

Comune di Corigliano D'Otranto, Cutrofiano, Sogliano Cavour, Aradeo, Secli, Galatone, Galatina
Provincia di Lecce, Regione Puglia

ARNG SOLAR XI S.R.L.

Corso Europa 13
20122 Milano (MI)
PEC: arngsolar11@pec.it

Impianto Agrivoltaico "CORIGLIANO 43.8" COR43.8_34 - PIANO COLTURALE

IL TECNICO

AGRONOMO

Angelo Gabriele Deluca
Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della
Provincia di Brindisi n. 170
PEC: a.deluca@epap.conafpec.it



IL PROPONENTE

ARNG SOLAR XI S.R.L.
Corso Europa 13
20122 Milano (MI)
P. IVA 02361340686
PEC: arngsolar11@pec.it

RESPONSABILE TECNICO BELL FIX PLUS SRL

Cosimo TOTARO
Ordine Ingegneri della Provincia
di Brindisi - n. 1718
elettrico@bellfixplus.it



Gennaio 2024

Sommario

1.	PREMESSA.....	3
2.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	7
3.	OBIETTIVI DEL PIANO COLTURALE.....	15
3.1	COLTIVAZIONE DI LAVANDA E/O LAVANDINO	17
3.2	APICOLTURA.....	22
3.3	COLTIVAZIONE DELL'OLIVO	27
4.	CONFORMITÀ DELL'IMPIANTO ALLE LINEE GUIDA	32
4.1	REQUISITO A.1: RISPETTO DELLA SUPERFICIE MINIMA PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA (70%)	34
4.2	REQUISITO A.2: PERCENTUALE DI SUPERFICIE COMPLESSIVA COPERTA DAI MODULI (LAOR).....	35
4.3	REQUISITO B.1: CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA.....	36
4.4	REQUISITO B.2: PRODUCIBILITÀ ELETTRICA MINIMA.....	38
4.6	REQUISITO D: I SISTEMI DI MONITORAGGIO	39
5.	CONCLUSIONI.....	41

1. PREMESSA

La presente Relazione tecnica dell'Impianto Agrivoltaico descrive il piano colturale in riferimento all'impianto denominato "Impianto Agrivoltaico Corigliano 43.80" della potenza di 54.404,00 kWp, in agro di Corigliano D'Otranto in provincia di Lecce, realizzato con moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, con una potenza di picco di 670 Wp.

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

Tutta la progettazione è stata sviluppata utilizzando tecnologie ad oggi disponibili sul mercato europeo; considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tecnologie e le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, inseguitori solari), ma resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di produzione, occupazione del suolo e fabbricati. Tutti i calcoli di seguito riportati e la relativa scelta di materiali, sezioni e dimensioni andranno verificati in sede di progettazione esecutiva e potranno pertanto subire variazioni anche sostanziali per mantenere i necessari livelli di sicurezza.

Tutta la progettazione è stata sviluppata utilizzando tecnologie ad oggi disponibili sul mercato europeo; considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tecnologie e le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, inseguitori solari), ma resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di produzione, occupazione del suolo e fabbricati.

Tutti i calcoli di seguito riportati e la relativa scelta di materiali, sezioni e dimensioni andranno verificati in sede di progettazione esecutiva e potranno pertanto subire variazioni anche sostanziali per mantenere i necessari livelli di sicurezza. Il sottoscritto Dott. Agr. Angelo Gabriele Deluca, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Brindisi col n° 170, ha ricevuto l'incarico per la redazione della relazione tecnica "piano colturale" riferita al progetto di un impianto agrivoltaico nel comune di Comune di Corigliano D'Otranto (LE), che il committente intende realizzare.

Cos'è l'agrivoltaico?

Gli impianti "agrivoltaici" sono sostanzialmente degli impianti fotovoltaici che consentono di preservare la continuità dell'attività agricola/zootecnica sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

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

In particolare, sono stati esaminati alcuni recenti studi americani che analizzano gli impatti dell'installazione di un impianto fotovoltaico sulle capacità di rigenerazione e di sviluppo dello strato di vegetazione presente al suolo.

L'obiettivo della società Proponente è quello di rendere fattibile e realistico il binomio tra energia rinnovabile e produzione agricola-zootecnica e quindi di valorizzazione del terreno individuato.

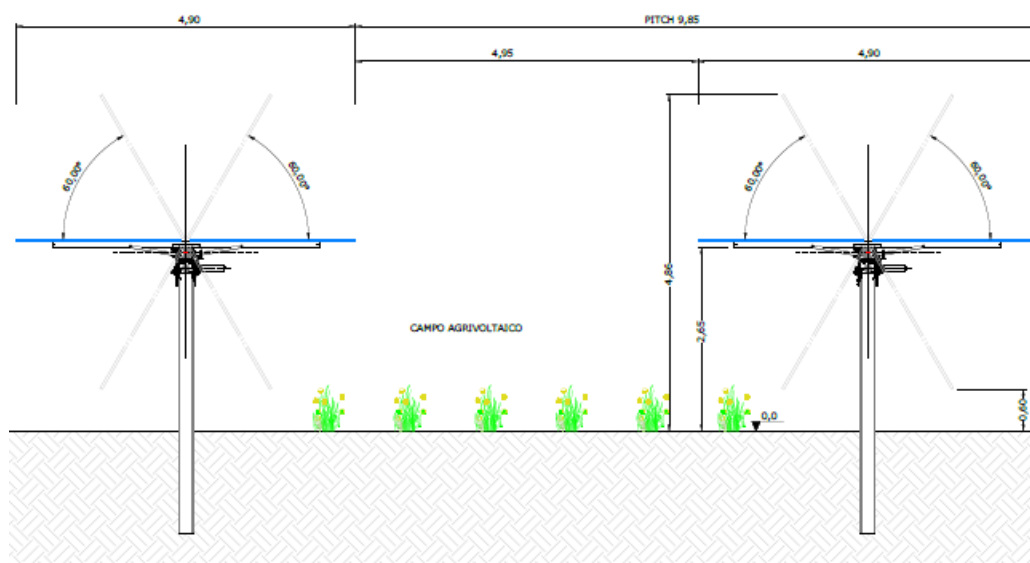
I punti focali del progetto "agrivoltaico" sono:

- 1) Mitigazione dell'impianto con una fascia perimetrale produttiva (oliveto);
- 2) Piantumazione di filari di piante officinali tra i trackers;
- 3) Apicoltura.

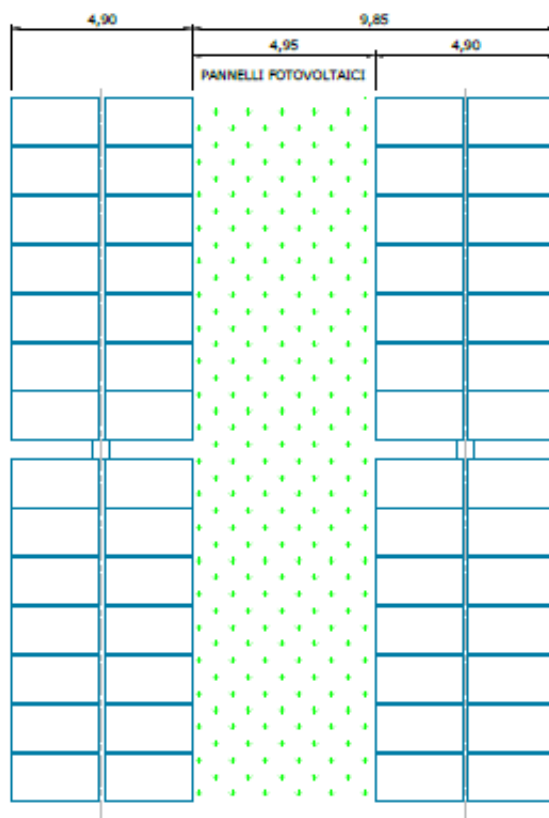
Di seguito vengono riportate le immagini esemplificative di tali proposte:



Mitigazione dell'impianto con oliveto



Piantumazione tra le file di tracker (vista frontale)



Piantumazione tra le file di tracker (vista dall'alto)



Esempi di apicoltura

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'impianto agrivoltaico ricopre una superficie di circa 71,50 ettari; il sito ricade nel territorio comunale di Corigliano D'Otranto in direzione Sud-Ovest rispetto al centro abitato, in una zona occupata da terreni agricoli. Il sito è raggiungibile dalla strada comunale denominata Via Delle Vigne e la strada Provinciale SP363 e dai loro prolungamenti.

SITO

Ubicazione	Corigliano D'Otranto (LE)
Uso	Terreno agricolo
Dati catastali	Part. 4, 5, 7, 8, 31, 32, 34, 46, 54 Foglio 25 Part. 78, 79, 80, 95 Foglio 26 Part. 5, 16, 18, 19, 28, 30, 31, 33 Foglio 28 Part. 7, 18, 19, 43, 58, 59, 61, 64, 65, 67, 68, 73, 74, 87, 88, 89, 225, 227, 230, 232, 266, 268, 270, 278 Foglio 29
Inclinazione superficie	Orizzontale
Fenomeni di ombreggiamento	Assenza di ombreggiamenti rilevanti
Altitudine	75 m slm
Latitudine - Longitudine	Latitudine Nord: 40° 07' 59.69"; Longitudine Est: 18°14' 30.65".
Dati relativi al vento	Circolare 4/7/1996
Carico neve	Circolare 4/7/1996
Condizioni ambientali speciali	NO
Tipo di intervento richiesto:	
- Nuovo impianto	SI
- Trasformazione	NO
- Ampliamento	NO

DATI TECNICI GENERALI ELETTRICI

Potenza nominale totale dell'impianto	54.404,00 kWp
Potenza nominale disponibile (immissione in rete)	43.800,00 kW
Potenza apparente	51.600,00 kVA
Produzione annua stimata	96.205,18 MWh
Punto di Consegna	Sezione 36kV dell'ampliamento della SE RTN 380/150 kV di "Galatina"
Dati del collegamento elettrico di connessione	
- Descrizione della rete di collegamento	Connessione in AT
- Tensione nominale (Un)	36.000 V
- Vincoli da rispettare	Standard TERNA

Range tensione in corrente alternata in uscita al gruppo di trasformazione (cabine di trasformazione AT/BT) 36.000 V
Range tensione in corrente alternata in uscita al gruppo di conversione (inverter) <1000 V
Range di tensione in corrente continua in ingresso al gruppo di conversione <1500 V

DATI TECNICI GENERALI

Dati Generali

Superficie particelle catastali (disponibilità superficie):	117,0 ettari
Superficie area recinzione:	65,56 ettari
Superficie occupata parco AV:	34,6 ettari
Viabilità:	14.900 mq
Moduli FV (superficie netta al suolo):	266.280 mq
Cabinati:	1.097 mq
Basamenti (pali ill., videosorveglianza):	36 mq
Drenaggi:	4.661 mq
Superficie mitigazione produttiva perimetrale (oliveto):	~59.329 mq
Numero moduli FV da installare:	81.200
Viabilità esterna al campo:	500 mq
Lunghezza scavi per cavi AT interni al campo:	15.698 ml
Lunghezza cavidotto AT:	17.750 ml
Numero di accessi al campo AV:	8

Parametri sistema agrivoltaico

Area 1

Superficie destinata all'attività agricola (Sagri):	8,27 ha
Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot):	11,50 ha
Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot):	71,97%
Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv):	4,11 ha
Percentuali di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR=Spv/Stot):	35,69%

Producibilità elettrica FVagri (riferito alla Stot): 1,36 GWh/ha/year
Producibilità elettrica FVstandard (con densità di
potenza MW/ha pari a 1 e riferito alla Stot): 1,27 GWh/ha/year
Rapporto conformità criterio B2 (Fvagri/FVstandard): 106,91 %

Area 2

Superficie destinata all'attività agricola (Sagri): 17,35 ha
Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot): 23,79 ha
Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot): 72,95%
Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico
(Spv): 9,14 ha
Percentuali di superficie complessiva coperta dai
moduli (LAOR=Spv/Stot): 38,43%
Producibilità elettrica FVagri (riferito alla Stot): 1,47 GWh/ha/year
Producibilità elettrica FVstandard (con densità di
potenza MW/ha pari a 1 e riferito alla Stot): 1,27 GWh/ha/year
Rapporto conformità criterio B2 (Fvagri/FVstandard): 111,18 %

Area 3

Superficie destinata all'attività agricola (Sagri): 0,52 ha
Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot): 0,74 ha
Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot): 70,13%
Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico
(Spv): 0,12 ha
Percentuali di superficie complessiva coperta dai
moduli (LAOR=Spv/Stot): 16,50%
Producibilità elettrica FVagri (riferito alla Stot): 0,63 GWh/ha/year
Producibilità elettrica FVstandard (con densità di
potenza MW/ha pari a 1 e riferito alla Stot): 0,76 GWh/ha/year
Rapporto conformità criterio B2 (Fvagri/FVstandard): 83,18 %

Area 4

Superficie destinata all'attività agricola (Sagri): 0,28 ha
Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot): 0,40 ha
Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot): 70,11%
Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico
(Spv): 0,06 ha
Percentuali di superficie complessiva coperta dai
moduli (LAOR=Spv/Stot): 15,20%
Producibilità elettrica FVagri (riferito alla Stot): 0,58 GWh/ha/year

Producibilità elettrica FVstandard (con densità di potenza MW/ha pari a 1 e riferito alla Stot): 0,71 GWh/ha/year
 Rapporto conformità criterio B2 (Fvagri/FVstandard): 82,11 %

Area 5

Superficie destinata all'attività agricola (Sagri): 1,15 ha
 Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot): 1,65 ha
 Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot): 70,11%
 Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv): 0,30 ha
 Percentuali di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR=Spv/Stot): 17,98%
 Produttività elettrica FVagri (riferito alla Stot): 0,69 GWh/ha/year
 Produttività elettrica FVstandard (con densità di potenza MW/ha pari a 1 e riferito alla Stot): 0,86 GWh/ha/year
 Rapporto conformità criterio B2 (Fvagri/FVstandard): 79,27 %

Area 6

Superficie destinata all'attività agricola (Sagri): 0,56 ha
 Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot): 0,80 ha
 Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot): 70,05%
 Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv): 0,18 ha
 Percentuali di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR=Spv/Stot): 22,87 %
 Produttività elettrica FVagri (riferito alla Stot): 0,87 GWh/ha/year
 Produttività elettrica FVstandard (con densità di potenza MW/ha pari a 1 e riferito alla Stot): 0,89 GWh/ha/year
 Rapporto conformità criterio B2 (Fvagri/FVstandard): 97,78 %

Area 7

Superficie destinata all'attività agricola (Sagri): 4,37 ha
 Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot): 6,14 ha
 Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot): 71,22%
 Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv): 2,14 ha
 Percentuali di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR=Spv/Stot): 34,86%
 Produttività elettrica FVagri (riferito alla Stot): 1,33 GWh/ha/year
 Produttività elettrica FVstandard (con densità di potenza MW/ha pari a 1 e riferito alla Stot): 1,19 GWh/ha/year

Rapporto conformità criterio B2 (Fvagri/FVstandard): 111,26 %

Area 8

Superficie destinata all'attività agricola (Sagri): 9,53 ha
 Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot): 13,05 ha
 Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot): 73,03%
 Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv): 4,93 ha
 Percentuali di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR=Spv/Stot): 37,78%
 Producibilità elettrica FVagri (riferito alla Stot): 1,44 GWh/ha/year
 Producibilità elettrica FVstandard (con densità di potenza MW/ha pari a 1 e riferito alla Stot): 1,30 GWh/ha/year
 Rapporto conformità criterio B2 (Fvagri/FVstandard): 110,82 %

Area 9

Superficie destinata all'attività agricola (Sagri): 0,54 ha
 Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot): 0,78 ha
 Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot): 70,06%
 Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv): 0,16 ha
 Percentuali di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR=Spv/Stot): 21,27%
 Producibilità elettrica FVagri (riferito alla Stot): 0,81 GWh/ha/year
 Producibilità elettrica FVstandard (con densità di potenza MW/ha pari a 1 e riferito alla Stot): 0,87 GWh/ha/year
 Rapporto conformità criterio B2 (Fvagri/FVstandard): 92,94 %

Area 10

Superficie destinata all'attività agricola (Sagri): 0,69 ha
 Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot): 0,98 ha
 Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot): 70,14%
 Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv): 0,18 ha
 Percentuali di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR=Spv/Stot): 18,60%
 Producibilità elettrica FVagri (riferito alla Stot): 0,71 GWh/ha/year
 Producibilità elettrica FVstandard (con densità di potenza MW/ha pari a 1 e riferito alla Stot): 0,79 GWh/ha/year
 Rapporto conformità criterio B2 (Fvagri/FVstandard): 89,39 %

Area 11-12

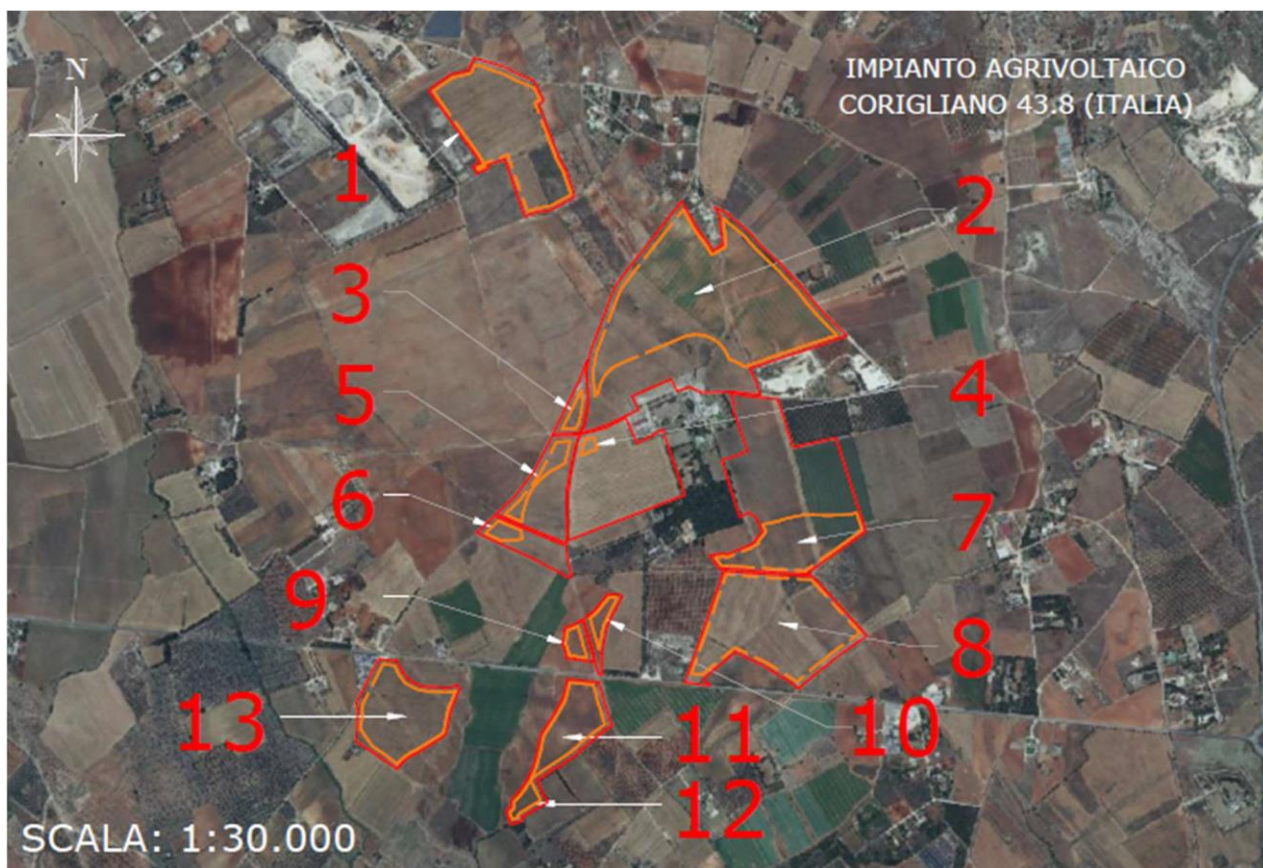
Superficie destinata all'attività agricola (Sagri):	3,49 ha
Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot):	4,91 ha
Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot):	71,14%
Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv):	1,42 ha
Percentuali di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR=Spv/Stot):	28,88%
Producibilità elettrica FVagri (riferito alla Stot):	1,10 GWh/ha/year
Producibilità elettrica FVstandard (con densità di potenza MW/ha pari a 1 e riferito alla Stot):	1,10 GWh/ha/year
Rapporto conformità criterio B2 (Fvagri/FVstandard):	99,72 %

Area 13

Superficie destinata all'attività agricola (Sagri):	4,86 ha
Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot):	6,77 ha
Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot):	71,96%
Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv):	2,48 ha
Percentuali di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR=Spv/Stot):	36,64%
Producibilità elettrica FVagri (riferito alla Stot):	1,40 GWh/ha/year
Producibilità elettrica FVstandard (con densità di potenza MW/ha pari a 1 e riferito alla Stot):	1,25 GWh/ha/year
Rapporto conformità criterio B2 (Fvagri/FVstandard):	111,70 %

Generale

Superficie destinata all'attività agricola (Sagri):	51,64 ha
Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot):	71,50 ha
Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot):	72,23%
Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv):	25,22 ha
Percentuali di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR=Spv/Stot):	35,28%
Producibilità elettrica FVagri (riferito alla Stot):	1,35 GWh/ha/year
Producibilità elettrica FVstandard (con densità di potenza MW/ha pari a 1 e riferito alla Stot):	1,24 GWh/ha/year
Rapporto conformità criterio B2 (Fvagri/FVstandard):	108,54 %



Individuazione dell'area di intervento su foto satellitare

L'impianto agrivoltaico in oggetto, di potenza in DC di 54.404,00 kWp e potenza di immissione massima pari a 43.800,00 kW, è costituito da 18 sottocampi (18 cabine di trasformazione AT/BT).



Layout di impianto

L'impianto sarà realizzato con 558 strutture (tracker) in configurazione 2x56 moduli, 191 strutture (tracker) in configurazione 2x28 moduli, 195 strutture (tracker) in configurazione 2x14 moduli e 182 strutture (tracker) in configurazione 2x7 moduli in verticale con pitch pari a 9,85 m. In totale saranno installati 81.200 moduli fotovoltaici monocristallini della potenza di 670 Wp.

3. OBIETTIVI DEL PIANO COLTURALE

Gli obiettivi del presente piano colturale sono:

- valutare le possibili coltivazioni che possono al meglio essere allocate sulla base della natura del terreno, delle condizioni bioclimatiche che si vengono a determinare all'interno del parco fotovoltaico, delle previsioni del mercato della trasformazione agroalimentare 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.

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, con 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.);

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;

Il presente piano colturale è stato elaborato mediante analisi incrociata delle caratteristiche pedoclimatiche del territorio, della struttura del suolo, e del layout dell'impianto fotovoltaico. Le colture scelte per la produzione agricola sono: lavanda e/o ibridi di lavanda (lavandino), olivo come fascia produttiva di mitigazione dell'impianto ed apicoltura. Inoltre si continuerà a coltivare l'olivo ove presente.

Si precisa che, in sede di costruzione dell'impianto si valuteranno possibili alternative circa le colture di seguito descritte, sempre con l'obiettivo di migliorare la redditività del terreno rispetto a quella attuale.

In particolare, in considerazione di esigenze operative durante la fase di costruzione dell'impianto e durante la fase di operazione dello stesso, vista la fluttuazione dei prezzi di mercato di tutti i prodotti agroalimentari causati da eventi imprevedibili e dato atto dei cambiamenti climatici, sarà valutato in itinere se le colture inizialmente proposte potranno ritenersi ancora valide.

In base a quanto precedentemente affermato, nel caso sia necessario, si proporranno piani colturali alternativi a quanto proposto con la presente relazione.

3.1 COLTIVAZIONE DI LAVANDA E/O LAVANDINO



Nome scientifico: *Lavandula Angustifolia*.

Famiglia: Lamiacee.

Ciclo colturale: perenne.

Terreno ideale: si adatta a quasi tutti i tipi di terreno, preferibilmente calcareo, profondo e ben drenato. Da evitare la coltivazione in presenza di terreni acidi. (pH ideale: tra 6 e 8).

Preparazione del terreno: aratura profonda o ripuntatura 40 cm. Successivamente fresatura o erpicatura.

Concimazione: in base alle caratteristiche del terreno concimazione di fondo e in copertura (azoto-fosforo-potassio).

Messa a dimora: aprile – maggio o in autunno se non si verificano gelate in inverno.

Temperatura di germinazione: 18 – 20 °C.

Clima ideale: sopporta bene lunghi periodi di siccità, luoghi ventilati e climi invernali moderatamente rigidi.

Sesto d'impianto: per la lavanda m.. 1.50 tra le file e m. 0.50 - 0.40 sulle file; per il lavandino m.. 1.50 - 1.60 tra le file e m. 0.50 - 0.60 sulle file.

Potatura: si effettua in autunno tagliando gli steli appena sopra la parte legnosa. In primavera si possono diradare i rami in eccesso e potare la pianta della misura desiderata.

Irrigazione: necessaria solamente il primo anno dopo la messa a dimora.

Raccolta: periodo estivo (luglio-settembre) possiamo tagliare gli steli della pianta col fiore terminale.

Moltiplicazione: per seme o per talea

Tra le varie colture che ben si adattano alle condizioni pedoclimatiche del territorio si ritiene che la pianta di "Lavanda" e/o "Lavandino" sia quella più conveniente perché consente di produrre l'olio, prodotto molto richiesto e apprezzati dal mercato, favorendo anche la produzione di miele.

Fasi di produzione

-Preparazione del terreno per il trapianto delle piantine

Nell'interfila dei pannelli il terreno può essere lavorato con un ripuntatore ad una profondità di almeno 60 cm. per conservare il livellamento del terreno. La parte superficiale del terreno può essere sminuzzata con l'erpice rotante o con l'erpice a dischi o con l'erpice a denti fissi. Prima di effettuare le predette lavorazioni meccaniche, occorre apportare al terreno la sostanza organica e azoto oltre che fosforo e potassio.

Trapianto

Se lo scheletro nel terreno lo consente, conviene effettuare il trapianto con la macchina; se non lo consente va effettuato manualmente ad una profondità di circa 15-20 cm. In alternativa ai solchi si possono realizzare le buche alle medesime distanze e profondità.

Preparato il terreno, le piantine prodotte da seme o da talea, con un'altezza di circa 10/15 cm., si possono trapiantare in campo in primavera o in autunno in base all'andamento climatico, a radice nuda o in zolla. La scelta del tipo di lavanda da coltivare deriva principalmente dall'altitudine, dal terreno e dal tipo di produzione che si vuole ottenere, generalmente in zone collinari o montane si potrebbe coltivare la *Lavanda Officinalis*, molto pregiata e redditizia; mentre al di sotto dei 700 m si potrebbe coltivare anche l'ibrido, meno pregiato ma più produttivo, quali il *Lavandino* (*Lavandula hybrida*).

Lavorazioni manuali e/o meccaniche

Durante il periodo primaverile ed estivo, se necessita, bisogna effettuare alcune sarchiature manuali lungo la fila (solo il primo anno d'impianto) e sarchiature meccaniche tra le file per evitare che le infestanti entrino in competizione con le piantine di lavanda.

La restante superficie di terreno al di sotto dei pannelli, può essere sfalciata o lavorata con erpici rotanti interceppi con spostamento automatico, per evitare il proliferare di erbe infestanti spontanee.

Irrigazione

La Lavanda non necessita di irrigazioni se si sceglie la varietà adeguata al tipo di terreno, al clima e agli altri fattori agronomici. Normalmente è sufficiente un'abbondante annaffiatura in prossimità delle radici in fase di trapianto delle piantine.

Può essere necessaria un'irrigazione di soccorso solo il primo anno in caso di fortissima siccità.

Raccolta

La raccolta dei fiori avviene da fine giugno a fine agosto - settembre in tre fasi a seconda della varietà, dell'altitudine, delle condizioni climatiche e del prodotto agricolo che si vuole ottenere :

- i mazzi di fiori (semi meccanizzabile)
- lo sfalcio per i calici dei fiori in grani (meccanizzabile)
- lo sfalcio per l'estrazione degli oli essenziali (meccanizzabile).

Considerata la eterogeneità della fioritura, non è facile individuare il momento di raccolta per una resa ottimale, tuttavia questo si ritiene possa essere quando il 40 – 50 % dei fiori sono scoloriti.

Dopo la raccolta dei fiori deve essere effettuata una leggera potatura delle piante allo scopo di mantenere il cespuglio basso e di favorire il ricaccio di nuovi rami per le produzioni degli anni successivi.

Produzione di olio essenziale di lavanda

Dalle sommità fiorite delle piante di lavanda si estrae l'olio particolarmente profumato e apprezzato per le sue numerose proprietà.

Ovviamente, per la produzione di olio si può coltivare anche una sola varietà di lavanda e/o di lavandino, ma come nel caso specifico, per la produzione di miele si è scelto di coltivare due varietà con epoca di fioritura diversa per assicurare alle api la disponibilità di fiori per un periodo prolungato.

Principali differenze tra le due specie Descrizione

	Lavanda	Lavandino
Materiale per nuovo impianto	Con seme e talea	Talea (Ibrido interspecifico)
Per 1 ettaro	50 g di seme (45.000 semi)	20.000 talee (50 % di fallanze)
Produzione	1.000 kg per ettaro di fiori essiccati	1.500 kg per ettaro di fiori essiccati
Resa in olio	20- 30 kg/ha	80 - 100 kg/ha

Redditività della produzione di olio

La redditività della coltivazione della lavanda dipende da tanti fattori, in particolare:

- dalla varietà coltivata;
- dalle capacità tecniche e dall'esperienza dell'agricoltore;
- dalle caratteristiche fisiche e chimiche del terreno;
- dalla disponibilità di macchine per la lavorazione del terreno, per la raccolta e trasporto del prodotto ottenuto;
- dalle condizioni climatiche.

CONTO ECONOMICO

Costo d'impianto:	Lavanda €/ettaro	Lavandino €/ettaro
Preparazione del terreno: ripuntatura – fresatura o erpicatura	500,00 €	500,00 €
Concimazione (Concime e spargimento)	250,00 €	250,00 €
Trapianto meccanico (Lavanda 16 ore x 34,00 €/ora) (Lavandino 12 ore x 34,00 €/ora)	544,00 €	408,00 €
Diserbo meccanico	500,00 €	500,00 €
Costo delle piantine: (Lavanda 16.000 piante/ha) (Lavandino 13.400 piante/ha)	5.600,00 €	4.690,00 €
Totale costo d'impianto	7.394,00 €	6.348,00 €
Ammortamento per 13 anni (Lavanda 7.394,00/ 13) (Lavandino 6.348,00/ 13)	568,77 €	488,31 €
Raccolta meccanica: 5 ore/ha	300,00 €	300,00 €
Sarchiatura – concimazione – eventuale trattamento	1.000,00 €	1.000,00 €
Totale costo di produzione / annuo	1.868,77 €	1.788,31 €

Produzione di olio essenziale	Prezzo medio €/kg	Redditività lorda annua €/ha	Costo produzione annuo €/ha	Redditività netta €/ha
Lavanda(20 kg/ha)	140,00 €	2.800,00 €	1.868,77 €	931,23 €
Lavandino(80 kg/ha)	75,00 €	6.000,00 €	1.788,31 €	4.211,69 €

Si precisa che i prezzi sono soggetti a grandi fluttuazioni, anche annuali, in funzione delle dinamiche della domanda e offerta. Dette dinamiche sono pressoché impossibili da prevedere.

Consociazione

Come si evince dalla tabella precedente la produzione di lavanda e lavandino per l'ottenimento di olio essenziale è economicamente conveniente. Inoltre si chiarisce che i prezzi e le quantità prese in considerazione per i calcoli della PLV sono molto prudentiali.

3.2 APICOLTURA

Al fine di ottimizzare le operazioni di valorizzazione ambientale ed agricola dell'area a completamento di un indirizzo programmatico gestionale che mira alla conservazione e protezione dell'ambiente nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, si intende avviare un allevamento di api stanziale.

La messa a coltura della coltura di lavanda/lavandino e le caratteristiche dell'areale in cui si colloca il parco fotovoltaico, creano le condizioni ambientali idonee affinché l'apicoltura possa essere considerata una attività economicamente sostenibile.

L'ape è un insetto, appartenente alla famiglia degli imenotteri, al genere *Apis*, specie mellifera (*adamsonii*). Si prevede l'allevamento dell'ape italiana o ape ligustica (*Apis mellifera ligustica* Spinola, 1806) che è una sottospecie dell'ape mellifera (*Apis mellifera*), molto apprezzata internazionalmente in quanto particolarmente prolifica, mansueta e produttiva.

Di seguito si analizzano i fattori ambientali ed economici per il dimensionamento dell'attività apistica, considerando nel calcolo della PLV (Produzione Lorda Vendibile) la sola produzione di miele. L'attività apistica ha come obiettivo primario quella della tutela della biodiversità e pertanto non si prevede lo sfruttamento massivo delle potenzialità tipico degli allevamenti *zootecnici intensivi*, facendo svolgere all'apicoltura una funzione principalmente di valenza ambientale ed ecologica.

La quantità di miele prodotto da un'arnia è molto variabile: si possono ottenere dalla smielatura di un'arnia stanziale in media 10-15 Kg di miele all'anno, con punte che oltrepassano i 40 Kg. Come per il polline, anche per il nettare l'entità della raccolta per arnia è in linea di massima proporzionale alla robustezza e alla consistenza numerica della colonia e segue nel corso dell'anno un andamento che è correlato con la situazione climatica e floristica. Anzi in questo caso il fattore "clima" è di importanza ancora più rilevante, in quanto, come già detto, influisce direttamente sulla secrezione nettariifera. Se ad esempio i valori di umidità relativa si innalzano oltre un certo limite, la produzione di nettare è elevata, ma esso è anche più diluito e per ottenere la stessa quantità di miele le api devono quindi svolgere un lavoro molto maggiore. Oltre al numero di alveari/arnie per ettaro acquista molta importanza anche la loro disposizione all'interno della coltura.

Gli elementi che bisognerebbe considerare per l'ubicazione e posizionamento degli alveari per l'apicoltura stanziale, posso essere così elencati:

- Scegliere un luogo in cui sono disponibili sufficienti risorse nettariifere per lo sviluppo e la crescita delle colonie. Se possibile evitare campi coltivati con monoculture dove si pratica la coltura intensiva.
- L'apiario deve essere installato lontano da strade trafficate, da fonti di rumore e vibrazioni troppo forti e da elettrodotti. Tutti questi elementi disturbano la vita e lo sviluppo della colonia.
- Luoghi troppo ventosi o dove c'è un eccessivo ristagno di umidità sono vivamente sconsigliati. Troppo vento non solo disturba le api, contribuendo a innervosirle e ad aumentarne l'aggressività, ma riduce la produzione di nettare. Per contro, troppa umidità favorisce l'insorgenza di micosi e patologie.
- Accertarsi della disponibilità di acqua corrente nelle vicinanze, altrimenti predisporre degli abbeveratoi con ricambio frequente dell'acqua. L'acqua serve in primavera per l'allevamento della covata, e in estate per la regolazione termica dell'alveare. In primavera le api abbandonano la raccolta d'acqua quando le fioriture sono massime.
- Preferire postazioni che si trovano al di sotto della fonte nettariifera da cui attingono le api. In tal modo, saranno più leggere durante il volo in salita e agevolate nel volo di ritorno a casa, quando sono cariche di nettare e quindi più pesanti.
- Posizionare le arnie preferibilmente dove vi è presenza di alberi caducifoglie. Questo tipo di vegetazione è davvero ottimale, in quanto permette di avere ombra d'estate, evitando così eccessivi surriscaldamenti degli alveari, ma allo stesso tempo in inverno i raggi del sole possono scaldare le famiglie senza essere ostacolati e schermati da fronde sempreverdi. Anche in questo caso, però, si può intervenire "artificialmente" creando tettoie o ripari per proteggere le api dalla calura estiva o sistemi di coibentazione per il freddo.
- Una volta scelto il luogo è anche importante il posizionamento delle arnie. Sicuramente è importantissimo che le arnie siano rivolte a sud e che siano esposte al sole almeno nelle ore mattutine. Questo favorisce la ripresa dell'attività delle api. Ottimo sarebbe se ricevessero luce anche nel pomeriggio, soprattutto d'inverno.

- Dopo aver scelto la direzione, bisogna considerare il posizionamento vero e proprio. Per poter limitare il fenomeno della "deriva" è utile posizionare le arnie lungo linee curve, a semicerchio, in cerchio, a ferro di cavallo, a *L* o a *S*. Inoltre, bisogna avere l'accortezza di disporre le cassette in modo da intercalarne i colori per non confondere ulteriormente le api.
- Bisogna considerare la distanza da terra e fra le arnie stesse. Non bisogna posizionarle troppo vicino al suolo perché altrimenti si favorirebbe il ristagno di umidità. L'opzione migliore è quella di metterle su blocchi singoli perché se poggiassero su traversine lunghe le eventuali vibrazioni, indotte su un'arnia si propagherebbero alle arnie contigue. Generalmente, inoltre, le arnie devono essere posizionate a 35-40 cm l'una dall'altra e, se disposte in file, deve esserci una distanza di almeno 4 m. In generale, si consiglia sempre di non avere apiari che eccedano di molto le 50 unità.
- È necessario evitare ostacoli davanti alle porticine di volo delle arnie, siano essi erba alta, arbusti o elementi di altra natura. Questi ovviamente disturbano le api e il loro lavoro.
- In base alle precauzioni sopra riportate e in funzione della morfologia e l'uso del suolo definitivo dell'area di progetto, si ritiene opportuno posizionare le arnie al centro, che consente alle api di "pascolare" tranquillamente nel raggio massimo di 600 m;
- Le postazioni per le arnie si ritiene opportuno posizionarle nelle aree dove è presente l'acqua nelle immediate vicinanze dei canali che caratterizzano la rete idrografica superficiale. In tali ambiti sono previste opere di mitigazione idraulica che prevedono la piantumazione di specie arbustive ed arboree che possono essere confacenti alle esigenze degli apiari.

Analisi economico finanziaria

Di seguito si riporta un business plan per l'avvio dell'attività di apicoltura con 300 arnie, pari a circa 5 arnie/ha.

Descrizione dei costi da sostenere per avviare l'attività			
Voce di costo	Prezzo (€)	N. elementi	Totale costo (€)
Uno sciame d'api con regina per ogni arnia – costo medio a sciame € 80	80,00 €	300	24.000,00 €
300 arnie – (prezzo da 50 a 70 € per arnia)	60,00 €	300	18.000,00 €
10 telaini da nido per arnia	0,80 €	3.000	2.400,00 €
Gli "escludi regina" – uno per arnia – con telaio	10,00 €	300	3.000,00 €
Nove telaini per ogni melario – (n. 18 x 300 arnie = 5.400)	0,70 €	5.400	3.780,00 €
Fogli cerei per ogni telaino da nido e ogni melario (3.000+5.400 = 8.400)	1,50 €	8.400	12.600,00 €
Trasformatore e pinze per inserire i fogli cerei nei telaini – prezzo medio	100,00 €	1	100,00 €
150 apiscampi (uno per due arnie) per liberare i melari dalle api	7,00 €	150	1.050,00 €
Attrezzatura per la raccolta del miele: - Un banco per disopercolare in inox - Uno smielatore motorizzato da 20 telaini in inox	1.300,00 €	1	1.300,00 €
Protezione per l'apicoltore:- guanti, maschera, tuta - Affumicatore per visitare le arnie	1.000,00 €	1	1.000,00 €
Totale costo per avviare un'azienda con 300 arnie			67.230,00 €

Descrizione dei costi di gestione dell'attività			
Voce di costo	Prezzo (€)	N. elementi	Totale costo (€)
Investimento iniziale ammortizzato in 10 anni	67.230,00 €	1	6.723,00 €
Trattamento anti-varroa per proteggere le api dall'acaro parassita	10,00 €	300	3.000,00 €
Nutrimiento delle api	7,00 €	300	2.100,00 €
Per il lavoro dell'apicoltore: iscrizione alla Camera di commercio	1.800,00 €	1	1.800,00 €
Contributi INPS per ottenere la pensione come apicoltore			
Spese varie (carburante, manutenzione delle attrezzature, ecc.)	100,00 €	1	100,00 €
Totale costi di gestione di un anno			13.723,00 €

Produzione di miele/arnia	Numero arnie	Totale kg di miele prodotti	Prezzo miele (€/kg)	Redditività lorda	Costo di gestione dell'attività	Redditività netta apicoltura
25 kg	300	7.500	9,00 €	67.500,00 €	13.723,00 €	53.700,00 €

Il costo complessivo iniziale di un'arnia ammonta a circa 224,00 €, da ammortizzare in 10 anni (durata media delle attrezzature). Quindi l'ammortamento annuale è di circa 6.723,00 €.

Nella stesura del business plan sono stati considerati solo i proventi generati dalla produzione del miele perché i proventi che potrebbero derivare dalla vendita degli altri prodotti (Propoli, pappa reale, cera d'api, veleno d'api) e dall'attività di impollinazione variano molto da territorio a territorio e da azienda ad azienda.

3.3 Coltivazione dell'olivo

Nel presente piano colturale si calcolerà la redditività del nuovo impianto di olivo intensivo lungo il perimetro dell'area di impianto fotovoltaico.

È stata condotta una valutazione preliminare su quali cultivar di olivo utilizzare essendo le aree oggetto di studio classificate come "infette" per la presenza del patogeno *Xylella Fastidiosa*.

La coesistenza della produzione agricola e da fonti di energie rinnovabili ha fatto ricadere la scelta sull'impianto di un oliveto intensivo a fila doppia lungo la recinzione, con una distanza fra pianta e pianta pari a 2 m, per una superficie complessiva di 5.93.29 ha.

Come detto in precedenza, per poter conciliare la produzione elettrica e la produzione agricola, bisogna tener conto di tutti i fattori ambientali e pedoclimatici tipiche dell'area d'impianto. Pertanto la scelta delle varietà da utilizzare fa riferimento ad un sistema di allevamento *superintensivo a siepone* che consente un livello di meccanizzazione adeguato con altrettanto adeguata remunerazione economica.

L'oliveto superintensivo permette la meccanizzazione delle operazioni di potatura, nonché la raccolta con macchine scavallatrici. La scelta delle cultivar da utilizzare è legata prevalentemente alla capacità di adattamento al sistema di allevamento superintensivo, dove la medio-bassa vigoria delle piante e l'elevata produttività risultano essere fattori determinanti per il successo economico di questa tipologia di coltivazione. Per la scelta della cultivar si è optata la *FS-17 Favolosa*.

La *Favolosa FS-17* (Brevetto C.N.R. 1165 nv) è una cultivar di olivo italiana ottenuta attraverso la selezione massale di semenzali della varietà Frantoio. Una delle caratteristiche principali è quella di essere resistente al batterio della *Xylella Fastidiosa*.

La *Favolosa FS-17* è caratterizzata da vigoria contenuta e per le sue caratteristiche risulta una varietà idonea sia per l'olivicoltura ad alta densità, che per la coltivazione in impianti tradizionali.

Ha una elevata attitudine alla meccanizzazione delle attività, dall'impianto all'allevamento, dalla potatura alla raccolta. La sua coltura permette bassi costi di gestione, di anticipare i tempi di raccolta e di ottenere elevate produttività.

Si distingue per il rapido accrescimento in campo con fruttificazione a partire dal 2°-3° anno dalla messa a dimora, garantendo un'alta e costante produzione negli anni.

La *Favolosa FS-17* è una varietà autofertile: per produrre non ha bisogno di varietà impollinatrici.

La produttività è precoce ed abbondante, la maturazione media e la resa in olio è elevata con qualità dell'olio ottenibile.

La drupa è di forma sferica, di media grandezza (2-4 grammi), simmetrica, con apice rotondo, di colore rosso vinoso al momento della completa maturazione e con elevato rapporto polpa/nocciolo. Il nocciolo è di forma ovoidale, leggermente asimmetrico con superficie rugosa.

La resa al frantoio è alta (maggiore del 18%) e l'olio che si ottiene dall'oliva 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.

Si distingue per l'elevata attitudine a produrre olio di qualità, ricco di sostanze volatili, profumi con sentori di erbaceo e fruttato gradevole con un immediato riscontro della ricchezza di polifenoli.

La varietà presenta, inoltre, una media resistenza all'occhio di pavone, resistenza medio-alta alla rogna e resistenza media a fattori abiotici quali freddo e stress idrico.

La pianta inizia a dare frutti già al secondo anno di piantagione (10%) e l'evoluzione rapida di incremento produttivo porta la produzione al 50% nel terzo anno (60 quintali), 80% nel quarto anno (96 quintali) e 100% dal quinto anno in poi. La "Favolosa" non soffre della ciclicità produttiva degli impianti tradizionali e, a regime, arriva a produrre in media circa 120 quintali di olive per ettaro, da raccogliere a inizio ottobre, per ottenere un olio extravergine d'oliva eccellente, dal fruttato medio intenso, con il piccante che prevale sull'amaro e un alto contenuto di polifenoli.

Lavorazioni del terreno

Le lavorazioni principali del terreno dovranno essere fatte prima alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico e preferibilmente nel periodo autunno-invernale.

Si provvederà ad effettuare una rippatura del terreno con due passaggi a croce ad una profondità di 80-100 cm. Con tale tecnica, oltre a conservare il profilo originale del suolo, si frantuma anche l'eventuale soletta di lavorazione. Successivamente si procederà con aratura con aratro a dischi e con fresatura per affinare il terreno e renderlo omogeneo e soffice. Le lavorazioni profonde devono essere effettuate entro la fine dell'autunno, mentre le operazioni di fresatura superficiale poco prima della messa a dimora delle piante.

Dal secondo anno in poi le lavorazioni meccaniche previste durante l'anno sono:

- arature con vibro-cult e scalzatore;
- fresature;
- trinciatura erba (diserbo meccanico);

- trinciatura materiale di risulta della potatura.

Sesto d'impianto e messa a dimora delle piante

Si prevede la forma di allevamento superintensivo a siepone (altezza delle piante di max 2-2,5 m e spessore di circa 2m). Nello specifico, il numero di piante sarà pari a 6.600.

Analisi dei costi di impianto dell'oliveto

Voce di costo	Costi €/ha	Totale costo per superficie impianto di 5,9329 ha (iva inclusa)
Lavori preparatori	550,00 €	3.263,10 €
Concimazione di fondo	350,00 €	2.076,52 €
Squadratura e picchettamento	350,00 €	2.076,52 €
Acquisto piantine	6.600,00 €	39.157,14 €
Messa a dimora	800,00 €	4.746,32 €
Tutori	600,00 €	3.559,74 €
Impianto irriguo a goccia	2.500,00 €	14.832,25 €
Totale	11.750,00 €	69.711,58 €

Pertanto il costo dell'impianto è pari a € **69.711,58**.

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

TIPO LAVORAZIONE	€/Ha (iva inclusa)	Totale costo per superficie impianto di 5,9329 ha (iva inclusa)
ARATURA/TRINCIATURA	100,00 €	593,29 €
SPOLLONATURA	500,00 €	2.966,45 €
CONCIMAZIONE	250,00 €	1.483,23 €
POTATURA	1.000,00 €	5.932,90 €
RACCOLTA	1.000,00 €	5.932,90 €
TRATTAMENTI FITOSANITARI	1.000,00 €	5.932,90 €
TOTALE	3.850,00 €	22.841,67 €

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

Considerando le voci di costo precedentemente espone in tabella, possiamo affermare che per la realizzazione dell'impianto di olivo sarà necessario un investimento di € **69.711,58**;

Inoltre per la gestione dell'impianto si prevede un costo di circa **22.841,67 €/anno**.

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

- Produzione media di olive dal terzo anno d'impianto: 20 quintali/ha;
- Produzione media di olive a partire dal quinto anno: 80 quintali/ha;
- Resa media in olio (prudenziale: 13%);
- Prezzo medio di 8 €/l.

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

Spese impianto	Spese di gestione	Durata	Totale investimento
€ 69.711,58	€ 22.841,67	25	€ 640.753,20

L'analisi economica è stata fatta in modo prudenziale (valori medio di produzione) per quanto riguarda la produzione di olive.

Il prodotto sarà conferito nell'ambito di filiera olivicola. Sapendo che il prezzo di mercato medio delle olive da olio bio (al netto di IVA) raccolte sulla pianta è di 80,00 €/Q.le avremo una produzione lorda vendibile così come riportato nella tabella seguente:

PRODUZIONE LORDA VENDIBILE DELL'OLIVETO

TIPO COLTURA	SUPERFICIE (Ha)	PRODUZIONE (Q/Ha)	PRODUZIONE TOTALE (Q)	PREZZO UNITARIO (€/q)	IMPORTO TOTALE (€)
OLIVETO superintensivo	5,9329	80,00	474,63	80,00 €	37.970,56 €
TOTALE			37.970,56		

Vendita olive (dal 3° anno)	Durata	Ricavo	Ricavo al netto delle spese
€ 37.970,56	22	€ 835.352,32	€ 194.599,12

Quindi il ricavo netto dell'impianto di oliveto perimetrale è di € **194.599,12 circa**.

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

4. CONFORMITÀ DELL'IMPIANTO ALLE LINEE GUIDA

Secondo quanto indicato nelle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate a Giugno 2022 dal Ministero della transizione Ecologica, per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico" è necessario il rispetto dei requisiti A, B, e D.2, dove:

- **REQUISITO A:** l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico", con una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- **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;
- **REQUISITO D - Sistemi di Monitoraggio:**
 - D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

REQUISITO A:

A.1. Superficie minima per l'attività agricola: almeno il 70% della superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot) sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA)

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

A.2. Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR):

Per valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

$$LAOR \leq 40\%$$

REQUISITO B:

B.1. La continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;

- a) Al fine di valutare statisticamente gli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola è importante accertare la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione di sistemi agrivoltaici. Tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. In assenza di produzione agricola sull'area negli anni solari precedenti, si potrebbe fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione.
- b) Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o eventualmente il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato.

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

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

REQUISITO D.2:

Il requisito è volto a verificare la continuità dell'attività agricola, ovvero l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

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

1. l'esistenza e la resa della coltivazione;
2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

L'impianto oggetto della presente relazione rispetta i seguenti requisiti:

4.1REQUISITO A.1: RISPETTO DELLA SUPERFICIE MINIMA PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA (70%)

Le superfici agricole destinate all'agrivoltaico sono così caratterizzate hanno:

- Distanza dai sostegni dei pannelli di m. 9,85 (pitch struttura, distanza E-O tra pali)
- Distanza tra le due file di Lavanda al centro dell'interfila dei pannelli di m. 1,50
- Sviluppo dell'apparato radicale delle piante di m. 1 dal fusto della pianta (lavorazione meccanica di tale superficie);
- Superficie di terreno lavorato oltre l'area investita dall'apparato radicale delle piante di m.0,50 con fresa convenzionale o fresa interceppo;

Prendendo atto delle definizioni di Stot e Sagri stabilite dalle linee guida:

Superficie di un sistema agrivoltaico (Stot): area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico;

Superficie Agricola Utilizzata (SAU): superficie agricola utilizzata per realizzare le coltivazioni di tipo agricolo, che include seminativi, prati permanenti e pascoli, colture permanenti e altri terreni agricoli utilizzati. Essa esclude le coltivazioni per arboricoltura da legno (pioppeti, noceti, specie forestali, ecc.) e le superfici a bosco naturale (latifoglie, conifere, macchia mediterranea). Dal

computo della SAU sono escluse le superfici delle colture intercalari e quelle delle colture in atto (non ancora realizzate). La SAU comprende invece la superficie delle piantagioni agricole in fase di impianto. Effettuando il calcolo dettagliato che considera gli effettivi spazi destinati alla coltivazione agricola e gli altri spazi tipici del sistema agrovoltico (spazio recinzione, viabilità interna e drenaggi, piazzole cabinati, fascia di mitigazione perimetrale esterna alla recinzione), si hanno i seguenti valori:

- Superficie destinata all'attività agricola (Sagri): 51,64 ettari
- Superficie totale del sistema agrovoltico (Stot): 71,50 ettari
- **Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot) 72,23 %**

REQUISITO A.1 SODDISFATTO

4.2 REQUISITO A.2: PERCENTUALE DI SUPERFICIE COMPLESSIVA COPERTA DAI MODULI (LAOR)

Prendendo atto delle definizioni di LAOR e Spv stabilite dalle linee guida:

LAOR (Land Area Occupation Ratio): rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrovoltico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrovoltico (Stot), valore è espresso in percentuale.

Superficie totale di ingombro dell'impianto agrovoltico (Spv): somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice);

Effettuando il calcolo dettagliato, visionabile dalla relazione tecnica specifica, si ha che:

- Superficie totale di ingombro dell'impianto agrovoltico (Spv): 25,22 ettari;
- Superficie totale del sistema agrovoltico (Stot): 71,50 ettari

$$\mathbf{LAOR = 35,28\% \leq 40\%}$$

REQUISITO A.2 SODDISFATTO

4.3 REQUISITO B.1: CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA **REQUISITO A) L'ESISTENZA E LA RESA DELLA COLTIVAZIONE**

Al fine di valutare gli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola è stata accertata la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione del sistema agrivoltaico mediante il calcolo del valore della produzione agricola prevista nella configurazione post-operam negli anni successivi all'entrata in esercizio del sistema agrovoltaico espressa in €/ha, confrontato con il valore medio ante-operam delle colture attualmente presente nell'area di progetto.

Di seguito si riportano gli esiti del confronto effettuato considerando:

1. configurazione ante-operam: produzione di cereali;
2. configurazione post-operam: coltura di lavanda e/o lavandino, apicoltura, olivicoltura.

I dati considerati sono stati rapportati alla coltivazione di un ettaro di superficie agraria utile. Mentre per il conto economico della produzione del miele è stata ipotizzata la presenza di 300 arnie.

ANTE-OPERAM - REDDITIVITA' DELLE COLTURE:

Per quanto in precedenza analizzato per le coltivazioni presenti al momento ante opera dell'impianto previsto, possiamo riassumere il valore di produzione della coltura dei cereali (grano duro/orzo) come segue:

Produzione di Grano duro/orzo€/ha458,00.

La determinazione dei costi di produzione e dei ricavi è sempre un'operazione complessa perché le variabili sono tantissime (prezzi che variano quasi settimanalmente, produzione in base all'andamento climatico, varietà, concimazioni, ecc.).

Il metodo proposto è essenzialmente di tipo tecnico-estimativo e si basa sulla produzione media, sui prezzi medi del prodotto, sulla individuazione dei singoli elementi di costo e la loro aggregazione, fino alla determinazione del costo pieno e la redditività colturale con e senza i contributi.

I costi variabili sono direttamente connessi a ciascun processo produttivo e comportano un esborso; i costi fissi non comportano esborsi durante l'esercizio e non sono direttamente attribuibili al singolo processo produttivo, tuttavia devono essere ripartiti, pro quota e mediante

stima, fra tutti i processi produttivi realizzati dall'azienda. I produttori devono sempre considerare che ogni azienda e ogni appezzamento di terreno hanno un costo di produzione differente.

POST-OPERAM - REDDITIVITA' DELLE COLTURE

Di seguito si riporta la in breve la tabella riassuntiva del conto economico della coltivaione di lavanda o lavandino approfondito in precedenza:

Produzione di olio essenziale	Prezzo medio €/kg	Redditività lorda annua €/ha	Costo produzione annuo €/ha	Redditività netta €/ha
Lavanda(20 kg/ha)	140,00 €	2.800,00 €	1.868,77 €	931,23 €
Lavandino(80 kg/ha)	75,00 €	6.000,00 €	1.788,31 €	4.211,69 €

POST-OPERAM - REDDITIVITA' DELL'ALLEVAMENTO DI API PER LA PRODUZIONE DI MIELE

Di seguito si riporta la in breve la tabella riassuntiva dei ricavi dell'allevamento di api per un numero di 300 arnie, approfondito al punto 3.2 della presente relazione::

Produzione di miele/arnia	Numero arnie	Totale kg di miele prodotti	Prezzo miele (€/kg)	Redditività lorda	Costo di gestione dell'attività	Redditività netta apicoltura
25 kg	300	7.500	9,00 €	67.500,00 €	13.723,00 €	53.700,00 €

Ricavo unitario per singola arnia: 53.700,00 €/ 300 arnie = 179,00 €/arnia. Avendo previsto circa 5 arnie ad ettaro, il ricavo dell'apicoltura è di circa **895,00€/ha**.

POST-OPERAM - REDDITIVITA' DELL'OLIVICOLTURA

L'analisi economica è stata fatta in modo prudenziale (valori medio di produzione) per quanto riguarda la produzione di olive. Il ricavo, come meglio esplicitato in precedenza, al netto delle spese varie e la spesa per l'impianto è pari€ **1.312,00 €/ha**.

CONFRONTO DELLA REDDITIVITA' DELLE PRODUZIONI

Di seguito viene riportato il valore della redditività della coltivazione precedentemente analizzate, confrontata con la redditività attualmente praticata nelle aree destinate all'impianto agrovoltaico.

Redditività ante-operam:

Produzione di Grano duro€/ha458,00.

Totale redditività ante-operam €/ha458,00

Redditività post-operam:

Redditività media della coltivazione di lavandino €/ha 4.211,69

Produzione di miele€/ha 895,00

Produzione di Olio di oliva€/ha 1.312,00

Totale redditività post-operam €/ha 6.418,69

Si evince che la redditività della superficie agricola è notevolmente aumentata.

REQUISITO B) IL MANTENIMENTO DELL'INDIRIZZO PRODUTTIVO

Il progetto non prevede il mantenimento dell'indirizzo produttivo estensivo (coltivazione di grano duro) associato alla viticoltura, bensì il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo intensivo di valore economico più elevato.

II REQUISITO B.1 è SODDISFATTO.

4.4REQUISITO B.2: PRODUCIBILITÀ ELETTRICA MINIMA

Prendendo atto delle definizioni di FVagri e FVstandard stabilite dalle linee guida:

Produzione elettrica specifica di un impianto agrovoltaico (FVagri): produzione netta che l'impianto agrovoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno.

Producibilità elettrica specifica di riferimento (FVstandard): 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. Si ha che:

- Producibilità elettrica FVagri: 1,35 GWh/ha/year;
- Producibilità elettrica FVstandard: 1,24 GWh/ha/year;

Rapporto FVagri e FVstandard = 108,54% \geq 60%

IL REQUISITO B.2 è SODDISFATTO.

4.6REQUISTO D: I SISTEMI DI MONITORAGGIO

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto. L'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti. Gli esiti dell'attività di monitoraggio, con specifico riferimento alle misure di promozione degli impianti agrivoltaici innovativi, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse.

A tali scopi il DL 77/2021 ha previsto che, ai fini della fruizione di incentivi statali, sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio (REQUISITO D):

- D.1) il risparmio idrico;
- D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate ...omissis.

D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Come riportato nei precedenti paragrafi, gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

1. l'esistenza e la resa della coltivazione;
2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo

Tale attività può essere effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione potranno essere allegati 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).

Ai fini della concessione degli incentivi previsti per tali interventi, potrebbe essere redatto allo scopo una opportuna guida (o disciplinare), al fine di fornire puntuali indicazioni delle informazioni da asseverare. Fondamentali allo scopo sono comunque le caratteristiche di terzietà del soggetto in questione rispetto al titolare del progetto agrivoltaico.

Parte delle informazioni sopra richiamate sono già comprese nell'ambito del "fascicolo aziendale", previsto dalla normativa vigente per le imprese agricole che percepiscono contributi comunitari. All'interno di esso si colloca il Piano di coltivazione, che deve contenere la pianificazione dell'uso del suolo dell'intera azienda agricola. Il "Piano colturale aziendale o Piano di coltivazione", è stato introdotto con il DM 12 gennaio 2015 n. 162.

Inoltre, allo scopo di raccogliere i dati di monitoraggio necessari a valutare i risultati tecnici ed economici della coltivazione e dell'azienda agricola che realizza sistemi agrivoltaici, con la conseguente costruzione di strumenti di benchmark, le aziende agricole che realizzano impianti agrivoltaici dovrebbero aderire alla rilevazione con metodologia RICA, dando la loro disponibilità alla rilevazione dei dati sulla base della metodologia comunitaria consolidata. Le elaborazioni e le analisi dei dati potrebbero essere svolte dal CREA, in qualità di Agenzia di collegamento dell'Indagine comunitaria RICA. ...omissis. Inoltre, è previsto un piano di monitoraggio delle attività agricole, dello stato idrico e degli effetti sull'ecotono venutosi a creare.

IL REQUISITO D È SODDISFATTO.

5. CONCLUSIONI

Si ribadisce che l'impianto agrivoltaico oggetto del presente lavoro consente un deciso miglioramento delle attività agricole, infatti, si passa da superfici agricole coltivate prevalentemente a cereali autunno vernini, ad una redditività che, a parità di superficie, viene di molto aumentata.

Infine, vengono soddisfatti i requisiti A,B, e D.2, per mezzo dei quali le "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate a giugno 2022 dal Ministero della transizione Ecologica definiscono un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come impianto "agrivoltaico".

Mesagne, lì 02/01/2024

Dott. Agr. Gabriele Angelo Deluca



Gabriele Angelo Deluca