



PROPONENTE:

HEPV12 S.R.L.
via Alto Adige, 160/A - 38121 Trento (TN)
hepv12srl@legalmail.it

MANAGEMENT:

EHM.Solar

EHM.SOLAR S.R.L.
Via della Rena, 20 39100 Bolzano - Italy
tel. +39 0461 1732700
fax. +39 0461 1732799
info@ehm.solar

c.fiscale, p.iva e R.I. 03033000211

NOME COMMESSA:

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO IMPIANTO
AGROVOLTAICO AVENTE POTENZA NOMINALE PARI A
11.000 kW E POTENZA MODULI PARI A 14.271,4 kWp,
CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE
ELETTRICA, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI E CELLINO
SAN MARCO (BR) - IMPIANTO SV94**

STATO DI AVANZAMENTO COMMESSA:

PROGETTO DEFINITIVO PER AUTORIZZAZIONE UNICA

CODICE COMMESSA:

HE.21.0041

PROGETTAZIONE INGEGNERISTICA:

Heliopolis



Galleria Passarella, 1 20122 Milano - Italy
tel. +39 02 37905900
via Alto Adige, 160/A 38121 Trento - Italy
tel. +39 0461 1732700
fax. +39 0461 1732799

www.heliopolis.eu
info@heliopolis.eu

c.fiscale, p.iva e R.I. Milano 08345510963

PROGETTISTA:



COLLABORATORE:

STUDI PEDO-AGRONOMICI

Dott. Agr. Matteo Sorrenti

STUDI FAUNISTICI

Dott. Nat. Maria Grazia Fraccalvieri

CONSULENZA LEGALE

STUDIO LEGALE PATRUNO
Via Argiro, 33 Bari
t.f. +39 080 8693336



AMBIENTE IDRAULICA STRUTTURE

Dott. Ing. Orazio Tricarico
Via della Resistenza, 48/B1 - 70125 Bari (BA)
t. +39 080 3219948
info@atechsrl.net www.atechsrl.net



STUDI ARCHEOLOGICI

Dott.ssa Paola Iacovazzo
via del Tratturello Tarantino n. 6 - 74123 Taranto (TA)



museion-archeologia@libero.it

RILIEVI TOPOGRAFICI

GEPOLIS srl
Via F.lli Urbano, 32
72028 - Torre Santa Susanna (BR)
Tel./Fax: 0831.74.71.71

STUDI GEOLOGICI

Dott. Geol. Michele Valerio

OGGETTO:

RELAZIONE GEOTECNICA

SCALA:

-

DATA:

FEBBRAIO 2022

NOME FILE:

EJ3G292_RelazioneGeotecnica_01.pdf

TAVOLA:

DGG.RE 02

N. REV.	DATA	REVISIONE	ELABORATO	VERIFICATO	VALIDATO
0	02.2022	Emissione	M.Valerio	responsabile commessa A.Albuzzi	direttore tecnico N.Zuech

INDICE

1. PREMESSA.....	1
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE.....	1
3. INDAGINI GEOGNOSTICHE	4
3.1 Prova penetrometrica dinamica	4
3.1.1 Interpretazione dei dati	4
4. CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL SUOLO DI FONDAZIONE.....	9
4.1 Stima della pericolosità sismica del sito	10
5. MODELLAZIONE GEOTECNICA DEL SITO.....	12
6. CONCLUSIONI.....	13

1. PREMESSA

Su incarico ottenuto dalla **ATECH srl**, per conto della Società **HEPV12 s.r.l.**, è stato condotto uno studio geologico-tecnico inerente l'area interessata dal "Progetto per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico denominato "Impianto SV94" avente potenza nominale pari a 11.000 kW e di potenza installabile pari a 14.271,4 kWp, da realizzarsi nei Comuni di Brindisi e Cellino San Marco (BR), con connessione alla RTN tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna dalla futura cabina primaria AT/MT "Cellino".

Il presente studio ha lo scopo di stabilire le caratteristiche geotecniche e geomeccaniche delle varie litologie che verranno interessate dal progetto in oggetto, per risalire al loro prevedibile comportamento in dipendenza dei fattori morfologici, geologici, stratigrafici, tettonici, idrogeologici e sismici rilevabili nella zona.

La presente relazione viene redatta conformemente alle *Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni* di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e alla Circolare esplicativa del 21 gennaio 2019 n° 7 C.S.LL.PP e si basa sui risultati ottenuti, oltre che dal rilevamento geologico di superficie e dalle conoscenze dello scrivente, dalla presa visione delle indagini effettuate dal Dott. Geol. Dario Fischetto, alla quale Relazione si rimanda per opportuni approfondimenti, finalizzati alla realizzazione dello stesso progetto e fornite al sottoscritto dalla stessa Committenza.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE

L'area oggetto di studio ricade nel Foglio 203 della Carta Geologica Ufficiale in scala 1:100.000 ed è situata nel settore settentrionale della Penisola Salentina: essa sorge su un'area pressoché pianeggiante con altitudine media che varia da 60 a 65 metri sul livello del mare.

E' stato effettuato un rilevamento geologico speditivo del sito di progetto e di un suo intorno, tra i comuni di Brindisi e Cellino San Marco. I risultati sono stati cartografati nella Carta geologica allegata al presente studio, in cui si è ritenuto opportuno evidenziare le caratteristiche litologiche delle Formazioni rocciose, le strutture tettoniche ed una breve descrizione biostratigrafica e paleontologica.

Alcuni lavori bibliografici e la cartografia in scala 1:100.000 dell'Istituto Superiore per la Protezione e le Ricerca Ambientale (I.S.P.R.A., ex-APAT), hanno consentito di approfondire la conoscenza delle caratteristiche geologiche del territorio.

Il sito di progetto è ubicato all'interno di una porzione di territorio che dal punto di vista topografico è pianeggiante. Più a sud del sito in esame, il paesaggio è lievemente movimentato dalle ultime propaggini di grandi morfostrutture denominate secondo la letteratura "horst" ("alti morfologico-strutturali") e "graben" ("bassi morfologico-strutturali"). Infatti in generale, nel Salento, un regime tettonico a pieghe ed a faglie, di tipo plicativo e disgiuntivo, ha interessato il basamento carbonatico mesozoico scomponendolo in blocchi che risultano dislocati a differenti altezze. Ne è risultata una struttura, detta appunto ad "horst e graben", in cui le ultime propaggini delle "Serre Salentine", in genere strette ed allungate in direzione NO-SE, rappresentano zone di "alto strutturale".

Nell'area oggetto di studio, il basamento carbonatico, costituito da calcari e calcari dolomitici di età cretacea, non affiora direttamente, ma è ricoperto da Unità trasgressive costituite da depositi appartenenti alla Formazione di Gallipoli, di età calabrianiana.

In affioramento, dunque, sono state individuate e delimitate le seguenti Formazioni, dalla più antica alla più recente, utilizzando le denominazioni convenzionali della Carta Geologica d'Italia, in scala 1:100.000, dell'I.G.M. che sono:

Le Dolomie di Galatina (Cenomaniano sup. – Turoniano?), rappresentata dai seguenti tipi litologici: 1) dolomie e calcari dolomitici, grigi, talora bituminosi; in alcuni livelli la dolomitizzazione si è compiuta durante la prima diagenesi (dolomitizzazione penecontemporanea, dimostrata dalla grana assai minuta, dalla porosità scarsa, dalle strutture originarie ben conservate), mentre in altri livelli, più frequenti, la dolomitizzazione è di diagenesi tardiva (grana più grossa, porosità notevole, strutture originarie praticamente scomparse); 2) calcari micritici, chiari, spesso laminari; 3) calcari ad intraclasti; 4) calcari a pellets; 5) calcari a bioclasti; 6) breccie calcaree.

La **Formazione di Gallipoli (Calabrianiana)**, costituita da sabbie argillose giallastre, talora debolmente cementate, in strati di qualche centimetro di spessore, che passano inferiormente a sabbie argillose e argille grigio-azzurre (Q_s^1); spesso l'Unità intercala banchi arenacei e calcarenitici ben cementati (Q_c^1). Nelle sabbie più elevate si notano talora *Cassidulina laevigata* D'ORB. *carinata* SILV., *Bulimina marginata* D'ORB., *Ammonia beccarii* (LIN.), *Ammonia perlucida* (HER.ALL.EARL.) (Pleistocene).

Nelle sabbie argillose e argille sottostanti, accanto ad *Arctica islandica* (LIN.), *Chlamys septemradiata* MULL. ed altri molluschi, sono frequenti: *Hyalinea balthica* (SCHR.), *Cassidulina laevigata* D'ORB. *carinata* SILV., *Bulimina catanensis* SEG. (Calabriano).

La Formazione di Gallipoli é ben rappresentata nel Foglio Brindisi e Lecce, soprattutto nel settore settentrionale, dove occupa una vastissima area attorno a Brindisi. Altri lembi, meno estesi, si trovano anche a Sud (tra Oria e Manduria, presso Torre S. Susanna e presso San Donaci).

Tale Formazione è costituita da due fondamentali litotipi: le marne argillose e, più raramente, le marne, alla base; le sabbie, più o meno argillose, alla sommità (Martinis, 1967).

Le marne argillose hanno una tinta grigio-azzurrognola, sono generalmente plastiche e poco stratificate e contengono percentuali variabili di frammenti di quarzo a spigoli vivi. Vi sono abbondanti macrofossili, i più significativi dei quali sono: *Arctica islandica* (LIN.) e *Chlamys septemradiata* MULL.; a questi si aggiungono *Pecten*, *Cardium*, *Nassa*, *Nucula*, *Dentalium*, ecc. Relativamente abbondante è anche la microfauna, nella quale particolarmente frequenti sono: *Elphidium crispum* (LIN.), *Ammonia beccarii* (LIN.), *Bulimina elegans* D'ORB. *marginata* FORN., *Bolivina catanensis* SEG., *Cassidulina laevigata* D'ORB. *carinata* SILV., *Hyalinea balthica* (SCHR.).

Verso la parte alta della serie, la componente marnoso-argillosa diminuisce gradualmente, finché si passa a sabbie vere e proprie, di colore giallastro o grigio-giallastro, aventi ancora un certo contenuto di argilla, costituite prevalentemente da frammenti di quarzo a granulometria medio-fine (Martinis, 1967). Le sabbie sono stratificate e talora parzialmente cementate.

Le sabbie e le argille costituenti la Formazione di Gallipoli possono essere sostituite, parzialmente o totalmente, da calcareniti ed arenarie ben cementate e talora da livelli di panchina; in particolare, nel Foglio Brindisi, le calcareniti sono particolarmente abbondanti ed estese.

L'area su cui ricadranno tutte le opere in ricadono nella Formazione di Gallipoli, come si evince dalla stralcio della carta Geologica allegata alla presente.

3. INDAGINI GEOGNOSTICHE

Sul sito in oggetto è stata effettuata una campagna di prospezioni geognostiche, con gli obiettivi di determinare i principali parametri elasto-meccanici delle rocce costituenti il piano di sedime dell'opera in progetto e caratterizzare il suolo di fondazione ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 e alla Circolare esplicativa del 21 gennaio 2019 n° 7 C.S.LL.PP.

Le indagini geognostiche sono state articolate nelle modalità seguenti di esecuzione (per l'ubicazione si fa riferimento alla Carta Geologica allegata):

- n. 1 stendimento sismico in onda S con acquisizione di tipo MASW della lunghezza di 38,5 m;
- n. 1 stendimento sismico in onda S con acquisizione di tipo Re.Mi. della lunghezza di 38,5 m, condotta sulla stessa traccia del rilievo in onda S;
- n. 2 prove penetrometriche dinamiche super pesante (Dynamic Probing Super Heavy).

Per un'analisi più approfondita delle metodologie utilizzate, si rimanda alla Relazione Geologica redatta dal Dott. Geol. Dario Fischetto, alla quale la presente Relazione fa riferimento.

3.1 Prova penetrometrica dinamica

Per ottenere una conoscenza più dettagliata del sottosuolo dal punto di vista litologico e geotecnico, è stata eseguita una Prova Penetrometrica Dinamica Super Pesante (Dynamic Probing Super Heavy) nell'area su cui sorgerà l'impianto fotovoltaico.

La prova penetrometrica consiste nel misurare la resistenza alla penetrazione di una punta conica, infissa per battitura nel terreno, per mezzo di un idoneo dispositivo di percussione, secondo una procedura standardizzata.

Per le metodologie adottate si rimanda alla Relazione Geologica redatta dal Dott. Geol. Dario Fischetto, alla quale la presente Relazione fa riferimento.

3.1.1 Interpretazione dei dati

Di seguito vengono tabellati i risultati ottenuti dalla prova effettuata nella quale si nota che la resistenza dinamica alla punta si presenta variabile in funzione della composizione mineralogica dei livelli stratigrafici riscontrati durante l'avanzamento della punta (Figg. 2-5).

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	2	0,855	17,28	20,22	0,79	0,92
0,40	2	0,851	17,20	20,22	0,78	0,92
0,60	6	0,847	51,37	60,65	2,33	2,76
0,80	6	0,843	51,14	60,65	2,32	2,76
1,00	6	0,840	46,97	55,93	2,14	2,54
1,20	6	0,836	46,78	55,93	2,13	2,54
1,40	6	0,833	46,59	55,93	2,12	2,54
1,60	6	0,830	46,40	55,93	2,11	2,54
1,80	6	0,826	46,22	55,93	2,10	2,54
2,00	6	0,823	42,73	51,90	1,94	2,36
2,20	6	0,820	42,57	51,90	1,93	2,36
2,40	6	0,817	42,41	51,90	1,93	2,36
2,60	6	0,814	42,26	51,90	1,92	2,36
2,80	6	0,811	42,11	51,90	1,91	2,36
3,00	6	0,809	39,15	48,41	1,78	2,20
3,20	6	0,806	39,02	48,41	1,77	2,20
3,40	6	0,803	38,89	48,41	1,77	2,20
3,60	6	0,801	38,77	48,41	1,76	2,20
3,80	6	0,798	36,65	48,41	1,76	2,20
4,00	10	0,796	60,18	75,60	2,74	3,44
4,20	10	0,794	60,01	75,60	2,73	3,44
4,40	10	0,791	59,84	75,60	2,72	3,44
4,60	10	0,789	59,67	75,60	2,71	3,44
4,80	10	0,787	59,51	75,60	2,70	3,44
5,00	10	0,785	55,83	71,12	2,54	3,23
5,20	10	0,783	55,69	71,12	2,53	3,23
5,40	10	0,781	55,55	71,12	2,53	3,23
5,60	10	0,779	55,42	71,12	2,52	3,23
5,80	10	0,777	55,28	71,12	2,51	3,23
6,00	10	0,775	52,07	67,14	2,37	3,05

Fig. 2: Parametri provapenetro metrica area impianto agrovoltaico ovest

A seconda del numero di colpi ottenuti e dalle varie resistenze alla punta è stata ottenuta una stratigrafia del substrato investigato (-6,0 m):

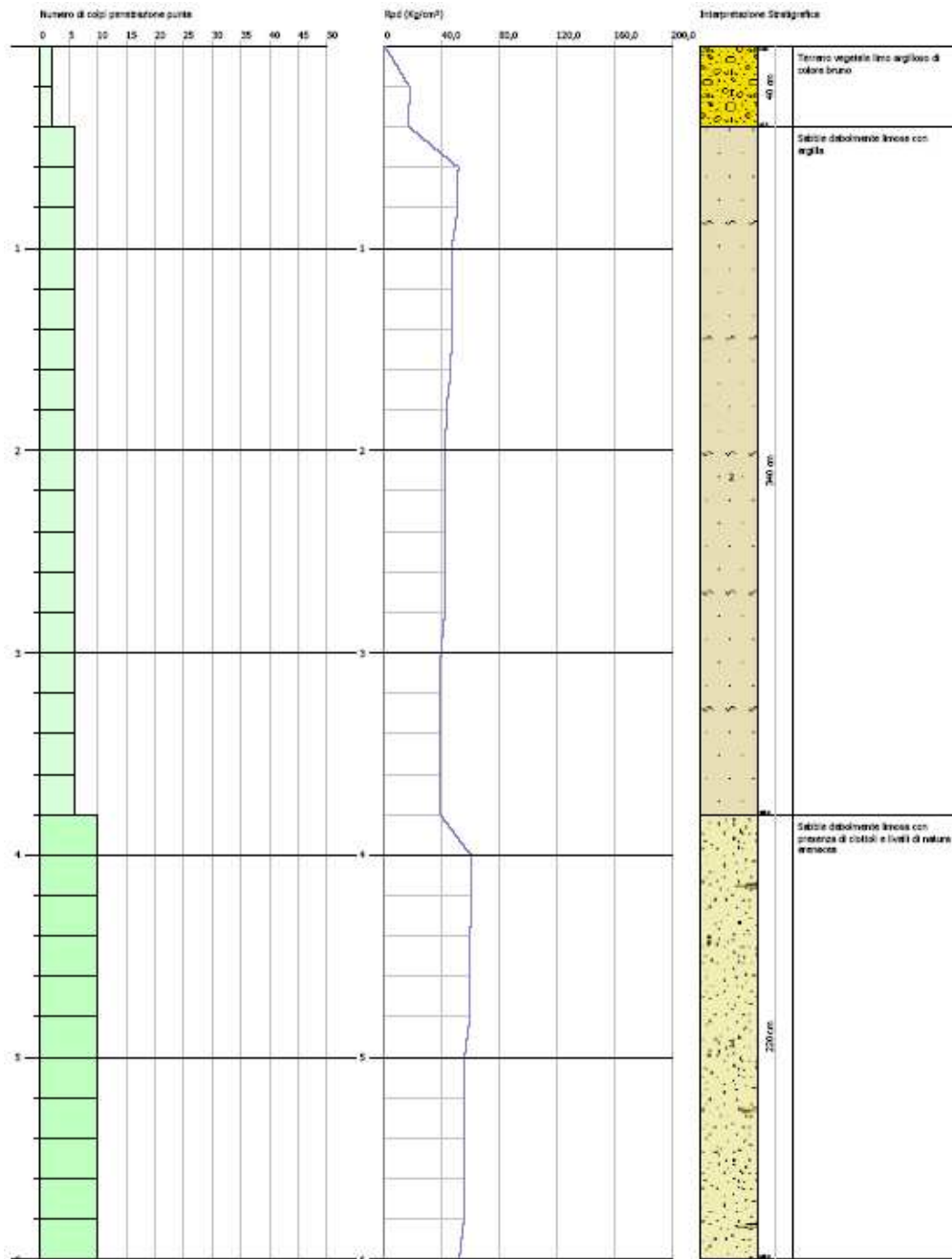


Fig. 3: Interpretazione stratigrafica prova penetrometrica area impianto agrovoltaico ovest

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	2	0,855	17,28	20,22	0,79	0,92
0,40	2	0,851	17,20	20,22	0,78	0,92
0,60	6	0,847	51,37	60,65	2,33	2,76
0,80	6	0,843	51,14	60,65	2,32	2,76
1,00	6	0,840	46,97	55,93	2,14	2,54
1,20	6	0,836	46,78	55,93	2,13	2,54
1,40	6	0,833	46,59	55,93	2,12	2,54
1,60	6	0,830	46,40	55,93	2,11	2,54
1,80	6	0,826	46,22	55,93	2,10	2,54
2,00	6	0,823	42,73	51,90	1,94	2,36
2,20	10	0,820	70,94	86,50	3,22	3,93
2,40	10	0,817	70,69	86,50	3,21	3,93
2,60	10	0,814	70,44	86,50	3,20	3,93
2,80	10	0,811	70,19	86,50	3,19	3,93
3,00	10	0,809	65,25	80,69	2,97	3,67
3,20	10	0,806	65,03	80,69	2,96	3,67
3,40	10	0,803	64,82	80,69	2,95	3,67
3,60	10	0,801	64,62	80,69	2,94	3,67
3,80	10	0,798	64,42	80,69	2,93	3,67
4,00	10	0,796	60,18	75,60	2,74	3,44
4,20	10	0,794	60,01	75,60	2,73	3,44
4,40	10	0,791	59,84	75,60	2,72	3,44
4,60	10	0,789	59,67	75,60	2,71	3,44
4,80	10	0,787	59,51	75,60	2,70	3,44
5,00	10	0,785	55,83	71,12	2,54	3,23
5,20	10	0,783	55,69	71,12	2,53	3,23
5,40	10	0,781	55,55	71,12	2,53	3,23
5,60	10	0,779	55,42	71,12	2,52	3,23
5,80	10	0,777	55,28	71,12	2,51	3,23
6,00	10	0,775	52,07	67,14	2,37	3,05

Fig. 4: Parametri provapenetro metrica area impianto agrovoltaiico est

A seconda del numero di colpi ottenuti e dalle varie resistenze alla punta è stata ottenuta una stratigrafia del substrato investigato (-6,0 m):

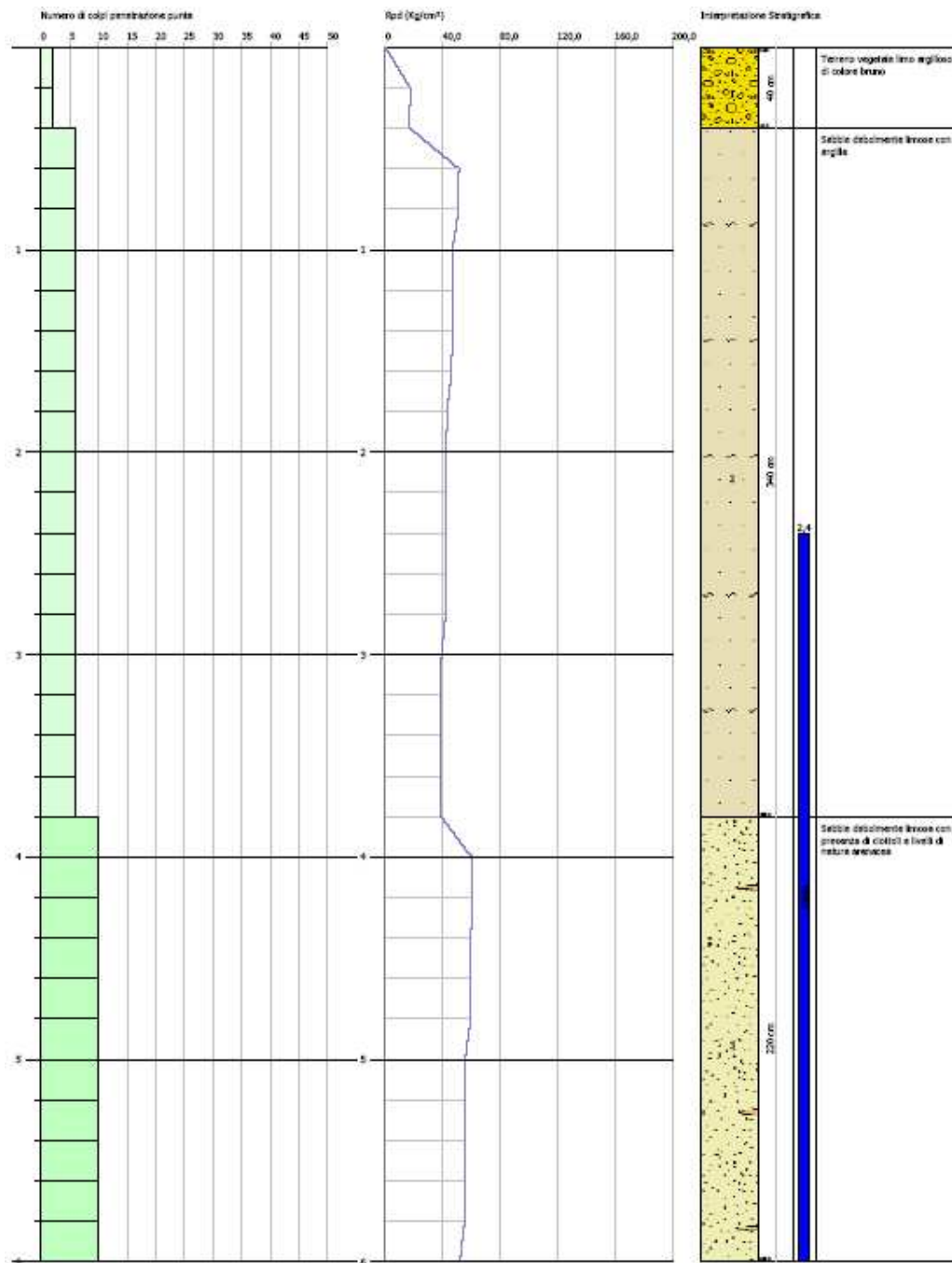


Fig. 5: Interpretazione stratigrafica prova penetrometrica area impianto agrovoltaico est

4. CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL SUOLO DI FONDAZIONE

Secondo il D.M. del 17 gennaio 2018, per la definizione delle azioni sismiche di progetto secondo l'approccio semplificato riconducibile alle cinque categorie di sottosuolo, si fa riferimento alla cosiddetta $V_{s,eq}$ valutato dalla seguente espressione:

$$V_{s,eq} = H / (\sum_{i=1}^N (h_i / V_{s,i}))$$

dove:

h_i = spessore dell' i -esimo strato

$V_{s,i}$ = velocità delle onde di taglio nell' i -esimo strato

N = numero di strati

H = profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia e terreno molto rigido, caratterizzato da V_S non inferiore a 800 m/s.

Il valore della $V_{s,eq}$ è stato determinato in base delle indagini indirette effettuate in situ. Tali indagini hanno fornito un valore sperimentale di **387 m/s** tale da poter attribuire il suolo su cui ricadrà l'opera in progetto alla **CATEGORIA "B"**, così come definita dalla Tabella 3.2.II di cui al D.M. del 17 gennaio 2018.

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.

4.1 Stima della pericolosità sismica del sito

La pericolosità sismica di un sito, costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche; essa deve essere descritta in modo da renderla compatibile con le NTC e da dotarla di un sufficiente livello di dettaglio, sia in termini geografici che in termini temporali; tali condizioni possono ritenersi soddisfatte se i risultati dello studio di pericolosità sono forniti:

- in termini di valori di accelerazione orizzontale massima a_g e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta ai sensi delle NTC, nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale sopra definite
- in corrispondenza dei punti di un reticolo (*reticolo di riferimento*) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro (non distano più di 10 km);
- per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno TR ricadenti in un *intervallo di riferimento* compreso almeno tra 30 e 2475 anni, estremi inclusi;

Per le categorie di sottosuolo di fondazione (**categoria B** per il sito in esame) definite dal D.M. 17/01/2018 al comma 3. 2. 2, i coefficienti **Ss** e **Cc** possono essere calcolati in funzione dei valori di **F₀** e **Tc**, relativi al sottosuolo di categoria A, mediante le espressioni fornite nella Tabella 3.2.V, nelle quali g è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.

Inoltre, poiché l'area in esame presenta pendenze nulle, si attribuisce ad essa la Categoria topografica T1 e pertanto il coefficiente da considerare vale 1,0.

Di seguito vengono inseriti i dati utili allo studio della pericolosità sismica del sito e le risultanze acquisite:

PARAMETRO	VALORE
Tipo di costruzione (Tab. 2.4.I NTC-2018)	2. Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale
Vita nominale di progetto (V_N) (Tab. 2.4.I NTC-2018)	Valore minimo $V_N \geq 50$ anni
Classe d'uso dell'opera (§ 2.4.2 NTC-2018)	Classe II Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali,....
Coefficiente d'uso (§ 2.4.2 NTC-2018, Tab. 2.4.II)	$C_U = 1,0$
Categoria di sottosuolo (§ 3.2.2 NTC-2018 Tab. 3.2.II)	A ($V_{s,eq} = 1.056,00$ m/s)
Categoria topografica (§ 3.2.2 NTC-2018 Tab. 3.2.III)	T1
Periodo di riferimento per l'azione sismica (§ 2.4.3 NTC-2018 Tab. 2.4.II)	$V_R = V_N \cdot C_U = 50$ anni
Classificazione sismica (Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274/03 come recepita dalla Regione Puglia con DGR n. 153 del 02.03.2004) come da figura di seguito riportata	Comune di San Donaci (BR) – ZONA 4
Coordinate geografiche del sito espresse in WGS84	Latitudine: 40. 453210° Longitudine: 17. 897473°
Coordinate geografiche del sito espresse in ED50	Latitudine: 40. 454191° Longitudine: 17. 898257°
Punti della maglia	1 34588 2 34589
	3 34367 4 34366

PARAMETRI SISMICI:

STATO LIMITE	Probabilità di superamento (%)	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
SLO	81	30	0,015	2,321	0,157
SLD	63	50	0,020	2,347	0,224
SLV	10	475	0,048	2,492	0,465
SLC	5	975	0,059	2,598	0,522

SLO = Stato Limite di Operatività - SLD = Stato Limite di Danno - SLV = Stato Limite di salvaguardia della Vita - SLC = Stato Limite di prevenzione del Collasso - T_R = Tempo di ritorno - a_g = accelerazione orizzontale massima del terreno - F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale - T_c^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

COEFFICIENTI SISMICI:

STATO LIMITE	S_S [-]	C_c [-]	S_T [-]	K_h [-]	K_v [-]	A_{max} [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,000	1,000	1,000	0,003	0,001	0,145	0,200
SLD	1,000	1,000	1,000	0,004	0,002	0,193	0,200
SLV	1,000	1,000	1,000	0,010	0,005	0,474	0,200
SLC	1,000	1,000	1,000	0,012	0,006	0,581	0,200

S_S = coefficiente di amplificazione stratigrafica - S_T = coefficiente di amplificazione topografica - C_c = coefficiente funzione della categoria di sottosuolo - K_h = Coefficiente sismico orizzontale - K_v = Coefficiente sismico verticale - A_{max} = Accelerazione orizzontale massima attesa - Beta = Coefficiente di riduzione per A_{max} .

5. MODELLAZIONE GEOTECNICA DEL SITO

Dal rilevamento geologico di superficie caratterizzati dalla visione di affioramenti naturali e dai dati provenienti dalle indagini geognostiche di riferimento, si è potuto di ricostruire la successione lito-stratigrafica che caratterizza l'area di progetto.

L'area su cui sorgerà l'impianto fotovoltaico risulta essere interessata da depositi sabbioso-argillosi, talvolta con intercalazioni arenitiche (cfr par. 3.1.1).

Di seguito sono riportate le principali caratteristiche fisico-meccaniche di tali Formazioni provenienti dalle prove penetrometriche dinamiche effettuate:

LITOLOGIA (ORIZZONTE)	PROFONDITA' dal P.C. (mt)		PARAMETRI GEOTECNICI	CORRELAZIONE	VALORE
	DA	A			
Terreno vegetale limo argilloso di colore bruno (ORIZZONTE 1)	0,00	0,40	Coesione (C)	=	0,0 (Kg/cmq)
			Angolo di attrito	[Sower 1961]	22°
			Modulo Elastico (di Young)	[Schultze-Menzenbach]	28,28 (Kg/cmq)
			Modulo Edometrico	[Menzenbach e Malcev]	48,55 (Kg/cmq)
			Classificazione AGI (1977)	AGI (1977)	SCIOLTO
			Modulo di Poisson	A.G.I.	0,35
			Peso unità di volume naturale (γ)	[Meyerhof 1951]	1,45 (t/mc)
			Peso unità di volume saturo (γ _s)	[Terzaghi-Peck 1948-1967]	1,86 (t/mc)
			Coefficiente spinta a Riposo K ₀ =σ _{vmH} /σ _v	[Navfac 1971-1982]	0,51
			Falda superficiale dal p.c.	=	NON RILEVATA
Sabbie debolmente limose con argilla (ORIZZONTE 2)	0,40	3,80	Coesione (C)	=	0,0 (Kg/cmq)
			Angolo di attrito	[Sower 1961]	30,00°
			Modulo Elastico (di Young)	[Schultze-Menzenbach]	51,02 (Kg/cmq)
			Modulo Edometrico	[Menzenbach e Malcev]	70,14 (Kg/cmq)
			Classificazione AGI (1977)	AGI (1977)	POCO ADDENSATO
			Modulo di Poisson	A.G.I.	0,34
			Peso unità di volume naturale (γ)	[Meyerhof 1951]	1,70 (t/mc)
			Peso unità di volume saturo (γ _s)	[Terzaghi-Peck 1948-1967]	1,90 (t/mc)
			Coefficiente spinta a Riposo K ₀ =σ _{vmH} /σ _v	[Navfac 1971-1982]	1,90
			Falda superficiale dal p.c.	=	2,40 mt
Sabbie debolmente limosa con presenza di ciottoli e livelli di natura arenacea (ORIZZONTE 3)	3,80	6,00	Coesione (C)	=	0,0 (Kg/cmq)
			Angolo di attrito	[Sower 1961]	32°
			Modulo Elastico (di Young)	[Schultze-Menzenbach]	126,24 (Kg/cmq)
			Modulo Edometrico	[Menzenbach e Malcev]	106,28 (Kg/cmq)
			Classificazione AGI (1977)	AGI (1977)	MODERATAMENTE ADDENSATO
			Modulo di Poisson	A.G.I.	0,32
			Peso unità di volume naturale (γ)	[Meyerhof 1951]	1,89 (t/mc)
			Peso unità di volume saturo (γ _s)	[Terzaghi-Peck 1948-1967]	1,95 (t/mc)
			Coefficiente spinta a Riposo K ₀ =σ _{vmH} /σ _v	[Navfac 1971-1982]	3,10
			Falda superficiale dal p.c.	=	2,40 mt

Si ribadisce che tali dati derivano comunque da indagini di tipo puntuale e che di contro, le formazioni litologiche interessate, sono caratterizzate da una variabilità di comportamento fisico-meccanico da punto a punto.

Pertanto, in fase esecutiva, nelle operazioni di scavo per le fondazioni dovrà essere verificata la corrispondenza descrittiva e geotecnica di tutta la porzione di terreno coinvolta dall'opera di progetto, differendo, in caso contrario, la tipologia o la profondità delle fondazioni preventivate.

6. CONCLUSIONI

Il programma di studi e le indagini eseguite in sito, hanno consentito di caratterizzare sotto il profilo geologico-tecnico i terreni di fondazione, interessati dall'opera di progetto, da realizzarsi tra i comuni di Brindisi e Cellino San Marco (BR).

Sulla base delle indagini geognostiche prese in riferimento e dal rilevamento geologico di superficie, unitamente alla consultazione della Carta Geologica ufficiale, è risultato che il terreno di sedime è costituito principalmente, da depositi sabbioso-argillosi con intercalazioni arenitiche.

Le caratteristiche fisico - meccaniche generali di tale Formazione risultano essere da discrete a buone.

Dalle indagini sismiche prese in riferimento, si è riscontrato un valore sperimentale delle **V_{s,eq}** di **387 m/s** tale da poter attribuire il suolo su cui ricadrà l'opera in progetto alla **CATEGORIA "B"**.

L'insieme delle risultanze acquisite permettono di dare un giudizio positivo sulla stabilità delle opere.

Pur tenendo in considerazione quanto scaturisce dal presente lavoro non si potrà prescindere, in fase esecutiva, dall'effettuare ulteriori sopralluoghi e controlli, per meglio contribuire alla scelta progettuale dell'opera da realizzare, che comunque spetta al Progettista nonché al Direttore dei Lavori che più compiutamente, sulla base delle caratteristiche tecniche-strutturali e dei carichi di esercizio dei fabbricati, potranno valutare l'opportunità di scelte specifiche più idonee a garantire un buon grado di sicurezza.

Non essendo stati riscontrati impedimenti riguardo eventuali amplificazioni sismiche dovute alla presenza di falde superficiali, di elementi tettonici attivi nelle immediate vicinanze del sito in esame, ed ancora l'assenza di fenomeni erosivi degni di rilievo e di problemi di instabilità quali frane e smottamenti, si esprime parere favorevole alla realizzazione dell'opera di progetto.

Bitonto, marzo 2022










Il Geologo

Dott. Michele Valerio



ALLEGATI

Legenda

-  Area agrovoltaico
-  CP Cellino
-  SE Terna
-  Cavidotto
-  Ubicazione stendimento sismico
-  Ubicazione prova penetrometrica
-  Sabbie di dune costiere attuali e recenti
Sabbie sciolte giallastre litorali che in genere costituiscono dei cordoni di dune. Molto permeabili.
-  Formazione di Gallipoli
Sabbie argillose giallastre passanti inferiormente a marne argillose grigio-azzurrastre. Permeabili.
-  Dolomie di Galatina
Calcare dolomitico e dolomie di colore grigio-nocciola a frattura irregolari, spesso vacuolari particolarmente estese. Molto permeabili per fessurazione e carsismo, sono sede della falda "profonda".

Carta Geologica



scala 1:25.000

