

Trina Atena Solar S.r.l.
 Sede legale in Milano
 Piazza Borromeo n. 14, 20123
 P.IVA 11542600967



CODE

SCS.DES.R.ENV.ITA.P.2051.017.00

PAGE

1 di/of 18

AVAILABLE LANGUAGE: IT

IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON INTEGRAZIONE AGRICOLA DELLA POTENZA 10,275 MWp
 UBICATO NEL COMUNE DI GROTTAGLIE (TA)
 LOCALITA' CONTRADA ANGIULLI

RELAZIONE DI FATTIBILITA' AGROECONOMICA

File: TW06O18_Fattibilità agroeconomica

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
01	17/05/2021	Seconda Emissione	SCS S.CONVERTINI	SCS S.CONVERTINI	SCS S.CONVERTINI
00	27/04/2021	Prima Emissione	SCS S.CONVERTINI	SCS S.CONVERTINI	SCS S.CONVERTINI

VALIDATION

CONVERTINI	CONVERTINI	CONVERTINI
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT Grottaglie (2051)	SCS.DES.R.ENV.ITA.P.2051.017.00									
	COMPANY	PURPOSE	TYPE	DISCIPLINE	COUNTRY	TEC.	PLANT	PROGRESSIVE	REVISION	
	SCS	DES	R	E	N	V	I	T	A	P
							2051	01	7	00

CLASSIFICATION: COMPANY	UTILIZATION SCOPE
--------------------------------	-----------------------------

This document is property of Trina Solar Atena srl. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Trina Solar Atena srl.

INDICE

PREMESSA	3
1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
2. CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO E DEL SISTEMA AGRARIO	7
3. PROGETTO DI APIARIO INTEGRATO PROPOSTO	8
3.1 Caratteristiche principali dell'impianto proposto	8
3.2 Introduzione alla GESTIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO INTEGRATO CON APIARIO	8
4. OBIETTIVI PERSEGUITI	15
4.1 Analisi finanziaria per ettaro di un APIARIO integratO con impianto fotovoltaico	16
4.2 Analisi dei flussi di cassa IN APIARIO INTEGRATO (vendita MIELE) – in euro - considerando il prezzo medio di vendita deL MIELE ad € 5,00/kg	16
5. CONCLUSIONI	18

PREMESSA

Il presente Piano di Fattibilità Agro-Economica ha come obiettivo la descrizione della fattibilità tecnica agronomica ed economica della progettazione di un impianto agro-energetico integrato fotovoltaico-apiario per la produzione di energia elettrica rinnovabile tramite la tecnologia fotovoltaica, della potenza di 10,275 MWp e di un apiario costituito da circa 300 arnie, circa 11.000 piante mediterranee mellifere, essenze erbacee mellifere mediterranee da realizzarsi sulla stessa superficie lorda di circa 13 ettari nel comune di Grottaglie (TA).

Nello specifico la realizzazione dell'impianto fotovoltaico interesserà il territorio comunale di Grottaglie.

In particolare il progetto agro-energetico comprende:

a) un impianto fotovoltaico costituito da:

- moduli fotovoltaici, montati su strutture metalliche conficcate nel terreno, a inseguimento mono-assiale;*
- un complesso di opere di connessione comprensivo di cabine di trasformazione e cavidotti di connessione*

b) un apiario costituito da 300 arnie e con un numero di piante complessivo pari a 11.000 circa costituito da:

- n. 2 campi costituiti da piante arbustive mediterranee ed essenze erbacee mellifere.*
- n. 2 impianti di irrigazione gestiti da una centralina automatizzata con impianto subirriguo ad ala gocciolante autocompensante.*

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area d'intervento si estende nel territorio comunale di Grottaglie in un'area distante più di 5 km in direzione nord-ovest dal centro abitato di Grottaglie. L'area di impianto in progetto non intercetta aree naturali protette. Il cavidotto attraversa l'area SIC Masseria Torre Bianca per un breve tratto e verrà interrato lungo la viabilità esistente presente all'interno della suddetta area SIC. L'intorno vede la presenza di zone SIC/ZPS, ossia:

- SIC IT9130005 Murgia di Sud Est, in direzione nord, distante circa 4 km dall'area impianto;
- SIC IT9130002 Masseria Torre Bianca, in direzione sud ovest distante circa 1 km dal punto di connessione e oltre 5 km dall'area impianto;
- Il Parco Naturale Regionale Terra delle Gravine, a circa 300 metri dall'area impianto, in direzione nord ovest, avente fascia di rispetto di 100 metri.

La RER individuata a livello regionale non intercetta l'area impianto né il cavidotto in progetto.

Non risultano presenti aree IBA, siti Unesco né zone umide Ramsar nell'intorno di 10 km dall'area impianto. L'area d'intervento si colloca ad un'altitudine media di circa 140 metri s.l.m. L'impianto proposto interessa un'area di circa 13 ha ed avrà una potenza installata pari a 10,275 MWp. Il Cavidotto verrà interrato ad una profondità di circa 1,5 metri lungo la viabilità esistente e non interesserà aree coltivate.

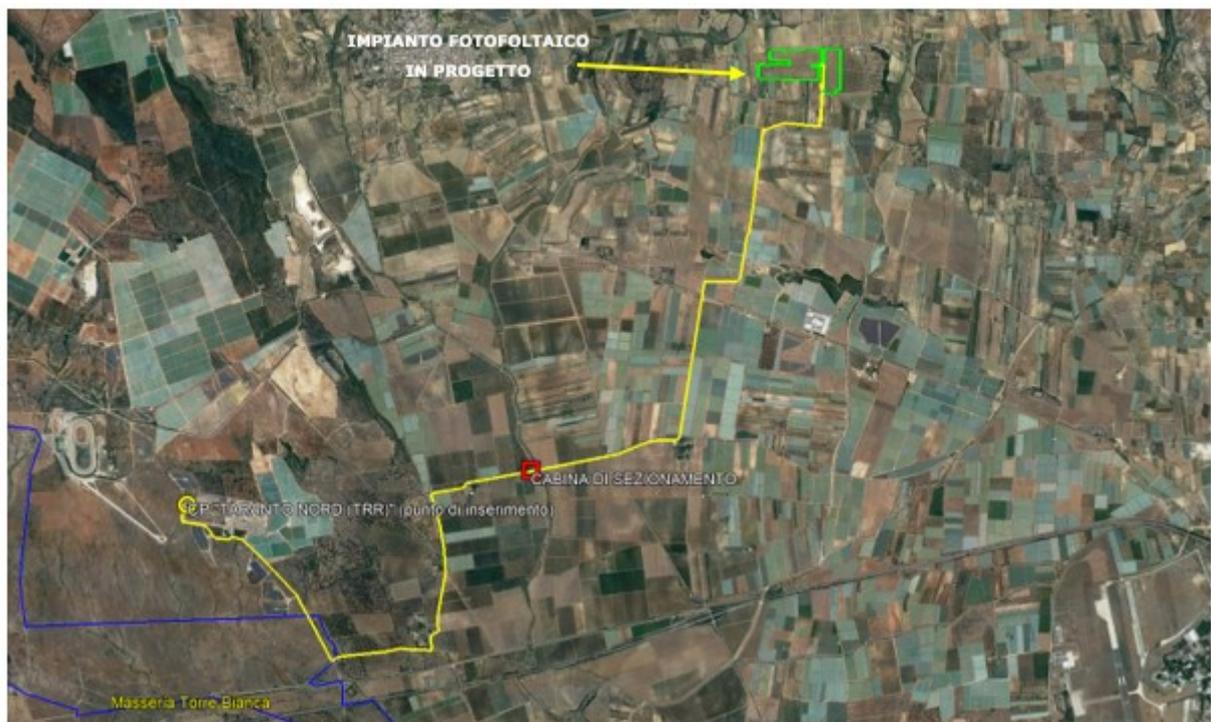


Figura 1 - Area oggetto di studio - inquadramento su ortofoto



Figura 2 - Porzioni aree di impianto – vista dall'alto



Figura 2 – Porzioni aree di impianto – vista dall'alto

2. CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO E DEL SISTEMA AGRARIO

La superficie territoriale dell'agro di Grottaglie è prevalentemente utilizzata per fini agricoli.

La struttura attuale della realtà agricola dell'area in esame è caratterizzata dalla presenza di piccole e medie aziende.

Il territorio dell'agro oggetto di studio, storicamente area coltivata a olivo e vite, si caratterizza per una elevata vocazione agricola, dove il territorio agricolo è quasi completamente interessato da coltivazioni rappresentative quali vigneto, oliveto e superfici seminabili.

I vigneti di uva da vino presenti nell'intero territorio comunale di Grottaglie, rientrano nell'areale di produzione dei seguenti vini:

- Primitivo di Manduria D.O.C. (D.M. 23/02/2011 – G.U. n.55 dell'8/3/2011);
- Aleatico di Puglia D.O.C. (D.M. 29/5/1973 – G.U. n.214 del 20/8/1973);
- Negroamaro di Terra d'Otranto D.O.C. (D.M. 4/10/2011 – G.U. n.245 del 20/10/2011);
- Terra d'Otranto D.O.C. (D.M. 4/10/2011 – G.U. n.246 del 21/10/2011);
- IGT "PUGLIA" (D.M. 3/11/2010 – G.U. n.264 dell'11/11/);
- IGT "SALENTO" (D.M. 12.09.1995, G.U. 237 del 10.10.1995);
- IGT "TARANTINO" (D.M. 12.09.1995, G.U. 237 del 10.10.1995).

Nella zona oggetto di studio sono presenti numerosi vigneti allevati nella forma a tendone per la produzione di uva da tavola e il medesimo territorio oggetto di intervento rientra nell'areale di produzione dell'IGP UVA DI PUGLIA (Reg. UE 680/2012 - GUUE L. 198 del 25.07.2012).

Gli oliveti presenti sempre nell'intero agro del comune di Grottaglie possono concorrere alla produzione di "OLIO EXTRAVERGINE DI OLIVA TERRE D'OTRANTO" - DOP (GU n.193 del 21/08/2003).

Per quanto attiene le condizioni pedologiche si ricorda che in particolare i terreni dell'agro dell'area oggetto di studio, sono ascrivibili al tipo alluvionali recenti e alluvionali sabbiosi argillosi e argillosi-calcarei, con un discreto grado di fertilità, con presenza di scheletro in superficie, ricchi di elementi minerali e con un discreto contenuto in sostanza organica e un buon livello di potenziale biologico, aspetto che gli permette di conservare un discreto grado di umidità. La roccia madre si trova ad una profondità tale da garantire un sufficiente strato di suolo alla vegetazione. In definitiva i terreni agrari più rappresentati sono "argilloso-calcarei" mediamente profondi, principalmente poco soggetti ai ristagni idrici, di reazione neutra, con un discreto franco di coltivazione.

Per quanto concerne la giacitura dei terreni, in generale, sono collinari nella parte a nord dell'agro comunale e nella porzione più a sud sono di natura pianeggiante. In linea di massima la struttura produttiva, seppur con le dovute variazioni per i fenomeni socio-economici degli ultimi decenni, è rimasta sostanzialmente identica. Tra le coltivazioni arboree di grande interesse a livello locale rivestono alcune colture agrarie come l'olivo, la vite da vino e da tavola, sono presenti alcuni appezzamenti di terreno coltivati a melograno, mentre per le coltivazioni erbacee hanno una certa rilevanza colture come le foraggere e i cereali, colture a ciclo annuale come il pomodoro, altre orticole estive e autunno-vernine.

3. PROGETTO DI APIARIO INTEGRATO PROPOSTO

3.1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'IMPIANTO PROPOSTO

Con la presente iniziativa imprenditoriale il proponente si pone l'obiettivo di aumentare sensibilmente il proprio fatturato attraverso la trasformazione produttiva innovativa agro-energetica sostenibile dell'intera superficie agricola di ha 13 circa.

L'impianto proposto è caratterizzato da:

- *superficie agricola complessiva di ha 13 interessata dall'impianto integrato con apiario;*
- *giacitura del terreno pianeggiante del fondo rustico;*
- *tessitura di medio impasto del terreno con franco di coltivazione profondo;*
- *disposizione dei filari delle piante in direzione Nord-Sud;*
- *distanza delle piante di m 0,7 sulla fila e m 9,80 tra le file nelle aree occupate dall'impianto fotovoltaico;*
- *altezza massima dei filari delle piante di 1,10 m;*
- *larghezza dei filari di piante di 1 m;*
- *intensità di piante pari a n. 1.457/ha nelle aree occupate dall'impianto fotovoltaico;*
- *messa a dimora di piante arbustive tipiche mediterranee (rosmarino, lavanda, timo);*
- *semina annuale di essenze erbacee mellifere (sulla, trifoglio alessandrino, senape bianca) s una superficie di circa 13 ettari;*
- *vita economica dell'impianto di anni 20;*
- *n.2 centraline di irrigazione automatizzate con impianto a gocciolatoi auto-compensanti a lunga portata;*
- *gestione dei lavori agricoli con terzisti.*

3.2 INTRODUZIONE ALLA GESTIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO INTEGRATO CON APIARIO

L'impianto fotovoltaico sarà integrato con la coltivazione di specie tipiche mediterranee mellifere.

L'apiario sarà composto essenzialmente da due tipologie di essenze mellifere:

- *piante arbustive (rosmarino, lavanda, timo) disposte lungo filari paralleli ai pannelli fotovoltaici;*
- *essenze erbacee (sulla, trifoglio alessandrino, lupinella) da seminare annualmente sulla restante superficie disponibile.*

Lungo il lato nord dell'impianto, all'interno della recinzione saranno disposte n. 300 arnie da nomadismo orientate verso sud le quali saranno ubicate all'interno dell'impianto durante i periodi di fioritura.



Figura 3 – esempio di apiario (foto dal web)

Di seguito vengono descritte le essenze arbustive scelte per la realizzazione dell'apiario.

Rosmarino (*Rosmarinus officinalis*)

Il rosmarino è un arbusto sempreverde appartenente alla famiglia delle Lamiaceae (o Labiate). Si tratta di una specie che cresce spontanea nelle zone di macchia mediterranea o nelle garighe. In crescita spontanea l'arbusto di rosmarino può arrivare anche ad un'altezza di 2 m. La radice è resistente e profonda, riesce ad ancorare la pianta al terreno, qualità molto utile nei dirupi.

La sua struttura è estremamente ramificata e i rami sono prostrati (più o meno paralleli al suolo) ed ascendenti (prima prostrati e poi eretti).

Le foglie sono lineari ed aghiformi, sessili (ossia prive di picciolo), di una lunghezza variabile da 1,5 cm a 3,5 cm. I margini sono rivoluti, di consistenza resinosa e di colore verde scuro nella pagina superiore e tendenti al biancastro nella pagina inferiore.

I fiori sono riuniti in racemi ascellari o terminali, con corolla bilabiata e colorazione azzurra violacea. La fioritura, nelle zone di coltivazione più fredde, avviene in primavera-estate, in quelle più calde si ripete ad intermittenza tutto l'anno.

Per questa abbondante e protratta fioritura, la coltivazione del rosmarino è molto apprezzata dalle api. Sui suoi fiori raccolgono grandi quantità di nettare e di polline, che ammassano in pallottoline di colore giallo-grigio. Questa caratteristica costituisce una buona risorsa per l'apicoltura, soprattutto nel periodo primaverile.



Figura 4 – coltivazione del rosmarino (foto dal web)

Lavanda (*Lavandula officinalis*)

La lavanda è una pianta perenne, cespugliosa che può raggiungere il metro d'altezza. Ha foglie allungate e arrotondate ai margini. I fiori sono di colore azzurro- violacei riuniti in spighe che emanano, così come tutta la pianta, odore aromatico e fragrante. Si tratta di una pianta che si accontenta di poca acqua e non teme la siccità. L'habitat adatto alla lavanda è molto vario proprio a causa della sua resistenza anche in condizioni climatiche avverse, si tratta di una pianta rustica e cresce spontaneamente in particolare in collina, dove i terreni sono aridi e sassosi.

Si può trovare praticamente in tutta Italia, in particolare sul versante tirrenico, lungo tutta la zona collinare adiacente agli Appennini (dalla Liguria fino alla Sicilia) ad altitudini comprese tra 800 e 1500 mt sul livello del mare.

La coltivazione a livello industriale può arrivare a coprire aree piuttosto vaste, anche pianeggianti.

La lavanda non teme il caldo e nemmeno il freddo, anche se è d'obbligo utilizzare qualche accortezza nel caso si verificano delle massicce gelate. La lavanda diventa particolarmente rigogliosa se piantata in zone ben esposte al sole e ampiamente ventilate, non ha bisogno di molta acqua.



Figura 5 – coltivazione della lavanda (foto dal web)

Timo (*Thymus vulgaris*)

Il timo è una pianta aromatica perenne estremamente diffusa. Cresce spontaneamente in diversi paesi del Mediterraneo. Preferisce i terreni leggeri, calcarei e ben drenati, o perfino aridi e rocciosi, e un clima caldo e soleggiato, ma può resistere anche a temperature rigide per brevi periodi.

Il timo appartiene alla famiglia delle Lamiaceae. È un arbusto perenne che forma cespugli fitti e compatti, e può raggiungere 20-30 cm di altezza. Gli steli sono sottili, legnosi e fragili, e le foglie persistenti sono strette, allungate e profumatissime, con una colorazione verde più o meno intenso e sfumature grigie.

Fiorisce da maggio a luglio, a seconda della specie. I fiori sono di un colore bianco rosato, e molto ricchi di nettare, perciò sono estremamente ricercati dalle api. Infatti il timo è una pianta mellifera, e il miele al timo è molto pregiato.



Figura 6 – coltivazione del timo (foto dal web)

La coltivazione delle Lamiaceae (Lavanda, Rosmarino, Timo)

Sono piante originarie del bacino di Mediterraneo, pertanto idonee per la coltivazione nell'area di intervento. Si adattano bene anche in un terreno povero di elementi, ben drenato.

Essendo piante spontanee in molte zone del Mediterraneo, questo ci suggerisce che l'apporto idrico deve essere alquanto limitato. Solo nelle fasi iniziali della crescita è necessario un maggiore apporto idrico. Quando la pianta è ben radicata, l'apporto d'acqua deve essere limitato al solo periodo estivo con intervalli irrigui di 10 giorni con un apporto idrico di 5 litri di acqua per pianta per turno irriguo con un massimo di 12 adacquate durante il periodo estivo.

Preparazione del terreno

Prove sperimentali hanno dimostrato che un terreno ottimamente preparato consente alle radici di penetrare più in profondità, con ripercussioni positive su produttività, longevità della coltura, resistenza alla siccità.

- Aratura da eseguire alla fine dell'estate che precede l'impianto, ad una profondità di 30 - 40 cm.
- Lavorazioni superficiali da eseguire poco prima dell'impianto, quando il terreno è "in tempera". E' necessario evitare l'uso della fresa che danneggia la struttura fisica del terreno e propaga il diffondersi delle erbe infestanti.

- Apertura delle buche, profonde 20 - 25 cm alla base dei quali sono collocate manualmente le piantine.

Il materiale vegetale

Per l'impianto possono essere utilizzate piantine coltivate in contenitori alveolari.

Epoca di impianto

L'epoca migliore per il trapianto delle piantine è compresa tra novembre e marzo.

Densità di piantagione

Il collocamento delle piantine avviene a mano.

Il sesto d'impianto da adottare all'interno dell'impianto fotovoltaico è il seguente:

- mt. 0,270 sulla fila e mt. 9,80 tra le file (1.478 piante ad ettaro) dove ogni filare sarà costituito da un'unica specie secondo lo schema riportato di seguito.

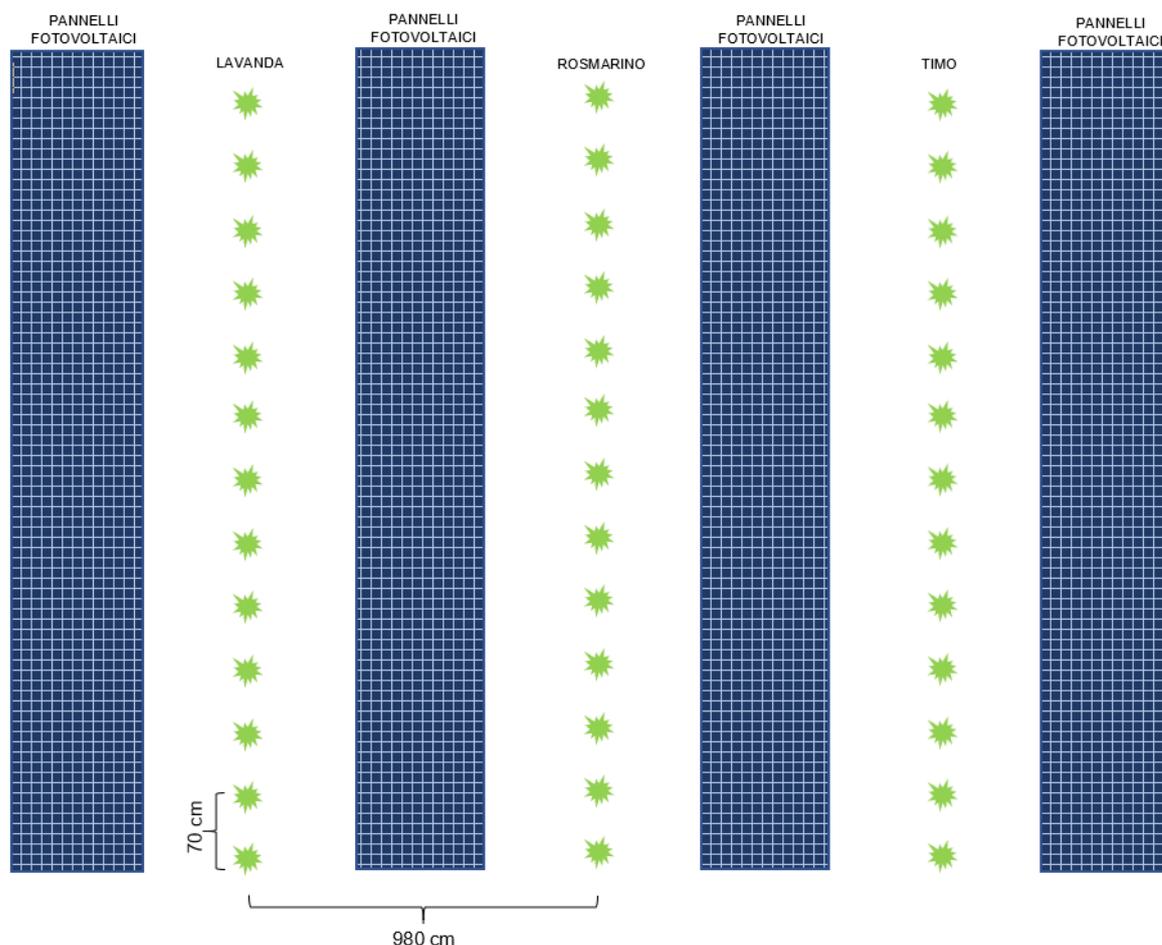


Figura 7 - Porzione dell'area oggetto di intervento, vista dall'alto dell'impianto fotovoltaico integrato con apiario

Cure colturali

- **Lavorazioni del terreno**

Durante il primo anno, le lavorazioni del terreno consistono in sarchiature a mano sulla fila ed in interventi meccanici tra le file (erpature, vangature e fresature). Gli inconvenienti relativi all'uso frequente della fresa sono: diffusione di specie infestanti perenni a propagazione vegetativa, formazione di una suola di lavorazione compatta e poco permeabile e danneggiamento della struttura del terreno.

- **Sfalcio della vegetazione**

Al termine di ciascuna stagione vegetativa, la fronda delle piante, deve essere tagliata a circa 15 cm dal suolo ed allontanata dal campo. In tal modo si determina la morte di numerosi semi di erbe infestanti.

Essenze erbacee mellifere

Sulla restante superficie libera dai pannelli e dalle essenze arbustive, verranno seminati annualmente prati misti composti da graminacee e leguminose da fiore per la produzione di nettare come la sulla, trifoglio alessandrino, lupinella) da seminare annualmente sulla restante superficie disponibile. La coltivazione dei seminativi comincia con la preparazione del "letto di semina", generalmente nel mese di settembre, con una prima lavorazione mediamente profonda (30-40 cm), seguita da altre più superficiali necessarie per amminutare gli aggregati terrosi. Prima di effettuare queste lavorazioni è necessario apportare fertilizzanti organici come il letame. Il tutto consente di migliorare la struttura del terreno prima dell'operazione della semina.

Questa deve avvenire possibilmente prima dell'inverno e comunque prima che comincino le insistenti piogge autunno-invernali. Spesso ben prima della semina viene effettuato un trattamento erbicida per impedire l'accrescimento delle erbe infestanti. In tal caso il campo risulta molto più omogeneo da un punto di vista vegetazionale con notevoli benefici per lo sviluppo delle piante coltivate. Prima della semina, se non vengono effettuate letamazioni, è necessario fare una concimazione per apportare una giusta quantità di nutrienti minerali.



Figura 8 – Essenze erbacee mellifere (Sulla, Lupinella, Trifoglio Alessandrino)

4. OBIETTIVI PERSEGUITI

L'obiettivo dell'iniziativa imprenditoriale è quello di perseguire una redditività accettabile dal settore agricolo del suo investimento.

Dall'analisi finanziaria del modello integrato di progetto si evince chiaramente la sua redditività, così come illustrato dal conto economico.

4.1 ANALISI FINANZIARIA PER ETTARO DI UN APIARIO INTEGRATO CON IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Dati impianto	Valori
Scelta essenze arbustive	Lavanda, rosmarino, timo
Forma di allevamento	filari
Scelta essenze erbacee	Miscuglio graminacee, leguminose (sulla, lupinella, trifoglio alessandrino)
Durata economica	20 anni
Fase di allevamento (anni)	1
Fase di piena produzione (anni)	2-20
Sesto di impianto arbustive	0,7 x 9,80 metri
Piante per ettaro	1457
Totale superficie di impianto (ettari)	13
Costi di impianto (13 ha)	
Costo di acquisto pianta arbustiva	€ 1,00
Costo totale di acquisto piante arbustive	€ 18.941,00
Costi di piantumazione per ettaro arbustive	€ 50,00
Costi di piantumazione totale arbustive	€ 650,00
Impianto irriguo	€ 4.000,00
Costo semente per ettaro	€ 150,00
Costo totale semente	€ 1.950,00
Costo semina per ettaro	€ 50,00
Costo semina totale	€ 650,00
Lavori di preparazione terreno	€ 6.000,00
Costi acquisto n. 300 arnie e attrezzature varie	€ 30.000,00
Totale costi di impianto	€ 62.191,00
Costi di gestione impianto (13 ha) Dal 2° anno	
Concimazione	€ 1.300,00
Irrigazione	€ 1.300,00
Costo sementi	€ 1.950,00
Semina essenze erbacee	€ 650,00
Raccolta miele, altre operazioni	€ 9.000,00
Totale costi di gestione	€ 14.200,00
Produzione impianto/ha Dal 2° anno	
Produzione miele (kg)	9.000

Tabella 1

4.2 ANALISI DEI FLUSSI DI CASSA IN APIARIO INTEGRATO (VENDITA MIELE) – IN EURO - CONSIDERANDO IL PREZZO MEDIO DI VENDITA DEL MIELE AD € 5,00/KG

anno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
costi	62.191,00	14.200,00	14.200,00	14.200,00	14.200,00	14.200,00	14.200,00	14.200,00	14.200,00	14.200,00	14.200,00	14.200,00	14.200,00	14.200,00	14.200,00	14.200,00	14.200,00	14.200,00	14.200,00	14.200,00
ricavi	-	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00
Cash flow	-62.191,00	30.800,00	30.800,00	30.800,00	30.800,00	30.800,00	30.800,00	30.800,00	30.800,00	30.800,00	30.800,00	30.800,00	30.800,00	30.800,00	30.800,00	30.800,00	30.800,00	30.800,00	30.800,00	30.800,00
Reddito totale € 523.009,00																				

Tabella 2

5. CONCLUSIONI

In relazione a quanto esposto, alla scelta delle essenze, ed alla tecnica di coltivazione utilizzata per l'impianto integrato proposto, si ritiene che lo stesso sia compatibile con le esigenze di maggiore conservazione dell'uso agricolo del suolo dal punto di vista agronomico, economico, ecologico, paesaggistico.