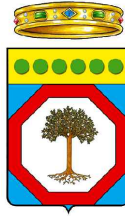


Comune  
di  
San Severo



Regione  
Puglia



Provincia  
di  
Foggia



Proponente:



Sede Legale:  
San Severo (FG) via F. Turati n.32  
P.IVA 04300760719  
Tel./Fax: 0882.603948  
pec: [progenergy-solar-plant4@pecaruba.it](mailto:progenergy-solar-plant4@pecaruba.it)



Titolo del Progetto:

# PROGETTO DI UN IMPIANTO DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA NOMINALE DI 19,051 MWp DENOMINATO "RUSSI" INTEGRATO CON PIANTE DI MELOGRANO

Documento:	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Cod. Pratica:	<b>SAK3QE8</b>	Cod. interno:	<b>DOC.09</b>
Elaborato:	<b>RELAZIONE GEOTECNICA</b>			SCALA:	<b>n.d.</b>
				FOGLIO:	<b>1 di 7</b>
				FORMATO:	<b>A4</b>

Nome File: **SAK3QE8\_RelazioneGeotecnica**

Progettista: *dott. ing. Saverio LIOCE*

00	Sett. 2021	Istanza V.I.A. al Ministero della Transizione Ecologica	S. Lioce	S. Lioce	S. Lioce
Rev.	Data	Descrizione Modifiche	Redatto	Controllato	Approvato

Le fondazioni delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici saranno realizzate mediante l'utilizzo di pali a vite (*screw piles*), i quali sono in grado di creare un forte contrasto sia alle azioni esterne di compressione che di trazione. Essi sono costituiti da un fusto tubolare cilindrico in acciaio ad alta resistenza, armato con viti elicoidali e dotati di punta di perforazione. L'avanzamento nel terreno alla profondità desiderata avviene attraverso un processo di "avvitatura", contemporaneamente alla rotazione, viene applicata alla testa del palo un'azione di compressione.

In ottemperanza alle normative vigenti, con lo scopo di far conoscere meglio la successione stratigrafica del sottosuolo, di individuare i parametri geomeccanici del terreno interessato dalle azioni trasmesse dalla struttura e di accertare l'idoneità del sito ai valori di progetto, si relaziona quanto segue.

Le indagini sul terreno di che trattasi sono state così articolate:

- a) *assistenza diretta durante le operazioni di sondaggio geologico ed esame visivo e dettagliato dello scavo;*
- b) *studio delle indagini geologiche.*

Il sito si presenta lievemente degradante verso ovest-nord ovest e non sono presenti, anche nelle zone limitrofe, fenomeni di dissesti attivi o potenziali.

La stratigrafia di dettaglio del sito, necessaria ai fini del presente studio, viene sotto riportata:

1. Terreno vegetale costituito da argilla, limo e sabbie, fino alla profondità di circa 0,60 m dal piano di campagna;
2. Argille limo sabbiose di colore scuro, dotate di modeste caratteristiche meccaniche, presenti fino alla profondità di circa 1,20 m dal piano di campagna;
3. Sabbia argillosa di colore avano chiaro, alternate a volte a livelli più o meno sabbiosi, mediamente addensate, dotate nell'insieme di sufficiente capacità portante, presenti fino alla profondità di circa 7,50 m dal piano di campagna;
4. Limo-sabbioso, leggermente argilloso di colore giallastro, alternato a volte a livelli più o meno sabbiosi, discretamente costipato, dotato nell'insieme di discreta capacità portante, presente fino a 30 m circa dal piano di campagna. Argille scure tendenti al colore blu, completamente impermeabili, dotate di buone caratteristiche meccaniche, oltre i 30 m dal piano di campagna.



Pertanto la zona presenta caratteri geomorfologici, strutturali e litologici tali da assicurare l'intervento in oggetto. Il piano di posa delle fondazioni non è interessato dalla falda freatica, ubicata nel sito in esame a circa 3m sotto il piano di campagna.

Pertanto la zona presenta caratteri geomorfologici, strutturali e litologici tali da assicurare l'intervento in oggetto.

Il terreno di sedime, ai fini del D.M. 17/01/2018, è classificabile come **tipo B**.

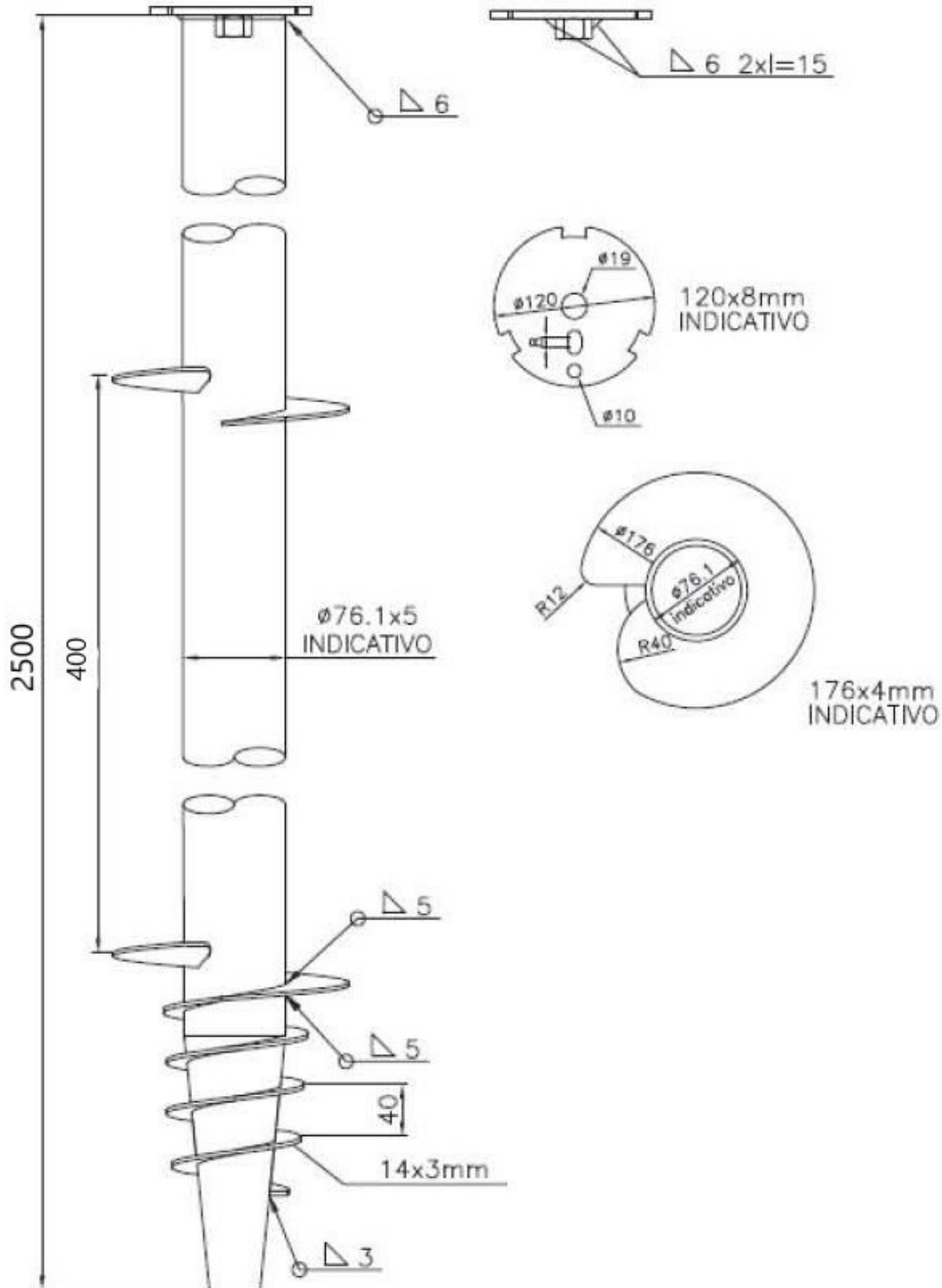
Le caratteristiche del terreno di sedime considerate per le verifiche (a vantaggio di sicurezza) sono le seguenti:

- 1) Coesione non drenata = 20 kPa;
- 2) Coesione drenata = 5 kPa;
- 3) Peso di volume = 1.850,00 kg/m<sup>3</sup>;
- 4) Angolo di attrito interno  $\phi = 23^\circ$ ;
- 5) Coefficienti di sottofondo:  $K_z = 3 \text{ kg/cm}^3$ ,  $K_x = K_y = 1,00 \text{ kg/cm}^3$ .

Le pressioni di esercizio sul terreno di sedime, sia in condizioni statiche che dinamiche, resteranno ben al di sotto del valore limite.



I pali a vite da mettere in opera in fondazione sono della seguente tipologia:



## CAPACITÀ PORTANTE IN TERMINI DI TENSIONI TOTALI

Nei terreni coesivi, la capacità portante si determina dalla seguente relazione:

$$Q_H = A_H \times N_c \times s_u$$

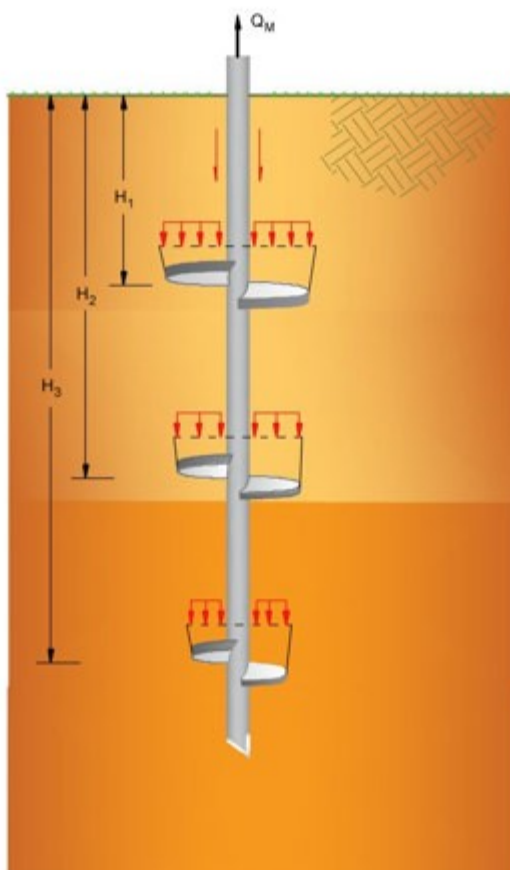
dove:

- $Q_H$  Capacità portante a compressione;
- $s_u$  Coesione non drenata;
- $D$  Approfondimento dell'elica rispetto al piano campagna;
- $B$  Diametro dell'elica;
- $N_c$  Fattore di capacità portante  $N_c = 6 \times (1 + 0.2 \cdot x D/B)$ ;
- $A_H$  Area effettiva del piatto dell'elica.



## CALCOLO DELLA CAPACITÀ PORTANTE DI UN SISTEMA MULTIELICA

La capacità portante di un sistema multielica, in trazione o compressione, dipende dalla geometria del palo, dal numero di eliche e dalla loro spaziatura. La spaziatura ottimale può essere determinata dalla seguente formula empirica: *spaziatura (3-4 volte) diametro dell'elica*.



La capacità portante di un sistema multielica si ottiene dalla somma delle resistenze a compressione sulle singole eliche.

$$Q_M = \Sigma Q_H$$

dove:

$Q_M$  Capacità totale del sistema;

$Q_H$  Capacità portante della singola elica.



## **CALCOLO E VERIFICA DELLA PORTANZA DEL PALO.**

Ai fini della verifica della portanza dei pali da porre in opera, si è proceduto alla verifica del palo più sollecitato. Dai tabulati di calcolo si evince che su di esso agisce uno sforzo normale massimo  $N_{\max} = 82,05$  KN.

Si procederà al calcolo della portanza per palo “multi elica”, come precedentemente descritto, che avrà una lunghezza totale di 2,50 m ed almeno 6 eliche poste ad interasse di 40 cm tra loro, adottando i seguenti parametri geometrici e meccanici:

- $A_H =$  Area effettiva del piatto dell’elica =  $3,67 \cdot 10^5$  mm<sup>2</sup>;
- $B =$  Diametro dell’elica = 350mm;
- $s_u =$  Coesione non drenata = 0,02 N/mm<sup>2</sup>.

Pertanto le portanze delle singole eliche  $Q_H$  alle varie profondità saranno:

- $Q_{1(0,4m)} = 54,11$  KN;
- $Q_{2(0,8m)} = 64,17$  KN;
- $Q_{3(0,8m)} = 74,24$  KN;
- $Q_{4(1,6m)} = 84,31$  KN;
- $Q_{5(2m)} = 94,37$  KN;
- $Q_{6(2,4m)} = 104,44$  KN.

Pertanto, sommando le singole portanze si avrà:

$$Q_M = \text{Capacità totale del sistema} = \Sigma Q_H = 475,64 \text{ KN} > N_{\max} = 82,05 \text{ KN.}$$

***La verifica è soddisfatta.***

