



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE
DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO
"MARGHERITO" DI POTENZA COMPLESSIVA
PARI A 47,01852 MWp
POSIZIONATO A TERRA, SITO IN CONTRADA MARGHERITO
NEL COMUNE DI RAMACCA (CT)

Codice elaborato	Data	Livello progettazione	Emesso	Verificato	Approvato	REV.
07-MGTO-VIA.07	Febbraio 2023	Definitivo	Geol. Chiara Amato			01

ELABORATO:

RELAZIONE GEOLOGICA GEOMORFOLOGICA

SOCIETA' PROPONENTE:



TIMBRI E FIRME:

BAS Italy Venticinquesima s.r.l.
Via Brescia 26
20063 Cernusco sul naviglio (MI)
email:basitaly.venticinquesima@legalmail.it

PROGETTAZIONE:



E-PRIMA

E-PRIMA S.R.L.
Via Manganelli 20/G
95030 Nicolosi (CT)
tel:095914116 - cell:3339533392
email:info@e-prima.eu

TIMBRI E FIRME:



RELAZIONE GEOLOGICA - GEOMORFOLOGICA

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DENOMINATO “MARGHERITO” DI POTENZA
NOMINALE PARI A 47018,52 KWP SITO NEL COMUNE DI RAMACCA (CT)



DOTT.SSA GEOL. CHIARA AMATO

Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia n. 3516 Sez. A



BAS ITALY VENTICINQUESIMA S.R.L.

Società proponente

Indice generale

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	3
3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	4
3.1. VINCOLISTICA DA DOCUMENTAZIONE PAI.....	7
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	12
4.1. SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA	13
5. IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA	17
6. QUADRO TETTONICO-STRUTTURALE	22
7. SISMICITÀ DELL'AREA	23
7.1. CLASSIFICAZIONE SISMICA	26
8. CENNI SULLE CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI AFFIORANTI.....	27
9. CONCLUSIONI	28
Bibliografia e sitografia.....	30

Allegati cartografici

- Carta Geologica - Geomorfologica

1. PREMESSA

Il presente studio geologico è stato condotto su incarico ricevuto dalla società BAS ITALY VENTICINQUESIMA s.r.l. al fine di valutare l'idoneità di un'area di terreno appartenente al Comune di Ramacca (CT) per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico di potenza nominale pari a 47018,52 KWp denominato "MARGHERITO" (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.

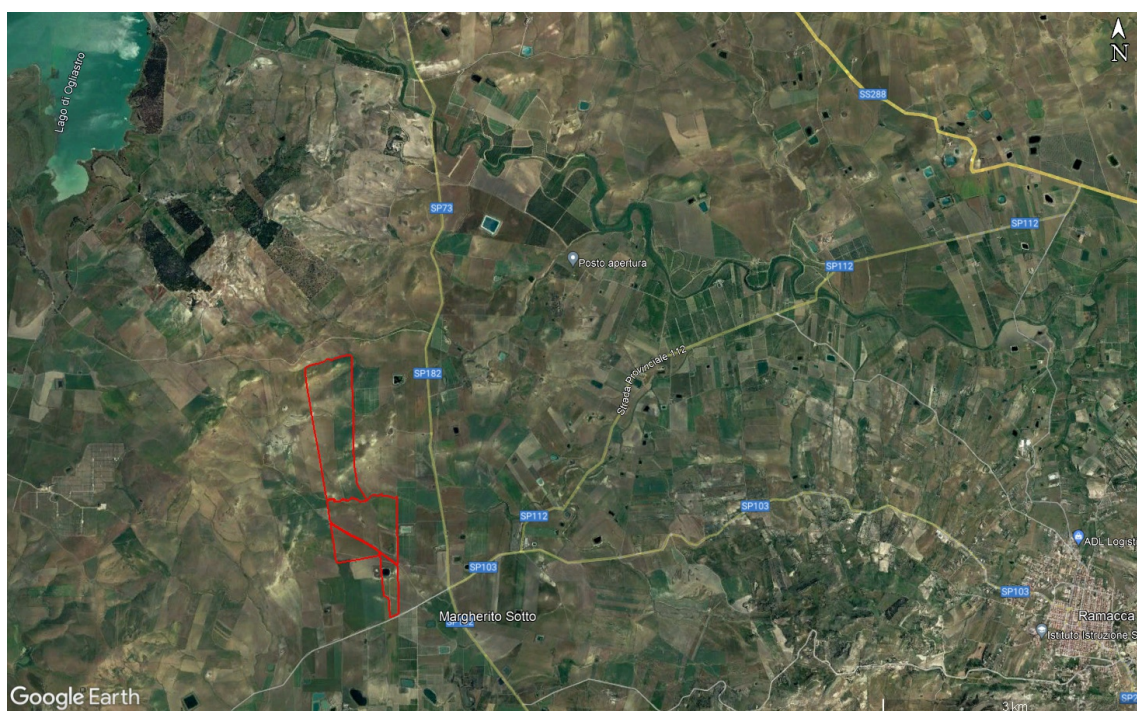


Fig. 1: Area di progetto su base ortofoto.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il sito di progetto si colloca nel settore centro-orientale della Sicilia, all'interno del territorio comunale di Ramacca (CT), in località di Contrada Margherito. In linea d'aria dista circa 3,2 km SE dal Lago di Ogliastro e più di 6 km NW dall'abitato di Ramacca, poco più di 105 m Sud dalla Strada Provinciale-73, circa 470 m Ovest dalla Strada Provinciale-182 e circa 21 m Nord dalla Strada Provinciale-103.

L'area progettuale è posta ad una quota media di 202 m s.l.m. e si estende per 128,8 ha.

Nella cartografia dell'Istituto Geografico Militare rientra nella Tavoletta III-SE denominata "Ramacca" in scala 1:25.000, del Foglio 269 (Fig. 2); nella Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 rientra nel Foglio 632160 "Fiume Gornalunga" e nel Foglio 639040 "Contrada Margherito".

Coordinate geografiche (WGS84), riferite ad un punto centrale dell'area in studio:

LAT. 37°23'56" N – LONG. 14°36'04" E

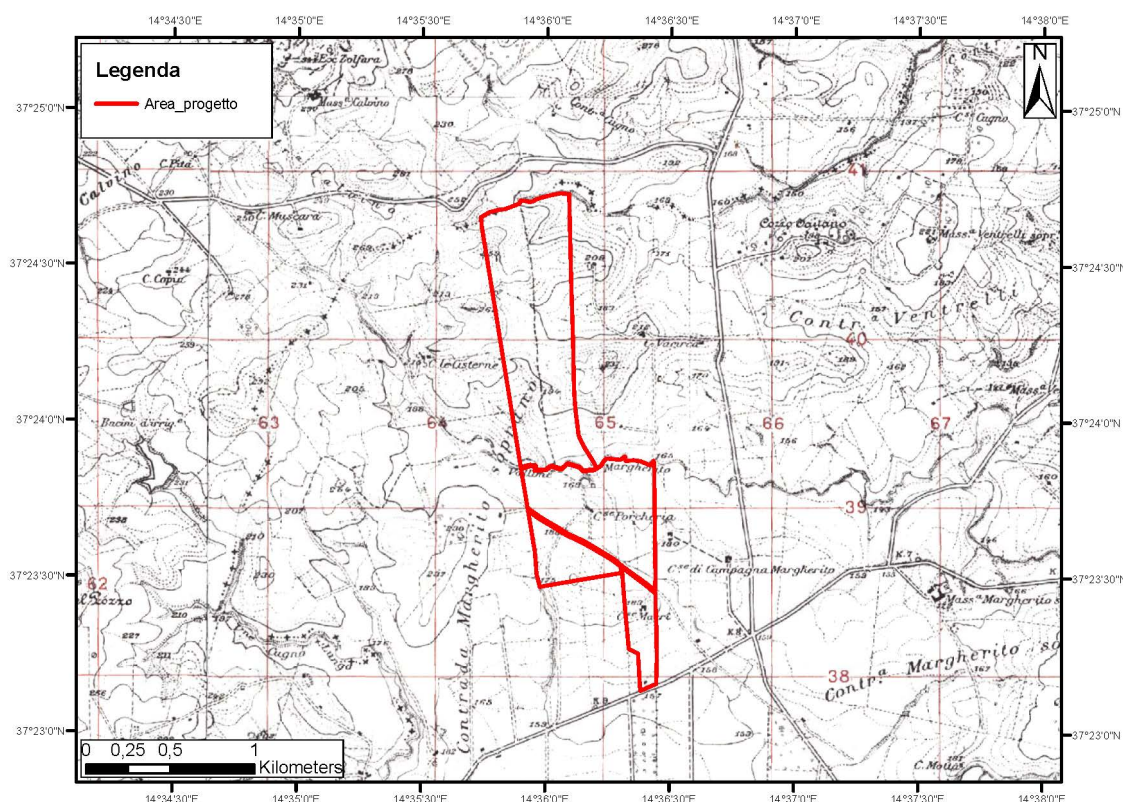


Fig. 2: Ubicazione dell'area di progetto nello stralcio della Tavoletta IGM, in scala 1:25.000.

3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area progettuale, appartenente al territorio comunale di Ramacca, è ubicata nel settore centro-orientale della Sicilia, entro un paesaggio che, a più ampia scala, presenta forme che vanno da pianeggianti a collinari, interrotte in maniera irregolare da affioramenti di rocce coerenti e prevalentemente evaporitiche che, pur non raggiungendo quote assai elevate, marcano i principali rilievi dalle forme più aspre. Le morfologie pianeggianti, le quali pendenze si mantengono inferiori al 5%, sono date dalle aree essenzialmente alluvionali e sono presenti soprattutto in corrispondenza dei principali corsi d'acqua; le aree collinari sono invece presenti su gran parte del territorio, mostrano pendenze superiori al 5% e, laddove non coltivate, evolvono per lo più in forme calanchive. 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; importante è soprattutto l'erosione dovuta allo scorrimento delle acque libere e delle acque incanalate.

Il terreno di progetto si estende per 128,8 ha, allungato secondo un asse circa N-S, è posto tra una quota minima di 157 m s.l.m. ed una quota massima di 247 m s.l.m., presenta pendenze prevalentemente comprese tra i 5° e i 10°, pendenze più basse (0°-5°) si ritrovano soprattutto nel settore meridionale mentre pendenze oltre i 10° si ritrovano in parte nel settore centrale e nel settore di NW, come mostra la figura 3, sotto riportata, presenta esposizioni non omogenee, ed è interessato dalla presenza di numerose vie di impluvio e solchi di ruscellamento marcati (Figg. 4a,b - 5a,b - 6).

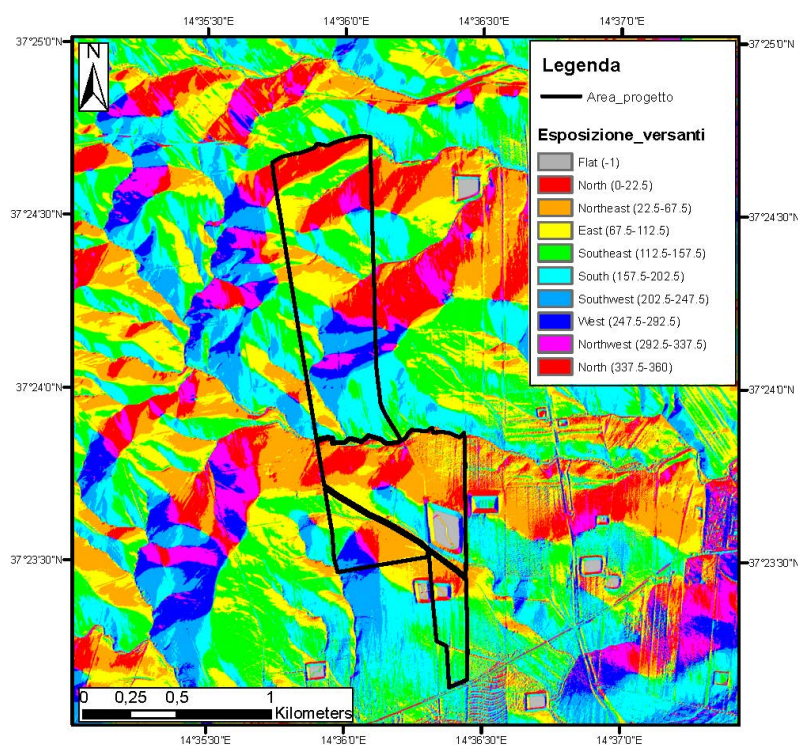


Fig. 3: Carta delle esposizioni dei versanti.



Fig. 4a,b: Lineamenti morfologici settore meridionale dell'area di progetto.



Fig. 5a,b: Lineamenti morfologici settore centrale dell'area di progetto.



Fig. 6: Lineamenti morfologici settore settentrionale dell'area di progetto.

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 Ramacca (CT), ove ricade il sito di interesse, rientra nel Bacino Idrografico principale del Fiume Simeto (094); da tale documentazione si evince come l’intero territorio comunale sia sede di un alto numero di fenomeni franosi di diversa tipologia e di diverso stato e stile di attività. I dissesti più comuni sono classificabili come colamenti superficiali lenti (creep) e fenomeni di erosione accelerata ove affiorano i litotipi argillosi; molto frequenti sono anche le aree a franosità diffusa e le frane complesse nelle quali diversi tipi di movimenti sono variamente associati tra loro; in minor numero sono invece i dissesti legati a fenomeni di scorrimento e di crollo i quali interessano i termini gessosi e calcarei della serie evaporitica. Oltre che dalla litologia dei terreni ivi presenti, la dinamica dei versanti è influenzata molto dagli eventi meteorologici, soprattutto quando eccezionali e dal ruolo che assumono le acque di ruscellamento superficiale; ad incidere negativamente, inoltre, vi sono anche le azioni antropiche di disboscamento e decespugliamento e lo sfruttamento intensivo del terreno dovuto all’agricoltura con mezzi meccanici.

Dalla consultazione dei database e delle carte tematiche P.A.I.-Sicilia, in corrispondenza della ristretta area interessata dal progetto viene censito un dissesto attivo classificato come area a franosità diffusa con Pericolosità media (P2) sito al margine orientale del terreno in studio. L'area in studio non rientra comunque in zone classificate a Pericolosità e Rischio Geomorfologico dal PAI (Fig. 7).

Pur non essendo state censite dal PAI situazioni franose di particolare rilievo, considerata la morfologia e la natura dei terreni, l'intera area del sito di progetto è comunque da attenzionare in quanto presenti in esso elementi che potrebbero dar luogo a condizioni favorevoli all'innescio di probabili fenomeni franosi, quali fessure da ritiro che una volta imbibite di acqua diminuiscono la coesione dei terreni e rivoli di acque incanalate che man mano erodono il terreno prevalentemente argilloso (Fig 8a,b). Il Piano Paesaggistico degli Ambiti 8, 11, 12, 13, 14, 16, 17 ricadenti nella provincia Catania, a tal proposito, mette difatti in evidenza il settore occidentale dell'area (Fig. 9).

Dal punto di vista idraulico, dagli studi riportati nella documentazione P.A.I., si evince che il territorio Comunale di Ramacca presenta diverse aree classificate a Rischio Idraulico per fenomeni di esondazioni legati in parte anche alla presenza del serbatoio artificiale denominato Ogliastro, costruito in varie fasi tra il 1961 e il 1972 per scopi irrigui, che, situato al confine tra i territori comunali di Aidone (EN) e di Ramacca (CT), intercetta le acque del Fiume Gornalunga (affluente del Fiume Simeto) dopo la confluenza del Fiume Secco.

Sulla base delle carte redatte per il P.A.I., comunque, il sito di progetto non ricade presso aree a rischio di esondazione e pertanto non si colloca in zone classificate a Pericolosità e Rischio Idraulico (Figg. 10 - 11).

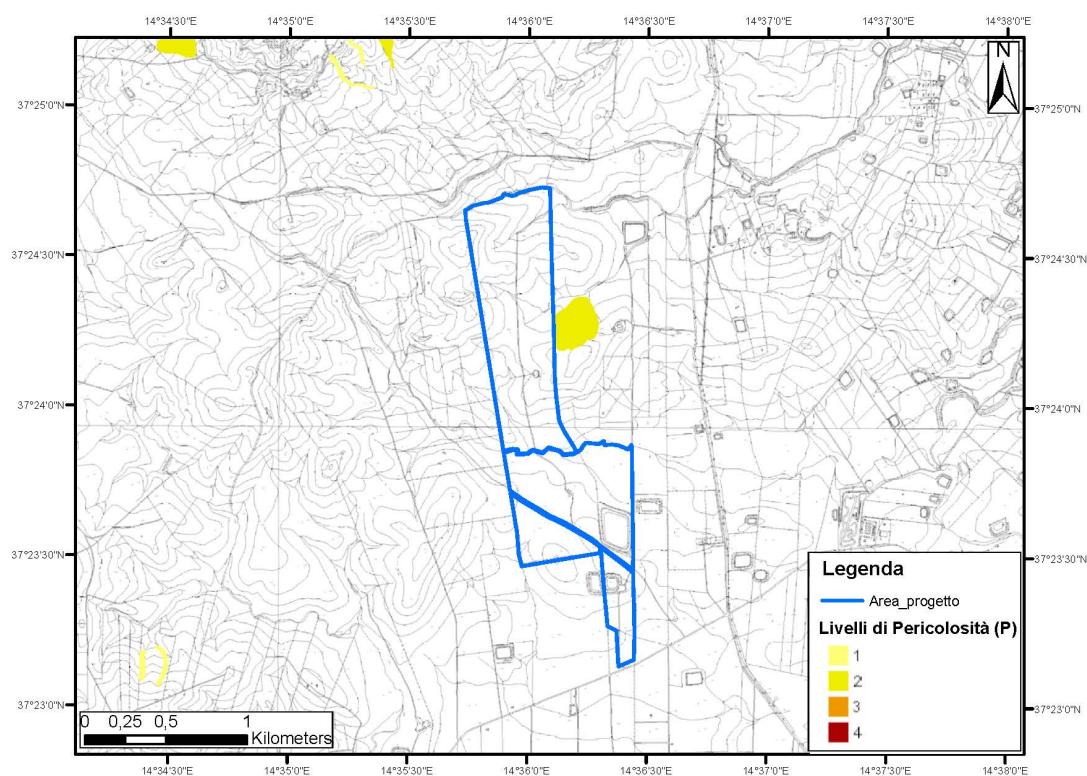


Fig. 7: Estratto carta della Pericolosità Geomorfologica, del PAI (su base CTR 1:10.000).



Fig. 8a,b: Solchi di ruscellamento e fessure di ritiro presenti nei terreni progettuali.

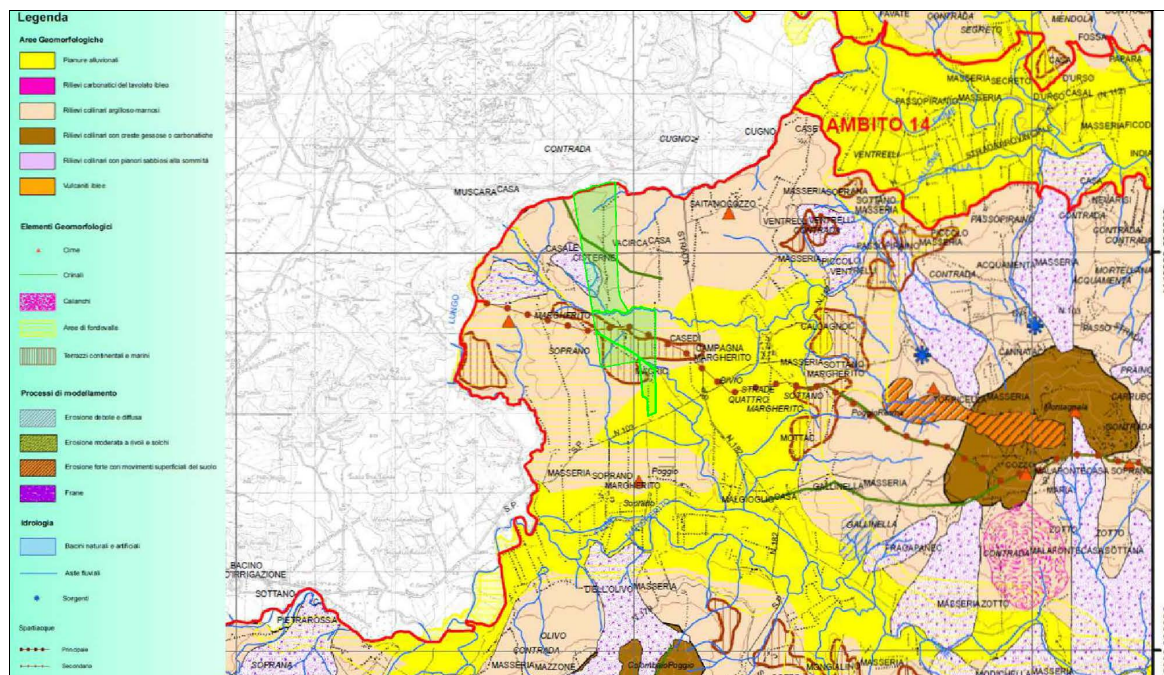


Fig. 9: Stralcio della Tavola di Analisi 2.4 del Piano Paesaggistico Provincia Catania, scala 1:50.000.
In verde i poligoni dell'area di progetto.

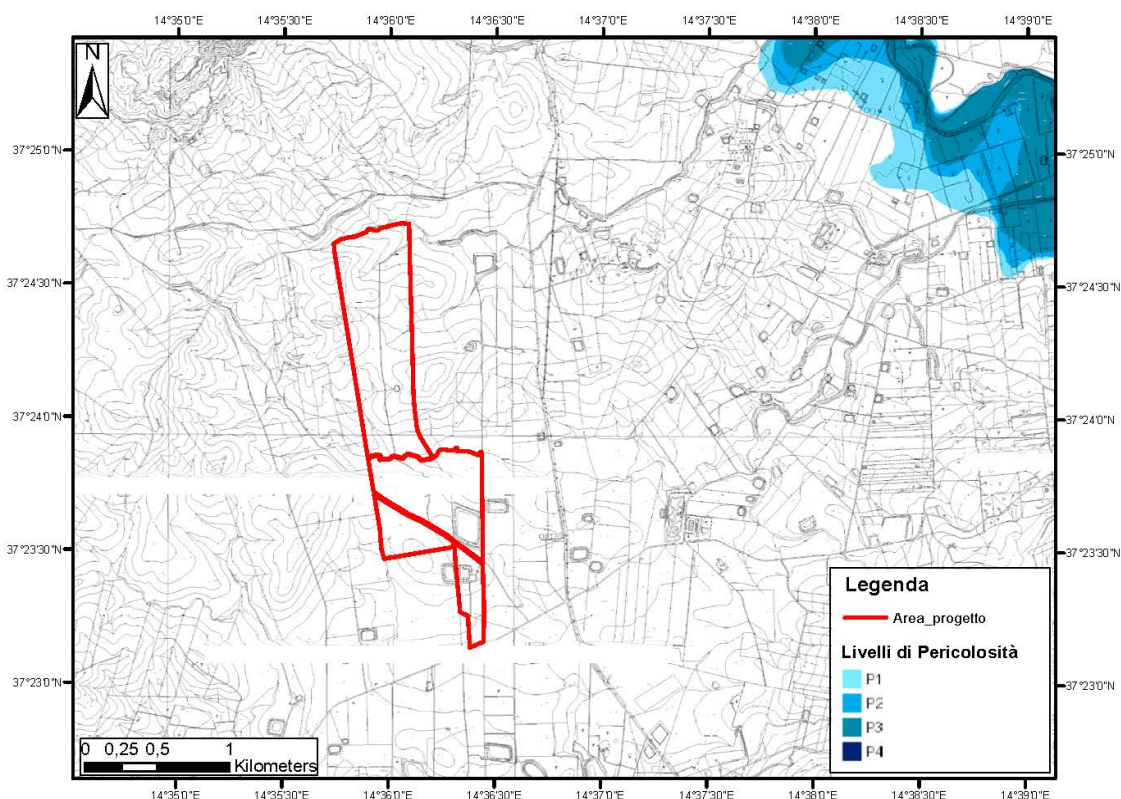


Fig. 10: Estratto carta della Pericolosità Idraulica per fenomeni di esondazione, del PAI (su base CTR 1:10.000).

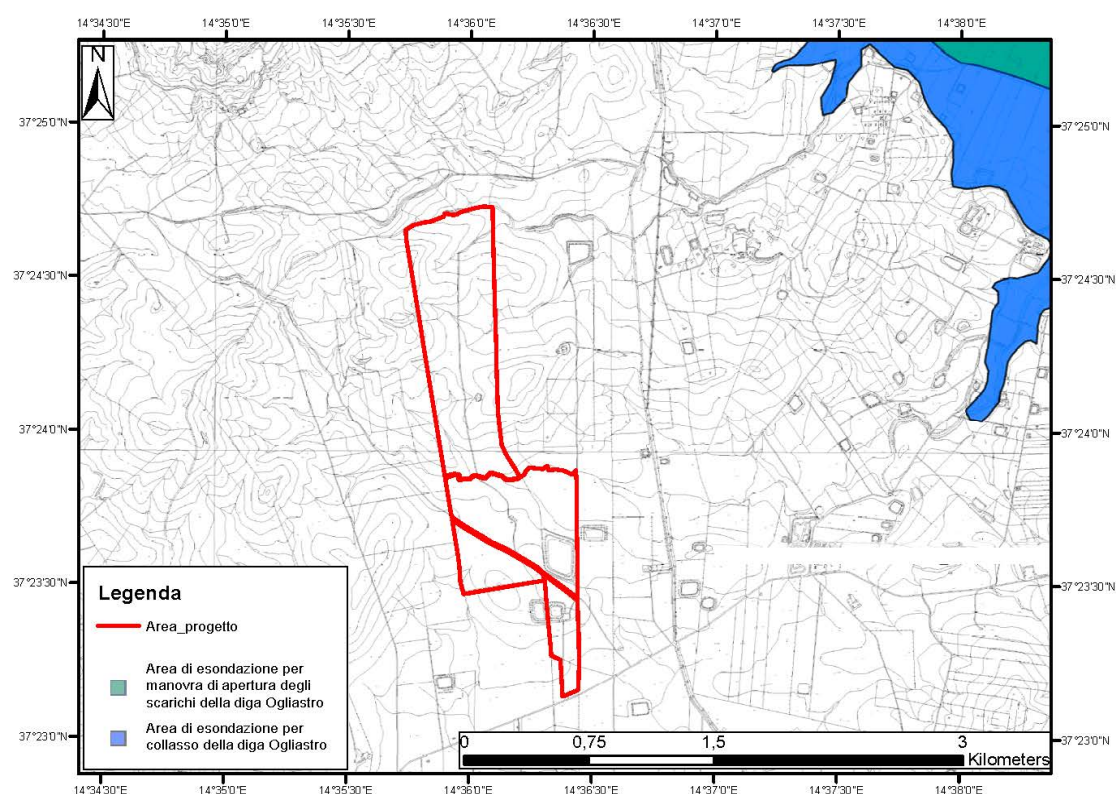


Fig. 11: Estratto carta delle aree di esondazione per collasso e manovra degli organi di scarico della diga Ogliastro, del PAI (su base CTR 1:10.000).

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il territorio comunale di Ramacca, collocato nel settore centro-orientale della Sicilia, si trova appena più a Nord dell'Avanfossa Gela-Catania (Fig. 12), in un contesto in cui si ripete più volte la sovrapposizione dei cunei accrezionali che costituiscono le falde più avanzate della Catena Appenninico-Maghrebide, tanto che il Flysch Numidico del Miocene inferiore (26Ma) viene a trovarsi sovrapposto alle argille della Formazione Terravecchia del Tortoniano superiore (10Ma) ed in alcuni casi al primo ciclo delle rocce del ciclo evaporitico del Messiniano (7Ma) (Fig. 13 - 14).

Il paesaggio dell'area studiata è caratterizzato pertanto dal contrasto tra i terreni prevalentemente argillosi del Miocene, i quali rappresentano il carattere litologico dominante, ed i rilievi degli affioramenti dei terreni della serie evaporitica. Al di sopra di tali terreni, nel settore orientale e sud-orientale del territorio del Comune di Ramacca, si ritrovano inoltre anche i depositi argilloso-sabbiosi del Quaternario di genesi detritica e alluvionale della cosiddetta Piana di Catania che a loro volta sono coperti dai sedimenti continentali, alluvionali, recenti o terrazzati.

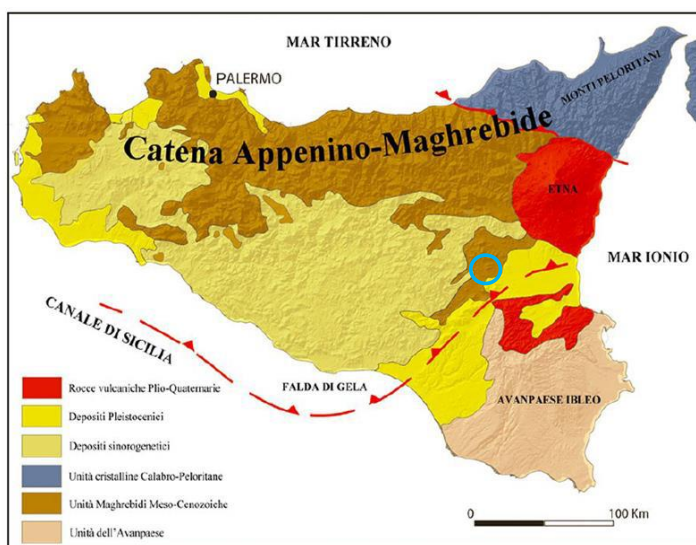


Fig. 12: Schema geo-tettonico della Sicilia. In azzurro l'ubicazione del sito di progetto.

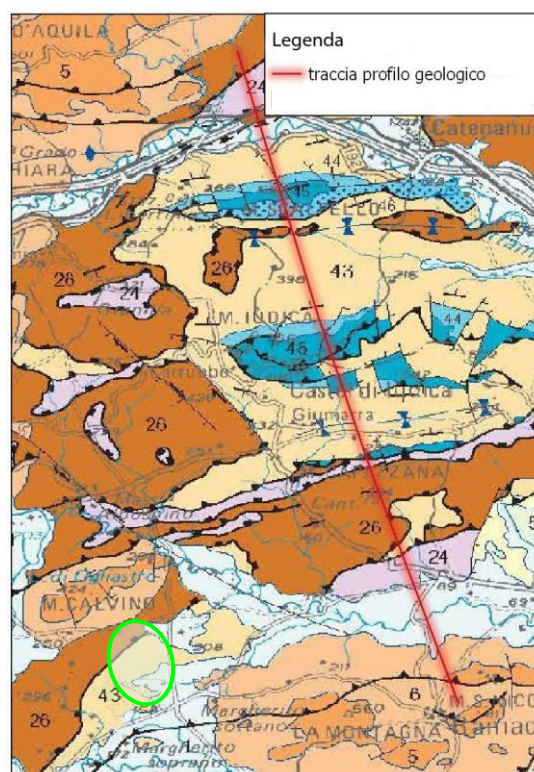


Fig. 13: Stralcio della Carta Geologica della Sicilia in scala 1:250.000 con traccia della sezione schematica riportata in Fig. 14. In verde l'ubicazione del sito di progetto.

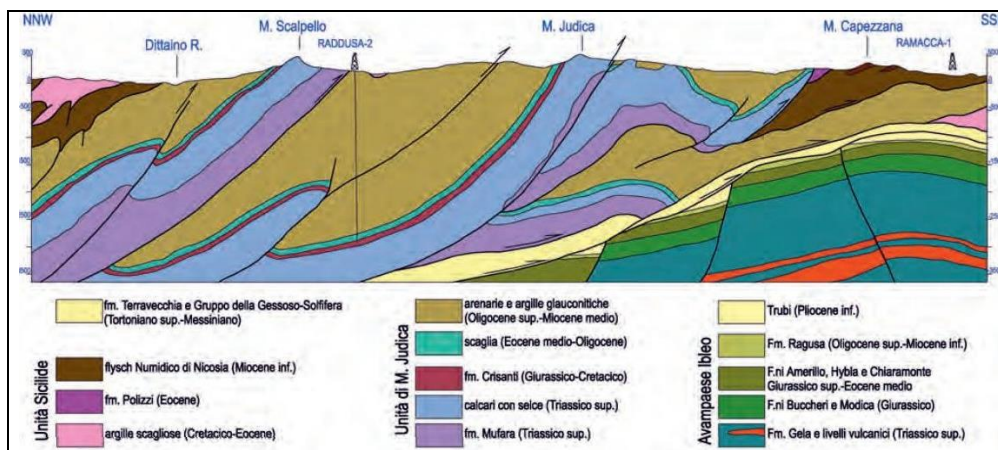


Fig. 14: - Sezione geologica N-S dell'area di M. Judica, circa 10 km più ad est del sito di progetto, in cui si osserva il cuneo frontale della Catena Appenninico-Maghrebide, costituito da scaglie dell'Unità di M. Judica con resti delle coltri Sicilidi e di Flysch Numidico sovrascorso su di un intervallo di depositi terrigeni della Formazione Terravecchia (da CARBONE et alii, 2010).

4.1. SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA

Secondo dati di letteratura, i termini geologici riscontrati nell'area di studio possono essere ricondotti alle formazioni di seguito elencate.

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

- “Flysch Numidico” (Oligocene sup.-Miocene inf.);
- “Formazione Tripoli” (Messiniano inf.);
- “Depositi alluvionali” (Olocene).

- La *Formazione del Flysch Numidico* rappresenta un deposito oligo-miocenico depositatosi originariamente al tetto di successioni appartenenti a vari domini paleogeografici, scollatosi successivamente dal suo substrato mesozoico e ritrovandosi attualmente in scaglie sovrapposte tettonicamente a terreni diversi; esso, difatti, sembra costituire la copertura terrigena, con spessore massimo di circa 1500m, delle successioni appartenenti ai diversi bacini del Sistema Appenninico-Maghrebide. È costituito da un'alternanza di argille, quarzareniti e conglomerati e si presenta molto fratturato; le argille, prevalenti, si presentano alterate in superficie ma dure e compatte allo scavo, avendo subito una notevole consolidazione, frequenti sono però anche i punti in cui si presentano scagliettate, segno evidente di una tettonizzazione; le quarzareniti mostrano un colore giallo-rossastro con tendenza al bruno, le dimensioni dei granuli variano dal silt a quello delle sabbie grossolane e spesso è evidente una gradazione deposizionale; il conglomerato si presenta con clasti eterometrici e poligenici in matrice fine.

- La *Formazione Tripoli* (Messiniano inf.) rappresenta un deposito pre-evaporitico originatosi in bacini a circolazione ristretta (bacini euxinici), come dimostra ad esempio la sottilissima laminazione ritmica. È dato da un'alternanza di diatomiti varvate di colore bianco crema, laminiti calcaree da grigio ocracee a verdi a rosse per la presenza di ossidi, e marne tripolacee a grana siltitica o debolmente sabbiosa, in strati medio-sottili, a geometria lenticolare e poco estesi, di modesto spessore (qualche metro).

- I *depositi alluvionali* (Olocene) sono rappresentati dai depositi alluvionali terrazzati, recenti e attuali, caratterizzati ognuno da un'eterogeneità litologica e granulometrica, formati a seguito di fenomeni eustatici associati a fenomeni di sollevamento tettonico che hanno portato in affioramento i terreni oggi visibili, facilitandone l'accumularsi su di essi di coltri alluvionali di vario spessore e poste a diverse quote. Rispettivamente sono costituiti da prevalenti ghiaie con locali passaggi di sabbie, limi-sabbiosi e limi-ghiaiosi e da ghiaie e ghiaie-sabbiose con locali ciottoli poligenici e passaggi di sabbie-limose, formano terrazzi morfologici più o meno estesi distribuiti su vari ordini e rappresentano i depositi di canale fluviale, argine e conoide alluvionale; limi-argillosi, più raramente limi-sabbiosi di colore bruno con ciottoli quarzarenitici eterometrici, da sabbie a grana da fine a grossolana, sabbie-limose e sabbie-ghiaiose, da ghiaie poligeniche ed eterometriche in abbondante matrice sabbiosa, con blocchi angolosi e intercalazioni sabbioso-ghiaiose, e da sabbie da grossolane a fini, localmente limose, in strati da sottili a molto spessi, alternate a limi sabbiosi e limi argillosi, in strati sottili, si tratta di depositi di canale fluviale, argine, conoide alluvionale e piana inondabile; e da ghiaie eterometriche a prevalenti clasti sedimentari arrotondati e ghiaie-sabbiose, con locali livelli di limi-argillosi di colore grigio, anch'essi depositi di canale fluviale, argine, conoide alluvionale e piana inondabile.

Nella ristretta area di progetto i terreni principalmente riscontrabili possono essere attribuiti ai termini argillosi del Flysch Numidico, in modo rado e discontinuo sono presenti affioramenti di marne tripolacee, mentre terreni alluvionali si ritrovano lungo le principali vie di impluvio; frammisti a tali terreni si ritrovano, inoltre, blocchi eterometrici di varia natura (calcari, calcari-marnosi, tripoli, gessi cristallini, quarzareniti, biocalcareni, ecc.), derivanti dalle formazioni presenti entro il sito e nei dintorni (Figg. 15a,b,c - 16). Per una precisa ricostruzione della successione dei terreni ivi presenti si rimanda ad eventuali indagini in situ.



Fig. 15a,b: Terreni i presenti nell'area progettuale.



Fig. 16: Blocchi eterometrici di varia natura litologica presenti entro i campi progettuali.

5. IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA

Idrograficamente il territorio comunale di Ramacca, entro il quale si colloca il sito progettuale, rientra nell'area territoriale del Bacino Idrografico del Fiume Simeto. Il Fiume Simeto, propriamente detto, nasce dalla confluenza tra il Torrente Cutò, il Fiume Martello e il Torrente Saracena, nella pianura di Maniace, i quali hanno origine dai Monti Nebrodi, nella parte settentrionale del bacino; altri principali affluenti sono il Fiume Salso, il Fiume Troina, il Fiume Gornalunga e il Fiume Dittaino. Il limite del bacino interessa gran parte dei rilievi montuosi della Sicilia centro-orientale ricadenti nelle province di Catania, Enna, Messina, Palermo e Siracusa, lo spartiacque si sviluppa ad Est in corrispondenza dei terreni vulcanici fortemente permeabili dell'Etna, a Nord sui Monti Nebrodi, ad Ovest separa il bacino del Simeto da quello del Fiume Imera Meridionale e a SE e a Sud corre lungo i monti che costituiscono il dislivello tra il bacino del Simeto e quello dei Fiumi Gela, Ficuzza e San Leonardo.

Nello specifico, il territorio del Comune di Ramacca rientra in un'area caratterizzata idrograficamente a Nord dalla presenza dell'alveo del Fiume Dittaino e a Sud, per un lungo tratto, vi scorre il Fiume Margherito, che successivamente prende il nome di Fiume del Ferro e poi ancora Fiume dei Monaci, affluente in destra del Fiume Gornalunga; quest'ultimo fiume riveste particolare importanza in quanto attraversa tutto il territorio comunale da Ovest ad Est, costituendone limite comunale, per lungo tratto, nella parte centrale da SO. La rete idrografica è impostata su terreni argillosi e risulta essere regolare, disturbata solo dall'edificazione del centro abitato che ha interrotto o modificato le incisioni drenanti con la costruzione anche di dighe; il suo regime è legato, oltre alle litologie presenti, anche al clima di tipo prettamente mediterraneo caratterizzato da una stagione piovosa concentrata molto nel periodo invernale ed autunnale e poco presente nei periodi primaverili o estivi, caldi ed aridi.

Restringendo il campo all'area di progetto, essa si colloca a Nord del tratto iniziale del corso meandriforme del Fiume Margherito (sponda sinistra), a circa 1,8 km di distanza, in un'area solcata da torrenti e valloni su terreni di natura prevalentemente argillosa (Figg. 17 – 18). Vie di impluvio ben definite sono presenti soprattutto nel settore centro-settentrionale del campo progettuale, mentre solchi di ruscellamento interessano l'intero terreno; entro il settore di SE si ritrovano inoltre due bacini di raccolta acque artificiali, dei quali uno attualmente asciutto (Figg. 19a,b,c - 20).

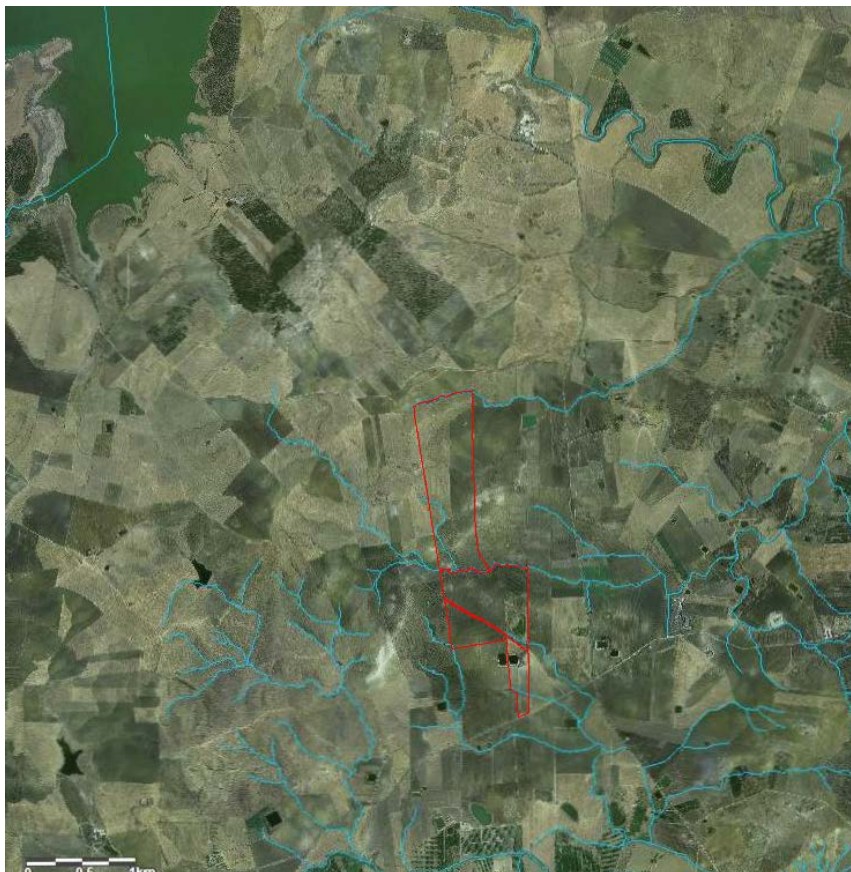


Fig. 17: Immagine estratta dal visualizzatore del Geoportale Nazionale – Ministero dell'ambiente. In rosso i poligoni dell'area di progetto.

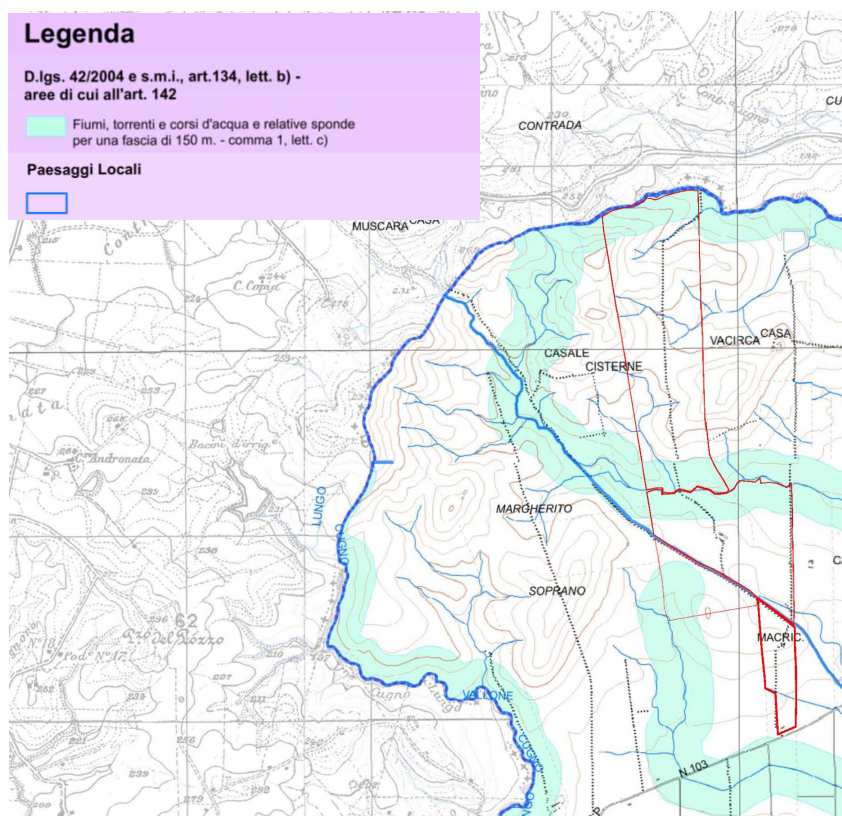


Fig. 18: Stralcio della Tavola di Piano 20.7- Beni Paesaggistici. Piano Paesaggistico Provincia Catania, scala 1:25.000. In rosso i poligoni dell'area di progetto.



Fig. 19a,b,c: Alcune vie di impluvio presenti entro l'area di progetto.



Fig. 20: Bacino artificiale presente entro il settore sud-orientale dell'area di progetto.

Anche la circolazione delle acque sotterranee è influenzata dalla natura dei terreni affioranti e dal clima in quanto influiscono direttamente sul loro regime e sulla loro ricarica, concentrata sostanzialmente durante il periodo piovoso Ottobre-Aprile. L'alimentazione è sia diretta, dalle piogge, che dovuta al ruscellamento proveniente dalle pendici circostanti e dalle parti alte dei bacini di dominio. Nel territorio di Ramacca acquiferi di maggiore interesse si possono ritrovare nei terreni alluvionali (attuali, recenti e terrazzati), permeabili per porosità, presenti soprattutto nei fondi delle vallate a Nord e a Sud del territorio e in tutto il settore ad Est, i quali ospitano falde freatiche anche a modesta profondità. La base degli acquiferi è costituita dai terreni argillosi (Argille Numidiche, Marne verdi, Argille della F.ne Terravecchia e Argille Azzurre pleistoceniche). Le linee di flusso, orientate verso E-SE (verso valle), della circolazione delle acque di falda sono condizionate dall'andamento delle originali incisioni che l'erosione aveva praticato sulle argille di fondo, anche quando queste incisioni non coincidono più con l'attuale corso degli alvei fluviali soprastanti. Di tale andamento ne viene influenzato anche lo spessore degli acquiferi che varia, gradualmente, aumentando da monte verso valle, da pochi metri fino a un massimo di un centinaio di metri.

I terreni prevalentemente presenti nella ristretta area di progetto, attribuibili ai termini argillosi del Flysch Numidico, nel complesso, mostrano valori di permeabilità da bassi a molto bassi. Nonostante sia dotato di permeabilità secondaria per fratturazione dei livelli arenitici, il Flysch Numidico mostra, infatti, un valore di $K \leq 10^{-7}$ cm/s dovuto alla componente argillosa quantitativamente prevalente e pertanto non può essere considerato sede di falde acquifere di

particolare importanza. Valori di permeabilità più alti è possibile attribuirli ai depositi alluvionali e alle marne e diatomiti della F.ne Tripoli, ma la discontinuità e la modesta estensione areale in affioramento lasciano escludere la presenza in essi di falde acquifere di interesse.

Ciò considerato, nell'area di progetto, salvo le possibili eterogeneità nella distribuzione dei terreni ivi presenti e la relativa presenza di piccole falde sospese e/o a carattere stagionale a varie profondità, si può escludere che la presenza di falde acquifere di notevole interesse possa interferire con le opere in progetto.

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, 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 dall'evoluzione geodinamica della convergenza tra le due placche. L'area d'interesse è ubicata nel settore centro-orientale della Sicilia, in uno scenario in cui il fronte massimo di avanzamento sepolto della Catena Appenninico-Maghrebide, rappresentato dalla Falda di Gela, si intercala all'interno dei sedimenti dell'Avanfossa Gela-Catania, depressione strutturale formatasi a causa della flessione del margine settentrionale dell'Avampese Ibleo (settore poco deformato della Sicilia sud-orientale appartenente a placca continentale) al di sotto della Catena Appenninico-Maghrebide qui costituita da un sistema di thrust pellicolari sud-vergenti. 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.

Restringendo l'analisi all'area di progetto, in essa 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) non si riscontra la presenza di faglie o altre strutture tettoniche rilevanti nel ristretto sito di interesse.

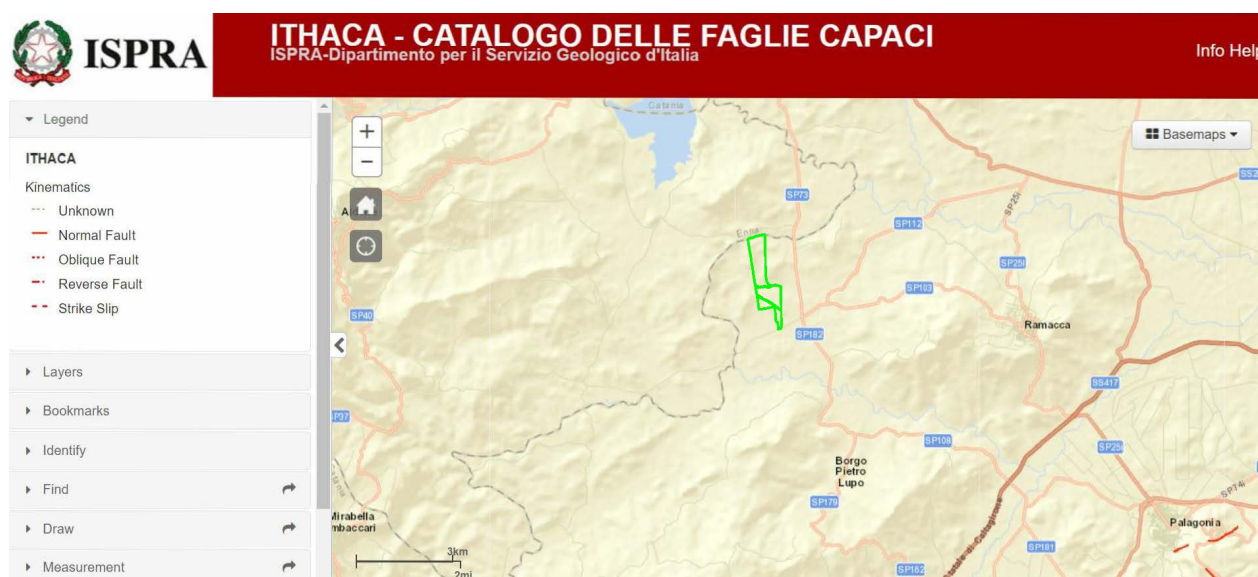


Fig. 21: Immagine estratta dal GeoMapView Ithaca - ISPRA. In verde i poligoni dell'area di progetto.



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 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 1000-2020. Dalla ricerca condotta è emerso che in passato il Comune di Ramacca è stato interessato da diversi eventi sismici (Figg. 22, 23). Tra i più significativi, in termini di intensità ed effetti, possono essere considerati l'evento del 1818 con epicentro nei Monti Iblei, Intensità epicentrale (I_0) pari a 7-8 (scala MCS) e Magnitudo ≈ 5.6 , avvertito a Ramacca con Intensità al sito pari a 7 (scala MCS), e l'evento di Dicembre del 1959 con epicentro nella Piana di Catania, Intensità epicentrale (I_0) pari a 6-7 (scala MCS) e Magnitudo di >5 , risentito a Ramacca con Intensità al sito pari a 5-6 (scala MCS). Due eventi sismici sono da considerare invece particolarmente importanti, uno è quello del Dicembre 1908 con epicentro nello Stretto di Messina, Intensità epicentrale (I_0) pari a 11 (scala MCS) e Magnitudo >7 , avvertito a Ramacca con un valore di Intensità al sito pari a 6 (Fig. 24); tale evento, noto come “terremoto di Messina”, dal punto di vista degli effetti rappresentò una vera catastrofe sia per l'altissimo numero di morti e sia perché distrusse due città quali Messina e Reggio Calabria. La scossa distruttiva avvenne all'alba del 28 dicembre, ebbe una durata complessiva di circa 30 secondi e iniziò con un moto verticale seguito da una serie di oscillazioni orizzontali e successivamente da una serie di vibrazioni le quali causarono la distruzione della città di Messina. I danni più gravi (equivalenti a effetti di XI e X grado) furono rilevati in un'area di circa 600 kmq, 78 località della provincia di Reggio Calabria e 14 della provincia di Messina furono devastate; danni equivalenti a effetti di IX grado furono rilevati in 38 paesi nella zona fra il versante ionico dell'Aspromonte e le estreme propaggini settentrionali dei monti Peloritani; effetti equivalenti al VIII o VII-VIII grado si ebbero in oltre 170 località tra le quali, in Calabria, la piana di Gioia Tauro, la Grecanica, la Locride, fino alla penisola di Capo Vaticano e alla provincia di Catanzaro e, in Sicilia, tutto il versante ionico dei Peloritani fino alle pendici nord-orientali dell'Etna; danni più leggeri furono invece rilevati in oltre 400 paesi sparsi, in Calabria, su un'area estesa fino alle province di Crotone e Cosenza, e in Sicilia fino ad alcune località delle province di Enna, Caltanissetta, Agrigento e Ragusa. Tale evento fu percepito anche fino all'isola d'Ischia, alla

provincia di Campobasso, al Montenegro, all'Albania, alle isole Ionie della Grecia, all'arcipelago maltese, a Ustica e in alcune località della provincia di Trapani. L'altro evento sismico importante fu quello del 13 dicembre 1990 conosciuto come il "terremoto di Santa Lucia", avvertitosi a Ramacca con un valore di Intensità al sito pari a 5-6 (scala MCS) (Fig. 25); tale evento, con una scossa principale seguita da numerose repliche la più forte delle quali avvenuta il 16 dicembre, raggiunse un valore di Intensità massima pari a 7,5 (scala MCS) e un valore di Magnitudo >5,6, interessò circa 250 località situate in provincia di Siracusa e di Catania e si risentì anche in alcune località situate in provincia di Reggio di Calabria. I paesi più colpiti furono quelli situati sulla costa o nell'immediato entroterra jonico (Carlentini, Augusta, Lentini, Melilli, Militello in Val di Catania e Priolo Gargallo), danni leggeri si registrarono anche a Mineo, Scordia, Palagonia, Siracusa e danni minori riguardarono anche Caltagirone, Catania e Noto. La replica del 16 dicembre, localizzata approssimativamente nella stessa area della scossa principale, aggravò ulteriormente i danni causati dalla scossa del giorno 13.

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

<

Ramacca

PlaceID IT_67901
 Coordinate (lat, lon) 37.384, 14.694
 Comune (ISTAT 2015) Ramacca
 Provincia Catania
 Regione Sicilia
 Numero di eventi riportati 28

Fig. 22: Eventi sismici significativi per il Comune di Ramacca (CT) dal database DBMI15.

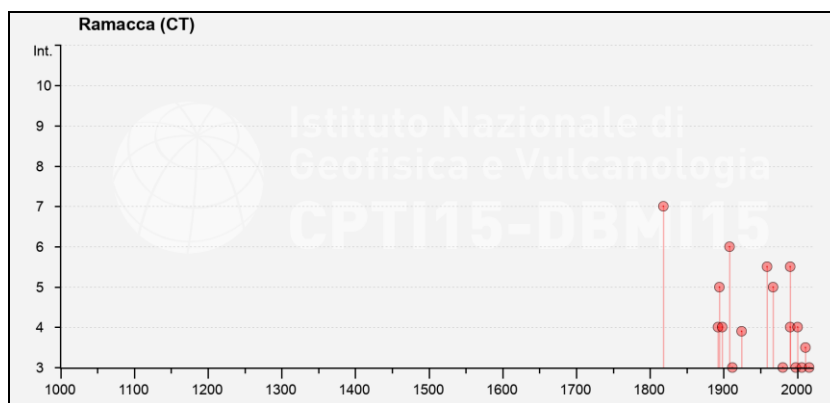


Fig. 23: Diagramma intensità-tempo preso dai cataloghi ufficiali DBMI15 relativo agli eventi sismici storici significativi per il Comune di Ramacca.

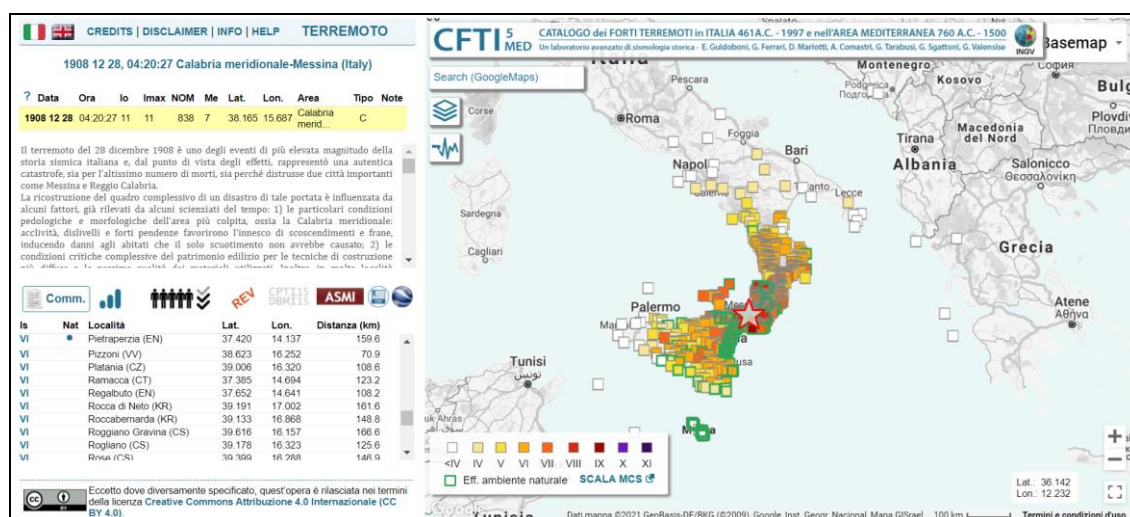


Fig. 24: Macrosismica del terremoto del 28 Dicembre 1908, inquadramento dal Catalogo dei Forti Terremoti in Italia, <http://storing.ingv.it/cfti/cfti5/quake.php?21318IT>

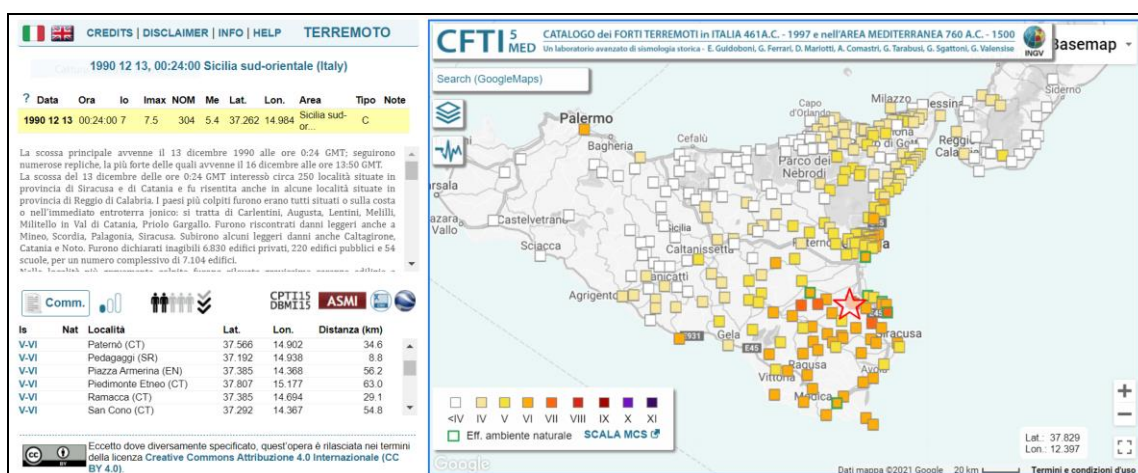


Fig. 25: Macrosismica del terremoto del 13 Dicembre 1990, inquadramento dal Catalogo dei Forti Terremoti in Italia, <http://storing.ingv.it/cfti/cfti5/quake.php?42011IT>

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 Ramacca (CT) 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); nello specifico, la nuova classificazione sismica attribuisce al Comune di Ramacca un valore di $a_g=0,2213$.

Zona	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g)	Accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (a_g)
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

8. CENNI SULLE CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI AFFIORANTI

L'area in studio è ubicata su terreni che vanno da pseudocoerenti del Flysch Numidico a semi-coerenti delle marne tripolacee.

Il Flysch Numidico è costituito dall'alternanza di argille e quarzareniti, le argille si mostrano alterate in superficie, dure e compatte allo scavo, con una tessitura a tratti brecciata o scagliettata, da debolmente a ben serrate; le quarzareniti si mostrano fratturate, con giunti variamente orientati a maggioranza quelli sub-verticali, prevalentemente chiusi e di notevole persistenza, dotate nel loro insieme di buone caratteristiche geomeccaniche.

I parametri approssimativi, reperibili da dati di letteratura ed on-line, riportati di seguito, sono relativi al termine argilloso:

- peso dell'unità di volume $\gamma = 20 \div 22 \text{ kN/m}^3$;
- coesione effettiva $c' = 20 \div 50 \text{ kPa}$;
- angolo di resistenza a taglio $\phi' = 24^\circ \div 32^\circ$.

La F.ne Tripoli, costituita da marne tripolacee e diatomiti, è una roccia tenera, leggera, semi-coerente, in prevalenza finemente scagliettata e friabile, molto spesso si ritrova alquanto disgregata laddove è stata sottoposta a fenomeni di stress, ad esempio, come in questo caso, alla lavorazione meccanica.

Per una più precisa caratterizzazione geotecnica tali valori dovranno essere validati da indagini in situ e 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 di progetto si colloca nel settore centro-orientale della Sicilia, all'interno del territorio comunale di Ramacca (CT), in località Contrada Margherito. Secondo la cartografia in scala 1:25.000 dell'IGM rientra nella Tavoletta III-SE denominata "Ramacca" del Foglio 269; nella Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 si ritrova nel Foglio 632160 "Fiume Gornalunga" e nel Foglio 639040 "Contrada Margherito".

- Dal punto di vista geomorfologico l'area di progetto ricopre un'area di 128,8 ha, è posta ad una quota media di 202 m s.l.m. e presenta pendenze prevalentemente comprese tra i 5° e i 10°, pendenze più basse si ritrovano soprattutto nel settore meridionale mentre pendenze più alte si ritrovano in parte nel settore centrale e nel settore di NW.

Dalla consultazione della cartografia del PAI è stato possibile verificare che nessun settore dell'area progettuale ricade in zone classificate a Pericolosità e Rischio Idrogeologico.

- I terreni prevalentemente affioranti nella ristretta area di progetto sono attribuibili ai termini argillosi del Flysch Numidico, affioramenti di marne tripolacee sono presenti in modo rado e discontinuo mentre terreni alluvionali si ritrovano lungo le principali vie di impluvio; frammisti a tali terreni si ritrovano inoltre blocchi di varie dimensioni e natura, derivanti anche dalle vicine formazioni.
- Idrograficamente il sito di progetto si colloca a circa 1,8km a Nord del Fiume Margherito (sponda sinistra), vie di impluvio ben definite sono presenti soprattutto nel settore centro-settentrionale mentre solchi di ruscellamento interessano l'intero terreno, nel settore di SE sono presenti inoltre due bacini di raccolta acque artificiali, dei quali uno attualmente asciutto.

Dal punto di vista idrogeologico, la complessiva bassa permeabilità dei terreni ivi maggiormente affioranti (Flysch Numidico) e la discontinuità dei terreni con valori di permeabilità più alti lasciano escludere che la presenza di falde acquifere di particolare importanza possa interferire con le opere in progetto.

- 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, il Comune di Ramacca (CT), a cui appartiene l'area d'interesse, viene inserito in "zona sismica 2", zona con la pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti, con a(g) massima di 0,25g.

- Per la caratterizzazione geotecnica dei terreni di interesse sono stati proposti i parametri geotecnici, reperibili on-line ed in letteratura, relativi ai termini argillosi del Flysch Numidico. Per approfondimenti relativi alla verifica delle caratteristiche geotecniche dei terreni e alla ricostruzione dei loro rapporti stratigrafici si rimanda a ulteriori indagini in situ e di laboratorio in fase esecutiva.

A conclusione di tale studio si evince che la principale criticità del sito di interesse, data la natura dei terreni ivi presenti, è rappresentata dalle zone con le pendenze più accentuate, in quanto, soprattutto in occasione di eventi piovosi intensi, lo scorrimento delle acque superficiali libere ed incanalate potrebbe innescare fenomeni di scivolamento della coltre superficiale dei terreni; risulta pertanto convenevole un'adeguata regimazione dei deflussi superficiali al fine di mitigare i processi di erosione da ruscellamento.

La presenza di numerosi corsi d'acqua confinanti e/o entro i campi progettuali, inoltre, impone l'osservanza di rispettive fasce di rispetto, fissate per 150 m dalle sponde dei corsi d'acqua principali, come stabilito dall'art. 142 del D.Lgs 42/2004 (vedi figura 18) e 20 m per lato dall'asse degli impluvi, come riportato nelle Norme Tecniche di Attuazione del P.R.G. del Comune di Ramacca.

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

Nel rispetto delle raccomandazioni riportate in tale studio si può affermare che, dal punto di vista geologico, l'area in esame può essere dichiarata idonea alla realizzazione dell'impianto agrovoltico in progetto.

Nicolosi, 15/01/2023

Il Tecnico

Dott.ssa Geol. Chiara Amato



29

Bibliografia e sitografia

- AA. VV. (2005) – Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) Bacino Idrografico del Fiume Simeto (094) - Regione Siciliana, Assessorato Territorio e Ambiente – Servizio 4 “Assetto del Territorio e Difesa del suolo”.
- AA. VV. – Piano Paesaggistico della Provincia di Catania (CT) – Relazione Generale e Tavole allegate. Soprintendenza per i Beni Culturali ed Ambientali di Catania.
- Aureli A. Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Ramacca (CT).
- 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 d'avampaese. Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia.
https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/periodici-tecnici/memorie-descrittive-della-carta-geologica-ditalia/memdes_95_orogenico2.pdf
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.
- 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>