

COMUNI DI TORRE SANTA SUSANNA-MESAGNE-ERCHIE

PROVINCIA DI BRINDISI



PROGETTO

Ingveprogetti s.r.l.s.

via Geofilo n.7-72023, Mesagne (BR)
email: info@ingveprogetti.it

RESPONSABILE DEL PROGETTO
Ing. Giorgio Vece

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA DENOMINATO "SPARPAGLIATA", DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE, SITO NEI COMUNI DI TORRE SANTA SUSANNA, MESAGNE E ERCHIE (BR), CON POTENZA NOMINALE PARI A 30.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 33.888,78 KWP.

Oggetto: Piano Colturale

ELABORATO:

C9DVVB4_Documentazione
Specialistica_07_REV1

IL TECNICO:

Dott. Agronomo Mario Stomaci

TIMBRO E FIRMA



STATO DEL PROGETTO

PROGETTO DEFINITIVO PER V.I.A.

N.	DATA	DESCRIZIONE	VERIFICATO	APPROVATO
00	AGOSTO 2020	Prima emissione	Ing. Giorgio Vece	
01	GIUGNO 2022	Revisione	Ing. Giorgio Vece	
02				

PowerTis

Luminora Sparpagliata S.r.l
Via Venti Settembre 1, 00187 Roma
C.F. e P.IVA 15954411003

Sommario

1. PREMESSA	3
2. OBIETTIVI DEL PIANO COLTURALE	3
3. ANALISI DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI	4
4. PIANO COLTURALE PROGETTO "SPARPAGLIATA"	4
4.3 Descrizione del piano colturale	6
4.4 Coltivazione	8
4.7 Cronoprogramma colturale	10
5. Meccanizzazione	11
7. ANALISI DELLA ATTIVITÀ DI REALIZZAZIONE E DI GESTIONE	15
8 ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DEI SISTEMI COSTRUTTIVI	16
8.2 Compatibilità delle risorse umane	18
9. PUNTI DI FORZA E CRITICITÀ DEL PROGETTO INTEGRATO	18
9.1 Analisi dell'ambito ambientale	19
10. COSTI IMPIANTO AGRICOLO	21
11. RICAVI	27
12. CONCLUSIONI	29

1. PREMESSA

Il sottoscritto Dott. Agr. Mario Stomaci, iscritto al n. 652 dell'albo dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Lecce, è stato incaricato dalle società INGVEPROGETTI s.r.l.s. e dalla POWERGIS s.r.l., alla redazione di un piano colturale capace di integrare le attività di produzione di energia da fonti rinnovabili fotovoltaiche con attività di produzione agricola biologica da condursi all'interno dei parchi fotovoltaici che la POWERGIS s.r.l. intende realizzare sul territorio della Regione Puglia.

In particolare la presente relazione riguarda l'impianto denominato "SPARPAGLIATA" da realizzarsi nel territorio comunale di Mesagne e Torre Santa Susanna su un'area agricola (zona "E3" del Prg) estesa per circa mq 487.687, tale valore deriva dalla sommatoria dei mq dei singoli impianti quali:

- Lotto SP_1: la superficie utilizzata per l'impianto ricade sui territori comunali di Torre Santa Susanna e Mesagne, rispettivamente al Fg.30 p.lle 211-346 e al fg.130 p.lle 1-79-81 del catasto del comune di Mesagne, l'area interessata ha una superficie complessiva di 72.025 mq.
- Lotto SP_2: l'area occupata da tale impianto è riportata al catasto del Comune di Mesagne al fg 130 p.lle 8-9 e riveste una superficie di 61.046 mq.
- Lotto SP_3: l'area occupata da tale impianto è riportata al catasto del Comune di Torre Santa Susanna al fg. 31 p.lle 9-60-61, riveste 86.047 mq di terreno.
- Lotto SP_4: il sito oggetto dell'impianto ha una superficie di 31.488 mq e ricade sul fg. 45 p.lle 3-58 del territorio comunale di Torre Santa Susanna
- Lotto SP_5: la superficie utilizzata per quest'impianto ricade sul territorio di Torre Santa Susanna ed è riportata al catasto comunale al fg. 47 p.lle 82-103-239-240-241-347-349-354-355-357 e 358 e fg.48 p.lle 24-31-35-36, la sommatoria dei mq delle singole particelle risulta essere pari a 237.121 mq

L'impianto fotovoltaico "Sparpagliata" ha una potenza nominale pari a 30.000,000 KWn e potenza di picco pari a 33.888,78 KWp.

2. OBIETTIVI DEL PIANOCOLTURALE

Gli obiettivi del presente piano colturale sono:

- valutare le possibili coltivazioni che possono al meglio essere allocate sulla base della natura del terreno, delle condizioni bioclimatiche che si vengono a determinare all'interno del parco fotovoltaico, delle previsioni del mercato della trasformazione agroalimentare, officinale e della distribuzione, nonché, della meccanizzazione delle varie fasi della conduzione;

- organizzare gli spazi di coltivazione in maniera tale da essere compatibili con le attività di gestione dell'impianto fotovoltaico;

3. ANALISI DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI

Il presente piano colturale, mirato alla realizzazione di un progetto integrato di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e produzione agricola, è stato realizzato in stretta sinergia con i progettisti dell'impianto fotovoltaico e gli operatori agricoli e vivaisti del settore.

Le condizioni ambientali del progetto prese in considerazione sono state:

- 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)
- Coltivazione con ridotte esigenze irrigue;
- Coltivazione biologica;

Queste poi sono state confrontate con:

- La tecnica vivaistica;
- La tecnica costruttiva dell'impianto fotovoltaico;
- La tecnologia e le macchine per la meccanizzazione delle culture 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)

4. PIANO COLTURALE PROGETTO "SPARPAGLIATA"

4.1 Organizzazione delle aree di coltivazione

Le 5 aree di coltivazione sono state individuate in base al layout del parco fotovoltaico e sono state reperite le seguenti zone:

- un'area esterna al perimetro del parco della larghezza di 4 mt dal confine di proprietà alla recinzione;
- un'area interna al parco per la coltivazione tra le file dei tracker.

Il piano colturale consente di poter impiegare tutti i filari disponibili per singola o doppia coltura e creare negli anni un'opportuna rotazione colturale in modo da non depauperare il terreno ed ottenere la migliore resa dalla coltura in uso, ci saranno in oltre delle aree di impollinazione poste sotto i tracker.

4.2 Dimensioni delle superficie coltivabili Lotto SP_1

- l'area esterna al perimetro ha una larghezza di mt 4 e per 1.849 mt di sviluppo lineare che definisce circa 7.373 mq di area coltivata;
- il terreno coltivato tra le file dei tracker sviluppa un'area di 98.150 mq per singola tipologia di coltivazione + 32.766 mq di superficie destinata alla coltivazione di erbe spontanee quale *fascia di impollinazione*;
- quindi complessivamente abbiamo 138.289 mq circa di area coltivata.

4.3 Dimensioni delle superficie coltivabili Lotto SP_2

- l'area esterna al perimetro ha una larghezza di mt 4 e per 854 mt di sviluppo lineare, oltre ad un'ampia fascia già condotta ad uliveto situata sul lato nord del lotto di impianto, la fascia esterna sviluppa un totale di circa 4.270 mq di area coltivata;
- il terreno coltivato tra le file dei tracker sviluppa un'area di 23.282 mq per singola tipologia di coltivazione + 6.364 mq di superficie destinata alla coltivazione di erbe spontanee quale *fascia di impollinazione*;
- quindi complessivamente abbiamo 33.916 mq circa di area coltivata.

4.4 Dimensioni delle superficie coltivabili Lotto SP_3

- l'area esterna al perimetro ha una larghezza di mt 4 e per 1.749 mt di sviluppo lineare che definisce circa 8.987 mq di area coltivata
- il terreno coltivato tra le file dei tracker sviluppa un'area di 43.684 mq per singola tipologia di coltivazione + 11.524 mq di superficie destinata alla coltivazione di erbe spontanee quale *fascia di impollinazione*;
- quindi complessivamente abbiamo 62.240 mq circa di area coltivata.

4.5 Dimensioni delle superficie coltivabili Lotto SP_4

- l'area esterna al perimetro ha una larghezza di mt 4 e per 963 mt di sviluppo lineare che definisce circa 3.720 mq di area coltivata
- il terreno coltivato tra le file dei tracker sviluppa un'area di 14.017 mq per singola tipologia di coltivazione + 3.182 mq di superficie destinata alla coltivazione di erbe spontanee quale *fascia di impollinazione*;
- quindi complessivamente abbiamo 20.919 mq circa di area coltivata.

4.6 Dimensioni delle superficie coltivabili Lotto SP_5

- l'area esterna al perimetro ha una larghezza di mt 4 e per 3.812 mt di sviluppo lineare che definisce circa 12.691 mq di area coltivata
- il terreno coltivato tra le file dei tracker sviluppa un'area di 136.239 mq per singola tipologia di coltivazione + 340.850 mq di superficie destinata alla coltivazione di erbe spontanee quale *fascia di impollinazione*;
- quindi complessivamente abbiamo 189.780 mq circa di area coltivata.

4.7 Dimensioni delle superficie coltivabili del totale dei 5 impianti

- Complessivamente, le aree perimetrali di ciascun lotto di impianto sviluppano circa 35.086 mq
- l'area coltivabile totale tra le file dei tracker più l'area di impollinazione ammonta a 410.058,00 mq

quindi complessivamente abbiamo 445.144 mq circa di area coltivata che corrisponde al 87 % dell'area totale dell'impianto agrovoltaico.

Nella seguente tabella sono meglio riportate le superfici sopra individuate.

Lotti Sparpagliata	Superfici e lotto (mq)	Area tracker (mq)	Viabilità interna (mq)	Recinzione (mt)	Area Colturale interna (mq) - A	Area colturale esterna (mq) - B	Area impollinazione (mq) - C	Tot. Uso del suolo (A+B+C)	% Uso suolo
Lotto Sp_1	158.508	56.007	12.078	1.849	98.150	7.373	32.766	138.289	87
Lotto Sp_2	37.847	10.878	4.183	854	23.282	4.270	6.364	33.916	90
Lotto Sp_3	71.845	19.698	8.987	1.749	43.684	7.032	11.524	62.240	87
Lotto Sp_4	25.166	5.439	4.928	963	14.017	3.720	3.182	20.919	83
Lotto Sp_5	216.462	69.825	17.003	3.812	136.239	12.691	40.850	189.780	88

4.3 Descrizione del piano colturale

il presente piano colturale è stato elaborato mediante analisi incrociata delle caratteristiche pedoclimatiche del territorio, della struttura del suolo, e del layout dell'impianto fotovoltaico. La scelta delle colture proposte è stata effettuata valutando le peculiarità delle stesse e la capacità di ogni specie di adattarsi alle condizioni ambientali che si possono venire a creare in un'area destinata alla produzione di energia rinnovabile e in particolare con un impianto ad inseguimento solare con asse di rotazione N-S.

Il suolo va considerato un sistema dinamico, sede di trasformazioni che, a loro volta, possono modificare le caratteristiche e la qualità dello stesso; le caratteristiche chimiche e fisiche del suolo sono interdipendenti tra loro e determinano, in concorso con altri fattori (clima, interventi dell'uomo, ecc.), quella che viene definita come la fertilità di un terreno, che altro non è che la sua capacità di essere produttivo, non solo in termini quantitativi ma anche (e soprattutto) in termini qualitativi.

Per tali ragioni, è stato indispensabile effettuare un buon campionamento del suolo allo scopo di raccogliere informazioni sulle caratteristiche chimiche e fisiche dello stesso e studiare le colture che meglio si prestano al terreno in oggetto.

E' stato utilizzato il metodo di campionamento non sistematico ad X: sono stati scelti i punti di prelievo lungo un percorso tracciato sulla superficie, formando delle immaginarie lettere X, e sono stati prelevati diversi campioni elementari (quantità di suolo prelevata in una sola volta in una unità di campionamento) ad una profondità di circa 40 cm.

Successivamente i diversi campioni elementari ottenuti sono stati mescolati al fine di ottenere i campioni

globali omogenei dai quali si sono ricavati i 3 campioni finali, circa 1 kg/cadauno terreno, che sono stati poi analizzati.

Le analisi chimico-fisiche effettuate ci hanno fornito informazioni relative alla tessitura (rapporto tra le varie frazioni granulometriche del terreno quali sabbia, limo e argilla): tale valore determina la permeabilità e la capacità di scambio cationico del suolo, la salinità, la concentrazione di sostanza organica ed elementi nutritivi, l'analisi del complesso di scambio e il rapporto tra i vari macro-elementi. Dai risultati fornitici risulta che il terreno, sito in agro di Cutrofiano, è un terreno franco sabbioso argilloso (FSA) con il 57% di sabbia, il 14 % di limo e il 29 % di argilla; è un terreno alcalino con un ph di 8,7; non calcareo, ma con una conducibilità elettrica leggermente più elevata rispetto ai valori guida. Le concentrazioni di azoto e sostanza organica risultano leggermente basse, i macro-elementi quali fosforo e potassio si attestano su valori normali. Il terreno risulta particolarmente ricco di calcio e magnesio e possiede un'elevata capacità di scambio cationico. Nel complesso, nonostante risultano leggermente bassi i valori di sostanza organica e azoto, possiamo affermare che la coltivazione di diverse specie su tale terreno non desta preoccupazione.

Il rapporto carbonio/azoto si attesta su valori normali

Per tali motivi è possibile affermare che il terreno in questione è un terreno che ben si presta alla coltivazione di diverse colture. Nello specifico, la coltura individuata per la zona perimetrale presenta una caratteristica fondamentale che è quella di riuscire a mitigare l'impatto visivo: l'ulivo è un sempreverde con un portamento a globo e con un importante apparato vegetativo.

All'interno dei cinque impianti verranno coltivate diverse colture, accomunate da molteplici fattori agronomici: basso fabbisogno di radiazioni solari; bassa esigenza di risorsa idrica; impiego della manodopera ridotto a due interventi per ciclo colturale (semina e raccolta); operazioni colturali interamente meccanizzate; portamento vegetativo inferiore a 80 cm; bassissimo rischio di incendio; buone performance produttive con protocolli biologici. Le colture foraggere e quelle graminacee non sono state prese in considerazione proprio perchè non rispondevano ai requisiti sopraelencati. Dopo una attenta analisi del terreno e degli aspetti agronomici richiesti e dopo aver condotto un'accurata analisi di mercato, si è deciso di optare per il primo anno alla coltivazione dello spinacio.

Nel perimetro esterno alla recinzione di 9.227 mt si prevede di impiantare 6.151 piante di ulivo favolosa f-17. Le piante verranno messe a dimora in un unico filare, distanziate tra loro 1,5 mt.

- Distanza piede pannello a piede pannello 11,00 mt
- Interfila 6,21 mt

La superficie totale coltivata risulta essere il 87 % circa della superficie totale dell'area disponibile.

4.4 Coltivazione

In tutti e cinque gli impianti si prevede la coltivazione dello spinacio per il primo anno. La coltivazione si realizzerà in tutti i filari lasciando incolto un'area di 80 cm sufficiente al passaggio dei mezzi agricoli.

Ciò comporta che l'area totale annualmente coltivata in tutti e cinque gli impianti è di circa 379.648,90 mq.

Si inizierà al primo anno con la coltivazione dello spinacio (*Spinacea oleracca*).

Lo spinacio (*Spinacea oleracca*) è una specie annuale appartenente alla famiglia delle Chenopodiaceae. È un ortaggio che si adatta 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. Lo spinacio si presta bene alla coltivazione a mezz'ombra, non ha particolari esigenze idriche e predilige zone di coltivazione con clima temperato. È una coltura che non richiede molte lavorazioni e quelle necessarie vengono eseguite tutte meccanicamente, limitando così la presenza di manodopera nei terreni interessati. La semina è prevista a settembre, in modo meccanico e a file; prevede un interrimento del seme di circa 3 cm ed il sesto d'impianto è di 20-30 cm tra le file e 10 cm sulla fila. L'unica operazione richiesta durante il suo ciclo vegetale è la sarchiatura per l'eliminazione di un'eventuale crosta superficiale del terreno e delle erbe infestanti che andrebbero a creare situazioni di competizione nell'assorbimento della sostanza organica utile all'accrescimento della coltura. La raccolta, anch'essa meccanizzata, avviene falciando l'apparato fogliare quando ha raggiunto un buon sviluppo vegetativo (20-30 cm).



4.7 Cronoprogramma colturale

Tutte le *lavorazioni del terreno* (da ora innanzi *lavori preparatori*) saranno effettuate nel mese di settembre e comprenderanno le lavorazioni del terreno:

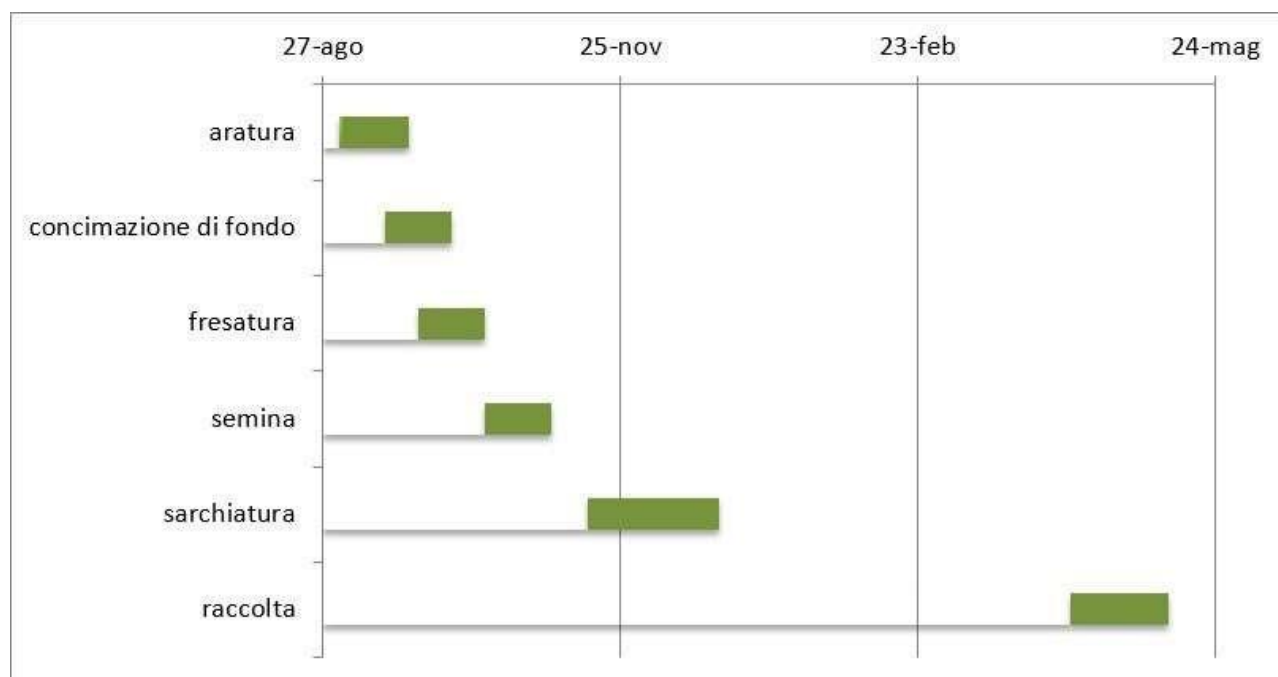
- aratura con aratro 6 dischi, profondità di lavoro 20 cm;
- concimazione di fondo con composti organici o letame maturo, per arricchire la sostanza organica;
- bioattivatori vegetali per attivare la sostanza organica presente nel terreno;
- fresatura per ridurre le dimensioni delle zolle di terreno, così da facilitare l'introduzione dei semi. Tale lavorazione si esegue con una macchina conosciuta tecnicamente come *fresa agricola*, dotata di una

serie di coltelli che sminuzzano e mescolano il terreno superficiale. Tale macchinario opera ad una profondità compresa tra i 15 – 25 centimetri.

Il periodo di *semina* per la coltura scelta per il primo ciclo di rotazione (spinacio) è **Ottobre**.

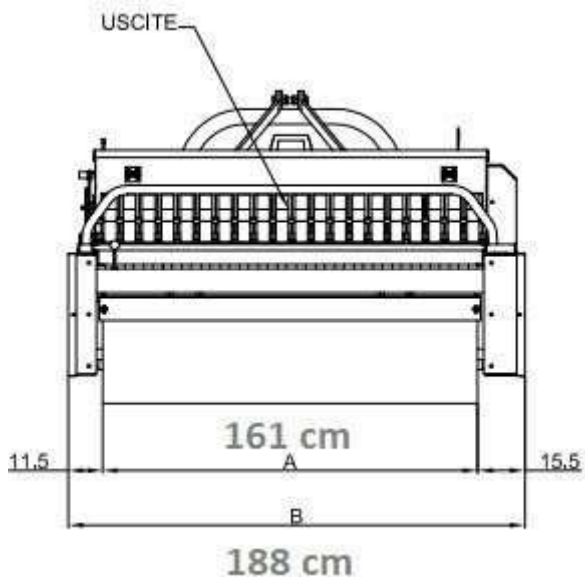
Durante il ciclo vegetativo della pianta verrà effettuato una sarchiatura allo scopo di far arieggiare il terreno ed evitare il formarsi delle erbe infestanti.

Il periodo di raccolta per lo spinacio è **aprile/maggio**. A seguito della raccolta i filari verranno trinciati e la terra verrà lasciata a maggese per poi riprendere le lavorazioni a settembre.



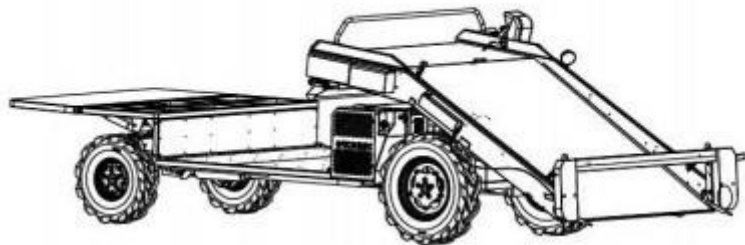
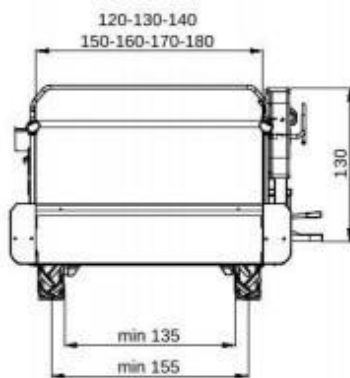
5. Meccanizzazione

Tutte le operazioni colturali il più meccanizzate possibile e con un ridotto utilizzo dell'operatore. Le macchine che sono state individuate ben si adattano a lavorare nei filari scelti per la coltivazione, tenendo presente le dimensioni dei pannelli e le dimensioni dei filari, oltre, chiaramente, alle esigenze della coltura e alla struttura del suolo e lo spazio di manovra tra un filare ed un altro. Tutte le macchine saranno dotate di un collegamento isobus che permetterà di controllare anche in remoto il loro utilizzo e il corretto funzionamento. 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.



La raccolta è 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 raccogliatrice motorizzata, la struttura della macchina permette di essere utilizzata per più tipologie di colture, ha una larghezza variabile di testata di raccolta che va da 120 cm a 180 cm ed una carreggiata variabile da 135 cm a 200 cm.

Questa tipologia di macchina è già in possesso di un'azienda agricola biologica, attiva nella zona e specializzata nella coltivazione delle colture sopraindicate.





Modelli		2 serbatoi di raccolta olive	Scarico laterale olive	Testata di raccolta olive 2 serbatoi di raccolta
Dimensioni e pneumatici				
A - Altezza max. con cabina e testata di raccolta a terra	(m)	4,04	4,04	-
B - Lunghezza max.	(m)	6,1	6,7	-
C - Larghezza max. dell'automotore	(m)	3,00	3,00	-
D - Larghezza min. alle ruote posteriori [con pneumatici posteriori 600 mm]	(m)	3,24	3,24	-
E - Luce libera da terra (sotto il telaio dell'automotore)	(m)	2,31-3,06	2,31-3,06	2,31-3,06
F - Passo	(m)	3,30	3,30	-
G - Altezza di scarico max., sotto il serbatoio di raccolta	(m)	3,10	3,10	3,10
H - Altezza di scarico max. al punto di ribaltamento del serbatoio di raccolta	(m)	3,33	3,33	3,33
I - Sporgenza della testata di raccolta al posteriore [rispetto all'assale]	(m)	936	936	936
Altezza utile max. degli scuotitori / Numero di scuotitori SDC	(m / n°)	2,05 / 42	2,05 / 42	2,05 / 42

6 Successione colturale

L'avvicendamento colturale, ossia la variazione della specie agraria coltivata nello stesso appezzamento, viene riportato nel disciplinare della conduzione biologica di un campo agricolo; la pratica della rotazione colturale permette di evitare che i terreni vadano incontro alla perdita della fertilità detta anche stanchezza dei terreni: in agricoltura biologica la prima regola per un'adeguata sostenibilità è il mantenimento della biodiversità. La rotazione migliora la fertilità del terreno e garantisce, a parità di condizioni, una maggiore resa. Altra diretta conseguenza della mancata rotazione colturale è il proliferare di agenti parassiti, sia animali che vegetali, che si moltiplicano in modo molto più veloce quando si ripete la stessa coltura. Ulteriore problema della scarsa o assente rotazione colturale è la crescente difficoltà del controllo delle erbe infestanti: queste ultime diventano sempre più specifiche per la coltura e più resistenti.

Per tali motivi è stato studiato un piano colturale che preveda una costante alternanza di colture in base alle loro caratteristiche agronomiche, al consumo dei nutrienti e le famiglie botaniche di appartenenza.

Le colture scelte che si susseguiranno nel piano colturale sono:

Spinacio

Aglione

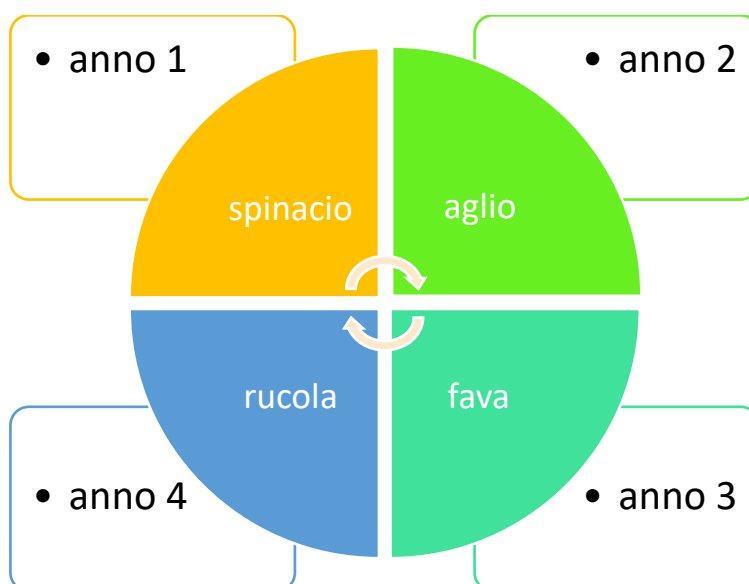
Fava

Rucola

Prezzemolo

Melissa

L'impianto biologico può essere messo in atto a file alternate da ruotare ogni anno; su quattro coltivazioni ognuna di essa può essere impiantata su appezzamenti di terreno che accoglierebbero la specie come "primo impianto".



7. ANALISI DELLA ATTIVITÀ DI REALIZZAZIONE E DI GESTIONE

In questo paragrafo si analizzerà la compatibilità della tecnica costruttiva e delle procedure gestionali di un impianto fotovoltaico a terra con le tecniche di impianto e conduzione di un impianto biologico a terra.

L'impianto fotovoltaico a terra si può sintetizzare nelle seguenti parti costruttive:

- Sistema di supporto e fissaggio a terra dei pannelli fotovoltaici (tracker);
- Collegamenti elettrici;
- Viabilità di servizio;

Le tecniche di impianto di un'iniziativa agricola di tipo biologica non sono differenti dalle tecniche di impianto di una comune attività agricola, se non per quanto riguarda la scelta delle sementi e il divieto di utilizzare prodotti chimici. Le seguenti fasi operative sono riconducibili a:

- Scelta dei sestri di impianto;
- Preparazione e sistemazione del terreno;
- Messa a dimora del materiale vivaistico (alberi, piante e semi);
- Pratiche agronomiche a sostegno della crescita;

La gestione dell'impianto fotovoltaico, ossia con l'impianto in fase di esercizio, necessita di attività di manutenzione programmata e attività di manutenzione straordinaria.

La manutenzione programmata dell'impianto fotovoltaico riguarda il mantenimento, ad altezza controllata, della vegetazione spontanea, la pulizia dei pannelli, il rilievo dei dati del monitoraggio ambientale, manutenzione degli apparati inverter e trasformatori. La manutenzione straordinaria potrebbe riguardare qualsiasi parte e componente dell'impianto.

La gestione, o meglio, la conduzione di un impianto agricolo biologico riguarda essenzialmente le attività di:

- Fertilizzazione;
- Controllo degli infestanti;
- Raccolta;
- Successione colturale;

8 ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DEI SISTEMI COSTRUTTIVI

8.1 Compatibilità dei sistemi costruttivi

Il layout dell'impianto, nella sua formulazione standard, ben si presta alla ipotesi di condivisione delle due iniziative, la produzione di energia elettrica e la produzione agricola biologica.

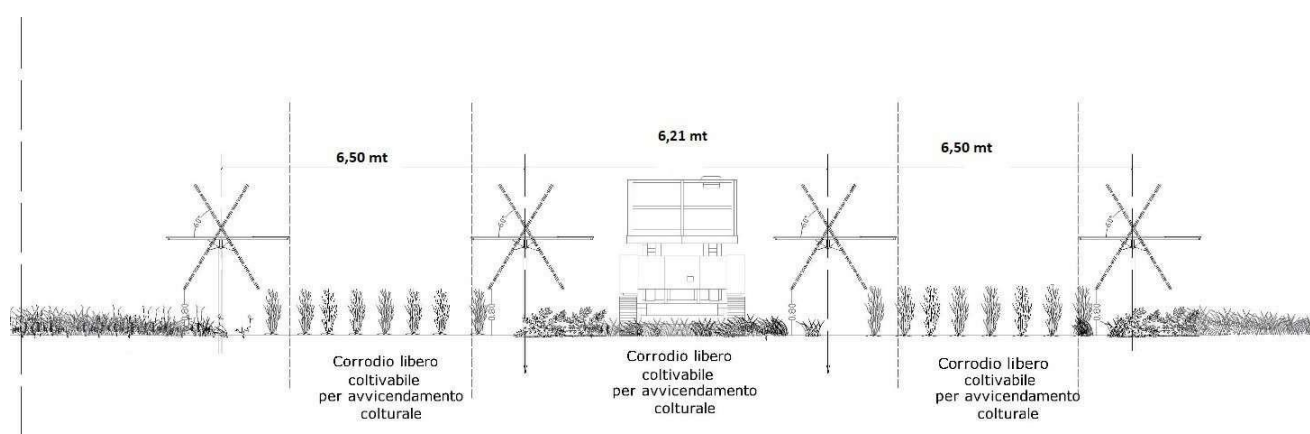
Il layout di impianto, in relazione al tipo di inseguitore scelto, prevede un passo di interfila (pitch) pari a 6,50 mt.

Questi spazi/filari sono disponibili alla conduzione agricola biologica, sono anche spazi che possono essere liberamente percorsi dai mezzi meccanici per la conduzione agricola del terreno e dai mezzi per la manutenzione dei pannelli.

Particolare attenzione, nell'impostazione del layout dell'impianto fotovoltaico, va riposta nella scelta dell'altezza minima da terra dei pannelli fotovoltaici.

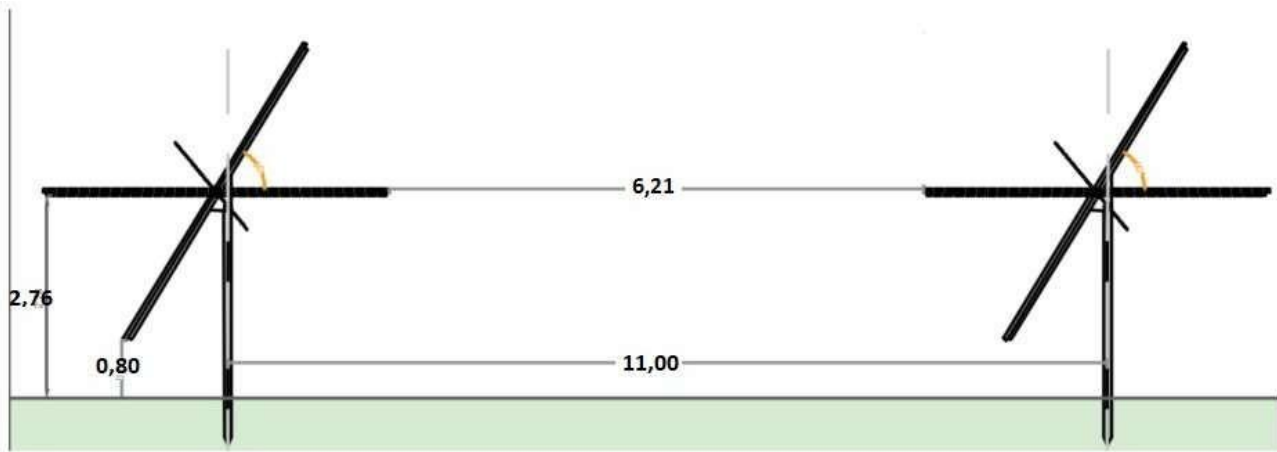
E' corretto che tale altezza non sia inferiore a 80 cm affinché la crescita della colture ortive, ove collocate, non crei zone d'ombra che influisca sulla producibilità dell'impianto fotovoltaico. Questa stessa altezza consente di poter programmare l'attività di falciatura della vegetazione spontanea in archi temporali sufficientemente distanziati. Il layout a filari dell'impianto fotovoltaico si presta alle esigenze di avvicendamento colturale della conduzione agricola biologica.

I filari potranno alternativamente, un anno sì e un anno no, essere coltivati. Quelli non coltivati consentiranno il passaggio delle macchine per la manutenzione dei pannelli.



Per garantire la sicurezza delle attività agricole, nonché garantire il corretto e continuo funzionamento dell'impianto fotovoltaico, occorre progettare la distribuzione dei cavi elettrici di BT e MT nonché della fibra ottica, in maniera tale che non interferiscono con le aree a conduzione agricola.

Quindi tutte le vie dei cavi non dovranno essere collocate a terra, nella zona di impianto fotovoltaico, ma potranno viaggiare in quota in maniera solidale con le strutture di sostegno. Nelle altre zone potranno essere allocate lungo la viabilità di servizio. Lì, dove ciò non fosse possibile, vanno opportunamente individuate con segnaletica verticale.



Ulteriore accortezza e ricerca va compiuta nell'ambito della scelta delle colture avendo cura di scegliere quelle che possono svilupparsi anche in condizione di non pieno sole.

Le attività di manutenzione di pulizia dei pannelli sono del tutto compatibili con l'agricoltura biologica, oltre che con gli spazi di manovra. Infatti il divieto di utilizzo di solventi chimici, che riduce la pulizia dei pannelli ad azione meccanica e all'uso di acqua senza additivi, consente la compresenza dei due impianti.

8.2 Compatibilità delle risorse umane

Le due attività imprenditoriali scontano la differente sensibilità delle maestranze addette alla manutenzione, gestione e conduzione. Ciò è dovuto alla differente formazione professionale, una di tipo industriale l'altra di tipo agricola; ma anche al fatto che ogni componente ignora i rischi sul lavoro, le fasi lavorative, il valore dei cose e prodotti, che l'altra componente gestisce e conduce.

Ciò impone di mettere in atto, prima della messa in esercizio dell'impianto, una fase di formazione comune riguardante l'ambito lavorativo inteso nel suo complesso.

9. PUNTI DI FORZA E CRITICITÀ DEL PROGETTO INTEGRATO

La scelta operativa di perseguire un'idea di progetto integrato di produzione elettrica da fonte rinnovabili fotovoltaiche e produzione agricola biologica risulta facilmente perseguibile e realizzabile. Di seguito, infatti, si dimostrerà che sono di gran lunga maggiori i punti di forza rispetto alle criticità emerse.

Si sono analizzati gli effetti dei componenti più significativi del progetto negli ambiti più sensibili del contesto di inserimento dell'iniziativa. Sono stati presi in considerazione gli ambiti:

- Ambientale
- Ricadute sociali
- Tecniche e tecnologie impiegate

9.1 Analisi del'ambito ambientale

Descrizione della componente	Criticità	Punto di forza
Sottrazione del suolo all'uso agricolo	<p>Il layout dell'impianto fotovoltaico risponde a delle precise esigenze connesse alla esposizione alla fonte primaria (soleggiamento) dei pannelli fotovoltaici e alla manutenzione dei moduli solari. Gli spazi sono generati da precisi calcoli sulle ombre e dalle tecniche per la manutenzione dei pannelli. L'organizzazione dell'attività agricola risponde ad esigenze legate alle specie da coltivare, alla tecnologia e tecnica impiegata nella conduzione</p>	<p>Gli spazi lasciati liberi dall'istallazione delle strutture di sostegno dei pannelli, circa l'87% del terreno a disposizione, sono già adeguati alla conduzione agricola dei terreni residuali.</p> <p>Il progetto integrato riduce a solo il 13%, la parte di terreno non utilizzato che invece è destinato alla viabilità di servizio parimenti utilizzabile e necessaria alla attività agricola.</p> <p>In pratica si riduce quasi a zero la sottrazione di terreno ad uso agricolo.</p>
Impatto paesaggistico	<p>Gli impianti fotovoltaici dal punto di vista paesaggistico possono essere molto impattanti, andando ad incidere sulla componente morfologica del territorio, sulla componente visiva e quella ambientale</p>	<p>L'integrazione delle due attività ha quale effetto positivo la minimizzazione degli effetti sul paesaggio della componente fotovoltaica, andando ad agire tanto sulla mitigazione visiva (coltivazione di uliveti intensivi lungo il confine) che rendono pressochè invisibile l'impianto all'esterno anche in considerazione del particolare andamento planoaltimetrico dell'area di inserimento che non offre punti di vista panoramici; così come l'uso agricolo dell'intera area minimizza l'incidenza sull'ambiente animale (aviofauna, piccoli rettili, microfauna del suolo)</p>
Conservazione della biodiversità	<p>Le fasi costruttive di un impianto fotovoltaico impattano negativamente sulla biodiversità</p>	<p>L'uso agricolo a conduzione biologica del suolo all'interno del parco fotovoltaico, avendo cura di selezionare colture di specie autoctone e adeguata all'ambiente di inserimento mantiene e addirittura può migliorare la conservazione della biodiversità.</p>

9.2 Analisi dell'ambito delle ricadute sociali

Descrizione della componente	Criticità	Punto di forza
Salute pubblica	Nessuno	Il progetto integrato migliora gli effetti sulla salute pubblica generati dalla installazione di un impianto fotovoltaico legati alla riduzione di emissioni in atmosfera generando un altro percorso virtuoso incentivando l'agricoltura biologica
Livelli occupazionali	Nessuno	Incrementa i livelli occupazionali associando alla attività connesse alla produzione di energia elettrica quella dovuta ad una nuova attività imprenditoriale connessa alla conduzione agricola che risulta anche essere incentivata dalla disponibilità a costo zero del terreno e dell'energia elettrica.

9.3 Analisi delle tecniche e tecnologie impiegate

Descrizione della componente	Criticità	Punto di forza
Progettazione dell'impianto	Le tecniche costruttive delle due attività e non hanno nessuna componente in comune. I due impianti presentano parti a vulnerabilità differenziata legata al costo del singolo componente o della singola specie. Il parco fotovoltaico è costituito di parti di impianto potenzialmente pericolose per i lavoratori.	Una progettazione integrata, in particolare delle vie dei cavi degli impianti elettrici annulla i rischi nell'ambiente di lavoro unitamente alla formazione e informazione del personale. La progettazione e programmazione dell'attività agricola (successione e avvicendamento culturale) consentono di sfruttare la totalità del terreno disponibile
Gestione e conduzione dell'impianto	La gestione dell'impianto fotovoltaico richiede una manutenzione	Il layout a filari dell'impianto fotovoltaico consente la messa in

	<p>programmata (una volta ogni 1-2 mesi) della pulizia dei pannelli e la riduzione in altezza della vegetazione per eliminare le zone d'ombra. La conduzione del campo agricolo comporta la crescita delle specie impiantata con raccolta a piena crescita. Inoltre la raccolta se di tipo meccanizzata richiede spazi di manovra.</p>	<p>atto dell'avvicendamento, colturale ossia la variazione della specie agraria coltivata nello stesso appezzamento, al fine di migliorare o mantenere la fertilità del terreno e garantire, a parità di condizioni, una maggiore resa. Infatti l'impianto biologico può essere messo in atto a file alternate da cambiare ogni anno. Le file in cui non vi è coltivazione potranno essere utilizzate per il passaggio dei mezzi per la manutenzione dei pannelli. La viabilità di servizio può essere utilizzata da entrambi i progetti imprenditoriali.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

10. COSTI IMPIANTO AGRICOLO

I costi per la realizzazione del progetto agricolo integrato sono così suddivisi:

- 45.351 € per la messa a dimora lungo il perimetro di 6.151 piante di **ulivo** varietà favolosa f17. Le piante hanno un'età di due anni, un'altezza di 80-100 cm ed un vaso 9*9*13 cm completo di struttura di sostegno, composta da pali in ferro e tutore pianta. Nel costo sono state conteggiate anche le spese di lavorazione dei terreni, l'aratura e scavo per la pianta, per una vita complessiva della pianta di circa 30 anni;
- 37.090 € per la semina dello spinacio in circa 315.372 mq. Verranno impiegati 933 kg di semi per un costo di 30,00 € al kg. Le spese di lavorazione, comprensive di aratura e semina, ammontano a circa 6.600 €;
- 8.000 € per l'acquisto di 40 arnie da posizionare all'interno del parco agrivoltaico;

Per un totale di circa 90.441 € di spese d' impianto agricolo su una superficie coltivata di circa 44 ha.

	piante/seme	superficie	costo medio pianta/seme	pali ferro tutori	tutore pianta	Messa a dimora	costi lavorazione terreno	totale
OLIVO	6.151 nr°		3,5 €	1 €	0,6 €	1,2 €	6.600 €	45.351 €
SPINACIO	933 KG	315.372 mq	30 €			500 €	8.600 €	37.090 €
ARNIE	40 nr°	41.058 mq	200 €					8.000 €
TOTALE								90.441 €

Tabella 1: prezzi di mercato

Implementazione progetto agricolo da computo metrico

Impianto 1

M1	IMPLEMENTAZIONE PROGETTO AGRICOLO							
57	NP 41 Realizzazione di uliveto super intensivo quale fascia di mitigazione perimetrale costituito da filari distanziati 3,5-4mt e con piante distanti 1,5m Misurazioni: - Alberi di ulivo per coltivazione super- intensiva (sesto di impianto 3,50 x 1.35 metri) SOMMANO ha		1,00			1,00		12.525,50 €
58	Inf.002.078.c Concimazione di tappeto erboso con concime specifico per prato, distribuito uniformemente con mezzo meccanico o manualmente. superficie contigue oltre mq 3.000 Misurazioni: - Concimazioni SOMMANO mq		90.250,00			90.250,00		5.415,00 €
59	OF 05.29 Inerbimento di terreno mediante semina di graminacee e leguminose (circa 250 kg/ha) e/o cespuglianti, eseguito manualmente sul terreno senza la preparazione del letto di semina, compresa l'erpicoltura manuale. Misurazioni: SOMMANO mq		90.250,00			90.250,00		18.952,50 €
60	NP 42 Inerbimento e sovescio con essenze idonee a fioritura continua per creazione di strisce di impollinazione, compresa manodopera e preparazione del terreno. Stima semina di 50Kg/ettaro Misurazioni: - Messa a dimora di aiuole e strisce di impollinazione SOMMANO mq		2.264,00			2.264,00		2.037,60 €

									38.930,16

Impianto 2

M2	IMPLEMENTAZIONE PROGETTO AGRICOLO								
150	<p>NP 41</p> <p>Realizzazione di uliveto super intensivo quale fascia di mitigazione perimetrale costituito da filari distanziati 3,5-4mt e con piante distanti 1,5m</p> <p>Misurazioni: - Alberi di olivo per coltivazione super-intensiva (sesto di impianto 3,50 x 1.35 metri)</p> <p>SOMMANO ha</p>	1,00				1,00		12.525,50 €	12.525,50 €
151	<p>Inf.002.078.c</p> <p>Concimazione di tappeto erboso con concime specifico per prato, distribuito uniformemente con mezzo meccanico o manualmente. superfici contigue oltre mq 3.000</p> <p>Misurazioni: - Concimazioni</p> <p>SOMMANO mq</p>	36.484,00				36.484,00		0,06 €	2.189,04 €
152	<p>OF 05.29</p> <p>Inerbimento di terreno mediante semina di graminacee e leguminose (circa 250 kg/ha) e/o cespuglianti, eseguito manualmente sul terreno senza la preparazione del letto di semina, compresa l'erpicatura manuale.</p> <p>Misurazioni:</p> <p>SOMMANO mq</p>	36.484,00				36.484,00		0,21 €	7.661,64 €

153	NP 42 Inerbimento e sovescio con essenze idonee a fioritura continua per creazione di strisce di impollinazione, compresa manodopera e preparazione del terreno. Stima semina 50Kg/ettaro Misurazioni: - Messa a dimora di aiuole e strisce di impollinazione	2.264,00				2.264,00			
	SOMMANO mc					2.264,00	0,90 €		2.037,60 €
									24.413,78 €

Impianto 3

M3	IMPLEMENTAZIONE PROGETTO AGRICOLO								
244	NP 41 Realizzazione di uliveto super intensivo quale fascia di mitigazione perimetrale costituito da filari distanziati 3,5-4mt e con piante distanti 1,5m Misurazioni: - Alberi di olivo per coltivazione super-intensiva (sesto di impianto 3,50 x 1.35 metri)	1,00				1,00			
	SOMMANO ha					1,00	12.525,50 €		12.525,50 €
245	Inf.002.078.c Concimazione di tappeto erboso con concime specifico per prato, distribuito uniformemente con mezzo meccanico o manualmente. superfici contigue oltre mq 3.000 Misurazioni: - Concimazioni	45.500,00				45.500,00			
	SOMMANO mc					45.500,00	0,06 €		2.730,00 €

246	OF 05.29 Inerbimento di terreno mediante semina di graminacee e leguminose (circa 250 kg/ha) e/o cespuglianti, eseguito manualmente sul terreno senza la preparazione del letto di semina, compresa l'erpicoltura manuale. Misurazioni: SOMMANO mc	45.500,00				45.500,00 45.500,00	0,21 €	9.555,00 €
247	NP 42 Inerbimento e sovescio con essenze idonee a fioritura continua per creazione di strisce di impollinazione, compresa manodopera e preparazione del terreno. Stima semina di 50Kg/ettaro Misurazioni: - Messa a dimora di aiuole e strisce di impollinazione SOMMANO mc	2.264,00				2.264,00 2.264,00	0,90 €	2.037,60 €
26.847,56								

336	NP 41 Realizzazione di uliveto super intensivo quale fascia di mitigazione perimetrale costituito da filari distanziati 3,5-4mt e con piante distanti 1,5m Misurazioni: - Alberi di olivo per coltivazione super- intensiva (sesto di impianto 3,50 x 1.35 metri) SOMMANO ha	1,00				1,00	1,00	12.525,50 €	12.525,50 €
337	Inf.002.078.c Concimazione di tappeto erboso con concime specifico per prato, distribuito uniformemente con mezzo meccanico o manualmente. superfici contigue oltre mq 3.000 Misurazioni: - Concimazioni SOMMANO mc	18.242,00				18.242,00	18.242,00	0,06 €	1.094,52 €
338	OF 05.29 Inerbimento di terreno mediante semina di graminacee e leguminose (circa 250 kg/ha) e/o cespuglianti, eseguito manualmente sul terreno senza la preparazione del letto di semina, compresa l'erpicazione manuale. Misurazioni: SOMMANO mc	36.484,00				36.484,00	36.484,00	0,21 €	7.661,64 €
339	NP 42 Inerbimento e sovescio con essenze idonee a fioritura continua per creazione di strisce di impollinazione, compresa manodopera e preparazione del terreno. Stima semina di 50Kg/ettaro Misurazioni: - Messa a dimora di aiuole e strisce di impollinazione SOMMANO mc	1.132,00				1.132,00	1.132,00	0,90 €	1.018,80 €
341	NP 41 Realizzazione di limoneto super intensivo quale fascia di mitigazione perimetrale costituito da filari distanziati 3,5-4mt e con piante distanti 1,5m Misurazioni: - Alberi di limone per coltivazione super- intensiva (sesto di impianto 3,50 x 1.35 metri) SOMMANO ha	1,00				1,00	1,00	12.525,50 €	12.525,50 €
									50.399,66€
M5	IMPLEMENTAZIONE PROGETTO AGRICOLO								
428	NP 41 Realizzazione di uliveto super intensivo quale fascia di mitigazione perimetrale costituito da filari distanziati 3,5-4mt e con piante distanti 1,5m Misurazioni: - Alberi di olivo per coltivazione super- intensiva (sesto di impianto 3,50 x 1.35 metri) SOMMANO ha	1,00				1,00	1,00	12.525,50 €	12.525,50 €



Grafico 1: break even point oliveto

Per ottimizzare l'attuale utilizzo dei terreni, si è pertanto ipotizzato e strutturato un considerevole aumento della Plv, elemento che, di conseguenza, farà sì che aumenti il livello occupazionale: si è calcolato che per soddisfare il piano agricolo stimato si avrà bisogno di circa 2.720 giornate di lavoro annue, vale a dire una occupazione di circa 26 persone, calcolando circa 104 giornate convenzionali di lavoro in un anno.

Queste giornate potranno ridursi di circa il 30% con l'introduzione dei sistemi innovativi previsti dall'agricoltura 4.0: l'azienda al passo con i tempi intende dotarsi di tutti quei sistemi tecnologici che permettono di ridurre i consumi di gasolio e di utilizzo di fitofarmaci a beneficio dell'ambiente e di una economia di risparmio di manodopera.

Fabbisogno di lavoro per ettaro per coltura			
colture	ore/ha	giornate di lavoro/ha	44,5 ha
olivo intensivo	280	44	1958
spinacio	100	16	712

Fonte Regione Puglia Linea guida per il riconoscimento lap

12. CONCLUSIONI

L'integrazione del progetto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e di produzione agricola biologica risulta essere un moltiplicatore di benefici per entrambi i progetti che possono svilupparsi senza limitazione e condizionamenti

Inoltre il progetto integrato risulta essere benefico, oltre che per la sfera privata dei due imprenditori, anche per la sfera pubblica andando a migliorare l'inserimento ambientale del progetto fotovoltaico che di per sè è di interesse pubblico.

La superficie destinata all'impianto agrivoltaico sarà così ripartita:

Lotti Sparpagliata	Superficie lotto (mq)	Area tracker (mq)	Viabilità interna (mq)	Area Colturale interna (mq) - A	Area colturale esterna (mq) - B	Area impollinazione (mq) - C	Tot. Uso del suolo (A+B+C)	% Uso suolo
Lotto Sp_1	158.508	56.007	12.078	98.150	7.373	32.766	138.289	87
Lotto Sp_2	37.847	10.878	4.183	23.282	4.270	6.364	33.916	90
Lotto Sp_3	71.845	19.698	8.987	43.684	7.032	11.524	62.240	87
Lotto Sp_4	25.166	5.439	4.928	14.017	3.720	3.182	20.919	83
Lotto Sp_5	216.462	69.825	17.003	136.239	12.691	40.850	189.780	88

Tabella di sintesi delle aree coltivati e relative coltivazioni.

Su una superficie totale destinata all'impianto di 509.828 mq l'87 % sarà utilizzato per la coltivazione agricola.

L'investimento economico per poter realizzare la coltivazione sopra riportata sarà per il primo anno di **€.90.441,00** a fronte di una PLV stimata al primo anno di €145.273,00.

Galatina 10.06.2022

Il tecnico



