

REGIONE SICILIA

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

Livello di progettazione/Level of design

Progetto Definitivo

Oggetto/Object

PROGETTO LIMONE

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

Elaborato/Drawing

Piano di coltivazione e manutenzione

Formato/Size A4	Scala/Scale	---	Codice/code	MITEPUAREL024A0	
	Data/Date	30/06/2022			
	Nome file/File name	MITEPUAREL024A0.pdf			
Revision	00	Date	30/06/2022	Description	Prima emissione

Commessa/Project order

Progettazione Impianto Fotovoltaico

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

Committente/Customer

NEREIDI S.R.L.

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

Progettazione e sviluppo/Planning and development

ICS S.R.L.

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

Project Manager: Ing. Raimondo Barone



INDICE

1. <i>PREMESSA</i>	1
2. <i>DESCRIZIONE AREE OGGETTO DI INTERVENTO</i>	3
3. <i>SCELTA DELLE COLTURE E TECNICHE DI GESTIONE</i>	5
4. <i>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELLE COLTURE AGRARIE</i>	12
5. <i>CONCLUSIONI</i>	54

REGIONE SICILIA

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

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

Committente: NEREIDI S.R.L.

***PIANO DI GESTIONE AGRONOMICA DELLE SUPERFICI
SOTTESE ALL'IMPIANTO AGRO-VOLTAICO DENOMINATO
LIMONE***

1. PREMESSA

L'impianto e la gestione delle colture agrarie da coltivare sulle superfici sottese dall'impianto agro-voltaico denominato LIMONE, viene 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 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.

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. DESCRIZIONE AREE OGGETTO DI INTERVENTO

La presente relazione tecnico-agronomica viene redatta ed allegata alla documentazione per la richiesta di autorizzazione unica per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominati “LIMONE”. L'area oggetto d'intervento su cui si intende realizzare il progetto degli impianti è ubicata in agro di Aidone (EN), Mineo e Ramacca (CT)

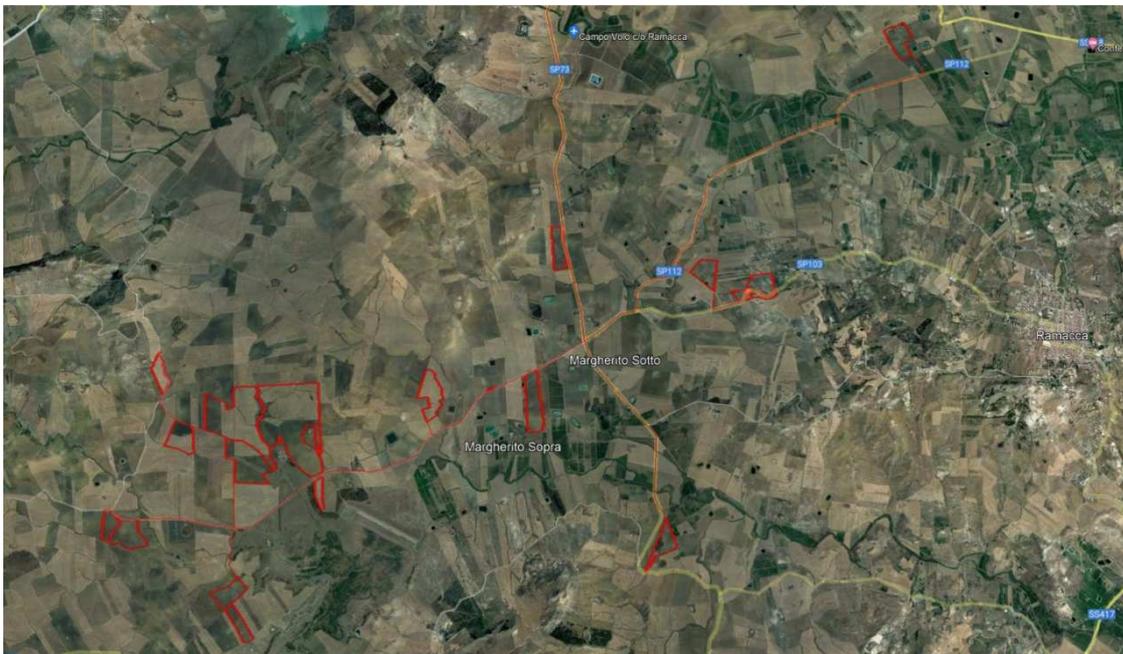


Fig. 1 Inquadramento territoriale particelle oggetto di studio.

Il progetto prevede una superficie destinata alla produzione agricola, al netto della superficie delle strutture fotovoltaiche e viabilità di servizio, pari ad ettari 84,17 a cui si associa la realizzazione di fasce di mitigazione perimetralmente ai campi per complessivi ha 25,42.

Sulle superfici interessate dalla progettazione si evidenzia la presenza della coltivazione di Carciofo, Grano Duro e foraggere su tutta la superficie oggetto di studio.

Nelle aree perimetrali incolte e stata verificata la presenza di specie floristiche tipiche dell'areale che colonizzano tutte le aree non coltivate fossi e valloni.

3. SCELTA DELLE COLTURE E TECNICHE DI GESTIONE

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 nella fascia di circa 4,5 metri 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.

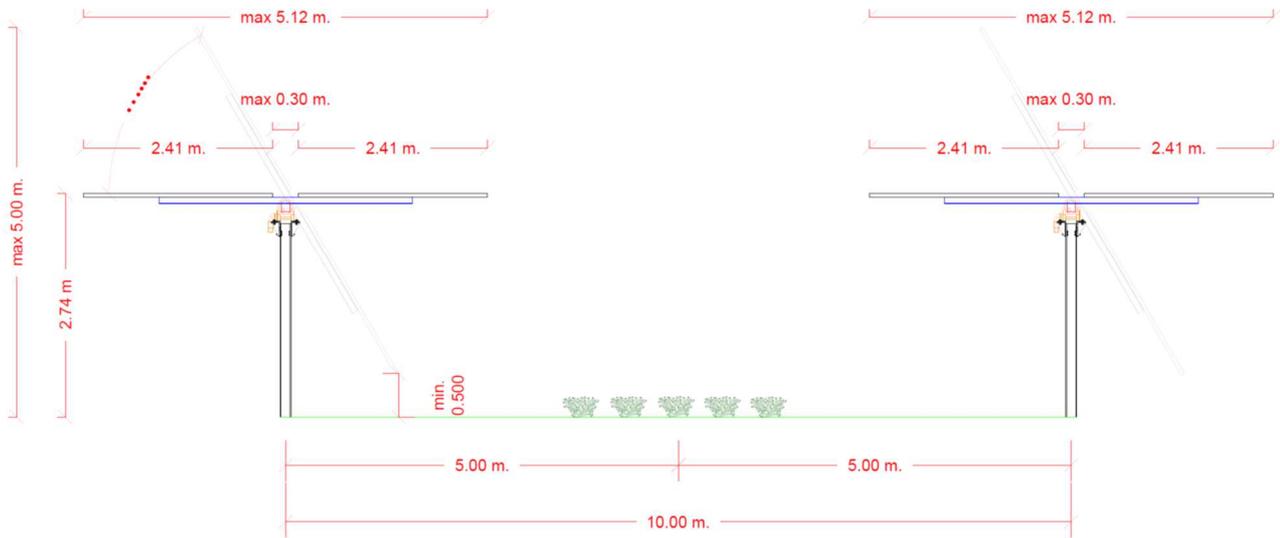
Determinando un indirizzo tecnico agronomico orientato alla apicoltura si è determinata la seguente scelta colturale in grado di garantire fioriture durante tutto l’arco dell’anno che prevede la coltivazione di:

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

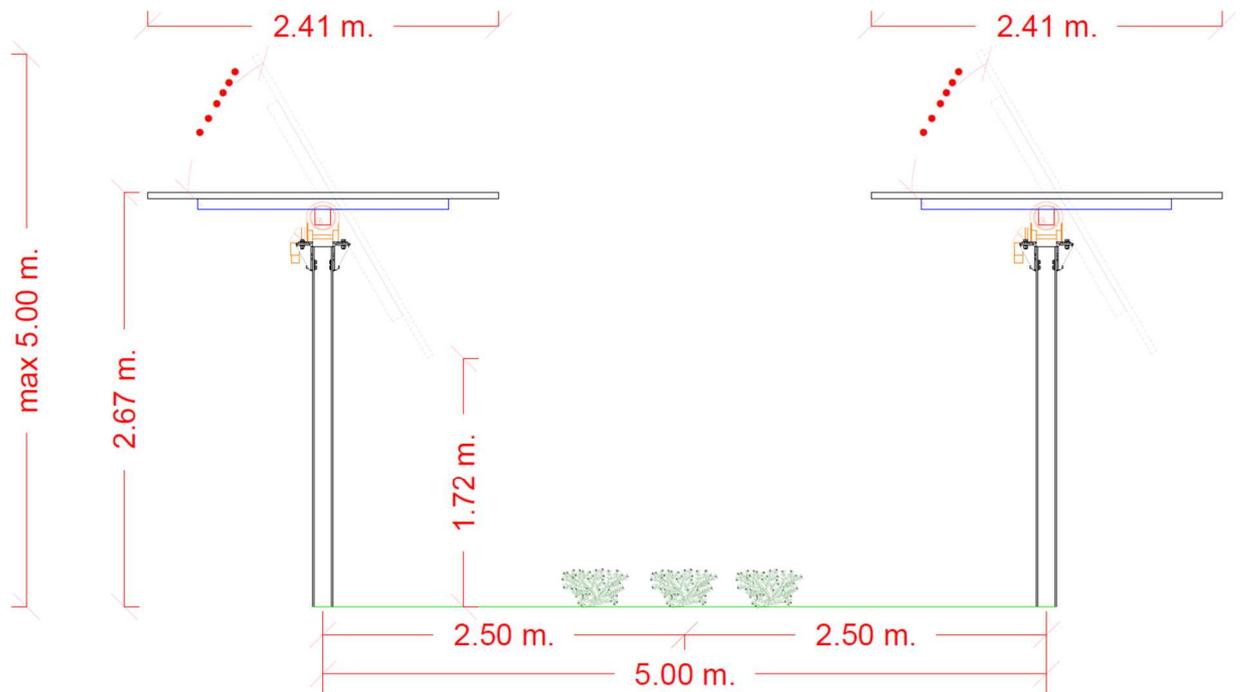
Tutte le colture sopra indicate hanno una duplice attitudine produttiva consentendo la produzione di polline per l'attività apistica e produzioni agricole quali fieno (Sulla, Erba medica e Borragine, Veccia) e produzione di officinali (Salvia, Origano, Rosmarino, Lavanda)

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

Fig. 2 Schemi coltivazione agro-fotovoltaico



Doppio Modulo Limone



Tracker singolo Limone

La fascia perimetrale di larghezza 10 mt dei sottocampi sopraccitati copre un’area di ha 7,53 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 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

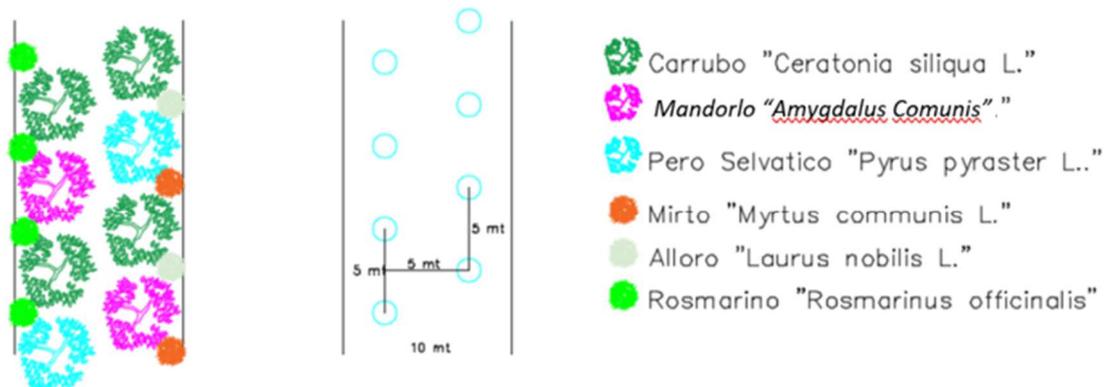


Fig. 3 Schema impianto fascia perimetrale

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 pyraster*) altezza 4 mt, diametro 5 mt
- ❖ **ALLORO** (*Laurus nobilis*) altezza 4 mt, diametro 4 mt

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



Fig.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. PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELLE COLTIVE AGRARIE

COLTIVAZIONI ORTIVE

Carciofo (Cynara cardunculus L. scolymus)

Il Carciofo è una pianta di origine mediterranea, molto nota fin dall'antichità per i pregi organolettici del capolino (le prime descrizioni risalgono allo storico greco Teofrasto).

L'attuale nome volgare in molte lingue del mondo deriva dal neo-latino "artiacetus" (in alcuni dialetti settentrionali è chiamato articiocco); il nome italiano "carciofo" e lo spagnolo "alcachofa" derivano dall'arabo "harsciof".

La coltura del carciofo è diffusa in alcuni Paesi del Mediterraneo, in particolare soprattutto Italia, poi Francia e Spagna, mentre è poco conosciuto in molti altri Stati.

La maggior parte della produzione commerciale è destinata al consumo fresco, il resto all'industria conserviera e dei surgelati. La coltura del carciofo è diffusa soprattutto nell'Italia meridionale, dove con il risveglio anticipato della carciofaia in estate è possibile anticipare l'epoca delle raccolte all'inizio dell'autunno.

Il carciofo richiede un clima mite e sufficientemente umido, per cui il suo ciclo normale è autunno-primaverile nelle condizioni climatiche del bacino mediterraneo; tende alla produzione primaverile-estiva nelle zone più fredde. Il carciofo resiste abbastanza bene fino a temperature di 0°C. Temperature inferiori possono provocare danni più o meno gravi alle infiorescenze ed alle foglie; a temperature inferiori a -10°C possono essere compromesse anche le gemme del fusto rizomatoso.

Il carciofo risente anche della temperatura molto elevata, per cui la fase del riposo vegetativo capita tra la fine della primavera e l'estate. Ha elevate esigenze idriche, in parte soddisfatte dalla piovosità dell'epoca di coltivazione; nella coltura precoce estiva è necessario intervenire con abbondanti apporti di acqua.

Il carciofo preferisce terreni profondi freschi, di medio impasto e di buona struttura, a reazione intorno alla neutralità, pur adattandosi a terreni di diverse caratteristiche.

Tecnica di Coltivazione

Il carciofo viene considerato una coltura da rinnovo e si avvale, al momento dell'impianto, di un'aratura profonda. È una coltura poliennale: la durata di una carciofaia non è definibile a priori; se non intervengono fattori avversi essa può essere anche di 7-10 anni.

E' da considerarsi una coltura da rinnovo, a cui far seguire un cereale o, come nelle zone orticole, altri ortaggi. L'opportunità dell'avvicendamento è consigliabile per evitare gli inconvenienti della coltura ripetuta.

La preparazione del terreno viene effettuata in epoca diversa, in relazione alla modalità d'impianto della coltura, per ovuli o per carducci, all'inizio dell'estate o in autunno. Prima dell'impianto è necessaria una lavorazione profonda (40-50 cm), a cui seguono lavorazioni più superficiali con frangizolle ed erpice per preparare un perfetto letto di semina. La concimazione organica deve essere fatta in concomitanza della lavorazione profonda.

L'apporto di fertilizzanti è fondamentale per la produttività della carciofaia: una coltura di carciofo può asportare dal terreno circa 250-300 kg/ha di azoto, 350-400 kg/ha di potassa e 50-100 kg/ha di anidride fosforica.

Da ciò deriva la necessità di somministrare i fertilizzanti minerali in dosi elevate.

Generalmente, la concimazione fosfatica e quella potassica sono effettuate all'atto dell'impianto della carciofaia e negli anni successivi, al momento del risveglio. La concimazione azotata, in parte è distribuita insieme agli altri due elementi, in parte frazionata in un paio di volte in copertura durante il periodo di massimo accrescimento della vegetazione.

Impianto

Di solito si esegue nel periodo autunno-primaverile per "carducci", utilizzando il materiale proveniente dalla scarducciatura di altre carciofaie. I carducci sono germogli che crescono alla base della pianta e vengono distaccati con una porzione di radice. I carducci per i nuovi impianti devono essere ben sviluppati, con una lunghezza di 20-40 cm e provvisti di 4-5 foglie, la cui parte distale viene tagliata al momento dell'impianto. Nelle zone irrigue meridionali, dove si pratica il risveglio anticipato, è frequente l'impianto per "ovuli" in estate. Gli ovuli sono le gemme di grossezza diversa che si formano alla base del fusto interrato, da cui alla ripresa vegetativa hanno origine i carducci. Gli ovuli si distaccano dalla pianta madre in estate durante la fase di riposo.

E' consigliabile sottoporre l'ovulo alla pregermogliaziano. Spesso, l'impianto estivo è fatto con ovuli, provenienti da carducci messi a vivaio nell'annata precedente, quindi già ben radicati e formati.

Il sesto d'impianto della carciofaia è variabile, sia in relazione alla durata della carciofaia, che allo sviluppo della varietà. La distanza media è di cm 100 x 100 o cm 120 x 120, in modo da ottenere un numero di piante

all'ettaro intorno a 7-10 mila. Oggi si tende ad allargare la distanza tra le file (170-200 cm) e a diminuirla sulla fila (60-80 cm).

Interventi colturali

Nei primi stadi della ripresa vegetativa si eseguono diverse lavorazioni al terreno o per il controllo delle infestanti o per l'interramento dei fertilizzanti in modo da permettere un rapido accrescimento delle piante.

Queste emettono un certo numero di carducci in buona parte da eliminare.

La scarducciatura sarà più o meno intensa a secondo della varietà, della fertilità del terreno e della densità delle piante.

A seconda delle condizioni colturali, vengono lasciati uno o due o tre carducci per pianta. Il controllo delle infestanti è di fondamentale importanza.

Tra le infestanti della carciofaia c'è una lunga serie di malerbe annuali, biennali e perenni. Tra queste un ruolo di rilievo spetta alle graminacee e all'acetosella (*Oxalis* spp.).

Quest'ultima infestante ha un ciclo autunno-primaverile coincidente con quello della coltura ed ha una notevole capacità di diffusione, essendo fornita di organi di moltiplicazione sotterranea (bulbilli) che vengono diffusi dagli organi rotanti delle macchine durante le lavorazioni. Prima dell'impianto si può intervenire con prodotti ad azione fogliare come glufosinate ammonio o glyphosate, in presenza di malerbe già note, aggiungendo un prodotto residuale quale il trifluralin, seguito da un leggero interrimento, o pendimethalin, distribuito in superficie. Successivamente gli interventi vanno effettuati in pre-emergenza delle infestanti.

Irrigazione

È uno degli interventi colturali più importanti ai fini dell'anticipo di produzione del carciofo in autunno nelle aree meridionali. In relazione all'epoca del risveglio estivo e dell'andamento climatico, i fabbisogni idrici possono essere più o meno elevati, per cui dove la disponibilità idrica è carente, l'irrigazione viene ritardata verso la seconda metà del mese di agosto.

Frequenti irrigazioni, con un turno medio di 8-10 giorni sono necessari in estate ed, in qualche caso, alcuni interventi in autunno, qualora l'andamento climatico decorra siccitoso. Il metodo irriguo più diffuso è l'aspersione.

Raccolta

La raccolta dei capolini è scalare, ha inizio verso la prima decade di ottobre per la coltura precoce e termina in giugno con quella più tardiva. In relazione al tipo di coltura ed alla varietà, il numero delle raccolte può variare da un minimo di 3-4 ad un massimo di 15-20, tendendo presente che la lunghezza del ciclo produttivo può variare da un minimo di 20 giorni ad un massimo di 180-220 giorni. Il numero dei capolini per pianta oscilla da 4-5 a 14-15.

Nel complesso una carciofaia produce 50-100 mila capolini ad ettaro, pari ad una produzione in peso di 60-120 quintali ad ettaro.

La raccolta è effettuata a mano con taglio dei capolini con stelo lungo ed alcune foglie. per agevolare il trasporto della produzione fuori del campo si utilizzano rimorchi o carri-raccolta trainati, forniti di ali laterali.

La valutazione qualitativa dei capolini viene effettuata in base alla pezzatura, alla compattezza ed alle caratteristiche di freschezza e sanità. per

il mercato fresco, molta importanza riveste la precocità di maturazione. Oltre al consumo fresco, il carciofo viene utilizzato dall'industria conserviera sia per la produzione di "carciofi al naturale", di "carciofini sott'olio" e di "carciofi surgelati".

E' un ortaggio dal buon valore alimentare ed adatto ad essere preparato in una infinità di modi culinari. Abbastanza ricco di ferro.

Il carciofo è ricco non solo di fibra, vitamine, sali minerali ed aminoacidi, ma anche di sostanze fenoliche che presentano proprietà benefiche per l'organismo. Ha inoltre una una forte capacità antiossidante.

Per uso alimentare vengono utilizzati anche i teneri carducci, i quali quando vengono sottoposti alla pratica della imbiancatura vanno sotto il nome di "gobbi".

Notevole è il sottoprodotto di foglie della carciofaia, che costituisce un ottimo alimento fresco per gli animali. Anche i residui della lavorazione industriale dei capolini hanno un impiego zootecnico, o vengono essiccate per preparare una farina di carciofo.

Le proprietà medicinali del carciofo ed il sapore amaricante degli estratti ne fanno una pianta di largo consumo nell'industria liquoristica e medicinale. In genere, per uso industriale, si utilizzano le piante a fine ciclo di produzione, in fase di essiccamento naturale.

Avversità

Il carciofo pur essendo una pianta rustica è soggetta ad alcune avversità. Tra le fitopatie l'atrofia del capolino riveste un ruolo importante, ma solo per le varietà tardive. La malformazione si presenta con capolini di dimensioni ridottissime o con capolini normali con brattee non completamente sviluppate e con margine superiore imbrunito. Diversi fattori concorrono al

manifestarsi di questa fisiopatia: temperature superiori di 25° C nella fase di transizione dell'apice caulinare da vegetativo a riproduttivo, condizioni idriche, contenuto di sali solubili nel terreno ecc.

Dei danni da gelo abbiamo già accennato.

Il carciofo è una tra le specie sensibili ai diserbanti di tipo ormonico (2,4 D).

Il carciofo è dotato di ampia espansione fogliare e di fusti e gemme molto carnose, per cui è particolarmente soggetto agli attacchi di parassiti animali. Il più temuto parassita del carciofo è l'arvicola (topo campagnolo) la cui enorme diffusione limita fortemente la durata degli impianti.

Tra gli insetti che danneggiano i capolini, due specie di lepidotteri sono degne di particolare attenzione: la nottua del carciofo (*Gortyna xanthenes* Germ.) e la depressaria (*Depressaria erinaceella* Stg.).

Altri fitofagi ricorrenti sono gli afidi (*Brachycaudus cardui*, *Aphis fabae*, *Myzus persicae* ecc.) e la cassida (*Cassida deflorata* Suffr.).

Tra le malattie crittogamiche quella che interessa maggiormente il carciofo è rappresentata dai marciumi del colletto (*Sclerotinia* spp., *Rhizoctonia* spp.), presenti soprattutto nei terreni mal drenati.

L'oidio (*Leveillula taurica*) e la peronospora (*Bremia lactucae*) non sono molto diffuse e generalmente non creano problemi fitosanitari.

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 m² 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 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 P₂O₅ e di K₂O, 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 primavere 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 m³/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 sesti 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’erogazione, 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 sì 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 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 soglia, 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)

È 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 interramento 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 che 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_2O_5 e di 40-80 kg/ha di K_2O , 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



Erba medica



Borragine



Veccia

Foto 1-7. fioriture delle specie erbacee che si intende coltivare sulle superfici sottese dall'impianto LIMONE

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 m³/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 1. fioritura delle specie arbustive (Rosmarino)

COLTIVAVIONI ARBOREE

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 latifolia 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-azzurastro, 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.

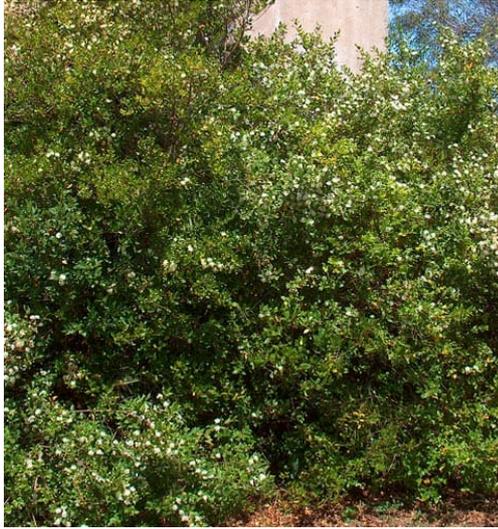


Foto 2-3. Mirto in fioritura

***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 4-5. Mandorlo 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

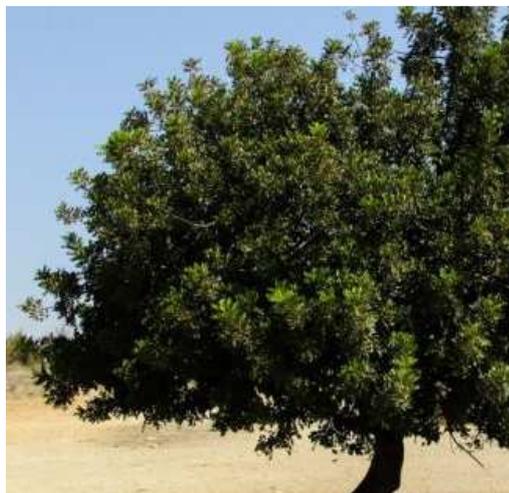


Foto 6. Carrubo pianta e fioritura

***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 s’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.



Foto 7. Pero Selvatico pianta e fioritura

Alloro (Laurus nobilis)

L’albero di alloro è un arbusto che, se lasciato vegetare in modo libero, può arrivare anche all’altezza di 10-15 metri.

Il tronco è eretto con corteccia liscia, grigia o nerastra. La chioma è allungata, con forma piramidale, molto folta e densa di fogliame.

La ramificazione è fitta e i rami dritti, i quali spingono la pianta di alloro verso l’alto. Il legno di quest’arbusto è aromatico, emana il classico profumo delle foglie.

L’alloro ha un apparato radicale espanso, con radici che vanno in profondità nel terreno. Rispetto ad altre specie arboree presenti nelle nostre campagne, come il mandorlo, il prugnolo o le giuggiole, l’alloro non è un albero molto longevo.

Le foglie sono ovali, molto spesse, di colore verde scuro, con la pagina superiore brillante e lucida. I margini sono seghettati.

Hanno una discreta dimensione: possono essere lunghe 6-9 cm e larghe 4-6 cm.

In cucina, com’è noto, le foglie di lauro sono la parte più utilizzata per via del loro intenso aroma. L’alloro è una specie dioica, ossia i fiori maschili e quelli femminili si trovano su piante diverse. Dunque i fiori dell’albero di alloro sono di tipo unisessuale, di colore giallo chiaro e molto piccoli. Si trovano riuniti in ombrelle ascellari e fanno la loro comparsa all’inizio della primavera. I frutti invece si presentano come delle drupe (bacche) di forma ellittica-ovoidale, lunghe 10-15 mm. A piena maturazione, nel periodo autunnale, hanno un colore nero lucente. Al loro interno contengono un unico seme.

In particolare il *Laurus nobilis Angustifolia*, ha foglie più strette rispetto al lauro e per via di queste è chiamato anche lauro dalla foglia di salice. Questa varietà è molto resistente agli sbalzi climatici.

L’albero di alloro è rustico e resistente. Si adatta bene a diversi climi ma predilige quello costiero e collinare, fino a 800 metri sul livello del mare. Resiste bene anche a temperature che vanno sotto lo zero termico. Ovviamente il gelo prolungato può rappresentare una minaccia. Tuttavia è possibile proteggere la pianta utilizzando un telo in plastica, un po’ come avviene per il frutteto, soprattutto nei primi anni di vita della pianta, o se questa è coltivata in vaso. Ribadiamo che questa precauzione è da prendere in considerazione solo in condizioni meteo estreme.

L’albero di alloro si adatta a tutti i tipi di terreno, l’importante è che vi sia un corretto drenaggio. I ristagni idrici, infatti, possono creare problemi.

Moltiplicazione

La pianta dell’alloro può essere riprodotta per seme, attraverso un procedimento preciso. Il periodo ideale per la semina è l’autunno, quando la bacca, che contiene il seme, si trova al massimo della maturazione.

Prima di porlo nel terreno, il seme va scarificato, ossia va indebolito lo strato esterno che lo protegge. Ciò avviene mettendo il seme in acqua bollente e lasciandolo a bagno fin quando la temperatura dell’acqua non ritorna normale. Il seme scarificato non si conserva, bensì va messo subito a dimora nel terreno. Il terriccio per la riproduzione deve essere soffice e leggero, e lo si può ottenere mischiando in parti uguali, torba e sabbia.

Quando le nuove piantine saranno abbastanza sviluppate possono essere travasate in vaso di dimensioni maggiori.

Oppure direttamente nel terreno, nella posizione definitiva.

Altri metodi per riprodurre la pianta di lauro sono: il prelievo e l'invaso dei polloni radicali che si formano alla base delle piante madri; e per talea. Naturalmente si possono acquistare in vivaio piante di alloro già formate, che si trovano facilmente a prezzi competitivi. In questo caso il trapianto si può effettuare sia in autunno, che alla fine dell'inverno.

Potatura

In natura l'albero di alloro non ha bisogno di potature, cresce spontaneo e rigoglioso e si propaga finché ha spazio. Tuttavia, viene spesso coltivato per fini ornamentali, nell'arte topiaria, o per la creazione di siepi, ed è dunque potato.

Le operazioni di potatura servono a modellare la pianta per fini estetici e non hanno un'utilità migliorativa reale.

La potatura può essere effettuata sia in autunno che alla fine dell'inverno, prima della ripresa vegetativa della stagione primaverile. Come per ogni intervento di potatura, anche in questo caso sono richiesti i giusti attrezzi per potare.

5. CONCLUSIONI

Il progetto di utilizzazione agronomica delle superfici sottese dall'impianto fotovoltaico LIMONE 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.
- ❖ Incrementare il grado di biodiversità mediante la realizzazione di fasce perimetrali colture arboree e 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 caratteristico 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.



Fig. 5. Prospetto fascia di mitigazione perimetrale a maturità

