

REGIONE SICILIA  
COMUNI DI Belpasso e Ramacca (CT)

Livello di progettazione/Level of design

Progetto Definitivo

Oggetto/Object

PROGETTO SIGONELLA  
Realizzazione impianto agrovoltaico in area agricola  
nei Comuni di Belpasso e Ramacca (CT)

Elaborato/Drawing

Piano di coltivazione e manutenzione

Formato/Size  <b>A4</b>	Scala/Scale	---	Codice/code	MITEPUAREL024A0	
	Data/Date	24/06/2022			
	Nome file/File name	MITEPUAREL024A0.pdf			
Revision	00	Date	24/06/2022	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

CARRATOIS S.R.L.

Viale Santa Panagia, 141/D, 96100, Siracusa (SR)  
P.IVA: 02050570890

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

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>1</b>
<b>2. AREE AGRICOLE DI PROGETTO E SCELTA DELLE COLTURE DA IMPIANTARE .....</b>	<b>3</b>
<b>3. PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELLE COLTURE AGRARIE.....</b>	<b>11</b>
<b>4. CONCLUSIONI.....</b>	<b>47</b>

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

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN  
IMPIANTO AGRO-VOLTAICO IN AREA AGRICOLA DENOMINATO  
“SIGONELLA”**

**Committente: CARRATOIS S.R.L.**

**PIANO DI GESTIONE DELLE COLTURE AGRARIE DA  
COLTIVARE SULLE SUPERFICI SOTTESE ALL’IMPIANTO AGRO-  
VOLTAICO**

**1. PREMESSA**

Il presente Piano di gestione delle colture agrarie da coltivare sulle superfici sottese dall'impianto agro-voltaico denominato SIGONELLA, viene redatto 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 piano di gestione delle colture 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 Ramacca (CT).

Il sistema integrato di produzione agricola ed industriale, più specificatamente 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 l'atterraggio;
- ⇒ 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 del piano di gestione agronomico delle superfici sottese dagli impianti fotovoltaici.

## **2. 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'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 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.

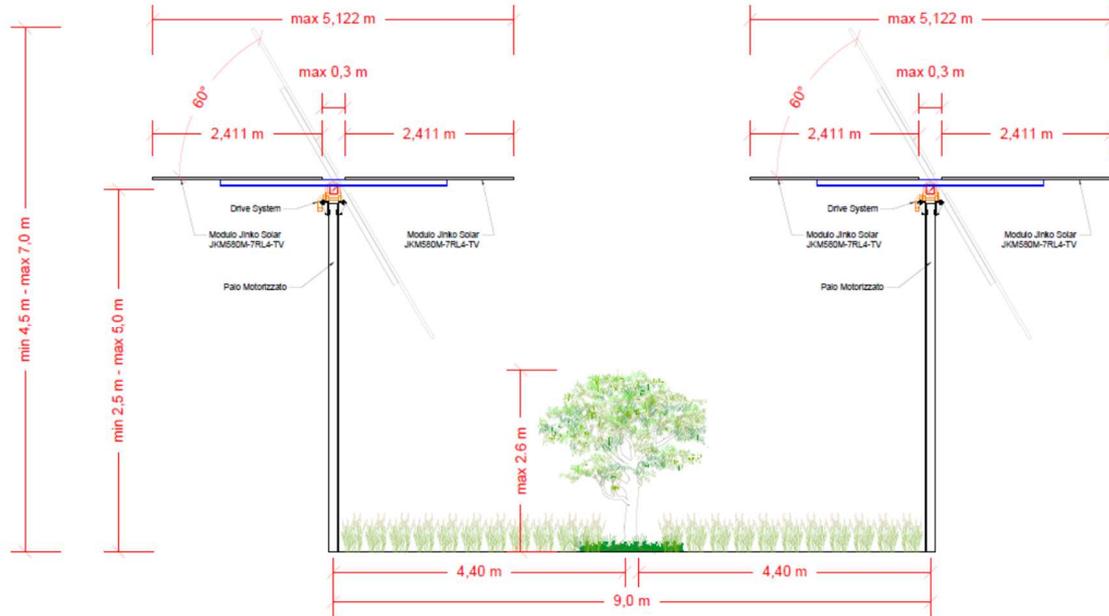


Fig. 1 Schema coltivazione agro-fotovoltaico

Dati tecnici impianto:

- ❖ Altezza impianti 5 mt;
- ❖ Interdistanza pali portanti stringhe 8,5 mt;
- ❖ Sesto impianto coltivazioni arboree (Mandorlo e Olivo) 8,5 x 3 mt;
- ❖ Densità di impianto 392 piante/ha;
- ❖ Forma di allevamento Globo basso

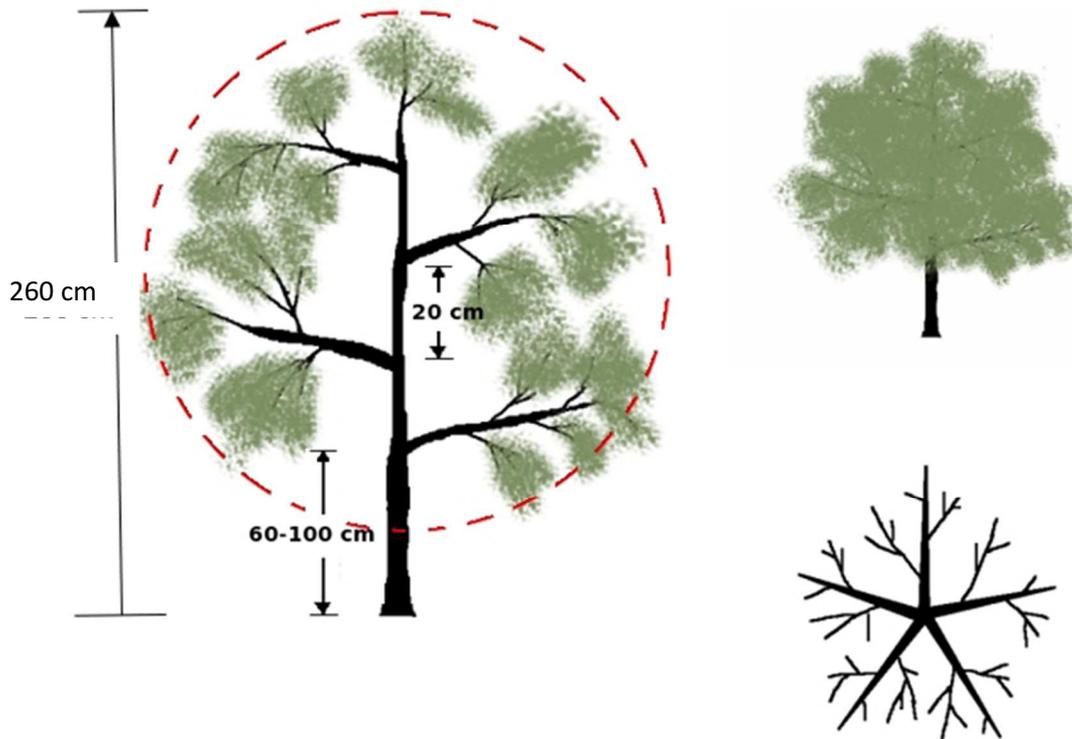


Fig. 2 Forma di allevamento Globo basso

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.*)
- ⇒ Mandorlo, (*Prunus dulcis*),

Il progetto prevede una superficie destinata alla produzione agricola, al netto della superficie delle strutture fotovoltaiche e viabilità di servizio, pari ad ettari 41,5761 che verranno gestite con il seguente uso del suolo:

⇒ Sottocampi 1 e 2, superfici sottese dai pannelli per complessivi ha 19,50 verranno a foraggiere come Sulla (*Hedysarum coronarium*) Borrachine (*Borago Officinalis*), Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum, L.*), Perpetuando l'obbiettivo di adottare pratiche agricole sensibili e ecologicamente sostenibili tenuto conto che sulle superfici in oggetto non insistono opere idraulico agrarie (laghi) capaci di invasare le acque meteoriche si è deciso di avviare la coltivazione di prati stabili a prevalenza di leguminose in grado di svolgere l'intero ciclo produttivo in assenza di irrigazioni;

⇒ Sottocampi 3 e 4, superfici sottese dai pannelli per complessivi ha 12,62, impiantate a Arancia Rossa, (*Citrus sinensis*) varietà Moro, Tarocco, Sanguinello;

⇒ Sottocampo 5, superfici sottese dai pannelli per complessivi ha 9,44 impiantate a Mandorlo, (*Prunus dulcis*), varietà Tuono, Genco;

La scelta di impiantare colture arboree di pregio (Agrumi e Mandorle) sui sottocampi 3, 4 e 5 è stata determinata dalla presenza all'interno delle superfici in oggetto di laghetti capaci di invasare volumi irrigui in grado di soddisfare il fabbisogno irriguo stimato per le singole colture.

La fascia perimetrale di larghezza 10 mt dei sottocampi, 2, 3, 4 e 5 copre un area di ha 13.65, questa 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 5 metri 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 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

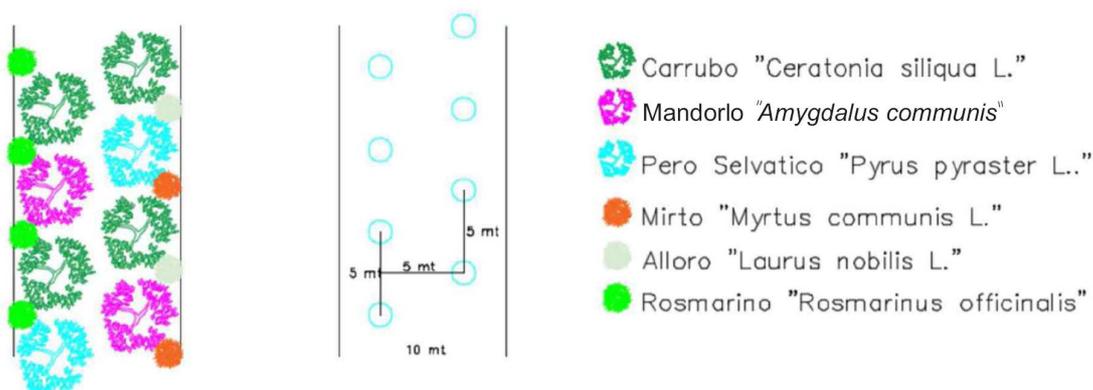


Fig. 3 Schema impianto fascia perimetrale

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.*

### **3. PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELLE COLTURE AGRARIE**

#### **COLTIVAZIONI ERBACEE**

##### **ORIGANO (*Origanum Vulgare*)**

###### **❖ Preparazione del terreno**

L'origano è una coltura poliennale e gli impianti hanno una vita economica di 5 6 anni. Viene anche inserito con successo nei piani di coltivazione in biologico.

La preparazione del terreno avviene mediante aratura non molto profonda a circa 25-35 cm, seguita da lavorazioni complementari, allo scopo di eliminare le erbe infestanti

Il sesto d'impianto individuato, tenuto conto delle caratteristiche del modello fotovoltaico che verrà adottato, è il 1,50 x 0,20 m, è adattabile ad entrambe le colture individuate (origano e iperico) ed è sufficientemente largo per favorire lo sviluppo della pianta, eseguire le operazioni colturali quali eventuali trattamenti fitosanitari, concimazioni di copertura, raccolta e contenimento delle erbe infestanti con mezzi meccanici.

La distanza tra le file tiene conto del fatto che nel caso dell'origano, al III anno, la pianta si accestisce riducendo lo spazio di circa 0,50 m.

Nell'interfila dell'impianto fotovoltaico ampia 4,54 m sono realizzabili 3 filari con un numero di piante per m<sup>2</sup> di 33 (33.300 piante per ettaro).

La densità di piante più bassa rispetto a quella convenzionale pari a 40.000 piante per ha tiene conto della movimentazione dei mezzi agricoli all'interno dell'impianto fotovoltaico. I sestri adottati potranno essere gestiti

sia con trattrici agricole aventi carreggiata 1,9 – 2,20 m, sia con motofalciatrice a comando laterale con barra falciante di lunghezza media di 1,70 m

#### ❖ **Semina**

Gli impianti tradizionalmente vengono realizzati con materiale prelevato da piante spontanee esistenti nel territorio (per divisione di cespo), nel caso in esame allo scopo di realizzare un prato polifita il metodo di propagazione utilizzato sarà quello della semina con materiale di propagazione riconducibile ad ecotipi locali siciliani. La semina dell'origano non è difficile, si tratta di semente con un'ottima capacità di germinare. Il periodo migliore per seminare è la fine di febbraio, il seme deve stare a poca profondità, basta un velo di terra a coprirlo.

#### ❖ **Concimazione**

Pur avendo limitate esigenze nutrizionali, è auspicabile una concimazione organica di fondo con 300 q.li ad ettaro di letame maturo al momento della lavorazione principale o anche sovescio, seguita da una concimazione minerale di base con  $P_2O_5$  e di  $K_2O$ , che tenga conto delle analisi fisico-chimiche del terreno.

Nel ciclo colturale sono previste anche concimazioni azotate a lento rilascio sia di fondo che di copertura: apporti di 40-60 Kg/ha vanno somministrate in fase di impianto ed eventualmente anche al II, III, IV, V anno per favorire la ripresa vegetativa.

#### ❖ **Irrigazione**

L'irrigazione non è prevista, in ambienti particolarmente siccitosi, si prevedono interventi di soccorso durante la stagione più calda o subito dopo il trapianto. In primavera siccitose o dopo uno sfalcio, l'irrigazione, associata alla concimazione con azotati (fertirrigazione) incide

positivamente sulla produzione della massa verde, aumentando la resa per ettaro. Nel complesso si stima un fabbisogno di 500 m<sup>3</sup>/ha

La conduzione in irriguo, dotando l'impianto di ali gocciolanti auto-compensanti trova la giustificazione nell'opportunità di eseguire un doppio taglio l'anno. In primavera siccitose o dopo uno sfalcio, infatti, l'irrigazione associata all'apporto di concimi azotati (fertirrigazione) incide positivamente sulla produzione della massa verde, aumentando la resa per ettaro.

#### ❖ **Gestione colturale**

La coltura nei primi stadi di sviluppo possiede una grande sensibilità verso le infestanti. Il controllo delle malerbe viene effettuato meccanicamente soprattutto negli impianti con sestri più ampi. Spesso il controllo meccanico delle malerbe si integra con periodiche scerbature manuali sulla fila, soprattutto nei primi due anni dalla messa a dimora delle piante.

Periodiche sarchiature (rimescolamento dello strato superficiale nell'interfila) con l'ausilio di un motocoltivatore, oltre l'effetto "rinettante" (viene impedita la fioritura delle specie infestanti), permettono di ridurre le perdite di acqua.

#### ❖ **Raccolta**

La raccolta delle essenze aromatiche è semi-meccanizzata e prevede l'impiego di mieti-legatrici opportunamente modificate che eseguono l'operazione di taglio ad una altezza di 5-10 cm dal suolo: successivamente al passaggio della macchina, l'operatore provvede alla raccolta da terra ed al caricamento sul cassone dei "covoni" o "fasci" del prodotto falciato e legato. È buona prassi procedere, nel caso dell'origano, allo sfalcio ed alla legatura in due fasi distinte, meglio dopo le 12 ore, in quanto si è visto che i

mazzi, legati subito dopo lo sfalcio tendono ad imbrunire in corrispondenza della legatura con peggioramento qualitativo del prodotto finale.

L'altezza di taglio dal suolo permette alle piante un pronto ricaccio alle prime piogge autunnali (o in seguito ad interventi irrigui).

Le parti raccolte si essiccano in ambienti ombreggiati e ventilati o in essiccatoi che consentono di effettuare l'operazione più velocemente a temperature non superiori ai 20-30 °C. Il materiale, qualunque sia il metodo utilizzato, deve essere disteso in strati sottili su vari telai oppure legato in mazzetti che verranno appesi all'ombra.

Il prodotto essiccato deve essere conservato e difeso dalla luce, che provoca la decolorazione e l'alterazione dei principi attivi, dall'umidità, che favorisce l'azione dei fermenti alterandone l'aspetto e favorendone lo sviluppo di muffe, dagli insetti e da altri tipi di animali.

Si stima che, per la raccolta meccanizzata di un ettaro con una produzione media di 5 -6 t di prodotto fresco, occorra mezza giornata con l'ausilio della mietilegatrice, mentre per la raccolta manuale siano necessarie 30-45 giornate lavorative.

Con una densità di 40.000 piante per ettaro possono essere conseguite nella coltura dell'origano, fin dal primo anno, rese di 2-4 t/ha di biomassa fresca, dal secondo anno la produzione aumenta raggiungendo i 10 t/ha.

La vita di un impianto può arrivare fino a 10 anni, mentre la durata economica è di 5-6 anni.

## **SULLA - (Hedysarum Coronarium L.)**

La sulla è una leguminose appartenente alla tribù delle Hedysareae. È spontanea in quasi tutti i Paesi del bacino del mediterraneo, che viene pertanto ritenuto come il centro di origine della specie.

L'Italia tuttavia, è l'unico Paese mediterraneo e della UE, ove la sulla viene sottoposta a coltivazione su superfici significative e dove viene inserita negli avvicendamenti colturali.

### **❖ Preparazione del terreno**

La preparazione del terreno avviene mediante aratura non molto profonda a circa 25-35 cm, seguita da lavorazioni complementari, allo scopo di eliminare le erbe infestanti. Quanto al terreno si adatta meglio di qualsiasi altra leguminose alle argille calcaree o sodiche, fortemente colloidali e instabili, che col suo grosso e potente fittone riesce a bonificare in maniera insuperabile, rendendole atte ad ospitare altre colture più esigenti: è perciò pianta preziosissima per bonificare, stabilizzandole e riducendone l'erosione, le argille anomale dei calanchi, delle crete, ecc.

La sulla ha radice fittonante, unica nella sua capacità di penetrare e crescere anche nei terreni argillosi e di pessima struttura, come ad esempio le argille plioceniche. Gli steli sono eretti, alti da 0,80 a 1,50 m, grossolani e da rendere difficile la fienagione, che rapidamente si significano dopo la fioritura. Le foglie sono imparipennate, composte da 4-6 paia di foglioline, leggermente ovali. Le infiorescenze sono racemi ascellari costituiti da un asse non ramificato sul quale sono inseriti con brevi peduncoli i fiori in numero di 20-40. I fiori sono piuttosto grandi, di colore rosso vivo caratteristico. La fecondazione è incrociata, assicurata dalle api. Il frutto è un lomento con 3-5 semi, cioè un legume che a maturità si disarticola in tanti segmenti quanti sono i semi; questo seme vestito si presenta come un

discoide irto di aculei, contenente un seme di forma lenticolare, lucente, giallognolo. 1000 semi vestiti pesano 9 g, nudi 4,5. è spesso presente un'alta percentuale di semi duri.

❖ **Semina** La sulla è un'ottima coltura miglioratrice, per cui si inserisce tra due cereali. La semina in passato di si effettua in autunno con 80-100 Kg/ha di seme vestito, o in primavera con 20-25 Kg/ha di seme nudo. Alle prime piogge la sulla nasce, cresce lentamente durante l'autunno e l'inverno e dà la sua produzione al 1° taglio, in aprile-maggio.

#### ❖ **Irrigazione**

La sulla è resistente alla siccità, ma non al freddo: muore a 6-8 °C sotto zero.

Per quanto concerne il fabbisogno irriguo la sulla considerato la sua capacità di adattamento a condizioni di estrema siccità ed al suo ciclo biologico che manifesta la sua massimo fabbisogno irriguo nel periodo in cui le precipitazioni in ambiente mediterraneo sono frequenti (gennaio/febbraio), non necessita di alcun apporto irriguo per completare il suo ciclo colturale.

#### ❖ **Raccolta**

La pianta di sulla è molto acquosa, ricca di zuccheri solubili e abbondantemente nettarifera, per cui è molto ricercata dalle api.

Il sullaio produce un solo taglio al secondo anno, nell'anno d'impianto e dopo il taglio fornisce solo un eccellente pascolo. L'erba di sulla è molto acquosa (circa 80-85%) e piuttosto grossolana: ciò che ne rende la fienagione molto difficile.

Le produzioni di fieno sono variabilissime, con medie più frequenti di 4-5 t/ha. Il foraggio si presta bene ad essere insilato e pascolato. Un buon

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Piano di gestione delle colture agrarie – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto*  
*agro voltaico, sito nel territorio comunale di Belpasso e Ramacca (CT) denominato Sigonella*

fieno di sulla ha la seguente composizione: s.s. 85%, protidi grezzi 14-15%  
(su s.s.), U.F. 0,56 per Kg di s.s.

### **ERBA MEDICA (*Medicago-Sativa*)**

Originaria della regione Media, in Persia, fu introdotta prima in Grecia, poi in Europa e naturalmente anche in Italia. Nel Medioevo cadde in disuso per poi ricomparire in Spagna, grazie agli Arabi, e di nuovo in tutto il continente. Per questo molti potrebbero conoscerla con il nome di Erba Spagna.

Per gli esperti del settore il nome ufficiale è *Medicago-Sativa* chiamata anche Alfalfa o Alfalafa (errato, anche se molto diffuso, è il nome alfa-alfa), termine arabo che significa “padre di tutti gli alimenti”.

Appartenente alla famiglia delle leguminose insieme alla sulla, alla sovia, al lupino bianco e al favino, l'erba medica cresce ovunque.

Per l'alto tenore proteico e vitaminico, viene coltivata come foraggio; è possibile conservarla sotto forma di fieno o farina.

Le foglie, che costituiscono la parte più nutriente dell'erba medica, sono trifogliate come quelle del trifoglio ma a differenza di quest'ultimo distinguono la fogliolina centrale è sorretta da un corto picciolo. Ciascuna foglia ha forma ovata – lanceolata con margine leggermente denticolato solo nel terzo superiore.

I fiori sono riuniti in racemi ascellari. Ogni infiorescenza dell'erba medica è formata da 10-20 piccoli fiori con corolla di colore azzurro, violetto o giallo.

I frutti sono dei legumi spiralati contenenti 2-6 semi.

I semi a forma di piccolissimi reni sono leggerissimi, di colore giallo-verdastro e dotati di un'alta capacità di germinazione.

Fioritura Erba medica: la *Medicago sativa* fiorisce da maggio a settembre.

### ❖ **Preparazione del terreno**

Prima della semina, bisogna preparare il terreno con un'aratura profonda almeno 35 cm. La pianta *Medicago Sativa* cresce in qualsiasi terreno, purché non si tratti di campi eccessivamente refrattari e acidi (il ph ideale è intorno a 7).

### ❖ **Semina**

La semina può essere fatta a spaglio, interrando il seme ad una profondità massima di 30 mm, in file distanti circa 15 cm. Per un buon raccolto occorrono circa 15-20 Kg di semi per ogni ettaro di terreno. L'erba medica si semina un po' prima dell'autunno, per far sì che con il sopraggiungere dell'inverno, la radice sia già ben assestata nel terreno e non rischi di essere esposta a piogge eccessive o gelate.

### ❖ **Irrigazione**

Per quanto concerne il fabbisogno irriguo l'erba medica considerato la sua capacità di adattamento a condizioni di estrema siccità ed al suo ciclo biologico che manifesta il suo massimo fabbisogno irriguo nel periodo in cui le precipitazioni in ambiente mediterraneo sono frequenti (gennaio/febbraio), non necessita di alcun apporto irriguo per completare il suo ciclo colturale.

### ❖ **Raccolta**

L'erba medica fornisce un foraggio di ottima qualità ed è in grado di migliorare le condizioni del terreno, ridonandogli fertilità. Inoltre, per interrompere le monocolture di mais e altri cereali, l'Alfalfa è ideale poiché riesce a sopravvivere per 4 o 5 anni in media, nonostante le falciature periodiche, e protegge il terreno dagli agenti infestanti.

Questo è importantissimo per la conservazione dei suoli, dato che permette di non utilizzare prodotti chimici.

Infine, il momento migliore per falciare è quando la pianta è in piena fioritura o in caso di coesistenza con attività apistiche dopo la fioritura.

I fiori dell'erba medica sono visitati dalle api che producono un miele monofloreale di ottima qualità. La produzione di miele di erba medica è possibile solo se la pianta viene lasciata fiorire completamente per la produzione da seme.

## **BORRAGINE (*Borago Officinalis*)**

E' una pianta della famiglia delle *Boraginaceae*.

Pianta erbacea, spesso coltivata come annuale, può raggiungere l'altezza di 80 cm., ha foglie ovali ellittiche, picciolate, che presentano una ruvida peluria, verdi-scure raccolte a rosetta basale lunghe 10-15 cm e poi di minori dimensioni sullo stelo.

I fiori presentano cinque petali, disposti a stella, di colore blu-viola, al centro sono visibili le antere derivanti dall'unione dei 5 stami. I fiori sono sommitali, raccolti in gruppo, penduli in piena fioritura e di breve durata. Hanno lunghi pedicelli.

I frutti sono degli acheni che contengono al loro interno diversi semi di piccole dimensioni, da cui si ricava questo prezioso olio.

Come molte specie infestanti è davvero semplice da coltivare e dopo averla portata in un terreno capita che si diffonda facilmente da sola, disseminando i suoi semini e rinascendo (Può essere un'ottima idea lasciare che popoli le bordure).

Essendo una pianta infestante non è molto esigente in fatto di cure, terreno e clima e può adattarsi facilmente. Ama i terreni leggermente umidi.

In Italia viene coltivata come pianta annuale, da seminare in primavera.

Anche se si tratta di una specie che troviamo in molte zone come spontanea i semi di borragine si possono anche acquistare, consiglio di scegliere sementi biologiche e non ibride.

### ❖ **Semina**

La borragine è un'erba spontanea, in natura non ha nessun problema a propagarsi autonomamente successivamente alla prima semina, di conseguenza non richiede molte cure ed è semplicissima da gestire.

Completato il ciclo vegetativo, alle prime gelate la pianta muore e si tengono i semi da usare l'anno seguente oppure si risemina anche da sola, attenzione però che non lo faccia troppo, diffondendosi anche fuori dalle superfici previste.

### ❖ **Irrigazione**

Il fabbisogno irriguo della Borragine è naturalmente soddisfatto non si palesa necessità di interventi irrigui essendo una erba spontanea molto presente nel territorio oggetto di studio.

### ❖ **Gestione colturale**

Non ci sono parassiti o malattie particolari da cui guardarsi e il risultato positivo della coltivazione biologica è quasi assicurato.

Si tratta di una coltura che una volta avviata compete bene con le altre piante spontanee e raggiunge una buona dimensione che le consente di svettare e avere piena luce.

### ❖ **Raccolta**

Le foglie di borragine si mangiano cotte, basta bollirle e condirle per portarle in tavola come verdura. Si possono anche tritare nella frittata o inserire in zuppe e minestre. Sono tradizionale ripieno nei ravioli liguri, abbinate alla ricotta.

I fiori possono essere mangiati crudi in insalata, con il loro azzurro blu intenso, sono anche scenografici e decorativi nei piatti. Perché siano buoni vanno usati freschi, hanno un gusto che ricorda il cetriolo.

La borragine è una pianta erbacea dai fiori di un colore indaco bellissimo, del loro polline sono ghiotte le api, tanto che è nota anche come “bee-bread”, ovvero pane delle api.

## **VECCIA (*Vicia Sativa*)**

La veccia è una tipica pianta da erbaio molto appetita dal bestiame, è adatta all'impiego come essenza da sovescio per la sua attività azoto fissatrice ed ha un'ottima capacità di soffocamento delle malerbe, ma è molto sensibile ai ristagni d'acqua.

Pur adattandosi a tutti gli ambienti, essa prospera meglio in quelli non eccessivamente umidi e freddi, preferendo i climi temperato-caldi. La veccia è una pianta rustica che raramente viene attaccata da crittogame anche se fra i possibili patogeni dannosi, ricordiamo il mal bianco, la peronospora e la ruggine.

Essa è un'ottima essenza da foraggio, è ricca di proteine (18% sulla sostanza secca), è di grande digeribilità ed è ben appetita dal bestiame, purchè venga utilizzata ad inizio fioritura.

### **❖ Preparazione Terreno**

La veccia dimostra di trarre molto vantaggio da una accurata preparazione del terreno infatti, un buon livellamento evita possibili ristagni d'acqua che sono dannosi per questa leguminosa, e un buon affinamento superficiale favorisce l'interramento del seme.

### **❖ Semina**

La veccia è una foraggera che solitamente entra in miscugli oligofiti con altre essenze che fungono da tutore.

Si consiglia la semina meccanica che garantisce un interrimento regolare per evitare danni provocati dai volatili.

Un miscuglio classico è quello avena-veccia-pisello, erbaio tipico per il foraggiamento verde, e il cui equilibrio fra le essenze, dipende dall'ambiente pedo-climatico e dal rapporto di semina dei componenti cha

varia in percentuale, con una dose di semina complessiva consigliata di 120-160 kg/ha.

La veccia può essere mischiata anche all'avena e al favino. La dose di semina consigliata per eventuali semine in purezza è di 100-150 kg/ha.

#### **❖ Irrigazione**

Per quanto concerne il fabbisogno irriguo la Veccia considerato la sua capacità di adattamento a condizioni di estrema siccità ed al suo ciclo biologico che manifesta il suo massimo fabbisogno irriguo nel periodo in cui le precipitazioni in ambiente mediterraneo sono frequenti (gennaio/febbraio), non necessita di alcun apporto irriguo per completare il suo ciclo colturale.

#### **❖ Concimazione**

In merito alla concimazione, considerando la capacità azoto-fissatrice della pianta, si consiglia l'apporto di poco fosforo e potassio nell'ordine di 80-120 kg/ha di p<sub>2</sub>o<sub>5</sub> e di 40-80 kg/ha di k<sub>2</sub>o, da somministrare nella fase di impianto della coltura.

#### **❖ Raccolta**

Dall'erbaio di veccia si possono ricavare 40-50 q.li/ha di sostanza secca in caso di coltura monofita, 40-70 q.li/ha in caso di consociazione.

La veccia è una pianta miglioratrice in virtù del suo apparato radicale fittonante e ricco di tubercoli.

Nell'avvicendamento delle colture principali per esempio grano-avena o grano-orzo, si inserisce la veccia come coltura da erbaio.



Origano



Sulla



Salvia



Lavanda



Erba medica



Borragine



Veccia

*Foto 1-7. fioriture delle specie erbacee che si intende coltivare*

## COLTIVAZIONI ARBUSTIVE

### ROSMARINO (*Salvia Rosmarinus*)

E' una pianta aromatica che appartiene alla famiglia delle *Lamiaceae* e al genere *Salvia*. Fino a non molto tempo fa era conosciuto con il nome di *Rosmarinus officinalis*, tuttavia, date le caratteristiche simili a quelle della salvia, ad oggi rientra ufficialmente nella stessa famiglia. Pianta arbustiva sempreverde che raggiunge altezze di 50–300 cm, con radici profonde, fibrose e resistenti, ancoranti; ha fusti legnosi di colore marrone chiaro, prostrati ascendenti o eretti, molto ramificati, i giovani rami pelosi di colore grigio-verde sono a sezione quadrangolare.

Le foglie, persistenti e coriacee, sono lunghe 2–3 cm e larghe 1–3 mm, sessili, opposte, lineari-lanceolate addensate numerosissime sui rametti; di colore verde cupo lucente sulla pagina superiore e biancastre su quella inferiore per la presenza di peluria bianca; hanno i margini leggermente revoluti; ricche di ghiandole oleifere. I fiori ermafroditi sono sessili e piccoli, riuniti in brevi grappoli all'ascella di foglie fiorifere sovrapposte, formanti lunghi spicasteri allungati, bratteati e fogliosi, con fioritura da marzo ad ottobre, nelle posizioni più riparate ad intermittenza tutto l'anno. L'impollinazione è entomofila, cioè è mediata dagli insetti pronubi, tra cui l'ape domestica, che ne raccoglie il polline e l'abbondante nettare, da cui si ricava un ottimo miele.

Per effetto dei meccanismi di difesa dal caldo e dall'arido (tipici della macchia mediterranea), la pianta presenta, se il clima è sufficientemente caldo ed arido in estate e tiepido in inverno, il fenomeno della estivazione cioè la pianta arresta quasi completamente la vegetazione in estate, mentre ha il rigoglio di vegetazione e le fasi vitali (fioritura e

fruttificazione) rispettivamente in tardo autunno o in inverno, ed in primavera. In climi più freschi ed umidi le fasi di vegetazione possono essere spostate verso l'estate. Comunque in estate, specie se calda, la pianta tende sempre ad essere in una fase di riposo

#### ❖ **Trapianto**

Si moltiplica facilmente per talea apicale dei nuovi getti in primavera prelevate dai germogli basali e dalle piante più vigorose piantate per almeno 2/3 della loro lunghezza in un miscuglio di torba e sabbia; oppure si semina in aprile-maggio, si trapianta in settembre o nella primavera successiva; oppure si moltiplica per divisione della pianta in primavera.

#### ❖ **Irrigazione**

L'irrigazione non è prevista, si prevedono esclusivamente interventi di soccorso durante la stagione più calda o subito dopo il trapianto. In impianti produttivi l'irrigazione, associata alla concimazione con azotati (fertirrigazione) incide positivamente sulla produzione della massa verde, aumentando la resa per ettaro. Nel complesso si stima un fabbisogno di 450 m<sup>3</sup>/ha.

#### ❖ **Raccolta**

*Non si prevede alcuna raccolta. La coltivazione del rosmarino verrà effettuata in prossimità della viabilità interna al campo agro-voltaico con lo scopo di mitigare l'impatto di locali e strade interne aumentare la biodiversità e favorire la produzione di fioriture per l'attività apistica.*



*Foto 8. fioritura delle specie arbustive (Rosmarino)*

## **COLTIVAVIONI ARBOREE**

### **MANDORLO (*Amygdalus Communis* L. = *Prunus Amygdalus* Batsch; *Prunus Dulcis* Miller)**

E' una pianta originaria dell'Asia centro occidentale e, marginalmente, della Cina, venne introdotto in Sicilia dai Fenici.

Appartiene alla Famiglia delle Rosaceae, sottofamiglia Prunoideae. Alla specie *Amygdalus communis* appartengono tre sottospecie di interesse frutticolo: sativa (con seme dolce ed endocarpo duro; comprende la maggior parte delle specie coltivate), amara (ha seme amaro per la presenza di amigdalina) e *fragilis* (con seme dolce ed endocarpo fragile). Pianta a medio sviluppo, alta 8-10 m, molto longeva.

L'apparato radicale è molto espanso. I rami, di colore grigiastro o marrone, portano gemme a legno e a fiore; le gemme possono essere isolate o a gruppi di 2-3 e diversamente combinate. Le foglie sono lanceolate, seghettate, più strette e più chiare di quelle del pesco, portanti delle ghiandole alla base del lembo e lungamente peduncolate.

I fiori, ermafroditi, sono bianchi o leggermente rosati nell'*Amygdalus communis* L. ssp. amara, costituiti da 5 petali, 5 sepali e da 20-40 stami.

L'ovario presenta 2 sacchi embrionali contenenti, ognuno, 1-2 ovuli. Il frutto è una drupa che presenta esocarpo carnoso, di colore verde, a volte con sfumature rossastre, più spesso peloso ma anche glabro, ed endocarpo legnoso contenente il seme o mandorla; questo è ricoperto da un tegumento (episperma) liscio o rugoso, di colore variabile dal marrone all'ocra.

In alcune cultivar è possibile riscontrare con una discreta frequenza la presenza, all'interno dell'endocarpo, di due semi (Fenomeno dannoso ai fini commerciali).

Il mandorlo è caratterizzato da una fecondazione entomofila, per cui nel mandorleto si rende necessaria la presenza di un certo numero di arnie durante la fioritura. La maggior parte delle cultivar è autosterile, ed inoltre sussistono casi di eteroincompatibilità; ciò risulta estremamente importante ai fini della scelta delle cultivar. L'epoca di fioritura, pur variando fra i diversi ambienti (da gennaio a marzo) è alquanto precoce.

Le migliori condizioni pedoclimatiche per la coltivazione del mandorlo sono le aree temperate dove meno frequenti sono le brinate tardive. Per i nuovi impianti si deve adottare soltanto la forma a vaso a 4 - 5 branche o comunque una forma in volume con l'impalcatura ad una altezza minima di 70 cm da terra per permettere la raccolta meccanica.

#### ❖ **Trapianto**

L'impianto viene fatto con astoni; questi vanno spuntati prima del germogliamento a 80 - 90 cm per la formazione dell'impalcatura.

Nel caso di piante poco lignificate o comunque deboli, è preferibile ribattere l'astone poco sopra il punto d'innesto, scegliendo il miglior germoglio che si sviluppa il quale verrà spuntato al verde per ottenere le branche dell'impalcatura.

#### ❖ **Caratteristiche tecniche impianto**

Il sesto da adottare è il quadrato che risponde bene alle esigenze delle forme di allevamento in volume con distanza fra le file di 5 m, a seconda delle macchine che si intendono adottare per la raccolta, e fra le piante di 5 m in base al portinnesto, al tipo di terreno e se con irrigazione o meno.

Le esigenze nutrizionali e quindi le concimazioni si possono ritenere abbastanza simili a quelle del pesco per quanto riguarda l'azoto, mentre sono superiori quelle per il potassio ed il fosforo.

### ❖ **Concimazione**

Oltre alla concimazione organica d'impianto, generalizzata o localizzata sulla fila o nella buca, si dovrà effettuare anche quella minerale che dovrà tener conto delle dotazioni rilevate con le necessarie analisi.

La concimazione di produzione deve prevedere: 30-50 unità di azoto in autunno, e altrettante unità durante la primavera-estate distribuite in modo frazionato nel periodo compreso fra la fioritura e l'accrescimento dei frutti evitando apporti in prossimità della maturazione. Gli altri elementi vanno distribuiti per lo più in autunno o con la fertirrigazione. In condizioni normali o scarse di dotazione si preveda: 20-40 Kg/ha di fosforo, 100-200 Kg/ha di potassio, 5-20 Kg/ha di magnesio più microelementi ed in particolare zinco, boro, calcio e ferro.

### ❖ **Gestione Culturale**

La potatura in allevamento deve essere contenuta, per favorire un rapido sviluppo delle piante ed una precoce entrata in produzione.

Il mandorlo allevato in modo intensivo necessita di una corretta gestione del suolo. La non lavorazione del terreno e l'inerbimento tra le file sono le tecniche utilizzate nei mandorleti specializzati: per i primi due o tre anni successivi all'impianto il terreno viene lavorato poi dal terzo anno viene seminata una coltura erbacea o vengono lasciate sviluppare le erbe spontanee.

Dopo che le erbe sono andate a seme, a cominciare da luglio, il tappeto erboso viene sfalciato basso per ottenere un manto pulito, e limitare il rischio di incendi.

### ❖ **Irrigazione**

Le esigenze idriche del mandorlo dipendono dalle condizioni pedoclimatiche e dal portinnesto.

Nel caso in esame la coltura verrà gestita in asciutto con l'utilizzo del franco di mandorlo,

#### ❖ **Raccolta**

La raccolta si attua tra la fine di agosto e la fine di settembre, in relazione alla cultivar. Tradizionalmente i frutti caduti sono raccattati da terra o mediante raccattatura diretta o dopo caduta entro le reti. I frutti smallati devono essere successivamente essiccati. Ultimata tale operazione, prima di predisporre i frutti per la conservazione, è possibile effettuare l'imbianchimento con anidride solforosa per migliorare l'aspetto esteriore; e' possibile anche effettuare una disinfezione e disinfestazione contro alcuni parassiti particolarmente dannosi durante la conservazione. I frutti vengono utilizzati per la maggior parte dall'industria dolciaria (confetti, torroni, ecc.) e in piccola parte consumati come frutta secca.

#### ❖ **Lotta alle avversità**

Il Core business del progetto agro-\*voltaico e l'allevamento dell'Ape nera sicula mellifera, per tale motivo la lotta alle avversità esclude l'uso di insetticidi, favorendo la sopravvivenza degli insetti utili con l'inerbimento controllato, l'uso del "Bacillus thuringiensis" e la distribuzione o il ripopolamento di predatori mediante le pratiche consigliate dalla lotta biologica. I danni causati da ragnetti, cocciniglie, tignole, ed altri insetti, vengono contenuti facilmente a livelli trascurabili (1-5%), anche senza l'uso di pesticidi.

Nel nostro meridione merita particolare attenzione il "Capnodis tenebrionis", coleottero che danneggia i mandorleti in asciutto scavando gallerie nei tronchi.



*Foto 9. Mandorlo in fioritura*

## **ARANCIO (*Cytrus sinensis*)**

L'arancio, *Citrus sinensis*, è una pianta sempreverde appartenente alla famiglia delle *Rutaceae* (la stessa del limone, mandarino, pompelmo, cedro del Kumquat o mandarino cinese ecc.) originaria delle aree del sud-est asiatico e diffusa particolarmente in Cina. In tutto il mondo se ne coltivano centinaia di varietà tutte ricche di polpa succosa dolce – amara.

Gli alberi di arancio presentano un apparato radicale robusto e profondo, un tronco eretto e variamente ramificato con corteccia liscia, di colore grigio – marrone. In pieno sviluppo vegetativo l'albero supera i 5 metri di altezza e i rami presentano lunghe spine acuminate.

La chioma è sempreverde, per lo più con forma espansa, simile ad un grande ombrello.

Le foglie dell'arancio sono carnose, lucide, coriacee, con forma ellittica-lanceolata, margine liscio e apice leggermente appuntito. La pagina superiore delle foglie è di colore verde scuro mentre quella inferiore è verde pallido.

I fiori, chiamati anche *zagare*, hanno forma stellata con corolla composta da cinque petali bianchi profumatissimi che contornano lunghi stami e un unico pistillo centrale.

I fiori, chiamati anche *zagare*, hanno forma stellata con corolla composta da cinque petali bianchi profumatissimi che contornano lunghi stami e un unico pistillo centrale.

I frutti, le arance, o meglio bacche, hanno una forma sferica, buccia o scorza ruvida il cui colore vira dal verde (frutto immaturo) al giallo e il rosso (frutto maturo). La parte interna dell'arancia (endocarpo) è polposa e commestibile ed è divisa in spicchi ricchi di succo di colore giallo, arancione o rosso a seconda della varietà.

L'albero dell'arancio ha un periodo di riposo vegetativo molto breve che dura solo tre mesi per cui sulla pianta si trovano contemporaneamente fiori, piccoli frutti e arance mature. L'albero dell'arancio fiorisce nel periodo primavera - estate.

La pianta va posta in luoghi riparati dai venti forti e soleggiati per molte ore al giorno. Teme il freddo infatti non sopravvive a temperature inferiori a  $-5 -7^{\circ}$  C. Il range ideale di temperatura è quello che va dai 13 ai  $30^{\circ}$  C circa.

È un albero che potere crescere forte e rigoglioso va coltivato in un terreno profondo, fertile, sciolto e ben drenato, con valori di pH compresi tra 6,5 e 7,5. Nel terreno argillosi, calcareo e con alcalino mal soffre e cresce in maniera stentata.

Nel periodo autunno-inverno la pianta dell'arancio si accontenta delle piogge mentre dalla primavera e per tutta l'estate va annaffiata regolarmente per favorire la fioritura, per evitare l'accorciamento delle foglie e quindi una scarsa nutrizione della pianta a causa di un ridotto processo di fotosintesi clorofilliana.

Nel mese di gennaio somministrare ai piedi dell'albero d'arancio un concime azotato; in primavera un concime ricco di microelementi (ferro, zinco, magnesio e manganese). Per ottenere frutti in abbondanza e una pianta forte e rigogliosa occorre distribuire ai suoi piedi almeno 1 kg di solfato di potassio, 2,5 kg di perfosfato minerale, 1 kg di solfato di ammonio.

La messa a dimora degli aranci si effettua quando il periodo delle gelate notturne è definitivamente scongiurato e a seconda delle zone climatiche l'impianto può essere effettuato tra marzo e maggio. La messa a dimora degli aranci si effettua quando il periodo delle gelate notturne è

definitivamente scongiurato e a seconda delle zone climatiche l'impianto può essere effettuato tra marzo e maggio.

La pianta può essere propagata per talea e più facilmente mediante innesto.

Come portainnesti sono utilizzati l'arancio trifogliato, il *citrange* e soprattutto l'arancio amaro ovvero il *Citrus aurantium L.*, per la sua maggiore resistenza alle basse temperature e alle avversità.

La potatura dell'arancio può essere fatta due volte l'anno: la prima, in inverno dopo la raccolta dei frutti, quando la pianta entra in riposo vegetativo, la seconda in estate (tra giugno e inizio luglio). Si potano i rami secchi o spezzati, i succhioni e si alleggerisce la chioma recidendo quelli interni per favorire la penetrazione dei raggi solari e l'arieggiamento.

Si effettuano potature più drastiche solo in caso di forte infestazioni parassitarie per evitare la diffusione alle piante vicine.

La raccolta delle arance si effettua in periodi diversi a seconda delle varietà, generalmente dalla metà del mese di ottobre alla fine del mese di maggio.

Le arance, staccate dal ramo con forbici adatte e con almeno due foglie, vanno riposte in cassette di legno o di plastica per poi essere conservate in un luogo fresco e asciutto. Come tutti gli altri agrumi, l'arancio viene attaccato dagli afidi neri e verdi, dagli acari, dalla mosca bianca, il raghetto rosso e soprattutto dalla cocciniglia ben visibile per la formazioni di ammassi biancastri su foglie e frutti.

L'infestazione da parte dei parassiti non solo provoca danni ai giovani germogli, alle foglie ma anche ai frutti. Le arance colpite infatti si spaccano, cadono dall'albero e, il raccolto è seriamente compromesso.

In inverno, l'arancio va protetto dal freddo con una pacciamatura di paglia o foglie secche e la chioma. Contro i parassiti fitofagi, in particolare cocciniglie e ragnetto rosso, vanno effettuati almeno due trattamenti con olio minerale: il primo in estate tra giugno -luglio e il secondo tra agosto e settembre. I trattamenti vanno fatti nelle prime ore del mattino o la sera tardi dopo aver irrigato abbondantemente la pianta.

### **MIRTO (*Myrtus communis* L., 1753)**

Il mirto (*Myrtus communis* L., 1753) è una pianta aromatica appartenente alla famiglia Myrtaceae[ e al genere *Myrtus*.

È tipico della macchia mediterranea, viene chiamato anche mortella.

Il mirto ha portamento di arbusto o cespuglio, alto tra 0,5–3 m, molto ramificato ma rimane fitto; in esemplari vetusti arriva a 4–5 m; è una latifoglia sempreverde, ha un accrescimento molto lento e longevo e può diventare plurisecolare.

La corteccia, rossiccia nei rami giovani, col tempo assume un colore grigiastro. Ha foglie opposte, ovali-acute, coriacee, glabre e lucide, di colore verde-scuro superiormente, a margine intero, con molti punti traslucidi in corrispondenza delle glandole aromatiche.

I fiori sono solitari e ascellari, profumati, lungamente pedunculati, di colore bianco o roseo. Hanno simmetria raggiata, con calice gamosepalo persistente e corolla dialipetala.

L'androceo è composto da numerosi stami ben evidenti per i lunghi filamenti. L'ovario è infero, suddiviso in 2-3 logge, terminante con uno stilo semplice, e un piccolo stimma. La fioritura, abbondante, avviene in tarda primavera, da maggio a giugno; un evento piuttosto frequente è la seconda fioritura che si può verificare in tarda estate, da agosto a settembre e, con autunni caldi anche in ottobre. Il fenomeno è dovuto principalmente a fattori genetici.

I frutti sono delle bacche, globoso-ovoidali di colore nero-azzurroastro, rosso-scuro o più raramente biancastre, con numerosi semi reniformi. Maturano da novembre a gennaio persistendo per un lungo periodo sulla pianta.

È una specie spontanea delle regioni mediterranee, comune nella macchia mediterranea. In Sardegna e Corsica è un comune arbusto della macchia mediterranea bassa, tipica delle associazioni fitoclimatiche xerofile dell'Oleo-ceratonion. Meno frequente è invece la presenza del mirto nella macchia alta. Il mirto è una pianta rustica ma teme il freddo intenso, si adatta abbastanza ai terreni poveri e siccitosi ma trae vantaggio sia dagli apporti idrici estivi sia dalla disponibilità d'azoto manifestando in condizioni favorevoli uno spiccato rigoglio vegetativo e un'abbondante produzione di fiori e frutti.

Vegeta preferibilmente nei suoli a reazione acida o neutra, in particolare quelli a matrice granitica, mentre soffre i terreni a matrice calcarea. È un arbusto sclerofilo e xerofilo la specie resiste bene a condizioni di siccità prolungata e può essere coltivata anche in asciutto.

#### ❖ **Caratteristiche tecniche impianto**

Il sesto d'impianto più adatto per la meccanizzazione della coltura è di 1 x 3-3,5 metri, con un investimento di circa 3 000 piante a ettaro.

#### ❖ **Trapianto**

Le piante, omogenee per età e cultivar, vanno messe a dimora in autunno o al massimo entro l'inizio della primavera per facilitare l'affrancamento. Si possono impiegare anche piante di un anno d'età provenienti da un vivaio.

Il sistema d'allevamento più vicino al portamento della pianta è la forma libera a cespuglio. Con questo sistema in pochi anni le piante formano una siepe continua che richiede pochi interventi di potatura.



*Foto 10. Mirto in fioritura*

### **CARRUBO (*Ceratonia siliqua* L., 1753)**

E' un albero da frutto appartenente alla famiglia delle Caesalpinia-ceae (altri autori la inseriscono nella famiglia delle Fabaceae) e al genere del *Ceratonia*.

È prevalentemente dioico (esistono cioè piante con soli fiori maschili e alberi con fiori solo femminili, raramente presentano fiori di ambedue i sessi sulla stessa pianta). Viene chiamato anche carrubbio.

Per le sue caratteristiche si può avere sullo stesso carrubo contemporaneamente fiori, frutti e foglie, essendo sempreverde e la maturazione dei frutti molto lunga.

Insieme all'*Olea europaea* è una specie caratteristica dell'alleanza fitosociologica Oleo-ceratonion.

Il carrubo è un albero poco contorto, sempreverde, robusto, a chioma espansa, ramificato in alto. Può raggiungere un'altezza di 9–10 mt, ha una crescita molto lenta, anche se è molto longevo e può diventare pluricentenario. Il fusto è vigoroso, con corteccia grigiastro-marrone, poco fessurata.

Ha foglie composte, paripennate, con 2-5 paia di foglioline robuste, coriacee, ellittiche-obovate di colore verde scuro lucente superiormente, più chiare inferiormente, con margini interi.

La pianta è dioica.

I fiori sono molto piccoli, unisessuali, verdastri tendenti al rossiccio; si formano su corti racemi lineari all'ascella delle foglie. I fiori maschili hanno 5 stami liberi; quelli femminili uno stilo corto.

La fioritura avviene in agosto-settembre e la maturazione si completa tra agosto e ottobre dell'anno successivo alla fioritura che ha dato loro origine. I frutti, chiamati popolarmente carrube o vajane, sono dei lomenti:

grandi baccelli indeiscenti lunghi 10–20 cm, spessi e cuoiosi, dapprima di colore verde pallido, in seguito quando sono maturati, nel periodo compreso tra agosto e ottobre, marrone scuro.

Presentano una superficie esterna molto dura, con polpa carnosa, pastosa e zuccherina che indurisce col disseccamento. I frutti permangono per parecchio tempo sull'albero e hanno maturazione molto scalare per cui possono essere presenti, allo stesso tempo, frutti secchi di colore marrone, e frutti immaturi di colore più chiaro.

I frutti contengono semi scuri, tondeggianti e appiattiti, assai duri, molto omogenei in peso, detti "carati" poiché venivano utilizzati in passato come misura dell'oro.

È pianta spontanea nel bacino del Mediterraneo, del Portogallo e Marocco atlantici, vive nelle zone aride di questa regione. In Italia è presente allo stato spontaneo nelle regioni del Sud mentre è naturalizzata in Toscana e a nord di questa, dove tuttavia è rara.

È coltivato specialmente in Nord Africa, Grecia e Cipro e, con minore estensione, in Spagna, Italia meridionale e Albania. In Italia è ancora coltivato in Sicilia, anche se la rilevanza economica di questa produzione è in declino: esistono tuttora importanti carrubeti nel ragusano e nel siracusano; in queste zone sono ancora attive alcune industrie, che trasformano il mesocarpo del carrubo in semilavorati, utilizzati nell'industria dolciaria e alimentare. Il carrubo è una pianta rustica, poco esigente, che cresce bene in terreni aridi e poveri, anche con molto calcare, non resiste alle gelate, ma sopporta bene i climi caldi.

#### ❖ **Trapianto**

Le piante di carrubo vanno impiantate in buche larghe e profonde il doppio del pane di terra che avvolge le radici e in filari distanti tra dai 3 a i

5 metri. Per la produzione dei frutti, come per il Kiwi, per 20 -25 piante femminili impiantate occorre almeno un esemplare di carrubo maschile in quanto, come già detto, l'impollinazione è entomofila. Se lo spazio è ridotto e non si vuole rinunciare alla produzione delle carrube basta innestare sulla pianta femmina alcuni rami di piante maschili.

#### ❖ **Concimazione**

Anche se si tratta di una pianta da frutto poco esigente in fatto di concimazione si consiglia comunque di somministrare ai piedi delle piante soprattutto se giovani, del concime organico ben maturo o del concime granulare bilanciato a lento rilascio a fine estate, in primavera, meglio se dopo la fioritura.

#### ❖ **Potatura**

Il carrubo non necessita di veri e propri interventi di potatura in quanto la pianta, come abbiamo già detto, cresce molto lentamente ma, vanno comunque recisi i rami secchi, quelli malati e qualche ramo interno della chioma per favorire la penetrazione dei raggi solari e l'arieggiamento



*Foto 11. Carrubo pianta e fioritura*

## **PERO SELVATICO (Pyrus pyraster)**

Albero di 6-15 metri di altezza, con rami induriti o sub-spinosi all'apice e chioma globosa. Foglie caduche, alterne, semplici, rotonde, ellittiche, più o meno ovali o tondeggianti, con base ristretta, cordata o rotonda ed apice appuntito. Consistenza coriacea. Margine intero o dentellato. Stipole caduche e strette. Picciuolo lungo 2-5 cm. Pianta con fiori ermafroditi, riuniti in infiorescenze ombrelliformi a corimbo. Petali bianchi, subrotondi, glabri alla base; stami numerosi con filamenti biancastri e antere porporine. Il frutto è rappresentato da un pomo piriforme o subgloboso di 2-4 cm., di colore da giallo a marron-scuro, di sapore astringente ma dolciastro e commestibile a maturità.

Fioritura aprile-maggio, talvolta inizia già dal mese di marzo a seconda delle altitudini. I fiori compaiono nei rami corti degli anni precedenti, antecedenti alla comparsa dei nuovi germogli. Fruttifica nel mese di ottobre-novembre.

Il Pero selvatico vegeta dal livello del mare fino ai 1400 metri di altitudine. È una specie eliofila, mesofila, che si adatta a tutti i terreni.

E' una pianta mellifera ad accrescimento lento. Il legno del Pero selvatico è duro, compatto e va bene per lavori di intarsio. E' considerata la specie da cui hanno avuto origine le altre specie coltivate di peri.

### **❖ Trapianto**

Il pero necessita di un terreno profondo, fertile e ben drenato, in pieno sole. Si adatta a tutti i tipi di terreno, da acidi a calcarei. Il pero si può propagare per seme o innesto, anche se la prassi comune è acquistare le piante nei vivai e nei negozi specializzati.

Le piante che si acquistano in genere hanno un'altezza appena superiore al metro e possono essere di uno o due anni.

❖ **Irrigazione**

Resistente ai periodi di siccità, richiede costanti irrigazioni solo nelle settimane successive all'impianto.

❖ **Concimazione**

La concimazione può esser fatta al momento dell'impianto, nella buca o attorno alla pianta, con concime a lenta cessione e ripetuta a primavera (anche se non è strettamente necessaria la concimazione annuale per una buona fruttificazione).

❖ **Potatura**

Il pero, per crescere bene, necessita di una buona pratica di potatura, soprattutto nei primi due o tre anni, quando si imposta lo scheletro della forma della pianta (potatura di allevamento). In seguito si esegue una potatura di produzione, che ha lo scopo di rinforzare i rami destinati alla produzione dei frutti.



*Fig. 12 Pero Selvatico pianta e fioritura*

#### **4. CONCLUSIONI**

Il progetto di utilizzazione agronomica delle superfici sottese dall'impianto fotovoltaico denominato Augusta è caratterizzato da un'elevata complessità che ha previsto l'utilizzazione di tutte le superfici agricole utilizzabili SAU, adattandosi alle esigenze ambientali dei luoghi, prevedendo:

- ❖ La coltivazione di erbai per il sostentamento dell'attività apistica e la produzione di fieno.
- ❖ La coltivazione tra le stringhe di Mandorlo e Arancio
- ❖ il potenziamento dei pascoli degradati sulle aree esterne all'impianto mediante semine di copertura con specie ad elevato valore ambientale.
- ❖ Incrementare il grado di biodiversità mediante la realizzazione di fasce perimetrali colture arboree ed arbustive tipiche dell'agroecosistema siciliano, con l'obiettivo di ottenere a maturità una fascia di mitigazione vegetale capace di ridurre drasticamente gli impatti mostrando elevate caratteristiche di naturalità dovute al movimento dello skyline delle aree naturali, al contrario di fasce verdi di mitigazione dove l'utilizzo di poche o uniche specie vegetali restituiscono un aspetto piatto ed uniforme caratteristico delle coltivazioni arboree specializzate.

