

REGIONE SICILIA

Provincia di Catania

COMUNE DI RAMACCA



AGROVOLTAICO CONTRADA ALBOSPINO

OGGETTO	AMBIENTALE-RELAZIONI	03-AGCA-VIA.03
ELABORATO	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AGRONOMICA	CODICE ELABORATO

PROGETTO	IMPIANTO DENOMINATO "AGROVOLTAICO CONTRADA ALBOSPINO", DI POTENZA DI GENERAZIONE PARI A 51,89 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 50 MW E POTENZA DEL SISTEMA DI ACCUMULO PARI A 10 MW, SITO IN LOCALITA' ALBOSPINO COMUNE DI RAMACCA (CT)
----------	---

Data	Revisione	Descrizione	Elaborazione	Verifica
Marzo 2022	00	Emissione per procedura di VIA	Agr. E. Mellia	Agr. E. Mellia

PROPONENTE	FRI-EL SOLAR S.r.l. Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it
------------	---

FRI-EL SOLAR

PROGETTAZIONE	 E-PRIMA S.R.L. Via Manganelli 20/G - 95030 Nicolosi (CT) tel:095914116 - cell:3339533392 email:info@e-prima.eu
---------------	---

E-PRIMA

SCALA:	-----
--------	-------

FORMATO:	A4
----------	----

Sommario

1. Introduzione	3
2. Ubicazione dell'intervento	4
3. Il paesaggio agrario	6
4. Colture agrarie in atto	7
5. Futuro uso agricolo dell'area di impianto	8
6. Indirizzo produttivo in previsione di progetto	12
7. Piano colturale in previsione di progetto	13
8. Cure colturali e rese	14
9. Interventi di mitigazione e compensazione	14
10. Fabbisogno irriguo	21
11. Stima costi impianto aree a verde	22
12. Piano di manutenzione aree verdi	23
12. Macchine e attrezzature da impiegare	28
13. Tecnica colturale e rese	29
14. Lavorazioni agricole ordinarie in previsione di progetto	30
15. Bilancio economico relativo al progetto agronomico proposto	31
16. Conclusioni	34

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 il progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico costituito da tracker monoassiali e strutture fisse e relative opere connesse (infrastrutture impiantistiche e civili), ubicato nel Comune di Ramacca (CT), di potenza pari a 51,89 MWp per complessivi 24,3 ha utilizzati intesi come area occupata dalle strutture, nello specifico considerando la proiezione al suolo delle strutture fisse inclinate a 30° e dei tracker alla loro massima estensione, ovvero a 0°. 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

I terreni oggetto di analisi ricadono nell'area Calatina, più precisamente nel Comune di Ramacca (CT).

I terreni sono catastalmente individuati al N.C.T. del suddetto Comune ai fogli di mappa nr. 36 e 76, e sono descritti dalle particelle meglio individuate in tabella riepilogativa.

Particelle contrattualizzate		
Comune	Foglio	Particella
Ramacca	36	5
Ramacca	36	47
Ramacca	36	76
Ramacca	36	79
Ramacca	36	80
Ramacca	36	102
Ramacca	36	103
Ramacca	36	110
Ramacca	36	117
Ramacca	36	118
Ramacca	76	1
Ramacca	76	11
Ramacca	76	13
Ramacca	76	14
Ramacca	76	17
Ramacca	76	18
Ramacca	76	19
Ramacca	76	20
Ramacca	76	21
Ramacca	76	23
Ramacca	76	32
Ramacca	76	36
Ramacca	76	38
Ramacca	76	46
Ramacca	76	47
Ramacca	76	49

Ramacca	76	51
Ramacca	76	54
Ramacca	76	55
Ramacca	76	56
Ramacca	76	57
Ramacca	76	58
Ramacca	76	59
Ramacca	76	62
Ramacca	76	63
Ramacca	76	81
Ramacca	76	90
Ramacca	76	91
Ramacca	76	94
Ramacca	76	102
Ramacca	76	103
Ramacca	76	104
Ramacca	76	116
Ramacca	76	122
Ramacca	76	126
Ramacca	76	127
Ramacca	76	128
Ramacca	76	130
Ramacca	76	131
Ramacca	76	132
Ramacca	76	133
Ramacca	76	135
Ramacca	76	136
Ramacca	76	142

Di seguito si riporta un'immagine di Google Earth dalla quale è possibile identificare le aree di impianto costituite dalle particelle sopra elencate.



Figura 1- Ortofoto di Google Earth delle aree di impianto

3. Il paesaggio agrario

Le aree, che ricadono nella zona collinare della Piana di Catania, sono ubicate tra i 160 e 330 metri sul livello del mare (m.s.l.m.).

Storicamente, in questo territorio, per il sostentamento economico delle comunità limitrofe, un ruolo fondamentale è stato svolto dall'agricoltura che, nel tempo, ha portato ad una modifica continua del paesaggio, trasformando la copertura vegetale da naturale ad agricola.

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

Il contesto territoriale ove si intende insediare il parco agrovoltaico è quello delle aree collinari della Piana di Catania ove, per la poca acqua, dominanti sono le coltivazioni olivicole, cerealicole e foraggere, e difficile è la meccanizzazione a causa delle caratteristiche intrinseche ed estrinseche del

paesaggio: i terreni hanno forti declività, impluvi e roccia affiorante.

E difatti, **i sopralluoghi effettuati nel mese di febbraio** hanno confermato quanto appena riferito per le coltivazioni cerealicole e foraggere (colture destinate all'alimentazione del bestiame) costituite da prati monofiti o polifiti. Nel periodo in cui si è andati sui luoghi, **i campi si presentavano già lavorati e seminati** con gli unici elementi di alternanza nel paesaggio caratterizzati da diversificazioni vegetazionali: aree di ridotta estensione, in corrispondenza di impluvi, o di zone con caratteristiche geo-morfologiche, che impediscono l'utilizzo di mezzi agricoli di grande dimensione, in cui si riscontra la presenza di vegetazione spontanea infestante.

Si rinvengono, inoltre, vecchi casolari, canali di scolo, strade interpoderali e cumuli di pietre.

4. Colture agrarie in atto

Durante le attività di sopralluogo, si è constatato che le aree, poste a diversa altimetria, si caratterizzano per essere state già lavorate, coltivate e seminate; la coltura tipica di queste aree è il frumento che, succedendosi anno dopo anno sullo stesso appezzamento (ringrano), determina un costante e progressivo depauperamento delle risorse naturali dalle quali dipende la fertilità di un suolo, e quindi la sua predisposizione a produrre.

5. Futuro uso agricolo dell'area di impianto

Per i motivi precedentemente esposti, ovvero per il costante impoverimento delle risorse naturali, si è studiato ed elaborato uno studio di fattibilità per la realizzazione di un parco agrovoltico; la tematica è di grande attualità, e su di essa ruotano tutta una serie di considerazioni, chiamate esternalità, sia positive che negative, sull'ambiente.

Mentre l'aspetto negativo è correlato alla convinzione della sottrazione di potenziale superficie agricola coltivabile, quello positivo è legato a diversi aspetti come:

- lotta al processo di desertificazione;
- incremento della dotazione di sostanza organica;
- sottrazione di CO₂ e mitigazione dei cambiamenti climatici;
- risparmio idrico;
- diminuzione dei fenomeni erosivi e di lisciviazione;
- economia verde;
- produzione di energia da fonti rinnovabili;
- lotta all'erosione;
- diminuzione del processo di eutrofizzazione delle acque.

Tutte queste esternalità positive ambientali possono e sono conseguibili con la messa a dimora di specie vegetali in grado di assicurare una copertura stabile e permanente del suolo.

Per far ciò è necessaria una preliminare fase di progettazione dell'intero impianto per prevedere una compatibile interazione, in campo, tra uso agricolo del suolo e produzione di energia rinnovabile.

È per questo che le scelte agronomiche proposte basano il proprio fondamento su un'analisi oggettiva sia ex-ante che ex-post dell'area sulle:

- proprietà del terreno, analizzando i fattori principali quali la topografia del luogo, il tipo di suolo, il clima e l'eventuale disponibilità di acqua, al fine di valutare l'indirizzo produttivo più idoneo;
- caratteristiche tecniche delle strutture e, nello specifico, la loro altezza dal suolo, l'ingombro e le distanze tra le singole strutture.

L'area in oggetto è collinare, con regosuoli di rocce argillose, caratterizzata da climi caldo-aridi e pochissima acqua, ed è proprio per questo che, per il futuro agricolo, si prevede la coltivazione di specie erbacee come:

- il trifoglio;
- il grano;
- l'olivo e l'olivastro;
- il mandorlo;
- il rosmarino

tutte specie con una spiccata resilienza a svariate condizioni climatiche, e che ben si adattano al contesto territoriale.

Ciò, fermo restando che, sotto i pannelli, in adiacenza ai montanti, vi saranno dei corridoi della larghezza di circa 80 cm per lato non utilizzabili ai fini agrari e sui quali si effettueranno periodici sfalci delle erbe infestanti. Si è optato per queste specie per la vocazionalità ambientale che il contesto riesce ad infondere, non solo sotto il profilo della quantità, ma anche della qualità del prodotto finale.

Per esempio, il trifoglio (**trifoglio sotterraneo - *Trifolium subterraneum L.***) è noto per:

- avere specie, già presenti in forma selvatica, molto rustiche;
- adattamento alle terre marginali;
- restituire all'agricoltura la sua fondamentale funzione di presidio del territorio;
- limitare l'erosione;
- incrementare il contenuto di sostanza organica del terreno;
- creare nuove opportunità occupazionali e professionali.

I prati, sia annuali che poliennali, i cui prodotti principali sono il foraggio (produzione media di 6 a 8 T/ha per anno), fanno parte degli avvicendamenti colturali da centinaia di anni.

Inoltre, si rappresenta che le scelte colturali non rivestono alcun carattere vincolante per il conduttore che, in ragione delle mutevoli esigenze del mercato, conserva la facoltà di adottare colture differenti per adeguarsi al meglio alle esigenze contingenti.

Pertanto, fermo restando che la proposta agronomica (con piano pluriennale colturale) si presenta adeguata alle condizioni pedoclimatiche del sito ed alle aspettative ordinarie di redditività agricola, si precisa che l'azienda agricola conduttrice (**FRI-EL GREEN HOUSE SRL [FGH]**) Società Agricola, con sede legale in Ostellato (FE) alla Via delle Serre n.1,) potrà prendere in considerazione, nel corso del tempo, variazioni del piano colturale nel rispetto delle seguenti condizioni:

- compatibilità con la conduzione e manutenzione dell'impianto agrovoltaico;
- rispetto delle esternalità positive presentate nell'ambito della presente relazione.

Quanto sopra fermo restando eventuali prescrizioni in itinere.

Prato stabile migliorato di leguminose - (*Trifolium subterraneum L.*)

Si espongono di seguito le specifiche del trifoglio, coltura da seminare nelle aree di progetto insieme al frumento.

Il Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum L.*), specie erbacea appartenente alla famiglia Fabaceae, è così chiamato per il suo spiccato geocarpismo.

È una pianta leguminosa autogama (autoriseminante), annuale a ciclo autunno-primaverile, a taglia bassa (raggiunge al max 30 centimetri di altezza).

Originario del bacino del Mediterraneo e delle aree costiere dell'Europa occidentale (si spinge fino all'Inghilterra) è diffuso, come componente del pascolo naturale, su oltre 17,5 milioni di ettari. In Italia il trifoglio sotterraneo è ancora fortemente sottovalutato: vi sono appena 15.000 ha, di cui l'80% situati in Sardegna e per la restante parte nell'Italia centro-meridionale, dalla Toscana alla Sicilia. Ha un ciclo congeniale ai climi mediterranei per la sua persistenza dovuta al fenomeno dell'autorisemina.

Inoltre, si adatta con estrema facilità ai suoli poveri (che fra l'altro arricchisce di azoto) e predilige terreni acidi e climi mediterranei caratterizzati da estati calde ed inverni umidi e miti (media delle minime nel mese più freddo non inferiori a + 1°). Queste caratteristiche la predispongono ad avere numerose utilizzazioni: dalla produzione di biomassa per il nutrimento degli animali per il pascolo, all'integrazione di azoto prontamente disponibile per colture di pregio come vigneti ed agrumeti, inoltre svolge un ruolo essenziale nella mitigazione dei cambiamenti climatici per il sequestro del carbonio e dei fenomeni erosivi. Per la sua coltivazione, l'impianto va effettuato con 25-35 Kg/ha di seme in autunno dopo una lavorazione poco profonda del suolo. La resa delle colture monolite varia da 4 a 8 t di s.s./ha.



Figura 2- *Trifolium subterraneum* L.

Tale specie consentirà una copertura permanente del suolo.

Frumento duro - (*Triticum durum* Desf.)

Di seguito si espongono alcuni dei tratti morfologici del frumento.

FUSTO

Il culmo del frumento raggiunge un'altezza notevolmente variabile in funzione della specie, della varietà e delle condizioni ambientali e nutrizionali in cui vegetano le piante.

FOGLIA

Il numero di foglie per pianta, nonché le caratteristiche di esse, come colore, angolo di inserzione sul culmo, dimensioni e forma della lamina, variano con la specie e con la varietà.

Il numero, che può variare da 5 a 8, è correlato con la durata del ciclo vegetativo delle piante, ma dipende

anche dalle condizioni ambientali e nutrizionali in cui esse vivono.

Il colore è verde più o meno intenso, o glaucescente, quando sia presente un sottile strato ceroso.

INFIORESCENZA

È una spiga formata da un asse principale o rachide, sul quale sono inserite spighe solitarie e sessili.

La lunghezza del rachide varia da specie a specie e da varietà a varietà. Esso è costituito da nodi e da internodi molto brevi, disposti a zig-zag.

Le spighe sono inserite una ad ogni nodo del rachide, in posizione alterna su due file opposte. Nei frumenti tenero e duro sono mediamente 18-20 per spiga.

Ogni spigetta è costituita da un breve asse detto rachilla, non ramificato, sul quale sono inserite le glume e i fiori, che nei frumenti tenero e duro variano da 3 a 8 in funzione della varietà, della posizione della spigetta sulla spiga e di fattori ambientali e nutrizionali.

Il fiore è costituito da due formazioni membranacee, le glumette o glumelle, che racchiudono l'androceo e il gineceo.

Per quel che riguarda i tratti ecologici ed ambientali:

- È una specie microterma che si giova delle basse temperature per svolgere molte delle sue fasi biologiche;
- L'optimum per l'accrescimento e la produzione è circa 18-20°;
- Soffre di eccessi di piovosità;
- Predilige ph neutri.



Figura 3- Trifolium subterraneum L.

Le scelte agronomiche sono state attentamente analizzate in funzione delle caratteristiche pedoclimatiche

dell'area.

Inoltre, **l'azienda conduttrice (FRI-EL GREEN HOUSE SRL [FGH] Società Agricola**, con sede legale in Ostellato (FE) alla Via delle Serre n.1.), **in funzione delle mutevoli esigenze di mercato** e compatibilmente con la conduzione e manutenzione dell'impianto fotovoltaico, **conserva la facoltà di adottare specie differenti (in termini di scelta della specie), per cui non vi è alcun carattere vincolante per il conduttore.**

6. Indirizzo produttivo in previsione di progetto

Nella tabella che segue si individuano le aree in previsione di progetto.

Descrizione	Nome comune	Nome scientifico	Superficie ha	Numero di piante
Fascia di Mitigazione	Olivo	<i>Olea Europea L.</i>	13,58	3673
Area di rinaturalizzazione	Olivastro	<i>cumuli di pietre con Olea Europea var. sylvestris</i>	1,51	18
Superficie agricola utile	Grano duro	<i>Triticum durum</i>	24,92	
	Trifoglio sotterraneo	<i>Trifolium subterraneum</i>	76,03	
Area di Compensazione	Mandorlo	<i>Prunus dulcis</i>	1,50	325
	Rosmarino	<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,75	
	Olivo	<i>Olea Europea L.</i>	9,52	1447
Totale			127,81	

Dallo studio della tabella si evince che l'indirizzo dell'area prevede la:

- messa a dimora di piante di olivo nella fascia esterna di mitigazione;
- realizzazione di una fascia di compensazione con tre differenti specie;
- costituzione di un prato stabile migliorato con il Trifoglio sotterraneo e la semina di grano.

In tutte le aree verrà **garantita sia la copertura permanente del suolo sia la gestione (con mezzi meccanici e secondo i principi della gestione integrata) delle erbe infestanti in adiacenza dei montanti e tra le file delle coltivazioni.**

7. Piano colturale in previsione di progetto

Individuato l'indirizzo produttivo agricolo delle aree di impianto è possibile redigere un piano colturale che tenga conto delle scelte agronomiche effettuate.

Di seguito si riporta una tabella dalla quale è possibile evincere le superfici agricole.

Descrizione	Nome comune	Superficie ha	Numero di piante
Fascia di Mitigazione	Olivo	13,58	3673
Area di rinaturalizzazione	Olivastro	1,51	18
Superficie agricola utile	Grano duro	24,92	
	Trifoglio sotterraneo	76,03	
Area di Compensazione	Mandorlo	1,50	325
	Rosmarino	0,75	
	Olivo	9,52	1447
Totale		127,81	

La superficie di mitigazione prevede la coltivazione di piante di olivo per una complessiva superficie di 13,58 ettari; di rinaturalizzazione pari a 1,51 ettari; agricola utile di 100,95 ettari; di compensazione di 11,75 ettari. In allegato l'elaborato grafico "Opere di mitigazione" in scala 1:25.000, con la specifica descrizione delle aree distinte per retino.

8. Cure colturali e rese

PRATO STABILE MIGLIORATO DI TRIFOGLIO E FRUMENTO

Le operazioni colturali propedeutiche per ottenere una efficiente ed efficace coltivazione fanno riferimento a:

- **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:** secondo i sistemi dalla gestione integrata;
- **GESTIONE FITOSANITARIA:** secondo i sistemi dalla gestione integrata;
- **RESE E RACCOLTA:** per il trifoglio si stima una produzione media di 6-8 t/ha e la raccolta viene effettuata formando delle balle (peso medio di 25 Kg). Per il grano si stima una resa di 33 q.li/ha e la raccolta sarà effettuata contoterzi.

9. Interventi di mitigazione e compensazione

Di seguito si passerà alla disamina delle fasce di mitigazione e di compensazione e delle specie utilizzate per costituirle.

Per quanto attiene l'intervento di:

- **di mitigazione ambientale** dell'area in oggetto: è prevista l'implementazione di fascia perimetrale pari a 6 metri, costituita da una fascia arborea di piante di Ulivo (*Olea europaea*), specie autoctona storicizzata;

Qui, di seguito, si riportano alcune delle principali caratteristiche dell'olivo.

L'ulivo (specie utilizzata per la fascia di mitigazione), di cui si prevede la sequenza, dall'esterno verso l'interno, di una fila singola di alberi di ulivo con distanza di circa 5 metri, è presente in Sicilia e nell'area mediterranea, come **il mandorlo** (specie utilizzata per la fascia di compensazione) da epoca ellenica (IV sec. a.C.); entrambe sono specie sempreverdi termofile ed eliofile, con grande capacità di adattamento a condizioni climatiche stressanti e con spiccata capacità di reagire alle carenze idriche (**resilienza**).

Di seguito si riporta la scheda botanica dell'olivo e del mandorlo.

SCHEDA OLIVO (*Olea europaea* L.)

Dominio	Eukaryota (Con cellule dotate di nucleo)
Regno	Plantae
Sottoregno	Tracheobionta (Piante vascolari)
Superdivisione	Spermatophyta (Piante con semi)
Divisione	Angiospermae o Magnoliophyta (Piante con fiori)
Classe	Magnoliopsida (Dicotiledoni)
Sottoclasse	Asteridae
Ordine	Scrophulariales
Famiglia	Oleaceae
Specie	<i>Olea europaea</i>
Habitat	Area mediterranea
Fioritura o antesi	Aprile/giugno
Radici	Le radici della pianta giovane sono a fittone, poi striscianti e infine superficiali con rigonfiamenti
Fiori	I fiori sono piccoli, con quattro petali bianchi, sono riuniti in grappoli e sbocciano da maggio a giugno. Le infiorescenze dette mignola hanno forma a grappolo
Frutti	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.

Cure colturali	<p>concimazioni (da effettuare assecondando la fisiologia della pianta sottoposta a trapianto) potature di formazione;</p> <p>spollonature;</p> <p>eliminazione e sostituzione delle piante morte;</p> <p>difesa dalla vegetazione infestanti con lavorazione meccanica (trattrice e trinciaerba/erpice);</p> <p>ripristino della verticalità delle piante, a seguito di cedimenti del suolo o eventi atmosferici;</p> <p>controllo legature e tutoraggi;</p> <p>controllo dei parassiti e delle fitopatie</p>
Fabbisogno idrico	250 l/pianta per anno
Materiale vegetale	Piante in fitocella dell'età di 2/3 anni, h= 120/130 cm, da acquistare presso azienda vivaistica in possesso di – categoria CAC -licenza ai sensi dell'art 4 del Dlgs 386/03 rilasciata dal Comando Corpo Forestale della Regione Siciliana
Fonte approvvigionamento idrico	Autobotte in caso di emergenza

Per quanto attiene l'intervento di:

- **compensazione ambientale dell'area in oggetto:** è prevista la messa a dimora di specie come il mandorlo (*Prunus dulcis*), il rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) e l'Ulivo (*Olea europaea*).

Qui, di seguito, si riportano alcune delle principali caratteristiche delle specie surriferite.

MANDORLO

SCHEDA BOTANICA MANDORLO (<i>Amygdalus communis</i> L.)	
Dominio	Eukaryota (Con cellule dotate di nucleo)
Regno	Plantae
Sottoregno	Tracheobionta (Piante vascolari)
Superdivisione	Spermatophyta (Piante con semi)
Divisione	Angiospermae o Magnoliophyta (Piante con fiori)
Classe	Magnoliopsida (Dicotiledoni)
Ordine	Rosales
Famiglia	Rosaceae
Specie	<i>Amygdalus communis</i>
Habitat	Area mediterranea
Fioritura o antesi	Gennaio/febbraio
Fiori	I fiori sono piccoli, con petali bianchi
Frutti	Il frutto è una drupa (cioè frutto carnoso che non si apre spontaneamente per far uscire il seme) di peso variabile
Fabbisogno idrico	250 l/pianta per anno
Materiale vegetale	Piante in fitocella dell'età di 2/3 anni, h= 120/130 cm, da acquistare presso azienda vivaistica autorizzata – categoria CAC
Fonte approvvigionamento idrico	Autobotte o con pozzi privati

Per quel che riguarda invece le altre specie interessate per la fascia di compensazione, olivo e mandorlo sono state ampiamente descritte in precedenza:

Il Rosmarino è una pianta perenne, aromantica officinale, appartenente alla famiglia delle Lamiaceae.

È un arbusto legnoso sempreverde, ramosissimo con portamento a volte ascendente a volte prostrato, mai veramente eretto, alto fino a 2 metri, con corteccia bruno chiara.

La specie mostra numerosi utilizzi in medicina (principalmente in farmacologia con l'utilizzo dell'olio essenziale), trova ampio impiego nell'uso alimentare (per condire i pasti).

Il suo habitat ideale si spinge sino a 800 metri dal livello del mare fino. È componente diffuso e caratteristico della macchia bassa mediterranea

In condizioni ordinarie è possibile ottenere una produzione tra 6 T/ha di prodotto fresco, da essiccare, che subisce un calo fisiologico di circa il 50%.

Di seguito si riporta la scheda botanica del rosmarino.

Inquadramento botanico -Rosmarino (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	
Divisione	Magnoliophyta
Clade	Eudicotiledoni
Ordine	Lamiales Bromhead
Famiglia	Lamiales Martinov
Tribù	Salviaea
Genere	Rosmarinus
Specie	Rosmarinus officinalis



Figura 4- Distribuzione geografica del rosmarino



Figura 5- Rosmarino (Rosmarinus Officinalis)

Il progetto interessa ampie superfici che di seguito vengono elencate.

Descrizione	Nome comune	Superficie ha
Fascia di Mitigazione	Olivo	13,58
Area di rinaturalizzazione	Olivastro	1,51
Superficie agricola utile	Grano duro	24,92
	Trifoglio sotterraneo	76,03
Area di Compensazione	Mandorlo	1,50
	Rosmarino	0,75
	Olivo	9,52
Totale		127,81

Le superfici interessate da mitigazione sono pari ad ettari 13,58.

Le superfici interessate da compensazione sono pari ad ettari 11,75.

Le aree interessate da interventi di mitigazione e compensazione sono pari ad ettari 25,33.

Pertanto, le superfici complessivamente interessate da coperture vegetali sono pari ad ettari 127,79.

Le soluzioni progettuali e le superfici di dettaglio con la descrizione del tipo di intervento per ciascuna area sono riportate nella tavola in allegato ("opere mitigazione").

La realizzazione di una copertura permanente delle superfici tra i pannelli fotovoltaici, di una fascia di mitigazione e le aree di compensazione e rinaturalizzazione consentono, da un lato, il mantenimento e la salvaguardia del patrimonio floristico siciliano, dall'altro il raggiungimento di esternalità positive in termini sociali ed ambientali.

Da ciò deriva una perfetta integrazione tra produzione agricola, interventi naturalistici e produzione di energia rinnovabile.

Esaurita la "vita utile" dei moduli fotovoltaici, le superfici potranno mantenere le attuali destinazioni colturali o essere riconvertite ad altre colture, dato che non verrà alterata la natura delle stesse.

10. Fabbisogno irriguo

Di seguito vengono stimati i fabbisogni idrici colturali delle piante da mettere a dimora nelle aree di progetto:

Descrizione	Fabbisogno irriguo l/pianta anno	Fabbisogno irriguo mc/pianta anno	Numero di piante	Fabbisogno mc
Area di mitigazione esterna- olivo	250	0,25	3673	918
Area di rinaturalizzazione-olivastro	250	0,25	18	4,5
Superficie agricola utile - Prato stabile migliorato di trifoglio	0	0	0	0
Superficie agricola utile - frumento duro	0	0	0	0
Area di Compensazione - mandorlo	250	0,25	325	81
Area di Compensazione - olivo	250	0,25	1447	362
Area di Compensazione-rosmarino	70	0,07	9975	698
Totale				2064

Per garantire l'attecchimento delle piante si provvederà a fornire irrigazioni di emergenza con l'ausilio di autobotti; in seguito, verificato il corretto attecchimento, considerato l'elevato grado di rusticità e tolleranza alla siccità delle specie selezionate, sarà valutato il mantenimento delle suddette piante in asciutto, e si interverrà solo in caso di emergenza.

Le superfici coltivate a prato, grano e rosmarino non necessitano di irrigazione durante tutto il periodo di esercizio.

11. Stima costi impianto aree a verde

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

- i "costi semplificati" (allegato 4 del PSR Sicilia 2014/2020) per la piantumazione degli ulivi (area di mitigazione).

Nel caso dell'oliveto in asciutta, l'importo unitario ad ettaro è di € 6.146,53, insieme dei costi di impianto, ripristino fallanze e costi indiretti;

- i "costi semplificati" (allegato 4 del PSR Sicilia 2014/2020) per la piantumazione del mandorlo (area di compensazione).

Nel caso del mandorlo in asciutta, l'importo unitario ad ettaro è di € 14.205,02, insieme dei costi di impianto, ripristino fallanze e costi indiretti;

- per il computo delle spese di impianto per la semina del Trifoglio si è stimato un importo di 500,00 €/ha;
- per il computo delle spese di impianto per la semina del grano si è stimato un importo di 600,00 €/ha;
- per il computo delle spese di impianto del rosmarino si è stimato un costo di 4.490,00 €/ha (10.000 mq/0,75 piante/mq= nr. piante/ha * 0,30 €/pianta + 500,00 €/ha di trapianto);
- per il computo delle spese dell'area destinata a rinaturalizzazione un costo pari a 1000,00 €/ha (insieme dei costi delle macchine per la movimentazione dei cumuli di pietre ed acquisto delle piante);

Segue una tabella riepilogativa dei costi complessivi di impianto distinti per aree.

Descrizione	Nome comune	Superficie ha	Costi unitari €/ha	Costo €
Fascia di Mitigazione	Olivo	13,58	€ 6.146,53	€ 83.469,88
Area di rinaturalizzazione	Olivastro	1,51	€ 1.000,00	€ 1.510,00
Superficie agricola utile	Grano duro	24,92	€ 600,00	€ 14.952,00
	Trifoglio sotterraneo	76,03	€ 500,00	€ 38.015,00
Area di Compensazione	Mandorlo	1,50	€ 14.205,02	€ 21.307,53
	Rosmarino	0,75	€ 4.490,00	€ 3.367,50
	Olivo	9,52	€ 6.146,53	€ 58.514,97
Totale		127,81		€ 221.136,87

Quindi, il costo complessivo è di € 221.136,87.

12. Piano di manutenzione aree verdi

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: 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 AREA MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

La manutenzione della vegetazione arborea prevede le seguenti operazioni:

- irrigazioni di soccorso;
- 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 in genere.

GESTIONE DELLE INFESTANTI

Lungo la fascia perimetrale la gestione delle infestanti sarà effettuata per mezzo di interventi meccanici, con l'impiego di una piccola trattrice e trinciaerba/erpice, decespugliatore.

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

INTERVENTI DI MANUTENZIONE PRIMO E SECONDO ANNO

Gli interventi da eseguire annualmente e ove necessario più volte nel corso dell'anno consistono:

- N° 1 intervento di reintegrazione delle fallanze;
- N° 1 intervento annuo di potatura di formazione e di rimozione del secco di tutti gli alberi di nuovo impianto;
- N° 2 verifiche dei pali tutori e dei legacci con consolidamento al fusto;
- N° 1 intervento di controllo fitosanitario ed eventuale intervento antiparassitario sulle alberature;
- N° 3 interventi di rimozione dalla vegetazione infestante con lavorazione meccanica (trattrice e trinciaerba/erpice);

INTERVENTI DI MANUTENZIONE SUCCESSIVI AL SECONDO ANNO FINO AL QUINTO

Gli interventi da eseguire annualmente e ove necessario più volte nel corso dell'anno consistono:

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

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

STRUMENTI DI MONITORAGGIO PER LE COLTURE IN CAMPO

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. Non solo efficienza, ma anche efficacia: la pianta riceve, utilizza ed assimila acqua e nutrienti in momenti in cui ne necessita realmente, evitando perdite. E c'è di più. Con la raccolta dati è possibile aumentare le produzioni e 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, di avere disponibile, con un "click", i dati raccolti e registrati.

GESTIONE DELLA VARIABILITA' SPAZIO-TEMPORALE



OTTIMIZZAZIONE DEL RENDIMENTO GLOBALE

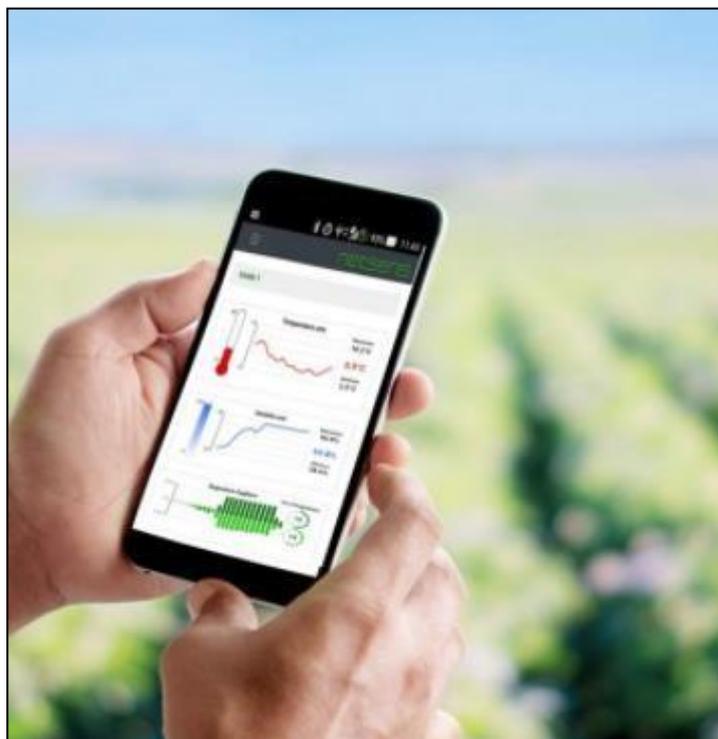


Figura 6- monitoraggio delle variabili inter ed infra campo con app

PIANO DI MONITORAGGIO

Monitorare a fini produttivi vuol dire rilevare ed avere a portata di un "click" l'andamento delle variabili quantitative inter ed infra-campo che intervengono nell'ordinamento produttivo: in specie **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.

Tale dato consente di:

- analizzare grandi superfici in poco tempo;
- ridurre la quantità di sensori di campo che, dislocati in vari punti e profondità del terreno, non riuscirebbero a restituire un dato puntuale ed omogeneo.

Di seguito si riporta un esempio di mappa 3D con l'individuazione di aree omogenee (zonizzazione) distinte per vigore vegetativo e/o stress idrico.

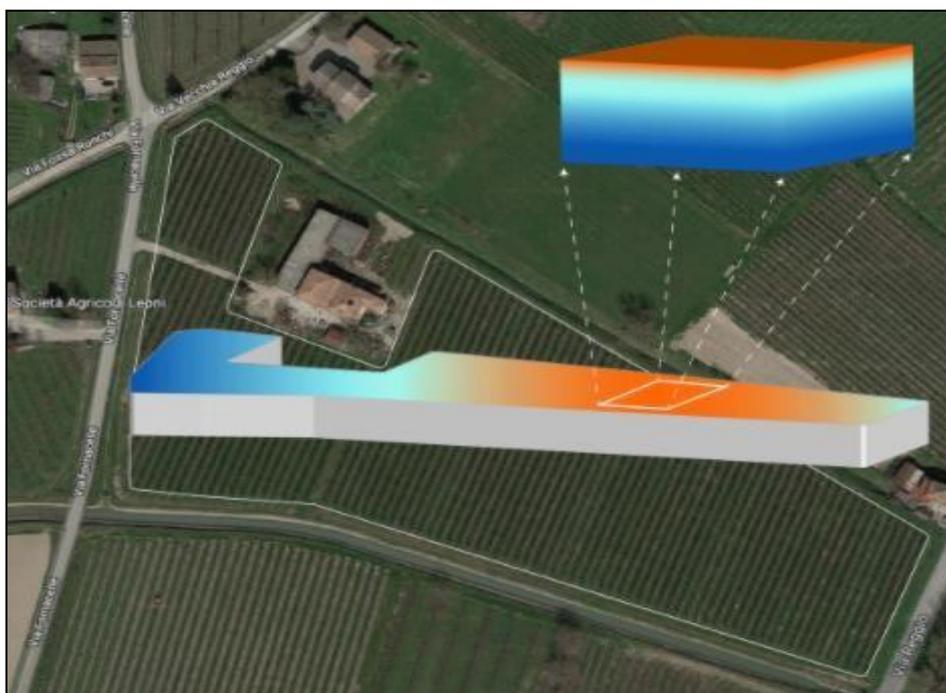


Figura 7- Zonizzazione

Dallo studio della mappa, interfacciabile via app tramite smart phone, è facile distinguere sia le zone di terreno in funzione dello stato idrico rilevato sia il momento dell'intervento irriguo.

Di seguito si allega un prospetto riepilogativo delle spese da sostenere per dotare l'area di strumenti di monitoraggio.

Descrizione	Quantità	Importo €
Sottoscrizione annuale a GrainDSS per la gestione fino a 300 ettari.	1	€ 1.200,00
App mobile per la visualizzazione dei dati e la raccolta di informazioni	1	inclusa
Connettore dati da stazione meteo alla piattaforma.	6	€ 180,00
Stazione meteo virtuale Meteoblue (è georiferita su un punto specifico del campo e fornisce dati meteo simulati da modelli matematici)	1	inclusa
Stazione agrometeo Netsens effettiva (1 ogni 50 ettari)	6	€ 20.910,00
Formazione (2 ore da remoto)	1	€ 150,00
Consulenza tecnica post-vendita da remoto durante l'anno di utilizzo.	1	inclusa
Supporto continuo tramite il servizio di Help Desk:	1	inclusa
Totale		€ 22.440,00

* IVA esclusa

12. Macchine e attrezzature da impiegare

Le macchine e le attrezzature da utilizzare, in contoterzi, sono condizionate dall'ampiezza dei corridoi di terreno tra i trackers e la loro altezza da terra ($h_{max}=5,16$).

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

- Trattorice di media potenza (60-80 hp), per le lavorazioni di: pre-impianto, semina, coltivazione e raccolta (aratura, erpicatura, rullatura, falciatura, ranghiatura, raccolta con pressa-raccogliitrice);
- Trattorice di bassa potenza (20-30 hp), per le sarchiature tra le file e le falciature dei corridoi sotto i pannelli in adiacenza dei trackers - necessaria tutti gli anni;
- Rullo da utilizzare nel periodo invernale per favorire il ricaccio del cotico erboso;
- Falciatrice con barra falciante di larghezza utile compresa tra m 3,00 e 3,30 (per sfalcio prati).
- Ranghiatore (per sfalcio prati);
- Pressa raccogliitrice (per sfalcio prati);
- Carrello per movimentazione materiali;
- Trinciatrice larghezza 80 cm per il taglio delle infestanti sotto i pannelli in adiacenza ai tracker.

La trattorice di bassa potenza (20-30 hp), grazie alle sue ridotte dimensioni (larghezza 800-810 mm, altezza telaio compreso barra di sicurezza 1710 mm), permette di effettuare tutte le lavorazioni necessarie in ambienti con spazi minimi.

13. Tecnica colturale e rese PRATO STABILE MIGLIORATO

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

PREPARAZIONE DEL TERRENO: La preparazione del terreno potrà avvenire mediante erpicatura per poi procedere alla semina;

GESTIONE INFESTANTI: lavorazioni meccaniche;

GESTIONE FITOSANITARIA: secondo i sistemi di gestione integrata;

RACCOLTA: per il prato stabile migliorato, dopo lo sfalciatura 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; da effettuarsi con l'ausilio di macchine contoterzi;

RESE: un prato stabile migliorato, coltivato sulle colline in condizioni ordinarie, ha una produzione che si attesta sulle 7,5 T/ha; ma, 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;

FRUMENTO

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

PREPARAZIONE DEL TERRENO: La preparazione del terreno potrà avvenire mediante erpicatura per poi procedere alla semina.

GESTIONE INFESTANTI: lavorazioni meccaniche;

GESTIONE FITOSANITARIA: secondo i sistemi di gestione integrata;

RESE: per il frumento una produzione media di 33 q.li/ha

RACCOLTA: da effettuarsi con l'ausilio di macchine contoterzi;

PIANTE AROMATICHE E OFFICINALI - Rosmarino

PREPARAZIONE DEL TERRENO: La preparazione del terreno avviene mediante aratura non molto profonda a circa 25-35 cm., seguita da lavorazioni complementari (ericatura/fresatura).

GESTIONE INFESTANTI: il controllo delle malerbe viene effettuato meccanicamente.

Spesso il controllo meccanico delle malerbe sulle file si integra con periodici sfalci manuali sulla fila, soprattutto nei primi anni o dopo un taglio.

GESTIONE FITOSANITARIA: in fase di coltivazione non si evidenziano patologie o infestazioni parassitarie, tali da giustificare un intervento fitosanitario.

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%.

RACCOLTA: solitamente svolta a mano, ma meccanizzabile con l'impiego di mietilegatrici opportunamente modificate che eseguono l'operazione di taglio ad una altezza di 5-10 cm dal suolo.

14. Lavorazioni agricole ordinarie in previsione di progetto

Di seguito si riportano le lavorazioni agricole ordinarie con le relative tempistiche stimate da effettuarsi all'interno dell'area di impianto.

PRATO STABILE MIGLIORATO E FRUMENTO

Semina: novembre-dicembre;

Concimazione: febbraio-marzo;

Sfalcio e raccolta: maggio-giugno.

ROSMARINO:

Fase pre-impianto e impianto:

Aratura e concimazione pre-impianto: settembre-ottobre;

Erpicazione pre-impianto: ottobre-novembre;

Messa a dimora delle piantine: novembre-dicembre.

Fase di produzione:

Erpicazione tra le file: gennaio-febbraio;

Irrigazione: marzo-settembre;

Raccolto: maggio-giugno;

Erpicazione tra le file: giugno-luglio;

Rippatura: ottobre-novembre.

15. Bilancio economico relativo al progetto agronomico proposto

Le considerazioni di seguito riportate fanno riferimento alla produttività colturale per ettaro di superficie coltivata.

PRATO STABILE MIGLIORATO

Dal prato si attende una produzione annua di 6-8 T/ha e la trasformazione in balle da 25 Kg, si avrà un totale di 250 balle di fieno. Il prezzo medio di vendita per una balla di fieno si attesta a circa € 2,50.

Segue una tabella per calcolare la Produzione Lorda Vendibile (P.L.V.)

Descrizione	Resa t/ha	Resa kg/ha	Resa in balle %	Balle	Costo medio €/balle	Produzione lorda vendibile €
Prato	6	6000	40	250	€ 2,50	625

Per ricavare il reddito netto si dovranno scomputare le spese che si stimano in circa il 40%.

Produzione lorda vendibile €	Spese colturali %	Reddito netto €
€ 625	40	€ 375

Quindi, il reddito netto per il prato è di € 375,00.

FRUMENTO

Dal frumento in media si stima una produzione annua di 33 q.li/ha ed un prezzo medio di vendita di 40 €/q.le.

Segue una tabella per calcolare la Produzione Lorda Vendibile (P.L.V.)

Descrizione	Resa q.li/ha	Resa kg/ha	Costo medio €/kg	Produzione lorda vendibile €
Frumento	33	3300	€ 0,40	€ 1.320,00

Per ricavare il reddito netto si dovranno scomputare le spese che si stimano in circa il 40%

Produzione lorda vendibile €	Spese colturali %	Reddito netto €
€ 1.320,00	40	€ 792,00

Quindi, il reddito netto è pari a €/ha 792,00.

OLIVO

Dall'olivo in media si stima una produzione media annua di olive di 120 q.li/ha ed un prezzo medio di vendita di 50 €/q.le. Segue una tabella per calcolare la Produzione Lorda Vendibile (P.L.V.)

Descrizione	Resa q.li/ha	Resa kg/ha	Costo medio €/kg	Produzione lorda vendibile €
Olivo	120	12000	€ 0,50	€ 6.000,00

Per ricavare il reddito netto si dovranno scomputare le spese che si stimano in circa il 45%

Produzione lorda vendibile €	Spese colturali %	Reddito netto €
€ 6.000,00	45	€ 3.300,00

Quindi, il reddito netto è pari a €/ha 3.300,00.

MANDORLO

Dal mandorlo in media si stima una produzione media annua di olive di 14 q.li/ha ed un prezzo medio di vendita di 75 €/q.le.

Segue una tabella per calcolare la Produzione Lorda Vendibile (P.L.V.).

Descrizione	Resa q.li/ha	Resa kg/ha	Costo medio €/kg	Produzione lorda vendibile €
Mandorlo	14	1400	€ 0,75	€ 1.050,00

Per ricavare il reddito netto si dovranno scomputare le spese che si stimano in circa il 45%

Produzione lorda vendibile €	Spese colturali %	Reddito netto €
€ 1.050,00	45	€ 580,00

Quindi, il reddito netto è pari a €/ha 580,00.

ROSMARINO

Dal rosmarino in media si stima una produzione media annua prodotto secco pari a 350 Kg/ha ed un prezzo medio di vendita di 7,5 €/kg.

Segue una tabella per calcolare la Produzione Lorda Vendibile (P.L.V.).

Descrizione	Resa di prodotto fresco t/ha	Resa di prodotto secco kg/ha	Costo medio €/kg	Produzione lorda vendibile €
Rosmarino	700	350	€ 7,50	€ 2.625,00

Per ricavare il reddito netto si dovranno scomputare le spese che si stimano in circa il 35%.

Produzione lorda vendibile €	Spese colturali %	Reddito netto €
€ 2.625,00	35	€ 1.706,25

Quindi, il reddito netto è pari a €/ha 1.706,25.

16. Conclusioni

In ragione del contesto territoriale della Piana di Catania, delle condizioni morfologiche e pedologiche del terreno oggetto di intervento, si ritiene che la realizzazione di un agro-fotovoltaico sia la soluzione più compatibile e percorribile.

Difatti, con la ponderata scelta delle specie vegetali da mettere a dimora, il congruo dimensionamento del parco macchine e la corretta pianificazione delle operazioni colturali, si è in grado di conseguire una redditività non indifferente e di azzerare un eventuale scarto per deperimento del prodotto: la produzione derivata dalle specie selezionate permette di ottenere un prodotto facile da stoccare in magazzino, e conferibile ai mercati a più riprese.

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

- è garantita una copertura vegetale per tutto l'anno;
- si preserva la fertilità del terreno ed il relativo quantitativo di sostanza organica;
- si riducono i fenomeni di erosione del suolo e di perdita di micro e macro-nutrienti;
- si crea un habitat quasi naturale;
- si produce energia pulita da fonti rinnovabili.

Con tale intervento, pertanto, si potrà creare un micro-ecosistema di natura agricola sostenibile sul piano ambientale ed economico, compatibile con il contesto rurale del circondario.

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

Acireale, 08 marzo 2022



D. Il Tecnico
ENRICO
MELLIA
1464
Dott. Enrico Mellia Agronomo