

REGIONE SICILIA

Provincia di Catania

COMUNE DI MINEO

Realizzazione di un Parco Agrivoltaico di potenza nominale pari a 37 MWp denominato "MINEO" sito nel Comune di Mineo

Località "Borgo Pietro Lupo"

OGGETTO	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	MINEO-IAR10
ELABORATO	SIA - RELAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	CODICE ELABORATO

Data	Revisione	Descrizione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Febbraio 2022	00	Emissione per procedura di VIA	Dott. Geol. Francesco Petralia	Dott.Agr. P. Vasta	Enerland Italia

TEAM PROGETTAZIONE: Dott. Agr. Patrick VASTA Ing. Annamaria PALMISANO Dott. Nausica RUSSO Ing. Emanuele CANTERINO Dott. Claudio BERTOLLO			PROGETTO: IMPIANTO AGRIVOLTAICO MINEO		
GRUPPO DI LAVORO: Arch. Rosella APA Biol. Agnese Elena Maria CARDACI Agr. Enrico MELLIA Archeol. Alberto D'AGATA Geol. Francesco PETRALIA			PROPRONENTE: Energia Pulita Italiana 2 s.r.l.		
PROGETTAZIONE: Enerland Italia			SEDE LEGALE: Via del Rondone, 3 40122 - Bologna (BO)		
COORDINATORE DELLA PROGETTAZIONE: Dott.Agr. Patrick VASTA			REFERENTE: Diego Gonzalez Caceres		
FIRMA:		DATA: 11/02/2022			
		SCALA: -			
		FORMATO: A4			

RELAZIONE GEOLOGICA GEOMORFOLOGICA

Dott. Geol. Francesco Petralia



FRANCESCO PETRALIA
N. 1488
GRADINE REGIONALE DEI GEOL. DELLA SICILIA

Indice generale

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	3
3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	5
3.1. VINCOLISTICA DA DOCUMENTAZIONE PAI.....	7
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	9
4.1. SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA	9
5. IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA	12
5.1 CONSIDERAZIONI SU BILANCIO IDROLOGICO E VARIANZA IDRAULICA	15
6. QUADRO TETTONICO-STRUTTURALE	22
7. SISMICITÀ DELL'AREA	24
7.1. CLASSIFICAZIONE SISMICA	26
8. CENNI SULLE CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI AFFIORANTI.....	28
9. CONCLUSIONI	29
Bibliografia e sitografia.....	31

Allegati Cartografici

- CARTA GEOLOGICA GENERALE scala 1:10.000
- CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA DI DETTAGLIO scala 1:5000 e
CARTA DEI BACINI E DEL RETICOLO IDROGRAFICO scala 1:10.000

1. PREMESSA

Il presente studio geologico è stato condotto al fine di valutare l' idoneità di due aree di terreno appartenenti al Comune di Mineo (CT) per la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato "MINEO" (Fig. 1).

Tale studio ha lo scopo di inquadrare l' area d' interesse sotto il profilo morfologico e strutturale, geo-litologico, idrogeologico e sismico, ottenendo indicazioni utili alla scelta delle più consone soluzioni progettuali da adottare per garantire la stabilità dell' opera.

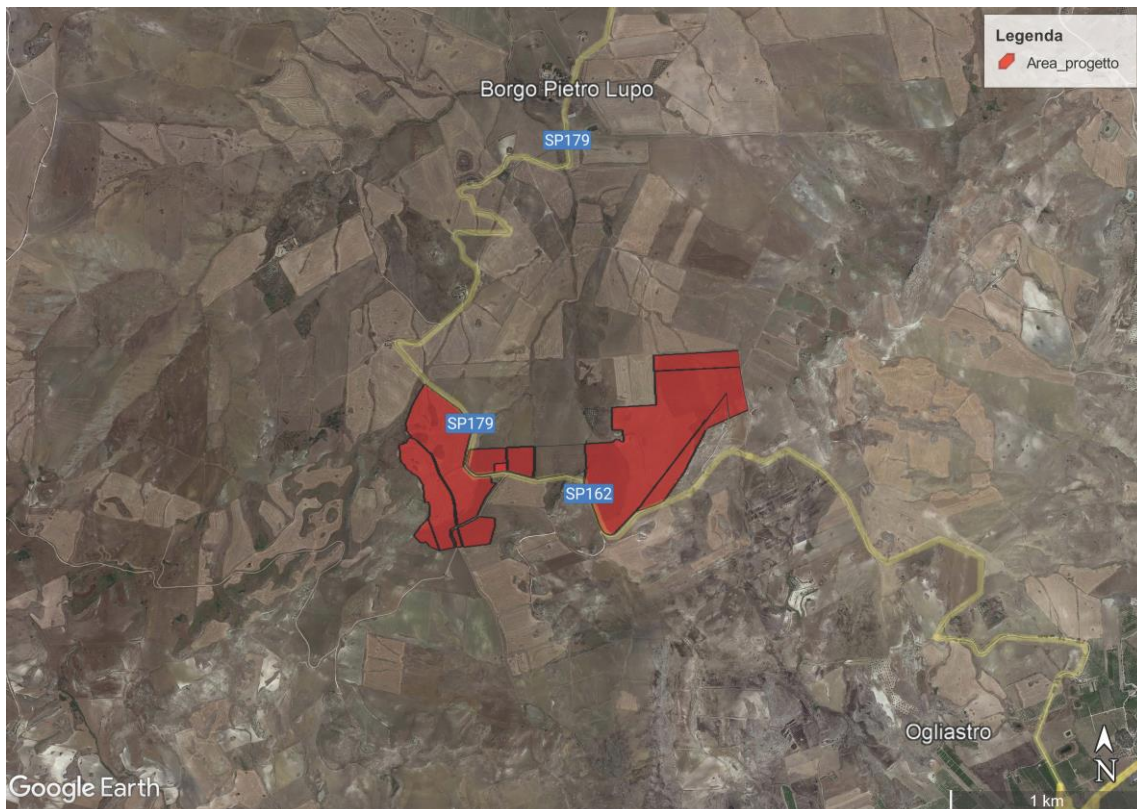


Fig. 1: Area di progetto su base ortofoto.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il sito di progetto si trova nel settore centro-orientale della Sicilia, all'interno del territorio comunale di Mineo (CT), in località Borgo Pietro Lupo; è sito circa 1,4 km a Sud da Borgo Pietro Lupo, circa 3,5 km a SSW del Fiume Margherito (sponda destra), e meno di 8 km a NW dal Comune di Mineo. I lotti di terreno interessati sono costeggiati dalle Strade Provinciali 162, 179 e 111, e nel versante meridionale sono confinanti con un parco eolico.

Le aree in studio sono poste ad una quota compresa tra i 317 ed i 448 m s.l.m., hanno un'estensione complessiva di 62 ha e hanno esposizione prevalentemente verso N, NW e NE. Le pendenze non sono particolarmente accentuate, tranne che per le fasce di detrito di falda al piede delle piccole pareti rocciose che orlano i terreni sul lato sud.

Nella cartografia dell'Istituto Geografico Militare il sito di progetto rientra nella Tavoletta 273 IV-NE denominata "Mineo" in scala 1:25.000 (Fig. 2); nella Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 l'area rientra nel Foglio 639080 "Borgo Pietrolupo".

Coordinate geografiche (WGS84) (riferite ad un punto centrale delle due aree in studio):

Area posta più ad Ovest: LAT. 37°19'26" N – LONG. 14°37'15" E

Area posta più ad Est: LAT. 37°19'32" N – LONG. 14°37'57" E

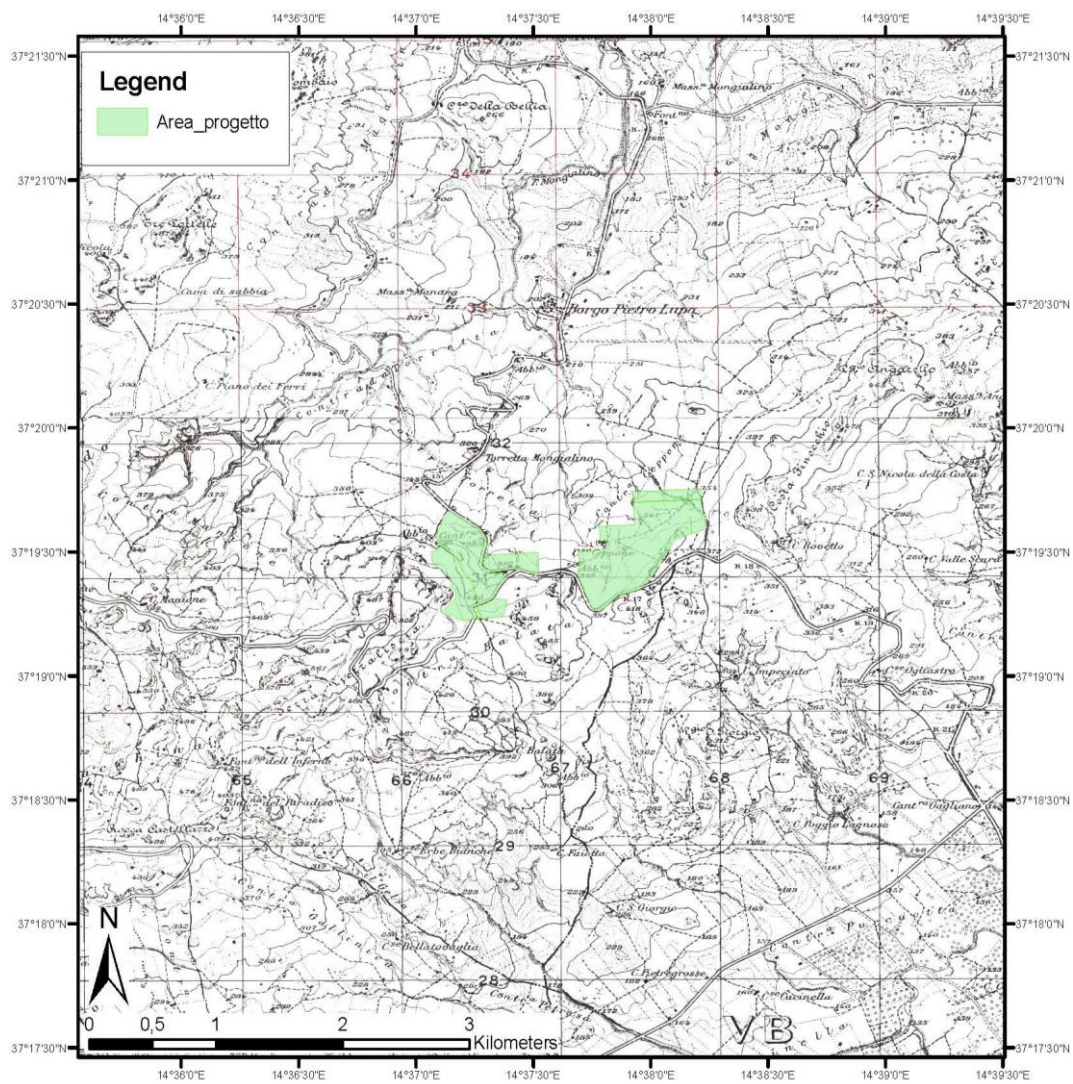


Fig. 2: Ubicazione del sito nello stralcio della Tavoleta "Mineo" 273 IV-NE in scala 1:25.000.

3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Geomorfologicamente il territorio entro il quale è ubicato il sito di interesse, a più ampia scala, è caratterizzato da una zona centrale pianeggiante, la Piana di Mineo, e da due zone di alture, che si fronteggiano a Nord e a Sud della piana. Il settore centrale è caratterizzato da ampie spianate a lieve pendenza; nella parte settentrionale non si riscontrano versanti notevolmente acclivi e prevale un andamento collinare caratterizzato dalle tipiche forme mammellonari dovute alle argille; nel settore meridionale invece prevale un andamento più montuoso con pendenze anche oltre il 40%. L'assetto geomorfologico della zona è legato in generale alla litologia dei vari terreni presenti e alla differente azione degli agenti erosivi su di essi, soprattutto all'erosione dovuta allo scorrimento delle acque libere e delle acque incanalate, come dimostrano i valloni molto marcati e le numerose vie di impluvio presenti in questo territorio.

Come già detto, le aree di interesse progettuale sono poste a quote comprese tra i 317 m s.l.m. ed i 448 m s.l.m, si estendono per 62 ha totali e mostrano lineamenti collinari con pendenze anche del 30%, con versanti esposti principalmente a Nord, NW e NE. Importanti solchi di ruscellamento e vie di impluvio interessano le intere aree di progetto (Fig. 3 e 4).



Fig. 3: Lineamenti morfologici dell'area di progetto.



Fig. 4: Lineamenti morfologici dell'area di progetto.

I rilievi rocciosi che orlano il lato meridionale dei terreni possono generare modesti fenomeni di crollo, come testimoniato dalla presenza lungo il pendio argilloso di blocchi calcarei provenienti dai costoni rocciosi sovrastanti e piccole conoidi di detrito al piede delle pareti (Fig. 5).



Fig. 5: Il pendio argilloso è sovrastato da calcari a stratificazione sub-orizzontale.

3.1. VINCOLISTICA DA DOCUMENTAZIONE PAI

Sulla base della documentazione P.A.I. – Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (Piano Territoriale di Settore, strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d’uso riguardanti la difesa del rischio idrogeologico; redatto ai sensi dell’art. 17 della L.183/89, dell’art. 1 del D.L. 180/98, convertito con modificazioni dalla L. 267/98, e dell’art. 1 bis del D.L. 279/2000, convertito con modificazioni dalla L.365/2000), il territorio Comunale di Mineo rientra nel Bacino Idrografico principale del Fiume Simeto (094); da tale documentazione si evince come l’intero territorio comunale sia sede di numerosi fenomeni franosi, di diversa tipologia e di diverso stato e stile di attività, le quali cause vanno ricercate nelle caratteristiche intrinseche dei terreni, nel carico antropico e nello scarso drenaggio delle acque superficiali; le precipitazioni intense sono, infatti, il principale fattore innescante. I dissesti più comuni sono classificabili come dissesti dovuti ad erosione accelerata, deformazioni superficiali lente (creep) e calanchi ed interessano per la maggior parte i terreni argillosi, seguono le aree a franosità diffusa, i dissesti per scorrimento e per crollo/ribaltamento; in minor numero sono i fenomeni franosi per colamento lento e le frane complesse.

Dalla consultazione dei database e delle carte tematiche P.A.I.-Sicilia, in corrispondenza della ristretta area interessata dal progetto non si identificano fenomeni di dissesto da frana di alcuna natura; un dissesto classificabile come colamento lento, di stato attivo e con un livello di Pericolosità moderato (P1) si ritrova a poco più di 120 metri ad Ovest dell’Area 1 di progetto, mentre altri dissesti si ritrovano a distanze maggiori di 600 metri; l’intera area in studio non rientra quindi in zone classificate a Rischio geomorfologico dal PAI (Fig. 6).

Pur non essendo state censite dal PAI situazioni franose di particolare rilievo, le aree di progetto sono comunque da studiare con attenzione considerata la morfologia e soprattutto la natura dei terreni ivi affioranti.

Dagli studi riportati nella documentazione P.A.I. relativi all’aspetto idraulico, si evince che il sito di impianto non ricade presso aree a rischio di esondazione e pertanto non si colloca in zone classificate a Rischio idrogeologico.

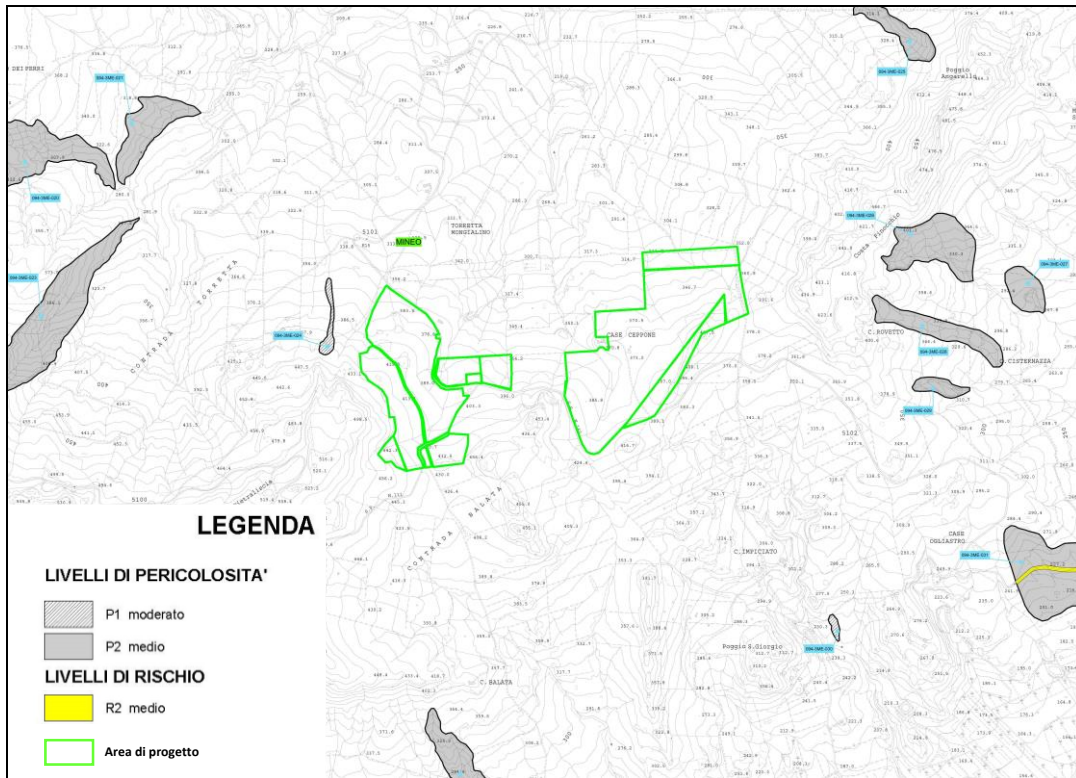
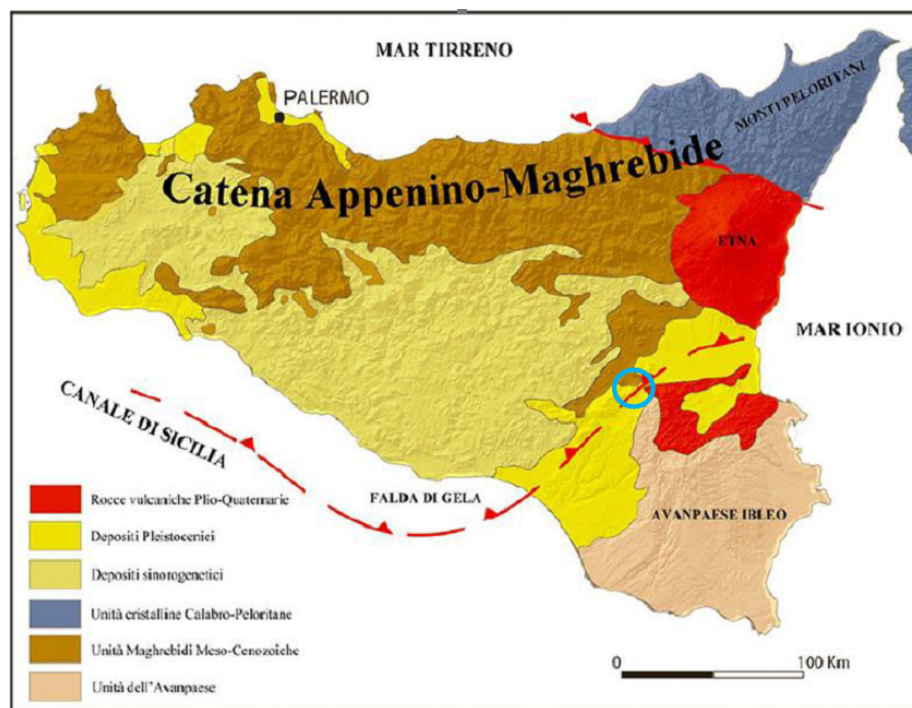


Fig. 6: Estratto della carta della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico del PAI, (su base CTR 1:10.000).

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il territorio del Comune di Mineo, situato nel settore centro-orientale della Sicilia, si colloca a cavallo tra l'Avanfossa Gela-Catania, in un contesto in cui si ripete più volte la sovrapposizione dei cunei accrezionali che costituiscono le falde più avanzate della Catena Appenninico-Maghrebide, e l'Avampaese Ibleo, costituito da litotipi sedimentari e sporadici affioramenti di materiale vulcanico; in modo discontinuo entro tutto il territorio sono presenti anche i depositi della serie Gessoso-Solfifera, e i depositi argillosi-sabbiosi del Quaternario di genesi detritica e alluvionale della cosiddetta Piana di Catania, a loro volta sono coperti dai sedimenti continentali, alluvionali, recenti o terrazzati, soprattutto nel settore settentrionale (Fig. 7).



4.1. SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA

Secondo dati di letteratura (Fig. 8), i termini geologici affioranti nella ristretta area di progetto possono essere ricondotti alle formazioni di seguito elencate.

La successione litostratigrafica viene riportata dai terreni più antichi a quelli più recenti:

- “Formazione Terravecchia” (Tortoniano sup.);
- “Depositi evaporitici e post-evaporitici” (Messiniano-Pliocene);

- La **Formazione Terravecchia (Tortoniano sup.)** è un classico deposito di bacini-satellite in un contesto di progradazione del sistema a thrust; discordante ed eterocrona sul substrato, caratterizzata da appoggi di tipo on-lap sui paleo-alti strutturali. È una successione argilloso-sabbioso-conglomeratica databile, sulla presenza di nannofossili e microfauna, al Tortoniano superiore; in tale settore della Sicilia essa è rappresentata prevalentemente da marne-argillose grigio-azzurre o brune con intercalazioni di sottili livelli, raramente banchi, di sabbie quarzose giallastre, e da sabbie quarzose giallastre con grosse lenti di conglomerati a clasti eterometrici da piatti a sferici, arrotondati, di natura sedimentaria e metamorfica di vario grado, potenti fino ad alcune decine di metri. Nella formazione, soprattutto sulla parte alta, si ritrovano intercalazioni di breccie argillose e argille brecciate, di spessori variabili. Spessore totale della F.ne anche fino a 300 metri.

- I **Depositi evaporitici e post-evaporitici del Messiniano-Pliocene** sono qui rappresentati dai depositi sedimentari del *Calcarea di Base* e dei *Trubi*.

Il *Calcarea di base (Messiniano sup.)*, è un deposito appartenente al primo ciclo dei depositi evaporitici della Serie Gessoso-Solfifera, noto anche come calcarea solfifero, è costituito da calcari microcristallini di colore grigio-biancastro o giallastro, talora rosati, da calcari dolomitici e dolomie spesso vacuolari o brecciate, generalmente stratificati in banchi fino a 2 metri, separati da giunti pelitici potenti alcuni decimetri con sottili livelli di calcilutiti grigie laminate, verso l'alto si intercalano olistostromi contenenti olistoliti in prevalenza di calcari o gessi, in genere lo spessore non supera i 50 m.

Trubi è un nome tradizionale di largo utilizzo anche nella cartografia ufficiale. Questa unità (*Pliocene inferiore-medio*) è stata identificata come una formazione marnoso-argilloso-calcarea di ambiente marino aperto, sviluppatasi a tetto della formazione Gessoso-solfifera in numerosissime località della Sicilia e in Calabria, fino alla Stretta di Catanzaro. Essa è costituita da un'alternanza ritmica di marne e calcari ricchi in plancton calcareo. Questi litotipi sono di colore variabile da bianco a giallastro o a bruno e risultano pressoché privi di frazione terrigena. Si presentano in strati dello spessore di 20-30 cm, ma possono raggiungere anche dimensioni metriche. Lo spessore complessivo della formazione è dell'ordine dei 100 metri.

Nell'intera area di interesse i terreni sono principalmente costituiti dai termini argillosi della F.ne Terravecchia, mentre affioramenti dei depositi pre-evaporitici ed evaporitici sovrastanti sono presenti in modo discontinuo.

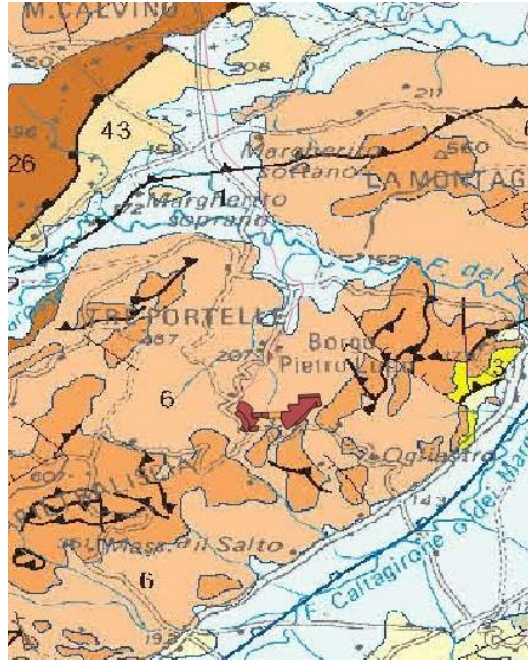


Fig. 8: Stralcio della Carta Geologica della Sicilia in scala 1:250.000 (Lentini & Carbone, 2014).

- 1- Depositi continentali e marini, talora terrazzati, spiagge (Pleistocene medio-Olocene);
- 3- Depositi argilloso-sabbioso-calcarenitici (Pliocene);
- 5- Depositi pre-evaporitici ed evaporitici (Messiniano sup.-Pliocene inf.);
- 6- Argille marnose grigio-azzurre-F.ne Terravecchia (Tortoniano sup.);
- 26- Flysch Numidico (Oligocene sup.-Burdigaliano);
- 43- Argille marnose e arenarie glauconitiche di Catenanuova (Oligocene sup.-Serravalliano);
- 56- Depositi clastici dell'Avanfossa Gela-Catania e dell'Avampaese Ibleo (Pleistocene inf.).

5. IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA

Idrograficamente il territorio comunale di Mineo rientra nel bacino idrografico del Fiume Simeto e più nello specifico, fa parte dei bacini idrografici dei fiumi Caltagirone e Margherito, affluenti non diretti del Fiume Simeto; tali fiumi, difatti, confluiscono insieme nel Fiume dei Monaci o Mazzarella, il quale costituisce uno degli affluenti di destra del Fiume Gornalunga, il quale, a sua volta, è affluente di destra del Simeto. Il paesaggio è qui dunque dominato dalle due vallate delle aste principali dei fiumi Caltagirone e Margherito, le quali si presentano costituite da vaste pianure con le zone a monte caratterizzate da rilievi collinari con forti pendenze, nei quali si ritrovano incassati profondi valloni. Numerosi sono i torrenti e i valloni che solcano la zona, tra i principali vi sono l'Acquabianca, il Mongialino, il Frumentara, il Gulfo, il Coniglio, il Caldo, il Mazzella, il Lamia e il Catalfaro; il regime è a carattere nettamente torrentizio, con piene improvvise ed impetuose legate soprattutto all'andamento delle precipitazioni le quali assumono il più delle volte carattere temporalesco, con piogge di breve durata e forte intensità, concentrate soprattutto nella stagione autunno-inverno, scarse in primavera e del tutto assenti nella calda e arida estate.

Alla metà dell'estremità Nord della Piana di Mineo, sotto l'altura di Rocchicella, all'imbocco della valle del Fiume Caltagirone si trova, inoltre, il laghetto naturale di Naftia, noto per le esalazioni di anidride carbonica, la cui origine è legata a fenomeni vulcanici.

Restringendo il campo al sito di interesse progettuale, esso si colloca a circa 3,5 km a SSW del tratto iniziale del corso meandriforme del Fiume Margherito, sponda destra, in un'area solcata da torrenti e valloni su terreni di natura prevalentemente argillosa; diverse vie di impluvio e solchi di ruscellamento ben marcati sono presenti anche all'interno dell'intera area di progetto (Fig. 9, 10, 11).

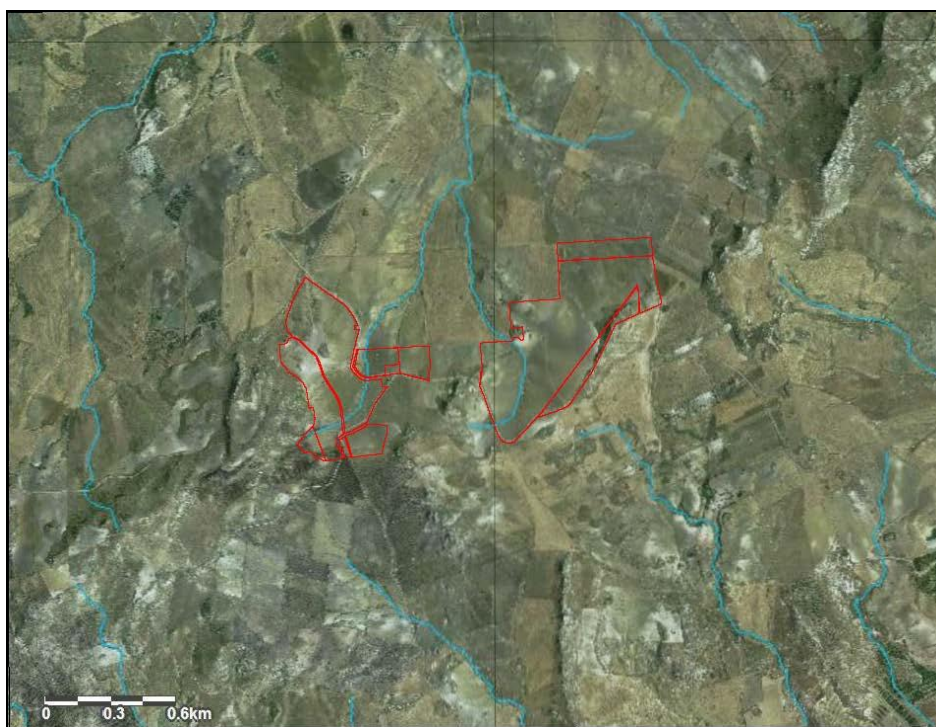


Fig. 9: Immagine estratta dal visualizzatore del Geoportale Nazionale – Ministero dell'ambiente. In rosso i poligoni dell'area di progetto.



Fig. 10: Solchi di ruscellamento presenti nei terreni di progetto.



Fig. 11: Impluvio presente nei terreni di progetto.

Per quanto riguarda la circolazione delle acque sotterranee, nel territorio comunale di Mineo si ritrovano diversi acquiferi la cui tipologia è strettamente legata alla natura dei terreni presenti. I

terreni alluvionali, ad esempio, sono sede di un acquifero superficiale di tipo freatico limitato inferiormente da termini argillosi impermeabili, caratterizzato da una modesta potenza e da un regime idrico regolato principalmente dall'andamento meteorico stagionale; i terreni costituiti da calcareniti e sabbie organogene e vulcaniti s.l., caratterizzati da permeabilità medio-elevata, vanno a costituire invece un acquifero profondo multiplo, di discreta potenza, soprattutto per le dimensioni volumetriche; mentre acquiferi isolati superficiali di limitata entità la cui portata è regolata dalla piovosità recente, si instaurano per variazioni latero-verticali della granulometria e della percentuale limosa in formazioni di origine sedimentaria eteropiche.

L'intera area in studio, nello specifico, è ubicata su terreni quasi interamente costituiti dai termini argilloso-sabbiosi della F.ne Terravecchia, la quale nel complesso mostra valori di permeabilità da bassi a molto bassi (K compreso tra 10^{-7} e 10^{-6} cm/s); valori di permeabilità più alti possono essere associati ai depositi evaporitici e post-evaporitici anche se la presenza in essi di intercalazioni pelitiche, soprattutto fra i banchi di roccia del Calcarea di base, fa sì che la permeabilità risulti alquanto discontinua, inoltre, la modesta dimensione in affioramento di tali formazioni non consente comunque un'alimentazione di sufficiente interesse. Nell'area di progetto, pertanto, si può escludere la presenza di falde acquifere di particolare importanza.

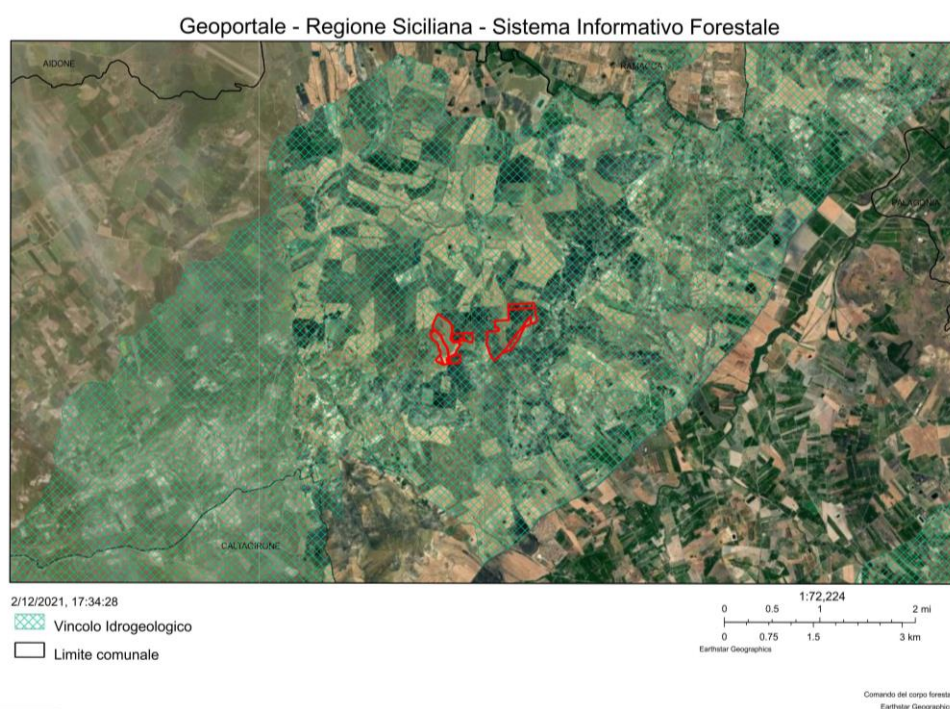


Fig. 12: Immagine estratta dal visualizzatore del Geoportale del Sistema Informativo Forestale – Regione Sicilia. In rosso i poligoni dell'area di progetto.

Infine, come mostra la Figura 12, sopra riportata, l'intera area di progetto ricade all'interno di una zona sottoposta a "vincolo idrogeologico"; come riportato negli elaborati del P.R.G. del Comune di Mineo, il regime vincolistico di questa zona tende a ristabilire il buon regime delle acque e dei corsi d'acqua, ad evitare l'erosione idrica ed i fenomeni di franamento difendendo in tal modo le ricche colture esistenti a valle.

5.1 CONSIDERAZIONI SU BILANCIO IDROLOGICO E VARIANZA IDRAULICA

Come già accennato, l'area oggetto di studio ricade interamente all'interno del bacino idrografico del fiume Simeto, nel sottobacino del Fiume Margherito. Le formazioni affioranti nell'area possono essere classificate come terreni poco permeabili, caratterizzate pertanto da un Grado di Permeabilità Basso ($10^{-6} < K < 10^{-7}$).

Dall'allegato cartografico elaborato in GIS si evince come il bacino idrografico, all'interno del quale ricade l'area occupata dall'area di progetto, sia composto da tre bacini imbriferi che occupano complessivamente una superficie di circa 263,5 ettari.

Le zone che da progetto possono potenzialmente avere una ricaduta sull'impermeabilizzazione del versante risultano coprire generalmente circa il 12% (7,4 ha) dell'intera area di progetto (62 ha) e comprendono la proiezione dei pannelli sul terreno, le cabine e la viabilità.

Si tratterebbe pertanto di una potenziale impermeabilizzazione massima pari a circa il 2,8% della superficie totale del bacino idrico di approvvigionamento della falda, facendo ovviamente riferimento soltanto ai tre bacini idrologici interessati dal progetto e non all'intero bacino idrografico. La perdita di incremento idrico effettivo della falda sarebbe pressoché nulla, anche perché l'impianto andrebbe a migliorare sensibilmente le condizioni di deflusso idrico superficiale delle acque piovane.

Si presti infine ulteriore attenzione al fatto che l'area di progetto presenta quasi sempre una pendenza inferiore al 10%, pendenza che di fatto minimizza il ruscellamento superficiale favorendo l'infiltrazione efficace.

- Area totale di progetto: 62 ettari

L'area di progetto sarà suddivisa in: Fascia di mitigazione; Prati stabili; Viabilità e piazzali; Aree di compensazione; Cabine; Aree libere da interventi.

Secondo il criterio di invarianza idraulica devono essere evitate tutte le modificazioni della superficie del suolo che possono avere l'effetto, anche indiretto, di determinare un incremento della

portata defluente dalla superficie del suolo verso la rete fognaria, la rete idrografica naturale o artificiale o le sedi stradali.

Per valutare se il progetto rispetta tale criterio occorre innanzi tutto avere presente il bilancio idrologico dell'area (Fig. 13), il quale può essere esemplificato nella seguente formula:

$$P = Ee + R + I$$

dove P = Precipitazione; Ee = Evapotraspirazione effettiva; R = Ruscellamento; I = Infiltrazione.

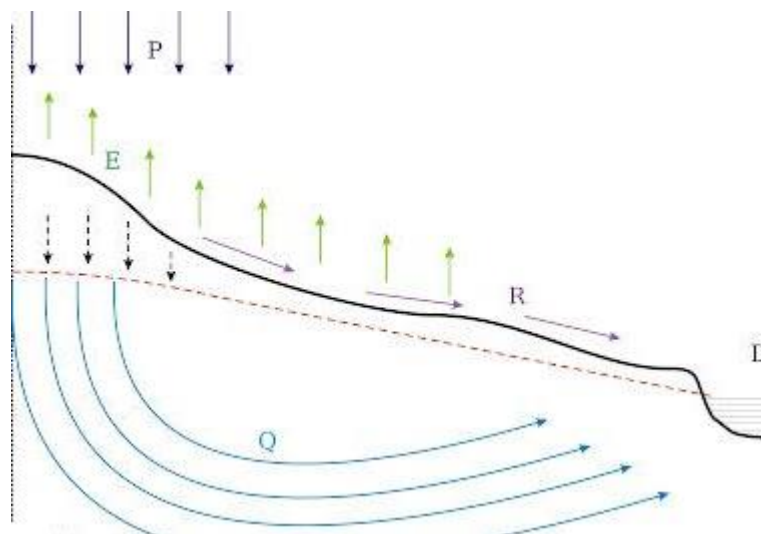


Fig. 13: Illustrazione schematica del bilancio idrologico.

Dai dati della Regione Siciliana, Assessorato Agricoltura e Foreste, Gruppo IV – Servizi allo Sviluppo, Unità di Agrometeorologia, è possibile estrapolare il valore mediano delle Precipitazioni sul territorio di Mineo (Fig. 14). In particolare viene utilizzato il 50° percentile (valore non superato nel 50% degli anni), coincidente con la mediana, che nel nostro caso risulta pari a 547 mm.

L'Evapotraspirazione potenziale è il parametro più difficile da calcolare ma preliminarmente può essere considerato il valore fornito per il comune di Mineo, calcolato utilizzando il metodo di Thornthwaite, pari a 872 mm. Conoscendo il Deficit idrico nello stesso sito può essere calcolata l'Evapotraspirazione efficace come differenza tra l'Evapotraspirazione potenziale e il Deficit idrico, pertanto avremmo Ee pari a 395 mm (Fig. 15).

Valori annui di precipitazioni - Provincia di Catania

Stazione	min	5°	25°	50°	75°	95°	max	c.v.
Acireale	335	363	620	798	882	1133	1274	31
Adrano	181	306	412	468	551	766	932	33
Bronte	285	382	503	548	623	791	952	24
Caltagirone	208	278	386	499	587	697	1113	35
Catania	230	302	560	685	864	987	1021	35
Linguaglossa	521	559	834	1071	1268	1628	1971	32
Maniace	340	369	490	580	639	787	873	22
Mineo	223	262	439	547	719	989	1024	37
Mirabella I.	233	267	409	579	661	860	1188	37
Motta S.A.	163	205	320	440	596	801	883	41
Nicolosi	427	535	723	1036	1331	2363	3047	54
Paternò	208	216	369	422	508	635	764	33
Piedimonte E.	462	516	670	936	1084	1336	2011	35
Ragalna	270	308	475	580	699	994	1112	35
Ramacca	167	211	339	402	530	710	733	34
Viagrande	353	407	788	983	1173	1331	1747	33
Vizzini	215	250	404	469	573	833	1057	36
Zafferana Etnea	565	638	859	1192	1485	2070	2174	36

Fig. 14: Valore annuale delle Precipitazioni.

Mineo m 510 s.l.m.

Valori annuali

	P	ETP	D	S	n° mesi D	1° mese D
min	223	810	278	45	5	1
5°	262	815	367	56	5	1
25°	439	854	419	115	6	2
50°	547	872	477	173	8	3
75°	719	913	576	328	8	4
95°	989	1189	761	591	10	5
max	1024	1287	858	740	10	5
c.v.	37	13	26	76	20	39

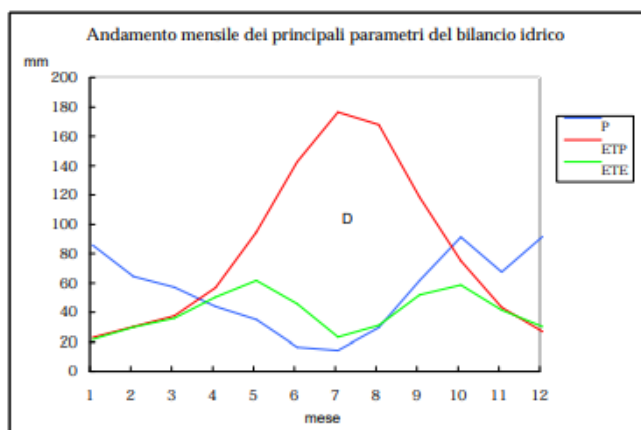


Fig. 15: Parametri idrologici per il territorio di Mineo.

I valori del Ruscellamento medio possono essere valutati utilizzando il metodo di Kennessy, che porta alla determinazione del coefficiente di deflusso. Esso è applicabile soprattutto a piccoli bacini. Il suo valore è determinato dalla somma di tre indici legati, rispettivamente, all'acclività topografica media del bacino (Ca), alla sua copertura vegetale (Cv) e alla permeabilità media dello stesso (Cp). Generalmente, una maggiore acclività media contribuisce ad un aumento del deflusso, a discapito dell'infiltrazione nel terreno e dell'evapotraspirazione. La presenza, invece, di una fitta copertura vegetale ostacola il deflusso superficiale rallentandolo e favorendo, quindi, l'infiltrazione. A questo si aggiunga, inoltre, l'acqua dispersa per traspirazione dalle piante.

Una maggiore permeabilità aumenta chiaramente la quantità di acqua che s'infiltra nel terreno, riducendo, pertanto, il deflusso superficiale.

Ai tre fattori sopra menzionati, occorre aggiungere altresì quello climatico della zona in esame: infatti, il coefficiente di deflusso (o runoff) è fortemente influenzato dalla distribuzione degli eventi meteorici nell'arco dell'anno, piuttosto che dai valori delle precipitazioni e della temperatura. Generalmente, massime precipitazioni associate a temperature elevate comportano una maggiore evapotraspirazione, con conseguente diminuzione del deflusso superficiale; diversamente, massime precipitazioni, associate a temperature basse, contribuiscono ad un maggiore deflusso.

Per tenere in conto il fattore climatico viene definito un Indice di aridità Ia:

$$I_a = \frac{\frac{P}{T + 10} + \frac{12p}{t}}{2}$$

dove:

P = precipitazioni medie annue;

T = temperatura media annua;

p = precipitazioni del mese più arido;

t = temperatura del mese più arido.

Secondo la classificazione di De Martonne possono essere individuate delle aree climatiche in base a tale indice. Nel caso del territorio di Mineo rientriamo nel clima Semiarido (Fig. 16).

CLIMA	Ia
Umido	>40
Temperato umido	40÷30
Temperato caldo	30÷20
Semiarido	20÷10
Steppa	10÷5

Fig. 16: Indice di aridità di De Martonne.

Con il metodo di Kennessey si individuano tre intervalli di valori del coefficiente I_a relativamente ad ogni fattore (C_a , C_v , C_p) (Fig. 17):

Indice di aridità I_a	$I_a < 25$	$25 \leq I_a \leq 40$	$I_a > 40$
Permeabilità (C_p)	Coefficienti		
Molto bassa	0.21	0.26	0.30
Bassa	0.17	0.21	0.25
Medioce	0.12	0.16	0.20
Buona	0.06	0.08	0.10
Elevata	0.03	0.04	0.05
Acclività (C_a)	Coefficienti		
> 35%	0.22	0.26	0.30
35% , 10%	0.12	0.16	0.20
10% , 3.5%	0.01	0.03	0.05
< 3.5%	0.00	0.01	0.03
Vegetazione (C_v)	Coefficienti		
Roccia nuda	0.26	0.28	0.30
Pascolo	0.17	0.21	0.25
Terra coltivata	0.07	0.11	0.15
Bosco	0.03	0.04	0.05

Fig. 17: Tabella per la valutazione del coefficiente di Kennessey.

In funzione dell'indice di aridità dell'area, viene valutato il contributo di ogni singolo fattore (acclività, permeabilità e vegetazione) valutando la loro distribuzione sull'intera area del bacino. Ossia per ogni porzione di area del bacino (percentuale dell'area totale) si moltiplica il coefficiente relativo ad ogni fattore per l'area (percentuale): ogni singolo fattore sarà dato dalla somma dei prodotti come sopra specificato.

Il coefficiente di deflusso medio annuo sarà ottenuto dalla somma dei coefficienti di deflusso parziali C_a , C_v , C_p , il quale, ponendo $I_a < 25$, può essere di seguito calcolato:

$$C_p = 0,17 \text{ (permeabilità bassa)}$$

$$C_a = 0,01 \text{ (pendenza compresa tra il 10 e il 3,5 \%)}$$

$$C_v = 0,12 \text{ (tra terra coltivata e pascolo)}$$

$$C_k = 0,17 + 0,01 + 0,17 = 0,35$$

A questo punto potrà essere calcolato il Ruscellamento:

$$R = C_k \cdot (P - E_e) = 0,35 \cdot (469 - 395) \text{ mm} = 53,2 \text{ mm}$$

Sostituendo tutti i parametri fin qui elencati nell'equazione del bilancio idrologico, è immediato il calcolo dell'Infiltrazione efficace.

In riferimento al progetto di impianto fotovoltaico in questione, si è visto come soltanto il 12% dell'intera area di progetto sarà interessata da opere che potranno portare ad una diminuzione della permeabilità dei terreni.

Nell'equazione di bilancio idrologico la parziale impermeabilizzazione del terreno influirà, in percentuale, prevalentemente sul parametro C_p , apportando un incremento del valore, con un conseguente aumento del parametro R (ruscellamento).

Di seguito si riporta l'esempio di calcolo per il coefficiente di deflusso parziale legato alla diminuzione di permeabilità C_p :

Area bacino = 6,2 Km² con indice di aridità < 25

Distribuiti come segue:

- 5,46 Km² sono costituiti da terreno con mediocre permeabilità (88% dell'area totale);
- 0,74 Km² sono costituiti da terreno con permeabilità molto bassa (12% dell'area totale, superfici impermeabilizzate).

Calcolo del coefficiente di deflusso C_p :

- 0.17 (coefficiente per permeabilità bassa) $\times 0.88 = 0.1496$
- 0.21 (coefficiente per permeabilità molto bassa) $\times 0.12 = 0.0252$

$$C_p = 0.1496 + 0.0252 = 0.1748$$

Tale variazione porterà il calcolo ad ottenere un $R = 53,9$ mm, quindi un incremento del ruscellamento superficiale dell'1,3%. Tale incremento, riferito all'intera area del solo bacino idrologico interessato dalle aree di progetto per l'approvvigionamento della falda, che è stata misurata risultando di circa 263,5 ettari, comporterebbe un incremento del ruscellamento superficiale di solo lo 0,3%.

Per avere un termine di paragone, occorre evidenziare che un lieve incremento del regime pluviometrico, ad esempio di soli 10 mm annui (oscillazione cautelativamente realistica), porterebbe ad un incremento di R di 3,5 mm, ovvero del 6% nella sola area di progetto.

Si può concludere che, ai fini della varianza idraulica, le modificazioni della superficie del suolo messe in atto per il progetto considerato potranno determinare un incremento della portata defluente dalla superficie del suolo verso la rete idrografica naturale del tutto insignificante se comparate con la scala delle variazioni naturalmente presenti nell'ambiente.

6. QUADRO TETTONICO-STRUTTURALE

L'assetto tettonico-strutturale della zona considerata va necessariamente inquadrato all'interno di un contesto più ampio. La Sicilia, difatti, si colloca in corrispondenza del margine di convergenza tra la placca tettonica Euro-Asiatica e la placca tettonica Africana, qui fisicamente rappresentato dalla Catena Appenninico-Maghrebide, in uno scenario che mette in relazione contesti di locale distensione con un contesto generale di compressione, derivanti per l'appunto dell'evoluzione geodinamica della convergenza tra le due placche. L'area d'interesse è ubicata nel settore centro-orientale della Sicilia, dove il margine settentrionale dell'Avampaese Ibleo, settore poco deformato della Sicilia sud-orientale appartenente a placca continentale, si flette al di sotto della Catena Appenninico-Maghrebide, qui costituita da un sistema di thrust pellicolari sud-vergenti, andando a formare la depressione strutturale dell'Avanfossa Catania-Gela, all'interno della quale si intercala il fronte massimo di avanzamento sepolto della Catena rappresentato dalla Falda di Gela. In tale settore l'assetto strutturale è quindi il prodotto di diversi meccanismi deformativi, in particolare di fasi di thrusting e sistemi di faglie dirette che presentano in prevalenza un'orientazione NE-SO; le varie fasi di deformazioni si sono manifestate fino Pliocene medio e nel Pleistocene. Tale parte dell'altopiano ibleo, in particolare, è caratterizzato dallo stile a faglie normali sub-verticali con andamento principale NNE-SSW e a faglie normali sub-verticali che si orientano con direzione generalmente ortogonale alla precedente. Alcune delle faglie che interessano il territorio Comunale di Mineo si ritengono ancora attive poiché legate al lento abbassamento del margine nord-occidentale del Plateau Ibleo.

Restringendo comunque l'analisi all'area di progetto, in essa non sono state rilevate strutture di particolare rilievo morfostrutturale se non i lineamenti che hanno portato all'attuale conformazione morfologica ed al dislocamento delle unità più rigide costituite dai Calcari e dai Trubi; dalla Figura 18, di seguito riportata, estratta dal GeoMapView del Progetto ITHACA dell'ISPRA (catalogo delle faglie capaci in Italia, sul Portale del Servizio Geologico d'Italia), si evince che la faglia più vicina all'area in studio si ritrova ad una distanza di circa 6,9 km a SSE, ma nel ristretto sito di interesse non si riscontra la presenza di faglie o altre strutture tettoniche rilevanti.

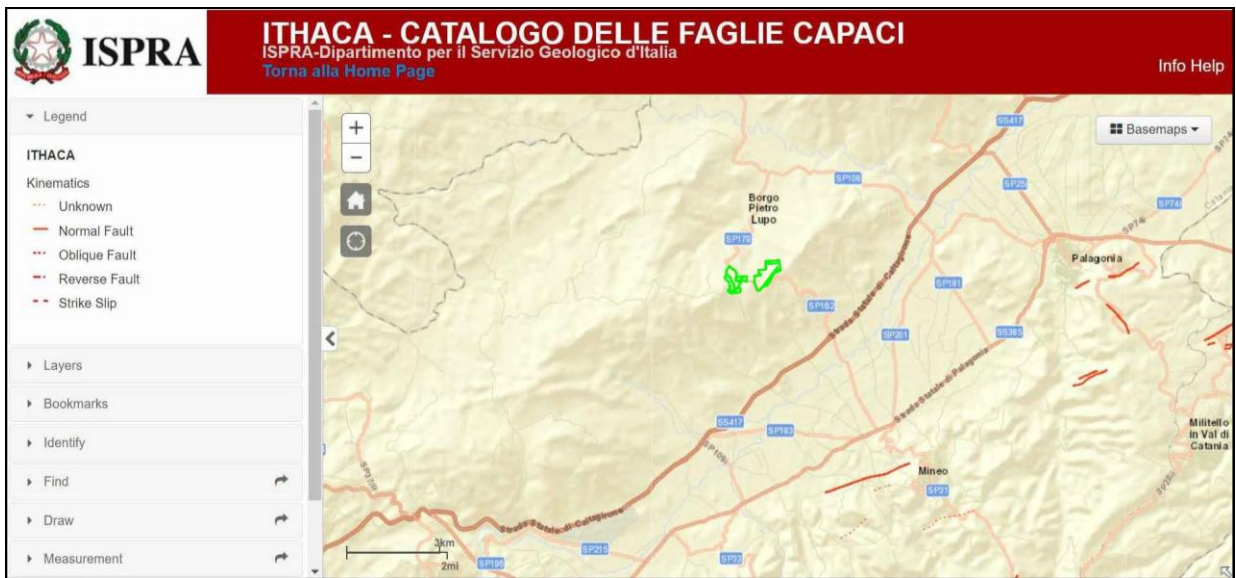


Fig. 18: Immagine estratta dal GeoMapView Ithaca - ISPRA. In verde i poligoni dell'area di progetto.

7. SISMICITÀ DELL'AREA

Per l'analisi della storia sismica della zona di interesse sono stati presi in considerazione i dati acquisiti dai cataloghi ufficiali dal sito degli INGV, in particolare il Catalogo Parametrico dei terremoti italiani (CPTI15), riferitosi al database macrosismico (DBMI15) che fornisce una gamma di dati relativi alla intensità macrosismica dei terremoti che interessano le aree in esame, con Intensità massima maggiore o uguale a 5 in una finestra temporale 1000-2019. Dalla ricerca condotta è emerso che in passato il Comune di Mineo è stato interessato da diversi eventi sismici, alcuni dei quali particolarmente importanti (Fig. 19, 20 e 21). Tra i più significativi in termini di intensità ed effetti possono essere considerati l'evento del 1542 con epicentro nella Sicilia sud-orientale, Intensità epicentrale (I_0) pari a 10 (scala MCS) ed una Magnitudo >6 , avvertito a Mineo con una Intensità al sito pari a 8-9 (scala MCS); anche l'evento del 1624 con epicentro nei Monti Iblei settentrionali, che ebbe Intensità epicentrale (I_0) pari a 8 (scala MCS), una Magnitudo >5 e fu avvertito a Mineo con una Intensità al sito pari a 9 (scala MCS). L'evento sismico più importante da citare nella storia sismica del Comune di Mineo è quello avvenuto l'11 Gennaio 1693 con epicentro nella Sicilia sud-orientale, conosciuto anche come il "terremoto della Val di Noto", avvertito a Mineo con Intensità al sito pari a 10-11 (scala MCS); tale evento colpì un territorio vastissimo in due riprese a distanza di 2 giorni (Fig. 22). La prima scossa avvenne il 9 ed ebbe un'Intensità epicentrale (I_0) pari a 8-9 (scala MCS), i danni furono gravissimi soprattutto ad Augusta dove crollarono poco meno della metà delle abitazioni e si ebbero 200 morti, ad Avola dove due quartieri furono quasi interamente distrutti e a Noto dove molti edifici crollarono e ci furono oltre 200 vittime. Danni analoghi si verificarono anche a Floridia, Lentini, Melilli. Crolli totali e vittime si ebbero a Catania, Vizzini, Sortino; lesioni e crolli parziali a Siracusa e a Militello in Val di Catania. La scossa fu sentita senza danni a Messina, Palermo e Agrigento ed i limiti dell'area di risentimento sono segnati a Nord da Monteleone (l'attuale Vibo Valentia) e a Sud dall'isola di Malta. La seconda scossa, con Intensità epicentrale (I_0) pari a 11 (scala MCS) e Magnitudo >7 , avvenne l'11 gennaio e gli effetti furono catastrofici anche perché si sovrapposero in parte a quelli della scossa precedente; l'area colpita fu molto più vasta (oltre 14.000 kmq), considerando solo l'area interessata dai danni maggiori, danni di rilievo sono stati riscontrati in un'area che va dalla Calabria meridionale a Palermo e all'arcipelago maltese e sembra accertato che la scossa fu avvertita sensibilmente anche nella costa tunisina. Tutte le città più importanti della Sicilia sud-orientale furono sconvolte, Catania fu quasi interamente distrutta così come Acireale e tutti i piccoli insediamenti sparsi sul versante orientale dell'Etna e nella Val di Noto. Tra gli eventi sismici da citare ci sono anche quello

del Marzo 1818 con epicentro nei Monti Iblei, quello avvenuto ad Ottobre 1878 con epicentro proprio a Mineo, il “terremoto dello Stretto di Messina” del 1908 e il terremoto del 1959 con epicentro nella Piana di Catania; tali eventi ebbero un’Intensità al sito > 6 (scala MCS) e un valore di Magnitudo >4.

Negli anni più recenti sono stati registrati altri terremoti nel territorio in esame, alcuni riconducibili al movimento dei cunei di accrezione del fronte più avanzato della Catena e/o al movimento di sovrascorrimento delle falde della Catena stessa lungo l’Avanfossa o sull’Avampaese, ma non vengono riportati nell’elenco in quanto di minore entità (Intensità <5 e Magnitudo <3).

Mineo	
PlaceID	IT_67868
Coordinate (lat, lon)	37.266, 14.691
Comune (ISTAT 2015)	Mineo
Provincia	Catania
Regione	Sicilia
Numero di eventi riportati	69

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Mo	Mi	Se	Area epicentrale	NNDP	Io	Mw
8-9	1542	12	10	15	15		Sicilia sud-orientale	32	10	6.68
9	1624	10	03	17			Monti Iblei settentrionali	9	8	5.56
10-11	1693	01	11	13	30		Sicilia sud-orientale	179	11	7.32
F	1783	02	05	12			Calabria meridionale	356	11	7.10
F	1818	02	20	18	15		Catanese	128	9-10	6.28
7-8	1818	03	01	02	45		Monti Iblei	24	7-8	5.57
5-6	1820						Mineo	1	5-6	4.40
6	1848	01	11	12			Golfo di Catania	41	7-8	5.51
6-7	1878	10	04	00	46		Mineo	7	5-6	4.29
3-4	1886	06	05	11	13		Etna - S. Venerina	21	7	3.75
5	1892	01	22	23	47		Monti Iblei	26	5	4.41
3	1892	03	16	12	38		Alicudi	28	7	5.24
4-5	1892	07	08	18	50		Etna - Versante meridionale	13	7-8	4.03
3	1893	04	22	03	20		Monti Nebrodi	33	6-7	4.83
3-4	1894	08	08	05	16		Etna - Massazette (Acireale)	45	8-9	4.59
5	1894	11	16	17	52		Calabria meridionale	303	9	6.12
4	1894	12	27				Filicudi	12	6	4.99
F	1895	03	09	22	04		Tirreno meridionale	7	5	4.67
5-6	1895	04	13	15	01		Monti Iblei ?	32	6-7	4.82
NF	1895	07	26	17	44		Calabria meridionale	14	5	4.32
NF	1895	08	09	17	38	20	Adriatico centrale	103	6	5.11
3-4	1896	07	02	00	30		Stretto di Sicilia	7	4	3.99
5	1897	02	11	23	33	07	Ionio meridionale	96	5	5.03
NF	1897	05	15	13	42	30	Tirreno meridionale	85	5	4.52
5	1897	05	28	22	40	02	Ionio	132	6	5.46
4	1898	05	14	04	45		Etna - S. Maria Licodia	35	7-8	4.03
3-4	1898	08	12				Sicilia nord-orientale	69	6-7	4.82
5-6	1898	11	03	05	59		Calatino	48	5-6	4.51
2-3	1901	12	13	00	10	22	Calabria	46	5	4.81
3	1903	02	10	08	04		Sicilia sud-orientale	9	5-6	4.32
5	1903	07	13	08	19		Calatino	46	5	4.14
5	1905	09	08	01	43		Calabria centrale	895	10-11	6.95
2	1907	10	23	20	28	19	Aspromonte	274	8-9	5.96
2	1908	08	15	09	40		Monti Nebrodi	16	7	5.08
3	1908	12	10	06	20		Monti Peloritani	64	7	5.11

Fig. 19: Eventi sismici significativi per il Comune di Ramacca dal database DBMI15

7	1908	12	28	04	20	27	Stretto di Messina	772	11	7.10
2	1909	01	20	19	58		Salento	32	5	4.51
2	1909	01	23	18	28		Stretto di Messina	21	7	5.15
NF	1909	07	01	06	24		Stretto di Messina	35	8	5.49
5	1911	10	29	06	49		Mineo	11	5	4.16
4	1912	12	22	08	05		Stretto di Messina	56	5-6	4.68
NF	1915	01	13	06	52	43	Marsica	1041	11	7.08
5-6	1924	08	17	21	40		Monti Iblei	22	5	4.74
3-4	1925	03	08	15	46		Monti Nebrodi	15	6-7	4.57
4	1925	08	21	19	11		Sicilia centro-settentrionale	14	6	4.51
4	1926	08	17	01	42		Isole Eolie	35	7-8	5.28
4-5	1928	03	07	10	55		Calabria centro-meridionale	30	7-8	5.87
3	1931	08	03	21	12		Etna - Fiandaca (Acireale)	40	6-7	3.47
4	1932	05	22	17	01		Sicilia nord-orientale	11	4	4.99
2	1933	02	26	02	48		Sciaccia	11	5	4.34
5-6	1934	09	11	01	19		Sicilia centro-settentrionale	28	5-6	4.84
2	1936	04	07	05	41		Calabria centrale	17	5-6	4.72
3	1936	10	08	08	04		Fatti	16	5-6	4.61
3	1937	03	06	01	56		Monti Iblei	15	5	4.49
2-3	1939	01	27	20	13		Isole Eolie	33	7	5.10
2	1940	01	15	13	19	24	Tirreno meridionale	60	7-8	5.29
5	1949	10	08	03	08		Sicilia sud-orientale	32	7	5.10
6-7	1959	12	23	09	29		Piana di Catania	108	6-7	5.11
5	1978	04	15	23	33	4	Golfo di Fatti	330	8	6.03
2	1980	01	23	21			Monti Iblei	122	5-6	4.39
4-5	1990	10	29	08	16	1	Stretto di Sicilia	40	4	7.9
7	1990	12	13	00	24	2	Sicilia sud-orientale	304	5	6.1
4-5	1990	12	16	13	50	2	Ionio meridionale	105	4	3.88
4-5	1997	07	30	16	06	0	Monti Iblei	45	5	4.45
3-4	2000	11	05	17	26	2	Etna - Versante meridionale	70	5-6	3.85
NF	2004	05	05	13	39	4	Isole Eolie	641	5	4.2
3-4	2004	12	30	04	04	5	Monti Iblei	48	4	3.82
3-4	2005	11	21	10	57	4	Sicilia centrale	255	4	5.6
4	2016	02	08	13	35	4	Monti Iblei	58	5-6	4.44

Fig. 20: Eventi sismici significativi per il Comune di Ramacca dal database DBMI15

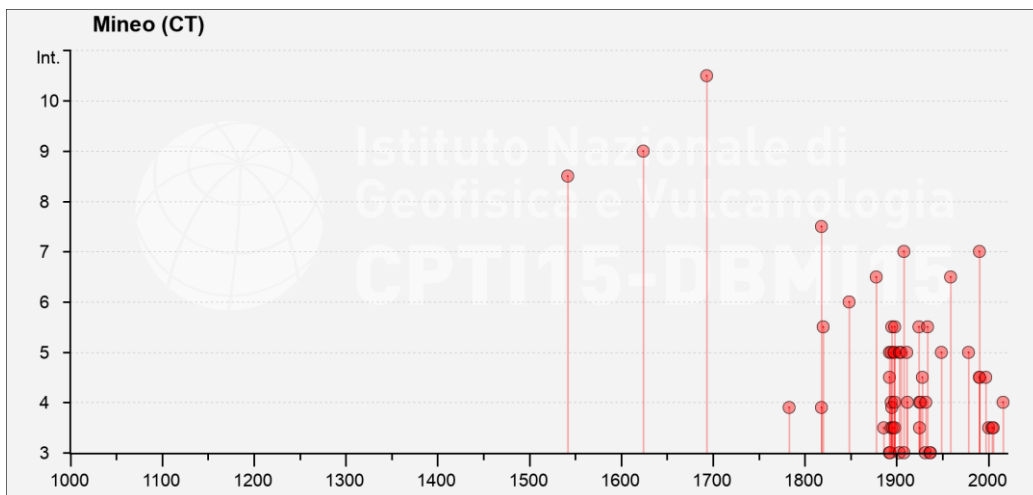


Fig. 21: Diagramma intensità-tempo preso dai cataloghi ufficiali DBMI15 relativo agli eventi sismici storici significativi per il Comune di Mineo.

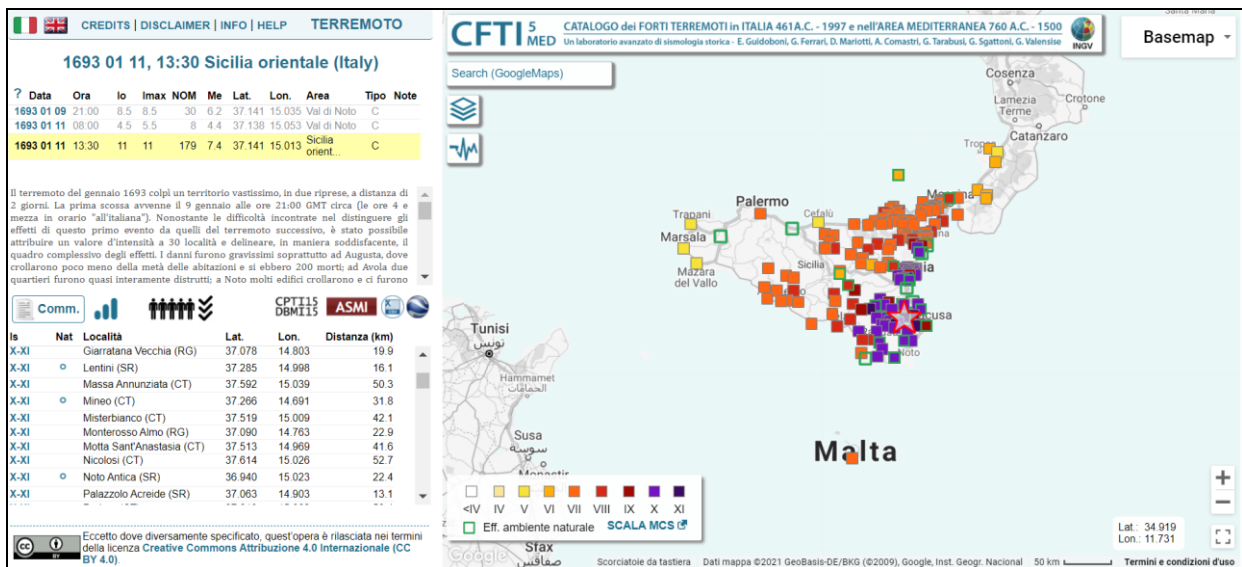


Fig. 22: Macrosismica del terremoto del 11 Gennaio 1693, inquadramento dal Catalogo dei Forti Terremoti in Italia, <http://storing.ingv.it/cfti5/quake.php?01148IT>

7.1. CLASSIFICAZIONE SISMICA

La pericolosità sismica è intesa come lo scuotimento del suolo atteso in un dato sito con una certa probabilità di eccedenza in un dato intervallo di tempo, più semplicemente è la probabilità che in un dato sito ed in un dato intervallo di tempo si verifichi uno scuotimento di un certo valore. L'analisi va basata sulla definizione di vari elementi di input (cataloghi dei terremoti, zone sorgente, ecc.) e di diversi parametri di riferimento (scuotimento in accelerazione o spostamento, tipo di suolo, ecc.). Con l'Ordinanza P.C.M. 3274/2003 (GU n.108 dell'8 maggio 2003) sul territorio nazionale italiano si avvia un processo per stimare la pericolosità sismica secondo dati, metodi e approcci condivisi a

livello internazionale; da questo progetto si ottiene la “Mappa di Pericolosità Sismica 2004” (MPS04; Ordinanza P.C.M. 3519/2006, All.1b), la quale, in termini probabilistici, descrive la pericolosità sismica attraverso il parametro dell’accelerazione massima attesa con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni su suolo rigido e pianeggiante. Tale documento avrebbe così costituito la base per l’aggiornamento dell’assegnazione dei Comuni alle diverse zone sismiche. I criteri per l’aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell’Ordinanza del P.C.M. n. 3519/2006, che ha suddiviso l’intero territorio nazionale italiano in quattro zone sismiche sulla base del valore dell’accelerazione orizzontale massima (a_g) con una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni, su suolo rigido o pianeggiante.

Sulla base dell’aspetto strutturale e sismologico, secondo la classificazione sismica indicata nell’Ordinanza P.C.M. n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Sicilia n. 408 del 19.12.2003, il Comune di Mineo viene inserito in “zona sismica 2”, zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti, con $a(g)$ massima di 0,25g (Tab. 1).

Zona sismica	Descrizione	accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni [a_g]	accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [a_g]
1	Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi fortissimi terremoti.	$a_g > 0,25$ g	0,35 g
2	Zona dove possono verificarsi forti terremoti.	$0,15 < a_g \leq 0,25$ g	0,25 g
3	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari.	$0,05 < a_g \leq 0,15$ g	0,15 g
4	E' la zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.	$a_g \leq 0,05$ g	0,05 g

Tabella 1

8. CENNI SULLE CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI AFFIORANTI

I terreni sui quali si ritrova ubicata l'area in studio sono costituiti in massima parte dai terreni argilloso pseudocoerenti della F.ne Terravecchia.

Da dati di letteratura, i parametri approssimativi di tali litotipi nel complesso possono riassumersi come di seguito riportato:

- $\gamma = 19,2-20,5$ KN/mc (peso unità di volume)
- $c' = 13,7-28,4$ KN/mq (coesione drenata)
- $\phi' = 20^\circ-28^\circ$ (angolo di attrito interno)

Ovviamente, per una più precisa caratterizzazione geotecnica tali valori dovranno essere validati dalle indagini in situ e dalle analisi di laboratorio prima dell'inizio della fase esecutiva dei lavori.

9. CONCLUSIONI

Sulla base degli elementi raccolti mediante tale studio si può riassumere quanto segue:

- Geograficamente l'area interessata dal progetto si colloca nel settore centro-orientale della Sicilia ed è ubicata all'interno del territorio Comunale di Mineo (CT). Secondo la cartografia in scala 1:25.000 dell'IGM tale area rientra nella Tavoletta 273 IV-NE "*Mineo*"; nella carta CTR in scala 1: 10.000 il sito si trova nel Foglio 639080 "*Borgo Pietrolupo*".
- Dal punto di vista geomorfologico l'intera area di interesse progettuale presenta morfologia collinare con pendenze variabili ma generalmente inferiori o uguali al 10%, è posta a quote comprese tra i 317m s.l.m. e i 448m s.l.m., ha un'estensione complessiva di 62 ha, con esposizione prevalentemente a Nord, NW e NE ed è incisa da numerosi solchi di ruscellamento e impluvi.

Dalla consultazione della cartografia del PAI è stato possibile verificare che l'area non ricade in zone classificate a Rischio Idrogeologico.

- I terreni affioranti nella ristretta area di progetto sono costituiti prevalentemente dai termini argillosi della F.ne Terravecchia (Tortoniano sup.), con affioramenti discontinui dei terreni relativi ai Depositi evaporitici e post-evaporitici del Messiniano-Pliocene inferiore.
- Dal punto di vista idrogeologico, la bassa permeabilità dei terreni argillosi consente di escludere la presenza di importanti falde acquifere superficiali, favorendo al contrario il ruscellamento delle acque superficiali ed incanalate, agevolato anche dalle pendenze del terreno, come dimostrano peraltro i diversi solchi e vie di impluvio presenti nell'intera area di interesse.

L'intera area di progetto ricade all'interno di una zona sottoposta a "vincolo idrogeologico" ma si è visto che la presenza dell'impianto fotovoltaico influirebbe in modo trascurabile sul ruscellamento sull'approvvigionamento della falda.

- Sulla base del Progetto ITHACA dell'ISPRA (catalogo delle faglie capaci in Italia, sul Portale del Servizio Geologico d'Italia) non sono state individuate strutture tettoniche di particolare rilievo nel ristretto sito d'interesse.
- Dall'analisi della sismicità non sono emersi valori elevati di a_{max} ; secondo la classificazione sismica indicata nell'Ordinanza P.C.M. n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Sicilia n. 408 del 19.12.2003, il Comune di Mineo (CT), al quale appartiene il terreno d'interesse, viene inserito in "zona sismica 2", zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti, con $a(g)$ massima di 0,25g.

- Dal punto di vista geotecnico sono stati proposti dei parametri riguardanti i terreni della F.ne Terravecchia, ricavati da dati di letteratura. Per approfondimenti relativi alla verifica delle caratteristiche geotecniche dei terreni ivi affioranti si rimanda ad eventuali ulteriori indagini in situ e di laboratorio in fase esecutiva.

A conclusione di tale studio ne deriva che particolare attenzione dovrà essere rivolta all'attività erosiva che potrebbe comportare il ruscellamento delle acque superficiali ed incanalate, favorito dalla scarsa permeabilità dei terreni argillosi, per cui si ritiene opportuna un'adeguata pianificazione di opere di regimazione idraulica, unitamente ad un continuo monitoraggio.

Elementi da considerare nella disposizione delle opere di impianto sono gli affioramenti dei terreni litoidi relativi ai depositi evaporitici e post-evaporitici, soprattutto lungo il margine sud-orientale dell'area di progetto posta più a Est, in quanto caratterizzati da un fronte a reggipoggio verso i terreni di progetto dal quale possono distaccarsi blocchi rocciosi che potrebbero compromettere l'integrità di parte dell'impianto e la sicurezza degli operatori, sarebbe dunque conveniente mantenere un'adeguata distanza (da valutare sulla base di uno studio mirato) da tali pareti rocciose e pianificare eventuali opere di protezione passiva.

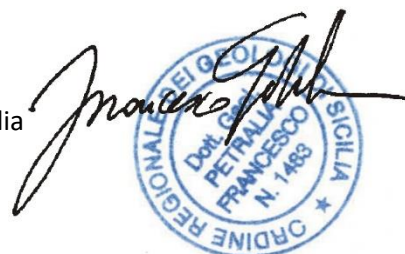
Infine, considerata la presenza di una zona sottoposta a "vincolo idrogeologico", riguardante l'intera area di progetto, gli interventi dovranno essere progettati e realizzati in funzione della salvaguardia, della qualità e della tutela dell'ambiente, nel rispetto dell'art. 1 del R.D.L. n.3267/1923.

Pertanto, nel rispetto delle raccomandazioni qui riportate, dal punto di vista geologico si può affermare che l'area in esame può essere dichiarata idonea alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico in progetto.

Catania, 21 dicembre 2021

IL TECNICO

Dott. Geol. Francesco Petralia



Bibliografia e sitografia

- AA. VV. (2005) – Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) Bacino Idrografico del F. Simeto (094) - Regione Siciliana, Assessorato Territorio e Ambiente – Servizio 4 “Assetto del Territorio e Difesa del suolo”.
- AA. VV. Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Mineo (CT) – VAS-Rapporto Preliminare.
- Guidoboni E., Ferrari G., Mariotti D., Comastri A., Tarabusi G., Sgattoni G., Valensise G., (2018). CFTI5Med, Catalogo dei Forti Terremoti in Italia (461 a.C.-1997) e nell'area Mediterranea (760 a.C.-1500). Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.6092/ingv.it-cfti5>
- ITHACA Working Group (2019). ITHACA (ITaly HAZard from CApable faulting), A database of active capable faults of the Italian territory. Version December 2019. ISPRA Geological Survey of Italy. Web Portal. <http://sgi2.isprambiente.it/ithacaweb/Mappatura.aspx>
- Lentini F., Carbone S., Geologia della Sicilia – Il Dominio Orogenico. Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia. https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/periodici-tecnici/memorie-descrittive-della-carta-geologica-ditalia/memdes_95_orogenico4.pdf
- LENTINI F., CARBONE S., CATALANO S., GRASSO M., MONACO C. (1990) - Principali elementi strutturali del Thrust Belt Appenninico-Maghrebide in Sicilia Centro-Orientale. Atti del 75° Congresso Nazionale: la Geologia Italiana negli anni '90 - Vol. XLV - parte prima pp. 495-502.
- LENTINI F., CARBONE S., CATALANO S., MONACO C. (1990) – Tettonica a thrust neogenica nella Catena Appenninico-Maghrebide: esempi dalla Lucania e dalla Sicilia. Studi Geologici Camerti – Volume speciale pp. 19-26.
- LENTINI F. & CARBONE S., (2014) – Carta Geologica della Sicilia, Scala 1:250.000 – Selca, Firenze.
- Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A., Azzaro R., D'Amico S., Antonucci A. (2021). Database Macrosismico Italiano (DBMI15), versione 3.0. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/DBMI/DBMI15.3>
- Sinatra A. Elaborati aggiornamento Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Mineo (CT).
- Stucchi M., Meletti C., Montaldo V., Akinci A., Faccioli E., Gasperini P., Malagnini L., Valensise G. (2004). Pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale MPS04 [Data set]. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/sh/mps04/ag>