

# RELAZIONE DI COMPATIBILITA' AGRONOMICA

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO" DI POTENZA DI  
GENERAZIONE PARI A 49,08 MWP E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A  
45 MW, DENOMINATO "MELILLI", UBICATO TRA LE CONTRADE DI  
CASITTE E SAN GIULIANO SNC, NEL COMUNE DI MELILLI (SR)**



**DOTT. AGR. GAETANO GIANINO**

Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Provincia di Siracusa n° 425



**Melilli 1 Solar s.r.l.**

Società proponente

## Sommario

1. Introduzione .....	2
2. Ubicazione dell'intervento .....	3
3. Agrovoltaico .....	4
4. Analisi del contesto agricolo .....	5
5. Attuale uso del suolo .....	7
6. Capacità d'uso del suolo – Land Capability Classification LCC.....	7
7. Clima .....	10
8. Proposta progettuale .....	13
9. Schede botaniche essenze selezionate .....	16
10. Fabbisogno irriguo .....	22
11. Stima costi aree a verde e coltivazione .....	23
12. Manutenzione aree a verde.....	24
13. Piano di monitoraggio dell'attività agricola .....	28
14. Macchine ed attrezzature da impiegare.....	35
15. Gestione delle colture .....	38
16. Valutazione potenzialità economica (Produzioni Standard) – Analisi ante e post .....	44
17. Conclusioni .....	45

## 1. Introduzione

La relazione in oggetto è relativa allo “Studio di Impatto Ambientale”, inerente il progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaico posizionato a terra, e relative opere connesse (infrastrutture impiantistiche e civili), ubicato nel Comune di Melilli (SR), tra le Contrade Casitte e S. Giuliano di potenza di generazione pari a 49,08 MWP e potenza in immissione pari a 45 MW per complessivi 25,81 ha circa utilizzati, intesi come proiezione al suolo delle strutture inclinate alla massima estensione. Il totale dell’area di progetto è invece pari a 84,39 ettari. L’area è prevalentemente incolta e destinata ad attività agricole.

*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 intervento ricade nel comune di Melilli (SR) si trova fuori dal centro abitato e, precisamente, tra le C.de Casitte e S. Giuliano, ed è circondata da terreni agricoli.

Il progetto è composto da 2 lotti, raggiungibili a nord dalla SP57 e a sud dalla SP3, e individuabili dalle seguenti coordinate geografiche:

1. **Lotto 1** : Latitudine 37°16'06.53"N, Longitudine 15° 04'27.30"E - Quota altimetrica media: 200 m s.l.m.
2. **Lotto 2** : Latitudine 37°16'10.92"N, Longitudine 15° 06'43.89"E - Quota altimetrica media: 155 m s.l.m.



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

Il sito è caratterizzato da un andamento piano altimetrico prevalentemente pianeggiante, e dista circa 1,4 km a nord del centro abitato di Villasmundo, 4,2 km a sud dal comune di Carlentini, 9,3 km a nord di Melilli (SR), circa 22 km a sud dell'aeroporto "Vincenzo Bellini", e circa 19 km a sud-est dell'aeroporto militare di Sigonella.

La parte inerente l'elettrodotto di collegamento fra i due lotti si trova in parte su strada pubblica e in parte, nel punto di collegamento dei due lotti, attraversa un breve tratto di una strada interpodereale, proseguendo poi sulla SP57 e SP95.

Per maggiori approfondimenti circa le particelle catastali interessate dall'intervento, si rimanda al piano particellare grafico e tabellare allegati.

### 3. Agrovoltaico

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 agro-fotovoltaici 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.

#### 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 apportato alla riqualificazione dei terreni (si pensi alle opere di miglioramento fondiario, ad esempio, quelli volti alla regimazione delle acque) ed al presidio del territorio, ci pone innanzi un paesaggio in continua evoluzione.

Il carattere del Paesaggio Locale è quello agricolo, in cui dominano le colture seminative, e 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).

Il contesto territoriale in cui si intende insediare il Parco Fotovoltaico è quello delle aree rurali della provincia di Siracusa. Nel circondario, le principali coltivazioni praticate sono quelle cerealicole-foraggiere, con ampie aree destinate a pascolo.

Il cereale maggiormente coltivato è il frumento, mentre le colture foraggiere sono costituite da prati polifiti (leguminose e graminacee) e talvolta da prati monofiti.

I sopralluoghi sono stati effettuati nel mese di maggio. In questo periodo i campi si presentano con la coltivazione del frumento in corso.

Il paesaggio agricolo, in tali contesti, si caratterizza della monotonia tipica delle coltivazioni erbacee estensive. Elementi di alternanza nel paesaggio sono determinati 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, per la seguente motivazione: 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 agrofotovoltaico, 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>).

## 5. Attuale uso del suolo

Durante le attività di sopralluogo espletate nei mesi di maggio-giugno 2022 presso aree oggetto di studio, si è verificato il seguente uso del suolo:

- Prato
- Prato pascolo;
- Seminativi irrigui coltivati a patate in avvicendamento con altre colture erbacee;
- Agrumeto
- Oliveto

## 6. Capacità d'uso del suolo – Land Capability Classification LCC

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 utilizzato 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).

CLASSE	DESCRIZIONE	ARABILITA'
I	suoli senza o con modestissime limitazioni o pericoli di erosione, molto profondi, quasi sempre livellati, facilmente lavorabili; sono necessarie pratiche per il mantenimento della fertilità e della struttura; possibile un'ampia scelta delle colture	SI
II	suoli con modeste limitazioni e modesti pericoli di erosione, moderatamente profondi, pendenze leggere, occasionale erosione o sedimentazione; facile lavorabilità; possono essere necessarie pratiche speciali per la conservazione del suolo e delle potenzialità; ampia scelta delle colture	SI
III	suoli con severe limitazioni e con rilevanti rischi per l'erosione, pendenze da moderate a forti, profondità modesta; sono necessarie pratiche speciali per proteggere il suolo dall'erosione; moderata scelta delle colture	SI

IV	suoli con limitazioni molto severe e permanenti, notevoli pericoli di erosione se coltivati per pendenze notevoli anche con suoli profondi, o con pendenze moderate ma con suoli poco profondi; scarsa scelta delle colture, e limitata a quelle idonee alla protezione del suolo	SI
V	non coltivabili o per pietrosità e rocciosità o per altre limitazioni; pendenze moderate o assenti, leggero pericolo di erosione, utilizzabili con foresta o con pascolo razionalmente gestito	NO
VI	non idonei alle coltivazioni, moderate limitazioni per il pascolo e la selvicoltura; il pascolo deve essere regolato per non distruggere la copertura vegetale; moderato pericolo di erosione	NO
VII	limitazioni severe e permanenti, forte pericolo di erosione, pendenze elevate, morfologia accidentata, scarsa profondità idromorfia, possibili il bosco od il pascolo da utilizzare con cautela	NO
VIII	limitazioni molto severe per il pascolo ed il bosco a causa della fortissima pendenza, notevolissimo il pericolo di erosione; eccesso di pietrosità o rocciosità, oppure alta salinità, etc.	NO

A seguito delle ricognizioni effettuate sui luoghi 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 **Land Capability Classification:**

- **classe II**
- **Classe IV**
- **Classe V.**

Suoi suoli di classe II (LOTTO 2) sarà prevista la realizzazione di un prato per pascolo, messo in rotazione con la coltivazione di patate e piante aromatiche (Origano), ed il mantenimento di un agrumeto e di un oliveto esistenti.

Suoi suoli di classe IV e V (LOTTO 1) sarà previsto in parte la realizzazione di un erbaio ed in parte –nelle aree interessate da habitat – il mantenimento dello stato attuale ai fini di ripristino ecosistemico.

## 7. 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; ed infine 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.

Per i valori termometrici e climografici verrà presa in considerazione la vicina stazione di Lentini.

I climogrammi di Peguy riassumono sinteticamente le condizioni termo-pluviometriche delle diverse località considerate. Essi sono costruiti a partire dai dati medi mensili di temperatura media e precipitazioni cumulate. Sulle ascisse è riportata la scala delle temperature (°C), mentre sulle ordinate quella delle precipitazioni (mm).

Dall'unione dei 12 punti relativi a ciascun mese, si ottiene un poligono racchiudente un'area, la cui forma e dimensione rappresentano bene le caratteristiche climatiche di ciascuna stazione. Sul climogramma è anche riportata un'area triangolare di riferimento che, secondo Peguy, distingue una situazione di clima temperato (all'interno dell'area stessa), freddo, arido, caldo (all'esterno del triangolo, ad iniziare dalla parte in alto a sinistra del grafico, in senso antiorario). Il triangolo è costruito sulla base delle seguenti coordinate dei vertici: (0°C, 0 mm); (23,4°C, 40 mm); (15°C, 200 mm). La posizione dell'area poligonale, rispetto a quella triangolare di riferimento fornisce una rappresentazione immediata delle condizioni climatiche della stazione. Inoltre, dal confronto grafico delle aree poligonali delle varie stazioni risulta agevole e intuitivo lo studio comparato delle zone in cui sono ubicate le stazioni stesse.

Lentini m 43 s.l.m.

mese	T max	T min	T med	P
gennaio	16,1	7,1	11,6	81
febbraio	16,8	7,2	12,0	52
marzo	18,5	8,3	13,4	44
aprile	21,3	10,3	15,7	32
maggio	26,1	13,5	19,8	23
giugno	30,6	17,5	24,0	7
luglio	33,9	20,5	27,2	6
agosto	33,0	21,4	27,4	16
settembre	29,4	18,8	24,2	43
ottobre	25,0	15,6	20,4	112
novembre	20,4	11,2	15,9	70
dicembre	17,6	8,2	12,8	95

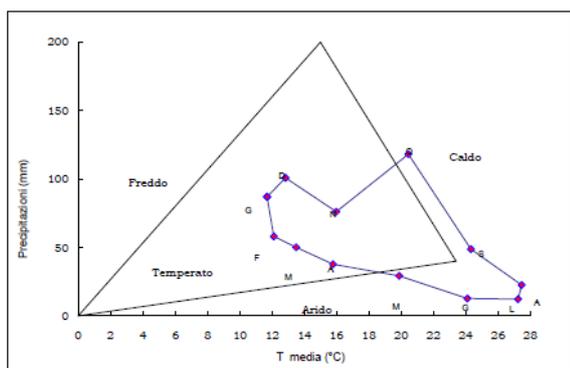
Lentini m 43 s.l.m.

Valori medi

T max												
mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
min	13,1	13,5	15,7	17,8	20,8	24,8	26,5	22,2	26,0	21,3	16,7	13,7
5°	13,9	14,7	16,2	18,2	22,6	27,0	29,3	29,0	26,4	22,3	17,7	15,0
25°	15,5	15,8	17,5	19,8	25,0	29,7	33,4	32,0	27,7	23,7	19,6	16,5
50°	16,1	16,6	18,4	21,2	25,9	30,9	34,5	33,8	29,4	24,9	20,4	17,4
75°	17,0	17,8	19,6	22,5	27,2	31,8	35,1	34,5	30,5	26,5	21,1	18,6
95°	17,9	19,8	20,9	24,1	28,9	32,6	36,4	36,5	33,3	27,6	23,1	19,7
max	17,9	20,5	22,5	27,9	32,2	33,8	37,2	37,7	35,9	30,5	23,4	24,9
c.v.	7,6	9,8	8,8	10,1	8,7	6,2	6,7	8,6	7,7	7,9	7,6	11,5

T min												
mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
min	4,9	4,6	5,1	7,4	10,8	14,5	18,2	17,5	16,3	12,3	8,3	5,6
5°	5,1	4,8	5,5	8,5	11,4	14,9	18,4	19,3	16,8	13,2	8,7	6,2
25°	6,3	6,3	7,3	9,2	12,4	16,7	19,5	20,1	18,1	14,6	9,6	7,2
50°	7,2	7,4	8,6	10,5	13,6	17,6	20,6	21,1	18,7	15,6	11,6	8,0
75°	7,8	8,0	9,5	10,9	14,6	18,5	21,4	21,8	19,8	16,8	12,2	9,0
95°	9,4	9,4	10,6	12,8	15,5	19,4	22,2	24,3	21,1	18,2	14,2	10,6
max	9,9	9,5	11,5	13,2	16,9	20,5	23,8	31,3	21,5	18,5	14,6	12,1
c.v.	18,6	18,9	20,1	13,3	11,0	8,4	6,5	10,9	6,8	10,3	16,3	18,2

T med												
mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
min	10,3	9,0	10,7	13,6	17,3	21,6	23,9	24,8	21,4	17,7	13,3	9,6
5°	10,3	10,4	11,1	14,0	18,2	21,9	25,2	25,1	22,3	18,3	13,8	11,0
25°	11,2	11,0	13,1	15,1	18,9	23,2	26,7	26,5	23,1	19,5	14,7	11,9
50°	11,5	12,0	13,7	15,7	19,7	24,2	27,1	27,5	24,2	20,4	15,9	13,1
75°	12,2	12,8	14,1	16,3	20,6	24,8	27,9	28,0	25,1	21,3	17,2	13,7
95°	12,8	14,2	15,0	17,5	21,5	25,6	29,1	29,8	26,6	22,7	17,7	14,2
max	13,0	15,0	15,6	17,6	23,3	25,7	29,6	31,8	27,7	24,4	17,9	14,6
c.v.	6,7	10,9	8,7	6,4	6,6	4,6	4,6	5,5	6,0	7,1	8,9	9,5



**Figura 2 Dati climatici stazione di Lentini (fonte SIAS)**

Lentini m 43 s.l.m.

Valori assoluti

T max												
mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
min	15,3	16,3	18,1	19,1	26,2	26,6	30,5	32,1	29,5	23,6	21,2	18,0
5°	16,6	17,4	19,0	21,3	26,7	30,4	32,3	34,0	29,9	25,7	21,7	18,6
25°	18,2	19,5	21,0	24,2	29,2	33,9	37,6	36,6	32,1	27,6	23,1	19,9
50°	19,9	20,6	23,6	25,8	30,7	35,9	40,0	38,6	33,0	29,7	24,0	20,5
75°	21,6	22,5	26,0	27,6	33,8	37,2	41,4	40,1	35,8	31,8	27,1	22,7
95°	24,2	24,1	29,2	30,7	37,7	41,0	43,4	42,8	40,4	35,0	28,4	24,1
max	26,9	25,5	30,0	32,4	40,0	43,2	43,9	43,9	41,2	35,5	30,6	26,9
c.v.	13,0	11,1	14,5	11,8	10,8	9,3	8,8	7,2	9,8	10,4	9,9	9,6

T min												
mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
min	-0,5	-0,9	-1,1	4,0	6,9	10,8	7,0	13,6	12,3	8,2	1,9	0,0
5°	0,9	1,1	0,3	4,3	7,1	11,2	15,1	16,1	12,9	8,3	4,5	0,8
25°	2,4	2,3	3,5	5,5	8,6	12,9	16,7	17,1	13,9	9,7	5,8	3,3
50°	3,5	4,0	4,8	7,1	9,6	14,2	17,4	18,3	15,1	11,2	6,5	4,5
75°	4,3	4,6	6,4	7,9	11,0	15,3	18,3	19,3	16,5	13,0	7,4	6,0
95°	5,3	6,2	7,4	9,5	12,5	17,4	19,2	21,0	18,6	14,7	9,9	8,2
max	6,6	6,8	9,6	10,8	14,3	18,1	19,7	22,1	19,7	15,3	11,7	8,2
c.v.	47	50	53,4	25,1	19,3	13,1	13,1	9,7	12,6	18,7	28,7	48,3

Figura 3 Dati climatici stazione di Lentini, Val. assoluti di temperatura (fonte SIAS)

## PRECIPITAZIONI

In relazione ai dati pluviometrici i dati sono riferiti alla stazione di Melilli

Melilli m 390 s.l.m.

	min	5°	25°	50°	75°	95°	max	c.v.
gennaio	5	10	26	51	111	296	334	102
febbraio	2	3	24	68	100	142	178	72
marzo	2	5	21	42	85	157	159	83
aprile	4	6	15	27	45	91	105	80
maggio	0	1	6	12	23	139	196	169
giugno	0	0	0	1	4	20	63	217
luglio	0	0	0	0	7	36	55	191
agosto	0	0	0	5	14	51	111	183
settembre	3	6	15	33	50	152	415	144
ottobre	4	12	33	101	201	223	342	77
novembre	0	3	18	48	122	213	237	92
dicembre	7	15	55	103	141	265	291	69

Valori annui di precipitazioni - Provincia di Siracusa

Stazione	min	5°	25°	50°	75°	95°	max	c.v.
Augusta	241	251	406	535	633	754	850	32
Canicattini Bagni	287	351	571	739	1071	1295	1314	38
Castelluccio	335	356	481	537	616	878	989	29
Cozzo Spadaro	145	206	317	400	526	794	851	42
Florida	149	282	473	608	792	929	980	35
Francofonte	315	321	471	696	795	1096	1226	37
Lentini	221	260	426	568	698	1027	1176	40
Melilli	270	286	468	673	828	1055	1164	36
Noto	251	336	518	615	787	1023	1051	33
Palazzolo A.	261	290	493	619	757	987	1085	33
Presa S.Nicola	318	358	611	792	1066	1239	1271	37
Rosolini	223	304	419	587	703	858	869	31
Siracusa	162	217	315	453	570	731	791	37
Sortino	268	329	664	784	956	1251	1252	33

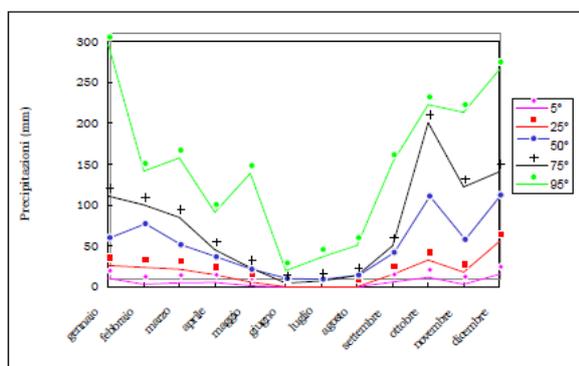


Figura 4 Dati pluviometrici stazione di Melilli (fonte SIAS)

## 8. 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 ex-ante ed ex-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.

Altro aspetto importante da analizzare riguarda le caratteristiche tecniche delle strutture, nello specifico, la loro altezza dal suolo, l'ingombro e distanze tra le singole strutture.

È previsto inoltre un sistema di monitoraggio dell'attività agricola, che monitorerà i fattori agro-ambientali.

Soluzione compatibile con il contesto territoriale è il mantenimento del pascolo con "prato migliorato permanente" e, nello specifico per il lotto Est, l'inserimento di colture di piante aromatiche ed officinali, oltre che il mantenimento di un agrumeto esistente e della coltivazione di patate.

A perimetro dell'intera area di progetto è prevista la realizzazione di una fascia di mitigazione a verde con piante appartenenti a specie autoctone e/o storicizzate che possano inserirsi bene nel contesto paesaggistico, ambientale ed agricolo. La scelta dell'essenza da mettere a dimora lungo quest'area è stata indirizzata su *Olea europaea*, pianta termofila ed eliofila che ben sopporta il clima caldo-mediterraneo dell'area in cui si intendono insediare. Nella porzione Nord del Lotto Est, sarà realizzata una fascia con gli alberi attualmente presenti in loco e individuabili su CTR (Fig. 5). Per visualizzare la loro nuova collocazione si rimanda all'elaborato "23-MLLI-P09 OPERE DI MITIGAZIONE".



*Figura 5 Nel riquadro in giallo, gli alberi presenti nell'area e indicati su CTR (Carta Tecnica Regionale)*

L'indirizzo produttivo proposto è perfettamente rispondente all'attuale legislazione in materia di Politica Agricola Comunitaria (P.A.C.), la quale prevede specifiche premialità per il settore.

È prevista la coltivazione di:

- Prati stabili di leguminose;
- Piante aromatiche ed officinali;
- Patate;
- Agrumeto
- Oliveto

L'azione di miglioramento diretto della fertilità del suolo, in un orizzonte temporale di medio periodo, si raggiungerà attuando due tecniche agronomiche fondamentali: da un lato, nella composizione delle essenze costituenti il miscuglio da seminare per l'ottenimento del prato permanente polifita, si privilegeranno le leguminose, piante così dette miglioratrici della fertilità del suolo in quanto in grado di fissare l'azoto atmosferico per l'azione della simbiosi radicale con i batteri azotofissatori, a vantaggio diretto delle piante appartenenti alle graminacee; dall'altro lato, invece, le porzioni di cotico erboso che dopo la raccolta del fieno (avvenuta a maggio), sono ricresciute, verranno sottoposte al pascolamento controllato degli ovini durante i mesi di ottobre/novembre e dei successivi mesi invernali.

In particolare, si provvederà all'inserimento tra il miscuglio di leguminose del *Trifolium subterraneum*, capace oltretutto di autoriseminarsi e che, possedendo uno spiccato geocarpismo, contribuisce insieme alla copertura vegetale, diventata "permanente", ad arrestare l'erosione superficiale attualmente molto diffusa nella superficie oggetto di intervento.

Con questo indirizzo produttivo, si garantisce una copertura permanente del suolo, che favorisce la mitigazione dei fenomeni di desertificazione e di erosione per ruscellamento delle acque superficiali. Un prato stabile apporta una copertura perenne, per il quale dopo l'insediamento non sarà necessario effettuare semine ma provvedere al suo mantenimento con l'apporto di concimazione e sfalcature.

## 9. Schede botaniche essenze selezionate

Nella presente proposta progettuale è prevista la realizzazione di un prato migliorato di leguminose (mix sementi. A titolo esemplificati vecchia-trifoglio), un'area destinata ad origineto e un'area di mitigazione con oliveto coltivato asciutto e lentisco.

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 culturale</b>	PREPARAZIONE DEL TERRENO: La preparazione del terreno avviene mediante aratura non molto profonda a circa 25-35 cm., seguita da lavorazioni complementari (erpatura/fresatura), per poi procedere alla semina. GESTIONE INFESTANTI: non necessaria. GESTIONE FITOSANITARIA: non necessaria. RACCOLTA: dopo 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.
<b>Piano culturale</b>	Semina: novembre-dicembre; Concimazione: febbraio-marzo; Sfalco e raccolta: maggio-giugno.

**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>	PREPARAZIONE DEL TERRENO: La preparazione del terreno avviene mediante aratura non molto profonda a circa 25-35 cm., seguita da lavorazioni complementari (erpatura/fresatura), per poi procedere alla semina. GESTIONE INFESTANTI: non necessaria. GESTIONE FITOSANITARIA: non necessaria. RACCOLTA: dopo 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.
<b>Piano colturale</b>	Semina: novembre-dicembre; Concimazione: febbraio-marzo; Sfalcio e raccolta: maggio-giugno.

**SCHEDA ORIGANO**



<b>Dominio</b>	Eukaryota (Con cellule dotate di nucleo)
<b>Regno</b>	Plantae
<b>Sottoregno</b>	Tracheobionta (Piante vascolari)
<b>Superdivisione</b>	Spermatophyta (Piante con semi)
<b>Divisione</b>	Angiospermae o Magnoliophyta (Piante con fiori)
<b>Classe</b>	Magnoliopsida (Dicotiledoni)
<b>Sottoclasse</b>	Asteridae
<b>Ordine</b>	Lamiales
<b>Famiglia</b>	Lamiaceae
<b>Specie</b>	<i>Origanum L.</i>
<b>Descrizione</b>	Arbusto piccolo sempreverde eretto con fusti aerei bianchi
<b>Fioritura o antesi</b>	Aprile/giugno
<b>Fabbisogno idrico</b>	2.000 mc/ha
<b>Fonte approvvigionamento idrico</b>	Acqua irrigua fornita dal Consorzio di Bonifica 9 - Catania
<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). Seguirà un trapianto che può essere meccanico o manuale, a seconda dell'organizzazione aziendale.</p> <p><b>SESTO DI IMPIANTO:</b> distanze tra le file di 150 cm e sulla fila di 30-50 cm, con una densità di impianto di circa n. 2 piante/mq.</p> <p><b>CONCIMAZIONE:</b> le piante aromatiche, data la loro natura rustica, presentano limitate esigenze nutritive, tuttavia, risulta consigliabile una concimazione di fondo con buona dotazione organica (30 T/ha di letame maturo in fase di lavorazione principale).</p> <p><b>IRRIGAZIONE:</b> mediante ala gocciolante. epoca marzo-giugno.</p> <p><b>GESTIONE INFESTANTI:</b> il controllo delle malerbe viene effettuato meccanicamente soprattutto negli impianti con sestri più ampi. Spesso il controllo meccanico delle malerbe sulle file si integra con periodici diserbi manuali sulla fila, soprattutto nei primi anni o dopo un taglio.</p> <p><b>GESTIONE FITOSANITARIA:</b> in fase di coltivazione non si evidenziano patologie o infestazioni parassitarie, tali da giustificare un intervento fitosanitario.</p> <p><b>RACCOLTA:</b> manuale o meccanizzata.</p>

<b>Piano colturale</b>	Fase pre-impianto e impianto: Aratura e concimazione pre-impianto: settembre-ottobre; Epicatura pre-impianto: ottobre-novembre; Messa a dimora delle piantine: novembre-dicembre; Fase di produzione: Epicatura tra le file: gennaio-febbraio; Irrigazione: marzo-settembre; Raccolto: maggio-giugno; Epicatura tra le file: giugno-luglio; Rippatura: ottobre-novembre.
------------------------	---

**SCHEDA OLIVO**



Pl. 316. *Oleaceae* Europ. *Olea europaea* L.

<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 vegetale già fornito da azienda vivaistica in possesso di autorizzazione forestale
<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

**SCHEDA PATATA**



<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>	Solanales
<b>Famiglia</b>	Solanaceae
<b>Specie</b>	<i>Solanum tuberosum</i> L.
<b>Descrizione</b>	È una pianta erbacea appartenente alla famiglia delle Solanaceae
<b>Fioritura o antesi</b>	Giugno, Luglio, Agosto
<b>Fabbisogno idrico</b>	4000 a 7000 mc/ha
<b>Tecnica colturale</b>	<p><b>PREPARAZIONE DEL TERRENO:</b> La preparazione del terreno avviene mediante aratura non molto profonda a circa 25-35 cm., seguita da lavorazioni complementari (erpicoltura/fresatura), per poi procedere alla semina.</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> meccanizzata.</p>
<b>Piano colturale</b>	<p>Semina: ottobre;</p> <p>Concimazione: Contemporaneamente ai lavori preparatori viene eseguita la disinfestazione del terreno con prodotti insetticidi utili contro le larve di insetti terricoli (Elateridi) e la concimazione di fondo distribuendo fosforo, potassio e azoto. L'azoto viene distribuito in parte prima della semina (40-50%) sotto forma di urea o solfato ammonico e il resto in copertura, per evitare il prolungamento della fase vegetativa e il ritardo della produzione</p> <p>Raccolta: marzo-aprile.</p>

## 10. Fabbisogno irriguo

La fornitura irrigua sulle aree oggetto di coltivazione di origano e patata è fornita da pozzo aziendale.

Riguardo ai fabbisogni irrigui teorici, per l'origano si attestano a circa 2.000 mc/ha, quelli dell'agrumeto a circa 3.000 mc/ha, la patata circa 6000/7000 mc/ha.

Grazie all'adozione di sistemi di irrigazione ad alta efficienza, quali la distribuzione localizzata mediante ala gocciolante, è possibile di ridurre di oltre il 30% i volumi di adacquamento. Nelle aree su cui è previsto di effettuare l'irrigazione (LOTTO 2), si provvederà al trasporto dell'acqua per mezzo di tubazioni di adduzione primaria e secondaria in polietilene interrata, mentre la distribuzione alle piante avverrà mediante impianto di irrigazione a bassa portata (2 litri/ora) e alta efficienza con ala gocciolante DN16, al fine di garantire un'efficienza della distribuzione superiore al 90%, permettendo di risparmiare acqua e ridurre gli effetti di vento ed evapotraspirazione fino al 70%.

<b>ESSENZA</b>	<b>FABBISOGNO IRRIGUO ANNO</b> [m <sup>3</sup> /pianta] mitigazione [m <sup>3</sup> /Ha] origano-patate-agrumi	<b>TOT</b> <b>piante</b> <b>Ha (origano-agrumi- patate)</b>	<b>SUB-TOT</b> <b>[m<sup>3</sup>]</b>
Aree di mitigazione	0,1	1059 piante	105,9
Agrumeto	3.000	1,30	3.900
Origano	2.000	2,00	4.000
Patate	4.000	8,04	32.160
<b>TOTALE</b>			<b>40.165,9</b>

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 aree di mitigazione. Le aree destinate a coltivazione di origano e patate, prevedono invece il mantenimento del regime irriguo.

## 11. Stima costi aree a verde e coltivazione

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

- per il computo delle spese di impianto per la semina del prato di leguminose si è stimato un importo di 500,00 €/ha;
- per il computo delle spese di impianto lungo la fascia di mitigazione sono stati considerati "costi semplificati" (allegato 4 del PSR Sicilia 2014/2020) per la piantumazione degli ulivi (area di mitigazione). Nel caso dell'oliveto in asciutto, l'importo unitario ad ettaro è di € 6.146,53, insieme dei costi di impianto, ripristino fallanze e costi indiretti;
- per il computo delle spese di impianto per le patate si stima il costo in 4.000 €/ha
- per il computo delle spese di impianto per l'origaneto si stima il costo in 7.500 €/ha;
- Per il computo delle spese inerenti il costo del sistema di monitoraggio agricolo 4.0, si fa riferimento ad un preventivo di un'azienda operante nel settore, che per la soluzione proposta nel progetto prevede un costo di circa € 20.000.

Tutti i costi si intendono esclusi IVA ed oneri.

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

<b>Descrizione</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Costi</b>	<b>Importo €</b>
Prato di leguminose	ha 16,05	€/ha 500,00	€ 8.025,00
Spesa impianto patate	ha 8,04	€/ha 4.000	€ 32.160,00
Fascia mitigazione (messa a dimora piante giovani)	Piante 1059	€ 12,00	€ 12.708,00
Spesa impianto origano	ha 2,00	€ 7.500,00	€ 15.000,00
Impianto di monitoraggio agricoltura 4.0	1	€ 20.000,00	20.000,00
<b>Totale</b>			<b>€ 87.893,00</b>

## 12. Manutenzione aree 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.

E' 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 AREA MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

La manutenzione della vegetazione arborea prevede le seguenti operazioni:

- irrigazioni, eventualmente di soccorso in caso in cui l'impianto automatico non funzioni temporaneamente;
- 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 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.

#### IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

In tutta la fascia di mitigazione, e sulla superficie coltivata ad aromatiche verrà realizzato un impianto di irrigazione, che va controllato per essere messo al riparo da eventuali rotture/malfunzionamento (gruppo pompa e testate di derivazione).

Per l'area perimetrale e le macchie di cespugli si è optato per la realizzazione di un impianto ad ala gocciolante che consente di contenere i consumi idrici e permette la distribuzione in continuo dell'acqua, svincolando così l'impianto dalla necessità di distribuire l'acqua in orari predefiniti e conseguentemente riducendo i carichi di esercizio e le portate richieste. L'impianto di irrigazione si allaccerà alla rete idrica del Consorzio di Bonifica 9 Catania.

La manutenzione prevede anche la riparazione e sostituzione delle parti meccaniche di aspersione e di eventuali tubazioni di adduzione primarie e secondarie nonché di parti elettriche quali centraline, elettrovalvole e cavi e manufatti quali armadietti, griglie e pozzetti.

Durante tutta la stagione irrigua (1° aprile – 31 ottobre) si provvederà alla corretta manutenzione e riparazione degli elementi ammalorati di qualsiasi genere.

#### APERTURA IMPIANTO IRRIGAZIONE (frequenza annuale)

Le operazioni da effettuare all'apertura dell'impianto di irrigazione sono:

- chiusura dei rubinetti di scarico dei collettori, apertura dell'idrante di alimentazione generale, attivazione dell'elettropompa di prelievo dell'acqua, apertura delle saracinesche e delle elettrovalvole dei gruppi di comando;
- controllo generale dello stato dei vari componenti;

- pulizia delle elettrovalvole, verifica dell'arrivo di elettricità al solenoide e pulizia dello stesso;
- pulizia filtro;
- verifica della tenuta idraulica dei gruppi di comando; controllo del corretto afflusso di acqua dai collettori all'elettrovalvole ed eventuale sostituzione delle parti danneggiate;
- verifica funzionamento del programmatore ed efficienza fusibile;
- attivazione del programmatore con effettuazione di un ciclo irriguo di prova per ciascun settore;
- controllo del funzionamento dei gocciolatori e delle ali gocciolanti, eventuale sostituzione in caso di intasamento.

#### CHIUSURA IMPIANTO IRRIGAZIONE (frequenza annuale)

Le operazioni da effettuare alla chiusura dell'impianto di irrigazione sono:

- chiusura degli idranti di alimentazione;
- apertura dei rubinetti di scarico del collettore;
- disattivazione delle elettropompe;
- chiusura delle saracinesche delle elettrovalvole;
- distacco dell'alimentazione elettrica;
- drenaggio dell'acqua nelle aste dei corpi irrigatori e nelle tubature;
- svuotamento dell'acqua dalle valvole di comando dei settori;
- pulizia dei pozzetti degli irrigatori;
- messa in standby dei programmatori.

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 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 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);
- N° 4 interventi di monitoraggio impianto di irrigazione;
- N° 1 intervento di apertura e n° 1 intervento di chiusura dell'impianto;

#### 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 e sulle piantumazioni circostanti l'invaso esistente;
- 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;

- N° 3 interventi di monitoraggio impianto di irrigazione;

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

### **13. Piano di monitoraggio dell'attività agricola**

L'agricoltura 4.0 è il risultato dell'applicazione di una serie di tecnologie innovative nel campo dell'agrifood, e può essere considerata come un "upgrade" dell'agricoltura di precisione. Questo grazie all'automatizzazione della raccolta, dell'integrazione e dell'analisi dei dati che provengono direttamente dai campi grazie a sensori e altre fonti. Le tecnologie digitali 4.0 in questo contesto sono utili per supportare grazie all'analisi dei dati, l'agricoltore nella sua attività quotidiana e nella pianificazione delle strategie per la propria attività, compresi i rapporti con tutti gli anelli della filiera, generando un circolo virtuoso in grado di creare valore, non solo per la singola azienda ma anche a cascata per i suoi partner. Grazie a queste nuove soluzioni e all'applicazione delle tecnologie digitali così, dall'IoT all'intelligenza artificiale, dall'analisi di grandi quantità di dati ai trattori a guida autonoma, fino all'utilizzo dei droni, le aziende agricole possono aumentare la profittabilità e la sostenibilità economica, ambientale e sociale della propria attività. L'inizio dell'applicazione di tecnologie per l'agricoltura di precisione in Italia risale agli anni '90: si tratta in pratica di utilizzare soluzioni digitali per interventi specifici, che tengano conto in particolare delle esigenze del suolo e delle piante. Il fine di questi interventi è quello di migliorare quanto più possibile la resa produttiva delle piantagioni e contenere sia i costi, che l'impatto ambientale. Di questa categoria fanno parte ad esempio tutti gli interventi per rendere più efficiente l'irrigazione senza sprecare risorse idriche né far soffrire le piante, le tecnologie per il planting adattate alle caratteristiche biochimiche e fisiche del suolo su cui si interviene, la somministrazione di antiparassitari commisurate alle esigenze specifiche di ogni singola area e pianta, o di fertilizzanti soltanto nella quantità necessaria e nei tempi più utili. Per questo l'agricoltura di precisione, oltre a essere il predecessore più prossimo dell'agricoltura 4.0, è anche uno dei cardini di quest'ultima, perché mette le basi per adattare i processi produttivi alle singole necessità grazie a interventi mirati e tempestivi in grado di adattarsi alle esigenze del momento. La base per rendere più efficaci queste tecnologie è l'utilizzo in tempo reale dei dati che provengono dai campi. Grazie ai sensori che possono trasmettere informazioni, installati sui campi o sulle macchine agricole, sarà infatti possibile prendere decisioni

tempestive ed efficaci, che potranno essere affidate anche a sistemi automatizzati. In linea generale i principali vantaggi dell'agricoltura 4.0 sono quelli, come dicevamo, di una razionalizzazione dell'uso delle risorse, e quindi principalmente economici per le aziende della filiera. Ma un percorso dei prodotti, dal campo alla tavola, improntato a massimizzare la sostenibilità ha un impatto positivo anche sulla salute, dal momento che sarà possibile portare fino ai consumatori finali prodotti più controllati e più freschi rispetto a quanto avviene con le tecniche tradizionali. Per quantificare questi vantaggi, si parla di un risparmio attorno al 30% per gli input produttivi e di un aumento del 20% della produttività, con un utilizzo molto limitato di sostanze chimiche. Puntando poi l'attenzione sull'utilizzo dei dati, c'è da aggiungere che poter contare sull'analisi in tempo reale delle informazioni che provengono dai campi è estremamente utile per gestire ogni attività legata all'agricoltura in modo più veloce e quindi anche efficiente. Grazie all'analisi dei dati infatti sarà possibile improntare al massimo dell'efficienza l'utilizzo delle macchine agricole, o utilizzare soltanto la quantità di acqua necessaria, senza sprechi. Grazie allo stesso set di informazioni inoltre sarà possibile prevenire le patologie delle piante o contrastarne i parassiti, limitando i danni nel momento in cui si dovessero verificare problemi grazie al monitoraggio costante e simultaneo delle coltivazioni. Ed è bene sottolineare che si tratta di vantaggi che si possono ottenere indipendentemente dal tipo di coltura.

Ecco di seguito alcune delle tecnologie utili nella digital tranformation delle aziende agricole

### **Agrometeorologia**

parliamo in questo caso delle applicazioni che possono essere utilizzate per integrare nelle strategie di coltivazione le informazioni che provengono dalle previsioni meteo, grazie anche ad automatismi che possono trovare applicazione grazie alla raccolta e all'analisi in tempo reale dei dati provenienti dalle diverse fonti, come sensori o transazioni computer based, ed essere strutturati o destrutturati.

### **Big Data**

si tratta dell'insieme delle informazioni che possono essere generate da strumenti diversi e che possono essere utili per rendere più efficiente la produzione. Questi dati possono provenire da fonti eterogenee, come sensori o transazioni computer based, ed essere

strutturati o destrutturati. La chiave è sempre la capacità di integrarli e analizzarli in real time, in modo da dare risultati affidabili da cui possa essere estratto o generato valore.

## **Blockchain**

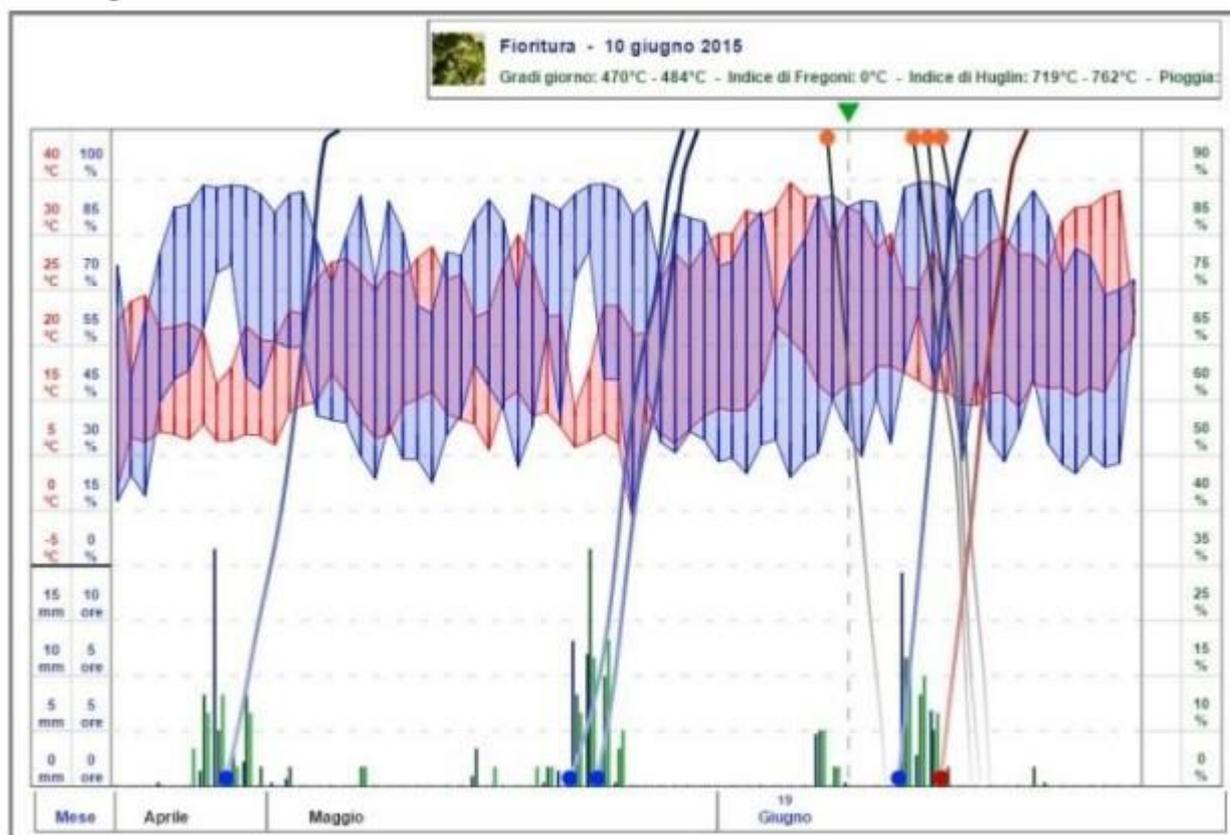
Parliamo in questo caso delle tecnologie della famiglia della Distributed Ledger Technology: sistemi che permettono ai nodi di una rete di raggiungere il consenso sulle modifiche di un registro distribuito in assenza di un ente centrale, in cui il registro distribuito è strutturato come una catena di blocchi contenenti transazioni. Si tratta di soluzioni particolarmente utili per la tracciabilità della produzione, dal campo alla tavola, certificando i requisiti dei prodotti in termini di sostenibilità.

Nello specifico, per l'impianto agrovoltaico proposto, per le superfici che saranno rese idonee ad ospitare la coltivazione del prato migliorato permanente si prevede un sistema di monitoraggio, costituito da una stazione principale, dotata dei tradizionali sensori meteorologici (pioggia, vento, radiazione solare, pressione atmosferica), e di più unità wireless dotate di sensori micro-climatici (temperatura, umidità dell'aria, bagnatura fogliare, umidità del terreno); le unità wireless, posizionate all'interno degli appezzamenti, acquisiscono i dati micro-climatici e li trasmettono via radio alla stazione principale; questa, disponendo di un sistema GSM-GPRS e della relativa SIM, trasmette tutti i dati ad un centro servizi con il quale si attiverà una convenzione. Gli utenti convenzionati possono quindi visualizzare tutti i dati (sia in tempo reale che storici) ed utilizzare i modelli che elaborano tali dati e che sono necessari per fare fronte alle diverse esigenze agronomiche.



**Figura 6 Stazione principale con sensori meteo-climatici**

Il sistema offrirà, oltre all'analisi dei dati raccolti, anche modelli per l'analisi dello sviluppo e/o del rischio di infezione delle principali avversità fitosanitarie (in base alla coltura). Per ciascun punto di rilevazione il sistema valuta le condizioni micro-climatiche in relazione ai diversi cicli di sviluppo dei patogeni, con particolare riferimento alle temperature ed alle ore di bagnatura fogliare (distinguendo tra pagina superiore e inferiore delle foglie) rilevate all'interno della chioma e/o al livello della vegetazione, caratteristica essenziale per ottenere una maggiore affidabilità dei modelli agronomici. Con l'ausilio di questi modelli, gli agronomi possono avere dati oggettivi e misurabili per decidere le migliori strategie fitosanitarie e verificare l'efficacia dei trattamenti effettuati.



**Figura 7 Esempio di un grafico riguardante il rischio di infezione delle principali fitopatologie**

Il sistema proposto prevede anche un modello di calcolo del fabbisogno idrico della pianta, in relazione alle condizioni meteo-climatiche ed allo stadio di sviluppo della coltura. Tramite tali modelli, il sistema restituisce, giorno per giorno ed in ciascun punto di misura, il quantitativo di acqua persa per evaporazione dal suolo e traspirazione della pianta, traducendo le quantità in litri per metro quadrato. In aggiunta, i sensori volumetrici di misura dell'umidità del suolo consentono di misurare in modo accurato la percentuale di acqua nel terreno, a più profondità. Anche in assenza di impianto di irrigazione, queste informazioni sono di grande utilità per decidere le lavorazioni del terreno e la gestione dell'apparato fogliare.

Tutti i dati raccolti saranno archiviati permanentemente in apposito database. Sarà quindi possibile realizzare e stampare report annuali, con l'indicazione dei dati medi e cumulati delle varie grandezze meteorologiche, e comparare tali dati con le fasi indicate nell'agenda fenologica disponibile sul sistema, anno per anno.

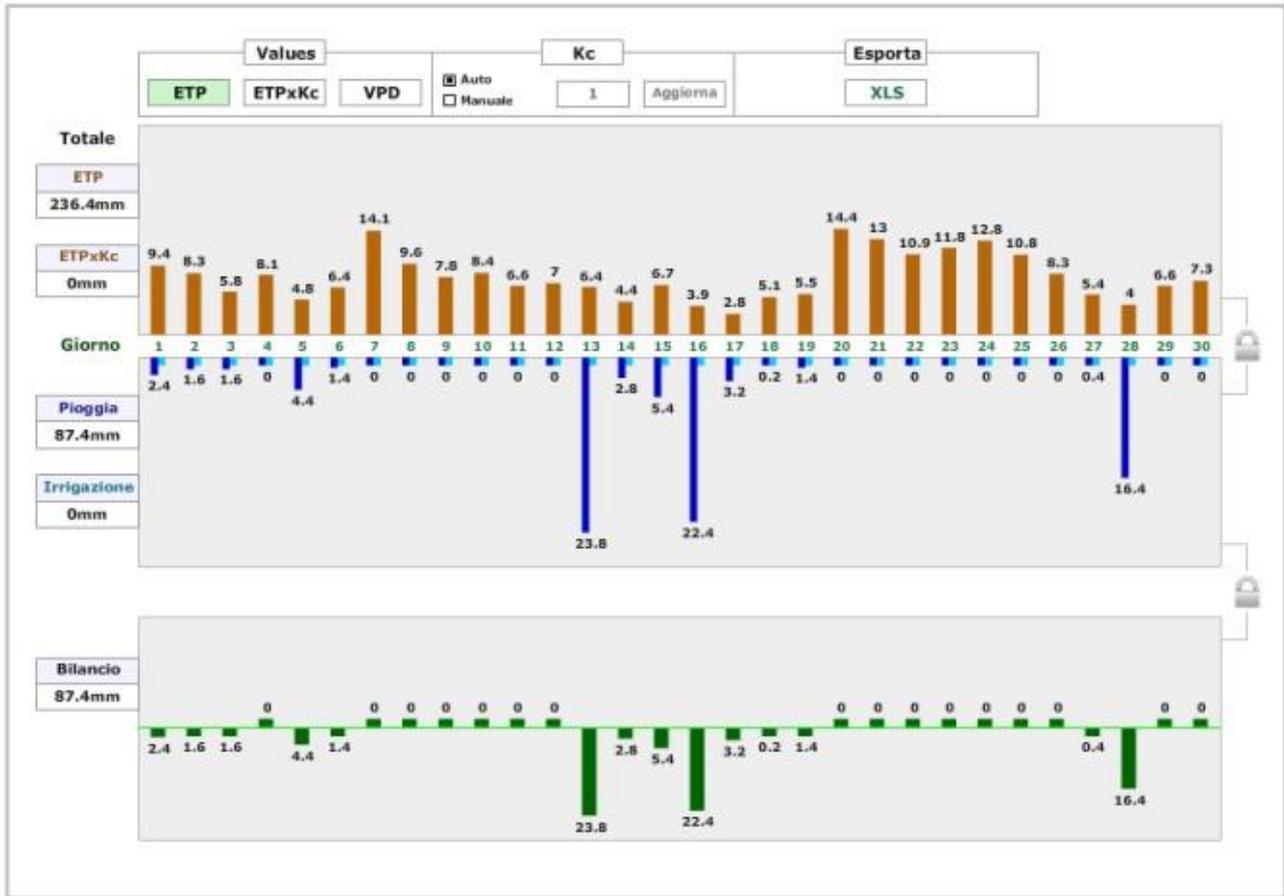


Figura 8 Esempio di un grafico per il calcolo del fabbisogno idrico

Nell'impianto agrovoltaico denominato "Melilli", si prevede l'installazione delle seguenti apparecchiature:

Descrizione	
<p><b>Unità centrale AgriSense IoT:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unità centrale con <b>Pluviometro</b> (pioggia in mm), <b>Anemometro</b> (intensità e direzione del vento), <b>barometro</b>, <b>radiazione solare</b>, <b>termo-igrometro</b> (temperatura ed umidità dell'aria)</li> <li>• Trasmissione dati 2G (opz. LTE-NBIOT)</li> <li>• Ricevitore wireless IoT</li> <li>• Kit fotovoltaico (pannello 20W / batteria 44Ah) con regolatore elettronico</li> <li>• Palo di installazione, zincato, due sezioni di 150 cm con boccolo di fissaggio</li> </ul>	
<p><b>N. 3 Unità wireless IoT con sensori meteo-climatici:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unità wireless IoT con <b>pluviometro</b>, <b>radiazione solare</b>, <b>termo-igrometro</b> (temperatura ed umidità dell'aria)</li> <li>• Un sensore di <b>Umidità e temperatura del terreno FDR capacitivi</b></li> <li>• Alimentazione a batteria, durata 1 anno</li> <li>• Distanza fino a 8000 m LOS da unità centrale</li> </ul>	
<p><b>Accesso ai dati su cloud LiveData</b> Accesso ai dati via web da PC, smartphone e tablet con piattaforma Netsens LiveData ®</p>	
<p><b>Installazione in campo</b> Installazione e configurazione della stazione eseguita dai nostri tecnici specializzati. Breve formazione sull'impiego della stazione e del software Netsens LiveData ®</p>	

**Figura 9 Apparecchiature da installare nell'impianto agrofotovoltaico**

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 espianto e reimpianto nel medesimo sito di esemplari arborei inclusa la manutenzione triennale. Il tutto è meglio descritto nella apposita appendice della relazione botanica.

## 14. Macchine ed attrezzature da impiegare

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

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

1. Trattatrice di media potenza (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 (opzionale – solo in caso di sfalcio prati).

Tra le macchine operatrici per la gestione delle aree oggetto di studio si propongono due opzioni.

### Prima opzione:

- Trattore John Deere serie 6R

MODELLO	6R110	6R120	6R130	6R140	6R150
<b>MOTORE</b>					
POTENZA MOTORE MAX (ECE-R120), CV (kW)	121 (89)	132 (97)	143 (105)	154 (113)	165 (121)
POTENZA MOTORE MAX CON GESTIONE INTELLIGENTE DELLA POTENZA (ECE-R120), CV (kW)	135 (99)	145 (107)	156 (115)	166 (122)	177 (130)
Potenza nominale (ECE-R120), CV (kW)	110 (81)	120 (88)	130 (96)	140 (103)	150 (110)
Potenza nominale con Gestione Intelligente della Potenza (ECE-R120) a 2.100 giri/min, CV (kW)	130 (96)	140 (103)	150 (110)	160 (118)	170 (125)
Range per potenza costante, giri/min	2.100 - 1.500				
Percentuale aumento di coppia	40				
Coppia massima, Nm (motore a 1.600 giri/min) – senza sovrallimentazione	515	562	609	656	702
Coppia massima, Nm (motore a 1.600 giri/min) – con sovrallimentazione	543	585	627	669	711
Regime nominale, giri/min.	2.100				
Produttore	John Deere Power Systems				
Tipo	PowerTech™ PSS				
Sistema di post-trattamento	Filtro antiparticolato (DPF) che non richiede sostituzione con catalizzatore di ossidazione (DOC) e riduzione selettiva catalitica (SCR) con DEF				
Filtro primario	Filtro aria PowerCore® con pre-pulizia				
Aspirazione	Turbocompressore doppio, turbocompressore con valvola wastegate e turbocompressore a geometria fissa in serie				
Cilindri/cilindrata	4/4,5 l				
Impianto di raffreddamento	Impianto di raffreddamento a circuito				
<b>DIMENSIONI E PESI</b>					
Passo, mm	2.580				
Larghezza × Altezza × Lunghezza, mm	2.430 × 2.910 × 4.540				
<i>Misurazione con assale flangiato, fino al tetto della cabina e dalle zavorre frontali ai ganci della parallela orizzontale, con pneumatici anteriori e posteriori di dimensioni massime.</i>					
Distanza dal suolo, mm	481		506		
<i>Misurazione al centro dell'assale anteriore con pneumatici anteriori e posteriori di dimensioni massime.</i>					
Peso di spedizione, kg	6.500				
<i>Misurazione con specifiche medie</i>					
Peso lordo massimo ammissibile, kg	10.450				



**Figura 10 Scheda tecnica trattore John Deere serie 6R**

Si tratta di una Macchina trattrice per campo aperto, nel suo segmento trattasi di un macchinario dal "telaio piccolo". Le sue dimensioni sono sufficienti per transitare tra le file di tracker sia quando sono in posizione di esercizio, che durante il posizionamento di manutenzione.

Seconda opzione:

- 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>					
Produttore	Deutz AG				
Tipo motore	TCD 2.9 L4 HT	TCD 2,9 L4 HP			
Potenza nominale (ISO)	CV/kW 75 / 56	78 / 58	85 / 63	95 / 70	104 / 77
Potenza massima (ISO)	CV/kW 75 / 56	90 / 66	95 / 70	102 / 75	112 / 82
Regime nominale	giri/min 2200				
Regime di potenza massima	giri/min 1500 1700 1700 1800 2000				
Coppia massima	Nm 375 378 400 410 420				
Regime di coppia massima	giri/min 1600				
Riserva di coppia	% 56 50 46,3 34,9 25,7				
Cilindrata	cm <sup>3</sup> 2900				
Cilindri / Valvole	4 TA / 8				
Classe di emissione	Stage V / Tier 4 Final				
Sistema di post-trattamento	DOC+DPF		DOC+DPF+SCR		
Intervallo di manutenzione	1000 ore				
<b>DIMENSIONI E PESI</b>					
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	kg ○ 6x28 / 8x28 / 4x42 / 8x42 (F-S) ○ 6x36 / 8x36 (GT) ○ 6x28 (V)				
Zavorre posteriori	kg ○ 2x45 (1 x ruota) / 4x45 (2 x ruota)				

**Figura 11 Scheda tecnica trattrice Landini Rex 4**

È una macchina trattrice di tipo specializzato, adoperata tra le colture con spazi ristretti (es. vigneti), con file di larghezza tra i 200cm e 270 cm. Le dimensioni rispetto alla soluzione 1 sono inferiori sia in termini di larghezza (min. 1330mm max 1945mm) che in termini di altezza, sufficienti per transitare tra le file di tracker sia quando sono in posizione di esercizio, che durante il posizionamento di manutenzione.

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

**Figura 12 Scheda tecnica seminatrice Maschio Gasparo mod. Compagna**

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:



**Figura 13 Spandiconcime**

## 15. Gestione delle colture

**Pascolamento TRIFOGLIO/VECCIA:** In generale l'erbaio può essere pascolato dopo circa 80-90 giorni (semina autunnale) e dopo 40-50 giorni (con semina primaverile) in funzione della data di semina e dell'andamento meteorologico. L'altezza ottimale del cotico erboso all'ingresso degli animali è di 15-20 cm. Il pascolamento dovrebbe essere effettuato a rotazione, con altre colture o suddividendo il campo in settori da utilizzare in successione. I carichi medi stagionali devono essere moderati in inverno (6-8 capi per ha) e più elevati in primavera-estate (15-18 capi/ha, 20-25 capi/ha in coltura irrigua) in funzione della disponibilità di erba. La fine di ogni periodo di pascolamento va determinata dall'altezza dell'erba residua che non dovrebbe essere più bassa di 5-7 cm per non compromettere o ritardare eccessivamente il ricaccio.



*Figura 14 - Pascolamento ovino sotto strutture fotovoltaiche*

### **OLIVETO:**

**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 con 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*), trattamento rameico in caso di raggiungimento della soglia di 30/40 foglie infette a pianta. Per il controllo della mosca dell'olivo (*Bactrocera oleae*) si prevedono le 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 viene effettuata una 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. E' 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%.

**ORIGANO:**

**FORMA DI ALLEVAMENTO:** il sesto di impianto ottimale è quello di disporre le piante a file distanti di 1,2 metri e sulla fila posizionare le piante distanti tra loro di 50 centimetri, si ottiene così un investimento di circa 15.000 piante ad ettaro.

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

**SESTO DI IMPIANTO:** Poiché il cespo basale dopo un anno tende ad allargarsi, il sesto d'impianto deve essere sufficientemente largo, con distanze tra le file di 120 cm e sulla fila di 50 cm, con una densità di impianto di circa n. 1,5 piante/m<sup>2</sup>.

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

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

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

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

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

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

### **PATATA:**

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

**SESTO DI IMPIANTO:** il sesto d'impianto prevede con distanze tra le file di 0,70 cm e sulla fila di 0,25 cm, con una densità di impianto di circa n. 6,9 piante/m<sup>2</sup>.

**CONCIMAZIONE:** concimazione di fondo distribuendo fosforo, potassio e azoto. L'azoto viene distribuito in parte prima della semina (40-50%) sotto forma di urea o solfato ammonico e il resto in copertura, per evitare il prolungamento della fase vegetativa e il ritardo della produzione. La carenza di questo elemento determina una vegetazione stentata e la formazione di tuberi piccoli non commerciabili, mentre un eccesso forma dei tuberi qualitativamente inferiori con una minore quantità di amido. Le esigenze di azoto per la coltura aumentano durante la levata raggiungendo il valore massimo prima dell'antesi. Il fabbisogno medio di azoto, fosforo e potassio per una resa di 100 q/ha è rispettivamente il seguente: - N: 50 Kg/ha (circa); - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 25 kg/ha; - K<sub>2</sub>O: 75 kg/ha.. **IRRIGAZIONE:** Per l'impianto di irrigazione si suggerisce l'utilizzo di ala gocciolante autocompensante.

**GESTIONE INFESTANTI:** il controllo delle malerbe viene effettuato meccanicamente soprattutto negli impianti con sestri 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.

**RACCOLTA:** L'epoca di raccolta varia ovviamente a seconda del tipo di prodotto. Nelle patate novelle viene determinata valutando la consistenza del periderma e le dimensioni dei tuberi. Le patate comuni vengono raccolte a completa maturazione e il primo parametro da considerare è il contenuto di sostanza secca: per le patate destinate al mercato per il consumo fresco questo valore deve essere  $\geq$  al 18%; per le patate destinate all'industria di trasformazione deve essere  $\geq$  al 20%.

Un presupposto importante per una buona raccolta è anche il grado di umidità del terreno, che deve essere in tempera10 in modo da facilitare la raccolta dei tuberi ed evitare di raccogliere anche la terra.

La raccolta può essere preceduta dal disseccamento artificiale della chioma con l'utilizzo di prodotti chimici: tale operazione nelle colture da seme riduce i pericoli di infezioni tardive da virus, mentre nelle colture destinate al consumo facilita la raccolta meccanica.

La raccolta meccanica può essere effettuata con l'utilizzo di macchine scava-allineatrici (scavano i tuberi, li portano in superficie e li riuniscono in andane) o macchine scava-raccogliatrici (dotate di bunker di 25-50 quintali e di nastri-cernita per favorire la selezione del prodotto e l'eliminazione degli scarti). Una volta avvenuta la raccolta i tuberi sono trasportati in magazzino, sottoposti ad eventuale cernita e calibratura.

## **AGRUMI:**

**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 a globo, 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 5x 5 metri.

**GESTIONE INFESTANTI:** sfalcatura o erpicatura trimestrale.

**GESTIONE FITOSANITARIA:** Tra le cocciniglie è particolarmente attiva la cocciniglia rossa forte degli agrumi, contro la quale sarà necessario n. 1 intervento con olio bianco alla fuoriuscita delle neanidi (al raggiungimento della soglia d'intervento), dosato a 1.200 gr/hl di p.a. con un consumo ad un massimo di lt. 6/pianta.

Contro il cotonello, qualora sarà necessario, verrà effettuato un lancio di circa 1.200 esemplari ettaro di *Leptomastix dactylopii*, con lanci entro il mese di giugno intervenendo quando il 5% dei frutti è già infestato. Quando possibile, è preferibile un lancio di *Cryptolaemus montrouzieri* alle stesse modalità e quantità previste per il *Leptomastix*, ciò

poichè quest'ultimo rimane attivo anche contro altre cocciniglie e sopravvive ai rigori invernali.

La Mosca bianca fioccosa non presenta più un problema per la presenza del *Cales noacki*, già inoculato, capace di controllare facilmente i pochi esemplari di *Aleurothrixus floccosus*.

La Mosca mediterranea verrà monitorata con “piatti” distribuiti con regolarità all'interno degli appezzamenti, piatti di colore giallo, a cui sono stati apposti feromoni sessuali e colla, in modo tale da catturare i maschi riproduttori e ridurre al minimo la riproduzione, e ridurre di conseguenza gli attacchi ai frutti.

POTATURA: 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: irrigazione durante il periodo tra maggio e settembre.

## 16. Valutazione potenzialità economica (Produzioni Standard)

### – Analisi ante e post

Nel presente capitolo si analizza il potenziale economico basato sulle Produzioni Standard (**PS**), i cui parametri sono stati ricavati dalle rilevazioni RICA-CREA per l'anno 2017.

Si riportano i dati relativi a due epoche:

- Anno 2022 per lo stato ante;
- Anno 2027 per lo stato post intervento (con la previsione delle nuove coltivazioni e la conversione di pascolo magro in prato di leguminose).

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

#### STATO ANTE

Regione_P.A.	COD_PRODUCT	Rubrica_RICA	Descrizione_Rubrica	SOC_EUR	UM	Sup. coltivata [ha]	Prod. Parziale
Sicilia	C1120T	D02	Frumento duro	955	EUR_per_ha	5	4.775,00 €
Sicilia	R1000T	D10	Patate (comprese le patate primaticce e da semina)	10.238	EUR_per_ha	11,84	121.216,97 €
Sicilia	J3000TE	F03	Prati e pascoli permanenti non in uso	-	EUR_per_ha	59	- €
Sicilia	T0000T	G02	Agrumeti	7.292	EUR_per_ha	1,3	9.479,31 €
Sicilia	O1910T	G03B	Oliveti - per olive da olio (olio)	1.522	EUR_per_ha	0,6	913,30 €
<b>Produzione Standard ante intervento</b>							<b>135.471,29 €</b>

#### STATO POST

Regione_P.A.	COD_PRODUCT	Rubrica_RICA	Descrizione_Rubrica	SOC_EUR	UM	Sup. coltivata [ha]	Prod. Parziale
Sicilia	C1120T	D02	Frumento duro	955	EUR_per_ha	5	4.775,00 €
Sicilia	R1000T	D10	Patate (comprese le patate primaticce e da semina)	10.238	EUR_per_ha	8,04	82.312,88 €
Sicilia	I5000T	D34	Piante aromatiche, medicinali e da condimento	27.010	EUR_per_ha	2	54.020,00 €
Sicilia	J1000T	F01	Prati permanenti e pascoli	315	EUR_per_ha	15,35	4.838,32 €
Sicilia	T0000T	G02	Agrumeti	7.292	EUR_per_ha	1,3	9.479,31 €
Sicilia	O1910T	G03B	Oliveti - per olive da olio (olio)	1.522	EUR_per_ha	4,6	7.001,94 €
<b>Produzione Standard post intervento</b>							<b>162.427,45 €</b>

Dai valori sopra riportati è possibile evincere un incremento percentuale dell'indice relativo alla Produzione Standard **PS** del 19,90 % circa.

## 17. 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, l'impiego delle giornate lavorative ad ettaro non risulterebbe eccessivamente oneroso per il conduttore.

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

1. È garantita una copertura vegetale per tutto l'anno nelle aree destinate al prato;
2. Si preserva la fertilità del terreno ed il relativo quantitativo di sostanza organica;
3. Si crea un habitat quasi naturale grazie allo sviluppo di specie a fiore che contribuiscono positivamente alla proliferazione di insetti utili;
4. Si riducono i fenomeni di erosione del suolo per via della crescita di specie spontanee, del reimpianto di alberi ad alto fusto e delle corrette pratiche agronomiche applicate.

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.

Augusta (SR)

Luglio 2022

Il Tecnico

Dott. Agr. Gaetano Gianino