



REGIONE SICILIANA  
PROVINCIA DI CALTANISSETTA  
COMUNE DI MAZZARINO



PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE NEL COMUNE DI MAZZARINO (CL), IN CONTRADA "PIANO LAGO" DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 50 MW DENOMINATO "ZIGOLO HV"

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE AGROFORESTAZIONE



IMPIANTO  
AGRIVOLTAICO  
AVANZATO

LAOR  
(Land Area  
Occupation Ratio)  
20%

LIV. PROG.	COD. PRATICA TERNA	CODICE ELABORATO	TAVOLA	DATA	SCALA
PD	202203183	ZIGOLO HV_C22		30.04.2024	

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

RICHIEDENTE E PRODUTTORE

**HF SOLAR 19 S.r.l.**

Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

ENTE

\_\_\_\_\_  
FIRMA RESPONSABILE

PROGETTAZIONE

**HORIZONFIRM**

Ing. D. Siracusa  
Ing. A. Costantino  
Ing. C. Chiaruzzi  
Ing. G. Schillaci  
Ing. G. Buffa  
Ing. M.C. Musca

Arch. S. Martorana  
Arch. F. G. Mazzola  
Arch. A. Calandrino  
Arch. G. Vella  
Dott. Agr. B. Miciluzzo  
Dott. Biol. M. Casisa

HORIZONFIRM S.r.l. - Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

TECNICO INCARICATO

\_\_\_\_\_  
FIRMA DIGITALE

\_\_\_\_\_  
FIRMA OLOGRAFA E TIMBRO

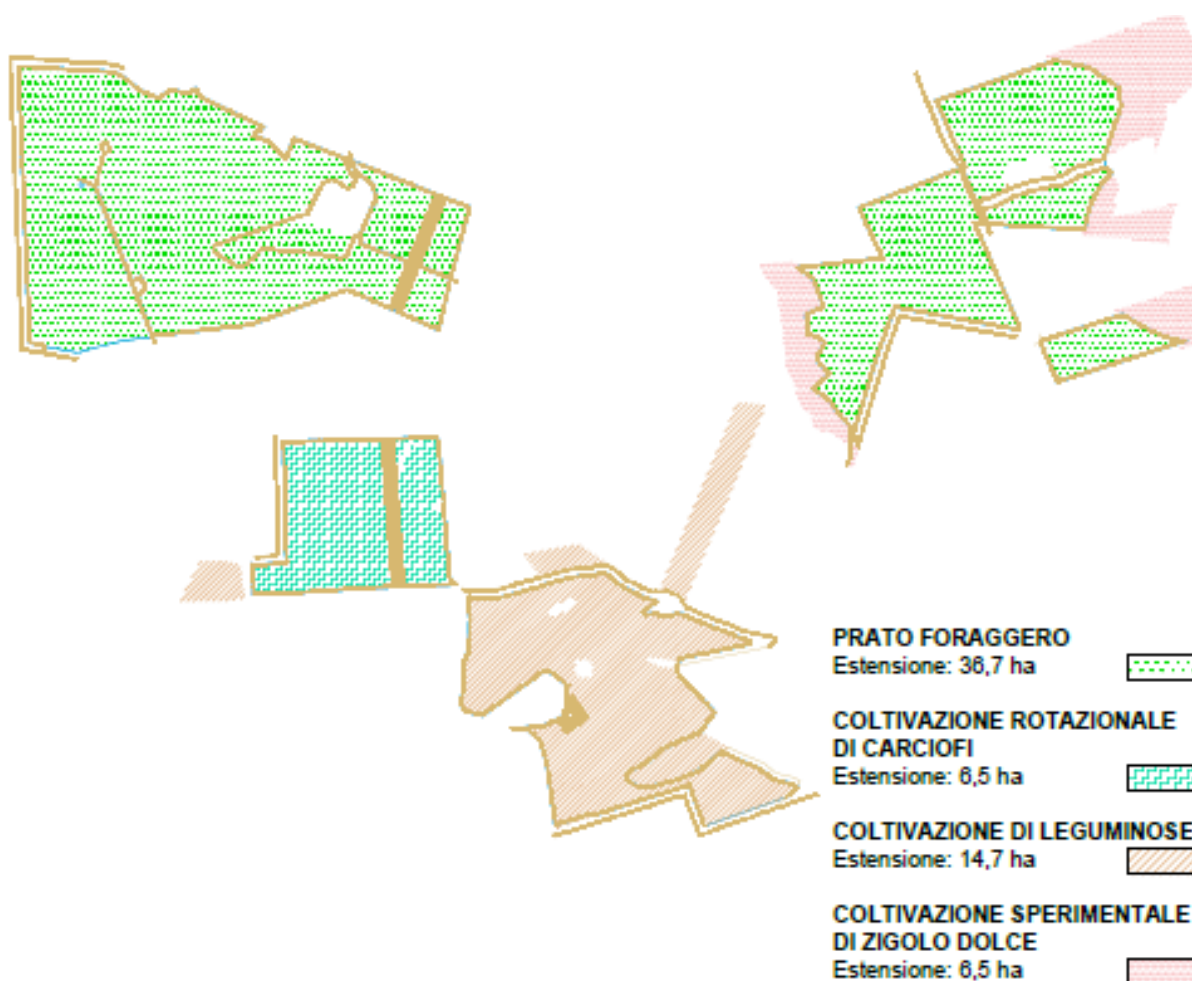
IL PROGETTO.....	2
Realizzazione di prato permanente stabile .....	3
Scelta delle specie vegetali.....	3
Pascolo e zootecnia.....	11
Apicoltura.....	20
La coltivazione del carciofo .....	30
I legumi.....	39
Lo zigolo dolce .....	46
Olivo sulla fascia perimetrale .....	55
Conclusioni .....	57

## IL PROGETTO

Dopo attente analisi delle caratteristiche pedoclimatiche e della vocazione agricola della zona, sarà attuato un progetto integrato con il posizionamento delle strutture fotovoltaiche al di sopra delle colture previste.

Tali misure nello specifico prevedendo l'inserimento di:

- **n. 30 arnie**, per l'allevamento stanziale di api, che rivestono una inestimabile importanza per l'agricoltura e l'agroambiente, per incrementare la sostenibilità ambientale dell'intervento;
- **Siepe** perimetrale sulla recinzione con piante di olivo;
- Coltivazione di **carciofo**, in prosecuzione di un'attività agricola pregressa;
- Coltivazione di un **prato foraggero** e di **leguminose**, in conformità alle impostazioni colturali dal territorio;
- Coltivazione sperimentale di **zigolo dolce**.



### **Realizzazione di prato permanente stabile**

La scelta della edificazione di un *prato permanente stabile* è dovuta alla risultanza della valutazione dei seguenti fattori:

- Caratteristiche fisico-chimiche del suolo agrario;
- Caratteristiche morfologiche e climatiche dell'area;
- Caratteristiche costruttive dell'impianto agrivoltaico;
- Vocazione agricola dell'area.

Gli obiettivi da raggiungere sono:

- Stabilità del suolo attraverso una copertura permanente e continua della vegetazione erbacea;
- Miglioramento della fertilità del suolo;
- Mitigazione degli effetti erosivi dovuti agli eventi meteorici soprattutto eccezionali quali le piogge intense;
- Tipologia di attività agricola che non crea problemi per la gestione e manutenzione dell'impianto agrivoltaico;
- Operazioni colturali agricole semplificate e ridotte di numero;
- Favorire la biodiversità creando anche un ambiente idoneo per lo sviluppo e la diffusione di insetti pronubi.

### **Scelta delle specie vegetali**

Per le caratteristiche pedoclimatiche della superficie di progetto si ritiene opportuno edificare un *prato permanente polifita di leguminose*. Le piante che saranno utilizzate sono:

- Loietto inglese - *Lolium perenne* L.
- Ginestrino - *Lotus corniculatus* L.
- Lupinella - *Onobrychis viciifolia*
- Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.).

Di seguito si descrive le principali caratteristiche ecologiche e botaniche per singolo tipo di pianta.

Loietto inglese - *Lolium perenne* L.



Pianta vivace, cespitosa, di taglia media (50-80 cm), il loietto inglese è caratterizzato da: apparato radicale superficiale, culmi eretti, spesso pigmentati di rosso alla base, foglie lucenti nella pagina inferiore, provviste di ligule e orecchiette corte, infiorescenza a spiga, con spighette mutiche, con 5-10 fiori, semi piccoli (1.000 semi = 2 g) rivestite dalle giunelle, con rachilla a sezione quadrata.

La sua durata in coltura è di 3-8 anni, ma può prolungarsi anche molto in condizioni favorevoli, e con particolari accorgimenti (concimazione, tagli frequenti). La qualità e l'appetibilità dell'erba sono molto buone e l'abbondante accostimento e la rapidità di ricaccio gli conferiscono un'ottima adattabilità al pascolamento. Nelle aree mediterranee a clima dolce, esso permane foglioso anche in inverno. Non troppo aggressivo verso le altre specie, si presta alla consociazione con leguminose, specialmente con il trifoglio.

La capacità di adattamento del loietto si è ampliata per la disponibilità di numerose varietà che si distinguono per attitudine al pascolamento o allo sfalcio, alternative, resistenza alle avversità e precocità.



## Ginestrino - *Lotus corniculatus* L.



Il Ginestrino è una pianta erbacea, perenne, alta 0,4-0,7 m, ad apparato radicale fittonante e robusto, ricco di tubercoli.

La facile disseminazione è vantaggiosa perché contribuisce ad assicurare un certo rinnovamento del popolamento, e quindi la sua lunga durata.

L'impollinazione è entomofila ed è garantita da varie specie di imenotteri. Nell'ambito della specie sono poi individuati tipi diversi:

1. tipo nano o da pascolo
2. tipo eretto a foglia stretta
3. tipo eretto a foglia larga (forma tipica).

Il ginestrino si adatta bene a condizioni di clima e di terreno anche molto diverse. Esso, infatti, resiste agli eccessi di umidità del terreno meglio della medica e nello stesso tempo è caratterizzato da notevole resistenza al secco, tanto da essere in grado di fornire, anche in condizioni non ottimali, una buona produzione estiva. Il ginestrino spesso lo si trova componente di miscugli per prati polititi.

La durata del prato in purezza è solitamente di 3-7 anni, ma essa può variare a seconda delle esigenze di avvicendamento.

L'utilizzazione può essere l'affienamento, l'insilamento o il pascolo.

E' da annotare prima di tutto che, diversamente dalla medica, il ginestrino non dà luogo a fenomeni di meteorismo. Il fieno, fine e aromatico, è di norma molto appetito.

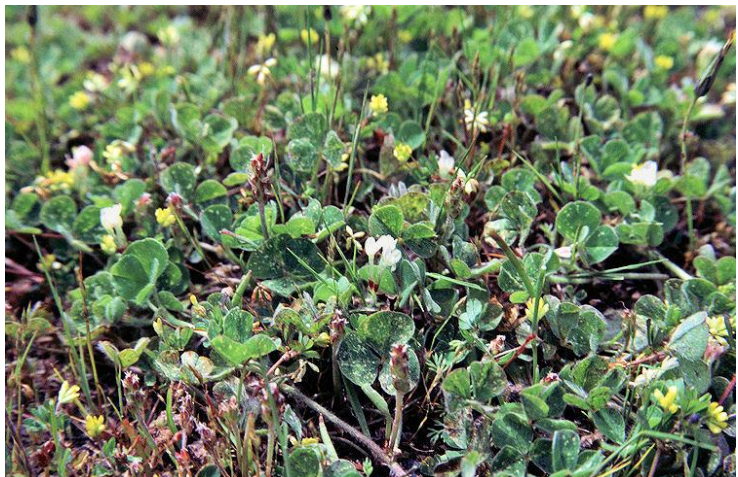
## LUPINELLA - *Onobrychis viciifolia*



La lupinella è una leguminosa appartenente alla tribù delle Hedysareae, originaria delle regioni calcaree e aride dell'Asia e dell'Europa centrale e meridionale, in Italia coltivata su circa 50.000 Ha. La lupinella, ottima pianta miglioratrice spesso seminata in consociazione permanente.

Le rese sono di 20-25 t/ha di erba piuttosto acquosa (80% di umidità e più), corrispondenti a 4-5 t/ha circa di fieno.

## TRIFOGLIO SOTTERRANEO (*Trifolium subterraneum*)



Il trifoglio sotterraneo, così chiamato per il suo spiccato geocarpismo, fa parte del gruppo delle leguminose annuali autoriseminanti. Il trifoglio sotterraneo

è una tipica foraggera da climi mediterranei caratterizzati da estati calde e asciutte e inverni umidi e miti (media delle minime del mese più freddo non inferiori a +1 °C). Grazie al suo ciclo congeniale ai climi mediterranei, alla sua persistenza in coltura in coltura dovuta al fenomeno dell'autorisemina, all'adattabilità a suoli poveri (che fra l'altro arricchisce di azoto) e a pascolamenti continui e severi, il trifoglio sotterraneo è chiamato a svolgere un ruolo

importante in molte regioni Sud-europee, non solo come risorsa fondamentale dei sistemi prato-pascolivi, ma anche in utilizzazioni non convenzionali, ad esempio in sistemi multiuso in aree viticole o forestali. Più frequentemente il trifoglio sotterraneo è usato per infittire, o costituire ex novo, pascoli permanenti fuori rotazione di durata indefinita.

### **Botanica**

Il trifoglio sotterraneo è una leguminosa autogamica, annuale, a ciclo autunno- primaverile, di taglia bassa (15-30 cm) con radici poco profonde, steli striscianti e pelosi, foglie trifogliate provviste di caratteristiche macchie (utili per il riconoscimento varietale), peduncoli fiorali che portano capolini formati da 2-3 fiori di colore bianco che, dopo la fecondazione, si incurvano verso il terreno e lo penetrano per qualche centimetro, deponendovi i legumi maturi (detto "glomeruli") che, molto numerosi, finiscono per stratificarsi abbondantemente entro e fuori terra.

Il manto vegetale è singolarmente molto contenuto in altezza ed estremamente compatto, con il grosso della fitomassa appressato al suolo (5-10 cm), con foglie situate in alto e steli ed organi riproduttivi allocati in basso, e ben funzionante anche quando sottoposto a frequenti defogliazioni.

I glomeruli contengono semi subsferici di colore bruno (lilla in certe varietà).

### **Operazioni colturali**

Le specie vegetali scelte per la costituzione del *prato permanente stabile* appartengono alle famiglie delle *leguminosae* e *graminacee* e pertanto aumentano la fertilità del terreno principalmente grazie alla loro capacità di fissare l'azoto. La tipologia di piante scelte ha ciclo poliennale, a seguito anche della loro capacità di autorisemina in modo particolare il trifoglio sotterraneo), consentendo così la copertura del suolo in modo continuativo per diversi anni dopo la prima semina.



Di seguito si descrivono cronologicamente le operazioni colturali previste per poter avviare la coltivazione ed il mantenimento del prato stabile permanente. Le superfici oggetto di coltivazione sono irrigue, infatti l'azienda è dotata di 6 pozzi artesiani, 3 invasi di accumulo e una rete di adduzione che serve tutti gli appezzamenti..

### **Lavorazioni del terreno**

Le lavorazioni del terreno dovranno essere avviate successivamente alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico e preferibilmente nel periodo autunno-invernale. Si prevedono delle lavorazioni del terreno superficiali (20-30 cm). Una prima aratura autunnale preparatoria del terreno con aratro a dischi ed eventualmente contestuale interrimento di concimazione di fondo. Una seconda aratura (con aratro a dischi) verso fine inverno e successiva *fresatura* con il fine ultimo di preparare adeguato letto di semina.

### **Definizione del miscuglio di piante e quantità di seme**

Qualunque sia il miscuglio, si instaurerà e produrrà della biomassa. Tuttavia, al fine di ottenere il massimo dei risultati, si è tenuto conto delle seguenti regole di base:

- Consociare delle piante con sviluppo vegetativo differente che andranno a completarsi nell'utilizzo dello spazio, invece che competere;
- Combinare piante più slanciate ad altre cespugliose, piante rampicanti a delle altre più striscianti;
- Scegliere specie con apparati radicali differenti;
- Scegliere delle specie che fioriscono rapidamente ed in modo differenziato per fornire del polline e del nettare agli insetti utili in un periodo di scarse fioriture;
- Adattare la densità di ciascuna delle specie rispetto alla dose in purezza;
- Utilizzare specie vegetali appetite dal bestiame al pascolo.

La quantità consigliata di seme da utilizzare per singola coltura in purezza è indicata nella seguente tabella:

<b>Loietto inglese</b>	<b>Ginestrino</b>	<b>Lupinella</b>	<b>Trifoglio</b>
25-30 Kg/Ha	20-25 Kg/Ha	80 Kg/ha	30-35 Kg/Ha

La quantità di seme considerata è maggiore rispetto ai quantitativi normalmente previsti nell'ordinarietà, poiché si ha l'obiettivo primario di avere una copertura vegetale quanto più omogenea possibile del suolo. Il miscuglio,

in base alle considerazioni precedentemente fatte, prevede una incidenza percentuale con indicazione della relativa quantità di seme ad ettaro per singola pianta così ripartita:

<b>Loietto inglese</b>	<b>Ginestrino</b>	<b>Lupinella</b>	<b>Trifoglio</b>
25%	25%	25%	25%

Solo per le aree di insidenza dei moduli fotovoltaici è prevista la messa a coltura di prato permanente monospecifico di Trifoglio sotterraneo, ciò per consentire il facile accesso alla manutenzione dei moduli stessi. Infatti il prato di trifoglio sotterraneo ha come caratteristica uno sviluppo dell'apparato aereo della pianta contenuto tra i 10-20 cm dal suolo, ed il calpestio, dovuto soprattutto al pascolo, addirittura ne favorirebbe la propagazione.

### **Semina**

La semina è prevista in autunno (ottobre-novembre). La semina sarà fatta a *spaglio* con idonee seminatrici. Se non si è provveduto alla concimazione di fondo organica durante le operazioni di aratura è consigliabile effettuare una concimazione contestualmente alla semina. In tal caso è consigliabile effettuare concimazioni con prodotti che consentano di apportare quantità di fosforo pari a 100-150 Kg/Ha e potassio pari a 100 Kg/Ha. Utilizzazione delle produzioni di foraggio fresco del prato. Essendo un erbaio di prato stabile non irriguo sono ipotizzabili un numero massimo di due periodi durante i quali le piante completerebbero il loro ciclo vitale.

Se l'attività fosse svolta secondo i canoni di una attività agricola convenzionale si ipotizzerebbero n. 2 sfalci all'anno per la produzione di foraggio.

Si prevede una fioritura a scalare che, a seconda dell'andamento climatico stagionale, può avere inizio ad aprile-maggio. Pertanto, oltre alla produzione di foraggio tardo primaverile (fine maggio normalmente), nel caso di adeguate precipitazioni tardo-primaverili ed estive, è ipotizzabile effettuare una seconda produzione a fine agosto – settembre.

Considerato che obiettivo primario è quello di mantenere la continuità ed il livello di efficienza produttiva della copertura vegetale del terreno per ottimizzare le performances di protezione del suolo, si è ritenuto tecnicamente valido ed opportuno svolgere una attività pascoliva (oche) sull'intera superficie. Il pascolo consentirebbe una *naturale ed efficiente manutenzione* dell'area con una forte

valorizzazione economica delle biomasse di foraggio prodotte. Inizialmente, si partirà con un numero di ovini pari a 86 capi.

### **Quadro economico**

La messa in coltura di prato stabile permanente, nel contesto nel quale si opera, ha l'obiettivo principale di protezione/stabilità del suolo e miglioramento della fertilità del terreno. Nonostante ciò, al fine di consentire una gestione economicamente sostenibile è necessario considerare il prato stabile in chiave produttiva secondo due tipi di valutazione:

- Produttiva legata prettamente alla quantità di biomassa ottenibile durante l'annata agraria;
- Produttiva legata, non solo alla produzione di fieno per l'attività zootecnica (pascolo), ma anche alla *produttività mellifera* delle singole piante (apicoltura) valorizzando in tal senso anche l'aspetto legato alla tutela della biodiversità.

Per ovvie ragioni si è optato per la valutazione economica che tiene conto anche dell'alto valore ecologico che avrebbe l'edificazione del prato permanente stabile se gestito considerando la contestuale presenza di un allevamento stanziale di api all'interno dell'area progettuale.

### **Analisi dei fattori di sostenibilità economica dell'erbaio permanente**

Da quanto riportato nei paragrafi precedenti risulta evidente come l'attività economica sia sostenibile dal punto di vista agro-ambientale.

La convenienza economica da parte della proprietà del parco agrivoltaico nell'attuare l'attività di produzione di colture foraggere può essere configurata come illustrato di seguito.

L'investimento iniziale è riferibile solo alla realizzazione degli erbai permanenti.

#### **ANALISI DEI COSTI DI MESSA A COLTURA DEL PRATO AD ETTARO**

VOCE DI COSTO	QUANTITA'	COSTO UNITARIO MEDIO	COSTO AD ETTARO (€/Ha)	RIEPILOGO COSTI AD ETTARO (€)
SEME (miscuglio)	40 kg	5,0 €/Kg	200,0	200,0
N.2 Aratura terreno di medio impasto fino a 30 cm di profondità + N. 1 fresatura	1	350,0 €/Ha	350,0	350,0
CONCIMAZIONE DI FONDO ORGANICA	1	100,0 €/Ha	100,0	100,0

SEMINA	1	50,0 €/Ha	50,0	70,0
			<b>TOTALE COSTI</b>	<b>720,00</b>

Bisogna considerare che le operazioni di semina e lavorazioni del terreno, negli anni successivi al primo (anno dell'impianto), saranno ridotte poiché trattasi di prato poliennale.

Dal secondo anno sarà necessario effettuare delle *rottture* del cotico erboso per favorire la propagazione ed eventuali semine per colmare le *fallanze*. Di conseguenza dal secondo al sesto anno in poi è ipotizzabile una riduzione dei costi del 60%. Al settimo anno si interverrà con una semina più cospicua in copertura, con costi stimati di € 350,00/ha, per continuare a ripetere il ciclo colturale. L'analisi economica è stata fatta in modo molto prudentiale (valori minimi di produzione) per quanto riguarda la produzione di foraggio, proprio perché la finalità del prato stabile permanente non è prettamente legata alla produzione agricola.

### **Pascolo e zootecnia**

Il *pascolo di ovini di tipo vagante* è la soluzione ecocompatibile ed economicamente sostenibile che consente di valorizzare al massimo le potenzialità agricole del parco agrivoltaico. Le finalità nonché gli obiettivi dell'attività pascoliva possono essere così elencate:

- Mantenimento e ricostituzione del prato stabile permanente attraverso l'attività di brucatura ed il rilascio delle deiezioni (sostanza organica che funge da concime naturale) degli animali;
- L'asportazione della massa vegetale attraverso la fase di alimentazione ha notevole efficacia in termini di *prevenzione degli incendi*;
- Valorizzazione economica attraverso una attività zootecnica innovativa;
- Valorizzazione economica attraverso una attività zootecnica tipica dell'area;
- Favorire e salvaguardare la biodiversità delle razze ovine locali.





**Figura 5** – *Ovini (pecore) al pascolo in un parco agrivoltaico durante la brucatura*

### **Barbaresca siciliana**



### **Origine e diffusione**

La Barbaresca Siciliana (Orecchiuta, Siciliana migliorata) è una razza italiana a con buona produzione di carne e latte. Culla di origine è l'entroterra delle zone litoranee sicule del Mediterraneo. E' allevata in Sicilia e nelle colline dell'Italia meridionale. Deriva

da incroci avvenuti nel corso dei secoli tra pecore della razza Barbaresca proveniente dal nord Africa e della razza Pinzirita siciliana.

### **Caratteristiche morfologiche e produttive**

**Taglia:** medio-grande.

**Testa:** acorne, robusta, allungata, bianca; orecchie lunghe e pendenti; naso, orecchie, labbra e parte della faccia macchiate di nero.

**Tronco:** ossatura forte, petto largo e profondo, groppa ampia e cosce carnose, coda grossa e grassa.

**Vello:** bianco, denso, biocchi tronco-conici, assente nella testa, arti e parte inferiore del tronco.

**Pelle:** rosea, tendente al marrone chiaro, elastica.

**Altezza** media al garrese:

- Maschi a. cm. 85

- Femmine a. cm. 80

**Peso** medio:

- Maschi a. Kg. 110

- Femmine a. Kg. 65

**Produzioni medie:**

**Carne:**

- Maschi a. Kg. 70

- Femmine a. Kg. 48

**Latte:** (con poppata) lt. 150

(contenuto grasso 6-7%)

**Lana:**

- Arieti Kg. 6,5

- Pecore Kg. 3,1

Prevalente l'attitudine alla produzione di carne.

## **COMISANA**



### **Origine e diffusione**

La Comisana (o Lentinese, Testa rossa, Faccia rossa) è una razza italiana a prevalente attitudine alla produzione di latte. Originaria della Sicilia.

Zone di maggiore allevamento: Sicilia, Lombardia, Piemonte e Italia centrale e meridionale.

Trae origine da razze ovini del Mediterraneo (paesi asiatico-africani) incrociatesi con ovini siciliani. E' conosciuta anche come *Testa rossa*, *Faccia rossa*, *Lentinese*. La lana è piuttosto grossolana e veniva usata per materassi.

Sito curato dall'Istituto Sperimentale Zootecnico per la Sicilia sulla razza Comisana:

Per poter definire il numero adeguato di capi ovini da fare pascolare nell'area di progetto si procede, nei paragrafi successivi, con il calcolo del bestiame ovino allevabile con il metodo delle Unità Foraggiere (UF).

### **Caratteristiche morfologiche e produttive**

**Taglia:** medio-grande

**Testa:** acorne, grande e lunga, profilo montonino. Orecchie lunghe, larghe e cadenti.

**Tronco:** lungo. Petto largo e prominente. Torace largo. Dorso diritto. Lombi lunghi e robusti. Ventre voluminoso arti lunghi e robusti. Mammelle grandi.

**Vello:** bianco, esteso, escluso basso ventre e tarso inferiore agli arti è di tipo semi-chiuso o semi-aperto; biocchi cilindro-conici.

**Pelle:** rosea, untuosa, unghie chiari.

**Altezza** media al garrese:

- Maschi adulti            cm. 80

- Femmine adulte        cm. 70

**Peso medio:**

- Maschi adulti        Kg. 80

- Femmine adulte        Kg. 50

**Produzioni medie:**

**Latte:** 150 - 200 kg per lattazione

**Carne:**

- Maschi adulti        Kg. 75

- Femmine adulte        Kg. 68

**Analisi della gestione dell'attività di pascolo**

E' prevista nelle aree di progetto una attività di *pascolo ovino di tipo vagante*, pertanto una gestione dell'attività zootecnica affidata ad allevatore professionale esterno della zona. L'attività di pascolo nelle aree di progetto necessita che venga svolta con una certa continuità nel periodo autunnale-invernale e, successivamente al periodo di fioritura prevista del prato stabile permanente di leguminose messo a coltura. Nello specifico per il prato stabile permanente di leguminose sono previste (come indicato nei paragrafi precedenti) due produzioni annue, la prima in primavera e la seconda nel periodo estivo. Il pascolo del prato permanente deve essere effettuato successivamente alla fioritura delle specie vegetali seminate (erba medica, sulla e trifoglio sotterraneo) al fine di consentire l'attività impollinatrice e produttiva delle api afferenti all'allevamento stanziale di cui si prevede la realizzazione.

La scelta delle razze ovine da utilizzare è condizionata fortemente dall'esigenza di favorire lo sviluppo di un'attività zootecnica legata alle radicate tradizioni territoriali nell'ottica della tutela della biodiversità e la conservazione dei genotipi autoctoni. In un ambito di operatività proteso verso la "sostenibilità ecologica", nell'ambito degli erbivori domestici, ogni razza è caratterizzata da una diversa capacità selettiva e da percorsi preferenziali e di sosta. L'attività di pascolamento in particolari habitat è stata riconosciuta quale fattore chiave nella conservazione di quegli stessi habitat seminaturali di altissimo valore ecologico (MacDonald et al., 2000; Sarmiento,2006); inoltre il pascolamento da parte delle razze autoctone ha un basso impatto sulla biodiversità vegetale ed ha, di contro, un effetto benefico nel creare condizioni favorevoli per l'avifauna erbivora ed insettivora (Chabuz et al.,2012).

Per poter definire il numero adeguato di capi ovini da fare pascolare nell'area di progetto si procede, nei paragrafi successivi, con il calcolo del bestiame ovino allevabile con il metodo delle Unità Foraggere (UF).



### **Calcolo del BESTIAME ALLEVABILE con il metodo delle Unità Foraggere (UF)**

Questa procedura di calcolo si rende necessaria quando si vuole dimensionare l'allevamento alla produzione foraggera aziendale:

Il calcolo viene definito analizzando le seguenti fasi:

- 1) Determinazione della produzione foraggera aziendale in UF;
- 2) Calcolo del consumo annuo di un gruppo omogeneo;
- 3) Calcolo del numero di animali per gruppo omogeneo;
- 4) Calcolo del N. totale di capi allevabili.
- 5) Determinazione della produzione foraggera aziendale in U.F.

Oltre alle Unità Foraggere tradizionali (U.F.) si tiene conto delle Unità Foraggere Latte (U.F.L. - esprime il valore nutritivo degli alimenti per i ruminanti destinati alla produzione di latte) e delle Unità Foraggere Carne (U.F.C. - da utilizzare per soggetti in accrescimento rapido all'ingrasso).

Come precedentemente calcolato, si prevede una produzione ad ettaro annua di foraggio fresco da prato polifita non irriguo pari a Q.li 84. Nella tabella seguente si riportano i dati relativi alle produzioni unitarie previste.

<b>Produzione unitaria di foraggio e corrispondenti unità foraggere per quintale<sup>5</sup></b>				
<b>COLTURA</b>	<b>Q.li/Ha</b>	<b>U.F./Q.le</b>	<b>U.F.L./Q.le</b>	<b>U.F.C./Q.le</b>
<b>Foraggio verde da più sfalci - Prato polifita non irriguo</b>	<b>82</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>15</b>

Nella tabella che segue si riporta il calcolo riferito alla superficie complessiva utilizzabile.

<b>Produzione complessiva di foraggio e corrispondenti unità foraggere totali</b>					
<b>COLTURA</b>	<b>Sup. Tot. Coltivabile (Ha)</b>	<b>Q.li totali</b>	<b>U.F. totali</b>	<b>U.F.L. totali</b>	<b>U.F.C. totali</b>
<b>Foraggio verde da più sfalci - Prato polifita non irriguo</b>	<b>36,7</b>	<b>3.009</b>	<b>39.122</b>	<b>48.150</b>	<b>45.141</b>

### Calcolo del consumo annuo di un gruppo omogeneo

Si considerano, per semplificazione del calcolo, solo due gruppi omogenei di animali adulti al pascolo: pecore da latte e pecore da carne peso vivo 50 - 80 kg.

Nella seguente tabella si riporta il consumo annuo medio riferito al singolo gruppo omogeneo considerato.

<b>FABBISOGNO DELLA SPECIE ANIMALE DI INTERESSE ZOOTECNICO ESPRESSO IN UF-UFL-UFC PER CAPO/ANNO(4)</b>			
<b>SPECIE</b>	<b>UF</b>	<b>U.F.L. (valore medio)</b>	<b>U.F.C. (valore medio)</b>
<b>Pecora da latte</b>	<b>/</b>	<b>560</b>	<b>/</b>
<b>pecore da carne peso vivo 50 - 80 kg</b>	<b>/</b>	<b>/</b>	<b>630</b>

Fonte dati statistici di calcolo: I.S.M.E.A. – Rete Rurale Nazionale – C.R.E.A.

### Calcolo del numero di animali per gruppo omogeneo

Si ritiene di optare per l'allevamento di ovini da carne per omogeneità di gestione.

<b>Numero di ovini adulti per categoria omogenea sostenibile per l'attività di pascolo nell'area di progetto</b>						
<b>SPECIE</b>	<b>UF di riferimento disponibili</b>	<b>U.F.L. totali disponibili</b>	<b>U.F.C. totali disponibili</b>	<b>U.F.L. (valore medio)</b>	<b>U.F.C. (valore medio)</b>	<b>Numero capi</b>
<b>Pecora da latte</b>		<b>48.150</b>		<b>560</b>		<b>86</b>
<b>pecore da carne peso vivo 50 - 80 kg</b>						

### Calcolo del N. totale di capi allevabili

In base al calcolo semplificato sopra riportato nell'area di progetto del parco agrivoltaico è possibile un carico complessivo annuo di animali di razza ovina al pascolo pari a circa 86 pecore da latte.

#### **Analisi dei fattori di sostenibilità economica dell'attività di pascolo**

Da quanto riportato nei paragrafi precedenti risulta evidente come l'attività economica zootecnica del pascolo sia sostenibile dal punto di vista agro-ambientale. Affinché l'attività di pascolo sia anche economicamente sostenibile per le finalità afferenti alla gestione del parco agrivoltaico, risulta essere necessario (come già accennato in precedenza) affidare l'attività pascoliva ad imprenditore agricolo-zootecnico che disponga di strutture adeguate (ovile, ecc...) nelle immediate vicinanze dell'area di pascolo. La convenienza economica da parte della proprietà del parco agrivoltaico nell'attuare l'attività pascoliva può essere configurata come illustrato di seguito.

L'investimento iniziale è riferibile solo alla realizzazione di strutture per il ricovero degli ovini. Il numero minimo dei capi ovini necessario per l'attività di pascolo nell'area di progetto è pari a 86, la cui ripartizione per categoria è omogenea. Bisogna considerare che per ogni n. 20 pecore è necessario n. 1 ariete. Il costo medio di un ovino adulto può variare in funzione di diversi fattori quali:

- Razza;
- Genealogia;
- Performance produttive (prolificità, quantità e qualità della produzione di latte, carne e lana, ecc...).

Una volta costituito il gregge (n. 86 capi adulti) la gestione sarà affidata ad una impresa agricola che ha già manifestato interesse alla conduzione dell'allevamento. Tale condizione consentirà di ovviare alle non poche criticità di gestione dovute agli allevamenti zootecnici ovini, legate sia agli aspetti produttivi che sanitari. Nell'accordo con l'allevatore sarà definito principalmente il cronoprogramma e le modalità dell'attività di pascolo nel parco agrivoltaico. Nel caso specifico non saranno acquistati gli animali ma sarà stipulato un accordo con allevatore della zona che farà pascolare il proprio gregge per alcune ore al giorno all'interno delle aree di progetto.

All'allevatore rimarrebbero in carico le spese di gestione ordinaria (veterinario, salari, stipendi, quote varie, spese di alimentazione integrativa, spese varie, ecc...) e straordinaria a fronte di un Utile Lordo di Stalla congruo (vendita di latte ed agnelli, rimonta interna, ecc...), nonché un altrettanto congrua remunerazione dalla vendita.

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa dei costi di gestione relativa all'attività di pascolo. Per l'elaborazione dei costi di gestione si considera che l'attività di pascolo venga svolta per un minimo 100 giorni/anno.

**Tabella riepilogativa dei costi afferenti all'attività di pascolo con ipotesi di accordo esterno**

VOCE CONTABILE	SPECIFICA VOCE DI BILANCIO	COSTO UNITARIO	NUMERO TOTALE	Importo (€)	Precisazioni	NOTE
INVESTIMENTO INIZIALE	RIPARO PER GLI ANIMALI	25.000,00 €	1	25.000,00 €	Tettoia amovibile ecocompatibile con abbeveratoio (valore di stima)	
	Conto animali	110,00	86	9.460,00	VALORE DI COSTO MEDIO DI UN OVINO ADULTO	
	Totale investimento iniziale			<b>34.460,00 €</b>		
	Alimentazione integrativa+ spese			1.300,00 €		Si considera che l'attività di pascolo venga svolta per 100

<b>COSTI DI GESTIONE</b>	<i>varie</i>					gg/anno
	MANUTENZIONE			500,00 €	2% del valore della tettoia	
	Ammortamento costi impianto erbaio			3.774,86 €		
<i>Totale costi di gestione</i>				<b>5.574,86 €</b>		

### **Ricavi**

Negli allevamenti ovicaprini i ricavi ottenibili sono dati dalla vendita degli agnelli.

Le agnelle raggiungono la pubertà all'età di 4-6 mesi, ma è consigliato non farle fecondare prima che hanno raggiunto almeno il 40-60% del loro peso da adulti. Questo accorgimento è indispensabile perché si potrebbero avere difficoltà al parto. Ad influenzare il primo calore negli ovini è l'alimentazione, infatti scarsi apporti nutritivi possono incidere nello sviluppo dell'apparato riproduttore. Dopo la gravidanza che dura circa 150 giorni si ha il parto, molto diffusi sono i parti gemellari. Gli agnelli dopo la nascita vengono controllati, per valutare se essere destinati alla rimonta o essere venduti per la macellazione.

I prodotti maggiormente richiesti dall'allevamento di pecore in Italia sono:

- Agnello da latte per ottenere questo prodotto, è necessario che dopo la nascita, l'agnello rimanga al pascolo con la madre e si nutra del suo latte per circa 4-5 settimane, momento in cui avrà raggiunto un peso 8-12 kg, ottimale per essere venduto al macello.
- Agnellone pesante questi soggetti vengono macellati al raggiungimento di 25-40 kg.

Nel corso dell'anno mediamente le pecore partoriscono 1,5 volte, 3 volte in 2 anni; pertanto, mediamente nascono 2 agnelli/capo, considerando la quota dei parti gemellari. Degli agnelli nati una quota del 20% è destinata alla rimonta interna.

Con un carico di bestiame di 20 capi adulti si ottengono circa 172 agnelli, di cui 18 destinati alla rimonta e 154 destinati alla vendita.

<b>Prodotto</b>	<b>N.</b>	<b>Quantità (Kg)</b>	<b>Prezzo (€/Kg)</b>	<b>Importo totale (iva inclusa)</b>
Agnelli da latte	77	924	4	3.696,00 €
Agnelloni	77	3.080	3	9.240,00 €
Latte	86	17.200	1	17.200,00 €
<b>Totale PLV</b>				<b>30.136,00 €</b>



Fatto salvo l'investimento iniziale definito dall'acquisto dei capi e dalla realizzazione della tettoia di sosta, l'utile o la perdita di esercizio dal primo anno di attività è definibile con la seguente formula:

utile/perdita di esercizio dal 1° anno = PLV – Costi vari

  
€ 30.136,00 – 5.574,86



**Utile di esercizio dal 1° anno = € 25.561,14**

### **APICOLTURA**

Al fine di ottimizzare le operazioni di valorizzazione ambientale ed agricola dell'area a completamento di un indirizzo programmatico gestionale che mira alla conservazione e protezione dell'ambiente nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, si intende avviare un *allevamento di api stanziale*.

La messa a coltura del prato stabile e le caratteristiche dell'areale in cui si colloca il parco agrivoltaico, crea le condizioni ambientali idonee affinché l'apicoltura possa essere considerata una attività "zootecnica" economicamente sostenibile.

L'ape è un insetto, appartenente alla famiglia degli imenotteri, al genere *Apis*, specie mellifera (*adamsonii*). Si prevede l'allevamento dell'ape italiana o ape ligustica (*Apis mellifera ligustica* Spinola, 1806) che è una sottospecie dell'ape mellifera (*Apis mellifera*), molto apprezzata internazionalmente in quanto particolarmente prolifica, mansueta e produttiva.

Di seguito si analizzano i fattori ambientali ed economici per il dimensionamento dell'attività apistica, considerando nel calcolo della PLV (Produzione Lorda Vendibile) la sola produzione di miele. L'attività apistica ha come obiettivo primario quella della tutela della biodiversità e pertanto non si prevede lo sfruttamento massivo delle potenzialità tipico degli allevamenti *zootecnici intensivi*, facendo svolgere all'apicoltura una funzione principalmente di valenza ambientale ed ecologica.



**Figura 9**

### **Calcolo del potenziale mellifero**

Si definisce *potenziale mellifero* di una pianta la quantità teorica di miele che è possibile ottenere in condizioni ideali da una determinata estensione di terreno occupata interamente dalla specie in questione.

Conoscendo il numero di fiori presenti in un ettaro e la quantità di nettare prodotto da un fiore nella sua vita, e considerando che gli zuccheri entrano a far parte della composizione media del miele in ragione dell'80% (cioè 0,8 Kg zuccheri = 1 Kg miele), si applica la seguente formula:

$$\text{Kg miele/Ha} = \text{Kg zucchero/Ha} \times 100/80$$

Il valore così calcolato non tiene conto di tutti quegli eventi negativi che tendono ad abbassarlo (condizioni climatiche sfavorevoli ecc...) né può ovviamente fornire previsioni dirette sulla quantità di miele che l'apicoltore può realmente ottenere: su questa incidono infatti vari fattori quali l'appetibilità della specie, la concorrenza di altri pronubi (diurni e notturni), il consumo di miele da parte della colonia stessa per la propria alimentazione, lo sfruttamento più o meno oculato della coltura (n. di arnie per ettaro e la loro disposizione), ecc... .

Tuttavia, sulla base dei dati riscontrati in letteratura, è possibile raggruppare le varie specie studiate secondo classi di produttività concepite così come riportato nella seguente tabella:

CLASSE	POTENZIALE MELLIFERO (Kg/Ha di miele)
I	meno di 25
II	da 26 a 50
III	da 51 a 100
IV	da 101 a 200
V	da 201 a 500
VI	oltre 500

Nello specifico, nel valutare e definire il potenziale mellifero per la vegetazione presente nell'area di progetto si è tenuto conto di diversi fattori quali:

- Specie vegetali utilizzate per la messa a coltura del prato stabile permanente di leguminose e loro proporzione nel miscuglio;
- Piante mellifere caratterizzanti la vegetazione spontanea;
- Caratterizzazione Agro-ambientale (clima, coltivazioni agrarie, ecc...).

Il potenziale mellifero è estremamente variabile rispetto ad alcuni parametri: condizioni meteo (vento, pioggia, ...), temperature (sotto i 10 gradi molte piante non producono nettare), umidità del suolo e dell'aria, caratteristiche del suolo (alcune piante pur crescendo in suoli non a loro congeniali, non producono nettare), posizione rispetto al sole e altitudine, ecc... . Naturalmente per avere un dato quanto più attendibile, sarebbe opportuno fare dei rilievi floristici di dettaglio per più anni di osservazione (calcolo del numero di fiori per specie e per unità di superficie, periodo di fioritura, ecc...). Pertanto, in base alle criticità individuate, si reputa opportuno considerare il potenziale mellifero minimo di quello indicato in letteratura. La sottostima del dato consente di fare valutazioni economiche prudenziali, abbassando notevolmente i fattori di rischio legati all'attività d'impresa.

Nella Tabella seguente si riporta il nome delle piante mellifere afferenti al prato stabile permanente ed alla vegetazione spontanea con il riferimento del periodo di fioritura, della classe e del potenziale mellifero.

Parametri di produzione di miele delle principali piante mellifere presenti nell'area di progetto.

FAMIGLIA	SPECIE	FIORITURA	CLASSE	POTENZIALE MELLIFERO (Kg/ha di miele)
LILIACEAE	<i>Asphodelus spp.</i>	IV	V	250
LEGUMINOSAE	<i>Medicago sativa L.</i>	V-IX	V	250
LEGUMINOSAE	<i>Hedysarum coronarium L.</i>	V	V	250
LEGUMINOSAE	<i>Trifolium subterraneum L.</i>	IV-IX	III	60

Una volta definito il potenziale mellifero delle principali piante prese in considerazione, si rapporta la produzione di miele unitaria all'intera superficie di riferimento progettuale. Dal calcolo viene escluso il potenziale mellifero del sistema agro-ambientale extra-progetto.

Nella tabella seguente si riporta la ripartizione dell'area complessiva di progetto in base all'uso del suolo ed il calcolo del quantitativo complessivo di produzione mellifera potenziale minima prevista.

#### Calcolo della produzione mellifera potenziale minima

USO DEL SUOLO	SUPERFICIE (Ha)		POTENZIALE MELLIFERO UNITARIO (Kg/Ha)	POTENZIALE MELLIFERO TOTALE (Kg)
Area d'insidenza dei moduli fotovoltaici	51,4			
Area interna ai singoli comparti fotovoltaici seminabile con il prato stabile permanente di leguminose	Lupinella	13	250	3250
	Ginestrino	13	45	585
	Loietto	13	45	585
	Trifoglio	12,4	60	744
Tot. HA 51,4				<b>4.420</b>

Come si evince dalla tabella summenzionata la superficie di riferimento per il calcolo del potenziale mellifero minimo totale è di circa Ha 51,4, rappresentato dagli erbai permanenti e dalla coltivazione delle leguminose.

#### Calcolo del numero di arnie

La quantità di miele prodotto da un'arnia è molto variabile: si possono ottenere dalla smielatura di un'arnia stanziale in media 15-20 Kg di miele all'anno, con punte che oltrepassano i 40 Kg. Come per il polline, anche per il nettare l'entità della raccolta



per arnia è in linea di massima proporzionale alla robustezza e alla consistenza numerica della colonia e segue nel corso dell'anno un andamento che è correlato con la situazione climatica e floristica. Anzi in questo caso il fattore "clima" è di importanza ancora più rilevante, in quanto, come già detto, influisce direttamente sulla secrezione nettariana. Se ad esempio i valori di umidità relativa si innalzano oltre un certo limite, la produzione di nettare è elevata, ma esso è anche più diluito e per ottenere la stessa quantità di miele le api devono quindi svolgere un lavoro molto maggiore.

Per l'area di progetto è ipotizzabile un carico di n. 2-3 arnie ad ettaro (numero ottimale in funzione del tipo di vegetazione); ma in base alla valutazione dei fattori limitanti la produzione di cui si è detto risulta essere opportuno installare un numero di arnie complessivo pari a 30.

### **Ubicazione delle arnie**

Oltre al numero di alveari/arnie per ettaro acquista molta importanza anche la loro disposizione all'interno della coltura.

Il raggio di azione della bottinatrice di nettare è molto più ampio di quello della bottinatrice di polline: normalmente infatti può estendersi fino a 3 chilometri, e in condizioni particolari può essere largamente superato. Il raggio di volo degli altri apoidei, escluso i bombi che possono volare per distanze più rilevanti, è in genere limitato, circoscritto a poca distanza dal nido, da poche decine di metri a 200-300 metri.

Gli elementi che bisogna considerare per l'ubicazione e posizionamento degli alveari per l'apicoltura stanziale, possono essere così elencati:

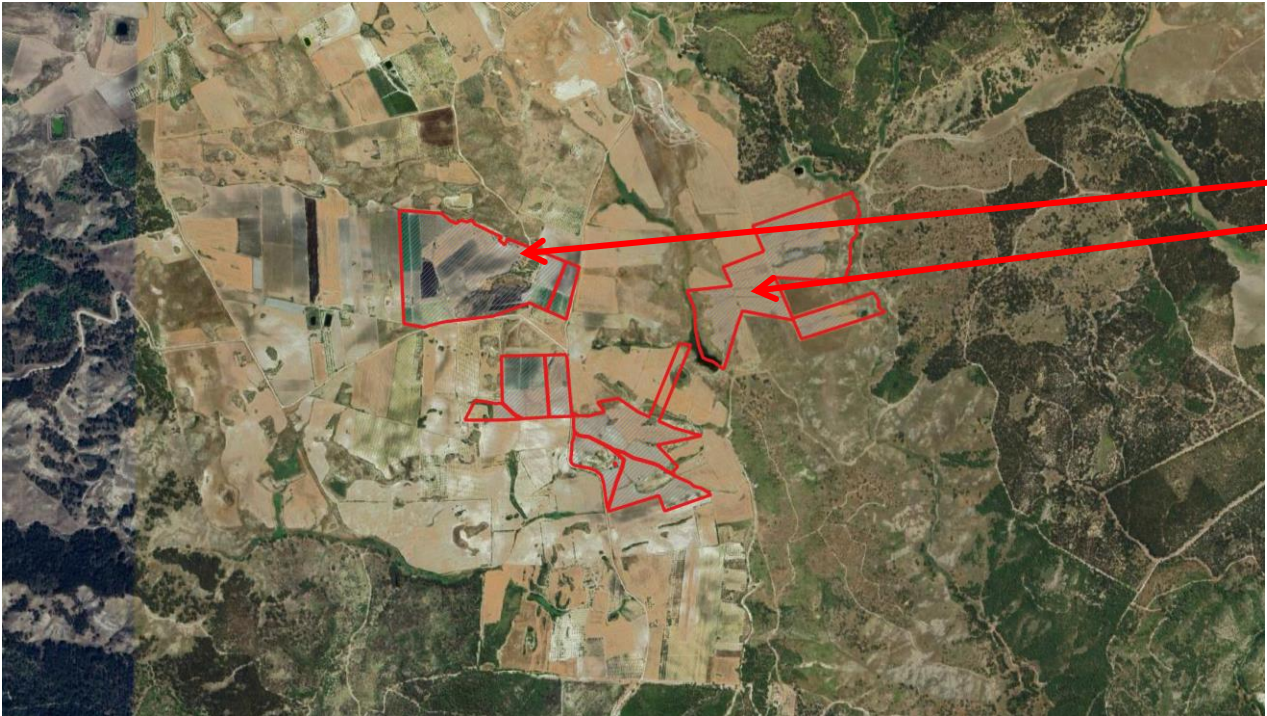
1. Scegliere un luogo in cui sono disponibili sufficienti risorse nettarine per lo sviluppo e la crescita delle colonie. Se possibile evitare campi coltivati con monocolture dove si pratica la coltura intensiva.
2. L'apiario deve essere installato lontano da strade trafficate, da fonti di rumore e vibrazioni troppo forti e da elettrodotti. Tutti questi elementi disturbano la vita e lo sviluppo della colonia.
3. Luoghi troppo ventosi o dove c'è un eccessivo ristagno di umidità sono vivamente sconsigliati. Troppo vento non solo disturba le api, contribuendo a innervosirle e ad aumentarne l'aggressività, ma riduce la produzione di nettare. Per contro, troppa umidità favorisce l'insorgenza di micosi e patologie.
4. Accertarsi della disponibilità di acqua corrente nelle vicinanze, altrimenti predisporre degli abbeveratoi con ricambio frequente dell'acqua. L'acqua serve in primavera per l'allevamento della covata, e in estate per la regolazione termica dell'alveare. In primavera le api abbandonano la raccolta d'acqua

quando le fioriture sono massime.

5. Preferire postazioni che si trovano al di sotto della fonte nettariana da cui attingono le api. In tal modo, saranno più leggere durante il volo in salita e agevolate nel volo di ritorno a casa, quando sono cariche di nettare e quindi più pesanti.
6. Posizionare le arnie preferibilmente dove vi è presenza di alberi caducifoglie. Questo tipo di vegetazione è davvero ottimale, in quanto permette di avere ombra d'estate, evitando così eccessivi surriscaldamenti degli alveari, ma nel contempo in inverno i raggi del sole possono scaldare le famiglie senza essere ostacolati e schermati da fronde sempreverdi. Anche in questo caso, però, si può intervenire "artificialmente" creando tettoie o ripari per proteggere le api dalla calura estiva o sistemi di coibentazione per il freddo.
7. Una volta scelto il luogo è anche importante il posizionamento delle arnie. Sicuramente è importantissimo che le arnie siano rivolte a sud e che siano esposte al sole almeno nelle ore mattutine. Questo favorisce la ripresa dell'attività delle api. Ottimo sarebbe se ricevessero luce anche nel pomeriggio, soprattutto d'inverno.
8. Dopo aver scelto la direzione, bisogna considerare il posizionamento vero e proprio. Per poter limitare il fenomeno della "deriva" è utile posizionare le arnie lungo linee curve, a semicerchio, in cerchio, a ferro di cavallo, a L o a S. Inoltre, bisogna avere l'accortezza di disporre le cassette in modo da intercalarne i colori per non confondere ulteriormente le api.
9. Bisogna considerare la distanza da terra e fra le arnie stesse. Non bisogna posicionarle troppo vicino al suolo perché altrimenti si favorirebbe il ristagno di umidità. L'opzione migliore è quella di metterle su blocchi singoli perché se poggiassero su traversine lunghe le eventuali vibrazioni, indotte su un'arnia si propagherebbero alle arnie contigue. Generalmente, inoltre, le arnie devono essere posizionate a 35-40 cm l'una dall'altra e, se disposte in file, deve esserci una distanza di almeno 4 m.
10. E' necessario evitare ostacoli davanti alle porticine di volo delle arnie, siano essi erba alta, arbusti o elementi di altra natura. Questi ovviamente disturbano le api e il loro lavoro.

In base alle precauzioni sopra riportate e in funzione della morfologia e l'uso del suolo definitivo dell'area di progetto, si ritiene opportuno posizionare le arnie al centro, che consente alle api di "pascolare" tranquillamente nel raggio massimo di 600 m come indicato nella Figura

11. Le postazioni per le arnie si ritiene opportuno posizionarle nelle aree dove è presente l'acqua nelle immediate vicinanze dei canali che caratterizzano la rete idrografica superficiale. In tali ambiti sono previste opere di mitigazione idraulica che prevedono la piantumazione di specie arbustive ed arboree che possono essere confacenti alle esigenze degli apiari.



**Figura 10 - Ubicazione apiario**

### **Analisi economica dell'attività apistica**

La presente analisi economica si pone i seguenti obiettivi:

- stimare, dal confronto tra ricavi e costi relativi ad un ciclo produttivo, il reddito dell'imprenditore;
- determinare, attraverso l'individuazione delle singole voci di spesa, i costi relativi alla produzione del miele.

Per raggiungere entrambi gli obiettivi, è necessario predisporre un bilancio aziendale. Tale bilancio, che prende lo spunto da un bilancio normalmente utilizzato in aziende zootecniche, è stato tarato e modificato per rispondere alle esigenze peculiari di un'azienda apistica. Il ciclo produttivo dell'azienda agraria al quale, di norma, fa riferimento il bilancio è un anno che normalmente nel sud Italia ha inizio nel mese di settembre. Nel caso specifico, per le aziende apistiche si è optato per la durata convenzionale del periodo di riferimento (1anno), ma utilizzando come giorno di inizio il 1° marzo: questa scelta è dettata dal fatto che, a quella data, si è normalmente in

grado di stimare il numero corretto di famiglie/nuclei che hanno superato il periodo invernale che costituirà il “capitale bestiame iniziale”.

In questo caso viene redatto un *bilancio preventivo* considerando che non ci sia variazione della consistenza “zootecnica” tra l’inizio e la fine dell’annata agraria di riferimento. Non si considerano, poiché non valutabili preventivamente, le perdite di famiglie dovute alla sciamatura e a problemi sanitari (es. Varroa). Si considera che l’attività apistica venga svolta in modo stanziale da un singolo apicoltore e che per la definizione della Produzione Lorda Vendibile venga valutato solo il prodotto miele (non si considerano gli altri prodotti apistici vendibili quali: pappa reale, propoli, polline, cera, idromele, aceto di miele, veleno, ...).

### Costo d’impianto dell’allevamento

Il costo d’impianto è definito dall’investimento iniziale necessario per la realizzazione delle arnie e l’acquisto degli animali (sciami). Di seguito si riporta il dettaglio.



## Conto arnia iniziale gestito da apicoltore per allevamento di ape ligustica

Voce di costo	Numero	Costo Unitario (€/Pz o €/Kg)	Costo totale	Precisazioni	IVA	Costo totale + IVA
Famiglia	1	100,00 €	100,00 €		10%	110,00 €
Regina	1	20,00 €	20,00 €		10%	22,00 €
Arnia (12 telaini)	1	55,00 €	55,00 €		22%	67,10 €
Melari	5	9,00 €	45,00 €		22%	54,90 €
Telai	12	0,70 €	8,40 €		22%	10,25 €
Cera bio per telai nido	1,32	35,00 €	46,20 €	Per ogni telaino è necessario un foglio di cera del peso di 110 gr. Sono necessari 12 fogli per un peso complessivo di Kg. 1,32. Il costo è definito come €/Kg di cera.	10%	50,82 €
Telaini per melario	55	0,70 €	38,50 €	Per ogni arnia si considerano n. 5 melari, e per ogni melario n. 11 telaini	22%	46,97 €
Cera bio per telaini melario	3,025	35,00 €	105,88 €	Per ogni telaino è necessario un foglio di cera del peso di 55 gr. Sono necessari 55 fogli per un peso complessivo di Kg. 3,025. Il costo è definito come €/Kg di cera.	10%	116,46 €
Escludi regina	1	5,00 €	5,00 €		22%	6,10 €
Apiscampo	1	15,00 €	15,00 €		22%	18,30 €
			<b>Costo totale arnia 438,98 €</b>			<b>502,90 €</b>

Il calcolo viene fatto tenendo conto della gestione complessiva dell'allevamento effettuata da 1 solo operatore. Si considera il prezzo medio ordinario di mercato riferito alla singola voce di spesa dando il valore complessivo.

La voce di spesa riferita al candito (alimento di soccorso da dare alle api nel periodo invernale) è fortemente condizionato dall'andamento climatico stagionale e pertanto si considerano valori prudenziali alti di gestione. Per quanto riguarda le spese di trasformazione, non avendo a disposizione attrezzature e locali, ci si avvarrà della prestazione di contoterzisti.

### PLV (Produzione Lorda Vendibile)

Come già detto l'unica produzione vendibile dell'attività apistica è il miele.

Si prevede una produzione di miele media per singola arnia di 25 Kg/anno.

### Quadro economico riepilogativo e bilancio

Prodotto	Quantità (Kg)	Prezzo (€/Kg)	Importo totale (iva inclusa)
Miele bio - vaso da 1Kg	450	14,00 €	6.300,00 €
Miele bio - vaso da 0,5 kg	450	15,00 €	6.750,00 €
		<b>Totale PLV</b>	<b>13.050,00 €</b>

VOCE CONTABILE	SPECIFICA VOCE DI BILANCIO	Importo	Precisazioni
INVESTIMENTO INIZIALE	CONTO ARNIE	<b>13.169,40 €</b>	importo IVA esclusa
RICAVI VENDITA MIELE	Produzione Lorda Vendibile (PLV)	<b>13.050,00 €</b>	
COSTI DI GESTIONE	SPESE GESTIONE	1.485,00 €	
	ASSICURAZIONE	600,00 €	
	MANUTENZIONE	197,54 €	1,5%
	REINTEGRAZIONE ARNIE	2.633,88 €	Durata di un'arnia= 5 anni. Tasso d'interesse applicato 5%
<i>Totale costi di gestione</i>		<b>4.916,42 €</b>	

Fatto salvo l'investimento iniziale definito dal conto arnia, l'utile o la perdita di esercizio dal primo anno di attività è definibile con la seguente formula:

	N.	Costo arnia	Totale (€)
Arnie	30	438,98	13.169,40
manutenzione			197,54
reintegrazione			2.633,88
assicurazione			600,00
Gestione			1.485,00
<b>Totale costi</b>			<b>4.916,42</b>
	KG	€/Kg	
miele 1 Kg	450	14,00	6.300,00
miele 1/2 Kg	450	15,00	6.750,00
<b>Totale ricavi</b>			<b>13.050,00</b>
<b>Reddito Netto</b>			<b>8.133,58</b>



## **LA COLTIVAZIONE DEL CARCIOFO**

La gestione delle aree interne all'impianto, aree definite "interfila", ad eccezione delle superfici adibite a viabilità interna e relativamente alle zone di posa delle cabine di trasformazione), prevederà anche la piantumazione del carciofo, pianta da rinnovo, coltura predominante e determinante anche nell'ottica di una rotazione colturale con piante miglioratrici (legumi), piante da foraggio e mellifere. Di seguito la studio sul carciofo e l'inserimento di tale coltura su 6,5 ettari all'interno del progetto agrivoltaico, in quanto già presente nelle rotazioni delle attuali aziende agricole.

## **DISTRIBUZIONE**

Il carciofo coltivato, *Cynara scolymus* è una pianta della famiglia Asteraceae coltivata in Italia e in altri Paesi Europei prevalentemente per uso alimentare. Sembra, come attestato da numerose documentazioni storiche, che la domesticazione del carciofo in Italia possa essere avvenuta nei primi secoli dello scorso millennio nella Sicilia centro- occidentale, dove ancora oggi si conserva un'antica cultivar che, sotto il profilo morfobiologico sembrerebbe una forma di transizione tra il cardo selvatico ed alcune delle varietà di carciofo ancora oggi diffusione nell'isola. Oggi la coltivazione del carciofo si concentra principalmente nelle nazioni lungo il bacino del Mediterraneo, in alcune parti del Nord Africa, del Nord e del Sud America. L'Italia, la Spagna e la Francia sono i migliori produttori europei di carciofi. Gli Stati Uniti sono il nono principale produttore di carciofi. Perù e Argentina sono i principali produttori di carciofo sudamericano. Anche paesi del Nord Africa come Egitto, Marocco e Algeria contribuiscono in modo significativo alla produzione globale di carciofi. La Cina è l'unico paese asiatico che compare nell'elenco delle principali nazioni produttrici di carciofo nel mondo.

## **CARCIOFO**



La coltivazione del carciofo in SICILIA ha una storia che risale a diversi millenni fa e gli arabi, tra il IX e il X secolo, diedero ad esso l'attuale nome di Kharshuf. Alla fine dell'800 il "Violetto di Sicilia" o "Catanese", coltivato nella fascia sud-orientale dell'Isola, alimentava una notevole corrente di esportazione al punto che, con gli anni, e grazie alle favorevoli condizioni pedoclimatiche, il carciofo conquistò il ruolo di ortaggio più prestigioso della Sicilia. Un primato che si è via via sempre più consolidato con il relativo aumento delle superfici coltivate.

Negli anni '20 le coltivazioni di carciofo contavano più di 2000 ettari di campi; oggi se ne contano 14.000. Una recente analisi, condotta dall'Unità operativa territoriale 56 di Gela, fa il punto sulla situazione attuale del comparto.

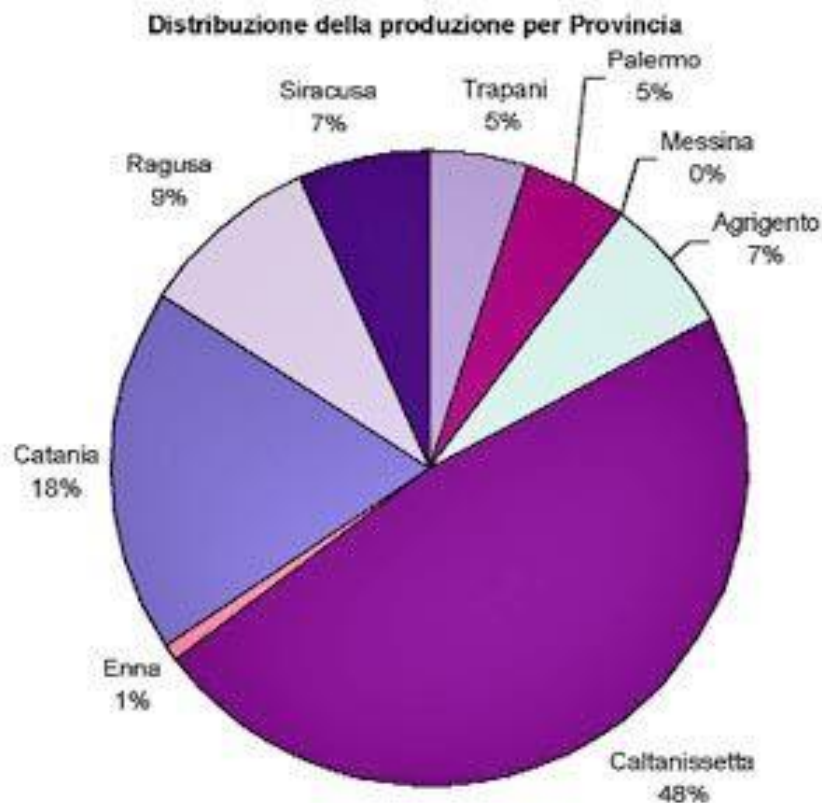
Ad oggi la Sicilia è la regione che partecipa in modo massiccio alla leadership che l'Italia detiene a livello mondiale.

Tra il 2006 e il 2007 la produzione siciliana ha prodotto circa 1,5 miliardi di "capolini" (di cui 800 milioni per il fresco e 750 milioni per l'industria) con una produzione lorda vendibile di circa 173 milioni di euro. Ne consegue che il potenziale di mercato di questo ortaggio è enorme; ciò è dovuto al grande utilizzo che il carciofo ha nella cucina tradizionale, oltre al suo palese valore salutistico.

Il carciofo, è l'unica coltura ortiva da pieno campo che si presta ad essere coltivata in quei territori caratterizzati da scarsità di risorse idriche, non ama il freddo e viene coltivato in zone dove le temperature di rado scendono al di sotto dello zero.

Il distretto produttivo siciliano più ampio ricade nella provincia di Caltanissetta, fra i comuni di Gela, Niscemi, Butera e Mazzarino, con circa 6000 ettari coltivati pari al 48% della produzione regionale.

Segue la provincia di Catania, con l'importante distretto di Ramacca e le province di Ragusa, Siracusa e Palermo, dove il comune di Cerda (nel palermitano) è sicuramente il comprensorio più attivo.



### **CARATTERI BOTANICI**

Il carciofo è una pianta erbacea perenne, con formazione di rizoma, dalle cui gemme si sviluppano i getti detti carducci. Il fusto è eretto, ramificato all'epoca della fioritura, robusto, striato in senso longitudinale, fornito di foglie alterne (grandi, di colore verde più o meno intenso o talvolta grigiastre nella pagina superiore, più chiare e con presenza di peluria in quella inferiore; la spinosità delle foglie è una caratteristica varietale). Il fusto (alto da 50 a 150 cm circa) e le ramificazioni portano in posizione terminale le infiorescenze. I fiori azzurri ermafroditi tubolosi sono riuniti in una infiorescenza a capolino, detta anche calatide. Il capolino comprende una parte basale (il ricettacolo carnoso), sul quale sono inseriti i fiori ermafroditi detti "flosculi"; inframmezzati ai fiori sono presenti sul talamo numerose setole bianche e traslucide (il "pappo"). Il complesso di fiori e setole, nei primi stadi di sviluppo, sono volgarmente indicati con il nome di "peluria". Sul ricettacolo si inseriscono le brattee o squame involucrali, a disposizione imbricate l'una sull'altra, le più interne tenere e carnose, le più esterne consistenti e fibrose. Il ricettacolo carnoso e le brattee interne costituiscono la porzione edule del carciofo, comunemente detto "cuore". Il frutto è un achenio allungato e di sezione quadrangolare, di colore grigiastro bruno e screziato, unito al calice trasformato in pappo, per favorire la disseminazione. La morfologia florale ed il meccanismo di antesi impediscono normalmente l'autoimpollinazione, per cui la

fecondazione avviene per opera degli insetti. La moltiplicazione del carciofo avviene per via gamica, utilizzando l'"ovolo", il "pollone" o "carduccio" o "porzione del ceppo".



### **ESIGENZE AMBIENTALI**

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.

### **IMPIANTO DELLA CULTURA**

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. Al momento dell'impianto necessita di un'aratura profonda, di circa 40-50 cm, eseguita con i tradizionali aratri rovesciatori, a cui seguono le lavorazioni superficiali con frangizolle o erpici per preparare un perfetto letto di semina. La concimazione di fondo deve essere fatta in concomitanza della lavorazione profonda con macchine spandiconcime a tubo oscillante o a dischi. 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 potassio e 50-100 kg/ha di anidride fosforica; da ciò deriva la necessità di somministrare i fertilizzanti minerali per compensare le asportazioni di cui sopra. L'impianto della coltura 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. Il sesto d'impianto della carciofaia è variabile, sia in relazione alla durata della carciofaia, che allo sviluppo della varietà. Nella provincia di Brindisi l'impianto della nuova carciofaia è realizzato quasi esclusivamente mediante carducci nel mese di ottobre, in concomitanza con le operazioni di scarducciatura; da tale impianto la raccolta dei primi capolini ha luogo in marzo-aprile, con produzione abbastanza modesta. La densità piante/ha varia in relazione alla fertilità del terreno, la cultivar e il tipo di meccanizzazione aziendale: generalmente è compresa tra 7000 e 9000 piante/ha. Nel Brindisino è maggiormente diffuso il siepone con le file singole distanti 1,8 m e piante a 0,6-0,9 m sulla fila. L'impiego di carducci appena distaccati dalla pianta non consente il regolare attecchimento, per la presenza di ferite che rendono più facile l'insediamento di parassiti (funghi terricoli, batteri) con conseguente moria. Inoltre, con l'impianto autunnale la prima raccolta si effettua nella primavera successiva ed è caratterizzata da un basso numero di capolini per pianta. Per di più, considerata la disformità del materiale, l'entrata in produzione risulta scalare. Per ovviare a tali inconvenienti, è consigliabile impiegare carducci radicati. A tale scopo, i carducci delle cultivar che iniziano a produrre in autunno, provenienti dalla scarducciatura effettuata in febbraio-marzo, si lasciano in piantonario fino al momento dell'impianto (che ha luogo generalmente in luglio), con l'accortezza di sospendere le adacquate 30-40 giorni prima di piantarli per evitare la differenziazione dei capolini. Con tali carducci radicati si ottiene un'elevata percentuale di attecchimento e un'uniforme entrata in produzione in novembre. Le carciofaie provenienti dall'impianto di ovuli germogliati effettuato in estate iniziano a produrre generalmente in novembre. Le piantine propagate per "seme" sono trapiantate solitamente entro il mese di luglio; la produzione di capolini comincia da fine ottobre a febbraio, a seconda delle cultivar e della tecnica colturale praticata. Il prolungato ricorso alla propagazione agamica ha favorito nel tempo un progressivo peggioramento delle condizioni fitosanitarie delle carciofaie con la comparsa di gravi problemi di carattere fitopatologico e agronomico, con ricadute economiche negative



per i produttori. I patogeni che destano maggiore preoccupazione sono i virus e i funghi tracheomicotici (soprattutto il *Verticillium dahliae*); non tanto perché risultano più dannosi di altri parassiti, ma piuttosto perché possono essere facilmente trasmessi e diffusi attraverso il materiale di propagazione che, a un esame visivo, risulta completamente asintomatico. Le infezioni di *V. dahliae* presentano anche la peculiarità di contaminare il terreno con i propri organi di conservazione, i microsclerozi; le infezioni, all'inizio di scarsa incidenza e solitamente localizzate, si diffondono progressivamente nel terreno. Questa situazione ha costretto gli agricoltori a spostare frequentemente le carciofaie su appezzamenti diversi, con la conseguente riduzione dei cicli di coltivazione (da 4-5 anni si è passati a 2), e a volte ad abbandonare la coltura. Nei primi stadi della ripresa vegetativa si eseguono diverse lavorazioni del terreno sia per il controllo delle infestanti che per l'interramento dei fertilizzanti, in modo da ottenere un rapido accrescimento delle piante. Il controllo delle infestanti è di fondamentale importanza con interventi che, se possibile, vanno effettuati in pre-emergenza.

### **IRRIGAZIONE DEL CARCIOFETO**

L'irrigazione è uno degli interventi colturali più importanti ai fini dell'anticipo di produzione del carciofo da eseguire in autunno nelle aree meridionali; in relazione all'epoca del risveglio estivo della coltura 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. In estate sono necessarie frequenti irrigazioni, con un turno medio di 8-10 giorni e, in qualche caso sono necessari alcuni interventi in autunno, qualora l'andamento climatico sia siccitoso. Il metodo irriguo più diffuso per il carciofeto è l'aspersione per subirrigazione localizzata che consiste nell'interramento delle ali gocciolanti e dei relativi dispositivi di distribuzione alla profondità utile e cioè nell'intorno degli apparati radicali; la profondità più utilizzata per il carciofo varia da 30 a 40 cm a seconda della longevità della carciofaia.

### **RACCOLTA DEI CAPOLINI**

La raccolta dei capolini è scalare ed ha inizio verso la prima decade di ottobre per la coltura precoce e termina in giugno per 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, tenendo presente che la lunghezza del ciclo produttivo può variare da un minimo di 20 giorni fino 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 6-12 tonnellate ad ettaro. La

raccolta è effettuata a mano con il taglio dei capolini con stelo lungo e con la presenza di 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; il carciofo oltre che per il consumo fresco viene utilizzato come prodotto trasformato, come più dettagliatamente verrà descritto sia per la produzione di "carciofi al naturale" che di "carciofini sott'olio" e di "carciofi surgelati". Si precisa, altresì, che il sottoprodotto costituito dalle foglie della carciofaia è considerato un ottimo alimento fresco per gli animali che possono essere anche alimentati con i residui della lavorazione industriale dei capolini che sono ricchi di elementi nutritivi, per cui vengono anche essiccati per preparare una farina di carciofo.

## **RESE PRODUTTIVE**

Nel complesso una carciofaia produce 50-100 mila capolini ad ettaro, pari ad una produzione in peso di 60-120 quintali ad ettaro. 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. La produzione varia in funzione dei fattori pedoclimatici, della tecnica colturale, della cultivar, del metodo di propagazione, dell'età della carciofaia e in media oscilla da 150 a 200.000 capolini per ettaro. La produzione per il mercato fresco è di circa

100.000 capolini/ha nel Foggiano e 80.000 nel Brindisino; quella destinata all'industria è per entrambe le zone di 50-60.000 capolini/ha. Già dagli anni '70 le produzioni areiche delle carciofaie del Foggiano risultano notevolmente superiori a quelle della provincia di Brindisi; ciò si spiega sia per la maggiore produttività del Violetto di Provenza rispetto al Brindisino, sia per le differenti tecniche colturali. È noto che il risveglio anticipato, l'impiego di fitoregolatori, l'epoca e la modalità di impianto influiscono sulla precocità, sulla durata del calendario di raccolta, sulla quantità e qualità del prodotto. Il periodo di raccolta si aggira intorno a 250 giorni per le cultivar precoci, con carciofaie risvegliate a fine giugno-luglio; le raccolte, in numero variabile da 15 a 20, iniziano a fine settembre e terminano generalmente in maggio. Per le cultivar tardive hanno inizio a febbraio- marzo e terminano in giugno. In particolare, a Foggia la raccolta inizia tra la metà di settembre e la prima decade di ottobre, raggiunge il massimo nel mese di novembre, cala rapidamente, o si arresta, nei mesi invernali e riprende a marzo con un picco ad aprile. A Brindisi, invece, la produzione autunnale è molto limitata; i primi capolini vengono raccolti in novembre, la produzione aumenta

lentamente nei mesi invernali, si innalza bruscamente tra marzo e aprile e si protrae fino ai primi di giugno. La raccolta avviene a mano con l'ausilio di forbici o coltelli ben affilati; i carciofi successivamente vengono depositati in cesti o sacchi, i quali poi vengono scaricati ai bordi del campo per essere trasportati al centro aziendale. Quando la distanza tra le file lo permette, i capolini vengono caricati in piccoli cassoni trasportati da motocoltivatori o trattori di modeste dimensioni. Nelle grandi aziende vengono impiegati carri agevolatori della raccolta trainati, costituiti da cassoni che possono contenere 3-4000 capolini, dotati di ali laterali di 2-4 metri, che permettono di ridurre sensibilmente i costi della raccolta. I capolini destinati all'industria vengono tagliati con peduncolo lungo 3-5 cm, generalmente raccolti senza l'ausilio del coltello e venduti in sacchi di 300-400 pezzi.

L'accrescimento dei capolini è più rapido in autunno e primavera rispetto all'inverno; con il ritardo della raccolta il pappo si allunga, compaiono le brattee interne violette con piccole spine apicali, la fibrosità aumenta, mentre la porzione edule diminuisce. In alcuni mercati locali i carciofi sono ancora confezionati nel classico fascio di 15-25 e 5-6 pezzi rispettivamente per le cultivar precoci e tardive, oppure venduti alla rinfusa. In questi casi i capolini vengono tagliati con il peduncolo (che può superare anche i 30 cm), su cui sono inserite 2-4 foglie. In proposito, il regolamento della Comunità Europea (N. 963 della Commissione del 7/5/1998) stabilisce che i peduncoli devono presentare un taglio netto ed essere di lunghezza non superiore a 10 cm. Nelle regioni Toscana, Lazio, Campania, Puglia, Sicilia e Sardegna, tale disposizione può subire deroghe in virtù del regolamento CE 1466/2003 del 19/8/2003 per il quale è autorizzata ancora la vendita in mazzi, al dettaglio, di carciofi con peduncolo di lunghezza superiore a 10 cm. La motivazione a tale deroga risiede nella considerazione che in tali regioni tradizionalmente il gambo viene utilizzato in alcune preparazioni culinarie.



*macchine agevolatrici per la raccolta del carciofo*

### Carciofo – Costi d'investimento

Descrizione	Prezzo Unitario	Ha	Totale
Preparazione del terreno con mezzo meccanico idoneo, profondità di lavoro pari a cm. 40-45 e successivi passaggi di affinamento compresa rullatura	1.200,00	6,5	7.800,00
Concimazione minerale di fondo con fertilizzanti fosfatici e potassici, da eseguirsi in preimpianto			
Interventi con macchine operatrici frangizolle e/o erpici per l'affinamento del terreno agrario			
Irrigazione di soccorso nel periodo estivo	700,00	6,5	4.550,00
Fornitura e messa in opera del materiale di propagazione: carducci (dose pari a 10.000 piantine per ettaro): 0,35€/piantina	3.500,00	6,5	22.750,00
macchina agevolatrice di raccolta	30.000,00	1	30.000,00
			<b>65.100,00</b>

### Carciofo

#### Costi annui di gestione

Difesa	€ 550,00
Concimi	€ 600,00
Spese varie e raccolta	€ 4.000,00
Ammortamento impianto	€ 1.600,00
<b>TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE IPOTIZZATI</b>	<b>€ 6.750,00</b>

#### Produzione

Ha	1
Capolini/Ha	50.000
Prezzo/capolino	€ 0,25
<b>TOTALE produzione</b>	<b>€ 12.500,00</b>

<b>Reddito netto/Ha/anno</b>	<b>€ 5.750,00</b>
------------------------------	-------------------

## **TIPOLOGIE COLTURALI IN ROTAZIONE – I LEGUMI**

Le leguminose rappresentano classiche colture da pieno campo in asciutto che in passato trovavano spazio in campagna come alternativa ai cereali solo ed esclusivamente se legati all'alimentazione del bestiame. Oggi, in concomitanza di una sempre crescente richiesta di proteine, legata in maniera forte ad un aumento della popolazione mondiale, si rafforza l'idea di dover reperire nuove fonti alimentari per sfamare il pianeta. Nella gestione di aree agricole, oggi, l'impronta delle leguminose non solo soddisfa la richiesta di proteine in alternativa a quelle animali ma determina un miglioramento sostanziale anche dei suoli agrari per la loro innata capacità miglioratrice. Per questo nel presente progetto si è considerato il legume in rotazione con il carciofo.

### **QUADRO GENERALE**

I legumi sono da sempre al centro della tradizione contadina, rivestendo un ruolo fondamentale dal punto di vista alimentare, sia umano che zootecnico. E lo sono ancora di più oggi, visto che il consumo eccessivo di carne e derivati è messo molto in discussione. I legumi, infatti, sono un ottimo sostituto della carne, grazie al loro elevato apporto di proteine. Negli ultimi 15 anni il tasso di crescita della produzione di legumi non ha saputo tenere il passo della relativa crescita della popolazione: infatti, secondo la FAO, tra il 2000 e il 2014 la popolazione mondiale è aumentata del 19% mentre la disponibilità di legumi pro-capite è cresciuta solo di 1,6 kg all'anno (M. Cappellini, *IlSole24Ore*, 2018).

L'Europa, in questo contesto di cambiamento, è troppo dipendente dalle importazioni di legumi dal resto del mondo, sia quelli destinati all'alimentazione umana sia quelli per i mangimi animali, ed è quindi necessario aumentarne la produzione interna per venire incontro alle esigenze dei consumatori di avere un cibo più sostenibile e più salutare. In Europa la classifica dei produttori di legumi vede al primo posto la Francia, con 788.000 tonnellate all'anno. Ma non rappresenta che l'1% delle produzioni mondiali di legumi; al primo posto, nel mondo, c'è l'India, dove viene coltivato oltre il 17% di tutti i legumi. Al secondo posto si trova il Canada che negli ultimi anni, ha lanciato il suo piano per lo sviluppo delle proteine vegetali.

	FAGIOLI SECCHI		PISELLI SECCHI		LENTICCHIE		CECI		ALTRI LEGUMI		TOTALE	
	beans dry		peas dry		lentils		chickpeas		Pulses, nes			
	Tonn.	%	Tonn.	%	Tonn.	%	Tonn.	%	Tonn.	%	Tonn.	%
AUSTRIA	-	-	17.435	1,3	-	-	-	-	7.643	1,0	25.078	1,0
BELGIO	800	0,3	1.330	0,1	-	-	-	-	-	-	2.130	0,1
BULGARIA	954	0,4	1.531	0,1	220	0,3	633	1,4	190	0,0	3.528	0,1
CROAZIA	1.329	0,6	579	0,0	83	0,1	-	-	-	-	1.991	0,1
CIPRO	194	0,1	133	0,0	11	0,0	93	0,2	-	-	431	0,0
R.CECA	-	-	42.748	3,1	-	-	-	-	11.049	1,5	53.797	2,2
DANIMARCA	-	-	17.000	1,2	-	-	-	-	16.200	2,2	33.200	1,4
ESTONIA	532	0,2	34.183	2,5	-	-	-	-	-	-	34.715	1,4
FRANCIA	7.500	3,3	512.094	37,1	23.000	31,1	-	-	6.000	0,8	548.594	22,3
GERMANIA	-	-	155.300	11,3	-	-	-	-	8.050	1,1	163.350	6,6
GRECIA	21.510	9,3	690	0,1	7.750	10,5	3.570	7,9	3.130	0,4	36.650	1,5
UNGHERIA	1.530	0,7	46.190	3,3	1	0,0	90	0,2	2.100	0,3	49.911	2,0
IRLANDA	17.600	7,6	3.000	0,2	-	-	-	-	-	-	20.600	0,8
<b>ITALIA</b>	<b>11.049</b>	<b>4,8</b>	<b>23.044</b>	<b>1,7</b>	<b>1.873</b>	<b>2,5</b>	<b>13.072</b>	<b>28,8</b>	<b>4.610</b>	<b>0,6</b>	<b>53.648</b>	<b>2,2</b>
LETTONIA	23.600	10,2	8.900	0,6	-	-	-	-	50	0,0	32.550	1,3
LITUANIA	62.500	27,1	101.100	7,3	-	-	-	-	29.900	4,1	193.500	7,9
LUXEMBURG	300	0,1	750	0,1	-	-	-	-	32	0,0	1.082	0,0
MALTA	370	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	370	0,0
PAESI BASSI	5.760	2,5	3.710	0,3	-	-	-	-	-	-	9.470	0,4
POLONIA	38.042	16,5	44.421	3,2	-	-	-	-	309.086	42,4	391.549	15,9
PORTOGALLO	2.350	1,0	-	-	-	-	530	1,2	-	-	2.880	0,1
ROMANIA	19.748	8,6	50.838	3,7	-	-	179	0,4	598	0,1	71.363	2,9
SLOVACCHIA	115	0,0	12.074	0,9	57	0,1	240	0,5	1.278	0,2	13.764	0,6
SLOVENIA	761	0,3	542	0,0	-	-	-	-	213	0,0	1.516	0,1
SPAGNA	13.100	5,7	113.500	8,2	41.000	55,4	27.000	59,5	41.000	5,6	235.600	9,6
SVEZIA	940	0,4	46.500	3,4	-	-	-	-	-	-	47.440	1,9
FINLANDIA	-	-	14.200	1,0	-	-	-	-	-	-	14.200	0,6
REGNO UNITO	-	-	128.000	9,3	-	-	-	-	287.530	39,5	415.530	16,9
<b>TOT. UE a 28</b>	<b>230.584</b>	<b>100</b>	<b>1.379.792</b>	<b>100</b>	<b>73.995</b>	<b>100</b>	<b>45.407</b>	<b>100</b>	<b>728.659</b>	<b>100</b>	<b>2.458.347</b>	<b>100</b>

In Italia, nell'ultimo trentennio, le leguminose da granella hanno subito una forte diminuzione, di eccezionale gravità, considerato che non disponiamo di fonti proteiche, animali vivi e carni macellate, così come di granella di proteaginose e relativi derivati per l'alimentazione sia degli uomini che degli animali. La produzione di legumi secchi (fagioli, lenticchie, ceci, piselli, fave) nel nostro Paese ha conosciuto una drastica diminuzione a partire dagli anni '60, passando da un quantitativo complessivo di 640.000 tonnellate al picco negativo di 135.000 tonnellate (-81%) raggiunto negli anni 2010-15. Oggi per fortuna l'Italia ha cominciato ad invertire la curva, parallelamente alle scelte alimentari che hanno sempre più premiato il consumo dei legumi. In particolare, si sono registrati buoni trend di crescita nella produzione nazionale di ceci e lenticchie: complessivamente oggi l'Italia, con circa 200.000 tonnellate, si colloca all'ottavo posto in Europa per la produzione di legumi secchi (report sui legumi e sulle colture proteiche nei mercati mondiali, europei e italiani realizzato dall'istituto di ricerca Areté per conto dell'Alleanza Cooperative Agroalimentari). Dalla relazione emerge come il lungo trend negativo della produzione registrato in Italia negli ultimi decenni abbia avuto dirette conseguenze sugli scambi commerciali da e verso il nostro Paese, accentuando la posizione di importatore netto dell'Italia, da 4.500 tonnellate di legumi nel 1960 a circa



360.000 nel 2017. L'Italia dipende quindi fortemente dalle importazioni di tutti i legumi per soddisfare la propria domanda. Lo attestano con grande evidenza questi dati: nel 2017 il rapporto import / consumo presunto è stato del 98% per le lenticchie, del 95% per i fagioli, del 71% per i piselli, del 59% per i ceci. Rispetto alla media europea, nell'anno 2016 (ultimi dati disponibili per la UE), l'Italia ha importato il 65% del suo consumo, contro il 33% della Ue. I nuovi dati pubblicati dall'ISMEA (2016) riguardo alla produzione e al consumo in Italia evidenziano una certa crescita. Le motivazioni sono imputabili ad una riscoperta di queste proteine vegetali che ben rispondono ai nuovi stili alimentari che vanno sempre più diffondendosi (vegetariani e vegani nella fattispecie). La produzione nazionale è localizzata per il 63% in Sicilia, Abruzzo, Toscana, Marche e Puglia. Dai dati ISTAT emerge che la superficie rilevata nel 2011 era di 64.468 ettari, con una produzione di 1.343.165 quintali.



In Sicilia la situazione legumicola è molto variegata. Sono state impiegate da sempre in agricoltura con il solo scopo di fornire una alimentazione al bestiame ma negli ultimi anni stanno assumendo un ruolo fondamentale non solo nella rotazione in campo con i cereali ma anche perché si riconoscono ai legumi tutte le proprietà sopra menzionate, non ultima quella di costituire un pilastro fondamentale della dieta mediterranea. I legumi maggiormente coltivati sono le fave, i ceci, le lenticchie, i piselli e i lupini. Vengono coltivate sia varietà che abbiamo importato da altri paesi che ecotipi locali che manteniamo attraverso un processo di moltiplicazione "in campo". Tali ecotipi locali costituiscono delle vere e proprie nicchie ecologiche e sono rappresentativi di un determinato territorio. Le coltivazioni sono distribuite su tutto il territorio regionale: sono varietà sia ad uso estensivo da pieno campo che da uso intensivo con cultivar ed ecotipi

rampicanti. Le produzioni sono variabili da zona a zona ma garantiscono, sempre e comunque, un livello qualitativo eccellente. Il problema principale riguarda la produzione in quanto le superfici investite a legumi, seppur in crescita rispetto al trend degli ultimi anni, riescono a coprire solo parte della richiesta interna.

### **Aspetti colturali**

Il ruolo di primo piano di legumi è dovuto sostanzialmente alle loro peculiarità agronomiche e alla relativa facilità d'impianto. L'esiguo fabbisogno irriguo rende la coltivazione dei legumi una scelta oculata e intelligente in zone aride e in regioni a rischio siccità. I legumi non si limitano soltanto ad apportare benefici alla salute umana, ma migliorano anche le condizioni di vita del suolo e i residui dei raccolti delle leguminose possono essere utilizzati come foraggio per i animali. Le leguminose possono ospitare, in maniera simbiotica, nel proprio apparato radicale alcuni tipi di batteri del genere *Rhizobium*: questi hanno la capacità di fissare l'azoto atmosferico ossia di prendere quel 78% di azoto presente nella nostra atmosfera e trasformarlo in una forma che sia assimilabile dalla pianta. Questi batteri vivono in simbiosi con le leguminose e sono in grado di assorbire e convertire l'azoto atmosferico in composti azotati, riducendo le emissioni di CO<sub>2</sub> che possono essere utilizzati dalle piante e contemporaneamente migliorare la fertilità del suolo. I rizobi, però, non arricchiscono solo le piante ma anche il terreno stesso: in agricoltura i legumi sono definiti colture di arricchimento, generalmente da alternare ai cereali che invece sono definiti depauperanti. I legumi riescono a fissare tra 72 e 350 kg di azoto per ettaro/anno. Inoltre, contribuiscono a migliorare adesso tessitura del terreno e nei sistemi di coltivazione "consociati" possono ridurre l'erosione del suolo e contribuire a controllare infestazioni e malattie; inoltre, riducono l'utilizzo di pesticidi chimici in agricoltura migliorando la fertilità del suolo e favorendo anche la biodiversità.

### **Le principali leguminose da granella**

Le principali essenze coltivate sono ceci, fave, arachidi. Di seguito si riporta una panoramica e le principali caratteristiche delle leguminose da granella che interessano la Sicilia e che possono essere impiegate nelle interfile dell'area di progetto.

#### **Vicia faba**

La fava si coltiva per la sua granella che, secca o fresca, trova impiego come alimento per l'uomo e per gli animali. La pianta è coltivata per foraggio (erbaio) e anche per sovescio. Nei tempi recenti il consumo dei semi secchi si è ridotto, mentre ampia diffusione ha ancora nell'alimentazione umana l'uso della granella immatura fresca o conservata inscatolata o surgelata. La fava è una leguminosa appartenente alla tribù

delle Viciaeae; il suo nome botanico è *Vicia faba* (o anche *Faba vulgaris*). Nell'ambito della specie tre varietà botaniche sono distinguibili in base alla dimensione dei semi:

*Vicia faba maior*, fava grossa, che produce semi appiattiti e grossi (1.000 semi pesano da 1.000 a 2.500 g), impiegati per l'alimentazione umana;

*Vicia faba minor*, favino o fava piccola, i cui semi sono rotondeggianti e relativamente piccoli (1.000 semi pesano meno di 700 g) e s'impiegano per seminare erbai e sovesci (poiché fanno risparmiare seme, rispetto alle altre varietà) e anche come concentrati nell'alimentazione del bestiame. Il seme viene anche sottoposto ad un processo di "decorticazione" che consente di eliminare il tegumento esterno e rendere il prodotto secco impiegabile per l'uso alimentare.

*Vicia faba equina*, favetta o fava cavallina, provvista di semi appiattiti di media grandezza (1.000 semi pesano da 700 a 1000 g) che s'impiegano per l'alimentazione del bestiame e, oggi, anche dell'uomo come granella fresca inscatolata o surgelata.

La fava è una pianta annuale, a rapido sviluppo, a portamento eretto, glabra, di colore grigioverde, a sviluppo indeterminato. La radice è fittonante, ricca di tubercoli voluminosi. Gli steli eretti, fistolosi, quadrangolari, alti fino a 1,50 m (media 0,80-1,00 m) non sono ramificati, ma talora si può avere un limitatissimo accostamento con steli secondari sorgenti alla base di quello principale. Le foglie sono alterne, paripennate, composte da due o tre paia di foglioline sessili ellittiche intere, con la fogliolina terminale trasformata in un'appendice poco appariscente ma riconducibile al cirro che caratterizza le foglie delle Viciaeae. I fiori si formano in numero da 1 a 6 su un breve racemo che nasce all'ascella delle foglie mediane e superiori dello stelo. I fiori sono quasi sessili, piuttosto appariscenti (lunghezza 25 mm), la corolla ha petali bianchi e talora violacei e, quasi sempre, con caratteristica macchia scura sulle ali.



Grazie al fatto che è una leguminosa, che è sarchiata e che libera il terreno assai presto da consentire un'ottima preparazione per il frumento, la fava è una coltura miglioratrice eccellente che costituisce un'ottima precessione per i cereali; il suo posto nella rotazione è quindi tra due cereali. Si può considerare che il cereale che segue la fava trovi un residuo di azoto, apportato dalla leguminosa, dell'ordine di 40-50 Kg/ha. In buone condizioni di coltura, dopo aver raccolto la granella, la fava lascia una quantità di residui dell'ordine di 4-5 t/ha di sostanza secca. La preparazione razionale del suolo consiste in un'aratura profonda (0,4-0,5 m) che favorisca l'approfondimento delle radici e quindi l'esplorazione e lo sfruttamento delle risorse idriche e nutritive più profonde. Non è necessario preparare un letto di semina molto raffinato: la notevole mole dei semi fa sì che il contatto col terreno sia assicurato anche se persiste una certa collosità. La concimazione minerale della fava va basata principalmente sul fosforo, dato che come tutte le leguminose essa è particolarmente sensibile e reattiva a questo elemento: 60- 80 Kg/ha di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sono la dose da apportare. Il potassio generalmente abbonda nei terreni argillosi dove la fava dovrebbe trovare la sua sede. Per quanto riguarda l'azoto la fava è di fatto autosufficiente, grazie alla simbiosi con il *Bacillus radicola*, per cui la concimazione azotata non è necessaria. La semina autunnale va fatta in modo che le piantine abbiano raggiunto lo stadio di 3-5 foglie prima dell'arrivo dei freddi (seconda decade di novembre). La quantità di seme deve essere tale da assicurare 12-15 piante per mq nel caso di fava grossa, 25-35 nel caso di favette e di 40-60 nel caso di favino. Le quantità di seme vanno calcolate in base al peso medio dei semi: in genere oscillano sui 200-300 Kg/ha o più. La semina si fa in genere con le seminatrici universali a file distanti 0,50 m nel caso di fava e favetta, di 0,35-0,40 m nel caso del favino. La semina deve essere piuttosto profonda: 60-80 mm nel caso di fava grossa, 40-50 mm nel caso di favetta e di favino. Nella coltura da pieno campo la semina fitta determina l'innalzamento dell'inserzione dei baccelli più bassi, il che è vantaggioso per la mietitrebbiatura che in tal modo dà luogo a minor perdite di granella. Tra le cure colturali che (non sempre) si fanno fa ricorso a sarchiature, a leggere rincalzature e a cimature. La raccolta dei semi "secchi" si fa quando la pianta è completamente secca.

### **Cicer arietinum**

Il cece (*Cicer arietinum*) è una pianta assai rustica, adatta al clima caldo-arido, perché resiste assai bene alla siccità mentre non tollera l'umidità eccessiva; ha bisogno di poche cure per crescere e fruttificare, richiede un terreno povero, sopporta la siccità e anche un moderato livello di petrosità, mal tollera i ristagni idrici. Negli ambienti semi-aridi ai quali il cece si dimostra adatto esso si avvicenda con il cereale autunnale (frumento, orzo) del quale costituisce una buona precessione, anche se il suo potere miglioratore non è pari a quello della fava o del pisello. Possiede un apparato radicale

molto profondo che può spingersi anche oltre il metro di profondità e pertanto il terreno destinato al cece va lavorato profondamente, in modo da consentire il massimo approfondimento radicale, e andrà affinato durante l'autunno e l'inverno. La semina si effettua in autunno con inverni miti e il seme germina facilmente a 10°C (temperatura del suolo) e la germinazione è ipogea e le plantule non hanno particolari difficoltà ad emergere dal terreno. Il cece si semina a file distanti 0,35-0,40 m, a una profondità di 4-6 cm, mirando a realizzare un popolamento di 25-30 piante a metro quadrato; secondo la grossezza del seme sono necessarie, ovviamente, quantità di seme diverse. La pianta è alta circa 50 cm e produce dei baccelli corti che contengono uno o due ceci. Il cece è una pianta a sviluppo indeterminato, che incomincia a fiorire a partire dai nodi bassi e la cui fioritura prosegue per alcune settimane. Ha una fioritura e una maturazione scalare per cui ad un certo punto sulla pianta si avranno fiori e semi allo stesso tempo. A distanza di 4 o 6 mesi dalla semina, in genere verso giugno o luglio, quando le piante saranno ingiallite e i baccelli saranno secchi, inizierà la raccolta.

La recente disponibilità di cultivar selezionate per resistenza al freddo rende oggi possibile anticipare la semina all'autunno (ottobre-novembre), con notevoli vantaggi in termini di resa. La semina può farsi con le seminatrici da frumento o con seminatrici di precisione. La profondità di semina idonea corrisponde a 50-70 mm e il seme va conciato accuratamente per prevenire attacchi di crittogame sulle plantule. La concimazione deve essere mirata soprattutto a non far mancare alla coltura il fosforo (e il potassio se carente); per l'azoto la nodulazione, se regolare come quasi sempre accade, assicura il soddisfacimento del fabbisogno. Poiché il prelievo di fosforo è molto limitato, anche la relativa concimazione può essere limitata a 40-60 Kg/ha di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. In terreni estremamente magri o poco favorevoli all'azotofissazione, una concimazione azotata con 20-30 Kg/ha di azoto può risultare vantaggiosa. Di norma il cece non richiede cure colturali particolari, solo in certi casi è usanza praticare una leggera rincalzatura.

Una buona coltura di cece può produrre fino a 3 t/ha di granella, ma in genere le rese sono un po' più basse.





### **Arachis hypogaea**

L'Arachide (*Arachis hypogaea*) è una pianta oleaginosa di importanza mondiale, originaria del Brasile. Dal Sud America si è diffusa negli altri continenti e anche in Italia seppur in maniera limitata. È una pianta cespitosa annuale, alta 40-60 cm, con radice fittonante breve con numerose radici laterali ricche di tubercoli; i fusti sono lunghi 60-80 cm, a portamento eretto, procombente o strisciante mentre le foglie sono alterne, paripennate, ovali. I fiori possono essere maschili, visibili e caduchi, oppure ermafroditi, nascosti, spesso cleistogami, con un piccolo ovario portato da un ginocoforo; il loro numero varia in funzione del tipo e dell'ambiente di coltivazione. L'arachide necessita di una temperatura superiore a 16°C durante la germinazione, di 20°C in occasione della fioritura e di 18°C durante la maturazione. Meno esigente nei confronti dell'acqua specialmente per la fase di maturazione. Occupando nella rotazione il posto di una



coltura da rinnovo, è necessaria un'aratura profonda e successive lavorazioni del terreno. La semina avviene in aprile-maggio (si può anche anticipare in funzione di particolari annate), impiegando seme sgusciato ma con il tegumento arancione, a file distanti 60 cm e a 15 cm lungo la fila. La raccolta viene fatta con macchine che estirpano le piante e le dispongono in andane per la successiva essiccazione. La resa di una buona coltura si aggira intorno ai 20-30 quintali ad ettaro di legumi. Il seme contiene fino al 50% di olio e il 40% di proteine; l'olio è di ottima qualità e contiene acido arachidonico (2-5%) ed ha una composizione equilibrata. Il seme tostato è largamente impiegato nell'industria dolciaria. Il burro di arachidi è un alimento ricavato dalla macinatura di semi di arachidi. La pasta è composta dai semi macinati, olio vegetale di palma, sale e zucchero. Il pannello, residuo dell'estrazione dell'olio, è impiegato nell'alimentazione zootecnica.





<b>Legumi</b>	<b>Costi/Ha/anno</b>
Difesa	€ 150,00
Sementi	€ 200,00
Concimi	€ 180,00
Lavorazioni	€ 300,00
Spese varie	€ 80,00
<b>TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE</b>	<b>€ 910,00</b>

<b>Legumi</b>	<b>Ricavi</b>
Ha	1
Produzione	20
Prezzo	€ 80,00
<b>TOTALE Ricavi/anno</b>	<b>€ 1.600,00</b>

Ricavi netti/Ha	€ 690,00
<b>TOTALE RICAVI NETTI (su Ha 14,7)</b>	<b>€ 10.143,00</b>

## Coltivazione sperimentale di zigolo dolce



**Cyperus esculentus L.** è una pianta erbacea della famiglia delle Ciperacee, è una pianta rustica, che raggiunge i 40-50 centimetri di altezza e che possiede foglie basali intere e un sistema radicolare rizomatico nel quale si formano i tuberi. I fiori, di dimensioni irregolari, sono verdastri o giallastri e nascono da talli terminanti a spighetta.

È presente nelle regioni a clima temperato, tropicali e subtropicali, ragione per cui il clima mediterraneo di Valencia è particolarmente propizio alla sua crescita. Cresce nelle zone umide come paludi e acquitrini litoranei.

La coltivazione dello zigolo dolce risale a tempi abbastanza lontani nella storia dell'uomo, essendo stata confermata la presenza dei suoi tuberi in sarcofagi e tombe egizie delle prime dinastie (Serralach, 1927).

Dall'Egitto, la coltivazione del noce tigre si espanse in tutto il Nord Africa, raggiungendo la penisola iberica e la Sicilia insieme alle ondate islamiche del Medioevo.

In Sicilia è presente come vegetazione spontanea; cresce nelle zone umide come paludi e piccoli specchi d'acqua nei pressi del mare, amando il clima tropicale e subtropicale. Nel progetto è prevista la coltivazione sperimentale su 6,5 ettari.

## Piantagione

Prima di iniziare la piantumazione si effettuano una serie di lavori preparatori del terreno, in modo che risulti arieggiato e ben livellato. Pertanto i macchinari da utilizzare dovranno evitare problemi di compattamento del terreno.

La zigolo viene piantato tra i mesi di aprile e maggio. Si effettua meccanicamente, seminando in fila, con una distanza di 20 cm sulla fila e di 60 cm tra le fila. La profondità di semina varia tra 6-8 cm.



La densità di impianto è un aspetto importante della coltivazione, poiché da essa dipendono in gran parte la resa e la qualità del tubero. Esiste comunque una densità ottimale che non deve essere superata, altrimenti il tubero rimane piccolo e le piante si assottigliano e si allettano prematuramente. Questa densità ottimale è di circa 120-135 kg per ettaro.

Per quanto riguarda le condizioni ottimali per la coltivazione delle noci tigre, ha i seguenti requisiti:

Requisiti climatici; Nei climi caldi, come quello della Sicilia, con temperature medie elevate, elevata umidità relativa ambientale e un periodo di 4-5 mesi senza gelate, la pianta può completare il suo ciclo vegetativo senza il minimo problema.

Per poter effettuare la raccolta la pianta dovrà essere completamente secca ed asciutta, pertanto la raccolta avverrà in autunno.

Successivamente avviene la separazione controllata della parte aerea della pianta e successivamente la pulizia dei tuberi.



Nella fase di raccolta viene utilizzata come strumento la raccogliitrice, che consiste in una barra falciante larga due o tre metri. Taglia il terreno al di sotto della superficie, che poi viene sminuzzato da una fresatrice a barre e depositato in un tamburo di vagliatura che separa il terreno dalle noci zigrinate. Queste escono dal retro, accompagnate da resti vegetali, piccoli sassi, ecc. Questi vengono trasportati tramite un nastro alla tramoggia del trattore.



Una volta completato il processo di raccolta, il raccolto viene lavato. In questa operazione le “mandorle dolci” perdono le radici, viene pulita la buccia ed eliminati i tuberi “falliti” (di piccole dimensioni). Il prodotto sarà sottoposto a processi di vagliatura e lavaggio per eliminare tutti i residui. Successivamente viene effettuata l’essiccazione; durante questo processo, l’umidità scende dal 50% all’11%.

Il prodotto ottenuto, oltre che per il consumo diretto, può essere venduto in pasticceria come surrogato delle nocciole, dopo sbucciatura e arrostitimento, oppure all’industria che ne ricava amido, olio e zucchero. In Algeria si estrae la farina chiamata “juifs” adoperata per ottenere un pane caratteristico. Notevoli sono i contenuti in fecola (20-30 %) dei tuberi, che forniscono inoltre zucchero (12-25%) e un olio eccellente (14-30%), simile dal punto di vista organolettico e qualitativo, rispettivamente a quello di mandorle dolci e di oliva.

Descrizione	Prezzo Unitario	Ha	Totale
Preparazione del terreno con mezzo meccanico idoneo, profondità di lavoro pari a cm. 40-45 e successivi passaggi di affinamento compresa rullatura	1.200,00	6,5	7.800,00
Concimazione minerale di fondo con fertilizzanti fosfatici e potassici, da eseguirsi in preimpianto			
Interventi con macchine operatrici frangizolle e/o erpici per l'affinamento del terreno agrario			
Fornitura e messa in opera del materiale di propagazione: seme (dose pari a 120 per ettaro)	800,00	6,5	5.200,00
			<b>13.000,00</b>

Zigolo	Costi/Ha/anno
Difesa	€ 250,00
Concimi	€ 300,00
Ammortamento	€ 200,00
Spese varie	€ 1.800,00
<b>TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE</b>	<b>€ 2.550,00</b>

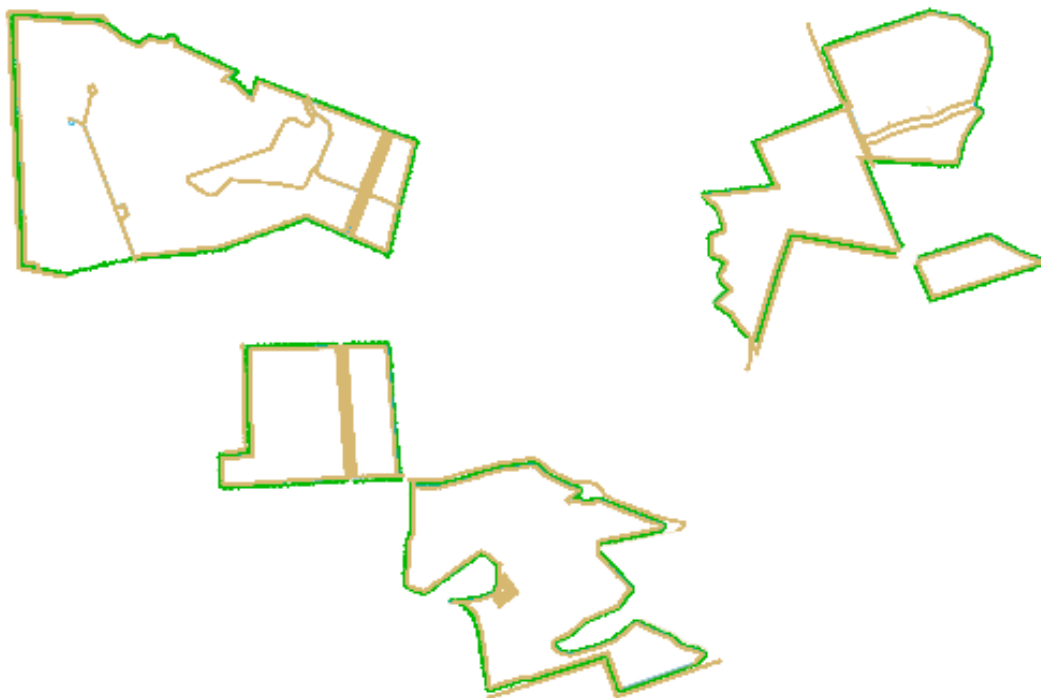
Zigolo	Ricavi
Ha	1
Produzione	50
Prezzo	€ 100,00
<b>TOTALE Ricavi</b>	<b>€ 5.000,00</b>

Ricavi netti/Ha/anno	€ 2.450,00
<b>TOTALE RICAVI NETTI (su Ha 6,5)</b>	<b>€ 36.015,00</b>



## Colture SULLA RECINZIONE perimetrale

La scelta è ricaduta sull'impianto di Olivo. E' previsto l'impianto complessivo di circa 1.480 piante.



**FASCIA ARBOREA**  
n. 1480 alberi di ulivo

### ***Olivo***

Il principale vantaggio dell'impianto dell'oliveto risiede nella possibilità di meccanizzare - o agevolare meccanicamente - tutte le fasi della coltivazione, ad esclusione dell'impianto che sarà effettuato manualmente.

Per lo svolgimento delle attività gestionali della fascia arborea sarà acquistato un compressore portato, da collegare alla PTO del trattore. Questo mezzo, relativamente economico, consentirà di collegare vari strumenti per l'arboricoltura - quali forbici e seghetti per la potatura, e abbacchiatori per la raccolta di olive - riducendo al minimo lo sforzo degli operatori.



*Olivo sulla fascia perimetrale*



*Compressore ed attrezzi*

Per tutte le lavorazioni ordinarie si potrà utilizzare il trattore convenzionale che la società acquisirà per lo svolgimento delle attività agricole; si suggerisce comunque di valutare eventualmente anche un trattore specifico da frutteto, avente dimensioni più contenute rispetto al trattore convenzionale.

Per quanto concerne l'operazione di potatura, durante il periodo di accrescimento dell'oliveto (circa 3 anni), le operazioni saranno eseguite a mano, anche con l'ausilio del compressore portato. Successivamente si utilizzeranno specifiche macchine a doppia barra di taglio (verticale e orizzontale per regolarne l'altezza), installate anteriormente alla trattrice per poi essere rifinite con un passaggio a mano.

*Esempio di potatrice meccanica frontale a doppia barra (taglio verticale + topping)  
utilizzabile su tutti le colture arboree intensive e superintensive*



Per quanto l'olivo sia una pianta perfettamente adatta alla coltivazione in regime asciutto, quantomeno per le prime fasi di crescita, è previsto l'impiego di un carro botte per l'irrigazione delle piantine nel periodo estivo.

La superficie perimetrale degli impianti (olivo) corrisponde a circa 1 ettaro.

#### **OLIVO – costo d'impianto**

<b>Descrizione</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Quantità</b>		<b>Costo</b>
<b>Lavorazioni di base:</b>	<b>unitario</b>	Ha	Piante/Ha	
Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante scasso del terreno alla profondità di cm. 60-80, compreso l'amminutamento mediante due passate in croce.	€ 300,00	1		€ 300,00
Concimazione di impianto	€ 300,00	1		€ 300,00
Acquisto di piantine (€/cad)	5		1.480	€ 7.400,00
Trapianto manuale (€/cad)	1		1.480	€ 1.480,00
				<b>€ 9.480,00</b>

#### **Costi/anno**

Difesa	€ 150,00
Concimi	€ 200,00
Raccolta	€ 250,00
Spese varie	€ 1.000,00
Ammortamento impianto	€ 474,00
<b>TOTALE COSTI ANNUI DI GESTIONE IPOTIZZATI</b>	<b>€ 2.074,00</b>

#### **Produzione**

Ha	1
Q.li/Ha	70
Prezzo	€ 80,00
<b>TOTALE produzione</b>	<b>€ 5.600,00</b>

<b>Reddito netto/anno</b>	<b>€ 3.526,00</b>
---------------------------	-------------------

## Riepilogo investimenti

Erbai	€ 26.424,00
Apicoltura	€ 13.169,40
Olivo	€ 9.480,00
Zootecnia	€ 35.260,00
Carciofo	€ 65.100,00
Leguminose	€ 2.940,00
Zigolo	€ 13.000,00
<b>TOTALE</b>	<b>€ 165.373,40</b>

## Conclusioni

Il progetto proposto determinerà notevoli miglioramenti, sia da un punto di vista produttivo, che economico ed occupazionale. I miglioramenti proposti potranno essere di stimolo alle altre aziende della zona ad attuare azioni sinergiche a tutela dell'ambiente e della sostenibilità.