

REGIONE SICILIA
COMUNI DI Belpasso e Catania (CT)

Livello di progettazione/Level of design

Progetto Definitivo

Oggetto/Object

PROGETTO MAAS 2
Realizzazione impianto fotovoltaico in area agricola nei Comuni di
Belpasso e Catania (CT)

Elaborato/Drawing

Utilizzazione agronomica delle aree
sottese ai pannelli fotovoltaici

Formato/Size

Scala/Scale

Codice/code

MITEPUAREL025A0

A4

Data/Date

07/04/2022

Nome file/File name

MITEPUAREL025A0.pdf

Revision

00

Date

07/04/2022

Description

Prima emissione

Commessa/Project order

Progettazione Impianto Fotovoltaico

Redatto:

Dott. Gualtiero Bellomo

Approvato:

Dott.ssa Maria A. Marino

Progettista impianto:

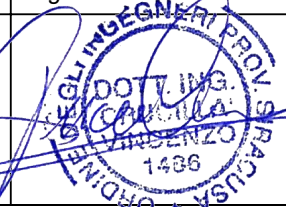
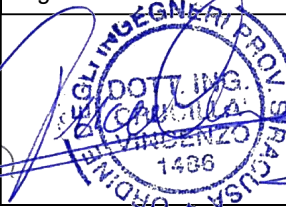
Ing. Vincenzo Crucillà

Verificato:

Ing. Vincenzo Crucillà



VAMIRGEOIND
AMBIENTE GEOLOGIA E GEOPISICA s.r.l.
Direttore Tecnico
Dott.ssa MARINO MARIA ANTONIETTA



Committente/Customer

SOL PV3 S.R.L.

Viale Santa Panagia, 141/D, 96100, Siracusa (SR)

P.IVA: 02029130891

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



INDICE

1. PREMESSA.....	1
2. L'AGROVOLTAICO.....	3
3. AREE AGRICOLE DI PROGETTO E SCELTA DELLE COLTURE DA IMPIANTARE	7
4. DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO IRRIGUO ANNUO	15
5. STIMA PREVISIONALE SULLA PRODUTTIVITA' DEL- L'ATTIVITA' AGRICOLA IN PROGETTO.....	17
6. STIMA ECONOMICA PREVISIONALE.....	18
7. ATTIVITA' APISTICA.....	21
8. CONCLUSIONI.....	27

**REGIONE SICILIA
COMUNI DI BELPASSO E CATANIA (CT)**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
AGRO-VOLTAICO E RELATIVE OPERE CONNESSE
DENOMINATO MAAS 2**

**UTILIZZAZIONE AGRONOMICA DELLE AREE SOTTESE AL
PARCO FOTOVOLTAICO**

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 Belpasso e Catania (CT).

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

- ⇒ contrastare la desertificazione;
- ⇒ 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. 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:

- ✓ 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.

3. 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 trinciasarmenti, 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'obbiettivo 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 a sfruttare la tradizionale attività agricola esercitata nell'area ovvero la coltivazione di coltivazioni arboree specializzate a cui associare apicoltura si è determinata

la seguente scelta colturale in grado di garantire reddito da attività agricola e fioriture scalari durante tutto l'arco dell'anno prevedendo la coltivazione di:

➤ **Coltivazioni Erbacee**

- ✓ 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*

➤ **Coltivazioni Arboree**

- ✓ Arancia Rossa (*Citrus sinensis*) varietà Moro, Tarocco, Sanguinello;
- ✓ Mandorlo, (*Prunus dulcis*), varietà Tuono, Genco;

Tutte le colture sopra indicate hanno una duplice attitudine produttiva ovvero produzioni agricole e la produzione di polline per l'attività apistica e produzioni agricole quali arance e mandorle per le colture arboree e fieno (Sulla, Erba medica e Borragine, Veccia) per le coltivazioni erbacee.

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.

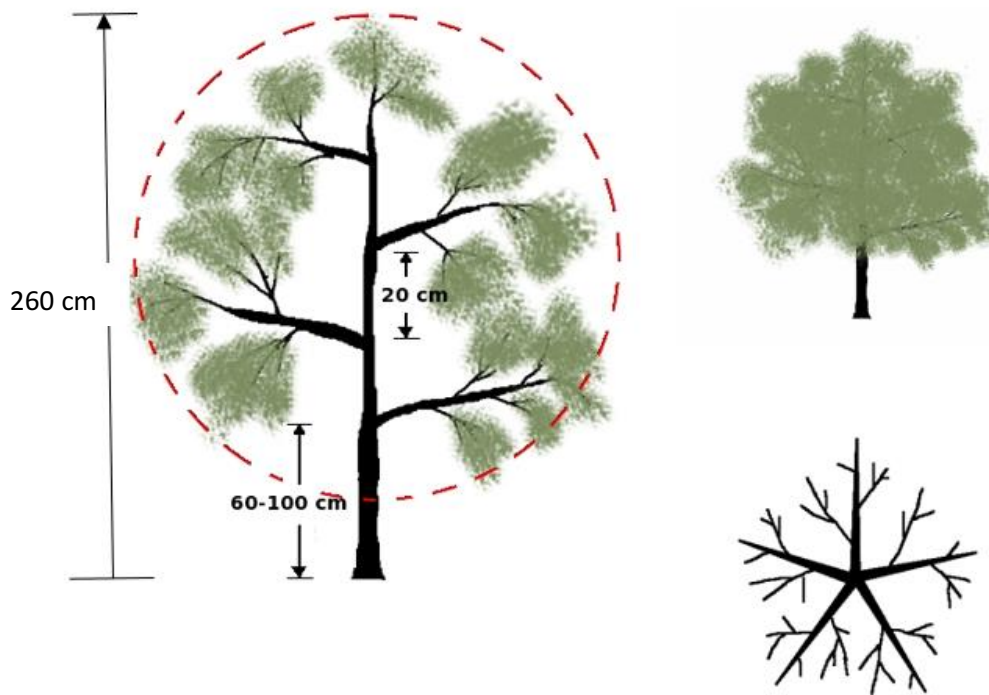


Fig. 2 Forma di allevamento Globo basso

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 degli impianti 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 41,9253 che verranno gestite con il seguente uso del suolo:

⇒ Sottocampi 2.3 e 2.4, superfici sottese dai pannelli per complessivi ha 5,6529 a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*)

Borragine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*, L.);

⇒ Sottocampi 2.1, 2.2, e 2.8, superfici sottese dai pannelli per complessivi ha 15,9041, impiantate a Mandorlo, (*Prunus dulcis*), varietà Tuono, Genco;

⇒ Sottocampi 2.5, 2.6, 2.7 e 2.9, superfici sottese dai pannelli per complessivi ha 21.3581, impiantate a Arancia Rossa, (*Citrus sinensis*) varietà Moro, Tarocco, Sanguinello;

⇒ Sottocampi 2.1, 2.2, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8 e 2.9 formazione di prati stabili in consociazione alle coltivazioni arboree, utilizzando elevata capacità di ricaccio come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borragine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*, L.)

La fascia perimetrale di larghezza 10 mt dei sottocampi sopracitati copre un area di ha 16,7, verrà impiantata con colture arboree ed 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, Carrubo e Pero Selvatico alle quali si alterneranno specie arbustive quali Mirto e Alloro e Rosmarino, realizzando una conso-ciazione 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

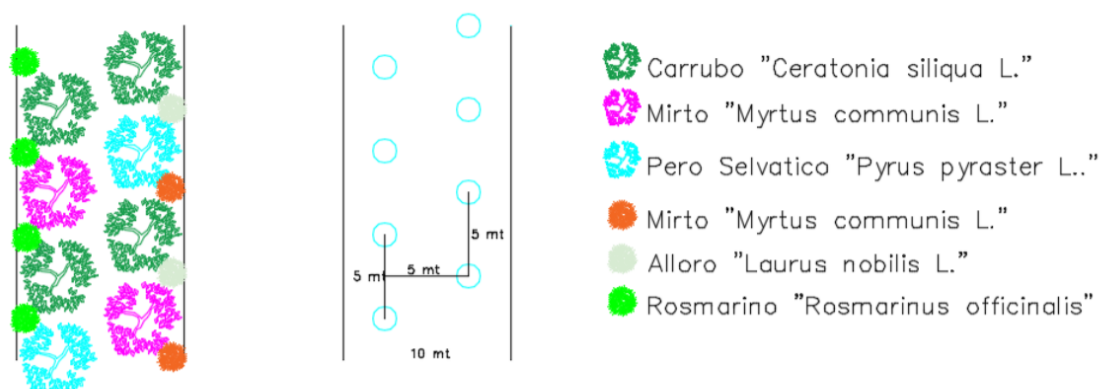


Fig. 3 Schema impianto fascia perimetrale

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

Di seguito di 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 mt 5 x mt 5 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.4 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 di gestione successivamente allo scopo di mantenere la fascia di mitigazione il più possibile accessibile alla fauna e limitare al minimo il rischio di incendi.

4. DETERMINAZIONE DEL FABBISOGNO IRRIGUO ANNUO

La gestione agronomica delle superfici sottese dagli impianti fotovoltaici definiti nel complesso MAAS2 come descritto nei precedenti paragrafi riguarderà complessivamente la coltivazione di:

- a) n. 6232 piante di Mandorlo su ha 15.9041 con sesto di impianto 8,5 x 3mt su Sottocampi MAAS 2.1, 2.2 e 2.8
- b) n.8370 piante di Arancia Rossa su ha 21.3581 con sesto di impianto 8,5 x 3mt su Sottocampi MAAS 2.5, 2.6, 2.7 e 2.9
- c) Erbai da foraggio (Sulla, Erba medica, Borrachine, Veccia) per complessivi ha 42.9153, ovvero su tutte le superfici sottese dall'impianto in purezza nei sottocampi MAAS 2.3 e 2.4 ed in consociazione a coltivazioni arboree in tutti gli altri sottocampi.
- d) Officinali (*Origano*,) per complessivi ha 2,00 utilizzate per la realizzazione di barriere schermanti di modesta altezza a per schermatura della viabilità interna;

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

- ❖ Mandorlo: Il fabbisogno idrico stimato è di 1500 m³/ha nel periodo che va dalla fioritura alla raccolta, per un totale di 23.850 m³
- ❖ Arancio: Il fabbisogno idrico stimato è di 5.900 m³/ha nel periodo che va dalla fioritura alla raccolta, per un totale di 125.965 m³
- ❖ 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

- ❖ *Officinali (Origano, Salvia, Lavanda)*, anche se le specie considerate riescono a completare il ciclo produttivo in assenza di irrigazione, trattandosi di impianti produttivi, l'irrigazione incide positivamente sulla produzione della massa verde, aumentando la resa per ettaro. Nel complesso si stima un fabbisogno di 450 m³/ha
- ❖ *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.

5. 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 detto prima sono certamente a vantaggio della biodiversità.

La gestione agronomica delle superfici sottese dall'impianto fotovoltaico definito nel complesso MAAS2 come descritto nei precedenti paragrafi riguarderà complessivamente la coltivazione di:

- ❖ Erbai da foraggio (Sulla, Erba medica, Borrachine, Veccia) per complessivi ha 42.91
- ❖ Mandorlo, ha 15.9041
- ❖ Arancia rossa ha 21.3581

6. STIMA ECONOMICA PREVISIONALE

Sima Economica previsionale coltivazione Erbaio da foraggio (Sulla, Erba medica, Borrachine, Veccia)

Per quanto riguarda il rendimento economico dei 42.91 ha coltivati a prato polifita a prevalenza di leguminose (Sulla, Erba medica, Borrachine, 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 della Sulla.

- ❖ Stima produttività di fieno di Sulla: 10 ton/Ha x 42.91 ha = 429,1 ton
- ❖ Valore economico medio della produzione lorda vendibile: 200,00 €/ton x 429,1 ton 85.820,00 €.

I costi si calcolano nell'ordine di 1.100,00 €/ha/anno per un totale di 47.201,00 €.

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

$$R_n = PLV - Spese = 85.820,00 \text{ €} - 47.201,00 \text{ €} = 38.619,00 \text{ €}$$

Sima Economica previsionale coltivazione Mandorlo

Per quanto riguarda il rendimento economico dei 15,9041 ettari coltivati a Mandorlo, considerando le produzioni medie dell'areale di studio rapportando le stesse al sesto d'impianto in oggetto si è provveduto alla stima della previsione economica:

- ❖ Produzione media in coltura specializzata con sesto impianto 5x4,5 mt pari a 8 Ton/ha

- ❖ Produzione media con sesto d'impianto 8,5x4,5mt pari a 4,7 Ton/ha
- ❖ Stima produttività Mandorlo: 4,7 ton/Ha x 15,9041 ha = 74,74 ton
- ❖ Prezzo medio all'origine ricavato dalla banca dati ISMEA (Istituto sperimentale per i Mercati Agricoli) è pari a 2,10 €/kg per la varietà "Tuono"
- ❖ Ricavi medi stimati pari a 2.100,00 €/ton x 74,7 ton= 156.870,00 €.

I costi si calcolano nell'ordine di 5.500,00 €/ha/anno per un totale di 87.450,00 €.

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

$$R_n = PLV - Spese = 156.870 \text{ €} - 87.450,00 \text{ €} = 72.420,00 \text{ €}$$

Sima Economica previsionale coltivazione Arancia Rossa

Per quanto riguarda il rendimento economico dei 21.3581 ettari coltivati a Mandorlo, considerando le produzioni medie dell'areale di studio rapportando le stesse al sesto d'impianto in oggetto si è provveduto alla stima della previsione economica:

- ❖ Produzione media in coltura specializzata con sesto impianto 5x3,5mt pari a 25 Ton/ha
- ❖ Produzione media con sesto d'impianto 8,5x4,5mt pari a 14,7 Ton/ha
- ❖ Stima produttività Mandorlo: 14,7 ton/Ha x 21,35 ha = 313,84 ton
- ❖ Prezzo medio all'origine ricavato dalla banca dati ISMEA (Istituto sperimentale per i Mercati Agricoli) è pari a 0,45 €/kg per la varietà "Tarocco"
- ❖ Ricavi medi stimati pari a 450 €/ton x 313,84 ton= 141.230,00 €.

I costi si calcolano nell'ordine di 4.500,00 €/ha/anno per un totale di 96.030,00 €.

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

$$R_n = PLV - Spese = 141.230 \text{ €} - 96.030,00 \text{ €} = 45.200,00 \text{ €}$$

7. 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;

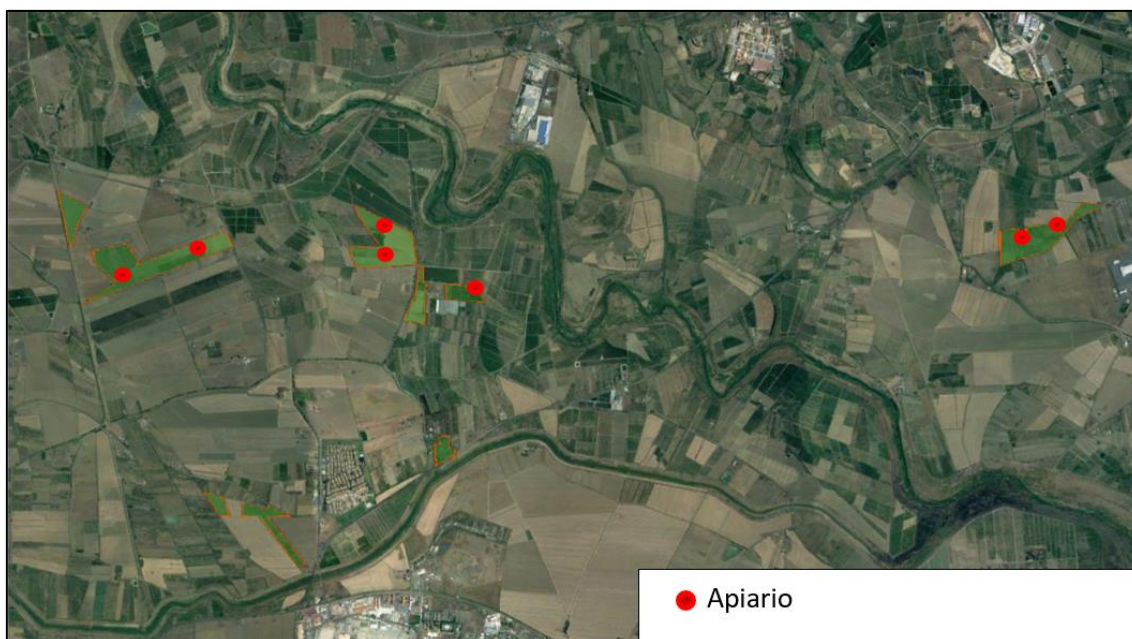
- 9) rispettare un periodo di quarantena per tutte le introduzioni di nuovi sciami e famiglie in apiario;
- 10) identificare gli alveari mediante codice aziendale e numerazione progressiva;
- 11) verificare, nel corso dell'anno, lo stato di salute degli alveari e registrare le eventuali anomalie ricercandone 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 metereologiche 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 nettariana, 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 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. 2 Apiari contenenti ciascuno n 20 Arnie.



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 70 arnie distribuite nei 7 apiari abbiamo una produzione potenziale di
 miele paria a 2.100,00 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 2.100 Kg il ricavo da attività apistica si stima pari ad € 13.335,00.

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.**

8. CONCLUSIONI

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

- ❖ l'agroecosistema, costituito prevalentemente da, seminativi e pascoli degradati, 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;
- ❖ 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 periodi diversi consente di avere fioriture scalari nel tempo che permettono l'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, 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 € 169.394,00 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 raggiunge un elevato valore agroecosistemico facendo coesistere la realizzazione di campi fotovoltaici a servizi agro-ecosistemici con operazioni atte alla coltivazione di suoli con aumento della biodiversità ed all'allevamento di specie autoctone come la ape sicula mellifera.

