

# TRAPANI SOLAR PARK S.R.L.

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

## REGIONE SICILIA

PROVINCIA DI TRAPANI

COMUNE DI TRAPANI E COMUNE DI MARSALA






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

REL.04

RELAZIONE TECNICA AGRONOMICA -AGROVOLTAICA

Scala

....

<p>Progettista</p>	 <p>Soluzioni Tecniche Multidisciplinari Via Giovanni Campolo, 92 90145 - Palermo</p> <p><u>TEAM di Progettazione:</u> Ing. Davide Baldini Ing. Giovanni Termini Arch. Ilenia Zunino Arch. Filippo Piazza Dott. Enrico Lepre Dott. Arch. Claudio Piazza</p> <p>Progettista Ing. Giuseppe Meli Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo N. 5355</p>  	 <p>TecSolis S.r.l. via Baraggino snc (Ex Cav) 10034 - Chivasso (TO)</p> <p>L'EFFICIENZA DEI MIGLIORI</p> <p><u>TEAM di Consulenza:</u> Ing. V. Chiarelli Ing. A. Garramone R. Foschi</p>			
<p>Collaborazione Scientifica</p>	 <p>UNIVERSITÀ degli STUDI di CATANIA Via Valdisavoia, 5 95123 Catania</p> <p><u>TEAM di Collaborazione:</u> Prof. Paolo Guarnaccia Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A) Sezione Scienze Agronomiche</p>	<p>Consulenze Specialistiche</p>  <p>E-Prima S.r.l. Via Manganelli 20/G Nicolosi (CT)</p> <p><b>E-PRIMA</b></p> <p><u>TEAM di Consulenza:</u> Marco Laudani (Business Development) Giorgia Borrata (Agronomo)</p> 			
<p>Ente</p>					
<p>Rev.</p>	<p>Data</p>	<p>Descrizione</p>	<p>Preparato</p>	<p>Controllato</p>	<p>Approvato</p>
<p>0</p>	<p>09/07/2024</p>	<p>Prima emissione per iter autorizzativo</p>	<p>G. Borrata</p>	<p>G.Meli</p>	<p>G. Meli</p>

1	PREMESSA .....	2
2	Ubicazione dell'intervento .....	3
3	Analisi del contesto agricolo .....	7
3.1	Attuale uso del suolo.....	8
3.2	Pedologia .....	9
3.3	Capacità d'uso del suolo.....	11
3.4	Clima .....	14
4	Piano colturale.....	18
4.1	Schede botaniche delle essenze selezionate .....	21
4.2	Fabbisogno irriguo.....	28
5	Cure colturali .....	29
5.1	Pratiche agronomiche .....	29
5.2	Programma quinquennale di gestione delle coltivazioni.....	30
5.3	Piano di coltivazione e gestione delle colture.....	32
5.4	Macchine ed attrezzature da impiegare .....	37
5.5	Piano di monitoraggio dell'attività agricola .....	39
6	Linee Guida del MITE.....	41
6.1	Requisito A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico" .....	43
6.2	Requisito B: produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli.....	44
6.3	Requisito C: soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra .....	46
6.4	Requisito D: monitoraggio condizioni di esercizio .....	46
7	Valutazione della potenzialità economica .....	48
7.1	Stima dei costi di avviamento delle attività agricole .....	48
7.2	Stima dei redditi ricavabili dalle produzioni agricole.....	50
8	Conclusioni .....	52

## 1 PREMESSA

---

La relazione agronomica in oggetto prende in esame le attività agricole che saranno realizzate nell'ambito di un sistema agrivoltaico, che sarà ubicato nel Comune di Marsala (TP) e Trapani in C.da Roccazzello.

L'impianto, che prevede l'installazione di strutture portanti i pannelli fotovoltaici monoassiali ad inseguimento solare e delle relative opere connesse (infrastrutture impiantistiche e civili), avrà una potenza nominale pari a 98 MWp in corrente continua, una potenza di immissione in rete di 77,6 MW e un sistema di accumulo di potenza nominale pari a 14,4 MW.

Il sistema agrivoltaico denominato TRAPANI SOLAR PARK occuperà complessivamente una superficie pari a 43,1854 ha, intesi come proiezione al suolo delle strutture alla massima estensione, su un'area totale di progetto di 235 ha. L'area è attualmente interessata in maniera prevalente da seminativi e, in parte, da vigneti, uliveti, pascoli e terreni incolti.

Il progetto permetterà di rafforzare la produzione di energie rinnovabili in accordo alle linee guida del preliminare del Piano Pears 2030.

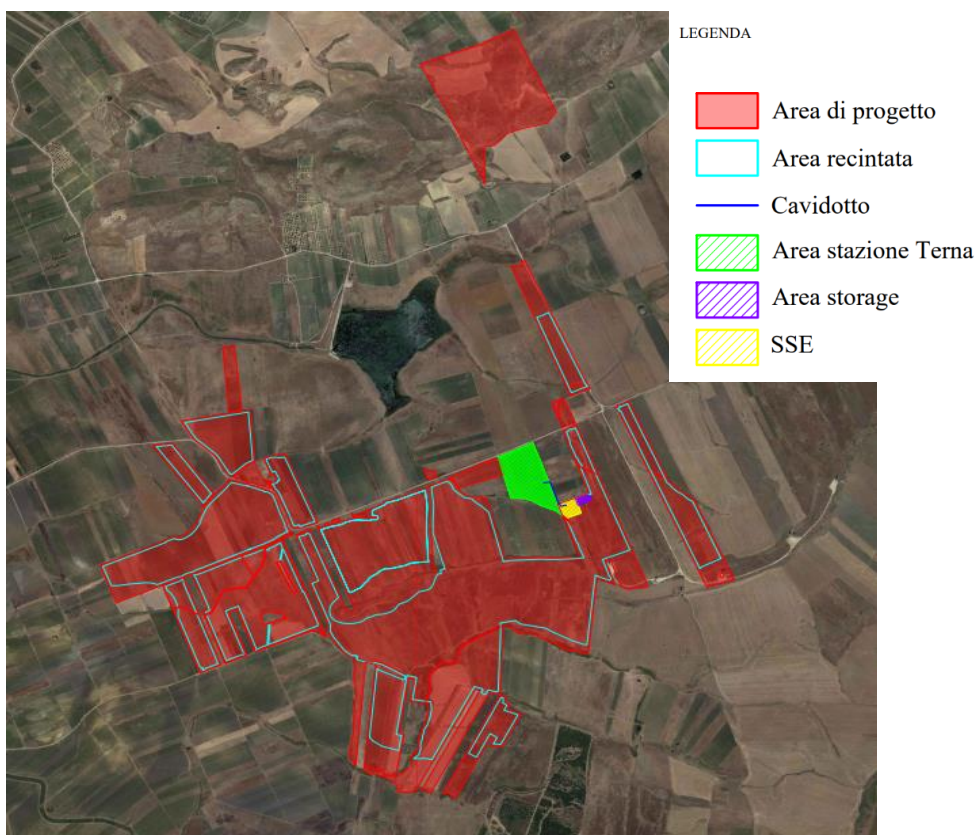
## 2 Ubicazione dell'intervento

L'area di impianto ricade all'interno della Provincia di Trapani, nei Comuni di Trapani e Marsala in una zona a vocazione agricola. Nell'intorno tutta l'area in oggetto è fortemente antropizzata, in particolare sono presenti molti impianti eolici.

L'area dell'impianto agrivoltaico TRAPANI SOLAR PARK si trova ad una distanza di circa 5,5 km ad est dal primo centro abitato denominato Paolini-Matarocco, frazione di Marsala (TP) in un'area raggiungibile attraverso la SB25 (Strada di Bonifica 25) Zaffarana-Guarinelle e da Contrada Rinazzo.

L'area proposta per la realizzazione del sistema agrivoltaico è individuabile dalle seguenti coordinate geografiche:

- Latitudine 37°50'23.38"N, Longitudine 12°37'43.71"E
- Quota altimetrica media 115 m s.l.m.



*Individuazione delle aree oggetto di studio (fonte Google Earth)*

L'area disponibile di forma regolare ha un'estensione di circa 235,39 ha ed è censita all'interno del Nuovo Catasto Terreni (N.C.T.) con i seguenti identificativi:

- Comune di Trapani: Foglio di mappa n. 284, 292
- Comune di Marsala (TP): Foglio di mappa n. 93, 94, 111.

Le particelle interessate dalla stazione Terna nel Comune di Trapani sono:

- Foglio di mappa n. 292 particelle: 4, 211.

Le particelle interessate dalla SSE sottostazione utente nel Comune di Trapani sono:

- Foglio di mappa n. 292, particelle: n. 136, 138, 139, 140, 144, 302.

Per maggiori approfondimenti circa le particelle catastali interessate dall'intervento si rimanda alla seguente piano particellare tabellare.

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	COLTURA
TRAPANI	292	6-26	seminativo
TRAPANI	292	124-125-126-260-304	seminativo
TRAPANI	292	10-13-14-30-32	seminativo
TRAPANI	292	31	seminativo
TRAPANI	292	144	seminativo
TRAPANI	292	344	seminativo
TRAPANI	292	302	seminativo
TRAPANI	292	136 -349	seminativo
TRAPANI	292	138-139	seminativo
TRAPANI	292	56-57	seminativo
TRAPANI	292	58	seminativo
TRAPANI	292	72	seminativo
TRAPANI	292	208	seminativo
TRAPANI	292	71	vigneto
TRAPANI	292	66-70-145	seminativo
TRAPANI	292	69	seminativo
TRAPANI	292	68	seminativo
TRAPANI	292	67	seminativo
TRAPANI	292	64-65-275	seminativo
TRAPANI	292	63-277	seminativo
TRAPANI	292	62-279	vigneto/seminativo
TRAPANI	292	61	seminativo
TRAPANI	292	60	seminativo
MARSALA	94	130	seminativo
MARSALA	93-111	27-28-253	seminativo
MARSALA	111	252	seminativo
MARSALA	111	251	seminativo
MARSALA	111	324	seminativo
MARSALA	111	325	vigneto
MARSALA	111	250-294	seminativo
MARSALA	111	249	seminativo
MARSALA	111	248	seminativo
MARSALA	111	247	seminativo
MARSALA	111	246	seminativo
MARSALA	111	145	seminativo
MARSALA	111	244	vigneto
MARSALA	111	243	seminativo
MARSALA	111	242-317	seminativo
MARSALA	111	297	seminativo
MARSALA	111	241	seminativo
MARSALA	111	240	seminativo
MARSALA	111	203	seminativo
MARSALA	111	96-97-98-99-101-102-211	seminativo
MARSALA	111	326	seminativo
MARSALA	111	95	seminativo
MARSALA	111	94	seminativo



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

**Codice: REL.04**

Rev.: 00

Pag.: 5 / 52

MARSALA	94	40-144	seminativo
MARSALA	94	92-93	seminativo
MARSALA	93-94	122-41-69-91	vigneto
MARSALA	94	42-43-44-45-112-113-114	vigneto
MARSALA	94	132-133-134-135	seminativo
MARSALA	94	90	seminativo
MARSALA	94	46	pascolo arborato/seminativo
MARSALA	94	89	seminativo
MARSALA	94	47-48	seminativo
MARSALA	94	49-50-94-95	seminativo
MARSALA	94	51-52-53-54-55-56-57-58-60-85-86-97-98	seminativo
MARSALA	94	96-100-220-221	seminativo
MARSALA	94	61	seminativo
MARSALA	94	64	seminativo
MARSALA	94	65-222-223-67-68	seminativo
MARSALA	94	105-106	seminativo
MARSALA	94	71-72	seminativo
MARSALA	94	162-163	seminativo
MARSALA	94	74	seminativo
MARSALA	94	76	seminativo
MARSALA	94	32	vigneto
MARSALA	93-94	144-145-108-109-110	vigneto
MARSALA	94	26-27-28-107	seminativo
MARSALA	93-94	12-13-82-122	seminativo/uva da mensa
MARSALA	93-94	9-14-15-16-92-93-98-100-103-116-117-169-171-1-2-3-5-20-22-81-142-143-219	seminativo/vigneto
MARSALA	93-94	7-8-97-99-101-102-141-163-166-167-23	seminativo/vigneto
MARSALA	93-94	17-18-24-25-137	seminativo
MARSALA	93-94	126-127-177-178-138	vigneto
MARSALA	93-94	125-139	seminativo
MARSALA	94	4-140	seminativo
MARSALA	93	139-140-161-162	uva da mensa/seminativo
MARSALA	93	67	seminativo
MARSALA	93	10-142	seminativo
MARSALA	93	66-129-143	vigneto
MARSALA	93	75	seminativo
MARSALA	93	5	seminativo
MARSALA	93	11-76-123	seminativo
MARSALA	93	121-137	vigneto
MARSALA	93	18	seminativo
MARSALA	93	130-131	seminativo
MARSALA	93-94	46-64-65-79-80-82	seminativo
MARSALA	94	126-127	seminativo
MARSALA	94	102	seminativo
MARSALA	94	119	seminativo
MARSALA	94	83-88	seminativo
MARSALA	93	37	seminativo
MARSALA	93	105-106	seminativo
MARSALA	93	36	seminativo
MARSALA	93-111	34-35-38-39-87-208-313-314-316	seminativo
MARSALA	93	33	seminativo
MARSALA	93	47-48	seminativo
MARSALA	93	32-48	seminativo
MARSALA	93	43-44	seminativo
MARSALA	93	136	seminativo
MARSALA	93	41-42-73-107-267-268-269	seminativo
MARSALA	93	31-72	vigneto
MARSALA	93	30-50	seminativo
MARSALA	93	29-51	seminativo
MARSALA	93	83-88	seminativo
MARSALA	93	52-110-172	seminativo
MARSALA	93	89	seminativo
MARSALA	93	53-114-115	seminativo
MARSALA	93	78-80	seminativo
MARSALA	93	85-86-87-88	vigneto
MARSALA	93	24-63-77-79-90-91	vigneto
MARSALA	93	23-56-84	vigneto
MARSALA	93	55-81-108-109	seminativo
MARSALA	93	57-22	seminativo
MARSALA	93	132-133-134-135	seminativo
MARSALA	111	93-233-293	seminativo

MARSALA	111	92	seminativo
MARSALA	111	91	oliveto
MARSALA	111	315-333	seminativo
MARSALA	111	89-334-335	seminativo
MARSALA	111	337	seminativo
MARSALA	111	90	seminativo
MARSALA	111	312	seminativo
MARSALA	111	88	seminativo
MARSALA	111	86	seminativo
MARSALA	111	85	seminativo
MARSALA	111	84	seminativo
MARSALA	111	83-331	seminativo
MARSALA	111	336	seminativo
MARSALA	111	81	seminativo
MARSALA	111	80	vigneto
MARSALA	111	80	seminativo
MARSALA	111	78	seminativo
MARSALA	111	77	seminativo
MARSALA	111	76	seminativo/incolto
MARSALA	111	351	seminativo/incolto
MARSALA	111	75	seminativo/incolto
MARSALA	111	318	seminativo
MARSALA	111	121	seminativo
MARSALA	111	122	seminativo
MARSALA	111	123	seminativo
MARSALA	111	282	seminativo
MARSALA	111	124	uva da mensa
MARSALA	111	125	seminativo
MARSALA	111	126	seminativo
MARSALA	111	127	seminativo
MARSALA	111	128-202	seminativo
MARSALA	111	164-205	seminativo
MARSALA	111	163	seminativo
MARSALA	111	162	seminativo
MARSALA	111	159	seminativo
MARSALA	111	158	seminativo
MARSALA	111	156	seminativo
MARSALA	111	155	seminativo
MARSALA	111	121	seminativo/uva da mensa
MARSALA	111	154	seminativo
MARSALA	111	153-289	seminativo
MARSALA	111	152	seminativo
MARSALA	111	115	seminativo
MARSALA	111	15-16-111-150-151-328	seminativo
MARSALA	111	110-149	seminativo
MARSALA	111	285-286	seminativo
MARSALA	111	109-148-303-304-305-306	vigneto
MARSALA	111	108-147	vigneto
MARSALA	94	29-30-31	seminativo
MARSALA	111	288	seminativo
MARSALA	94	129	seminativo
TRAPANI	292	177	seminativo
TRAPANI	292	179-180-181-182	uva da mensa/seminativo
TRAPANI	292	178-201	vigneto
TRAPANI	292	96-189-205	vigneto
TRAPANI	284	10-41	seminativo/pascolo
TRAPANI	284	9	seminativo/pascolo

	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"</b>	<b>Codice: REL.04</b>	
		Rev.: 00	Pag.: 7 / 52

### 3 Analisi del contesto agricolo

---

Storicamente, in questo territorio, per il sostentamento economico delle comunità locali, un ruolo fondamentale è stato svolto dall'agricoltura. Tale attività, nel tempo, ha portato ad una modifica del paesaggio, dove la copertura vegetale si è trasformata da naturale ad agricola.

L'intervento antropico, che per mezzo dell'agricoltura ha portato alla riqualificazione dei terreni ed al presidio del territorio (si pensi alle opere di miglioramento fondiario ad esempio quelli volti alla regimazione delle acque), ci pone innanzi un paesaggio in continua evoluzione.

Il contesto territoriale in cui si intende insediare il parco agrivoltaico è quello delle aree rurali ad agricoltura specializzata. Nel circondario, le principali coltivazioni praticate sono quelle vitivinicole. L'effetto indiretto dei cambiamenti del regime termico e pluviometrico riguarda prevalentemente l'estensione e la localizzazione degli areali di coltivazione di molte specie (IPCC, 2007). Di recente le metodologie di *Land Evaluation* sono state applicate, utilizzando dati del clima attuale e scenari climatici futuri, per determinare l'impatto che le variazioni climatiche avranno sull'attitudine territoriale all'uso agricolo o altri specifici utilizzi. Le tecniche di *Land Evaluation* forniscono informazioni qualitative sulle unità del territorio basandosi su dati sia bio-fisici che socioeconomici. In particolare, le indagini di *Land Suitability* consentono di valutare la vocazionalità territoriale per la coltivazione di specifiche colture. A questo proposito, la FAO ha proposto nel 1976 un modello finalizzato alla valutazione della suscettività di un territorio ossia della sua attitudine nei confronti di una specifica coltura, gruppo di colture o usi specifici. La valutazione della suscettività vale pertanto solo per una singola coltura o un uso specifico.

In questo lavoro non è previsto uno studio di *Land Suitability*, poiché tale analisi viene svolta nell'ambito della pianificazione dell'uso del territorio, attraverso la realizzazione di un Piano di Assetto del Territorio (PAT), su areali molto vasti (superfici > 10 Km<sup>2</sup>, i cui limiti non coincidono necessariamente con le delimitazioni comunali o provinciali; es. possono riferirsi all'area di un bacino idrografico).

Lo scopo del presente studio è quello di valutare la compatibilità agronomica di un impianto agrivoltaico, la cui estensione è circoscritta all'area di impianto della superficie < 1 Km<sup>2</sup> e pertanto

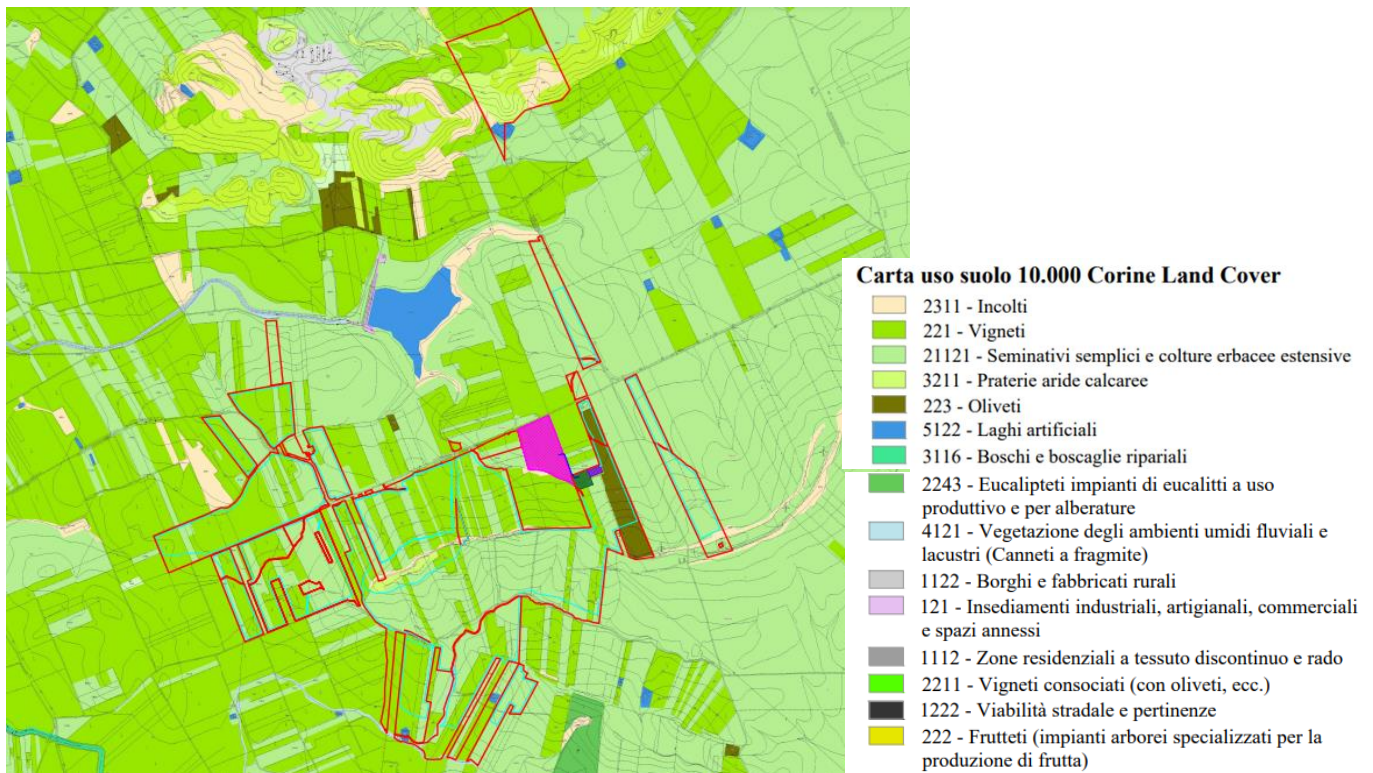


assolutamente non paragonabile all'estensione di porzioni di territorio per le quali ha un senso effettuare una *Land Suitability Evaluation* (superfici > 10 Km<sup>2</sup>).

### 3.1 Attuale uso del suolo

L'attuale uso del suolo presso l'area oggetto di studio riguarda le seguenti colture:

- seminativi
- vigneti
- uliveti
- pascoli

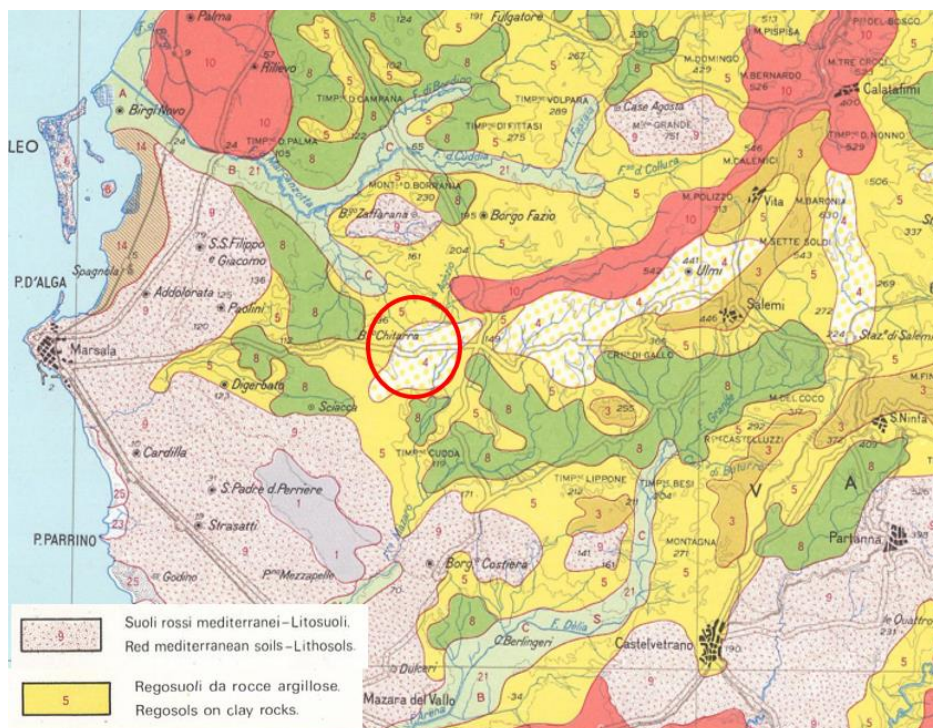


*Stralcio carta "Uso del suolo" Corine Land Cover (Fonte: SITR)*

### 3.2 Pedologia

L'analisi pedologica è basata sullo studio della Carta dei Suoli della Sicilia di Ballatore e Fierotti del 1967. Allo stato attuale, per l'area oggetto di studio non esiste altro supporto ufficiale su grande scala da poter utilizzare ai fini dell'analisi pedologica.

Per poter permettere una più agevole comprensione della carta appare opportuno riportare alcune nozioni riguardanti il "profilo" del suolo. Vari sono i fattori che influiscono sulla formazione ed evoluzione dei suoli e che portano alla differenziazione di vari orizzonti che si distinguono fra di loro per fattori chimici rilevabili solo in laboratorio e fattori fisici, quali la tessitura, la struttura ed il colore, rilevabili anche in campagna. L'insieme di questi orizzonti prende il nome di "profilo del suolo" e vengono controindicati dalle lettere dell'alfabeto A, B e C, scritte in maiuscolo. Con le lettere A e B vengono indicati gli orizzonti che costituiscono il *solum*, con la lettera C invece il substrato pedogenetico. Secondo la carta dei Suoli della Sicilia di Ballatore-Fierotti, l'area oggetto di studio ricade all'interno dell'associazione N. 5 'Regosuoli da rocce argillose', e all'interno dell'associazione N. 4 '.....' come si evince dalla figura seguente.



**Stralcio Carta dei Suoli della Sicilia (cerchiata in rosso l'area oggetto di intervento)**

I suoli appartenenti all'associazione N. 5 sono tra i più diffusi nell'Isola; questi ricoprono quasi per intero il vasto sistema collinare isolano che dal versante tirrenico degrada a mezzogiorno fino a toccare per ampi tratti il litorale di fronte all'Africa. Il profilo dei regosuoli è sempre del tipo (A)-C o meglio Ap-C, il colore può variare dal grigio chiaro al grigio scuro; lo spessore del *solum* è pure variabile e va da pochi centimetri di profondità fino a 70-80 cm, ove l'erosione è nulla. Il contenuto medio di argilla è di circa il 50%, con minimi, poco frequenti, del 25% e massimi del 75%. Le riserve di potassio sono generalmente elevate, quelle di sostanza organica e di azoto discrete o scarse, come quelle del fosforo totale che spesso si trova in forma non prontamente utilizzabile dalle piante. In definitiva si tratta di suoli prevalentemente argillosi o argilloso-calcarei, impermeabili o semi-permeabili, con pendenza più o meno accentuata, in gran parte franosi e dominati da una intensa erosione, dai forti sbalzi termici e dalla esasperante piovosità irregolare, aleatoria da un anno all'altro e mal distribuita nel corso delle quattro stagioni. Sono questi i tipi di suolo che suscitano maggiore preoccupazione quando, come spesso si riscontra, risultano privi di struttura stabile. E ciò non soltanto in riferimento al ruscellamento e al trasporto solido ma soprattutto per l'erosione interna a cui essi vanno incontro a causa della forte tensione superficiale fra suolo ed acqua e interfacciale tra aria e acqua; questo alimenta processi di intasamento, di occlusione dei meati interni, con conseguente riduzione della permeabilità che porta ad una sovrassaturazione idrica, causa dei processi di smottamento e di movimenti franosi, che sono, assieme ai fenomeni calanchivi, l'espressione più evidente del dissesto e della instabilità dei sistemi collinari tipicamente argillosi. Per questi ambienti collinari è importante la difesa del suolo perché l'inconsulta sostituzione della fertilizzazione organica con concimazioni minerali e lavorazioni intensive, l'adozione di avvicendamenti colturali spiccatamente cerealicoli e scarsamente organogeni, come pure il pascolamento disordinato ed il sovraccarico di bestiame sull'unità pascolativa, finiscono col determinare, anche in presenza di una rete scolante, manifestazioni più o meno accentuate di erosione. La potenzialità produttiva di questa associazione di suoli può essere giudicata discreta o buona, talora scarsa, secondo le situazioni.

I suoli appartenenti all'associazione N. 9 ricorrono principalmente sulle formazioni tufacee quaternarie costiere che da Termini Imerese vanno fino a Mazara del Vallo.

La morfologia ed il paesaggio cambiano a seconda se si tratta di suoli calcarei o sui tufi. I massicci calcarei presentano quasi sempre forme aspre ed accidentate. Imponenti sono i fenomeni carsici, con formazioni di pianori sommitali e di ampie doline dove la mancanza di erosione favorisce l'accumulo di terra rossa che si trova anche negli ampi spacchi che caratterizzano queste rocce. Per contro i suoli generatisi sui tufi calcareo-arenacei del tardo pliocene e del quaternario risultano pianeggianti o al più dolcemente ondulati e solo nelle zone più interne si passa a confusi sistemi collinari, dove la terra rossa è associata a litosuoli ed alla roccia che affiora in rugose lastronate. Il profilo è di tipo A-B-C- con un orizzonte A generalmente poco sviluppato ed un orizzonte B potente. Il colore è rosso vivo, l'aggregazione di tipo poliedrica o poliedrica sub-angolare. È difficile, tuttavia rinvenire profili integri; più spesso essi sono troncati a causa dell'erosione o per effetto di fattori antropici. La granulometria è argillosa, ma anche argilloso-sabbiosa, specie dove gli apporti eolici sono stati più intensi.

### 3.3 Capacità d'uso del suolo

Tra i sistemi di valutazione del territorio, elaborati in molti paesi europei ed extra-europei secondo modalità ed obiettivi differenti, la *Land Capability Classification* (Klingebiel, Montgomery, U.S.D.A. 1961) viene utilizzata per classificare il territorio per ampi sistemi agropastorali e non in base a specifiche pratiche colturali.

La valutazione viene effettuata sull'analisi dei parametri contenuti nella carta dei suoli e sulla base delle caratteristiche dei suoli stessi.

Il concetto centrale della *Land Capability* non si riferisce unicamente alle proprietà fisiche del suolo, che determinano la sua attitudine più o meno ampia nella scelta di particolari colture, quanto alle limitazioni da questo presentate nei confronti di un uso agricolo generico, limitazioni che derivano anche dalla qualità del suolo ma soprattutto dalle caratteristiche dell'ambiente in cui questo è inserito.

Ciò significa che la limitazione costituita dalla scarsa produttività di un territorio, legata a precisi parametri di fertilità chimica del suolo (pH, C.S.C., sostanza organica, salinità, saturazione in basi) viene messa in relazione ai requisiti del paesaggio fisico (morfologia, clima, vegetazione, etc.), che fanno assumere alla stessa limitazione un grado di intensità differente a seconda che tali requisiti

	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"</b>	<b>Codice: REL.04</b>	
		Rev.: 00	Pag.: 12 / 52

siano permanentemente sfavorevoli o meno (es.: pendenza, rocciosità, aridità, degrado vegetale, etc.).

I criteri fondamentali della capacità d'uso del suolo sono:

- essere in relazione alle limitazioni fisiche permanenti, escludendo quindi le valutazioni dei fattori socio-economici;
- riferirsi al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura particolare;
- comprendere nel termine "difficoltà di gestione" tutte quelle pratiche conservative e sistematorie necessarie affinché, in ogni caso, l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo;
- considerare un livello di conduzione abbastanza elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggior parte degli operatori agricoli.

La classificazione si realizza applicando tre livelli di definizione in cui suddividere il territorio:

- classi;
- sottoclassi;
- unità.

Le classi sono 8 e vengono distinte in due gruppi in base al numero e alla severità delle limitazioni: le prime 4 comprendono i suoli idonei alle coltivazioni (suoli arabili) mentre le altre 4 raggruppano i suoli non idonei (suoli non arabili), tutte caratterizzate da un grado di limitazione crescente. Ciascuna classe può riunire una o più sottoclassi in funzione del tipo di limitazione d'uso presentata (erosione, eccesso idrico, limitazioni climatiche, limitazioni nella zona di radicamento) e, a loro volta, queste possono essere suddivise in unità non prefissate, ma riferite alle particolari condizioni fisiche del suolo o alle caratteristiche del territorio.

Nella tabella che segue sono riportate le 8 classi della *Land Capability* utilizzate (Cremaschi e Rodolfi, 1991, Aru, 1993).

	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"</b>	Codice: REL.04	
		Rev.: 00	Pag.: 13 / 52

CLASSE	DESCRIZIONE	ARABILITA'
I	suoli senza o con modestissime limitazioni o pericoli di erosione, molto profondi, quasi sempre livellati, facilmente lavorabili; sono necessarie pratiche per il mantenimento della fertilità e della struttura; possibile un'ampia scelta delle colture	SI
II	suoli con modeste limitazioni e modesti pericoli di erosione, moderatamente profondi, pendenze leggere, occasionale erosione o sedimentazione; facile lavorabilità; possono essere necessarie pratiche speciali per la conservazione del suolo e delle potenzialità; ampia scelta delle colture	SI
III	suoli con severe limitazioni e con rilevanti rischi per l'erosione, pendenze da moderate a forti, profondità modesta; sono necessarie pratiche speciali per proteggere il suolo dall'erosione; moderata scelta delle colture	SI
IV	suoli con limitazioni molto severe e permanenti, notevoli pericoli di erosione se coltivati per pendenze notevoli anche con suoli profondi, o con pendenze moderate ma con suoli poco profondi; scarsa scelta delle colture, e limitata a quelle idonee alla protezione del suolo	SI
V	non coltivabili o per pietrosità e rocciosità o per altre limitazioni; pendenze moderate o assenti, leggero pericolo di erosione, utilizzabili con foresta o con pascolo razionalmente gestito	NO
VI	non idonei alle coltivazioni, moderate limitazioni per il pascolo e la selvicoltura; il pascolo deve essere regolato per non distruggere la copertura vegetale; moderato pericolo di erosione	NO
VII	limitazioni severe e permanenti, forte pericolo di erosione, pendenze elevate, morfologia accidentata, scarsa profondità idromorfia, possibili il bosco od il pascolo da utilizzare con cautela	NO
VIII	limitazioni molto severe per il pascolo ed il bosco a causa della fortissima pendenza, notevolissimo il pericolo di erosione; eccesso di pietrosità o rocciosità, oppure alta salinità, etc.	NO

A seguito delle ricognizioni effettuate sui luoghi, dell'analisi visiva dei terreni oggetto di studio e dalla lettura delle indicazioni delle classi della Capacità Fondiaria, è possibile trarre informazioni importanti sulle attività silvo-pastorali effettuabili in un'area territoriale.

Da tale analisi si è evinto che le caratteristiche del suolo dell'area di studio risultano appartenere alla **Classe II** della *Land Capability Classification*, in limitati settori è possibile riscontrare la **Classe III** per la presenza di affioramenti rocciosi e rilievi scoscesi.

	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"</b>	<b>Codice: REL.04</b>	
		Rev.: 00	Pag.: 14 / 52

### 3.4 Clima

La Sicilia, la più grande isola del Mediterraneo, con una superficie complessiva di circa 25.000 km<sup>2</sup>, si estende in latitudine fra 36° e 38° Nord e in longitudine fra 12° e 15° Est. Pur in presenza di una situazione orografica molto articolata, con aspetti morfologici singolari, è possibile suddividere sommariamente il territorio in tre distinti versanti:

- il versante settentrionale, che si estende da Capo Peloro a Capo Lilibeo;
- il versante meridionale, che va da Capo Lilibeo a Capo Passero;
- il versante orientale, che si estende da Capo Passero a Capo Peloro.

L'orografia mostra complessivamente dei contrasti netti tra la porzione settentrionale, prevalentemente montuosa, quella centromeridionale e sud-occidentale, essenzialmente collinare; quella tipica di altopiano, presente nella zona sud-orientale, e quella vulcanica nella Sicilia orientale. Considerando le condizioni medie dell'intero territorio, la Sicilia, secondo la classificazione macroclimatica di Köppen, può essere definita 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). Tuttavia, questa definizione ha appunto un valore solamente macroclimatico, cioè serve a distinguere, ad esempio, il clima siciliano da quello del Medioriente o dell'Europa centrale. Secondo Pinna, se si passa infatti all'analisi di quanto può trovarsi all'interno del clima temperato del tipo C di Köppen, si possono già distinguere diversi sottotipi: clima temperato subtropicale, temperato caldo, temperato sublitoraneo, temperato subcontinentale, temperato fresco, ognuno dei quali è riscontrabile nelle diverse aree del territorio della nostra regione. Tra le numerose stazioni presenti in Sicilia si fa riferimento alla stazione di Marsala.

**Marsala m 12 s.l.m.**

<i>mese</i>	<i>T max</i>	<i>T min</i>	<i>T med</i>	<i>P</i>
gennaio	15,0	7,7	11,3	61
febbraio	15,3	7,9	11,6	60
marzo	16,8	8,9	12,8	43
aprile	19,1	11,0	15,1	39
maggio	22,9	13,9	18,4	19
giugno	26,3	16,8	21,6	6
luglio	29,3	19,5	24,4	3
agosto	29,9	20,1	25,0	8
settembre	26,7	18,2	22,5	42
ottobre	24,0	15,5	19,7	58
novembre	19,9	12,0	16,0	66
dicembre	16,2	8,8	12,5	75

**Valori delle Temperature (Dati SIAS)**

**T max**

<i>mese</i>	<i>gen</i>	<i>feb</i>	<i>mar</i>	<i>apr</i>	<i>mag</i>	<i>giu</i>	<i>lug</i>	<i>ago</i>	<i>set</i>	<i>ott</i>	<i>nov</i>	<i>dic</i>
min	12,0	12,2	13,2	16,5	20,5	23,6	26,4	26,6	16,8	21,2	16,9	11,8
5°	12,1	13,3	14,7	16,6	20,7	24,3	27,1	27,3	24,3	21,3	17,7	14,4
25°	14,5	14,6	15,9	17,9	21,6	25,2	27,7	28,5	25,9	22,9	18,6	15,6
50°	15,0	15,1	16,5	19,0	22,6	26,1	28,8	29,9	26,9	23,9	19,5	16,1
75°	15,6	15,8	17,5	20,3	24,1	27,4	30,6	30,9	28,0	25,0	20,9	16,8
95°	17,1	17,5	19,6	22,4	25,1	28,3	33,2	32,4	29,6	26,2	22,2	18,4
max	19,6	19,9	21,3	23,8	27,9	30,1	34,0	34,2	30,7	28,5	25,5	22,3
c.v.	10,2	9,4	9,7	9,6	7,4	5,5	6,9	5,9	9,1	7,0	9,2	10,7

**T min**

<i>mese</i>	<i>gen</i>	<i>feb</i>	<i>mar</i>	<i>apr</i>	<i>mag</i>	<i>giu</i>	<i>lug</i>	<i>ago</i>	<i>set</i>	<i>ott</i>	<i>nov</i>	<i>dic</i>
min	5,1	5,1	6,4	8,2	11,0	13,5	15,0	15,0	13,2	11,3	8,9	6,6
5°	5,6	5,3	6,8	9,0	12,1	15,0	17,9	18,5	16,8	13,1	9,5	6,9
25°	6,6	6,7	8,1	10,2	13,2	16,2	19,0	19,2	17,5	14,7	11,2	7,9
50°	8,0	8,2	8,8	10,7	14,2	16,8	19,5	20,1	18,5	15,2	11,9	9,4
75°	8,6	8,8	9,7	11,9	14,6	17,6	20,2	21,0	19,1	16,7	12,7	9,8
95°	9,8	9,9	10,5	13,3	15,7	18,8	21,2	22,4	20,3	17,4	14,3	10,5
max	11,1	11,2	11,6	14,3	16,4	19,3	21,9	23,3	20,8	20,4	16,5	10,7
c.v.	18,4	19,0	14,2	12,4	8,5	7,2	6,5	7,6	7,7	10,9	13,5	13,8

**T med**

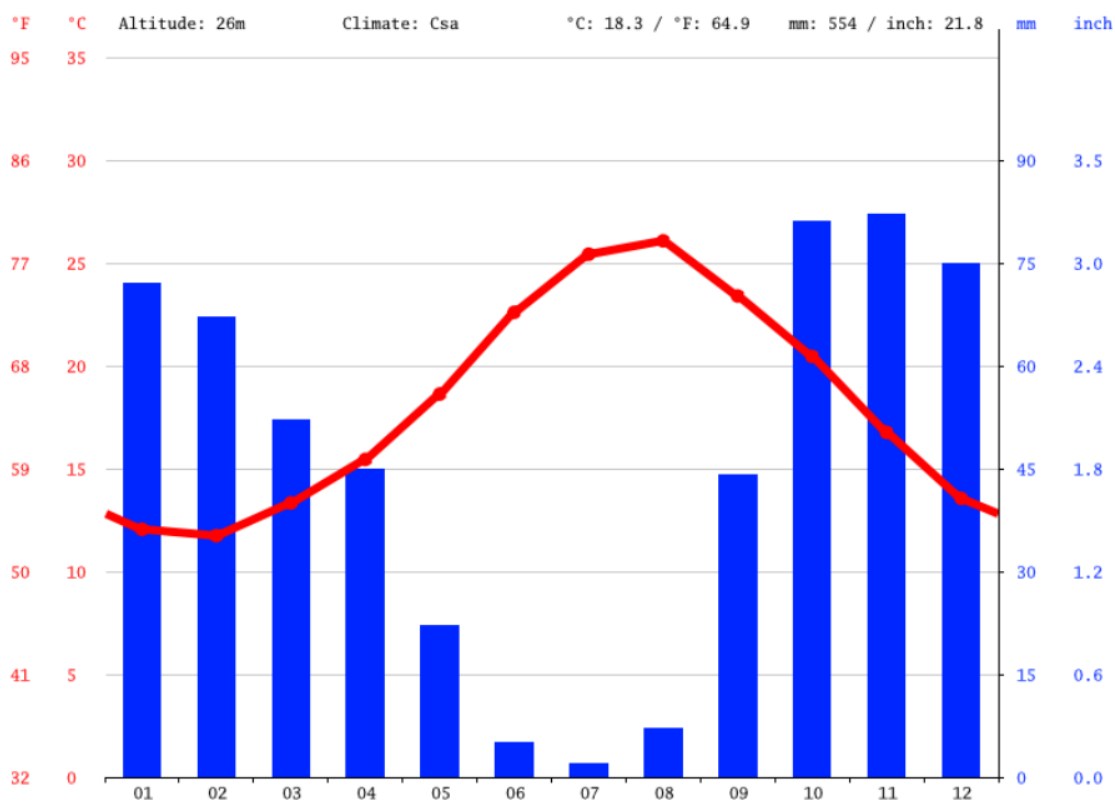
<i>mese</i>	<i>gen</i>	<i>feb</i>	<i>mar</i>	<i>apr</i>	<i>mag</i>	<i>giu</i>	<i>lug</i>	<i>ago</i>	<i>set</i>	<i>ott</i>	<i>nov</i>	<i>dic</i>
min	8,8	9,5	10,0	13,1	16,5	19,8	22,0	22,8	17,0	17,1	13,7	9,5
5°	9,5	10,1	11,2	13,3	16,8	20,2	22,9	23,0	20,8	17,8	14,0	11,1
25°	10,5	10,8	12,2	14,1	17,3	20,7	23,8	24,0	22,0	19,0	15,2	11,4
50°	11,3	11,8	12,8	14,9	18,3	21,5	24,2	25,0	22,6	19,5	15,9	12,7
75°	11,9	12,2	13,4	16,0	19,3	22,2	24,9	25,9	23,2	20,8	16,8	13,4
95°	13,3	13,3	14,5	17,6	20,3	23,2	26,7	27,1	24,4	21,6	18,1	14,3
max	13,5	14,0	15,4	18,8	20,9	23,9	27,3	27,4	24,8	23,3	19,4	14,9
c.v.	10,3	9,0	8,9	9,3	6,6	4,8	4,9	4,9	6,4	6,9	8,6	9,6

**Valori medi delle Temperature (Dati SIAS)**



	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	12.1	11.7	13.3	15.4	18.6	22.6	25.4	26.1	23.4	20.5	16.8	13.6
Temperatura minima (°C)	10.1	9.7	11.1	12.8	15.8	19.3	22.1	22.9	20.9	18.2	14.8	11.7
Temperatura massima (°C)	13.8	13.7	15.6	17.9	21.3	25.5	28.4	29	25.9	22.7	18.6	15.2
Precipitazioni (mm)	72	67	52	45	22	5	2	7	44	81	82	75
Umidità(%)	74%	73%	75%	74%	73%	70%	69%	69%	72%	76%	74%	73%
Giorni di pioggia (g.)	8	7	6	6	3	1	1	1	5	7	8	9
Ore di sole (ore)	6.4	7.0	8.6	10.4	11.7	12.7	12.6	11.8	10.0	8.4	7.2	6.4

*Valori riassuntivi delle temperature e delle precipitazioni per il periodo di osservazione 1991-2021 (dati CLIMATE-DATA)*



*Andamento della temperatura in reazione alla piovosità (dati CLIMATE-DATA)*

Il mese più secco ha una differenza di Piovogia di 80 mm rispetto al mese più piovoso, le temperature medie variano di 14.3 °C durante l'anno. L'umidità relativa più alta si misura a Ottobre (75.93 %) e la più bassa a Luglio (68.55 %). Dicembre ha in media il numero di giorni più piovosi del mese mentre il minor numero di giorni di pioggia si registra a Luglio.

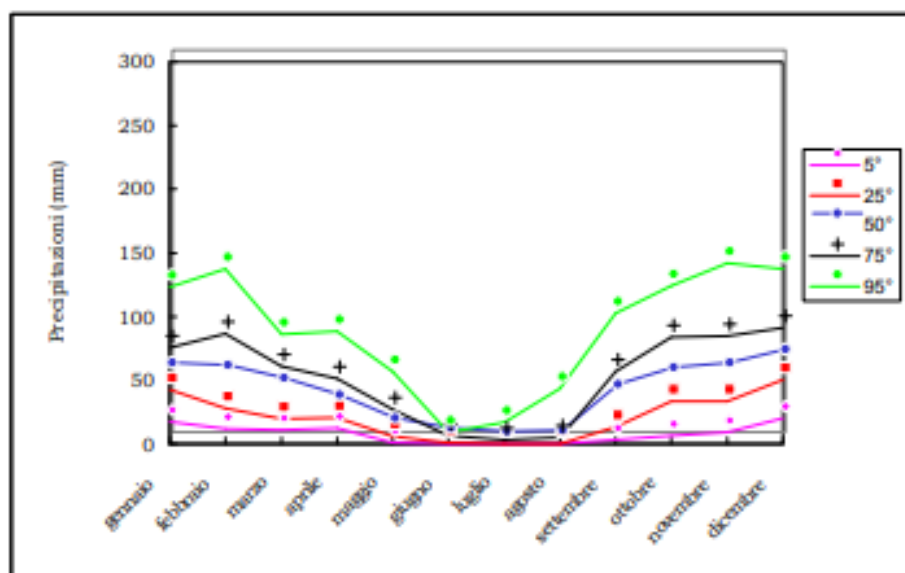
## Precipitazioni

I dati pluviometrici sono riferiti alla stazione di Marsala.

Marsala m 12 s.l.m.

	<i>min</i>	5°	25°	50°	75°	95°	<i>max</i>	<i>c.v.</i>
gennaio	10	17	43	55	75	123	149	53
febbraio	6	12	28	53	87	137	146	67
marzo	2	11	20	43	61	86	107	61
aprile	3	12	21	30	51	88	100	66
maggio	0	1	6	11	27	57	81	103
giugno	0	0	1	3	6	9	70	220
luglio	0	0	0	1	3	17	30	202
agosto	0	0	0	1	5	44	63	200
settembre	0	3	13	37	57	102	192	97
ottobre	1	6	33	51	84	124	174	69
novembre	5	9	33	54	85	142	320	90
dicembre	15	20	50	65	91	137	217	57

*Valori delle Precipitazioni (Dati SIAS)*



*Valori delle Precipitazioni (Dati SIAS)*

	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"</b>	<b>Codice: REL.04</b>	
		Rev.: 00	Pag.: 18 / 52

## 4 Piano colturale

---

La realizzazione di un sistema agrivoltaico in aree agricole è un tema di grande attualità e spesso controverso. La controversia principale riguarderebbe l'impoverimento della fertilità del suolo ed un conseguente processo di desertificazione.

Configurandosi il progetto in esame come agrivoltaico, tale ipotesi negativa può essere scongiurata ed eventuali aspetti negativi possono essere mitigati e resi sostenibili prevedendo un'integrazione compatibile tra uso agricolo con destinazione produttiva e la produzione di energia rinnovabile attraverso l'impianto fotovoltaico.

Le scelte proposte per il Piano Colturale basano il proprio fondamento sull'analisi oggettiva ante e post dell'area. Si porrà particolare attenzione alle proprietà del terreno, analizzando i fattori principali quali la topografia del luogo, il tipo di suolo, il clima e l'eventuale disponibilità di acqua per uso irriguo, al fine di valutare l'indirizzo produttivo più idoneo compatibile con la necessità di tutelare la qualità e vitalità del suolo e la biodiversità.

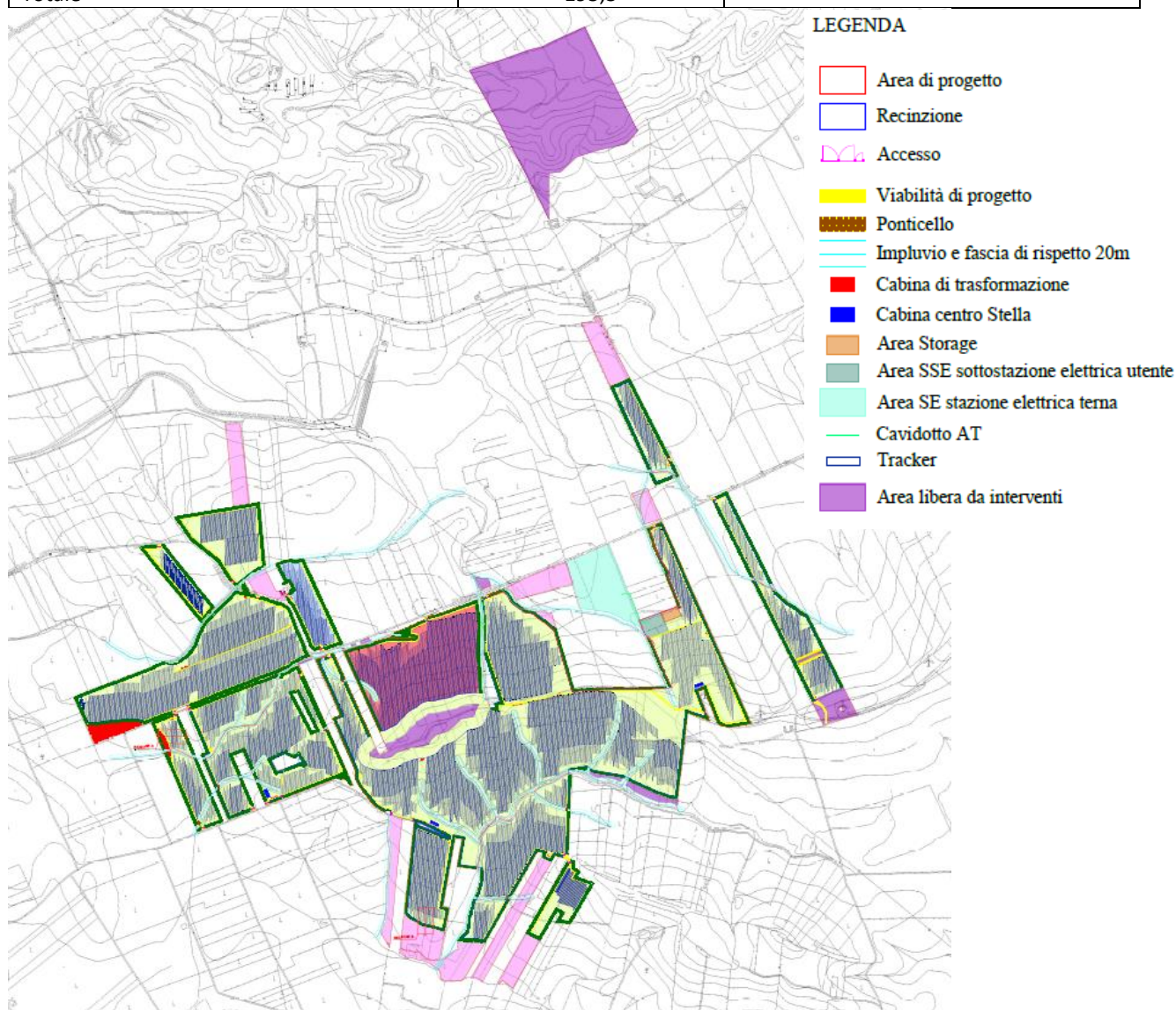
Con il Piano Colturale che si propone di seguito, si garantirà una copertura permanente del suolo che favorirà la mitigazione dei fenomeni di desertificazione e di erosione per ruscellamento delle acque superficiali con piante adatte al contesto mediterraneo, che possano ben inserirsi nel contesto paesaggistico, ambientale ed agricolo. Il Piano Colturale si articolerà nei seguenti indirizzi produttivi:

- Fascia di mitigazione con alberi di ulivo lungo il perimetro delle aree di impianto.** La scelta dell'essenza da mettere a dimora lungo la fascia di mitigazione perimetrale è ricaduta su *Olea europaea* in quanto specie eliofila che ben sopporta il clima caldo-mediterraneo dell'area. Le piante saranno poste in un doppio filare sfalsato con un sesto d'impianto di 6x6 metri a quinconce. Gli ulivi già presenti in loco verranno mantenuti alla posizione attuale o spostati nella fascia di mitigazione se ricadenti nella zona di impianto dei moduli.

- **Aree di compensazione ad uso agricolo.** In queste aree, esterne a quelle di impianto, verranno realizzate le seguenti coltivazioni:
  - uliveti, con un sesto di 6x6 metri a quinconce;
  - vigneti.
- **Area libera da intervento con eventuale compensazione rinaturalizzata.** L'area collocata a Nord-Est, esterna alle aree di impianto, non sarà interessata da alcuna coltivazione ma sarà mantenuta nello stato attuale in quanto occupata, per buona parte della sua superficie, dagli habitat 6220\* "Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea" e 5330 "Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici" e da un bosco censito dalla L.R. 16/96. Le poche zone non interessate dalla presenza degli habitat e del bosco, potranno eventualmente essere utilizzate per prevedere, qualora necessario, un'opera di riqualificazione naturalistica che includa l'inserimento di specie autoctone di tipo arbustivo, importanti dal punto di vista ecologico e che possano fornire rifugio e nutrimento alla fauna locale e agli impollinatori ed, eventualmente, elementi di rinaturalizzazione (cumuli di pietre, nidi artificiali, ecc.) ad integrazione della vegetazione.
- **Aree di compensazione interna all'area di impianto.** In queste aree, al di sotto dei moduli e tra i loro filari, verranno realizzate le seguenti coltivazioni:
  - prato stabile di leguminose, sotto i moduli e tra essi, che garantirà una copertura perenne. Nel caso del prato, dopo l'insediamento non sarà necessario effettuare risemine ma provvedere al suo mantenimento con un adeguato piano di manutenzione. Le specie leguminose poliennali previste (quali veccia, sulla, trifoglio) potrebbero essere consociate a specie graminacee (quali loietto, festuca, dactylis) al fine di sfruttare al meglio i vantaggi derivanti dal comportamento delle due specie complementari.
  - uliveto intensivo.
  - piante aromatiche, medicinali o da condimento. Si propongono essenze quali *Origanum vulgare* (origano) e *Rosmarinus officinalis* (rosmarino).

Di seguito viene riportata la localizzazione dei diversi indirizzi produttivi in cui si articola il Piano Culturale del sistema agrivoltaico oggetto di interesse:


<b>Aree del sistema agrivoltaico</b>	<b>Superfici (ha)</b>	<b>Indirizzo produttivo</b>
Fasce di mitigazione	24,9	Uliveto
Aree di compensazione ad uso agricolo	17,7	Uliveto (1,13 ha) Vigneto (16,61 ha)
Aree di impianto	152,6	Prato stabile di leguminose (135,54 ha) Uliveto intensivo (2,94 ha) Piante officinali (14,15 ha)
<b>Totale</b>	<b>195,3</b>	



#### 4.1 Schede botaniche delle essenze selezionate

Nella presente proposta progettuale è prevista la realizzazione di un prato stabile di leguminose (miscuglio di specie quali, a titolo esemplificativo, veccia, trifoglio e sulla); di un uliveto intensivo; di una coltivazione di piante aromatiche, medicinali o da condimento quali origano e rosmarino; di uliveti e vigneti.

Di seguito si riportano le schede botaniche per le colture agrarie di nuovo impianto sopra indicate:

<b>SCHEDA TRIFOLIO SOTTERANEO</b>	
	
<b>Dominio</b>	Eukaryota (Con cellule dotate di nucleo)
<b>Regno</b>	Plantae
<b>Sottoregno</b>	Tracheobionta (Piante vascolari)
<b>Superdivisione</b>	Spermatophyta (Piante con semi)
<b>Divisione</b>	Angiospermae o Magnoliophyta (Piante con fiori)
<b>Classe</b>	Magnoliopsida (Dicotiledoni)
<b>Sottoclasse</b>	Rosidae
<b>Ordine</b>	Fabales
<b>Famiglia</b>	Fabaceae
<b>Specie</b>	<i>Trifolium subterraneum</i> L.
<b>Descrizione</b>	Pianta annua di piccole dimensioni 3-15 cm, più o meno irsuta, con radici poco profonde. Gli steli si intrecciano tra di loro sul terreno, formando una fitta trama, che origina il portamento prostrato e strisciante della pianta.
<b>Fioritura o antesi</b>	Aprile/giugno
<b>Fabbisogno idrico</b>	in asciutto
<b>Tecnica colturale</b>	PREPARAZIONE DEL TERRENO: La preparazione del terreno avviene mediante aratura non molto profonda a circa 25-35 cm., seguita da lavorazioni complementari (erpicoltura/fresatura), per poi procedere alla semina. GESTIONE INFESTANTI: non necessaria. GESTIONE FITOSANITARIA: non necessaria. RACCOLTA: dopo la falciatura ed eventuale ranghinatura, si procede con la raccolta in balle a forma parallelepipedo del peso medio di 25 Kg, con dimensioni di cm 150 x 0,45, 0,45. ALTERNATIVA: pascolamento
<b>Piano colturale</b>	Semina: novembre-dicembre; Concimazione: febbraio-marzo; Sfalcio e raccolta: maggio-giugno.

**SCHEDA SULLA**



<b>Dominio</b>	Eukaryota (Con cellule dotate di nucleo)
<b>Regno</b>	Plantae
<b>Sottoregno</b>	Tracheobionta (Piante vascolari)
<b>Superdivisione</b>	Spermatophyta (Piante con semi)
<b>Divisione</b>	Angiospermae o Magnoliophyta (Piante con fiori)
<b>Classe</b>	Magnoliopsida (Dicotiledoni)
<b>Sottoclasse</b>	Rosidae
<b>Ordine</b>	Fabales
<b>Famiglia</b>	Fabaceae
<b>Specie</b>	<i>Hedysarum coronarium</i> L.
<b>Descrizione</b>	Pianta erbacea perenne con radici a fittone profonde
<b>Fioritura o antesi</b>	Aprile/giugno
<b>Fabbisogno idrico</b>	in asciutto
<b>Tecnica culturale</b>	<p>PREPARAZIONE DEL TERRENO: La preparazione del terreno avviene mediante aratura non molto profonda a circa 25-35 cm., seguita da lavorazioni complementari (epicatura/fresatura), per poi procedere alla semina.</p> <p>GESTIONE INFESTANTI: non necessaria.</p> <p>GESTIONE FITOSANITARIA: non necessaria.</p> <p>RACCOLTA: dopo la falciatura ed eventuale ranghinatura, si potrebbe procedere con la raccolta in balle a forma parallelepipedo del peso medio di 25 Kg, con dimensioni di cm 150 x 0,45, 0,45.</p> <p>ALTERNATIVA: pascolamento</p>
<b>Piano culturale</b>	<p>Semina: novembre-dicembre;</p> <p>Concimazione: febbraio-marzo;</p> <p>Sfalcio e raccolta: maggio-giugno.</p>

**SCHEMA VECCIA**



<b>Dominio</b>	Eukaryota (Con cellule dotate di nucleo)
<b>Regno</b>	Plantae
<b>Sottoregno</b>	Tracheobionta (Piante vascolari)
<b>Supervisione</b>	Spermatophyta (Piante con semi)
<b>Divisione</b>	Magnoliophyta
<b>Classe</b>	Magnoliopsida (Dicotiledoni)
<b>Sottoclasse</b>	Rosidae
<b>Ordine</b>	Fabales
<b>Famiglia</b>	Fabaceae
<b>Specie</b>	<i>Vicia sativa</i> L.
<b>Descrizione</b>	Pianta annua di piccole dimensioni 3-15 cm, più o meno irsuta, con radici poco profonde. Gli steli si intrecciano tra di loro sul terreno, formando una fitta trama, che origina il portamento prostrato e strisciante della pianta.
<b>Fioritura o antesi</b>	Aprile/giugno
<b>Fabbisogno idrico</b>	in asciutto
<b>Tecnica colturale</b>	PREPARAZIONE DEL TERRENO: La preparazione del terreno avviene mediante aratura non molto profonda a circa 25-35 cm., seguita da lavorazioni complementari (erpatura/fresatura), per poi procedere alla semina. GESTIONE INFESTANTI: non necessaria. GESTIONE FITOSANITARIA: non necessaria. RACCOLTA: dopo la falciatura ed eventuale ranghinatura, si procede con la raccolta in balle a forma di parallelepipedo del peso medio di 25 Kg, con dimensioni di cm 150 x 45 x 45.
<b>Piano colturale</b>	Semina: novembre-dicembre; Concimazione: febbraio-marzo; Sfalcio e raccolta: maggio-giugno.



**SCHEDA OLIVO**



<b>Dominio</b>	Eukaryota (Con cellule dotate di nucleo)
<b>Regno</b>	Plantae
<b>Sottoregno</b>	Tracheobionta (Piante vascolari)
<b>Superdivisione</b>	Spermatophyta (Piante con semi)
<b>Divisione</b>	Angiospermae o Magnoliophyta (Piante con fiori)
<b>Classe</b>	Magnoliopsida (Dicotiledoni)
<b>Sottoclasse</b>	Asteridae
<b>Ordine</b>	Scrophulariales
<b>Famiglia</b>	Oleaceae
<b>Specie</b>	<i>Olea europaea</i> L.
<b>Habitat</b>	Area mediterranea
<b>Fioritura o antesi</b>	Aprile/giugno
<b>Radici</b>	Le radici della pianta giovane sono a fittone, poi striscianti e infine superficiali con rigonfiamenti
<b>Fiori</b>	I fiori sono piccoli e insignificanti, con quattro petali bianchi, sono riuniti in grappoli e sbocciano da maggio a giugno. Le infiorescenze dette mignola hanno forma a grappolo
<b>Frutti</b>	Il frutto è una drupa (cioè frutto carnoso che non si apre spontaneamente per far uscire il seme) di peso variabile tra 0,5 e 1,5 gr.
<b>Età e dimensione materiale vegetale</b>	Si utilizzerà materiale vegetale proveniente da vivaio autorizzato dalla regione Sicilia
<b>Cure colturali</b>	Concimazioni (da effettuare assecondando la fisiologia della pianta sottoposta a trapianto); Potature di formazione; Spollonature; Eliminazione e sostituzione delle piante morte; Difesa dalla vegetazione infestante con lavorazione meccanica (trattrice e trinciaerba/erpice); Ripristino della verticalità delle piante, a seguito di cedimenti del suolo o eventi atmosferici; Controllo legature e tutoraggi; Controllo dei parassiti e delle fitopatie Irrigazione di soccorso
<b>Fabbisogno idrico</b>	0,5 m <sup>3</sup> /pianta

**SCHEDA ORIGANO**



<b>Dominio</b>	Eukaryota (Con cellule dotate di nucleo)
<b>Regno</b>	Plantae
<b>Sottoregno</b>	Tracheobionta (Piante vascolari)
<b>Superdivisione</b>	Spermatophyta (Piante con semi)
<b>Divisione</b>	Angiospermae o Magnoliophyta (Piante con fiori)
<b>Classe</b>	Magnoliopsida (Dicotiledoni)
<b>Sottoclasse</b>	Asteridae
<b>Ordine</b>	Lamiales
<b>Famiglia</b>	Lamiaceae
<b>Specie</b>	<i>Origanum vulgare</i> L.
<b>Descrizione</b>	Arbusto piccolo sempreverde eretto con fusti aerei bianchi
<b>Fioritura o antesi</b>	Aprile/giugno
<b>Fabbisogno idrico</b>	3.000 m <sup>3</sup> /ha
<b>Tecnica colturale</b>	<p><b>PREPARAZIONE DEL TERRENO:</b> La preparazione del terreno avviene mediante aratura non molto profonda a circa 25-35 cm.</p> <p><b>SESTO DI IMPIANTO:</b> distanze tra le file di 150 cm e sulla fila di 30-50 cm, con una densità di impianto di circa n. 2 piante/mq.</p> <p><b>CONCIMAZIONE:</b> le piante aromatiche, data la loro natura rustica, presentano limitate esigenze nutritive, tuttavia, risulta consigliabile una concimazione di fondo con buona dotazione organica (30 t/ha di letame maturo in fase di lavorazione principale).</p> <p><b>IRRIGAZIONE:</b> mediante ala gocciolante. epoca marzo-giugno.</p> <p><b>GESTIONE INFESTANTI:</b> meccanico</p> <p><b>GESTIONE FITOSANITARIA:</b> in fase di coltivazione non si evidenziano patologie o infestazioni parassitarie, tali da giustificare un intervento fitosanitario.</p> <p><b>RACCOLTA:</b> manuale o meccanizzata.</p>
<b>Piano colturale</b>	<p>Fase pre-impianto e impianto: Aratura e concimazione pre-impianto: settembre-ottobre; Epicatura pre-impianto: ottobre-novembre; Messa a dimora delle piantine: novembre-dicembre;</p> <p>Fase di produzione: Epicatura tra le file: gennaio-febbraio; Irrigazione: marzo-settembre; Raccolto: maggio-giugno; Epicatura tra le file: giugno-luglio; Ripatura: ottobre-novembre.</p>

**SCHEDA VITE**



<b>Dominio</b>	Eukaryota (Con cellule dotate di nucleo)
<b>Regno</b>	Plantae
<b>Sottoregno</b>	Tracheobionta (Piante vascolari)
<b>Superdivisione</b>	Spermatophyta (Piante con semi)
<b>Divisione</b>	Angiospermae o Magnoliophyta (Piante con fiori)
<b>Classe</b>	Magnoliopsida (Dicotiledoni)
<b>Ordine</b>	Rhamnales
<b>Famiglia</b>	Vitaceae
<b>Specie</b>	<i>Vitis vinifera</i> L., 1753
<b>Habitat</b>	Oggi è coltivato in tutti i continenti.
<b>Fioritura o antesi</b>	Da inizio maggio a inizio giugno
<b>Radici</b>	La vite possiede radici principali, che si sviluppano nei primi tre anni a fini di sostegno e penetrano i primi 30-35 cm di terreno, e di radici di conduzione assorbenti, che periodicamente si rinnovano e giungono a 20-25 cm di profondità.
<b>Fiori e Foglie</b>	Le foglie sono palmate, con profilo asimmetrico, margine irregolarmente dentato, glabra oppure aracnoidea (peli radi e distribuiti come a formare una ragnatela). In autunno le foglie assumono una colorazione gialla o rossa persistendo per un tempo più o meno lungo sulla pianta. I fiori sono poco appariscenti, verdastri, riuniti in infiorescenze a pannocchia dapprima erette poi pendule (grappolo composto).
<b>Frutti</b>	Il frutto è una bacca, detta acino; il colore della bacca matura varia, secondo il vitigno, dal verde al giallo, dal roseo al rosso-violaceo, dal nero o al nero-bluastrò. La conformazione del grappolo è cilindrica, conica o piramidale. In base alla densità degli acini, il grappolo si dice spargolo se ha acini radi e palesemente liberi, tipico per le uve da tavola; si dice serrato un grappolo con acini strettamente pressati, tipico per le uve da vino.
<b>Età e dimensione materiale vegetale</b>	Materiale vivaistico con max 3 anni età. Si utilizzerà materiale vegetale proveniente da vivaio autorizzato dalla regione Sicilia.
<b>Cure colturali</b>	-potatura -palificazione -schermatura del vigneto -accollamento e sfogliatura -diradamento e trattamenti antiparassitari -vendemmia -rincalzatura
<b>Fabbisogno idrico</b>	L'adeguata quantità di acqua è il corrispettivo di almeno 10 mm di pioggia, quindi 20-25 litri per pianta.

**SCHEDA ROSMARINO**



<b>Dominio</b>	Eukaryota (Con cellule dotate di nucleo)
<b>Regno</b>	Plantae
<b>Sottoregno</b>	Tracheobionta (Piante vascolari)
<b>Superdivisione</b>	Spermatophyta (Piante con semi)
<b>Divisione</b>	Angiospermae o Magnoliophyta (Piante con fiori)
<b>Classe</b>	Magnoliopsida (Dicotiledoni)
<b>Ordine</b>	Lamiales
<b>Famiglia</b>	Lamiaceae
<b>Specie</b>	<i>Salvia Rosmarinus</i>
<b>Nomenclatura binomiale</b>	<i>Rosmarinus officinalis</i> L., 1753
<b>Descrizione</b>	Pianta arbustiva sempreverde che raggiunge altezze di 50–300 cm, con radici profonde, fibrose e resistenti, ancoranti; ha fusti legnosi di colore marrone chiaro, prostrati ascendenti o eretti, molto ramificati. Le foglie, persistenti e coriacee, sessili, opposte, sono di colore verde cupo lucente sulla pagina superiore e biancastre su quella inferiore per la presenza di peluria bianca; I fiori ermafroditi sono sessili e piccoli, riuniti in brevi grappoli. L'impollinazione è entomofila, cioè è mediata dagli insetti pronubi tra cui l'ape domestica, che ne raccoglie il polline e l'abbondante nettare, da cui si ricava un ottimo miele.
<b>Fioritura o antesi</b>	da marzo ad ottobre
<b>Fabbisogno idrico</b>	3.000 m <sup>3</sup> /ha
<b>Tecnica colturale</b>	<p><b>PREPARAZIONE DEL TERRENO:</b> La preparazione del terreno avviene mediante aratura non molto profonda a circa 25-35 cm., seguita da lavorazioni complementari (erpicoltura/fresatura).</p> <p><b>SESTO DI IMPIANTO:</b> distanze tra le file di 150 cm e sulla fila di 30-50 cm, con una densità di impianto di circa n. 2 piante/mq.</p> <p><b>CONCIMAZIONE:</b> presenta limitate esigenze nutritive, tuttavia, risulta consigliabile una concimazione di fondo con buona dotazione organica (30 T/ha di letame maturo in fase di lavorazione principale).</p> <p><b>POTATURA:</b> In primavera si rinnova l'impianto cimando i getti principali, per ottenere un aspetto cespuglioso.</p> <p><b>IRRIGAZIONE:</b> mediante ala gocciolante. epoca marzo-agosto.</p> <p><b>GESTIONE INFESTANTI:</b> il controllo delle malerbe viene effettuato meccanicamente</p> <p><b>GESTIONE FITOSANITARIA:</b> in fase di coltivazione non si evidenziano patologie o infestazioni parassitarie, tali da giustificare un intervento fitosanitario.</p> <p><b>RACCOLTA:</b> manuale o meccanizzata.</p>

## 4.2 Fabbisogno irriguo

Le essenze scelte sono molto tolleranti alla carenza idrica e sono in grado di resistere a lunghi periodi di siccità.

In ogni caso le scarse precipitazioni primaverili e le elevate temperature delineano spesso una situazione di grave carenza idrica. Intervenire con l'irrigazione nelle fasi più critiche può essere decisivo per il mantenimento delle coltivazioni. L'area è contigua alla Rete Irrigua Consortile Trapani 1, con la quale la società agricola che gestirà l'impianto, potrà stipulare una convenzione per l'approvvigionamento idrico necessario all'irrigazione.

Di seguito viene riportato il fabbisogno irriguo annuo iniziale per le diverse essenze scelte per l'area di progetto. Nel primo periodo di attecchimento si ipotizza un'irrigazione abbondante di 3 volte al mese per l'ulivo e di 2 volte a settimana per le altre essenze per 6 mesi all'anno. Successivamente al II anno, verificato il corretto attecchimento delle piante arboree lungo la fascia di mitigazione, considerato l'elevato grado di rusticità e tolleranza alla siccità delle essenze selezionate, sarà valutata l'opportunità di gestire in asciutto le piante.

Descrizione	Fabbisogno irriguo annuo	Ettari	Sub-tot
Uliveti	4.000 m <sup>3</sup> /ha	29 ha	116.000 m <sup>3</sup>
Piante aromatiche	3.000 m <sup>3</sup> /ha	14 ha	42.000 m <sup>3</sup>
Vigneti	2.000 m <sup>3</sup> /ha	16 ha	32.000 m <sup>3</sup>
Prato di leguminose	0	135 ha	0
<b>TOTALE</b>			<b>190.000 m<sup>3</sup></b>

## 5 Cure colturali

---

### 5.1 Pratiche agronomiche

Il Piano Colturale oltre alla scelta delle specie e varietà da coltivare comprende la messa a punto di tecniche agronomiche necessarie per raggiungere gli obiettivi prefissati in termini di quantità e qualità delle produzioni agricole e garantire il loro posizionamento nei diversi settori dei mercati di riferimento.

È previsto un piano di gestione delle coltivazioni di durata quinquennale. In genere, la prima fase di gestione, relativa ai due anni successivi alla messa a dimora delle piante arboree, è da considerarsi come una fase di insediamento delle colture con l'intento di garantire l'attecchimento ponendo attenzione all'eliminazione e sostituzione di eventuali piante morte e ad assicurare il corretto approvvigionamento idrico alle piante. Successivamente, le attività agricole da svolgersi potranno essere considerate ordinarie.

#### Tecniche colturali nelle colture arboree

La gestione agronomica di un impianto arboreo prevede le seguenti operazioni:

- irrigazioni, eventualmente di soccorso;
- concimazioni (da effettuare assecondando la fisiologia della pianta);
- potature di formazione;
- spollonature;
- eliminazione e sostituzione delle piante morte;
- difesa dalla vegetazione infestante con lavorazione meccanica;
- ripristino della verticalità delle piante, a seguito di cedimenti del suolo;
- controllo legature e tutoraggi;
- controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere.

	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"</b>	<b>Codice: REL.04</b>	
		Rev.: 00	Pag.: 30 / 52

### Tecniche agronomiche nella coltivazione di specie officinali

Durante l'attecchimento dell'impianto, la manutenzione delle macchie arbustive sarà finalizzata all'ottenimento di uno sviluppo armonico, equamente distribuito in tutto lo sviluppo, e il più possibile rapido. L'esatta definizione dell'epoca e della metodologia di taglio andrà modulata a seconda della specie considerata, delle dimensioni all'impianto e allo sviluppo richiesto in progetto.

### Gestione della flora spontanea

Lungo la fascia perimetrale e tra gli arbusti, il controllo delle infestanti sarà effettuato per mezzo di interventi meccanici, con l'impiego di piccola trattrice con trinciaerba o erpice o per mezzo di un decespugliatore.


## 5.2 Programma quinquennale di gestione delle coltivazioni

Le operazioni di manutenzione sono state articolate in due fasi: la prima relativa ai due anni successivi all'avvio delle attività agricole e la seconda relativa agli interventi agronomici da realizzarsi successivamente.

### Interventi di tecnica colturale nel primo e secondo anno

Gli interventi da eseguire annualmente e, ove necessario, più volte nel corso dell'anno nell'impianto arboreo e arbustivo, consistono in:

- N° 1 intervento di reintegrazione delle fallanze;
- N° 2 interventi di concimazione con concimi organici a lenta cessione;
- N° 1 intervento annuo di potatura di formazione e di rimozione del secco;
- N° 2 verifiche dei pali tutori e dei legacci di consolidamento al fusto;
- N° 1 intervento di controllo fitosanitario ed eventuale intervento antiparassitario;
- N° 3 interventi di rimozione dalla vegetazione infestante con lavorazione meccanica;
- N° 3 interventi di monitoraggio impianto di irrigazione;

	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"</b>	<b>Codice: REL.04</b>	
		Rev.: 00	Pag.: 31 / 52

### Interventi di tecnica colturale dal secondo al quinto anno

Gli interventi da eseguire annualmente e, ove necessario, più volte nel corso dell'anno nell'impianto arboreo e arbustivo, consistono indicativamente in:

- N° 3 sarchiature lungo i filari della fascia perimetrale;
- N° 1 intervento di reintegrazione delle fallanze;
- N° 1 interventi di concimazione con concimi organici a lenta cessione;
- N° 1 intervento di potatura ogni due anni sulle alberature di olivo della fascia di mitigazione e sulle altre essenze;
- N° 1 intervento annuo di spollonatura sugli olivi della fascia di mitigazione;
- N° 3 interventi di rimozione dalla vegetazione infestante con lavorazione meccanica;
- N° 1 verifica dei pali tutori e dei legacci di consolidamento al fusto;
- N° 1 intervento di controllo fitosanitario ed eventuale intervento antiparassitario;
- N° 3 interventi di monitoraggio impianto di irrigazione;

Alla fine del terzo anno potranno essere rimossi i pali tutori.

### Interventi di tecnica colturale per la gestione del prato permanente

Gli interventi da eseguire annualmente comprendono:

- N° 1 semina (novembre-dicembre), da eseguirsi solo una volta durante il ciclo (max ogni 5 anni);
- N° 1 sfalcio (maggio-giugno);



	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"</b>	<b>Codice: REL.04</b>	
		Rev.: 00	Pag.: 32 / 52

### 5.3 Piano di coltivazione e gestione delle colture

La coltivazione del prato di leguminose sarà di “tipo permanente”. Tali superfici potranno essere falciate per la produzione di foraggio.

#### Prato stabile di leguminose

Le normali operazioni colturali per il prato si riepilogano di seguito:

**Preparazione del terreno:** avverrà mediante erpicatura per poi procedere alla semina;

**Gestione infestanti:** secondo i sistemi di gestione integrata;

**Gestione fitosanitaria:** secondo i sistemi di gestione integrata;

**Raccolta:** per il prato stabile migliorato, dopo la falciatura ed eventuale ranghinatura, si procede con la raccolta in balle a forma di parallelepipedo del peso medio di 25 Kg, con dimensioni di cm 150 x 0,45 x 0,45, da effettuarsi con l’ausilio di macchine per conto terzi;

**Rese:** un prato stabile migliorato, coltivato sulle colline in condizioni ordinarie, ha una produzione che si attesta a circa 7,5 t/ha, tuttavia considerato l’ombreggiamento apportato dalle strutture, è opportuno applicare un coefficiente di decremento nella produzione, stimabile in circa il 20 %. Pertanto, la produzione di fieno stimata è di 6 t/ha.

#### Cronoprogramma dei lavori agricoli:

- Semina: novembre-dicembre;
- Concimazione: febbraio-marzo;
- Sfalcio e raccolta: maggio-giugno;

#### Olivo

**Forma di allevamento:** il sistema di allevamento ha lo scopo di dare alla pianta una struttura scheletrica funzionale, al fine di assecondare la fisiologia della specie e consentire la meccanizzazione delle operazioni colturali. La forma di allevamento è il *vaso policonico*, costituita da un tronco alto 100-120 cm da cui dipartono tre o più branche rivestite di branche secondarie con lunghezza crescente dall’alto verso il basso. Ogni branca principale presenta una lunghezza massima di 2-3 m. Questo sistema di allevamento risulta adatto alla raccolta meccanica tenendo adeguatamente raccorciate le branche secondarie e terziarie, onde irrigidirle, sesto indicato 6x6 m.

**Gestione infestanti:** sfalcatura o erpicatura trimestrale.

**Gestione fitosanitaria:** in caso di malattie batteriche l'eliminazione delle parti malate. Per il controllo della Lebbra delle olive (*Gloeosporium olivarum*) si prevedono trattamenti rameici durante il periodo autunnale. Per il controllo delle cocciniglie si prevedono trattamenti con oli bianchi da effettuare durante il periodo primaverile/estivo. Per il controllo dell'occhio di pavone (*Spilotea oleaginea*), un trattamento rameico in caso di raggiungimento della soglia di 30/40 foglie infette a pianta. Per il controllo della mosca dell'olivo (*Bactrocera oleae*) trappole cromotropiche o bottiglie trappola per il monitoraggio degli adulti, in caso di raggiungimento soglia di intervento trattamenti a file alterne con prodotto a base di Spinosad (prodotto consentito in agricoltura biologica).

**Potatura:** in fase di reimpianto attuare un intervento di potatura di ringiovanimento per definire la forma di allevamento. Successivamente, potatura di produzione annuale da eseguirsi durante l'inverno, o ad inizio primavera. Le principali pratiche di potatura sono le seguenti:

- eliminazione succhioni;
- alleggerimento delle cime e delle branche e regolazione dell'altezza con eventuali tagli di ritorno;
- diradamento dei rami di un anno che porteranno le gemme a fiore.

**Irrigazione:** è previsto di continuare a gestire l'oliveto in asciutto (eccezion fatta per gli olivi oggetto di trapianto a cui saranno garantite irrigazioni di emergenza al fine di favorirne l'attecchimento). Se coltivato in irriguo è possibile ottenere un incremento della produzione di circa il 30-40%

**Concimazione:** L'olivo per produrre 100 kg di drupe asporta mediamente 900 g di N, 200 g di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 1000 g di K<sub>2</sub>O. Pertanto, un oliveto in condizioni ordinarie asporta indicativamente 50-70 Kg/ha di N, 15-25 Kg di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 60-90 Kg/ha di K<sub>2</sub>O.

**Raccolta:** epoca tra ottobre e dicembre, può avvenire sia manualmente che con l'ausilio di macchine agevolatrici. Una pianta di olivo produce dai 15 ai 30 kg di olive. È possibile raccogliere circa 10-12 Kg/ora di drupe per operaio. Un oliveto specializzato è in grado di produrre circa 5-6 t/ha di drupe, con una resa al frantoio tra il 15% ed il 20%.

**Rese:** la produzione in olive si stima in 12 t/ha.

### **Cronoprogramma dei lavori agricoli:**

#### **Operazioni pre-impianto**

- Ripulitura da presenza di eventuali residui colturali delle precedenti coltivazioni;
- Concimazione organica di fondo;
- Dissodamento terreno con ripuntatura e sminuzzamento delle zolle;
- Posa impianto di irrigazione con tubazione primaria e secondaria
- Squadratura terreno;
- Piantumazione alberi e tutori;
- Stesura ala gocciolante.

#### Operazioni post-impianto

- Gestione delle infestanti: aprile-settembre
- Raccolta: ottobre-dicembre;
- Potatura: novembre-marzo (dopo la raccolta)
- Irrigazione: giugno-settembre
- Concimazione: giugno-luglio (possibilmente in fertirrigazione durante la stagione irrigua).


#### Vite:

**Forma di allevamento:** il sistema di allevamento ha lo scopo di dare alla pianta una struttura scheletrica funzionale, al fine di assecondare la fisiologia della specie e consentire la meccanizzazione delle operazioni colturali. La forma di allevamento che verrà adottata si uniformerà alla tipologia maggiormente rappresentata nel territorio circostante già interessato dalla presenza di numerosi vigneti.

**Gestione infestanti:** sfalcatura o erpicatura trimestrale.

#### **Cronoprogramma dei lavori agricoli e cure colturali:**

- **Gennaio-febbraio:** la potatura. La potatura stimola la fase di germogliamento.
- **Marzo:** la lavorazione del terreno. Così si ottiene un buon arieggiamento della terra che favorisce la ricrescita delle radici e l'intera vita del suolo si riattiva. Inoltre, questa prima lavorazione distrugge le erbacce cresciute tra i filari. Inoltre, distruggendo le eventuali radici superficiali si sviluppano le radici della vite più profonde
- **Aprile:** la palificazione. Si fa guidando i tralci lungo fili metallici tesi fra i pali dei filari.

	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"</b>	<b>Codice: REL.04</b>	
		Rev.: 00	Pag.: 35 / 52

- **Maggio:** schermatura del vigneto. Per evitare il proliferare di piante erbacee, si effettua in maggio una seconda serie di lavori superficiali sul terreno. Si procede anche a irrorare la vite con prodotti destinati a proteggere le piante da malattie e parassiti. Si eliminano i "succhioni", ramoscelli che spuntano sul fusto, si tagliano i polloni delle radici e si pratica la "scacchiatura", cioè l'asportazione dei germogli non uviferi.
- **Giugno:** accollamento e sfogliatura. Si legano i rami giovani ai filari e si procede alle operazioni di sfogliatura per far sì che la vegetazione rimanga per altezza e spessore entro i limiti desiderati.
- **Luglio-agosto:** diradamento e trattamenti antiparassitari. Se il numero dei grappoli si rivela eccessivo si procederà a un "diradamento", consistente nel togliere i grappoli durante l'estate, prima della maturazione.
- **Settembre-ottobre:** la vendemmia. Il viticoltore esaminerà il livello di maturazione delle uve per fissare la data della vendemmia. A qualche settimana dalla vendemmia, si elimineranno le foglie intorno ai grappoli per migliorarne l'arieggiamento e l'esposizione.
- **Novembre-dicembre:** potatura e rincalzatura. La vite inizia a perdere le foglie ed entra in una fase di riposo invernale. Vengono tagliati i lunghi tralci e rincalzati i ceppi per proteggerli dal freddo e favorire lo scorrimento delle acque piovane durante l'inverno.

### Piante aromatiche

**Forma di allevamento:** il sistema di allevamento ha lo scopo di dare alla pianta una struttura scheletrica funzionale, al fine di assecondare la fisiologia della specie e consentire la meccanizzazione delle operazioni colturali.

**Preparazione del terreno:** La preparazione del terreno avviene mediante aratura non molto profonda a circa 25-35 cm., seguita da lavorazioni complementari (erpatura/fresatura). Seguirà un trapianto che può essere meccanico o manuale, a seconda dell'organizzazione aziendale.

**Sesto di impianto:** Il sesto d'impianto deve essere sufficientemente largo, con distanze tra le file di 120 cm e sulla fila di 50 cm, con una densità di impianto di circa n. 1,5 piante/m<sup>2</sup>.

**Concimazione:** le piante aromatiche, data la loro natura rustica, presentano limitate esigenze nutritive, tuttavia, risulta consigliabile una concimazione di fondo con buona dotazione organica (30 t/ha di letame maturo in fase di lavorazione principale).

**Irrigazione:** in ambienti particolarmente siccitosi, prevede interventi di soccorso durante la stagione più calda o subito dopo il trapianto. In primavera siccitose o dopo uno sfalcio, l'irrigazione, associata alla concimazione con i fertilizzanti di natura organica incide positivamente sulla produzione della massa verde, aumentando la resa per ettaro. Per l'impianto di irrigazione si suggerisce l'utilizzo di ala gocciolante auto compensante.

**Gestione infestanti:** il controllo delle malerbe viene effettuato meccanicamente soprattutto negli impianti con sesti più ampi. Spesso il controllo meccanico delle malerbe sulle file si integra con periodici diserbi manuali sulla fila, soprattutto nei primi anni o dopo un taglio.

**Gestione fitosanitaria:** in fase di coltivazione generalmente non si evidenziano patologie o infestazioni parassitarie, tali da giustificare un intervento fitosanitario.

**Raccolta:** in piccoli appezzamenti la raccolta è effettuata manualmente, tuttavia è possibile effettuare l'operazione meccanicamente attraverso l'impiego di mietilegatrici, nel caso di essenze da falciare, opportunamente modificate che eseguono l'operazione di taglio ad una altezza di 5-10 cm dal suolo. I vantaggi economici della raccolta meccanizzata sono notevoli. Un operatore specializzato, manualmente è in grado di raccogliere mediamente 20 Kg/ora, lo stesso operatore con l'utilizzo di mietilegatrice è in grado di raccogliere mediamente 2.000 Kg/ora.

**Rese:** si stimano produzioni comprese tra 6 e 10 t/ha all'anno di prodotto fresco, con una resa media in secco di circa il 50%.

## 5.4 Macchine ed attrezzature da impiegare

Le macchine e le attrezzature da utilizzare, per conto terzi o di proprietà, sono condizionate fortemente dall'ampiezza dei corridoi di terreno tra le strutture e la loro altezza da terra.

A titolo esemplificativo e non esaustivo, si ritengono necessarie le seguenti macchine ed attrezzature:

1. Trattatrice di media potenza (60-80 hp), per le lavorazioni pre-impianto ed impianto (erpicoltura, semina);
2. Erpice ad asse verticale (larghezza massima 3 metri);
3. Seminatrice (larghezza massima 3 metri);
4. Rullo (larghezza max 2,50 m) da utilizzare nel periodo invernale per favorire il ricaccio del cotico erboso;
5. Falciatrice con barra falciante di larghezza utile compresa max 2,50 m.

Tra le macchine operatrici per la gestione delle aree oggetto di studio si propone:

- Landini Rex 4



ITALIANO		REX 4-080 F-5-V-GT	REX 4-090 F-5-V-GT	REX 4-100 F-5-V-GT	REX 4-110 F-5-V-GT	REX 4-120 F-5-V-GT
<b>MOTORE</b>						
Prodotto da		Deutz AG				
Tipo motore		TCD 2.9 I4 HT				
Potenza nominale (ISO)	Cv/kW	75 / 56	78 / 58	85 / 63	95 / 70	104 / 77
Potenza massima (ISO)	Cv/kW	75 / 56	90 / 66	95 / 70	102 / 75	112 / 82
Regime nominale	giri/min	2200				
Regime di potenza massima	giri/min	1500	1700	1700	1800	2000
Coppia massima	Nm	375	378	400	410	420
Regime di coppia massima	giri/min	1600				
Riserva di coppia	%	56	50	46,3	34,9	25,7
Cilindrata	cm <sup>3</sup>	2900				
Cilindri / Valvole		4/4 / 8				
Classe di emissione		Stage V / Tier 4 Final				
Sistema di post-trattamento		DOC+DPF		DOC+DPF+SCR		
Intervallo di manutenzione		1000 ore				

DIMENSIONI E PESI	
Raso	mm 2140 (F-S-GT) / 2190 (V)
Altezza dal centro dell'assale posteriore al tetto cabina	mm 1930
Altezza dal centro dell'assale posteriore al cofano	mm 825
Larghezza fuori tutto - min - max	mm 1330-1685 (F) / 1100-1775 (S) / 1000-1680 (V) / 1500-1945 (GT)
Dimensione minima pneumatici posteriori - Raggio Indice	mm 380/70R24 - 575 (F-S) / 360/70R20 - 500 (V) / 420/70R24 - 500 (GT)
Dimensione massima pneumatici posteriori - Raggio Indice	mm 420/70R28 - 650 (F-S) / 360/70R28 - 600 (V) / 420/70R30-480/70R28 - 675 (GT)
Peso di spedizione	kg 2900
Peso massimo ammissibile	kg 5250
Predisposizione per attrezzi anteriori e posteriori	○ montata di fabbrica
Zavorre anteriori	○ 6x28 / 8x28 / 4x42 / 6x42 (F-S)    ○ 6x36 / 8x36 (GT)    ○ 6x28 (V)
Zavorre posteriori	○ 2x45 (1 x ruota) / 4x45 (2 x ruota)

Macchina trattrice di tipo specializzato, adoperata tra le colture con spazi ristretti (es. vigneti), con file di larghezza tra i 200 cm e 270 cm. Le dimensioni sono ridotte sia in termini di larghezza (min. 1330 mm, max 1945 mm) che in termini di altezza (inferiore ai 3000 mm) sufficienti per transitare tra le file di pannelli.

Nell'ambito degli attrezzi agricoli si riportano a seguire alcuni macchinari (erpici, seminatrici) che potrebbero trovare applicazione sui terreni oggetto di studio.

- Seminatrice Maschio Gasparo mod. Compagna



VERSIONE	LARGHEZZA DI LAVORO CM	INGOMBRO CM	PROFONDITÀ DI LAVORO CM	NUMERO DI UTENSILI NR.	ELEMENTI DI SEMINA	CAPACITA' TRAMOGGIA (LT)	POTENZA RICHIESTA (HP)
1800	180	185	28	14	14	215	45-100
1300	130	135	28	10	9	140	30-100
2000	200	205	28	16	16	215	60-100
1500	150	155	28	12	11	140	35-100
2300	230	235	28	18	18	285	65-120
2500	250	255	28	20	20	285	70-120
3000	300	305	28	24	24	355	80-130

Un'opzione alternativa, in caso di terreni troppo rocciosi che non sono stati perfettamente spietrati, potrebbe prevedere l'utilizzo di uno spandiconcime adattato per la semina a spaglio:



VERSIONE	CAPACITA' TRAMOGGIA (LT)	PESO (KG)	LARGHEZZA TRASPORTO	RAGGIO SPANDIMENTO (M)
FURBO 150	150	60	0,9	12
FURBO 200	220	65	0,9	12
FURBO 300	260	74	1	12
FURBO 400	280	90	1,1	12
FURBO 500	345	96	1,2	12

## 5.5 Piano di monitoraggio dell'attività agricola

Per il monitoraggio delle colture da mettere a dimora è necessario dotare l'area di mezzi tecnologici in grado di recepire, elaborare e fornire dati d'ausilio alla coltivazione. I dati, quali ad esempio le temperature minime e massime, l'umidità del suolo, della coltura o dell'atmosfera, la direzione del vento, l'intensità della radiazione solare ed eventi meteorici, stoccati da remoto, permettono di elaborare un sistema di supporto decisionale per lo studio della migliore strategia colturale. Individuare il "giusto" momento per l'intervento irriguo consente di perseguire l'efficienza irrigua, cioè ridurre al minimo gli sprechi.

La pianta riceve, utilizza ed assimila acqua e nutrienti in momenti in cui ne necessita realmente, evitando perdite. Con la raccolta dati è possibile seguire il *trend* di produzione nel medio-lungo termine, risparmiare acqua, ed individuare in anticipo i parassiti (es. insetti, funghi ecc.) che potrebbero attaccare le coltivazioni con vantaggi anche, e soprattutto, sull'abbattimento dei costi di gestione e sull'ambiente. Anticipare vuol dire ottimizzare, pertanto la raccolta dei dati rilevati consente all'azienda agricola, in maniera sinergica ed interconnessa.

**GESTIONE DELLA VARIABILITA' SPAZIO-TEMPORALE**



**OTTIMIZZAZIONE DEL RENDIMENTO GLOBALE**



***Monitoraggio variabili fattori climatici nel campo tramite smartphone***



Monitorare a fini produttivi vuol dire rilevare ed avere a portata di un *click* l'andamento delle variabili quanti-qualitative inter ed infra-campo che intervengono nell'ordinamento produttivo: nella fattispecie si vuole, con diverse stazioni meteorologiche dislocate in vaste aree delle zone di impianto, tenere sotto controllo le diverse variabili che intervengono nel processo produttivo (pioggia, direzione ed intensità del vento, umidità, radiazione solare, pressione atmosferica, bagnatura fogliare). L'obiettivo è quello di avere dei modelli previsionali da consultare prima di intervenire, per esempio, con l'irrigazione o col trattamento fitosanitario.

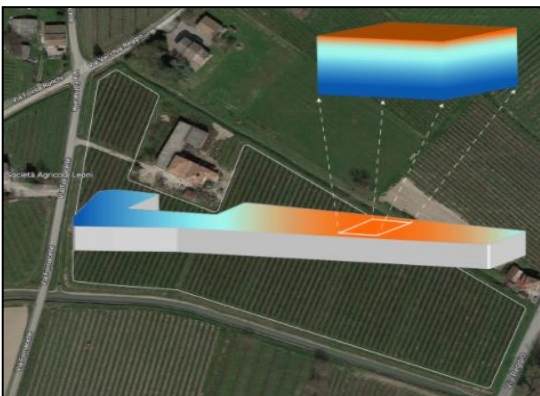
Il sistema di monitoraggio prevede le seguenti attrezzature/strumentazioni:

- a) **Unità centrale** con stazione meteo dotata di: pluviometro, anemometro, barometro, misuratore di radiazione solare, termo-igrometro;
- b) **Unità periferiche** (connesse in modalità wireless) con sensori meteo-climatici per rilevare pluviometria, radiazione solare, temperatura e umidità dell'aria.

Il sistema di gestione e le apparecchiature adottate, saranno inoltre utilizzate anche per la realizzazione e successiva gestione e manutenzione delle fasce verdi perimetrali e per le operazioni di espanto e reimpianto nel medesimo sito di esemplari arborei inclusa la manutenzione

Tale dato consente di:

- analizzare grandi superfici in poco tempo;
- avere un dato puntuale e preciso, basato su un'analisi sui *big data*, e non empirico, basato sull'esperienza o sul "sentito dire";
- ridurre la quantità di sensori di campo che, dislocati in vari punti e profondità del terreno, non riuscirebbero a restituire un dato omogeneo.



*Esempio di mappa 3D con l'individuazione di aree omogenee (zonizzazione) distinte per vigore vegetativo e/o stress idrico. Dallo studio della mappa, interfacciabile via app tramite smartphone, è facile distinguere sia le zone di terreno in funzione dello stato idrico rilevato, sia il momento dell'intervento irriguo.*

## 6 Linee Guida del MITE

---


Con il termine agro-fotovoltaico o agro-voltaico, (in inglese *agro-photovoltaic*, abbreviato APV) si indica un settore, ancora poco diffuso, caratterizzato da un utilizzo "ibrido" dei terreni agricoli, che si dividono tra produzione agricola e produzione di energia elettrica, attraverso l'installazione, sullo stesso terreno coltivato o adibito ad allevamento, di impianti fotovoltaici.

Attualmente la categoria degli impianti agro-fotovoltaici trova la sua identificazione nelle disposizioni nel D.L. 77/2021, convertito con la L. 108/2021, in cui si fornisce la definizione di impianto agro-fotovoltaico, il quale per le sue caratteristiche peculiari (es. tipologia di strutture a inseguimento e spazi tra di esse) utili a coniugare la produzione agricola con la produzione di energia verde, permettendo agli stessi di beneficiare di incentivi statali.

Nello specifico, gli impianti devono essere dotati di "sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate."

I sistemi agrovoltaici costituiscono un approccio strategico e innovativo per combinare il solare fotovoltaico (FV) con la produzione agricola e/o l'allevamento zootecnico e per il recupero delle aree marginali. La sinergia tra modelli di agricoltura 4.0 e l'installazione di pannelli fotovoltaici di ultima generazione potrà garantire una serie di vantaggi a partire dall'ottimizzazione del raccolto e della produzione zootecnica, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo, con conseguente aumento della redditività e dell'occupazione. La Missione 2, Componente 2, del PNRR ha come obiettivo principale l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte.

Nella presente proposta progettuale sarà prevista la realizzazione di un impianto agrovoltaico avanzato.

	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"</b>	<b>Codice: REL.04</b>	
		Rev.: 00	Pag.: 42 / 52

Ai sensi delle Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici del MITE di Giugno 2022, vengono definiti nel dettaglio gli aspetti e i requisiti che il sistema agrivoltaico deve rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui viene realizzato. Nella presente proposta progettuale, si prevede quanto segue:

- Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi (Requisito A);
- Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale (Requisito B);
- Il sistema agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli (Requisito C);
- Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate alla continuità dell'attività agricola (Requisito D);

Nei seguenti paragrafi vengono illustrate le modalità e le caratteristiche con le quali il progetto soddisfa i requisiti indicati dalle Linee Guida.

	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"</b>	<b>Codice: REL.04</b>	
		Rev.: 00	Pag.: 43 / 52

## 6.1 Requisito A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"

Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico è quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica. Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

- A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;
- A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola;


Con riferimento al requisito A.1 *Superficie minima per l'attività agricola*, sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico  $S_{tot}$ ) si dovrebbe garantire che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

Nella tabella sottostante è stata calcolata la superficie destinata all'attività agricola.

<b>Aree da contratto</b>	<i>Area di impianto <math>S_{tot}</math></i>	235,39 ha
<b><i>Superficie minima da coltivare (70% di <math>S_{tot}</math>)</i></b>		164,77 ha
<b>Aree coltivate</b>	<i>Superficie netta coltivata <math>S_{agr}</math></i>	195,36 ha

Considerando che la superficie coltivata dell'impianto risulta essere pari all'83% della superficie totale, **il requisito A.1 risulta soddisfatto.**

	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"</b>	<b>Codice: REL.04</b>	
		Rev.: 00	Pag.: 44 / 52

Inoltre, con riferimento al criterio A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) deve essere inferiore al limite massimo del 40%.

$$LAOR \leq 40\%$$

La densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) risulta essere inferiore al limite massimo del 40%, come di seguito calcolato:

$$LAOR: (Area \text{ tot pannelli}) / (S_{tot} \text{ area}) = 43,18 / 235,39 \text{ ha} = 0,18$$

Nel caso del progetto è stata calcolato che la superficie complessiva coperta dai moduli è pari quindi al 18%. **Pertanto, il requisito A.2 risulta soddisfatto.**

Si può quindi confermare che, complessivamente, il requisito A delle Linee Guida risulta soddisfatto.

## 6.2 Requisito B: produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli

Nel corso della vita tecnica utile del sistema agrivoltaico devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi garantendo:

- B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;
- B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

Per verificare il rispetto del requisito B.1, l'impianto dovrà inoltre dotarsi di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D che verrà illustrato in seguito.

In tale ottica, l'impianto sarà integrato con sistemi di monitoraggio, che consentiranno di verificare, anche con l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione, l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture.

Analizzando ulteriormente nello specifico i criteri delle linee guida, con riferimento al requisito B.1 Continuità dell'attività agricola si evidenzia che durante la vita utile del sistema fotovoltaico dovranno essere verificate a loro volta le seguenti:

- L'esistenza e la resa della coltivazione
- Il mantenimento dell'indirizzo produttivo.

Per verificare il rispetto di tale requisito, è stato valutato il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso. Come evidenziato al capitolo – *Valutazione potenzialità economica* nella presente relazione agronomica, gli effetti dei nuovi indirizzi produttivi dell'area individuata avranno un riscontro positivo sia in termini di produzione lorda vendibile (PLV) che in redditi fondiari. **Pertanto il requisito B.1 risulta soddisfatto.**

In riferimento al requisito B2 producibilità elettrica minima, in base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico ( $FV_{agri}$  in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ( $FV_{standard}$  in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

$$FV_{agri} \geq 0,6 FV_{standard}$$

La producibilità netta dell'impianto in oggetto è di 196 GWh/anno che, rapportata alla superficie  $S_{tot}$  dell'impianto pari a 235,39 ettari, determina un valore di  $FV_{agri}$  pari a 0,83 GWh/ha/anno. Tale producibilità se paragonata a quella di un fotovoltaico standard fisso di riferimento (pari a 0,79 GWh/ha/anno) risulta maggiore del 60% di quest'ultima, infatti:

$$0,83 > 0,6 \cdot 0,79$$

$$0,83 > 0,47$$

**Pertanto, il requisito B.2 si ritiene soddisfatto.**

	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"</b>	<b>Codice: REL.04</b>	
		Rev.: 00	Pag.: 46 / 52

### 6.3 Requisito C: soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra

L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra. L'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole e zootecniche, rientrando nel seguente valore di riferimento:

- 2,1 metri nel caso di attività agricola (altezza minima per consentire la coltivazione sotto i pannelli);
- 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);


In particolare, con un'altezza dei moduli pari a 2,1 m, il progetto afferisce alla tipologia di agrivoltaico elevato di "TIPO 1", ovvero un Sistema agrivoltaico in cui l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole e zootecniche anche sotto ai moduli fotovoltaici. Pertanto, **il requisito C risulta soddisfatto.**

### 6.4 Requisito D: monitoraggio condizioni di esercizio

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto. L'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti. Gli esiti dell'attività di monitoraggio sono importanti per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse. A tali scopi il DL 77/2021 ha previsto che sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio:

- D.1) monitoraggio del risparmio idrico;
- D.2) monitoraggio della continuità dell'attività agricola;

Con riferimento al requisito D.1 i sistemi agrivoltaici possono rappresentare importanti soluzioni per l'ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica, in quanto il fabbisogno di acqua può essere talvolta ridotto per effetto del maggior ombreggiamento del suolo. Negli ultimi anni, in relazione alle politiche sulla condizionalità, il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali ha emanato,

	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"</b>	<b>Codice: REL.04</b>	
		Rev.: 00	Pag.: 47 / 52

con Decreto Ministeriale del 31/07/2015, le “Linee Guida per la regolamentazione da parte delle Regioni delle modalità di quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo”, contenenti indicazioni tecniche per la quantificazione dei volumi prelevati/utilizzati a scopo irriguo. Nel citato decreto è indicato che riguardo l’obbligo di misurazione dell’auto-provvigionamento, le Regioni dovranno prevedere l’impostazione di banche dati apposite e individuare, insieme con il CREA, le modalità di registrazione e trasmissione di tali dati alla banca dati SIGRIAN. Si ritiene quindi possibile fare riferimento a tale normativa, seppur con modalità differenti, anche per il monitoraggio del risparmio idrico in terreni come quelli interessati dal progetto, prevedendo aree dove sia effettuata la medesima coltura in assenza di un sistema agrivoltaico, al fine di poter effettuare una comparazione dei livelli di umidità rilevati. Tali valutazioni possono essere svolte attraverso la raccolta dei dati medi giornalieri e restituiti in un report sintetico triennale redatto da parte del proponente. Si prevede di utilizzare come area di controllo un punto del terreno coltivato con prato ma su cui non sono presenti i pannelli fotovoltaici. Il monitoraggio attraverso l’installazione di un tensiometro (o altro sensore per misurare l’umidità del suolo), dovrebbe mettere in evidenza il fatto che il terreno su cui è presente l’impianto trattiene maggiormente l’umidità del terreno rispetto a quello con medesima coltura ma in assenza di strutture che limitino l’evapotraspirazione. Pertanto, **il requisito D.1 risulta soddisfatto.**

Con riferimento al requisito D.2 gli elementi da monitorare nel corso della vita dell’impianto sono:

- l’esistenza e la resa della coltivazione;
- il mantenimento dell’indirizzo produttivo.

A tale scopo, è prevista la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza annuale. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari). Ai fini della concessione degli incentivi previsti per tali interventi, in attesa di una specifica guida (o disciplinare) dal GSE, le informazioni saranno asseverate da un tecnico secondo le Linee Guida rilasciate dal MITE, oggi MASE. Pertanto, **il requisito D.2 risulta soddisfatto.**



	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"</b>	<b>Codice: REL.04</b>	
		Rev.: 00	Pag.: 48 / 52

## 7 Valutazione della potenzialità economica

### 7.1 Stima dei costi di avviamento delle attività agricole

Nel determinare il costo di impianto si è deciso di utilizzare:

- Per il computo delle spese di impianto per la semina del prato di leguminose si è stimato un importo di 800,00 €/ha;
- Per il computo delle spese di impianto lungo la fascia di mitigazione sono stati considerati “costi semplificati” (D.A. n. 40/ GAB del 31 agosto 2023 Regione Siciliana) per la piantumazione degli ulivi. Nel caso dell’oliveto irriguo, l’importo unitario ad ettaro è di € 7.000,00 comprendente dei costi di impianto, ripristino fallanze, costi accessori, impianto irriguo e costi indiretti.
- Per il computo delle spese di impianto lungo la fascia di mitigazione sono stati considerati “costi semplificati” (D.A. n. 40/ GAB del 31 agosto 2023 Regione Siciliana) per la piantumazione degli ulivi. Nel caso dell’oliveto intensivo, l’importo unitario ad ettaro è di € 18.000,00 comprendente dei costi di impianto, ripristino fallanze, costi accessori, impianto irriguo e costi indiretti.
- Acquisto e messa a dimora di rosmarino in vaso (apertura solchi, distribuzione e messa a dimora piantine, interrimento e sistemazione superficiale) si stima un costo di circa 6,00 €/cadauna (Prezzario Regionale Agricoltura 2023). Considerando un sesto di impianto 1x2 metri (5.000 piante/ettaro), si stimano circa 30.000,00 €/ha.
- Acquisto e messa a dimora di origano officinale (apertura solchi, distribuzione e messa a dimora piantine, interrimento e sistemazione superficiale) si stima un costo di circa 2,00 €/cadauna (Prezzario Regionale Agricoltura 2023). Considerando un sesto di impianto 1x2 metri (5.000 piante/ettaro), si stimano circa 10.000,00 €/ha.
- Acquisto e messa a dimora di vigneti con densità di impianto pari a 1.600 barbatelle/ha, si stima un costo di circa 24.000,00 €/ha.

- Per il computo delle spese di estirpazione e reimpianto di alberi di età adulta si stima un costo forfettario di 200,00 €/pianta;
- Per il computo delle spese inerenti il costo del sistema di monitoraggio agricolo 4.0, si fa riferimento ad un preventivo di un'azienda operante nel settore, che per la soluzione proposta nel progetto prevede un costo di circa € 20.000,00.

Di seguito si elencano in tabella i costi di avviamento di ogni indirizzo produttivo del progetto in esame. Tutti i costi si intendono esclusi IVA ed oneri.

Descrizione	Unità di misura	Costi	Importo
Prato di leguminose	135,54 ha	800,00 €/ha	104.192,00 €
Fascia di mitigazione con ulivi	24,96 ha	7.000,00 €/ha	174.720,00 €
Compensazione esterna con ulivi	1,13 ha	7.000,00 €/ha	7.910,00 €
Uliveto intensivo	2,94 ha	18.000,00 €/ha	52.920,00 €
Origaneto	7 ha	10.000,00 €/ha	70.000,00 €
Rosmarineto	7 ha	30.000,00 €/ha	210.000,00 €
Vigneti	16,61 ha	24.000,00 €/ha	398.640,00 €
Espianto e reimpianto piante adulte (ulivi, palme)	200 piante	200 €/cad.	40.000,00 €
Impianto di monitoraggio agricoltura 4.0	1	€ 20.000,00	20.000,00 €
<b>TOTALE</b>			<b>1.082.622,00 €</b>

	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"</b>	<b>Codice: REL.04</b>	
		Rev.: 00	Pag.: 50 / 52

## 7.2 Stima dei redditi ricavabili dalle produzioni agricole

Lo scopo della tipologia comunitaria consiste nel fornire uno schema di classificazione che consenta un'analisi della situazione delle aziende agricole a livello comunitario fondata su criteri di natura economica, nonché permetta raffronti tra aziende appartenenti a varie classi e tra i risultati economici ottenuti nel tempo e nei diversi Stati membri e loro regioni.

Gli ambiti di applicazione della tipologia comunitaria riguardano, in particolare, i dati rilevati nell'indagine sulla struttura e le produzioni delle aziende agricole (SPA) e dalla Rete di informazione contabile agricola (RICA).

Fino all'anno 2009 questo criterio è stato identificato nel Reddito Lordo Standard (RLS), mentre a partire dal 2010 è coinciso con la Produzione Standard (PS). L'attuale versione della tipologia comunitaria è stata istituita con il Reg. CE n. 1242/2008 e s.m.i.

Nel presente studio si è tenuto conto del dettaglio informativo sulla **Produzione Standard Totale PST della Sicilia** (<https://rica.crea.gov.it/produzioni-standard-ps-210.php>).

Si riportano i dati relativi a due epoche:

- Anno 2024 per lo stato ante;
- Anno 2029 per lo stato post-intervento.

A seguire i risultati scaturenti dall'analisi delle **PS**:

### Stato attuale

Regione P.A.	COD PRODUCT	Rubrica RICA	Descrizione Rubrica	SOC EUR	UM	Sup. coltivata [ha]	Prod. Parziale
Sicilia	O1910T	G03B	Oliveti - per olive da olio (olio)	1.522 €	EUR_per_ha	1	1.522 €
Sicilia	W1100T	G04F	Vigneti da vino	8.664 €	EUR_per_ha	42	363.888 €
Sicilia	C1120T	D02	Frumento duro	955 €	EUR_per_ha	186	177.630 €
<b>Produzione Standard pre Intervento</b>							<b>543.040 €</b>

	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"</b>					<b>Codice: REL.04</b>	
						Rev.: 00	Pag.: 51 / 52

### Stato post-intervento

Regione P.A.	COD PRODUCT	Rubrica RICA	Descrizione Rubrica	SOC EUR	UM	Sup. coltivata [ha]	Prod. Parziale
Sicilia	O1910T	G03B	Oliveti - per olive da olio (olio)	1.522 €	EUR_per_ha	29	44.138 €
Sicilia	J1000T	F01	Prati permanenti e pascoli	315 €	EUR_per_ha	135	40.950 €
Sicilia	I5000T	D34	Piante aromatiche, medicinali e da condimento	27.010 €	EUR_per_ha	14,15	382.191 €
Sicilia	W1100T	G04F	Vigneti da vino	8.664 €	EUR_per_ha	16,6	143.822 €
<b>Produzione Standard post Intervento</b>							<b>612.676 €</b>

Dai valori sopra riportati è possibile evincere un incremento percentuale dell'indice relativo alla Produzione Standard **PS** del 12,8% circa.

## 8 Conclusioni

---

In ragione del contesto territoriale, delle condizioni morfologiche e pedologiche del terreno oggetto di intervento, si ritiene che il sito sia idoneo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico e che le soluzioni agronomiche ipotizzate siano compatibili con il progetto proposto.

Con il congruo dimensionamento del parco macchine e la corretta pianificazione delle operazioni colturali, verrà garantita la produttività dell'impianto e verranno evitati i fenomeni di stanchezza del terreno.

La produzione di fieno, permette di ottenere un prodotto con una lunga shelf-life. Questo gioca un ruolo chiave nella dinamica di commercializzazione di prodotti agricoli perché, oltre ad azzerare eventuale scarto per deperimento, permette di stoccare il materiale in magazzino e collocarlo sul mercato anche in lotti di dimensioni minori e non tutto con un unico conferimento.

Per quanto concerne le esternalità positive, si può affermare che:

1. è garantita una copertura vegetale per tutto l'anno;
2. si preserva la fertilità del terreno ed il relativo quantitativo di sostanza organica;
3. lo sviluppo di specie spontanee a fiore nelle aree a verde contribuirà positivamente sulla tutela degli insetti pronubi;
4. si ridurranno i fenomeni di erosione del suolo per via della copertura vegetale e delle corrette pratiche agronomiche applicate.

Con tale intervento, pertanto, si potrà creare un agro-ecosistema sostenibile sia sul piano ambientale che su quello socio-economico e compatibile con il contesto rurale del circondario.

Nicolosi (CT), 9 luglio 2024

Il Tecnico  
Dott. Agr. Giorgia Borrata