

COMUNE DI BRINDISI

Provincia di Brindisi



PROGETTO

Ingveprogetti s.r.l.s.

via Geofilo n.7-72023, Mesagne (BR)

email: info@ingveprogetti.it

RESPONSABILE DEL PROGETTO
Ing. Giorgio Vece

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA, DENOMINATO "VERDE SOLARE", SITO NEL COMUNE DI BRINDISI (BR) E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE NEL COMUNE DI BRINDISI (BR), CON POTENZA NOMINALE PARI A 29.036,00,00 KWN E POTENZA DI PICCO (POTENZA MODULI) PARI A 35.679,60 KWP.

Oggetto: Progetto Agricolo

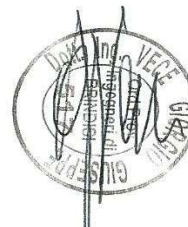
ELABORATO:

6OJRJP2_AnalisiPaesaggistica_06a

PROGETTISTA:

Ing. Giorgio Vece

TIMBRO E FIRMA



STATO DEL PROGETTO

PROGETTO DEFINITIVO PER V.I.A.

N.	DATA	DESCRIZIONE	VERIFICATO	APPROVATO
00	Aprile 2022	Prima emissione	Ing. Giorgio Vece	
01				
02				



OPDENENERGY SALENTO 3 S.R.L.

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO “VERDE SOLARE ” - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

Sommario

1. PREMESSA.....	3
2 LA SCELTA DELL’AGROVOLTAICO	4
3. RIFERIMENTI SCIENTIFICI E SPERIMENTAZIONI SU AGROVOLTAICO	6
3.1 Sperimentazione dell’Università dell’arizona e del Maryland	7
3.1 Approfondimenti dell’Università’ di Foggia	7
3.1 Sperimentazione del Department of Horticulture, Kangwon National University (COREA)	8
3.2 Sperimentazione del Bundesverband Neue Energiewirtschaft (Associazione Federale per la Nuova Industria Energetica)	9
4 IMPOSTAZIONE AGRONOMICA E ARCHITETTURA D’IMPIANTO	13
4.1 Analisi del Contesto	13
4.2 Tecniche di conservazione e ricostruzione della biodiversità	14
4.3 Applicazione delle tecnologie e delle tecniche dell’agricoltura di precisione;	14
4.3.1 Sistemi di guida parallela o automatica	15
4.3.2 Irroratrici.....	16
4.3.3 Sistemi per rateo variabile	16
4.3.4 sistemi di monitoraggio	16
5. AREE DI COLTIVAZIONE	17
5.1 Coltivazioni interne.....	18
5.1.1 Coltivazione dell’erba medica	19
5.1.3 La coltivazione dello spinacio	20
5.1.4 La coltivazione dell’aglio.....	20
5.1.5 Le fasce di impollinazione	20
5.1.6 La coltivazione del cece	22
5.2 <i>La coltivazione esterna</i>	22
6.AVVICENDAMENTO DELLE AREE DI COLTIVAZIONE	24
6.1 CRONOPROGRAMMA COLTURALE	25
7. ANALISI DELLA ATTIVITÀ DI REALIZZAZIONE E DI GESTIONE	30
8 COMPATIBILITÀ DELLE RISORSE UMANE.....	31
9. COSTI IMPIANTO AGRICOLO.....	32
10 INTERVENTI ECONOMICI A SOSTEGNO DELL’ATTIVITA’ AGRICOLA	32
11. CONCLUSIONI	32

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO “VERDE SOLARE ” - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

1. PREMESSA

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

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”

Il Progetto agrovoltaiico denominato “VERDE SOLARE” è un progetto che si articola su un unico lotto di impianto connesso alla RTN con immissione nella Stazione Elettrica Brindisi Sud.

L’area interessata dall’impianto sarà coltivata a tutto campo. L’attività agricola si svilupperà sia lungo il perimetro esterno all’impianto che all’interno tra le file dell’impianto fotovoltaico. All’interno dell’area d’impianto si utilizzerà tutto il suolo grazie anche all’impiego delle tecnologie dedicate all’agricoltura di precisione come meglio si dirà più avanti.

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 “integrata” all’interno dei parchi fotovoltaici che la società proponente Opdeenrgy Salento 3 s.r.l. intende realizzare sul territorio della Regione Puglia.

Con il progetto agricolo si dà sostanza ad un vero progetto di integrazione “multi-imprenditoriale” che supera la dicotomia generatosi tra istallazioni 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

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO “VERDE SOLARE ” - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

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 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 fotovoltaico 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 superintensivo lungo il perimetro esterno all’impianto;
- Visibile solo in condizioni di sorvolo per l’effetto schermo, che a regime raggiunge i 4-5 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 fotovoltaico) 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 LA SCELTA DELL’AGROVOLTAICO

Le ragioni dell’iniziativa agrovoltica 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 *“fotovoltaico 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.

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO “VERDE SOLARE ” - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

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’agrovoltaico 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’agrovoltaico non determina un’occupazione di suolo da parte dell’impianto fotovoltaico 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’agrovoltaico è anche sostegno economico all’agricoltura che può trovare in tale applicazione ulteriori fonti di investimento per ammodernamenti e ristrutturazioni aziendali. E’ 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 fotovoltaico. 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 agrovoltaica 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 agrovoltaico 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 agrovoltaica, 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 fotovoltaico, la crescita della potenza installata, da realizzarsi entro il 2030, deve essere pari a 30 GW, con

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO “VERDE SOLARE ” - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

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.

3. RIFERIMENTI SCIENTIFICI E SPERIMENTAZIONI SU AGROVOLTAICO

Varie sono le esperienze sperimentali eseguite in campo e gli approfondimenti tecnici sull'agrivoltaico, così come rilevante è anche l'importanza che il PNRR riconosce alle fonti rinnovabili fotovoltaiche e agrivoltaiche.

Di seguito si citano alcuni dei più conosciuti e recenti studi nonché i passaggi più significativi del PNRR.

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "VERDE SOLARE" - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	--	---

3.1 Sperimentazione dell'Università dell'arizona e del Maryland

In un recente articolo per **Nature Sustainability**, **Jordan Macknick e Michael Lehan del Laboratorio Nazionale delle Energie Rinnovabili** (National Renewable Energy Laboratory's (più noto come NREL, l'equivalente del nostro ENEA), e i loro colleghi ricercatori presso le università dell'Arizona e del Maryland hanno studiato i potenziali benefici dell'agricoltura e dell'infrastruttura solare fotovoltaica (che hanno chiamato "agrivoltaics") per la produzione di cibo, gestione del fabbisogno idrico per l'irrigazione e produzione di energia elettrica.

Durante la stagione di crescita di tre mesi, si sono monitorati i livelli di luce, la temperatura dell'aria e l'umidità relativa utilizzando sensori montati sopra la superficie del suolo. Sono stati misurati le temperature e l'umidità del suolo ad una profondità di 5 centimetri. Sia il sistema di controllo (coltura in campo a cielo aperto e impianto FV compatto) che quello agrivoltaico sono stati irrigati con le stesse modalità in due scenari di test: irrigazione giornaliera e irrigazione ogni due giorni.

I risultati sono stati sorprendenti. I ricercatori hanno scoperto che i sistemi agrovoltaici, rispetto al caso di controllo (come già detto, impianto FV compatto e colture in campo a cielo aperto) mostravano una maggior produzione alimentare, un consistente risparmio idrico e una maggiore produzione di energia rinnovabile. La riduzione dell'esposizione diretta alla luce solare al di sotto dei pannelli fotovoltaici ha ridotto la temperatura dell'aria di giorno e ha aumentato la temperatura di notte. Tale situazione ha permesso alle piante sotto i pannelli solari di trattenere più umidità rispetto alle colture di controllo che crescevano a cielo aperto.

Per alcune qualità coltivate le quantità erano tre volte maggiore nel sistema agrivoltaico rispetto al controllo.

Per il pomodoro ciliegino, l'acqua richiesta era minore del 65% rispetto alla coltivazione a cielo aperto e, inoltre, la produzione totale di pomodorini era raddoppiata nel sistema agrivoltaico.

Durante l'irrigazione ogni due giorni, l'umidità del suolo è rimasta circa il 15% maggiore nel sistema agrivoltaico mentre con l'irrigazione quotidiana, l'umidità del suolo nel sistema agrivoltaico è rimasta del 5% maggiore prima della successiva irrigazione. Il miglioramento della produzione di energia rinnovabile si è constatato nei pannelli fotovoltaici con la vegetazione sottostante.

I pannelli fotovoltaici tradizionali montati a terra nel sistema di controllo erano sostanzialmente più caldi durante il giorno rispetto a quelli con sottostanti a base vegetale. Le temperature misurate sui pannelli FV dell'impianto agri voltaico erano fino a 9 gradi più basse.

3.1 Approfondimenti dell'Universita' di Foggia

L'Unità di ricerca STAR*AgroEnergy dell'Università di Foggia riunisce professori, ricercatori, tecnici, assegnisti e dottorandi che collaborano strettamente in attività di sperimentazione e trasferimento tecnologico.

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO “VERDE SOLARE ” - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

Nella recente pubblicazione (luglio 2020) *“Il Sistema “Agrovoltaico”: una virtuosa integrazione multifunzionale in agricoltura”* il gruppo di ricerca afferma che:

“Il settore produttivo dell’energia da fonti rinnovabili è considerato, infatti, come strumentale a favorire e sostenere lo sviluppo dell’agricoltura, con particolare riferimento a quella sua componente incentrata sulla coltivazione delle specie orticole e frutticole”.

Ed ancora:

“il fotovoltaico non sostituisce l’attività agricola, anzi ne incrementa significativamente la redditività e contribuisce alla sua permanenza e stabilizzazione, evitando l’innesco di processi di disattivazione delle aziende agricole ed abbandono delle aree rurali. Ciò ha come logico corollario anche il mantenimento dell’occupazione degli agricoltori i quali, sempre più di frequente orientano le loro capacità professionali in altri settori produttivi”.

E giunge ad affermare sul piano ambientale che un sistema “agrovoltaico”:

“collocato in un contesto agricolo contraddistinto da un grado d’intensificazione colturale medio-alta, consente la presenza di elementi di diversificazione ecologica entro i campi coltivati e fra essi, lungo i margini, le capezzagne, le aree intra- ed inter-poderali favorisce la realizzazione di una rete ecologica locale capace di riconnettersi con quella territoriale, promuovendo la biodiversità (quella del suolo e quella del soprassuolo), la mobilità delle specie animali selvatiche attraverso la realizzazione di corridoi ecologici, l’erogazione di importanti processi ambientali che presiedono alla circolazione degli elementi nutritivi, alla depurazione delle acque, all’accumulo di sostanza organica nel suolo, alla qualità dell’aria, all’equilibrio biologico fra le specie (in particolare fra quelle utili e nocive alle colture agrarie). Questo assetto conferisce stabilità e resilienza all’agroecosistema, proteggendolo da sempre più frequenti perturbazioni, spesso correlate all’azione dei cambiamenti climatici.”

3.1 Sperimentazione del Department of Horticulture, Kangwon National University (COREA)

Nello studio sperimentale del “Department Of Horticulture, Kangwon National University (COREA) : *“Applicazione dei sistemi fotovoltaici per l’agricoltura: uno studio sulla relazione tra produzione di energia e agricoltura per il miglioramento delle applicazioni fotovoltaiche in agricoltura”* si riportano i dati sperimentali della viticoltura.

I dati rilevati in un impianto “agrivoltaico” sono stati messi a confronto con impianti campione privi di pannelli fotovoltaici.

Per raccogliere dati su agricoltura-coltura-ambiente e per analizzare la produzione di energia, sono stati utilizzati sensori per ambienti in crescita e dispositivi di comunicazione wireless.

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "VERDE SOLARE " - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

Dai dati rilevati è emerso che rispetto ai siti campione la qualità del raccolto dell'uva era simile a quella delle uve raccolte nel sito di controllo con un leggero ritardo nei tempi di maturazione.

In conclusione, questo studio attesta che è possibile produrre energia rinnovabile senza alcun impatto negativo significativo sulla normale coltivazione della vite.

In sostanza i risultati di studi e sperimentazioni convergono nell'attestare che l'abbinamento di fotovoltaico e agricoltura potrebbe offrire risultati vantaggiosi per tutti i settori, aumentando la produzione agricola, riducendo la perdita di acqua e migliorando l'efficienza degli impianti fotovoltaici.

3.2 Sperimentazione del Bundesverband Neue Energiewirtschaft (Associazione Federale per la Nuova Industria Energetica)

Lo studio pubblicato in Germania dall' Associazione Federale per la Nuova Industria Energetica riporta i dati osservati in 75 campi fotovoltaici realizzati in Germania.

Dalla pubblicazione si deduce che i parchi solari hanno generalmente un effetto positivo sulla biodiversità, in particolare per quanto riguarda l'interfilare, i moduli e la manutenzione degli spazi tra i filari possono aiutare a migliorare la biodiversità.

I risultati più importanti della valutazione dei documenti disponibili sono:

- Fondamentale è l'uso del suolo per i parchi solari da considerarsi positivamente, poiché non solo contribuiscono alla protezione del clima generando energia rinnovabile e allo stesso tempo contribuiscono ad un miglioramento dell'area nel senso di migliorano la conservazione della biodiversità.
 - L'uso del suolo da parte delle piante può avere un effetto chiaramente positivo sulla biodiversità se sono progettate in modo rispettoso dell'ambiente da condurre.
- ✓ Una delle ragioni principali della colonizzazione, talvolta ricca di specie e di individui, dei parchi solari con specie di diversi gruppi animali è l'uso estensivo permanente a prato negli spazi interfilari. Questo distingue chiaramente queste posizioni da quelle intensive dei luoghi adibiti all'agricoltura o luoghi per la produzione di energia da biomasse.
 - ✓ I parchi solari possono favorire la biodiversità rispetto al paesaggio circostante. Lo dimostrano i documenti disponibili per farfalle, cavallette e uccelli nidificanti.
 - ✓ La valutazione dei documenti mostra che i parchi fotovoltaici fungono da biotopi di passaggio e possono quindi preservare o ripristinare corridoi di habitat;

L'agricoltura super-intensiva, spiegano gli autori, con l'uso massiccio di fertilizzanti, finisce per ostacolare la

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO “VERDE SOLARE ” - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

diffusione di molte specie animali e vegetali; invece in molti casi le installazioni solari a terra formano un ambiente favorevole e sufficientemente “protetto” per la colonizzazione di diverse specie, alcune anche rare che difficilmente riescono a sopravvivere sui terreni troppo sfruttati, o su quelli abbandonati e incolti¹

4. IL PNRR (PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA)

Si riporta testualmente quanto inserito nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza:

1. *“La Commissione stima che per conseguire gli obiettivi del Green Deal europeo l’UE dovrà incrementare di 500 GW la produzione di energia da fonti rinnovabili entro il 2030 e chiede agli Stati membri di realizzare il 40 per cento di questo obiettivo entro il 2025 nell’ambito dei PNRR. Inoltre, coerentemente con la Strategia idrogeno, chiede che si realizzi l’installazione di 6 GW di capacità di elettrolisi e la produzione e il trasporto di un milione di tonnellate di idrogeno rinnovabile, anche in questo caso entro il 2025.”*

(nota: L’Italia al 2020 si è attestata al 18,2%)

2. *“I progetti presentati nel presente Piano puntano ad incrementare la capacità produttiva di energia da fonti rinnovabili innovative e non ancora in “grid parity” per circa 3,5 GW (agri-voltaico, “energy communities” e impianti integrati offshore). Viene inoltre accelerato lo sviluppo di soluzioni tradizionali già oggi competitive (eolico e solare onshore) attraverso specifiche riforme volte a semplificare le complessità autorizzative. L’obiettivo fissato dal PNIEC (un incremento di 15 GW entro il 2025 in confronto al 2017) viene rivisto al rialzo. Per quanto riguarda l’idrogeno, all’interno del PNRR verrà finanziato lo sviluppo di 1GW di elettrolizzazione, nonché la produzione e il trasporto di idrogeno per un ammontare che sarà dettagliato nella Strategia Idrogeno di prossima pubblicazione”*
3. *“Da un’analisi della durata media delle procedure relative ai progetti di competenza del MIMS elaborata in base ai dati degli anni 2019, 2020 e 2021, si riscontrano tempi medi per la conclusione dei procedimenti di VIA di oltre due anni, con punte di quasi sei anni, mentre per la verifica di assoggettabilità a VIA sono necessari circa 11 mesi (da un minimo di 84 giorni a un massimo di 634). Tale dato risulta sostanzialmente identico a quello del 2017 riportato nella relazione illustrativa del decreto legislativo n. 104/2017 di recepimento della direttiva VIA n. 2014/52/UE. Secondo alcune stime, considerando l’attuale tasso di rilascio dei titoli autorizzativi per la costruzione ed esercizio di impianti rinnovabili, sarebbero necessari 24 anni per raggiungere i target Paese - con riferimento alla produzione di energia da fonte eolica - e ben 100 anni per il raggiungimento dei target di*

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO “VERDE SOLARE ” - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

fotovoltaico.”

4. *L’Italia “Può trarre maggior vantaggio e più rapidamente rispetto ad altri Paesi dalla transizione, data la relativa scarsità di risorse tradizionali (es., petrolio e gas naturale) e l’abbondanza di alcune risorse rinnovabili (es., il Sud può vantare sino al 30-40 per cento in più di irraggiamento rispetto alla media europea, rendendo i costi della generazione solare potenzialmente più bassi) Tuttavia, la transizione è al momento focalizzata su alcuni settori, per esempio quello elettrico rappresenta che solo il 22 per cento delle emissioni di CO2 eq. (ma potenzialmente una quota superiore di decarbonizzazione, grazie ad elettrificazione diretta e indiretta dei consumi). E soprattutto, la transizione sta avvenendo troppo lentamente, principalmente a causa delle enormi difficoltà burocratiche ed autorizzative che riguardano in generale le infrastrutture in Italia, ma che in questo contesto hanno frenato il pieno sviluppo di impianti rinnovabili o di trattamento dei rifiuti (a titolo di esempio, mentre nelle ultime aste rinnovabili in Spagna l’offerta ha superato la domanda di 3 volte, in Italia meno del 25 per cento della capacità è stata assegnata).”*

5. *“La prima linea di investimento ha come obiettivo l’incremento della quota di energie rinnovabili. L’attuale target italiano per il 2030 è pari al 30 per cento dei consumi finali, rispetto al 20 per cento stimato preliminarmente per il 2020. Per raggiungere questo obiettivo l’Italia può fare leva sull’abbondanza di risorsa rinnovabile a disposizione e su tecnologie prevalentemente mature, e nell’ambito degli interventi di questa Componente del PNRR: i) sbloccando il potenziale di impianti utility-scale, in molti casi già competitivi in termini di costo rispetto alle fonti fossili ma che richiedono in primis riforme dei meccanismi autorizzativi e delle regole di mercato per raggiungere il pieno potenziale, e valorizzando lo sviluppo di opportunità agro-voltaiche; ii) accelerando lo sviluppo di comunità energetiche e sistemi distribuiti di piccola taglia, particolarmente rilevanti in un Paese che sconta molte limitazioni nella disponibilità e utilizzo di grandi terreni ai fini energetici; iii) incoraggiando lo sviluppo di soluzioni innovative, incluse soluzioni integrate e offshore; iv) rafforzando lo sviluppo del biometano.”*

6. *Il settore agricolo è responsabile del 10 per cento delle emissioni di gas serra in Europa. Con questa iniziativa le tematiche di produzione agricola sostenibile e produzione energetica da fonti rinnovabili*
 23 *Una strategia per l'idrogeno per un'Europa climaticamente neutra, vengono affrontate in maniera coordinata con l’obiettivo di diffondere impianti agro-voltaici di medie e grandi dimensioni.*

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO “VERDE SOLARE ” - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

*7. La misura di investimento nello specifico prevede: i) l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-
 -produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma
 contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte, anche
 potenzialmente valorizzando i bacini idrici tramite soluzioni galleggianti; ii) il monitoraggio delle
 realizzazioni e della loro efficacia, con la raccolta dei dati sia sugli impianti fotovoltaici sia su
 produzione e attività agricola sottostante, al fine di valutare il microclima, il risparmio idrico, il
 recupero della fertilità del suolo, la resilienza ai cambiamenti climatici e la produttività agricola per i
 diversi tipi di colture.*

3. LE COMPONENTI DEL PROGETTO AGRICOLO

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 associata alla pratica dell'agricoltura di precisione consente di arrivare ad avere circa 93% di area coltivata sulle aree di progetto.

L'uso dei sistemi di monitoraggio connessi alla agricoltura di precisione permette poi ottenere sistemi produttivi con risultati economici migliori tanto in virtù dei maggiori risparmi delle materie utilizzate che migliori rendimenti di produzione.

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, che saranno resi pubblici e disponibili ad istituti scientifici e Enti di controllo, saranno poi utilizzati per ottimizzare le coltivazioni e le metodiche di coltivazione.

In particolare, all'interno dell'area d'impianto, 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

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO “VERDE SOLARE ” - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

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

In sostanza il progetto agricolo dell'impianto agrovoltaco VERDE SOLARE si articola su tre linee di sviluppo:

- L'architettura d'impianto agrovoltaco
- L'agricoltura di precisione
- Il monitoraggio
- La sperimentazione

4 IMPOSTAZIONE AGRONOMICA E ARCHITETTURA D'IMPIANTO

L'impostazione agronomica e la definizione della architettura dell'impianto agrovoltaco 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 cavidotti 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.

È stato associato allo studio del contesto d'inserimento la ricerca delle tecniche di ricostruzione e conservazione della biodiversità e dell'ecosistema.

L'impostazione agronomica e dell'architettura dell'impianto si è pertanto sviluppata intorno a due temi principali:

- a) Analisi del contesto;
- b) Tecniche di conservazione e ricostruzione della biodiversità;
- c) Applicazione delle tecnologie e delle tecniche dell'agricoltura di precisione;

4.1 Analisi del Contesto

L'analisi del contesto è stata a lungo approfondita nella Relazione Paesaggistica, nello Studio d'impatto Ambientale, nella Relazione di analisi di elementi tutelati dal piano paesaggistico, nella Relazione delle Ricadute socio-economiche.

Dal punto di vista agronomico e paesaggistico possiamo sinteticamente rappresentarlo come un contesto, fortemente banalizzato dalla antropizzazione agricola che si è manifestata ormai da decenni in una pratica agricola

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO “VERDE SOLARE ” - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

intensiva e monocolturale. Da uno scenario che si presenta fortemente infrastrutturato elettricamente e da scarsa presenza residua della naturalità. Dal punto di vista di socio-economico le aziende agricole sono per lo più a condizione familiare con scarso ricorso alla agricoltura di precisione.

4.2 Tecniche di conservazione e ricostruzione della biodiversità

L’area d’impianto è prossima a due corsi d’acqua episodici sui cui alvei sono ormai presenti solo una estrema presenza residua di naturalità compromessa e compresa dalla pratica dell’agricoltura intensiva a forte impatto ambientale.

L’impianto progettuale ha tenuto conto di tali presenze ed è stato “disegnato” intorno a questi due corsi d’acqua episodici garantendo un buffer di sicurezza con significative distanze per la proliferazione e la ricostruzione della naturalità che possano ripristinare almeno in parte i corridoi ecologici.

E’ stato considerato l’inserimento di azioni che avessero condizionamenti diretti per la ricostruzione delle biodiversità e tra questi l’introduzione degli impollinatori naturali con 250 arnie di api autoctone (Apis Mellifera) associata alla coltivazione delle fasce d’impollinazione (circa 17,7 Ha), la costruzione di rifugi per piccoli rettili, la coltivazione agricola a basso impatto ambientale quale quella di tipo “integrata” ossia rispondente al Disciplinare di Produzione Integrata di cui alla D.D.R. n. 43 del 6/2/2020.

Ad integrare tali azioni dirette possiamo inserire le azioni indirette che ne derivano dalla conduzione agraria secondo le tecniche dell’agricoltura di precisione (agricoltura 4.0).

4.3 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 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”.

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

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO “VERDE SOLARE ” - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

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

4.3.1 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

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "VERDE SOLARE" - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	--	---

corretto, indipendentemente dal percorso da seguire nel campo o dal tipo di terreno.

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

4.3.2 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.

4.3.3 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.

4.3.4 sistemi di monitoraggio

All'interno dell'area d'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

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "VERDE SOLARE " - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

- ✓ 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 (elaborato 6OJRJP2_DocumentazioneSpecialistica_06), 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 una unica unità centrale per la raccolta dei dati.

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.

5. AREE DI COLTIVAZIONE

Come già anticipato l'area di coltivazione è ricavata su tutta l'area impiegata per la realizzazione e l'esercizio dell'impianto agrovoltico. In relazione alla tipologia di coltivazione e alla sua ubicazione per semplicità possiamo distinguere un'area di coltivazione interna ed un'area di coltivazione esterna.

Quella esterna è individuata nella fascia compresa tra il limite catastale dell'area disponibile e la recinzione con dimensione che variano tra 4 e 30 metri.

In particolare, sul fronte strada (SP 80 e SP 81) la fascia di coltivazione esterna è profonda 30 metri.

Lungo i confini interni invece è profonda 4 metri.

La coltivazione interna si esercita in tutta l'area compresa all'interno della recinzione. In considerazione della particolare architettura dell'impianto che si concretizza con un passo delle strutture di sostegno pari a 11,00 metri, uno spazio libero con i pannelli a riposo pari a 6.51 metri, altezza minima da terra di pannello pari a

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "VERDE SOLARE " - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

80 cm, e altezza dell'asse di rotazione pari a 2,84; in considerazione degli accorgimenti per la distribuzione delle linee elettriche si potrà agevolmente coltivare sin sotto i pannelli fotovoltaici.

Nella parte centrale delle file dei tracker, nella parte cioè definita dalla proiezione del pannello nella posizione di riposo larga circa 6,50 metri, si andrà a realizzare la coltivazione di specie commerciali (foraggiere, leguminose, spinacio, ecc.) che potranno godere di una maggiore insolazione.

E' previsto un avvicendamento colturale in asciutto di 4 anni tra i quali: Cece (*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 93% dell'area disponibile ripartita come nella tabella seguente:

TOTALE AREA D'IMPIANTO	563.738,61
Area coltivabile interna (mq)	307.885,00
Fascia d'impollinazione (mq)	177.782,00
Viabilità interna (mq)	35.607,00
Coltivazione perimetrale esterna (mq)	39.821,00
Superficie coltivabile complessiva	525.488,00
% Area coltivabile	0,93

5.1 Coltivazioni interne

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

Per la miscela di cereali da foraggio la semina è prevista nel periodo tra ottobre e novembre, con l'ausilio di macchine seminatrici. La raccolta, anch'essa meccanizzata avviene entro il mese di maggio - giugno. Le operazioni di raccolta avvengono in tre fasi distinte: sfalcio, andatura e imballatrice. Successivamente con idoneo sollevatore semovente avverrà il carico sui mezzi per il trasporto.

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "VERDE SOLARE" - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	--	---

Data l'architettura dell'impianto, e la disponibilità di pozzi, è possibile ipotizzare anche coltivazioni irrigue come, ad esempio, la coltivazione di erba medica e carciofi.

Di seguito si riportano le indicazioni di alcune coltivazioni dell'avvicendamento colturale individuate tra quelle perenni, stagionali, annuali, a bulbo, a seme e zone d'impianto per offrire una panoramica non totalmente esaustiva delle coltivazioni da praticare e praticabili in ordine alla compatibilità territoriale, espositiva ed economica.

5.1.1 Coltivazione dell'erba medica

L'erba medica si riproduce su terreni ricchi di calcio freschi e profondi. Il medicaio è un prato poliennale che è in grado di fornire anche diversi tagli in un anno. L'erba medica vista la provenienza da regioni aride, soffre degli eccessi di umidità durante il periodo vegetativo, mentre tollera bene l'umidità durante il riposo. L'apparato radicale estremamente fittonante dell'erba medica le permette di non soffrire la mancanza d'acqua, dato che è in grado di accedere anche a riserve d'acqua profonde. Il terreno più confacente alla medica è quello di medio impasto e quello argilloso di buona struttura, profondo, in modo da non ostacolare l'approfondimento delle radici. Nei confronti del pH l'erba medica non tollera l'acidità. L'erba medica è una pianta erbacea vivace che potrebbe vivere fino a 10-15 anni in ambienti adatti, ma che in genere in coltura vive molto meno (3-4 anni) a causa di svariate avversità. Si tratta di una pianta provvista di grande radice a fittone molto robusta. Pianta foraggera per eccellenza, è utilizzata principalmente come coltura da fieno o per produrre farina disidratata. Come foraggio rappresenta la specie più usata tra le leguminose in quanto presenta un alto tenore proteico, vitaminico (caroteni) e la possibilità di essere conservata, in genere, sotto forma di fieno o farina (sebbene quest'ultima abbia elevati costi energetici per la sua produzione). L'erba medica predilige i luoghi caldi e soleggiati mentre teme il freddo ed è molto resistente al clima caldo e secco. Il terreno preferito è calcareo, fresco profondo e ben drenato, con pH non acido. Per quanto riguarda il fabbisogno irriguo, l'erba medica cresce con le acque piovane ma va irrigata solo nel caso di periodi di prolungata e persistente siccità. È un vegetale azotofissatore (per la presenza del batterio *Rhizobium meliloti*) e quindi la sua coltivazione produce anche il risultato di arricchire nuovamente il suolo di azoto, in modo naturale, dopo l'impovertimento dato da precedenti coltivazioni di altre famiglie di vegetali. I residui dei suoi apparati radicali inoltre migliorano la permeabilità del suolo. Si può seminare su terreno nudo oppure consociata ad altri cereali in due periodi dell'anno: fine inverno o fine estate (in relazione alle disponibilità irrigue). Si può seminare a spaglio, con interrimento del seme ad una profondità massima di 30 mm, in file distanti circa 15 cm. Mediamente occorrono circa 15-20 Kg di semi per ettaro di terreno. La raccolta dell'erba medica va fatta in piena fioritura per avere un foraggio più nutriente e di qualità migliore. Dopo il primo sfalcio o dopo ogni successivo taglio l'erba medica rigenera nuova vegetazione con migliori caratteristiche organolettiche in termini di appetibilità, di digeribilità. L'erba medica sfalciata si lascia essiccare all'aria e al sole per poi essere pressata e conservata sotto forma di balle in luoghi asciutti.

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO “VERDE SOLARE ” - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

5.1.3 La coltivazione dello spinacio

Lo spinacio (*Spinacea oleracca*) è una specie annuale appartenente alla famiglia delle Chenopodiaceae. È un ortaggio che si adatta a diversi tipi di terreno, prediligendo quelli di medio impasto e tendenzialmente soffici in modo tale che si evitino fenomeni di ristagno idrico che potrebbero danneggiare la coltura.

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

5.1.4 La coltivazione dell’aglio

L’aglio (*Allium sativum*) è una pianta che predilige zone con clima mite e temperato, in quanto germina normalmente ad una temperatura di 12-15 °C, con un minimo di 5 °C. Il terreno destinato a coltivare l’aglio deve essere lavorato ad una profondità massima di 30 cm, avendo l’accortezza di sminuzzare bene le zolle tramite un’ottima erpicatura, alla quale seguirà la semina, che avviene nei periodi autunnali. La distanza dei bulbi è di 10 cm sulla fila e 35 tra le file: tale sesto permetterà di ottenere tra 8-10 filari. Durante la sua crescita l’aglio non richiede molti interventi colturali ma è bene operare con una sarchiatura di tanto in tanto, in modo da eliminare le eventuali erbe infestanti. La raccolta avviene in maniera meccanizzata nel momento in cui le foglie iniziano il processo di ingiallimento.

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 di una agricoltura più sostenibile

5.1.5 Le fasce di impollinazione

Le fasce di impollinazione saranno realizzate nella zona sottostante le strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici.

Tali zone sono meno esposte alla illuminazione solare, comunque presente per effetto della rotazione continua delle strutture di sostegno.

L’effetto atteso sulle fasce di impollinazione, a causa delle ridotte condizioni di luce, è quello di ritardi nella germinazione, ma che non ne impedisce la proliferazione.

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO “VERDE SOLARE ” - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

Le fasce di impollinazione sono concepite 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). In termini pratici, dunque, una striscia di impollinazione si configura come una sottile 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. Per realizzare una striscia di impollinazione è necessario seminare (in autunno o primavera) un mix di specie erbacee attentamente studiato in base al contesto di riferimento.

Con le fasce di impollinazione è possibile generare importantissimi servizi per l'agricoltura, quali: aumento dell'impollinazione delle colture agrarie (con conseguente aumento della produzione), aumento nella presenza di insetti e microrganismi benefici (in grado di contrastare la diffusione di malattie e parassiti delle piante); arricchimento della fertilità del suolo attraverso il sovescio o l'utilizzo come pacciamatura naturale della biomassa prodotta alla fine del ciclo vegetativo.

Le fasce di impollinazione si realizzeranno utilizzando essenze floristiche tipiche dell'area del Salento quali:

- ✓ Papaver rhoeas
- ✓ L. subsp. rhoeas,
- ✓ Glebionis coronaria (L.)
- ✓ Spach,
- ✓ Anthemis arvensis



Di queste essenze sono commercializzati alcuni miscugli, ma si può accedere alla formazione di sementi anche con l'impiego di un cosiddetto impianto "donatore", e cioè il prelievo di parte dei materiali di propagazione da un prato stabile.

La preparazione del terreno parte dal controllo delle infestanti.

Quale pratica di impianto si adotterà quella della rimozione dello strato superficiale fertile (4/5 cm) che

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO “VERDE SOLARE ” - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

come dimostrato conduce ad un aumento nella composizione floristica.

Il suolo fertile rimosso sarà utilizzato, dopo spargimento, nella restante parte del lotto.

Attenzione particolare va riposta, dopo la semina, al controllo delle infestanti che sarà eseguito con la cosiddetta “falsa semina”, che consiste in una doppia lavorazione del suolo a distanza di venti giorni, per distruggere, rivoltandole, le infestanti emerse dopo la prima lavorazione.

I principali interventi colturali dopo l’impianto riguardano la gestione delle infestanti e il taglio periodico.

5.1.6 La coltivazione del cece

Si tratta di una pianta decisamente rustica, che non necessita irrigazione e si adatta anche a climi molto caldi, teme solo umidità eccessiva. Una coltivazione quindi umile, spesso coltivata in zone brulle e povere di risorse, che, come tutti i legumi, ha anche il pregio di arricchire il suolo fissando azoto. La pianta del cece è una leguminosa annuale a sviluppo indeterminato, che solitamente arriva a mezzo metro di altezza circa, formando un cespuglio ramificato su cui si notano le foglioline e su cui nascono i fiori. Questi fiori si fecondano da soli e nascono da qui i legumi, a seme singolo o doppio, non come la maggior parte delle leguminose che formano un baccello con numerosi grani.

Il cece è una pianta che non ama i terreni fertili e argillosi, mentre si adatta perfettamente a terre povere e aride, anche sassose. I ceci non amano anche terreni molto salini.

I ceci richiedono 10 gradi per germinare, in genere si semina dopo l’inverno per evitare temperature troppo basse a cui non resisterebbe. È comunque una pianta rustica, vive molto bene col caldo, tollera il freddo

Il cece è una pianta molto semplice da coltivare, si chiede una normale operazione di sarchiatura, non serve invece irrigare visto che le sue radici arrivano in profondità nel terreno.

Il cece è una pianta ideale per le rotazioni in quanto come tutte le leguminose arricchisce il terreno di azoto. Inoltre, le sue radici profonde smuovono naturalmente il terreno.

5.2 La coltivazione esterna

Lungo il perimetro esterno dell’impianto, per poter usufruire dell’effetto schermo visivo, si darà corso alla coltivazione di uliveti superintensivi. La coltivazione superintensiva di olivo ha origine in Spagna e nasce proprio con l’obiettivo di aumentare la produzione in risposta alla domanda di mercato in crescita. Oggi esistono oliveti ad alta densità in tutte le regioni storicamente produttrici di olio come Puglia, Toscana e Lazio, dove le piante di olivo fanno parte del panorama comune e dove nascono olii extravergine di eccellenza.

Con la Favolosa F17 si arriva ad una densità di 1500 piante per ettaro con piante di olivo a cespuglio sorrette da graticci.

Questo sistema si presta bene alla raccolta meccanizzata e l’applicazione di strumenti altamente tecnologici

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "VERDE SOLARE " - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

(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 ed è idonea per la valorizzazione di impianti a media (450/500 piante/ha) e alta densità (1.000-1.100 piante/ha).

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 oliveto 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 olivo 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.

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.

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.

Lungo i perimetri esterni alla recinzione dell'impianto si prevede di impiantare 6.655 piante di olivo favolosa f-17. Le piante verranno messe a dimora con un sesto d'impianto pari a 5x2,5, condotta a siepe con altezza sino a 3.5 mt.

Per la Fs-17 è stata accertata la resistenza al batterio *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* ceppo ST53, superiore a quella verificata per la varietà Leccino. Altrettanti risultati positivi non sono riscontrabili in caso di innesto su altre varietà già compromesse dal batterio. E' suggerito dalla buona pratica procedere ad eliminare i vecchi olivi e a far sorgere impianti completamente nuovi.

L'olio che si ottiene dall'Olivio Favolosa FS-17 è di ottima qualità: presenta un contenuto medio-alto di polifenoli e un elevato tenore di sostanze volatili che conferiscono un gusto piacevolmente fruttato e sentori erbacei.

La raccolta può essere eseguita con sistemi di raccoglimento meccanico associato a sistemi iso-bus o a mano scotendo i rami e le fronde con pertiche, facendo cadere i frutti sureti stese preventivamente sotto le piante.

I frutti devono essere conservati in strati non molto spessi e in un locale ben areato.

L'olivo è una coltura che vegeta tranquillamente in asciutto.

L'olivo ornamentale si pota da giovane, dandogli una forma armoniosa, negli anni si eliminano i rami secchi

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "VERDE SOLARE" - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	--	---

o malati. La potatura di produzione, tenendo conto che l'olivo non sopporta bene i tagli, si deve limitare a eliminare una parte dei rami che hanno dato i frutti e a diradare i rami giovani. Per la varietà delle olive da tavola, è utile il diradamento dei frutticini che permette di ottenere frutti di maggiori dimensioni e limita il fenomeno dell'alternanza di produzione. E' diffusa la potatura di ricostituzione o di ringiovanimento che consiste nel rinnovare le piante più vecchie facendo crescere nuove branche al posto di quelle esaurite. La maturazione è piuttosto precoce e contemporanea. La produzione è elevata ed abbastanza costante.

6.AVVICENDAMENTO DELLE AREE DI COLTIVAZIONE

L'avvicendamento colturale, ossia la variazione della specie agraria coltivata nello stesso appezzamento, viene riportato nel disciplinare della conduzione "integrata" di un campo agricolo; la pratica della rotazione colturale permette di evitare che i terreni vadano incontro alla perdita della fertilità detta anche stanchezza dei terreni: per un'agricoltura sostenibile la prima regola per un'adeguata sostenibilità è il mantenimento della biodiversità. La rotazione migliora la fertilità del terreno e garantisce, a parità di condizioni, una maggiore resa. Altra diretta conseguenza della mancata rotazione colturale è il proliferare di agenti parassiti, sia animali che vegetali, che si moltiplicano in modo molto più veloce quando si ripete la stessa coltura. Ulteriore problema della scarsa o assente rotazione colturale è la crescente difficoltà del controllo delle erbe infestanti: queste ultime diventano sempre più specifiche per la coltura e più resistenti. Per tali motivi è stato studiato un piano colturale che preveda una costante alternanza di colture in base alle loro caratteristiche agronomiche, al consumo dei nutrienti e le famiglie botaniche di appartenenza.

La coltivazione principale sarà quella dell'erba medica a cui si avvicenderanno ceci, lenticchie e cereali da foraggio.

A queste potranno associarsi, o in essere prese in considerazione nelle varie fasi di alternanza colturale nei terreni, anche altre colture da foraggio, altre coltivazioni altrettanto compatibili, come:

- Fava
- Rucola
- Aglio
- Spinacio
- Prezzemolo
- Melissa

La coltivazione può essere messa in atto a file alternate potendo realizzare sino a quattro coltivazioni contemporanee, ognuna di essa può essere impiantata su appezzamenti di terreno che accoglierebbero la specie come "primo impianto".

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO “VERDE SOLARE ” - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
--	---	--

6.1 CRONOPROGRAMMA COLTURALE

Il piano colturale prevede la riduzione delle lavorazioni. Lo scopo della riduzione delle lavorazioni consiste nel limitare il più possibile il disturbo del suolo, senza invertire mai gli strati, e di favorire l'incorporazione della sostanza organica, migliorandone qualità, quantità e distribuzione lungo il profilo del suolo. La diminuzione dell'intensità e della profondità delle lavorazioni determina una maggiore protezione fisica della sostanza organica all'interno dei microaggregati riducendone l'ossidazione. L'attività biologica non perturbata, e in particolare l'attività dei lombrichi, contribuisce a loro volta all'evoluzione della sostanza organica e completano l'azione di riorganizzazione e strutturazione del suolo assicurata dalle radici delle piante. L'assenza di disturbo meccanico, associata a un minor numero di passaggi e transiti sui terreni, permette così di aumentare la fertilità del suolo, che sviluppa la sua naturale porosità e la capacità d'infiltrazione e filtrazione dell'acqua.

Le operazioni colturali da eseguire sono essenzialmente di tipo meccanico. Nel caso specifico si è deciso di optare per l'attuazione di tecniche colturali, indicate genericamente come “minimum tillage” o “minima lavorazione”, che consentono di limitare oltre al numero di interventi anche i costi di produzione, senza però inficiare le caratteristiche qualitative e quantitative del prodotto finale.

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



Erpice vibrocoltivatore



Ripuntatore

Erpice a dichi

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



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

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "VERDE SOLARE" - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
--	--	--------------------------------

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 trebbia semovente, la struttura della macchina permette di essere utilizzata per più tipologie di colture, ha una larghezza contenuta ideale per l'utilizzo specifico per la coltivazione in spazi ristretti.





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

- aratura con aratro 6 dischi, profondità di lavoro 20 cm
- concimazione di fondo con composti organici o letame maturo, per arricchire la sostanza organica;
- bioattivatori vegetali per attivare la sostanza organica presente nel terreno;
- fresatura per ridurre le dimensioni delle zolle di terreno, così da facilitare l'introduzione dei semi.

Tale lavorazione si esegue con una macchina conosciuta tecnicamente come *fresa agricola*, dotata di una serie di coltelli che sminuzzano e mescolano il terreno superficiale. Tale macchinario opera ad una profondità compresa tra i 15 – 25 centimetri.

I lavori preparatori verranno completati in circa 4 giorni, dopo verrà effettuato un lavaggio dei pannelli.

Il periodo di *semina* per le colture autunnali si stima essere della durata di 1 ha al giorno;

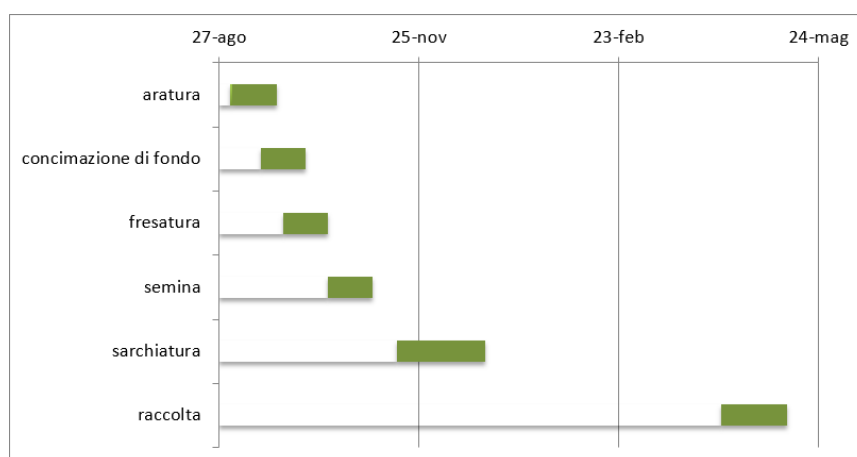
Alla fine della raccolta è previsto il secondo lavaggio dei pannelli.

6. APICOLTURA

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);



INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "VERDE SOLARE" - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	--	---

- ✓ 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

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 contribuendo in maniera importante alla preservazione dell'ecosistema e delle biodiversità.

Pertanto, nell'agricoltura più evoluta o intensiva le api assumono sempre più importanza per l'apporto che l'apicoltura fornisce all'impollinazione di diverse colture agrarie e della flora spontanea. La produzione dell'84% delle specie coltivate in Europa dipende direttamente dall'impollinazione degli insetti, tra i quali l'ape riveste un ruolo predominante.

La distruzione degli habitat, lo sfruttamento agricolo intensivo e il massiccio uso di fitofarmaci e diserbanti hanno portato ad una drastica diminuzione dei pronubi spontanei ed ha "promosso" l'ape al ruolo di impollinatore principale.

Il ruolo delle api è quindi fondamentale per la produzione alimentare e per l'ambiente.

Un terzo del nostro cibo dipende dall'impollinazione degli insetti: solo in Europa, oltre 4.000 tipi di verdure.

Purtroppo, le api sono in declino, minacciate da pesticidi, perdita di habitat, monoculture, parassiti, malattie e cambiamenti climatici. In particolare, alcuni pesticidi costituiscono un rischio diretto per gli impollinatori.

Una stima recente nel 2006/2007 ha evidenziato la perdita del 40% del patrimonio apistico a seguito del fenomeno della moria delle api e dello spopolamento degli alveari, fenomeno non solo italiano ma europeo ed internazionale

L'apicoltura moderna si basa sull'utilizzo dell'arnia razionale a favo mobile.

Lo scopo principale dell'allevamento delle api è la produzione di miele a cui seguono altri pregiati prodotti dell'alveare quali gelatina reale, polline, cera e propoli.

In materia sanitaria l'attività apistica è 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 le 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,

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "VERDE SOLARE " - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

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

ORGANIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ APISTICA NELL'AREA D'IMPIANTO

Nell'area d'impianto, per l'organizzazione dell'attività apistica, è previsto la collocazione di n. 250 di arnie (circa 5 arnie/ettaro).

Le arnie saranno in materiale naturale (legno), la cera per i nuovi telaini deve provenire da unità di produzione biologica, ottenuta da operatori sottoposti al sistema di controllo che garantisca, in ogni fase del processo di trasformazione della cera, la tracciabilità e origine della stessa (Art. 4 DM. 18354/2009).

Ai sensi dell'art. 19 Reg. (CE) N. 889/2008 alla fine della stagione produttiva, negli alveari, saranno lasciate scorte di miele e di polline sufficienti a superare il periodo invernale.

Saranno utilizzate api autoctone della specie "apis mellifera ligustica".

In relazione al piano colturale che sarà messo in atto all'interno del progetto in questione le fonti di nettare e polline saranno costituite essenzialmente da:

1. coltivazioni ottenute con il metodo di produzione integrato;
2. flora spontanea;
3. coltivazioni sottoposte a cure colturali di basso impatto ambientale.

L'approvvigionamento delle api sarà garantito dalla installazione di specifici abbeveratoi nelle vicinanze delle arnie. Si stima che l'esigenza di una colonia di buone dimensioni possa essere superiore a un litro al giorno.

Le api troveranno, poi, nelle fasce d'impollinazione una fonte alimentare continua.

PRODUZIONE ATTESA

La produzione media annua attesa per ciascuna arnia è di 40/50 kg di miele. Pertanto, la produzione attesa è pari a $n.250 \times 45 = 11.250$ Kg/anno che conducono ad un reddito annuo di circa 7×11.250 pari a circa 78.000 euro/anno.

7. ANALISI DELLA ATTIVITÀ DI REALIZZAZIONE E DI GESTIONE

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

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO "VERDE SOLARE " - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

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 attività di un'iniziativa agricola secondo il disciplinare dell'agricoltura integrata non sono differenti da quelle di un 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 secondo il disciplinare dell'agricoltura integrata riguarda essenzialmente le attività di:

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

La pulizia dei pannelli fotovoltaici avviene con acqua demineralizzata che non danneggia le coltivazioni, le operazioni di controllo e manutenzione delle apparecchiature elettriche non comporta danno alle coltivazioni in forza della preventiva scelta delle loro allocazioni. La pratica agricola mantiene di per sé una ridotta presenza di erbe alte che vengono periodicamente sfalciate, le coltivazioni verranno scelte tra quelle compatibili con l'ambiente di conduzione e di altezza tale da non subire eccessiva ombreggiatura che al contempo diventa garanzia per la produzione di ombra sui pannelli.

8 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 delle cose e prodotti, che l'altra componente gestisce e conduce.

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO “VERDE SOLARE ” - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

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

9. COSTI IMPIANTO AGRICOLO

I costi del progetto agricolo sono rilevabili dal computo metrico_01 e ammontano a 169.602,18 euro a cui occorre necessariamente sommare circa 20.000 per le eventuali tecnologie dell’agricoltura di precisione.

10 INTERVENTI ECONOMICI A SOSTEGNO DELL’ATTIVITA’ AGRICOLA

L’agrivoltaico è anche un modo per sostenere la agricoltura dei piccoli produttori e delle microaziende agricole all’interno di un panorama in cui si assiste ad un progressivo abbandono dell’agricoltura delle piccole realtà a vantaggio dei grandi accorpamenti orientati alla agricoltura monocolturale e intensiva; verso quella forma di agricoltura che è tra le primarie cause della perdita della biodiversità e dell’inquinamento.

Nell’agrivoltaico, sebbene la produttività agricola rimanga inalterata, la resa economica risente delle particolari condizioni che la presenza dei tracker impone.

Per questo motivo la società proponente introduce una serie di azioni a sostegno dell’attività agricola, ai fini di un riequilibrio economico, che possono riassumersi in:

- ✓ Intervento economico per la preparazione del terreno, acquisto piante e semi, per l’eventuale impianto di irrigazione, oneri per la messa dimora per la messa in produzione del primo ciclo colturale;
- ✓ Partecipazione alle spese per l’adeguamento delle macchine agricole a conduzione da remoto con sistema isobus per agevolare le attività automatiche o semiautomatiche;
- ✓ Concessione dell’uso del terreno in maniera gratuita per tutto il ciclo di vita dell’impianto fotovoltaico;

11. CONCLUSIONI

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

INGVEPROGETTI s.r.l.s Società di ingegneria	IMPIANTO AGROVOLTAICO “VERDE SOLARE ” - Comuni di Mesagne, Brindisi (BR) Relazione progetto agricolo	OPDEENERGY SALENTO 3 S.R.L.
---	---	---

- 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, 14/04/2022

I tecnici

Ing. Giorgio Vece

Dott. Agronomo Mario Stomaci