

**REGIONE SICILIA**  
PROVINCIA DI PALERMO  
**COMUNE DI MONREALE**

LOCALITÀ MALVELLO

Oggetto:

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO AVENTE POTENZA DI PICCO PARI A 35,94 MW E POTENZA DI IMMISSIONE 33,13 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE**

Sezione:

**SEZIONE AGRO - STUDIO AGRONOMICO**

Elaborato:

**RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA**

Nome file stampa:

**FV.MNR03.PD.SIN.AGRO.01.pdf**

Codifica Regionale:

RS06REL0019A0

Scala:

-

Formato di stampa:

**A4**

Nome elaborato:

**FV.MNR03.PD.SIN.AGRO.01**

Tipologia:

R

Proponente:

**E-WAY 2 S.r.l.**

Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4

00186 ROMA (RM)

P.IVA. 16647311006



**E-WAY 2 S.R.L.**  
P.zza di San Lorenzo in Lucina, 4  
00186 - Roma  
S.E.P. Iva 16647311006  
PEC: e-way2sr@legalmail.it

Progettista:

**E-WAY 2 S.r.l.**

Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4

00186 ROMA (RM)

P.IVA. 16647311006



CODICE

REV. n.

DATA REV.

REDAZIONE

VERIFICA

VALIDAZIONE

FV.MNR03.PD.SIN.AGRO.01

00

07/2023

D. Cordovana

A. Bottone

A. Bottone

E-WAY 2 S.r.l.

Sede legale  
Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4  
00186 ROMA (RM)  
PEC: e-way2sr@legalmail.it tel. +39 0694414500



## INDICE

<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>1 INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>2 DESCRIZIONE DEL TERRITORIO E DEL PAESAGGIO.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Inquadramento paesaggistico territoriale.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Caratteristiche meteorologiche .....</b>	<b>7</b>
2.2.1 Classificazione fitoclimatica di Pavari.....	9
<b>3 RISCHIO DESERTIFICAZIONE .....</b>	<b>10</b>
<b>4 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E PEDOLOGICA.....</b>	<b>14</b>
<b>4.1 Aspetti geologici.....</b>	<b>14</b>
<b>4.2 Caratterizzazione pedologica .....</b>	<b>16</b>
<b>5 DESCRIZIONE DELL'AREA DI PROGETTO .....</b>	<b>17</b>
<b>5.1 Inquadramento geografico e catastale.....</b>	<b>17</b>
<b>5.2 Capacità D'uso Dei Suoli (Land Capability Classification).....</b>	<b>19</b>
<b>5.3 Destinazione d'uso del suolo .....</b>	<b>19</b>
<b>6 ASSETTO COLTURALE DEL SITO.....</b>	<b>23</b>
<b>7 CARATTERIZZAZIONE DEL COMPARTO AGRICOLO .....</b>	<b>27</b>
<b>8 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>29</b>
<b>9 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AGROVOLTAICO.....</b>	<b>30</b>
<b>10 CONCLUSIONI.....</b>	<b>40</b>



## RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

CODICE	FV.MNR03.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	08/2023
PAGINA	3 di 40

### PREMESSA

---

IL PRESENTE ELABORATO È RIFERITO AL PROGETTO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO, SITO IN MONREALE (PA), LOCALITÀ MALVELLO.

In particolare, l'impianto in progetto ha una potenza di picco pari a 35,94 MW e una potenza nominale di 33,13 MW e presenta la seguente configurazione:

1. Un generatore fotovoltaico suddiviso in 9 sottocampi, costituiti da moduli fotovoltaici bifacciali aventi potenza unitaria pari a 710 Wp cadauno ed installati su strutture ad inseguimento solare mono-assiali (tracker);
2. Una stazione integrata per la conversione e trasformazione dell'energia elettrica detta "Power Station" per ogni sottocampo dell'impianto;
3. Una Cabina di Raccolta e Misura;
4. Elettrodotto interno in cavo interrato per l'interconnessione delle Power Station di cui al punto 2, con la Cabina di Raccolta e Misura;
5. Elettrodotto esterno a 36 kV in cavo interrato per l'interconnessione della Cabina di Raccolta e Misura con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di smistamento della RTN a 220/36 kV in doppia sbarra da collegare in entra – esce sulla linea a 220 kV della RTN "Partinico – Ciminna".

Titolare dell'iniziativa proposta è la società E-Way 2 S.R.L., avente sede legale in Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4 – 00186 Roma (RM), P.IVA 16647311006

## 1 INTRODUZIONE

---

Attraverso l'utilizzo ibrido dei terreni agricoli è possibile abbinare alla coltivazione del fondo, la produzione di energia elettrica attraverso l'installazione di pannelli fotovoltaici, garantendo la continuità delle attività agricole. Questo sistema prende il nome di agro-fotovoltaico e rappresenta una interessante alternativa per la decarbonizzazione del nostro comparto energetico ed un importante strumento volto a incrementare la sostenibilità delle produzioni agricole.

Gli obiettivi prefissati dal sistema agro-fotovoltaico possono essere così sintetizzati:

- Offrire un contributo contro la desertificazione;
- Contrastare la riduzione di superficie destinata all'agricoltura, con conseguente abbandono del territorio agricolo da parte dei coltivatori e fruitori dei fondi agricoli;
- Ridurre l'effetto lago post realizzazione di impianti fotovoltaici, definito come effetto ottico che potrebbe confondere l'avifauna in cerca di specchi d'acqua per l'atterraggio;
- Ridurre il consumo di acqua per l'irrigazione grazie all'ombreggiamento delle strutture dei moduli fotovoltaici riducendo notevolmente la traspirazione delle piante;
- Ridurre l'impatto visivo degli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica e aumentarne la qualità paesaggistica;
- Rendere più competitivo il settore agricolo, riducendo i costi di approvvigionamento energetico.

L'aumento in prospettiva della richiesta di cibo e del fabbisogno energetico a causa della crescita demografica, dello sviluppo economico e dell'urbanizzazione implicherà uno sfruttamento intensivo e non sostenibile delle risorse naturali, di per sé limitate, al fine di soddisfare le suddette esigenze, compromettendo in modo irreversibile l'ambiente e causando sconvolgimenti riconducibili a: desertificazione, inquinamento e cambiamento climatico. Nell'ottica di sviluppare un modello di crescita economica che garantisca la sostenibilità ambientale è necessario razionalizzare le risorse disponibili, optando per una gestione quanto più possibile ecologica. I potenziali benefici derivanti dalla diffusione degli impianti FER e dall'aumento dell'efficienza energetica sono direttamente connessi alla riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti, al miglioramento della sicurezza energetica e alle opportunità economiche e occupazionali.

Lo strumento che segna l'inizio di un importante cambiamento nella politica energetica e ambientale del nostro Paese è dato dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC). L'implementazione dei sistemi agro-fotovoltaici potrebbe avere un ruolo rilevante nel raggiungimento degli obiettivi prefissati del PNIEC. Per quanto concerne il processo produttivo agricolo, la sinergia tra colture praticate sul fondo e i pannelli fotovoltaici sovrastanti presenta alcuni vantaggi per le prime: infatti, la presenza dell'impianto



## RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

CODICE	FV.MNR03.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	08/2023
PAGINA	5 di 40

fotovoltaico consente una riduzione dei consumi idrici, in seguito all'ombreggiamento generato ed alla minore degradazione dei suoli, il che si riflette in un'ottica di incremento delle rese, variabile in funzione delle colture praticate. Lo sviluppo di questo sistema consentirà non solo il recupero dei terreni non coltivati, ma anche di implementare l'innovazione nei processi agricoli sui terreni praticati, contribuendo quindi al recupero di superfici agricole, talvolta abbandonate a causa della crescente desertificazione.

Attraverso il presente studio si intende verificare le potenzialità produttive agricole dell'area analizzandole rispetto al contesto territoriale di riferimento attraverso approfondimenti di tipo agronomico, geologico e paesaggistico, valutando inoltre, le dinamiche evolutive indotte dagli interventi progettuali previsti. Le indagini sono state effettuate attraverso la consultazione bibliografica seguita da sopralluoghi mirati in campo, dei quali si riporta la documentazione fotografica.

## 2 DESCRIZIONE DEL TERRITORIO E DEL PAESAGGIO

### 2.1 Inquadramento paesaggistico territoriale

Il sito oggetto di intervento si colloca nella parte centro-occidentale della Sicilia ed in particolare a nord-est rispetto al centro urbano di Rocca Amena e nord-ovest rispetto al centro di Corleone, nel territorio comunale di Monreale (PA). Le opere di progetto si inseriscono in area agricola, in un territorio collinare caratterizzato dalla morfologia ondulata dei morbidi pendii, alternati ad aree sub pianeggianti. Il paesaggio collinare è interrotto, spostandosi in direzione dei principali rilievi montuosi del territorio, dalla presenza di masse calcaree dolomitiche, distribuite in modo irregolare, isolate e lontane oppure aggregate ma senza formare sistema. Queste masse calcaree assumono l'aspetto di imponenti rocche e possono formare rilievi collinari o montagne corpose e robuste che emergono dalle argille distinguendosi per forma e colori e che si impongono da lontano con i loro profili decisi e aspri. Il reticolo idrografico nel territorio risulta articolato, i principali invasi sono rappresentati dal lago di Garcia e il lago dello Scanzano, entrambi di origine artificiale, ubicati rispettivamente a sud-ovest e nord-est rispetto il sito oggetto di intervento. Il paesaggio agricolo, un tempo dominato dalla prevalenza del seminativo e dal latifondo, oggi risulta in parte sostituito da una proprietà frammentata e dalla presenza diffusa di colture arboree, principalmente vite e ulivo, ma anche drupacee. La monocoltura del seminativo coltivato a cereali tipica dell'entroterra siciliano è alternata dalla presenza di campi destinati alla coltivazione di colture ortive in pieno campo tipiche del territorio, specialmente in presenza della disponibilità idrica. In questa porzione territoriale sono diffuse le vasche di accumulo di acqua per scopi irrigui. La connettività ecologica nel territorio risulta scarsamente rappresentata, in quanto la vegetazione naturale interessa ambienti particolari e limitati, in parte non alterati dall'azione antropica, ubicati per lo più in corrispondenza delle principali aree naturali protette. Le formazioni boschive presenti sono perlopiù frutto di imboschimenti artificiali in particolare impiegando specie quali *Eucalyptus* sp.

## 2.2 Caratteristiche meteorologiche

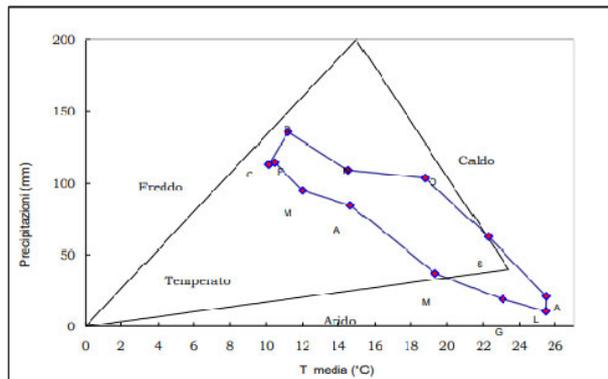
Sulla base delle condizioni medie del territorio oggetto di indagine, secondo la classificazione macroclimatica di Köppen, esso ricade in una regione a clima temperato-umido (di tipo C) (media del mese più freddo inferiore a 18°C ma superiore a -3°C) o, meglio, mesotermico umido sub-tropicale, con estate asciutta (tipo Csa), cioè il tipico clima mediterraneo, caratterizzato da una temperatura media del mese più caldo superiore ai 22°C e da un regime delle precipitazioni contraddistinto da una concentrazione delle precipitazioni nel periodo freddo (autunno-invernale).

Per la caratterizzazione climatologica si è fatto riferimento al documento “Climatologia della Sicilia” disponibile sul sito del Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano (SIAS), che contiene i dati di serie storiche trentennali, relative a parametri meteorologici, temperatura e precipitazioni, la cui elaborazione e analisi hanno consentito di definire il clima di moltissime aree della Sicilia. L’area di interesse può essere caratterizzata analizzando i dati termo-pluviometrici relativi alla stazione di monitoraggio più rappresentativa del territorio oggetto di indagine.

Per la stazione di Monreale, in seguito, è riportata una tabella contenente i dati riassuntivi dei valori medi mensili di temperatura (°C) massima, minima e media, a cui sono stati affiancati i dati di precipitazioni (mm). Di fianco la tabella viene riportato il climogramma di Peguy per riassumere sinteticamente le condizioni termo-pluviometriche della località considerata. Quest’ultimo è costruito a partire dai dati medi mensili di temperatura media e precipitazioni cumulate. Sulle ascisse del diagramma è riportata la scala delle temperature (°C), mentre sulle ordinate quella delle precipitazioni (mm). Dall’unione dei 12 punti relativi a ciascun mese, si ottiene un poligono racchiudente un’area, la cui forma e dimensione rappresentano bene le caratteristiche climatiche di ciascuna stazione e sintetizzano le caratteristiche climatiche di una determinata zona. Infatti, sul climogramma è riportata anche un’area triangolare di riferimento che, secondo Peguy, distingue una situazione di clima temperato (all’interno dell’area stessa), freddo, arido, caldo (all’esterno del triangolo, ad iniziare dalla parte in alto a sinistra del grafico, in senso antiorario). La posizione dell’area poligonale, rispetto a quella triangolare di riferimento fornisce una rappresentazione immediata delle condizioni climatiche della stazione considerata.

Monreale m 310 s.l.m.

me	T max	T min	T med	P
gennaio	13,8	6,3	10,1	107
febbraio	14,4	6,3	10,4	108
marzo	16,5	7,3	11,9	89
aprile	19,6	9,5	14,6	78
maggio	25,1	13,4	19,3	31
giugno	29,6	16,4	23,0	13
luglio	32,5	18,3	25,4	5
agosto	32,3	18,5	25,4	15
settembre	28,1	16,3	22,2	56
ottobre	23,6	13,8	18,7	98
novembre	18,4	10,6	14,5	103
dicembre	14,6	7,7	11,1	129



**Figura 1** stazione di Monreale - valori medi mensili di temperatura (°C) massima, minima e media, dati di precipitazioni e diagramma di Peguy (Fonte: Climatologia della Sicilia – SIAS)

Dall'analisi del climogramma di Peguy si evince che la zona di Monreale presenta un clima temperato-caldo ed un periodo arido che si estende da maggio ad agosto.

Sulla base delle serie storiche, il sito in questione presenta una temperatura media annua di 18-19°C, le più alte temperature si verificano in agosto, meno frequentemente in luglio, e si raggiungono valori di 30-32°C con casi frequenti di 37-38°C. Le temperature minime assolute scendono raramente sotto lo zero ed i valori che si avvicinano allo zero si registrano solo eccezionalmente in qualche nottata di gennaio-febbraio.

La temperatura e la piovosità dell'area sono condizionate dalla frequenza con cui spirano i venti, data l'assenza di rilievi significativi nella zona. La zona, infatti, risulta caratterizzata da una forte e persistente ventosità. Le masse d'aria prevalenti che insistono sul territorio provengono alternativamente dall'Atlantico, attraverso la Penisola Iberica e dall'Africa. In inverno prevalgono i venti che spirano da Ovest o da Nord-Ovest, mentre in primavera-estate si verificano continui cambiamenti di direzione e possono spirare più venti nello stesso giorno.

Attraverso l'utilizzo degli indici climatici, nell'area riscontriamo le seguenti situazioni di caratterizzazione climatica:

- Secondo Lang il clima è di tipo semiarido;
- Secondo De Martone è di tipo subumido;
- Secondo Emberger è di tipo subumido;
- Secondo Thornthwaite, il clima è di tipo asciutto – subumido.

### 2.2.1 Classificazione fitoclimatica di Pavari

La classificazione fitoclimatica di Pavari permette di effettuare un inquadramento climatico delle specie forestali. Tale classificazione, basandosi su alcuni caratteri termici e pluviometrici distingue cinque zone climatiche: Lauretum, Castanetum, Fagetum, Pictum ed Alpinetum. Nell'area esaminata, la cui altitudine va da 340 a 400 m.s.l.m., riscontriamo il Lauretum caldo, un'area interessata da siccità estiva. In questa sottozona vegetano tutte le specie termofile e soprattutto termoxerofile, tipiche dell'Oleo-ceratonion e della Macchia mediterranea e, in misura minore, della Foresta mediterranea sempreverde. Fra le piante arboree questa sottozona ospita alcune Latifoglie (sughera, leccio, carrubo, olivastro) e alcune conifere (pino domestico, pino d'Aleppo, pino marittimo, tutti i cipressi, ginepro coccolone, ginepro rosso, ginepro fenicio). Fra le piante arbustive esiste una notevole varietà comprendendo tutte le specie dell'Oleo-ceratonion e della Macchia mediterranea.

Zona fitoclimatica	Zona geografica	Limite inferiore (m s.l.m.)	Limite superiore (m s.l.m.)	Specie più rappresentative
LAURETUM CALDO	Italia centro Meridionale Zone costiere	0	600-800	Alloro, olivo, leccio, pino domestico, pino marittimo, cipresso
LAURETUM FREDDO	Italia centro Meridionale Zone interne	0	600-800	Alloro, olivo, leccio, pino domestico, pino marittimo, cipresso
CASTANETUM	Italia settentrionale	0	800-900	Castagno, rovere, roverella, farnia, cerro, pioppo
	Italia centro meridionale	600-800	1.000-1.300	

Figura 2 Inquadramento fitoclimatico del Pavari

### 3 RISCHIO DESERTIFICAZIONE

---

Il fenomeno della desertificazione risulta ormai al centro dell'attenzione a livello globale, date le implicazioni di varia natura che ha comportato nel tempo. Essa è definita come "il processo che porta ad una riduzione irreversibile della capacità del suolo di produrre risorse e servizi a causa di limitazioni climatiche e di attività antropiche" (FAO/UNEP-UNESCO, 1979).

Il degrado dei suoli è un fenomeno complesso che ha origini multifattoriali: la perdita di produttività di un suolo è attribuibile ad una serie di processi di origine antropica e non. L'intervento umano in termini di deforestazione, agricoltura intensiva con conseguente salinizzazione delle falde e la contaminazione delle stesse, misto ai cambiamenti climatici, in termini di aumento delle temperature, con la conseguente crescita di aree, ha portato alla riduzione dello strato superficiale del suolo, con la perdita di sostanza organica e della sua intrinseca capacità produttiva, arrivando così all'estremo grado individuabile nei processi di desertificazione. A livello nazionale il contrasto al degrado del suolo e la protezione della terra dalle minacce causate da cambiamenti climatici e sfruttamento delle risorse naturali rappresentano un obiettivo concretizzato nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza recentemente adottato, con investimenti per centinaia di milioni di euro per la valorizzazione del verde urbano, contenimento del consumo del suolo e ripristino dei suoli utili.

Le azioni di tutela e ripristino del suolo degradato sono integrate con le misure per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici e con quelle per la salvaguardia della biodiversità. Le azioni di lotta alla siccità e alla desertificazione sono anche ricomprese nelle principali pianificazioni settoriali, come quelle per la gestione delle risorse idriche e per l'assetto idrogeologico. Evitare, rallentare e invertire la perdita della produttività delle terre e degli ecosistemi naturali è una azione importante perché aumenta la sicurezza alimentare, aiuta a recuperare la biodiversità e rallenta il cambiamento climatico. Investire in una terra sana come parte della ripresa verde è una decisione economica intelligente per la ripresa economica post-pandemia, non solo perché potrà creare posti di lavoro, ma anche perché potrà contrastare le future crisi causate dai cambiamenti climatici e dalla perdita di biodiversità, oltre che accelerare i progressi per il raggiungimento degli Obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030.

Per la valutazione della vulnerabilità e la sensibilità alla desertificazione nel territorio regionale della Sicilia sono stati condotti diversi studi, al fine di elaborare le carte tematiche regionali. La metodologia utilizzata ha permesso di giungere ad una rappresentazione in scala 1:250.000 della vulnerabilità alla desertificazione del territorio regionale che, alla suddetta scala, restituisce una informazione attendibile, in quanto compatibile e

coerente con i dati territoriali utilizzati. La proposta metodologica è basata sulla combinazione di tre differenti indici, ciascuno dei quali riflette specifici aspetti legati al fenomeno della desertificazione:

- le condizioni di aridità;
- le condizioni di siccità;
- la perdita di suolo, in relazione alle sue caratteristiche, al suo uso e all'erosività delle piogge.

I risultati ottenuti, espressi in termini di classi di rischio e percentuali di territorio rivelano che il 7,5% dei territori siciliani è affetto da rischio elevato, il 48,4% da rischio medio-alto, il 38,1% da rischio medio-basso e il restante 6% da rischio basso.

### 3.1 Metodo MEDALUS

Il metodo utilizzato per lo studio delle aree vulnerabili alla desertificazione è stato sviluppato all'interno del progetto dell'Unione Europea MEDALUS (Mediterranean Desertification And Land Use), elaborato da Kosmas et al.1 (1999). Grazie all'ausilio della metodologia MEDALUS, è stata realizzata nel 2011 la carta delle sensibilità alla desertificazione in Sicilia, successivamente approvata con il decreto dell'Assessore Regionale del Territorio e dell'Ambiente n. 53/GAB del 11/04/2011. La metodologia suddetta rappresenta uno standard di riferimento, in quanto risulta essere la più utilizzata per analizzare il rischio della desertificazione. Alla base di tale metodologia vi è una definizione di sensibilità alla desertificazione che è, a sua volta, il risultato di un giudizio di qualità legato a quattro fattori principali, ovvero: suolo, clima, vegetazione e gestione del territorio. Per ogni fattore sono identificate le variabili ritenute più significative. Ogni variabile viene suddivisa in classi di crescente predisposizione al rischio di desertificazione e ad ogni classe viene assegnato un peso o punteggio espresso in una scala omogenea, generalmente compresa fra 1 (predisposizione più bassa) e 2 (predisposizione più alta). La Carta della Sensibilità alla Desertificazione, elaborata secondo la procedura MEDALUS, è una base informativa strategica per conoscere l'incidenza delle diverse criticità di un territorio. Al pari di altre importanti carte di pianificazione, come la Carta Natura (APAT, 2004), la Carta di Sensibilità alla Desertificazione aiuta a definire scelte operative nell'ambito delle attività produttive a forte impatto sulle risorse naturali tali da compromettere la capacità portante dei sistemi naturali.

Le aree sensibili alla desertificazione (ESAs) vengono individuate e mappate mediante quattro indici chiave per la stima della capacità del suolo a resistere a processi di degrado. Gli indici definiscono la Qualità del Suolo (Soil Quality Index - SQI), la Qualità del Clima (Climate Quality Index - CQI), la Qualità della Vegetazione

(Vegetation Quality Index - VQI) e la Qualità della Gestione del Territorio (Management Quality Index - MQI) (KOSMAS & al., 1999 a). Nello specifico:

1) **Indice di Qualità del Suolo (SQI, Soil Quality Index):** Prende in considerazione le caratteristiche del terreno, come il substrato geologico, la tessitura, la pietrosità, lo strato di suolo utile per lo sviluppo delle piante, il drenaggio e la pendenza.

2) **Indice di Qualità del Clima (CQL Climate Quality Index):** Considera il cumulo medio climatico di precipitazione, l'aridità e l'esposizione dei versanti.

3) **Indice di Qualità della Vegetazione (VQI Vegetation Quality Index):** Gli indicatori presi in considerazione sono il rischio d'incendio, la protezione dall'erosione, la resistenza alla siccità e la copertura del terreno da parte della vegetazione.

4) **Indice di Qualità di Gestione del Territorio (MQI, Management Quality Index):**

Si prendono in considerazione l'intensità d'uso del suolo e le politiche di protezione dell'ambiente adottate. Dalla combinazione dei quattro indici di qualità, ciascuno individua tre classi di qualità (elevata, media e bassa), attraverso la seguente formula  $ESAI = (SQI * CQI * VQI * MQI)$  si ricava un indice di sensibilità che viene distinto in 4 classi di ESAs:

- a) **ESAs critiche (articolata in 3 sottoclassi):** aree già altamente degradate tramite il cattivo uso del terreno, rappresentando una minaccia all'ambiente delle aree circostanti;
- b) **ESAs fragili (articolata in 3 sottoclassi):** aree dove qualsiasi cambiamento del delicato equilibrio delle attività naturali o umane molto probabilmente porterà alla desertificazione;
- c) **ESAs potenziali:** aree minacciate dalla desertificazione se soggette ad un significativo cambiamento climatico.
- d) **ESAs non affette.**

Il MEDALUS, con la classificazione finale dell'indice ESAi, di fatto adotta delle Soglie, ossia limiti oltre i quali le pressioni non possono essere assorbite dall'ambiente senza che questo venga danneggiato e le risorse naturali che lo compongono depauperate. Il MEDALUS consente di calcolare il grado di sensibilità alla desertificazione di ogni unità elementare di territorio considerato con un valore riconducibile ad una delle 8 classi di sensibilità previste che vanno dalla condizione migliore (non minacciato) alla peggiore (critico 3) e

conseguenze che, per un'area oggetto di indagine, il metodo stima quali ambiti del territorio e con quale estensione (in ha, Km<sup>2</sup>) si manifesta il fenomeno.

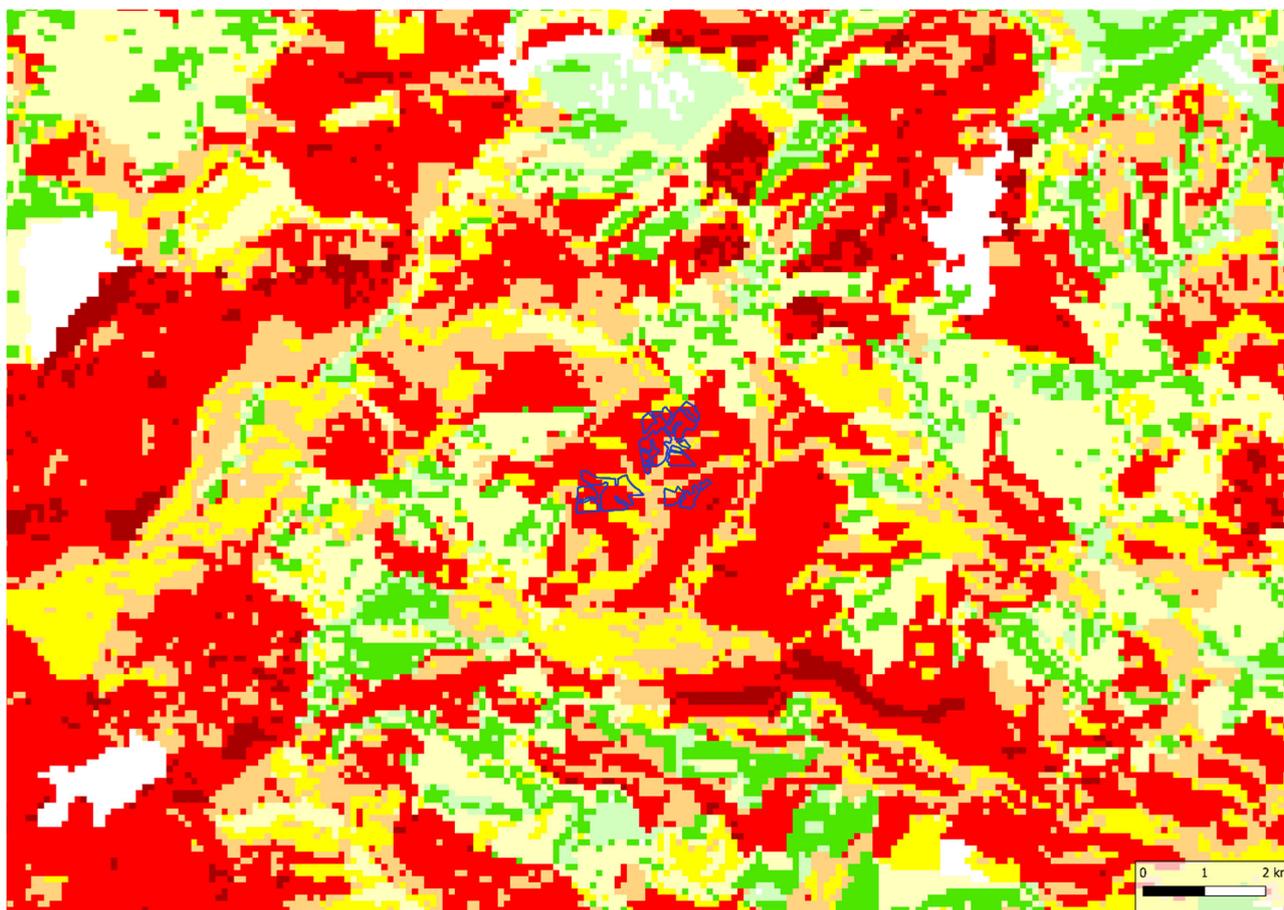


Figura 3 Sovrapposizione del layout di progetto su carta delle aree soggette a desertificazione

Come è possibile osservare dalla **figura n. 4**, dell'area oggetto di intervento per la realizzazione del parco agrofotovoltaico presenta un indice di sensibilità alla desertificazione (ESAs) che rientra nelle classi "Fragile" e "Critico", in particolare "Fragile 3", "Critico 1" e "Critico 2".

Per la descrizione delle suddette classi si rimanda alla descrizione fornita da Kosmas et al., (1999), che definiscono le aree indicate come:

- **Fragili:** come "aree dove qualsiasi cambiamento del delicato equilibrio dei fattori naturali o delle attività umane molto probabilmente porterà alla desertificazione. Per esempio, l'impatto del previsto cambiamento climatico causato dall'effetto serra probabilmente determinerà una riduzione del potenziale biologico causata dalla siccità, provocando la perdita della copertura vegetale in molte aree, che saranno soggette ad una maggiore erosione, e diventeranno aree critiche."
- **Critiche** come "Aree altamente degradate, caratterizzate da ingenti perdite di materiale sedimentario e in cui i fenomeni di erosione sono evidenti".

## 4 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E PEDOLOGICA

### 4.1 Aspetti geologici

Il rilevamento geologico eseguito nell'area di progetto e suoi immediati dintorni ha permesso di cartografare e distinguere diverse unità litostatigrafiche di seguito riportate:

- Depositi di versante ed eluvio-colluviale (Olocene) - ascrivibili al Sintema di Capo Plaia (AF). Quest'unità raggruppa depositi di versante, fluviali, eluvio-colluviali e detriti di falda. Il limite inferiore per questi depositi è posto in corrispondenza di una superficie inconforme post-glaciale incisa sui terreni più antichi (Progetto CARG). Le coperture eluvio-colluviali in corrispondenza dell'area di progetto derivano principalmente dal disfacimento del substrato pelitico-arenaceo e lo spessore è variabile.
- Formazione delle Marne di San Cipirello (CIP), Serravalliano-Tortoniano inferiore – costituita da argille, marne argillose e sabbiose con intercalazioni di arenarie e microconglomerati, caratteristiche di un ambiente di sedimentazione pelagico ed emipelagico di rampa (> 500 metri). Le marne della Fm. di San Cipirello testimoniano la completa chiusura del ciclo di sedimentazione carbonatica di piattaforma a seguito del progressivo abbassamento del livello del mare e conseguente regressione marina. A cavallo tra il Giurassico ed il Miocene, infatti, le piattaforme carbonatiche trapanesi furono

interessate da periodi di emersione ed erosione che portarono all'instaurarsi di condizioni paleoambientali di mare basso con deposizione di calcareniti galuconitiche (e.g. Calcareniti di Corleone) passanti lateralmente a sedimenti in facies di piattaforma continentale esterna (rampa) in cui si depositavano le argille e marne-argillose della Fm. di S.Cipirello. Sui termini argillosi e argilloso-marnosi della Fm. di S.Cipirello presenti nella settore superiore dell'area su cui verrà installato l'impianto, poggiano in contatto tettonico i depositi silicoclastici della Fm. di Terravecchia. Il contatto tra le due formazioni nell'area di progetto è sepolto al di sotto delle coltri eluvio-colluviali.

- Formazione di Castellana Sicula SIC, Serravalliano superiore- Tortoniano inferiore – costituita da argille, peliti sabbiose grigio-azzurre con intercalazioni di lenti arenacee e sabbie quarzoso-micacee. In corrispondenza dell'area di progetto, la Formazione di Castellana Sicula è ricoperta in discordanza dalla Fm. di Terravecchia (TRV). Anche in questo caso il contatto tra le due formazioni è mascherato dalle coltri d'alterazione.
- Formazione di Terravecchia (Tortoniano superiore- Messiniano inferiore) – poggia in discordanza sui terreni della Formazione di San Cipirello e della Formazione di Castellana Sicula. Tale formazione è riferibile ai depositi terrigeni sintettonici di *thrust-top* depositati sulle unità deformate di catena. Nel Foglio Corleone sono stati cartografati tre diversi membri: un Membro Conglomeratico (TRV) – caratterizzato da conglomerati fluvio-deltizi con colorazioni dal rosso al giallastro alternati a livelli sabbiosi con ciottoli di natura silicea; un Membro Sabbioso (TRV) – caratterizzato da sabbie ed arenarie quarzose o clastico-carbonatiche in strati e banchi ed Membro Pelitico-Argilloso (TRV). All'interno di questo ultimo è stata distinta una litofacies pelitico-sabbiosa (TRV), una litofacies argilloso-marnosa (TRV) ed una litofacies marnoso-sabbiosa (TRV). La litofacies TRV è caratterizzata da peliti sabbiose, peliti ed argilliti passanti gradualmente verso l'alto ad una successione di marne argillose e sabbie grigio-azzurre (TRV), quest'ultime passanti lateralmente a marne sabbiose ricche in pirite e gesso (TRV). In corrispondenza dell'area di progetto affiora il solo membro pelitico-argilloso (TRV).

CODICE	FV.MNR03.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	08/2023
PAGINA	16 di 40

#### 4.2 Caratterizzazione pedologica

La caratterizzazione dei suoli presenti nell'area di progetto si è basata sulla "Carta dei suoli della Sicilia" (G. Fierotti, 1988) realizzata dall'Istituto di Agronomia Generale della Facoltà di Agraria dell'Università di Palermo. L'area in esame, a seguito dei rilievi e delle analisi effettuate, dal punto di vista pedologico, ricade all'interno dell'associazione n.8 - Vertisuoli.

##### Legenda

1	Litosuoli - Roccia affiorante - Protorendzina. Lithosols - Rock-outcrop - Protorendzinas.
2	Litosuoli - Suoli bruni acidi - Protorendzina-Rendzina. Lithosols - Sols bruns acides - Protorendzinas-Rendzinas.
3	Regosuoli da gessi e da argille gessose. Regosols on gypsums and gypseous clays.
4	Regosuoli da rocce sabbiose e conglomeratiche. Regosols on sandy and conglomeratic rocks.
5	Regosuoli da rocce argillose. Regosols on clay rocks.
6	Regosuoli - Litosuoli - Andosuoli. Regosols - Lithosols - Andosols.
7	Regosuoli - Suoli alluvionali idromorfi. Regosols - Hydromorphic alluvial soils.
8	Vertisuoli. Vertisols.
9	Suoli rossi mediterranei - Litosuoli. Red mediterranean soils - Lithosols.
10	Suoli rossi mediterranei - Suoli bruni - Litosuoli - Regosuoli. Red mediterranean soils - Brown soils - Lithosols - Regosols.
11	Suoli bruni calcarei - Rendzina - Suoli bruni lisciviati. Brown calcareous soils - Rendzinas - Sols bruns lessivés.
12	Suoli bruni - Suoli bruni lisciviati - Litosuoli. Brown soils - Sols bruns lessivés - Lithosols.
13	Suoli bruni - Rendzina - Litosuoli. Brown soils - Rendzinas - Lithosols.
14	Suoli bruni - Suoli bruni lisciviati - Regosuoli. Brown soils - Sols bruns lessivés - Regosols.
15	Suoli bruni - Rankers - Litosuoli. Brown soils - Rankers - Lithosols.
16	Suoli bruni - Regosuoli. Brown soils - Regosols.

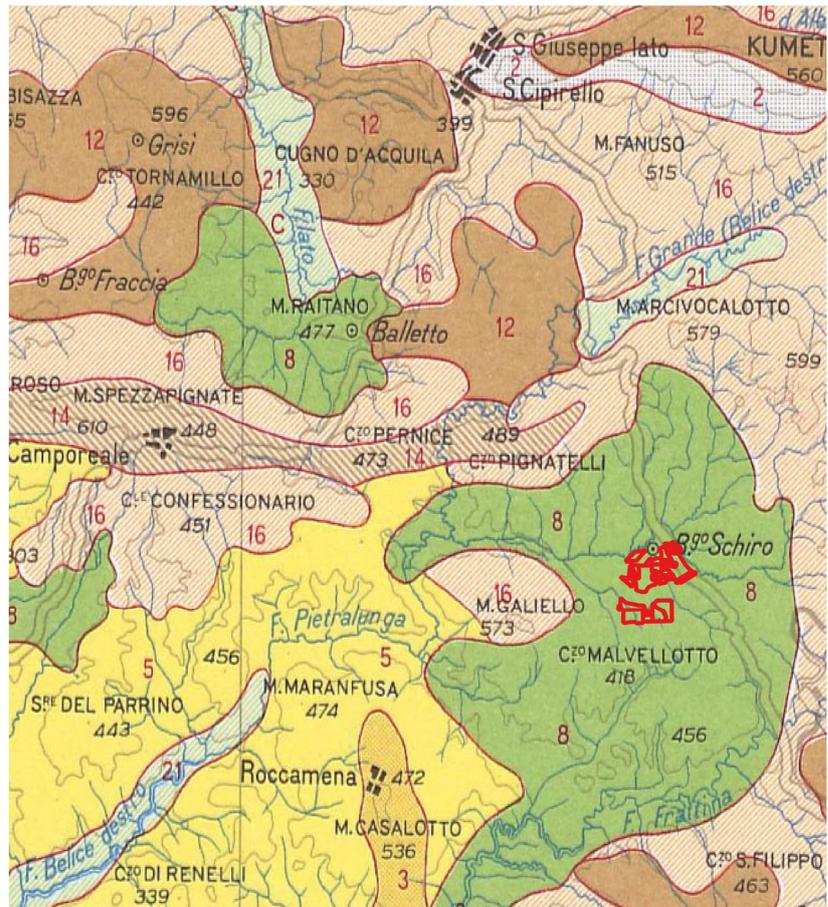


Figura 4 Carta dei suoli della Sicilia, dettaglio area di intervento

I vertisuoli sono presenti principalmente nella Sicilia occidentale e in quella sud-orientale, ricoprendo una superficie di circa 100.000 ha.

La caratteristica principale di questa tipologia di suoli è il fenomeno del rimescolamento dovuto alla natura prevalentemente montomorillonitica dell'argilla, il cui reticolo facilmente espandibile e contraibile con l'alternarsi di periodi umidi e secchi, provoca caratteristiche, profonde e larghe crepacciature entro le quali, trasportati dal vento o dalle prime acque o dalla gravità, cadono i grumi terrosi formati in superficie.

Il profilo è di tipo A-C, di notevole spessore e uniformità che non di rado raggiunge anche i due metri. La materia organica è presente in modeste quantità, sempre ben umificata e fortemente legata alle

montmorillonitiche, molto stabile e conferisce la buona struttura granulare e il caratteristico colore scuro o più spesso nero. Il contenuto di argilla è variabile tra il 40 e il 70%, con discreta disponibilità di elementi nutritivi ed in particolare del potassio. La reazione è sub-alcina (pH 7,5-8,0), la capacità di ritenzione idrica è sempre elevata per cui, anche per effetto della buona struttura granula riescono a mantenersi più a lungo freschi. Il drenaggio può risultare difficoltoso in talune condizioni, rendendo talvolta necessario l'implementazione di una rete scolante. Sono suoli di elevata potenzialità agronomica e si prestano per le colture erbacee di pieno campo quali cereali, foraggere, leguminose da granella, cotone, pomodoro e carciofo. Laddove il contenuto in argilla si abbassa e la struttura migliora, diventano idonei anche alla viticoltura.

## 5 DESCRIZIONE DELL'AREA DI PROGETTO

### 5.1 Inquadramento geografico e catastale

L'area su cui verrà installato l'impianto ricade amministrativamente nel territorio comunale di Monreale ed è localizzata a circa 8 km ad est del comune di Camporeale ed a 7 km a sud dal comune di San Giovanni Jato. Il sito è raggiungibile dalla strada provinciale 65, fino al congiungimento con la strada provinciale 91. L'opera nel suo complesso è individuabile su:

- Cartografia Tecnica Regionale- Regione Sicilia in scala 1:10.000 all'interno dei Quadranti: 607060 – 607070
- Foglio N°249 II S.O. (Monreale), N°249 III (Partinico), N°258 I N.O (Piana degli Albanesi), N°258 IV N.E (Alcamo), N°258 IV S.E (Camporeale) della cartografia IGM in scala 1: 25.000.

Nella figura seguente è riportato l'inquadramento dell'area d'impianto su IGM (1:25.000)

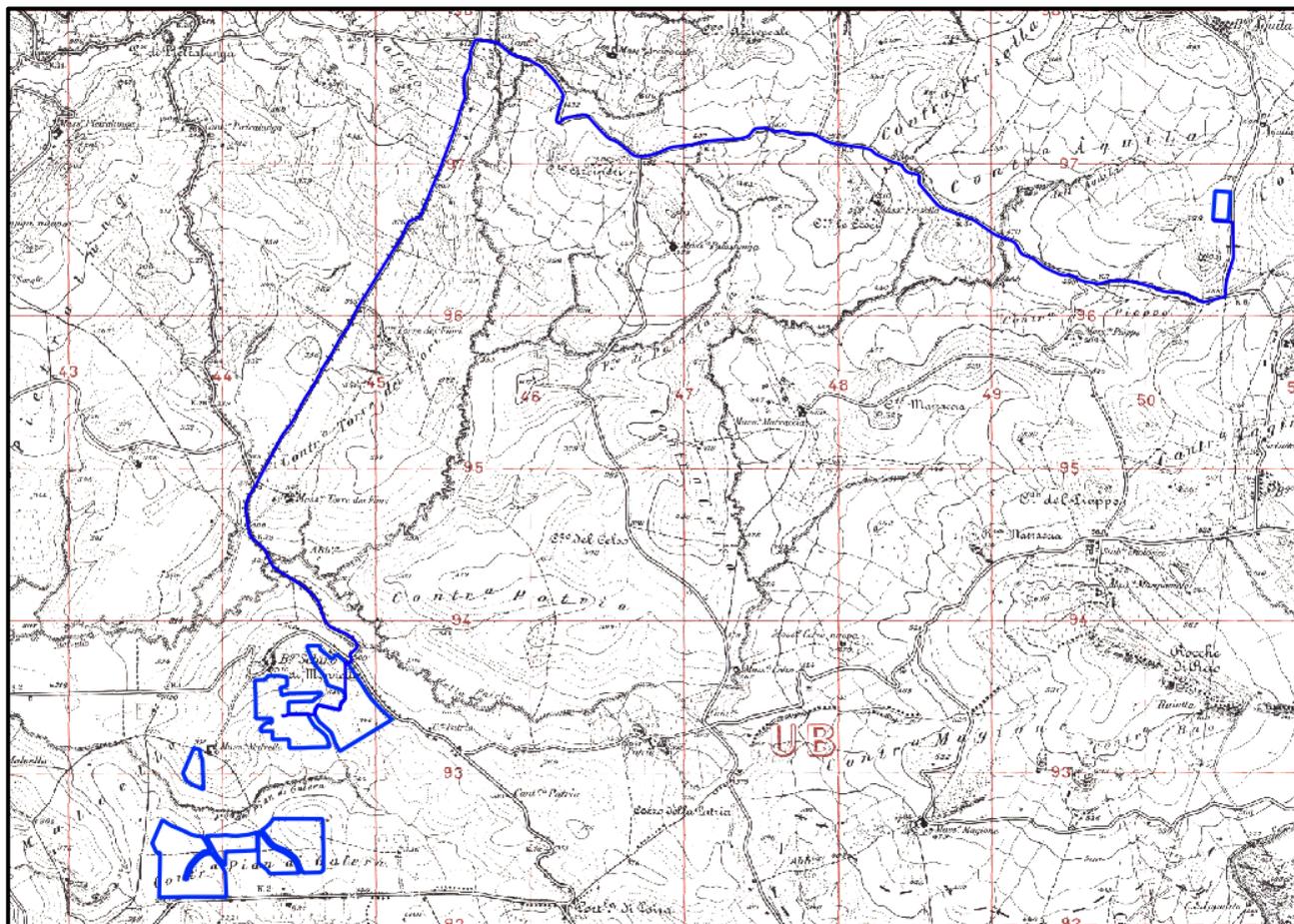


Figura 5 - Inquadramento area di progetto su IGM (1:25.000)

Tabella 1 - Riferimenti catastali area di progetto

Da un punto di vista catastale l'impianto ricade nei seguenti fogli e particelle:

Riferimenti catastali		
Comune	Foglio	Particella
Monreale, località Malvello	167	42-43-46-60-129-130-139-145-146-148-149-150-151-153-155-156-187-188-189-197-223-225-305-306-307-308-309-361-418-421-422-524-525-528-529-532-557-558-559-560-563-564-565-566-599-600-601
	168	186-190-191-269

I riferimenti cartografici dell'impianto sono:

**Tabella 2- Coordinate geografiche area di progetto**

Coordinate Parco Agrovoltaico di progetto - Comune di Monreale "Malvello"								
ID PARCO	UTM-WGS84 (m) – FUSO 33		UTM-ED 50 (m) – FUSO 33		GAUSS BOAGA (m)		Catasto	Quote altimetriche (s.l.m.m.)
	EST	NORD	EST	NORD	EST	NORD		
	344058,7001	4192338,5533	344126,7001	4192530,5533	2364066,7001	4192344,5533	MONREALE	331
	344602,6865	4193181,2342	344670,6865	4193373,2342	2364610,6865	4193187,2342	MONREALE	335

## 5.2 Capacità D'uso Dei Suoli (Land Capability Classification)

Per la valutazione dei suoli del sito sono stati considerati i parametri europei, per tale classificazione che sono quelli conosciuti come classificazione Land capability classification for agriculture (metodo LCC).

Tale classificazione pone alla base dell'esame le caratteristiche - parametri chimici (pH, C.S.C., sostanza organica, salinità ecc.) fisici (morfologia, clima, ecc.) dei suoli per praticare particolari colture per poi definire l'attitudine alla produzione. Oltre ai parametri chimici e fisici del suolo, incidono sulla classificazione dei suoli altri fattori come l'altimetria, colture diffuse e tipiche di un territorio, suoli degradati da inquinamento o dalla poca conoscenza e capacità degli operatori agricoli.

In base a questa metodologia di classificazione dei suoli, vengono individuate 8 classi con livelli crescenti di limitazione. Le prime 4 classi comprendono i suoli arabili, mentre le restanti 4 classi riguardano i terreni non coltivabili quindi non arabili.

La classe attribuita ai terreni nel nostro caso di studio è così riportata:

- Classe I "suoli privi di limitazioni all'uso adatti per un'ampia scelta di colture agrarie";
- Classe II "suoli con moderate limitazioni che riducono la produttività delle colture quali la scarsa profondità, pietrosità eccessiva a tratti anche superficiale, con drenaggio interno rapido";
- Classe III "suoli con severe limitazioni e con rischi rilevanti per l'erosione, pendenze da moderati a forti, profondità modesta; sono necessarie pratiche speciali per proteggere il suolo dall'erosione; moderata scelta delle colture"

## 5.3 Destinazione d'uso del suolo

La definizione dello stato d'uso del suolo degli appezzamenti presenti nell'area oggetto di indagine è stata effettuata attraverso la consultazione della "Carta dell'Uso del Suolo secondo Corine Land Cover - Progetto carta HABITAT 1:10.000" fornita dal SITR della Regione siciliana.

L'iniziativa Corine Land Cover (CLC), nata a livello europeo, ha lo scopo di rilevare e monitorare le caratteristiche di copertura e uso del territorio, per verificarne i cambiamenti e fornire gli elementi informativi a supporto dei processi decisionali a livello comunicatorio, nazionale e locale e per verificare l'efficacia delle politiche ambientali. Questo strumento risulta utile nella pianificazione di un territorio, nell'ottica di formulare

strategie di gestione e pianificazione sostenibile del territorio a servizio della politica comunitaria, stato, regioni e comuni delle politiche ambientali. La prima strutturazione del progetto (CLC) risale al 1985 per dotare l'Unione Europea, gli Stati membri di informazioni territoriali omogenee sullo stato dell'ambiente. I prodotti del CLC sono basati sulla fotointerpretazione di immagini satellitari realizzata dai gruppi nazionali degli Stati membri seguendo una metodologia e una nomenclatura standard composta da 44 classi.

In base a quanto emerso nello studio dell'uso del suolo, basato sul Corine Land Cover (IV livello), e dai sopralluoghi effettuati in campo, all'interno del comprensorio in cui ricade l'area di impianto risultano essere presenti le seguenti tipologie:

- 1122 Borghi e fabbricati rurali;
- 121 Insediamenti industriali, artigianali, commerciali e spazi annessi;
- 132 Aree ruderali e discariche;
- 21121 Seminativi semplici e colture erbacee estensive;
- 21211 Colture ortive in pieno campo;
- 21213 Colture orto-floro-vivaistiche (serre);
- 221 Vigneti;
- 2211 Vigneti consociati (con oliveti, ecc.);
- 222 Frutteti (impianti arborei specializzati per la produzione di frutta);
- 223 Oliveti;
- 2243 Eucalipteti impianti di eucalitti a uso produttivo e per alberature;
- 2311 Incolti;
- 242 Sistemi colturali e particellari complessi (mosaico di appezzamenti agricoli);
- 3116 Boschi e boscaglie ripariali;
- 3211 Praterie aride calcaree;
- 32222 Pruneti;
- 32312 Macchia a lentisco (macchia termofila);
- 3232 Gariga;
- 4121 Vegetazione degli ambienti umidi fluviali e lacustri (Canneti a fragmite);
- 5122 Laghi artificiali.

Di seguito si riporta uno stralcio del Corine Land Cover (CLC) che identifica le aree di impianto del parco agrovoltaico di progetto come: “*Seminativi semplici e colture erbacee estensive*” (Codice Corine Land Cover 21121), “*Colture ortive in pieno campo*” (Codice Corine Land Cover 21211) e “*Vigneti*” (Codice Corine Land Cover 221).



<ul style="list-style-type: none"> <li>111 Zone residenziali a tessuto continuo</li> <li>1111 Zone residenziale a tessuto compatto e denso</li> <li>1112 Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado</li> <li>112 Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado</li> <li>1122 Borghi e fabbricati rurali</li> <li>121 Insediamenti industriali, artigianali, commerciali e spazi annessi</li> <li>1221 Linee ferroviarie e spazi associati</li> <li>1222 Viabilità stradale e sue pertinenze</li> <li>123 Aree portuali</li> <li>124 Aree aeroportuali e elporti</li> <li>131 Aree estrattive</li> <li>132 Aree ruderali e discariche</li> <li>133 Cantieri</li> <li>141 Aree verdi urbane</li> <li>1412</li> <li>1413</li> <li>142 Aree ricreative e sportive</li> <li>1421</li> <li>143 Cimiteri</li> <li>151 Siti archeologici</li> <li>21121 Seminativi semplici e colture erbacee estensive</li> <li>21211 Colture ortive in pieno campo</li> <li>21213 Colture orto-floro-vivaistiche (serre)</li> <li>221 Vigneti</li> <li>2211 Vigneti consociati (con oliveti, ecc.)</li> <li>222 Frutteti</li> <li>2225</li> <li>2226</li> <li>223 Oliveti</li> <li>2231 Colture arboree miste con prevalenza di carrubeti e oliveti</li> <li>2241 Pioppeti</li> <li>2242 Piantagioni a latifoglie, impianti di arboricoltura (noce e/o rimboschimenti)</li> <li>2243 Eucalipteti</li> <li>2311 Incolti</li> <li>242 Sistemi colturali e particellari complessi (mosaico di appezzamenti agricoli)</li> <li>3111 Leccete</li> <li>31111 Boschi e boscaglie a sughera e/o a sclerofille mediterranee</li> <li>31122 Querceti termofili</li> <li>31126 Cerrete</li> <li>3113 Boschi a latifoglie mesofile</li> <li>31132 Betuleti</li> <li>31133 Ostrieti</li> <li>31143 Castagneti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>31154 Faggete</li> <li>3116 Boschi e boscaglie ripariali</li> <li>31163 Pioppeti ripariali</li> <li>31165 Alneti ripariali</li> <li>3117 Rimboschimenti a latifoglie</li> <li>312 Boschi di conifere</li> <li>3121 Boschi a prevalenza di pini mediterranei (pino domestico, pino marittimo) e cipressete</li> <li>31211 Pinete di pino d'Aleppo</li> <li>31213 Pinete a pino domestico</li> <li>31224 Pinete di pino laricio</li> <li>3125 Rimboschimenti a conifere</li> <li>321 Aree a pascolo naturale e praterie</li> <li>3211 Praterie aride calcaree</li> <li>3212 Pascoli di pertinenza di malga</li> <li>3214 Praterie mesofile</li> <li>3221 Arbusteti spinosi montani</li> <li>3222 Arbusteti termofili</li> <li>32221 Ginepreti</li> <li>32222 Pruneti</li> <li>32231 Ginestreti</li> <li>3231 Macchia termofila</li> <li>32312 Macchia a lentisco</li> <li>32313 Macchia a lentisco e palma nana</li> <li>3232 Gariga</li> <li>32322 Macchia bassa a cisto e rosmarino</li> <li>3311 Vegetazione psammofila</li> <li>332 Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti</li> <li>333 Aree con vegetazione rada</li> <li>3331</li> <li>41 Zone umide interne</li> <li>4121 Vegetazione degli ambienti umidi fluviali e lacustri</li> <li>42 Zone umide costiere</li> <li>4211 Comunità erbacee delle paludi salmastre</li> <li>422 Saline ed aree associate</li> <li>5111 Fiumi</li> <li>5112 Torrenti e greti alluvionali</li> <li>5121 Laghetti e pozze naturali</li> <li>5122 Laghi artificiali</li> <li>52 Acque marittime</li> <li>521 Lagune costiere</li> <li>522 Estuari</li> <li>523 Mari e oceani</li> </ul>
--	---

Figura 6 Sovrapposizione del layout del parco agrivoltaico su “Carta d’uso del suolo secondo Corine Land Cover” con legenda  
(fonte: [www.sitr.regione.sicilia.it](http://www.sitr.regione.sicilia.it))

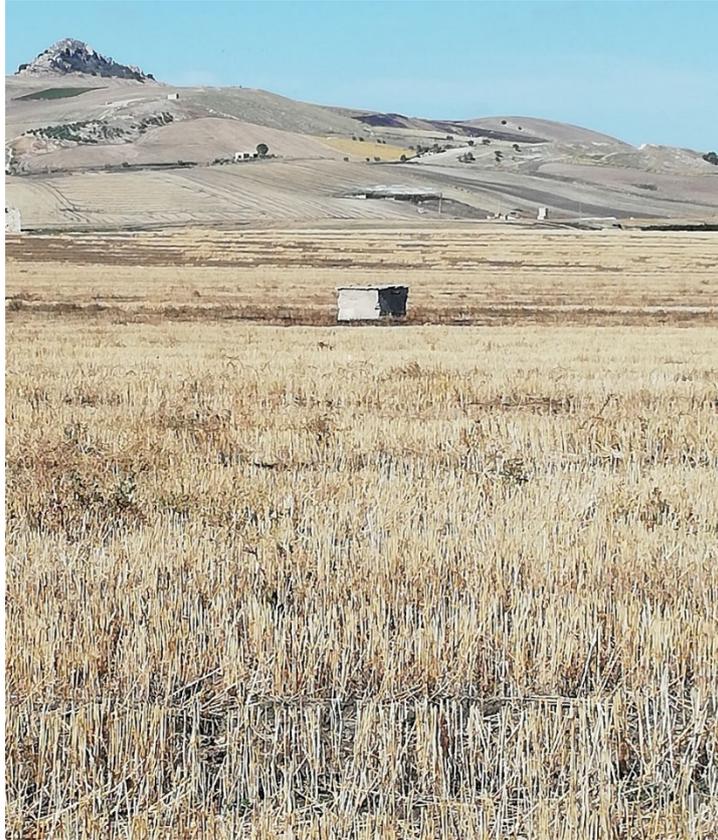
## 6 ASSETTO COLTURALE DEL SITO

L'appezzamento è suddiviso in diversi lotti di forma irregolare, con giacitura ed esposizione variabile; tuttavia, presenta pendenze tali da consentirne la totale meccanizzazione delle operazioni colturali. Come si evince dai rilievi fotografici di seguito presentati, la superficie viene regolarmente lavorata per la coltivazione di seminativi, in particolare grano (*Triticum*), prodotti ortivi in pieno campo di vario tipo (principalmente cucurbitacee quali Melone) coltivati in irriguo attraverso un sistema di microirrigazione a goccia a bassa pressione. Vi è inoltre la presenza di un vigneto sull'appezzamento identificato catastalmente dal foglio 167 particella 130, 223 e 225, su una superficie di circa 1,45 ha.



Figura 7 Documentazione fotografica

CODICE	FV.MNR03.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	08/2023
PAGINA	24 di 40



**Figura 8 Documentazione fotografica**



**Figura 9 Documentazione fotografica**

CODICE	FV.MNR03.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	08/2023
PAGINA	25 di 40



**Figura 10 Documentazione fotografica**



**Figura 11 Documentazione fotografica**



**Figura 12 Documentazione fotografica**

Il vigneto presente, di 6 anni di età, è interamente ottenuto dalla varietà 'grillo', un vitigno a bacca bianca diffuso soprattutto nella Sicilia occidentale. La forma di allevamento adottata è la contropalliera, con un sesto di 1,1 sulla fila e 2,7 tra le file. Le tecniche di gestione non prevedono inerbimenti, se non attraverso le specie spontanee, mentre per quanto concerne l'irrigazione, viene effettuata circa 2 volte l'anno con l'ausilio di una vasca di accumulo ubicata a valle del vigneto. L'uva ottenuta è conferita interamente alle cantine locali per la trasformazione in vino.

L'area oggetto di studio ricade nel perimetro del Consorzio di bonifica "Palermo 2", i terreni sono asserviti da condotte idriche; tuttavia, l'acqua impiegata per l'irrigazione sia dell'impianto viticolo, sia delle colture ortive in pieno campo proviene anche dalle vasche di accumulo presenti in loco.



Figura 13 Perimetro del Consorzio di bonifica "Palermo 2"

Sull'apezzamento è stata inoltre rilevata la presenza di manufatti agricoli o fabbricati in genere.

## 7 CARATTERIZZAZIONE DEL COMPARTO AGRICOLO

Il comune di Monreale presenta una superficie agricola utilizzata di circa 31.815 ha, di cui il 65,80% è destinati alla coltivazione di seminativi, il 19% alla coltivazione della vite, mentre la restante superficie è destinata alla coltivazione di colture legnose agrarie (esclusa la vite) e orti familiari (fonte: 6° Censimento dell'Agricoltura).

Le produzioni agricole predominanti sono rappresentate da vite, olio e cereali, in particolare il grano, considerata la scarsità delle precipitazioni nei periodi primaverili/estivi, dalla viticoltura, olivicoltura e cerealicoltura, in minor parte da prodotti ortivi quali pomodori, angurie, meloni ecc. soprattutto nelle zone interne. È rilevante il comparto zootecnico soprattutto per quanto concerne l'allevamento di ovini e bovini.

La popolazione occupata nel comparto agricolo si attesta al 7.3% della forza lavoro comunale. Percentuale inferiore alla media provinciale, che si attesta al 11%.

I territori oggetto di studio, secondo la classificazione delle aree rurali fornita dall'Atlante Rurale Nazionale, sulla base del metodo di classificazione proposto dal Piano Strategico Nazionale (Psn), sono classificati come aree rurali intermedie.

L'area vasta di riferimento si caratterizza per la presenza dei vigneti, seguita dai seminativi. In queste aree sono comprese produzioni di qualità identificabili come denominazioni italiane e da agricoltura biologica. Le denominazioni di origine indicano la "specificità territoriale" delle caratteristiche qualitative di un alimento e nell'area di Palermo le produzioni D.O.C.

Di seguito saranno individuate e descritte le produzioni agricole di pregio ottenute nel territorio comunale di Monreale.

Essendo la Sicilia una regione con antiche tradizioni vitivinicole, per promuovere e preservare le varietà di uve autoctone della zona e salvaguardare la reputazione del marchio Sicilia in ambito vitivinicolo, è stata istituita, nel 2011 la Denominazione di Origine Controllata “Sicilia”, riservata ai vini che rispondono alle condizioni e ai requisiti stabiliti dal disciplinare di produzione vini a Denominazione di Origine Controllata - Approvato IGT, previsto dal D.M. 10.10.1995 (G.U. 269 del 17.11.1995) e successivo D.M. 22.11.2011, (G.U. 284 del 06.12.2011) e ultima modifica con il D.M. 12.07.2019. L’area geografica vocata alla produzione del Vino DOC Sicilia si estende su tutto il territorio siciliano. Il territorio del comune di Monreale rientra nei disciplinari di produzione vinicola del “D.O.C. Monreale” e il “D.O.C. Alcamo”.



Figura 14 Mappa vini a Denominazione della Regione Sicilia

La D.O.C. “Monreale” comprende i vini rossi, rosati e bianchi che rispondono alle condizioni e ai requisiti descritti dal disciplinare di produzione, approvato con D.M.2.11.2000 G.U. 266 – 14.11.2000 e modificato con D.M. 30.11.2011 G.U. 295 – 20.12.2011 e D.M. 07.03.2014. Geograficamente la produzione si estende sulle colline della Sicilia nord-occidentale e comprende parte del comune di Monreale e parte del comune di Piana degli Albanesi, nonché l’intero territorio dei comuni di Camporeale, San Giuseppe Jato, San Cipirello, Santa Cristina Gela, Corleone e Roccamena, tutti in provincia di Palermo. L’altitudine media prevalente della zona di coltivazione della vite va dai 300 ai 600 m. s.l.m., la generale distribuzione di terreni in cui le due componenti argillosa e sabbiosa sono sempre presenti pur con proporzioni variabili, così come la quasi sempre discreta presenza di sostanza organica, fa sì che nella zona di produzione non vi siano terreni né troppo umidi né troppo acidi o troppo alcalini, fattori tutti che influenzano la quantità e soprattutto la qualità del prodotto vite, elementi indispensabili per puntare ad una viticoltura di qualità.

La D.O.C. “Alcamo”, invece, si estende sulle colline della Sicilia ovest, comprende i terreni di tutto il territorio del comune di Alcamo ed in parte il territorio dei comuni di Calatafimi, Castellammare del Golfo, Gibellina, Balestrate, Camporeale, Monreale, Partinico, San Cipirello e San Giuseppe Jato. L’areale di produzione appena descritto si trova in un ambiente per la maggior parte collinare, la cui esposizione dei vigneti favorisce la creazione di un ambiente adeguatamente ventilato, luminoso e con un suolo naturalmente sgrondante dalle acque reflue, particolarmente vocato alla coltivazione della vite. Anche la tessitura e la struttura chimico-fisica dei terreni interagiscono in maniera determinante con la coltura della vite, contribuendo all’ottenimento delle peculiari caratteristiche fisico chimiche ed organolettiche dei vini della DOC “Alcamo”. Anche il clima dell’areale di produzione, caratterizzato dalla temperatura costantemente al di sopra dello zero termico anche nel periodo invernale; periodi caldo-asciutti per almeno 5 mesi all’anno (maggio-settembre) con concentrazione delle piogge nei mesi autunnali ed invernali sono tutte caratteristiche che si confanno ad una viticoltura di qualità.

Oltre alla tradizione vitivinicola, la Sicilia è la terza regione italiana per la produzione di olio di oliva dopo la Puglia e la Calabria, con una media produttiva, calcolata sulle ultime 4 campagne (2017-2020) di circa 34.373 tonnellate annue pari a circa il 11,1% della produzione nazionale (fonte: ISMEA su dati AGEA). La coltivazione dell’olivo in Sicilia, si estende per quasi tutta l’isola, ma solo alcune aree si distinguono per la rilevanza della coltura e per le peculiari caratteristiche dell’olio, che viene valorizzato con le Denominazioni d’Origine Protette. Le D.O.P. riconosciute all’olio extra vergine d’oliva siciliano sono: la DOP “Monti Iblei”, la DOP “Valli Trapanesi”, la DOP “Val di Mazara, la DOP “Monte Etna”, la DOP “Valle del Belice” e la DOP “Valdemone”. Il territorio comunale di Monreale, inoltre, ricade nelle aree di produzione del Pecorino Siciliano D.O.P., dell’olio extravergine di oliva “Val di Mazara” D.O.P. e l’olio extravergine di oliva “Sicilia” I.G.P.

## 8 CARATTERISTICHE DELL’IMPIANTO

Per quanto riguarda l’attività principale (o *core business*) dell’impianto, ovvero quella di produrre energia elettrica da fonte rinnovabile con notevole riduzione in termini di emissioni inquinanti, le strutture sono state progettate con importanti accorgimenti per la corretta gestione del suolo ed il mantenimento della capacità produttiva. L’impianto in progetto, del tipo ad inseguimento mono-assiale (inseguitori di rollio), prevede l’installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 9,6 m) col duplice scopo di ridurre al minimo gli effetti degli ombreggiamenti e di agevolare il passaggio dei mezzi agricoli per l’attività rispettive attività agricole.

I moduli ruotano sull'asse da Est a Ovest, seguendo l'andamento giornaliero del sole. L'angolo massimo di rotazione dei moduli di progetto è di +/- 55°. Lo spazio libero minimo tra una fila e l'altra di moduli, quando questi sono disposti parallelamente al suolo (ovvero nelle ore centrali della giornata), risulta essere pari a 6,24 m. Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, non si può di fatto prescindere da una totale o quasi totale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi ed a costi minori. Pertanto, lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici subisce una variazione a seconda che i moduli siano disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata, o che i moduli abbiano un tilt pari a 55°, ovvero nelle primissime ore della giornata o al tramonto.

## 9 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AGROVOLTAICO

### 9.1 Caratteristiche dell'impianto

La peculiarità del sistema agrovoltaiico è l'integrazione dell'attività di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, con notevole riduzione in termini di emissioni inquinanti, con l'attività agricola al di sotto e tra i pannelli fotovoltaici. Per tale scopo, le strutture, le cui caratteristiche saranno approfondite nei sottoparagrafi a seguire, sono state progettate seguendo importanti accorgimenti per la corretta gestione del suolo ed il mantenimento della capacità produttiva agricola. L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento mono-assiale (inseguitori di rotazione), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (**interasse di 7,00 m**) col duplice scopo di ridurre al minimo gli effetti degli ombreggiamenti e di agevolare il passaggio dei mezzi agricoli per l'attività rispettive attività agricole.

I moduli ruotano sull'asse da Est a Ovest, seguendo l'andamento giornaliero del sole. L'angolo massimo di rotazione dei moduli di progetto è di +/- 55°. Lo spazio libero minimo tra una fila e l'altra di moduli, quando questi sono disposti parallelamente al suolo (ovvero nelle ore centrali della giornata), risulta essere pari a 4.62 m. Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, non si può di fatto prescindere da una totale o quasi totale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi ed a costi minori. Pertanto, lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici subisce una variazione a seconda che i moduli siano disposti in posizione parallela al suolo, – angolo di rotazione pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata, o che i moduli abbiano un angolo di rotazione pari a 55°, ovvero nelle primissime ore della giornata o al tramonto.



## RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

CODICE	FV.MNR03.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	08/2023
PAGINA	31 di 40

Di seguito saranno analizzate le principali caratteristiche dell'impianto, fondamentali per la predisposizione del lay-out.

### 9.2 Sistema tracker

Il sistema adottato si basa sulla tecnologia tracker, letteralmente inseguitore solare, che prevede il ricorso a pannelli fotovoltaici orientabili automaticamente verso il sole nell'arco della giornata. La scelta non è casuale. Gli ovvi meriti, legati all'aumento di producibilità di questo sistema rispetto ad una versione "fissa", trovano ampia condivisibilità anche in termini agronomici. Questa tecnologia permette una interfaccia diretta con le esigenze produttive, ma anche con le mutevoli condizioni meteorologiche, dei campi agricoli entro cui si inserisce. Basti pensare che, in fase di esercizio, sarà sufficiente automatizzare il sistema, in caso di pioggia, affinché i moduli vengano posti alla massima inclinazione possibile per favorire la permeabilità dei suoli sottostanti a beneficio delle colture praticate. Analogamente, quando si prefigurasse l'esigenza di procedere a meccanizzazioni importanti, gli stessi pannelli verrebbero a trovarsi nella posizione di "riposo", ovvero perfettamente orizzontali, per dare il minor intralcio possibile alle macchine in movimento a tutto vantaggio di sicurezza sia degli operatori che dei pannelli stessi.

Il tracker, inoltre, presenta la capacità di adattarsi anche a contesti con pendenze piuttosto importanti, rispetto alla media dei campi fotovoltaici, consentendo una installazione di "sicurezza" dei moduli a circa **2.50 m** di altezza.

### 9.3 Interdistanza

Rispetto ad una soluzione di fotovoltaico a terra, il tema dell'agrovoltaico deve, per forza di cose, confrontarsi con la meccanizzazione dell'agricoltura contemporanea. In alcuni casi, addirittura, con la precision farm o agricoltura di precisione, per la quale si rimanda alla seguente definizione: *"strategia di gestione dell'attività agricola con la quale i dati vengono raccolti, elaborati, analizzati e combinati con altre informazioni per orientare le decisioni in funzione della variabilità spaziale e temporale al fine di migliorare l'efficienza nell'uso delle risorse, la produttività, la qualità, la redditività e la sostenibilità della produzione agricola. Precedenti definizioni fanno riferimento a una strategia gestionale dell'agricoltura che si avvale di moderne strumentazioni ed è mirata all'esecuzione di interventi agronomici tenendo conto delle effettive esigenze colturali e delle caratteristiche biochimiche e fisiche del suolo attraverso il ricorso a tecnologie quali GPS, droni, macchine a gestione computerizzata"*.

In tal senso, nella predisposizione del lay-out, non si può prescindere dalla valutazione di questo elemento, vincolante per la effettiva lavorabilità dei suoli e per la producibilità delle colture praticate. Anche in situazioni



## RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

CODICE	FV.MNR03.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	08/2023
PAGINA	32 di 40

ove si voglia promuovere, inizialmente, il semplice cotico erboso, sarà buona norma astenersi dal proporre soluzioni che possano limitare future implementazioni del sistema combinato agricoltura/fotovoltaico o che, comunque, vadano ad intralciare operazioni agricole.

In questa ottica si è valutato un interasse/interdistanza tra le file di tracker fotovoltaici compatibile con il transito e l'operatività delle più comuni macchine agricole e relativi attrezzi. **Questo dato si attesta a 7 m** tra le file di sostegni, pertanto, la regolare lavorabilità dei suoli e delle colture può essere praticata senza reciproco intralcio. Si tenga conto che le lavorazioni avverranno sempre in linea retta e che le manovre saranno sempre effettuate nelle aree esterne ai tracker deputate allo scopo.

La geometria dei sottocampi fotovoltaici, impostata su filari "a seguire", si sposa perfettamente con l'ottica di lavorabilità in lunghezza per ottimizzazione dei tempi di lavorazione e dei consumi di gasolio. Durante l'implementazione dei lay-out si è posta particolare attenzione affinché gli interassi che sottendono i vari sottocampi, anche fisicamente disgiunti tra loro per esigenze elettroniche, fossero perfettamente allineati ove sia possibile procedere in linea con un mezzo agricolo in operatività sul campo. Si è limitata al massimo la presenza di elementi di intralcio alla circolazione primaria tra le file anche con riguardo al posizionamento delle cabine inverter e di trasformazione.

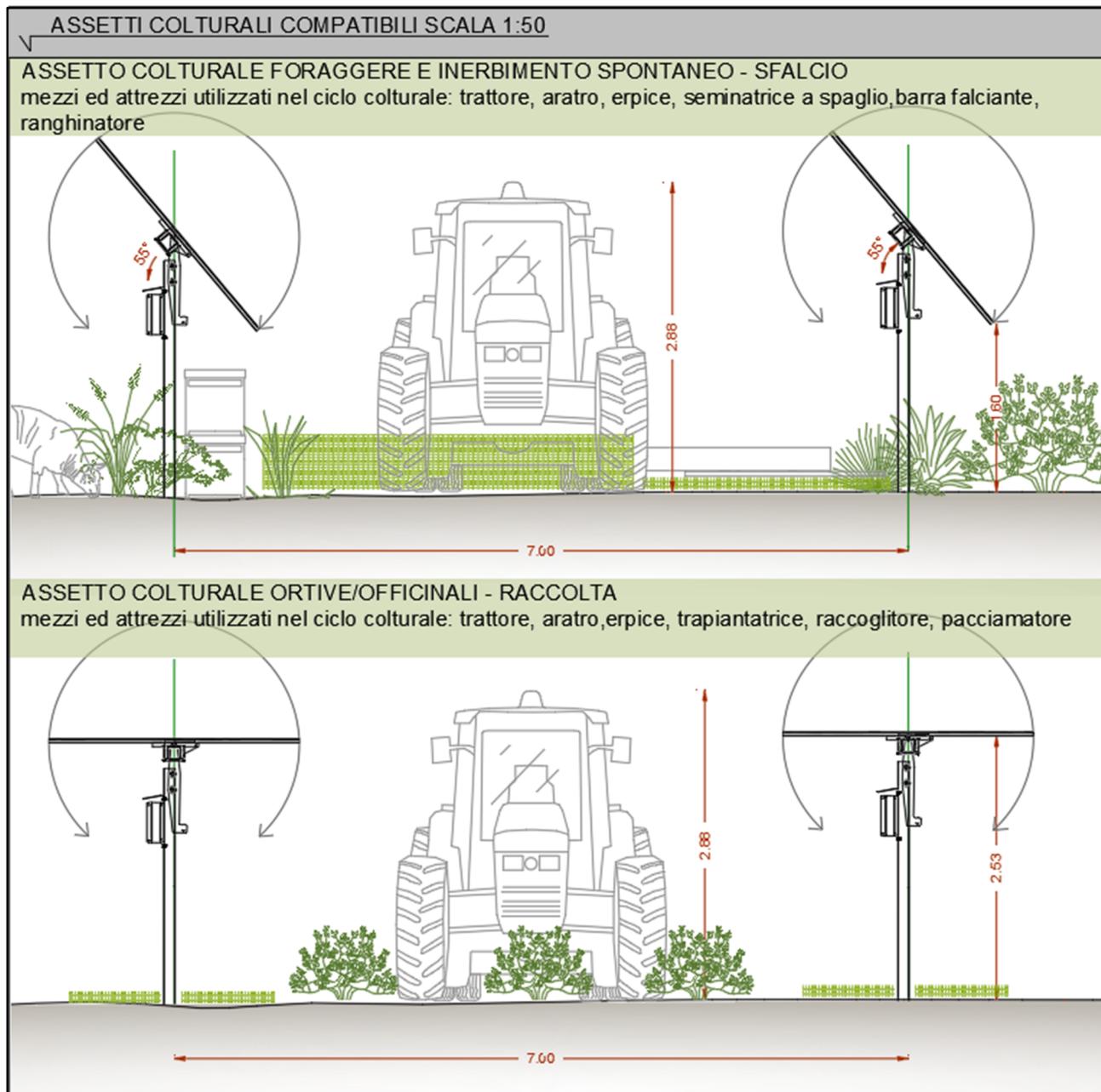
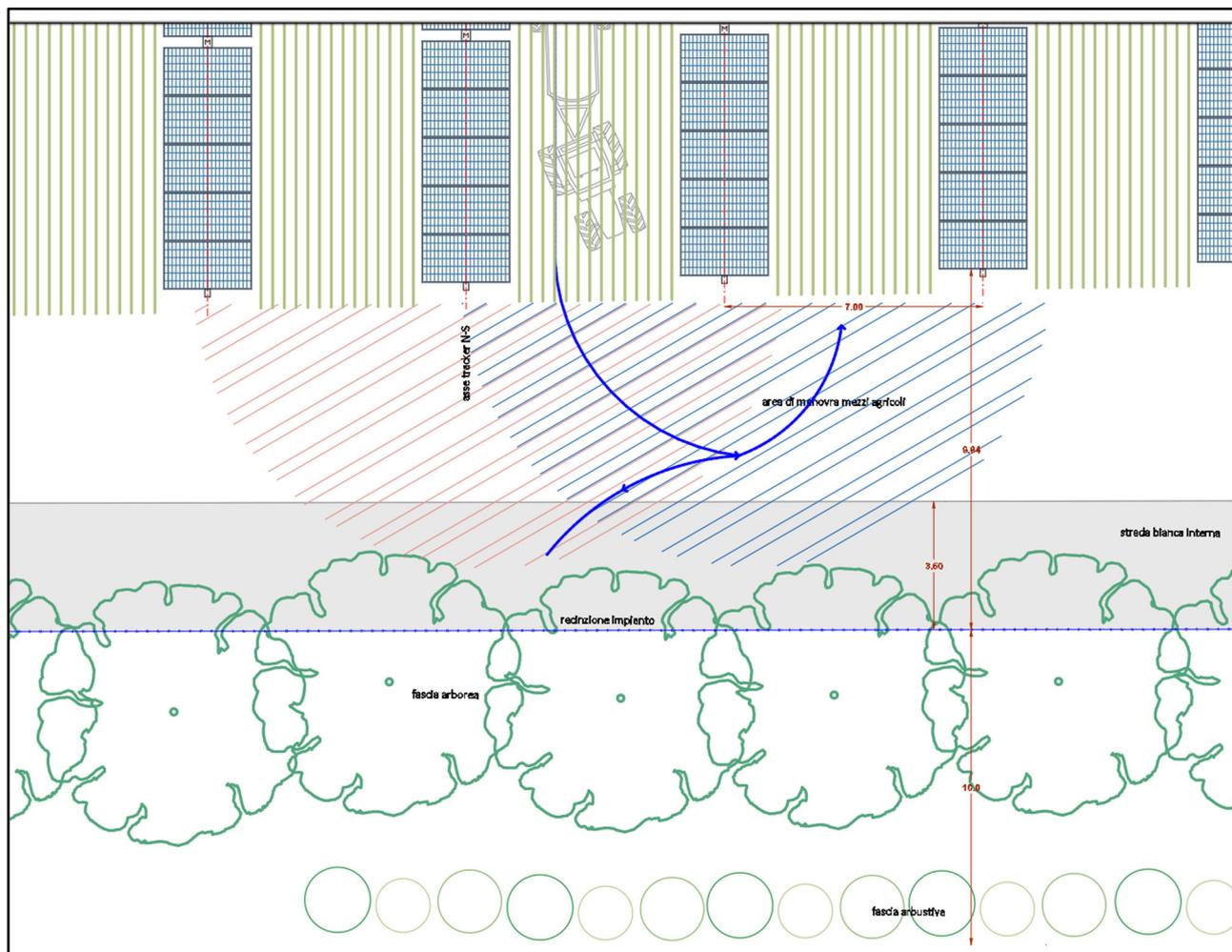


Figura 15 Esempi schematici lavorazioni agricole



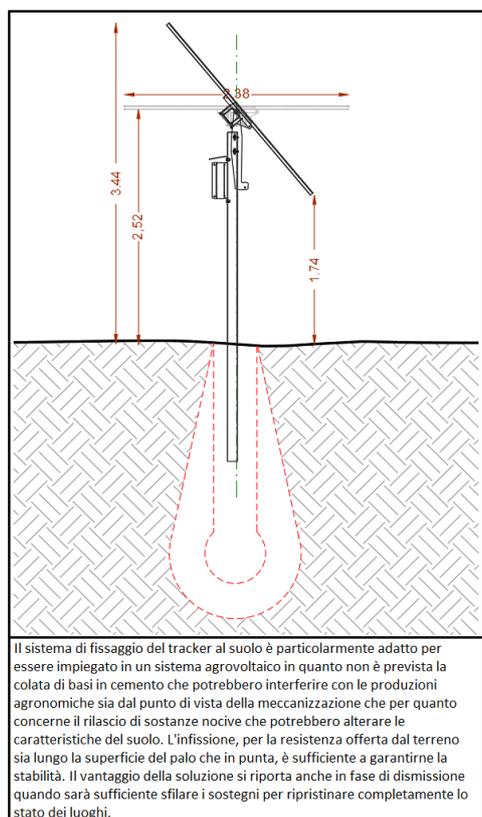
**Figura 16** Schema di movimentazione e manovra da attuarsi nelle fasce di viabilità perimetrale (per maggiori dettagli vedi elaborato: FV.MNR03.AGRO.04.1 "Tavola dell'impianto agronomico e di mitigazione (indicazione delle essenze)- parte 1 di 2")

La viabilità principale, interna all'area netta occupata dal campo fotovoltaico, è stata dimensionata con lo stesso criterio. Ove possibile, ma specialmente in corrispondenza dei terminali di fila, si è approntata una viabilità maggiorata che consenta, ai mezzi in opera, di manovrare senza eccessivo rischio di intralcio e/o impatto con le strutture dei tracker. Questa attenzione risulta obbligata sia per tutelare l'impianto solare sia per facilitare le operazioni meccaniche abitualmente condotte sul fondo che, possono anche configurarsi da semplice transito di trattori con attrezzature, furgoni, camion, a lavorazione con mezzi come mietitrebbiatrici o scavallatrici. Si tenga, inoltre, in conto che i rischi di collisione sono ulteriormente ridotti dall'ausilio di strumenti digitali e computerizzati che, oggigiorno, sono installati di default sulle machine operatrici (telecamere, computer di bordo, sensori di prossimità e telerilevamento per la guida robotizzata a distanza).

#### 9.4 Fondazioni / piano di dismissione

Gli elementi tracker sono composti da un sistema che banalmente potremmo definire a “tettoia” su appoggi puntuali centrali. Detti appoggi si traducono in veri e propri supporti metallici, tipo palo, che vanno infissi al suolo. La caratteristica principale del sistema proposto è quella di non necessitare il ricorso a strutture di fondazione propriamente dette. L’ancoraggio al suolo è ottenuto con il semplice attrito laterale del palo contro il terreno. La profondità di infissione è determinata, di volta in volta, dalle specifiche caratteristiche di portanza del sito nonché dalla ventosità dello stesso e da altri fattori esterni.

Oltre alla innegabile velocità e facilità di posa di un sistema completamente a secco, si consideri anche la sostenibilità della proposta in termini di non inquinamento del suolo. Questo metodo bypasserebbe completamente il ricorso all’uso di fondazioni classiche, tipo plinti in calcestruzzo armato, a tutto vantaggio di tempi di posa ridotti - in ordine a lavorazioni complesse come scavi, posa di dime, incrudimento del



**Figura 17 Sistema fondazione scala 1/50**

calcestruzzo - ma soprattutto di ricadute economiche positive. Questo tipo di soluzione ben si presta anche sotto il profilo della conducibilità dei fondi agricoli, posti al di sotto dei pannelli, limitando al minimo ingombri fastidiosi e pericolosi. In ultimo, ma non meno importante, è il tema del fine vita dell’impianto. In fase di dismissione le lavorazioni a carico del terreno saranno ridotte al minimo; il ripristino dello stato dei luoghi si otterrà con il semplice sfilaggio dei pali di sostegno ai tracker senza procedere a scavi o bonifica di corpi in cemento che, seppure molto contenuti nelle dimensioni, rappresenterebbero, in reiterazione per migliaia di pali, un numero considerevole di elementi. Il ricorso a sistemi monomateriale ed a secco garantisce la completa riciclabilità dei materiali con indiscutibile vantaggio in termini di sostenibilità ambientale ed economica.

## 9.5 Interferenze tecnico-agronomiche

Il sistema agrovoltaico risulta di per sé particolarmente complesso, in quanto basato su micro e macro-interferenze. La sussistenza delle componenti che costituiscono il sistema nel suo complesso, ovvero il “corpo fotovoltaico” e le produzioni agricole, implica inevitabilmente alcune interferenze di natura fisica, la cui

valutazione è indispensabile per dimostrare la validità delle scelte operate in fase di predisposizione dei layout.

Il sistema agro-fotovoltaico si basa su un concetto elementare ma fondamentale: uno stesso terreno può essere contemporaneamente utilizzato per due scopi distinti:

- Produzione agricola
- Produzione di energia fotovoltaica

Sebbene la bibliografia in merito sia piuttosto limitata per la mancanza di esperienze pregresse sul campo, sufficientemente strutturate anche in termini di tempi oggettivi di raccolta dei dati, alcuni studi di settore dimostrano che la convivenza tra le due realtà presenta aspetti positivi non trascurabili. Rispetto ad un sistema classico “a terra”, la variante agrovoltaica deve interfacciarsi principalmente con i problemi legati alla conduzione dei fondi in relazione al tipo di coltura/allevamento che si intende introdurre. Partendo dall’assunto che l’agricoltura è, per sua natura, un’attività dinamica legata alla rotazione colturale, alla diversificazione delle produzioni per convenienza economica e/o tecnica, si è implementato un sistema agrovoltaico versatile che possa facilmente accogliere una vasta gamma di opzioni per lasciare massima libertà agli agricoltori di addivenire, con l’esperienza, al miglior assetto produttivo. Questo significa proporre un sistema “capiente”, dimensionando gli elementi caratterizzanti in modo da non precludere ulteriori futuri sviluppi colturali, non necessariamente previsti e/o prevedibili in fase di primo impianto. Questa si palesa come una necessità riconosciuta anche in considerazione del fatto che non esiste, come premesso, una grossa esperienza in materia di agro-fotovoltaico e di risposta delle colture a questo tipo di impianto.

## 9.6 Microclima

La realizzazione di una struttura al di sopra delle coltivazioni agricole, qualunque sia la natura stessa della struttura (es. serre, pannelli fotovoltaici, ecc.), avrà innegabilmente delle ricadute sulla producibilità dei suoli e sulle rese quali-quantitative delle produzioni agricole, in quanto porterà alla creazione di un nuovo microclima. La presenza dei pannelli e delle relative strutture influenzerà, infatti, l’intensità delle precipitazioni meteoriche, l’incidenza delle radiazioni solari a causa dell’ombreggiamento e comporterà variazioni delle temperature, dei venti, delle masse d’aria e del tasso di umidità relativa.

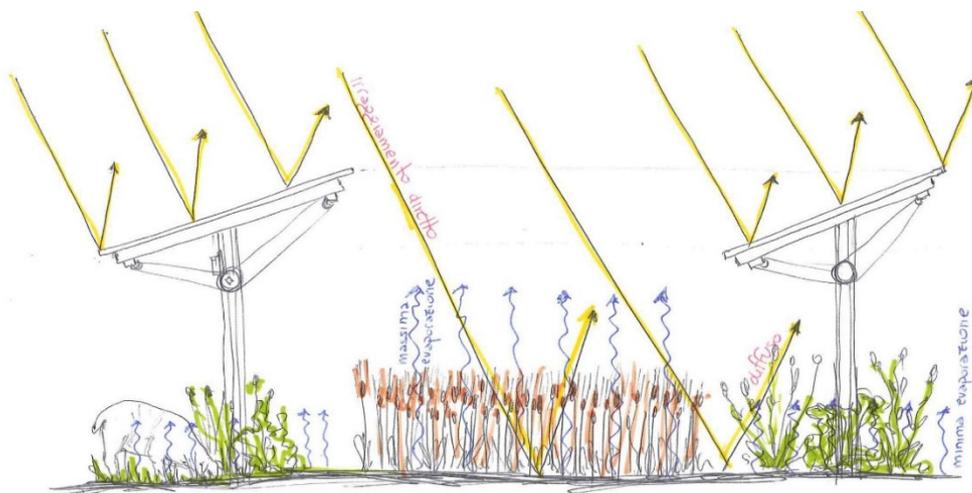
In un contesto in cui la scarsità delle risorse idriche e la progressiva desertificazione rappresentano un grosso limite alla pratica agronomica, la creazione di microsistemi climatici non implica necessariamente accezioni negative, anzi, necessita di un approfondimento. La scelta delle colture praticabili rappresenta il punto cardine dello studio agronomico; la risposta delle colture rispetto al sistema agro/fotovoltaico, ed il contributo che le stesse saranno in grado di dare al problema della desertificazione e dell’abbandono dei suoli, è cruciale.

Sebbene, come anticipato, la letteratura e l'esperienza in merito risultano limitate, alcuni dati confortano e sostengono le scelte operate. I fattori positivi che vanno certamente valutati riguardano gli apporti relativi alla radiazione luminosa diretta e diffusa ed al ciclo delle piogge.

Procedendo con ordine, si può certamente affermare che la permeabilità dei suoli alle precipitazioni meteoriche sarà marginalmente ridotta per la presenza delle stringhe fotovoltaiche. Proprio la caratteristica di mobilità dei pannelli permetterà di gestire gli stessi in caso di precipitazioni. La posizione inclinata si traduce in riduzione dell'impronta a terra della tavola fotovoltaica a tutto vantaggio della permeabilità alla pioggia dei suoli sottostanti, anche nella fascia centrale ove sono collocati i sostegni. Di volta in volta, con specifico riguardo ai venti prevalenti si opzionerà l'orientamento migliore dei pannelli in caso di pioggia.

L'apporto idrico al suolo, che potrebbe essere meteorologico ma plausibilmente anche antropico in caso di colture orticole con sistemi di irrigazione integrati ai tracker, verrebbe ad essere, in qualche modo, "conservato" per effetto delle ombre generate dalle stringhe. L'irraggiamento solare diretto e più aggressivo sulle colture, ed il suolo sottostante, sarebbe ridotto alle sole fasce in luce. In questo modo si limiterebbe sensibilmente il grado di evaporazione superficiale con ricadute positive sul fabbisogno idrico della produzione agricola a tutto vantaggio del bilancio produttivo ed economico. Le specie proposte per i vari assetti produttivi, anche integrati tra loro, presentano caratteristiche dell'apparato radicale tali da implementare questo sistema virtuoso che potremmo definire "micro ciclo delle piogge".





**Figura 18 Schemi interferenze pioggia e irraggiamento**

## 9.7 Ombreggiamento

Sebbene la buona riuscita di una produzione agricola sia correlata all'esposizione diretta dei raggi solari, è fondamentale sottolineare alcuni aspetti in merito la riduzione dell'esposizione alla luce solare, dovuta alla proiezione delle ombre dei pannelli solari sull'interfila. Il tema dell'ombreggiamento potrebbe indurre a riflessioni negative circa il corretto sviluppo colturale in termini di apporto di luce e fotosintesi; tuttavia, occorre ricordare che le piante traggono beneficio, oltre dalla luce diretta, anche dalla radiazione luminosa diffusa. Escludendo a priori l'impianto delle specie che risultano particolarmente sensibili all'eccessivo ombreggiamento nelle fasce sotto i tracker (con particolare riferimento a quelle indicate nelle *Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici*, giugno 2022, **parte II, paragrafo 2.1**), possiamo asserire che, per le aree libere, tale elemento è sufficientemente trascurabile anche per effetto dell'ampiezza delle stesse come pure dal parziale impatto delle ombre generate da un sistema relativamente basso.

Dalla consultazione bibliografica si evince che negli impianti agrivoltaici le radiazioni disponibili per le colture raggiungono valori compresi tra il 60 e l'85% rispetto a quelli in pieno campo (Dupraz et al. 2011), (Majumdar e Pasqualetti 2018), (Oberghell et al. 2017), (Praderio e Perego 2017). Data la scarsità di informazioni reperibili in merito agli effetti di un sistema agrovoltaico sulla produzione agricola, si può fare riferimento a studi effettuati su situazioni comparabili, ad esempio gli esperimenti condotti in contesti agroforestali o coltivazioni praticate al di sotto di situazioni di ombreggiamento artificiale. Tra gli studi reperiti in bibliografia si fa riferimento ad una prova sperimentale condotta in campo, coltivando quattro varietà di lattughe (due lattughe croccanti e due lattughe da taglio) in un sistema agrovoltaico, in due condizioni differenti di



## RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

CODICE	FV.MNR03.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	08/2023
PAGINA	39 di 40

ombreggiamento (50 e 70% della radiazione in ingresso), durante due stagioni. In tutti i casi, la resa relativa di lattuga al raccolto era uguale o superiore alla radiazione relativa disponibile (Marrou et al. 2013).

Occorre sottolineare in questa sede che tra i vantaggi apportati dall'ombreggiamento ottenuto dai moduli fotovoltaici abbiamo la riduzione dell'evapotraspirazione, a beneficio soprattutto per le colture che svolgono il proprio ciclo produttivo nel periodo primaverile-estivo.

L'impianto in progetto, ad inseguimento mono-assiale, mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte. Sulla base dei dati sperimentali ottenuti dalle simulazioni degli ombreggiamenti per tutti i mesi dell'anno, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 6 e le 8 ore di piena esposizione al sole. Naturalmente nel periodo autunno-inverno, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori. A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta (ipotizzando andamenti climatici regolari per l'area in esame) nel periodo invernale. Sulla base delle precedenti constatazioni saranno implementati sistemi produttivi agricoli che prediligono colture che svolgono il ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile/estivo.

## 10 CONCLUSIONI

---

La presente relazione mira ad analizzare il contesto territoriale in cui sarà ubicato l'impianto fotovoltaico, attraverso approfondimenti di tipo agronomico, geologico ed elettronico, con lo scopo di valutarne la fattibilità agronomica e i possibili impatti che l'opera può generare sull'ambiente circostante.

L'attuale Strategia Energetica Nazionale consente l'installazione di impianti fotovoltaici in aree agricole, purché possa essere mantenuta (o anche incrementata) la fertilità dei suoli utilizzati per l'installazione delle strutture. In fase di progettazione, pertanto, sono stati considerati tutti i possibili scenari, valutandone il rispettivo rapporto costi/benefici: l'appezzamento scelto per la realizzazione dell'opera presenta le caratteristiche idonee per tale scopo; l'esecuzione di determinate pratiche agricole possono, se applicate correttamente, portare ad un miglioramento delle caratteristiche del suolo dell'appezzamento in esame.

Nella scelta delle colture praticabili, sono state considerate quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento, impiegando sempre delle essenze comunemente coltivate in Sicilia.

Il lay-out proposto in questo progetto è stato implementato attraverso l'analisi degli aspetti meccanici, ovvero gli schemi di movimentazione, ingombri nonché aspetti tecnici riguardanti la gestione delle colture, verificando poi le possibili interferenze con gli elementi tracker in termini microclimatici e spaziali.

È previsto l'impiego di alberi e arbusti autoctoni nella fascia perimetrale, con molteplici scopi:

- mitigare l'impatto paesaggistico
- fornire un importante corridoio ecologico per le specie faunistiche
- aiutare a prevenire fenomeni di erosione, desertificazione contribuendo alla riduzione di emissioni di CO2 in atmosfera

Sulla base di quanto asserito, si può dichiarare che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non risulta incompatibile con la salvaguardia dell'ambiente, al contrario può diventare un importante strumento per la creazione di meccanismi virtuosi di sostenibilità.