



**REGIONE SICILIA**  
**PROVINCIA DI AGRIGENTO**  
**COMUNE DI MENFI**  
**LOCALITÀ "GENOVESE"**

Oggetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO  
DELLA POTENZA DI 49,06605 MW DA UBICARSI NEL TERRITORIO DEL  
COMUNE DI MENFI LOCALITÀ GENOVESE**

Elaborato :

**RS06REL0007A0\_RELAZIONE VULNERABILITÀ E DESERTIFICAZIONE**

TAVOLA:

**REL0007**

PROPONENTE :

**GPE MENFI s.r.l.**  
Via Pietro Triboldi, 4  
26015 Soresina (CR)

PROGETTAZIONE :



**GAMIAN CONSULTING SRL**

Sede  
Via Gioacchino da Fiore 74  
87021 Belvedere Marittimo (CS)

Tecnico  
Ing. Gaetano Voccia



SCALA:

VARIE

DATA:

Settembre 2021

REDAZIONE :

CONTROLLO :

APPROVAZIONE :

**Codice Progetto: F.19.010**

Rev.: 00 - Presentazione Istanza VIA e AU

Gamian Consulting Srl si riserva la proprietà di questo documento e ne vieta la riproduzione e la divulgazione a terzi se non espressamente autorizzato

**SPAZIO RISERVATO ALL'ENTE PUBBLICO**

## Sommario

1	PREMESSA.....	2
2	INTRODUZIONE .....	3
3	CONCETTI METODOLOGICI GENERALI .....	3
3.1.	Analisi climatica .....	3
3.2.	Analisi della copertura vegetale .....	5
3.3.	Analisi dei dati socioeconomici .....	6
3.4.	Analisi dei dati morfologici .....	7
3.5.	Analisi dei dati tettonici .....	8
4	CONCLUSIONI .....	9

## 1 PREMESSA-

Il presente documento descrive lo studio sulla "Vulnerabilità alla Desertificazione" dell'area di interesse dello Studio di Impatto Ambientale e ne diventa pertanto parte integrante.

GPE MENFI S.R.L., titolare del progetto, è una società attiva nella produzione di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, in particolar modo, dal solare fotovoltaico.

In questo contesto, GPE MENFI S.R.L. si propone di realizzare impianti fotovoltaici per sé stessa con consegna alla rete dell'energia prodotta, curando in proprio tutte le attività necessarie.

Nel caso specifico, la presente relazione descrive l'area di interesse relativa alla costruzione di un Impianto agro-fotovoltaico denominato "FV\_MENFI" da realizzarsi nel comune di Menfi (AG). Tale impianto, avrà una potenza complessiva di 49,06605 MWp e una durata prevista di vita operativa pari ad almeno trenta anni.

L'energia prodotta sarà ceduta alla rete elettrica di media tensione, idonea ad accettare tale potenza.

In considerazione dell'alta specificità che il suolo regionale siciliano riveste nell'ambito "Desertificazione", sarà cura del presente analizzare tutti gli aspetti inerenti tale tematica al fine di rendere compatibile e di minor impatto l'installazione dell'impianto agro- fotovoltaico.

## Carta delle aree vulnerabili alla desertificazione

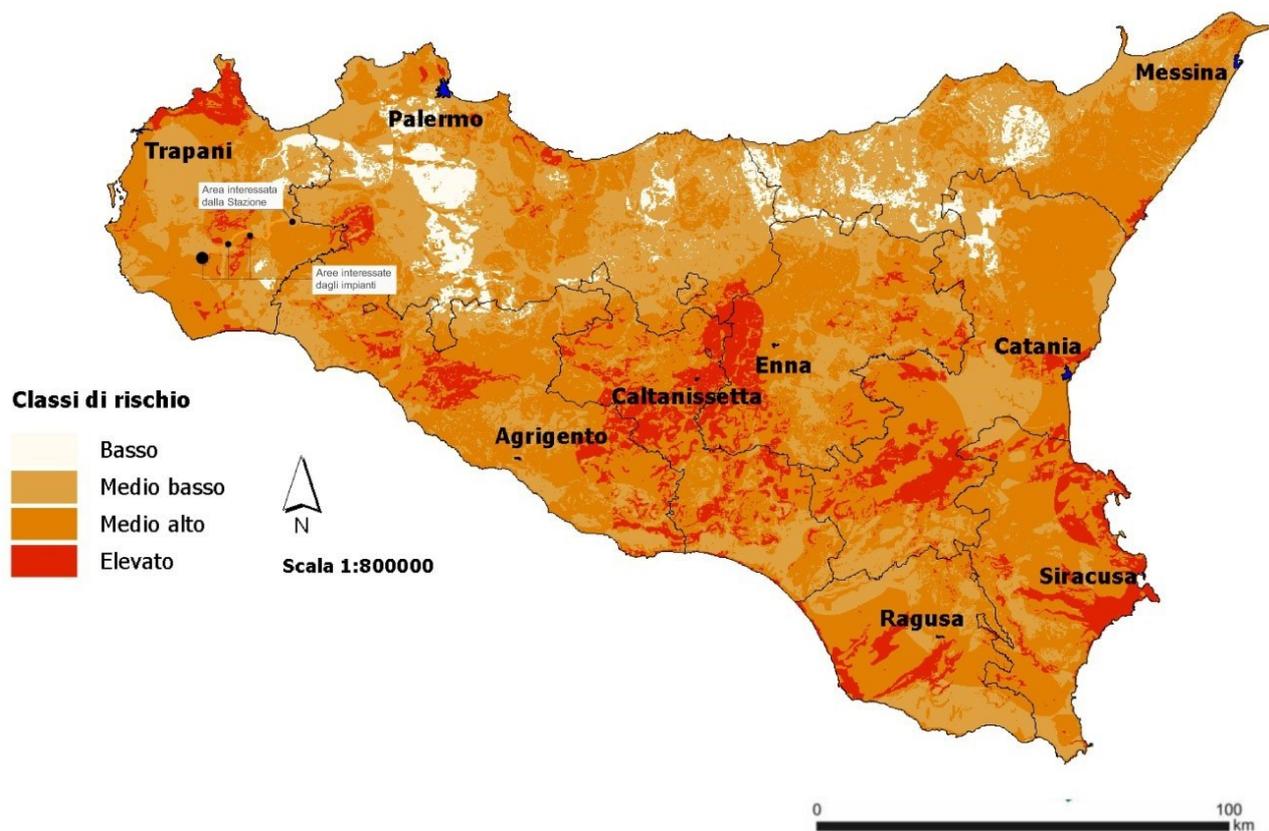


Figura 1: Carta della Vulnerabilità alla Desertificazione [Fonte: Repubblica Italiana, Regione Siciliana (2008)]

## 2 INTRODUZIONE

La desertificazione è un processo provocato in particolar modo dall'attività antropica che porta alla perdita di fertilità e di produttività del suolo attraverso interventi quali:

- Coltivazioni intensive che inaridiscono il suolo;
- L'allevamento che riduce la vegetazione e quindi espone il suolo ai processi erosivi;
- La deforestazione e il disboscamento;
- Le molteplici pratiche inquinanti legate alle attività produttive.

Alla progressiva degradazione del suolo concorrono, quindi, fattori molteplici, alcuni derivanti dal clima altri invece sono determinati dall'attività dell'uomo con la conseguente modifica degli ecosistemi agro-forestali che risultano progressivamente più vulnerabili agli agenti atmosferici. Dai dati inerenti le ultime pubblicazioni in materia di "desertificazione" risulta che circa il 5,5% del territorio nazionale (pari a circa 16.577 km<sup>2</sup>) è a rischio per quanto riguarda tale tematica. Altresì, gran parte di queste aree caratterizzano il settore meridionale del territorio nazionale e in particolar modo la Sicilia.

Dopo la preliminare identificazione delle aree sensibili alla desertificazione effettuata nel 1999, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha avviato nel 2001 il progetto per la realizzazione dell'Atlante Italiano della desertificazione. Tra le regioni che l'hanno redatta, la cartografia tematica relativa alla sensibilità alla desertificazione è stata realizzata con una metodologia mutuata dal Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna e si avvale della interazione di indici climatici e pedologici.

## 3 CONCETTI METODOLOGICI GENERALI

In questo contesto la regione Sicilia ha ritenuto opportuno porre attenzione su tematiche ritenute fondamentali per il monitoraggio dei fenomeni di desertificazione: il clima, la vegetazione, aspetti socioeconomici, gli aspetti morfologici, i contributi neotettonici ai fenomeni idrogeologici.

Di seguito verranno analizzati in modo specifico le tematiche suddette al fine di meglio evidenziare il fenomeno nelle sue dinamiche, richiamate comunque nella Carta della Vulnerabilità alla Desertificazione allegata al presente studio.

### 3.1. Analisi climatica

Le grandezze climatiche, quali temperature e precipitazioni, influiscono in modo preponderante sulla tendenza della vulnerabilità naturale alla desertificazione in una data regione. Gli indicatori climatici possono essere incrociati con altri dati per ottenere indicatori di vulnerabilità e quindi per effettuare analisi territoriali.

L'analisi climatica è stata effettuata utilizzando i dati di pubblico dominio contenuti nell'Atlante climatologico della Sicilia, che raccolgono l'analisi climatologica su 125 siti di rivelazione pluviometrica e 55 termopluviometrica per il trentennio 1965-1994. Per il trattamento dei dati acquisiti dalle suddette stazioni, è stata mantenuta l'analisi statistica effettuata da Drago (2002), ovvero la media aritmetica per Temperatura e la mediana per Precipitazione.

La diminuzione delle piogge e l'aumento delle temperature nel tempo sono i fattori climatici predisponenti al processo di desertificazione di una data regione e, nello specifico, la Sicilia è tra le regioni mediterranee dove le due tendenze sono caratteristiche delle variazioni climatiche medie annue dell'ultimo quarantennio.

Infatti, l'elaborazione statistica delle temperature sulla scala regionale evidenzia un innalzamento medio di circa 1,4-1,5 °C nel periodo 1965-2003.

Altresì, l'analisi delle precipitazioni evidenzia una debole tendenza alla diminuzione nel tempo delle altezze di pioggia annuali a scala regionale, fenomeno dovuto ad una tendenza decrescente delle precipitazioni, legato principalmente all'incremento dell'intervallo di tempo tra eventi successivi.

Infine, si evidenziano alcuni fenomeni di origine climatica direttamente legati alle caratteristiche delle precipitazioni, quali aridità e siccità, il cui peso diventa rilevante nello studio dell'aspetto considerato. L'aridità è determinata dalla contemporanea scarsità della pioggia e dalla forte evaporazione che sottrae umidità ai terreni, mentre, la siccità deriva da una scarsa precipitazione rispetto ad un valore atteso di riferimento, in un dato periodo e in una data area. In base a quanto detto, si evince come la zona in cui ricade l'area interessata all'intervento sia identificata da una vulnerabilità climatica elevata.

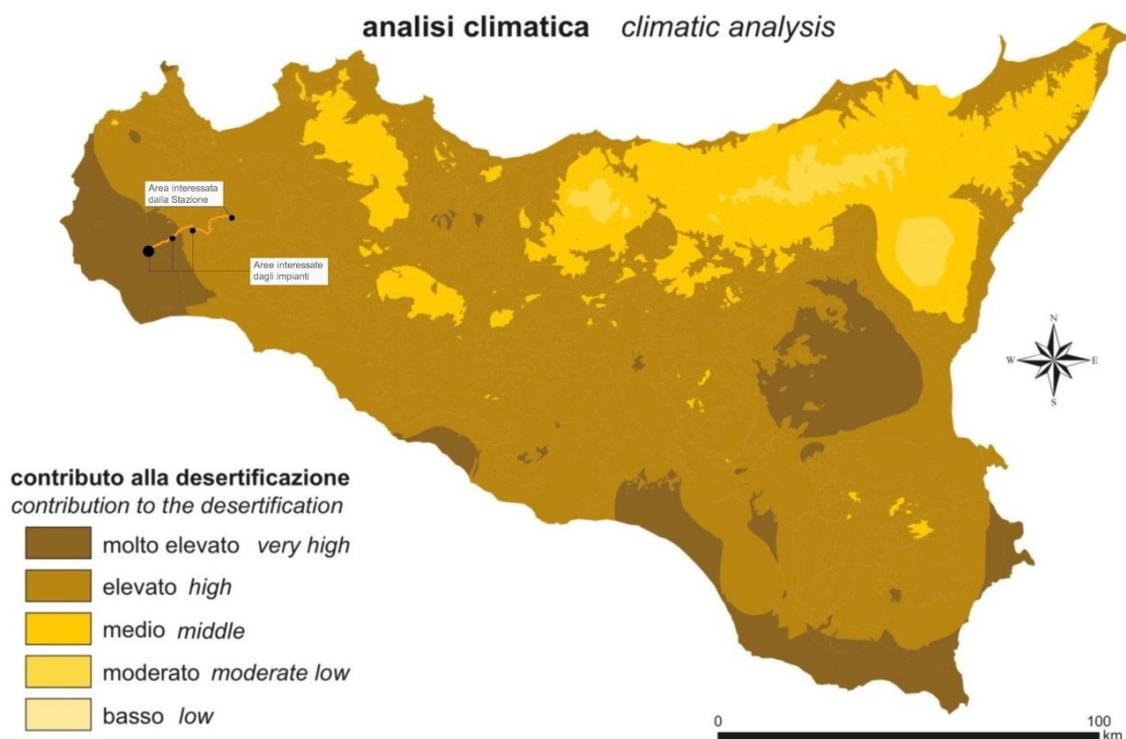


Figura 2: Carta dell'analisi climatica [Fonte: Repubblica Italiana, Regione Siciliana (2008)]

### 3.2. Analisi della copertura vegetale

L'analisi della copertura vegetale è stata effettuata utilizzando i tematismi di pubblico dominio contenuti nel Piano Paesistico Regionale della Sicilia, del Corine Land Cover e della carta del suolo di FIEROTTI.

Lo sviluppo di un suolo e le sue proprietà dipendono dai cosiddetti fattori di stato o fattori di pedogenesi che essenzialmente sono: clima, organismi viventi, topografia, matrice litologica; tutti questi fattori interagiscono fra loro determinando effetti diversi con il trascorrere del tempo. I suoli siciliani sono caratterizzati da una più o meno accentuata vulnerabilità ai principali processi di degrado che sono: erosione, diminuzione della sostanza organica, salinizzazione, compattazione e contaminazione locale diffusa che in ambiente mediterraneo favoriscono la desertificazione dei suoli.

In base all'analisi sulla copertura vegetale si evince come l'area interessata dall'intervento ricada in una zona con vulnerabilità vegetazionale medio/elevata con una vegetazione potenziale che prevede formazioni forestali di querce caducifoglie mesofite con dominanza di cerro.

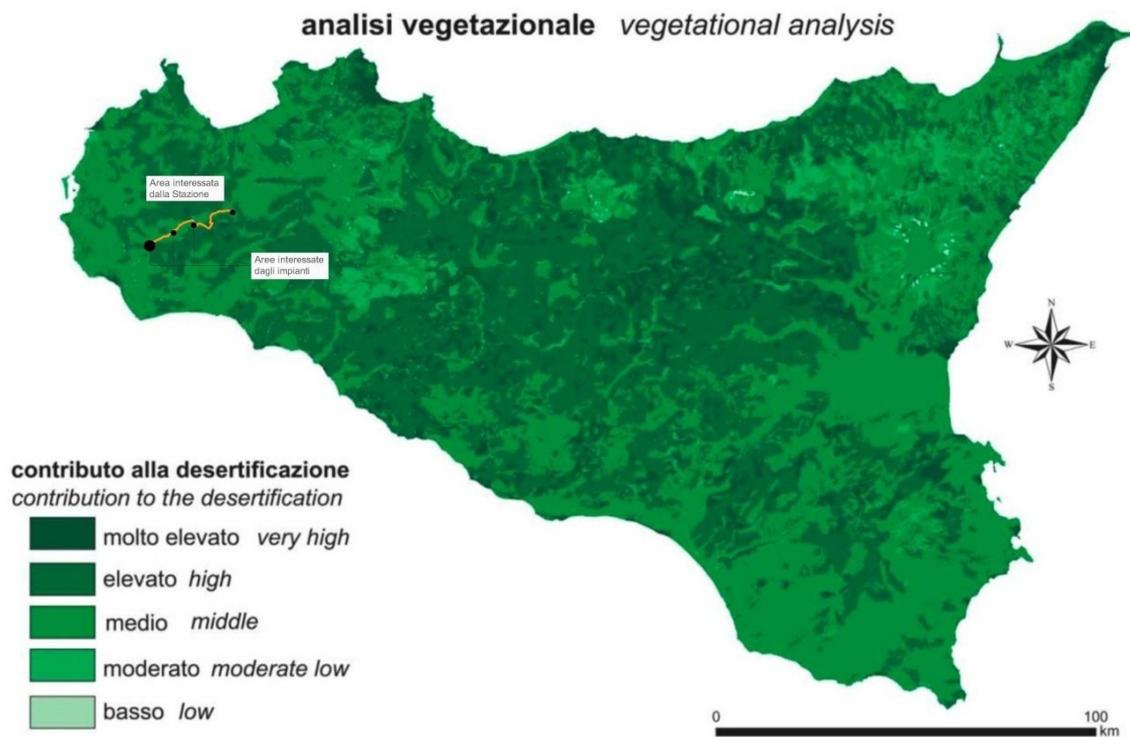


Figura 3: Carta dell'analisi vegetazionale [Fonte: Repubblica Italiana, Regione Siciliana (2008)]

### 3.3. Analisi dei dati socioeconomici

L'analisi dei dati socioeconomici è stata effettuata utilizzando i dati ISTAT relativi al censimento 2001 e per le riserve naturali e i dati del PTPR- Sicilia. La pressione antropica nel processo di desertificazione assume un ruolo importante e può essere analizzata anche in termini di urbanizzazione e di densità di popolazione, che è direttamente proporzionale con le attività socio-economiche del territorio.

Il termine "urbanizzazione" assume nello specifico il significato di cementificazione dei suoli ad opera dell'edificazione del territorio. Ciò deriva dal fatto che qualunque intervento edificatorio, così come qualsiasi intervento infrastrutturale, comporta il decorticamento e l'impermeabilizzazione del territorio urbanizzato.

La pressione demografica e turistica concentra un elevato numero di persone, a tratti anche in lassi di tempo ristretti, ciò si traduce in termini di fruizione del territorio come un elemento di alterazione della naturalità traducendosi quasi sempre in degrado ambientale. In Sicilia, a questi fenomeni si aggiunge il progressivo abbandono delle aree rurali a favore dell'espansione delle aree urbane costiere. L'abbandono delle campagne favorisce il dissesto idrogeologico mentre l'ampliamento delle aree urbane si traduce in termini di stress ambientale dei luoghi urbanizzati per il sovrasfruttamento delle falde acquifere, la cementificazione, l'inquinamento domestico e industriale.

La distribuzione degli edifici è direttamente connessa con la sottrazione di superficie "a verde", dato che, tendenzialmente, all'aumentare dell'edificazione sul territorio aumenta anche il numero di alloggi per chilometro quadrato. Tale processo è più spiccato in Sicilia dato che, ad eccezione delle aree metropolitane, l'edificazione degli alloggi viene realizzata maggiormente in orizzontale piuttosto che in verticale.

In base a quanto detto si evince che l'area interessata dall'intervento ricade in zona con vulnerabilità socioeconomica media.

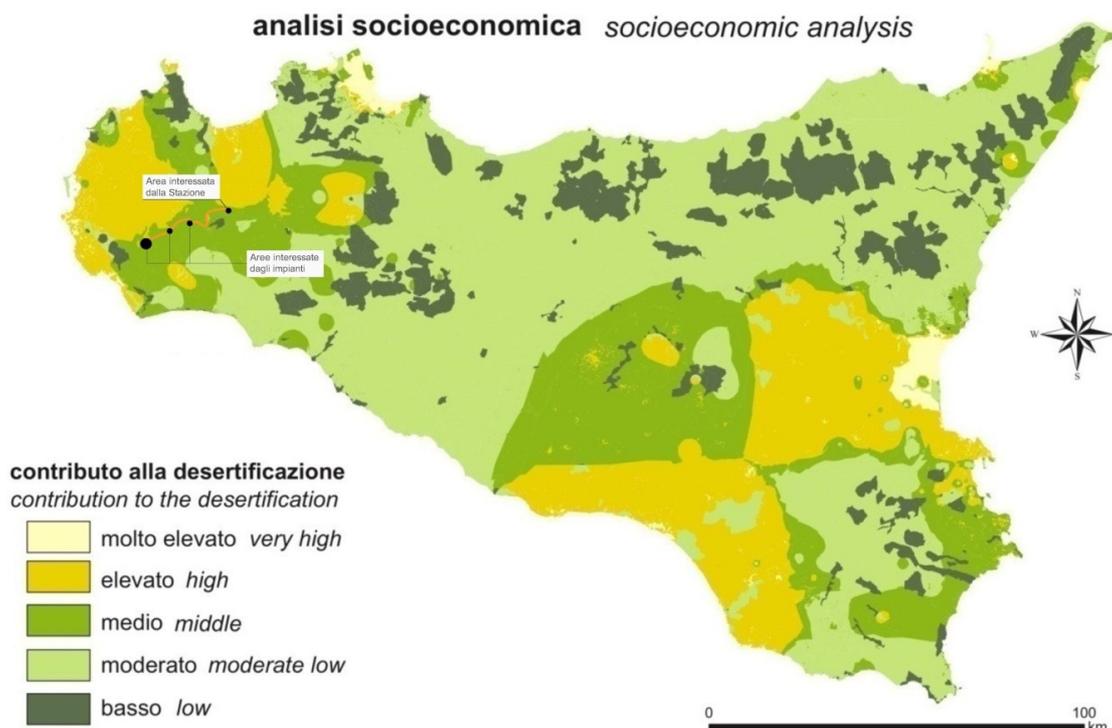


Figura 4: Carta dell'analisi socioeconomica [Fonte: Repubblica Italiana, Regione Siciliana (2008)]

### 3.4. Analisi dei dati morfologici

L'analisi dei dati morfologici riportata è stata effettuata in parte con l'ausilio del modello di elevazione digitale (DEM) per gli elementi relativi alla densità di drenaggio e all'acclività. Gli elementi geomorfologici e i processi erosivi sono stati in parte cartografati con l'ausilio dei dati del PTPR e in parte provengono da rilievi diretti. Nell'ambito dei processi erosivi è stata, inoltre, inserita la carta delle isoerodenti realizzata da Ferro *et al.* La carta delle piogge è stata, invece, realizzata utilizzando il metodo TCEV proposto da Cannarozzo *et al.* La densità di drenaggio, fenomeno che può implicare modifiche consistenti all'assetto morfologico del terreno, è stata determinata nell'ambito dell'individuazione delle grandezze morfometriche dei principali bacini imbriferi siciliani. Le analisi morfometriche sono state condotte tramite l'elaborazione dei dati di DEM (prodotta dall'Assessorato Regionale Beni Culturali ed Ambientali- Sicilia). Anche l'inclinazione dei versanti è un aspetto importante in particolar modo per la stabilità delle masse rocciose e del suolo. Tanto maggiore risulta l'acclività di un versante più incisivo, altrettanto maggiore sarà l'effetto degli agenti erosivi che agiscono su di esso. Dal punto di vista morfologico, le pendenze dei versanti rivestono una notevole importanza nel concorrere a determinare l'entità dei deflussi in particolar modo per quanto riguarda la loro velocità di scorrimento. Anche l'erosione idrica è, nel territorio siciliano, il più importante e diffuso processo di degradazione del suolo. All'erosività delle piogge vanno aggiunte l'erodibilità dei suoli, caratterizzati da tessiture fini o mediamente fini e le particolari condizioni morfologiche che vedono la collina e la montagna occupare rispettivamente il 61% e il 25% dell'intero territorio regionale. Lo studio permette di individuare l'area d'intervento in una zona con vulnerabilità morfologica moderata con caratteristiche litologiche di tipo arenarie quarzose - Verrucano, calcari metamorfici, depositi lacustri, metamorfici di basso grado, quarzareniti numidiche, sequenze miste prevalentemente argillose, tripoli.

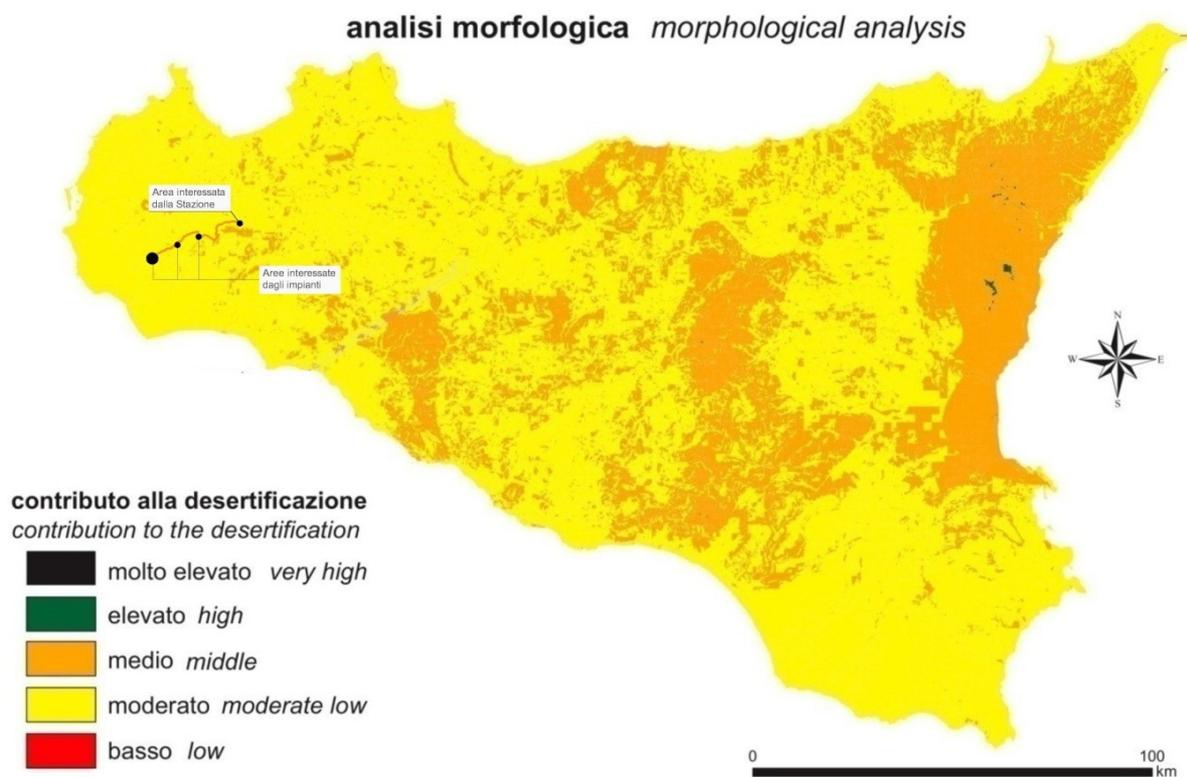


Figura 5: Carta dell'analisi morfologica [Fonte: Repubblica Italiana, Regione Siciliana, Palermo (2008)]

### 3.5. Analisi dei dati tettonici

Un contributo alla vulnerabilità del territorio alla desertificazione viene offerto anche dai diversi elementi geologici. L'analisi dei dati tettonici è stata effettuata in parte con dati inediti. Le caratteristiche litologiche delle rocce affioranti in Sicilia sono anch'esse in relazione al processo della desertificazione, sia in termini di composizione mineralogico- petrografica che per il loro grado di fratturazione.

La composizione litologica si traduce in termini di erodibilità da parte delle acque meteoriche e può aumentare con l'aumentare dei reticoli di fratture che l'attraversano. Per indicizzare le litologie affioranti in termini di stato di fratturazione sono stati eseguiti dei campionamenti mesostrutturali in circa cento siti e sono stati utilizzati dati di pubblico dominio.

I sistemi di fratturazione presenti nelle successioni rocciose siciliane sono associati a discontinuità meccaniche di dimensione maggiori (faglie). Queste zone di deformazione fragile sono costituite da bande di vario spessore entro le quali le rocce si presentano particolarmente fratturate, costituendo degli ammassi rocciosi particolarmente soggetti ad essere erosi. Proprio in tal senso, la loro presenza nel territorio costituisce un elemento che può incidere nel processo di desertificazione. La mappatura delle principali faglie è stata realizzata utilizzando sia la cartografia tematica disponibile che attraverso l'analisi foto interpretativa e i rilievi diretti sul terreno.

Dall'analisi dei dati tettonici si evince come l'area d'intervento ricada in una zona con vulnerabilità geologica bassa ovvero presenta, in termini di stato di fratturazione, tali caratteristiche litologiche: calcareniti, calcari, quarzareniti, rocce granitoidi e pegmatiti, vulcaniti.

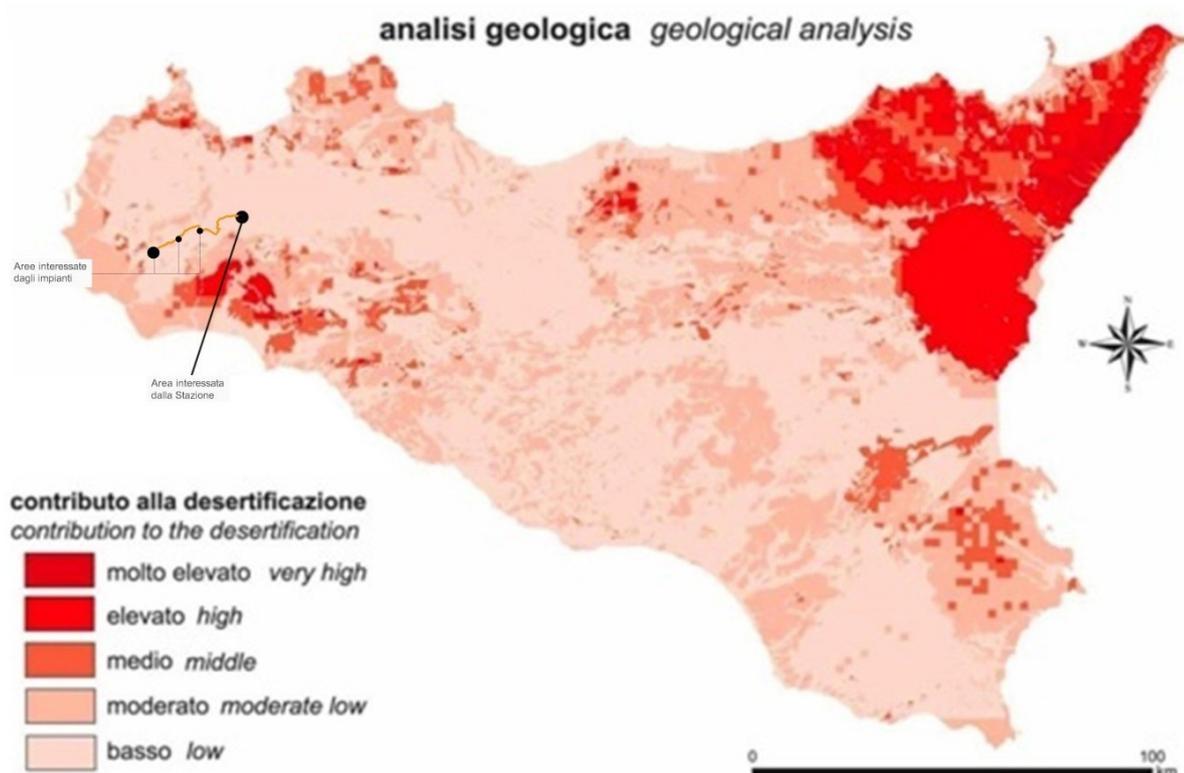


Figura 6: Carta dell'analisi geologica [Fonte: Repubblica Italiana, Regione Siciliana (2008)]

#### 4 CONCLUSIONI

L'elaborato grafico allegato, evidenzia che i settori siciliani maggiormente vulnerabili al processo di desertificazione sono quelli dell'estremità orientale dell'isola, della fascia costiera nord-ovest e sud-est dell'isola, della porzione centrale, centro-meridionale e centro-orientale dell'isola. In particolare, per il progetto oggetto del presente studio, si sottolinea come l'area di interesse ricada nel Comune di Menfi (AG) in località Genovese, con vulnerabilità alla desertificazione moderata, risultato che si evince dall'analisi dei vari tematismi presenti all'interno dello stesso studio e che consentono di prevedere le migliori alternative di mitigazione. In considerazione di ciò sono state elaborate, in termini di S.I.A. (Studio di impatto ambientale), in base anche a considerazioni estrapolate dallo studio agronomico - botanico, delle "misure di mitigazioni" di cui in particolare si cita la copertura dell'area di interesse con una specifica coltura erbacea e arboree che permetta la compatibilità dell'impianto agro-fotovoltaico con le caratteristiche del terreno in considerazione degli studi effettuati.

In merito alla vulnerabilità del sito rispetto a processi di desertificazione, con l'ausilio di un apposito studio agronomico, sono state scelte specie vegetali in grado di migliorare le caratteristiche pedologiche dei siti, senza che si debba fare ricorso a diserbanti e/o a trattamenti fitosanitari e di fertilizzazione per la conservazione delle stesse.

La scelta di specie ad alta valenza ecologica, autoctone, come rosmarino e/o mandorleti consente di ripristinare in siti aree per il foraggiamento della fauna e dell'avifauna, permettendo contemporaneamente la fertilizzazione naturale del suolo.

Per evitare di produrre una riduzione delle caratteristiche pedologiche viene, inoltre, utilizzata una specie tappezzante con elevata capacità di resistenza a stress idrici e termici come trifoglio alessandrino e/o sulla che non necessita di trattamenti e si riproduce velocemente creando un prato uniforme, ideale habitat per la microfauna e il mantenimento dell'humus nel suolo. L'impianto di tale specie è prevista sia lungo tutta la superficie non occupata dai pannelli che al di sotto di questi e tra le specie arboree e arbustive che compongono la fascia perimetrale arborea.



Figura 7- Esempio vista mitigazione fascia perimetrale

Specie agronomica	Caratteristiche in sintesi	Effetti in situ
<p><b><i>Sulla (Hedysarum coronarium L.)</i></b></p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ottima capacità di penetrare e crescere anche nei terreni argillosi e di pessima struttura, come ad esempio le argille plioceniche;</li><li>• Pianta xerofita, ottima resistenza alla siccità;</li><li>• Discreta sopportazione al freddo, muore a 6-8 °C sotto zero;</li><li>• Manifesta un periodo abbastanza prolungato di riposo vegetativo durante questo periodo non è necessario annaffiare le piante;</li><li>• Ottima pianta ecologica, visto che tutto l'ecosistema può beneficiare dell'azoto fissato dai rizobi, che entra nelle reti trofiche attraverso il flusso degli elementi tra gli organismi;</li><li>• Ottimo sviluppo tappezzante grazie al suo apparato radicale fittonante assai sviluppato;</li><li>• Ottima pianta mellifera per la ricchezza dei suoi zuccheri solubili;</li><li>• Buona foraggera, si contraddistingue per le sue elevate qualità alimentari.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Migliora la valenza ambientale del sito grazie al rapporto di simbiosi con il rizobio (batterio azoto-fissatore), in grado di produrre una efficace fertilizzazione naturale del terreno, rendendo inutile l'uso di concimi e trattamenti chimici;</li><li>• Migliora la valenza agronomica del suolo sino a renderlo compatibile con sistemi di produzione biologica;</li><li>• Impedisce l'evoluzione di processi di impoverimento delle caratteristiche pedologiche del suolo, riducendo il rischio di indurre processi di desertificazione;</li><li>• Aumenta la disponibilità di foraggio per specie selvatiche e per l'avifauna in transito;</li></ul>

Specie agronomica	Caratteristiche in sintesi	Effetti in sito
<p><b>Carciofo spinoso di Menfi (Cynara Scolymus)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ortaggio prevalentemente autunnale;</li> <li>• Infiorescenza immature commestibile;</li> <li>• Ottima la crescita in piena luce;</li> <li>• Buona resistenza al freddo;</li> <li>• Si adatta a tutti i tipi di suolo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Favorisce lo sviluppo agro-economico del territorio.</li> </ul>
<p><b>Trifoglio Alessandrino (Trifolium alexandrinum)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pianta tappezzante con sviluppo in altezza medio- alto;</li> <li>• Specie leguminosa foraggera annuale;</li> <li>• Non tollera temperature inferiori a 0 °C;</li> <li>• Ottima resistenza alle elevate temperature (fino a 40 °C);</li> <li>• Fiorisce con temperature di almeno 18-20 °C;</li> <li>• Buona capacità di adattamento ai diversi tipi di suolo purché ben drenati e sciolti;</li> <li>• Ottima resistenza alla siccità ad eccezione delle fasi di impianto, non necessita di particolari interventi tecnico- agronomici;</li> <li>• Ottima la capacità di copertura del terreno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limita i fenomeni di desertificazione del terreno;</li> <li>• Favorisce lo sviluppo di un habitat ideale per gli insetti pronubi;</li> <li>• È specie miglioratrice grazie al suo apparato radicale fittonante e ricco di tubercoli radicali;</li> <li>• Limita ovvero impedisce la perdita di suolo dall'erosione causata dallo scorrimento delle acque superficiali provenienti da piogge eccezionali e/o particolarmente intense;</li> <li>• Limita ovvero impedisce la perdita di suolo dai fenomeni di erosione eolica;</li> <li>• Aumenta la disponibilità di foraggio per specie selvatiche e per l'avifauna in transito.</li> </ul>

Specie agronomica	Caratteristiche in sintesi	Effetti in sito
<p><b>Ulivo</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pianta con longevità ultrasecolare;</li><li>• Predilige terreni sciolti e profondi, soprattutto sabbiosi e rocciosi;</li><li>• Specie frugale, di facile attecchimento e rapido accrescimento;</li><li>• Pressochè immune ai parassiti naturali;</li><li>• Buone capacità di adattamento a svariate condizioni pedo-climatiche.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Migliora la contestualizzazione paesaggistica dell'impianto nel sito;</li><li>• Limita l'impatto visivo;</li><li>• Previene fenomeni di erosione superficiale e consolida il suolo.</li></ul>

Figura 8: Scheda delle specie vegetali con alta valenza ecologica, utilizzate per limitare il rischio "desertificazione".

Infatti, nella "Carta della Vulnerabilità alla Desertificazione della Sicilia" della regione Sicilia (fonte del presente studio) della quale si riporta un estratto, viene esplicitamente citato questo tipo di intervento come "intervento che mitiga con successo la desertificazione".

"Nella normativa italiana che ratifica la Convenzione delle Nazioni Unite (Legge n.170 del 4 giugno 1997) sono state introdotte alcune specifiche terminologiche:

- Terre desertificate: ...omissis...
- Terre vulnerabili: aree con caratteristiche ambientali vicine a quelle delle aree a sterilità funzionale ma alcuni fattori, ad esempio, la copertura vegetale o l'irrigazione mitigano con successo la desertificazione.
- Aree sensibili: ...omissis..."

Per quanto sopra analizzato, evidenziato ed elaborato, l'impianto agro-fotovoltaico in oggetto non risulta compromettere lo stato di fatto dei terreni interessati né tantomeno né riduce le caratteristiche geomorfologiche negli anni avvenire.