

PROGETTO AGRIVOLTAICO “FRAGAGNANO”



REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI BRINDISI



COMUNE DI MESAGNE



COMUNE DI CELLINO SAN MARCO



COMUNE DI SAN DONACI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE DENOMINATO “FRAGAGNANO”, SITO NEI COMUNI DI MESAGNE (BR), SAN DONACI (BR) E CELLINO SAN MARCO (BR), CON POTENZA NOMINALE COMPLESSIVA PARI A 60.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO (POTENZA MODULI) PARI A 66.000,52 KWp.

PROGETTISTI:



INGVEPROGETTI s.r.l.

IMMAGINIAMO IL FUTURO

Via Federico II Svevo n.64

72023, Mesagne (BR)

PEC: ingveprogetti@pec.it

Coordinatore Tecnico del Progetto:

Ing. Giorgio Vece



COMMITTENTE:



AMBRA SOLARE 21 S.r.l.

Sede legale e Amministrativa:

Via Tevere 41,

00198 Roma (RM)

PEC: ambrasolare21@legalmail.it

Titolo Elaborato: Relazione progetto agricolo

Codice Elaborato: 5ISA3S2_AnalisiPaesaggistica_05

N°	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	SETTEMBRE 2022	PRIMA EMISSIONE	ING. GIORGIO VECE	ING. GIORGIO VECE	
01					
02					
03					
04					

INDICE

1.	PREMESSA.....	3
2.	INQUADRAMENTO AREA DI PROGETTO.....	7
3.	IL PROGETTO AGRIVOLTAICO -LA SCELTA DELL'AGRIVOLTAICO.....	8
4.	COERENZA DEL PROGETTO AGRICOLO CON LE LINEE GUIDA	10
4.1	VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO A DELLE LINEE GUIDA	10
4.2	VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO B DELLE LINEE GUIDA	11
4.3	VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO C DELLE LINEE GUIDA	12
4.4	VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO D.2 DELLE LINEE GUIDA	13
4.5	VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO E.1 DELLE LINEE GUIDA.....	13
4.6	VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO E.2 DELLE LINEE GUIDA.....	14
4.7	VERIFICA DELLA PRESENZA DI CARATTERISTICHE PREMIALI DEL SISTEMA AGRIVOLTAICO	14
5.	IMPOSTAZIONE AGRONOMICA E ARCHITETTURA D'IMPIANTO	16
5.1	COLTIVAZIONE PERIMETRALE: OLIVICOLTURA SUPERINTENSIVA	17
5.2	COLTIVAZIONE INTERNA	18
5.2.1	<i>COLTIVAZIONE INTERNA: COLTIVAZIONI LUNGO LE FASCE LIBERE</i>	<i>18</i>
5.2.2	<i>COLTIVAZIONE INTERNA: COLTIVAZIONE SOTTO LE STRUTTURE DI SOSTEGNO</i>	<i>19</i>
5.3	APICOLTURA	20
5.4	CONTRIBUTO DELLE ATTIVITÀ PRESENTI NEL PROGETTO AGRICOLO ALLA RIGENERAZIONE DELLE BIODIVERSITÀ	22
5.5	APPLICAZIONE DELLE TECNOLOGIE E DELLE TECNICHE DELL'AGRICOLTURA DI PRECISIONE	23
5.5.1	<i>SISTEMI DI GUIDA PARALLELA O AUTOMATICA</i>	<i>24</i>
5.5.2	<i>IRRORATRICI</i>	<i>24</i>
5.5.3	<i>SISTEMI PER RATEO VARIABILE</i>	<i>25</i>
5.5.4	<i>SISTEMI DI MONITORAGGIO</i>	<i>25</i>
6.	PIANO COLTURALE.....	27
7.	OBIETTIVI D E L PIANO COLTURALE	28
8.	ANALISI DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI.....	29
9.	PIANO COLTURALE PROGETTO "FRAGAGNANO".....	30
9.1	ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI COLTIVAZIONE	30
9.1.1	<i>DIMENSIONI DELLE SUPERFICIE COLTIVABILI AREA_1</i>	<i>30</i>
9.1.2	<i>DIMENSIONI DELLE SUPERFICIE COLTIVABILI AREA_2</i>	<i>30</i>
9.1.3	<i>DIMENSIONI DELLE SUPERFICIE COLTIVABILI A REA_3.....</i>	<i>30</i>
9.2	DESCRIZIONE DEL PIANO COLTURALE	31
9.3	COLTIVAZIONE INTERFILE AREA_1	33
9.4	COLTIVAZIONE INTERFILE AREA_2	35
9.5	COLTIVAZIONE INTERFILE AREA_3	36
9.6	ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	37
9.7	SISTEMI DELL'AGRICOLTURA DI PRECISIONE	42

9.8	IRRIGAZIONE.....	43
9.9	CONSERVAZIONE E LAVORAZIONE	43
9.10	AVVICENDAMENTO DELLE AREE DI COLTIVAZIONE.....	44
9.11	CRONOPROGRAMMA COLTURALE	45
10.	MECCANIZZAZIONE.....	46
11.	SUCCESSIONE COLTURALE.....	49
12.	ANALISI DELLA ATTIVITÀ DI REALIZZAZIONE E DI GESTIONE	52
13.	ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DEI SISTEMI COSTRUTTIVI.....	53
13.1	LAYOUT DI IMPIANTI.....	53
13.2	COMPATIBILITÀ DELLE RISORSE UMANE	54
13.3	FASCE DI IMPOLLINAZIONE.....	54
14.	PUNTI DI FORZA E CRITICITÀ DEL PROGETTO INTEGRATO.....	55
14.1	ANALISI DELL'AMBITO AMBIENTALE	55
14.2	ANALISI DELL'AMBITO DELLE RICADUTE SOCIALI	56
14.3	ANALISI DELLE TECNICHE E TECNOLOGIE IMPIEGATE.....	56
15.	COSTI IMPIANTO AGRICOLO	57
15.1	RICAVI	58
15.2	RICADUTE OCCUPAZIONALI CONNESSE ALLA PRODUZIONE AGRICOLA.....	59
16.	CONCLUSIONE	61

1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di descrivere la parte agricola del progetto agrivoltaico denominato "FRAGAGNANO" con lo scopo di articolare dettagliatamente quest'aspetto della proposta progettuale che si inserisce pienamente nel contesto di quello che oggi viene definito "agrivoltaico". Ossia un'iniziativa imprenditoriale di tipo integrato in cui convergono nel medesimo spazio produttivo l'attività di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e l'attività agricola.

L'impianto agrivoltaico FRAGAGNANO rispetta il requisito A delle Linee Guida rese disponibili dal MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA - DIPARTIMENTO PER L'ENERGIA in quanto risulta:

A.1) Superficie minima coltivata > 70% ($S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$)

A.2) LAOR massimo < 40%

La proposta progettuale, cioè, prevede una definizione dell'un'architettura di impianto tale da non compromettere la continuità della coltivazione agricola e in maniera tale da consentire l'utilizzo degli strumenti della agricoltura di precisione come definita da diverse norme e regolamenti.

La Regione Puglia nella Legge Regionale n. 55 del 17/12/2018 all'art. 2 definisce l'agricoltura di precisione come:

"Agricoltura di precisione (AdP)" una gestione aziendale agricola, forestale e zootecnica, basata sull'osservazione, la misura e la risposta dell'insieme di variabili quanti-qualitative inter e intra-campo che intervengono nell'ordinamento produttivo. Ciò al fine di definire, dopo analisi dei dati sito-specifici, un sistema di supporto decisionale per l'intera gestione aziendale, con l'obiettivo di ottimizzare i rendimenti nell'ottica di una sostenibilità avanzata di tipo climatico e ambientale, economico, produttivo e sociale"

Ai fini di attestare la continuità agricola si assocerà al Piano di Monitoraggio il monitoraggio della attività agricola come previsto dalle Linee Guida.

L'attività agricola si svilupperà sia lungo il perimetro esterno all'impianto che all'interno tra le file dell'impianto fotovoltaico. L'impiego delle tecnologie dell'agricoltura di precisione consente, tra l'altro, di poter praticare ancora più agevolmente la coltivazione su tutta l'area di impianto.

Il progetto agricolo è parte sostanziale di questa proposta progettuale tutta orientata ad integrare l'attività di produzione di energia da fonti rinnovabili fotovoltaiche con l'attività di produzione agricola biologica all'interno dei parchi fotovoltaici che la società proponente AMBRA SOLARE M21 S.R.L. intende realizzare sul territorio della Regione Puglia.

Il Progetto agrivoltaico denominato "FRAGAGNANO" è un progetto che si articola in 3 lotti di impianto così distinti:

- Area 1, suddivisa a sua volta in Area 1/A e Area 1/B;
- Area 2, suddivisa a sua volta in Area 2/A, Area 2/B; Area 2/C, Area 2/D, Area 2/E.
- Area 3.

Interessa complessivamente una superficie di terreno pari a 905550,85 mq.



Figura 1 - Inquadramento area di impianto su Ortofoto

L'aria di impianto è distinta in catasto come si riporta di seguito :

Area 1

Comune di Mesagne (BR):

- Fg. 98 P.lle 32, 29, 25, 30, 26, 31, 9, 36, 37, 33;
- Fg. 100 p.lle 98,54.

Area 2

Comune di Mesagne (BR):

- Foglio 110, p.lle 36, 125, 39, 40, 43;
- Foglio 116, p.lle 58, 59, 13, 14, 15, 81, 83, 85, 82, 84, 86, 16, 17, 18, 19, 74, 142, 143;
- Foglio 117 p.lle 1, 2, 109, 110, 10, 11, 6, 7, 8, 150, 112, 166, 128, 148, 129, 136, 12, 137, 114, 13, 71, 88, 142, 85, 133, 140, 117, 99, 66, 67, 68, 141, 97, 79, 83, 143, 86, 134, 84, 139, 82, 81, 80, 182, 98, 89, 100, 138, 144, 87, 90, 102, 145, 135, 101, 146.

Area 3

Comune di San Donaci (BR):

- Foglio 21, particelle 40, 42, 73, 43, 26, 5, 74, 49, 29, 45;
- Foglio 22 particella 31.

Nella seguente tabella si riportano i dati riepilogativi del progetto agrivoltaico "FRAGAGNANO":

Area utilizzata dall'impianto fotovoltaico totale (mq)	905550,85
Superficie area coltivabile totale (mq)	872821,01
Percentuale area coltivabile totale	96,40%
Spv - Superficie totale pannelli (mq)	330861,56
Potenza DC (kWp)	66.000,52
Potenza AC (kWN)	60.000.000

L'intero parco verrà collegato in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) "Cellino" della RTN da inserire in entra esce alla linea a 380 kV "Brindisi Sud – Galatina".

Ogni lotto di impianto sarà coltivato a tutto campo, l'attività agricola si svilupperà sia lungo il perimetro esterno all'impianto che all'interno tra le file dell'impianto agrivoltaico.

All'interno dei singoli impianti agrivoltaici si utilizzerà tutto il suolo grazie anche all'impiego delle tecnologie dedicate all'agricoltura di precisione come meglio si dirà più avanti.

Con il progetto agricolo si dà sostanza ad un vero progetto di integrazione "multi-imprenditoriale" che supera la dicotomia generatosi tra installazioni fotovoltaiche a terra in aree agricole e l'utilizzazione del suolo a fini agricoli in un virtuoso processo sinergico.

L'obiettivo che si è posto la società proponente con questo progetto è stato quello realizzare un'iniziativa capace di non "snaturare il territorio agricolo", ossia che fosse capace di non modificare l'utilizzazione agricola dell'area di intervento lasciando pressoché inalterata la sua produttività, la sua percezione del paesaggio, la sua permeabilità, l'assetto idraulico e idrologico.

Nell'iniziativa in questione si ritrovano azioni di sostegno e promozione delle biodiversità e della pratica agricola. Sostegno e promozione che si concretizzano mediante interventi positivi sulle biodiversità, sulle naturalità in genere, sui servizi ecosistemici del suolo ma anche con il sostegno economico alla redditività agraria e alla messa in atto di programmi innovativi verso la transizione dell'agricoltura 4.0.

L'attività agricola nella presente proposta progettuale, che interessa tutti i lotti di impianto di cui si compone il parco agrivoltaico FRAGAGNANO, è stata organizzata in maniera tale che possa costituire azione positiva oltre che sul suolo anche sui servizi ecosistemici ma tale anche che l'impianto agrivoltaico risulti:

- non percettibile all'osservatore da terra che percorre la viabilità limitrofa per effetto dello schermo che si determina con le fasce coltivate ad uliveto super intensivo lungo il perimetro esterno all'impianto;
- visibile solo in condizioni di sorvolo per l'effetto schermo, che a regime raggiunge i 3 mt di altezza, della coltivazione dell'ulivo a siepe (superintensivo) e per la fascia di bosco in progetto.

Ossia in maniera tale che l'intervento progettuale agisca sulla riduzione della frammentazione del paesaggio e sugli effetti percettivi spesso generati anche dalla pratica agricola.

In merito agli effetti percettivi va comunque ribadito quanto è stato affermato dal C. di S. con la sentenza 9.9.2014, n. 4566 della Sez. IV (riferita ad un impianto eolico, ben più impattante, dal punto di vista percettivo, rispetto ad un impianto agrivoltaico) che *"..... che, al di fuori dei siti paesaggisticamente sensibili e specificamente individuati come inidonei, si possa far luogo ad arbitrarie valutazioni di compatibilità estetico-paesaggistica sulla base di giudizi meramente estetici, che per loro natura sono "crocianamente" opinabili....."*.

2. INQUADRAMENTO AREA DI PROGETTO

L'area dell'impianto agrivoltaico FRAGAGNANO ricade nel territorio dei comuni di Mesagne (BR), San Donaci (BR) e Cellino San Marco (BR). Il territorio possiede un profilo orografico pressoché uniforme: risulta compreso tra i 15 e gli 70 mt. Il clima della zona è tipicamente mediterraneo, con estati calde, umide e siccitose, e con inverni freschi e ventilati. Le precipitazioni si concentrano prevalentemente nelle stagioni di autunno e inverno.

L'area interessata dall'impianto agrivoltaico misura circa 905550,85 mq. e circa il 96 % è utilizzata a fini agricoli.

3. IL PROGETTO AGRIVOLTAICO -LA SCELTA DELL'AGRIVOLTAICO

Le ragioni dell'iniziativa agrivoltaica vanno innanzitutto ritrovate in una proiezione più “green” del mondo imprenditoriale che risponde ad una tendenza generalizzata che pervade l'Europa, come anche il resto del pianeta, verso l'ambizioso progetto del “*green deal europeo*”, che mira ad azzerare le emissioni nette di CO₂.

Il “*green deal*” che non può che individuare nel “agrivoltaico a terra” e nei grandi impianti uno degli strumenti più efficaci perché questo obiettivo possa essere raggiunto in tempi utili per evitare i disastri ambientali che il “*green deal europeo*” si propone di evitare.

Soluzioni di questo tipo pongono però al contempo la necessità di preservare il mondo agricolo e tutti i servizi ecosistemici che il suolo offre all'umanità.

L'agrivoltaico è la risposta a tutto questo; è la risposta alla rigida separazione che, impropriamente, si è generata tra la necessità di produrre energia da fonti rinnovabili in quantità tali da sostituire in un tempo assai breve la produzione da fonti fossili e la tutela del suolo. Infatti, l'agrivoltaico non determina un'occupazione di suolo da parte dell'impianto agrivoltaico a discapito di quello agrario, non determina alcuna conversione d'uso, non riduce la fertilità del suolo, preserva le produzioni dall'abbandono dell'attività agricola, sostiene i servizi ecosistemici che esso offre.

Nelle zone più calde diventa anche una risposta agli effetti negativi sulla produzione agricola legati all'innalzamento delle temperature atmosferiche che si hanno sulle produzioni estive come hanno dimostrato le sperimentazioni di diverse istituzioni scientifiche in più parti del mondo e di cui si dirà più avanti.

L'agrivoltaico è anche sostegno economico all'agricoltura che può trovare in tale applicazione ulteriori fonti di investimento per ammodernamenti e ristrutturazioni aziendali è anche strumento per il recupero di un'agricoltura più ecosostenibile e per la conservazione e la protezione delle biodiversità.

Una soluzione che lascia indenne anche la capacità produttiva dell'impianto agrivoltaico, anzi, ne migliora le *performance* nei periodi più caldi determinando una riduzione delle temperature della superficie dei pannelli di circa 9°.

A fronte di una reciprocità di benefici la scelta agrivoltaica è rinviata solo all'esercizio progettuale e organizzativo: definire spazi e modelli gestionali capaci di determinare regimi di ampia autonomia all'interno di percorsi sinergici.

Con l'impianto progettuale agrivoltaico si affronta il problema della produzione di energia elettrica libera dalle fonti fossili pensando ai tempi utili per evitare il disastro.

La scelta agrivoltaica, sostanzialmente connessa ai grandi impianti fotovoltaici a terra, consente di ottenere tempi che non sono assolutamente paragonabili a quelli necessari al raggiungimento degli stessi obiettivi se la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabile fosse delegata ai piccoli impianti integrati sui tetti e facciate degli edifici.

La proposta agrivoltaica, e gli obiettivi temporali con essa raggiungibili, vanno altresì inseriti in quel contesto delineato dal PNIEC, (Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030) Pubblicato il 21 gennaio del 2020 predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Secondo il PNIEC il ritmo di sviluppo delle installazioni FER ritenuto necessario sarebbe pari ad almeno cinque volte quello attuale.

In particolare, considerando il solo agrivoltaico, la crescita della potenza installata, da realizzarsi entro il 2030, deve essere pari a 30 GW, con installazioni sia a terra che sugli edifici. Ciò significa un

incremento, in dieci anni, pari a 2,5 volte la potenza attualmente installata (+158%). Per quanto riguarda la generazione elettrica, si assume che essa debba aumentare del 65% rispetto ad oggi, arrivando a coprire oltre il 55% dei consumi nazionali.

Lo sviluppo delle installazioni riferibili ad impianti fotovoltaici dovrebbe realizzarsi secondo un tasso annuo di crescita, nel medio termine (2025) pari a 1,5 TWh/anno, accompagnato da circa 0,9 GW di potenza installata ex-novo ogni anno. Ancor più accentuato l'incremento previsto tra il 2025 ed il 2030, pari a 7,6 TWh/anno di generazione elettrica e 4,8 GW/anno di potenza installata.

Ossia si prevede una forte crescita degli impianti di grande taglia i quali, nella maggior parte dei casi, vengono installati a terra. Al contrario, le installazioni di autoconsumo (sia per impianti residenziali che industriali) sono in prevalenza architettonicamente integrate sui tetti degli edifici.

Risulta incomprensibile, pertanto, come le valenze positive dell'agrivoltaico, anche scientificamente sperimentate, possono trovare ostacolo e ostilità in teorie o affermazioni che invece si palesano attraverso solo "ipotesi" mai provate quali "la possibile confusione delle rotte migratorie", o sul senso estetico del paesaggio agrario che quasi mai, anche quando è tale, viene riconosciuto banalizzato, stressato o mortificato nel suo stato di fatto.

Non viene riconosciuta cioè la capacità del progetto agrivoltaico di essere strumento di riqualificazione; si nega o si tace sull'abbandono dell'agricoltura, si nega che la banalizzazione del territorio è spesso frutto dell'agricoltura intensiva e monocolturale che tende, in ragione del profitto, ad eliminare gli elementi improduttivi anche se appartenenti alla tradizione. Si nega che la pratica agricola prevalente è quella intensiva e monocolturale e che essa è tra le primarie cause di cancellazione delle biodiversità, oltre ad essere tra le principali fonti d'inquinamento ambientale (del suolo e del sottosuolo).

Si tace infine sul fatto che i grandi impianti fotovoltaici a terra sono la soluzione per giungere in tempi brevi, ma soprattutto nei tempi prestabiliti, agli obiettivi fissati dalla comunità internazionale, a cui ha aderito anche lo stato italiano, per la riduzione delle emissioni di CO₂. Come se questa non fosse una priorità ambientale e non avesse un suo tempo di attuazione.

Si tace e non si ammette infine che questi due grandi temi, la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e la conservazione del suolo, possono trovare effettiva soluzione mediante l'agrivoltaico all'interno di un percorso attuativo in cui l'iniziativa privata coincide con la pubblica utilità.

4. COERENZA DEL PROGETTO AGRICOLO CON LE LINEE GUIDA

Il progetto agricolo si pone come quale scopo principale quello di dare continuità alla coltivazione agricola effettuata sui terreni di progetto.

Quindi il primo obiettivo è quello di coltivare una percentuale di suolo quanto più prossima al 100%. Altro obiettivo è quello di rendere la produzione di energia da fonte fotovoltaica un'opportunità per lo sviluppo e la modernizzazione dell'agricoltura.

La definizione della architettura di impianto consente di avere circa 96% di area coltivata sulle aree di progetto in cui risulta agevole la coltivazione al disotto delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici in virtù dell'altezza media da terra del pannello pari a 3,35 mt.

Di seguito si riporta la verifica di coerenza con i requisiti previsti dalle Linee Guida del Ministero della Transizione Ecologica - Dipartimento per L'energia.

4.1 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO A DELLE LINEE GUIDA

REQUISITO A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"

In relazione alla definizione di agrivoltaico, introdotta dalle Linee Guida del Ministero della Transizione Ecologica - Dipartimento per L'energia, risultano soddisfatti i parametri A.1 e A.2 del criterio A e precisamente risulta:

- A.1) la superficie coltivata è pari al 96% e quindi superiore al 70% previsto dalle Linee Guida;
 A.2) LAOR pari al 36% e quindi inferiore al 40% poste come limite massimo dalle Linee Guida;
 come è sintetizzato nella tabella successiva:

VERIFICA DEI REQUISITI AGRIVOLTAICI DELLE LINEE GUIDA			
REQUISITO A			
Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}):	somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice);	330861,56 mq	
Superficie di un sistema agrivoltaico (S_{tot}):	area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico;	905550,85 mq	$S_{agricola} \geq 0,7 * S_{totale} = 872821,01 \geq 633885,595$
$S_{agricola}$		872821,01 mq	$S_{agricola} \text{ FRAGAGNANO} = 94\% * S_{totale}$
			LAOR < 40%
LAOR (Land Occupation Ratio):	rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S_{tot}). Il valore è espresso in percentuale;	36%	LAOR FRAGAGNANO = 36% < 40%
$0,7 * S_{totale}$			$0,70 * 905550,85 = 633885,59$

4.2 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO B DELLE LINEE GUIDA

REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli

L'impianto FRAGAGNANO rispetta anche il criterio B delle Linee Guida del Ministero della Transizione Ecologica. Ossia durante la vita tecnica utile dell'impianto si produrrà una reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

Secondo le Linee Guida i parametri che attestano tale integrazione se si verifica:

B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento con il relativo monitoraggio

B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

L'area d'impianto da anni è condotta a seminativo. Il piano colturale prevede la coltivazione di orticole, uliveto superintensivo e la pratica della apicoltura quindi indirizzi produttivi di valore economico più elevato. Per l'area interessata dal progetto FRAGAGNANO non si raffigura l'abbandono di produzioni DOP o IGP.

La continuità dell'attività agricola sarà verificata mediante l'attestazione della resa della coltivazione e paragonando la stessa con il valore della produzione agricola media nell'area geografica di riferimento a parità di indirizzo produttivo.

Tipologia di coltivazione	Produzione stimata (q.li) / ha	Produzione media nell'area (q.li)/ ha
Spinacio	100	110
Rucola	100	110
Carciofo	120	140
Uliveto (al terzo anno)	130	130

La producibilità elettrica specifica di riferimento ($FV_{standard}$) è quella di un impianto fotovoltaico standard quella cioè prodotta da un impianto caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi collocato nella medesima area di quello di progetto.

Secondo le Linee Guida la producibilità elettrica specifica di riferimento ($FV_{standard}$) non deve essere mai inferiore al 60% di quella prodotta nelle condizioni di progetto.

Per il progetto FRAGAGNANO tale circostanza risulta verificata.

(Software di calcolo utilizzato per la quantificazione della produzione FV Standard, PVSYST-7.2.16)

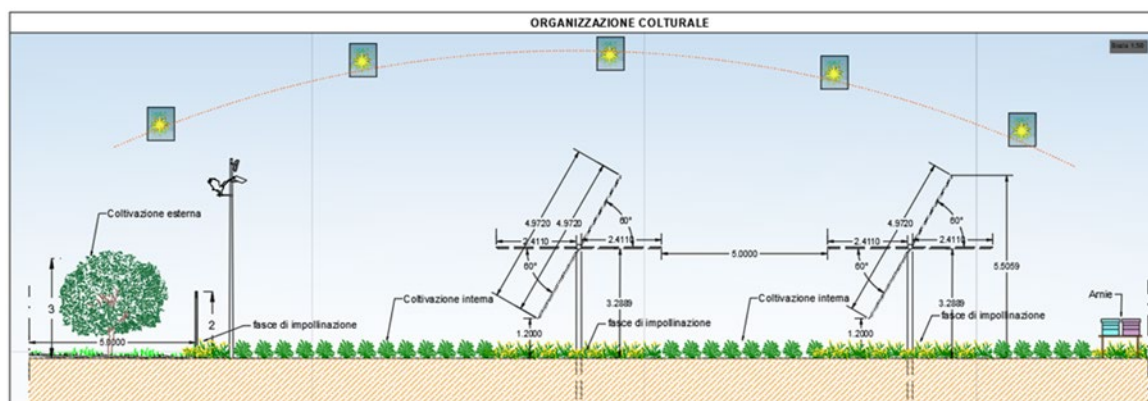
REQUISITO B		
	ante operam	post operam
valore della produzione agricola (€/ha)	1050 €	6.383 €
Indirizzo produttivo	agricolo	agrivoltaico
		GWh/ha/anno
<i>FVagri</i>	produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno;	1,33
<i>FVstandard</i> (Producibilità elettrica specifica di riferimento)	stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico;	1,10
0,6* <i>FVstandard</i>		0,6 x 1,10 = 0,66
<i>FVagri</i> > 0,6* <i>FVstandard</i>		1,33 ≥ 0,66

4.3 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO C DELLE LINEE GUIDA

REQUISITO C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra

L'architettura dell'impianto, in particolare l'altezza da terra dei pannelli fotovoltaici, è tale che l'area coltivabile coincide con l'intera area del sistema agrivoltaico.

I pannelli saranno posizionati con un'altezza minima da terra, nella situazione di massima inclinazione, pari a 1,20 mt, altezza massima pari a 5,50 mt e altezza media da terra pari a 3,35.



Ciò consente di collocare l’impianto FRAGAGNANO tra quelli di tipo 1 delle Linee Guida e quindi tra quegli impianti che consentono la “continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura cioè quella condizione “nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l’impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell’impianto che poggiano a terra e che inibiscono l’attività in zone circoscritte del suolo.”

Pertanto, l’impianto agrivoltaico FRAGAGNANO rispetta anche il Requisito C

REQUISITO C	
tipo di struttura	mobile
Altezza di riferimento minima nel caso di impianto agrivoltaico di Tipo 1	2,1 metri (altezza media dei moduli) nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l’utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).
Altezza media dei moduli (Altezza minima + altezza massima / 2)	3,35
Altezza del mozzo (asse orizzontale di rotazione)	3,29

4.4 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO D.2 DELLE LINEE GUIDA

D.2 Monitoraggio della continuità dell’attività agricola

Il piano di monitoraggio includerà una relazione tecnica asseverata da un agronomo. Ad essa saranno allegati piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

4.5 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO E.1 DELLE LINEE GUIDA

E.1 Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo

Indipendentemente dalla storia che ha interessato negli ultimi cinque anni il suolo su cui si sviluppa l’impianto FRAGAGNANO, annualmente saranno eseguite le analisi chimo-fisiche sul terreno che unitamente alla valutazione della produttività forniranno dati utili a monitorare la fertilità del terreno.

I dati saranno riportati nella relazione ogni tre anni asseverata dall’agronomo.

4.6 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO E.2 DELLE LINEE GUIDA

E.2 Monitoraggio del microclima

All'impianto agrivoltaico FRAGAGNANO sarà associato un articolato impianto di monitoraggio tanto dei parametri meteorologici che quelli chimico-fisici a partire dalla fase ante-operam; la applicazione delle tecnologie dell'agricoltura di precisione prevede il monitoraggio di alcuni parametri agronomici con sonde collegate ad un sistema di gestione capace di offrire ausilio nelle fasi decisionali delle attività di mettere in essere per il miglioramento dei risultati della coltivazione e della riduzione degli impianti.

Si procederà inoltre ad applicare e sperimentare le applicazioni isobus dell'agricoltura di precisione, ed in particolare i sistemi di guida parallela, per rendere più produttiva e più compatibile la integrazione di queste due attività imprenditoriali.

I risultati monitorati saranno resi pubblici e disponibili ad istituti scientifici e Enti di controllo oltre ad essere utilizzati per ottimizzare le coltivazioni e le loro metodiche.

In particolare, saranno differenti centraline che consentiranno di monitorare una serie di elementi caratterizzanti quali:

Centraline per il monitoraggio dei dati meteo per la misura di

- Vento;
- Umidità;
- Piovosità.

Centraline per il monitoraggio dei parametri agronomici quali:

- bagnatura delle foglie;
- radiazione solare;
- sensori di umidità del suolo;
- sensori per la valutazione della vigoria delle piante.

Alla rilevazione dei dati in campo si assocerà il monitoraggio dei dati chimico-fisici con il rilievo in campo ante operam e ogni tre anni in fase di esercizio.

4.7 VERIFICA DELLA PRESENZA DI CARATTERISTICHE PREMIALI DEL SISTEMA AGRIVOLTAICO

Applicazioni di agricoltura digitale e di precisione

L'applicazione della agricoltura di precisione, dei sistemi meccanici e di automazione della attività agricole si prestano al meglio ad essere utilizzate nei campi agrivoltaici, sia per le geometrie delle aree coltivate (filari di pannelli fotovoltaici) che per le particolari condizioni di luce e di umidità del terreno.

Il progetto agricolo prevede l'utilizzo dei sistemi dell'agricoltura di precisione e digitale.

Sarà adeguato il parco macchine all'utilizzo dei sistemi isobus per poter utilizzare con questa tecnologia:

- Le aiutrici per la preparazione della coltivazione delle orticole
- Sistemi per rateo variabili
- Guida automatica con controllo automatico delle sezioni e mappe di prescrizione per la distribuzione delle sementi

Si adotteranno sistemi trasferibili da una macchina all'altra.

Il sistema si completa con centraline dedicate che saranno collegate a delle sonde che consentiranno di monitorare una serie di elementi caratterizzanti quali:

- Centraline meteo per la misura di:
 - Vento
 - Umidità del terreno
 - Umidità ambiente
 - Piovosità
 - Bagnatura delle foglie
 - Radiazione solare
 - Sensori di umidità del suolo
 - Sensori per la valutazione della vigoria delle piante
 - Temperatura

Le centraline sono alimentate da propri pannelli fotovoltaici installati a bordo.

5. IMPOSTAZIONE AGRONOMICA E ARCHITETTURA D'IMPIANTO

L'impostazione agronomica e la definizione della architettura dell'impianto agrivoltaico è stato frutto di un percorso di studio particolareggiato e di verifica sulla possibilità di convivenza dell'attività di produzione di energia da fonte fotovoltaica e della attività di produzione agricola in relazione alla particolarità degli spazi operativi, alle tecnologie utilizzate durante il corso della vita dell'impianto e alla sicurezza dei lavoratori.

Quindi sono state, in fase di progettazione, definiti gli spazi tra le file dei tracker, l'altezza da terra dei pannelli, la disposizione dei caviddotti e la distribuzione elettrica, la verifica delle necessità agronomiche e analisi della fotosintesi delle specie coltivabili. Sono state individuate le coltivazioni in riferimento ai loro periodi di semina e raccolta, all'altezza delle piante, alle loro esigenze idriche e di luce, alla possibilità delle applicazioni delle tecniche della agricoltura di precisione.

Il progetto agricolo si articola in:

- Coltivazione perimetrale;
- Coltivazione area interna al campo agrivoltaico divisa in:
 1. Coltivazione delle fasce d'impollinazione (al disotto delle strutture di sostegno);
 2. Coltivazione di orticole o altre specie (tra gli spazi liberi);
- Apicoltura.

Le superfici interessate sono riassunte nella tabella seguente:

Area utilizzata dall'impianto fotovoltaico totale (mq)	905550,85
Area coltivabile interna (mq)	454173,27
Fascia di impollinazione (mq)	349479,46
Coltivazione perimetrale esterna (mq)	69168,28
Superficie area coltivabile totale (mq)	872821,01
Percentuale area coltivabile totale	96,40%

Nell'ambito del progetto agricolo sono state prese in considerazione:

- A. le 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
- B. distribuzione, nonché, della meccanizzazione delle varie fasi della conduzione;
- C. l'organizzazione degli spazi di coltivazione;

Queste poi sono state confrontate con:

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

5.1 COLTIVAZIONE PERIMETRALE: OLIVICOLTURA SUPERINTENSIVA

La coltivazione dell'ulivo superintensivo sarà realizzata lungo le fasce esterne all'area recintata impiantando la specie Favolosa F-17 che ha dimostrato essere resistente al batterio della xylella con miglioramenti dei risultati economici e produttivi anche in associazione all'applicazione della agricoltura di precisione; alcune fasce avranno la profondità superiore a 30 metri (lungo le strade provinciali).

L'area di coltivazione esterna è individuata nella fascia compresa tra il limite catastale dell'area disponibile e la recinzione con dimensione di 5 metri.

In questa maniera la coltivazione realizzerà uno schermo visivo offrendo opportunità di mitigazione alla percezione visuale rendendo l'impianto percettibile solo in condizioni di sorvolo.

La coltivazione superintensiva di ulivo ha origine in Spagna, ma oggi è molto diffusa anche in Italia e in Puglia, nasce proprio con l'obiettivo di aumentare la produzione in risposta alla domanda di mercato in crescita. Oggi esistono uliveti ad alta densità in tutte le regioni storicamente produttrici di olio come Puglia, Toscana e Lazio, dove le piante di ulivo fanno parte del panorama comune e dove nascono olii extravergine di eccellenza.

Con la Favolosa F17 si arriva ad una densità di 1666 piante per ettaro con piante di ulivo a cespuglio sorrette da graticci.

Questo sistema si presta bene alla raccolta meccanizzata e l'applicazione di strumenti altamente tecnologici (connessi alla agricoltura di precisione) per la manutenzione della pianta garantendo una resa elevata con una produzione pari a circa tre volte superiore a quella dell'olivicoltura tradizionale. Inoltre, è caratterizzata da una rapida entrata in produzione già dal 2°-3° anno.

Una recente ricerca condotta da un gruppo di ricercatori dell'Università di Cordoba e dell'Università della California ha valutato la vita produttiva di un uliveto superintensivo. In 14 anni sono state valutate le prestazioni delle principali cultivar attualmente destinate all'olivicoltura superintensiva; la produzione di olive e olio è aumentata in modo lineare negli anni e in funzione della densità degli alberi e le prestazioni a lungo termine si sono dimostrate favorevoli.

Le piante di ulivo tenute sotto controllo sono ancora pienamente produttive dopo 14 anni di impianti e questo risultato contraddice le esperienze precedenti che mostravano un calo della produzione dopo 7-8 anni a causa di alto vigore, ombreggiatura e limitata ventilazione.

Pertanto, uno degli obiettivi della sperimentazione è valutare, nelle condizioni della migliore pratica agricola, la durata produttiva di un impianto superintensivo.

Le piante vengono messe a dimora allineate con il laser; in questo modo la capacità operativa nella fase di messa a dimora della piantagione per un gruppo di 5 persone è di ca. 7.000-9.000 piante/giorno.

Si stima un costo di impianto pari a 10.000 euro/ha e un costo di coltivazione pari a 750 euro /ha. Sino ad arrivare a 3.000 euro/ha per la pianta più anziana, le piante saranno portate ad un'altezza di 2-2,3 mt.

La coltivazione a spalliera prevede i pali di sostegno, alti 2 metri, in acciaio. Il palo iniziale e quello finale del filare, detti pali di testata, hanno un diametro di 10-12 centimetri. I pali vanno posizionati a una distanza di 4-5 metri uno dall'altro. Vanno infilati a una profondità di 80 centimetri nel terreno. Posizionati i pali, si inizia a formare il filare tirando cavi di ferro zincato o acciaio, partendo da un'altezza di 50 centimetri dal terreno e, palo dopo palo, procedendo in orizzontale.

5.2 COLTIVAZIONE INTERNA

Come già anticipato la coltivazione interna riguarderà tutta l'area dell'impianto ad esclusione della area utilizzata per viabilità e piazzali.

All'interno dell'area recintata si avrà:

- A. Coltivazione delle fasce d'impollinazione (al disotto delle strutture di sostegno e lungo il bordo della recinzione);
- B. Coltivazione di orticole o altre specie (tra gli spazi liberi).

Quanto esposto si realizza in considerazione della particolare architettura dell'impianto che si concretizza con un passo delle strutture di sostegno pari a 9,97 metri, uno spazio libero con i pannelli a riposo pari a 5,00 metri, altezza minima da terra de pannello pari a 1,20 cm, altezza media da terra dei pannelli pari a 3,35 mt e altezza massima di 5,50 mt.

La definizione degli impianti e degli accorgimenti per la distribuzione delle linee elettriche consentirà di coltivare agevolmente sin sotto i pannelli fotovoltaici.

Ciò consente di poter dare continuità all'attività agricola senza particolari adeguamenti e limitazioni dovute alla presenza delle strutture di sostegno.

Nella parte centrale delle file dei tracker, nella parte cioè definita dalla proiezione del pannello nella posizione di riposo larga circa 5,00 metri, si andrà a realizzare la coltivazione di specie commerciali (carciofo, rucola, spinacio, ecc.) che potranno godere di una maggiore insolazione.

E' previsto un avvicendamento colturale in asciutto di 4 anni tra i quali: Aglio (*Cicer arietinum*), miscela di cereali da foraggio; Lenticchia (*Lens culinars Medik*) ed altri.

Nella zona sottostante i pannelli fotovoltaici si coltiveranno le fasce d'impollinazione.

L'area coltivabile risulta così essere il 96% dell'area disponibile ripartita come nella tabella seguente:

La coltivazione così estesa consente di raggiungere quale risultato quello di coltivare il 96% dell'area di progetto; il che consente di ottenere il rispetto del requisito A delle Linee Guida in quanto risulta:

$$S_{agricola} \geq 0,96 * S_{totale}$$

Dove nel caso del progetto in questione

$$S_{agricola} = 872821,01 \text{ mq}$$

$$S_{totale} = 905550,85 \text{ mq}$$

$$872821,01 \geq 869328,81$$

Pertanto, l'impianto rientra tra quelli definiti agrivoltaico.

5.2.1 COLTIVAZIONE INTERNA: COLTIVAZIONI LUNGO LE FASCE LIBERE

L'organizzazione spaziale dell'impianto agrivoltaico consente di avere uno spazio libero, con i pannelli nella condizione di riposo, pari a 5,00 metri. La particolare altezza dell'asse di rotazione posto a 3.28 metri da terra, l'interasse delle fondazioni delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici pari a 9,97 metri consente di avere completa disponibilità dell'area coltivabile anche al disotto delle strutture di sostegno.

Questo tipo di organizzazione spaziale consente, tra l'altro, un agevole uso dei macchinari normalmente in uso all'attività agricola.

Le specie che il piano colturale prevede di coltivare risultano tra quelle più adatte alla coltivazione nei campi agrivoltaici come riportano diversi studi quale dell'università della Tuscia in quanto beneficiano degli effetti dell'ombreggiamento.

Il piano colturale prevede la coltivazione biologica e un costante uso della rotazione agraria associato ad un sistema di monitoraggio a supporto del sistema decisionale ai fini di una corretta gestione colturale.

Ciò consentirà di conseguire due obiettivi:

- Riduzione e ottimizzazione di costi e dei trattamenti;
- Riduzione dell'impatto sulle componenti ambientali orientando la coltivazione verso una agricoltura eco-compatibile;

L'organizzazione spaziale e quella agricola non ostacoleranno le normali attività di manutenzione dei componenti dell'impianto fotovoltaico.

La coltivazione sarà in "asciutto" e verrà utilizzata l'irrigazione di soccorso per far fronte alle criticità climatiche e alle necessità idriche durante la prima fase di piantumazione.

Per l'irrigazione di soccorso sarà predisposto un impianto di micro-irrigazione con pressione di funzionamento basse (tra 0,5 e 2,5 bar).

Il sistema di irrigazione sarà di tipo superficiale o di tipo interrato potendo sfruttare l'intelaiatura delle strutture di sostegno dei pannelli e la loro regolarità di posa; sarà associato a serbatoi da posare alla necessità alimentati da autobotti trainate.

L'approvvigionamento sarà effettuato presso pozzi autorizzati all'emungimento.

5.2.2 COLTIVAZIONE INTERNA: COLTIVAZIONE SOTTO LE STRUTTURE DI SOSTEGNO

Al sotto delle strutture di sostegno, in associazione all'apicoltura, si coltiveranno le fasce di impollinazione di larghezza pari a circa 4,97 metri che costituisce uno spazio ad elevata biodiversità vegetale, in grado di attirare gli insetti impollinatori (api in primis) fornendo nettare e polline per il loro sostentamento e favorendo così anche l'impollinazione della vegetazione circostante (colture agrarie e vegetazione naturale).

Si configura come una fascia di vegetazione erbacea in cui si ha una ricca componente di fioriture durante tutto l'anno e che assolve primariamente alla necessità di garantire alle api e agli altri insetti benefici l'habitat e il sostentamento necessario per il loro sviluppo e la loro riproduzione.

Le specie selezionate presentano una buona adattabilità alle caratteristiche del clima e del suolo locale e garantiscono fioriture scalari, in modo da produrre nettare e polline durante buona parte dell'anno.

La coltivazione delle fasce d'impollinazione prevede pochi interventi agronomici:

- preparazione del terreno,
- semina;
- taglio al raggiungimento dell'altezza di 40-50 cm;
- pacciamatura;

Le strisce d'impollinazione introducono vantaggi di diversa natura:

- Paesaggistico: le strisce di impollinazione arricchiscono il paesaggio andando a creare un forte elemento di caratterizzazione;

- Ambientale: le strisce di impollinazione rappresentano una vera e propria riserva di biodiversità, importantissima specialmente per gli ecosistemi agricoli;
- Produttivo: le strisce di impollinazione possono costituire un importante supporto anche dal punto di vista produttivo. Nel caso delle strisce di impollinazione, studiando attentamente le specie da utilizzare è possibile generare importantissimi servizi per l'agricoltura, quali: aumento dell'impollinazione delle colture agrarie.

All'interno del campo agrivoltaico saranno allocate le arnie.

5.3 APICOLTURA

Oggi solamente le colonie di api allevate (*Apis mellifera*), e quindi sottoposte al controllo degli apicoltori, sopravvivono, mentre sono praticamente sparite (almeno in Europa) le api selvatiche. Questo fenomeno ha portato alla quasi totale scomparsa degli alveari in natura, con grave perdita del patrimonio genetico e gravi ripercussioni sul servizio di impollinazione della flora spontanea e coltivata. Ma anche l'ape allevata è assoggettata a situazioni di rischio.

Ai sensi dell'art. 1 della legge 313/2004 l'apicoltura è dichiarata attività di interesse nazionale (L. 313/2004)

I ruoli principali dell'attività apistica sono molteplici:

- produzione diretta di reddito (miele, polline, propoli, gelatina reale, cera e servizio d'impollinazione);
- produzione indiretta di reddito attraverso l'impollinazione delle colture agrarie e forestali;
- salvaguardia dell'ambiente attraverso l'impollinazione delle specie spontanee;
- indicatore dello stato di salute del territorio;
- modello di sfruttamento non distruttivo del territorio; preservare e rendere produttivi ecosistemi in degrado o comunque marginali.

L'apicoltura contribuisce ad alleviare i danni provocati dalle calamità e dalle patologie, andando incontro alle loro esigenze di nutrizione con l'impianto o la semina di piante utili per la raccolta di nettare, polline e propoli, offrendo loro fonti d'acqua non inquinata per il necessario approvvigionamento idrico delle colonie e la crescita delle famiglie.

L'uso di pesticidi in agricoltura e l'aumento dell'inquinamento, hanno causato una riduzione enorme nel numero di questi insetti nel mondo. L'allarme è elevatissimo, ed il fatto che anche l'ONU ha creato una giornata apposita da dedicare alla salvaguardia di questi insetti è un segnale di come la preoccupazione sia elevata.

Le api hanno un ruolo importantissimo nel mantenimento della biodiversità e nella conservazione della natura. Sono insetti impollinatori, cioè permettono l'impollinazione e di conseguenza la formazione dei frutti, trasportando il polline da un fiore all'altro. Attraverso questa attività garantiscono la presenza di specie vegetali diverse fra loro, un elemento importantissimo per la salute della natura.

Il progetto prevede, quindi, il posizionamento di circa 240 arnie da cui si stima di ottenere una produzione di circa 40-50 Kg di miele ciascuna, per un totale di circa 9.600 kg annui e contestualmente di attivare un virtuoso processo di conservazione e promozione delle biodiversità.

Il numero di arnie da posizionare è calcolato in rapporto alla grandezza degli impianti. Le arnie verranno distribuiti nei lotti secondo questa tabella:

LOTTO	NUMERO ARNIE
Area_1	60
Area_2	140
Area_3	40

Si intende mettere in atto una attività di apicoltura professionale che sarà parte del progetto di inserimento ambientale e di preservazione delle biodiversità in linea con gli obiettivi che l'iniziativa della società proponente si è posta ma sarà anche parte del processo produttivo biologica che si vuole mettere in atto.

Calcolando un costo dell'arnia pari a 80,00 €/cad. (ammortizzabile in 10 anni) a cui si aggiungono 120,00 € per l'acquisto di sciami e della cera (ammortizzabili in 5 anni), si avrà un costo di avvio di circa 48.000 € a fronte di una PLV annuale stimata di circa (240 arnie *40 kg/cad.*10 €/kg) 96.000 €.

Al fine di migliorare la produzione di miele e garantire la vitalità delle api il progetto di apicoltura prevede l'inserimento di fasce di impollinazione distribuita lungo la viabilità interna e nelle fasce difficilmente coltivabili quali quelle e ridosso dei sostegni dei tracker. Si vuole così costruire un contesto che possa consentire la produzione di un miele particolarmente gradito al mercato.

Nei mesi invernali, ma soprattutto nei periodi più caldi in condizioni di clima secco, le api ricorrono all'acqua per regolare la temperatura e l'umidità all'interno dell'alveare. Mentre, quando il nettare, ricco di umidità, è tanto, il fabbisogno di acqua può essere soddisfatto con i fiori.

Secondo diversi autori, il fabbisogno annuale di un'arnia varia dai 30 ai 70 litri d'acqua.

A questo scopo saranno posizionati all'interno del campo e in prossimità delle arnie degli appositi abbeveratoi per assicurare un apporto continuo e sufficiente d'acqua permettendo alle api di bere senza il pericolo di annegare. La messa a disposizione di un'acqua di qualità controllata evita che le api si approvvigionino in fonti contaminate da pesticidi, a volte per ruscellamento, a volte per la semplice condensa (rugiada) sui vegetali trattati.

In materia sanitaria l'attività apistica e regolamenti da dispositivi quali:

il Regolamento di Polizia Veterinaria (D.P.R. 8/2/1954 n. 320), che dispone i provvedimenti contro le malattie infettive e diffuse, tra cui quelle attinenti alle api (capo XXIX);

l'O.M. del 17/2/1995, recante le norme in materia di profilassi contro la varroasi.

L'impostazione dell'attuale normativa sanitaria considera e regola in modo uniforme la gestione di patologie apistiche che hanno cause, evoluzione, profilassi e terapia fra loro non equivalenti.

La sicurezza igienica del miele, poi, rappresenta un prerequisito della qualità del prodotto che il produttore deve garantire seguendo scrupolosamente la normativa in campo igienico-sanitario e adottando corrette procedure in fase di produzione primaria (allevamento) e di lavorazione.

Il Reg. 178/02 e il Reg. 852/04 costituiscono i riferimenti principali in termini di sicurezza alimentare, introducendo i concetti di filiera, analisi del rischio, responsabilità legali ed obblighi degli operatori, adozione di buone pratiche di produzione, rintracciabilità. HACCP2

Nel settore apistico la componente di rischio maggiormente rappresentativa è di natura chimica (fitofarmaci, medicinali, ecc.) pertanto le tematiche relative alla sicurezza igienico-sanitaria devono essere necessariamente considerate. Gli adempimenti che ne scaturiscono (pulizia degli impianti, delle attrezzature, ecc), nonché le tecniche che devono essere utilizzate per la sicurezza alimentare

(autocontrollo, HACCP) necessitano, per la loro introduzione/utilizzazione, dell'assistenza nei confronti degli apicoltori

L'attività di apicoltura professionale del progetto agricolo FRAGAGNANO sarà quindi parte del progetto di inserimento ambientale e di preservazione delle biodiversità in linea con gli obiettivi che l'iniziativa e la società proponente si è posta ma sarà anche parte del processo produttivo biologica che si vuole mettere in atto.

Lo stato di salute delle api sarà monitorato con conteggio periodico delle api morte (si effettuerà attraverso la pesatura dell'arnia), la determinazione della contaminazione di nettare, polline, miele, cera.

Annualmente si effettueranno analisi di laboratorio sulle api e sul miele che consentono di ottenere dei dati continuamente aggiornati sulla presenza di fitofarmaci e inquinanti nell'ambiente.

5.4 CONTRIBUTO DELLE ATTIVITÀ PRESENTI NEL PROGETTO AGRICOLO ALLA RIGENERAZIONE DELLE BIODIVERSITÀ

L'organizzazione e l'articolazione del progetto agricolo FRAGAGNANO introduce una serie di attività che tutte insieme e singolarmente contribuiscono alla rigenerazione e conservazione delle biodiversità.

Lo scenario di base dell'area d'impianto è quello di un suolo da anni condotto a seminativo estensivo che ha comportato l'annullamento di ogni forma di naturalità con conseguente compromissione e banalizzazione delle biodiversità.

Gli elementi cardine del progetto agricolo FRAGAGNANO in relazione alla sua funzione ambientale sono:

- Coltivazione biologica;
- Utilizzo agricolo del 96% dell'area interessata dal progetto;
- Introduzione delle fasce d'impollinazione in associazione all'apicoltura;
- Differenziazione della coltivazione in un regime di alternanza colturale;
- Ricostruzione di habitat dell'avifauna con alberatura a portamento a siepe;
- Ricostruzione di habitat dei piccoli rettili con la formazione di cumuli di pietra.

Ognuna di queste attività svolge un'azione positiva sulla naturalità e sull'ambiente; l'insieme delle azioni, invece, genera un circolo virtuoso sulla ricostruzione della naturalità e delle biodiversità che trova effetti benefici non solo sull'ara in questione ma che si estende anche nelle zone limitrofe.

Si pensi agli effetti degli impollinatori naturali e all'habitat che offrono le fasce d'impollinazione.

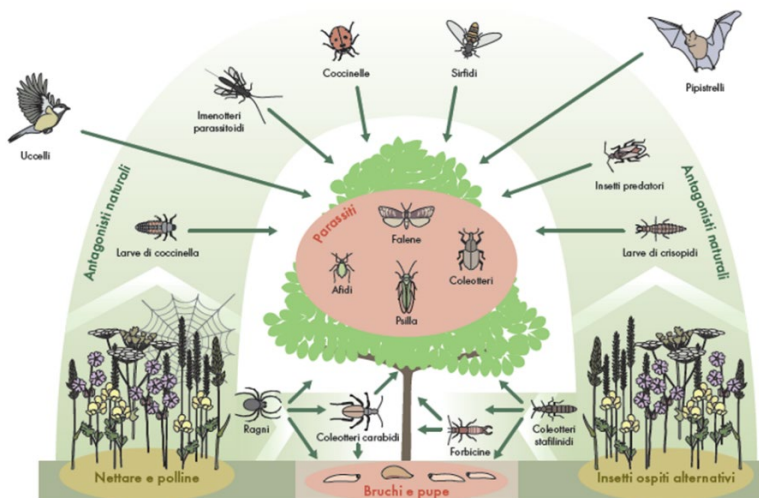


Figura 2 - Interazione tra antagonisti naturali favoriti dalle strisce d'impollinazione

Così come le fasce d'impollinazione e la conduzione biologica agiscono insieme sulla conservazione e nell'uso degli antagonisti naturali esistenti nell'ambiente, con l'obiettivo di controllare i parassiti per mantenerli entro limiti inferiori alle soglie di danno.

Si ottiene, così, l'introduzione nell'ambiente di agenti biotici (insetti, acari, nematodi, batteri, virus, funghi) che, inserendosi nell'ecosistema, ne divengono forza regolatrice di controllo, in molti casi durevole nel tempo (lotta biologica).

Pertanto, in considerazione, che con l'impianto agrivoltaico FRAGAGNANO per 30 anni sarà assicurata sull'area la continuità dell'attività agricola con un piano di coltivazione sempre improntato sui punti di cui innanzi per i quali saranno assicurati sevizi ambientali e ecosistemici per il ripristino e la conservazione degli elementi della biodiversità prima del tutto assenti sull'area d'impianto. Intensiva e monocolturale. Da uno scenario che si presenta fortemente infrastrutture elettricamente e da scarsa presenza residuale della naturalità. Dal punto di vista di socioeconomico le aziende agricole sono per lo più a condizione familiare con scarso ricorso alla agricoltura di precisione.

5.5 APPLICAZIONE DELLE TECNOLOGIE E DELLE TECNICHE DELL'AGRICOLTURA DI PRECISIONE

L'applicazione della agricoltura di precisione, dei sistemi meccanici e di automazione della attività agricole si prestano al meglio ad essere utilizzate nei campi agrivoltaici, sia per le geometrie delle aree coltivate (filari di pannelli fotovoltaici) che per le particolari condizioni di luce e di umidità del terreno.

La conformazione dei campi agrivoltaici si presta bene alle applicazioni della guida automatica che consente di coltivare con precisione le varie aree (area di coltivazione convenzionale, fasce di impollinazione); consente inoltre di garantire un elevato grado di sicurezza rispetto a possibili incidenti che potrebbero arrecare danno alle strutture fotovoltaiche.

Allo stesso modo, l'applicazione dell'agricoltura di precisione consente di correggere tutte le variazioni che possono subire le piante e il terreno in relazione alla variabilità delle luminosità e all'umidità del suolo. Con i sistemi isobus, che permettono una comunicazione standardizzata fra diversi tipi di trattori e macchinari, portando diversi vantaggi, tra cui ad esempio il fatto che non serve più munirsi di un diverso terminale per ogni tipo di macchina, ma è possibile usare un unico terminale

universale, collegabile a più macchinari. Ciò significa che è possibile collegare tutte le macchine a un trattore.

Consentono cioè di automatizzare ottimizzando una serie di applicazioni agrarie quali:

- A. La guida automatica o parallela;
- B. Irrorazione mirata;
- C. Concimazione;
- D. Semina;
- E. Raccolto;
- F. Monitoraggio differenziato;

L'applicazione della tecnologia isobus è realizzabile anche con sistemi trasferibili da un mezzo ad un altro e quindi anche con costi moderati.

Questi sistemi consentono di:

1. Migliorare e uniformare verso l'alto la qualità dei prodotti coltivati.
2. Incrementare l'efficienza del processo produttivo, con maggiori rese per ettaro e una decisa razionalizzazione dei costi.
3. Ridurre l'impatto ambientale di concimi e agrofarmaci grazie a un uso mirato di questi prodotti che vanno tutti a bersaglio, annullando gli sprechi.
4. Diminuire l'affaticamento dell'operatore agricolo grazie all'automazione delle operazioni e aumentare la sua sicurezza sul lavoro.
5. Tracciare tutto il percorso produttivo e documentarlo con report di fine campagna.

5.5.1 SISTEMI DI GUIDA PARALLELA O AUTOMATICA

La guida parallela e con maggiore precisione quella automatica permette di limitare a pochi centimetri il sormonto fra passate attigue. Senza tali dispositivi la sovrapposizione è in genere di alcune decine di centimetri nel caso di lavorazioni superficiali del terreno e di metri nella distribuzione di concimi e nell'esecuzione di trattamenti antiparassitari o di diserbo. La sovrapposizione genera un aumento dei tempi di lavoro, un incremento nel consumo di gasolio, uno spreco di prodotto, un conseguente potenziale impatto ambientale. Inoltre, nel caso di diserbi in post-emergenza e di trattamenti antiparassitari nelle zone di sovrapposizione avviene una doppia distribuzione che può generare un danno alla coltura, talvolta poco visibile, ma reale.

Quindi permette una guida che segue una direzione precisa che non consente deviazioni o sbandamenti.

Tali sistemi segnalano quando il veicolo non è in linea per regolare la posizione e seguire il percorso corretto, indipendentemente dal percorso da seguire nel campo o dal tipo di terreno.

Si potrà optare per sistemi fissi o intercambiabili su più mezzi.

5.5.2 IRRORATRICI

Un'irroratrice per trattamenti tecnologicamente aggiornata dispone di sistemi per disattivare progressivamente gli ugelli (di solito per gruppi) e chiudere progressivamente le sezioni della barra distributrice. La georeferenziazione consente di conoscere dove si è irrorato e in presenza del dispositivo che governa l'apertura e chiusura degli ugelli evitare le doppie distribuzioni. Se si possono

chiudere le sezioni della barra sarà possibile superare agevolmente eventuali ostacoli sul campo. Anche in questo caso i vantaggi sono l'incremento della produttività del lavoro, il risparmio di prodotto, l'ottima copertura e il minore impatto ambientale.

5.5.3 SISTEMI PER RATEO VARIABILE

Questi sistemi consentono di gestire la variabilità ambientale applicando in modo conseguente gli input chimici, meccanici e biologici. È possibile farlo in tutte le fasi del ciclo colturale: lavorazioni del terreno, semina, concimazioni, trattamenti di difesa e irrigazione. Le metodologie per affrontare la distribuzione variabile (o rateo variabile) sono fondamentalmente due: quella impostata su mappe e quella che utilizza sensori.

Per tale tecnica si utilizzano dispositivi (sensori) che rilevano in tempo reale i dati reputati interessanti (caratteristiche chimico-fisiche del terreno, stato della coltura ecc.) e da utilizzare come indicatori per gestire lo svolgimento dell'operazione.

Una macchina distributrice di agrochimici a rateo variabile può modificare le quantità distribuite in base alle informazioni raccolte dal sensore fornendo vantaggi in termini di risparmio e miglioramento delle performance produttive. Se tali informazioni sono memorizzate e geo-referenziate potranno però essere elaborate in mappe, confrontate con altri rilievi e in tal modo fornire indicazioni per impostare strategie agronomiche più efficaci sulle colture successive. La geo-referenziazione, quindi, offre più ampie possibilità di applicazione.

5.5.4 SISTEMI DI MONITORAGGIO

All'interno dei singoli lotti di impianto saranno posizionate delle centraline meteo, una dedicate alle rilevazioni meteo per il monitoraggio della produzione di energia elettrica, altre per il monitoraggio delle caratteristiche chimico-fisiche del terreno e delle coltivazioni ad uso dell'attività agricola.

Le centraline dedicate alla attività agricola saranno collegate a delle sonde che consentiranno di monitorare una serie di elementi caratterizzanti quali:

centraline meteo per la misura di:

- vento
- umidità del terreno
- umidità ambiente
- piovosità
- bagnatura delle foglie
- radiazione solare
- sensori di umidità del suolo
- sensori per la valutazione della vigoria delle piante
- temperatura.

Le centraline sono alimentate da propri pannelli fotovoltaici installati a bordo.

Le centraline saranno posizionate secondo il piano di monitoraggio allegato al progetto (5ISA3S2_StudioFattibilitàambientale_03), comunque mai meno di due per lotto di impianto, a esse saranno poi collegati i sensori per la misurazione dei dati di cui sopra.

Tutte le centraline meteo di ogni singolo lotto di impianto saranno poi connesse ad un'unica unità centrale per la raccolta dei dati, i sensori saranno collegati alle centraline tramite wi-fi.

I dati raccolti saranno utilizzati per monitorare le caratteristiche chimico-fisiche del terreno, la sua fertilità, le variazioni termoigrometriche e la produttività agricola.

Grazie alla connettività GPRS, i dati sono inviati in tempo reale al centro di raccolta dati, e possono essere visualizzati tramite una normale connessione Internet, da qualsiasi postazione PC o dal proprio smartphone o tablet.

Saranno, poi, installate per ogni lotto di impianto delle stazioni meteo per il rilevamento dei dati di misura della temperatura e umidità dell'aria, misura della temperatura del modulo fotovoltaico, misura della velocità e direzione del vento, della radiazione solare, della pressione atmosferica, e della pioggia.

6. PIANO COLTURALE

Il piano colturale prevede, per la coltivazione interna, un sistematico avvicendamento colturale. Le colture scelte per la coltivazione interna 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 prediligono zone di coltivazione con clima temperato. Sono colture che non richiedono molte lavorazioni e quelle necessarie vengono eseguite tutte meccanicamente, limitando così la presenza di manodopera nei terreni interessati.

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

Le semine sono previste nel periodo ottobre-dicembre così da poter sfruttare le piogge autunnali e invernali evitando i problemi causati dalle scarse ed incostanti piogge primaverili.

Lungo il perimetro esterno dell'impianto si darà vita ad una coltivazione di medio termine (circa 15-20 anni) con la piantumazione di essenze arboree. In questo modo si potrà usufruire dell'effetto schermo visivo; si darà corso, in tale zona, alla coltivazione di uliveti superintensivi.

7. OBIETTIVI D E L PIANO CULTURALE

Gli obiettivi del presente piano culturale 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;
- perseguire le nuove frontiere “dell'agricoltura di precisione” attraverso l'uso sistemico di tecnologie innovative nella coltivazione e attività attinenti che favoriscono la tracciabilità, di raccolta di dati impiegati al servizio della filiera, fabbisogno idrico.

8. 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 agrivaistica)

9. PIANO COLTURALE PROGETTO "FRAGAGNANO"

9.1 ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI COLTIVAZIONE

Le 3 aree di coltivazione sono state individuate in base al layout del parco fotovoltaico e sono state reperite le seguenti zone:

- A. un'area esterna al perimetro del parco che si estende dal confine di proprietà alla recinzione;
- B. un blocco di coltivazione interna al parco per la coltivazione tra le file dei tracker.

9.1.1 DIMENSIONI DELLE SUPERFICIE COLTIVABILI AREA_1

- l'area esterna è di circa 23.143,06 mq interamente coltivata ad oliveto con una densità di circa 1.666 piante ad ettaro per un totale di 3.855 piante di ulivo;
- l'area tra le file dei tracker sviluppa 196.082 mq di area coltivabile;
- l'area sotto i tracker e l'area compresa tra la viabilità interna e la recinzione è di circa 165.329 mq destinata alla coltivazione di erbe spontanee quale fascia di impollinazione;

quindi complessivamente abbiamo 384.555 mq circa di area coltivata pari al 95,79 % dell'area del lotto di impianto.

9.1.2 DIMENSIONI DELLE SUPERFICIE COLTIVABILI AREA_2

- l'area esterna è di circa 30.495,39 mq interamente coltivata ad oliveto con una densità di circa 1.666 piante ad ettaro per un totale di 5.080 piante di ulivo;
- l'area tra le file dei tracker sviluppa 179.029 mq di area coltivabile;
- l'area sotto i tracker e l'area compresa tra la viabilità interna e la recinzione è di circa 128.247 mq destinata alla coltivazione di erbe spontanee quale fascia di impollinazione;

quindi complessivamente abbiamo 337.772 mq circa di area coltivata pari al 97,18 % dell'area del lotto di impianto.

9.1.3 DIMENSIONI DELLE SUPERFICIE COLTIVABILI A REA_3

- l'area esterna è di circa 15.529,83 mq interamente coltivata ad oliveto con una densità di circa 1.666 piante ad ettaro per un totale di 2.587 piante di ulivo;
- l'area tra le file dei tracker sviluppa 79.062 mq di area coltivabile;
- l'area sotto i tracker l'area compresa tra la viabilità interna e la recinzione è di circa 55.901 mq destinata alla coltivazione di erbe spontanee quale fascia di impollinazione;

quindi complessivamente abbiamo 150.493,77 mq circa di area coltivata pari al 96,19 % dell'area del lotto di impianto.

9.2 DESCRIZIONE DEL PIANO CULTURALE

Il presente piano coltura le 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.

È 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 San Donaci e Mesagne, sono terreni franco sabbioso argilloso (FSA) con una media di circa il 47% di sabbia, il 14 % di limo e il 39 % di argilla; è un terreno alcalino con un ph tra 7,6 e 8,1; 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.

CAMPO	PUNTO PRELIEVO	sabbia	% limo	% argilla	pH	conduc	calcare totale g/kg	calcare attivo g/kg	carbonio organico	sostanza organica g/kg	azoto g/kg	fosforo ass	potassio s	calcio scamb	magnesio	CSC meq/100	Potassio % CSC	calcio % CSC	magnesio % CSC	sodio % CSC
0	PUNTO PRELIEVO	sabbia	% limo	% argilla	pH	conduc	calcare totale g/kg	calcare attivo g/kg	carbonio organico	sostanza organica g/kg	azoto g/kg	fosforo ass	potassio s	calcio scamb	magnesio	CSC meq/100	Potassio % CSC	calcio % CSC	magnesio % CSC	sodio % CSC
1	A	68	20	12	7,5	3,20	35	10	1,5	2,5	1	28	455	5432	640	23,65	4,08	81,38	13,35	1,18
1	B	66	20	14	8,1	3,15	30	10	0,8	1,5	0,7	23	432	5900	600	25,13	3,63	83,18	11,78	1,41
1	C	69	18	13	7,7	2,80	28	10	1,5	2,5	1	16	342	4480	800	20,78	3,49	76,37	18,19	1,15
2	A	64	20	16	8,2	3,33	160	90	0,7	1,3	0,6	14	417	4872	600	21,41	4,14	80,63	13,82	1,14
2	B	63	24	13	8,1	3,10	400	180	0,9	1,6	0,8	18	331	3696	320	15,66	4,49	83,64	10,08	1,79
2	C	41	24	35	8,3	3,05	300	160	1,1	1,8	0,9	28	475	5900	560	25,92	3,89	80,64	10,65	4,82
3	A	54	12	34	7,5	3,00	35	10	1	1,7	0,8	28	455	5432	640	23,65	4,08	81,38	13,35	1,18
3	B	55	10	35	7,7	2,95	28	11	1	1,7	0,8	16	342	4480	800	20,78	3,49	76,37	18,19	1,15
3	C	58	18	24	7,2	2,90	10	10	1	1,7	0,8	15	316	4648	320	19,08	3,52	86,31	8,27	1,91

Tabella 1 Riepilogo delle analisi effettuate sui singoli lotti

All'interno 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 perché 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 la coltivazione di spinacio, rucola e carciofo nel primo anno

Nel perimetro esterno alla recinzione di 69.168,28 mq si prevede di impiantare 11.523 piante di olivo favolosa f 17.

Le piante verranno messa a dimora in un unico filare, distanziate tra loro 1,5 mt.

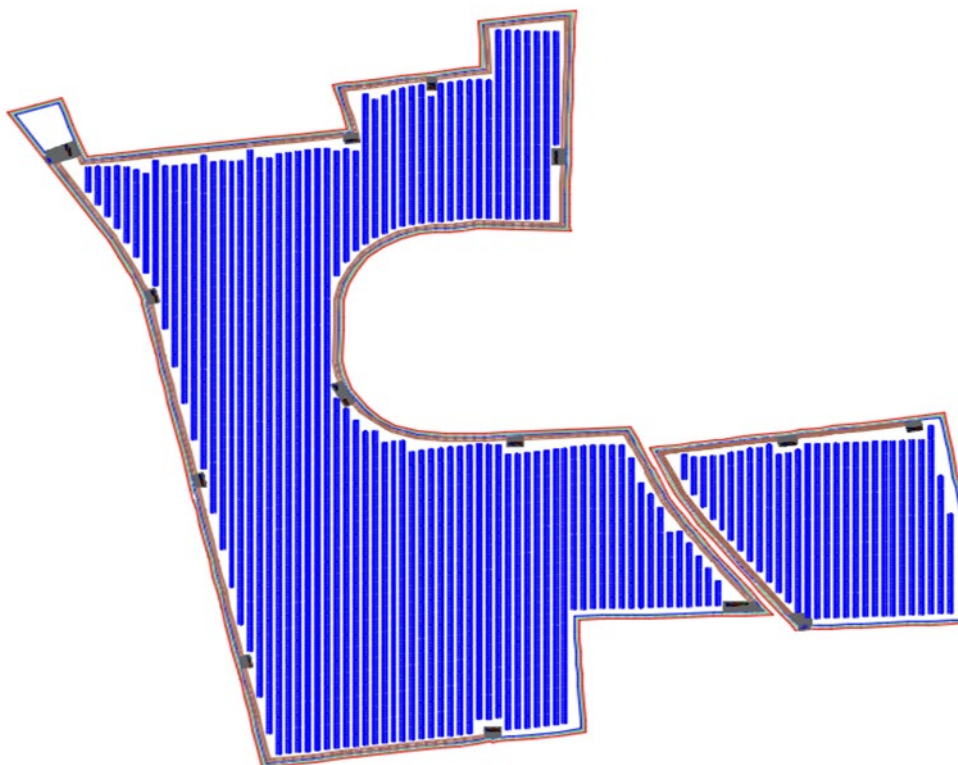
- Distanza piede pannello a piede pannello 9,97 mt
- Interfila a 5,00 mt

La superficie totale coltivata risulta essere 96,39 % della superficie totale dell'area disponibile.

TABELLA DI SINTESI DELLE AREE COLTIVATE E RELATIVE COLTIVAZIONI

Lotto di Impianto	Superficie del lotto di impianto	Superficie coltivata tra i tracker	Superficie coltivata sotto i tracker	Superficie coltivata perimetrale esterna	Zona e tipo di coltivazione			Percentuale di area coltivata sul totale della superficie
					Coltivazione Perimetrale esterna	Coltivazione interna tra i Tracker	Coltivazione interna sotto i tracker	
AREA_1	401.467,55	196.082,03	165.329,91	23.143,06	ULIVO	CARCIOFO	FASCIA IMPOLLINAZIONE	95,79%
AREA_2	347.577,93	179.029,00	128.247,85	30.495,39	ULIVO	SPINACIO	FASCIA IMPOLLINAZIONE	97,18%
AREA_3	156.448,47	79.062,24	55.901,70	15.529,83	ULIVO	RUCOLA	FASCIA IMPOLLINAZIONE	96,19%

9.3 COLTIVAZIONE INTERFILA AREA_1



Nel lotto di impianto si prevede la coltivazione per il primo anno e secondo anno del carciofo in tutti i filari.

La successione culturale sarà condotta utilizzando tutta la superficie utile di tutti i filari. Ciò comporta che la superficie annualmente coltivata è di 196.082,03 mq.

Carciofo brindisino *Cynara cardunculus* subsp. *scolymus* (L.)

La coltura scelta per i primi due anni per queste aree è la coltivazione del Carciofo Brindisino.

La superficie oggetto di studio rientra nella zona di produzione della Igp "Carciofo Brindisino", nonostante non sia mai stato coltivato in passato in questi terreni, si è scelto di puntare su una coltura autoctona de territorio e di seguire la tecnica colturale del disciplinare di produzione depositato al Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali, in modo da poter meglio valorizzare il prodotto raccolto e creare un legame forte con il territorio.

La tecnica di produzione della IGP "Carciofo Brindisino" è la seguente:

- il materiale da propagazione deve provenire esclusivamente da piante appartenenti all'ecotipo "Carciofo Brindisino" coltivate nell'area di produzione indicata nell'art. 3, o da vivai accreditati di cui al D.M. del 14/04/1997 che utilizzano materiale di propagazione di categoria C.A.C. (Conformitas Agraria Communitatis) proveniente dalla zona di produzione, e costituito da:
 - carducci

- parti di ceppaia (zampe, tozzetti)
- ovoli (ramificazioni quiescenti inserite alla base del fusto)
- piantine micropropagate
- piante da vivaio provenienti da germoplasma risanato
- piante da seme
- prima dell'impianto è necessaria una lavorazione profonda del terreno alla quale ne seguono altre più superficiali;
- gli organi di propagazione, in fase di quiescenza e/o pre-germogliati, vengono trapiantati in pieno campo tra luglio e ottobre.

Le raccolte dei carciofi iniziano dal 1° novembre e terminano il 30 maggio dell'anno successivo;

- la densità di piantagione non deve superare le 8.000 piante/ha.

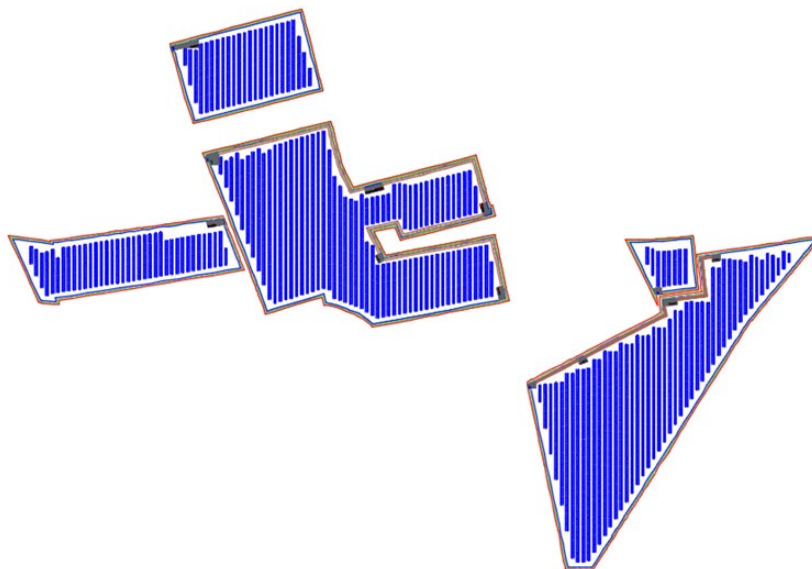
In funzione della tecnica colturale adottata la distanza tra le file può variare fra 80 e 120 cm sulla fila e 120 -180 cm tra le file, nel pieno rispetto del disciplinare si è optato per un sesto di impianto nell'interfila dei pannelli di 80 cm sulla fila e 120 tra le file, tale sesto di impianto permetterà di mettere a dimora circa 5 file;

- la rotazione deve essere almeno biennale, alternando il carciofo con colture miglioratrici, da rinnovo o seminativi, lo studio della rotazione delle colture è stato approntato considerando lo stato attuale dei terreni analizzando la struttura, la composizione del terreno e le esigenze delle colture per cui sulla base di queste considerazioni il carciofo brindisino verrà messo a dimora ogni quattro anni per un ciclo di coltivazione biennale.



Figura 3 - Carciofo brindisino *Cynara cardunculus subsp. Scolymus*

9.4 COLTIVAZIONE INTERFILA AREA_2



Nella coltivazione interfila dell'Area _2 si prevede la coltivazione dello spinacio in tutti i filari. La successione colturale sarà condotta utilizzando tutta la superficie utile. Ciò comporta che l'area annualmente coltivata è di mq 179.029 circa.

In questi blocchi si inizierà al primo anno con la coltivazione dello spinacio (*Spinacea oleracea*) Lo spinacio (*Spinacea oleracea*) 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).

Al di sotto delle strutture dei tracker si realizzeranno delle strisce di impollinazione costituite da erbe e fiori che si abbineranno alla pratica della apicoltura a sostegno della pratica biologica di coltivazione.



Figura 4 - spinacio (*Spinacea oleracca*)

9.5 COLTIVAZIONE INTERFILA AREA_3



Nella coltivazione interfila dell'Area _1 si prevede la coltivazione della rucola in tutti i filari. La successione colturale sarà condotta utilizzando tutta la superficie utile. Ciò comporta che l'area annualmente coltivata è di mq 79.062 circa.

In questo blocco si inizierà al primo anno con la coltivazione della rucola (*Eruca sativa*).

La rucola è una pianta erbacea, glabra, con una radice che può raggiungere i 20 cm di profondità. Il fusto è eretto, esile ma consistente, con ramificazioni che possono partire dopo il terzo inferiore. Le foglie inferiori sono pennatopartite, con margine più o meno inciso; quelle lungo il caule sono piccole, meno incise ed allungate. È una specie che ben si presta a diversi tipi di terreno anche se sono tuttavia da preferire substrati di medio impasto, argilloso calcarei, freschi e drenanti in modo da evitare fenomeni di ristagno idrico superficiale. La semina avviene meccanicamente in campo in un lasso

temporale molto ampio, può essere effettuata da marzo sino a settembre ottobre in base alle diverse esigenze.

Prima della semina è necessario preparare il terreno con un'aratura profonda 30-35 cm.

La distanza tra le file è di circa 30 cm e sulla fila le piante distano 15 cm.

Perciò che concerne l'irrigazione in pieno campo, il periodo scelto per la coltivazione della rucola è quello autunnale/invernale, possiamo evitare l'irrigazione ad aspersione riducendo notevolmente le spese di conduzione e gli sprechi idrici e l'inquinamento della falda.

La raccolta è prevista 40-60 giorni dopo la semina quando la pianta avrà raggiunto un'altezza di circa 10 cm; tale operazione può essere effettuata manualmente o meccanicamente in modo da ridurre al minimo l'ingresso di operatori agricoli nei terreni destinati alla produzione di energia.



Figura 5 - Rucola (*Eruca sativa*)

9.6 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

L'attività di Monitoraggio agrivoltaico si articola in tre fasi temporali di seguito illustrate:

- Fase 1: monitoraggio ante operam

Si procederà a:

analisi delle caratteristiche climatiche, meteo diffuse e fisiche dei terreni dell'area di studio tramite la raccolta e organizzazione dei dati meteorologici e fisici rilevati per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e sul trasporto degli inquinanti;

- Fase 2: monitoraggio in corso d'opera

Tale momento riguarda il periodo di coltivazione dell'annata agraria ed inizia dalle prime lavorazioni del terreno fino alla raccolta. È la fase che presenta la maggiore variabilità in quanto strettamente legata all'avanzamento della coltura. Le indagini saranno condotte per tutta la durata del ciclo produttivo.

- Fase 3: monitoraggio post operam

Comprende le fasi che vanno dal post raccolta fino alle lavorazioni preliminari per la nuova annata agraria; prevede uno studio del terreno post coltivazione ed una fase di bioattivazione, utile per ripristinare le caratteristiche idonee al terreno per accogliere la nuova coltura.

Il suolo è stato analizzato in fase di preimpianto e verrà nuovamente analizzato a cadenza annuale per monitorare l'evoluzione strutturale, la bioattivazione e la capacità di scambio cationico.

In fase di esercizio la temperatura ed il ph verranno costantemente monitorati tramite l'ausilio di stazioni meteo e sonde di temperature e di umidità, installate ad una profondità di 15 cm, 30 cm e 45 cm nel suolo.

Una volta l'anno verrà analizzato un campione di terra proveniente da ogni singolo lotto, utilizzando il metodo di campionamento non sistematico ad X (figura 1): saranno scelti i punti di prelievo lungo un percorso tracciato sulla superficie, formando delle immaginarie lettere X, e saranno prelevati diversi campioni elementari (quantità di suolo prelevata in una sola volta in una unità di campionamento) ad una profondità di circa 40 cm, tale da raggiungere lo strato attivo del suolo, ovvero quello che andrà ad ospitare la maggioranza delle radici.

Campionamento non sistematico a X

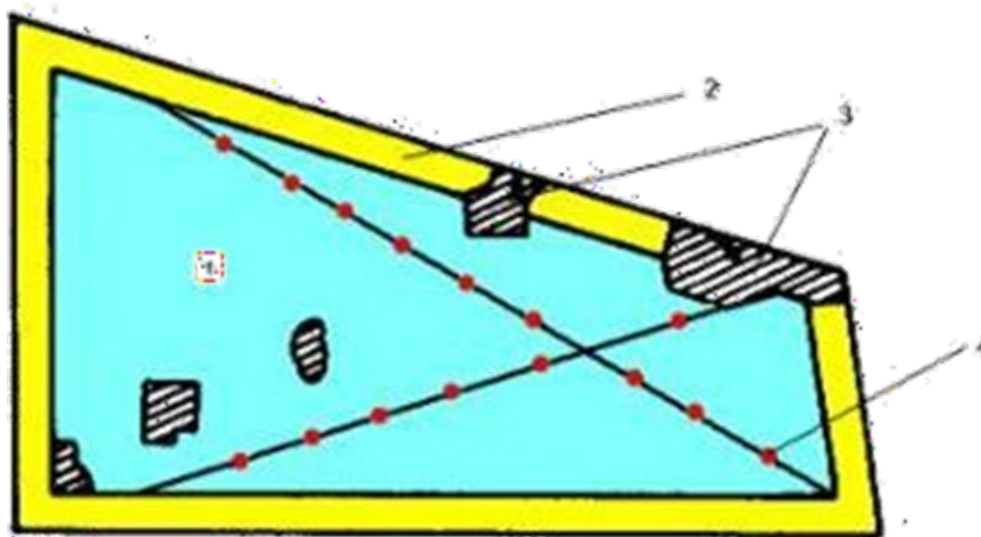


Figura 6 - 1.Zona di campionamento, 2 bordi da non campionare, 3 aree anomale non omogenee da non campionare, 4 campione elementare

Parametri chimico-fisici del terreno

Le analisi chimico-fisiche forniranno informazioni relative alla tessitura che viene definita in base al rapporto tra le varie frazioni granulometriche del terreno quali sabbia, limo e argilla. Considerato che le diverse frazioni granulometriche sono presenti in varia percentuale nei diversi terreni, essi prenderanno denominazioni differenti: terreno sabbioso, sabbioso-limoso, franco sabbioso, franco sabbioso argilloso ecc.

Tale valore è responsabile e determina la permeabilità e la capacità di scambio cationico del suolo.

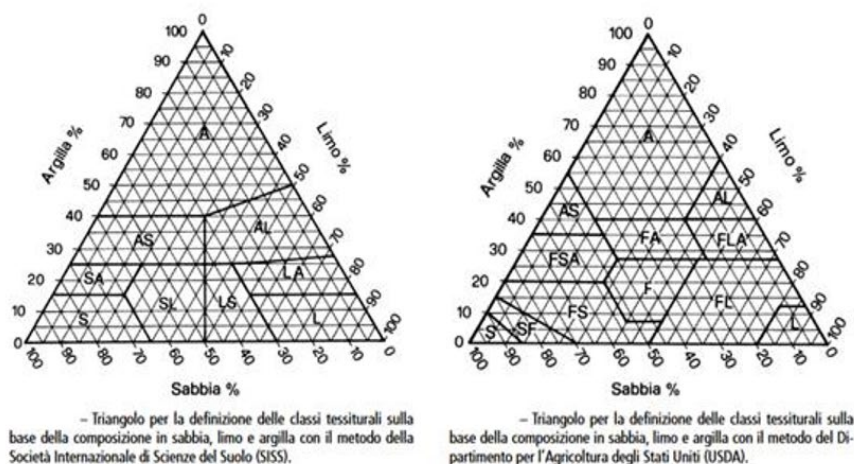


Figura 7 - Classificazione dei suoli in base alla tessitura

Particolare attenzione verrà posta al controllo dei nitrati presenti nel suolo mediante la tecnica spettrofotometrica: la percentuale dei nitrati presenti verrà costantemente monitorata ed annotata annualmente sui quaderni di campagna e sul gestionale tecnico dell'azienda.

Nelle analisi chimico-fisiche che annualmente verranno eseguite si cercherà anche la presenza di metalli pesanti e metalloidi nel suolo relativamente a 14 metalli:

- | | |
|--------------|-------------|
| 1. ANTIMONIO | 8. NICHEL |
| 2. ARSENICO | 9. PIOMBO |
| 3. BERILLIO | 10. RAME |
| 4. CADMIO | 11. SELENIO |
| 5. COBALTO | 12. STAGNO |
| 6. CROMO | 13. VANADIO |
| 7. MERCURIO | 14. ZINCO |

La campionatura dovrà essere effettuata in conformità con quanto previsto nell'allegato 1 del Decreto Ministeriale 13/09/1999, pubblicato in Gazzetta Ufficiale Suppl. Ordin. N° 248 del 21/10/1999.

La frazione superficiale (*top-soil*) deve essere prelevata a una profondità compresa tra 0 e 20 cm e la frazione sotto superficiale (*sub-soil*) a una profondità compresa tra 20 e 60 cm. Ogni campione dovrà essere eseguito con 3 punti di prelievo o aliquote, distanti planimetricamente tra loro, minimo 2,5 mt e massimo 5 mt, ottenuti scavando dei mini profili con trivella pedologica manuale, miscelati in un'unica aliquota. Il campione *top-soil* sarà quindi l'unione di 3 aliquote *top-soil* e il campione *sub-soil* sarà l'unione di 3 aliquote *sub-soil*, tutte esattamente georeferenziate.

A loro volta le analisi dei campioni devono essere condotte in conformità con il Decreto Ministeriale 13/09/1999. Secondo tale decreto, oltre ai parametri chimico fisici, il rapporto di analisi deve contenere una stima dell'incertezza associata alla misura, il valore dell'umidità relativa, l'analisi della granulometria e la georeferenziazione dei tre punti di prelievo che costituiscono il singolo campione.

Il prelievo e l'analisi devono essere eseguiti da laboratori accreditati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC17025. Per la parametrizzazione dei valori chimo-fisici del terreno si prenderanno in considerazione gli elementi della seguente tabella:

PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNITÀ DI MISURA
tessitura	Classificazione secondo il triangolo della tessitura USDA	/
pH	Metodo potenziometrico, D.M. 13/09/99	unità pH
calcare totale	Determinazione gas volumetrica	g/kg S.S. CaCO ₃
calcare attivo	Permanganometria (metodo Drouineau)	g/kg S.S. CaCO ₃
Sostanza organica	Metodo Springler-Klee	g/kg S.S. C
CSC	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.
N totale	Metodi Kjeldhal	g/kg S.S. N
P assimilabile	Metodo Olsen	mg/kg S.S. P
Conduttività elettrica	Conduttività elettrica dell'estratto acquoso	µS/cm
K scambiabile	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.
Mg scambiabile	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.
rapporto Mg/K	Determinazione con ammonio acetato	/
Ca scambiabile	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.

Interpretazione della dotazione del potassio scambiabile in base alla tessitura (valori in mg/kg)

Giudizio	Terreni sabbiosi (S-SF-FS)	Terreni medio impasto (F-FL-FA-FSA)	Terreni argillosi e limosi (A-AL-FLA-AS-L)
molto basso	<50	<75	<100
basso	50-80	75-100	100-150
medio	80-150	100-250	150-300
elevato	150-250	250-350	300-450
molto elevato	>250	>350	>450

Interpretazione della dotazione delle basi di scambio in relazione alla CSC (valori espressi in %equivalenti sulla CSC)

Base di Scambio	Giudizio agronomico				
	molto basso	basso	medio	alto	molto alto
Potassio	<1	1-2	2-4	4-6	>6
Magnesio	<3	3-6	6-12	12-20	>20
Calcio	<35	35-55	55-70	>70	

Per i calcoli si ricorda che:

1 meq/100g di potassio equivale a 391 ppm (mg/kg) di K
 1 meq/100g di magnesio equivale a 120 ppm (mg/kg) di Mg
 1 meq/100g di calcio equivale a 200 ppm (mg/kg) di Ca

Si provvederà a campionare il terreno periodicamente (una volta all'anno, un campione per lotto) per la verifica del rilascio dei metalli pesanti da parte dei pannelli fotovoltaici o da parte di altri componenti dell'impianto che potrebbero contaminare il suolo agricolo. A tal scopo, ai sensi del D.P.R.n. 120/2017 Allegato 4, si provvederà a parametrare la presenza di:

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel

- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- BTEX (*)
- IPA (*)

Per il monitoraggio dell'attività agricola si provvederà ogni anno alla redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo, all'interno della quale verranno riportati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari). Tali relazioni saranno a disposizione degli organismi di controllo e di chiunque dovesse farne richiesta.

Gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

- l'esistenza e la resa della coltivazione;
- il mantenimento dell'indirizzo produttivo;
- il recupero della fertilità del suolo;
- il risparmio idrico;
- il microclima e la resilienza ai cambiamenti climatici.

Lo studio delle rese e dello sviluppo delle piante in ogni loro fase fenologica sarà una delle attività di monitoraggio che i tecnici effettueranno costantemente. Al di sotto delle strutture dei tracker si realizzeranno delle strisce di impollinazione costituite da erbe e fiori che si abbineranno alla pratica della apicoltura a sostegno della pratica biologica di coltivazione. L'apicoltura verrà gestita da un apposito sistema di gestione e monitoraggio già testato: il sistema "Melixa" che monitora lo stato di salute e accrescimento del nucleo delle api oltre all'attività di produzione dello stesso. Il sistema registra i principali dati provenienti dall'arnia quali: peso netto del nucleo, temperatura ambientale e interna tra i favi di covata, punto di rugiada, numero di voli ora per ora.

L'azienda ha dato mandato ad un agronomo e ad un laboratorio di analisi per monitorare e analizzare periodicamente l'evoluzione del suolo, in seguito al ciclo colturale che si susseguirà di anno in anno e alle concimazioni di supporto alla coltura che verranno somministrate tramite fertirrigazione.

Le colture ed il suolo saranno condotte seguendo un rigido disciplinare di produzione biologico, la sostanza organica sarà integrata più volte durante il ciclo produttivo e post raccolta verrà eseguito un trattamento di bioattivazione del terreno utilizzando bioattivatori a base di estratti vegetali, e di microflora selezionata, riattivando la componente microbiologica ed i processi naturali di fertilità dei terreni.

9.7 SISTEMI DELL'AGRICOLTURA DI PRECISIONE

Nei vari lotti di impianto si utilizzeranno le applicazioni isobus dell'agricoltura di precisione, ed in particolare i sistemi di guida parallela, per rendere più produttiva e più compatibile la integrazione di queste due attività imprenditoriali. Si partirà con l'individuazione dei parametri prima delle piantumazioni e dell'istallazione delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici.

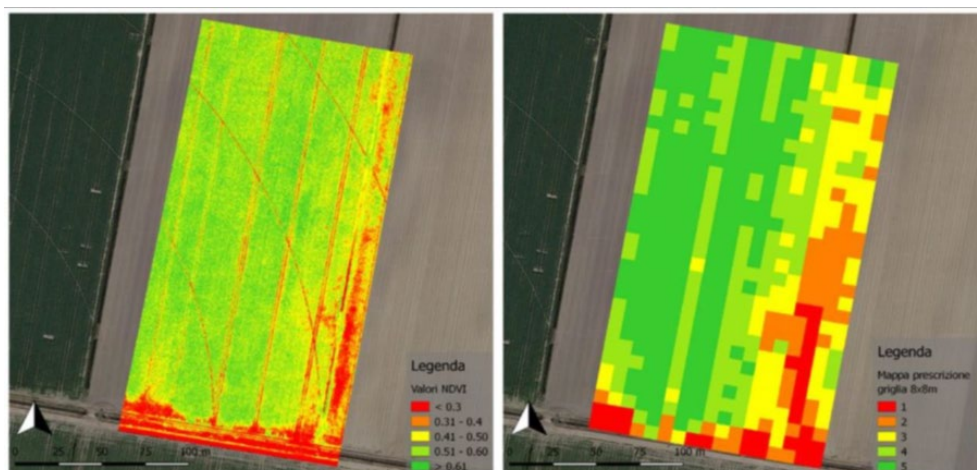


Figura 8 - Mappe di Resa

Si procederà, quindi, ad una rilevazione dei dati del terreno con analisi chimico fisiche con registrazione dei punti di prelievo e loro georeferenziazione. Le analisi ripetute in un programma definito. Saranno campionati i seguenti fattori come previsto dalla normativa nazionale sulla caratterizzazione dei terreni.

PARAMETRO	METODO DM 13.9.99	METODO ISO
pH in acqua	III.1	10390:2005
Granulometria	II.4 e II.5	11277:1998
Calcare totale	V.1	10693:1995
Calcare attivo	V.2	---
Carbonio organico	VII.3	14235:1998
Azoto totale	VII.1	11261:1995 13878:1998
Fosforo assimilabile	XV.3	11263:1994
Basi scambiabili (Na, K, Mg e Ca)	XIII.5	13536:1995
Capacità di Scambio Cationico	XIII.2	---
Microelementi assimilabili	XII.1	14870:2001
Metalli pesanti totali	XI.1	11466:1995 11047:1998
Conducibilità elettrica	IV.1	11265:1994

Tabella 1.1 – Metodi di analisi nazionali (D.M. 13.09.99) e internazionali (ISO) utilizzabili per la determinazione dei parametri necessari alla caratterizzazione dei terreni

Saranno installate delle sonde che consentiranno di monitorare una serie di elementi caratterizzanti quali:

- Centraline meteo per la misura di:
- Vento
- Umidità
- Piovosità

- Bagnatura delle foglie
- Radiazione solare
- Sensori di umidità del suolo
- Sensori per la valutazione della vigoria delle piante

Sarà adeguato il parco macchine all'utilizzo dei sistemi isobus per poter utilizzare con questa tecnologia:

- Le aiutrici per la preparazione della coltivazione delle orticole
- Guida automatica con controllo automatico delle sezioni e mappe di prescrizione per la distribuzione delle sementi

9.8 IRRIGAZIONE

In tutte le aree è previsto l'utilizzo di un sistema di irrigazione a microportata, utilizzando delle ali gocciolanti a bassa portata con un gocciolatore cilindrico autocompensante.

Per le linee principali saranno utilizzati dei tubi rigidi in pvc di diametro 90 mm pn 6 che verranno interrati a 50 cm in modo da agevolare il passaggio dei mezzi agricoli e dei mezzi di lavoro.

In ogni lotto di coltivazione sarà installata una cisterna mobile per il recupero delle acque meteoriche, con una capacità di 11.500 Litri, Mis. Ø 2550 x 2450 H mm, con struttura auto-portante, fondo piano e parte superiore a cielo aperto, in polietilene lineare atossico stabilizzato U.V. per una maggiore protezione dagli agenti atmosferici.

L'irrigazione dei singoli blocchi sarà gestita da un'unità di controllo PLC che permetterà di gestire da remoto tutte le operazioni necessarie per il corretto funzionamento dell'intero impianto irriguo.

L'irrigazione e la fertirrigazione verranno programmate e gestite sulla base delle impostazioni specifiche dell'operatore (per tempi e quantità), in base al livello dei sensori o dello stato dei vari elementi dell'impianto.

Le colture scelte sono colture breviurne con un basso fabbisogno idrico. L'irrigazione sarà un'irrigazione di soccorso nelle stagioni più siccitose ed in alcune fasi fenologiche della pianta in cui sarà necessario integrare l'acqua con una soluzione nutritiva biologica.

L'irrigazione dei vari campi, in virtù dei dati campionati relativi all'umidità del terreno, sarà mirata a contrastare in maniera puntuale lo stress idrico delle piante.

Si prevede di impiantare un filare di oliveto super intensivo lungo tutto il perimetro dell'impianto agrivoltaico: l'olivo è stato scelto anche per via della sua resistenza alla siccità. L'irrigazione prevista sarà per lo più per i primi anni post trapianto, per aiutare la pianta a adattarsi al terreno e ridurre lo stress causato dallo stesso. Si effettueranno 4 irrigazioni all'anno, divise in 4 turnazioni, di cui due post trapianto, scadenzate a circa 10 giorni, e due nei periodi più caldi e siccitosi dell'anno, fornendo alla pianta un aiuto idrico di circa 20 litri all'anno.

9.9 CONSERVAZIONE E LAVORAZIONE

Si prevede di effettuare una prima lavorazione del prodotto appena raccolto ed uno stoccaggio in apposite celle frigorifere mobili dislocate all'interno delle aree dei campi agrivoltaici in modo tale da garantire la sicurezza dei prodotti appena raccolti, allungandone la shelf life.

Per alcuni prodotti, come quelli ortofrutticoli, il controllo della temperatura è un'importante questione di qualità.

La catena del freddo è la serie ininterrotta di passaggi che porta prodotti deperibili dalla produzione all'utilizzo, a temperatura controllata; dalle carenze nella catena del freddo dipende il 23% dello spreco alimentare globale.

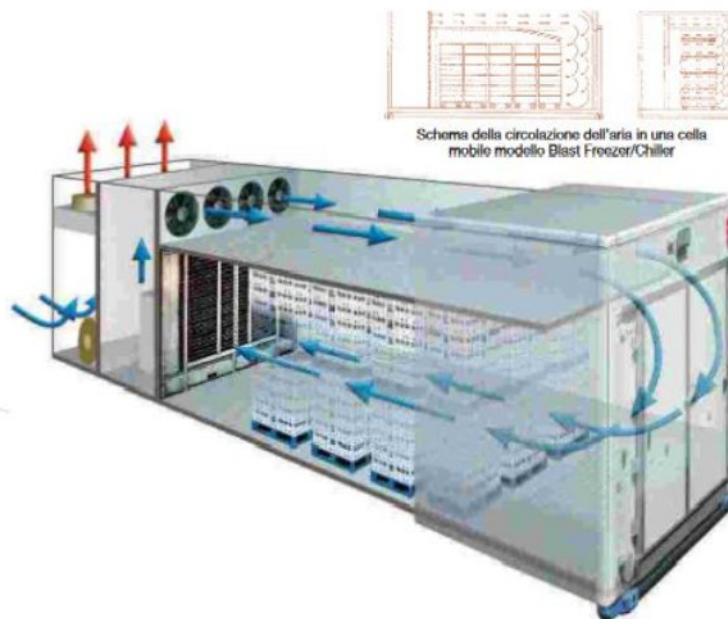


Figura 9 - Cella Frigorifera trasportabile

9.10 AVVICENDAMENTO DELLE AREE DI COLTIVAZIONE

La successione colturale è una tecnica agronomica che prevede l'alternanza sullo stesso appezzamento di terreno, di diverse specie agrarie (ad es. frumento, girasole, trifoglio, colza, mais, soia, ecc.) con l'obiettivo di riequilibrare le proprietà biologiche, chimiche e fisiche del suolo coltivato.

In questa maniera, con la rotazione agraria annua, si ottengono molteplici benefici quali:

- miglioramento della struttura del suolo e della sua funzionalità;
- incremento dei microrganismi edafici;
- arricchimento in termini di elementi nutritivi;
- controllo delle avversità patogene e gestione delle erbe infestanti;
- riduzione del rischio economico sulle colture dovuto a crolli di produzione o di prezzo di un determinato prodotto e distribuzione in maniera più regolare dell'impiego delle macchine e della manodopera nel tempo;
- le attività di manutenzione del parco fotovoltaico non vengono "disturbate" dalla coltivazione;
- tutto il terreno viene interessato all'uso imprenditoriale agricolo scongiurando del tutto l'aspetto critico delle installazioni di impianti fotovoltaici connesso al l'abbandono dell'uso agricolo a beneficio esclusivo della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

9.11 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, durata stimata per la lavorazione 5 ha al giorno;
- concimazione di fondo con composti organici o letame maturo, per arricchire la sostanza organica, durata stimata per la lavorazione 5 ha al giorno;
- 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, durata stimata per la 5 ha al giorno.

I lavori preparatori verranno completati in circa 20 giorni, dopo verrà effettuato un lavaggio dei pannelli.

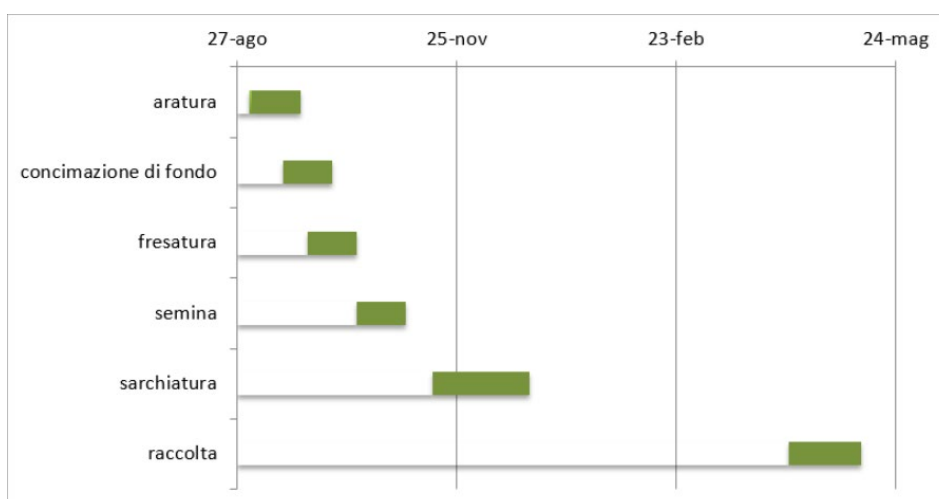
Il periodo di semina per le colture scelte per il primo ciclo di rotazione è settembre/ottobre, durata stimata per la lavorazione 5 ha al giorno.

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

Se dovesse insorgere un qualche problema fungino o di attacco di insetti si prevede di intervenire con trattamenti mirati secondo il protocollo biologico della coltura con l'ausilio di barre irroratrici con ugelli antideriva; ciò al fine di scongiurare eventuali danni ai pannelli fotovoltaici.

Nei campi verranno installate misure di contenimento e di lotta integrata quali trappole a confusione sessuale utilizzate in agricoltura biologica.

Il periodo di raccolta varia a seconda delle colture e delle varietà, inizia a dicembre e protrae fino a maggio, durata stimata per la lavorazione 2 ha al giorno. A seguito della raccolta, i filari verranno trinciati e la terra verrà lasciata a maggese per poi riprendere le lavorazioni a settembre. Alla fine della raccolta è previsto il secondo lavaggio dei pannelli.



10.MECCANIZZAZIONE

Tutte le operazioni colturali saranno 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, alla struttura del suolo e allo 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 andando ad incrementare il livello di sicurezza su possibili incidenti che potrebbero arrecare danno alle strutture fotovoltaiche rendendo più facilmente eseguibile anche la coltivazione sotto le file dei sostegni dei pannelli fotovoltaici dove si planteranno e coltiveranno le fasce di impollinazione.

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 e delle aiutatrici a rateo variabile.

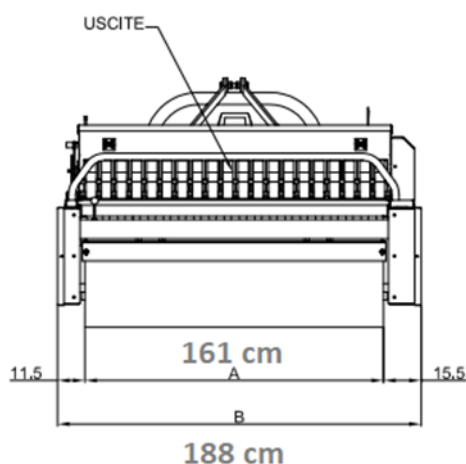


Figura 10 - Macchina seminatrice

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.

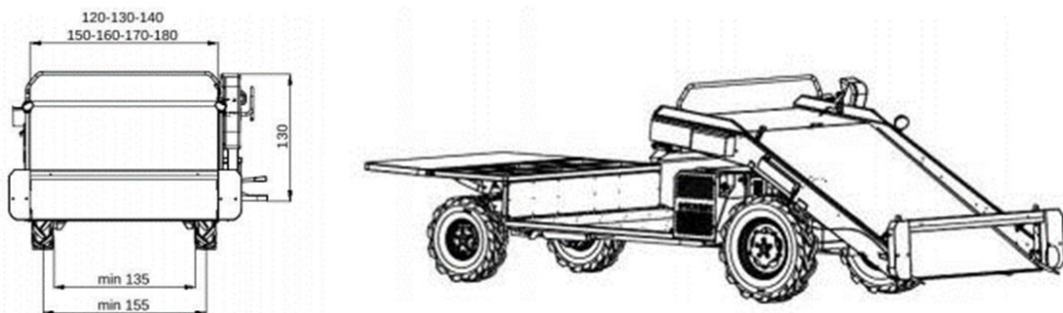


Figura 11 - Macchina Raccogliatrice



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 - l lunghezza max.	(m)	6,1	6,7	-
C - l larghezza max. dell'automotore	(m)	3,00	3,00	-
D - l larghezza min. alle ruote posteriori (con pneumatici posteriori 600 mm)	(m)	3,24	3,24	-
E - l uce 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

Figura 12 - Macchina per la raccolta di olive



Figura 13 - Barra irroratrice con ugelli antideriva

Tutti i trattamenti contro funghi e insetti dannosi per la coltura verranno effettuati con l'ausilio di una barra irroratrice trainata modulare (la dimensione della barra si regola a seconda delle esigenze) dotata di ugelli antideriva, a differenza degli ugelli tradizionali quelli antideriva producono delle goccioline omogenee, al cui interno sono contenute delle microsferiche di aria che fanno sì che la goccia 'esplosa' al contatto con la foglia, aumentando la superficie di copertura le gocce prodotte dagli ugelli antideriva, essendo più grosse, sono meno soggette al trasporto del vento e quindi producono meno deriva, e quindi meno pericolo di creare danni ai pannelli fotovoltaici.

11. SUCCESSIONE CULTURALE

L'avvicendamento culturale, 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 culturale 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 coltura le 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 culturale è la crescente difficoltà del controllo delle erbe infestanti: queste ultime diventano sempre più specifiche per la coltura e più resistenti.

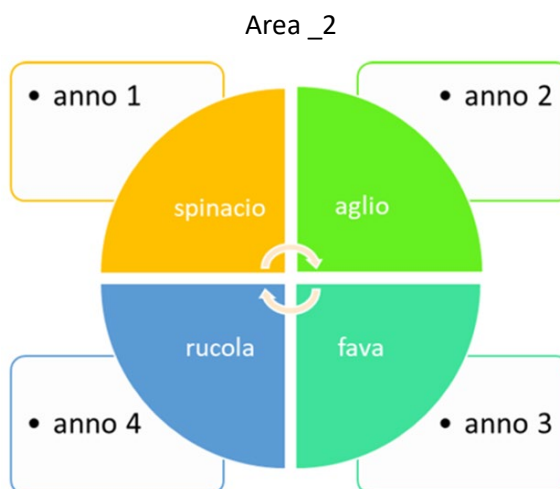
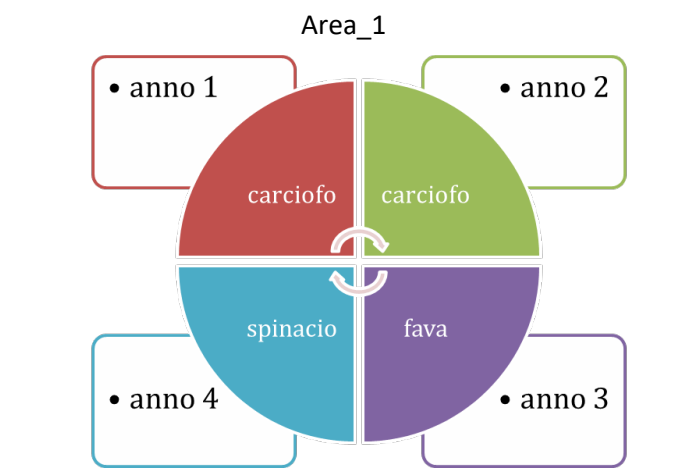
Per tali motivi è stato studiato un piano culturale che preveda una costante alternanza di colture in base alle loro caratteristiche agronomiche, al consumo dei nutrienti e le famiglie botaniche di appartenenza.

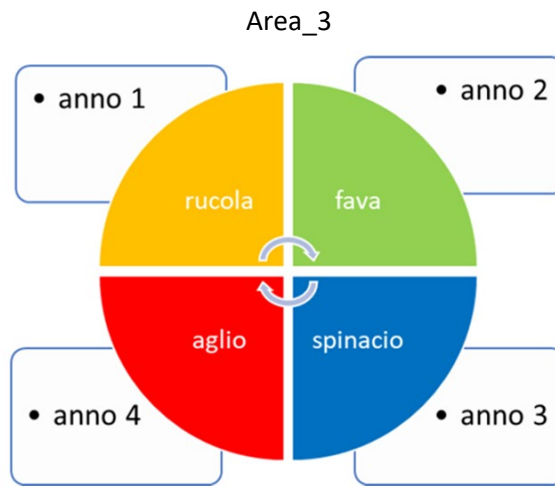
Le colture scelte che si susseguiranno nel piano culturale sono:

AVVICENDAMENTO CULTURALE 30 ANNI

COLTURA
Spinacio
Fava
Carciofo
Carciofo
Cece (<i>Cicer arietinum</i>)
Spinacio
Lenticchia (<i>Lens culinars Medik</i>)
Prezzemolo
Rucola
Carciofo
Carciofo
Fava
Prezzemolo
Melissa
Erba Medica
Carciofo
Carciofo
Aglio
Fava
Carciofo
Carciofo

Fava
Prezzemolo
Melissa
Erba Medica
Carciofo
Carciofo
Lenticchia (<i>Lens culinars Medik</i>)
Aglione
Fava





12. 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 sintetizzarsi 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.

13. ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DEI SISTEMI COSTRUTTIVI

13.1 LAYOUT DI IMPIANTI

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 9,97 mt. Ciò comporta che lo spazio massimo libero e sempre disponibile, indipendentemente dalla rotazione dei pannelli intorno all'asse di rotazione N S, è di 5,00 mt circa.

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

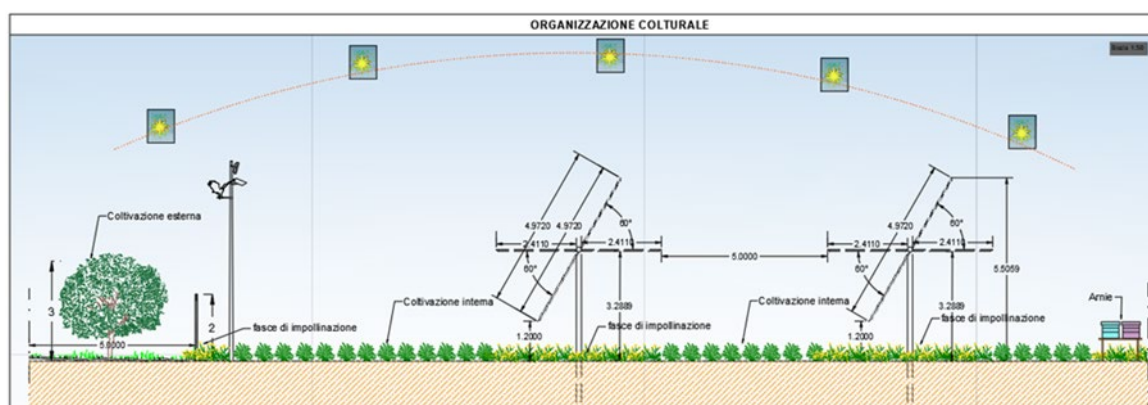
Particolare attenzione, nell'impostazione del layout dell'impianto fotovoltaico, va riposta nella scelta dell'altezza minima da terra dei pannelli fotovoltaici.

È corretto che tale altezza non sia inferiore a 1,20 m affinché la crescita delle colture ortive, ove collocate, non crei zone d'ombra che influiscano sulla produttività 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.

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 interferiscano 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.

13.2 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 costi 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.

13.3 FASCE DI IMPOLLINAZIONE

Le fasce di impollinazione sono intese come uno spazio ad elevata biodiversità vegetale, in grado di attirare gli insetti impollinatori (api in primis) fornendo nettare e polline per il loro sostentamento e favorendo così anche l'impollinazione della vegetazione circostante (colture agrarie e vegetazione naturale).

Allo scopo si realizzerà una fascia di vegetazione erbacea in cui si ha una ricca componente di fioriture durante tutto l'anno e che assolve primariamente alla necessità di garantire alle api e agli altri insetti benefici l'habitat e il sostentamento necessario per il loro sviluppo e la loro riproduzione.



Figura 14 - Fascia di impollinazione

14. 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 progettone e gli ambiti più sensibili del contesto di inserimento dell'iniziativa. Sono stati presi in considerazione gli ambiti:

- Ambientale
- Ricadute sociali
- Tecniche e tecnologie impiegate

14.1 ANALISI DELL'AMBITO AMBIENTALE

DESCRIZIONE DELLA COMPONENTE	CRITICITÀ	PUNTO DI FORZA
Sottrazione del suolo all'uso agricolo	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>Gli spazi lasciati liberi dall'installazione delle strutture di sostegno dei pannelli, circa l'96,39% del terreno a disposizione, sono già adeguati alla conduzione agricola dei terreni residuali.</p> <p>Il progetto integrato riduce a solo il 3,61 % 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	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	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 pressoché invisibile l'impianto all'esterno anche in considerazione del particolare andamento planaltimetrico 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).
Conservazione della biodiversità	Le fasi costruttive di un impianto fotovoltaico impattano negativamente sulla biodiversità	L'uso agricolo a conduzione biologica del suolo all'interno del parco fotovoltaico, avendo cura di selezionare colture di specie autoctona e adeguata all'ambiente di inserimento, mantiene e addirittura può migliorare la conservazione della biodiversità.

14.2 ANALISI DELL'AMBITO DELLE RICADUTE SOCIALI

DESCRIZIONE DELLA COMPONENTE	CRITICITÀ	PUNTO DI FORZA
Sottrazione del suolo all'uso agricolo	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.

14.3 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 nessun 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 colturale) consentono di sfruttare la totalità del terreno disponibile
Gestione e conduzione dell'impianto	La gestione dell'impianto fotovoltaico richiede una manutenzione 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.	Il layout a filari dell'impianto fotovoltaico consente la messa in 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.

15.COSTI IMPIANTO AGRICOLO

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

- 121.333,82 € per la messa a dimora lungo il perimetro di 11.523 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;
- 6.381€ per la semina della rucola in circa 79.062 mq. Verranno impiegati 47 kg di semi per un costo di 70,00 € al kg. Le spese di lavorazione, comprensive di aratura e semina, ammontano a circa 3.090 €, ciclo annuale;
- 30.710,00 € per i trapianti dei carciofi in circa 196.082,03 mq. Verranno impiegate 153.189 piante per un costo di 0,15 € a pianta. Le spese di lavorazione, comprensive di aratura e trapianto, ammontano a circa 7.732 €, ciclo annuale;
- 22.172€ per la semina dello spinacio in circa 179.029 mq. Verranno impiegati 511 kg di semi per un costo di 30,00 € al kg. Le spese di lavorazione, comprensive di aratura e semina, ammontano a circa 7.732 €, ciclo annuale;
- 48.000 € per l'acquisto di arnie da posizionare nelle fasce di impollinazione;
- 15.000 € è il costo di una cella frigorifera trasportabile di dimensioni ci circa 40 mq per lo stoccaggio e prima lavorazione dei prodotti agricoli;
- 79.729,49 € per l'istallazione e l'acquisto di un impianto di irrigazione completo di linee principali, valvole e ali gocciolanti a microportata per soddisfare le esigenze idriche di circa 523.341,55 mq, ad integrare l'impianto saranno acquistate 5 cisterne per il recupero delle acque meteoriche provviste di elettropompa sommersa di 1.1 kw.

A questi vanno aggiunte le voci esplose presenti nel Computo metrico estimativo di costruzione e mitigazione, per l'implementazione del progetto agricolo, comprendenti le opere di mitigazione, qui riportati:

- 34.947,95 € per la creazione di strisce di impollinazione che prevedono inerbimento e sovescio con essenze idonee a fioritura continua di circa 349.479,46 mq di terreno.
- 26.864,40 € per la disposizione di 120 pietraie per la protezione di piccoli anfibi e rettili;
- 31.440,00 € Fornitura e posa di 262 stalli per volatili

Per un totale di circa **236.941,52 €** di spese d'impianto agricolo, **179.640,37 €** per le opere di mitigazione.

I dati sono riassunti nelle tabelle successive:

IMPIANTO AGRICOLO

	QUANTITÀ	SUPERFICIE MQ	COSTO MEDIO PIANTA/SEME/UNITÀ	COSTO LAVORAZIONE TERRENO	TOTALE COSTI AGRONOMICI (1° ANNO)
RUCOLA	47,02 kg.	79.062,24	70,00 €	3.090 €	6.381,30 €
FASCE DI IMPOLLINAZIONE		349.479,46	0,10 €		34.947,95 €
CARCIOFO	153.189 nr°	196.082,03	0,15 €	7.732 €	30.710,00 €
SPINACIO	511,67 kg.	179.029,00	30,00 €	6.822 €	22.172,79 €
ARNIE	240,00		200,00 €		48000
CELLA FRIGO	1 nr°	40,31	15.000,00 €		15.000,00 €
IMPIANTO DI IRRIGAZIONE		523.341,55	0,12 €	15.154 €	79.729,49€
					236.941,52 €

Tabella Prezzi di mercato

OPERE DI MITIGAZIONE

	QUANTITÀ	COSTO MEDIO	COSTO LAVORAZIONE TERRENO	TOTALE
OLIVO	11523 nr°	9,41 €	12.902 €	121.333,82 €
STALLI PER VOLATILI	262 n°	120 €		31.440,00 €
PIETRAIE	120 n°	223,87 €		26.864,40 €
				179.640,37 €

Tabella Costo opere di mitigazione

Su una superficie totale destinata all'impianto di 905.550,85 mq l'96,39 % sarà utilizzata per la coltivazione agricola.

L'investimento economico per poter realizzare la coltivazione sopra riportata sarà per il primo anno di 416.581,90 € su una superficie agricola utilizzata complessiva di 872.821,00 mq.

15.1 RICAVI

La produzione Lorda Vendibile stimata al primo anno è di 524.060 € su una superficie complessiva coltivata di 45,41 ha considerando esclusivamente l'area interna al parco agrivoltaico a fronte di una spesa di **235.167,02 €**.

COLTURA	SUPERFICIE	PRODUZIONE Q.LI	€/Q.LI	PLV
OLIVO*	69.168,28	899	60 €	53.947 €
RUCOLA	79.062,24	791	150 €	118.593 €
CARCIOFI	196.082,03	2.353	60 €	141.179 €

SPINACIO	179.029,00	1.790	94 €	168.287 €
ARNIE	240,00	96	1.000 €	96.000 €

Tabella PLV stimata fonte dati ISMEA

*Produzione ottenibile al quinto anno dalla messa a dimora delle piante

Da un'analisi delle rese dei campi limitrofi, coltivati con le stesse colture e varietà e con gli stessi sistemi produttivi e disciplinari di coltivazione, è stato constatato dalle prove effettuate su dei campi prova, dove abbiamo simulato le stesse condizioni colturali e ambientali di quelle del campo agrivoltaico Fragagnano, come non ci sia una considerevole variazione delle rese rispetto ad un campo aperto, se non nel periodo dello sfalcio primaverile, dove le rese del campo prova hanno superato quelle del campo aperto delle zone limitrofe. Considerevole inoltre è stato il risparmio idrico dovuto alla riduzione dell'evapotraspirazione e quello dell'uso dei concimi soggetti al fenomeno del dilavamento.

Nella fascia perimetrale, coltivata ad oliveto, si stima al quinto anno una Plv di circa 53.947 € su una superficie coltivata di 6,9 ha con circa 11.523,44 piante messe a dimora con un raggiungimento del break even al 5 anno.

olivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ricavi totali	- €	- €	33.568 €	71.415 €	53.947 €	53.947 €	53.947 €	53.947 €	53.947 €	53.947 €
costo totali	121.333,82 €	6.900 €	8.280 €	10.350 €	11.730 €	11.730 €	11.730 €	11.730 €	11.730 €	11.730 €
totale	- 121.334 €	- 6.900 €	25.288 €	61.065 €	42.217 €	42.217 €	42.217 €	42.217 €	42.217 €	42.217 €

Tab. Costi e ricavi nei primi 10 anni dell'oliveto

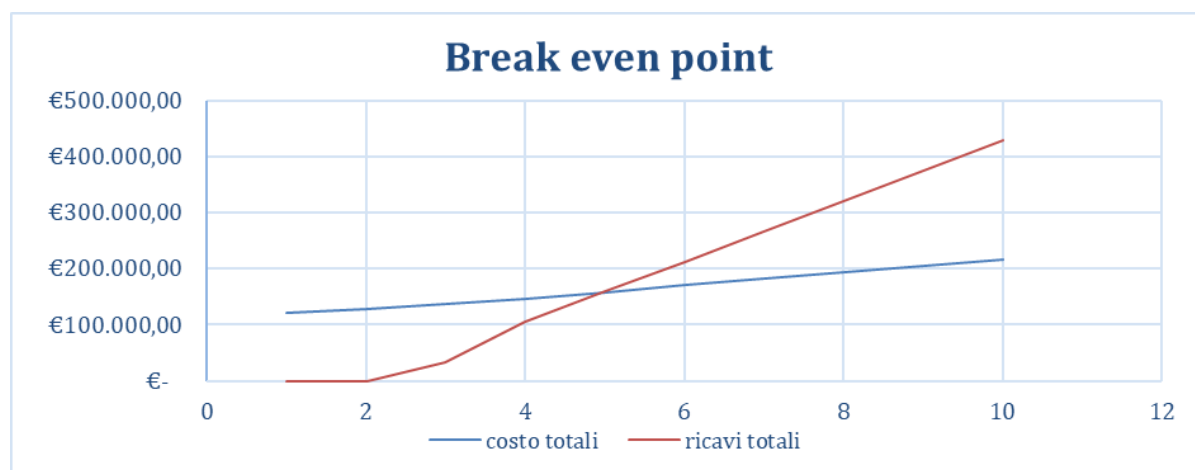


Grafico 1: break even point oliveto

15.2 RICADUTE OCCUPAZIONALI CONNESSE ALLA PRODUZIONE AGRICOLA

I livelli occupazionali annui in agricoltura per ettaro coltivato sono di seguito riportati secondo tabelle INPS:

TEMPO-LAVORO MEDIO CONVENZIONALE DELL'ATTIVITA' AGRICOLA	
Tipo di coltivazione	Ore/anno/Ha
Spinacio	560

Carciofo	560
Ruola	560
Olivo	500

Pertanto, i livelli occupazionali diretti per la coltivazione dell'impianto agrivoltaico Fragagnano sono:

- 3.450 ore lavorative per la conduzione e raccolta degli ulivi ossia 539 giornate lavorative annue
- 25.200 ore lavorative per la coltivazione e raccolta delle orticole ossia 3.937 giornate lavorative annue.

16.CONCLUSIONE

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

Inoltre, il progetto integrato, altrimenti definito agrivoltaico, 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 sé è di interesse pubblico.

Il progetto in esame, con l'attuazione del campo pilota, diventa anche utile strumento di ricerca e di studio per l'agrivoltaico nello specifico ma anche per la sperimentazione delle applicazioni dell'agricoltura di precisione.

Sintetizzando gli effetti benefici dell'agrivoltaico, per l'imprenditoria agricoltura, possono ricondursi a:

- effetti di tipo economico
- effetti di tipo ambientale

EFFETTI DI TIPO ECONOMICO

- Azione di sostegno economico all'imprenditore agricolo che si attua attraverso il canone di diritto di superficie e il contratto di coltivazione che prevede l'uso gratuito del terreno, rimborso delle spese di primo impianto;
- Sostegno di programmi di innovazione tecnologica applicati all'agricoltura mediante rimborso delle spese per l'applicazione di sistemi isobus connessi all'agricoltura di precisione;
- Installazione a carico del proponente dell'impianto fotovoltaico di centraline di monitoraggio ambientale e centraline per i dispositivi dell'agricoltura di precisione la cui gestione dei dati sarà disponibile;
- Reintroduzione nel ciclo produttivo, e quindi nel ciclo economico, di terreni episodicamente coltivati o del tutto abbandonati;

EFFETTI DI TIPO AMBIENTALE

- Reintroduzione nel ciclo produttivo di terreni episodicamente coltivati o del tutto abbandonati;
- Promozione dell'agricoltura sostenibile a discapito dell'agricoltura intensiva e monocolturale;
- Promozione dell'agricoltura di precisione per l'abbattimento dello spreco delle risorse;
- Conservazione dell'uso del suolo agricolo;
- Preservazione di elementi della biodiversità e reintroduzione degli elementi persi a causa dell'agricoltura intensiva, monocolturale e della pressione antropica;
- Continuità del paesaggio agrario con la messa in opera di opere di mitigazione contestualizzate.

Mesagne, 07/09/2022

I tecnici
Ing. Giorgio Vece
Dott. Agronomo Mario Stomaci