

Proponente

TRAPANI SOLAR PARK S.R.L.

Via Giovanni Campolo, 92 - 90145 Palermo
P.IVA 07109750823

REGIONE SICILIA

PROVINCIA DI TRAPANI

COMUNE DI TRAPANI E COMUNE DI MARSALA

PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW
DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP)
E NEL COMUNE DI MARSALA (TP)
DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"

REL.01 RELAZIONE GEOLOGICA-GEOMORFOLOGICA

Scala
.....

Progettista	 <p>Soluzioni Tecniche Multidisciplinari Via Giovanni Campolo, 92 90145 - Palermo</p> <p><u>TEAM di Progettazione:</u> Ing. Davide Baldini Ing. Giovanni Termini Arch. Ilena Zunino Arch. Filippo Piazza Dott. Enrico Lepre Dott. Arch. Claudio Piazza</p>	Progettista	<p>Ing. Giuseppe Meli Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo N. 5355</p>  		
Collaborazione Scientifica	 <p>UNIVERSITÀ degli STUDI di CATANIA Via Valdisavoia, 5 95123 Catania</p> <p><u>TEAM di Collaborazione:</u> Prof. Paolo Guarnaccia Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (DI3A) Sezione Scienze Agronomiche</p>	Consulenze Specialistiche	 <p>E-Prima S.r.l. Via Manganelli 20/G Nicolosi (CT)</p> <p><u>TEAM di Consulenza:</u> Marco Laudani (Business Development) Federica Calvagna (Geologo)</p>		
Ente			<p>Dott. Geol. Federica Calvagna</p>  		
Rev.	Data	Descrizione	Preparato	Controllato	Approvato
0		<i>Prima emissione per iter autorizzativo</i>	<i>Federica Calvagna</i>	<i>Federica Calvagna</i>	<i>Federica Calvagna</i>



**PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA
NOMINALE DI 98 MW
DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP)
E NEL COMUNE DI MARSALA (TP)
DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"**

Codice: REL01

Rev.: 00

Pag.: 1 / 30

Sommario

Sommario	1
1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	3
3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	5
3.1. VINCOLISTICA DA DOCUMENTAZIONE PAI.....	9
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	10
4.1. SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA	11
5. IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA	15
6. QUADRO TETTONICO-STRUTTURALE	18
7. SISMICITÀ DELL'AREA	19
7.1. CLASSIFICAZIONE SISMICA	24
8. CONCLUSIONI	26

Allegati cartografici

- Carta Geologica e Geomorfologica.

1. PREMESSA

Il presente studio geologico è stato condotto su incarico ricevuto dalla società TRAPANI SOLAR PARK S.R.L. al fine di valutare l' idoneità di vari lotti progettuali, siti tra il Comune di Trapani e il Comune di Marsala (TP) in "Contrada Roccazzello" per la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato TRAPANI SOLAR PARK di potenza complessiva pari a 98MWp su un'area totale di progetto di 235,39 ha. (Fig. 1).

Tale studio ha lo scopo di inquadrare l'area d'interesse sotto il profilo geomorfologico 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.

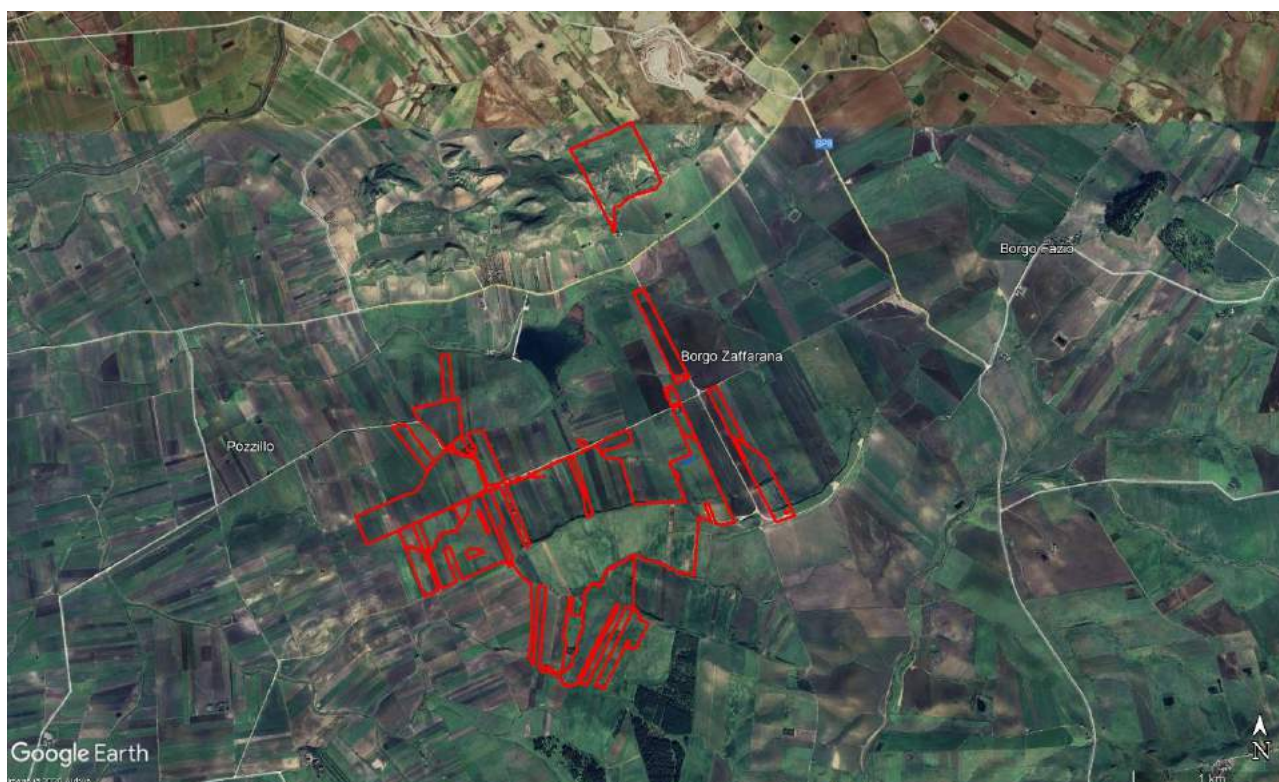



Figura 1: Area di progetto su base ortofoto. In rosso i lotti progettuali e in blu l'area destinata allo storage

	PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"	Codice: REL01	
		Rev.: 00	Pag.: 3 / 30

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il sito di progetto si colloca nel settore occidentale della Sicilia, all'interno dei territori comunali di Trapani e Marsala (TP); è costituito da vari lotti di terreno e da un'area libera da intervento, che si trovano fuori dal centro abitato, in una zona prettamente agricola, a circa 7 km est dalla frazione di Matarocco. Nello specifico, il lotto di progetto è situato, in linea d'aria, a poco più di 2 km nord dalla Strada Provinciale 69, a circa 200 m a sud dalla "Strada Vecchia Palermo", a 90m Est da Contrada Rinazzo e a circa 1500m Ovest dalla Strada Provinciale 8, invece, l'area libera da intervento si trova, in linea d'aria a circa 20 m nord dalla "Strada Vecchia Palermo", a poco più di 1 km sud e a circa 1 km ovest dalla Strada Provinciale 43 e a quasi 2 km est da Contrada Falconara.

Il lotto di progetto presenta una quota minima di 65m s.l.m., una quota massima di 185m s.l.m. e una quota media di 125m s.l.m., invece l'area libera da intervento ha una quota minima di 117m s.l.m., una quota massima s.l.m. e una quota media di 165,5m s.l.m..

Nella cartografia dell'Istituto Geografico Militare (IGM) rientra nella Tavoletta IV SE del Foglio 257, denominata Borgo Fazio in scala 1: 25.000 e nella Tavoletta III NE, del Foglio 257, denominata Baglio Chitarra in scala 1: 25.000; nella Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:10.000 rientrano nel Foglio 605120 "Ponte della Cuddia" e nel Foglio 605160 "Baglio Chitarra".

Le Coordinate geografiche (WGS84), riferite ad un punto centrale sono:

- Lat:37°50'23" N-Long:12°37'48" E;

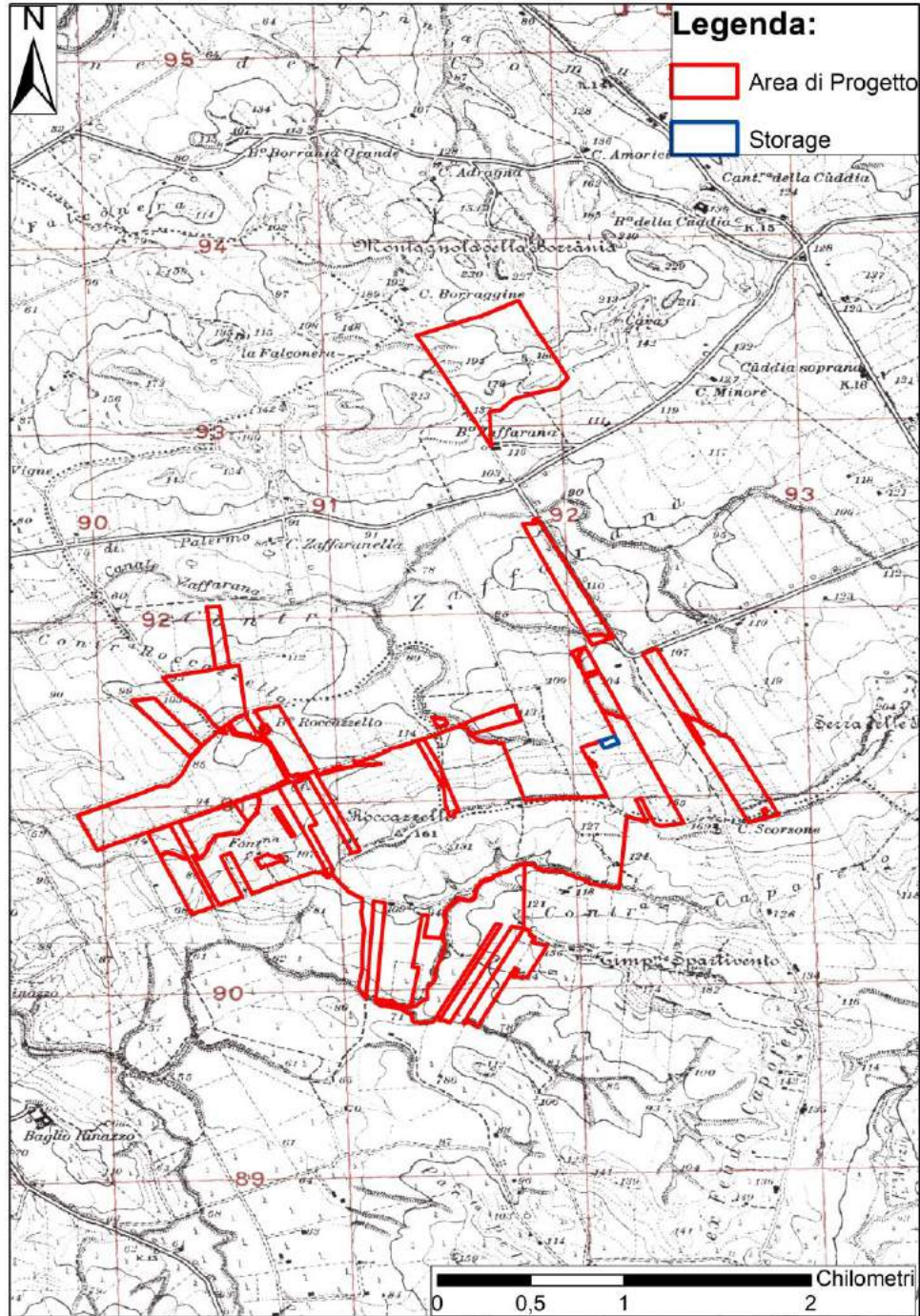



Figura 2: Ubicazione delle aree di progetto su stralcio della Tavoleta IGM, in scala 1:25.000.

	<p align="center">PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"</p>	<p align="right">Codice: REL01</p>	
		<p>Rev.: 00</p>	<p>Pag.: 5 / 30</p>

3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Le aree di progetto sono ubicate nel settore occidentale della Sicilia, all'interno dei territori comunali di Trapani e Marsala (TP), in uno scenario che, a più ampia scala, mostra una morfologia complessa, caratterizzata da forme collinari intervallate da zone pianeggianti o sub-pianeggianti.

Le zone topograficamente più basse, prossime al mare, assumono una conformazione uniforme dovuta al livellamento operato dall'azione erosiva del mare che ha formato, in epoche passate, morfologie subpianeggianti e terrazzate; si ha di conseguenza una scarsa, o pressoché nulla, degradabilità dei versanti ad opera della gravità ed una intensa utilizzazione del suolo per usi agricoli.

L'assetto geomorfologico della zona è fortemente legato alla natura litologica dei terreni presenti ed alla resistenza che essi mostrano alla differente azione degli agenti erosivi.

Nello specifico, l'area di progetto si estende per 235 ha totali; la porzione più meridionale e il lotto posto più a nord hanno una esposizione perlopiù S-SW-SE, invece, la parte settentrionale ha un andamento prevalentemente N-NW (Fig.3). Il territorio è più o meno collinare con pendenze in generale comprese perlopiù tra 15°-20° ma che supera 30° nell'area libera da intervento (Figg:4-5-6-7-8).

Per avere informazioni più dettagliate, consultare la "Carta Geologica Geomorfologica" e la "Carta delle Pendenze" in allegato con la seguente relazione.

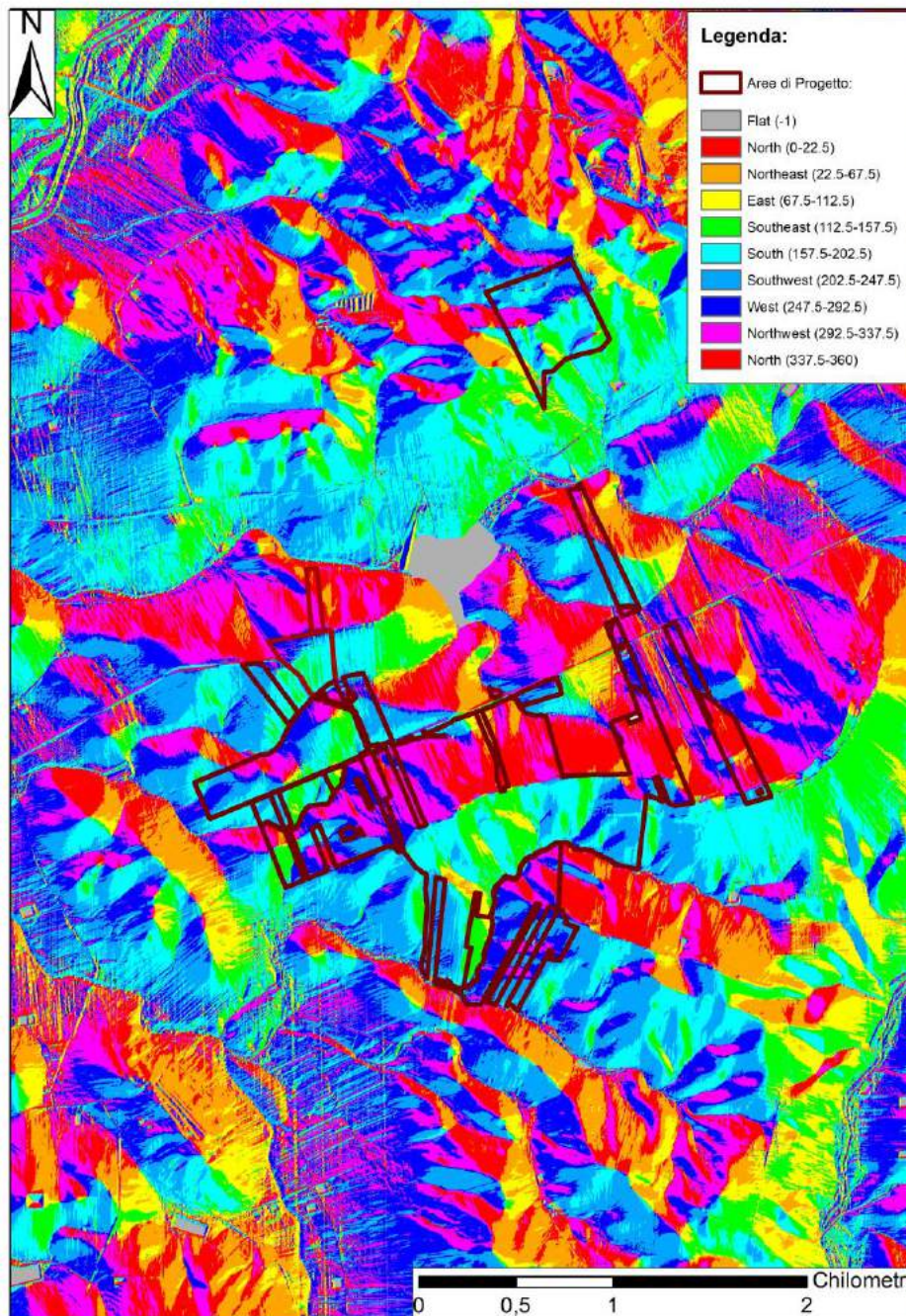


Figura 3: Esposizione lotti progettuali



Figura.4: Lineamenti morfologici della porzione centro settentrionale



Figura 5: Lineamenti morfologici porzione SE.



Figura 6: Lineamenti morfologici porzione SE.



Figura 7: Lineamenti morfologici porzione SW



Figura 8 Lineamenti morfologici porzione occidentale

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 settore di territorio comunale di Trapani e Marsala (TP), ove si colloca il sito di progetto, rientra nel Bacino Idrografico del Fiume Birgi (051); dalla consultazione di tale documentazione si evince che in questo territorio sono presenti dissesti attivi, perlopiù causati da erosione accelerata e da soliflussi. Si hanno inoltre alcuni versanti interessati da condizioni di franosità diffusa e qualche dissesto di tipo scorrimento o colamento lento.

Dalla consultazione dei database e delle carte tematiche P.A.I.-Sicilia, i lotti di progetto non rientrano in zone classificate a Pericolosità e Rischio Geomorfologico dal P.A.I. in quanto in corrispondenza di tali aree, non sono stati censiti dissesti di alcuna natura.

Dal punto di vista idraulico, dagli studi riportati nella documentazione P.A.I, nel territorio comunale di Trapani e Marsala (TP), sono state censite diverse aree classificate a Pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione; all'interno della ristretta area di progetto, invece, non vi sono zone a Pericolosità e Rischio Idraulico e non ricade in aree a rischio di esondazione.

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

I territori comunali di Trapani e Marsala (TP), ubicati nel settore occidentale della Sicilia, si collocano in corrispondenza della propaggine più occidentale della catena Appenninico-Maghrebide, in una zona in cui il contesto geologico generale riguarda unità e successioni più superficiali, di età quaternaria e olocenica, trasgressive su un basamento originario, costituito da terreni ascrivibili al periodo compreso tra il Triassico e il Pliocene (Fig.9). In seguito al sollevamento progressivo della catena orogenica, nel tardo Tortoniano, iniziò la deposizione di un Complesso Postorogeno con la formazione dei vasti depositi terrigeni della F.ne terravecchia, ai quali seguirono i depositi della Serie Evaporitica e infine le deposizioni argilloso-sabbiose e calcarenitiche di copertura recenti plio-pleistoceniche, di natura detritica e alluvionale- marina.

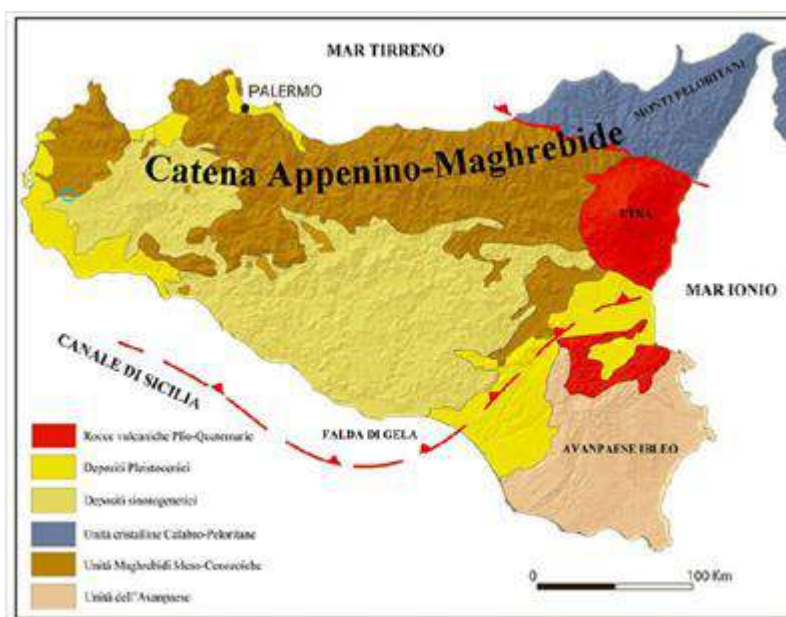



Figura 9: Schema geo-tettonico della Sicilia. In azzurro l'ubicazione del sito di progetto.

	PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"	Codice: REL01	
		Rev.: 00	Pag.: 11 / 30

4.1. SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA

Secondo dati di letteratura (Progetto CARG, Foglio 605 Paceco), le litologie affioranti nelle aree di progetto, sono le seguenti, descritte a partire dalla formazione più recente (Figg.10-11-12-13-14-15):

- Sintema di Capo Plaia che comprende i depositi continentali e costieri attuali (*Pleistocene sup.-Olocene*). Si tratta di depositi clastici, eterometrici e poligenici, rimaneggiati, poco cementati e spesso pedogenizzati. In particolare, di tale Sintema, nell'area oggetto di studio affiorano:
 - AFL_{A3} che è un detrito di falda costituito da ciottoli a spigoli vivi eterometrici e poligenici;
 - AFL_{B2}: Ghiaie, sabbie e limi eluviali e colluviali, variamente frammisti, spesso pedogenizzati;
 - AFL_{e2}: Depositi lacustri, depositi fluvio-palustri di Chinisa Birgi.

- Argille marnose, calcari e arenarie glauconitiche di Monte Luziano, costituita da associazioni di diverse litofacies definibili principalmente sulla base della prevalenza delle facies carbonatiche/clasto-carbonatiche o delle facies clastico-terrigene, talvolta non ben distinguibili. Le prime sono costituite da marne, calcari, biocalcareniti ed arenarie glauconitiche, le seconde sono date da arenarie, argille-sabbiose, quarzosiltiti glauconitiche e calcareniti bioclastiche torbidiche. Si tratta di depositi interpretabili come il prodotto della sedimentazione in ambiente compreso tra piattaforma esterna e la base della scarpata con apporti terrigeni e carbonatici di un'area dell'originaria avanfossa. Nel loro insieme tali depositi raggiungono spessori affioranti di oltre 300 metri. In particolare, nell'area oggetto di studio affiorano:
 - LUO_A: Marne, calcari biocalcareniti e arenarie glauconitiche di Montagnola della Borranìa: marne calcilutiti con intercalazioni di arenarie, banchi di calcareniti e calciruditi glauconifere e bioclastiche a base generalmente erosiva (LUO_c). OLIGOCENE SUP-MIOCENE MEDIO.

Per maggiori approfondimenti consultare la "Carta Geologica Geomorfologica" allegata nella seguente relazione.



Figura 10 Terreni della porzione posta a NE



Figura 11: Affioramenti rocciosi di calcareniti presenti nella porzione SE



Figura 12: Massi calcarenitici



Figura 13 Affioramento roccioso di calcarenite



Figura 14 Terreni con depositi clastici eterogenei della porzione occidentale



Figura 15 Presenza di blocchi frammisti ai terreni.

5. IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA

Il sito di progetto rientra all'interno del bacino idrografico del Fiume Birgi, in un'area solcata da diversi corsi d'acqua (Fig.16) con reticolo idrografico di tipo subdentritico, impostati su terreni argillosi e dentritico-alluvionali; dista circa 1,8 km sud dal fiume della Cuddia, circa 1,7 Est dal Fiume della Marcanzotta e prossima al canale Zaffarana, dalla quale Diga Zaffarana dista circa 300m Est e Sud. L'intera area progettuale è incisa da numerosi fossi di scolo e vie di impluvio ben marcati (Figg.17-18-19) ed è collocata su terreni a permeabilità variabile da molto bassa a medio alta per porosità e/o fratturazione con k compreso fra 10^{-8} e 10^{-4} , sulla base della natura litologica dei terreni presenti. Per quanto riguarda la circolazione delle acque sotterranee, la presenza o meno di acquiferi si manifesta in modo diverso, influenzata soprattutto dalla natura geolitologica e dall'assetto stratigrafico strutturale dei terreni affioranti. All'interno del bacino idrografico in questione i depositi alluvionali presentano una permeabilità per porosità da media ad elevata in funzione della distribuzione granulometrica dei sedimenti e sono sede di falde idriche in genere superficiali e di consistenza non elevata, a causa degli spessori piuttosto modesti, mentre i litotipi a composizione prevalentemente argillosa sono caratterizzati da un grado di permeabilità basso o quasi nullo, tale da poter escludere in essi la presenza di circolazione idrica di interesse. Considerata comunque l'eterogeneità dei terreni in questione e la loro distribuzione, nell'area di progetto non si esclude la possibilità della presenza di esigue falde acquifere sospese, discontinue e/o a carattere stagionale, a varie profondità dal p.c..

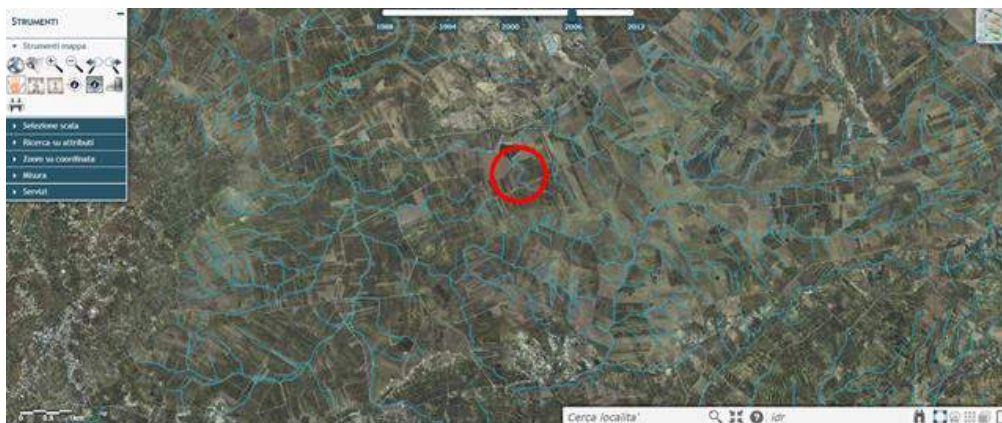


Figura 16 Immagine tratta dal visualizzatore del Geoportale Nazionale-Ministero dell'Ambiente



Figura 27 Vie d'impluvio nella porzione centro-meridionale solcati dal Fiume Marcanzotta



Figura 18 Vie d'impluvio nella porzione centro-meridionale solcati dal Fiume Marcanzotta



Figura 19 Vie di impluvio nella porzione occidentale

Come mostra la figura sotto riportata (Fig. 20), gran parte dei lotti progettuali, ad eccezione della porzione ovest, ricadono all'interno di una zona sottoposta a "vincolo idrogeologico", disciplinato dalla Legge Regionale 6 aprile 1996, n.16 e s.m.i..

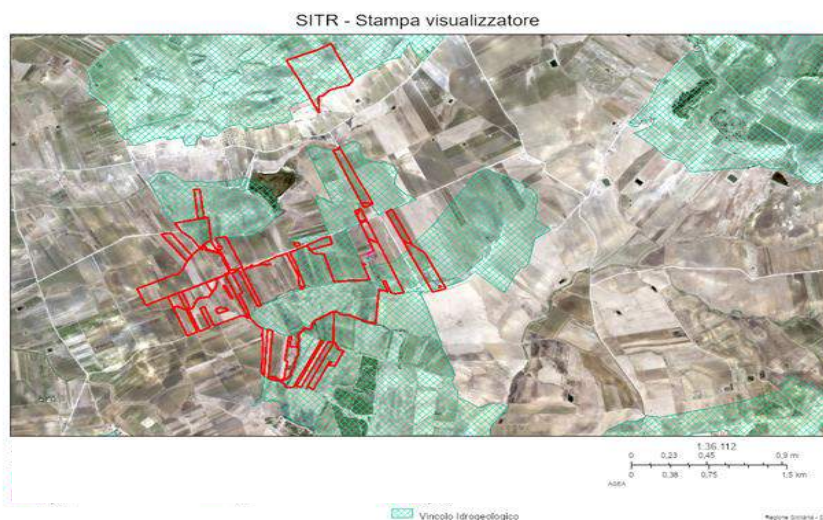


Figura 20 Immagine estratta dal visualizzatore del Geoportale del Sistema Informativo Forestale

	PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"	Codice: REL01	
		Rev.: 00	Pag.: 18 / 30

6. QUADRO TETTONICO-STRUTTURALE

L'assetto tettonico-strutturale della zona considerata va inquadrato necessariamente all'interno di un contesto più ampio. La Sicilia, infatti, si colloca in corrispondenza del margine di convergenza tra la placca tettonica Euro-Asiatica e la placca tettonica Africana, 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 di progetto si colloca nel settore occidentale della Sicilia, interessato da diverse fasi tettoniche deformative riferibili ai terreni della Piattaforma Trapanese e al Bacino Imerese, in particolare alle unità appartenenti alla Catena Appenninico-Maghrebide.

Una importante fase tettonica-compressiva si verificò durante il Miocene inf.-medio, durante la quale si crearono depressioni morfostrutturali morfostrutturali di bacini satellite e di thrust-top, mentre una seconda fase plicativa transpressiva, databile al Pliocene medio-sup., deformò i terreni qui depositatisi organizzandoli in sistemi di pieghe con assi prevalentemente orientati E-E, NW-SE e SW-NE (Catalano et al., 1996; Catalano, 1988); lineamenti tettonici con dinamica transpressiva, rappresentati dalla faglia del Belice e da quella di Sciacca e connessi con le strutture distensive del Canale di Sicilia, hanno interessato il tardo Pleistocene (Antonelli et al. 1988).

Restrungendo l'analisi all'area di progetto, non si rilevano strutture di particolare rilievo morfostrutturale se non i lineamenti che hanno portato all'attuale conformazione, dalla figura 21, 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 come nel ristretto sito di interesse non si riscontra presenza di faglie o altre strutture tettoniche rilevanti.

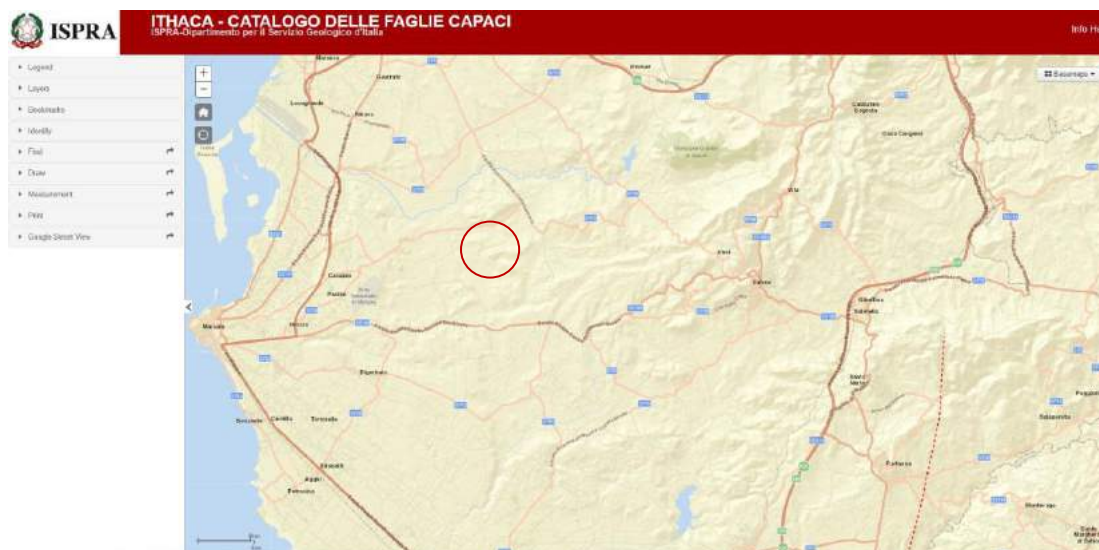


Figura 21: Immagine estratta dal GeoMapViewer Ithaca - ISPRA. In rosso l'area di progetto.

7. SISMICITÀ DELL'AREA

Secondo il Decreto Ministeriale del 17.01.2018, entrato in vigore dal 22 marzo 2018 (NTC 18), riguardante “l'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni”, nella fase preliminare di progetto bisogna tener conto di un quadro sismico a livello comunale.

Per l'analisi della storia sismica della zona di interesse sono stati presi in considerazione i dati acquisiti dai cataloghi ufficiali del 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 1000-2020. Dalla ricerca condotta è emerso che in passato i Comuni di Trapani e Marsala (TP) sono stati interessati da diversi eventi sismici (Figg. 22-23-24-25). Tra i più significativi, in termini di intensità ed effetti, si può citare l'evento del 1828 con epicentro in Sicilia occidentale, Intensità epicentrale (I_0) e al sito pari a 7 (scala MCS) e Magnitudo >5 , e l'evento del 1968 conosciuto come il “terremoto della Valle del Belice” e ricordato come una delle sequenze più importanti nella storia sismica d'Italia nella seconda metà del XX secolo (Fig. 26). Tale evento ebbe epicentro nella Valle del Belice, Intensità epicentrale (I_0) pari a 10 (scala MCS) e Magnitudo 6.4, avvertito a Trapani con un valore di Intensità al sito pari a 6 (scala MCS) a Marsala con un valore di Intensità al sito pari a 7 (scala MCS). Il 15 gennaio si ebbe una scossa di Intensità massima pari a 10 (scala MCS) e sei

scosse con Magnitudo compresa tra 5,1 e 6,4 si susseguirono fino al 25 gennaio, la successione ravvicinata delle numerose scosse di portata distruttiva rese quasi impossibile la valutazione degli effetti dei singoli eventi, alla fine della sequenza sismica si rivelò devastata un'area di circa 2000 km², il numero dei morti fu di circa 300, quattro centri abitati furono distrutti e destinati ad essere ricostruiti in siti diversi (Gibellina, Montevago, Poggioreale, Salaparuta), mentre altri si poterono ricostruire negli stessi luoghi ma apportando diverse modifiche negli assetti urbani (Partanna, Salemi, Santa Margherita, Santa Ninfa), danni minori si ebbero negli altri centri abitati della zona, nelle zone di Trapani e nelle campagne palermitane, l'episodio sismico fu avvertito in tutta la Sicilia occidentale e centrale e anche nell'isola di Pantelleria. Dalla prima scossa si registrarono oltre 330 nel corso dell'anno.

Altri terremoti, anche negli anni più recenti, sono stati registrati nel territorio in esame, non riportati nell'elenco in quanto di minore entità.

Come riportano studi dell'INGV, la sismicità in tale settore della Sicilia è da ricercare in due diversi meccanismi tettonici, uno di tipo compressivo causato dall'avvicinamento tra la placca Africana e quella Euro-Asiatica e un tipo estensivo nel Canale di Sicilia.

Trapani

PlaceID	IT_66351
Coordinate (lat, lon)	38.017, 12.515
Comune (ISTAT 2015)	Trapani
Provincia	Trapani
Regione	Sicilia
Numero di eventi riportati	25

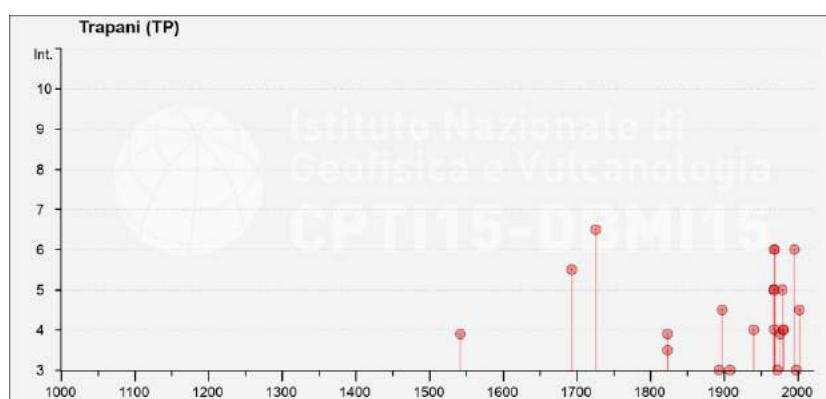


Figura 22: Diagramma intensità-tempo preso dai cataloghi ufficiali DBMI15 relativo agli eventi sismici storici significativi per il Comune di Trapani

Effetti	In occasione del terremoto del					
Int.	Anno Me Gi Ho Mi Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw	
F	1542 12 10 15 15	Sicilia sud-orientale	32	10	6.68	
5-6	1693 01 11 13 30	Sicilia sud-orientale	179	11	7.32	
6-7	1726 09 01 21 55	Tirreno meridionale	8	7-8	5.48	
3-4	1823 03 05 16 37	Sicilia settentrionale	107	8	5.81	
F	1823 03 27	Isole Egadi	2	6-7	4.86	
3	1893 05 11 14 10 34	Isola di Ustica	15	5	4.59	
4-5	1897 05 15 13 42 30	Tirreno meridionale	85	5	4.52	
3	1908 12 28 04 20 27	Stretto di Messina	772	11	7.10	
2	1910 01 25 08 27	Tirreno meridionale	34	5	4.48	
4	1940 01 15 13 19 24	Tirreno meridionale	60	7-8	5.29	
5	1967 10 31 21 08 07	Monti Nebrodi	60	8	5.33	
5	1968 01 15 01 33 02	Valle del Belice	15	8	5.37	
6	1968 01 15 02 01 09	Valle del Belice	162	10	6.41	
6	1968 01 25 09 56 46	Valle del Belice	32	8	5.37	
4	1968 02 12 16 26 04	Valle del Belice	14	6	4.66	
3	1972 12 27 08 15 16	Valle del Belice	17	5-6	4.34	
F	1976 10 12 04 26 15	Valle del Belice	11	5	4.41	
5	1979 01 20 13 49 5	Tirreno meridionale	9		4.87	
4	1980 05 28 19 51 2	Tirreno meridionale	44	5-6	5.66	
4	1981 06 07 13 00 5	Mazara del Vallo	50	6	4.93	
6	1995 05 29 06 52 0	Isole Egadi	45	5	4.78	
3	1998 01 17 12 32 4	Golfo di Castellammare	21		4.83	
NF	1999 12 30 18 34 3	Tirreno meridionale	29		4.83	
2	2001 11 25 19 34 1	Monti Madonie	25	4-5	4.69	
4-5	2002 09 06 01 21 2	Tirreno meridionale	132	6	5.92	

Figura 23 Eventi sismici significativi per il Comune di Trapani dal database DBMI15

Marsala

PlaceID	IT_65983
Coordinate (lat, lon)	37.797, 12.447
Comune (ISTAT 2015)	Marsala
Provincia	Trapani
Regione	Sicilia
Numero di eventi riportati	14

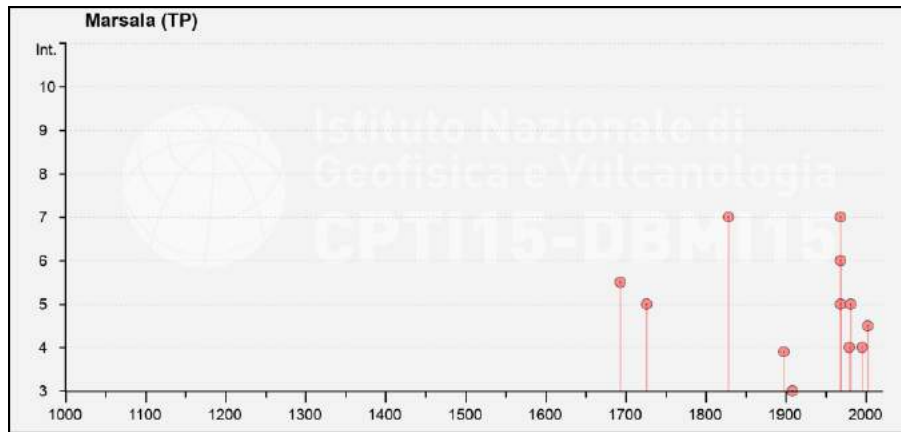


Figura 24 *Diagramma intensità-tempo preso dai cataloghi ufficiali DBMI15 relativo agli eventi sismici storici significativi per il Comune di Marsala (TP).*

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
5-6	1693	01	11	13	30		Sicilia sud-orientale	179	11	7.32
5	1726	09	01	21	55		Tirreno meridionale	8	7-8	5.48
7	1828	05	18				Sicilia occidentale	1	7	5.10
F	1897	05	15	13	42	3	Tirreno meridionale	85	5	4.52
3	1908	12	28	04	20	2	Stretto di Messina	772	11	7.10
NF	1910	01	25	08	27		Tirreno meridionale	34	5	4.48
7	1968	01	15	02	01	0	Valle del Belice	162	10	6.41
6	1968	01	25	09	56	4	Valle del Belice	32	8	5.37
5	1968	02	12	16	26	0	Valle del Belice	14	6	4.66
4	1979	01	20	13	49	5	Tirreno meridionale	9		4.87
5	1981	06	07	13	00	5	Mazara del Vallo	50	6	4.93
4	1995	05	29	06	52	2	Isole Egadi	45	5	4.78
NF	1999	12	30	18	34	3	Tirreno meridionale	29		4.83
4-5	2002	09	06	01	21	2	Tirreno meridionale	132	6	5.92

Figura 25 Eventi sismici significativi per il Comune di Marsala (TP) dal database DBMI15

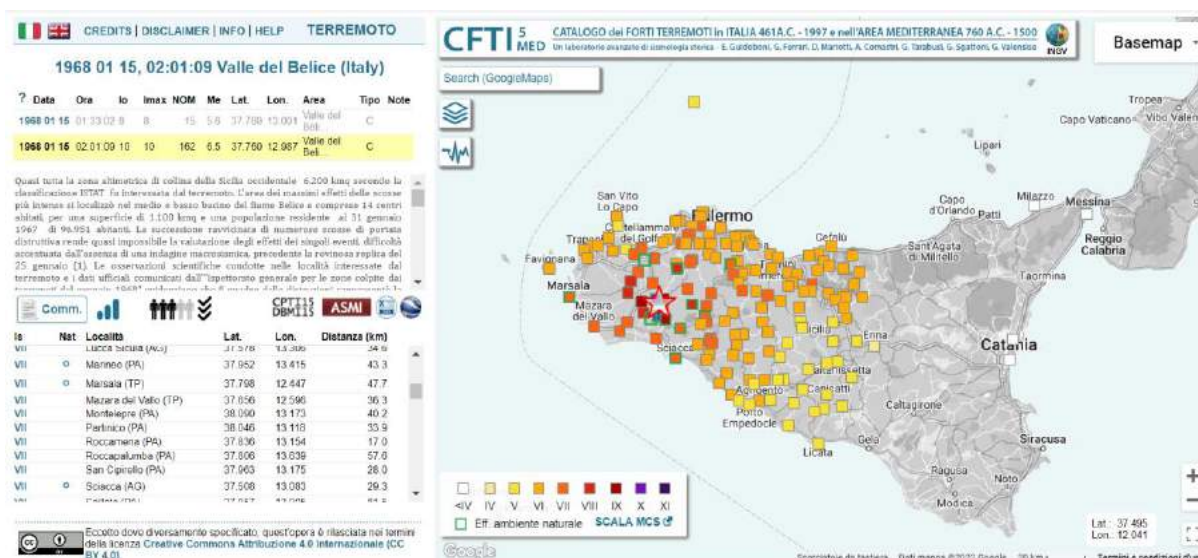



Figura 26: Macroseismicità del terremoto del 15 Gennaio 1968, inquadramento dal Catalogo dei Forti Terremoti in Italia, <http://storing.ingv.it/cfti/cfti5/quake.php?35810IT>

	PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"	Codice: REL01	
		Rev.: 00	Pag.: 24 / 30

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. Con il Decreto del Dirigente generale del DRPC Sicilia 11 marzo 2022, n. 64, si rende esecutiva la nuova classificazione sismica dei Comuni della Regione Siciliana, redatta con i criteri dell'Ordinanza PCM 28 aprile 2006, n. 3519, la cui proposta è stata condivisa dalla Giunta Regionale con la Deliberazione 24 febbraio 2022, n.81.

Secondo l'ultimo aggiornamento della classificazione sismica del territorio della Regione Sicilia, sulla base dell'aspetto strutturale e sismologico, il Comune di Trapani e il Comune di Marsala (TP) vengono inseriti in "zona sismica 2", cioè a pericolosità sismica media in cui possono verificarsi forti terremoti, con $a(g)$ massima di 0,25g (Tab. 1).



**PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA
NOMINALE DI 98 MW
DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP)
E NEL COMUNE DI MARSALA (TP)
DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"**


Codice: REL01

Rev.: 00

Pag.: 25 / 30

<i>Zona</i>	<i>Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g)</i>	<i>Accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (a_g)</i>
1	$0,25 < a_g \leq 0,35g$	0,35g
2	$0,15 < a_g \leq 0,25g$	0,25g
3	$0,05 < a_g \leq 0,15g$	0,15g
4	$\leq 0,05g$	0,05g


Tabella 1

	PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"	Codice: REL01	
		Rev.: 00	Pag.: 26 / 30

8. CONCLUSIONI

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


- Il sito di progetto si colloca geograficamente nel settore occidentale della Sicilia, all'interno dei territori comunali di Trapani e Marsala (TP); Secondo la cartografia dell'Istituto Geografico Militare (IGM) rientra nella Tavoletta IV SE del Foglio 257, denominata Borgo Fazio in scala 1: 25.000 e nella Tavoletta III NE, del Foglio 257, denominata Baglio Chitarra in scala 1: 25.000; nella Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:10.000 rientrano nel Foglio 605120 "Ponte della Cuddia" e nel Foglio 605160 "Baglio Chitarra".
- Dal punto di vista geomorfologico l'area progettuale è costituita da vari lotti progettuali; l'impianto agrovoltico denominato TRAPANI SOLAR PARK presenta una potenza complessiva pari a 98MWp su un'area totale di progetto di 235,39 ha. I lotti di progettuali presentano una quota minima di 65m s.l.m., una quota massima di 185 s.l.m. e una quota media di 125m s.l.m., invece l'area libera da intervento ha una quota minima di 117m s.l.m., una quota massima s.l.m. e una quota media di 165,5m s.l.m.. Mostra lineamenti più o meno collinari con pendenze in generale comprese perlopiù tra 15°- 20° ma che superano i 30° nell'area libera da interventi. Dalla consultazione della cartografia del PAI è stato possibile verificare che nessuno dei lotti di progetto ricade in zone classificate a Pericolosità e Rischio Geomorfologico e in zone a Pericolosità e Rischio Idraulico e Rischio Esondazioni.
- I terreni riscontrati nelle aree di progetto sono attribuibili per la maggior parte al Sintema di Capo Plaia che comprende i depositi continentali e costieri attuali. Cioè depositi clastici, eterometrici e poligenici, rimaneggiati, poco cementati e spesso pedogenizzati e da Argille marnose, calcari e arenarie glauconitiche di Monte Luziano, costituita da associazioni di diverse litofacies definibili principalmente sulla base della prevalenza delle facies carbonatiche/clasto-carbonatiche o delle facies clastico-terrigene.
- Dal punto di vista idrografico è possibile osservare che l'area studio è solcata da diversi corsi d'acqua con reticolo idrografico di tipo subdentritico, impostati su terreni argillosi e dentritico-alluvionali. È incisa da numerosi fossi di scolo e vie di impluvio ben marcati ed è collocata su terreni a permeabilità variabile da molto bassa medio alta per porosità e/o

	PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"	Codice: REL01	
		Rev.: 00	Pag.: 27 / 30

fratturazione, sulla base della natura litologica dei terreni presenti. Per quanto riguarda la circolazione delle acque sotterranee, la presenza o meno di acquiferi si manifesta in modo diverso, influenzata soprattutto dalla natura geolitologica e dall'assetto stratigrafico strutturale dei terreni affioranti. Considerata comunque l'eterogeneità dei terreni in questione e della loro distribuzione, nell'area di progetto non si esclude la possibilità della presenza di esigue falde acquifere sospese, discontinue e/o a carattere stagionale, a varie profondità dal p.c..

- 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, secondo la nuova classificazione sismica dei Comuni della Regione Siciliana, redatta con i criteri dell'Ordinanza PCM 28 aprile 2006, n. 3519, resa esecutiva con il Decreto del Dirigente generale del DRPC Sicilia 11 marzo 2022, n. 64 con la Delibera della Giunta Regionale con la Deliberazione 24 febbraio 2022, n. 81, i Comuni di Trapani e Marsala (TP) vengono inseriti in "zona sismica 2 - Zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti, con a(g) massima di 0,25g".

A conclusione di tale studio, vista la morfologia, la natura e la permeabilità dei terreni, si ritiene opportuno uno studio di regimazione delle acque superficiali coadiuvato a un continuo monitoraggio nelle porzioni di territorio in cui possono verificarsi ristagni idrici. Data la presenza del Fiume della Marcanzotta bisogna osservare una fascia di rispetto, fissata di 150m dalle sponde, come stabilito dall'art. 142 del D.Lgs 42/2004 nelle porzioni nord, a sud ovest e in una piccola parte a ovest dei lotti progettuali. In corrispondenza degli affioramenti calcarenitici sarebbe opportuno pianificare eventuali opere di protezione passiva e mantenersi ad una opportuna distanza, in quanto potrebbero avere luogo fenomeni localizzati di distacco di materiale che di conseguenza potrebbero compromettere l'integrità e la sicurezza dell'impianto. Considerata poi la presenza di una zona sottoposta a "vincolo idrogeologico", che riguarda gran parte dei terreni a esclusione della porzione posta a ovest, 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.


	<p align="center">PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"</p>	Codice: REL01	
		Rev.: 00	Pag.: 28 / 30

In fase esecutiva, ulteriori informazioni più dettagliate, potranno essere ricavate mediante eventuali indagini in situ e in laboratorio.

Nel rispetto delle raccomandazioni definite in tale studio, si può affermare che, dal punto di vista geologico, le aree oggetto di studio possono definirsi idonee alla realizzazione dell'impianto agrovoltaico in progetto.

Nicolosi, 24/05/2024

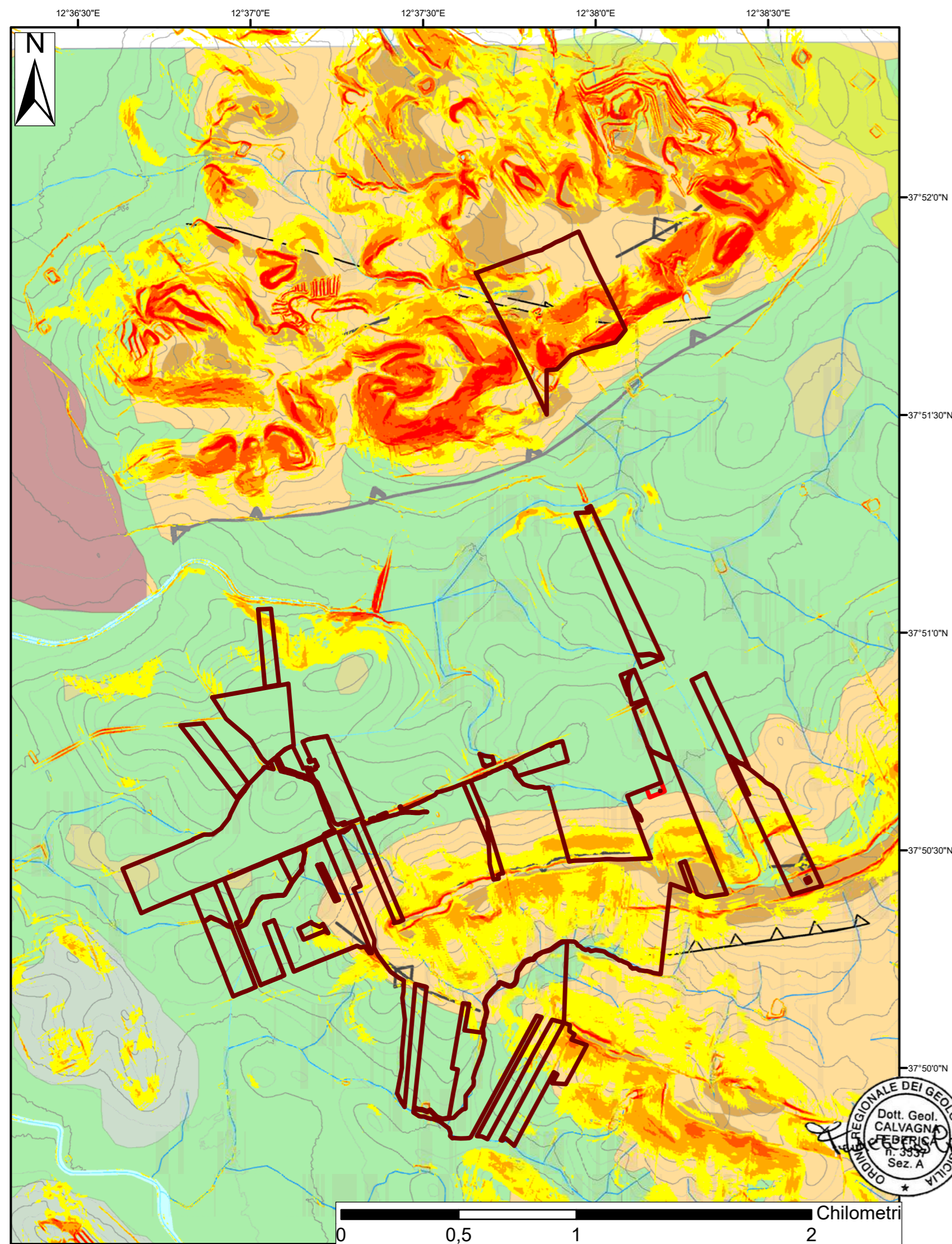
Il Tecnico
Dott. Geol. Federica Calvagna

	PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"	Codice: REL01	
		Rev.: 00	Pag.: 29 / 30

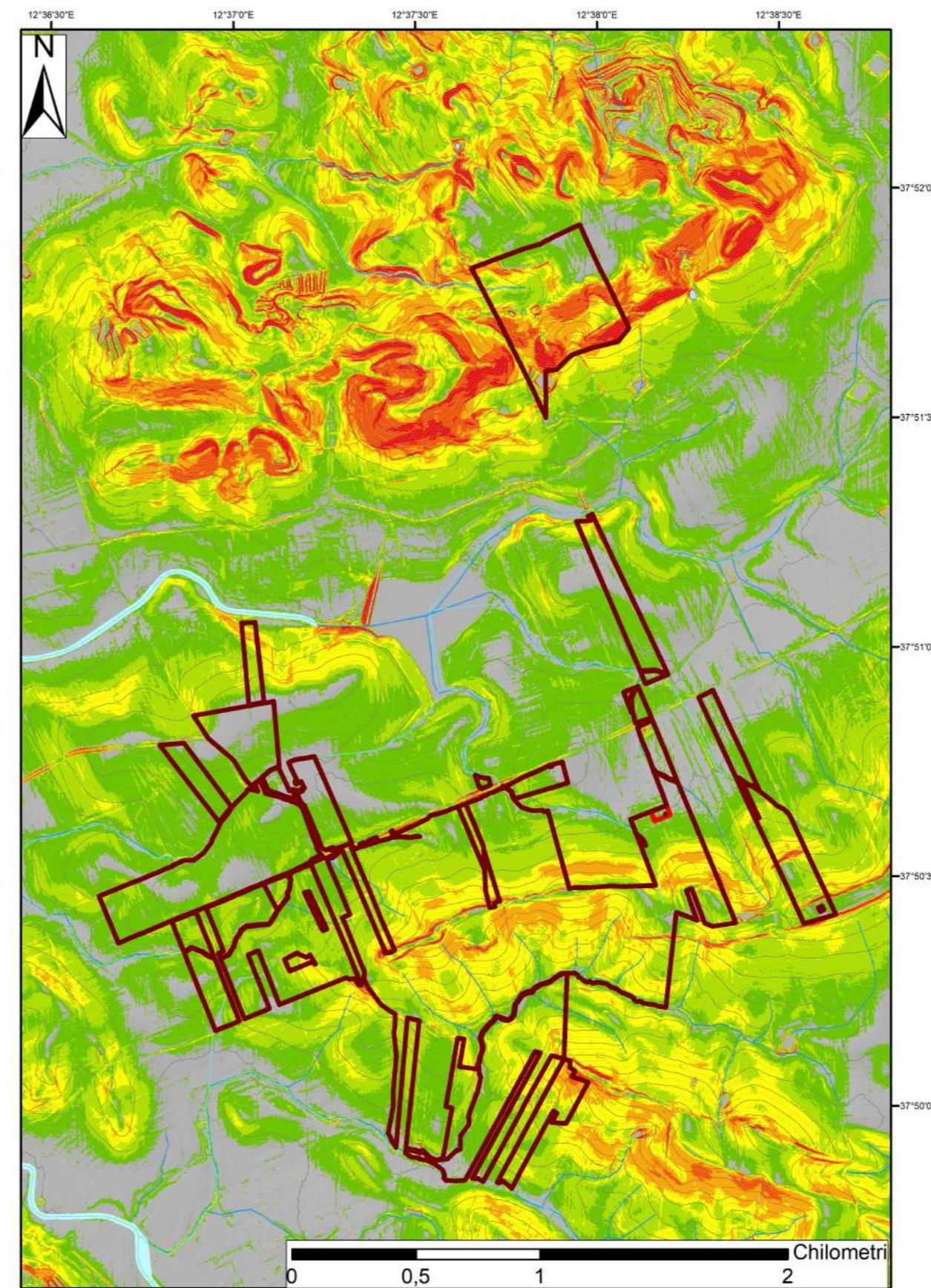
Bibliografia e sitografia

- AA. VV. (2006, 2008) – Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) Bacino Idrografico del Fiume Birgi (051) - Regione Siciliana, Assessorato Territorio e Ambiente – Servizio 4 “Assetto del Territorio e Difesa del suolo”
- Catalano R. et al.. Foglio 605 Paceco – Note illustrative della Carta Geologica D'Italia alla scala 1:50.000. Progetto CARG. ISPRA.
- 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., Catalano S., Monaco C. (1990) – Tettonica a thrust neogenica nella Catena Appenninico-Maghrebibe: esempi dalla Lucania e dalla Sicilia. Studi Geologici Camerti – Volume speciale pp. 19-26.
- 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. (2022). Database Macrosismico Italiano (DBMI15), versione 4.0. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/DBMI/DBMI15.4>
- 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>

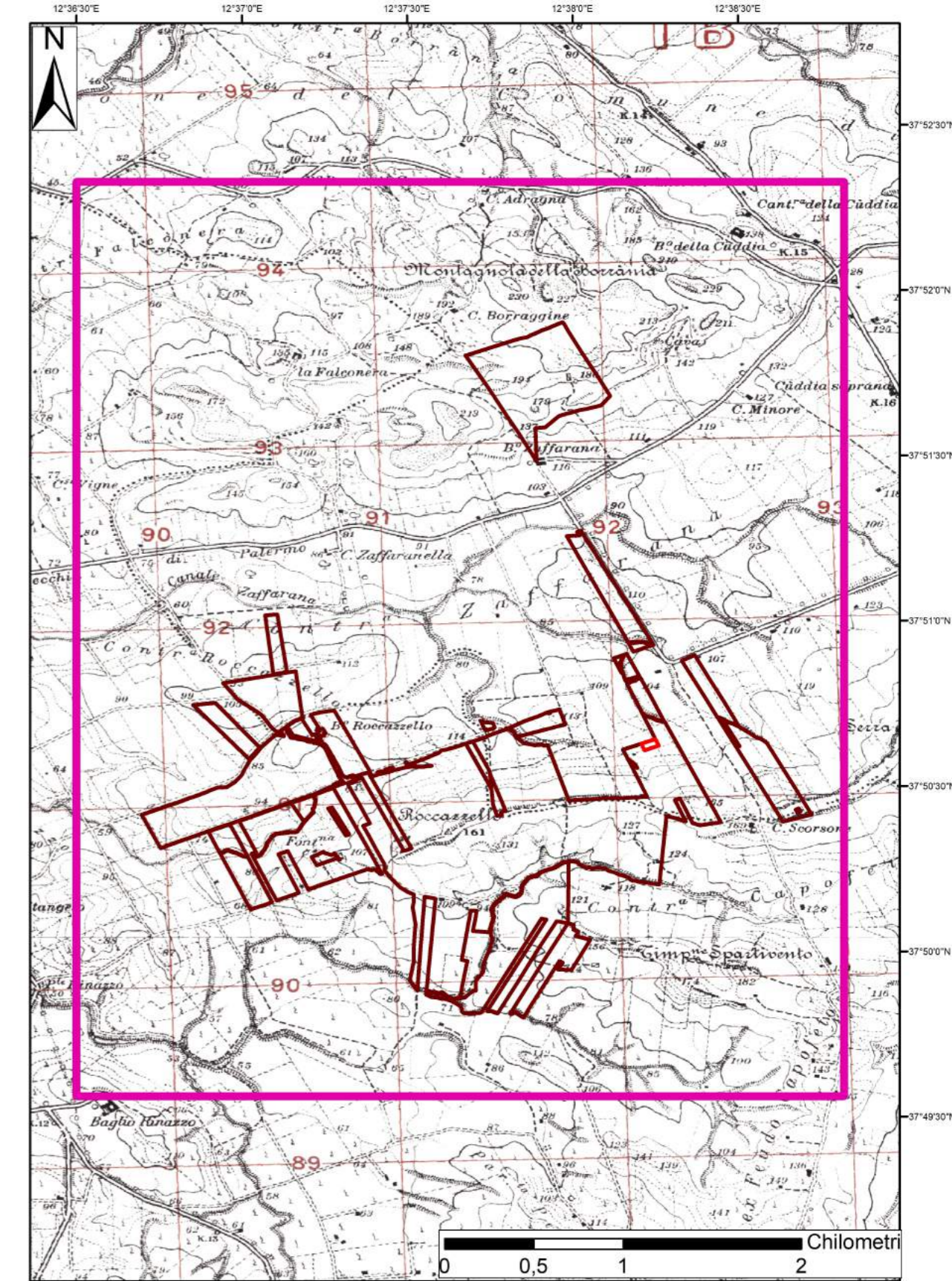
CARTA GEOLOGICA GEOMORFOLOGICA GENERALE DELL' IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR".



Carta Geologica Geomorfológica in scala 1:18.000 con pendenze 15°≥.



Carta delle Pendenze in scala 1:18.000.



Elaborato IGM in scala 1:25.000.

Legenda:		Litologie:		Elementi Tettonici:		Pendenze in Gradi			
	Aree di Progetto		Sintema di Capo Plaia: AFLa3: Detrito di falda costituito da ciottoli e spigoli vivi eterometrici e poligenici; AFLb2 Ghiaie, sabbie e limi eluviali e colluviali variamente frammiti, spesso pedogenizzati; AFLe2: Depositi fluvio-palustri. PLEISTOCENE SUP-OLOCENE		Formazione Terravecchia: Marna argillose, color tabacco co granuli di pirite e glauconite con lenti di sabbia, arenarie e conglomerati fluvio deltizi, sabbie e arenarie quarzose giallastre. TORTONIANO SUP-MESSINIANO INF.		Sovrascorrimento Principale.		0 - 5
	Area Storage		Sintema di Borromia: Depositi alluvionali di ciottoli poligenici arrotondati in matrice sabbioso ghiaiosa rossastra, argille sabbiose con ciottoli lenti di sabbie con fossili rimaneggiati distribuiti lungo i versanti vallivi o in posizione sommitale. PLEISTOCENE MEDIO-SUP.		Argille Marnose, Calcarei e Arenarie Glauconitiche di Monte Luziano: Marna, calcari, biocalcarenti e arenarie glauconitiche di Montagnola della Borranina. Marna, calcilutiti (LUOa) con intercalazione di arenarie, banchi di calcareniti e calciruditi glauconifere e bioclastiche a base generalmente erosiva (LUOc). OLIGOCENE SUP-MIOCENE MED (Langhiano).		Traccia di Superficie Assiale di Anticlinale.		5 - 10
	Reticolo Idrografico		LUOa		Faglia Diretta		15 - 20		20 - 25
	Acque - Arco Idrico		LUOc		Faglia Inversa		25 - 30		30 - 67,38263702
	Canalette								
	Limite di lago Artificiale								
	Elementi Morfologici:								
	Scarpata, argine (testa)								
	Scarpata, argine (piede)								
	Impluvio, crinale								
	Vasca, cisterna, abbeveratoio, fontana								