

REGIONE SICILIA  
(Provincia di ENNA)  
(Provincia di CATANIA)  
COMUNE di ASSORO  
COMUNE di RAMACCA

PROGETTO DI PARCO FOTOVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA  
DA FONTE RINNOVABILE DA REALIZZARSI NEI COMUNI DI ASSORO (EN)  
E RAMACCA (CT) NELLA LOCALITÀ "CAMPALONE"

## STUDIO GEOLOGICO

ELAB:	COMMITTENTE	ESEGUITO	DATA	
	ITS TURPINO SRL	Studio di Geologia e Geolngegneria <b>Dr. Geol. Antonio DE CARLO</b>	Maggio 2023	
ALLEGATO	 <b>RELAZIONE GEOLOGICA</b>			
A.2				
REVISIONI				
DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

IL COLLABORATORE  
Geol. Bartolo ROMANIELLO

Geol. Felice FINIZIO

IL GEOLOGO  
Dr. Antonio DE CARLO



Studio di Geologia e Geolngegneria  
Viale del Seminario Maggiore, 35 -85100 Potenza-  
Tel./fax.: 0971.1800373; cell.: (+39).348.3017593; e-mail: studiogeopotenza@libero.it



## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. RIFERIMENTI NORMATIVI E CARTOGRAFICI.....</b>	<b>3</b>
<b>3. UBICAZIONE SITI DI PROGETTO.....</b>	<b>4</b>
<b>4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE.....</b>	<b>5</b>
<b>5. CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA.....</b>	<b>8</b>
<b>6. VALUTAZIONE RISCHIO FRANE ED ALLUVIONAMENTO.....</b>	<b>10</b>
<b>7. CARATTERIZZAZIONE MORFOLOGICA ED IDROLOGICA.....</b>	<b>12</b>
<b>8. CONCLUSIONI.....</b>	<b>14</b>

### ALLEGATI:

- -A.12.a.7 – Planimetria ubicazione indagini geologiche da eseguire (scala 1:5000)
- -A.12.a.8 – Carta Geologica (scala 1:5000)
- -A.12.a.9 – Carta Geomorfologica (scala 1:5000)
- -A.12.a.10 – Carta Idrogeologica (scala 1:5000)
- -A.12.a.11 – Profili Geologici (scala 1:5000)
- -A.12.a.12 – Corografia dei Bacini Idrografici (scala 1: 5000)

## 1. PREMESSA

Per incarico ricevuto dalla società ITS Turpino S.r.l., lo scrivente ha redatto la relazione geologica per il progetto definitivo per la realizzazione di un **"Progetto di parco fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile da realizzarsi nei Comuni di Assoro (EN) e Ramacca (CT) nella Località "Campalone"**.

Il progetto prevede l'installazione di n°55'080 pannelli fotovoltaici di potenza unitaria fino a 665 Wp, per una potenza complessiva di impianto pari a 30 MW, da collegarsi mediante elettrodotto interrato in MT ad una stazione di trasformazione di utenza 150/380 kV da realizzarsi nel territorio comunale di Ramacca (CT).

Per verificare la fattibilità geologica del progetto, il presente studio inquadra sotto il profilo geologico, idrogeologico e geomorfologico l'areale coinvolto dall'intervento. Ai fini della rappresentazione preliminare delle caratteristiche geologiche *latu sensu* dell'intera area, e per escludere la presenza di elementi di criticità morfologica, il rilevamento geo-morfologico di superficie si è dimostrato utile al raggiungimento dell'obiettivo. Le informazioni che qui si presentano, tuttavia, devono ritenersi valide nei limiti che questa prima fase cognitiva pone, ovvero acquisizione di dati e notizie preliminari. Si rimanda al successivo grado di approfondimento della progettazione (progetto esecutivo) la verifica puntuale delle caratteristiche litologiche, geotecniche, idrogeologiche e sismiche dei terreni del substrato, che potrà confermare quanto si espone di seguito e che, inoltre, consentirà di redigere una cartografia di maggior dettaglio. Infatti, per la definizione del modello litotecnico del sottosuolo verranno praticati in quella fase:

- Indagini geofisiche: n.04 MASW; n.05 sismiche a rifrazione in onda P;
- n.09 Prove penetrometriche statiche leggere (*Cone Penetration Test*);
- n.04 Sondaggi meccanici a carotaggio continuo con prelievo di campioni indisturbati da sottoporre ad analisi e prove geotecniche di laboratorio.

Gli elaborati cartografici, prodotti in questa fase, sono riportati nei seguenti allegati:

- A.12.a.7 – Planimetria ubicazione indagini geologiche da eseguire (scala 1:5000)
- A.12.a.8 – Carta Geologica (scala 1:5000)
- A.12.a.9 – Carta Geomorfologica (scala 1:5000)
- A.12.a.10 – Carta Idrogeologica (scala 1:5000)
- A.12.a.11 – Profili Geologici (scala 1:5000)
- A.12.a.12 – Corografia dei Bacini Idrografici (scala 1: 5000).

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI E CARTOGRAFICI

Nella redazione della presente relazione si è fatto riferimento alla normativa vigente ed alla documentazione cartografica e bibliografica esistente, di seguito riportate:

### ▪ **Normativa di riferimento nazionale:**

- Regio Decreto Legislativo 30 dicembre 1923, n.3267 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani";
- L.N. n.64/74 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- D.M. 11.03.1988 - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;
- D.P.R. n.380/2001 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;
- O.P.C.M. n.3274/2003 – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- D.M. 14.09.2005 - Norme Tecniche per le Costruzioni;
- O.P.C.M. n.3519/2006 - Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone;
- D.M. LL.PP. del 14.01.2008 - Testo Unitario - Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
- Circolare del C.S.LL.PP. n.617 del 02.02.2009 - Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
- O.P.C.M. n.3907/2010 "Attuazione dell'art.11 del D.L. 28/04/2009, n.39, convertito con modificazioni, dalla Legge 24/06/2009, n.77 in materia di contributi per interventi di prevenzione del rischio sismico";
- D.M. del 17.01.2018 - Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni".

### ▪ **Normativa di riferimento regionale:**

- Disposizione e Comunicato dell'Assessorato del Territorio e dell'Ambiente del 30/11/2007 - Avviso relativo all'applicazione del decreto legislativo n. 152/2006; Decreto 17/05/2006.
- Relazione generale del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (2004) - Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia.

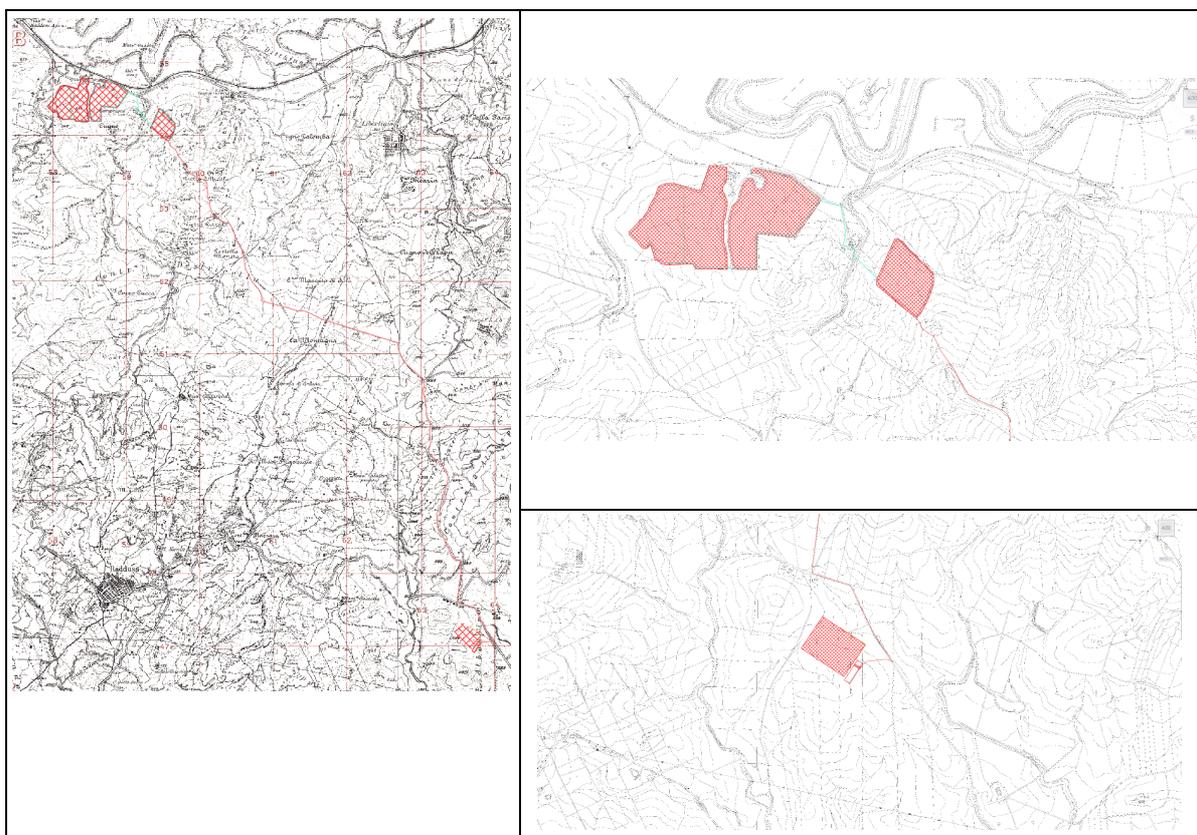
### ▪ **Riferimenti cartografici e bibliografici:**

- Foglio 269 "Paternò" della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100.000) e "Note Illustrative";
- Tavole 632-I (Libertinia), 632-II (Raddusa), 639-I (Borgo Pietro Lupo) della Carta d'Italia. (scala 1:25.000);
- Elementi 632070, 632110, 632120, 632160 e 639040 della CTR Sicilia (scala 1:10000)
- Tavole 632070, 632110, 632120, 632160 e 639040 della Carta della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico (scala 1:10000) del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia (2004).

### 3. UBICAZIONE DEI SITI DI PROGETTO

Il progetto fotovoltaico oggetto dello studio è localizzato in Sicilia, in Provincia di Catania nel territorio comunale di Ramacca, ed in Provincia di Enna nel territorio comunale di Assoro.

La zona prevista per la realizzazione del suddetto progetto è situata a Sud-Ovest del centro abitato della F.ne di Cuticchi del Comune di Assoro in Provincia di Enna (circa 1,6 km in linea d'aria) e a Est del centro abitato della F.ne di Libertinia del Comune di Ramacca in Provincia di Catania (circa 4,10 km in linea d'aria).



**Fig 01** Ubicazione dell'area parco, del cavidotto e della Sottostazione Elettrica, con relativo quadro di unione

Le coordinate baricentriche dell'area di progetto del parco sono le seguenti:

**Latitudine**  $WGS84 = 37.53355^\circ$ ; **Longitudine**  $WGS84 = 14.533986^\circ$

Dal punto di vista cartografico il sito ricade all'interno del Foglio n°269, Paternò, della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100000), Tavole 632-I, 632-II, 639-I della Carta d'Italia (scala 1:25000), Elementi 632070, 632110, 632120, 632160 e 639040 della CTR Sicilia (scala 1:10000), Tavole 632070, 632110, 632120, 632160 e 639040 della Carta della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico (scala 1:10000) del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico AdB Distretto Idrografico della Sicilia.

#### 4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE

L'area oggetto di studio ricade all'interno del Foglio 269 "Paternò" della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100000) si inquadra geologicamente nella Falda di Gela, tra l'avampaese ibleo ed il sistema di avanfossa Gela – Catania. Quest'area fa parte dell'orogene appenninico-maghrebide, nel quale sono riconoscibili gli elementi strutturali derivanti dalla deformazione di settori paleocrostaali che caratterizzavano i domini di avampaese-avanfossa e quello di catena. In particolare l'area di catena è caratterizzata da una serie di falde di ricoprimento derivanti dalla deformazione di sequenze depositatesi, non in uno, ma in diversi domini paleogeografici ubicati tra il paleomargine africano e quello europeo. Questo sistema a thrust è compreso tra la Catena Kabilo-Calabride a tetto e il Sistema a Thrust Esterno a letto. La prima è costituita da falde di basamento con resti dell'originaria copertura meso-cenozoica e rappresenta il risultato della delaminazione eo-oligocenica del margine europeo. Il secondo è un sistema originatosi dalla deformazione post-tortoniana del bordo interno della piattaforma carbonatica africana.

La Catena Appenninico-Maghrebide è costituita da falde, più o meno ampiamente alloctone, disposte a più orizzonti strutturali e sovrapposte totalmente sul Sistema a Thrust Esterno. All'interno di essa le Unità Sicilidi presenti alla sommità della pila si sono originate nel bacino alpino-tetideo, che separava il margine europeo da un blocco panormide. Le Unità Sicilidi raggruppano le successioni di bacino profondo in posizione strutturale più elevata e di deformazione precoce, immediatamente sottostanti i terreni cristallini del Complesso Calabride. Per i loro caratteri strutturali, vanno riferite ad un originario cuneo d'accrescimento dal Paleogene al Miocene inferiore lungo quello che era il margine attivo calabride (margine europeo). Il cuneo paleogenico rappresenta un mélange costituito da elementi dell'originaria successione oceanica tetidea estesa, secondo i dati di letteratura, dal Titonico al Cretacico inferiore.

Alla fine del Messiniano la conformazione paleogeografica dei diversi domini determina la formazione di un'area con ridotta circolazione delle masse d'acqua, che porta un progressivo abbassamento del livello del mare ed alla formazione di complessi sistemi di scogliera. Questi ultimi, in seguito al verificarsi della crisi di salinità, vengono ricoperti dalla sedimentazione delle successioni gessoso-solfifere di ambiente evaporitico relative al riempimento di bacini satellite miocenici. La serie evaporitica messiniana è suddivisibile in tre distinte unità separate da due discordanze. L'unità inferiore (Complesso Evaporitico Inferiore) è costituita da alternanze di diatomiti fossilifere, marne e peliti

fogliettate, poste alla base di depositi calcarei cristallini con breccie calcaree, ricoperte si spessori variabili di gessi microcristallini. L'unità superiore (Complesso Evaporitico Superiore) è costituita da alternanze di gessi, silts argillosi e diatomiti su cui poggiano, a luoghi con contatto discordante, calcari di facies lagunare.

Le strutture predominanti sono date da pieghe e faglie inverse spesso retrovergenti, che sono però scarsamente penetrative e molto spesso restano confinate nell'ambito della serie evaporitica e dei Trubi, perdendo la loro evidenza in profondità, all'interno delle sottostanti argille tortoniane, a causa di scollamenti. Queste deformazioni superficiali complessivamente servono ad assorbire i forti tassi di raccorciamento dovuti ai duplex che interessano la parte più profonda della successione alloctona.

La ricostruzione litostratigrafica, scaturita dal rilevamento geologico di superficie esteso ad un'area più ampia rispetto a quella strettamente interessata dal progetto in epigrafe, ha messo in evidenza che le caratteristiche peculiari delle formazioni, come anche riportato nella Carta Geologica in scala 1:5.000 (elaborato A.12.a.8) e schematizzato nell'elaborato Profili Geologici (A.12.a.11) sono, dall'alto verso il basso stratigrafico, quelle di seguito descritte:

a) **Depositi Alluvionali:** Sono costituiti principalmente da depositi limosi o limo-sabbiosi di colore bruno e da ghiaie con ciottoli quarzarenitici in matrice limosa. Formano corpi sedimentari a geometria lenticolare tabulare e nastriforme, cui si alternano lenti di sabbia a grana da fine a grossolana, e ghiaia sabbiosa, e rappresentano i depositi di piana alluvionale dei principali corsi d'acqua. Lo spessore complessivo del deposito varia da pochi metri fino ad un massimo di 25 m (*Olocene*).

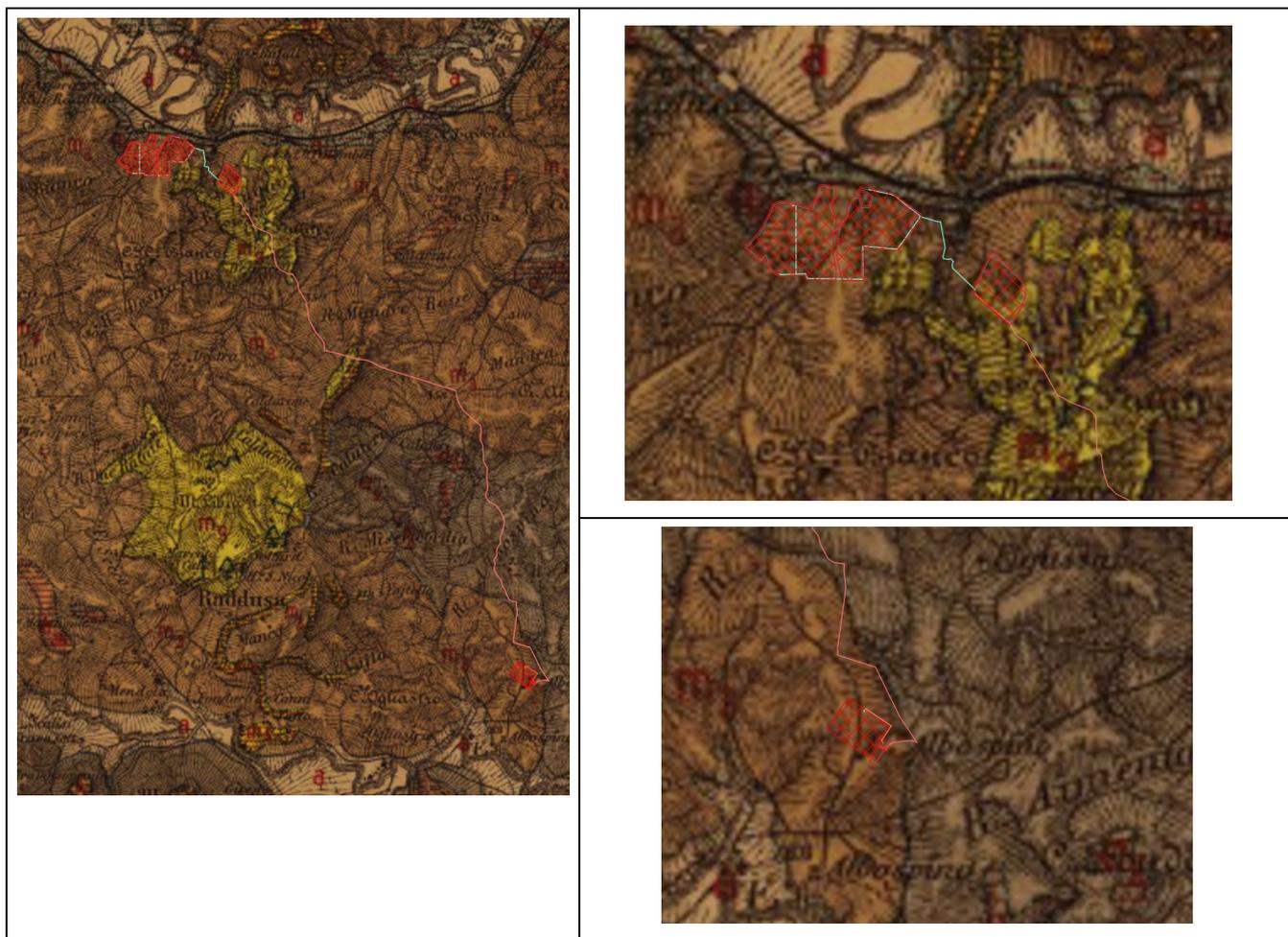
b) **Litofacies Gessoso-Solfifera:** i gessi si presentano generalmente laminati (ritmiti) ma anche massivi in grossi cristalli geminati, talora alternati a gessoclastiti. La colorazione dei gessi varia dal grigio al verde e al rosso. Gli intervalli a laminazione mm-ritmica sono organizzati in strati e banchi potenti fino a 2 m; la parte superiore è invece costituita da livelli diatomitici e contiene radiolari e diatomee. Verso l'alto i livelli diatomitici si alternano a livelli decimetrici siltosi grigio-verdognoli che diventano predominanti verso il tetto della formazione. Nell'area di studio affiorano prevalentemente carbonati e solfati, con abbondanti gessi e subordinatamente anidriti, cui si intercalano a diverse altezze stratigrafiche olistostromi di argille brecciate. Spessore variabile da 0 a 50 m. (*Messiniano Inferiore*)

c) **Litofacies Argilloso-Sabbiosa:** marne argillose grigio-azzurre o brune e sabbie quarzose giallastre con grosse lenti di conglomerati a clasti eterometrici da piatti a sferici, arrotondati, di natura sia

sedimentaria che cristallina di vario grado metamorfico, per lo più nella parte alta della formazione. Nelle marne sono presenti associazioni a nannofossili. Localmente si rinvengono intercalazioni di argille brecciate di colore bruno, inglobanti olistoliti eterometrici e poligenici di quarzareniti numidiche e lembi di argille varicolori. Lo spessore raggiunge una potenza di circa 200 m. (*Miocene Medio*).

d) **Litofacies Argillitica**: argille scistose e scagliose varicolori di grande potenza, piuttosto tettonizzate, con nuclei piriformi di carbonato di ferro e cristalli lenticolari di gesso, talvolta con scisti bituminosi. Frequenti sono le intercalazioni di banchi di arenarie siliceo-ferruginose durissime. (*Eocene Medio*).

Di seguito si riportano gli stralci del Foglio 269 "Paternò" della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100000) in cui vengono mostrati il terreno di sedime del parco fotovoltaico, il cavidotto e la sottostazione (Fig 02).



**Fig. 02:** Stralcio del Foglio 269 "Paternò" della Carta Geologica d'Italia, scala 1:100000 relativo all'area parco, al cavidotto e alla Sottostazione Elettrica, con relativo quadro di unione

## 5. CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA

Le caratteristiche idrogeologiche dei terreni affioranti sono molto differenziate e questo dipende dalle caratteristiche proprie dei litotipi presenti, come la composizione granulometrica, il grado di addensamento o consistenza dei terreni, nonché dal grado di fratturazione dei livelli lapidei o pseudo-lapidei e, più in generale, dalla loro porosità. Sulla base di tali parametri, quindi, è stata redatta la Carta Idrogeologica (allegato A.12.a.10) ed i terreni affioranti sono stati raggruppati in complessi idrogeologici, in relazione alle proprietà idrogeologiche che caratterizzano ciascun litotipo.

I complessi idrogeologici scaturiti dalle formazioni presenti possono essere così raggruppati e caratterizzati:

- I. **Terreni impermeabili** (coefficiente di permeabilità dell'ordine di  $K = 10^{-7} - 10^{-9}$  m/s): *Complesso Argilloso-Sabbioso*: fanno parte di tale complesso i terreni afferenti la Litofacies Argilloso-Sabbiosa e Litofacies Argillitica che sono da ritenersi impermeabili, in quanto tale complesso, anche se dotato di alta porosità primaria, è praticamente impermeabile a causa delle ridottissime dimensioni dei pori nei quali l'acqua viene fissata come acqua di ritenzione. Ne deriva una circolazione nulla o trascurabile. Inoltre, trattandosi di argilla, anche se coesiva, è comunque soggetta a fessurarsi e a richiudere rapidamente le discontinuità con un comportamento di tipo plastico. Nell'insieme, il complesso idrogeologico è da considerarsi scarsamente permeabile, in quanto anche la permeabilità dei livelli sabbiosi è del tutto controllata dalla frazione argillosa. Ad essi si può attribuire un valore del coefficiente di permeabilità dell'ordine di  $K = 10^{-7} - 10^{-9}$  m/s.
- II. **Terreni mediamente permeabili** (coefficiente di permeabilità dell'ordine di  $K = 10^{-3} - 10^{-4}$  m/s): *Complesso Gessoso-Solfifero*: i litotipi afferenti al Complesso Gessoso-Solfifero (Litofacies Gessoso-Solfifera) hanno grado di permeabilità variabile da medio ad alto, principalmente in relazione allo stato di fratturazione. I depositi gessoso-solfiferi sono costituiti da aggregati microcristalini laminati e da grossi cristalli geminati e la loro permeabilità è crescente in funzione della solubilità della roccia, ed è influenzata dalla presenza di intercalazioni di argille gessose impermeabili. L'elevata porosità favorisce l'infiltrazione nel sottosuolo delle acque di precipitazione meteorica ed un veloce loro drenaggio in profondità, senza che però si possano instaurare pericolosi aumenti delle sovrappressioni neutre. Tale acqua, drenando in profondità garantisce l'alimentazione del sistema acquifero che, al contatto con il

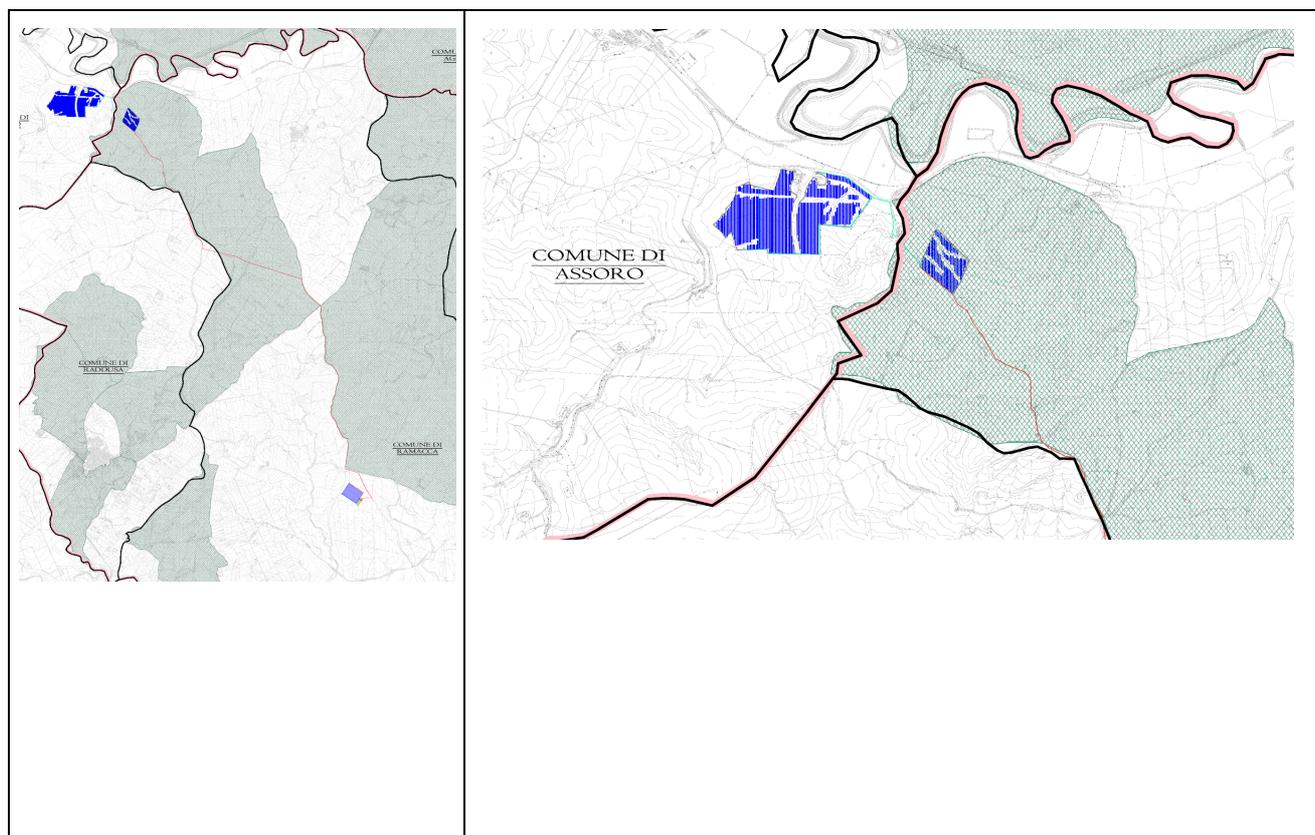
basamento impermeabile argilloso, dà luogo ad acquiferi modesti. Da un punto di vista idrogeologico si tratta di terreni con permeabilità medio-alta pari a  $K=10^{-3} \div 10^{-4}$  m/s.

III. **Terreni permeabili** (coefficiente di permeabilità dell'ordine di  $K= 10^{-2} - 10^{-3}$  m/s): *Depositi Alluvionali*: tali terreni risultano costituiti da materiale prevalentemente argilloso-limoso che fa da matrice ad uno scheletro ghiaioso. Il tutto si presenta rimaneggiato, caotico, privo di struttura e, quindi, eterogeneo ed anisotropo, sia da un punto di vista litologico che fisico-meccanico. I materiali di che trattasi, molto spesso si presentano come lentiformi con la prevalenza o della frazione limo-argillosa o di quella ghiaiosa. Quindi, da un punto di vista idrogeologico si tratta di terreni caratterizzati da buona permeabilità pari a  $K= 10^{-2} - 10^{-3}$  m/s.

I terreni affioranti all'interno del bacino del Fiume Simento e delle aree attigue presentano condizioni di permeabilità molto diverse, in relazione alla varietà dei termini costituenti le varie successioni stratigrafiche e alla frequente variabilità degli aspetti litologici e strutturali riscontrabili all'interno delle singole unità che compongono tali successioni. L'area di stretto interesse ricade a SW del bacino del Fiume Simento e risulta essere caratterizzato in prevalenza da terreni impermeabili o a permeabilità bassa, presenta un elevato ruscellamento e un'infiltrazione efficace molto ridotta. Fanno eccezione i limitati affioramenti di sedimenti gessoso-solfiferi, la cui permeabilità può raggiungere localmente valori alti nelle rocce carbonatiche per effetto della diffusa fessurazione di origine meccanica, ma che nell'insieme è valutabile come media. A tali caratteristiche non corrisponde comunque un interesse idrogeologico come acquifero, data la discontinuità e la ridotta dimensione degli affioramenti. In ogni caso, per la definizione completa dei caratteri idrogeologici si rimanda alle successive fasi di progettazione ed, in particolare, in seguito alla realizzazione delle indagini geognostiche dirette ed indirette e all'istallazione dei piezometri, si potranno ottenere, con maggior dettaglio, indicazioni sulle escursioni piezometriche di eventuali falde. Per la rappresentazione cartografica della idrogeologia si rimanda all'Allegato A.12.a.10.

## 6. VALUTAZIONE DEL RISCHIO FRANE ED ALLUVIONE

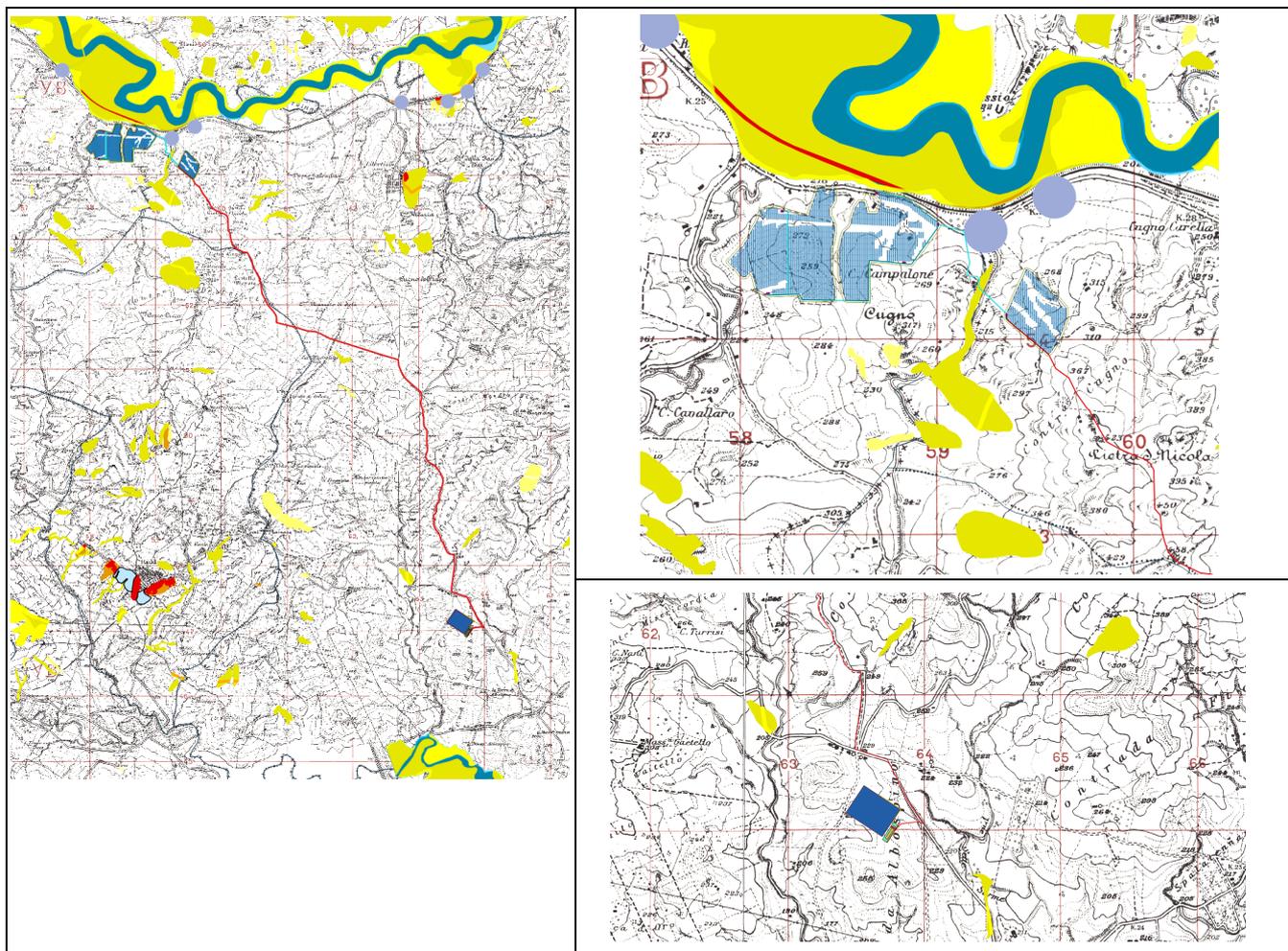
L'area in studio è parzialmente intersecata da un areale delimitato da vincolo idrogeologico, ai sensi del RDL 3267/1923. Esso si estende su un vasto territorio e comprende sia i depositi gessoso-solfiferi che i versanti a prevalente componente argillosa. Dall'esame della conformazione geomorfologica del territorio si rileva un assetto territoriale improntato verso una situazione generale di "tranquillità morfologica", poco segnata dagli elementi idrografici superficiali e indirizzata verso un assetto stabile e le fenomenologie evolutive risultano abbastanza limitate e localizzate (Fig.3).



**Fig. 03:** Stralcio Carta del Vincolo Idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923, con ubicazione dell'area di sedime e di parte del cavidotto lambito dal vincolo, con relativo quadro d'unione

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) rappresenta uno strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono programmate e pianificate le azioni e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idraulico ed idrogeologico del territorio. L'esame dell'elaborato cartografico "*Carta della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico*" (Tavole 632070, 632110, 632120, 632160 e 639040) del PAI dell'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia, nelle cui competenze ricadono l'intero territorio dell'area parco, ha evidenziato che i siti sono localmente lambiti

da areali a pericolosità geomorfologica media ed a pericolosità idraulica bassa, ma non ricadono in areali a rischio da frana, a pericolosità geomorfologica o idraulica (Fig.4).



**Fig. 04:** PAI dell'AdB – Sede Sicilia, con ubicazione dell'area parco, del cavidotto e della Sottostazione Elettrica, con relativo quadro di unione

**Pertanto, in riferimento alle norme d'attuazione del PAI, gli interventi previsti in progetto non sono soggetti a particolari prescrizioni salvo quelle di rito. Di conseguenza, si esprime giudizio positivo sulla loro fattibilità e compatibilità idrogeologica.**

## 7. CARATTERIZZAZIONE MORFOLOGICA ED IDROLOGICA

La configurazione morfologica dell'area in studio è condizionata dalle caratteristiche litologiche e dall'assetto stratigrafico dei terreni affioranti, è legata all'azione modellatrice delle acque superficiali ed alla dinamica evolutiva del Fiume Dittaino, ed è in stretta relazione con l'evoluzione tettonica che, nel tempo, ha interessato l'intera area. La morfogenesi selettiva ha portato allo sviluppo di forme morbide e poco marcate in corrispondenza dei settori di affioramento di termini litologici prevalentemente pelitici, caratterizzati da ampie vallate e pendii poco acclivi privi di bruschi salti morfologici; in corrispondenza dei termini litologici a comportamento lapideo o pseudo-lapideo sono invece presenti forme più aspre caratterizzate da alti morfologici connessi con importanti elementi tettonici o con le superfici di strato dei livelli più competenti. La pendenza media dei versanti è di circa  $10^\circ$ , con picchi non superiori ai  $20^\circ$ .

In generale i fenomeni gravitativi di versante rappresentano un fattore morfoevolutivo di particolare importanza, in quanto fortemente influenti sul modellamento dei rilievi e sull'evoluzione geomorfologica del territorio in esame; nello specifico essi risultano diffusi in corrispondenza dei rilievi collinari dove affiorano i litotipi essenzialmente argillosi del substrato. Lungo i rilievi collinari sono presenti frequenti dissesti riconducibili sia a movimenti franosi che a fenomeni di deformazione viscosa delle coltri (creep e/o soliflusso) che coinvolgono i terreni di copertura eluvio-colluviali e le porzioni più superficiali ed alterate del substrato geologico locale.

La morfologia delle aree di progetto è dominata dal paesaggio collinare ed è in stretta relazione con la natura variabile dei terreni affioranti (si passa da depositi gessoso-solfiferi cristallini facilmente erodibili a litotipi argillosi plastici) e con l'evoluzione tettonica che, nel tempo, hanno interessato l'intera area. I versanti sono caratterizzati da acclività moderata, con forme addolcite, interrotte localmente da piccoli rilievi isolati costituiti da litotipi più resistenti all'erosione; i pendii impostati su terreni argilloso-sabbiosi presentano morfologia articolata localmente segnata dagli elementi idrografici superficiali; i depositi gessoso-solfiferi sono invece interessati da fenomeni carsici a causa della loro elevata solubilità. **In un intorno significativo e negli stessi siti di progetto non sono state riconosciute forme gravitative legate a movimenti di versante in atto o in preparazione tali da compromettere la fattibilità degli interventi da realizzare.** Tale valutazione è congruente con gli strumenti normativi adottati a scala di bacino (Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, redatto dall'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia). I siti, infatti sono localmente lambiti da areali a pericolosità

geomorfologica media, ma non ricadono in aree classificate come esposte a pericolosità e rischio da frana per i quali il progetto risulti incompatibile, né interessate da fenomeni di alluvionamento.

**Dall'analisi stereoscopica delle foto aeree di qualche anno fa e dal rilevamento geomorfologico in sito, è stato possibile verificare che i pendii in studio presentano un andamento morfologico regolare senza segni di forme e fenomeni di movimenti gravitativi in atto o in preparazione; le pendenze non sono molto accentuate, con un angolo medio non superiore ai 10° e le caratteristiche litotecniche sono più che soddisfacenti. Strettamente alle aree di sedime si ritiene che la realizzazione del parco fotovoltaico, ed in particolar modo dell'area impianto, possa migliorare le condizioni di stabilità dei pendii in quanto:**

- **non ci saranno appesantimenti per i versanti, poiché le tensioni in gioco rimarranno pressoché invariate;**
- **si avrà un consolidamento circoscritto del pendio per l'effetto chiodante dei pali di ancoraggio dei pannelli fotovoltaici;**
- **si procederà alla sistemazione superficiale dei terreni con regimentazione delle acque di corrivazione.**

**Anche la posa del cavidotto, per il quale sarà necessario uno scavo limitato nelle dimensioni e nei volumi di terreno rimossi, non intaccherà i fattori di sicurezza preesistenti delle aree attraversate dall'opera a rete.**

**Di conseguenza, è possibile affermare che la realizzazione del progetto di che trattasi non andrà ad interferire con l'attuale stato di equilibrio dei luoghi e, quindi, assolutamente sarà ininfluente sul grado di *pericolosità/rischio idrogeologico* delle aree attraversate che, comunque, si presentano stabili.**

Per la rappresentazione cartografica della geomorfologia si rimanda all'Allegato A.12.a.9.



## 8. CONCLUSIONI

Per incarico ricevuto dalla società ITS Turpino S.r.l., lo scrivente ha redatto la relazione geologica per il progetto definitivo per la realizzazione di un **"Progetto di parco fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile da realizzarsi nei Comuni di Assoro (EN) e Ramacca (CT) nella Località "Campalone"**.

Il progetto prevede l'installazione di n°55'080 pannelli fotovoltaici di potenza unitaria fino a 665 Wp, per una potenza complessiva di impianto pari a 30 MW, da collegarsi mediante elettrodotto interrato in MT ad una stazione di trasformazione di utenza 150/380 kV da realizzarsi nel territorio comunale di Ramacca (CT).

L'esame di tutte le componenti analizzate (geologiche, idrogeologiche, idrografiche, morfologiche) induce a ritenere che le condizioni geologiche *latu sensu* siano congeniali all'inserimento delle opere di che trattasi. Tuttavia, si rimanda al successivo grado di approfondimento della progettazione (esecutivo) la verifica arealmente estesa e quella puntuale delle caratteristiche litologiche, geotecniche, idrogeologiche e sismiche dei terreni del substrato. La progettazione definitiva ed esecutiva, infatti, certamente impone una campagna d'indagini geognostiche finalizzata ad ottenere tutti i dati necessari per una corretta progettazione delle fondazioni della cabina della stazione utente e per la definizione delle profondità a cui ancorare i pali di fissaggio dei pannelli fotovoltaici.

Allo stato attuale delle conoscenze, per la realizzazione e la posa del cavidotto il contesto geomorfologico descritto indirizza verso una modalità operativa tradizionale di scavo, a cielo aperto con sezione trapezoidale, ma anche questa circostanza va appurata nei successivi gradi di approfondimento. Si precisa, però, che gli scavi certamente saranno di dimensioni trasversali modeste, tanto che dal punto di vista prettamente geotecnico non modificheranno lo stato dei luoghi, sia per quanto concerne le *tensioni nel terreno*, che per i *fattori di stabilità e di sicurezza* dei luoghi. Pertanto, le variazioni tensionali, seppure minime, interesseranno esclusivamente i volumi di terreno strettamente localizzati al contorno dello scavo, senza alcuna ripercussione sullo stato tensio-deformativo dell'area attraversata.

I collaboratori  
Geol. Bartolo ROMANIELLO  
Geol. Felice FINIZIO

Il Geologo  
Dott. Antonio DE CARLO