

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO
DENOMINATO "BELPASSO" DI POTENZA IMPEGNATA AI FINI DELLA
CONNESSIONE PARI A 33 MW, SITO NEL COMUNE DI BELPASSO (CT)**



RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ AGRONOMICA

Società proponente	R. Power Italy Helios S.R.L..	Progettazione	E-PRIMA S.R.L.
Revisione	01	Data	28/05/2024
Redatto	Dott. Agr. Giorgia Borrata Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Provincia di Catania n. 1507		



Sommario

1	Introduzione.....	2
2	Ubicazione dell'intervento	3
3	Agrovoltaico	7
3.1	Verifica requisiti del progetto	9
3.1.1	Requisito A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico".....	9
3.1.2	Requisito B: produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli.....	10
3.1.3	Requisito C: soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra.....	12
3.1.4	Requisito D: monitoraggio condizioni di esercizio	12
3.2	Tabella di sintesi dei requisiti richiesti dalle Linee Guida MITE 2022	14
4	Analisi del contesto agricolo	16
4.1	Attuale uso del suolo	17
4.2	Analisi dello stato attuale	18
4.3	Pedologia	20
4.4	Capacità d'uso del suolo.....	22
4.5	Clima	25
5	Proposta progettuale	29
6	Schede botaniche essenze selezionate	30
7	Fabbisogno irriguo.....	34
8	Stima costi aree a verde e coltivazione.....	35
9	Cure colturali	36
9.1	Manutenzione opere a verde.....	36
9.2	Programma quinquennale di manutenzione delle opere a verde.....	37
9.3	Piano di coltivazione e gestione delle colture	38
9.4	Tecnica gestionale del pascolo	41
9.5	Macchine ed attrezzature da impiegare.....	44
9.6	Piano di monitoraggio dell'attività agricola – sistemi agricoltura 4.0.....	46
10	Valutazione potenzialità economica	48
11	Conclusioni.....	50



1 Introduzione

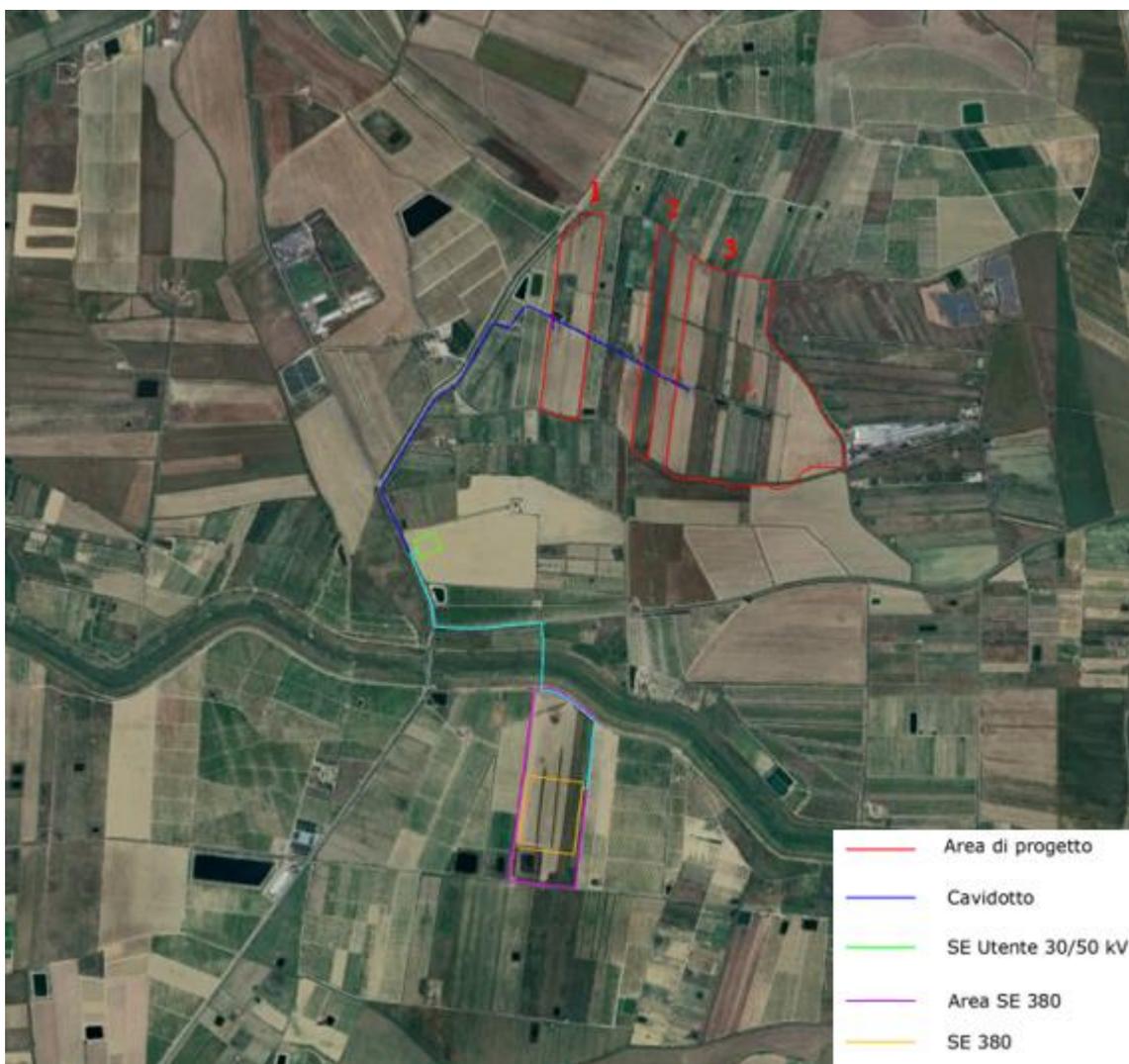
La relazione in oggetto è relativa allo “Studio di Impatto Ambientale”, (redatto ai sensi dell’art. 22 del D.lgs. 152/06 e successive modifiche ed integrazioni), inerente il progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico costituito da strutture ad inseguimento monoassiale 1p relative opere connesse (impiantistiche e civili), ubicato nel Comune di Belpasso (CT), in C.da Pezza Chiesa. L’impianto avrà una potenza di picco pari a 33,02208 MWp, per circa 14,25 ha utilizzati, definiti come la somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo, ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l’impianto, considerando la proiezione al suolo delle strutture inclinate alla massima estensione, ovvero 0°. L’area, come il contesto in cui ricade, è destinata a coltivazioni 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'impianto agrivoltaico è inserito all'interno di un'area di progetto estesa complessivamente 60,48 ha, e la superficie coperta dai moduli fotovoltaici inclinati a 0° è pari a circa 14,25 ha registrando così, rispetto ad un'area recintata di impianto di circa 50,29 ha, un basso indice di occupazione (0,28).

Ai fini del presente Studio, per "area di impianto" si intende lo spazio recintato sul quale verranno installate le strutture, per "area di progetto" l'intera area oggetto d'intervento.

- Lotto 1_Latitudine 37°25'57.58"N, Longitudine 14°51'15.11"E - 35 m s.l.m;
- Lotto 2_Latitudine 37°25'54.20"N, Longitudine 14°51'28.14"E - 34 m s.l.m.
- Lotto 3_Latitudine 37°25'49.88"N, Longitudine 14°51'41.95"E - 33 m s.l.m;



Individuazione delle aree oggetto di studio (fonte Google Earth)



L'area di progetto, formata da tre lotti numerati come nella figura, ricade in Provincia di Catania, nel Comune di Belpasso, fuori dal centro abitato, in una zona a vocazione agricola, in località Masseria Pezza Chiesa. All'area proposta per la realizzazione del parco agrivoltaico si accede tramite la SP74, proseguendo sulla SP204 e infine prendendo una stradina privata che porta al lotto n.1.

L'area è caratterizzata da un andamento plano-altimetrico regolare ed è destinata come da CDU ad area agricola "E". Il sito dista circa 19 Km dal centro abitato di Catania, circa 12 Km da Motta Sant'Anastasia (CT) e circa 18 Km da Lentini (SR).

Essa è censita all'interno del Nuovo Catasto Terreni (N.C.T.) del comune di Belpasso:

- Fg. 100 part.IIe: 29, 115, 302, 303, 316, 317, 397, 87, 192, 193, 190, 31, 298, 299, 285, 286, 287, 288, 281, 282, 283, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 300, 301, 399, 400, 25, 20, 26.

Il cavidotto collegherà l'impianto agrivoltaico in media tensione fino alla SE Utente 30/150 kV, da qui si andrà a collegare in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150 kV da inserire in entra – esce sulla linea RTN a 380 kV "Chiaramonte Gulfi - Paternò".

La SE Utente 30/150 kV è censita all'interno del Nuovo Catasto Terreni (N.C.T.) del comune di Belpasso:

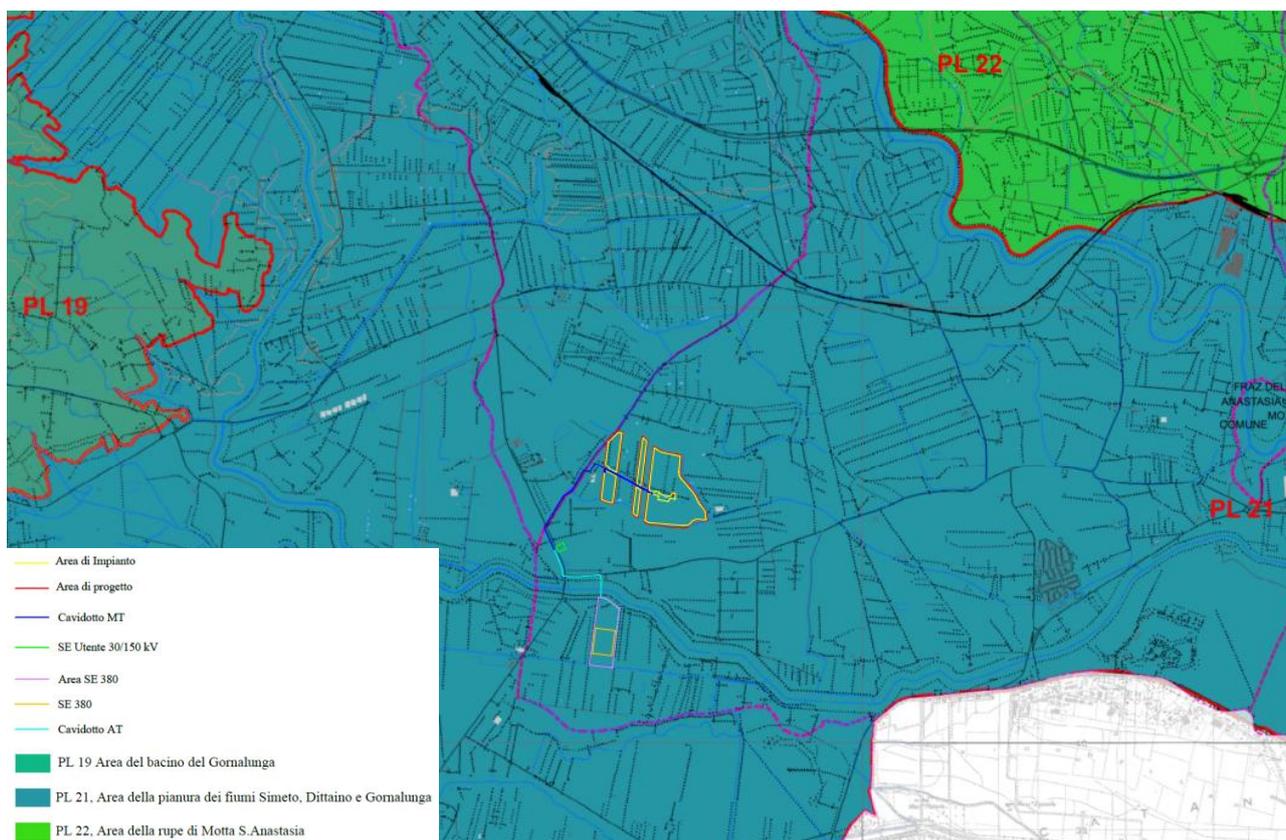
- Fg. 100, part.IIIa 84.

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

Le aree oggetto di intervento risultano destinate a seminativo con la presenza di alcuni alberi da frutto (ulivi e agrumi); tuttavia, per gli ulivi che si trovano in prossimità delle canalette e della fascia di mitigazione sarà previsto il mantenimento o l'eventuale recupero mediante estirpazione e reimpianto in fascia di mitigazione perimentale, mentre gli agrumeti saranno estirpati perché affetti da CTV – *Citrus Tristeza Virus*.

Il territorio è stato suddiviso in paesaggi locali;

I paesaggi locali sono intesi come porzioni di territorio caratterizzati da specifici sistemi di relazioni ecologiche, percettive, storiche, culturali e funzionali, tra componenti eterogenee che conferiscono loro immagine di identità distinte e riconoscibili. Nello specifico, l'area di progetto, ricadente all'interno dell'ambito 14, appartiene al PL 21 "Area della pianura dei fiumi Simeto, Dittaino e Gornalunga" come evidenziato nella figura seguente.



Stralcio carta dei Paesaggi Locali (Fonte: SITR)

Il territorio compreso nell'ambito 14 occupa un'estensione di circa 550 km² e ha un perimetro pari a circa 200 km. I limiti dell'ambito sono definiti dalla Piana di Catania, ad eccezione della parte meridionale dell'ambito il cui limite è segnato dal confine provinciale fra Catania e Siracusa. Come già accennato, in questa porzione d'ambito ricadono parte del territorio dei comuni di Belpasso, Catania, Mineo, Misterbianco, Palagonia, Paternò e Ramacca e il solo centro abitato di Motta Sant'Anastasia.

Il Paesaggio Locale 21, in cui rientra l'area oggetto dello studio, si presenta come una grande distesa pianeggiante e ricade all'interno della pianura alluvionale che occupa l'82% dell'ambito. L'area accoglie i tre principali corsi d'acqua (fiumi Simeto, Dittaino e



Gornalunga), nonché una fitta rete di canali di irrigazione. L'ambito in esame presenta una spiccata vocazione agricola ed interessa una parte della Piana di Catania dove agrumeti, seminativi, ortaggi e colture erbacee si alternano dando luogo ad un paesaggio diversificato. La presenza abitativa dell'uomo è concentrata soprattutto nel tratto costiero dell'ambito e nelle immediate vicinanze dei lotti di progetto si trova la base Aerea di Sigonella.

All'interno dell'ambito di riferimento, la componente vegetazionale ha una scarsa rilevanza rispetto ad altri ambiti che ricadono nella provincia di Catania a causa della assoluta prevalenza del paesaggio agrario e presenta un grado di naturalità basso. Gli elementi di pregio sono infatti circoscritti alla vegetazione igrofila che si insedia lungo le sponde dei corsi d'acqua, alla vegetazione alo-igrofila dei pantani salmastri che si trovano nei dintorni della foce del Fiume Simeto e Dittaino ed a quella psammofila che, seppure fortemente degradata e alquanto ridimensionata nella sua estensione spaziale originale permane lungo la linea di costa.

I corsi d'acqua presenti nell'area circostante possiedono ancora un elevato valore naturalistico e rappresentano dei corridoi biotici di grande rilevanza, essi pertanto richiedono la massima tutela.



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

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

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



Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

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

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



3.1 Verifica requisiti del progetto

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

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

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

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

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

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

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

<i>Area di impianto S_{tot}</i>	60,48 ha
<i>Superficie minima da coltivare (70%)</i>	42,33 ha
<i>Superficie netta coltivata S_{agr}</i>	51,34 ha



Considerando che la superficie coltivata dell'impianto risulta essere pari al 84,8% della superficie totale, **il requisito A.1 risulta soddisfatto.**

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

$$LAOR \leq 40\%$$

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

$$LAOR: (Area\ tot\ pannelli)/(Sup.Tot\ area) = 14,24/ 60,48\ ha = 0,23$$

Nel caso del progetto è stata calcolato che la superficie complessiva coperta dai moduli è pari quindi al 23%. Pertanto, **il requisito A.2 risulta soddisfatto.**

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

3.1.2 Requisito B: produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli

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

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

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



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

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

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

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

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

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

La producibilità netta dell'impianto in oggetto è di 55,91 GWh/anno che, rapportata alla superficie S_{tot} dell'impianto pari a 60,48 ettari, determina un valore di FV_{agri} pari a 0,92 GWh/ha/anno. Tale producibilità se paragonata a quella di un fotovoltaico standard fisso di riferimento (pari a 1,03 GWh/ha/anno) risulta maggiore del 60% di quest'ultima, infatti:

$$0,92 > 0,6 \cdot 1,03$$

$$0,92 > 0,61$$

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

3.1.3 Requisito C: soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra

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

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

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

3.1.4 Requisito D: monitoraggio condizioni di esercizio

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

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

Con riferimento al requisito D.1 i sistemi agrivoltaici possono rappresentare importanti soluzioni per l'ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica, in quanto il fabbisogno di acqua può essere talvolta ridotto per effetto del maggior ombreggiamento del suolo.



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

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

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

A tale scopo, è prevista la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza annuale. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari). Ai fini della concessione degli incentivi previsti per tali interventi, in attesa di



una specifica guida (o disciplinare) dal GSE, le informazioni saranno asseverate da un tecnico (soggetto terzo rispetto al titolare del progetto agrivoltaico) secondo le Linee Guida rilasciate dal MITE, oggi MASE. Pertanto, **il requisito D.2 risulta soddisfatto.**

3.2 Tabella di sintesi dei requisiti richiesti dalle Linee Guida MITE 2022

R.Power Italy HELIOS SRL				
Progetto di un parco progetto di realizzazione dell'impianto agrivoltaico denominato "BELPASSO", di potenza di picco pari a 33,02208 MWp, delle opere necessarie per la connessione alla rete elettrica e delle opere accessorie necessarie alla costruzione ed esercizio dello stesso, da realizzarsi nel Comune di Belpasso (CT) 95032, in C.da Pezza Chiesa.				
REQUISITO A.1 - Superficie minima per l'attività agricola				
S_{tot}	Area totale di progetto nella disponibilità della proponente: comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico. Quindi sono incluse anche tutte le aree che non ricadono all'interno della recinzione.		60,48 ha	
S_{pv}	Somma delle superfici individuate dall'area recintata. Include l'area occupata dai pannelli e tutte le opere connesse all'impianto: cabine, viabilità, piazzole, etc.		50,29 ha	
S_{agricola}	Superficie minima coltivata: comprende l'area destinata a coltivazione di prato stabile tra e sotto le file dei pannelli e la mitigazione perimetrale destinata alla coltivazione ad ulivo.		51,34 ha	
S_{agricola} ≥ 0,7 · S_{tot}				
VERIFICATO				
REQUISITO A.2 - Percentuale di superficie complessiva coperta da moduli (LAOR)				
S_{mod}	Superficie complessiva coperta dai moduli: è pari alla somma delle superfici dei singoli moduli posizionati sui tracker		14,24 ha	
LAOR (Land Area Occupation Ratio) = S_{mod}/S_{pv}	Il LAOR (Land Area Occupation Ratio) rappresenta la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli e ha un limite massimo pari al 40% della superficie totale di impianto.		23%	
LAOR ≤ 40%				
VERIFICATO				
REQUISITO B.1 - Continuità dell'attività agricola				
	Ante operam	Post operam		
Tipo di coltivazione/i	Frumento duro	Prato permanente Oliveto per olive da tavola Allevamento ovino		
Indirizzo produttivo	Seminativi	Misto: seminativi e colture arboree		
PS - Produzione Standard	57.682,00 €	126.517,00 €		
PS (AO) ≤ PS (PO)				
VERIFICATO				
REQUISITO B.2 - Verifica della producibilità elettrica minima				
Modulo	Modulo FV in silicio monocristallino	Potenza nominale [W]		720
		Dimensioni	L [mm] =	1303
			P [mm] =	2384



		Sup. impianto	S _{mod} [ha] =	14,24
Impianto agrivoltaico presentato in VIA Potenza = 30 MW	Producibilità elettrica annua dell'impianto agrivoltaico [GWh/anno] =			55,91
	FV _{agri} = Producibilità elettrica annua per ha dell'impianto agrivoltaico [GWh/ha/anno] =			0,92
Impianto fotovoltaico standard* Potenza = 48,05 MW	Producibilità elettrica annua dell'impianto standard [GWh/anno] =			62,29
	FV _{standard} = Producibilità elettrica annua per ha dell'impianto standard [GWh/ha/anno] =			1,03
FV_{agricola} ≥ 0,6 · FV_{standard}				
VERIFICATO				
REQUISITO C - Adottare soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra				
TIPO 1	l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici	doppio uso del suolo	Attività Zootecnica	H _{min}
		moduli fotovoltaici svolgono funzione sinergica alla coltura		2,10 m
Attività zootecnica - H_{min} = 1,3 m		Attività colturale - H_{min} = 2,1 m		
VERIFICATO per ZOOTECCIA e COLTURE				
REQUISITO D.1 - Monitoraggio del risparmio idrico				
Aziende con colture in asciutta: analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana per evidenziare un miglioramento conseguente la diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dalla presenza del sistema agrivoltaico		Monitoraggio periodico dell'umidità di 2 tipologie di terreni attigui: - uno con prato stabile senza pannelli - uno con prato stabile con pannelli FV . L'analisi e la comparazione dei dati evidenzierà come, grazie alla minor evapotraspirazione legata alla presenza dei pannelli FV, il terreno con l'impianto presenti un contenuto d'acqua maggiore rispetto a quello senza l'impianto, con conseguente beneficio per le colture.		
Redazione Relazione Triennale redatta da parte del proponente.				
VERIFICATO				
REQUISITO D.2 - Monitoraggio della continuità dell'attività agricola				
Esistenza e resa della coltivazione	Redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).	Implementazione monitoraggio agricolo come riportato in Relazione Agronomica		
Mantenimento dell'indirizzo produttivo				
Redazione Relazione Tecnica Asseverata di un Agronomo				
VERIFICATO				
REQUISITO E.1 - Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo				
il miglioramento diretto della fertilità del suolo sarà garantito da un'opportuna scelta di essenze in grado di fissare l'azoto atmosferico per il miscuglio costituente il prato di leguminose e pascolamento controllato.				
Redazione Relazione Tecnica Asseverata o Dichiarazione del proponente				
VERIFICATO				
REQUISITO E.2 - Monitoraggio del microclima				
L'impatto di un impianto tecnologico fisso o parzialmente in movimento sulle colture sottostanti può alterare il normale sviluppo della pianta, favorire l'insorgere ed il diffondersi di fitopatie così come può mitigare gli effetti di eccessi termici estivi associati ad elevata radiazione solare determinando un beneficio per la pianta (effetto adattamento).	Monitoraggio tramite sensori per la misura di: - temperatura; - umidità relativa; - velocità dell'aria; - radiazione; posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall'impianto.	Temperatura ambiente esterno e retro-modulo misurata con sensore PT100		
		Umidità dell'aria ambiente esterno e retro-modulo misurata con misurata con igrometri/psicrometri		
		Velocità dell'aria ambiente esterno e retro-modulo misurata con anemometri		
		Radiazione solare fronte e retro-modulo misurata con un solarimetro		
Relazione Triennale redatta dal Proponente				
VERIFICATO				



4 Analisi del contesto agricolo

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

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

Il carattere del Paesaggio Locale è quello agricolo, in cui dominano le colture seminative. La copertura vegetale di origine naturale interessa aree che per caratteristiche intrinseche ed estrinseche non ne hanno permesso la meccanizzazione (terreni con forti declività o con presenza di roccia affiorante).

Il contesto territoriale in cui si intende insediare il parco agrofotovoltaico è tipicamente rurale, in cui le principali coltivazioni praticate sono quelle cerealicole e foraggere. Il cereale maggiormente coltivato è il frumento, mentre le colture foraggere sono costituite da prati polifiti (leguminose e graminacee) e talvolta da prati monofiti. Talvolta sono presenti aree rurali ad agricoltura specializzata in cui le principali coltivazioni praticate sono quelle olivicole e agrumicole.

Il paesaggio agricolo 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*, 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 Km², i cui limiti non coincidono necessariamente con le delimitazioni comunali o provinciali; es. possono riferirsi all'area di un bacino idrografico). Lo scopo del presente studio è quello di valutare la compatibilità agronomica di un impianto agrovoltico, la cui estensione è circoscritta all'area di impianto della superficie < ad 1 Km² e pertanto assolutamente non paragonabile all'estensione di porzioni di territorio per le quali ha un senso effettuare una *Land Suitability Evaluation* (superfici > 10 Km²).

4.1 Attuale uso del suolo

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

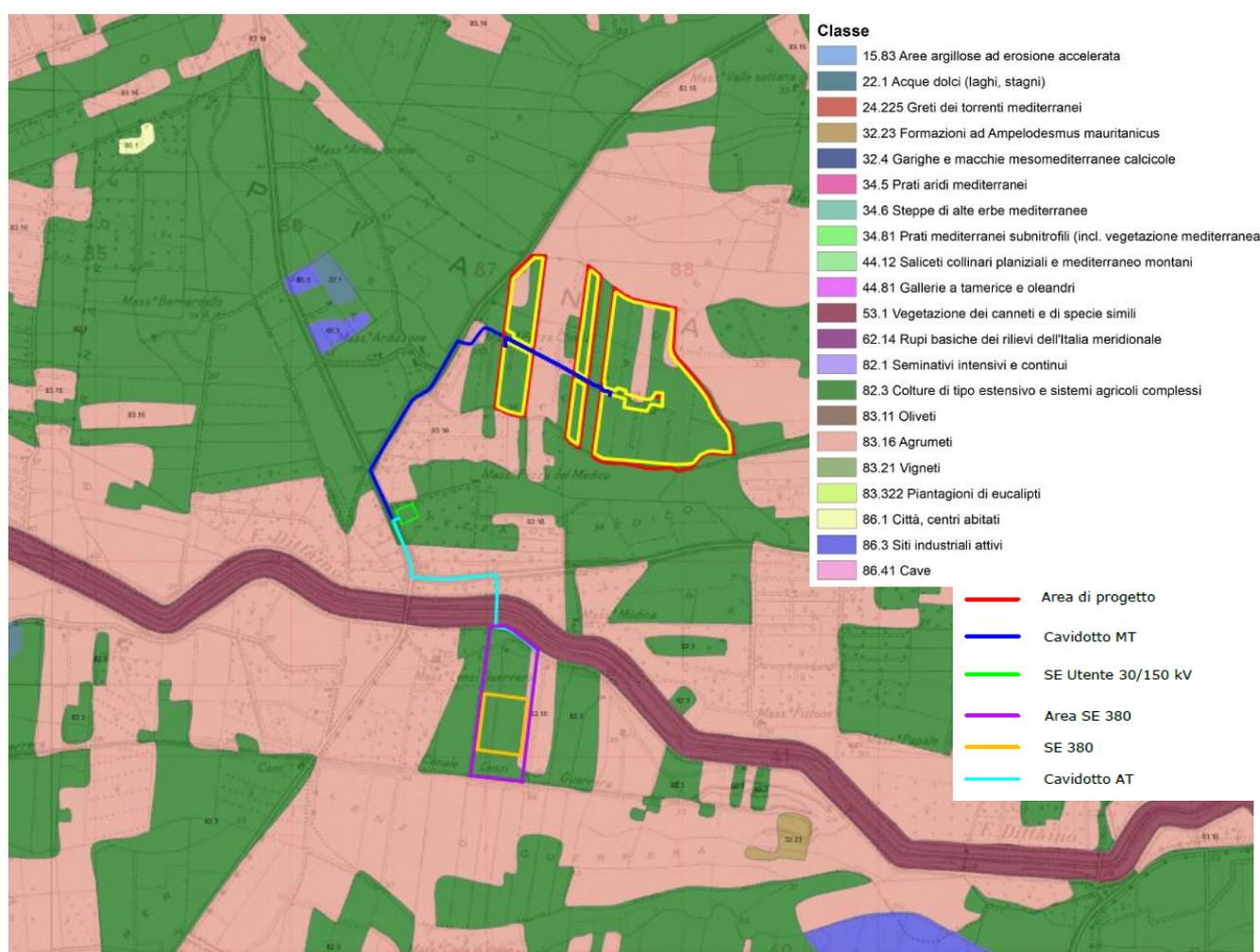
- Seminativi
- Uliveto
- Agrumeto

Al momento del sopralluogo i campi risultavano arati.

4.2 Analisi dello stato attuale

Di seguito verrà analizzato l'uso del suolo dell'area oggetto di studio, mettendo a confronto le informazioni desumibili dalla Carta dei suoli della Regione Siciliana edizione 1994 (Scala 1:250.000). Da interpretazione dati satellite LandsAT 1988 e volo aereo 1989) e quanto è stato verificato in campo a seguito di sopralluogo visivo.

Degli ambiti paesistici della provincia di Catania il 14 è quello che più di ogni altro ha visto le attività dell'uomo trasformare l'ambiente naturale, a causa soprattutto delle attività agricole. Infatti, una buona parte del territorio ha come elemento prevalente il paesaggio agrario rappresentato da estesi seminativi e da agrumeti.



Stralcio Carta della vegetazione – Fonte: SITR



Come si evince dallo stralcio della carta della vegetazione, l'area in esame rientra nel tipo vegetazionale:

83.16: Agrumeti;

82.12: Orticoltura in pieno campo;

22.1: Piccoli invasi artificiali privi o poveri di vegetazione (Phragmitio-Magnocaricetea).

Dalle analisi effettuate appare evidente come le aree oggetto di studio siano principalmente interessate da coltivazioni di tipo estensivo, quali cereali, prati e pascoli e agrumeti.

A seguito della ricognizione effettuata sull'area si è appurato come la stessa fosse adibita a coltivazione di grano duro, ulivi e agrumi.



Stato attuale dei luoghi



4.3 Pedologia

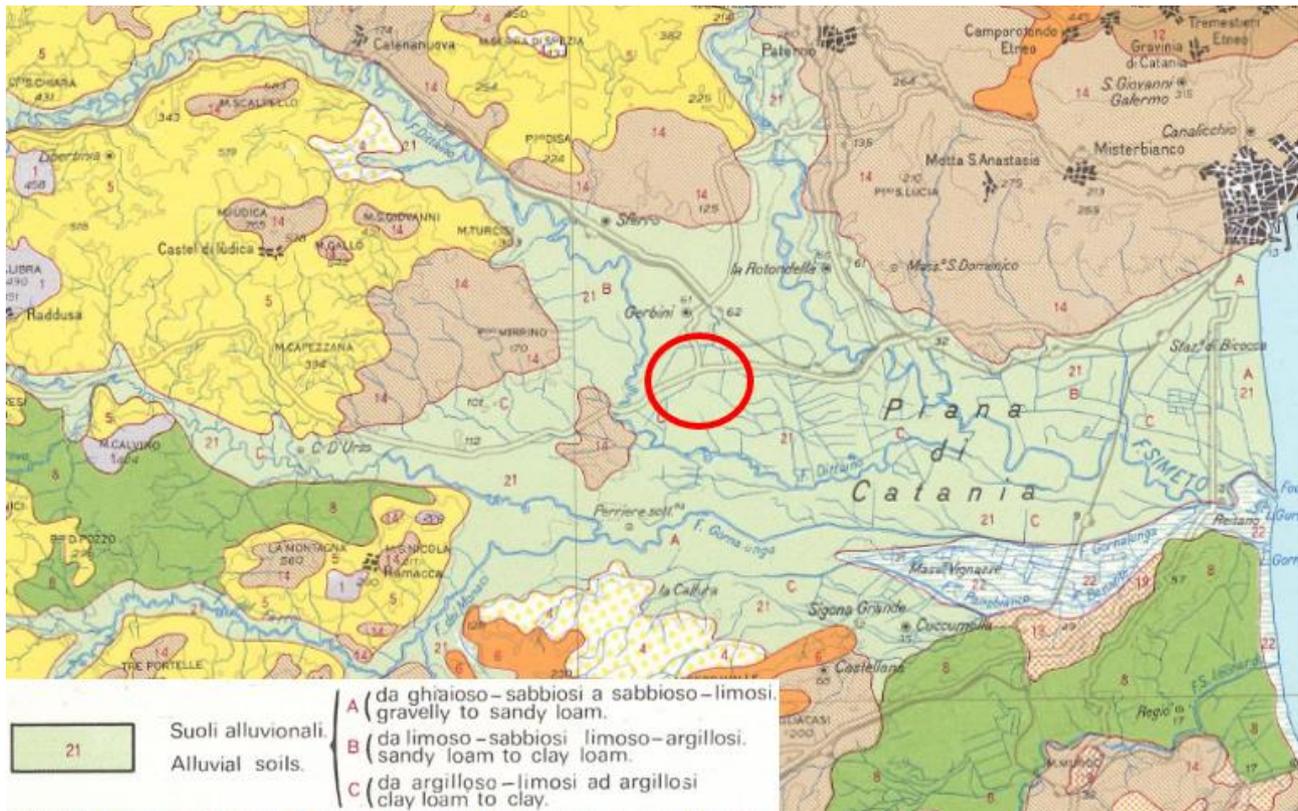
L'analisi pedologica è basata sullo studio della Carta dei Suoli della Sicilia di Ballatore e Fierotti del 1967. Allo stato attuale, per l'area oggetto di studio non esiste altro supporto ufficiale su grande scala da poter utilizzare ai fini dell'analisi pedologica.

Per poter permettere una più agevole comprensione della carta appare opportuno riportare alcune nozioni riguardanti il "profilo" del suolo. Vari sono i fattori che influiscono sulla formazione ed evoluzione dei suoli e che portano alla differenziazione di vari orizzonti che si distinguono fra di loro per fattori chimici rilevabili solo in laboratorio e fattori fisici, quali la tessitura, la struttura ed il colore, rilevabili anche in campagna. L'insieme di questi orizzonti prende il nome di "profilo del suolo" e vengono controindicati dalle lettere dell'alfabeto A, B e C, scritte in maiuscolo. Con le lettere A e B vengono indicati gli orizzonti che consistono il solum, con la lettera C invece il substrato pedogenetico.

Dal punto di vista geomorfologico l'area ricade all'interno della piana alluvionale del Fiume Dittaino in un settore sub-pianeggiante.

La pedogenesi della zona è principalmente influenzata, come detto, dal clima e dalla matrice litologica sulla quale si evolve il suolo.

Secondo la carta dei Suoli della Sicilia di Ballatore-Fierotti, l'area oggetto di studio ricade principalmente all'interno dell'associazione N.21 "Suoli alluvionali" e, nello specifico, 21.c "Suoli alluvionali da argilloso limosi ad argillosi", come si evince dalla figura seguente.



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

I suoli appartenenti all'associazione n.21 "Suoli alluvionali" formano le principali pianure dell'isola come quelle di Catania, Milazzo, Gela e Licata, oltre a frange costiere di estensione sempre ridotta e fondi alluvionale delle valli maggiori, per una superficie totale di 140.000 ha. Le caratteristiche dei suoli alluvionali sono determinate in funzione della composizione mineralogica e delle dimensioni degli elementi che costituiscono le alluvioni; pertanto, la tessitura può variare dal grossolanamente-ciottoloso al sabbioso molto permeabile. La presenza di numerose falde freatiche e di subalveo fanno sì che in diverse zone si può praticare l'irrigazione, concorrendo così a rendere ancora più fertili questi suoli. Da un punto di vista generale si può dire che trattasi di suoli con un contenuto discreto di sostanza organica e di calcare totale e attivo, di buona permeabilità a reazione sub-alcalina, poveri e talora deficienti di tutti e tre i principali elementi nutritivi e in particolare di fosforo. In alcune zone si riscontrano anche situazioni pedologiche carenti, dipendenti dalla tessitura argillosa, dal drenaggio difficile e dall'affioramento della fase salina; esse, tuttavia, possono essere rimosse attraverso adeguati interventi bonificatori.



4.4 Capacità d'uso del suolo

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

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

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

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

I criteri fondamentali della capacità d'uso sono:

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



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

- classi;
- sottoclassi;
- unità.

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

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

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 **Classe II** della *Land Capability Classification*.



4.5 Clima

La Sicilia, la più grande isola del Mediterraneo, con una superficie complessiva di circa 25.000 km², si estende in latitudine fra 36° e 38° nord e in longitudine fra 12° e 15° est. Pur in presenza di una situazione orografica molto articolata, con aspetti morfologici singolari, è possibile suddividere sommariamente il territorio in tre distinti versanti:

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

L'orografia mostra complessivamente dei contrasti netti tra la porzione settentrionale, prevalentemente montuosa, quella centromeridionale e sud-occidentale, essenzialmente collinare; quella tipica di altopiano, presente nella zona sud-orientale, e quella vulcanica nella Sicilia orientale.

Considerando le condizioni medie dell'intero territorio, la Sicilia, secondo la classificazione macroclimatica di Köppen, può essere definita una regione a clima temperato-umido di tipo C (media del mese più freddo inferiore a 18°C ma superiore a -3°C) o, meglio, mesotermico umido sub-tropicale, con estate asciutta (tipo Csa), cioè il tipico clima mediterraneo, caratterizzato da una temperatura media del mese più caldo superiore ai 22°C e da un regime delle precipitazioni contraddistinto da una concentrazione delle precipitazioni nel periodo freddo (autunno-invernale).

Tuttavia, questa definizione ha appunto un valore solamente macroclimatico, cioè serve a distinguere, ad esempio, il clima siciliano da quello del Medioriente o dell'Europa centrale. Secondo Pinna, se si passa infatti all'analisi di quanto può trovarsi all'interno del clima temperato del tipo C di Köppen, si possono già distinguere diversi sottotipi: clima temperato subtropicale, temperato caldo, temperato sublitoraneo, temperato subcontinentale, temperato fresco, ognuno dei quali è riscontrabile nelle diverse aree del territorio della nostra regione.

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



presenti in Sicilia si fa riferimento alla stazione di Lentini, che risulta essere la stazione più vicina all'area di impianto.

Lentini m 43 s.l.m.

<i>mese</i>	<i>T max</i>	<i>T min</i>	<i>T med</i>	<i>P</i>
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

Valori delle Temperature (Dati SIAS)

T max

<i>mese</i>	<i>gen</i>	<i>feb</i>	<i>mar</i>	<i>apr</i>	<i>mag</i>	<i>giu</i>	<i>lug</i>	<i>ago</i>	<i>set</i>	<i>ott</i>	<i>nov</i>	<i>dic</i>
min	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

<i>mese</i>	<i>gen</i>	<i>feb</i>	<i>mar</i>	<i>apr</i>	<i>mag</i>	<i>giu</i>	<i>lug</i>	<i>ago</i>	<i>set</i>	<i>ott</i>	<i>nov</i>	<i>dic</i>
min	4,9	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

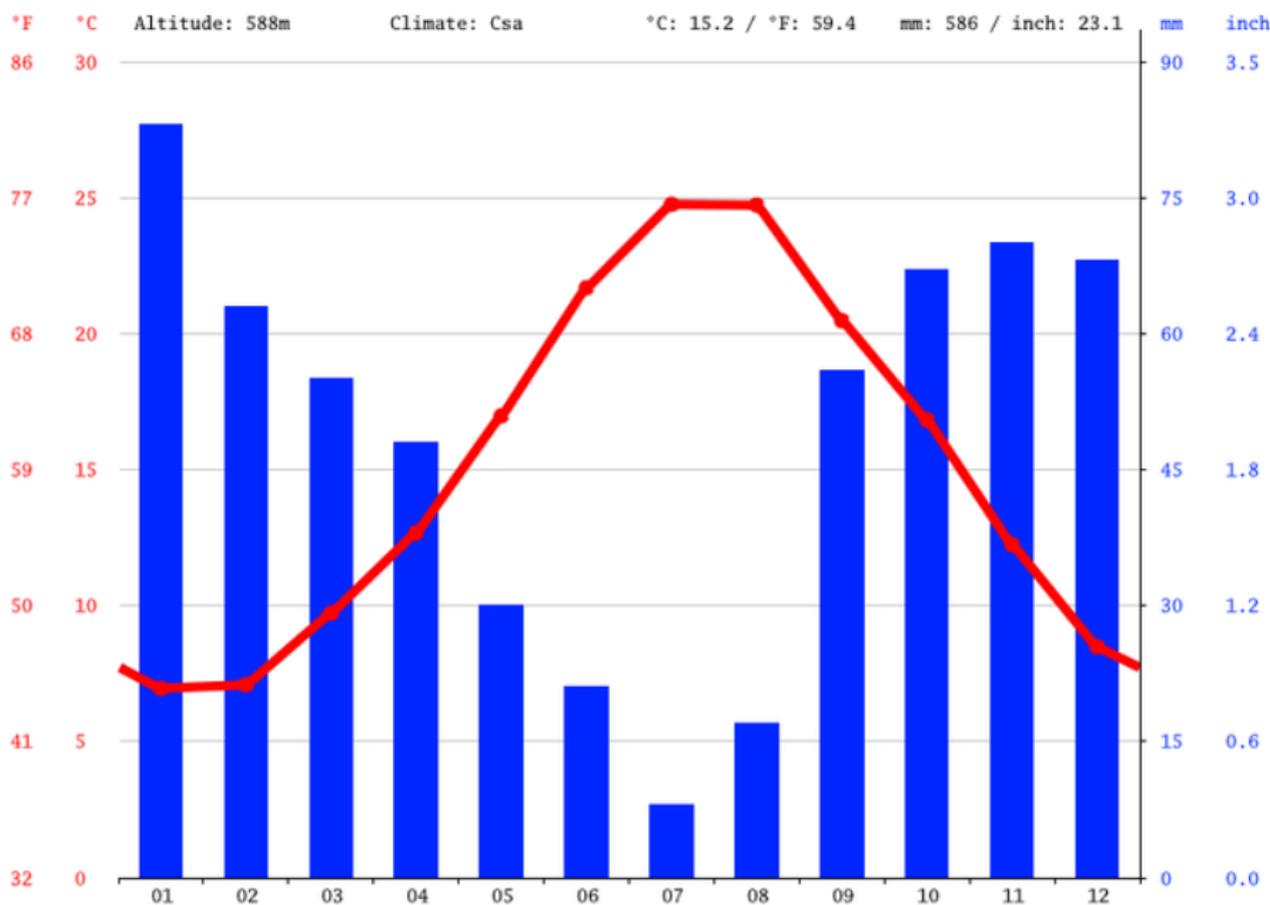
<i>mese</i>	<i>gen</i>	<i>feb</i>	<i>mar</i>	<i>apr</i>	<i>mag</i>	<i>giu</i>	<i>lug</i>	<i>ago</i>	<i>set</i>	<i>ott</i>	<i>nov</i>	<i>dic</i>
min	10,3	9,0	10,7	13,6	17,3	21,6	23,9	24,8	21,4	17,7	13,3	9,6
5°	10,3	10,4	11,1	14,0	18,2	21,9	25,2	25,1	22,3	18,3	13,8	11,0
25°	11,2	11,0	13,1	15,1	18,9	23,2	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

Valori medi delle Temperature (Dati SIAS)



	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	7	7.1	9.7	12.7	17	21.7	24.8	24.7	20.5	16.8	12.2	8.5
Temperatura minima (°C)	3.6	3.4	5.5	8.3	12.2	16.5	19.3	19.8	16.6	13.4	9.1	5.5
Temperatura massima (°C)	10.9	11.3	14.4	17.4	21.9	26.8	30.2	30	25	20.9	16	12.1
Precipitazioni (mm)	83	63	55	48	30	21	8	17	56	67	70	68
Umidità(%)	80%	77%	73%	69%	63%	56%	51%	54%	68%	76%	80%	81%
Giorni di pioggia (g.)	6	5	5	5	4	2	1	2	5	6	6	6
Ore di sole (ore)	6.5	7.3	8.7	10.0	11.7	12.7	12.7	11.9	9.7	8.0	6.8	6.4

Valori riassuntivi delle temperature e delle precipitazioni (dati CLIMATE-DATA)



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

Il mese con la maggiore umidità relativa è Dicembre (80.94 %). Il mese con la minore umidità relativa è Luglio (51.03 %). Il mese più piovoso è Ottobre (8.63 giorni), mentre il più secco è Luglio (1.77).

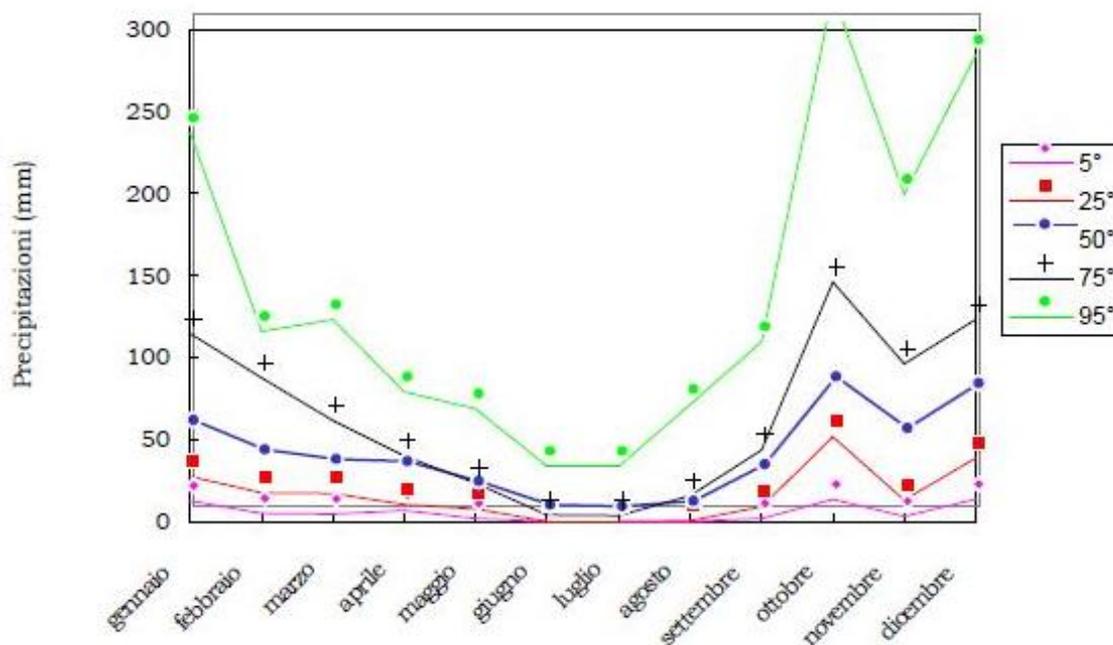
Precipitazioni

I dati pluviometrici sono riferiti alla stazione di Lentini.

Lentini m 43 s.l.m.

	min	5°	25°	50°	75°	95°	max	c.v.
gennaio	2	12	28	53	114	237	312	96
febbraio	4	5	18	35	88	116	152	80
marzo	1	4	17	29	62	123	173	93
aprile	1	7	11	27	40	79	110	82
maggio	0	2	8	15	23	69	154	131
giugno	0	0	0	1	4	34	47	184
luglio	0	0	0	0	4	34	37	193
agosto	0	0	1	3	16	71	102	165
settembre	0	2	9	26	44	110	402	173
ottobre	10	14	52	79	146	322	425	91
novembre	0	3	13	48	96	199	272	101
dicembre	5	13	39	75	123	284	345	93

Valori delle Precipitazioni (Dati SIAS)



Valori delle Precipitazioni (Dati SIAS)



5 Proposta progettuale

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

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

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

Con il seguente indirizzo produttivo, si garantirà una copertura permanente del suolo che favorirà la mitigazione dei fenomeni di desertificazione e di erosione per ruscellamento delle acque superficiali con piante adatte al contesto mediterraneo, che possano ben inserirsi nel contesto paesaggistico, ambientale ed agricolo. In tal modo saranno presenti:

- Fascia di mitigazione con alberi di ulivo; a perimetro dell'intera area di progetto è prevista la realizzazione di una fascia di mitigazione a verde con piante adatte al clima mediterraneo, che possano ben inserirsi nel contesto paesaggistico, ambientale ed agricolo. La scelta dell'essenza da mettere a dimora lungo la fascia di mitigazione è ricaduta su *Olea europaea*. Si tratta di una specie eliofila che ben sopporta il clima caldo-mediterraneo dell'area. Le piante saranno poste in un doppio filare sfalsato con sesto d'impianto 6x6 metri. Gli olivi già presenti in loco verranno mantenuti alla posizione attuale in quanto collocati in corrispondenza di alcune canalette e di quella che sarà la fascia di mitigazione.
- Prato stabile di leguminose che garantirà una copertura perenne. Nel caso del prato, dopo l'insediamento non sarà necessario effettuare risemie ma provvedere al suo mantenimento con un adeguato piano di manutenzione. Verrà previsto, inoltre, il pascolamento ovino.

6 Schede botaniche essenze selezionate

Nella presente proposta progettuale è prevista la realizzazione di un prato migliorato di leguminose (mix sementi, a titolo esemplificativo vecchia, trifoglio e sulla) e di una fascia di mitigazione con alberi di ulivo.

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

SCHEDA TRIFOGLIO SOTTERANEO	
	
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	Rosidae
Ordine	Fabales
Famiglia	Fabaceae
Specie	<i>Trifolium subterraneum</i> L.
Descrizione	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.
Fioritura o antesi	Aprile/giugno
Fabbisogno idrico	in asciutto
Tecnica colturale	PREPARAZIONE DEL TERRENO: La preparazione del terreno avviene mediante aratura non molto profonda a circa 25-35 cm., seguita da lavorazioni complementari (erpicoltura/fresatura), per poi procedere alla semina. GESTIONE INFESTANTI: non necessaria. GESTIONE FITOSANITARIA: non necessaria. RACCOLTA: dopo la falciatura ed eventuale ranghinatura, si procede con la raccolta in balle a forma parallelepipedo del peso medio di 25 Kg, con dimensioni di cm 150 x 0,45, 0,45. ALTERNATIVA: pascolamento
Piano colturale	Semina: novembre-dicembre; Concimazione: febbraio-marzo; Sfalcio e raccolta: maggio-giugno.

SCHEMA SULLA



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

SCHEDA VECCIA



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

SCHEDA OLIVO


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> L.
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 e insignificanti, 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.
Età e dimensione materiale vegetale	Si utilizzerà materiale vegetale proveniente da vivaio autorizzato dalla regione Sicilia
Cure colturali	Concimazioni (da effettuare assecondando la fisiologia della pianta sottoposta a trapianto); Potature di formazione; Spollonature; Eliminazione e sostituzione delle piante morte; Difesa dalla vegetazione infestante con lavorazione meccanica (trattrice e trinciaerba/erpice); Ripristino della verticalità delle piante, a seguito di cedimenti del suolo o eventi atmosferici; Controllo legature e tutoraggi; Controllo dei parassiti e delle fitopatie Irrigazione di soccorso
Fabbisogno idrico	100 l/pianta
Fonte approvvigionamento idrico	Fornitura irrigazioni di emergenza con autobotte per garantire l'attecchimento delle essenze presenti nella fascia di mitigazione



7 Fabbisogno irriguo

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

In ogni caso le scarse precipitazioni primaverili e le elevate temperature delineano spesso una situazione di grave carenza idrica. Intervenire con l'irrigazione nelle fasi più critiche può essere decisivo per il mantenimento delle opere a verde.

La fornitura irrigua sulle aree oggetto di studio avverrà mediante acqua del consorzio di bonifica che verrà stoccata in uno dei bacini presenti, per eventuali irrigazioni di soccorso ed emergenza incendi.

Di seguito viene riportato il fabbisogno irriguo annuo delle essenze di nuovo impianto scelte per l'area di progetto.

Descrizione	Fabbisogno irriguo annuo	Unità di misura	Sub-tot
Ulivo	0,5 m ³ /pianta	2253 piante	1.126,5 m ³
Prato di leguminose	0	42,52 ha	0
TOTALE			1.126,5 m³

Successivamente al II anno, verificato il corretto attecchimento delle piante arboree lungo la fascia di mitigazione, considerato l'elevato grado di rusticità e tolleranza alla siccità delle essenze selezionate, sarà valutata l'opportunità di gestire in asciutto le piante.

8 Stima costi aree a verde e coltivazione

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

- Prato:
Per il computo delle spese di impianto per la semina del prato di leguminose si è stimato un importo di 800,00 €/ha; Considerando circa 42,5 ha di prato il costo risulta essere di € 123.250,00.
- Uliveto:
Per il computo delle spese di impianto lungo la fascia di mitigazione sono stati considerati "costi semplificati" (D.A. n. 40/ GAB del 31 agosto 2023 Regione Siciliana) per la piantumazione degli ulivi (area di mitigazione). Nel caso dell'oliveto irriguo, l'importo unitario ad ettaro è di € 14.500,00 comprendente dei costi di impianto, ripristino fallanze, costi accessori, impianto irriguo e costi indiretti. Considerando che la fascia di mitigazione misura circa ~8,5 ettari le spese di impianto ammonteranno a € 123.250,00 circa.
- Pascolamento ovino:
L'allevamento ovino (pecore) si considera nella misura di minimo 0,2 UBA per ettaro. La conversione per gli ovini è: 1 pecora = 0,15 UBA. Considerando circa 42,5 ha di prato si prevede un gregge di circa 129 capi. Stimando costo di 400,00 €/cadauno, si considera un totale di 51.600,00 €. In caso di sovrastima verrà modificato il numero di capi.
- Per il computo delle spese inerenti il costo del sistema di monitoraggio agricoltura 4.0, si fa riferimento ad un preventivo di un'azienda operante nel settore, che per la soluzione proposta nel progetto prevede un costo di circa € 20.000,00.



9 Cure colturali

9.1 Manutenzione opere a verde

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

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

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

Manutenzione impianto arboreo

La manutenzione della vegetazione arborea prevede le seguenti operazioni:

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

Gestione delle infestanti

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

9.2 Programma quinquennale di manutenzione delle opere a verde

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

Interventi di manutenzione primo e secondo anno

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

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

Interventi di manutenzione successivi dal secondo al quinto anno

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

- N° 3 (indicativamente) sarchiature lungo i filari della fascia perimetrale;
- N° 1 intervento di reintegrazione delle fallanze;
- N° 1 interventi di concimazione con concimi organici a lenta cessione;
- N° 1 intervento di potatura ogni due anni sulle alberature di olivo della fascia di mitigazione;
- N° 1 intervento annuo di spollonatura sugli olivi della fascia di mitigazione;
- N° 3 interventi di rimozione dalla vegetazione infestante con lavorazione meccanica;



- N° 1 verifica dei pali tutori e dei legacci di consolidamento al fusto;
- N° 1 intervento di controllo fitosanitario ed eventuale intervento antiparassitario;
- N° 3 interventi di monitoraggio impianto di irrigazione;

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

Programma di manutenzione prato permanente

Gli interventi da eseguire annualmente:

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

9.3 Piano di coltivazione e gestione delle colture

La coltivazione del prato di leguminose sarà di "tipo permanente". Tali superfici potranno essere utilizzate per il pascolamento ovino o falciate per la produzione di foraggio.

Prato stabile di leguminose

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

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

Gestione infestanti: secondo i sistemi di gestione integrata;

Gestione fitosanitaria: secondo i sistemi di gestione integrata;

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

Rese: un prato stabile migliorato, coltivato sulle colline in condizioni ordinarie, ha una produzione che si attesta a circa 7,5 T/ha, tuttavia considerato l'ombreggiamento apportato dalle strutture, è opportuno applicare un coefficiente di decremento nella produzione, stimabile in circa il 20 %. Pertanto, la produzione di fieno stimata è di 6-8 T/ha.

Cronoprogramma dei lavori agricoli:

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

Olivo

Forma di allevamento: il sistema di allevamento ha lo scopo di dare alla pianta una struttura scheletrica funzionale, al fine di assecondare la fisiologia della specie e consentire la meccanizzazione delle operazioni colturali. La forma di allevamento è il *vaso policonico*, costituita da un tronco alto 100-120 cm da cui dipartono tre o più branche rivestite di branche secondarie con lunghezza crescente dall'alto verso il basso. Ogni branca principale presenta una lunghezza massima di 4-5 m. Questo sistema di allevamento risulta adatto alla raccolta meccanica tenendo adeguatamente raccorciate le branche secondarie e terziarie, onde irrigidirle, sesto indicato 6 per 6 m.

Gestione infestanti: sfalcatura o erpicatura trimestrale.

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

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

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

Irrigazione: è previsto di continuare a gestire l'oliveto in asciutto (eccezion fatta per gli olivi oggetto di trapianto a cui saranno garantite irrigazioni di emergenza al fine di favorirne



l'attecchimento). Se coltivato in irriguo è possibile ottenere un incremento della produzione di circa il 30-40%

Concimazione: L'olivo per produrre 100kg di drupe asporta mediamente 900 g di N, 200 g di P₂O₅ e 1000 g di K₂O. Pertanto un oliveto in condizioni ordinarie asporta indicativamente 50-70 Kg/ha di N, 15-25 Kg di P₂O₅ e 60-90 Kg/ha di K₂O.

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

Rese: la produzione in olive si stima in 120 q.li/ha.

Cronoprogramma dei lavori agricoli:

Operazioni pre-impianto

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

Operazioni post-impianto

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

9.4 Tecnica gestionale del pascolo

Pascolamento

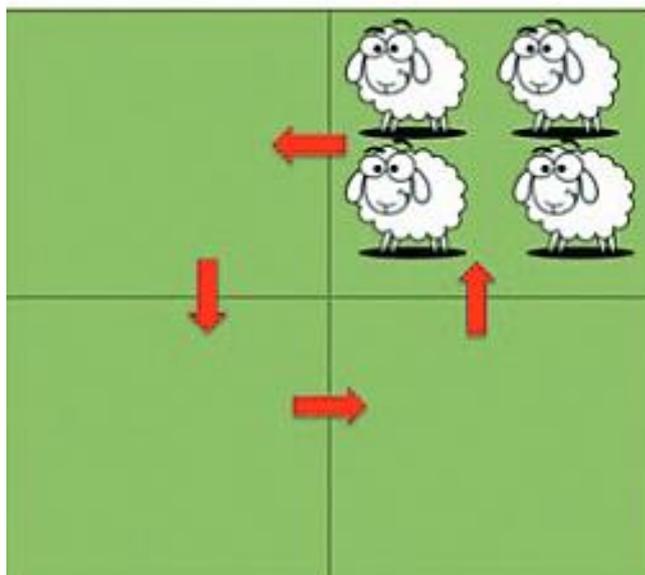
In generale l'erbaio può essere pascolato dopo circa 80-90 giorni (con semina autunnale) e dopo 40-50 giorni (con semina primaverile) in funzione della data di semina e dell'andamento meteorologico. L'altezza ottimale della cotica all'ingresso degli animali è di 15-20 cm. Il pascolamento dovrebbe essere effettuato a rotazione, con altre colture o suddividendo il campo in settori da utilizzare in successione. 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.



Pascolamento ovino sotto strutture fotovoltaiche

La gestione del pascolo si realizza mediante la scelta della tecnica di pascolamento e la determinazione del carico, indicato successivamente come intensità o pressione di pascolamento.

Nella presente proposta progettuale è prevista la gestione con un pascolamento a rotazione. Il pascolamento a rotazione si verifica quando il gregge utilizza un'area o settore di pascolo (tanca) per un periodo limitato di tempo, per poi essere spostato su altri settori fino a tornare a quello di partenza. In questo modo, il pascolamento di una data area è interrotto da un periodo di ricrescita indisturbata dell'erba.



Pascolo a rotazione

L'erba si accumula tra una sessione di pascolamento e l'altra, raggiungendo altezze generalmente elevate (15-30 cm) all'inizio della sessione successiva. Nel pascolamento a rotazione, la struttura del pascolo presenta un rapporto tra foglie e culmi (steli) inferiore rispetto a un pascolo utilizzato in modo continuo, poiché gli steli possono allungarsi tra una pascolata e l'altra.

L'area di progetto è suddivisa in sottocampi. Su tale configurazione saranno impostate le aree di pascolamento.

Tecniche di pascolamento ed integrazione alimentare della pecora per fasi

PECORA	PASCOLO	INTEGRAZIONE
<u>Autunno</u>		
Stadio fisiologico: ultimi 2 mesi di gestazione BCS non inferiore a 2,5 Ingestione oraria_ 150-200g SS/capo	Erba: non sempre presente. Uscita al pascolo di poche ore per favorire la mobilità del capo gravido	Se al pascolo concentrati 0,2- 0,4 kg giorno, e fieno 0,6-0,8 kg/capo giorno.



<u>Inverno</u>		
<p>Stadio fisiologico: parto-inizio lattazione</p> <p>BCS ottimale al parto 2,75-3,25</p> <p>Ingestione oraria 200-250g SS/capo</p>	<p>Erba: Scarsa presenza-riduzione crescita a causa delle basse temperature.</p> <p>Pascolamento ad ora a rotazione lenta (turno 28-40gg)</p> <p>Evitare uscite al pascolo la mattina presto.</p>	<p>Adeguare alla produzione di picco del latte.</p> <p>Concentrati amilacei es. granelle (50% carboidrati non fibrosi, NFC).</p>
<u>Primavera</u>		
<p>Stadio fisiologico: metà lattazione-avvio alla monta.</p> <p>BCS alla monta: pecore in forma (BCS 2,75-3,25)</p> <p>Ingestione oraria: 200/300g SS/capo con pascolo di leguminose</p>	<p>Erba. Elevata quantità e qualità decrescente.</p> <p>Pascolamento a rotazione rapita (turni da 14-21gg).</p> <p>Leguminose fondamentali.</p>	<p>Concentrati fibrosi con fibra digeribile es. polpa di bietola (20-40% carboidrati non fibrosi, NFC).</p>
<u>Estate</u>		
<p>Stadio fisiologico: fine lattazione, monta fase iniziale e della gravidanza.</p> <p>BCS: 2,75-3,00</p> <p>Ingestione oraria al pascolo su stoppie, 50-150 g SS/capo</p>	<p>Erba: Stadio riproduttivo e stoppie a fine ciclo con minore qualità.</p> <p>Pascolo continuo serale/notturno. Favorire la selezione delle erbe migliori con accessi al pascolo di durata maggiore.</p> <p>Fondamentale garantire acqua e aree ombreggiate.</p>	<p>Concentrati proteici (es. favino o pisello) max 0,3 kg/capo.</p>



9.5 Macchine ed attrezzature da impiegare

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

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

1. Trattore di media potenza (100-130 hp), per le lavorazioni pre-impianto ed impianto (aratura, erpicatura, semina);
2. Fresatrice e/o Erpice (larghezza massima 3 metri);
3. Seminatrice (larghezza massima 3 metri);
4. Rullo (larghezza max 2,50 m) da utilizzare nel periodo invernale per favorire il ricaccio del cotico erboso;
5. Falciatrice con barra falciante di larghezza utile compresa max 2,50 m.

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

- Landini Rex 4



ITALIANO	REX 4-080 F-S-V-GT	REX 4-090 F-S-V-GT	REX 4-100 F-S-V-GT	REX 4-110 F-S-V-GT	REX 4-120 F-S-V-GT
MOTORE	Deutz AG				
Produzione	TCD 2.9 I4 HT				
Tipo motore	TCD 2.9 I4 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 ³ 2900				
Cilindri / Valvole	4 / 4 / 8				
Classe di emissione	Stage V / Tier 4 Final				
Sistema di post-trattamento	DOC+DPF		DOC+DPF+SCR		
Intervallo di manutenzione	1000 ore				

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

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

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

- **Seminatrice Maschio Gasparo mod. Compagna**



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

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



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



9.6 Piano di monitoraggio dell'attività agricola – sistemi agricoltura 4.0

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

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

GESTIONE DELLA VARIABILITA' SPAZIO-TEMPORALE



OTTIMIZZAZIONE DEL RENDIMENTO GLOBALE



Monitoraggio variabili fattori climatici nel campo tramite smartphone



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

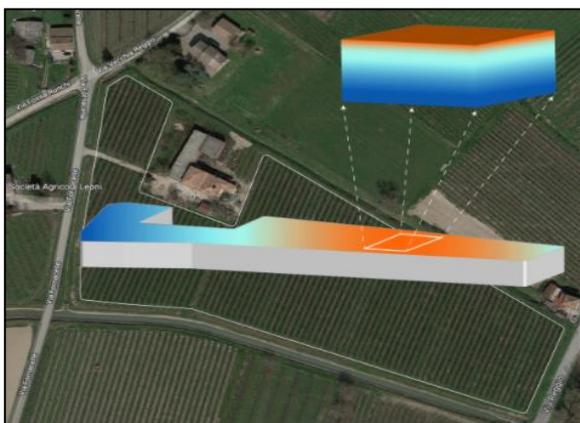
Il sistema di monitoraggio prevede le seguenti attrezzature/strumentazioni:

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

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

Tale dato consente di:

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



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



10 Valutazione potenzialità economica

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

Gli ambiti di applicazione della tipologia comunitaria riguardano, in particolare, i dati rilevati nell'indagine sulla struttura e le produzioni delle aziende agricole (SPA) e dalla Rete di informazione contabile agricola (RICA). Fino all'anno 2009 questo criterio è stato identificato nel Reddito Lordo Standard (RLS), mentre a partire dal 2010 è coinciso con la Produzione Standard (PS). L'attuale versione della tipologia comunitaria è stata istituita con il Reg. CE n. 1242/2008 e s.m.i.

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

Si riportano i dati relativi a due epoche:

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

Non verranno riportati nella seguente analisi:

- L'agrumeto attualmente presente in loco, in quanto affetto da *CTV* e dunque definitivamente compromesso
- Gli ulivi presenti in loco che verranno mantenuti nella stessa posizione.

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

Stato attuale

Regione P.A.	COD PRODUCT	Rubrica RICA	Descrizione Rubrica	SOC EUR	UM	Sup. coltivata [ha]	Prod. Parziale
Sicilia	C1120T	D02	Frumento duro	955 €	EUR_per_ha	60,4	57.682 €
Produzione Standard pre Intervento							57.682 €



Stato post-intervento

Regione P.A.	COD PRODUCT	Rubrica RICA	Descrizione Rubrica	SOC EUR	UM	Sup. coltivata [ha]	Prod. Parziale
Sicilia	O1100T	G03A	Oliveti - per olive da tavola	8.815 €	EUR_per_ha	8,8	77.568 €
Sicilia	J1000T	F01	Prati permanenti e pascoli	315 €	EUR_per_ha	42,52	13.402 €
Sicilia	A4110K	J09A	Pecore	276 €	EUR_per_capo	129 capi	35.547 €
Produzione Standard post Intervento							126.517 €

Dai valori sopra riportati è possibile evincere un incremento percentuale dell'indice relativo alla Produzione Standard **PS** del 119% circa.



11 Conclusioni

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

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

La corretta gestione del pascolo permette di ottenere un prodotto utile all'allevamento zootecnico. Questo gioca un ruolo chiave nella dinamica di commercializzazione di prodotti agricoli, perché oltre ad azzerare eventuale scarto per deperimento, permette di ridurre la filiera dell'approvvigionamento della materia prima, garantendo inoltre che la stessa, sia di elevata qualità.

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

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

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

Nicolosi (CT)

28 maggio 2024

Il Tecnico
Dott. Agr. Giorgia Borrata