



# COMUNE DI FOGGIA



## PROGETTO DEFINITIVO

### PROGETTO IMPIANTO DI PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE DI TIPO FOTOVOLTAICO UTILITY SCALE

Committente:

**Green Genius Italy Utility 11 s.r.l.**

Corso Giuseppe Garibaldi, 49  
20121 Milano (MI)



**StudioTECNICO**  
**Ing. Marco G Balzano**

Via Canello Rotto, 3  
70125 BARI | Italy  
+39 331.6794367  
www.ingbalzano.com



Spazio Riservato agli Enti:

REV	DATA	ESEGUITO	VERIFICA	APPROV	DESCRIZ
R1	30/03/2022	Nicola Gravina	Nicola Gravina	MBG	Prima Emissione

Numero Commessa:

**SV304**

Data Elaborato:

**30/03/2022**

Revisione:

**R1**

Titolo Elaborato:

**Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali**

Progettista:

**ing. Marco G. Balzano**

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari n.9341  
Professionista Antincendio Elenco Ministero degli Interni BA09341101837  
Consulente Tecnico d'Ufficio (CTU) Tribunale Bari

Elaborato:

**P.09**

## Sommario

<b>1. Premessa</b>	<b>4</b>
1.1 Generalità	4
1.2 Descrizione sintetica dell'iniziativa	6
1.3 Contatto	8
1.4 Localizzazione	9
Area Impianto	10
Area Sottostazione Elettrica – Punto Di Connessione	12
1.5 Oggetto del Documento	13
<b>2. Quadro Normativo</b>	<b>14</b>
2.1 Normativa Nazionale	14
2.2 Normativa Regionale	15
<b>3. Inquadramento Territoriale</b>	<b>18</b>
3.1 Territorio	18
3.2 Area di interesse	20
<b>4. Superficie Agricola Utilizzata</b>	<b>22</b>
<b>5. Clima</b>	<b>23</b>
5.1 Aspetti del clima	23
<b>6. Il Sistema Agro-Voltaico</b>	<b>27</b>
6.1 Natura dell'intervento	27
6.2 Diffusione dei sistemi Agro-Fotovoltaici	28
6.3 Analisi Agronomica degli APV	29
6.4 Analisi delle alterazioni microclimatiche	30
6.5 Precipitazioni	30
6.6 Radiazioni solari	31
6.7 Temperature dell'aria	32
6.8 Malattie Fungine	32
6.9 Ombreggiamento	33
<b>7. Certificazione di Qualità</b>	<b>35</b>
<b>8. Uso del Suolo</b>	<b>37</b>

<b>9. Coltivazioni Agronomiche .....</b>	<b>38</b>
9.1 Definizione dei costi espliciti e costi impliciti coltivazione di frumento duro .....	38
9.1.1 Costi Espliciti .....	38
9.1.2 Costi Impliciti .....	38
9.2 Mandorleto superintensivo .....	41
9.3 Conto economico di mandorleto "superintensivo" .....	42
9.4 Fabbisogno irriguo .....	43
9.5 Modalità di erogazione e Fabbisogni.....	44
9.6 Apiario.....	48
<b>10. Proposta delle Misure di Implementazione Ambientale .....</b>	<b>53</b>
10.1 Fascia vegetale greening .....	53
10.2 Ombreggiamento.....	53
10.3 Fabbisogno irriguo .....	53
10.4 Gestione della fascia vegetale greening.....	54
<b>11. Conto Economico di "apiario" .....</b>	<b>55</b>
11.1 Coltivazione spinacio da industria .....	57
11.2 Conto economico "spinacio da industria" .....	58
<b>12. Riepilogo Conto Economico .....</b>	<b>59</b>
<b>13. Conclusioni .....</b>	<b>60</b>

## 1. Premessa

### 1.1 Generalità

La Società **GREEN GENIUS ITALY UTILITY 11 SRL**, con sede in Corso G. Garibaldi, 49 – 20121 Milano (MI), è soggetto Proponente di una iniziativa finalizzata alla realizzazione e messa in esercizio di un progetto **Agri-Fotovoltaico** denominato “**FOG06-Faraniello**”.

L’iniziativa prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico destinato alla **produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili integrato** da un **progetto agronomico**.

Il modello, meglio descritto nelle relazioni specialistiche, si prefigge l’obiettivo di **ottimizzare** e utilizzare in modo **efficiente** il territorio, producendo **energia elettrica** pulita e garantendo, allo stesso tempo, una **produzione agronomica**.

Il costo della produzione elettrica, mediante la tecnologia fotovoltaica, è concorrenziale alle fonti fossili, ma con tutti i vantaggi derivanti dall’uso della fonte solare, quali zero emissioni di CO<sub>2</sub>, inquinanti solidi e liquidi, nessuna emissione sonora, ecc.

L’impianto fotovoltaico produrrà energia elettrica utilizzando come energia primaria l’energia dei raggi solari. In particolare, l’impianto trasformerà, grazie all’esposizione alla luce solare dei moduli fotovoltaici realizzati in materiale semiconduttore, una percentuale dell’energia luminosa dei fotoni in energia elettrica sotto forma di corrente continua che, opportunamente trasformata in corrente alternata da apparati elettronici chiamati “inverter”, sarà ceduta alla rete elettrica nazionale.

La tecnologia fotovoltaica presenta molteplici aspetti favorevoli:

1. il sole è risorsa gratuita ed inesauribile;
2. non comporta emissioni inquinanti;
3. non genera inquinamento acustico;
4. permette una diversificazione delle fonti energetiche e riduzione del deficit elettrico;
5. presenta una estrema affidabilità sul lungo periodo (vita utile superiore a 30 anni);
6. i costi di manutenzione sono ridotti al minimo;
7. il sistema presenta elevata modularità;
8. si presta a facile integrazione con sistemi di accumulo;
9. consente la delocalizzazione della produzione di energia elettrica.

L’impianto in progetto consente di produrre un significativo quantitativo di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti, senza alcun inquinamento acustico e con un ridotto impatto visivo.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 4 di 60

L'iniziativa si inquadra, pertanto, nel piano di realizzazione di impianti per la produzione di energia fotovoltaica che la società intende realizzare nella Regione Puglia per contribuire al soddisfacimento delle esigenze di energia pulita e sviluppo sostenibile sancite già dal Protocollo Internazionale di Kyoto del 1997 e, più di recente, dall'Accordo sul Clima delle Nazioni Unite (Parigi, Dicembre 2015), il Piano Nazionale Energia e Clima (PNIEC - 2020) e il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR - 2021), tutti concordi nel porre la priorità sulla transizione energetica dalle fonti fossili alle rinnovabili. Infatti, le fonti energetiche rinnovabili, oltre a ridurre gli impatti sull'ambiente, contribuiscono anche a migliorare il tenore di vita delle popolazioni e la distribuzione di reddito nelle regioni più svantaggiate, periferiche o insulari, favorendo lo sviluppo interno, contribuendo alla creazione di posti di lavoro locali permanenti, con l'effetto di conseguire una maggiore coesione economica e sociale.

In tale contesto nazionale ed internazionale lo sfruttamento dell'energia del sole costituisce dunque una valida risposta alle esigenze economiche ed ambientali sopra esposte.

In questa ottica ed in ragione delle motivazioni sopra esposte si colloca e trova giustificazione il progetto dell'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione.

La tipologia di opera prevista rientra nella categoria "impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda" citata nell'All. IV articolo 2 lettera b) del D.Lgs 152/2006, aggiornato con il D.Lgs 4/2008 vigente dal 13 febbraio 2008.

La progettazione è stata svolta utilizzando le **ultime tecnologie** con i migliori **rendimenti** ad oggi disponibili sul mercato; considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tipologie e le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, strutture di supporto), ma resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di produzione, occupazione del suolo e fabbricati.

Circa il **progetto agronomico**, da realizzare in consociazione con la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica, si è condotta un'approfondita analisi con lo scopo di:

- Attivare un progetto per favorire la biodiversità e la salvaguardia ambientale;
- Potenziare la copertura a verde dell'area, anche in compensazione di ambiti degradati dal punto di vista ambientale siti nelle vicinanze;
- Mantenere la continuità colturale condotta sul fondo e preservare il contesto paesaggistico.

## 1.2 Descrizione sintetica dell'iniziativa

L'iniziativa è da realizzarsi nell'agro del Comune di **Foggia** (FG).

Per ottimizzare la produzione agronomica e la produzione energetica, è stato scelto di realizzare l'impianto fotovoltaico mediante strutture ad inseguimento mono-assiale N-S (trackers). Essi garantiranno una maggiore resa in termini di producibilità energetica.

Circa le **attività agronomiche** da effettuare in consociazione con la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica, si è condotto uno studio agronomico finalizzato all'analisi pedo-agronomica dei terreni, del potenziale e vocazione storica del territorio e dell'attività culturale condotta dall'azienda agricola proprietaria del fondo.

Il progetto prevede, oltre alle opere di mitigazione a verde delle fasce perimetrali, la coltivazione nelle interfile di specie arboree come da relazioni agronomiche.

Per quel che concerne l'impianto fotovoltaico, esso avrà una potenza complessiva pari a **27 MWn** – **34,19934 MWp**.

L'impianto comprenderà **108** inverter da **250 kVA @30°C**.

Gli inverter saranno connessi a gruppi a un trasformatore 800/30.000 V (*per i dettagli si veda lo schema unifilare allegato*).

Segue un riassunto generale dei dati di impianto:

<b>Potenza nominale:</b>	<b>27.000 kW</b>
<b>Potenza picco:</b>	<b>34.199,34 kWp</b>
<b>Inverters:</b>	<b>108</b> x Inverter 250kVA
<b>Strutture:</b>	<b>.1232</b> trackers monoassiali – 2 portrait
<b>Moduli fotovoltaici:</b>	<b>59.720</b> u. x <b>535 Wp</b>

Presso l'impianto verranno realizzate le cabine di campo e la cabina principale di impianto, dalla quale si dipartiranno le linee di collegamento di media tensione interrate verso la Sotto Stazione Utente AT/MT – Punto di Consegna RTN Terna.

L'impianto sarà collegato in A.T. alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di TERNA S.p.A.

In base alla soluzione di connessione (**CODICE PRATICA 201900789**), l'impianto fotovoltaico sarà collegato, mediante la sottostazione MT/AT utente, in antenna a 150 kV su nuovo stallo condiviso della Stazione Elettrica a 380/150 kV di Terna S.p.A. di Foggia sita in Località Mezzana Tagliata.



StudioTECNICO | Ing. Marco Balzano  
Via Canello Rotto, 03 | 70125 BARI | Italy  
[www.ingbalzano.com](http://www.ingbalzano.com)



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano  
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Essa avrà la finalità di permettere la connessione dell'impianto fotovoltaico alla sezione della Stazione Elettrica RTN. La SSEU consentirà la trasformazione della tensione dalla M.T. a **30 kV** (tensione di esercizio dell'impianto di produzione) alla A.T. a **150 kV** (tensione di consegna lato TERNA S.p.A.).

Le opere, data la loro specificità, sono da intendersi di interesse pubblico, indifferibili ed urgenti ai sensi di quanto affermato dall'art. 1 comma 4 della legge 10/91 e ribadito dall'art. 12 comma 1 del Decreto Legislativo 387/2003, nonché urbanisticamente compatibili con la destinazione agricola dei suoli come sancito dal comma 7 dello stesso articolo del decreto legislativo.



STUDIOTECNICO   
ing. Marco BALZANO  
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 7 di 60



StudioTECNICO | Ing. Marco Balzano  
Via Canello Rotto, 03 | 70125 BARI | Italy  
[www.ingbalzano.com](http://www.ingbalzano.com)



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano  
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

## 1.3 Contatto

Società promotrice: **GREEN GENIUS ITALY UTILITY 11 S.R.L**

Indirizzo: Corso Giuseppe Garibaldi, 49  
20121 MILANO  
PEC: [greengeniusitalyutility11@unapec.it](mailto:greengeniusitalyutility11@unapec.it)  
Mob: +39 331.6794367

Progettista: **Ing. MARCO G. BALZANO**

Indirizzo: Via Canello Rotto, 03  
70125 BARI (BA)  
Tel. +39 331.6794367  
Email: [studiotecnico@ingbalzano.com](mailto:studiotecnico@ingbalzano.com)  
PEC: [ing.marcobalzano@pec.it](mailto:ing.marcobalzano@pec.it)

STUDIOTECNICO   
ing. MarcoBALZANO  
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 8 di 60

## 1.4 Localizzazione

L'impianto "FOG06- Faraniello" si trova in Puglia, nel Comune di **Foggia** (FG). Il terreno agricolo ricade in zona agricola E ai sensi dello strumento urbanistico vigente per il comune di **Foggia** (PRG). L'area di intervento ha una estensione di circa 48,21 Ha e ricade in agro di Foggia, in località "Faraniello" e in adiacenza al Tratturo Castiglione.



Tav. 1 - Localizzazione area di intervento, in blu la perimetrazione del sito, in giallo il tracciato della connessione

### Coordinate GPS:

Latitudine: 41.488394° N

Longitudine: 15.616759° E

Altezza s.l.m.: 48 m

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 9 di 60

## Area Impianto

L'area di intervento è censita catastalmente nel comune di **Foggia** (FG) come di seguito specificato:

Titolarità	Ubicazione	Foglio	Particella	Classamento	Consistenza
CIRULLI Eleonora Maria Alessia CIRULLI Leonardo Giovanni Paolo CIRULLI Lucia Maria	FOGGIA (FG)	70	1	SEMIN IRRIG	34.3846
CIRULLI Eleonora Maria Alessia CIRULLI Leonardo Giovanni Paolo CIRULLI Lucia Maria	FOGGIA (FG)	70	46	SEMIN IRRIG	13.6344
CIRULLI Eleonora Maria Alessia CIRULLI Leonardo Giovanni Paolo CIRULLI Lucia Maria	FOGGIA (FG)	72	35	SEMIN IRRIG	3.5520
CIRULLI Eleonora Maria Alessia CIRULLI Leonardo Giovanni Paolo CIRULLI Lucia Maria	FOGGIA (FG)	72	37	SEMIN IRRIG/SEMINATIVO	8.4043
CIRULLI Eleonora Maria Alessia CIRULLI Leonardo Giovanni Paolo CIRULLI Lucia Maria	FOGGIA (FG)	72	82	SEMIN IRRIG	0.7967
CIRULLI Eleonora Maria Alessia CIRULLI Leonardo Giovanni Paolo CIRULLI Lucia Maria	FOGGIA (FG)	72	83	SEMIN IRRIG	1.1505
CIRULLI Eleonora Maria Alessia CIRULLI Leonardo Giovanni Paolo CIRULLI Lucia Maria	FOGGIA (FG)	72	284	SEMIN IRRIG	5.2098

Tab. 1 - In particolare, l'area oggetto del contratto per la costituzione del diritto di superficie è pari a circa 67,1323 Ha.

ing. MarcoBALZANO

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

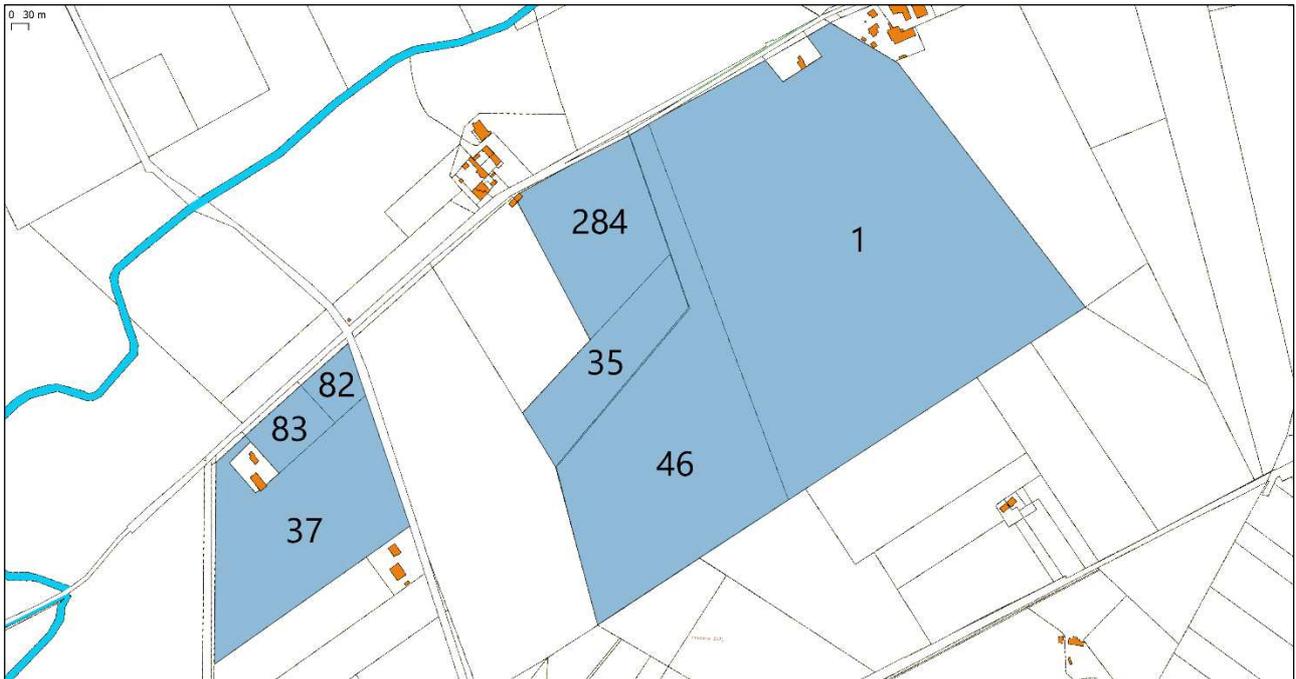


StudioTECNICO | Ing. Marco Balzano  
Via Canello Rotto, 03 | 70125 BARI | Italy  
[www.ingbalzano.com](http://www.ingbalzano.com)



STUDIOTECHNICO  
ing. Marco BALZANO  
INGEGNERE DELLA PROVINCIA DI BARI

Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano  
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341



Tav. 2 - Area Impianto - Inquadramento Catastale

STUDIOTECHNICO   
ing. Marco BALZANO  
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 11 di 60

## Area Sottostazione Elettrica – Punto Di Connessione

La realizzazione della stazione di consegna (SSE Utente) è prevista nel comune di **Foggia** (FG), nelle vicinanze della stazione a 380/150 kV di Terna.

L'area individuata è identificata al N.C.T. di **Foggia nel foglio di mappa 37 particelle 147** come rappresentato nella tavola allegata.



Tav. 3 - Area S.S.E.U. - Inquadramento Catastale

**La società proponente ha già provveduto all'acquisizione della disponibilità del terreno su cui insisterà la stazione elettrica di consegna.**

La stazione elettrica utente sarà dotata di un trasformatore di potenza con relativi edifici tecnici adibiti al controllo e alla misura dell'energia prodotta ed immessa in rete.

La stazione avrà un'estensione di circa 4.500,0 mq e l'ubicazione è prevista su un terreno classificato, urbanisticamente dal vigente strumento urbanistico del Comune di **Foggia** (FG), come area "Agricola E".

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 12 di 60

## 1.5 Oggetto del Documento

L'oggetto della presente relazione è quello di individuare la compatibilità di coltivazione di un mandorleto super intensivo all'interno dell'intera area oggetto di diritto di superficie tra le file dei moduli fotovoltaici.

Il primo beneficio che si ottiene dalla coltivazione in biologico è quello di sospendere le pratiche convenzionali di un'agricoltura intensiva delle colture erbacee, quali quelle cerealicole autunno-vernine, con coltivazioni arboree e orticole specializzate seguendo il metodo di coltivazione biologico, con cultivar di olivo e di spinacio da industria che si adattano, e che prevede l'uso di fertilizzanti organici (concimi organici naturali, letame essiccato, effluenti di allevamento compostati, miscela di materiali vegetali compostata o fermentata), e fitofarmaci (a base di di zolfo, di rame, spinosad, oli vegetali, B. Thuringiensis, piretrine ecc.) compatibili con la tutela dell'ambiente e della biodiversità. Inoltre l'area non occupata verrà tenuta a riposo per un periodo medio lungo di 30-40 anni, dove le mancate lavorazioni agronomiche, consentiranno un maggior sequestro della CO2 nel terreno, un miglioramento della capacità del suolo, una maggiore capacità di rigenerazione della sostanza organica (SO), di cui attualmente soffrono tutte le superfici agricole condotte con sistemi colturali intensivi ed estensivi dell'area.

In definitiva, con l'opportunità di un utilizzo combinato delle superfici libere tra le file dei moduli fotovoltaici condotta con un mandorleto super intensivo e degli spinaci, con quella occupata dai moduli per la produzione di energia elettrica, si andrebbero a creare le condizioni per il ripristino della capacità d'uso del suolo, oramai fortemente compromessa, e un miglioramento delle condizioni ambientali.

Per garantire un'adeguata attività di impollinazione, si è pensato di inserire, all'interno dell'area, un apiario composto da una decina di arnie inoltre, per garantire e certificare la compatibilità ambientale dell'attività agricola svolta, sarebbe opportuno assoggettare la produzione agricola ad un regime di qualità di cui il più diffuso è il Reg. CE 848/2018 (metodo di coltivazione biologico,) che prevede obbligatoriamente l'uso di concimi organici naturali e prodotti per la difesa consentiti dal Reg. CE 889/2008. . Le produzioni così ottenute potranno beneficiare oltre che dalla relativa certificazione, anche di un prezzo di vendita delle produzioni superiore per ettaro.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 13 di 60

## 2. Quadro Normativo

### 2.1 Normativa Nazionale

- Direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- Direttiva 2009/30/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23/04/2009, che modifica la direttiva 98/70/CE;
- Comunicazione n. 2010/C160/01 della Commissione, del 19 giugno 2010;
- Comunicazione n. 2010/C160/02 della Commissione del 19/06/2010;
- Decisione della Commissione n. 2010/335/UE, del 10/06/2010 relativa alle linee direttrici per il calcolo degli stock di carbonio nel suolo ai fini dell'allegato V della direttiva 2009/28/CE e notificata con il numero C (2010)3751;
- Legge 4/06/2010 n. 96, concernente disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dell'appartenenza dell'Italia alla Comunità Europea – Legge comunitaria 2009, ed in particolare l'articolo 17, comma 1, con il quale sono dettati i criteri direttivi per l'attuazione della direttiva 2009/28/CE;
- Legge 9 gennaio 1991, n. 10;
- DPR 26 agosto 1993, n. 412;
- Legge 14 novembre 1995, n.481;
- D. Lgs. 16 marzo 1999, n.79;
- D.Lgs. 23 maggio 2000, n. 164;
- Legge 1 giugno 2002, n. 120;
- D.Lgs. 29 dicembre 2003, n.387;
- Legge 23 agosto 2004, n. 239;
- D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192 e ss.mm.;
- D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 e ss.mm.;
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.;
- Legge 27 dicembre 2006, n. 296;
- D.Lgs. 8 febbraio 2007, n. 20;
- Legge 3 agosto 2007, n. 125;

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 14 di 60

- D.Lgs. 6 novembre 2007, n. 201;
- Legge 24 dicembre 2007, n. 244;
- Decreto 2 marzo 2009 – disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica da fonte solare;
- D.Lgs. 30 maggio 2008, n. 115;
- Legge 23 luglio 2009, n. 99;
- D.Lgs. 29 marzo 2010, n. 56;
- Legge 13 agosto 2010, n. 129 (G.U. n. 192 del 18-08-2010);
- D.Lgs. 10 settembre 2010 – Linee guida per il procedimento di cui all'art. 12 del D. Lgs. 29 dicembre 2003, n.387;
- D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28;
- D.Lgs. 5 maggio 2011 Ministero dello Sviluppo Economico;
- D.Lgs. 24 gennaio 2012, n.1, art. 65;
- D.Lgs. 22 giugno 2012, n.83;
- D.Lgs. 06 luglio 2012 Ministero dello Sviluppo Economico;
- Legge 11 agosto 2014, n.116 conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 24 giugno 2014, n.91;
- Decreto Ministero dello Sviluppo Economico del 19 maggio 2015 (G.U. n. 121 del 27 maggio 2015) approvazione del modello unico per la realizzazione, la connessione e l'esercizio di piccoli impianti fotovoltaici integrati sui tetti degli edifici.

## 2.2 Normativa Regionale

- Legge regionale Regione Puglia n. 9 del 11/08/2005: Moratoria per le procedure di valutazione d'impatto ambientale e per le procedure autorizzative in materia di impianti di energia eolica. Bollettino ufficiale della regione Puglia n. 102 del 12 agosto 2005.
- 06/10/2006 - Regolamento per la realizzazione di impianti eolici nella Regione.
- DGR della Puglia 23 gennaio 2007, n. 35: "Procedimento per il rilascio dell'Autorizzazione unica ai sensi del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e per l'adozione del provvedimento finale di autorizzazione relativa ad impianti alimentati da fonti rinnovabili

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 15 di 60

- e delle opere agli stessi connesse, nonché delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio."
- 21/11/2008 - "Regolamento per aiuti agli investimenti delle PMI nel risparmio energetico, nella cogenerazione ad alto rendimento e per l'impiego di fonti di energia rinnovabile in esenzione ai sensi del Regolamento (CE) n. 800/2008".
  - DGR della Puglia 26 ottobre 2010, n. 2259: Procedimento di autorizzazione unica alla realizzazione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Oneri istruttori. Integrazioni alla DGR n. 35/2007.
  - 31/12/2010 - "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia".
  - 23/03/2011 - DGR n. 461 del 10 Marzo 2011 riportante: "Indicazioni in merito alle procedure autorizzative e abilitative di impianti fotovoltaici collocati su edifici e manufatti in genere".
  - 08/02/2012 - DGR n. 107 del 2012 riportante: "Criteria, modalità e procedimenti amministrativi connessi all'autorizzazione per la realizzazione di serre fotovoltaiche sul territorio regionale".
  - DGR 28 marzo 2012 n. 602: Individuazione delle modalità operate per l'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) e avvio della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS).
  - 25/09/2012 - Legge Regionale n. 25 del 24 settembre 2012: "Regolazione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili". La presente legge dà attuazione alla Direttiva Europea del 23 aprile 2009, n. 2009/28/CE. Prevede che entro sei mesi dalla data di entrata in vigore della presente legge la Regione Puglia adegua e aggiorna il Piano energetico ambientale regionale (PEAR) e apporta al regolamento regionale 30 dicembre 2010, n. 24 (Regolamento attuativo del decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico 10 settembre 2010 "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti

rinnovabili"), le modifiche e integrazioni eventualmente necessarie al fine di coniugare le previsioni di detto regolamento con i contenuti del PEAR. A decorrere dalla data di entrata in vigore della presente legge, vengono aumentati i limiti indicati nella tabella A allegata al d.lgs. 387/2003 per l'applicazione della PAS. La Regione approverà entro 31/12/2012 un piano straordinario per la promozione e lo sviluppo delle energie da fonti rinnovabili, anche ai fini dell'utilizzo delle risorse finanziarie dei fondi strutturali per il periodo di programmazione 2007/2013.

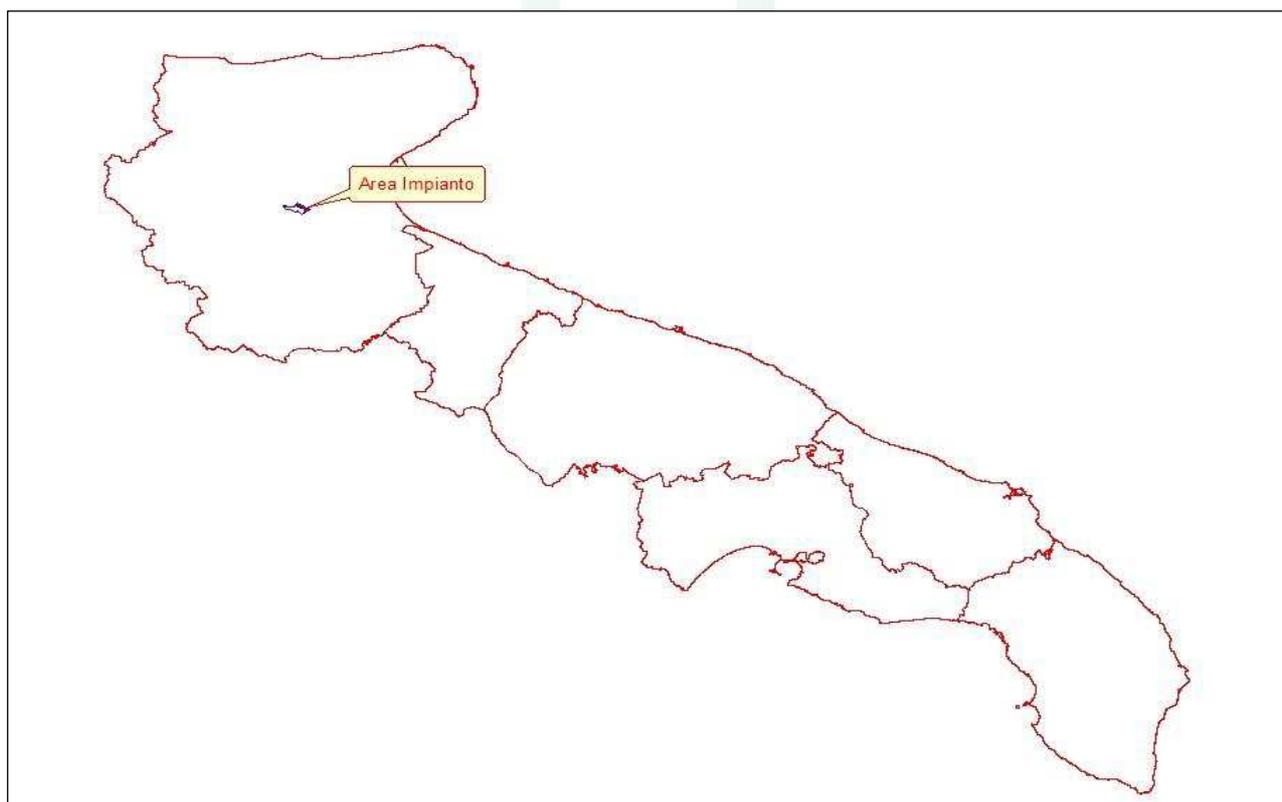
- 07/11/2012 – DGR della Puglia 23 ottobre, n.2122 – Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale.
- 27/11/2012 - DGR della Puglia 13 novembre 2012, n. 2275 è stata approvata la 'Banca dati regionale del potenziale di biomasse agricole', nell'ambito del Programma regionale PROBIO (DGR 1370/07).
- 30/11/2012 - Regolamento Regionale 30 novembre 2012, n. 29: "Modifiche urgenti, ai sensi dell'art. 44 comma 3 dello Statuto della Regione Puglia (L.R. 12 maggio 2004, n. 7), del Regolamento Regionale 30 dicembre 2010, n. 24 "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero dello Sviluppo del 10 settembre 2010 Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia."

## 3. Inquadramento Territoriale

### 3.1 Territorio

L'impianto fotovoltaico verrà realizzato in un'area agricola localizzata a circa km. 4.0 a nord est dal comune di **Foggia**, L'area è raggiungibile tramite la "Tratturo Castiglione" e si trova fronte strada, il tracciato dell'elettrodotto si snoda per un tratto su Tratturo Castiglione, parte su Strada 20 della Bonifica e parte su terreni privati fino al punto di consegna.

L'agro di Foggia si estende su una superficie totale di 560,235 Km<sup>2</sup> e una SAU di 500.844 Km<sup>2</sup> che rappresenta circa il 40,08% dell'intera SAU in Puglia. L'area si trova nella parte nord della regione, il comune è posizionato nella vasta area pianeggiante denominata tavoliere della Puglia e l'area dell'impianto è situata a pochi chilometri dal capoluogo Dauno lungo la strada denominata "Tratturo Castiglione".



Tav.4 – Localizzazione area di interesse scala 1:2.000.000 (Fonte dati SIT Puglia)

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 18 di 60



Tav.5 – Ortofoto area di interesse scala 1:30.000 (Fonte dati SIT Puglia)



Tav.6 – Ortofoto area di interesse con catastale sovrapposto scala 1:30.000 (Fonte dati SIT Puglia – Agenzia delle Entrate)

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 19 di 60

La provincia di Foggia, confina a nord con il Molise lungo i fiumi Saccione e Fortore, ad est con gli Appennini che separano dalla Campania e dalla Basilicata, a sud dal fiume Ofanto che separa dalla Provincia di Bari.

La provincia foggiana appare molto articolata dal punto di vista geografico e appare come un'unità geografica a sé stante infatti, è l'unica tra quelle pugliesi ad avere montagne con altezza oltre i 1.000 metri, corsi d'acqua di questo nome, laghi, sorgenti ed altri elementi naturali, poco o per nulla presenti nelle altre provincie pugliesi.

Sono distinguibili tre diversi distretti morfologici la cui origine risale alla diversa struttura geologica.

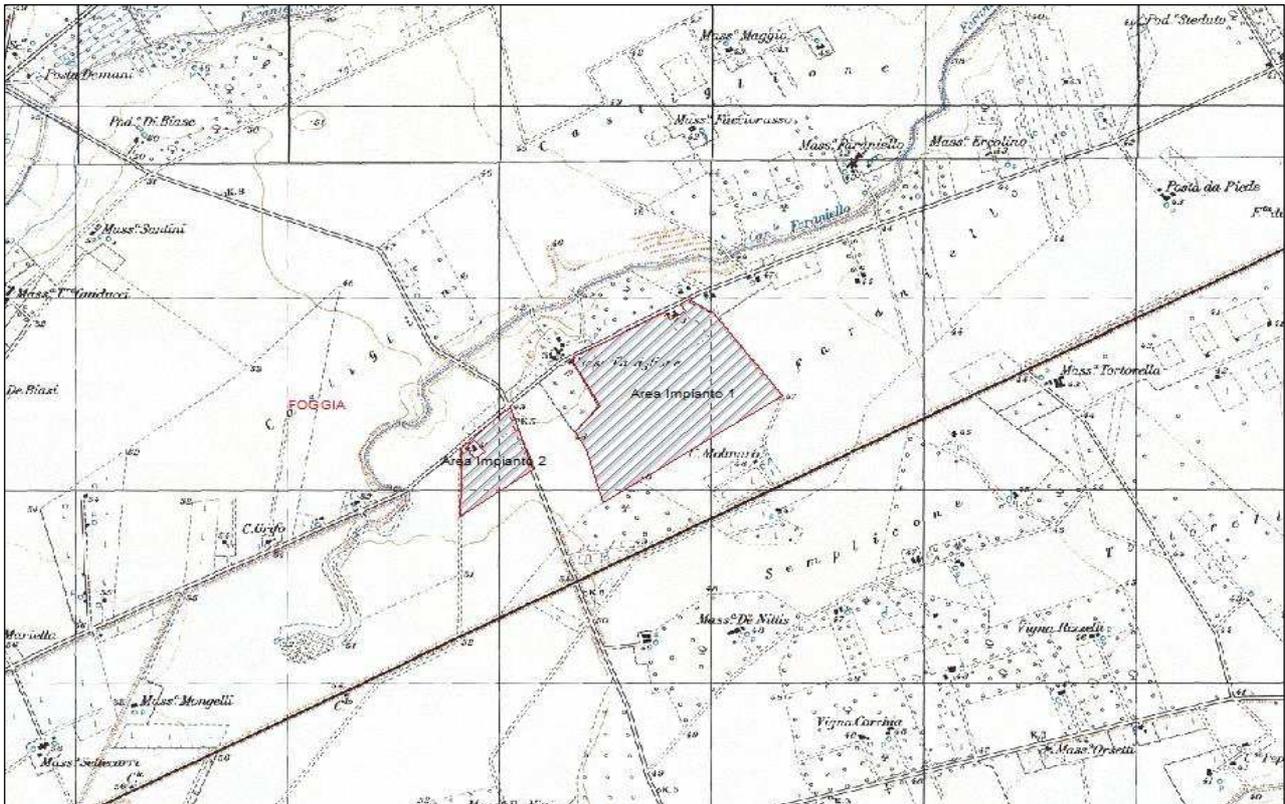
### 3.2 Area di interesse

Il progetto proposto consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza nominale complessiva di **27MWh** e **34.199,34MWhp**, tale impianto verrà realizzato in un'area ricadente nel comune di Foggia, località "**Masseria Castiglione**".

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa con indicazione delle coordinate di riferimento dell'impianto fotovoltaico nel sistema di riferimento WGS 84 fuso 33:

IMPIANTO	LON.	LAT.
<b>FOG06-FARANIELLO</b>	15.616759° E	41.488394° N

Tab. 2 – Localizzazione geografica



Tav.7 – Inquadramento territoriale I.G.M. scala 1:25.000 (Fonte dati SIT Puglia)



Tav.8 – Inquadramento catastale scala 1: 25.000 (Fonte dati Agenzia del Territorio)

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 21 di 60

## 4. Superficie Agricola Utilizzata

Ai fini della determinazione della SAU, ci si è riferiti ai dati del Censimento in Agricoltura effettuato dall'ISTAT nel 2010.

Tipo dato		superficie dell'unità agricola - ettari								
Caratteristica della azienda		unità agricola con terreni								
Anno		2010								
Utilizzazione dei terreni dell'unità agricola	superficie totale (sat)	superficie agricola utilizzata (sau)	superficie agricola utilizzata (sau)					arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole	boschi annessi ad aziende agricole	superficie agricola non utilizzata e altra superficie
			seminativi	vite	coltivazioni legnose agrarie, escluso vite	orti familiari	prati permanenti e pascoli			
<b>Territorio</b>										
Foggia	538899,96	497819,24	355430,08	26623,12	53323,65	371,34	62071,05	246,5	24681,12	16153,1

Dati estratti il 18 lug 2021, 15h53 UTC (GMT), da Agri.Stat

Tab. 3 – Utilizzazione del terreno per unità agricole 2010 (Fonte dati ISTAT)

La Superficie Totale (SAT) della provincia di Foggia è pari a 539.899,96 ha. mentre la SAU (Superficie Agricola Utilizzabile) è pari a 497.819,24 ha. di questi, le colture principali sono ha. 355.430,08 a seminativi, ha. 26.623,12 a vite ed ha. 53.323,65 colture arboree di cui la principale è l'olivicoltura, la restante parte è costituita da superfici quali prati e pascoli permanenti, arboricoltura da legno. Boschi, orti familiari ed altre colture.

La superficie agricola del comune di Foggia è destinata principalmente alla coltivazione di frumento duro, dalla viticoltura, viticoltura con uva da vino e uva da tavola e da ortaggi.

## 5. Clima

### 5.1 Aspetti del clima

Il clima rappresenta un complesso delle condizioni meteorologiche che caratterizzano una località o una regione durante il corso dell'anno. Essa è, dunque, l'insieme dei fattori atmosferici (temperatura, umidità, pressione, vento, irraggiamento del sole, precipitazioni atmosferiche ecc. ecc.) che ne caratterizzano una determinata regione geografica.

La posizione geografica e la sua altitudine rispetto all'altezza del mare incidono notevolmente sulle caratteristiche climatologiche del territorio. Il clima, dell'area oggetto della presentazione relazione agronomica, è di tipo mediterraneo, caratterizzato da estati aride e siccitose alle quali si susseguono autunni ed inverni miti ed umidi, durante i quali si concentrano la maggior parte delle precipitazioni.

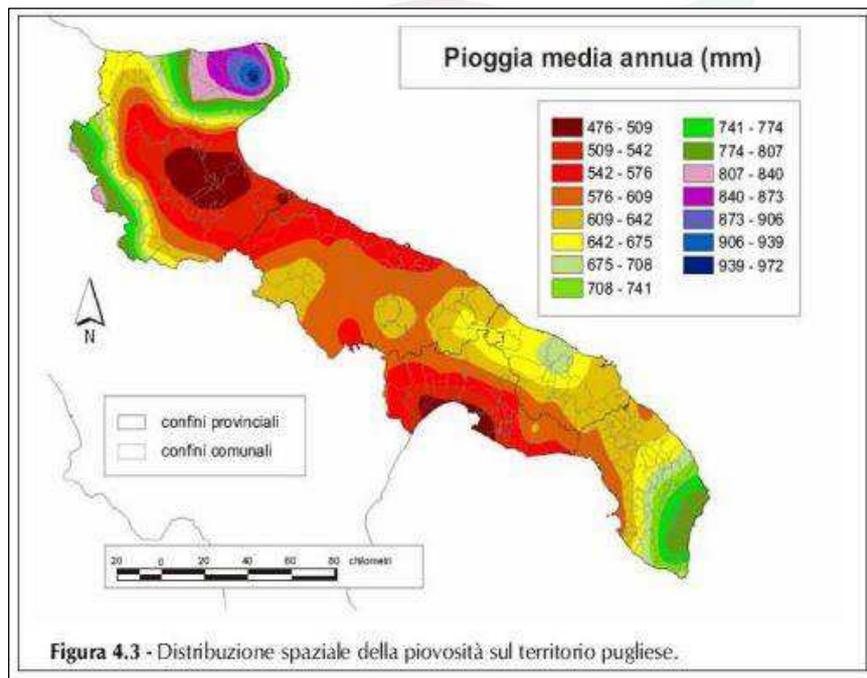
La piovosità media annua è di circa 500-600 mm, mentre le temperature massime raggiungono anche i 35°C nei mesi più caldi. I venti prevalenti nella zona sono di provenienza dai quadranti WNW e NNW, i quali, spesso, spirano piuttosto impetuosi.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	7.2	7.8	10.8	14.6	19.5	24.7	27.3	27.1	21.9	17.4	12.6	8.4
Temperatura minima (°C)	3.2	3.3	5.9	9	13.2	17.8	20.4	20.5	16.7	12.8	8.5	4.5
Temperatura massima (°C)	11.7	12.5	16	20.2	25.4	30.9	33.7	33.6	27.4	22.8	17.4	12.8
Precipitazioni (mm)	54	46	54	55	38	29	23	21	39	47	56	60
Umidità(%)	78%	75%	71%	65%	57%	48%	44%	48%	60%	70%	75%	79%
Giorni di pioggia (g.)	7	7	6	7	5	4	3	3	5	5	6	7

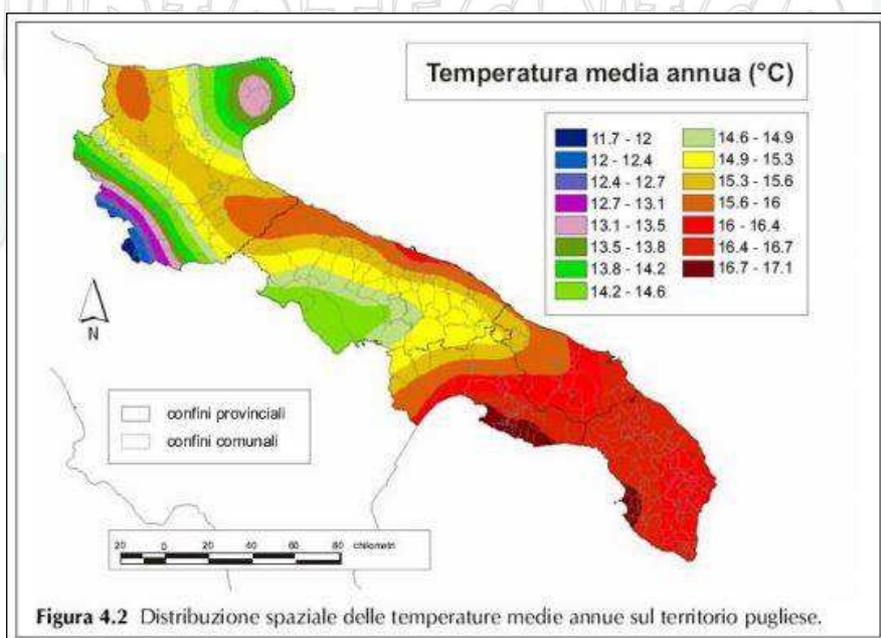
Tab. 4 – Tabella riepilogativa dei dati climatici della città di Foggia. (Fonte dati <https://it.climate-data.org>)

La differenza tra le piogge del mese più secco e quelle del mese più piovoso è 39 mm. Le temperature medie hanno una variazione di 20.1 °C nel corso dell'anno.

Tale clima è denominato Laurentum freddo e si tratta di una fascia intermedia tra il Laurentum caldo (Puglia meridionale, parte costiera della Calabria e della Sicilia) e le zone montuose appenniniche più interne. Dal punto di vista botanico questa zona è fortemente caratterizzata dalla presenza di vaste aree coltivate a cereali in assenza di acqua e di coltivazioni di olivo e vite ed è l'habitat tipico del leccio.

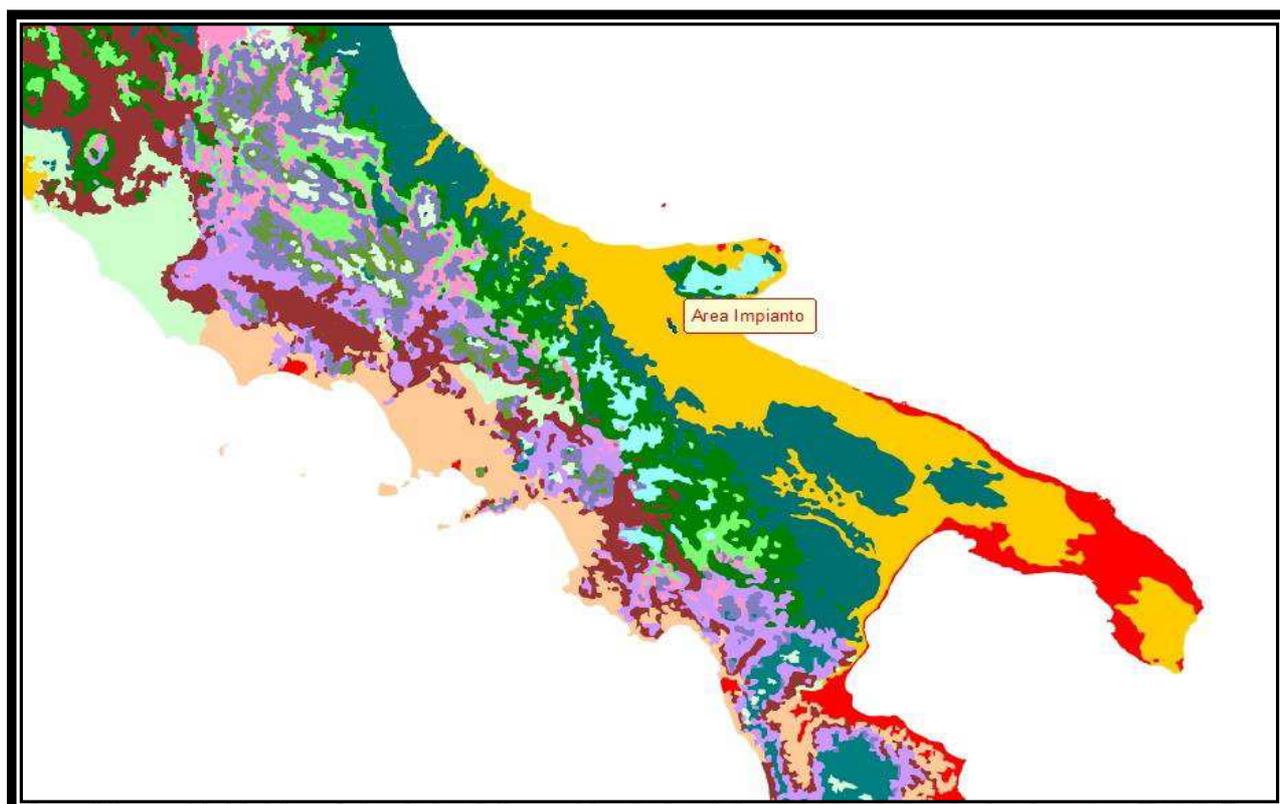


Tav. 9 - Distribuzione precipitazioni



Tav. 10 – Distribuzione spaziale delle temperature

In considerazione di questi fattori, non essendoci forti precipitazioni e in assenza di fenomeni di erosione in quanto trattasi di terreni pianeggianti, l'area non presenta aspetti negativi alla realizzazione della centrale fotovoltaica.



Tav. 11 – Rappresentazione delle zone fitoclimatiche.

## CLASSE

-  Clima mediterraneo oceanico debolmente di transizione presente nelle pianure alluvionali del medio e alto Tirreno; presenze significative nelle aree interne delle isole maggiori (Mesomediterraneo subumido)
-  Clima mediterraneo oceanico delle pianure alluvionali del medio e basso Tirreno e dello Ionio; presente anche nella L- zona orientale della Sicilia (Termomediterraneo/Mesomediterraneo subumido)
-  Clima mediterraneo oceanico dell'Italia meridionale e delle isole maggiori, con locali presenze nelle altre regioni tirreniche (Termomediterraneo/Mesomediterraneo/Inframediterraneo secco/subumido)
-  Clima mediterraneo oceanico di transizione delle aree di bassa e media altitudine del Tirreno, dello Ionio e delle isole maggiori al contatto delle zone montuose (Mesomediterraneo/Termotemperato umido/subumido)
-  Clima mediterraneo oceanico-semicontinentale del medio e basso Adriatico dello Ionio e delle isole maggiori; discreta presenza anche nelle regioni del medio e alto Tirreno (Mesomediterraneo/termomediterraneo secco-subumido)
-  Clima semicontinentale-oceanico di transizione delle valli interne dell'Appennino centro-meridionale
-  Clima temperato dell'Italia settentrionale, presente nelle pianure alluvionali orientali e nelle pianure e valli moreniche della parte centrale (Mesotemperato/Supratemperato umido)

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 25 di 60

-  Clima temperato oceanico del settore alpino, centrale ed occidentale, localmente presente nelle alte montagne dell'appennino e della Sicilia (Criorotemperato ultraiperumido/iperumido)
-  Clima temperato oceanico di transizione ubicato prevalentemente nei rilievi pre-appenninici e nelle catene costiere ben rappresentato anche nei rilievi di Sicilia e Sardegna (Mesotemperato/Mesomediterraneo umido/iperumido)
-  Clima temperato oceanico localizzato lungo tutto l'arco Appenninico e localmente nelle Alpi liguri. Presente anche nelle aree pi? elevate delle isole (Supratemperato/Mesotemperato iperumido/umido)
-  Clima temperato oceanico ubicato in tutto il settore alpino (Orotemperato iperumido)
-  Clima temperato oceanico ubicato prevalentemente lungo l'appennino centro-meridionale, nella catena costiera calabrese e nelle alte montagne della Sicilia e Sardegna (Supratemperato iperumido)
-  Clima temperato oceanico ubicato prevalentemente lungo tutta la dorsale appenninica e localmente nelle alte montagne della Sicilia (Supratemperato ultraiperumido-iperumido)
-  Clima temperato oceanico/semicontinentale di transizione dell'entroterra marchigiano, abruzzese e toscano; presente nelle aree a contatto con i primi contrafforti in Liguria (Mesotemperato/Mesonmediterraneo subumido)
-  Clima temperato oceanico-semicontinentale delle aree collinari interne dell'Italia centrale (Mesotemperato subumido/umido)
-  Clima temperato oceanico-semicontinentale di transizione delle aree costiere del medio Adriatico, delle pianure interne di tutto il pre-appennino e della Sicilia (Mesotemperato-Mesomediterraneo umido-subumido)
-  Clima temperato oceanico-semicontinentale localizzato nelle pianure alluvionali del medio Adriatico, sui primi rilievi di media altitudine del basso Adriatico, nelle vallate interne dell'Italia centro-settentr. ed in Sardegna (Mesotemp. umido/subumido)
-  Clima temperato oceanico-semicontinentale ubicato prevalentemente lungo l'appennino centro-settentrionale e localmente lungo le alpi liguri (Supratemperato iperumido/ultraiperumido)
-  Clima temperato oceanico-semicontinentale ubicato prevalentemente nel pre-appennino adriatico e nelle zone montuose interne tirreniche; localmente presente nelle aree montuose della Sardegna (Supratemperato/Mesotemperato umido/iperumido)
-  Clima temperato semicontinentale delle valli interne dell'Appennino centro-settentrionale e Alpi occidentali (Supratemperato umido-subumido)
-  Clima temperato semicontinentale localizzato principalmente nelle vallate alpine occidentali e centrali (Supratemperato umido/iperumido)
-  Clima temperato semicontinentale ubicato prevalentemente nel settore alpino occidentale ed orientale (Supratemperato/Orotemperato umido-subumido/iperumido)
-  Clima temperato semicontinentale-oceanico del settore prealpino ed alpino (Supratemperato /Orotemperato iperumido-ultraiperumido)
-  Clima temperato semicontinentale-oceanico localizzato prevalentemente nelle aree di media altitudine di tutto l'arco appenninico con esposizione adriatica (Supratemperato/Mesotemperato umido)
-  Clima temperato semicontinentale-subcontinentale localizzato esclusivamente nell'Italia settentrionale. Nella parte occidentale e centrale in aree di lieve altitudine, in pianura nella parte orientale (Supratemperato iperumido/umido)
-  Clima temperato subcontinentale dell'Italia settentrionale, presente nella media e alta Pianura Padana, nelle pianure moreniche occidentali e localmente orientali (Supratemperato/Mesotemperato umido-subumido)
-  Clima temperato subcontinentale della Pianura Padana e delle pianure alluvionali contigue (Supratemperato umido-subumido)



Clima temperato subcontinentale/semicontinentale delle pianure alluvionali dell'Italia settentrionale e delle aree collinari interne del medio-alto Adriatico (Supratemperato/Mesotemperato umido-subumido)

## 6. Il Sistema Agro-Voltaico

### 6.1 Natura dell'intervento

La sempre maggiore richiesta di energia elettrica e il ridursi dei terreni ad uso agricolo, negli ultimi decenni sta rappresentato uno dei problemi principali delle comunità sviluppate e non. L'incremento demografico mondiale comporta un aumento del fabbisogno elettrico e un aumento del fabbisogno alimentare dunque la realizzazione di un normale sistema di produzione elettrica, basato unicamente sulla realizzazione di un impianto fotovoltaico (PV) su un terreno agricolo può causare un problema etico e sociale oltre che produttivo.

In risposta a queste problematiche nasce il sistema dell'Agro-Voltaico (APV). Il sistema APV consente di combinare al sistema di produzione di energia elettrica PV la produzione alimentare all'interno della stessa superficie. (Goetzberger A, Zastrow A), (Axel Weselek et al.).

Il sistema combinato data la presenza di entrambe le attività consente di:

- 1- Produrre energia elettrica rinnovabile, riduzione delle emissioni di gas inquinanti in atmosfera dovuti alla combustione di petrolio e sottoprodotti, come anidrite carbonica, idrocarburi, polveri sottili (particolato) e ossidi di azoto;
- 2- Ridurre la sottrazione di terreni agricoli alla produzione alimentare, garantendo un livello di produzione agronomica stabile e duratura e soprattutto elevata, così da poter soddisfare la sempre crescente domanda in seguito al continuo aumento della popolazione.

Dalle ricerche effettuate in bibliografia e in letteratura il sistema APV (Dupraz nel 2011), (Elamri nel 2018), (Valle nel 2017) hanno dimostrato un elevato potenziale economico produttivo poiché consente di limitare al minimo la concorrenza tra produzione di energia e produzione alimentare,

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 27 di 60

consente di aumentare la produttività dei terreni soprattutto nelle aree aride e semiaride (non adatte alla coltivazione agricola) generando effetti collaterali sinergici sulle colture agricole come ombreggiamento e risparmio idrico (Marrou et al. 2013), (Ravi et al. 2016).

La presenza combinata dei pannelli fotovoltaici al di sopra delle colture, dai numerosi studi effettuati in Europa, Asia ed America, comporta lo sviluppo di effetti potenzialmente positivi e negativi sulle colture.

Tra i principali effetti positivi si osserva l'aumento del valore di risparmio idrico, (fondamentale per quelle aree aride e semi-aride) la presenza del pannello riduce le radiazioni solari dirette sulle colture, riduzione del tasso di evapotraspirazione (perdita di acqua dovuta ad un'eccessiva riduzione dell'attività stomatica della coltura e perdita per evaporazione diretta dal terreno per evaporazione) (Hassanpour ADEH et al. 2018), (Elamri et al. 2018), (Marrou et al 2013).

Riduzione dello stress sulla coltura causata dalla radiazione diretta sulle componenti vegetazionali e riduzione dei costi di manutenzione del parco solare, poiché 1/3 dei costi di manutenzione ordinaria annuale deriva dalla gestione della vegetazione infestante, coltivando i terreni questi costi verrebbero recuperati.

Tra gli effetti negativi si riscontrano maggiore attenzione sull'aspetto agronomico delle colture a causa della presenza di un microclima diverso al di sotto del pannello, variazione della modalità di precipitazione delle piogge ed infine numero limitato di attività di ricerche sugli effetti dell'ombreggiamento continuo e discontinuo sulle colture.

## 6.2 Diffusione dei sistemi Agro-Fotovoltaici

La combinazione sinergica di un APV si sono diffusi a partire dalla Francia per poi diffondersi in tutto il territorio europeo e nel resto del mondo, in risposta al problema dei cambiamenti climatici, all'innalzamento delle temperature e all'aumento della desertificazione dei territori. Sono state realizzate diverse tipologie di APV nel mondo negli ultimi anni.

Prendendo in analisi il territorio Europeo, importanti impianti APV sono stati realizzati in Francia, Germania e Nord Italia. Nello specifico sul territorio italiano sono stati realizzati 3 impianti APV - i sistemi installati hanno capacità fino a 1500 kWp utilizzando moduli solari montati (4-5 m di

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 28 di 60

altezza) con tecnologia di inseguimento solare (Casarin 2012), (Rem Tec 2017a). Un altro campo APV in Abruzzo utilizza 67 inseguitori solari autonomi con varie colture come pomodori, angurie e grano coltivati al di sotto e genera una potenza totale di 800 kWp (Corditec 2017).

Spostandoci in Oriente, nello specifico in Giappone, dove il problema dell'utilizzo del suolo è molto importante data la densità di popolazione infatti in questi territori sono stati costruiti numerosi impianti APV di piccole dimensioni (Movellan 2013). Questi impianti combinano la produzione di energia elettrica con la coltivazione di varie colture alimentari locali come arachidi, patate, melanzane, cetrioli, pomodori, taros e cavoli.

In Occidente, negli Stati Uniti team sono in atto numerose attività di sperimentazione sugli APV sulle scelte tecniche di impianto (altezza pannelli), tipologie di colture (altamente produttive anche in condizioni di elevato ombreggiamento).

Sebbene la tecnologia degli APV sia sempre più applicata in tutto il mondo, sono ad oggi limitate le ricerche scientifiche e i dati disponibili soprattutto per esaminare gli impatti sui parametri agronomici delle colture e sulle rese.

### 6.3 Analisi Agronomica degli APV

Un sistema integrato basato sulla combinazione sinergica di pannelli solari e produzione agricola comporta importanti requisiti sia alla modalità produzione agricola sia sulla progettazione e gestione dell'impianto fotovoltaico.

I primi punti da analizzare sono tutti quegli aspetti tecnici e procedurali nella gestione del campo agricolo, nella gestione delle colture nonché l'analisi delle condizioni e degli effetti del microclima che si genera al di sotto dei pannelli fotovoltaici.

L'applicazione di un sistema APV impone dunque dei requisiti fondamentali alla produzione agricola e alla sua gestione tecnico-agronomica.

La prima fase di analisi corrisponde alla fase di montaggio dell'impianto APV, tale struttura deve essere adattata ai requisiti delle macchine agricole utilizzate, così da consentire le normali operazioni di lavorazione del terreno e la raccolta dei prodotti agricoli.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 29 di 60

Dal punto di vista tecnico i pannelli devono essere posizionati e sollevati ad una determinata altezza tale da consentire il passaggio delle macchine agricole convenzionali. Nonostante questo, è fondamentale che l'operatore addetto alla guida dei macchinari abbia una certa esperienza di guida al fine di ridurre a zero eventuali danni alla struttura. Suddetto problema può essere soppiantato mediante l'utilizzo di sistemi di guida autonoma e mediante utilizzo di strumenti utilizzati in agricoltura di precisioni (GPS- Agricoltura 4.0).

Tuttavia, la presenza delle basi dei pannelli fotovoltaici (trampoli) causa una certa perdita di aree di produzione rendendo inevitabile considerare nella rendicontazione agricola una riduzione del terreno coltivato. Circa il 2% - 5% del terreno sarà occupato dai pilastri.

#### 6.4 Analisi delle alterazioni microclimatiche

La presenza di una struttura al di sopra di una coltivazione, qualsiasi essa sia la sua natura, serra, copertura, moduli fotovoltaici andrà a modificare positivamente o negativamente, la coltura coltivata al di sotto di essa. Ad esempio si possono verificare variazioni delle precipitazioni, variazioni delle temperature e dell'incidenza delle radiazioni solari a causa dell'effetto ombreggiante, variazione dei venti e delle masse d'aria e variazioni del tasso di umidità relativa. Tutto questo va ad incidere sulla coltivazione agricola, dunque, è necessario considerare i principali effetti che possono incidere negativamente e positivamente sulle colture. Queste condizioni microclimatiche alterate possono innescare diversi effetti sulla resa del raccolto e sulla qualità dei prodotti raccolti.

L'obiettivo di questa analisi è quello di utilizzare al meglio gli effetti positivi della presenza dei moduli fotovoltaici e ridurre al minimo eventuali effetti negativi così da poter ottenere una produzione stabile con standard qualitativi elevati.

#### 6.5 Precipitazioni

Il primo aspetto da osservare riguarda gli effetti che un pannello fotovoltaico ha su i deflussi d'acqua. Il primo aspetto fa riferimento alla riduzione della perdita di acqua per evapotraspirazione, la presenza del pannello riduce le radiazioni solari di entrare in contatto diretto con le colture riducendo gli effetti negativi che essi avevano sulle componenti vegetazionali della coltura, nello specifico un'elevata temperatura e radiazioni dirette riduce la

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 30 di 60

sensibilità delle cellule stomatiche (cellule delle foglie adibite al controllo della traspirazione fogliare) tale riduzione comporta una rapida perdita di acqua che si traduce in riduzione di turgidità della pianta, alla quale segue riduzione della produzione e qualità del prodotto.

Il secondo problema da affrontare fa riferimento alla variazione della modalità di deflusso dell'acqua. Questo problema sorge non solo nei APV ma in qualsiasi sistema di copertura, la presenza del pannello, nelle giornate di pioggia causa una variazione del flusso di acqua, sbilanciando la distribuzione dell'acqua con ben evidenti aree umide sotto il bordo inferiore del pannello ed aree asciutte al di sotto del pannello. In caso di elevate precipitazioni, i deflussi alterati possono sviluppare fenomeni di erosioni del suolo e formazione di canali. Tuttavia questo problema sorge quando il terreno non è coperto o coperto parzialmente da uno strato vegetativo o da una coltura. Pertanto, per quanto riguarda l'aspetto vegetazionale del suolo, è fondamentale considerare le caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico al fine di migliorare la distribuzione delle piogge per favorire la raccolta e/o gestione dei deflussi dai pannelli. Ciò lo si ottiene regolando l'inclinazione dei pannelli fotovoltaici (Elamri Y et al. 2017).

## 6.6 Radiazioni solari

Come affermato precedentemente, la presenza del pannello fotovoltaico riduce la radiazione solare diretta sulle colture sottostanti, ciò può causare sia effetti positivi sia effetti negativi. Dal punto di vista tecnico è fondamentale effettuare una premessa, un sistema APV, come quello previsto dal progetto, al fine di consentire un ottimale equilibrio tra la produzione di energia elettrica ed attività agricola, i pannelli vengono progettati con una densità inferiore a quella dei PV convenzionali. Tale distanziamento oltre a garantire la movimentazione delle macchine, consente di aumentare la luce disponibile alle colture.

In bibliografia si evince che, dal punto di vista tecnico-scientifico, una distanza di almeno 3 metri sia sufficiente a consentire un equilibrio tra coltivazione e produzione di energia elettrica (tale distanza consentirebbe ad una sufficiente quantità di luce di raggiungere le colture sottostanti pur ottenendo rese energetiche soddisfacenti). La quantità di luce che arriva alle colture è determinata sia dall'inclinazione dei pannelli (*Un angolo ridotto di inclinazione consentirebbe un aumento della deposizione di polvere in quanto non vengono lavate via facilmente dalle piogge*)

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 31 di 60

sia dalla direzione dei pannelli fotovoltaici (pannelli con orientamento sud-ovest o sud-est consentirebbe l'ottenimento di luce uniforme sotto i pannelli).

Un ulteriore problematica legato alle radiazioni, con effetti diretti sui pannelli fotovoltaici, è il declino delle prestazioni elettriche, esso è dovuto alle deposizioni di polvere sulla superficie del pannello a seguito della gestione agricola, ad es. lavorazioni del terreno e operazioni di raccolta.

In particolare, nelle regioni con basse precipitazioni o lunghi periodi di siccità si dovrebbe prendere in considerazione la pulizia occasionale della superficie del modulo per evitare il calo dei rendimenti di elettricità attraverso il deposito di polvere (Dinesh e Pearce 2016).

## 6.7 Temperature dell'aria

Oltre agli aspetti affrontati precedentemente, ulteriore aspetto del microclima da affrontare sotto i pannelli fotovoltaici le variazioni di temperatura rispetto al pieno campo.

Alcuni studi hanno dimostrato che la temperatura del suolo e la temperatura massima dell'aria sono inferiori al di sotto del pannello rispetto alle condizioni di pieno sole, mentre altri studi hanno dimostrato che in condizioni di bassa ventosità le temperature sono leggermente più elevate. Tale incoerenza può essere attribuita all'influenza che i pannelli solari hanno sulla temperatura dell'aria. (Barron-Gafford et al. 2016), (Hassanpour ADEH et al. 2018).

I risultati di queste ricerche non dovrebbero essere trasferiti direttamente ai sistemi APV in cui i moduli fotovoltaici sono in alto, cioè al di sopra della coltura. Tuttavia, devono essere considerati i potenziali impatti delle variazioni di temperatura dell'aria e della chioma attraverso l'ombreggiatura sulle coltivazioni agricole, soprattutto nelle regioni con elevata irradiazione solare. Molti studi hanno evidenziato come la temperatura può influire sulla qualità nutrizionale delle produzioni agricole, come ad esempio nella composizione di acidi grassi di colza (Gauthier et al. 2017), (Izquierdo et al. 2009) o nel contenuto di amido delle patate (Krauss e Marschner 1984).

## 6.8 Malattie Fungine

Il pannello fotovoltaico offre un riparo alle colture sottostanti dalle radiazioni e dalle piogge, potenzialmente potrebbe anche aiutare a ridurre l'infestazione di malattie fungine dopo piogge

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 32 di 60

persistenti, come ad es. l'antracnosi una delle principali malattie post-raccolta (Arauz 2000). Risultati comparabili sono stati osservati da (Dupraz et al. 2015), che hanno riscontrato come la gravità di diverse malattie fungine si riduce nelle viti protette da pannelli fotovoltaici nelle regioni piovose della Cina. Tuttavia, va sottolineato che in questi studi i banchi di colture completamente riparati vengono confrontati con i banchi di colture non protetti e dato che solo un terzo della superficie totale è coperta dai sistemi APV (a seconda della configurazione, delle dimensioni e della densità dei moduli installati), rimane non confermato se il riparo avrà effetti significativi sull'infestazione da malattie per le colture.

## 6.9 Ombreggiamento

La riduzione della radiazione solare sotto gli APV, come già menzionato in precedenza, dipende molto dall'altitudine solare, dalla stagione, dalla posizione della coltura sotto i pannelli e dall'implementazione tecnica della struttura.

A seconda della disposizione dei moduli fotovoltaici, l'ombreggiatura sotto la struttura non è uniforme e varia durante il giorno a seconda dell'altitudine solare. Gli effetti dell'ombreggiatura possono variare anche in funzione della tipologia di coltura e dalla posizione di essa sotto al pannello fotovoltaico. Ciò lo si osserva anche con l'impiego delle reti antigrandine, utilizzate non solo per la grandine ma anche per l'eccessiva radiazione e le alte temperature.

Negli impianti APV le radiazioni disponibili per le colture raggiungono valori compresi tra il 60% e l'85% rispetto a quelli in pieno campo (Dupraz et al. 2011), (Majumdar e Pasqualetti 2018), (Oberfell et al. 2017), (Praderio e Perego 2017).

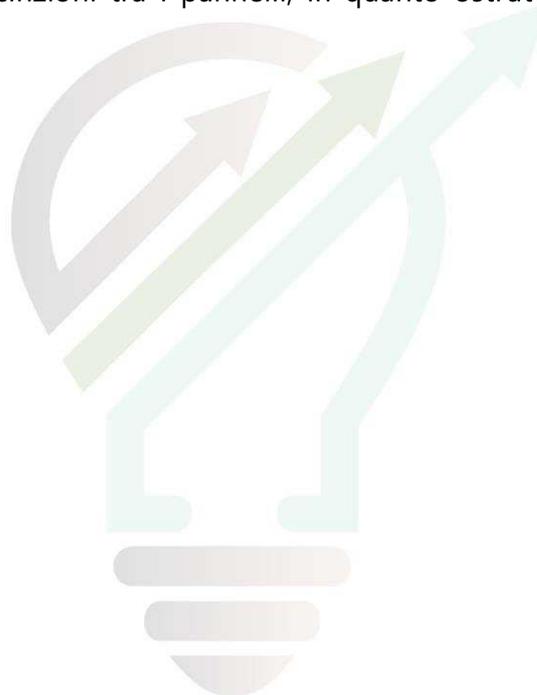
Ci sono pochissime informazioni in bibliografica sugli effetti degli APV sulla produzione agricola. Pertanto, le informazioni sulla questione possono essere tratte solo da studi effettuati in condizioni comparabili, come gli esperimenti su contesti agroforestali o studi con ombra artificiale.

In una prova sperimentale, condotta in campo, in cui diverse varietà di lattuga sono state coltivate insieme ad una struttura APV, (Marrou et al. 2013) hanno scoperto che con una ridotta densità del modulo fotovoltaico e con una distanza tra le file del pannello di 3,2 m, era disponibile fino al 73% della radiazione in ingresso a livello di impianto. In media, le rese di lattuga erano

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 33 di 60

tra l'81 e il 99% delle rese di controllo del pieno sole, con due varietà che superavano addirittura i valori di controllo.

Un ultimo potenziale effetto da considerare degli impianti APV è l'impatto che possono generare sulla fauna selvatica. Essi non causeranno una riduzione della fauna selvatica poiché non sarà prevista la realizzazione di recinzioni tra i pannelli, in quanto ostruttive per la stessa pratica agricola.



## 7. Certificazione di Qualità

La realizzazione di una produzione agricola in consociazione con un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, deve avere come obiettivo minimo il mantenimento della stessa capacità di reddito di Produzione Lorda Vendibile (PLV) esistente prima della realizzazione dell'impianto fotovoltaico e mantenere come obiettivo minimo lo stesso numero di Unità lavorative Agricole (ULA) impiegate.

Un altro aspetto fondamentale da considerare se si vuole incrementare il reddito agricolo è quello di sostituire le pratiche agronomiche tradizionali del metodo convenzionale con quelle del metodo biologico, secondo il regolamento (CE) N.834/2007, dal regolamento (CE) N.889/2008 e dal regolamento (CE) N. 1235/2008.

In questi regolamenti vengono indicate le linee guida per l'adozione delle procedure da adottare nell'ambito dei settori dell'agricoltura, della zootecnia, della pesca e di tutta la filiera della trasformazione e preparazione di prodotti alimentari da destinare all'alimentazione umana e zootecnica.

In particolare, il regolamento (CE) N.834/2007 prevede l'impiego di seme e/o piantine da riproduzione non trattato e non OGM, l'uso di concimi naturali organici, gli ammendati naturali nella concentrazione massima di azoto (N) di 170 kg/ha. Inoltre, è espressamente vietato l'utilizzo di fertilizzanti e concimi di sintesi chimica come anche l'impiego di fitofarmaci e insetticidi non naturali.

Questo aspetto ha una valenza molto importante dal punto di vista agronomico in quanto dal dopoguerra ad oggi l'uso massiccio in agricoltura di concimi chimici, insetticidi ed erbicidi, tra i quali il più famoso e super contestato Glifosate ( $C_3H_8NO_5$ ) quale principio attivo della molecola del Roundup, scoperta agli inizi degli anni '70 dal colosso dell'industria chimica americana Monsanto e poi venduta alla tedesca Bayer nel 2018, ha comportato una serie di problematiche anche per la salute umana.

La molecola del Glifosate agisce come inibitore dell'enzima 3-fosfoshikinato-1-carbossiviniltransferasi (EPSP sintasi) ed agisce come ERBICIDA TOTALE e viene utilizzato

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 35 di 60

nell'agricoltura convenzionale per combattere le erbe infestanti che competono con le colture. Il prodotto commerciale viene irrorato, in genere, prima della semina e successivamente come trattamento essiccante in fase di pre-raccolta per accelerare e uniformare il processo di maturazione.

Attualmente sono in corso diverse polemiche sulla realizzazione di studi commissionati dalla stessa Monsanto prima e dalla Bayer dopo che attestano la non pericolosità della molecola nel terreno mentre, studi di ricerca indipendenti, commissionati da vari paesi dell'UE dicono l'esatto contrario.

Nel 2020 la Bayer ha perso nelle aule di giustizia americane la seconda e la terza causa sul glifosate considerando anche quella precedente della acquisita Monsanto, dove viene stabilito dalla corte con parere unanime, che la molecola, ha contribuito in maniera sostanziale ad indurre il cancro ad un residente della California che per anni, era venuto in contatto con tale prodotto.

L'utilizzo di pratiche agronomiche estreme che inducono l'agricoltore ad occuparsi sempre più delle rese e meno della qualità e salubrità delle produzioni è una conseguenza diretta del mercato dei prodotti agricoli che oggi è in mano a pochi tavoli decisionali con l'unica conseguenza che i margini per il produttore diventano sempre minori e per mantenere un minimo di redditività accettabile gli agricoltori, sono costretti ad aumentare di anno in anno le dosi dei concimi di sintesi e dei fitofarmaci.

La certificazione di qualità ha lo scopo di certificare le produzioni e di rendere evidenti e trasparenti le modalità delle pratiche agronomiche effettuate e, conformi agli obiettivi prefissati nelle premesse.

## 8. Uso del Suolo

L'area interessata per la installazione del parco fotovoltaico, ricade in una zona a vocazione agricola e non è interessata in alcun modo ad una possibile destinazione ad uso industriale così come si evince dalla carta Uso del Suolo (Fonte SIT regione Puglia).

Le produzioni agricole locali sono costituite in prevalenza da cereali, in particolare grano duro, coltivazioni arboree quali oliveti e da vigneti in prevalenza per la produzione di uva da vino. Le produzioni di olio e vino provenienti da questi territori rientrano tra le produzioni DOP e IGP riconosciute ai sensi del Regolamento UE n. 1151/2012.



Tav. 12 - Carta Uso del Suolo scala 1:25.000 (Fonte SIT Regione Puglia)

In relazione alla classificazione della cartografia dell'Uso del Suolo, il terreno interessato rientra nel perimetro delle aree classificate con il Codice 212 "seminativi semplici in aree irrigue".

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 37 di 60

## 9. Coltivazioni Agronomiche

Il progetto agronomico, deve considerare le coltivazioni che sono state effettuate fino ad oggi sul terreno prima della realizzazione dell'impianto. Dall'analisi dei dati forniti, l'azienda agricola produce cereali autunno-vernini, in prevalenza frumento duro come coltura principale e ortaggi e/o leguminose in coltura secondaria e orticole da industria. Date le caratteristiche territoriali della Puglia dove un tempo la produzione di mandorle era molto diffusa sul territorio, si è pensato per il lotto di minori dimensioni, di utilizzare lo spazio tra le file dei moduli fotovoltaici per coltivare un mandorleto superintensivo, mentre nel lotto più grande continuare la coltivazione di colture orticole e in particolare lo "spinacio da industria". Per l'impianto denominato "FOG06-Faraniello" la superficie coltivabile tra le interfile dei moduli è di circa ha. 17,00 di cui 2,5 disponibili nel lotto piccolo ed ha. 14,5 nel lotto più grande. In consociazione con il mandorleto si è pensato di installare anche delle arnie in numero sufficiente a garantire l'impollinazione delle coltivazioni.

Al fine di garantire una più esatta analisi dei costi-benefici delle produzioni agricole sarà fondamentale determinare la PLV della coltura primaria realizzata in fase pre-impianto e confrontarla con la PLV primaria prevista in fase post-impianto.

### 9.1 Definizione dei costi espliciti e costi impliciti coltivazione di frumento duro

#### 9.1.1 Costi Espliciti

Sono i costi che l'imprenditore agricolo realmente ha sostenuto riferiti all'acquisto delle semente, del fertilizzante, dei mezzi tecnici, del noleggio di attrezzature, del lavoro in conto terzi ecc.

#### 9.1.2 Costi Impliciti

Sono i costi che nella realtà l'agricoltore non sostiene e quanto egli stesso è fornitore delle prestazioni tecnico-professionali non reperite sul mercato come anche il lavoro riveniente da altri soggetti appartenenti al proprio nucleo familiare. Nel caso in cui la figura dell'imprenditore coincide con quella del proprietario del terreno e di colui che presta il lavoro manuale ed intellettuale, questi riceve oltre al profitto anche il compenso relativo al beneficio fondiario, al salario e allo stipendio. In questo caso l'utile Lordo (**UL**) si ricava dalla differenza tra costi espliciti e **PLV** da cui la **UL = PLV - Cesp.**

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	Pagina
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	38 di 60

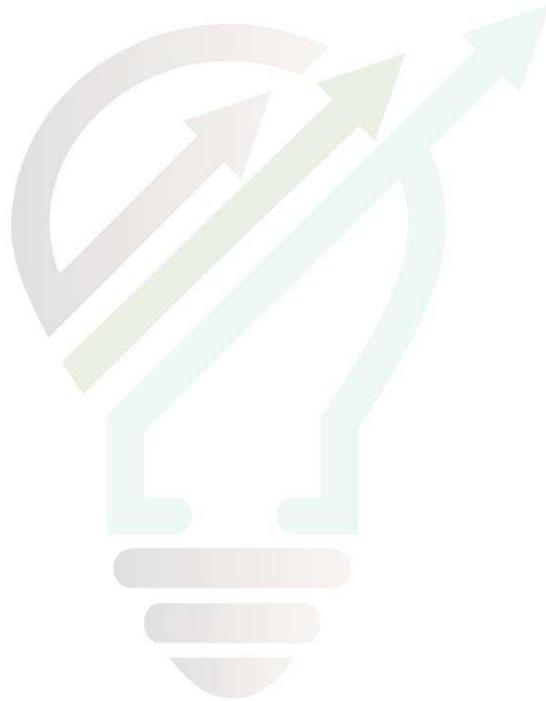


StudioTECNICO | Ing. Marco Balzano  
Via Canello Rotto, 03 | 70125 BARI | Italy  
[www.ingbalzano.com](http://www.ingbalzano.com)



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano  
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Al fine di valutare il beneficio economico derivante dalla adozione del piano agronomico integrato alla produzione energetica da fonte solare fotovoltaica, si è proceduto alla stima del conto economico colturale del "Frumento duro", attualmente realizzato con modalità di coltivazione convenzionale.



STUDIOTECNICO   
ing. Marco BALZANO  
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 39 di 60

**Tab. 5- Conto colturale relativo al *Frumento duro* realizzato secondo modalità di coltivazione convenzionale in campo aperto e con un riferimento ad un livello produttivo medio di 7,0 t/ha.**

Costi per ha.				
COSTI DIRET' Note	ESPL	IMPL.	PARZ.	TOT.
<b>Interventi colturali</b>				
<b>Lavorazioni preparatorie del terreno</b>				
lavorazione principale aratura a 25 cm.	45,00	25,00	70,00	
primo ripasso	40,00	20,00	60,00	
secondo ripasso	40,00	20,00	60,00	190,00
<b>Concimazione di fondo</b>				
acquisto concime	240,00	0,00	240,00	
trasporto e distribuzione	32,00	28,00	60,00	300,00
<b>Semina</b>				
acquisto semente 2 q.li/ha	167,00	0,00	167,00	
semina meccanica seminatrice a righe	20,00	16,00	36,00	203,00
<b>Gestione controllo erbe infestanti e fitopatologie</b>				
Erbicidi (glifosate)	145,00	0,00	145,00	
Controllo fitofagi: insetticidi	85,00	0,00	85,00	230,00
<b>Raccolta</b>				
mietitura	54,00	25,00	79,00	
trasporto e distribuzione	9,00	8,00	17,00	96,00
<b>TOTALE COSTI DIRETTI</b>	<b>877,00</b>	<b>142,00</b>	<b>1.019,00</b>	<b>1.019,00</b>
<b>COSTI INDIRETTI</b>				
ammortamento capitale fondiario		100,00	100,00	
spese generali 5% della PLV		8,85	8,85	
Imposte, tasse e contributi	50,00	0,00	50,00	
interessi sul capitale di anticipazione	61,14	0,00	61,14	219,99
<b>TOTALE COSTI INDIRETTI</b>	<b>111,14</b>	<b>108,85</b>	<b>219,99</b>	<b>219,99</b>
<b>TOTALE COSTI</b>	<b>988,14</b>	<b>250,85</b>	<b>1.238,99</b>	<b>1.238,99</b>
<b>RICAVI</b>				
vendita prodotto			1.750,00	
vendita sottoprodotto			20,00	
contributo comunitario			0,00	
<b>PRODUZIONE LORDA VENDIBILE</b>			<b>1.770,00</b>	<b>1.770,00</b>
<b>PROFITTO</b>				<b>531,01</b>
<b>MARGINE LORDO</b>				<b>781,86</b>

## 9.2 Mandorleto superintensivo

La disponibilità di acqua di irrigazione tramite prelievo alle bocchette d'acqua del Consorzio di Bonifica della Capitanata presenti in azienda, diventa un fattore determinante per garantire le irrigazioni di soccorso nei mesi più caldi.

L'impianto prevede una densità di circa 2.200 piante per ettaro con un sesto di mt. 1,2 sulla fila con piante autoradicate con portinnesto nanizzante Rootpac 20, un ibrido di ciliegio Prunus besseyi × Prunus cerasifera che si caratterizza per il basso vigore, con forma di allevamento ad asse centrale in forma di siepe che permette le operazioni di potatura e raccolta delle mandorle con macchine scavallatrici che lavorano su entrambi i lati della pianta senza rovinare il fusto centrale. Le lavorazioni di diserbo saranno del tipo meccanico senza l'utilizzo di erbicidi e la lotta fitosanitaria sarà effettuata con prodotti ammessi in agricoltura biologica come ione rameico nella q.tà massima di kg. 4,0/ha/anno, zolfo, e insetticidi naturali come spinosad, piretrine ecc. ecc., per le concimazioni si useranno concimi organici naturali prestando massima attenzione a non superare la soglia di kg. 170 di azoto per ha. L'impianto avrà una durata produttiva di circa vent'anni, e la sua entrata in produzione avviene già dal secondo anno per stabilizzarsi dal quarto anno in poi con una produzione media di circa kg. 4,0 per pianta per un totale di circa kg. 8.800/ha ed una resa di mandorle sgusciate del 33%.

Le varietà che meglio si adattano al terreno e al clima dell'area di interesse sono le varietà Guara (Tuono), Soleta, Avijour e Filippo Ceo. Quella che si adatta meglio alle condizioni pedoclimatiche è la varietà Guara (Tuono).

La tecnica del deficit idrico apporta notevoli benefici al mandorlo durante il processo di maturazione, cioè di deiscenza del mallo: accelera proprio tale deiscenza, favorisce il distacco del frutto migliorando l'efficienza della raccolta, consente un risparmio idrico (e quindi minori costi). I sistemi di supporto alle decisioni consentono il risparmio dal 20 al 40% di acqua, e quindi anche la riduzione dei nutrienti utilizzati

Un altro aspetto importante è dato dall'abbattimento dei costi di raccolta che dai 12-20 Euro/q.le passano a circa €. 5,0/q.le con un consumo medio di gasolio di circa lt. 12/ora.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 41 di 60

Anche i tempi di raccolta sono molto più ridotti, una macchina raccogliitrice può impiegare circa 1 ora per raccogliere le mandorle in un ettaro di terreno.

Qui di seguito si rappresenta una scheda riportante i dati relativi ai costi di impianto e di esercizio di un mandorleto superintensivo attingendo ai dati presi sul territorio da vari produttori e trasformatori nonché noleggiatori di macchine raccogliatrici.

### 9.3 Conto economico di mandorleto "superintensivo"

<b>Tab. 6 Conto culturale mandorleto superintensivo</b>					
<b>COSTI DIRETTI</b>	<b>Note</b>	<b>Costi Imp.</b>	<b>Costi di gest.</b>	<b>Ricavi</b>	<b>Totale</b>
<b>Impianto mandorleto superintensivo con circa 2200 piante/ha.</b>					
<b>Costi di impianto</b>					
	Squadratura del terreno, Aratura, Fresatura, concimazione di fondo, apertura delle buche, messa a dimora delle piantine e allestimento tutori di sostegno e sistemi di protezione (tree shelter), impianto di irrigazione	12.000,00	0,00	0,00	<b>12.000,00</b>
<b>Costi Operativi</b>					
	Lavorazione del terreno		250,00		
	Fertilizzazione		900,00		
	Irrigazione		400,00		
	Diserbo e controllo fitosanitario con modalità di biologico		1.450,00		
	Potatura		400,00		
	Raccolta		450,00		
<b>TOTALE COSTI DIRETTI</b>			<b>3.850,00</b>		<b>3.850,00</b>
<b>COSTI INDIRETTI</b>					
	ammortamento costi impianto durata 20 anni	600,00			
	spese generali 5% della PLV	512,50			
	Imposte, tasse e contributi	50,00			
	interessi sul capitale 6% sui costi totali diretto	231,00			<b>1.393,50</b>
<b>TOTALE COSTI INDIRETTI</b>		<b>1.393,50</b>			<b>1.393,50</b>
<b>TOTALE COSTI DIRETTI E INDIRETTI</b>					<b>5.243,50</b>
<b>RICAVI</b>					
		q.li/ha	p.u	totale	
	Mandorle in guscio produzione q.li 50/ha	50,00	205,00	10.250,00	<b>10.250,00</b>
<b>PRODUZIONE LORDA VENDIBILE</b>					<b>5.006,50</b>

## 9.4 Fabbisogno irriguo

Il piano di irrigazione prevede l'approvvigionamento idrico sia tramite il prelievo di acque sotterranee da pozzo artesiano e sia di acqua erogata dalla rete pubblica del Consorzio di Bonifica per la Capitanata di cui l'area è servita. L'acqua di provenienza consortile, servirà a garantire il necessario apporto idrico durante i mesi caratterizzati da temperature più elevate che vanno da aprile a settembre e nei casi in cui venga a diminuire l'apporto idrico di acqua di falda.

La certezza dell'approvvigionamento idrico è necessaria per realizzare quel processo di miglioramento fondiario per il quale si intende realizzare una produzione di qualità.

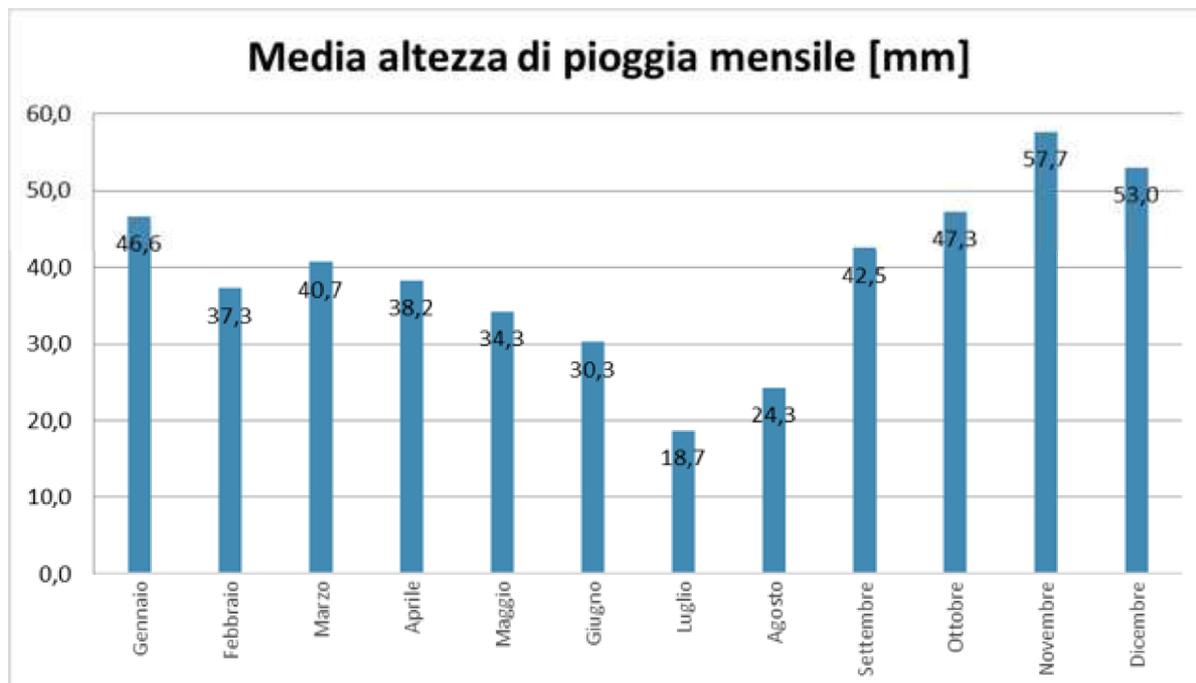
La natura dell'acqua consortile, è sinonimo di garanzia in quanto la stessa proviene dall'invaso della diga di Occhino, che si trova a valle del comune di Carlantino (FG), al confine settentrionale della Provincia di Foggia a confine con il Molise. L'invaso è gestito dal Consorzio di Bonifica per la Capitanata ed ha una capacità complessiva di 333 milioni di metri cubi di acqua. Il suo utilizzo primario è quello di assicurare l'erogazione della risorsa idrica ai fini potabili per l'intera provincia di Foggia e pertanto viene monitorata quotidianamente e più volte al giorno. L'acqua risulta pertanto idonea per l'uso irriguo dal punto di vista agronomico e presenta un pH medio tendente all'alcalino, con bassa salinità e buona concentrazione di minerali.

L'uso dell'acqua di falda è assoggettato a relativa autorizzazione di attingimento da parte della Regione Puglia, Dipartimento Bilancio Affari Generali e Infrastrutture, Sezione Risorse Idriche. Servizio Irrigazione, Bonifica e Gestione della Risorsa Acqua – Sezione di Foggia.

In ogni caso il fabbisogno reale andrà confrontato con le disponibilità idrica determinata dalle condizioni meteorologiche locali.

A tal proposito si mostra l'altezza media di precipitazione mensile misurata dalla stazione meteorologica di Foggia.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 43 di 60



## 9.5 Modalità di erogazione e Fabbisogni

L'irrigazione deve soddisfare il fabbisogno idrico della coltura evitando di superare la capacità di campo, allo scopo di contenere lo spreco di acqua, la lisciviazione dei nutrienti e lo sviluppo di avversità. A questo proposito le aziende devono disporre dei dati termo pluviometrici aziendali o fare ricorso a quelli messi a disposizione dalla Rete Agrometeorologica Regionale, disponibile sul sito [www.agrometeopuglia.it](http://www.agrometeopuglia.it).

In generale è vietato il ricorso all'irrigazione per scorrimento. I volumi di irrigazione sono determinati in relazione a un bilancio idrico che tenga conto delle differenti fasi fenologiche, delle tipologie di suolo e delle condizioni climatiche dell'ambiente di coltivazione.

Il fabbisogno irriguo, verrà assicurato nel rispetto del "Disciplinare di Produzione Integrata della Regione Puglia – Anno 2019", che ha determinato modalità e i volumi consentiti per l'uso delle acque di irrigazione.

In assenza di specifiche indicazioni, i volumi massimi ammessi sono:

Tipo di terreno	Millimetri	Metri cubi ad ettaro
-----------------	------------	----------------------

Terreno sciolto	35	350
Terreno di medio impasto	45	450
Terreno argilloso	55	550

Tenendo conto della natura del terreno che risulta sciolto e di medio impasto, il volume massimo consentito di adacquamento non dovrà essere superiore ai 450 metri cubi per ettaro.

Sui terreni oggetto di interesse è presente un pozzo localizzato al Foglio 73 p.IIa 37 regolarmente autorizzato dalla Regione Puglia – Sezione Risorse Idriche – Servizio Irrigazione e Bonifica, di capacità di 10 l/s e un volume di 30.000 mc/anno, inoltre è presente una rete di distribuzione del Consorzio di Bonifica della Capitanata con tre bocchette di prelievo di acqua.



Planimetria con disposizione della Condotta Idrica Consortile

Le modalità di erogazione saranno assicurate dalla realizzazione di n. 02 linee di l'adduzione primaria del Ø 90 mm. e di altrettante linee di adduzione secondaria del Ø di 70 mm. e che serviranno al alimentare le ali gocciolanti del Ø di 16-20 mm.. L'acqua prelevata dalle bocchette, sarà alimentata da un sistema di pompaggio con portata media di 6lt/s e pressione atmosferica a 5 bar.

#### a. Fase di cantierizzazione

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 45 di 60

La fase di cantierizzazione dell'impianto del mandorleto intensivo, avrà inizio con la preparazione del terreno in consociazione di una buona concimazione di fondo con concime organico naturale, seguirà la fase di squadratura e della messa in campo delle piantine tramite piantumazione meccanica che prevede l'utilizzo di un operatore alla guida del trattore, due operatori che dal lato posteriore della macchina inseriranno a intervalli prefissati le piantine nel terreno e che saranno munite di una rete protettiva tree-shelter e del suo palo tutore, il tutto sotto il controllo di una centralina collegata ad una stazione base dotata di GPS che monitora in maniera costante il lavoro effettuato dall'unità di trapianto, anch'essa dotata di una stazione ricevente GSP collegata in remoto alla centralina base.

Successivamente verrà effettuato il compattamento del terreno attorno alle singole piantine per assicurare un pieno attecchimento ed una prima irrigazione di soccorso, il fabbisogno irriguo in questa fase è di circa lt. 10,0 a piantina per cui considerando un numero di piantine di 2.200/ha, il fabbisogno irriguo in questa prima fase sarà di lt.  $10 \times n. \text{ piantine } 2.200 \times \text{ha. } 17.9750 \text{ ha} = \text{lt. } 395.450, \text{ m}^3 395.45.$

Considerando che le piante verranno messe a dimora nel periodo invernale, sarà necessario effettuare turni di irrigazione appropriati in funzione dei parametri di umidità, irraggiamento solare e temperatura, che andranno monitorati da sensori dislocati su tutta l'estensione dell'impianto e che restituiranno i dati rilevati ad una centralina di controllo collegata in remoto da cui sarà possibile programmare e gestire l'intero ciclo di irrigazione.

#### **b. Fase di mantenimento e di produzione del mandorleto**

Dopo la fase di installazione delle piantine, dovrà essere assicurato un apporto idrico di adattamento sia di mantenimento che di produzione di almeno 3,0 lt/per pianta per turno di irrigazione pari a 4 ore, equivalenti a 12,0 litri per turno irriguo per pianta.

Considerando il numero totale di piante di 2.200/ha, moltiplicato per turno irriguo di lt. 12,0 per pianta, avremo un consumo di acqua di  $12,0 \times 2.200 \text{ piante/ha} = \text{lt. } 26.400$  equivalenti a  $\text{m}^3 26,4$  che per il numero di ettari totale di 17.9750 ammonta ad un fabbisogno di  $\text{m}^3 474,54.$

Considerato che il fabbisogno medio per una corretta irrigazione è di circa  $\text{m}^3 3.000$  per ettaro, avremo un fabbisogno stimato di  $\text{m}^3 3.000 \times \text{ha. } 17.9750 = \text{m}^3 53.925$  di acqua/anno.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	Pagina
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	46 di 60

**Il quantitativo effettivo di acqua da erogare sarà in funzione delle variabili ambientali e climatiche del periodo e nel rispetto dei quantitativi ammessi dal disciplinare di produzione integrata della Regione Puglia- Anno 2019.**

La disponibilità garantita dal sistema di approvvigionamento idrico fornito della rete idrica consortile e da quella del pozzo artesiano, associato ad una gestione di controllo di un sistema DSS, sono in grado di garantire l'apporto idrico necessario per una corretta pratica agronomica.

**c. Fase di produzione dello spinacio da industria**

Per lo spinacio da industria, si utilizzerà il sistema di irrigazione a pioggia alimentata da un impianto irriguo, costituito da una tubazione principale di Ø 90mm. e una tubatura secondaria di Ø 60-70 mm. a cui saranno collegati, tramite una serie di rubinetterie, i tubicini in pvc del diametro di 16-20 mm.. La distribuzione sul terreno sarà effettuata da irrigatori a rotazione, a bassa pressione (1-2 bar), di media portata (0.5-0,10 l/s.), con gittata (6-12 m.) e posizionati a circa 1 metro dal terreno. Tale soluzione è in grado di garantire la necessaria umidità al terreno, dalla germinazione e fino alla raccolta. Le concimazioni successive a quella di fondo, potranno essere effettuate tramite fertirrigazione. La quantità di acqua sarà distribuita in funzione delle condizioni climatiche e in considerazione che la pianta dello spinacio non ama la siccità ma nemmeno i ristagni idrici sul terreno per cui, bisognerà dosare le irrigazioni con turni brevi ma costanti. Il fabbisogno idrico stagionale stimato si aggira intorno ai 2.500 mc/ha.

**d. Utilizzo della risorsa idrica per la pulizia dei moduli**

Per il mantenimento dell'efficienza produttiva dei moduli fotovoltaici, è previsto l'utilizzo di apposite macchine dotate di idonea apparecchiatura per il lavaggio e la rimozione delle impurità dalla superficie dei moduli. L'acqua di approvvigionamento, nella misura prevista di m<sup>3</sup> 150,0/ha. sarà sufficiente a garantire la pulizia periodica dei moduli, soprattutto durante i mesi estivi.

**e. Fase di dismissione**

Durante la fase di dismissione non si prevede l'utilizzo di acqua e l'impianto irriguo rimarrà nella disponibilità del proprietario del terreno, fatto salvo lo smantellamento delle ali gocciolanti in pvc che saranno avviate in discarica autorizzata e trattate come rifiuto speciale.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 47 di 60

## 9.6 Apiario

L'inserimento di un apiario all'interno dell'area oggetto di interesse, serve a garantire la continuità agronomica con l'uliveto intensivo. Le api sono insetti sociali che vivono in colonie composte da 10.000 a 100.000 individui, si tratta di un "Superorganismo" che esiste grazie all'armonica attività di ogni suo componente e la sua esistenza è la sola possibilità di vita per ogni individuo.

Questo "Superorganismo" che si nutre, cresce e moltiplica è composto da 1 ape regina; da un numero variabile di api operaie costituito da 10.000 a 90.000, e da un numero di fuchi (200-1.000) solo nella stagione primaverile estiva.

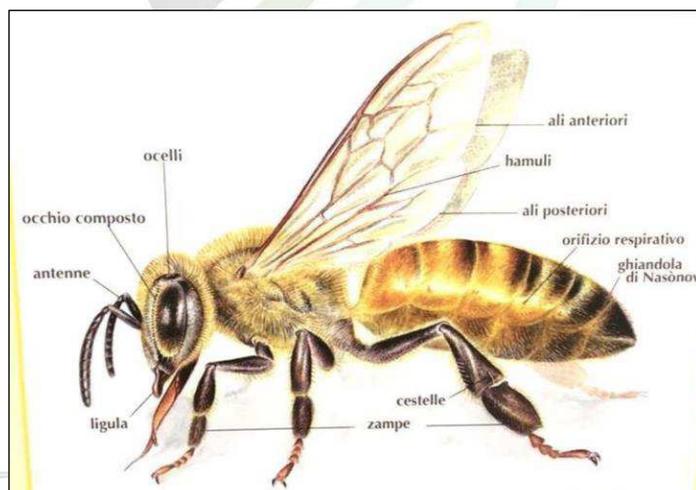


Fig. 1 – Ape Operaia

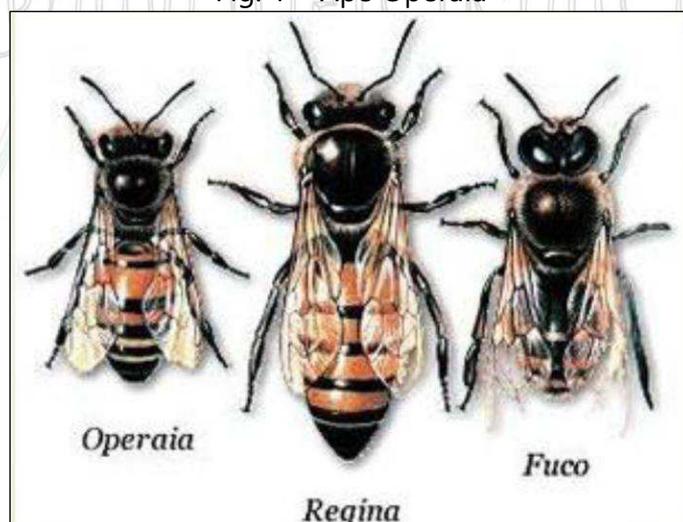


Fig. 2 – Classi di api

## Ciclo biologico ape operaia

Giorni	Fase	Metamorfosi dell'ape mellifica
1	Uovo	L'ape regina depone un uovo
2		L'uovo si sviluppa sul fondo della cella
3		L'uovo al terzo giorno
4	Larva	La larva appena nata è immersa nella gelatina reale
5		Secondo giorno dello stadio larvale
6		Terzo giorno dello stadio larvale
7		Quarto giorno dello stadio larvale
8		La larva è matura, la celletta viene opercolata
9	Opercolata	La larva fila il bozzolo
10	Prepupa	(fase prenupale) La larva si trasforma in pupa
11		Secondo giorno della fase pupale
12	Pupa	La pupa è pronta, continua la trasformazione in ape
13		Gli occhi della pupa incominciano a pigmentarsi
14		Terzo giorno dello stadio pupale
15		Quarto giorno dello stadio pupale
16		Quinto giorno dello stadio pupale
17		Sesto giorno dello stadio pupale
18		Inizia la pigmentazione del corpo
19		Ottavo giorno dello stadio pupale
20		L'ape si libera dell'involucro pupale
21	Imago	L'ape operaia sfarfalla come insetto adulto

Fig. 3 – Ciclo biologico

L'ape appartiene alla classe di Insetti, all'ordine degli Imenotteri, sottordine Aculeati, superfamiglia Apoidea, famiglia Apidae, sottofamiglia Apinae, tribù Apini, genere Apis. Al genere Apis appartengono diverse specie:

Dorsata;  
Floreana;  
Indica;  
Mellifica.

Nell'ambito della specie Apis mellifica sono stati individuati tre gruppi di razze.

Europeo;  
orientale;  
africano.

Per alveare si intende la famiglia con l'arnia (abitazione) e le relative costruzioni di cera (favi). La famiglia o colonia comprende: la regina, le operaie, i maschi o fuchi. Gli individui sono divisi in due caste;

- Quella sterile, di cui fanno parte le operaie (femmine imperfette) il cui compito è quello di costruire i favi, di curare e nutrire la prole, di reperire il cibo, ecc.;
- Quella feconda, di cui fanno parte la regina e i maschi, il cui compito è la riproduzione.

La regina, la cui vita dura diversi anni (3-5) è una femmina completa, la sua funzione è quella di deporre le uova e nel periodo primaverile estivo ne riesce a deporre oltre 2.000 al giorno, tale attività viene interrotta nei mesi freddi. La maturazione ad insetto adulto, si manifesta molto velocemente in soli 16 giorni. La giovane regina vergine si accoppia tra il 5° e 6° giorno di vita adulta durante il volo nuziale e viene quindi fecondata fuori dall'alveare in luoghi ben definiti.

La fecondazione non avviene per l'opera di un solo maschio ma da diversi fuchi, infatti al ritorno dal volo nuziale sono presenti nella propria spermoteca, spermatozoi di diversi maschi, in quantità sufficiente per fecondare, in tutta la vita della regina, le uova che provengono dagli ovari. Dopo qualche giorno dalla fecondazione inizia la deposizione delle uova. Le uova deposte possono essere fecondate, e da queste nascono femmine che diventano operaie o regine, in funzione del livello alimentare al quale saranno sottoposte durante lo stadio di larva o partenogenetiche da cui nasceranno solo fuchi.

All'inizio della primavera l'aumentata deposizione di uova da parte della regina, provoca un aumento della popolazione (circa 4 volte superiore) rispetto agli ultimi giorni dell'inverno. Tale situazione ha come conseguenza che alcune operaie iniziano la costruzione di celle reali, la regina vi depone le uova e quando stanno per nascere le nuove regine, la vecchia madre con circa metà delle giovani operaie presenti nel nido, viene sospinta all'esterno abbandonando l'alveare per formare una nuova colonia.

I favi sono costruzioni di cera rigorosamente perpendicolari al suolo e vanno a delimitare delle celle esagonali opposte le une alle altre. Con il termine di *ARNIA* si intende, in modo generico, l'abitazione nella quale vive una colonia di api. Le parti che costituiscono un'arnia sono:

- Il fondo mobile;
- Il nido;
- La porticina;
- Il Melario;
- Il coprifavo;
- Il tetto;
- I telaini

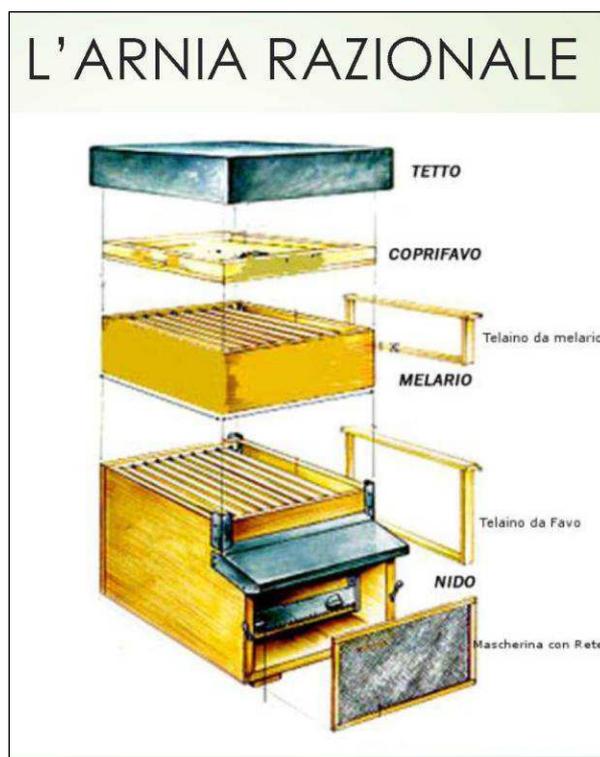


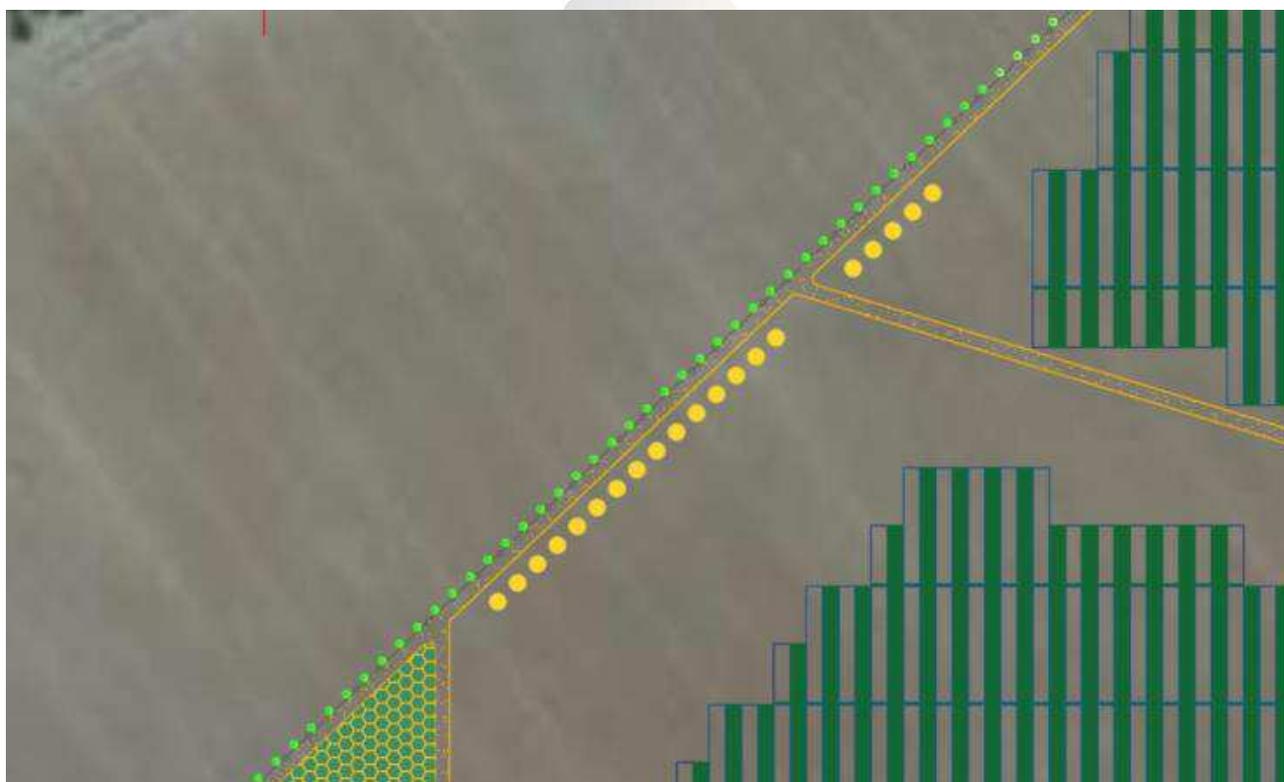
Fig. 4 – Struttura dell'arnia

Nei telaini le api operaie costruiscono i favi, quelli del nido servono per l'abitazione, quelli del melario per il deposito del miele e del polline. Quando le celle sono piene di miele, le operaie le chiudono con un opercolo di cera. Per alleviare le api nel lavoro di costruzione dei favi, si impiegano i fogli cerei. Il miele deve essere raccolto quando la percentuale di umidità scende al di sotto del 18-20%, per valutare il grado di umidità si usa il rifrattometro. Per togliere il miele bisogna procedere alla disopercolatura dei favi con apposito coltello, mantenendo il telaino con l'asse maggiore in posizione verticale sul piano di appoggio. Successivamente i favi disopercolati vengono inseriti nella gabbia dello smielatore, dal quale il miele viene trasferito nei maturatorie qui lasciato a riposo per un tempo che può variare da 3-4 giorni fino a più di due settimane. La sosta nei maturatoriserve per la deumidificazione e per eliminare le impurità del miele (frammenti di cera, api e loro parti, polvere, polline e schiume) che essendo più leggere vengono a galla e formano uno strato biancastro schiumoso detto tacco o cappello.



Fig. 5 – Smielatura

Dalle api si ottengono oltre al miele, la gelatina o pappa reale e il polline, come prodotti secondari la cera d'api e la propoli.



## 10. Proposta delle Misure di Implementazione Ambientale

### 10.1 Fascia vegetale greening

In qualità di misura di compensazione ambientale legata all'occupazione di suolo per la produzione energetica in ambito agricolo, al fine di favorire il proliferare delle attività svolte dalle api previste nell'iniziativa agrofotovoltaica e assicurare al contempo l'inerbimento e la fertilità delle superfici a disposizione del proponente e non destinate alla componente energetica, si propone di seminare tali aree con piante erbacee mellifere in miscuglio (es. Aneto, Achillea, Senape bianca normale, Facelia, Ginestrino, Lupinella, sgusciata, Erba medica, Mellioto giallo, Trifoglio bianco nano, Trifoglio micheliano, Trifoglio violetto, Pampinella). Grazie alla loro rusticità e capacità di autoriproduzione, tenderebbero al duplice scopo di mantenere verde una cospicua superficie altrimenti da assoggettare ad un inerbimento controllato e di implementare la disponibilità alimentare degli insetti pronubi. Tali piante non necessitano di cure particolari, e la presenza di diverse specie assicura una fioritura scalare e duratura, molto utile alla vita e alla salute degli insetti impollinatori.

All'uopo sono state individuate le aree disponibili evidenziate nel layout, associate alla posizione delle arnie, per le quali si prevede una densità di semina di circa 1Kg. di seme per ettaro.

Immagine

### 10.2 Ombreggiamento

agricola. L'impianto in progetto, ad inseguimento mono-assiale, di fatto segue la traiettoria solare garantendo buona illuminazione durante tutto l'arco della giornata.

Naturalmente nel periodo autunno-vernino, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori. A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta (ipotizzando andamenti climatici regolari per l'area in esame) nel periodo invernale.

### 10.3 Fabbisogno irriguo

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 53 di 60

Per il fabbisogno irriguo, le piante utilizzate in miscuglio non necessitano di particolari esigenze idriche data la loro rusticità, e per questo motivo non è prevista un sistema irriguo dedicato. Dalle analisi dell'andamento pluviometrico (cfr. cap. 5) le precipitazioni medie distribuite nei mesi estivi, anche se di piccola entità, sono sufficienti a garantire il mantenimento della vegetazione delle piante mellifere.

#### 10.4 Gestione della fascia vegetale greening

Per il mantenimento di tale fascia vegetazionale, si prevede uno sfalcio tra maggio e ottobre e il prodotto ottenuto potrà essere utilizzato sia come integrazione all'alimentazione zootecnica oppure come sostanza organica da sovescio per arricchire il terreno di sostanze nutrienti.



## 11. Conto Economico di “apiario”

L'attività economica del produttore di miele è influenzata da parecchi fattori, il clima, le basse temperature, la presenza nelle vicinanze di un'agricoltura estensiva e intensiva che fa ricorso a concimi di sintesi e prodotti fitosanitari quali erbicidi e insetticidi letali per la sopravvivenza delle api. Nell'areale dove è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, si trovano condizioni favorevoli per le vitalità di questi insetti pronubi. Potendo disporre di una superficie protetta e tranquilla (quale quella dell'impianto fotovoltaico), si può ben pensare di sfruttare tale posizione per l'introduzione un certo numero di famiglie di api sufficienti a garantire per la produzione di miele con una buona prospettiva di reddito.

Per il nostro impianto sono previste 20 famiglie (20 arnie) dalle quali si potrebbero ricavare circa 20kg./arnia di miele per un totale di kg. 400.

Nel dettaglio andremo a considerare i costi delle arnie e i costi riferiti ad 1/3 del valore dell'impianto di trasformazione in quanto questi sarà condiviso con altri 2 impianti limitrofi a quello in oggetto e appartenenti al medesimo proprietario.

Nei costi relativi alle attrezzature si deve considerare un periodo medio di ammortamento di 10 anni inoltre la lavorazione della pappa reale che è molto redditizia ma complessa, richiede almeno l'impiego di 2 unità operative.

Nei costi di gestione sono stati considerati in maniera forfettaria i contenitori di vetro per la vendita del miele e le fiale da 10 ml. per la della pappa reale. Altri costi sono rappresentati dalle etichette e dal packaging.

Gli apiari, allevati in un'unità produttiva condotta secondo il metodo biologico, individuati come gruppo di singoli alveari collocati in una postazione, formano un lotto, L'identificazione è effettuata attraverso la marchiatura con vernice o con apposizione di targhette sulle arnie. Il contrassegno dovrà riportare:

- Il n° di identificazione dell'Odc;
- Il codice aziendale del soggetto individuale dalla normativa regionale vigente, se esiste, ovvero da codice aziendale rilasciato dall'OdC.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 55 di 60

**Tab. 7 Conto Economico di un apiario con 20 ARNIE**

Costi diretti	N.	€/u	tot. Parz.	TOT.
<b>IMPIANTO DI PRODUZIONE</b>				
Arnia	20,00	255,00	5.100,00	
				5.100,00
<b>SPESE VARIE</b>				
Alimenti (candito). (a corpo)	2,00	202,50	405,00	
Antiparassitari e medicinali consentiti Reg. CE 834/2007. (a corpo)	2,00	150,00	300,00	
Alcool per propoli. (a corpo)	2,00	52,50	105,00	
Spese gener: <i>spandiconcime centrifugo</i>	2,00	60,00	120,00	
				930,00
<b>MACCHINE A ATTREZZATURE PER LA LAVORAZIONE DEL MIELE</b>				
Banco per disopercolare 1/3	1,00	2.500,00	833,33	
Smielatore 1/3	1,00	1.000,00	333,33	
Miscelatore 1/3	1,00	2.000,00	666,67	
Maturatore 1/3	1,00	500,00	166,67	
Dosatrice 1/3	1,00	1.000,00	333,33	
Frigoriferi 1/3	1,00	3.500,00	1.166,67	
Varie per trattamento polline, propoli e pappa reali. (a corpo)	1,00	5.000,00	1.666,67	
				5.166,67
<b>VENDITA PRODOTTI</b> kg.				
Miele	400,00	8,50	3.400,00	
Propoli	30,00	400,00	12.000,00	
Pappa reale	40,00	570,00	22.800,00	
Cera	12,00	7,00	84,00	
				38.284,00
<b>COSTI MANODOPERA (2 unità lavorative)</b> h/lavoro				
Ore lavoro	606,00	27,50	16.665,00	
				16.665,00
<b>COSTI INDIRECTI</b>				
Ammortamento costi impianto durata 10 anni		516,67	516,67	
Spese gener: <i>5% della PLV</i>		1.914,20	1.914,20	
Imposte, tasse e contributi	0,01	509,18	509,18	
Interessi 6% sul capitale di anticipazione	0,06	2.297,04	2.297,04	
				5.237,08
<b>TOTALE COSTI DIRETTI</b>				22.695,00
<b>TOTALE COSTI INDIRECTI</b>				5.237,08
<b>TOTALE COSTI</b>				27.932,08
<b>RICAVI VENDITA</b>				38.284,00
<b>PRODUZIONE LORDA VENDIBILE</b>				10.351,92

## 11.1 Coltivazione spinacio da industria

La disponibilità di acqua di irrigazione, diventa un fattore determinante per garantire le irrigazioni di soccorso nei mesi più caldi. I terreni che soddisfano la coltivazione dello spinacio sono quelli franchi o sciolti, profondi, fertili a reazione neutra, ben drenati per evitare ristagni d'acqua e possibilmente con buona dotazione di sostanza organica.

Per quanto riguarda le esigenze climatiche, le temperature minime per la germinazione sono indicate in 4°C, mentre quelle ottimali rientrano nei valori tra 15-20°C. La scelta varietale sarà effettuata in funzione delle esigenze di mercato e la possibilità di effettuare 2 tagli. La densità di semina per lo spinacio da industria è di circa 3,0 milioni di semi/ha equivalenti a circa 30 kg./ha di seme.

Il fabbisogno dei nutrienti è direttamente proporzionale alle asportazioni delle produzioni, per l'azoto (**N**) in situazione di normalità per una produzione media di 33 t/ha, il fabbisogno è di 140 kg./ha per il primo taglio e di 40 kg/ha per il taglio successivo, per il fosforo (**P**) è di 50 kg/ha e per il potassio (**K**) di 130 kg/ha.

Il sistema di irrigazione sarà quello a goccia e i volumi ed i turni di adacquamento devono essere valutati in funzione dell'ambiente pedoclimatico e dell'andamento stagionale, in ogni caso, bisogna evitare eccessi idrici considerata l'elevata sensibilità delle piante al fenomeno dell'asfissia e al marciume radicale. Nelle colture primaverili si effettuano interventi di soccorso, mentre nelle colture estivo autunnali sono molto importanti gli interventi irrigui prima e dopo la semina.

La raccolta viene effettuata meccanicamente e può essere effettuata tramite sfogliatura, praticando il taglio ad altezza dal suolo in modo da eliminare parte del picciolo, oppure può essere raccolta l'intera pianta, tagliando la radice appena al disotto delle foglie. A seconda del ciclo, la raccolta si può fare in un intervallo di tempo che va dai 40 ai 60 giorni dopo la semina.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV304-P.09	Piano Agro-solare e Ricadute Economiche Occupazionali	30/03/2022	R1	Pagina 57 di 60

## 11.2 Conto economico "spinacio da industria"

**Tab. 8 Conto colturale spinacio da industria**

<b>COSTI DIRETTI</b>					<b>Costi Imp./ha</b>	<b>14,50</b>	<b>Ricavi</b>	<b>Totale</b>
<i>Impianto si spinacio da industria</i>								
<b>Costi Operativi</b>								
Lavorazione del terreno (aratura, fresatura, preparazione letto di semina)		250,00	3.625,00					
Fertilizzazione		264,00	3.828,00					
Semina		500,00	7.250,00					
Irrigazione		100,00	1.450,00					
Diserbo e controllo fitosanitario con modalità di biologico		232,00	3.364,00					
Costo d'uso del terreno		100,00	1.450,00					
Direzione, amministrazione e assistenza tecnica		97,50	1.413,75					
Raccolta		400,00	5.800,00					
<b>TOTALE COSTI DIRETTI</b>		<b>1.943,50</b>	<b>28.180,75</b>					<b>28.180,75</b>
<b>COSTI INDIRETTI</b>								
Imposte e contributi		75,00	1.087,50					
interessi sul capitale di anticipazione		121,44	1.760,88					
<b>TOTALE COSTI INDIRETTI</b>		<b>196,44</b>	<b>2.848,38</b>					<b>2.848,38</b>
<b>TOTALE COSTI DIRETTI E INDIRETTI</b>								<b>31.029,13</b>
<b>RICAVI</b>								
			Tot. Q.li	p.unitario	totale			
PLV	250.0q.li/ha.*14,5 ha.		3.625,00	13,00	47.125,00			

## 12. Riepilogo Conto Economico

Per un raffronto tra la redditività pre impianto e quella post impianto si è elaborata la seguente scheda riepilogativa:

<b>Reddito Pre-Impianto</b>					
<b>Coltura</b>	<b>Superficie</b>	<b>Costi/ha</b>	<b>Ricavi/ha</b>	<b>PLV/ha</b>	<b>Totale (ha. 48.21.15)</b>
Grano duro	48.21.15	988,14	1.770,00	781,68	37..685,97
<b>Totale</b>					<b>37.685,97</b>

Tab.7 – Valori economici delle coltivazioni pre impianto

<b>Reddito Post-Impianto</b>					
<b>Coltura</b>	<b>Superficie</b>	<b>Costi</b>	<b>Ricavi</b>	<b>PLV</b>	<b>Totale</b>
Spinacio da industria	14.50.00	31.029,13	47.125,00	16.095,87	16.095,97
Mandorleto	2.50.00	13.108,75	25.625,00	12.516,25	12.516,25
Apiario	Arnie 20	27.932,08	38.284,00	10.351,92	10.351,92
<b>Totale</b>					<b>38.964,14</b>

Tab.8 – Valori economici delle coltivazioni post impianto

Dai risultati delle schede appare evidente la differenza tra il reddito agrario per ettaro ottenuto prima della realizzazione dell'impianto e quello ottenuto dopo l'installazione dell'impianto, risulta superiore.

ing. Marco BALZANO

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

## 13. Conclusioni

Un modello disviluppo di attività agronomica connessa all'impianto fotovoltaico, come nel caso in questione, è la dimostrazione come le due attività possano convivere senza che vi sia consumo di suolo. Al contempo quella che era la PLV del terreno prima della realizzazione della centrale fotovoltaica, viene rafforzata e integrata con una nuova PLV, con l'incremento di unità lavorative.

Allo stesso tempo si creano le condizioni per un naturale ripristino delle condizioni di fertilità del suolo con arricchimento di SO, che unitamente alla minima lavorazione di terreno, costituiscono uno dei punti cardine del sistema di coltivazione secondo il metodo biologico Reg.CE 848/2018. In conclusione, la soluzione combinata tra impianto fotovoltaico, uliveto superintensivo e apiario, sembrano consentire un ottimo compromesso di attività integrata per la produzione di energia elettrica e agronomica realizzando, nel caso dell'attività agricola connessa, una PLV importante e con un incremento occupazionale.

Foggia, 30 marzo 2022

Il Tecnico  
dott. Nicola Gravina agronomo

