

REGIONE SICILIA

COMUNI DI RAMACCA (CT), MINEO (CT) E AIDONE (EN)

Livello di progettazione/Level of design

Progetto Definitivo

Oggetto/Object

PROGETTO LIMONE

Realizzazione impianto agrovoltaico in area agricola nei Comuni di Ramacca (CT), Mineo (CT) e Aidone (EN)

Elaborato/Drawing

Utilizzazione agronomica delle aree sottese ai pannelli fotovoltaici

Formato/Size	Scala/Scale ---	Codice/code MITEPUAREL025A0
A4	Data/Date 30/06/2022	
	Nome file/File name	MITEPUAREL025A0.pdf
Revision 00	Date 30/06/2022	Description Prima emissione

Commessa/Project order

Progettazione Impianto Fotovoltaico

Redatto: Dott. Gualtiero Bellomo	Approvato: Dott.ssa Maria A. Marino	Progettista impianto: Ing. Vincenzo Crucillà	Verificato: Ing. Vincenzo Crucillà
			

Committente/Customer

NEREIDI S.R.L.

Viale Santa Panagia, 141/D, 96100, Siracusa (SR)
P.IVA: 02050550892

Progettazione e sviluppo/Planning and development

ICS S.R.L.

Via Pasquale Sottocorno, 7, 20129, Milano (MI)
+39(0) 0931 999730 - P.IVA: 00485050892

Project Manager: Ing. Raimondo Barone



REGIONE SICILIA

COMUNE DI AIDONE (EN), MINEO E RAMACCA (CT),

***PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
AGRO-VOLTAICO E RELATIVE OPERE CONNESSE***

Committente: NEREIDI S.R.L.

***UTILIZZAZIONE AGRONOMICA DELLE AREE SOTTESE
ALL'IMPIANTO***

1. PREMESSA

La presente relazione, redatta dal sottoscritto Dottore Agronomo Fabio Interrante, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali della Provincia di Palermo al n.1555, ha lo scopo di predisporre la progettualità agronomica che consenta la messa in opera di coperture vegetali per l'ottenimento di produzioni agricole da realizzare all'interno di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, nello specifico con tecnologia fotovoltaica, nel territorio di Aidone (EN), Mineo e Ramacca (CT).

Il sistema integrato di produzione agricola ed industriale, più specificamente detto agro-voltaico progettato, si prefigge essenzialmente di soddisfare gli obiettivi sotto elencati:

⇒ contrastare la desertificazione;

Utilizzazione Agronomica delle aree sottese all'impianto – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, sito nel territorio comunale di Aidone (EN), Mineo e Ramacca (CT).

- ⇒ contrastare la riduzione di superficie destinata all'agricoltura a scapito di impianti industriali, con conseguente abbandono del territorio agricolo da parte degli abitanti;
- ⇒ contrastare l'effetto lago, definito come effetto ottico che potrebbe confondere l'avifauna in cerca di specchi d'acqua per la sosta;
- ⇒ ridurre il consumo di acqua per l'irrigazione poiché grazie all'ombreggiamento delle strutture di moduli si riduce notevolmente la traspirazione delle piante;
- ⇒ ridurre l'impatto visivo degli impianti industriali per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e aumentarne la qualità paesaggistica.

La fase preliminare di studio ha previsto dei sopralluoghi in situ per valutare l'utilizzazione agronomica dei suoli del comprensorio ed il contesto nel quale s'inseriscono, con lo scopo di avere un'opportuna base conoscitiva per:

- ❖ effettuare l'analisi dello stato attuale relativo alle caratteristiche delle colture presenti;
- ❖ valutare lo stato della vegetazione reale presente;
- ❖ valutare le dinamiche evolutive indotte dagli interventi progettuali.

L'obiettivo ultimo del presente elaborato tecnico è quello di fornire evidenze di natura tecnico-scientifica agronomica per una accurata determinazione dei possibili usi agronomici delle superfici sottese dagli impianti fotovoltaici.

2. QUADRO NORMATIVO

2.1. DIRETTIVA 2018/2001/UE 'RED II'

La direttiva (UE) 2018/2001 (cd. RED II) sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (testo modificativo e di rifusione della pregressa Direttiva 2009/28/UE, cd. RED I) fa parte del pacchetto di interventi legislativi adottato in sede europea, il già menzionato Winter package o Clean energy package.

In questo quadro, il maggiore ricorso all'energia rinnovabile costituisce una parte integrante delle misure volte alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra nell'ambito degli impegni assunti con l'accordo di Parigi del 2015 sui cambiamenti climatici e delle politiche dell'energia e del clima al 2030.

Il Quadro regolatorio 2030 per il clima e l'energia è in via di aggiornamento con la revisione al rialzo degli obiettivi in materia di energie rinnovabili e di efficienza energetica ivi previsti. E' infatti in corso di esame presso le istituzioni dell'Unione europea la proposta di regolamento per una "legge europea sul clima", presentata nell'ambito del Green Deal e volta a sancire l'obiettivo giuridicamente vincolante della neutralità climatica entro il 2050.

In avvio del semestre europeo 2021, nella Strategia annuale della Crescita sostenibile 2021 (Annual Growth Sustainable Strategy, di settembre 2021) sono stati inoltre lanciati dalla Commissione europea i principi fondamentali e prioritari per la redazione dei Piani nazionali per la ripresa e la resilienza: si tratta di programmi bandiera dell'Unione (Flagship programmes), che fissano degli obiettivi intermedi al 2025 tra cui:

- ✓ 'Power up' (premere sull'acceleratore), iniziativa faro che mira ad incrementare di 500 GW la produzione di energia rinnovabile entro il 2030, e chiede agli Stati membri di realizzare quasi il 40% di questo obiettivo entro il 2025. Coerentemente con la Strategia europea sull'idrogeno, si chiede di sostenere l'installazione di 6 GW di capacità di elettrolizzatori e la produzione e il trasporto di 1 milione di tonnellate di idrogeno rinnovabile in tutta l'UE entro il 2025.
- ✓ *Renovate*' (ristrutturare) dove si chiede di migliorare l'efficienza energetica e delle risorse degli edifici pubblici e privati, con un raddoppio entro il 2025 del tasso di ristrutturazione e la promozione delle ristrutturazioni profonde.
- ✓ *Recharge and refuel*' (ricaricare e rifornire) che ha come obiettivo, entro il 2025, di costruire 1 milione di punti di ricarica sui tre milioni necessari nel 2030 e metà delle 1.000 stazioni di idrogeno necessarie.

La Direttiva (UE) 2018/2001 dispone che gli Stati membri provvedano collettivamente a far sì che, nel 2030, la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia dell'Unione sia almeno pari al 32% e la quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti sia almeno pari al 14% del consumo finale in tale settore. Gli Stati membri devono, ciascuno, fissare i contributi nazionali per conseguire collettivamente l'obiettivo vincolante UE 2030 nell'ambito dei loro Piani Nazionali Integrati per l'Energia e il Clima (PNIEC).

Funzionali al raggiungimento degli obiettivi 2030, sono le norme, contenute nella Direttiva stessa, che forniscono agli Stati membri i principi e i criteri per disciplinare. La Direttiva fissa altresì criteri di sostenibilità e di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra per i biocarburanti, i bioliquidi

e i combustibili da biomassa. Strumentale alla nuova disciplina è il quadro definitivo integrato, rispetto alla Direttiva 2009/28/UE, in base alle novità introdotte tra cui la più dettagliata definizione di energia rinnovabile quale l'energia proveniente da fonti rinnovabili non fossili, vale a dire energia eolica, solare (solare termico e fotovoltaico) e geotermica, energia dell'ambiente, energia mareomotrice, del moto ondoso e altre forme di energia marina, energia idraulica, biomassa, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas.

2.2 QUADRO 2030 PER IL CLIMA E L'ENERGIA

Il Quadro 2030 per il clima e l'energia comprende traguardi e obiettivi strategici a livello dell'UE per il periodo dal 2021 al 2030. Nell'ambito del Green Deal europeo, nel settembre 2020 la Commissione ha proposto di elevare l'obiettivo della riduzione delle emissioni di gas serra per il 2030, compresi emissioni e assorbimenti, ad almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990.

Ha preso in considerazione tutte le azioni necessarie in tutti i settori, compresi un aumento dell'efficienza energetica e dell'energia da fonti rinnovabili, e avvierà il processo per formulare proposte legislative dettagliate al fine di mettere in atto e realizzare questa maggiore ambizione. Ciò consentirà all'UE di progredire verso un'economia climaticamente neutra e di rispettare gli impegni assunti nel quadro dell'Accordo di Parigi aggiornando il suo contributo determinato a livello nazionale.

Il livello di ambizione attuale del Quadro 2030 per il clima e l'energia prevede i seguenti Obiettivi chiave per il 2030:

- una riduzione almeno del 40% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990)

Utilizzazione Agronomica delle aree sottese all'impianto – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, sito nel territorio comunale di Aidone (EN), Mineo e Ramacca (CT).

- una quota almeno del 32% di energia rinnovabile
- un miglioramento almeno del 32,5% dell'efficienza energetica.

L'obiettivo della riduzione del 40% dei gas serra è attuato mediante il sistema di scambio di quote di emissione dell'UE, il regolamento sulla condivisione degli sforzi con gli obiettivi di riduzione delle emissioni degli Stati membri, e il regolamento sull'uso del suolo, il cambiamento di uso del suolo e la silvicoltura. In tal modo tutti i settori contribuiranno al conseguimento dell'obiettivo del 40% riducendo le emissioni e aumentando gli assorbimenti.

Tutti e tre gli atti legislativi riguardanti il clima verranno aggiornati allo scopo di mettere in atto la proposta di portare l'obiettivo della riduzione netta delle emissioni di gas serra ad almeno il 55%. La Commissione presenterà le proposte nel luglio 2021.

2.3 PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA (DICEMBRE 2019)

Da tempo l'Italia persegue il più ampio ricorso a strumenti che migliorino insieme sicurezza energetica, tutela dell'ambiente e accessibilità dei costi dell'energia, contribuendo agli obiettivi europei in materia di energia e ambiente. L'Italia è ben consapevole dei potenziali benefici insiti nella vasta diffusione delle rinnovabili e dell'efficienza energetica, connessi alla riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti, al miglioramento della sicurezza energetica e alle opportunità economiche e occupazionali per le famiglie e per il sistema produttivo, e intende proseguire con convinzione su tale strada, con un approccio che metta sempre più al centro il cittadino, anche nella veste di “*prosumer*” (in qualità di destinatario di beni e di servizi che non si limita al ruolo passivo di consumatore, ma partecipa attivamente alle

diverse fasi del processo produttivo) e le imprese, in particolare medie e piccole.

Questa evoluzione sarà guidata dalla costante attenzione all'efficienza e sarà agevolata dalla riduzione dei costi di alcune tecnologie rinnovabili, tra le quali crescente importanza assumerà il fotovoltaico, in ragione della sua modularità e del fatto che utilizza una fonte ampiamente e diffusamente disponibile. L'Italia condivide pertanto l'orientamento comunitario teso a rafforzare l'impegno per la decarbonizzazione dell'economia e intende promuovere un Green New Deal, inteso come un patto verde con le imprese e i cittadini, che consideri l'ambiente come motore economico del Paese.

Lungo questo percorso strategico condiviso e consolidato si terranno in debita considerazione aspetti di sostenibilità economica e sociale, nonché di compatibilità con altri obiettivi di tutela ambientale. In aggiunta, si presterà la dovuta attenzione per assicurare la compatibilità tra gli obiettivi energetici e climatici e gli obiettivi di tutela del paesaggio, di qualità dell'aria e dei corpi idrici, di salvaguardia della biodiversità e di tutela del suolo. Gli interventi necessari per la crescente decarbonizzazione del sistema richiedono impianti e infrastrutture che possono avere impatti ambientali. Se, per un verso, alcuni di tali impatti possono essere attenuati - ad esempio promuovendo la diffusione del fotovoltaico su superfici già costruite o comunque non idonee ad altri usi - per altro verso la stabilità del sistema energetico richiede anche, almeno per il medio termine, una serie di infrastrutture fisiche per la cui realizzazione occorrerà promuovere forme di dialogo e condivisione con i territori per costruire i grandi impianti (aggiuntivi rispetto a quelli distribuiti, ma comunque necessari) e le altre infrastrutture fisiche, in modo da assicurare una ordinata e tempestiva realizzazione degli interventi, in coerenza con il percorso di raggiungimento degli obiettivi.

All'interno del Piano sono quindi contenuti, tra gli altri, gli obiettivi 2030 per l'Italia in materia di consumo di energie rinnovabili. Nel dettaglio, il PNIEC si prefigge:

- ❖ una percentuale di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia pari al 30%;
- ❖ una quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti del 22%, obiettivo più alto del target UE (14%). Si consideri che tale obiettivo consiste in un obbligo che gli Stati membri devono imporre in capo ai fornitori di carburante per assicurare che entro il 2030 la quota di energia da FER fornita sia almeno il 14 % del consumo finale di energia nel settore dei trasporti.

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima intende concorrere a un'ampia trasformazione dell'economia, nella quale la decarbonizzazione, l'economia circolare, l'efficienza e l'uso razionale ed equo delle risorse naturali rappresentano insieme obiettivi e strumenti per un'economia più rispettosa delle persone e dell'ambiente, in un quadro di integrazione dei mercati energetici nazionale nel mercato unico e con adeguata attenzione all'accessibilità dei prezzi e alla sicurezza degli approvvigionamenti e delle forniture.

2.4. PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)

Il 30 aprile 2021 il Governo italiano ha ufficialmente trasmesso il testo definitivo del PNRR alla Commissione europea. Il Piano delinea un “pacchetto completo e coerente di riforme e investimenti”, necessario ad accedere alle risorse finanziarie messe a disposizione dall'Unione europea con il Dispositivo per la ripresa e la resilienza (*Recovery and Resilience Facility* -

RRF), perno della strategia di ripresa post-pandemica finanziata tramite il programma Next Generation EU (NGEU).

Le misure previste dal Piano si articolano intorno a tre assi strategici condivisi a livello europeo: digitalizzazione e innovazione, transizione ecologica, inclusione sociale. Seguendo le linee guida elaborate dalla Commissione europea, inoltre, il Piano raggruppa i progetti di investimento e di riforma in 16 Componenti, raggruppate a loro volta in 6 Missioni:

1. Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo
2. Rivoluzione verde e transizione ecologica
3. Infrastrutture per una mobilità sostenibile
4. Istruzione e ricerca
5. Coesione e inclusione
6. Salute.

Il Governo richiede all'Unione europea il massimo delle risorse RRF disponibili per l'Italia, pari a 191,5 miliardi di euro, di cui 68,9 miliardi in sovvenzioni e 122,6 miliardi in prestiti. A tali risorse, si aggiungono circa 13 miliardi di euro del programma REAEN-EU e circa 30,62 miliardi di euro derivanti dal Piano nazionale per gli investimenti complementari finalizzato ad integrare con risorse nazionali gli interventi del PNRR. Con queste risorse, il Governo intende sia affrontare i problemi macroeconomici del Paese, più volte evidenziati dall'Unione europea con l'analisi approfondita svolta dalla Commissione europea nell'ambito della Procedura sugli squilibri macroeconomici, sia rispondere alle Raccomandazioni specifiche per paese (*Country Specific Recommendations - CSR*) rivolte all'Italia dal Consiglio dell'Unione europea, in particolare, nel 2019 e nel 2020.

Il Piano affronta inoltre tutte le tematiche considerate di punta dalla Commissione europea in quanto sfide comuni a tutti gli Stati membri. Si tratta dei sette programmi di punta ("*Flagship programs*") europei:

1. *Power up* (Accendere);
2. *Renovate* (Ristrutturare);
3. *Recharge and refuel* (Ricaricare e Ridare energia);
4. *ConneEN* (Connettere);
5. *Modernise* (Ammodernare);
6. *Scale-up* (Crescere);
7. *Reskill and upskill* (Dare nuove e più elevate competenze).

Il Piano prevede inoltre un pacchetto di riforme destinate, nelle intenzioni del Governo, a concorrere al conseguimento degli obiettivi generali del PNRR attraverso la riduzione degli oneri burocratici e la rimozione dei vincoli all'aumento della produttività.

Con il programma Next Generation EU il Governo vuole anche affrontare una serie di ritardi storici del Paese che riguardano le persone con disabilità, i giovani, le donne e il Sud. A tale fine, le 6 Missioni del PNRR condividono delle priorità trasversali relative alle pari opportunità generazionali, di genere e territoriali. L'impatto sul recupero del potenziale dei giovani, delle donne e dei territori rappresenteranno fondamentali criteri di valutazione delle misure adottate. Tali obiettivi corrispondono anche alle raccomandazioni specifiche del 2019 e del 2020.

Nel PNRR, i progetti d'investimento in materia di transizione energetica e fonti rinnovabili sono enunciati nella Missione 2. In particolare, nella Componente C1 "Economia circolare e agricoltura sostenibile", sono previsti investimenti sui 'parchi agricoli' (1,5 miliardi), e, nella Componente C2 "Energia rinnovabile, Idrogeno, Rete e Mobilità sostenibile", hanno sede la quasi totalità dei programmi di investimento e ricerca per le FER tra cui, oltre lo sviluppo della filiera dell'idrogeno, le reti e le infrastrutture di ricarica per la mobilità elettrica, è previsto il sostegno allo sviluppo dei 'sistemi agrivoltaici (M2-C2-1.1) (1,1 miliardi) attraverso l'installazione a regime di

una capacità produttiva da impianti agro-voltaici pari a 1,04 GW, che produrrebbe circa 1.300 GWh annui, con riduzione delle emissioni di gas serra stimabile in circa 0,8 milioni di tonnellate di CO₂. La misura prevede:

- ⇒ l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia senza compromissione dei terreni dedicati all'agricoltura, anche valorizzando i bacini idrici con soluzioni galleggianti;
- ⇒ il monitoraggio delle realizzazioni e della loro efficacia, con la raccolta dei dati sia sugli impianti fotovoltaici sia su produzione e attività agricola sottostante. A tale fine, saranno concessi contributi a fondo perduto fino a 764 milioni di euro e prestiti agevolati fino a 336 milioni.

I costi di approvvigionamento energetico, ad oggi stimati pari a oltre il 20 per cento dei costi variabili delle aziende e con punte ancora più elevate per alcuni settori foraggeri e cerealicoli (30 per cento), verrebbero ridotti. L'investimento sarà attuato dal Ministero della Transizione Ecologica (MiTE), in stretto coordinamento con il Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali (MiPAAF), attraverso procedure aperte. I destinatari sono: le imprese e le organizzazioni (cooperative, consorzi, ecc.) che intendono realizzare impianti fotovoltaici a carattere sperimentale, anche in collaborazione con associazioni, enti pubblici e di ricerca. Inoltre, per questi interventi, si stimano 7.700 dipendenti

Come evidenzia il PNRR, i progetti in materia di energie rinnovabili, reti di trasmissione e distribuzione, filiera dell'idrogeno contribuiscono complessivamente alla creazione di occupazione, in particolare giovanile. In tale ambito, vengono comunque finanziati, con risorse ad hoc, progetti per le imprese start-up e venture capital attive nella transizione ecologica (M2-C2-5.4). Quanto alla coesione sociale e territoriale, in alcuni casi è indicato specificamente il riparto delle risorse con priorità per le aree del Sud, come

per i progetti in materia di Rafforzamento smart grid (M2-C2-2.1), di Produzione di idrogeno in aree industriali dismesse (M2-C2-3.1) e degli IPCEI *Important ProjeENs of Common European Interest* (M4-C2-2.1); mentre in altri casi, le finalità di coesione sociale trovano motivazione all'interno della descrizione dell'intervento, ovvero sono individuabili sulla base dell'ambito territoriale in cui si svilupperanno alcuni progetti: questo è il caso dei progetti in materia di Promozione delle fonti rinnovabili per le comunità energetiche e l'auto-consumo (M2-C2-1.2), tra le cui finalità rientra quella di sostenere le piccole realtà territoriali a rischio di spopolamento e gli interventi sulla resilienza climatica delle reti elettriche (M2-C2-2.2), nonché i progetti in materia di fotovoltaico ed eolico (M2-C2-5.1), nonché il progetto sull' utilizzo dell'idrogeno in settori hard-to-abate (M2-C2-3.2) che vede coinvolta l'industria siderurgica italiana.

Quali riforme di settore, connesse agli interventi, il Piano prospetta, in linea con la delega al Governo per il recepimento della Direttiva RED II:

- ✓ la semplificazione delle procedure di autorizzazione per gli impianti rinnovabili onshore e offshore, e l'adozione di un nuovo quadro giuridico per sostenere la produzione da fonti rinnovabili e la proroga dei tempi e dell'ammissibilità degli attuali regimi di sostegno (M2-C2-R.1.1);
- ✓ l'adozione di una nuova normativa per la promozione della produzione e del consumo di gas rinnovabile (biometano) (M2-C2-R.1.2)
- ✓ la semplificazione amministrativa e la riduzione degli ostacoli normativi alla diffusione dell'idrogeno (M2-C3-R.3.1)
- ✓ l'adozione di misure volte a promuovere la competitività dell'idrogeno (M2-C3-R.3) incidono sullo stesso ambito di intervento.

3. L'AGROVOLTAICO

L'attuale andamento socio-economico dei mercati a livello globale evidenzia che le risorse naturali vengono sfruttate in modo intensivo, provocando sconvolgimenti ambientali, per far fronte all'esigente richiesta dovuta al costante aumento della popolazione mondiale, del fabbisogno energetico e della produzione alimentare.

Diventa più che mai necessaria una crescita economica legata a uno sfruttamento sostenibile, razionale, cosciente, quanto più possibile ecologico, equo delle risorse disponibili, che oggi sembrano essere diventate minori.

La crescita economica sostenibile dovrebbe coinvolgere ed integrare tutte le realtà economiche tra le quali non possono che spiccare i settori agricolo ed energetico.

Siamo ben consapevoli dei potenziali benefici insiti nella vasta diffusione delle rinnovabili e dell'efficienza energetica, connessi alla riduzione delle emissioni inquinanti, al miglioramento della sicurezza energetica e alle opportunità economiche e occupazionali.

In quest'ottica emerge uno strumento fondamentale che segna l'inizio di un importante cambiamento nella politica energetica ed ambientale del nostro Paese verso la decarbonizzazione: secondo il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (Pniec), in Italia si dovrebbero installare oltre 50 GW di nuovi impianti fotovoltaici, con una media di circa 6 GW all'anno, obiettivi ben lungi dall'essere alla portata e, quindi, appare evidente quanto sia necessario trovare soluzioni che consentano di accelerare il passo.

In questo contesto, l'agro-voltaico potrebbe avere un ruolo risolutivo e di rilievo. Si tratta di un settore non nuovo ma ancora poco diffuso,

caratterizzato da un utilizzo “ibrido” di terreni tra produzioni agricole e produzione di energia elettrica.

L'agro-voltaico integra il fotovoltaico nell'attività agricola con installazioni solari che permettono al titolare dell'impresa di produrre energia e al contempo di perpetuare la coltivazione di colture agricole o l'allevamento di animali.

Si tratta di una forma di convivenza particolarmente interessante per la decarbonizzazione del sistema energetico ma anche per la sostenibilità del sistema agricolo e la redditività a lungo termine di piccole e medie aziende del settore.

In termini di opportunità, lo sviluppo dell'agro voltaico consente il recupero di terreni non coltivati, agevola l'innovazione nei processi agricoli sui terreni in uso e contribuisce alla necessità di invertire il trend attuale, che vede la perdita di oltre 100.000ha di superficie agricola all'anno a causa della crescente desertificazione. Si tratta, quindi, di un sistema sinergico tra colture agricole e pannelli fotovoltaici, con le seguenti caratteristiche:

- riduzione dei consumi idrici grazie all'ombreggiamento dei moduli;
- minore degradazione dei suoli e conseguente miglioramento delle rese agricole;
- risoluzione del “conflitto” tra differenti usi dei terreni (coltivare o produrre energia);
- possibilità di far pascolare il bestiame e far circolare i trattori sotto le fila di pannelli o tra le fila di pannelli, secondo le modalità di installazione con strutture orizzontali o verticali, avendo cura di mantenere un'adeguata distanza tra le fila e un'adeguata altezza dal livello del suolo.

Diversi sono i vantaggi del creare nuove imprese agro-energetiche sviluppando in armonia impianti fotovoltaici nel contesto agricolo, ossia:

Utilizzazione Agronomica delle aree sottese all'impianto – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, sito nel territorio comunale di Aidone (EN), Mineo e Ramacca (CT).

- ✓ innovazione dei processi agricoli rendendoli ecosostenibili e maggiormente competitivi;
- ✓ riduzione dell'evaporazione dei terreni e recupero delle acque meteoriche;
- ✓ protezione delle colture da eventi climatici estremi, ombreggiamento e protezione dalle intemperie;
- ✓ introduzione di comunità agro-energetiche per distribuire benefici economici ai cittadini e alle imprese del territorio;
- ✓ crescita occupazionale coniugando produzione di energia rinnovabile ad agricoltura e pastorizia;
- ✓ recupero di parte dei terreni agricoli abbandonati

Progettare un impianto agro-voltaico richiede competenze trasversali, dall'ingegneria all'agronomia. Non esiste uno standard di sviluppo ma ci sono diverse variabili che vanno analizzate:

- ❖ situazione locale;
- ❖ tipo di coltura;
- ❖ tipo di terreno;
- ❖ latitudine;
- ❖ conformazione del territorio;
- ❖ geologia;
- ❖ etc.

Nella prima fase il progetto di un sistema agro-voltaico prende in considerazione la tipologia di impianto fotovoltaico, l'altezza, la tipologia di moduli, la distanza fra i moduli, la percentuale di ombreggiamento attesa, etc. Nella seconda fase occorre studiare il grado di ombreggiamento nei vari mesi dell'anno.

4. AREE AGRICOLE DI PROGETTO E SCELTA DELLE COLTURE DA IMPIANTARE

Tutte le colture arboree, ortive ed arbustive sono sempre state praticate seguendo schemi volti all'ottimizzazione della produzione sugli spazi a disposizione, indipendentemente dall'estensione degli appezzamenti. Le problematiche relative alla pratica agricola negli spazi lasciati liberi dall'impianto fotovoltaico si avvicinano, di fatto, a quelle che si potrebbero riscontrare sulla fila e tra le file di un moderno arboreto.

Il sistema agro-voltaico è presente già da un paio di decenni sul panorama mondiale ma quasi esclusivamente nella sua variante con moduli molto distanti dal suolo, in modo da permettere il passaggio dei mezzi agricoli sotto le strutture che ospitano i moduli stessi, variante che presenta elevati costi di costruzione per le strutture metalliche e di manutenzione dell'impianto di produzione di energia elettrica.

L'area coltivabile anche con l'uso di mezzi gommati (si veda sezione sotto), consiste nell'area sottostante l'impianto compresa tra le stringhe di moduli fotovoltaici.

Negli impianti fotovoltaici tradizionali le aree non destinate ai moduli, aree tra le stringhe e aree marginali, sono spesso coperte con materiale lapideo di cava, al fine di inibire la crescita delle erbe infestanti, o talvolta lasciate incolte e periodicamente pulite con decespugliatore o trincia-sarmenti, escludendo in ogni caso la coltivazione ai fini agronomici e a scopo commerciale. In questo progetto si è invece deciso di utilizzare a fini agricoli tutto il terreno disponibile.

A seguito di un'attenta analisi delle condizioni climatiche e pedologiche del sito e di una approfondita ricerca di mercato indirizzata ad individuare quali colture mediamente redditizie diano un positivo apporto economico al

bilancio dei costi e benefici dell'investimento complessivo l'obiettivo di introdurre attività di tipo zootecnico con allevamenti di Ape Sicula Mellifera si è determinato il piano di gestione colturale delle superfici sottese dall'impianto agro-voltaico.

L'ape nera sicula (*Apis mellifera siciliana*) è una specie autoctona caratterizzata da addome scurissimo, una peluria giallastra e le ali più piccole. Ha popolato per millenni la Sicilia e poi è stata abbandonata negli anni '70 quando gli apicoltori siciliani sostituirono i bugni di legno di ferula (le casse a forma di parallelepipedo usate come arnie) e iniziarono a importare api ligustiche dal nord Italia. L'ape sicula rischiò in quegli anni la totale estinzione, evitata grazie agli studi e alle ricerche di un entomologo siciliano, Pietro Genduso.

L'*Apis mellifera siciliana* è molto docile, tanto che non servono maschere nelle operazioni di smielatura, è molto produttiva anche a temperature elevate, oltre i 40° quando le altre api si bloccano e sopporta bene gli sbalzi di temperatura.

Caratteristiche molto importanti per le produzioni in aree dal clima molto caldo come quello dell'area oggetto di studio a maggior ragione in aree sottese da impianti fotovoltaici.

La nera sicula inoltre sviluppa precocemente la covata, tra dicembre e gennaio, evitando quindi il blocco della covata invernale comune alle altre specie, e consuma meno miele delle altre api, mentre il miele di ape nera sicula non è invece diverso, dal punto di vista organolettico, da quello prodotto con le api di altre razze.

Determinando un indirizzo tecnico agronomico orientato alla coltivazione di carciofi (*Cynara cardunculus* var. *scolymus*) e prati polifita a cui accostare l'apicoltura si è determinata la seguente scelta colturale in grado

di garantire produzioni agricole e fioriture costanti durante tutto l'arco dell'anno mediante la coltivazione di:

- Carciofi (*Cynara cardunculus* var. *scolymus*)
- Sulla *Hedysarum coronarium* (Fioritura primaverile-estiva)
- Erba medica *Medicago sativa* L. (Fioritura primaverile-estiva)
- Borragine. *Borago officinalis*. (Fioritura estiva)
- Veccia *Vicia sativa*; L. (Fioritura primaverile-estiva)
- Salvia. *Salvia officinalis*. (Fioritura estiva)
- Rosmarino. *Rosmarinus officinalis* (Fioritura inverno/primaverile)
- Origano *Origanum vulgare* (Fioritura estiva)
- Lavanda *Lavandula officinalis*

Tutte le colture sopra indicate hanno una duplice attitudine produttiva consentendo oltre alle produzioni agricole quali Ortaggi a pieno campo (Carciofo), fieno (Sulla, Erba medica e Borragine, Veccia), officinali (Salvia, Origano, Rosmarino, Lavanda) quella di polline per l'attività apistica.

Le colture sopra elencate consentono di effettuare una opportuna rotazione colturale aderente ai regolamenti comunitari in materia di condizionalità delle produzioni agricole e greening, potendo essere coltivate in consociazione o come colture intercalari.

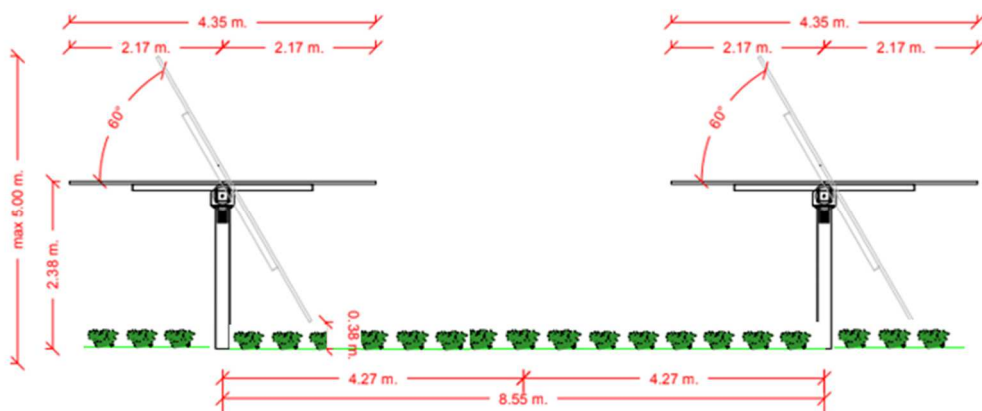


Fig. 1 Schema coltivazione agro-fotovoltaico

Anche la scelta delle colture arboree da impiantare sulle fasce perimetrali con larghezza di mt 10 è stata effettuata tenendo conto dell'attività apistica e della necessità di mettere in atto processi di mitigazione utilizzando specie tradizionali della flora tipica mediterranea prevedendo l'impianto di:

- ❖ Carrubo (*Ceratonia siliqua L., 1753*),
- ❖ Mirto (*Myrtus communis L., 1753*)
- ❖ Alloro (*Laurus nobilis L.*)
- ❖ Pero Selvatico (*Pyrus piraster L.*)

Il progetto prevede una superficie destinata alla produzione agricola, al netto della superficie delle strutture fotovoltaiche e viabilità di servizio, pari ad ettari 240,51 (Area agricola interna + Aree esterne impianto + aree vincolo fiume) di queste almeno 70% annualmente verrà coltivata, a questa si associa la realizzazione di fasce di mitigazione perimetralmente ai campi per complessivi ha 24,97.

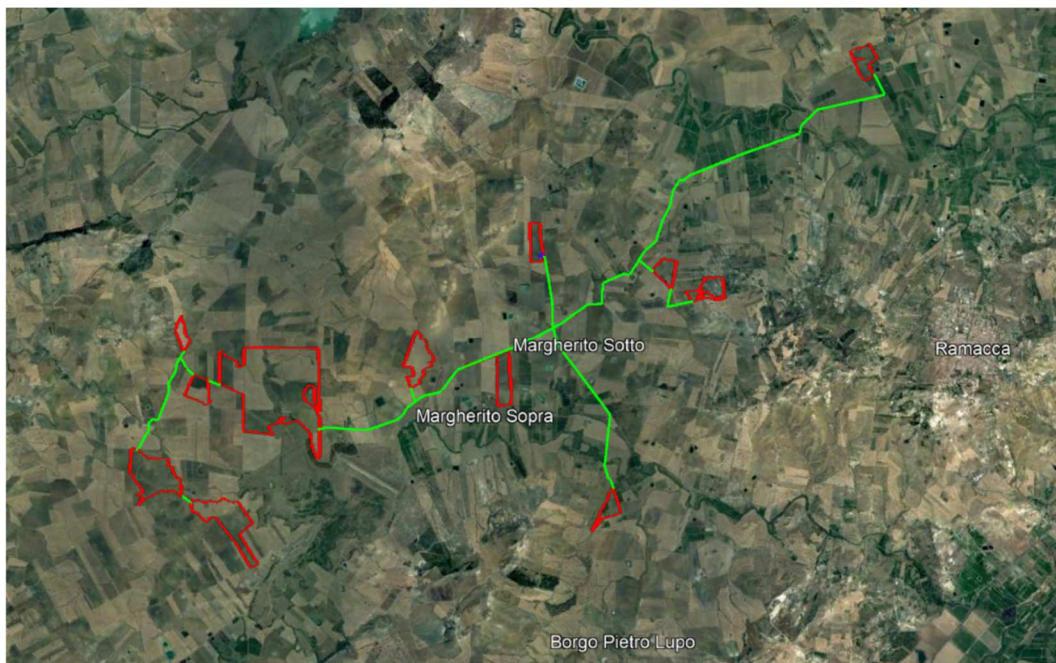


Fig. 2 Impianto Limone

5. CARATTERISTICHE TECNICHE IMPIANTO AGRIVOLTAICO

I sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense), al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale), e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti.

Dal punto di vista spaziale, il sistema agrivoltaico può essere descritto come un “pattern spaziale tridimensionale”, composto dall'impianto agrivoltaico, e segnatamente, dai moduli fotovoltaici e dallo spazio libero tra e sotto i moduli fotovoltaici, montati in assetti e strutture che assecondino la funzione agricola.

È dunque importante fissare dei parametri e definire requisiti volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica.

Un impianto agrivoltaico, confrontato con un usuale impianto fotovoltaico a terra, presenta dunque una maggiore variabilità nella distribuzione in pianta dei moduli, nell'altezza dei moduli da terra, e nei sistemi di supporto dei moduli, oltre che nelle tecnologie fotovoltaiche impiegate, al fine di ottimizzare l'interazione con l'attività agricola realizzata all'interno del sistema agrivoltaico.

Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici

Il presente progetto di impianto agrivoltaico prevede di 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.

Nel corso della vita tecnica, sarà esercito in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;

Prevede soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;

Prevede di dotarsi 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.

Il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto 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 che prevendano, in ogni caso, la maggiore integrazione agricola possibile.

In particolare, laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, si garantirà una percentuale di area dedicata tale che questa sia significativa anche rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione.

In particolare la superficie agricola sarà particolarmente elevata se confrontata con l'area totale.

Anche l'area sottesa dai moduli è utilizzata per la coltivazione, tenuto conto tra l'altro che l'area interessata dai manufatti monoassiali per il sostegno dei moduli fotovoltaici, rientra nell'area ascrivibile come interfilare

e quindi interna alla coltivazione ed all'area definita Superficie agraria utilizzabile SAU.

La progettualità in atto pone come obiettivo cardine l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

In particolare si otterrà la continuità dell'attività agricola e pastorale (Apistica) sul terreno oggetto dell'intervento verificato attraverso un piano triennale di monitoraggio al fine di valutare l'esistenza di attività agricole e l'efficacia economica della coltivazione;

La configurazione spaziale del sistema agrivoltaico, e segnatamente l'altezza minima di moduli da terra, influenza lo svolgimento delle attività agricole su tutta l'area occupata dall'impianto agrivoltaico o solo sulla porzione che risulti libera dai moduli fotovoltaici.

Nel caso delle colture agricole, l'altezza minima dei moduli da terra condiziona la dimensione delle colture che possono essere impiegate (in termini di altezza), la scelta della tipologia di coltura in funzione del grado di compatibilità con l'ombreggiamento generato dai moduli, la possibilità di compiere tutte le attività legate alla coltivazione ed al raccolto.

L'area destinata a coltura oppure ad attività zootecniche può coincidere con l'intera area del sistema agrivoltaico oppure essere ridotta ad una parte di essa, per effetto delle scelte di configurazione spaziale dell'impianto agrivoltaico.

Nel progetto in esame si configurano due tipologie di soluzioni integrative ed innovative che garantiscono un'adeguata elevazione dei moduli in modo tale da consentire la coltivazione.

Nei sottocampi 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9 e 12 l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un

doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici.

In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono.

Solo nei sottocampi 3, 8, 10 e 11 la tipologia d'impianto di tipo fisso non consente lo svolgimento di attività agricole al di sotto dei moduli, ma esclusivamente un uso combinato della porzione di suolo interessata, in questo caso si definisce l'impianto come agrivoltaico ma non di tipo avanzato.

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico saranno 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.

Si prevederà quindi un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio:

- il risparmio idrico;
- la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Il sistema agrivoltaico rappresenta un'importante soluzione 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, può costituire un'efficace infrastruttura di recupero delle acque meteoriche che, se opportunamente dotato di sistemi di raccolta, possono essere

riutilizzate immediatamente o successivamente a scopo irriguo, anche ad integrazione del sistema presente.

I tal senso verrà messo in atto un piano di monitoraggio che a partire dalla condizione preinstallazione dell'impianto e analizzando l'andamento pluviometrico annuale, consenta di mettere in evidenza una migliore gestione delle acque meteoriche ed irrigue mettendo a confronto non solo il volume irriguo necessario ma anche l'efficacia di un migliore e razionale utilizzo della risorsa irrigua anche in considerazione della variazione dell'efficacia produttiva della coltivazione agrivoltaica.

Gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

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

Questa attività verrà messa in atto mediante la redazione con cadenza triennale di una relazione tecnica asseverata a firma di un Dottore Agronomo abilitato, a cui 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, e produzioni), nonché l'evoluzione delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli al fine di monitorare la fertilità del suolo.

Gestione Agronomica Sottocampi

LIMONE 1: Comune di Aidone (EN) Foglio 140 particelle 21, 22, 23, 93, 95, 103, 121, 122, 123, 133 e 134

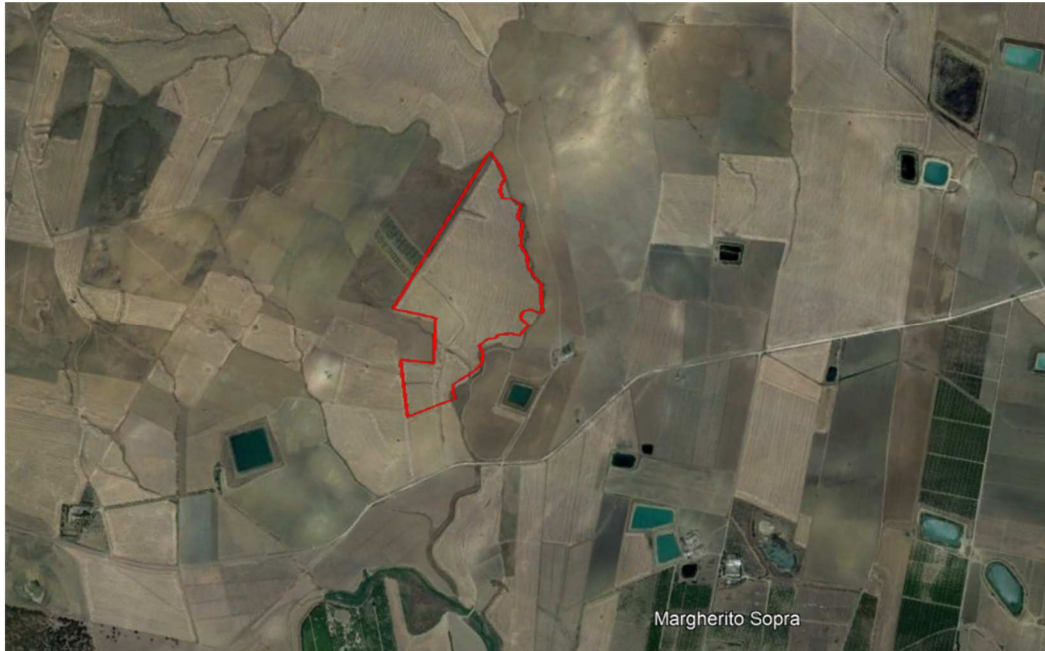


Fig. 3. Campo Agro-voltaico Limone 1.

Superfici sottese dai pannelli e destinate ad attività agricola per complessivi ha 4,3194, che verranno coltivate a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borrachine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*, L.) utilizzando specie che svolgono a pieno il loro ciclo produttivo in assenza di irrigazione;

La fascia di mitigazione costituente la fascia perimetrale di larghezza mt 10 per complessivi ha 0,99 verrà impiantata con specie tradizionali e fiorigene della flora tipica mediterranea prevedendo l'impianto su file sfalsate con sesto d'impianto di 5x5mt di:

- ⇒ Carrubo (*Ceratonia siliqua* L., 1753),
- ⇒ Mirto (*Myrtus communis* L., 1753)
- ⇒ Alloro (*Laurus nobilis* L.)
- ⇒ Pero Selvatico (*Pyrus piraster* L.)

Presenti altre superfici esterne all'area di impianto per ha 3,12 che verranno coltivate a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borragine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*, L.) utilizzando specie che svolgono a pieno il loro ciclo produttivo in assenza di irrigazione;

Altre superfici per complessivi ha 6,00 rappresentanti la fascia di rispetto dal fiume entrano a pieno titolo a far parte della superficie agricola utilizzabile, in quanto, anche su queste aree verranno effettuate semine di leguminose con l'obiettivo di creare zone di bottinatura per l'attività apistica.

Per tanto la SAU (Superficie Agraria Utilizzabile) per Limone 1 al netto della fascia di mitigazione perimetrale è di ha 13,44, di questa superficie annualmente si prevede di coltivare almeno il 70% in modo da mettere in atto un adeguata rotazione colturale in conformità ai regolamenti comunitari in materia di buone pratiche agricole.

LIMONE 2: Comune di Aidone (EN) Foglio 136 particella 64



Fig. 4. Campo Limone 2

Superfici sottese dai pannelli e destinate ad attività agricola per complessivi ha 8,58 che verranno coltivate a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borrachine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*, L.) utilizzando specie che svolgono a pieno il loro ciclo produttivo in assenza di irrigazione;

La fascia di mitigazione costituente la fascia perimetrale di larghezza mt 10 per complessivi ha 1,38 verrà impiantata con specie tradizionali e fiorigene della flora tipica mediterranea prevedendo l'impianto su file sfalsate con sesto d'impianto di 5x5mt di:

- ✓ Carrubo (*Ceratonia siliqua* L., 1753),
- ✓ Mirto (*Myrtus communis* L., 1753)
- ✓ Alloro (*Laurus nobilis* L.)
- ✓ Pero Selvatico (*Pyrus piraster* L.)

Presenti altre superfici esterne all'area di impianto per ha 1,24 che verranno coltivate a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Bor-

ragine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*, L.) utilizzando specie che svolgono a pieno il loro ciclo produttivo in assenza di irrigazione che andranno a costituire aree di bottinatura.

Per tanto la SAU (Superficie Agraria Utilizzabile) per Limone 1 al netto della fascia di mitigazione perimetrale è di ha 9,82 di questa superficie annualmente si prevede di coltivare almeno il 70% in modo da mettere in atto un adeguata rotazione colturale in conformità ai regolamenti comunitari in materia di buone pratiche agricole.

LIMONE 3: Comune di Aidone (EN): Foglio 134 particelle 191, 192 e 229, Foglio 135 particelle 3, 4, 8, 9, 10, 11 e 12



Fig. 5. Campo Limone 3

Superfici sottese dai pannelli e destinate ad attività agricola per complessivi ha 11,49 che verranno coltivate a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borrachine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*, L.) utilizzando specie che svolgono a pieno il loro ciclo produttivo in assenza di irrigazione; La fascia di mitigazione costituente la fascia perimetrale di larghezza mt 10 per complessivi ha 2,56 verrà impiantata con specie arboree ed arbustive tradizionali e fiorigene della flora tipica mediterranea prevedendo l'impianto su file sfalsate con sesto d'impianto di 5x5mt di:

- ✓ Carrubo (*Ceratonia siliqua* L., 1753),
- ✓ Mirto (*Myrtus communis* L., 1753)
- ✓ Alloro (*Laurus nobilis* L.)
- ✓ Pero Selvatico (*Pyrus piraster* L.)

Per tanto la SAU (Superficie Agraria Utilizzabile) per Limone 1 al netto della fascia di mitigazione perimetrale è di ha 8,33 di questa superficie annualmente si prevede di coltivare almeno il 70% in modo da mettere in atto un adeguata rotazione colturale in conformità ai regolamenti comunitari in materia di buone pratiche agricole.

LIMONE 4: Comune di Mineo (CT): Foglio 13 particelle 66, 96, 97, 118, 121, 220, 223, 226.



Fig. 6. Campo Limone 4

Comune di Ramacca (CT): Foglio 128 particelle 22, 39 e 23



Fig. 7. Campo Limone 5

Superfici sottese dai pannelli e destinate ad attività agricola per complessivi ha 5,2781 dove rispettando la tradizionale vocazione agricola dei suoli anche in considerazione della presenza di invasi interni agli impianti

verrà proposto un piano di rotazione colturale che prevede l'alternanza della coltivazione di Carciofo (*Cynara cardunculus* var. *scolymus*) a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borrachine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*, L.);

La coltivazione del carciofo verrà effettuata su fasce alterne in modo da agevolare le normali operazioni di manutenzione degli impianti, ciò nonostante tutta la superficie anche sui filari che annualmente non vengono coltivati sarà garantita una adeguata copertura vegetale con duplice funzione di proteggere il suolo da fenomeni erosivi con un incremento della biodiversità vegetale, mentre quella degli erbai su tutta la superficie disponibile potendo prevedere sfalci diversificati nel tempo e nello spazio.

Tenuto conto di quanto sopra esposto del campo agro-voltaico Limone 4 potenzialmente le colture agrarie che si alterneranno annualmente ha 3,00 di Carciofo ed ha 2,27 di erbaio misto.

La fascia di mitigazione costituente la fascia perimetrale di larghezza mt 10 per complessivi ha 1,04 verrà impiantata con specie tradizionali e fiorigene della flora tipica mediterranea prevedendo l'impianto su file sfalsate con sesto d'impianto di 5x5mt di:

- ✓ Carrubo (*Ceratonia siliqua* L., 1753),
- ✓ Mirto (*Myrtus communis* L., 1753)
- ✓ Alloro (*Laurus nobilis* L.)
- ✓ Pero Selvatico (*Pyrus piraster* L.)

Presenti altre superfici esterne all'area di impianto per ha 3,06 escluse dalla progettazione, su cui verrà effettuata attività agricola e coltivate a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borrachine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*, L.), incrementando la biodiversità aziendale, creando nuove aree di bottinatura.

Per tanto la SAU (Superficie Agraria Utilizzabile) per Limone 1 al netto della fascia di mitigazione perimetrale è di ha 8,34, di questa superficie annualmente si prevede di coltivare almeno il 70% in modo da mettere in atto un adeguata rotazione colturale in conformità ai regolamenti comunitari in materia di buone pratiche agricole.

LIMONE 5: Comune di Ramacca (CT): Foglio 89 particelle 118 e 176



Fig. 8. Campo Limone 5

Superfici sottese dai pannelli e destinate ad attività agricola per complessivi ha 8,8309 dove rispettando la tradizionale vocazione agricola dei suoli anche in considerazione della presenza di invasi interni agli impianti verrà proposto un piano di rotazione colturale che prevede l'alternanza della coltivazione di Carciofo (*Cynara cardunculus* var. *scolymus*) a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borrachine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*, L.);

La coltivazione del carciofo verrà effettuata su fasce alterne in modo da agevolare le normali operazioni di manutenzione degli impianti, ciò nonostante tutta la superficie anche sui filari che annualmente non vengono coltivati sarà garantita una adeguata copertura vegetale con duplice funzione di proteggere il suolo da fenomeni erosivi con un incremento della biodiversità vegetale, mentre quella degli erbai su tutta la superficie disponibile potendo prevedere sfalci in diversificati nel tempo e nello spazio.

Tenuto conto di quanto sopra esposto del campo agro-voltaico Limone 6 le colture agrarie che si alterneranno annualmente ha 5,00 di Carciofo ed ha 3,83 di erbaio misto.

La fascia di mitigazione costituente la fascia perimetrale di larghezza mt 10 per complessivi ha 1,55 verrà impiantata con specie tradizionali e fiorigene della flora tipica mediterranea prevedendo l'impianto su file sfalsate con sesto d'impianto di 5x5mt di:

- ✓ Carrubo (*Ceratonia siliqua L., 1753*),
- ✓ Mirto (*Myrtus communis L., 1753*)
- ✓ Alloro (*Laurus nobilis L.*)
- ✓ Pero Selvatico (*Pyrus piraster L.*)

Presenti altre superfici esterne all'area di impianto per ha 0,55 escluse dalla progettazione, su cui verrà effettuata attività agricola e coltivate a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borragine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum, L.*), incrementando la biodiversità aziendale, creando nuove aree di bottinatura.

Per tanto la SAU (Superficie Agraria Utilizzabile) per Limone 1 al netto della fascia di mitigazione perimetrale è di ha 10,58 di questa superficie annualmente si prevede di coltivare almeno il 70% in modo da mettere in atto un adeguata rotazione colturale in conformità ai regolamenti comunitari in materia di buone pratiche agricole.

LIMONE 6: Comune di Mineo (CT): Foglio 16 particella 43 e 60



Fig. 9. Campo Limone 6

Superfici sottese dai pannelli e destinate ad attività agricola per complessivi ha 6,50 che verranno coltivate a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borrachine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum, L.*) utilizzando specie che svolgono a pieno il loro ciclo produttivo in assenza di irrigazione;

La fascia di mitigazione costituente la fascia perimetrale di larghezza mt 10 per complessivi ha 1,96 verrà impiantata con specie tradizionali e fiorigene della flora tipica mediterranea prevedendo l'impianto su file sfalsate con sesto d'impianto di 5x5mt di:

- ✓ Carrubo (*Ceratonia siliqua L., 1753*),
- ✓ Mirto (*Myrtus communis L., 1753*)
- ✓ Alloro (*Laurus nobilis L.*)
- ✓ Pero Selvatico (*Pyrus piraster L.*)

Presenti altre superfici esterne all'area di impianto per ha 0,43 escluse dalla progettazione, su cui verrà effettuata attività agricola e coltivate a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borrachine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*, L.), incrementando la biodiversità aziendale, creando nuove aree di bottinatura.

Per tanto la SAU (Superficie Agraria Utilizzabile) per Limone 1 al netto della fascia di mitigazione perimetrale è di ha 6,93 di questa superficie annualmente si prevede di coltivare almeno il 70% in modo da mettere in atto un adeguata rotazione colturale in conformità ai regolamenti comunitari in materia di buone pratiche agricole.

LIMONE 7: Comune di Ramacca (CT): Foglio 129 particella 96, 97, 98, 99, 153, 154 e 157



Fig. 10. Campo Limone 7

Superfici sottese dai pannelli e destinate ad attività agricola per complessivi ha 6,10, che verranno coltivate a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borrachine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*, L.) utilizzando specie che svolgono a pieno il loro ciclo produttivo in assenza di irrigazione;

La fascia di mitigazione costituente la fascia perimetrale di larghezza mt 10 per complessivi ha 2,01 verrà impiantata con specie tradizionali e fiorigene della flora tipica mediterranea prevedendo l'impianto su file sfalsate con sesto d'impianto di 5x5mt di:

- ✓ Carrubo (*Ceratonia siliqua* L., 1753),
- ✓ Mirto (*Myrtus communis* L., 1753)
- ✓ Alloro (*Laurus nobilis* L.)
- ✓ Pero Selvatico (*Pyrus piraster* L.)

Presenti altre superfici esterne all'area di impianto per ha 0,89 escluse dalla progettazione, su cui verrà effettuata attività agricola e coltivate a farraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borrachine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*, L.), incrementando la biodiversità aziendale, creando nuove aree di bottinatura.

Per tanto la SAU (Superficie Agraria Utilizzabile) per Limone 1 al netto della fascia di mitigazione perimetrale è di ha 8,42 di questa superficie annualmente si prevede di coltivare almeno il 70% in modo da mettere in atto un'adeguata rotazione colturale in conformità ai regolamenti comunitari in materia di buone pratiche agricole.

LIMONE 8: Comune di Aidone (EN): Foglio 133 particella 35



Fig. 11. Campo Limone 8

Superfici sottese dai pannelli e destinate ad attività agricola per complessivi ha 3,10, che verranno coltivate a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borrachine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum, L.*) utilizzando specie che svolgono a pieno il loro ciclo produttivo in assenza di irrigazione;

La fascia di mitigazione costituente la fascia perimetrale di larghezza mt 10 per complessivi ha 1,31 verrà impiantata con specie tradizionali e fiorigene della flora tipica mediterranea prevedendo l'impianto su file sfalsate con sesto d'impianto di 5x5mt di:

- ✓ Carrubo (*Ceratonia siliqua L., 1753*),
- ✓ Mirto (*Myrtus communis L., 1753*)
- ✓ Alloro (*Laurus nobilis L.*)
- ✓ Pero Selvatico (*Pyrus piraster L.*)

Per tanto la SAU (Superficie Agraria Utilizzabile) per Limone 1 al netto della fascia di mitigazione perimetrale è di ha 3,10 di questa superficie annualmente si prevede di coltivare almeno il 70% in modo da mettere in atto

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.

Utilizzazione Agronomica delle aree sottese all'impianto – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, sito nel territorio comunale di Aidone (EN), Mineo e Ramacca (CT).

un adeguata rotazione colturale in conformità ai regolamenti comunitari in materia di buone pratiche agricole.

LIMONE 9: Comune di Ramacca (CT), Foglio 132 particelle 149, 150, 151 e 229



Fig. 12. Campo Limone 9

Superfici sottese dai pannelli e destinate ad attività agricola per complessivi ha 9,7440, che verranno coltivate a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borrachine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*, L.) utilizzando specie che svolgono a pieno il loro ciclo produttivo in assenza di irrigazione;

La fascia di mitigazione costituente la fascia perimetrale di larghezza mt 10 per complessivi ha 1,57 verrà impiantata con specie tradizionali e fiorigene della flora tipica mediterranea prevedendo l'impianto su file sfalsate con sesto d'impianto di 5x5mt di:

- ✓ Carrubo (*Ceratonia siliqua* L., 1753),
- ✓ Mirto (*Myrtus communis* L., 1753)
- ✓ Alloro (*Laurus nobilis* L.)
- ✓ Pero Selvatico (*Pyrus piraster* L.)

Presenti altre superfici esterne all'area di impianto per ha 6,03 escluse dalla progettazione, su cui verrà effettuata attività agricola e coltivate a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borrachine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*, L.), incrementando la biodiversità aziendale, creando nuove aree di bottinatura e produzione di fieno.

Per tanto la SAU (Superficie Agraria Utilizzabile) per Limone 1 al netto della fascia di mitigazione perimetrale è di ha 15,77, di questa superficie annualmente si prevede di coltivare almeno il 70% in modo da mettere in atto un adeguata rotazione colturale in conformità ai regolamenti comunitari in materia di buone pratiche agricole.

LIMONE 10: Comune di Aidone (EN): Foglio 136 particelle 124, 125, 126, 155, 157, 167, 169, 184, 195, 198, 201, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 99, 120, 121, 122, 123, 12, 107, 108; Foglio 138 particelle 48, 50, 127, 128, 129, 134, 194, 210, 211, 212, 213 e 214



Fig. 13. Campo Limone 10

Superfici sottese dai pannelli e destinate ad attività agricola per complessivi ha 48,75 che verranno coltivate a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borrachine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*, L.) utilizzando specie che svolgono a pieno il loro ciclo produttivo in assenza di irrigazione;

La fascia di mitigazione costituente la fascia perimetrale di larghezza mt 10 per complessivi ha 9,46 verrà impiantata con specie tradizionali e fiorigene della flora tipica mediterranea prevedendo l'impianto su file sfalsate con sesto d'impianto di 5x5mt di:

- ✓ Carrubo (*Ceratonia siliqua* L., 1753),
- ✓ Mirto (*Myrtus communis* L., 1753)
- ✓ Alloro (*Laurus nobilis* L.)

✓ Pero Selvatico (*Pyrus piraster L.*)

Presenti altre superfici esterne all'area di impianto per ha 24,66 escluse dalla progettazione, su cui verrà effettuata attività agricola e coltivate a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borrachine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum, L.*), incrementando la biodiversità aziendale, creando nuove aree di bottinatura.

Per tanto la SAU (Superficie Agraria Utilizzabile) per Limone 1 al netto della fascia di mitigazione perimetrale è di ha 77,41, di questa superficie annualmente si prevede di coltivare almeno il 70% in modo da mettere in atto un adeguata rotazione colturale in conformità ai regolamenti comunitari in materia di buone pratiche agricole.

LIMONE 11: Comune di Mineo (CT): Foglio 10 particelle 335,173, 174, 175, 8, 9, 27, 186, 96, 225, 226, 281, 70, 71, 72, 73, 74, 247, 76, 248, 219, 28, 29, 220, 30, 75, 249, 77, 250, 288 e 334



Fig. 14. Campo Limone 11

Superfici sottese dai pannelli e destinate ad attività agricola per complessivi ha 1,60 che verranno coltivate a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borrachine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*, L.) utilizzando specie che svolgono a pieno il loro ciclo produttivo in assenza di irrigazione;

La fascia di mitigazione costituente la fascia perimetrale di larghezza mt 10 per complessivi ha 9,46 verrà impiantata con specie tradizionali e fiorigene della flora tipica mediterranea prevedendo l'impianto su file sfalsate con sesto d'impianto di 5x5mt di:

- ✓ Carrubo (*Ceratonia siliqua L., 1753*),
- ✓ Mirto (*Myrtus communis L., 1753*)
- ✓ Alloro (*Laurus nobilis L.*)
- ✓ Pero Selvatico (*Pyrus piraster L.*)

Presenti altre superfici esterne all'area di impianto per ha 8,70 escluse dalla progettazione, su cui verrà effettuata attività agricola e coltivate a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borrachine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*, L.), incrementando la biodiversità aziendale, creando nuove aree di bottinatura.

Per tanto la SAU (Superficie Agraria Utilizzabile) per Limone 1 al netto della fascia di mitigazione perimetrale è di ha 10,30 di questa superficie annualmente si prevede di coltivare almeno il 70% in modo da mettere in atto un adeguata rotazione colturale in conformità ai regolamenti comunitari in materia di buone pratiche agricole.

LIMONE 12: Comune di Ramacca (CT): Foglio 126 particelle 51, 102, 104 e 173



Fig. 15. Campo Limone 12

Superfici sottese dai pannelli e destinate ad attività agricola per complessivi ha 0,4119 che verranno coltivate a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borrachine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*, L.) utilizzando specie che svolgono a pieno il loro ciclo produttivo in assenza di irrigazione;

La fascia di mitigazione costituente la fascia perimetrale di larghezza mt 10 per complessivi ha 0,16 verrà impiantata con specie tradizionali e fiorigene della flora tipica mediterranea prevedendo l'impianto su file sfalsate con sesto d'impianto di 5x5mt di:

- ✓ Carrubo (*Ceratonia siliqua* L., 1753),
- ✓ Mirto (*Myrtus communis* L., 1753)
- ✓ Alloro (*Laurus nobilis* L.)
- ✓ Pero Selvatico (*Pyrus piraster* L.)

Presenti altre superfici esterne all'area di impianto per ha 15,00 escluse dalla progettazione, su cui verrà effettuata attività agricola e coltivate a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borrachine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*, L.), incrementando la biodiversità aziendale, creando nuove aree di bottinatura.

Caratteristiche Tecniche Fascia Perimetrale

La fascia perimetrale di larghezza 10 mt dei sottocampi sopraccitati copre un'area di ha 25,42 verrà impiantata con colture arboree e arbustive tipiche dell'agroecosistema siciliano secondo un sesto d'impianto variabile su file sfalsate con distanze di mt 5 metri sulla fila e 5metri tra le file per le colture arboree:

- Mandorlo numero piante 4000
- Carrubo numero piante 4000
- Pero Selvatico numero piante 2168

alle quali si alterneranno specie arbustive quali:

- Mirto numero piante 2000
- Alloro numero piante 2000
- Rosmarino, numero piante 2000

realizzando una consociazione con un elevato grado di variabilità, con lo scopo di incrementare la biodiversità e favorire l'alimentazione delle api proponendo fioriture costanti di specie arboree, arbustive ed erbacee diverse in periodi diversi.

SCHEMA D'IMPIANTO FASCIA PERIMETRALE

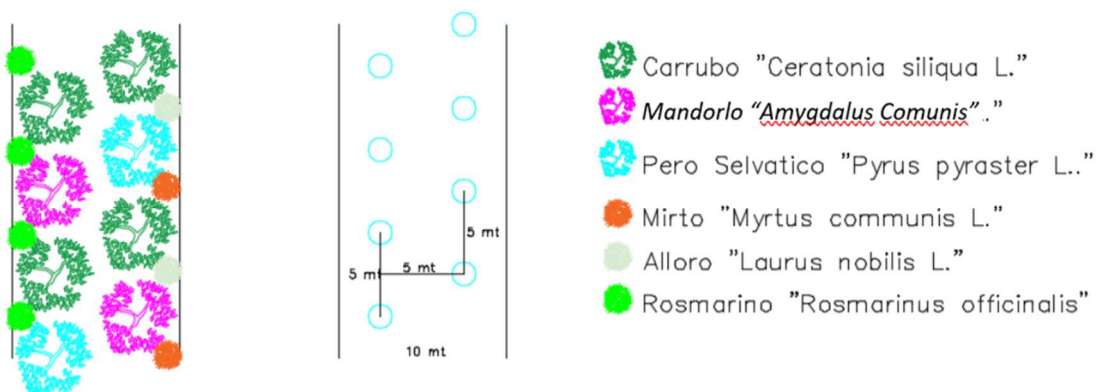


Fig. 16 Schema impianto fascia perimetrale

La consociazione di specie arboree e arbustive consente di ottenere fasce vegetali schermate con un alto grado di copertura del suolo, costituendo a maturità una fascia verde continua capace di schermare completamente l'impatto visivo di impianti o manufatti.

Di seguito si riporta il volume potenziale di copertura delle specie vegetali scelte per la costituzione della fascia verde di mitigazione a maturità:

- ❖ **ROSMARINO** *Salvia rosmarinus* altezza 1,5 mt, diametro di 3,0 mt
- ❖ **MANDORLO** *Amygdalus communis* altezza 4,0 mt, diametro di 4,0 mt
- ❖ **MIRTO** (*Myrtus communis*) altezza 2,0 mt, diametro di 3,0 mt
- ❖ **CARRUBO** (*Ceratonia siliqua*) altezza 9 mt, diametro di 12 mt
- ❖ **Pero Selvatico** (*Pyrus pyraeaster*) altezza 4 mt, diametro 5 mt
- ❖ **ALLORO** (*Laurus nobilis*) altezza 4 mt, diametro 4 mt

La scelta tecnica, di effettuare impianto di coltivazioni arboree diverse con sesto ristretto di mt5 x mt5 su file sfalsate è dettata dall'esigenza di ottenere nel più breve tempo possibile una fascia verde uniforme, a maturità infatti dovranno essere previsti diradamenti o potature di riforma in modo da mantenere nel tempo un'adeguata schermatura degli impianti mantenendo elevato il grado di biodiversità.



Fig.17 Prospetto fascia di mitigazione perimetrale a maturità

Le coltivazioni arboree e arbustive sopra indicate verranno opportunamente gestite con potature di formazione nei primi anni successivi all'impianto e con potature di gestione dopo, allo scopo di mantenere la fascia di mitigazione il più possibile accessibile alla fauna e limitare al minimo il rischio di incendi.

6. DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO IRRIGUO ANNUO

La gestione agronomica delle superfici sottese dagli impianti fotovoltaici definiti nel complesso Limone come descritto nei precedenti paragrafi riguarderà complessivamente la coltivazione di:

- a) Carciofi (*Cynara cardunculus* var. *scolymus*) ha 8,00
- b) Erbai da foraggio (Sulla, Erba medica, Borrachine, Veccia) per complessivi ha 240,51

Di seguito si riporta il fabbisogno irriguo stimato m³/ha per coltura:

- a) Carciofi (*Cynara cardunculus* var. *scolymus*) Il volume irriguo stagionale del carciofo oscilla tra i 3000 ed i 4000 mc/ha, in funzione dell'andamento climatico. L'irrigazione del carciofo è una tecnica importante per aumentare le produzioni e per regolare l'anticipo della produzione stessa. Se da un lato, però, un maggiore anticipo della produzione è vantaggioso per le migliori quotazioni di mercato, dall'altro esso diventa svantaggioso per l'atrofia dei capolini che l'alta temperatura estiva potrebbe procurare. Per cui la stagione irrigua non dovrebbe iniziare prima di fine luglio e continuare fino all'autunno;
- b) Erbai da foraggio (Sulla, Erba medica, Borrachine, Veccia), considerato la capacità di adattamento delle specie indicate a condizioni di estrema siccità ed al loro ciclo biologico che manifesta il loro massimo fabbisogno irriguo nel periodo in cui le precipitazioni in ambiente mediterraneo sono frequenti (gennaio/febbraio), non necessitano di alcun apporto irriguo per completare il suo ciclo colturale, 0 m³/ha;

Utilizzazione Agronomica delle aree sottese all'impianto – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, sito nel territorio comunale di Aidone (EN), Mineo e Ramacca (CT).

- c) Carrubo e Mirto, Alloro e Pero selvatico, piante acclimatate e storicamente presenti nell'areale oggetto di studio, per il quale non è necessaria alcuna irrigazione.

7. STIMA PREVISIONALE SULLA PRODUTTIVITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA IN PROGETTO

Nel presente paragrafo, viene fatta una valutazione economica previsionale dell'attività agronomica in progetto sulla base della sua capacità produttiva potenziale. Per quanto riguarda le superfici a prato misto (sotto i pannelli), in questa fase non si considera alcun ricavo economico anche se queste superfici possono essere affittate a pastori per destinarle a pascolo di ovini, al fine di mantenere stabile la superficie prativa, con conseguente risparmio economico e benefici ambientali (si ricorda che non verranno effettuate operazioni di sfalciatura).

Di seguito si procede ad una stima previsionale della produttività delle colture previste su file alterne (coltivata/non coltivata), che sulla base di quanto sopra esposto sono certamente a vantaggio della biodiversità.

La gestione agronomica delle superfici sottese dall'impianto fotovoltaico definito nel complesso LIMONE come descritto nei precedenti paragrafi riguarderà complessivamente la coltivazione di:

- ❖ Erbai da foraggio (Sulla, Erba medica, Borrachine, Veccia) per complessivi ha 240,51
- ❖ Carciofo ha 8,00

Stima Economica potenziale e previsionale coltivazione Erbaio da foraggio (Sulla, Erba medica, Borrachine, Veccia)

Per quanto riguarda il rendimento economico dei 240,51 ha coltivati a prato polifita a prevalenza di leguminose (Sulla, Erba medica, Veccia ecc), con metodo di coltivazione del tipo intercalare in modo da avviare un opportuno avvicendamento colturale tra le superfici, considerato che le produzioni di fieno da erbaio anche al variare della specie assumono

produzioni e prezzi pressoché costanti e equivalenti, per semplicità di esposizione si prende a riferimento la coltivazione di Sulla.

- ❖ Stima produttività di fieno di Sulla: 10 ton/Ha x 240,51 ha = 2405,1 ton
- ❖ Valore economico medio della produzione lorda vendibile: 220,00 €/ton x 240,1 ton = 529122,00 €.

I costi si calcolano nell'ordine di 1.200,00 €/ha/anno per un totale di 286.190,19 €.

Da queste considerazioni si può determinare in via previsionale il Reddito Netto proveniente dalla vendita di fieno, come di seguito specificato:

$$R_n = PLV - Spese = 529.122,00 \text{ €} - 286.190,19 \text{ €} = 242931,81$$

Stima Economica previsionale coltivazione Carciofaia

Per quanto riguarda il rendimento economico dei 8,00 ha coltivati a carciofo, considerato che il numero dei capolini per pianta oscilla da 4-5 a 14-15, nel complesso una carciofaia produce 50-100 mila capolini ad ettaro, pari ad una produzione in peso di 60-120 quintali ad ettaro.

Considerato che come pubblicato dall'Istituto Sperimentale per il Mercato Agricoli (ISMEA) il prezzo medio all'origine di un capolino per il mese di maggio 2022 è stato di 0,4 €/capolino considerando una produzione media di 75000 capolini/ha abbiamo:

- ❖ Stima produttività di fieno di Sulla: 75000 capolini/Ha x 8,00 ha = 600.000,00 capolini.
- ❖ Valore economico medio della produzione lorda vendibile: 0,40 €/capolino x 600.000,00 ton = 240.000,00 €.

I costi si calcolano nell'ordine di 18.000,00 €/ha/anno per un totale di 144.000,00 €.

Da queste considerazioni si può determinare in via previsionale il Reddito Netto proveniente dalla vendita di fieno, come di seguito specificato:

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.

Utilizzazione Agronomica delle aree sottese all'impianto – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, sito nel territorio comunale di Aidone (EN), Mineo e Ramacca (CT).

$$R_n = PLV - Spese = 240.000,00 \text{ €} - 144.000,00 \text{ €} = 96.000,00$$

8. ATTIVITÀ APISTICA

Le buone pratiche di allevamento in apiario (BPA) consistono in una corretta gestione degli alveari posseduti, garantendo la salute delle api; al tempo stesso, l'applicazione delle buone pratiche apistiche permettono anche di ottenere prodotti dell'alveare di qualità, nel rispetto della salute del consumatore.

Le buone pratiche che devono essere adottate in apiario sono:

- 1) ubicare gli apiari in zone facilmente raggiungibili anche con la macchina, in luoghi soleggiati in inverno, ombreggiati in estate, non umidi, non esposti ai venti freddi e non soggetti a fonti di inquinamento ambientale (ad esempio, zone fortemente vocate per l'agricoltura intensiva o fortemente industrializzate);
- 2) non superare il numero di 40 – 50 alveari/apiario;
- 3) distanziare gli alveari tra loro di 30 – 40 cm per favorire riunioni delle famiglie e prevenire i fenomeni di deriva;
- 4) inclinare leggermente verso l'avanti le arnie per favorire la fuoriuscita di acqua eventualmente entrata e per facilitare l'allontanamento delle api morte dalle spazzine;
- 5) sollevare gli alveari da terra di circa 40 cm per evitare l'entrata di insetti/animali/acqua e per consentire una posizione più comoda dell'apicoltore durante la visita in apiario;
- 6) orientare la porticina di volo delle api a sud/sud-est per evitare l'esposizione a venti freddi;
- 7) alternare arnie di colore diverso e/o realizzare disegni/forme/colori diversi sul frontalino ed evitare di posizionare troppi alveari su una stessa fila, per diminuire i fenomeni di deriva;
- 8) effettuare una selezione dei fornitori;

- 9) rispettare un periodo di quarantena per tutte le introduzioni di nuovi sciami e famiglie in apiario;
- 10) identificare gli alveari mediante codice aziendale e numerazione progressiva;
- 11) verificare, nel corso dell'anno, lo stato di salute degli alveari e registrare le eventuali anomalie ricercandone la causa, anche ricorrendo al supporto di personale qualificato ed alle analisi di laboratorio;
- 12) adottare tecniche per la prevenzione ed il monitoraggio della varroatosi: effettuare i trattamenti quando previsti, su tutti gli alveari di ogni apiario e, lì dove possibile, contemporaneamente agli altri apicoltori della zona; ruotare i principi attivi; utilizzare arnie con fondo a rete antivarroa; monitorare il livello d'infestazione effettuando, a campione, la conta della caduta di varroa:
fare ricorso anche alla lotta integrata ricorrendo al blocco della covata, all'asportazione della covata maschile, etc.;
- 13) effettuare un corretto impiego del farmaco: sempre in assenza di melario, utilizzando solo prodotti consentiti per l'apicoltura e rispettando la posologia, le modalità, le epoche di trattamento ed i tempi di sospensione (lì dove previsti) dei diversi principi attivi; registrare i trattamenti effettuati ed il numero di alveari trattati; **sostituire regolarmente i favi** (almeno 3-4 favi per alveare/anno);
- 14) sostituire regolarmente le regine (al massimo ogni 2-3 anni);
- 15) adottare opportune tecniche per la selezione di regine che manifestano, nella specifica realtà ambientale (altitudine e temperatura) di ciascun allevamento, caratteri di resistenza alle malattie, comportamento igienico, docilità, bassa tendenza alla sciamatura ed elevata produttività;

- 16) verificare l'etichettatura ed il tipo di alimenti somministrati alle api, anche alla luce della salubrità del miele prodotto;
- 17) utilizzare acqua potabile per l'alimentazione delle api (es. nella produzione di sciroppo zuccherino);
- 18) lasciare a disposizione acqua da bere alle famiglie nei periodi particolarmente caldi e curare la nutrizione delle api in caso di condizioni meteorologiche sfavorevoli (es. durante il periodo invernale, oppure in caso di primavera fortemente piovose);
- 19) non somministrare miele alle api per prevenire la trasmissione di malattie;
- 20) prevenire fenomeni di saccheggio: non tenere in apiario famiglie malate, indebolite e quindi predisposte ad essere saccheggiate; effettuare la manutenzione delle arnie; quando necessario, ad esempio, alla fine periodo di raccolta nettarifera, riposizionare nelle arnie le porticine di entrata con accessi ristretti;
- 21) effettuare un buon invernamento delle famiglie: ridurre il numero dei telaini, inserire il diaframma, inserire il cassetto diagnostico, ridurre le porticine, alimentare se necessario, etc.);
- 22) effettuare, nei limiti del possibile, un moderato impiego dell'affumicatore (per rispettare il benessere delle api e per evitare possibili rischi di residui nel miele);
- 23) utilizzare l'escludiregina;
- 24) verificare la non tossicità delle vernici e di tutte le sostanze destinate ad entrare in contatto con le api (es. disinfettanti, trattamenti chimici per il legno, etc.);
- 25) non trasferire favi da una famiglia ad un'altra (es. in caso di livellamento della forza) se non si è certi dello stato sanitario degli alveari;

- 26) effettuare il periodico sfalcio dell'erba davanti agli alveari per evitare difficoltà delle api ad accedere all'entrata dell'alveare e per evitare l'introduzione di animali estranei nell'arnia;
- 27) tenere in modo ordinato l'apiario e non lasciare incustodite attrezzature vecchie od infette;
- 28) curare la pulizia dell'abbigliamento e del materiale apistico in genere;
- 29) effettuare la dovuta manutenzione e, quando necessario, rinnovare il materiale apistico;
- 30) separare le arnie malate dalle sane;
- 31) eliminare, se necessario, le famiglie malate e allevare solo famiglie sane e forti;
- 32) alimentare/riunire le famiglie deboli o sprovviste di scorte;
- 33) raccogliere il miele solo quando sufficientemente disidratato dalle api (es. almeno $\frac{3}{4}$ delle cellette sono opercolate) ed evitare la sua contaminazione con sostanze repellenti (es. utilizzate per la smielatura) o comunque fortemente aromatiche;
- 34) richiedere l'assistenza sanitaria e ricorrere a personale qualificato ogni volta che risulti necessario.

L'applicazione delle buone prassi di allevamento in apiario comporterà una prevenzione delle malattie delle api ed una diminuzione dei costi necessari al rimpiazzo degli alveari, un aumento delle produzioni dal punto di vista quali-quantitativo ed un costante miglioramento del patrimonio genetico delle api possedute.

Tenuto conto di quanto sopra esposto sulle superfici oggetto di progettazione dell'impianto agro voltaico verranno introdotti n. 11 Apiari contenenti ciascuno n 20 Arnie.

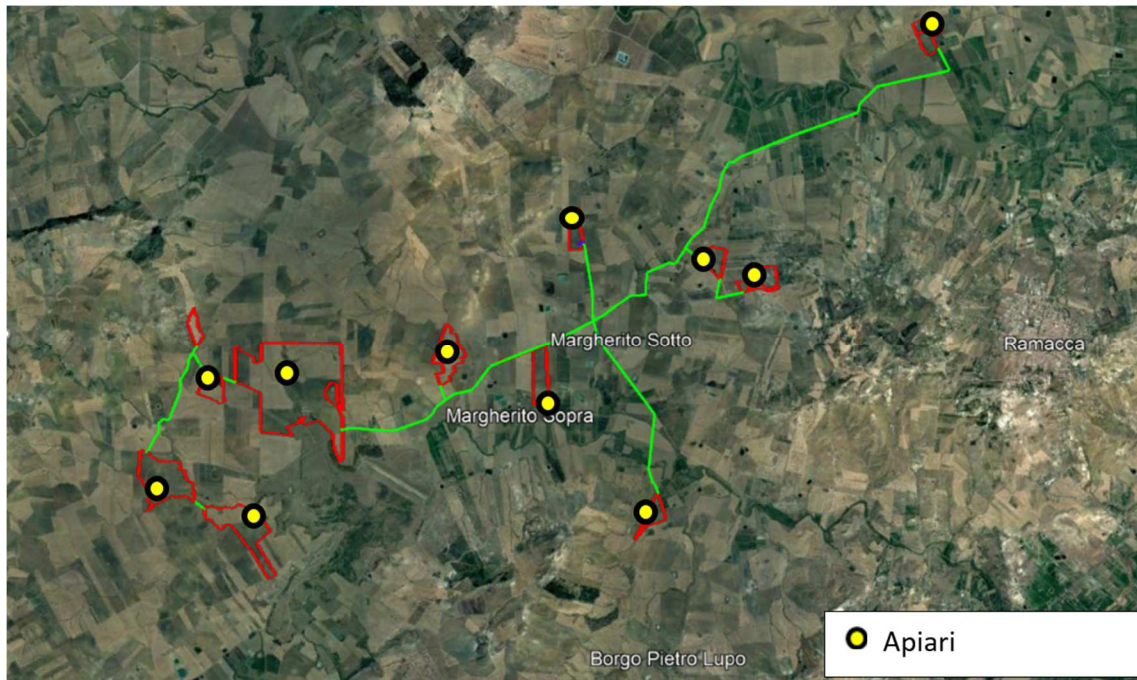


Fig. 18 Distribuzione Apiari

Un'arnia produce mediamente dai **20 ai 40 kg di miele all'anno**, Quindi stimando una produzione media di 30 kg ad arnia moltiplicato per le 220 arnie distribuite nei 11 apiari abbiamo una produzione potenziale di miele paria a 6.600,00 Kg

Consultando la banca dati ISMEA (Istituto Sperimentale per il Mercato Agricolo) è stato possibile ricavare il prezzo medio di vendita all'ingrosso di miele

Prezzi medi mensili per prodotto					
PRODOTTO	ANNO-MESE	PREZZO	VARIAZ. SU MESE PREC.	VARIAZ. SU MESE ANNO PREC.	GRAFICO
Miele - Poliflora	2021-12	6,35 €/Kg	2,2% ↑	8,9% ↑	
Miele - Castagno	2021-12	6,05 €/Kg	4,0% ↑	10,0% ↑	
Miele - Eucalipto	2021-12	6,50 €/Kg	6,8% ↑	nd	
Miele - Sulla	2021-12	6,50 €/Kg	8,3% ↑	nd	
Miele - Tiglio	2021-12	7,15 €/Kg	0,0% ↔	13,5% ↑	

Tabella 2. Andamento prezzo medio del miele

Considerando che il miele prodotto nel campo agro-voltaico non sarà un monocolturale ma un poliflora rappresentativo della biodiversità costituita, il prezzo medio di vendita è di € 6,35 al Kg.

Considerando una produzione potenziale di 6.600 Kg il ricavo da attività apistica si stima pari ad € 41.910,00.

Stranamente, il miele, che è familiare a tutti, è il prodotto più economico nell'apicoltura.

I guadagni sulle api però non sono dalla produzione di miele ma costituiti da molti prodotti quali:

- ✓ **propoli**, con la griglia si possono raccogliere da 100 a 400 g di propoli all'anno per arnia a seconda della forza della famiglia, della tendenza a propolizzare e dei tipo di vegetazione esistente.
- ✓ **pappa reale;**
- ✓ **omogeneizzato di drone;**
- ✓ **ambrosia;**
- ✓ **cera;**
- ✓ **tinture da un sublum.**

9. CONCLUSIONI

Lo studio fin qui condotto consente di trarre alcune considerazioni conclusive:

- ❖ l'agroecosistema, costituito prevalentemente da, seminativi, non subirà una frammentazione significativa in quanto la sottrazione di suolo sarà compensata dalle misure di mitigazione ambientale e agronomica con coltivazione delle superfici sottese dal campo agro-voltaico e relativa produzione apistica con allevamento di Ape Nera Sicula;
- ❖ la redditività della produzione di energia sarà incrementata da quella agraria;
- ❖ la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile attraverso il sistema agro-voltaico riesce a sfruttare in modo più razionale ed efficiente le risorse rispetto ai singoli sistemi agricoli e fotovoltaici;
- ❖ le strategie della pianificazione locale suggeriscono che occorre trovare risorse alternative alle attuali forme di sviluppo locale o quantomeno integrarlo con altre attività; al momento l'integrazione tra agricoltura e produzione da fonte rinnovabile appare come la più compatibile e sicura, nonché sostenibile;
- ❖ la scelta di specie colturali che completano il ciclo produttivo in assenza di irrigazione ed in periodi diversi consente di avere fioriture scalari nel tempo che permettono la alimentazione delle api in tutto il ciclo annuale.

In conclusione è possibile affermare che la realizzazione di impianti agro-voltaici rappresenta lo strumento per mezzo del quale perpetuare l'attività agricola per la produzione di prodotti di qualità (Carciofi, fieno, miele), ridurre l'impatto visivo degli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili ed aumentarne la qualità paesaggistica,

garantendo un'adeguata gestione del territorio contrastando fenomeni di desertificazione.

Dai calcoli eseguiti nel capitolo precedente si evince, inoltre, che l'attività agricola è certamente redditizia ed incrementa il valore economico del terreno e del progetto in quanto potrà garantire un reddito complessivo da attività agricola pari ad € 380.841,81 agli importi di cui sopra occorre aggiungere gli eventuali ricavi legati a produzione e vendita di altri prodotti derivati dall'attività apistica come sopra elencati.

Oltre al valore economico il seguente progetto di agro-voltaico mira a raggiungere un elevato valore agro-ecosistemico facendo coesistere la realizzazione di campi fotovoltaici a servizi agro-ecosistemici con operazioni atte alla coltivazione di suoli con aumento della biodiversità e all'allevamento di specie autoctone come la ape sicula mellifera.

