

Comuni di Latina e Cisterna di Latina,
Provincia di Latina, Regione Lazio

ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L

Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100

PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it

Impianto Agrosolare ELLO 5 PPR EXTENSION EL5AS19_10 - RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

IL TECNICO	IL PROPONENTE
AGRONOMO	<p>ELLOMAY SOLAR ITALY FIVE S.R.L Sede legale: Via Sebastian Altmann 9, BOLZANO (BZ), 39100 PEC: ellomaysolaritalyfive@legalmail.it Numero REA BZ-229537 P.IVA 03069280216</p>
<p>Agronomo Luca Carbone carbone.agronomo@gmail.com</p> <p>Dott. Agr. Luca Carbone ORDINE DOTTORI AGRONOMI E FORESTALI BRINDISI - 255</p> 	
RESPONSABILE TECNICO BELL FIX PLUS SRL	
<p>Ingegnere Cosimo Totaro elettrico@bellfixplus.it</p> 	

GIUGNO 2022

INDICE

1. PREMESSA.....	3
1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL PROGETTO	7
1.2 RICHIAMI ALLE INDAGINI GEOLOGICHE.....	9
1.2.1 GEOLITOLOGIA E CARATTERISTICHE TECNICHE DEI TERRENI	9
1.3 RILIEVO FOTOGRAFICO.....	12
2. PIANO COLTURALE: ANALISI DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI.....	18
2.1 AGRICOLTURA CONSERVATIVA	19
2.2 ANALISI DI MERCATO DELLE COLTURE PROPOSTE	26
3. APICOLTURA	27
4. COLTURE ARBOREE	35
5. CONCLUSIONI	38

1. PREMESSA

L'impianto sorgerà in agro di Castelverde (frazione di Cisterna di Latina) e di Latina e sarà realizzato con moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, con una potenza di picco di 620 Wp.

La Società Proponente intende realizzare tale impianto "agrosolare" denominato "ELLO 5 PPR EXTENSION" della potenza di 19.016,64 kWp., ponendosi come obiettivo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile coerentemente agli indirizzi stabiliti in ambito nazionale e internazionale volti alla riduzione delle emissioni dei gas serra ed alla promozione di un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario.

Ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. n. 387/2003 l'opera, rientrante negli "impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili", autorizzata tramite procedimento unico regionale, è dichiarata di pubblica utilità, indifferibile ed urgente.

Considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, nonostante l'utilizzo delle ultime tecnologie presenti sul mercato europeo per la realizzazione di tale progetto, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le stesse tecnologie e le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, inseguitori solari), ma resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di produzione, occupazione del suolo e fabbricati.

Si è cerca di relizzare un impianto "agrosolare", un intreccio tra agricoltura locale e infrastruttura fotovoltaica in grado di sfruttare il potenziale solare senza sottrarre terra utile alla produzione agricola, apportando benefici sia alle produzioni agricole che a quella di energetiche. La combinazione di questi due sistemi può dare un vantaggio reciproco, realizzando colture all'ombra di moduli solari e la possibilità di far interagire con il suolo in questione anche la fauna presente (anche qui con vantaggi per la collettività): ecco perché parliamo di agrosolare.

Oltre a dare un contributo importante all'energia futura pulita, i parchi solari possono infatti fornire un rifugio per piante e animali e, in contesti di abbandono e impoverimento delle terre, avere un positivo impatto sulla diversità biologica. Sebbene i progetti di costruzione comportino un temporaneo disturbo della flora e della fauna esistenti, con gli impianti agri-fotovoltaici c'è la possibilità di migliorare la qualità degli habitat per varie specie animali e vegetali e persino di crearne di nuovi.

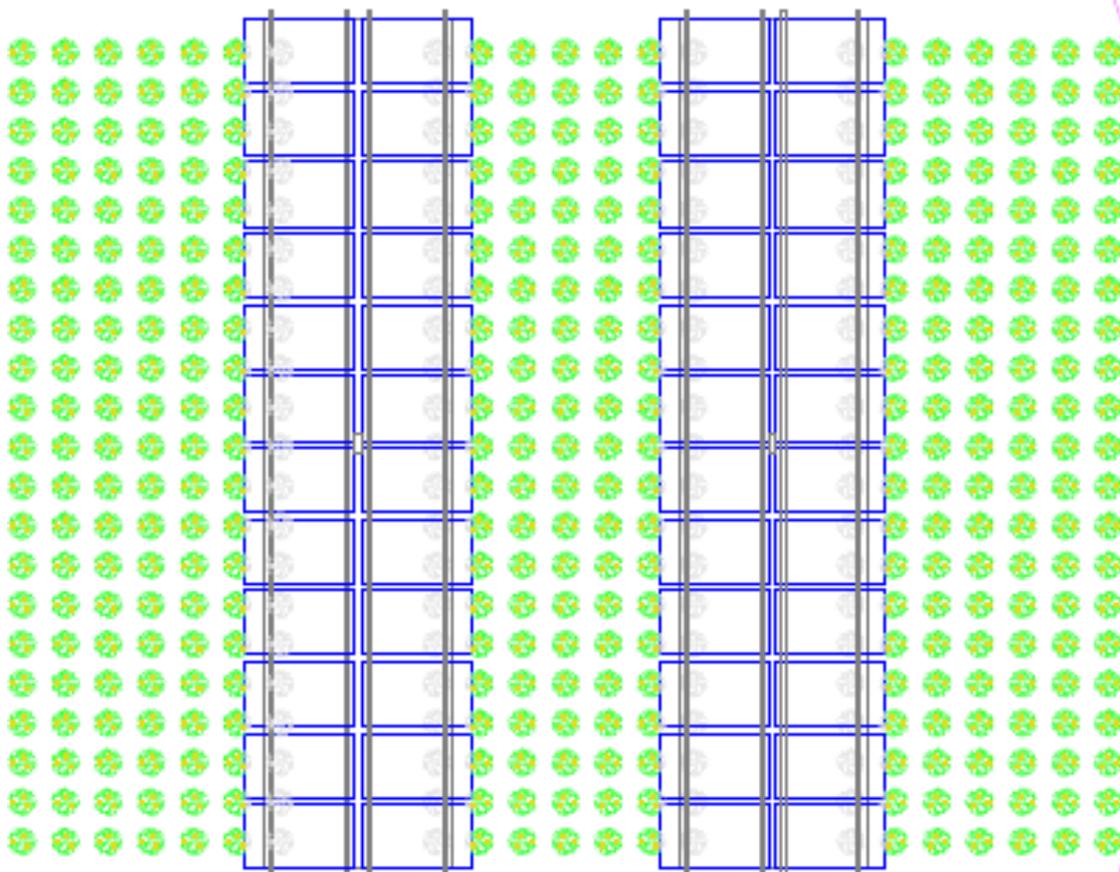


Fig. 3 – Piantumazione tra le file di tracker (vista dall'alto)



Fig. 4 – Immagini di apicoltura nell'area di impianto

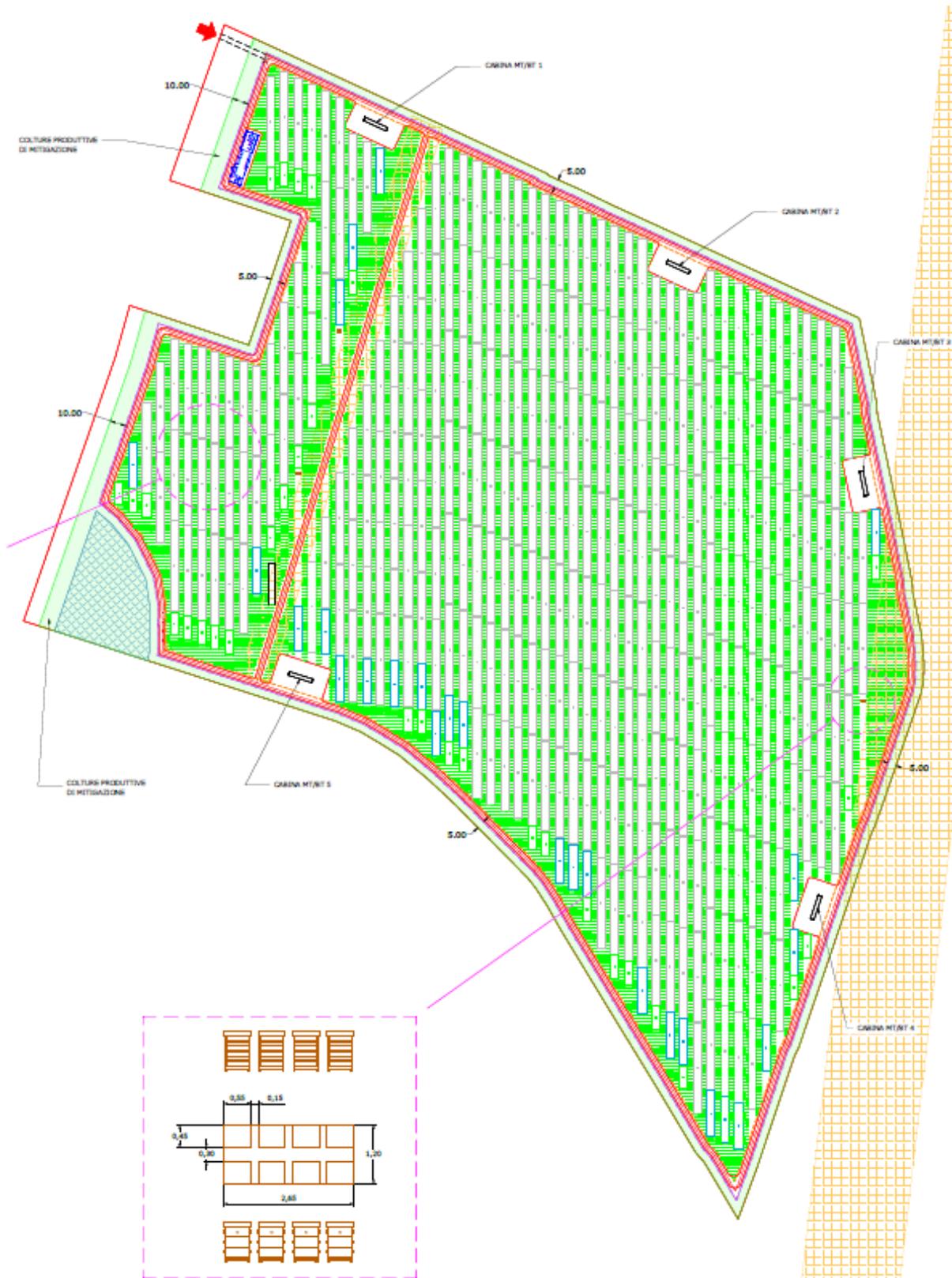


Fig. 5 – Area di impianto agrosolare

1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL PROGETTO

L'impianto agrosolare ricopre una superficie di circa 18,40 ettari. Il sito ricade nei territori comunali di Castelverde (frazione di Cisterna di Latina) in direzione Sud rispetto al centro abitato, in una zona occupata da terreni agricoli, e di Latina. Il sito è raggiungibile dalla strada provinciale denominata Strada dello Scopeto.



Fig.6 - Sito di impianto

Il paesaggio del sito d'intervento è abbastanza uniforme ed omogeneo, di tipo pianeggiante, nel quale si distinguono coltivazioni arboree ed erbacee.

Sul sito in esame per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, sono state individuate le seguenti classi di utilizzazione del suolo:

- seminativo asciutto coltivato a cereali;
- incolto, prato e pascolo;
- colture erbacee;
- presenza di colture arboree.

È presente, in ogni modo, lungo i cigli stradali o su qualche confine di proprietà, la presenza di flora ruderale e sinantropica.

Per garantire la mitigazione visuale ed ambientale, su tutta l'area, saranno destinate aree identificabili nelle tavole di layout d'impianto, atte a non alterare l'equilibrio naturalistico dell'area.

Si segnala l'assenza di "piante monumentali" nell'intera area in esame compreso il buffer di 500 m e la limitata presenza di alberature stradali e poderali.

Nelle aree destinate all'impianto, inoltre, non si segnala la presenza di "muretti a secco".

Di seguito viene riportata una tabella di riepilogo con le principali caratteristiche dell'impianto in oggetto:

PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	
area complessiva di pertinenza dell'intervento	20,4 ha
Superficie complessiva intervento (area recinzione)	18,4 ha
Numero di pannelli impiegati	30.672
Potenza nominale complessiva	19.016,64 kWp
Superficie mitigazione a verde (ulivi)	16.558 mq
percentuale di superficie non agricola rispetto alla superficie catastale	27%
percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) *	22%
Vita utile	30 anni
coordinate geografiche	Latitudine Nord: 41° 29' 23.534" Longitudine Est: 12° 47' 45.542"

* LAOR (Land Area Occupation Ratio): rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv) e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S tot) calcolata con i moduli disposti alla massima inclinazione. Il valore è espresso in percentuale

1.2 RICHIAMI ALLE INDAGINI GEOLOGICHE

1.2.1 GEOLITOLOGIA E CARATTERISTICHE TECNICHE DEI TERRENI

I profili sismici eseguiti in sito, i cui esiti sono riportati più dettagliatamente all'interno dell'elaborato *Relazione Geologica*, hanno permesso di ricostruire un modello che mette in evidenza i rapporti tra i diversi sismostrati in base ai tempi di arrivo delle onde sismiche.

In particolare:

- Il profilo sismico a rifrazione SR1 ha segnalato la presenza nel sottosuolo di due sismostrati, il primo con uno spessore medio variabile tra 0,8 e 1,0 m caratterizzato da una velocità V_p di 300 m/s, il secondo, con una potenza di strato la cui litologia non varia fino alla profondità cui si è spinta la rilevazione strumentale del segnale, caratterizzato da una velocità media V_p di 800 m/s.
- Il profilo sismico a rifrazione SR2 ha segnalato la presenza nel sottosuolo di due sismostrati, il primo, in affioramento, con uno spessore medio variabile tra 1,2 e 1,3 m caratterizzato da una velocità V_p di 300 m/s, il secondo, con una potenza di strato la cui litologia non varia fino alla profondità cui si è spinta la rilevazione strumentale del segnale, caratterizzato da una velocità media V_p di 900 m/s.
- Il profilo sismico a rifrazione SR3 ha segnalato la presenza nel sottosuolo di due sismostrati, il primo, in affioramento, con uno spessore medio di circa 1,30 m caratterizzato da una velocità V_p di 300 m/s, il secondo, con una potenza di strato la cui litologia non varia fino alla profondità cui si è spinta la rilevazione strumentale del segnale, caratterizzato da una velocità media V_p di 800 m/s.
- Il profilo sismico a rifrazione SR4 ha segnalato la presenza nel sottosuolo di due sismostrati, il primo, in affioramento, con uno spessore medio di circa 1,50 m, caratterizzato da una velocità V_p di 300 m/s, il secondo, con una potenza di strato la cui litologia non varia fino alla profondità cui si è spinta la rilevazione strumentale del segnale, caratterizzato da una velocità media V_p di 900 m/s.

Pertanto, in base all'analisi dei profili sismici, la successione stratigrafica nei diversi settori, può essere ricostruita nel seguente modo

Colonna stratigrafica 1

0,00 m ÷ 0,80/1,00 m terreno vegetale
0,80/1,00 m ÷ prof. non indagata sabbie

Colonna stratigrafica 2

0,00 m ÷ 1,20/1,30 m terreno vegetale
1,20/1,30 m ÷ prof. non indagata sabbie

Colonna stratigrafica 3

0,00 m ÷ 1,30 m terreno vegetale
1,30 m ÷ prof. non indagata sabbie

Colonna stratigrafica 4

0,00 m ÷ 1,50 m terreno vegetale
1,50 m ÷ prof. non indagata sabbie

In Fig. 7 si riporta la colonna stratigrafica con i due livelli individuati nei profili sismici a rifrazione eseguiti.

Nella tabella seguente vengono riportati i principali moduli e parametri desunti dalla misurazione delle velocità Vs e Vp nel corso dei profili sismici a rifrazione:

Strato	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)	ϕ (°)	C' (kg/cmq)	γ (gr/cmc)	E (Kg/cmq)	η
1	300						
2	800	220	23	0.0	1.80	250	0.46
2	1000	301	25	0.0	1.83	490	0.45

Vp = vel. longit.; Vs = vel. trasv.; ϕ = angolo di attrito; C' = coesione efficace;
 γ = peso per unità di volume; E = modulo elastico statico; η = coefficiente di Poisson

Tabella - Parametri geotecnici e moduli correlati a Vp e Vs

PROFONDITA' DAL P.C. (m)	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOSTRATIGRAFICA
0,00		Terreno Vegetale
1,20		Sabbie da scarsamente a mediamente addensate

Fig. 7 – Colonna stratigrafica



Legenda

SR Profilo sismico a rifrazione

MASW Profilo sismico con metodologia MASW

Linea cavidotto interrato

Fig. 8 – Ortofoto con ubicazione delle indagini

1.3 RILIEVO FOTOGRAFICO



Fig. 9 - Ortofoto con i punti di presa delle foto



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10

2. PIANO COLTURALE: ANALISI DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI

Dopo una attenta analisi delle condizioni ambientali è stato possibile valutare il piano colturale, mirato alla realizzazione di un progetto agrosolare indirizzato alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e produzione agricola.

In particolare, si è preso in considerazione:

- Adeguamento delle attività agricole agli spazi resi liberi dalla morfologia di impianto;
- Adeguamento delle attività agricole alle condizioni microclimatiche generate dalla presenza dei moduli fotovoltaici (soleggiamento, ombra, temperatura, ecc.);

Queste poi sono state confrontate con:

- La tecnica vivaistica;
- La tecnica costruttiva dell'impianto fotovoltaico;
- La tecnologia e le macchine per la meccanizzazione delle colture agricole;
- Il mercato agricolo locale;
- Le differenti formazioni professionali del personale che opera all'interno dell'iniziativa integrata (personale con formazione industriale e personale con formazione agri-vivaistica).

Ciò che è stato valutato per la realizzazione del seguente piano colturale sono:

- le caratteristiche pedoclimatiche del territorio;
- la struttura del suolo;
- il layout dell'impianto fotovoltaico.

La capacità delle colture proposte di adattarsi alle condizioni climatiche e ambientali che si possono venire a creare all'interno del parco fotovoltaico destinato alla produzione di energia rinnovabile ha sicuramente condizionato la scelta delle stesse. Per consentire la coltivazione tra le file dei pannelli, si è optato per un layout d'impianto tale da garantire uno spazio di manovra tra i tracker di 4,56 m (vedi Figura 2) . All'interno del parco fotovoltaico verranno coltivate specie accomunate da molteplici fattori agronomici quali:

- basso fabbisogno di radiazioni solari;
- bassa esigenza di risorsa idrica;
- aumento della fertilità del terreno;
- impiego della manodopera e ridotti interventi per ciclo colturale;

- operazioni colturali interamente meccanizzate;
- portamento vegetativo inferiore a 80 cm;
- basso rischio di incendio.

2.1 AGRICOLTURA CONSERVATIVA

L'“agricoltura conservativa” ha lo scopo di promuovere la produzione agricola ottimizzando l'uso delle risorse e contribuendo a ridurre il degrado del terreno attraverso la gestione integrata del suolo, dell'acqua e delle risorse biologiche.

In questo caso si sono privilegiate tecniche colturali indicate genericamente come “minimum tillage” o “minima lavorazione”.

Tre sono i principi cardine su cui si basa l'agricoltura conservativa:

- Avvicendamento colturale;
- Copertura del suolo;
- Riduzione delle lavorazioni.

Avvicendamento colturale

La rotazione colturale (o avvicendamento) è una tecnica agronomica che prevede la variazione della specie agraria coltivata nello stesso appezzamento.

Essa comporta un aumento della fertilità fisica e chimica del suolo grazie alla diversa conformazione degli apparati radicali e a un diverso rapporto carbonio/azoto dei residui colturali, rapporto che impatta in maniera importante sul bilancio umico del suolo.

Pertanto, coltivando diverse specie e famiglie botaniche, evitando il frequente ripetersi delle stesse sui terreni, si hanno molteplici vantaggi:

- coprire il terreno e proteggerlo dagli agenti atmosferici in maniera continua e più efficace;
- stimolare l'attività biologica nel terreno;
- sfruttare le caratteristiche di alcune famiglie botaniche, come le leguminose, migliorando il contenuto di elementi nutritivi nel terreno;
- limitare il proliferare di agenti patogeni che si moltiplicano in modo molto più efficace quando si ripete la stessa coltura;

- limitare i rischi ambientali dovuti alla lisciviazione dei nitrati, al ruscellamento superficiale e all'erosione, alla perdita di biodiversità.

Colture in "asciutto"

Nel caso specifico, sarà previsto un possibile avvicendamento colturale tra:

- o Cece (*Cicer arietinum*);
- o Miscela di cereali da foraggio;
- o Lenticchia (*Lens culinars Medik*);

Le colture scelte si adattano a diversi tipi di terreno, prediligendo quelli di medio impasto e tendenzialmente soffici in modo tale che si evitino fenomeni di ristagno idrico che potrebbero danneggiare la coltura. Si prestano bene alla coltivazione a mezz'ombra, non hanno particolari esigenze idriche e privilegiano zone di coltivazione con clima temperato. Sono colture che non richiedono molte lavorazioni e quelle necessarie vengono eseguite tutte meccanicamente, soprattutto per le leguminose inserite in rotazione e la miscela di cereali da foraggio, limitando così la presenza di manodopera nei terreni interessati.

In questa prima fase del progetto "agrovoltaico" si precisa che la gestione delle colture avverrà secondo le tecniche utilizzate per "l'agricoltura convenzionale", ma non si esclude in futuro la possibilità di utilizzare metodi di coltivazione biologica.

Cece (Cicer arietinum) e Lenticchia (Lens culinars Medik)

La coltivazione di cece e lenticchia, appartenenti alla famiglia delle Fabaceae o Leguminose è fondamentale.

Per le leguminose la prima operazione colturale coincide con l'utilizzo della spandiconcime alla quale seguiranno la fase di preparazione del terreno per la semina. Per il cece e la lenticchia la semina è prevista tra dicembre e gennaio così da poter sfruttare le piogge invernali evitando i problemi causati dalle scarse ed incostanti piogge primaverili.

L' area coltivata tra i pannelli sarà di 3,42 m circa di larghezza, le piante saranno distanziate sulla fila di circa 15 - 20 cm. La raccolta, anch'essa meccanizzata, avviene con la trebbiatura entro il mese di luglio.



Cicer arietinum



Lens culinaris Medik

Miscela di cereali da foraggio

Per la miscela di cereali da foraggio la semina è prevista nel periodo invernale tra ottobre e novembre, con l'ausilio di macchine seminatrici. Di seguito avviene la raccolta meccanizzata, prevista tra il mese di maggio e giugno, che prevede tre fasi distinte: sfalcio, ranghinatura e imballaggio. Successivamente, con idoneo sollevatore semovente, avverrà il carico sui mezzi per il trasporto.

Riduzione delle lavorazioni

Ridurre progressivamente le lavorazioni fino ad arrivare alla “non lavorazione” del suolo protegge l'habitat e l'attività biologica degli organismi che vivono nel terreno. La regola principale da rispettare è quella di ridurre il disturbo del suolo e di non invertire mai gli strati. La diminuzione dell'intensità e della profondità delle lavorazioni, associata ad un minor numero di passaggi e transiti sui terreni, permette di aumentare la fertilità del suolo.

La riduzione delle lavorazioni diminuisce le operazioni meccaniche e le macchine agricole necessarie, la potenza di trazione, i consumi di carburante e le ore di lavoro. Consente inoltre di conservare meglio la sostanza organica del suolo grazie alla diminuzione dell'ossigenazione provocata dalle arature profonde e dall'affinamento eccessivo e ripetuto dei letti di semina. Protetto dalle colture della rotazione e non perturbato dalle lavorazioni, il suolo, normalmente, sviluppa la sua naturale capacità di infiltrazione e filtrazione dell'acqua. Di conseguenza si riduce la lisciviazione degli elementi minerali, diminuisce il ruscellamento, aumenta l'acqua trattenuta nel suolo.

Per le operazioni preliminari di semina saranno utilizzati: il ripuntatore, l'erpice a duchi e l'erpice vibrocoltivatore. Tutte le lavorazioni per rispettare la scelta della pratica della "minima lavorazione" non supererà la profondità di lavorazione di 20 cm.



Erpice vibrocoltivatore



Ripuntatore



Erpice a dischi

Prima della semina sarà previsto l'apporto di concime, di tipologia differente in base alle necessità, utilizzando lo spandiconcime.



Macchina spandiconcime

Per l'operazione della semina verrà utilizzata una macchina seminatrice con larghezza di semina variabile, in modo da poter essere utilizzata per tutte le colture.



Macchina seminatrice

Le operazioni di diserbo e eventuali trattamenti fitosanitari saranno utilizzate macchine apposite come la botte portata per irrorazione.



Botte irroratrice

Infine, la raccolta rappresenta un'altra fase del processo produttivo molto importante ed ha una grossa incidenza sui costi di produzione. L'utilizzo di un'apposita macchina permetterà di ridurre i costi e di evitare più passaggi di raccolta. La macchina utilizzata sarà una trebbia semovente, la

struttura della macchina permette di essere utilizzata per più tipologie di colture, ha una larghezza contenuta ideale per l'utilizzo specifico per la coltivazione in spazi ristretti. Per poter svolgere le operazioni meccanizzate precedentemente illustrate, saranno utilizzati mezzi di larghezza idonea tali da consentire lo svolgimento delle operazioni colturali in sicurezza all'interno del parco fotovoltaico.

Di seguito sono riportate le operazioni colturali ed i relativi costi delle colture scelte per la produzione agricola.

CECE	
OPERAZIONI COLTURALI	COSTO €/ha
Preparazione del letto di semina	90,00
Concimazione di fondo (compresi fertilizzanti)	100,00
Semina (comprese sementi)	160,00
Diserbo (compresi formulati commerciali)	140,00
Trattamenti fitosanitari (compresi form. comm.)	70,00
Trebbiatura	80,00
TOTALE	640,00

LENTICCHIA	
OPERAZIONI COLTURALI	COSTO €/ha
Preparazione del letto di semina	90,00
Concimazione di fondo (compresi fertilizzanti)	100,00
Semina (comprese sementi)	120,00
Diserbo (compresi formulati commerciali)	140,00
Trattamenti fitosanitari (compresi form. comm.)	70,00
Trebbiatura	80,00
TOTALE	600,00

MISCELA CEREALI E FORAGGIO	
OPERAZIONI COLTURALI	COSTO €/ha
Preparazione del letto di semina	90,00
Concimazione di fondo (compresi fertilizzanti)	100,00
Semina (comprese sementi)	90,00
Concimazione di copertura (compresi fertilizzanti)	80,00
Diserbo (compresi formulati commerciali)	40,00
Sfalcio (a cura dell'acquirente)	
Ranghinatura (a cura dell'acquirente)	
Imballatrice (a cura dell'acquirente)	
Carico balle su mezzi di trasporto (a cura dell'acquirente)	
TOTALE	400,00

Riepilogo ricavi coltivazioni erbacee

Culture	Superficie (Ha)	Produzione q.li /ha	Costi di produzione (€/ ha)	Prezzo di vendita	PLV (€)	RICAVO NETTO (€)
Cece	12,87	15,00	640,00	80 €/q.li	15.444,00	7.207,20
Lenticchia	12,87	15,00	600,00	100,00 €/q.li	19.305,00	11.583,00
Miscela di cereali da foraggio	12,87	120,00	400,00	10,00 €/q.li	15.444,00	10.296,00

Dall'analisi delle tabelle precedentemente e ipotizzando una semina di lenticchia, si evince che a fronte di una spesa di € 7.722,00, il potenziale ricavo netto è pari a € **11.583,00**.

Si precisa che i costi di produzione ed il prezzo di vendita del prodotto potrebbero oscillare in base al principio economico di domanda/offerta, generando così ricavi differenti rispetto a quelli riportati.

2.2 ANALISI DI MERCATO DELLE COLTURE PROPOSTE

Secondo i dati Nielsen (Nielsen Media Research), il mercato dei legumi è cresciuto del 2,8% negli ultimi due anni, avvicinando un maggior numero di famiglie italiane che ne stanno apprezzando benefici e gusto. Tra i più consumati, si trovano ceci e lenticchie, che rappresentano un terzo del segmento dei legumi in conserva e hanno registrato un +10% di vendite a valore.

A contribuire alla popolarità dei legumi sul territorio italiano ci sono di certo tradizione mediterranea e ricette popolari, ma fanno la loro parte anche le tendenze contemporanee che vengono dalla ristorazione internazionale.

Sul fronte nutrizionale i legumi sono un'ottima fonte di proteine e di fibre alimentari, utili per regolare le funzioni intestinali e per il controllo dei livelli di glucosio e colesterolo nel sangue. Contengono di sali minerali, come ferro, calcio, potassio, fosforo e magnesio, vitamine del gruppo B e, quando sono freschi, anche vitamina C. Dal punto di vista ambientale le piante di legumi hanno un importante ruolo nella difesa della fertilità dei suoli grazie alla loro capacità di fissare l'azoto al terreno, riducendo l'uso di concimi chimici e contribuendo alla difesa delle acque e dell'ambiente.

3. 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. Si presuppone che l'area in cui si colloca il parco fotovoltaico, possa creare le condizioni ambientali idonee affinché l'apicoltura possa essere considerata una attività economicamente sostenibile. 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.

Potenziale mellifero

Il potenziale mellifero è una misura dell'importanza nettarifera di una specie e si calcola considerando la quantità media di nettare secreto da un fiore in 24 ore, la sua concentrazione zuccherina, la durata di vita del fiore e il numero medio di fiori per unità di superficie o (nel caso di alberi) per pianta. I risultati si esprimono in termini di kg miele/ha, ma ciò non costituisce una previsione reale della quantità di miele che è possibile ottenere, bensì una stima teorica della potenzialità della pianta nelle condizioni più favorevoli. In linea di massima, gli zuccheri entrano a far parte della composizione media del miele in ragione dell'80% (cioè 0,8 Kg zuccheri = 1 Kg miele), pertanto si applica la seguente formula:

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

Il valore calcolato, naturalmente, non tiene conto di tutti quegli eventi negativi che tendono ad abbassarlo e non può certo fornire previsioni dirette sulla quantità di miele che l'apicoltore può realmente ottenere in quanto su questa incidono 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...

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...).

In questo caso, la vegetazione presente nell'area di progetto non ha un reale potenziale mellifero pertanto sarà l'ambiente circostante all'area d'impianto ad essere un fattore determinante per la produzione del miele considerando, tra l'altro, che 3 chilometri è la distanza che viene comunemente ritenuta essere il raggio di volo delle api.

Di conseguenza si dovrebbe tener conto:

- Piante mellifere caratterizzanti la vegetazione spontanea circostante;
- Caratterizzazione agro-ambientale (clima, coltivazioni agrarie, ecc...).

Calcolo del numero di arnie e loro ubicazione

La produzione di miele da parte di un'arnia è sicuramente variabile. Si possono produrre, dalla smielatura di un'arnia stanziata, in media 10-15 Kg di miele all'anno con punte che oltrepassano i 40 Kg. La raccolta di polline e nettare 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.

Per l'area di progetto è ipotizzabile un carico di n. 2-3 arnie/ha ma, come precedentemente specificato in base alla valutazione dei fattori limitanti la produzione, risulta essere opportuno installare, almeno per il primo anno, un numero di arnie complessivo pari a 10, non escludendo la possibilità di aggiungere altre arnie negli anni successivi per aumentare la produzione di miele, aumentando di conseguenza i benefici ambientali.

Oltre al numero di alveari/arnie per ettaro acquista molta importanza anche la loro disposizione all'interno della coltura. Gli elementi che bisogna considerare per l'ubicazione e posizionamento degli alveari per l'apicoltura stanziata sono diversi.

Innanzitutto, bisogna scegliere un luogo in cui sono disponibili sufficienti risorse nettariifere per lo sviluppo e la crescita delle colonie e, se possibile, evitare campi coltivati con monocolture dove si pratica la coltura intensiva. L'apiario deve essere installato lontano da strade trafficate, da fonti di rumore e vibrazioni troppo forti e da elettrodotti in quanto, tutti questi elementi, disturbano la vita e lo sviluppo della colonia. Bisogna evitare luoghi troppo ventosi o dove c'è un eccessivo ristagno di umidità poiché il troppo vento non solo disturba le api, ma riduce la produzione di nettare e per contro, troppa umidità favorisce l'insorgenza di micosi e patologie. Accertarsi della disponibilità di acqua corrente nelle vicinanze, altrimenti predisporre degli abbeveratoi con ricambio frequente della stessa. L'acqua serve in primavera per l'allevamento della covata, e in estate per la regolazione termica dell'alveare. Preferire postazioni che si trovano al di sotto della fonte nettariifera 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. 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 allo stesso tempo in inverno i raggi del sole possono scaldare le famiglie senza essere ostacolati e schermati da fronde sempreverdi. In alternativa, si può intervenire "artificialmente" creando tettoie o ripari.

Scelto il luogo è anche importante il posizionamento delle arnie. E' importantissimo che siano rivolte a sud e che siano esposte al sole almeno nelle ore mattutine. Ottimo sarebbe se ricevessero luce anche nel pomeriggio, soprattutto d'inverno. 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. Non posizionarle 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. In generale, si consiglia sempre di non avere apiari che eccedano di molto le 50 unità. Evitare ostacoli davanti alle porticine di volo delle arnie, siano essi erba alta, arbusti o elementi di altra natura.

Il posizionamento delle arnie è evidenziato nella Figura 5 (a pag. 6).



Analisi economica dell'attività apistica

Con la seguente analisi economica si vuole sia stimare, dal confronto tra ricavi e costi relativi ad un ciclo produttivo, il reddito dell'imprenditore e sia determinare, attraverso l'individuazione delle singole voci di spesa, i costi relativi alla produzione del miele. Necessario, di conseguenza, un bilancio aziendale.

Il bilancio aziendale è stato realizzato per rispondere alle esigenze peculiari di un'azienda apistica. Il periodo di riferimento è pari ad 1 anno e viene utilizzato 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.

In questo caso viene redatto un bilancio preventivo considerando che non ci sia variazione tra l'inizio e la fine dell'annata 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 PLV 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 e spese varie

Il costo d'impianto è definito dall'investimento iniziale necessario per la realizzazione delle arnie e l'acquisto degli sciami. Di seguito si riporta il dettaglio dell'investimento riferito alla singola arnia.

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 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 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 €
			COSTO TOTALE ARNIA			502,90 €
			438,98 €			

Modello di arnia con 12 scomparti - Conto arnia iniziale gestito da apicoltore per allevamento di ape ligustica (*Apis mellifera ligustica*)

Considerato che si prevede il posizionamento di n. 10 arnie avremo che il costo necessario per l'avvio attività sarà:

COSTO SINGOLA ARNIA x 10 = € 438,98 x 10 = € 4.389,80 (Iva esclusa)

Per le altre spese, il calcolo viene fatto tenendo conto della gestione complessiva dell'allevamento effettuata da 1 solo operatore.

Voce di costo		Numero	Costo Unitario (€/Pz o €/Kg)	Costo totale (iva inclusa)	Precisazioni
Alimenti (candito bio)		100	5,00 €	500,00 €	Consumo medio di 10 Kg ad arnia
Antiparassitari e medicinali	Acido Ossalico	10	1,00 €	10,00 €	Trattamento invernale per la Varroa
	Acido Formico	10	3,00 €	30,00 €	Trattamento estivo per la Varroa
Erogatori per acido formico		10	11,00 €	110,00 €	
Materiale per confez. (vasi, etichette, ecc...)	Vasetti in vetro da 1 Kg	100	0,50 €	50,00 €	
	Vasetti in vetro da 0,5 Kg	50	0,30 €	15,00 €	
	Etichetta e sigillo	0	0,0 €	0	
Trasformazione		150	0,50 €	75,00€	Il calcolo è riferito al costo medio per 1 Kg di miele
Spese per spostamenti		6,7	30,00 €	201,00 €	Si considera che l'apicoltore visiti l'apiario ogni 5 giorni nel periodo che va dal 1 marzo al 1 ottobre ed in inverno ogni 10 gg. Quindi il totale delle giornate minime di spostamento sarà di 67 gg.
Spese varie		1	200,00 €	200,00 €	
Totale spese				1.191,00 €	

Quote

Nel calcolo delle quote di reintegrazione si considera che la “vita” economica di un’arnia stanziale sia di circa 5 anni.

Quote	Importo	Precisazioni
Reintegrazione arnie	790,16 €	Durata di un'arnia = 5 anni. Tasso d'interesse applicato 5%
Assicurazione	75,00 €	
Manutenzione	65,84 €	Si considera che la quota manutenzione sia pari all' 1,5% del valore imponibile delle arnie
Totale quote	931,00 €	

PLV (Produzione Lorda Vendibile)

Come già detto l'unica produzione vendibile dell'attività apistica è il miele. Ipotizzando una produzione di miele media per singola arnia di 15 Kg/anno.

Prodotto	Quantità (Kg)	Prezzo (€/Kg)	Importo totale (iva inclusa)
Miele - vaso da 1Kg	100	20,00 €	2.000,00 €
Miele - vaso da 0,5 kg	50	15,00 €	750,00 €
		Totale PLV	2.750,00 €

Quadro economico riepilogativo e bilancio

Le voci contabili per l'attività apistica vengono riportate in modo riepilogativo nella tabella seguente:

Voce contabile	Specifica voce di bilancio	Importo	Precisazioni
Investimento iniziale	Conto arnie	4.389,80 €	importo IVA esclusa
Ricavi dalla vendita del miele	Produzione Lorda Vendibile (PLV)	2.750,00 €	importo IVA inclusa
Costi di gestione	Spese di gestione	1.191,00 €	importo IVA inclusa
	Assicurazione	75,00 €	
	Manutenzione	65,80 €	
	Reintegrazione arnie	790,16 €	Durata di un'arnia = 5 anni. Tasso d'interesse applicato 5%
Totale costi di gestione		2.121,96 €	

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:

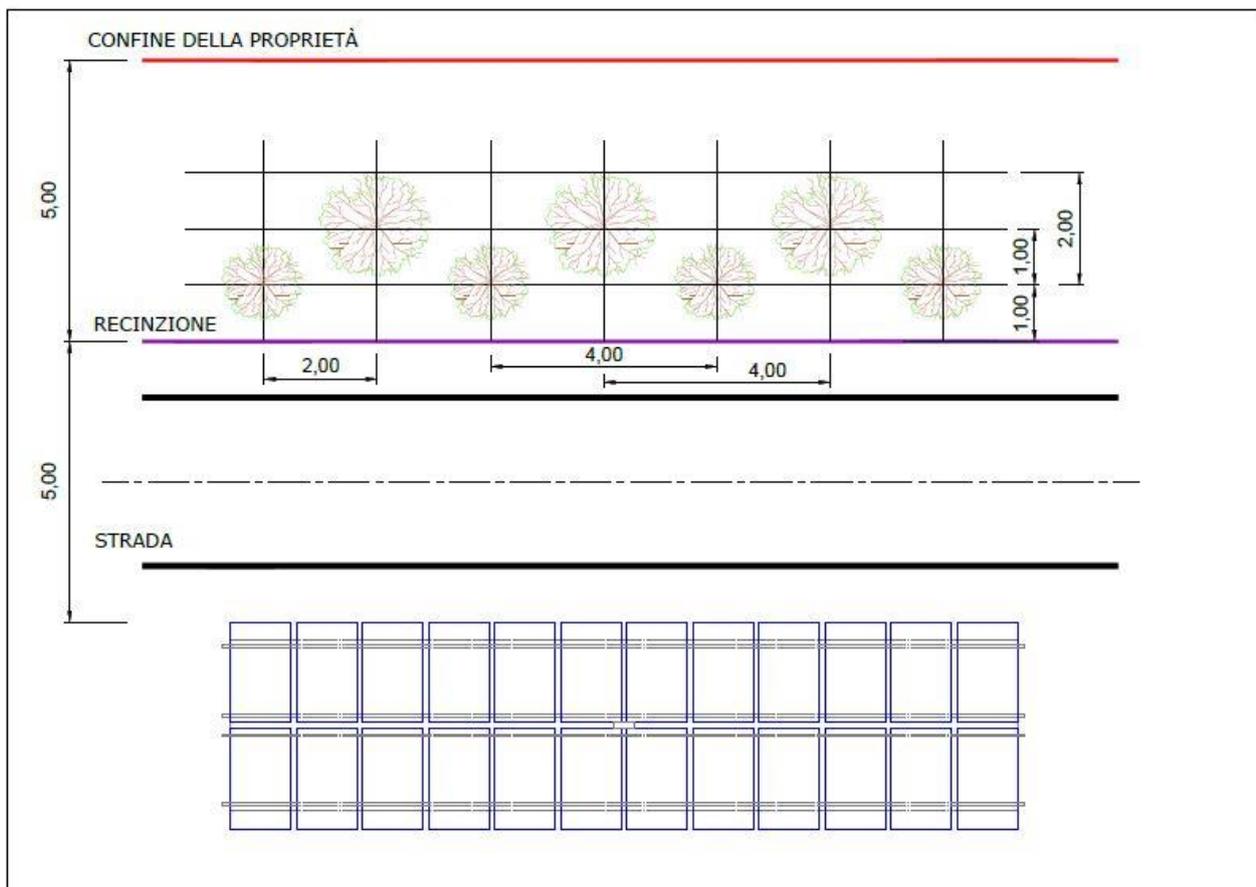
$$\text{UTILE/PERDITA DI ESERCIZIO DAL 1° ANNO} = \text{PLV} - (\text{SV} + \text{SA} + \text{Q})$$

$$2.750,00 \text{ €} - 2.121,96 \text{ €} = \mathbf{628,04 \text{ €}}$$

4. COLTURE ARBOREE



È stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare lungo la fascia arborea perimetrale e nella fascia di rispetto depuratore posta a S-W dell'impianto. La coesistenza della produzione agricola e da fonti di energie rinnovabili ha fatto ricadere la scelta sull'impianto di un oliveto intensivo con una distanza fra pianta e pianta pari a 1 m x 4 m, per una superficie complessiva di 1.6558 ha.



È previsto l'impianto di circa 2.500 piante di olivo della varietà *Cipressino*, cultivar di origine pugliese, a duplice attitudine: ad uso frangivento e da olio. Di notevole vigore vegetativo, a rapido accrescimento e con tipico portamento assurgente e chioma raccolta, evidenzia notevole tendenza a germogliare dal basso, formando spontaneamente una struttura colonnare con branche e germogli che si spingono verso l'alto. Le foglie sono di forma ellittico-lanceolata, medio piccole, con pagina superiore verde cupo e pagina inferiore verde argentato con sfumature marrone chiaro.

Le drupe dell'olivo *Cipressino* sono di dimensioni medie (2-3 g), di forma ovoidale quasi rotondeggiante, dapprima di colore verde a blu-nero a maturazione, passando per il rosso violaceo. E' una pianta che presenta un'ottima resistenza alle avversità climatiche, in particolare al freddo ed a i venti salmastri e risulta essere indenne dai più comuni parassiti dell'ulivo. Cultivar estremamente precoce nella messa a frutto con una maturazione scalare che si completa tra la metà di novembre e la metà di dicembre. La produzione è elevata e costante con una resa in olio media del 15-17%, di colore giallo oro e leggermente fruttato.

Può raggiungere i 3,5 m di altezza e tale caratteristica fa sì che venga impiegata soprattutto per realizzare efficaci barriere frangivento nell'area prevista così come riportato sulle tavole di layout impianto.

Il principale vantaggio dell'impianto dell'oliveto intensivo risiede nella possibilità di meccanizzare buona parte delle fasi della coltivazione, ad esclusione dell'impianto e della potatura ordinaria che saranno effettuate manualmente. Per lo svolgimento delle attività gestionali della fascia arborea sarà acquistato un compressore portato, da collegare alla PTO (presa di potenza) del trattore. Questo mezzo, relativamente economico, consentirà di collegare vari strumenti per l'arboricoltura riducendo al minimo lo sforzo degli operatori. Per tutte le lavorazioni ordinarie si potrà utilizzare il trattore convenzionale che la società acquisirà per lo svolgimento delle attività agricole e si suggerisce di valutare, eventualmente, anche un trattore specifico da frutteto, avente dimensioni più contenute rispetto al trattore convenzionale. Per quanto concerne l'operazione di potatura, sia durante il periodo di accrescimento dell'oliveto (circa 3 anni) e sia quando la pianta avrà raggiunto notevoli dimensioni, le operazioni saranno eseguite manualmente grazie all'ausilio di personale altamente specializzato.

Di seguito si riportano le voci di costo necessarie all'impianto dell'oliveto:

Voce di costo	Superficie impianto di 1,66 Ha (iva inclusa)
Lavorazioni preparatorie	420,00
Concimazione di fondo	550,00
Squadratura e picchettamento	570,00
Acquisto piantine di 1,5 m	20.000,00
Messa a dimora	1.275,12
Tutori	1.012,00
Impianto irriguo a goccia	1.870,00
Totale	25.697,12

Pertanto il costo dell'impianto è pari a **€ 25.697,12**.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle spese di gestione dell'oliveto:

TIPO LAVORAZIONE	€/HA (iva inclusa)	Superficie impianto (1,66 Ha)
ARATURA/TRINCIATURA	65,00	€ 150,00
SPOLLONATURA	1.000,00	€ 1.660,00
CONCIMAZIONE	250,00	€ 415,00
POTATURA	1.500,00	€ 2500,00
RACCOLTA	1.000,00	€ 1.660,00
TRATTAMENTI FITOSANITARI	1.000,00	€ 1.660,00
ALTRO		50,00
TOTALE		€ 8.095,00

NOTA: il prezzo di potatura potrebbe variare per il tipo di lavoro da eseguire e la qualità di esecuzione degli interventi.

Considerando le voci di costo precedentemente espone in tabella, possiamo affermare che per la realizzazione dell'impianto di olivo sarà necessario un investimento di € 25.697,12.

Inoltre per la gestione dell'impianto si prevede un costo di circa **8.095,00 €/anno**.

Per un impianto come sopra dettagliato si stimano le seguenti produzioni:

- Produzione media di olive dal terzo anno d'impianto: 20 quintali/ha;
- Produzione media di olive a partire dal quinto anno: 60 quintali/ha;
- Resa media in olio prudenziale: 12%;

- Prezzo medio di 8 euro/litro.

Un impianto fotovoltaico ha una vita media utile di 25 anni quindi possiamo affermare che:

Spese impianto (Solo per il 1° anno)	Spese di gestione	Durata	Totale
€ 25.697,12	€ 8.095,00	25	€ 228.072,12

Vendita olive (A partire dal 3° anno)	Durata	Ricavo
€ 16.000,00	22	€ 352.000,00

Quindi il ricavo netto dell'impianto di oliveto è di € **123.927,88** circa

Si precisa che i costi di produzione ed il prezzo di vendita del prodotto potrebbero oscillare in base al principio economico di domanda/offerta, generando così ricavi differenti rispetto a quelli riportati.

5. CONCLUSIONI

Come si evince dal piano colturale descritto, la ricerca applicata in campo agricolo è sempre più orientata alla sperimentazione di soluzioni innovative e quanto più sostenibili possibile, sia per la natura che per le comunità.

Seppur con bassi ricavi, si è cercati di fornire alternative diverse, sfruttando quelle che sono le colture che meglio si adattano ad ambienti e climi diversi e soprattutto garantire la biodiversità attraverso l'attività apistica, fondamentale non solo per l'uomo ma anche per gli animali.