

# RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AGRONOMICA

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO  
"MARGHERITO", DI POTENZA NOMINALE PARI A 48,45708 MW<sub>p</sub>  
SITO NEL COMUNE DI RAMACCA (CT)**



**DOTT. AGR. GIORGIA BORRATA**

Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Provincia di Catania, n. 1507



**BAS ITALY VENTICINQUESIMA S.R.L.**

Società proponente

## Sommario

1	Introduzione .....	2
2	Ubicazione dell'intervento .....	3
3	Agrivoltaico .....	7
3.1	Verifica requisiti del progetto.....	9
3.1.1	Requisito A.....	9
3.1.2	Requisito B.....	10
3.1.3	Requisito D.2.....	12
4	Analisi del contesto agricolo .....	13
4.1	Attuale uso del suolo .....	14
5	Capacità d'uso del suolo.....	15
6	Clima.....	18
7	Proposta progettuale .....	22
8	Schede botaniche essenze selezionate .....	24
9	Fabbisogno irriguo.....	31
10	Stima costi aree a verde e coltivazione .....	32
11	Cure colturali .....	33
11.1	Manutenzione opere a verde .....	33
11.2	Programma quinquennale di manutenzione delle opere a verde .....	34
11.3	Piano di coltivazione e gestione delle colture .....	35
11.4	Macchine ed attrezzature da impiegare .....	40
11.5	Piano di monitoraggio dell'attività agricola – sistemi agricoltura 4.0 .....	42
12	Valutazione potenzialità economica (Produzioni Standard) .....	44
13	Conclusioni .....	45

## 1 Introduzione

La relazione in oggetto è relativa allo "Studio di Impatto Ambientale", (redatto ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/06 e successive modifiche ed integrazioni), inerente al progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico costituito da strutture fisse e relative opere connesse (infrastrutture impiantistiche e civili), ubicato nel Comune di Ramacca (CT), di potenza pari a 48,45708 MWp per complessivi 19,44 ha utilizzati, intesi come area occupata dalle strutture, nello specifico considerando la proiezione al suolo delle strutture fisse inclinate a 30°. L'impianto è soggetto al rilascio di Autorizzazione Unica, ai sensi dell'art. 12 comma 3 del D.Lgs. n. 387 del 2003; il progetto proposto rientra, ai sensi dall'art. 31 comma 6 della legge n. 108 del 2021, tra quelli previsti nell'allegato II alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006 (impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW), pertanto l'intervento è soggetto, ai sensi dell'art. 6 comma 7 (comma così sostituito dall'art. 3 del d.lgs. n. 104 del 2017) del D.Lgs. 152/2006 a provvedimento di VIA (Valutazione di Impatto Ambientale). Il progetto permetterà di rafforzare il polo delle energie rinnovabili in accordo alle linee guida del preliminare di Piano Pears 2030.

## 2 Ubicazione dell'intervento

L'area di impianto ricade all'interno della Provincia di Catania, nel Comune di Ramacca (fuori dal centro abitato), in una zona a vocazione agricola. Tra i centri abitati più vicini vi sono quelli di Raddusa, Aidone e Castel di Iudica rispettivamente a 8,8 km a Nord-Ovest, 12,8 km a Ovest e 9,9 km a Nord-Est.

Il sito è caratterizzato da un andamento plano altimetrico pressoché pianeggiante e si trova ad una altitudine di 202 m circa s.l.m.

Ai fini del presente studio agronomico, si intende per area di impianto lo spazio fisico sul quale verranno installate le strutture.

L'area proposta per la realizzazione del parco agrovoltaico è individuabile dalle seguenti coordinate geografiche:

Latitudine 37°23'56"N, Longitudine 14°36'04"E

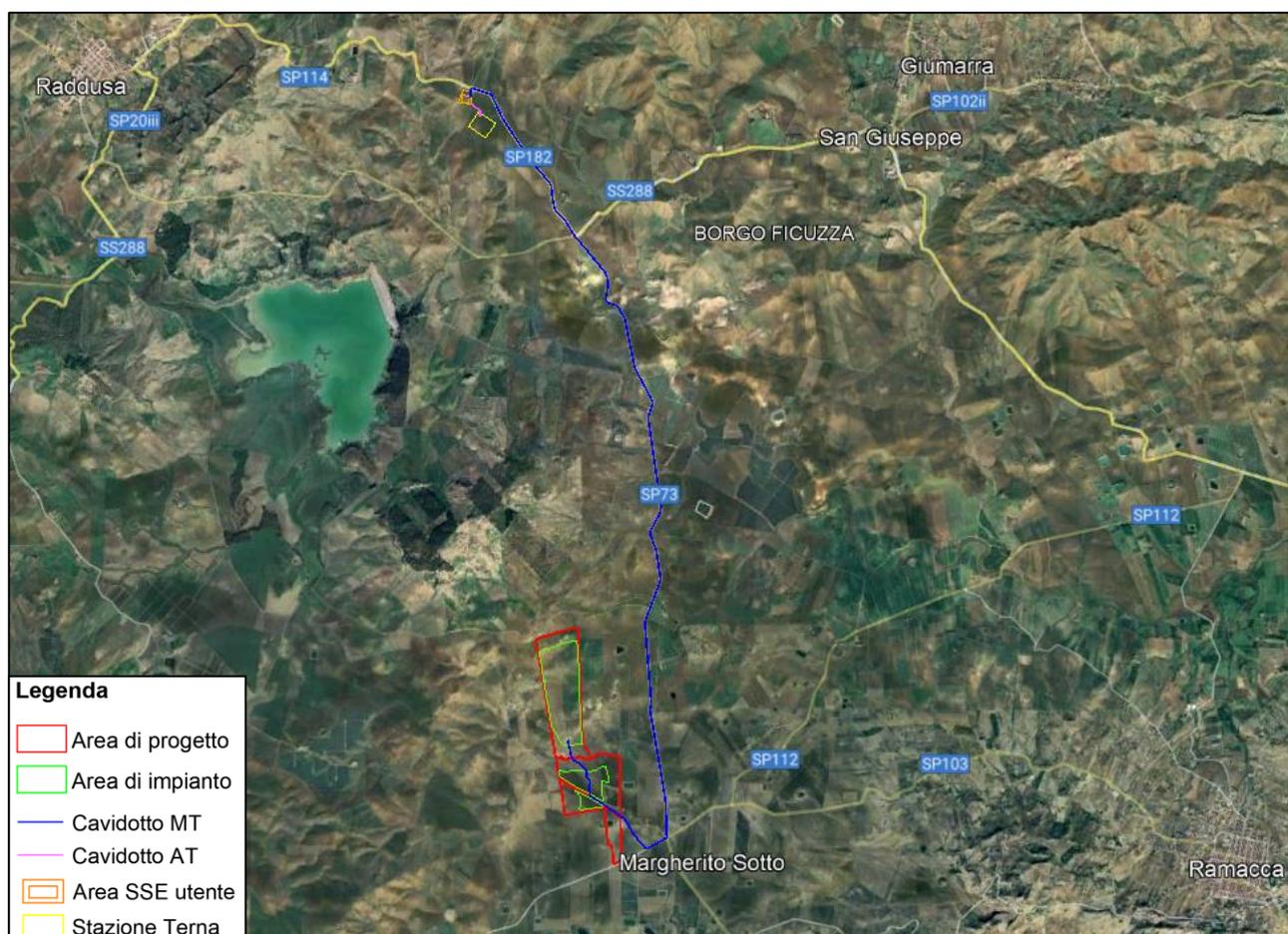


Figura 1 - Individuazione dell'area oggetto di studio (fonte Google Earth).

L'area di progetto, la cui superficie è pari a 128,9 ha, è caratterizzata da un andamento collinare con variazioni di pendenza che si mantengono inferiori al 5% e da campi destinati a seminativo. Essa è censita all'interno del Nuovo Catasto Terreni (N.C.T.) del comune di Ramacca (CT) e ricade nei fogli catastali 129 e 130.

Il territorio è stato suddiviso in paesaggi locali;

I paesaggi locali sono intesi come porzioni di territorio caratterizzati da specifici sistemi di relazioni ecologiche, percettive, storiche, culturali e funzionali, tra componenti eterogenee che conferiscono loro immagine di identità distinte e riconoscibili.

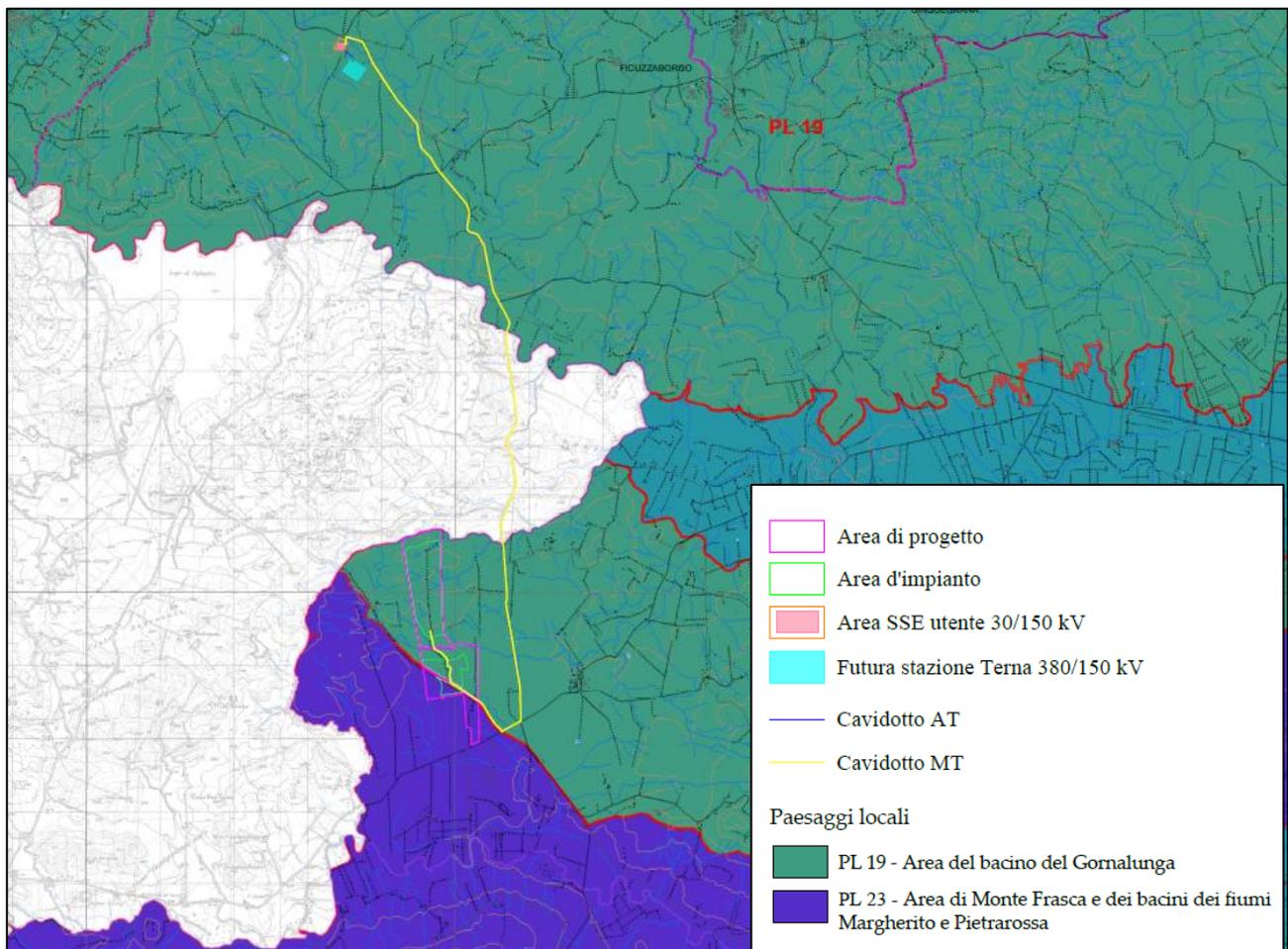


Figura 2 - Stralcio carta dei Paesaggi Locali (Fonte: Piano Paesaggistico Catania)

Nello specifico, l'area di progetto ricade nell'ambito 12 prevalentemente all'interno del PL19 "Area del bacino del Gornalunga" ed in parte all'interno del PL23 "Area di Monte Frasca e dei bacini dei fiumi Margherito e Pietrarossa".

In base alla consultazione online della cartografia del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali dei vincoli ai sensi del D.Lgs. 42/2004, le aree di progetto risultano in parte interne ad aree sottoposte a tutela, indicate dal D.lgs. 42/2004 e s.m.i., come "Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde per una fascia di 150 m. - comma 1, lett. c)".

Queste aree, come si evince dalla figura seguente, verranno escluse dal posizionamento delle strutture e saranno destinate ad aree di compensazione.

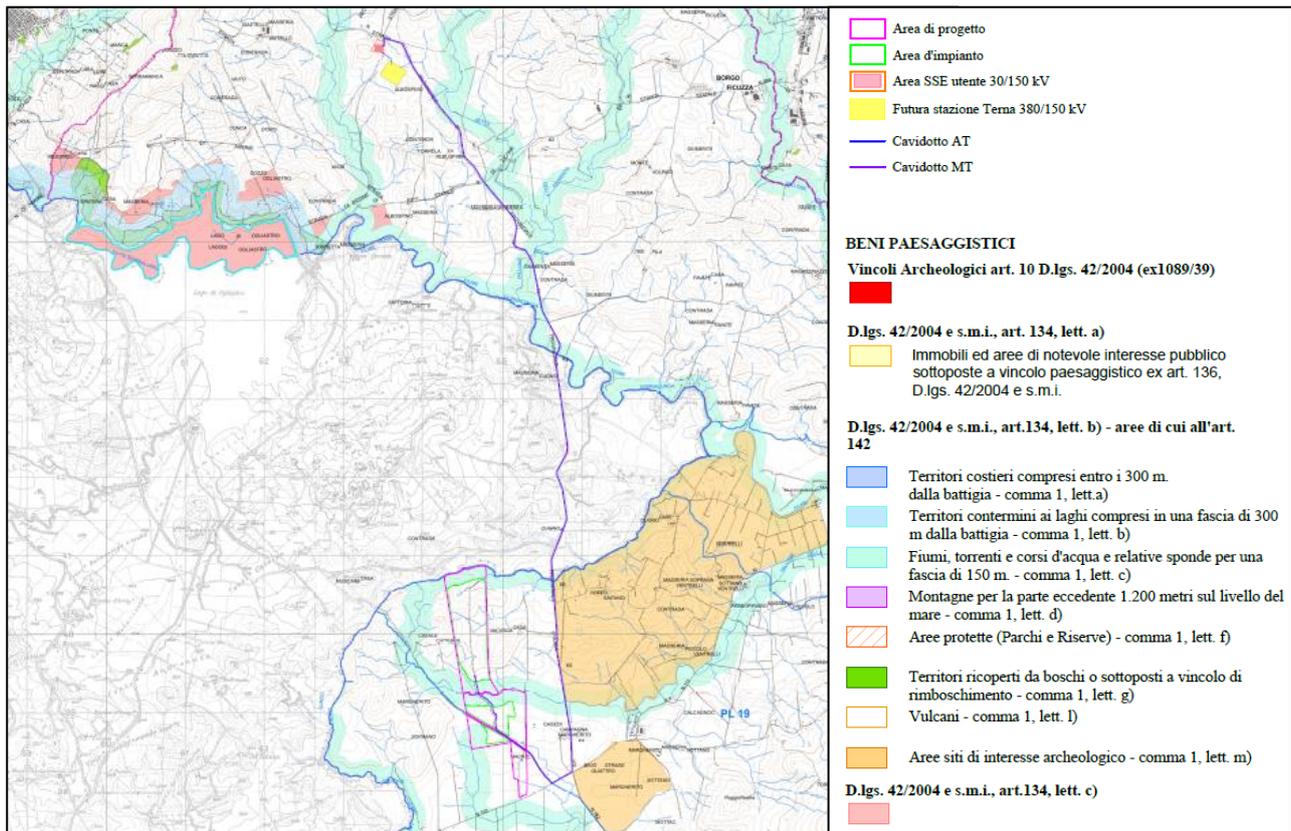


Figura 3 - Stralcio carta beni paesaggistici. Individuazione dell'area di progetto rispetto ad aree vincolate D.Lgs. 42/2004.

Nello specifico, le aree vincolate interessate dalle aree di progetto, ai sensi dell'art. 134 del Codice, sono denominate:

- 19d. Paesaggio delle aste fluviali con elementi di naturalità, aree di interesse archeologico comprese – Livello di tutela 2 (Comprendente i corsi d'acqua Capo Bianco, Secco, Mise, Valetello, Albospino, Giumenta, Chianotta, Mendolo, S.Giuseppe, Sbarda, Olmo, Raso, Ventrilli, La Signora, Turcisi, Polmone e le aree di interesse archeologico di Cozzo Saitano - C.da Ventrelli).

- 23c. Paesaggio delle aste fluviali con elementi di naturalità, aree di interesse archeologico comprese – Livello di tutela 2 (Comprendente i corsi d’acqua Cugno Lungo, Gallinello, Tempio, Margherito, Pietrarossa, Mongialino, Regiadito, S.Francesco, Gallina, Chiapparia, Pezza, Cira, Acqua Bianca e le aree di interesse archeologico di C.da Grotta Cipolle – Piano Casazze, C.da Pietrarossa, C.da Principessa, Poggio Russotto - M. Alfone - S. Cataldo, Poggio S. Giorgio, S. Ippolito, C.da Rocca, P.gio Castelluccio, Serra Pietraliscia-F. dell’Inferno);

Il cavidotto attraversa aree sottoposte a vincolo ai sensi dell’art. 142 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. indicate come “Fiumi, torrenti e corsi d’acqua e relative sponde per una fascia di 150 mt - comma 1 lett. c)”, in corrispondenza dei corsi d’acqua Ventrilli, La Signora, Gornalunga, Albospino.

Nello specifico, le aree vincolate attraversate dal cavidotto sono:

- 19d. Paesaggio delle aste fluviali con elementi di naturalità, aree di interesse archeologico comprese – Livello di tutela 2 (Comprendente i corsi d’acqua Capo Bianco, Secco, Mise, Valetello, Albospino, Giumenta, Chianotta, Mendolo, S.Giuseppe, Sbarda, Olmo, Raso, Ventrilli, La Signora, Turcisi, Polmone e le aree di interesse archeologico di Cozzo Saitano - C.da Ventrelli);
- 19g. Paesaggio naturale del Lago Ogliastro e dei fiumi con alto interesse naturalistico – Livello di tutela 3 (Comprendente i corsi d’acqua Dittaino e Gornalunga).

Si ritiene che questi regimi vincolistici non siano ostativi ai fini della localizzazione dell’elettrodotta, in quanto le soluzioni previste per quest’ultimo saranno, nel caso di attraversamenti dei corsi d’acqua, del tipo TOC.

### 3 Agrivoltaico

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 continuità dell'attività agricola;
- La realizzazione di un sistema di monitoraggio che permetta di verificare l'impatto sulle colture e sulla produttività agricola.

Il decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 1991 (di seguito anche decreto legislativo n. 199/2021) di recepimento della direttiva RED II, pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile in Italia, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050. L'obiettivo suddetto è perseguito in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

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 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);

### 3.1 Verifica requisiti del progetto

In questo paragrafo vengono illustrate le modalità e le caratteristiche con le quali il progetto soddisfa i requisiti indicati dalle Linee Guida. Nella presente proposta progettuale, si prevede quanto segue

#### 3.1.1 Requisito A

##### L'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"

Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico è senz'altro 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.

<i>Area contrattualizzata</i>	128,9 ha
<b><i>Superficie minima da coltivare (70%)</i></b>	90,23 ha
<i>Superficie netta coltivata <math>S_{agr}</math></i>	91,20 ha

Considerando che la superficie coltivata dell'impianto risulta essere pari al 70,7% della superficie totale, **il requisito A.1 risulta soddisfatto.**

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 tot pannelli)/(Sup.Tot area ) = 19,44/128,90 ha = 0,15 ovvero 15%

Nel caso del progetto è stata calcolato che la superficie complessiva coperta dai moduli (nella condizione di maggior ingombro ovvero quando di moduli posti in orizzontale) è pari quindi al 15%. **Pertanto, il requisito A.2 risulta soddisfatto.**

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

### 3.1.2 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 il quale 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.

La proposta agronomica prevede:

- A. Coltivazione di piante ortive
- B. Coltivazione di prati
- C. Coltivazione di ulivi

Appurata l'esistenza della coltivazione come da previsioni progettuali, per verificare il rispetto di tale requisito, dovuti agli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola 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.

Infatti, come evidenziato al capitolo – *Valutazione potenzialità economica*, 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.**

Per verificare il rispetto del requisito B.2 Producibilità elettrica minima, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri 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:

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

La producibilità netta dell'impianto in oggetto è di 69,23 GWh/anno che, rapportata alla superficie  $S_{tot}$  dell'impianto pari a 128,9 ettari, determina un valore di  $FV_{agri}$  pari a 0,53 GWh/ha/anno. Tale producibilità se paragonata a quella di un fotovoltaico standard fisso di riferimento (pari a 0,58 GWh/ha/anno) risulta maggiore del 60% di quest'ultima, infatti:

$$0,53 > 0,6 \cdot 0,58$$

$$0,53 > 0,35$$

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

### 3.1.3 Requisito D.2

#### La continuità dell'attività agricola

Con riferimenti al requisito D.2, come riportato nei precedenti paragrafi, 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 (soggetto terzo rispetto al titolare del progetto agrivoltaico) secondo le Linee Guida rilasciate dal MiTE. Pertanto, **il requisito D.2 risulta soddisfatto.**

## 4 Analisi del contesto agricolo

Storicamente, in questo territorio, per il sostentamento economico delle comunità limitrofe, un ruolo fondamentale è stato svolto dall'agricoltura. Tale attività, nel tempo, ha portato ad una modifica del paesaggio, in cui 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 carattere del Paesaggio Locale è quello agricolo, in cui dominano le colture seminative. La copertura vegetale di origine naturale interessa aree che per caratteristiche intrinseche ed estrinseche non ne hanno permesso la meccanizzazione (terreni con forti declività o con presenza di roccia affiorante).

Le principali coltivazioni praticate sono quelle cerealicole e foraggere. Il cereale maggiormente coltivato è il frumento, mentre le colture foraggere sono costituite da prati polifiti (leguminose e graminacee) e talvolta da prati monofiti.

Il paesaggio agricolo, in tali contesti, si caratterizza della monotonia tipica delle coltivazioni erbacee estensive. Elementi di alternanza nel paesaggio sono determinati da colture ortive (carciofo) e da diversificazioni vegetazionali in aree di ridotta estensione, in cui vi è la presenza di vegetazione naturale. Spesso, questo genere di aree si presenta di forma stretta ed allungata, in corrispondenza di impluvi, o di zone con caratteristiche geo-morfologiche che impediscono l'utilizzo di mezzi agricoli. Sono presenti vecchi casolari, canali di scolo, strade interpoderali.

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 sia 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 agrovoltico, la cui estensione è circoscritta all'area di impianto della superficie < ad 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>).

#### **4.1 Attuale uso del suolo**

L'attuale uso del suolo presso l'area oggetto di studio è:

- Seminativi.

Il contesto territoriale esaminato ricade all'interno degli areali di produzioni agroalimentari di qualità Arancia Rossa di Sicilia IGP, Pagnotta del Dittaino DOP e olio Monte Etna DOP. Tuttavia nelle aree d'impianto non sono presenti territori interessati da colture di qualità o di pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale.

Non ci sono specie tutelate, pertanto, il progetto non interferisce negativamente con la tutela della biodiversità o del paesaggio rurale. Il progetto non compromette la vocazione agricola del territorio dal momento che prevede un contestuale intervento di miglioramento fondiario.

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

I criteri fondamentali della capacità d'uso sono:

- di essere in relazione alle limitazioni fisiche permanenti, escludendo quindi le valutazioni dei fattori socio-economici;
- di riferirsi al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura particolare;
- di 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;
- di 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>CLASSE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>ARABILITA'</b>
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 e della visione dei terreni oggetto di studio, e dalla lettura delle indicazioni classi della Capacità Fondiaria, è possibile ritrarre 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 V-VI** della **Land Capability Classification**.

## 6 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.

In accordo con l'Organizzazione Meteorologica Mondiale, secondo cui "il clima è costituito dall'insieme delle osservazioni meteorologiche relative ad un trentennio", è stato preso in considerazione il trentennio disponibile a noi più vicino, che va dal 1965 al 1994, sulla base dei dati già pubblicati dal Servizio Idrografico. Tra le numerose stazioni presenti in Sicilia si

fa riferimento alla stazione di Ramacca, che risulta essere la stazione più vicina all'area di impianto.

Ramacca m 270 s.l.m.

<i>mese</i>	<i>T max</i>	<i>T min</i>	<i>T med</i>	<i>P</i>
gennaio	15,2	7,2	11,2	57
febbraio	16,0	7,4	11,7	47
marzo	17,4	8,3	12,9	40
aprile	20,5	10,7	15,6	29
maggio	24,8	14,4	19,6	19
giugno	28,7	18,0	23,4	6
luglio	30,8	20,0	25,4	5
agosto	31,2	20,4	25,8	15
settembre	27,6	18,0	22,8	42
ottobre	23,6	14,8	19,2	57
novembre	19,1	10,8	15,0	48
dicembre	16,1	8,4	12,3	68

Figura 4 - Valori delle Temperature (Dati SIAT)

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	12,6	12,9	14,5	17,7	21,7	26,0	11,9	28,4	22,7	19,7	10,2	13,6
5°	13,9	14,1	14,6	18,1	22,1	27,1	29,7	29,4	25,2	20,2	16,2	14,7
25°	14,7	14,6	16,6	19,0	23,6	27,8	30,3	30,3	27,1	22,4	18,3	15,4
50°	15,0	15,9	17,1	20,1	24,3	28,3	31,3	31,0	27,8	24,1	19,4	16,2
75°	15,7	16,6	18,2	21,0	25,7	29,2	32,1	31,9	28,5	24,6	20,7	16,9
95°	16,7	19,1	20,4	25,0	29,2	32,2	33,5	33,1	29,5	25,7	21,3	17,8
max	18,5	20,2	20,8	26,9	29,4	32,6	35,1	33,2	31,4	26,1	21,8	17,9
c.v.	7,2	11,1	9,6	10,7	8,6	5,7	12,3	3,8	5,7	7,1	11,6	6,4

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	4,7	4,4	5,0	8,0	11,8	16,1	7,6	18,5	13,4	11,7	6,5	6,2
5°	5,6	5,5	6,6	8,7	11,9	16,3	18,4	18,9	16,3	12,2	8,2	6,9
25°	6,4	6,5	7,4	9,4	13,0	16,9	19,4	19,3	17,3	13,7	9,7	7,7
50°	7,0	7,4	8,0	10,4	14,0	17,5	20,2	20,2	18,0	14,9	11,0	8,2
75°	7,9	8,1	9,0	11,1	15,1	18,5	21,1	21,0	18,8	15,7	12,0	9,3
95°	9,3	9,2	11,0	14,8	18,3	20,9	22,7	22,4	19,9	17,5	13,0	9,6
max	10,1	10,3	11,3	15,5	19,6	22,2	23,8	22,8	20,2	17,8	14,6	11,8
c.v.	16,9	17,4	17,8	17,6	13,7	8,6	13,4	5,7	7,5	10,9	15,4	13,4

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	8,6	8,7	9,7	12,9	16,8	21,0	9,7	23,7	18,1	15,8	8,4	10,4
5°	9,8	9,8	10,6	13,4	17,1	22,0	24,4	24,2	20,8	16,1	12,2	11,0
25°	10,6	10,6	12,1	14,2	18,5	22,2	24,8	25,1	22,2	18,3	14,0	11,5
50°	11,0	11,6	12,6	15,2	19,2	22,9	25,7	25,6	22,9	19,2	15,6	12,2
75°	11,8	12,3	13,7	16,0	20,3	23,9	26,6	26,6	23,6	20,4	16,1	13,0
95°	12,8	14,3	15,7	19,9	23,7	26,6	27,8	27,6	24,6	21,2	17,0	13,7
max	14,0	14,7	16,0	21,2	24,5	27,4	29,5	27,6	25,8	21,5	18,0	14,6
c.v.	9,7	12,6	11,8	12,9	10,3	6,7	12,6	4,4	6,2	8,2	12,5	8,0

Figura 5 - Valori medi delle Temperature (Dati SIAS)

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	8	8.4	11.1	14.4	19.2	24.1	27	26.8	22.4	18.3	13.5	9.5
Temperatura minima (°C)	3.7	3.6	5.7	8.6	12.6	17	19.7	20	17	13.8	9.4	5.5
Temperatura massima (°C)	13	13.5	16.7	20.2	25.4	30.7	33.8	33.4	28.1	23.5	18.1	14.1
Precipitazioni (mm)	61	49	42	39	21	14	4	10	35	48	49	50
Umidità(%)	80%	76%	71%	64%	54%	47%	44%	47%	62%	72%	78%	80%
Giorni di pioggia (g.)	6	5	5	5	3	2	1	2	4	5	5	5
Ore di sole (ore)	6.3	7.1	8.6	10.1	11.8	12.8	12.8	12.0	9.9	8.1	6.7	6.1

Figura 6 - Valori riassuntivi delle temperature e delle precipitazioni del comune di Ramacca (Dati Climate-Data)

Se compariamo il mese più secco con quello più piovoso verifichiamo che esiste una differenza di Piovogia di 57 mm. Le temperature medie variano di 19.0 °C durante l'anno.

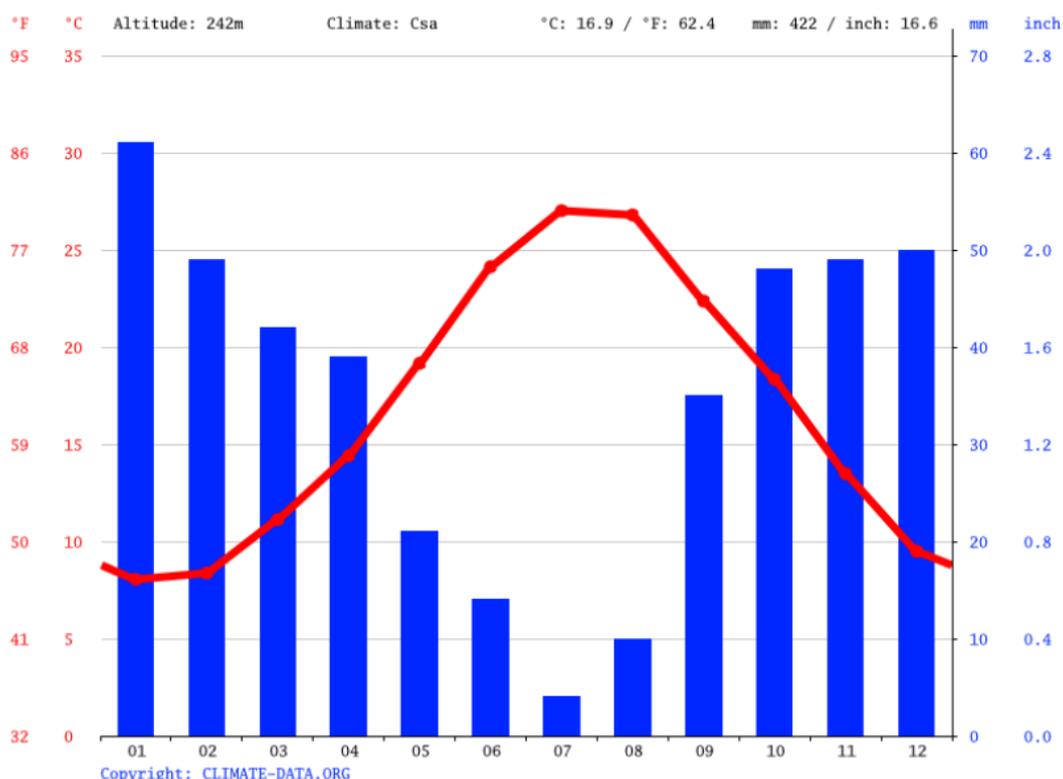


Figura 7 - Andamento della temperatura in relazione alla piovosità(Dati Climate-Data)

## PRECIPITAZIONI

I dati pluviometrici sono riferiti alla stazione di Ramacca.

Ramacca m 270 s.l.m.

	<i>min</i>	5°	25°	50°	75°	95°	<i>max</i>	<i>c.v.</i>
gennaio	5	6	26	43	63	191	200	93
febbraio	2	7	23	39	69	112	136	76
marzo	0	0	16	34	50	108	148	88
aprile	1	1	10	20	45	66	102	86
maggio	1	2	6	12	26	48	120	123
giugno	0	0	0	2	7	21	51	164
luglio	0	0	0	1	6	23	30	161
agosto	0	0	3	7	21	44	115	155
settembre	0	10	17	25	45	92	306	131
ottobre	1	4	19	45	85	136	162	81
novembre	0	1	15	44	65	128	141	81
dicembre	5	8	24	57	83	175	284	91

Figura 8 - Valori delle Precipitazioni (Dati SIAS)

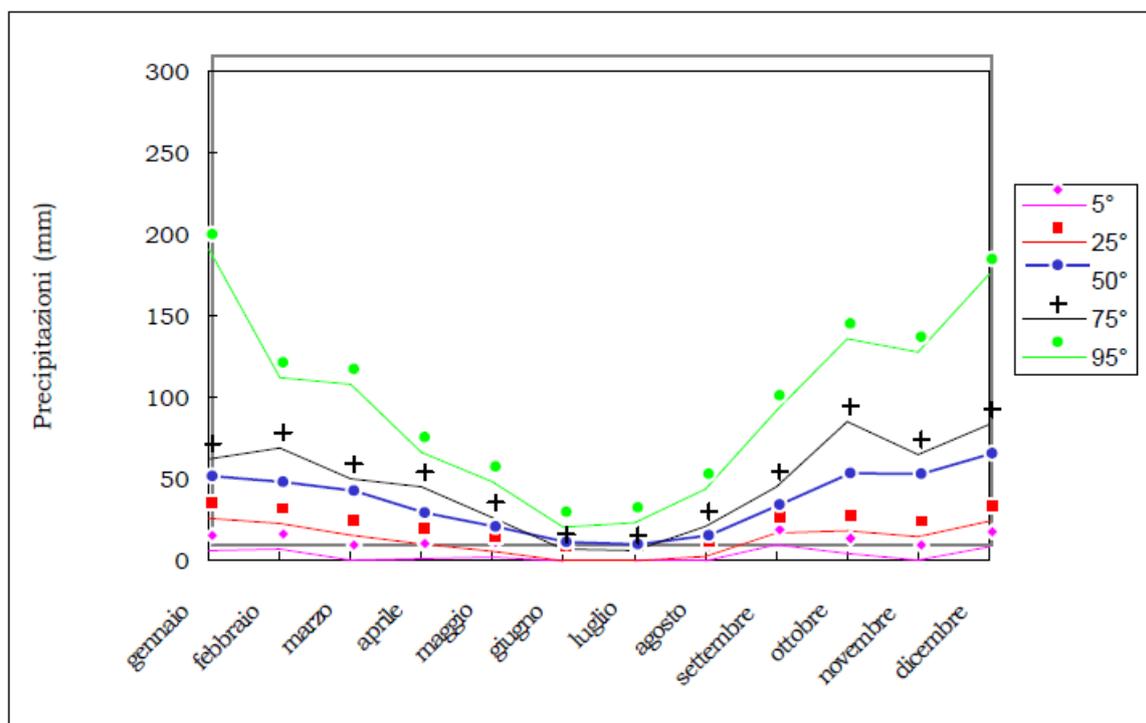


Figura 9 - Valori delle Precipitazioni (Dati SIAS)

## 7 Proposta progettuale

La realizzazione di un parco fotovoltaico in aree agricole è un tema di grande attualità e spesso controverso. La controversia principale riguarderebbe l'impoverimento dell'area agricola ed un conseguente processo di desertificazione.

Configurandosi il progetto in esame come un agro-fotovoltaico, 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 con l'impianto.

Le scelte proposte 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.

Con il seguente indirizzo produttivo, 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. In tal modo saranno presenti:

- Fascia di mitigazione con alberi di ulivo; a perimetro dell'intera area di progetto è prevista la realizzazione di una fascia di mitigazione a verde con piante adatte al clima mediterraneo, che possano ben inserirsi nel contesto paesaggistico, ambientale ed agricolo. La scelta dell'essenza da mettere a dimora lungo la fascia di mitigazione è ricaduta sull'olivo (*Olea europaea*). Si tratta di una specie eliofila che ben sopporta il clima caldo-mediterraneo dell'area. Le piante saranno poste in un doppio filare sfalsato con distanza interasse pari a 5 metri;
- Prato stabile di leguminose tra i pannelli 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;
- Aree di compensazione in cui verranno messi a dimora uliveti di nuovo impianto con un sesto 6x6 metri.



- Area di compensazione in cui verrà realizzato un impianto di colture ortive. Si propone il carciofo (*Cynara cardunculus*).
- Aree di compensazione adibite alla rinaturalizzazione con piante di biancospino (*Crataegus monogyna*), alloro (*Laurus nobilis*).
- Consolidamento degli impluvi con tamerici (*Tamarix gallica*), specie ripariale adatte al contesto territoriale.

## 8 Schede botaniche essenze selezionate

Nella presente proposta progettuale è prevista la realizzazione di

- una fascia di mitigazione con alberi di ulivo;
- un uliveto;
- prato migliorato di leguminose (mix di sementi: veccia, trifoglio e sulla);
- colture ortive (carciofo);
- rinaturalizzazione (biancospino e alloro)

Di seguito si riportano le schede botaniche per le soluzioni sopra indicate:

<b>SCHEDA TRIFOGLIO 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 (epicatura/fresatura), per poi procedere alla semina. GESTIONE INFESTANTI: non necessaria. GESTIONE FITOSANITARIA: non necessaria. RACCOLTA: dopo lo sfalcatura 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 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 (erpicatura/fresatura), per poi procedere alla semina.</p> <p><b>GESTIONE INFESTANTI:</b> non necessaria.</p> <p><b>GESTIONE FITOSANITARIA:</b> non necessaria.</p> <p><b>RACCOLTA:</b> dopo lo sfalcatura ed eventuale ranghiatura, 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><b>ALTERNATIVA:</b> pascolamento</p>
<b>Piano colturale</b>	<p>Semina: novembre-dicembre;</p> <p>Concimazione: febbraio-marzo;</p> <p>Sfalco e raccolta: maggio-giugno.</p>

**SCHEDA VECCIA**


<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>	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>	<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), per poi procedere alla semina.</p> <p><b>GESTIONE INFESTANTI:</b> non necessaria.</p> <p><b>GESTIONE FITOSANITARIA:</b> non necessaria.</p> <p><b>RACCOLTA:</b> dopo lo sfalcatura ed eventuale ranghiatura, 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.</p>
<b>Piano colturale</b>	<p>Semina: novembre-dicembre;</p> <p>Concimazione: febbraio-marzo;</p> <p>Sfalcio e raccolta: maggio-giugno.</p>

**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>	Materiale già presente il loco (piante età adulta) per le sostituzioni/integrazioni 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 infestanti 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>	100 l/pianta
<b>Fonte approvvigionamento idrico</b>	Fornitura irrigazioni di emergenza con autobotte per garantire l'attecchimento delle essenze presenti nella fascia di mitigazione

**SCHEDA CARCIOFO**


<b>Dominio</b>	Eukaryota (Con cellule dotate di nucleo)
<b>Regno</b>	Plantae
<b>Superdivisione</b>	Spermatophyta (Piante con semi)
<b>Divisione</b>	Angiospermae o Magnoliophyta (Piante con fiori)
<b>Classe</b>	Magnoliopsida (Dicotiledoni)
<b>Ordine</b>	Asterales
<b>Famiglia</b>	<i>Asteraceae</i>
<b>Specie</b>	<i>Cynara cardunculus</i> var. <i>scolymus</i>
<b>Descrizione</b>	è una pianta orticola appartenente alla famiglia delle <i>Asteraceae</i>
<b>Fioritura o antesi</b>	In base alla varietà la fioritura avviene tra ottobre e novembre oppure a fine febbraio.
<b>Fabbisogno idrico</b>	Tra i 2500 ed i 4000 mc/ha, in funzione dell'andamento climatico.
<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 (epicatura/fresatura), per poi procedere alla messa a dimora di gemme (ovuli) o polloni basali (carducci).</p> <p><b>IRRIGAZIONE:</b> da fine luglio all'autunno. Con l'irrigazione ad aspersione: turno irriguo compreso tra 7 e 10 giorni e il volume d'adacquamento dovrebbe aggirarsi intorno a 800 mc/ha la prima volta, 500 mc/ha le altre volte; con la microirrigazione il turno irriguo è ogni 11-12 giorni con un volume di adacquamento di 300 mc/ha per ogni intervento;</p> <p><b>GESTIONE INFESTANTI:</b> meccanica.</p> <p><b>GESTIONE FITOSANITARIA:</b> secondo disciplinare integrato e a seguito di attività di monitoraggio.</p> <p><b>RACCOLTA:</b> manuale con macchine facilitanti.</p>
<b>Piano colturale</b>	<p>Semina: tra giugno e luglio gli ovuli, in autunno i carducci;</p> <p>Concimazione: i terreni devono essere ricchi di azoto e potassio. Nei terreni ricchi di calcio per assicurare la copertura del fabbisogno potassico, bisogna aumentare le somministrazioni di potassio perché le radici del carciofo assorbono preferenzialmente cationi bivalenti (Ca, Fe, Mg) invece che monovalenti (K, Na).</p> <p>Raccolta: autunnale o primaverile.</p>

<b>SCHEDA BIANCOSPINO</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>	Rosales
<b>Famiglia</b>	Rosaceae
<b>Specie</b>	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.
<b>Habitat</b>	Predilige temperature miti, ma tollera bene anche il freddo invernale, indifferente al substrato, vegeta ai margini dei boschi di latifoglie, arbusteti, dalla pianura sino a 1.400 m s.l.m.
<b>Fioritura o antesi</b>	maggio-giugno
<b>Fiori</b>	I fiori sono raggruppati in corimbi, che ne contengono circa 5-25. I petali sono di colore bianco-rosato e lunghi 5 o 6 millimetri.
<b>Frutti</b>	Il frutto è un pomo globoso o cilindrico, coronato dai resti del calice, glabro, rosso, che misura 5,5-12 x 4.4-10 mm, con al suo interno un solo nocciolo monospermo, largamente ellissoide, solcato dorsalmente e ventralmente, con superficie opaca, tuberculata, brunastra.
<b>Età e dimensione materiale vegetale</b>	Materiale vivaistico con max 3 anni età, in contenitore di materiale plastico diametro 20 cm con altezza di circa 0,5 metri
<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
<b>Fabbisogno idrico</b>	100 l/ha per anno
<b>Fonte approvvigionamento idrico</b>	Fornitura irrigazioni di emergenza con autobotte per garantire l'attecchimento

<b>SCHEDA ALLORO</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>	Magnoliidae
<b>Ordine</b>	Lurales
<b>Famiglia</b>	Lauraceae
<b>Specie</b>	<i>Laurus nobilis</i> L.
<b>Habitat</b>	Area mediterranea
<b>Fioritura o antesi</b>	Marzo/Aprile
<b>Fiori</b>	Di colore giallo chiaro, riuniti a formare una infiorescenza ad ombrella, compaiono a primavera, generalmente in marzo-aprile.
<b>Frutti</b>	Drupe nere e lucide (quando mature) con un solo seme. Le bacche maturano a ottobre-novembre.
<b>Età e dimensione materiale vegetale</b>	Materiale vivaistico con max 3 anni età, in contenitore di materiale plastico diametro 20 cm con altezza di circa 1,5 metri
<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
<b>Fabbisogno idrico</b>	100 l/pianta
<b>Fonte approvvigionamento idrico</b>	Fornitura irrigazioni di emergenza con autobotte per garantire l'attecchimento

## 9 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 opere a verde.

La fornitura irrigua sulle aree oggetto di coltivazione sarà fornita dai pozzi aziendali. Per garantire l'attecchimento delle piante si provvederà a fornire irrigazioni di emergenza, anche con l'eventuale ausilio di autobotti.

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. Per le tamerici si dovrà effettuare l'irrigazione con cadenza di 15 giorni tra giugno e settembre. 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. Le aree destinate a coltivazione di piante ortive prevedono invece il mantenimento del regime irriguo.

<b>ESSENZA</b>	<b>FABBISOGNO IRRIGUO ANNO</b>	<b>TOT piante o ettari</b>	<b>SUB-TOT [m<sup>3</sup>]</b>
Ulivo	0,5 m <sup>3</sup> /pianta	4690 piante	2345
Alloro	1,5 m <sup>3</sup> /pianta	114 piante	171
Biancospino	1,5 m <sup>3</sup> /pianta	141 piante	211,5
Orto	3.000 m <sup>3</sup> /ha	16,7 ha	50100
Prato	0	56,72 ha	0
<b><u>TOTALE</u></b>			<b><u>52.827,5</u></b>

## 10 Stima costi aree a verde e coltivazione

Di seguito si elencano i costi di impianto di ogni essenza del progetto in esame. Tutti i costi si intendono esclusi IVA ed oneri.

- Prato: per il computo delle spese di impianto per la semina del prato di leguminose si è stimato un importo di 500,00 €/ha. Il costo di 56,72 ha sarà di circa € 28.360,00.
- Uliveto: per il computo delle spese di impianto per la piantumazione degli ulivi lungo la fascia di mitigazione e nelle aree di compensazione sono stati considerati i “costi semplificati” (D.A. n. 40/ GAB del 31 agosto 2023 Regione Siciliana). Nel caso dell’oliveto in asciutto, l’importo unitario ad ettaro è di € 7.000,00 compresi i costi di impianto, ripristino fallanze, costi accessori e costi indiretti. Considerando una superficie di circa 17,8 ettari, si prevede un costo di € 124.600,00.
- Orticole: Come coltura orticola viene proposto il carciofo.  
Una carciofaia tipo prevede un investimento di circa 10.000 piante/ha.  
Il valore massimo per le spese di impianto e attività connesse (MASAF - Protocollo N. 0259791 del 19/05/2023) è:  $2.042,25 + 0,069 \text{ €} \times \text{numero piante}$ . Dove si considerano:
  - Costi di preparazione del terreno €/ha 2.042,25 (comprensivo della concimazione di fondo se realizzata e supportata da analisi del terreno ed indicazioni di un tecnico € 641,85; diversamente il costo si attesta a € 1.200/ettaro);
  - Costo per la messa a dimora delle piante: € 0,069 per pianta per operazione manuale o 0,049 € per operazione meccanizzata.
- Rinaturalizzazione: Per ogni nuova pianta si stima un costo pari a 8 € cadauna. Il costo di circa 346 piante sarà di € 2.768,00.
- Irrigazione: l’impianto di microirrigazione con ala gocciolante avrà un costo di circa 3€/m.
- Monitoraggio: per il computo delle spese inerenti al 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.

## **11 Cure colturali**

### **11.1 Manutenzione opere a verde**

Il piano di manutenzione si rende necessario per il completamento delle opere e risulta strumento essenziale per garantire il mantenimento dei risultati raggiunti con la realizzazione dell'intervento di riqualificazione.

È previsto un piano di manutenzione quinquennale. In generale la prima fase di gestione, relativa ai due anni successivi alla realizzazione, è da considerarsi di assestamento dell'area a verde nel suo complesso. Successivamente ai primi due anni, la manutenzione può considerarsi ordinaria.

La manutenzione del materiale vegetale per i primi due cicli vegetativi, segue l'intento di garantire l'attecchimento, pertanto si porrà attenzione a provvedere all'eliminazione e sostituzione di eventuali piante morte e ad assicurare il corretto approvvigionamento idrico alle piante.

### **Manutenzione impianto arboreo**

La manutenzione della vegetazione arborea 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.

### **Manutenzione impianto arbustivo**

Per i primi anni dall'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. Un taglio anticipato piuttosto che ritardato, oppure più o meno intenso, determina risposte vegetative assai diverse a seconda della specie considerata. Gli interventi cesori, in queste prime fasi, andranno generalmente effettuati con attrezzature manuali, evitando l'impiego di tosasiepi.

### **Gestione delle infestanti**

Lungo la fascia perimetrale e tra gli arbusti la gestione delle infestanti sarà effettuata per mezzo di interventi meccanici, con l'impiego di piccola trattrice e trincia erba/erpice, decespugliatore.

### **11.2 Programma quinquennale di manutenzione delle opere a verde**

Le operazioni di manutenzione sono state articolate in due fasi: la prima relativa ai due anni successivi alla realizzazione degli interventi e la seconda relativa agli interventi successivi al terzo anno.

#### **Interventi di manutenzione 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;

#### **Interventi di manutenzione successivi 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 in:

- N° 3 (indicativamente) 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.

### **Programma di manutenzione prato permanente**

Gli interventi da eseguire annualmente:

- N° 1 Semina (novembre-dicembre), da eseguirsi solo una volta durante il ciclo (max ogni 7 anni);
- N° 1 Sfalcio (maggio-giugno);

### **11.3 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 che si possono accomunare sia per il prato di trifoglio che per il grano, 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 6-8 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 4-5 m. Questo sistema di allevamento risulta adatto alla raccolta meccanica tenendo adeguatamente raccorciate le branche secondarie e terziarie, onde irrigidirle, sesto indicato 6 per 6 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 100kg 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. 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 120 q.li/ha.

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

#### Operazioni pre-impianto

- Ripulitura da presenza di eventuali residui colturali precedenti coltivazioni;
- Concimazione organica di fondo;
- Scasso terreno con rippatura 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).

## **Carciofo**

**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 messa a dimora di gemme (ovuli) o polloni basali (carducci).

**Sesto di impianto:** il sesto d’impianto prevede distanza media è di cm 100 x 100 o cm 120 x 120, in modo da ottenere un numero di piante all'ettaro intorno a 7-10 mila.

**Concimazione:** i terreni devono essere ricchi da azoto e potassio. Nei terreni ricchi di calcio per assicurare la copertura del fabbisogno potassico, bisogna aumentare le somministrazioni di potassio perché le radici del carciofo assorbono preferenzialmente cationi bivalenti (Ca, Fe, Mg) invece che monovalenti (K, Na).

**Irrigazione:** l’irrigazione viene effettuata da fine luglio all’autunno. Con l’irrigazione ad aspersione: turno irriguo compreso tra 7 e 10 giorni e il volume d’adacquamento si aggira intorno a 800 mc/ha la prima volta, 500 mc/ha le altre volte; con la microirrigazione il turno irriguo è ogni 11-12 giorni con un volume di adacquamento di 300 mc/ha per ogni intervento; quindi il fabbisogno irriguo è tra i 2500 ed i 4000 mc/ha, in funzione dell’andamento climatico.

**Gestione infestanti:** il controllo delle malerbe viene effettuato meccanicamente soprattutto negli impianti con sestini più ampi. Spesso il controllo meccanico delle malerbe sulle file si integra con periodici diserbi manuali sulla fila.

**Gestione fitosanitaria:** in fase di coltivazione non si evidenziano patologie o infestazioni parassitarie, tali da giustificare un intervento fitosanitario. I carciofi sono robusti e tendono a non ammalarsi tuttavia in condizioni colturali non idonee può manifestarsi la diffusione degli afidi, della vanessa, del mal bianco e l’attacco di vanessa, gelechia e nottua minatrice. Per evitare le infestazioni parassitarie occorre evitare il ristoppio, visto che la “stanchezza” del terreno è la causa predisponente. Pertanto è indispensabile attuare opportune rotazioni, gestire le consociazioni con peperoni, cipolla, indivia, scarola, fagiolini nani, piselli, melone, cavolo, lattuga, piselli, fagioli e porri e il sovescio (con semina

autunnale, trinciatura e interrimento a inizio dicembre o semina primaverile trinciatura e interrimento a inizio giugno) con brassicacee (senape, rucola, rapa, ecc.) in fioritura, quando sono più ricche di glucosinolati, isotiocianati e nitrili dall'azione biocida sia contro i nematodi che contro le crittogame del terreno.

**Raccolta:** L'epoca di raccolta varia a seconda della varietà di prodotto, di solito autunnale o primaverile. La raccolta dei capolini avviene manualmente, è possibile l'uso di macchine facilitanti per rendere più efficiente e agevole la raccolta manuale. Nel complesso una carciofaia produce 50-100 mila capolini ad ettaro, pari ad una produzione in peso di 60-120 quintali ad ettaro.

## 11.4 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. Trattore di media potenza (100-130 hp), per le lavorazioni pre-impianto ed impianto (aratura, erpicatura, semina);
2. Fresatrice e/o Erpice (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-S-V-GT	REX 4-090 F-S-V-GT	REX 4-100 F-S-V-GT	REX 4-110 F-S-V-GT	REX 4-120 F-S-V-GT
<b>MOTORE</b>	Deutz AG				
Prodotto da	Deutz AG				
Tipo motore	TCD 2.9 14 HI				
Potenza nominale (ISO)	Cv/kW	75 / 56	78 / 58	85 / 63	95 / 70
Potenza massima (ISO)	Cv/kW	75 / 56	90 / 66	95 / 70	102 / 75
Regime nominale	giri/min	2200			
Regime di potenza massima	giri/min	1500	1700	1700	1800
Coppia massima	Nm	375	378	400	410
Regime di coppia massima	giri/min	1600			
Ritorno di coppia	%	56	50	46,3	34,9
Cilindrata	cm <sup>3</sup>	2900			
Cilindri / Valvole		4/16/8			
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	
Passo	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 - 600 (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 / 8x42 (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

### 11.5 Piano di monitoraggio dell'attività agricola – sistemi agricoltura 4.0

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.

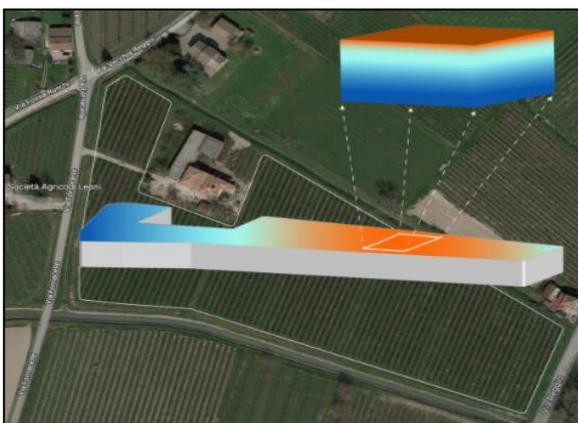
Il sistema di monitoraggio prevede le seguenti attrezzature/strumentazioni:

- 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. Dalla 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.*

## 12 Valutazione potenzialità economica (Produzioni Standard)

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 2023 per lo stato ante;
- Anno 2028 per lo stato post-intervento.

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

### Stato attuale

Regione_P.A.	Rubrica_RICA	Descrizione_Rubrica	SOC_EUR	UM	Ettari coltivati	Produzione parziale €
Sicilia	D02	Frumento duro	955	EUR_per_ha	128,9	123.100
<b>Produzione Standard pre Intervento</b>						<b>123.100 €</b>

### Stato post-intervento

Regione_P.A.	Rubrica_RICA	Descrizione_Rubrica	SOC_EUR	UM	Ettari coltivati	Produzione parziale €
Sicilia	D14A	Orticole - all'aperto - in pieno campo	12.760	EUR_per_ha	16,69	212.967
Sicilia	D18A	Prati avvicendati (medica, sulla, trifoglio, lupinella, ecc.)	317	EUR_per_ha	56,72	17.983
Sicilia	G03B	Oliveti - per olive da olio (olio)	1.522	EUR_per_ha	17,8	27.094
<b>Produzione Standard post Intervento</b>						<b>258.044 €</b>

Dai valori sopra riportati è possibile evincere un incremento percentuale dell'indice relativo alla Produzione Standard **PS** del 109,6 % circa.

## 13 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 agrofotovoltaico e che le soluzioni agronomiche ipotizzate sono 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 diversificata e con pluralità di specie;
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 sugli 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 micro-ecosistema di natura agricola, sostenibile sia sul piano ambientale che sul piano economico e compatibile con il contesto rurale del circondario.

Avendo portato a compimento l'incarico, si rassegna la presente relazione.

Catania (CT)

22 Febbraio 2024

Il Tecnico  
Dott. Agr. Giorgia Borrata