



CITTA' DI ISPICA

CITTA' DI NOTO

REGIONE SICILIA

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO
"FATTORIA SOLARE GERBI"
della potenza di 38,096 MW in DC
PROGETTO DEFINITIVO**

COMMITTENTE:



REN 173 S.r.l.
Salita di Santa Caterina 2/1
16123 Genova (GE)
P.IVA 02644720993

PROGETTAZIONE:



TEKNE srl
Via Vincenzo Giobetti, 11 - 76123 ANDRIA
Tel +39 0883 553714 - 552841 - Fax +39 0883 552915
www.gruppoekne.it e-mail: cont@gruppoekne.it



PROGETTISTA:

Ing. Renato Pertuso
(Direttore Tecnico)

LEGALE RAPPRESENTANTE:

dott. Renato Mansi

CONSULENTE:

Geol. Riccardo Losito



PD

PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO GEOLOGICO GEOTECNICO GEOMORFOLOGICO E
INDAGINE SISMICHE**

Tavola: **RE02.2**

Filename:
TKA748

Data 1ª emissione: Giugno 2023	Redatto: R. LOSITO	Verificato: G. PERTUSO	Approvato: R. PERTUSO	Scala:	Protocollo Tekne: TKA748
1					
2					
3					
4					

Studio di geologia tecnica ed ambientale Dr. Geol. Riccardo Losito.
Via Vespucci n. 6-8. 76123 Andria (BT) cell. 329-7877047
e-mail: losito.riccardo58@gmail.com; pec: geolosito15@pec.it

COMUNE DI ISPICA

COMUNE DI NOTO

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO "FATTORIA SOLARE GERBI"
DELLA POTENZA DI 38,096 MW IN DC
PROGETTO DEFINITIVO**

RELAZIONE GEOLOGICA

(AI SENSI DELLE NTC 2018)

SOCIETÀ PROPONENTE: **"REN 173 S.r.l."**

**Salita di Santa Caterina 2/1 - 16123 Genova (GE)
P.IVA 02644720993**

COMMITTENZA:

TÈKNE SOCIETÀ D'INGEGNERIA

Via Vincenzo Gioberti n. 11 – 76123 Andria (BT)

ANDRIA 20 GIUGNO 2023



Dr. Geol. Riccardo Losito

Sommario

1. PREMESSA	4
2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	8
3. TETTONICA.....	9
4. IDROLOGIA SUPERFICIALE E IDROLOGIA SOTTERRANEA.....	10
5. MODELLAZIONE SISMICA DI BASE	11
6. GEOTECNICA DEI TERRENI FONDALI	14

1. PREMESSA

La presente relazione è il risultato di uno studio geologico, geomorfologico, sismico e geotecnico, commissionato allo scrivente dalla società d'ingegneria Tèkne, ed eseguito ai sensi delle NTC 2018. Lo studio è funzionale alla definizione della pericolosità geomorfologica e sismica, nonché a una caratterizzazione geotecnica di massima dei terreni, di un'area posta nei territori dei comuni di Ispica e di Noto (Fig. 1) in provincia di Ragusa, interessata dalla realizzazione di impianti fotovoltaici (n. 4 lotti) per la produzione di energia elettrica, di potenza complessiva di 38,096 MW.

Il sito è individuato all'interno del Catasto Terreni:

- Nel Comune di Ispica al Foglio 81, p.lle 19-44-254-848-849-851-853-856-858-860-862-864-865-3-85-248-26-27-97-98-173-175-250-847-850-852-854-861-863-866-867-868-870-149-8-154-153-155-214;
- Nel Comune di Noto al Foglio 423 p.lle 39-40-41-55-127-130-381-382;

L'area oggetto di realizzazione del parco agrovoltaico si trova ad un'altitudine media di m 20 s.l.m. e le coordinate geografiche di riferimento, nel sistema WGS84 sono:

Ispica	36°43'4.328" Nord	14°58'43.55" Est
Noto	36°43'0.071" Nord	15°0'53.366" Est

Dalla consultazione del geoportale della regione Sicilia risulta che le aree d'interesse non sono inficiate da:

- pericolosità e rischio geomorfologico;
- pericolosità e rischio idraulico;

non costituiscono:

- siti attenzionati per la pericolosità geomorfologica;
- siti attenzionati per la pericolosità idraulica.

Allo stesso modo, dalla consultazione dell'Allegato 8 alla Relazione metodologica per l'aggiornamento e la revisione del PGRA Il ciclo, risulta che le aree d'interesse non sono inficiate da perimetrazioni di pericolosità e di rischio alluvioni per tempi di ritorno di 50, 100 e 300 anni.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

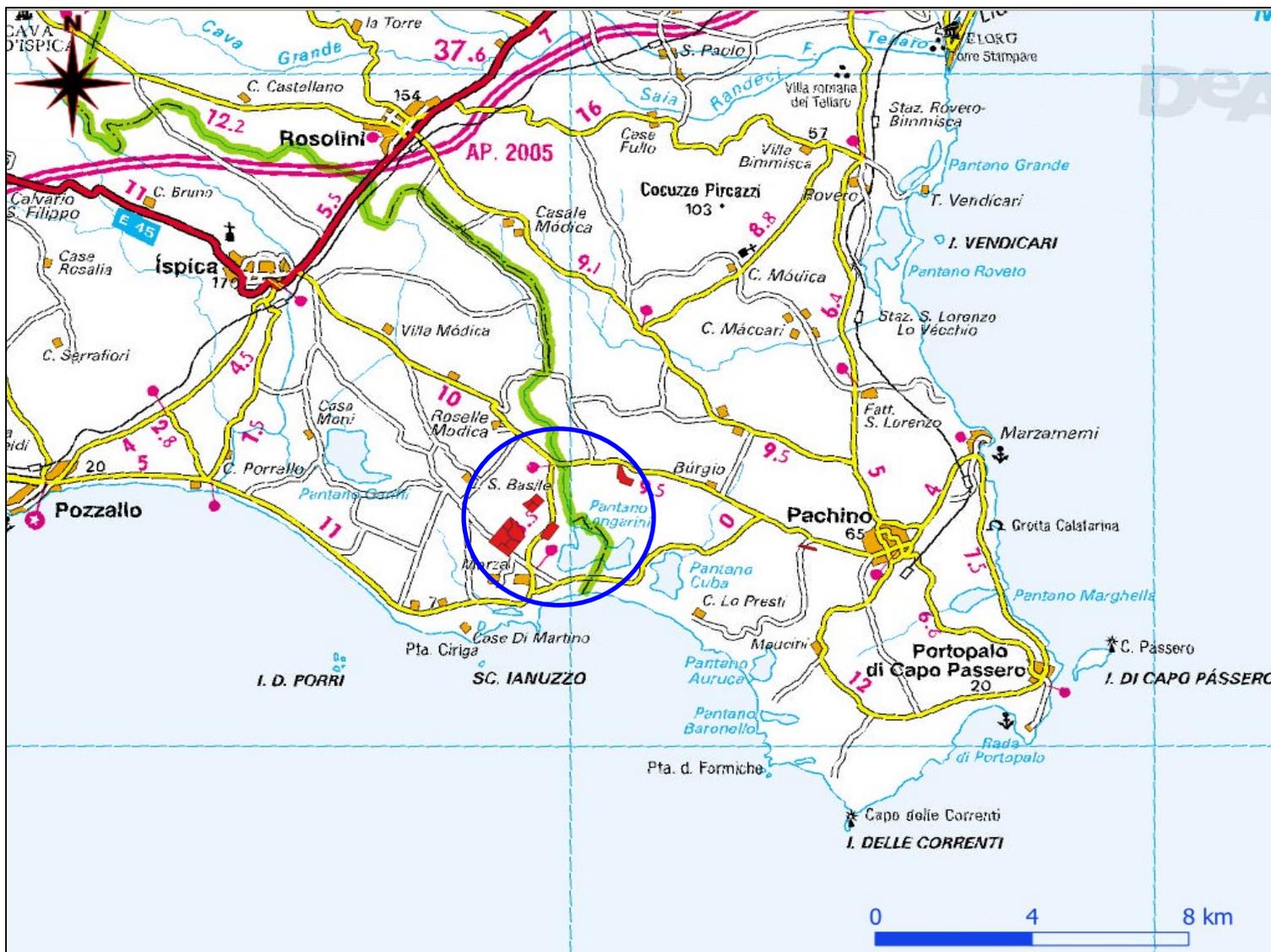


FIG. 1

ORTOFOTO



FIG. 2

STRALCIO DALLA CARTA TOPOGRAFICA 1:50.000 I.G.M

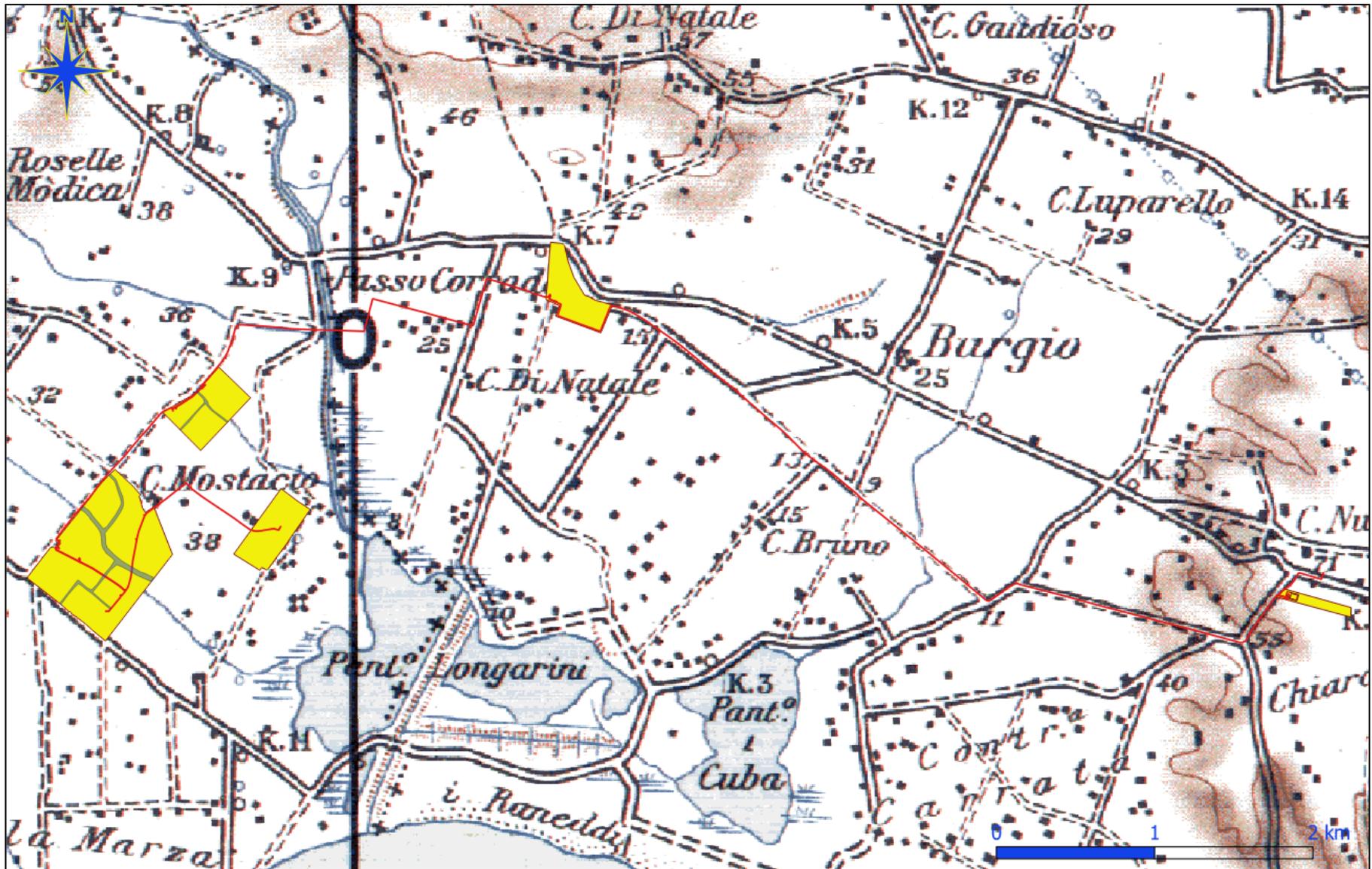
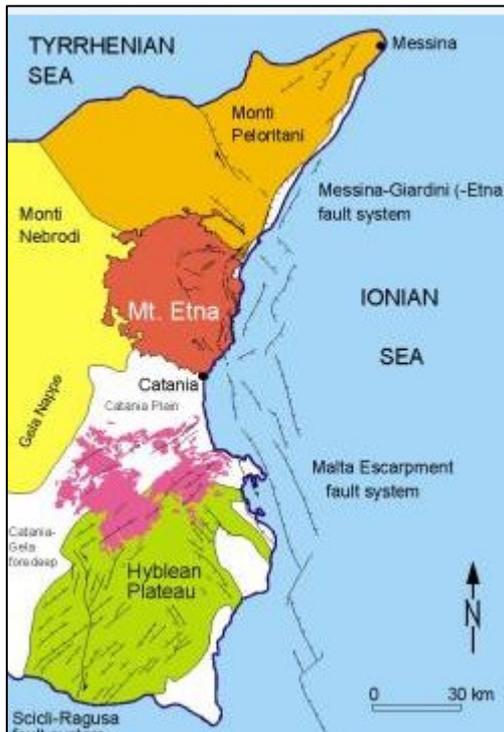


FIG. 3

2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area in studio ricade nel settore sud-orientale della Sicilia in corrispondenza del settore meridionale del plateau ibleo.

L'area iblea secondo la letteratura geologica più recente insieme a quella maltese e pugliese, costituisce parte delle propaggini settentrionali della "Placca Africana", che



nell'area mediterranea e quindi in Sicilia, già all'altezza della Piana di Catania continua attualmente e scontrarsi con la Placca Europea.

Nell'area sono presenti in affioramento calcareniti e calciruditi sino a calcari conchigliari e calcari brecciati, passanti verso il basso e lateralmente a marne calcaree giallastre. Queste ricoprono in disconformità stratigrafica delle marne giallastre e dei calcari marnosi pulverulenti.

Le caratteristiche morfologiche che si riscontrano nell'area, sono evidentemente in relazione alla natura litologica delle formazioni affioranti ed al particolare assetto strutturale.

L'area si presenta leggermente ondulata con quote massime che non superano i 38 m s.l.m. e digrada verso la linea di costa meridionale con deboli valori di pendenza. L'idrografia locale nel complesso rivela una fase di maturità. La costa è quasi esclusivamente sabbiosa ed è contraddistinta dalla presenza della depressione del Pantano Longarini, che stagionalmente assume un carattere paludoso.

3. TETTONICA

L'aspetto strutturale dei terreni della zona è estremamente semplice; sempre modesti sono i valori di pendenza che presentano le varie forme. La regione, dal Cretacico al Miocene, non è stata interessata da energiche azioni plicative, ma soltanto da movimenti epirogenetici indicati dalle numerose lacune che interessano la serie stratigrafica.

Oltre a queste oscillazioni, si hanno indizi di tensioni tangenziali dimostrate dall'esistenza di dolcissime strutture a piega e da qualche faglia.

L'evoluzione dell'area può essere sintetizzata come segue. Dopo la sedimentazione dei calcari cretacici, la regione ha subito un primo sollevamento e spianamento; la successiva trasgressione del Luteziano ha portato pertanto i calcari a giacere sia sui calcari cretacici che sui prodotti eruttivi. La sedimentazione calcarea è continuata sempre con caratteristiche di mare non molto profondo sino al Miocene inferiore, con una lacuna di cui non si conoscono bene l'estensione, né il significato in corrispondenza dell'Eocene superiore.

Nel Miocene inferiore il mare regredisce nuovamente lasciando scoperta tutta l'area fino al Tortoniano, durante il quale, si instaura una sedimentazione terrigena.

Nel Pliocene inferiore, dopo una lacuna in corrispondenza del Messiniano superiore, in relazione forse con un episodio di essiccamento, riprende la sedimentazione pelagica con le marne a foraminiferi; segue dopo una breve fase di emersione con la formazione di brecce poligeniche e monogeniche, il deposito delle marne a calcareniti del Pliocene medio-superiore che preludono alla definitiva emersione di quasi tutta l'area.

4. IDROLOGIA SUPERFICIALE E IDROLOGIA SOTTERRANEA

L'idrologia superficiale è pressoché assente, limitata com'è a solchi di incisione torrentizi nelle aree a topografia pianeggiante. Questi solchi vengono comunemente chiamati "Saie" e sono percorsi dalle acque meteoriche solo in occasione di precipitazioni molto intense.

Per quanto riguarda l'idrologia sotterranea, possono essere distinte due aree, una meridionale e l'altra settentrionale. Nell'area meridionale la falda acquifera, contenuta nei calcari si intercetta da pochi metri sotto il piano campagna sino a una profondità di 15 m circa. Nella parte settentrionale, invece i sondaggi eseguiti dai privati e dall'ERAS, evidenziano un orizzonte acquifero a 150 m di profondità nelle marne calcaree mioceniche.



FIG. 4

5. MODELLAZIONE SISMICA DI BASE

Riguardo alla stratigrafia sito-specifica, si è fatto riferimento a una perforazione per la ricerca di acqua sita nel comune di Noto non molto distante dai siti d'interesse (Fig. 4) di cui si forniscono i dettagli nella figura che segue (Fig. 5).

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
Codice: 15353 Regione: SICILIA Provincia: SIRACUSA Comune: NOTO Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 220,00 Quota pc slm (m): 20,00 Anno realizzazione: 2004 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 19,610 Portata esercizio (l/s): 15,000 Numero falde: 1 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 4 Longitudine WGS84 (dd): 15,029717 Latitudine WGS84 (dd): 36,728069 Longitudine WGS84 (dms): 15° 01' 46.99" E Latitudine WGS84 (dms): 36° 43' 41.05" N (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia	

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	220,00	220,00	350

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	193,00	200,00	7,00

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
gen/2004	68,00	75,00	7,00	19,610

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	2,50	2,50		TERRENO AGRARIO E DI RIPORTO CON CAMICIA METALLICA
2	2,50	88,00	85,50	PLIOCENE	MARNE E CALCARI MARNOSI BIANCASTRI, PERMEABILI PER POROSITA' E COSTITUENTI ACQUIFERO SUPERFICIALE LIBERO.
3	88,00	193,00	105,00	SERRAVALLIANO-TORTONIANO	MARNE ARGILLOSE GRIGO - AZZURRE DELLA FORMAZIONE TELLARO, IMPERMEABILI.
4	193,00	220,00	27,00	LANGHIANO	ALTERNANZA CALCARENITICO - MARNOSA E LIVELLO A BANCHI DEL MEMBRO IRMINIO DELLA FORMAZIONE RAGUSA, A PERMEABILITA' SECONDARIA (PER FRATTURAZIONE DEGLI STRATI).

FIG. 5

In virtù del D.M. 17/01/2018 T.U., al fine di definire le azioni sismiche di progetto bisogna innanzitutto classificare le formazioni insistenti nel sito. Le categorie lito-stratigrafiche sono state divise in 5 classi (A-B-C-D-E) definite dal valore della velocità di propagazione delle onde sismiche di taglio. Il valore delle $V_{s,eq}$ è stato calcolato con la seguente relazione:

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

h_i , spessore dell'iesimo strato;

$V_{s,i}$, velocità delle onde di taglio nell'iesimo strato;

N , numero di strati;

H , profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s.

I valori delle velocità di cui si ha conoscenza, scaturite dall'indagine sismica tipo MASW, oscillano tra 390/650 m/sec facendo classificare i terreni interessati dagli impianti nella CATEGORIA B:

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 $360 \text{ m/sec} < V_{S,eq} < 800 \text{ m/sec}$

Per quanto riguarda la categoria topografica si dovrà fare riferimento alla categoria **T1**:

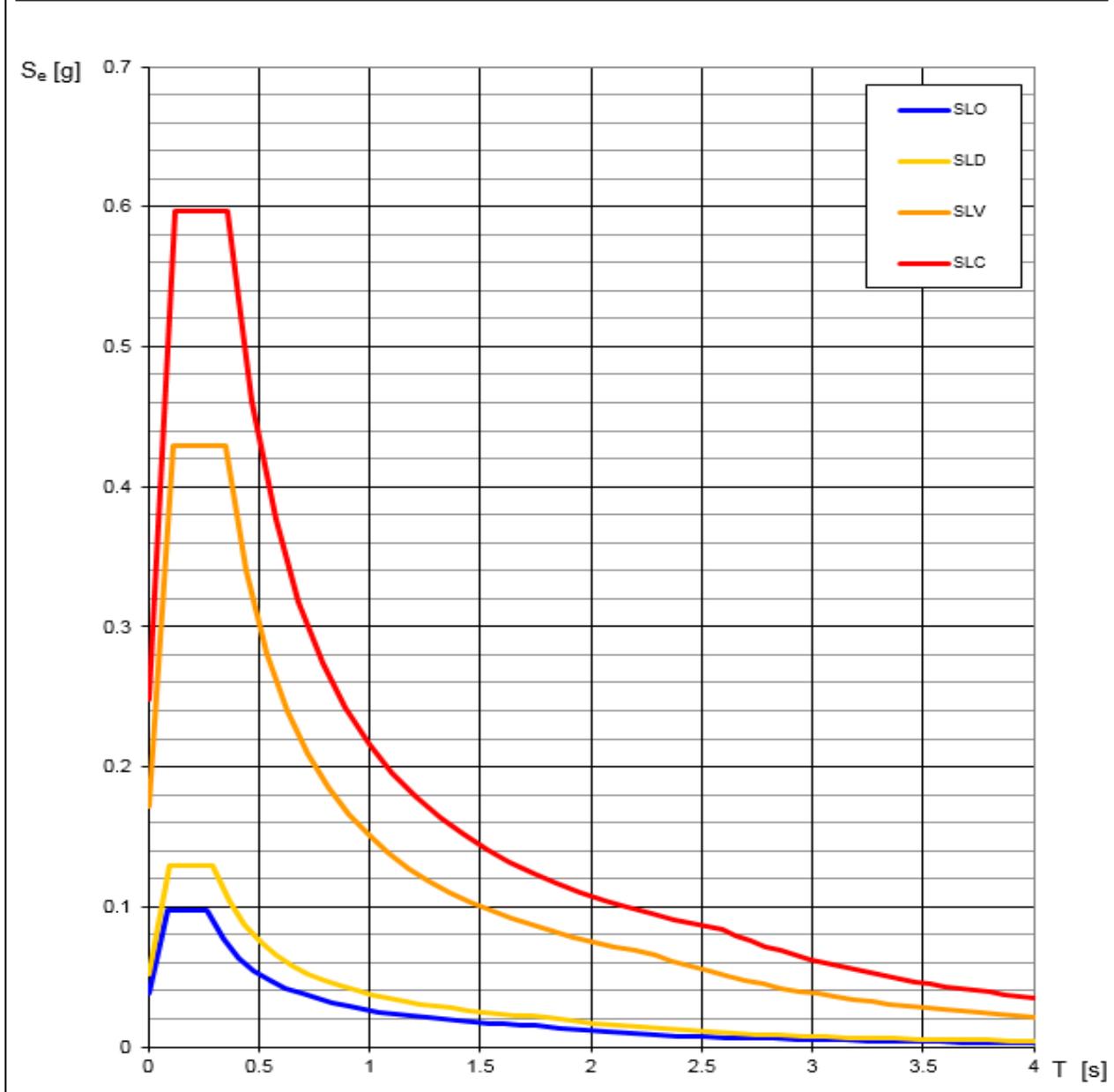
T1: Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$

I parametri di spettro, per coordinate geografiche, per classe d'uso delle opere (classe II) e vita nominale di 50 anni, sono:

Valori dei parametri a_g , F_o , T_C^* per i periodi di ritorno T_R associati a ciascuno S

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
SLO	30	0.038	2.550	0.268
SLD	50	0.051	2.521	0.291
SLV	475	0.172	2.498	0.350
SLC	975	0.248	2.410	0.362

Spettri di risposta elastici per i diversi Stati Limite



6. GEOTECNICA DEI TERRENI FONDALI

I valori delle caratteristiche fisico meccaniche dei litotipi presenti all'interno dei vari lotti, sono state attinti, come valori medi, da dati di letteratura, che dovranno tuttavia eventualmente essere verificati con indagini puntuali e relative prove di laboratorio:

Parametri geotecnici **Calcareniti giallastre:**

Coesione $C = 0,10 \text{ Kg/cm}^2$

Angolo d'attrito interno $\phi = 35^\circ$

Peso volumico apparente $\gamma = 2.00 \text{ t/m}^3$;

Parametri geotecnici **Calcari marnosi:**

Coesione $C = 0,20 \text{ Kg/cm}^2$

Angolo d'attrito interno $\phi = 24^\circ$

Peso volumico apparente $\gamma = 1.95 \text{ t/m}^3$

Parametri geotecnici **Marne e calcari marnosi:**

Coesione $C = 0,25 \text{ Kg/cm}^2$

Angolo d'attrito interno $\phi = 25^\circ$

Peso volumico apparente $\gamma = 1.95 \text{ t/m}^3$

Parametri geotecnici **Alternanza di calcareniti e marne:**

Coesione $C = 0,21 \text{ Kg/cm}^2$

Angolo d'attrito interno $\phi = 44^\circ$

Peso volumico apparente $\gamma = 2.15 \text{ t/m}^3$

L'ancoraggio delle strutture di supporto dei pannelli fotovoltaici al terreno, sarà affidato ad un sistema di fondazione costituito da pali in acciaio zincato infissi nel terreno tramite battitura, laddove le condizioni del terreno non lo permettano si procederà tramite trivellazione. Questa evenienza potrà essere verificata tramite indagini penetrometriche (CPT e/o SPT) che oltre a fornire i parametri geotecnici puntuali del terreno risultano essere logisticamente molto speditive.

Considerato che la falda acquifera, si intercetta da pochi metri sotto il piano campagna sino a una profondità di 15 m circa, nel corso di queste prove andrà verificata all'interno di ciascun sito la profondità della falda acquifera.

ANDRIA 20 GIUGNO 2023

Dr. Geol. Riccardo Losito

