutto il territorio salentino o se vogliamo sud pugliese, nonché quelle delle precipitazioni meteoriche non favoriscono il regolare deflusso delle acque di origine meteorica verso il mare per via superficiale portando ad un modesto sviluppo della rete idrografica, caratterizzata per lo più dalla presenza di una serie di canali più o meno profondi che a loro volta hanno disegnato un reticolo idrografico oramai appena accennato a causa dell'intenso sfruttamento agricolo e della forte urbanizzazione che ha cancellato o ha mascherato molto di quello che può essere significativo dal punto di vista morfologico.

In particolare, come da Tav. 4 "Carta Idrogeomorfologica della Puglia" estratta dal sito internet dell'Autorità di Bacino della Puglia <http://www.adb.puglia.it> ed allegata in calce alla presente, l'area oggetto dell'intervento progettuale non risulta interessata dalla presenza di alcun elemento di reticolo idrografico ad eccezione per un corso d'acqua episodico posto a sud del lotto SP_5 a distanza superiore ai 150 mt del perimetro stesso, immissario di un piccolo bacino endoreico nei pressi della Masseria Tirignola. Detto reticolo viene interessato dall'attraversamento delle opere di connessione verso la stazione di utenza.

5.2 LINEAMENTI IDROGEOLOGICI DELL'AREA INDAGATA

Il modesto sviluppo della rete idrografica sopradescritta, si contrappone ad un più accentuato afflusso al sistema idrico sotterraneo, le cui proprietà geometriche ed idrogeologiche costituiscono, di norma, un

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO FOTOVOLTAICO- "SPARPAGLIATA "- Torre Santa Susanna-Erchie (BR)- Relazione Geotecnica	LUMINORA SPARPAGLIATA S.R.L.
--	--	---

sistema idrico discontinuo a seguito delle proprietà geolitologiche dei depositi interessati, in funzione delle quali gli stessi depositi possono essere suddivise in tre gruppi:

- a. **impermeabili** a cui appartengono i terreni affioranti costituiti da argille e limi, presenti seppur fino a modeste profondità, in maniera quasi omogenea su tutto il territorio comunale ed in particolar modo in quello indagato (coefficiente di permeabilità compreso tra $10^{-7} \div 10^{-9}$ cm/s);
- b. **permeabili per porosità interstiziale** a cui appartengono i terreni pleistocenici a composizione sabbioso-limosa e calcarenitica. I primi, localizzati negli strati più superficiali, al di sopra delle calcareniti e/o delle argille, presentano una permeabilità alquanto modesta (K dell'ordine di $10^{-4} \div 10^{-5}$ cm/s), a causa dell'abbondante presenza di frazione fine (limoso-argillosa) che ne riduce significativamente la porosità efficace. Viceversa, significativamente maggiore risulta il grado di permeabilità dei sedimenti pleistocenici a composizione calcarenitica ("tufi calcarei"), caratterizzati da un'elevata porosità efficace che conferisce loro un coefficiente di permeabilità " K " dell'ordine di $10^{-2} \div 10^{-3}$ cm/s;
- c. **permeabili per fessurazione e carsismo**, a cui appartengono le rocce permeabili del complesso carbonatico, la formazione mesozoica calcarea che, costituente l'acquifero sotterraneo, è caratterizzato dalla presenza di permeabilità di tipo "secondario", cioè non direttamente legata alle caratteristiche litologico-tessiture dei materiali, ma piuttosto acquisita, in un secondo momento, per il concorso di cause esterne (tettonica, carsismo); esse infatti risultano interessate da un diffuso, esteso e talora piuttosto intenso stato di fessurazione, che, associato ad un carsismo a luoghi piuttosto spinto, conferisce loro una permeabilità media assai elevata sia verticalmente che lateralmente ($K \cong 10^{-1} \div 10^{-2}$ cm/sec).

6. PERICOLOSITA' GEOLOGICHE, ASSETTO IDROGEOLOGICO ED IDROGRAFICO

La valutazione complessiva della pericolosità geomorfologia, idraulica e del rischio, interessante l'area oggetto dell'intervento progettuale, è stata effettuata con:

1. l'analisi della **Carta Idro-geomorfologica della Regione Puglia allegata al Piano di bacino stralcio assetto idrogeologico (P.A.I.)** della Regione Puglia in cui l'Autorità di Bacino, al fine della salvaguardia dei corsi d'acqua, della limitazione del rischio idraulico e per consentire il libero deflusso delle acque, ha individuato il reticolo idrografico in tutto il territorio di competenza, nonché l'insieme degli alvei fluviali in modellamento attivo e le aree golenali, ove vige il divieto assoluto di edificabilità;
2. l'analisi della cartografia allegata al **Piano di bacino stralcio assetto idrogeologico (P.A.I.)** della Regione Puglia in cui l'Autorità di Bacino ha individuato le aree esposte a pericolosità geomorfologia e idraulica e pertanto a rischio;

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO FOTOVOLTAICO- "SPARPAGLIATA "- Torre Santa Susanna-Erchie (BR)- Relazione Geotecnica	LUMINORA SPARPAGLIATA S.R.L.
--	--	---------------------------------

di cui alle Tav. 4 "Carta Idrogeomorfologica della Puglia", Tav. 5 "Carta delle aree a pericolosità Idraulica e Geomorfologica" estratte dal sito internet dell'Autorità di Bacino della Puglia h <http://www.adb.puglia.it> allegata in calce alla presente relazione.

a) Dall'analisi di cui al punto 1 precedente, si evidenzia come l'area interessata dalle opere in progetto **non ricade** neanche parzialmente:

- a meno di 75 mt da tratti di reticolo idrografici, alveo in modellamento attivo
- a meno di 150 mt da tratti di reticolo idrografici in aree golenali non arealmente individuabili.

b) l'area interessata, nella parte finale dell'elettrodotto (tra il lotto SP_5 e la stazione di utenza) intercetta un corso d'acqua episodico di un piccolo bacino endorico e quindi ricade:

- a meno di 75 mt da tratti di reticolo idrografici, alveo in modellamento attivo
- a meno di 150 mt da tratti di reticolo idrografici in aree golenali non arealmente individuabili.

- Dall'analisi di cui al punto 2 precedente, si evidenzia come:

A) Le costruzioni ricadenti nell'area interessata dall'impianto fotovoltaico **non interferiscono** con:

- a. Aree a Pericolosità idraulica
- b. Aree a Pericolosità geomorfologica

B) La parte terminale dell'elettrodotto **intercetta**:

- il tracciato delle opere di connessione tra il lotto SP_5 e la stazione di utenza intercetta in 4 punti aree identificate e perimetrate quali aree ad Alta, Media e Bassa pericolosità idraulica.

7. CLASSIFICAZIONE SISMICA

L'attuale normativa sismica si fonda sull'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20.03.2003 pubblicata sulla G.U. n° 105 del 08.05.2003 recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la Regione Puglia, con Deliberazione di Giunta n° 153 del 02.03.2004 pubblicata sul B.U.R.P. n° 33 del 18.03.2004, in recepimento della previgente normativa statale ha, provveduto alla classificazione sismica dell'intero territorio pugliese, elencando i comuni ricadenti nelle zone sismiche 1, 2, 3 e 4.

Le opere di cui alla presente relazione ricadono in zona 4.

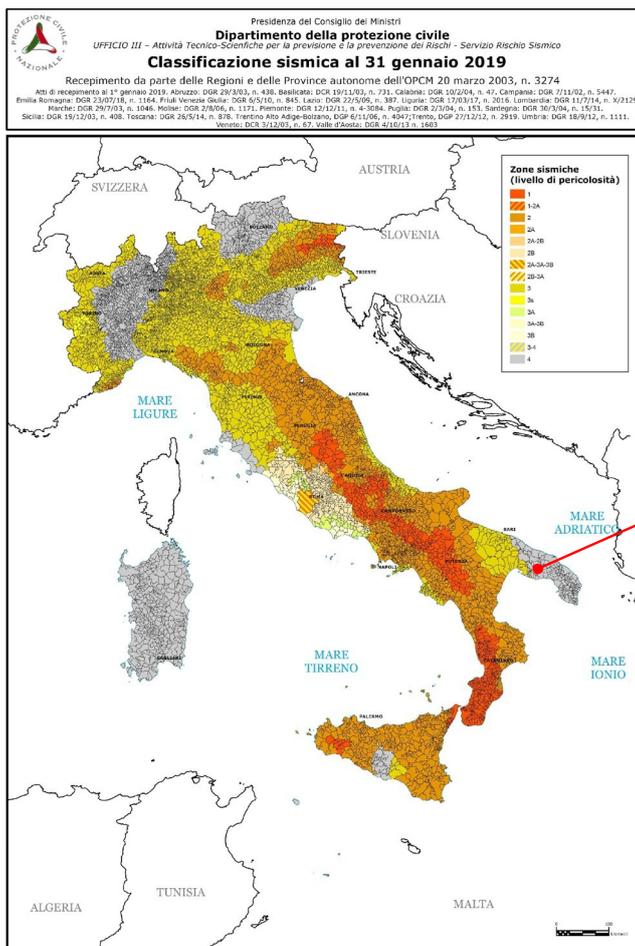


Fig. 8.1 Classificazione sismica del territorio del territorio nazionale
(<http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/rischio-sismico/attivita/classificazione-sismica>)

8. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI DEPOSITI INDAGATI

Per la definizione delle caratteristiche geotecniche dei depositi indagati, come anticipato, ci si è riferiti alle risultanze delle valutazioni fatte dal Dott. Geologo Dario Fischetto nella sua relazione geologica allegato al presente progetto.

L'analisi dei valori geotecnici e sismici sono stati valutati con prove in sito.

In considerazione del basso grado di pericolosità sismica, del basso grado di rischio di perdite umane e del contenuto rischi di danni a cose si ritengono accettabili le considerazioni del Dott. Fischetto.

Di seguito si riportano le tabelle di sintesi della caratterizzazione geotecnica del terreno ottenuta a seguito delle prove in sito effettuate del Dott. Geologo Dario Fischetto.

INGVEPROGETTIs.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO FOTOVOLTAICO- "SPARPAGLIATA "- Torre Santa Susanna-Erchie (BR)- Relazione Geotecnica	LUMINORA SPARPAGLIATA S.R.L.
---	--	---

9. CATEGORIA SOTTOSUOLO

Le NTC come aggiornato dal D.M. 17-01-2018 prevedono che nel caso in cui le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie di cui alla tabella 3.2.II che segue si può, in alternativa alla valutazione della risposta sismica locale mediante analisi in sito, fare riferimento ad un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori di velocità di propagazione delle onde di taglio V_s

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato

CATEGORIA	DESCRIZIONE
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

9.1 CARATTERIZZAZIONE LOCALE DEL SOTTOSUOLO

Come anticipato nei paragrafi precedenti per la valutazione della V_s il geologo Dott. Fischetto fa riferimento ad delle indagini da egli effettuate in sito su terreni delle medesime caratteristiche che di seguito si riportano.

Lotto SP_1: Unità prevalente calcarea o dolomitica

Tabella: Classificazione della categoria di sottosuolo

$V_{s_{eq}}$ (m/s)	Descrizione	Stima categoria sottosuolo
995,00	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.	A

Lotto SP_2 : Unità prevalente componente arenitica

Tabella: Classificazione della categoria di sottosuolo

$V_{s_{eq}}$ (m/s)	Descrizione	Stima categoria sottosuolo
895,00	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.	A

INGVEPROGETTIs.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO FOTOVOLTAICO- "SPARPAGLIATA "- Torre Santa Susanna-Erchie (BR)- Relazione Geotecnica	LUMINORA SPARPAGLIATA S.R.L.
---	--	---------------------------------

Lotto SP_3 : Unità prevalente componente arenitica

Tabella: Classificazione della categoria di sottosuolo

$V_{s_{eq}}$ (m/s)	Descrizione	Stima categoria sottosuolo
895,00	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.	A

Lotto SP_4: Unità prevalente componente siltoso e/o arenitica

Tabella: Classificazione della categoria di sottosuolo

$V_{s_{eq}}$ (m/s)	Descrizione	Stima categoria sottosuolo
345,00	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.	C

Lotto SP_5: Unità prevalente componente siltoso e/o arenitica

Tabella: Classificazione della categoria di sottosuolo

$V_{s_{eq}}$ (m/s)	Descrizione	Stima categoria sottosuolo
345,00	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.	C

9.2 CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

dalla NTC si ricavano le classificazioni topografiche

Tabella 3.2.III – Categorie topografiche

CATEGORIA	CARATTERISTICHE DELLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

nel caso in esame si prende in considerazione la categoria **T1**.

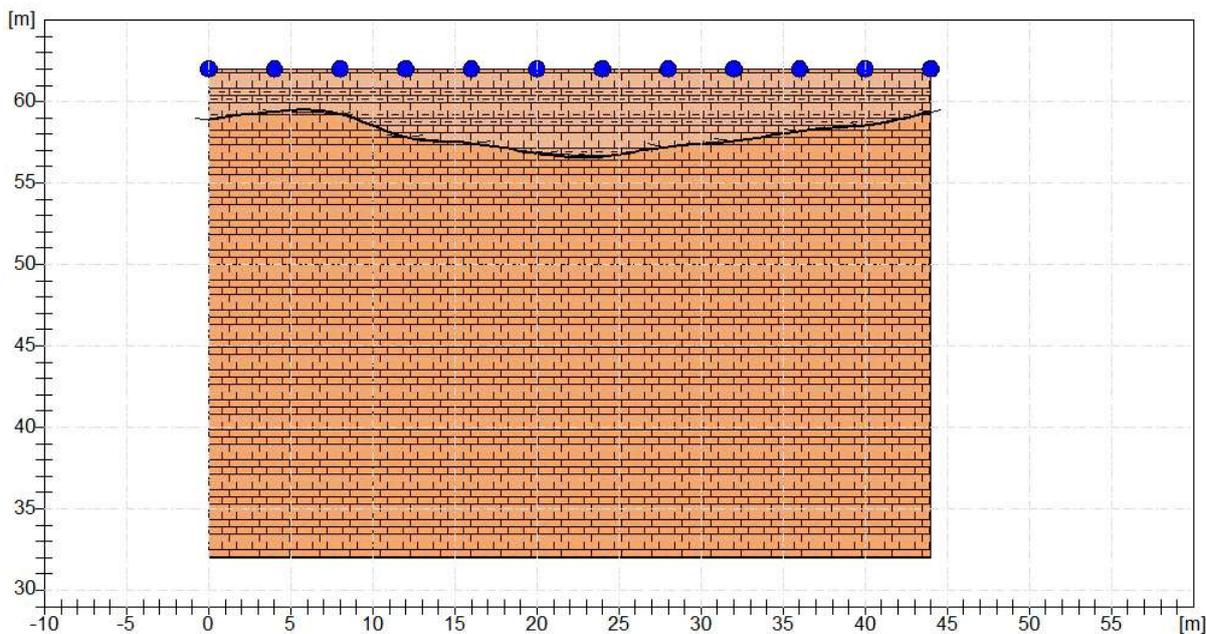
10. PARAMETRI GEOTECNICI

Alla luce delle indagini di cui ai capitoli precedenti, sono stati definiti i principali parametri fisico meccanici che caratterizzano il modello geotecnico dei depositi indagati come di seguito sintetizzati.

- Area CAMPI FOTOVOLTAICI: LOTTO SP_1

Parametri geotecnici*	Strato n. 1	Strato n. 2
Profondità da p.c.	0,00 ÷ 5,00 mt	5,00 ÷ 15,00 mt
Litologia	Unità a prevalente componente calcarea o dolomitica molto fratturata	Unità a prevalente componente calcarea o dolomitica fratturata
Coefficiente Poisson	0.33	0.31
Densità [kg/m ³]	1763.00	2108.00
Vp [m/s]	647.95	1337.73
Vs [m/s]	326.38	701.97
G0 [MPa]	187.80	1038.75
Ed [Mpa]	740.17	3772.30
M0 [MPa]	552.36	2733.55
Ey [Mpa]	499.56	2721.52
Ø [°]	32	40
Cu [Mpa]	0,12	1,23

* G0: Modulo di deformazione al taglio; Ed: Modulo edometrico; M0: Modulo di compressibilità volumetrica; Ey: Modulo di Young; Ø: Angolo di attrito; Cu: Coesione

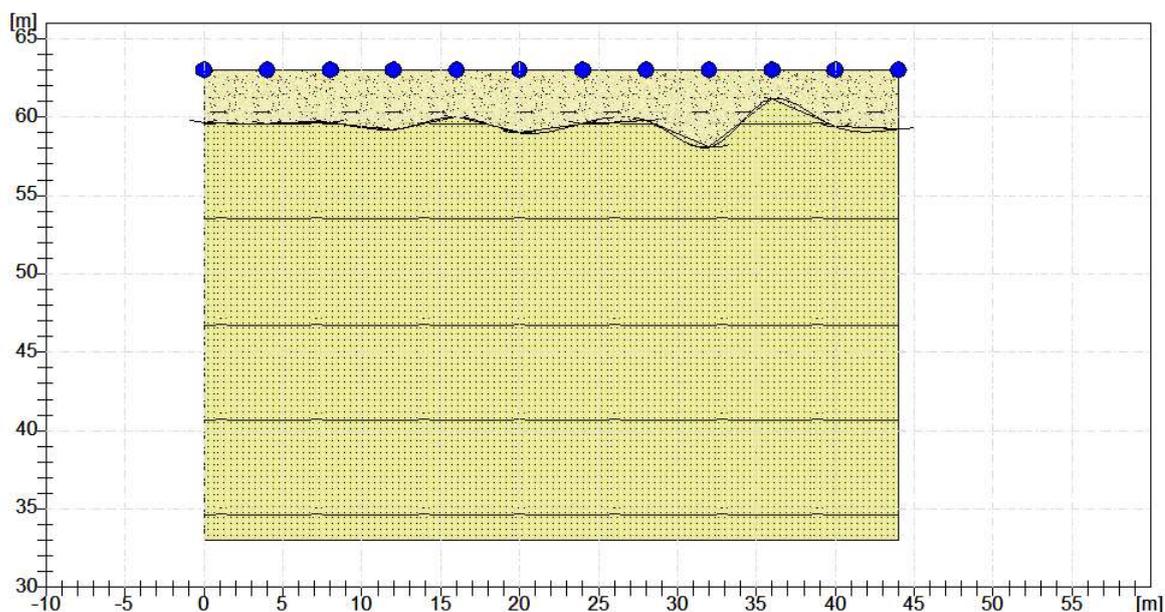


	Unità a prevalente componente calcarea o dolomitica molto fratturata 647.95[m/s]
	Unità a prevalente componente calcarea o dolomitica fratturata 1337.73[m/s]

Area CAMPI FOTOVOLTAICI: LOTTO SP_2 – SP_3

Parametri geotecnici*	Strato n. 1	Strato n. 2
Profondità da p.c.	0,00 ÷ 3,50 mt	3,50 ÷ 15,00 mt
Litologia	Unità a prevalente componente sabbiosa-arenitica	Unità a prevalente componente arenitica
Coefficiente Poisson	0.34	0.32
Densità [kg/m ³]	2000.00	2072.00
Vp [m/s]	824.27	1160.70
Vs [m/s]	405.84	597.17
G0 [MPa]	312.95	702.53
Ed [Mpa]	1290.90	2654.02
M0 [MPa]	977.96	1951.48
Ey [Mpa]	838.70	1854.69
Ø [°]	35	40
Cu [Mpa]	0,51	0,95

* G0: Modulo di deformazione al taglio; Ed: Modulo edometrico; M0: Modulo di compressibilità volumetrica; Ey: Modulo di Young; Ø: Angolo di attrito; Cu: Coesione

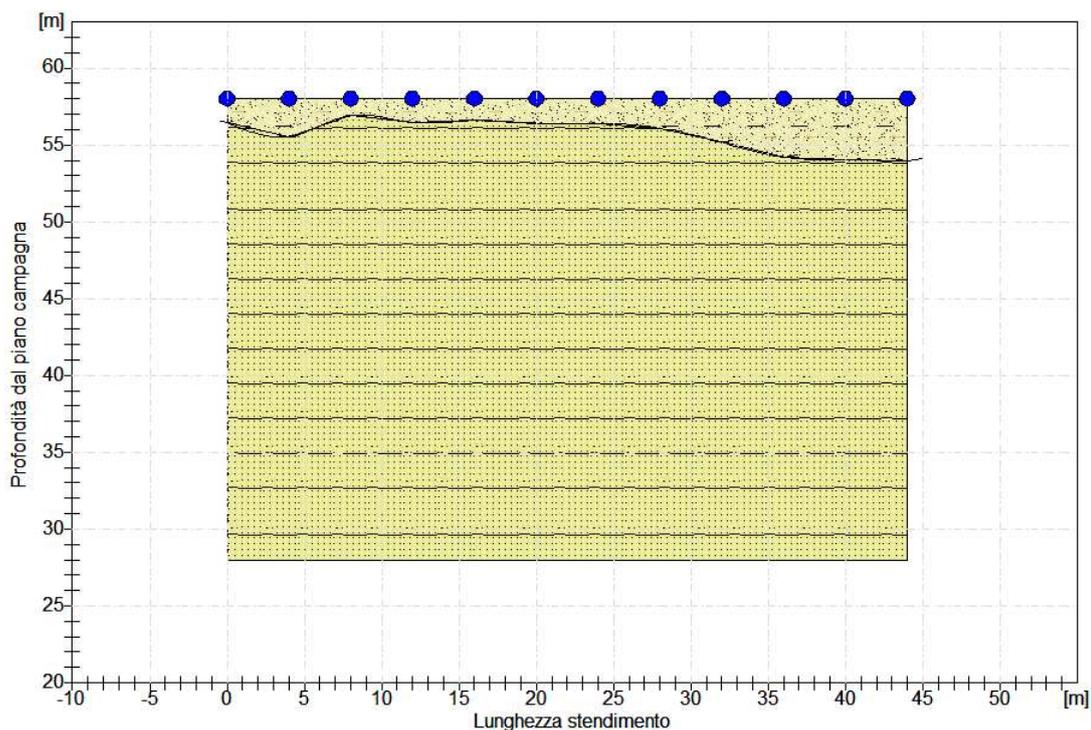


 Unità a prevalente componente sabbiosa-arenitica
824.27[m/s]
 Unità a prevalente componente arenitica
1160.70[m/s]

- Area CAMPI FOTOVOLTAICI: LOTTO SP_4 – SP_5

Parametri geotecnici*	Strato n. 1	Strato n. 2
Profondità da p.c.	0,00 ÷ 4,50 mt	4,50 ÷ 15,00 mt
Litologia	Unità a prevalente componente sabbiosa-arenitica	Unità a prevalente componente arenitica
Coefficiente Poisson	0.33	0.31
Densità [kg/m ³]	1747.00	1900.00
Vp [m/s]	569.64	824.60
Vs [m/s]	286.94	432.71
G0 [MPa]	143.84	355.75
Ed [Mpa]	566.89	1291.94
M0 [MPa]	423.05	936.19
Ey [Mpa]	382.61	932.07
Ø [°]	30	40
Cu [Mpa]	0,30	0,57

* G0: Modulo di deformazione al taglio; Ed: Modulo edometrico; M0: Modulo di compressibilità volumetrica; Ey: Modulo di Young; Ø: Angolo di attrito; Cu: Coesione



	Unità a prevalente componente sabbiosa-arenitica 569.64[m/s]
	Unità a prevalente componente arenitica 824.60[m/s]

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	PROGETTO FOTOVOLTAICO- "SPARPAGLIATA "- Torre Santa Susanna-Erchie (BR)- Relazione Geotecnica	LUMINORA SPARPAGLIATA S.R.L.
--	--	---

- Area SOTTOSTAZIONE

LITOLOGIA (ORIZZONTE)	PROFONDITA' dal P.C. (mt)	PARAMETRI GEOTECNICI	CORRELAZIONE	VALORE
TERRENO VEGETALE (ORIZZONTE 1)	0,00 ÷ 0,60	=	=	=
DEPOSITO LIMO- SABBIOSO POCO ADDENSATO (ORIZZONTE 2)	0,60 ÷ 1,40	Coesione (C)	[Terzaghi-Peck]	0,0 (Kg/cm ^q)
		Angolo di attrito	[Sowers (1961)]	28°
		Modulo Elastico (di Young)	[Schmertmann (1978)]	38,82 Kg/cm ^q)
		Modulo Edometrico	[Menzenbach e Malcev]	53,82 (Kg/cm ^q)
		Modulo di Poisson	A.G.I.	0,34
		Classificazione AGI (1977)	AGI (1977)	POCO ADDENSATO
		Peso unità di volume naturale (γ)	[Terzaghi-Peck 1948-1967]	1,41 (t/mc)
		Peso unità di volume saturo (γ_s)	[Terzaghi-Peck 1948-1967]	1,88 (t/mc)
		Coefficiente spinta a Riposo $K_0 = \sigma_H / \sigma_V$	[Navfac 1971-1982]	0,86
		Falda profondità dal p.c.	=	NON RILEVATA
DEPOSITO SABBIOSO LIMOSO POCO ADDENSATO (ORIZZONTE 3)	1,40 ÷ 4,20	Coesione (C)	[Terzaghi-Peck]	0 (Kg/cm ^q)
		Angolo di attrito	[Sowers (1961)]	30°
		Modulo Elastico (di Young)	[Schmertmann (1978)]	65,94 (Kg/cm ^q)
		Modulo Edometrico	[Menzenbach e Malcev]	71,76 (Kg/cm ^q)
		Modulo di Poisson	A.G.I.	0,34
		Classificazione AGI (1977)	AGI (1977)	POCO ADDENSATO
		Peso unità di volume naturale (γ)	[Terzaghi-Peck 1948-1967]	1,45 (t/mc)
		Peso unità di volume saturo (γ_s)	[Terzaghi-Peck 1948-1967]	1,90 (t/mc)
		Coefficiente spinta a Riposo $K_0 = \sigma_H / \sigma_V$	[Navfac 1971-1982]	1,57
		Falda superficiale dal p.c.	=	NON RILEVATA
DEPOSITO SABBIOSO DEBOLMENTE LIMOSO MODERATAMENT E ADDENSATO (ORIZZONTE 2)	4,20 ÷ 6,00	Coesione (C)	[Terzaghi-Peck]	0,0 (Kg/cm ^q)
		Angolo di attrito	[Sowers (1961)]	31°
		Modulo Elastico (di Young)	[Schmertmann (1978)]	147,60 Kg/cm ^q)
		Modulo Edometrico	[Menzenbach e Malcev]	166,66 (Kg/cm ^q)
		Modulo di Poisson	A.G.I.	0,33
		Classificazione AGI (1977)	AGI (1977)	MODERATAMENT E ADDENSATO
		Peso unità di volume naturale (γ)	[Terzaghi-Peck 1948-1967]	1,51 (t/mc)
		Peso unità di volume saturo (γ_s)	[Terzaghi-Peck 1948-1967]	1,94 (t/mc)
		Coefficiente spinta a Riposo $K_0 = \sigma_H / \sigma_V$	[Navfac 1971-1982]	2,58
		Falda profondità dal p.c.	=	NON RILEVATA