



COMUNE DI FOGGIA



PROGETTO DEFINITIVO

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

Committente:

Green Genius Italy Utility 13 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	25/03/2022	Nicola Gravina	Nicola Gravina	MBG	Prima Emissione

Numero Commessa:

SV346

Data Elaborato:

25/03/2022

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

1. Premessa	4
1.1 Generalità	4
1.2 Descrizione Sintetica Iniziativa	6
1.3 Contatto	8
1.4 Localizzazione	9
Area Impianto	10
Area Sottostazione Elettrica – Punto di Connessione	11
1.5 Oggetto del Documento	12
2. Quadro Normativo	13
2.1 Normativa Nazionale	13
2.2 Normativa Regionale	14
3. Inquadramento Territoriale	17
3.1 Territorio	17
3.2 Area di interesse	19
4. Superficie Agricola Utilizzata	21
5. Clima	24
5.1 Aspetti del clima	24
6. Il Sistema Agro-Voltaico	28
6.1 Natura dell'intervento	28
6.2 Diffusione dei sistemi Agro-Fotovoltaici	29
6.3 Analisi Agronomica degli APV	30
6.4 Analisi delle alterazioni microclimatiche	31
6.5 Precipitazioni	31
6.6 Radiazioni solari	32
6.7 Temperature dell'aria	33
6.8 Malattie Fungine	33
6.9 Ombreggiamento	34
7. Certificazione di Qualità per l'assenza di concimi minerali e fitofarmaci di sintesi dannosi	36

8. Uso del Suolo.....	38
9. Erbe Officinali con annesso apiario	39
9.1 Definizione dei costi espliciti e costi impliciti coltivazione di frumento duro	39
9.1.1 Costi Espliciti	39
9.1.2 Costi Impliciti	39
9.2 Conto economico di impianto di erbe officinali	41
9.3 Preparazione del Terreno	42
9.4 Essenze selezionate e metodo di coltivazione.....	42
9.4.1 Lavanda.....	43
9.4.2 Phacelia Tanacetifolia	46
9.4.3 Iperico	47
9.4.4 Echinacea	48
9.4.5 Calendula Officinalis	49
9.4.6 Rabarbaro	50
9.5 Fabbisogno Irriguo	52
9.6 Modalità di erogazione e Fabbisogni.....	53
9.7 Apiario.....	56
10. Proposta delle Misure di Implementazione Ambientale	62
10.1 Fascia vegetale greening	62
10.2 Ombreggiamento.....	62
10.3 Fabbisogno irriguo	62
10.4 Gestione della fascia vegetale greening.....	63
11. Conto Economico di un apiario	64
12. Riepilogo Conto Economico	66
13. Conclusioni	67

1. Premessa

1.1 Generalità

La Società **GREEN GENIUS ITALY UTILITY 13 SRL**, con sede in Corso G. Garibaldi, 49 – 20121 Milano (MI), risulta soggetto Proponente di una iniziativa finalizzata alla realizzazione e messa in esercizio di un progetto **Agrofotovoltaico** denominato "**CELONE 2**".

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 energetica, mediante questa tecnologia, è concorrenziale alle fonti fossili, ma con tutti i vantaggi derivanti dalla tecnologia solare.

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 del gestore locale o di Terna SpA

L'energia fotovoltaica presenta molteplici aspetti favorevoli:

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

L'iniziativa si inserisce nel quadro istituzionale identificato dall'art.12 del D.Lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003, che dà direttive per la promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 4 di 67

L'impianto in progetto, sfruttando le energie rinnovabili, 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.

Essa 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 dal Protocollo Internazionale di Kyoto del 1997 e dal Libro Bianco italiano scaturito dalla Conferenza Nazionale Energia e Ambiente del 1998, poiché le fonti energetiche rinnovabili possono contribuire a migliorare il tenore di vita e il reddito nelle regioni più svantaggiate, periferiche insulari, favorendo lo sviluppo interno, contribuendo alla creazione di posti di lavoro locali permanenti, con l'obiettivo di conseguire una maggiore coesione economica e sociale.

In tale contesto nazionale ed internazionale lo sfruttamento dell'energia del sole costituisce 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 recente D.Lgs 4/2008 vigente dal 13 febbraio 2008.

Tutta 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 tecnologie 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.

1.2 Descrizione Sintetica 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 è pari a **30 MWn – 38,0016 MWp**.

L'impianto comprenderà **120** 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 genarle dei dati di impianto:

Potenza nominale:	30.000 kW
Potenza picco :	38.001,6 kWp
Inverters:	120 x SUNGROW 250
Strutture:	840 trackers monoassiali – 2 portrait
Moduli fotovoltaici:	65.520 u. x 580 Wp

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 201900564**), 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



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

La Sottostazione Elettrica di Utente (SSEU) sarà di proprietà della Società Proponente.

Le aree destinate alla realizzazione della SSEU sono oggetto di contratto di Diritto di Superficie con società appartenente al medesimo gruppo del proponente.

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. MarcoBALZANO
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 7 di 67



StudioTECNICO | Ing. Marco Balzano
Via Canello Rotto, 03 | 70125 BARI | Italy
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 13 S.R.L**

Indirizzo: Corso Giuseppe Garibaldi, 49
20121 MILANO
PEC: greengeniusitalyutility13@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
PEC: ing.marcobalzano@pec.it

STUDIOTECNICO 
ing. MarcoBALZANO
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 8 di 67

1.4 Localizzazione

L'impianto "CELONE 2" si trova in Puglia, in territorio del 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 50,85 Ha e ricade in agro di Foggia, in località "Cantore" e in adiacenza alla Strada Statale 16 Adriatica.



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

Coordinate GPS:

Latitudine: 41.500895° N

Longitudine: 15.509572° E

Altezza s.l.m.: 62 m

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 9 di 67

AREA IMPIANTO

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

Titolarità	Ubicazione	Foglio	Particella	Classamento	Consistenza
CAIONE ANTONELLA ELISABETTA CAIONE GIOVANNI NICOLA CAIONE PIA MARIA CARMELA	FOGGIA (FG)	46	65	SEMINATIVO	0.72
CAIONE ANTONELLA ELISABETTA CAIONE GIOVANNI NICOLA CAIONE PIA MARIA CARMELA	FOGGIA (FG)	46	94	SEMINATIVO	9.0367
CAIONE ANTONELLA ELISABETTA CAIONE GIOVANNI NICOLA CAIONE PIA MARIA CARMELA	FOGGIA (FG)	46	95	SEMINATIVO	71.4919
CAIONE ANTONELLA ELISABETTA CAIONE GIOVANNI NICOLA CAIONE PIA MARIA CARMELA	FOGGIA (FG)	47	57	SEMINATIVO	6.2858
CAIONE ANTONELLA ELISABETTA CAIONE GIOVANNI NICOLA CAIONE PIA MARIA CARMELA	FOGGIA (FG)	47	58	SEMINATIVO	25.1432
CAIONE ANTONELLA ELISABETTA CAIONE GIOVANNI NICOLA CAIONE PIA MARIA CARMELA	FOGGIA (FG)	47	59	SEMINATIVO	7.69

Tab. 1 – Elenco proprietari e consistenza catastale

In particolare, l'area oggetto di compravendita è pari a circa 120,3676 Ha.



Tav.2 - Area Impianto - Inquadramento Catastale

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	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 11 di 67

1.5 Oggetto del Documento

L'oggetto della presente relazione è quello di individuare la compatibilità di coltivazione di un impianto di piante officinali 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 dell'agricoltura estensiva delle colture erbacee, quali quelle cerealicole autunno-vernine, con coltivazioni erbacee specializzate, quali quelle delle erbe officinali seguendo il metodo di coltivazione biologico, 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 piante officinali e quella occupata dai moduli per la produzione di energia elettrica, si andrebbero a realizzare indirettamente 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 l'intera produzione agricola, compreso quella apistica, ad un regime di qualità riconosciuto 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	
SV346-P.09	<i>Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali</i>	25/03/2022	R1	Pagina 12 di 67

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	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 13 di 67

- 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	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 14 di 67

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: "Criteri, 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."

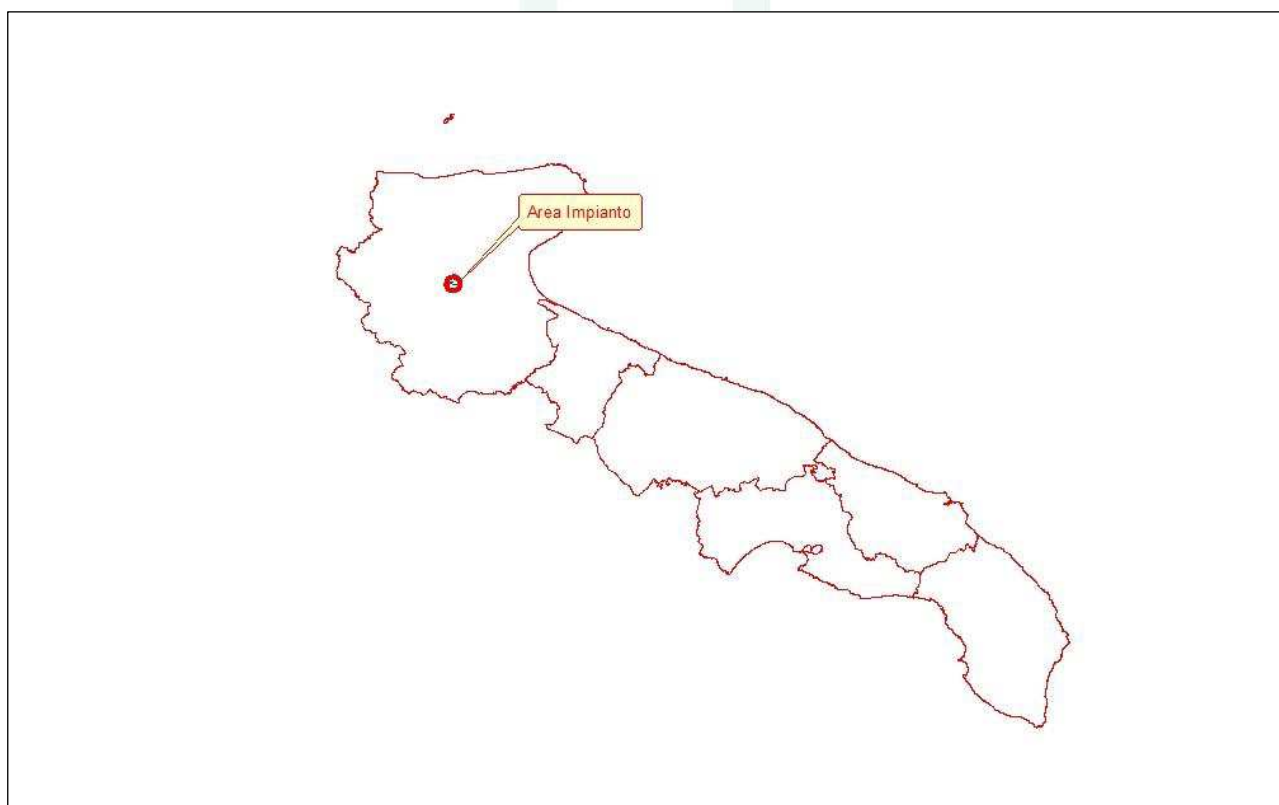
Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 16 di 67

3. Inquadramento Territoriale

3.1 Territorio

L'impianto fotovoltaico verrà realizzato in un'area agricola localizzata a circa km. 3.5 in direzione nord ovest dal comune di **Foggia**, L'area costeggia la Strada Statale Adriatica 16, il tracciato dell'elettrodotto si snoda tutto su aree dell'azienda stessa, parte lungo la SS16 "Adriatica" e parte lungo la SS673 che conduce alla sottostazione.

L'agro di Foggia si estende su una superficie totale di 560,235 Km² e una SAU di 500.844 Km² che rappresenta il 40,08% dell'intera SAU in Puglia. L'area si trova nella parte nord ovest della regione, il comune è posizionato nella vasta area pianeggiante denominata tavoliere della Puglia ed è situata a pochi chilometri dal capoluogo Dauno lungo la strada che da Foggia porta a San Severo SS 16 "Adriatica".

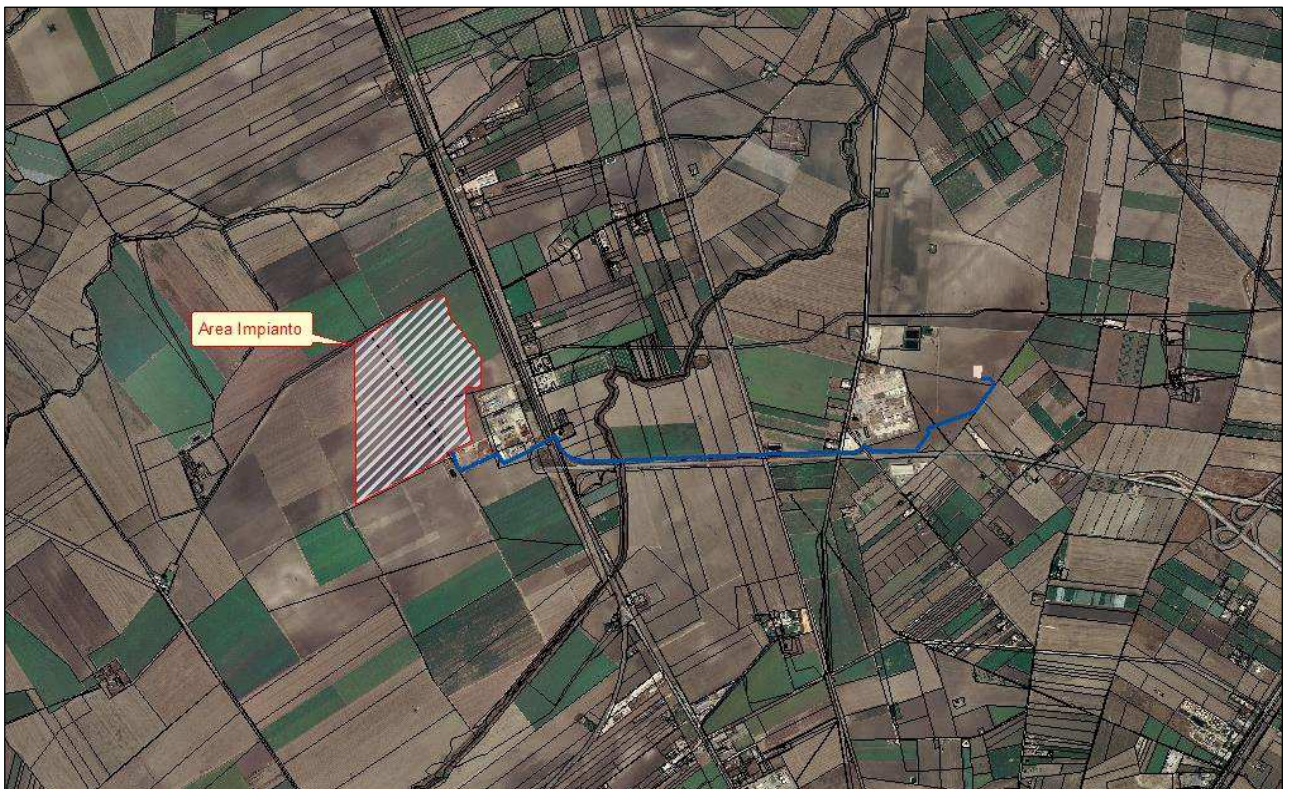


Tav.4 – Localizzazione area di interesse scala 1:2.000.000 (Fonte dati SIT Puglia)

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 17 di 67



Tav.5 – Ortofoto area di interesse scala 1:25.000 (Fonte dati SIT Puglia)



Tav.6 – Ortofoto area di interesse con catastale sovrapposto scala 1:25.000 (Fonte dati SIT Puglia – Agenzia delle Entrate)

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 18 di 67

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.

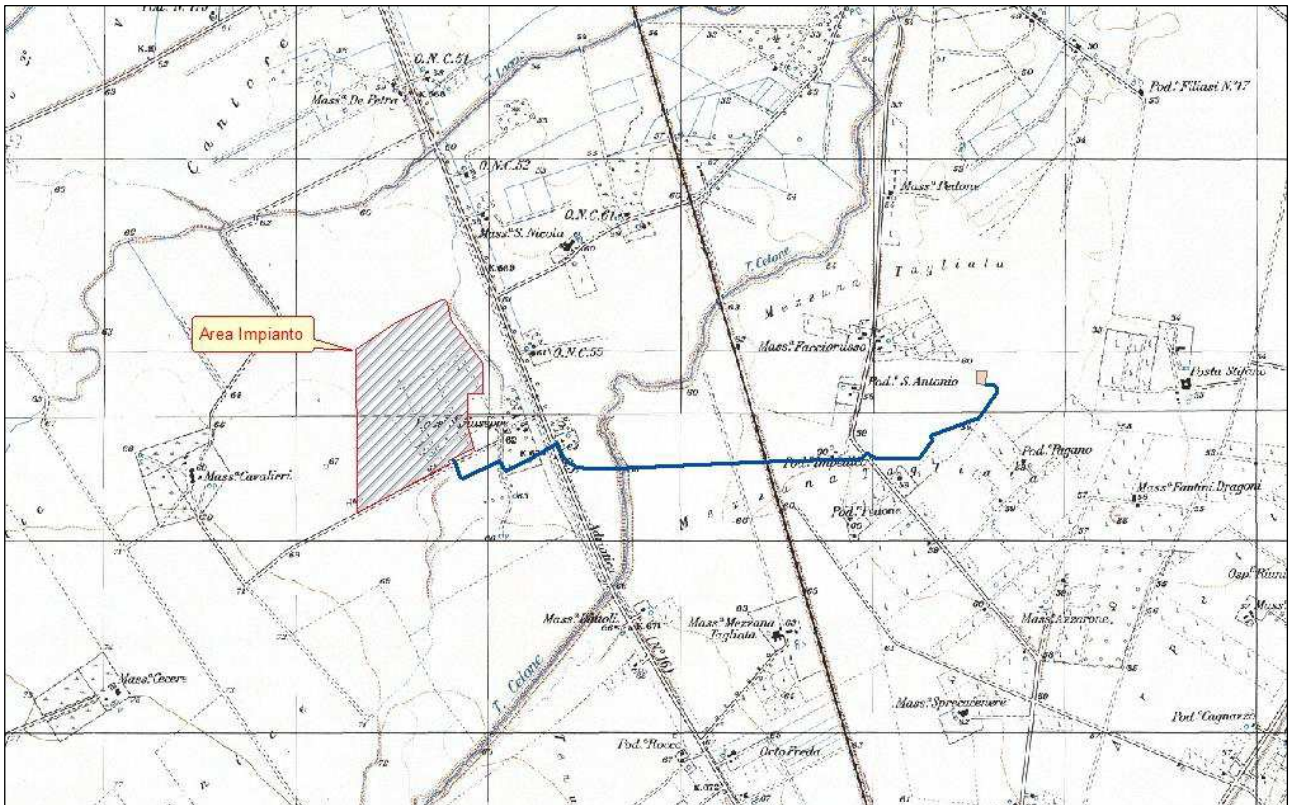
3.2 Area di interesse

Il progetto proposto consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza nominale complessiva di 30MWn e 38,0016MWp, tale impianto verrà realizzato in un'area ricadente nel comune di Foggia, località "**Cantore**".

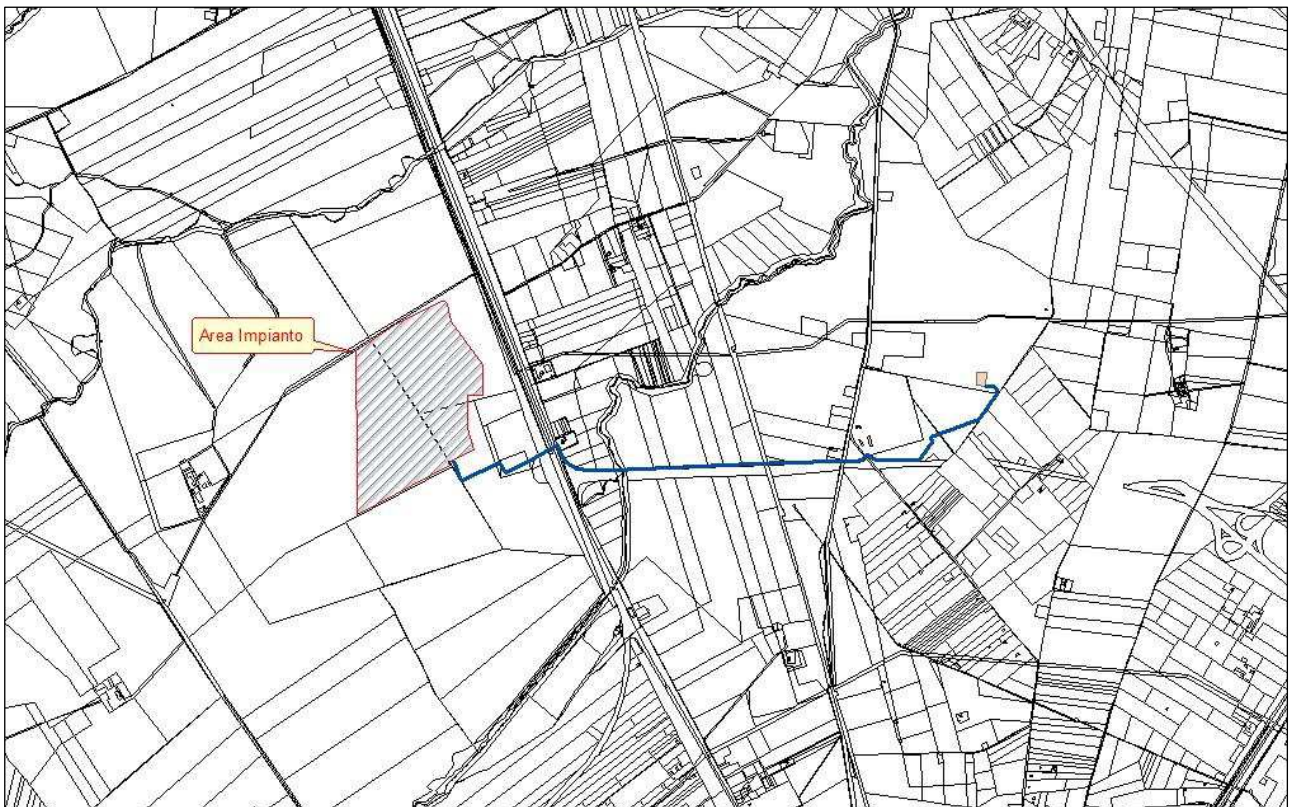
Si riporta di seguito una tabella riepilogativa con indicazione delle coordinate di riferimento dell'impianto fotovoltaico nel sistema di riferimento WGS 84 fuso 33:

IMPIANTO	LON.	LAT.
CELONE_2	15.509572° E	41.500895° N

Tab. 2 – Localizzazione geografica



Tav.7 – Inquadramento territoriale I.G.M. scala 1:15.000 (Fonte dati SIT Puglia)



Tav.8 – Inquadramento catastale scala 1:20.000 (Fonte dati Agenzia del Territorio)

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 20 di 67

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.

Utilizzazione dei terreni dell'unità agricola	Anno 2010										
	superficie totale (sat)	superficie totale (sat)								boschi annessi ad aziende agricole	superfici e agricola non utilizzate e altre superfici
		superficie agricola utilizzata (sau)	superficie agricola utilizzata (sau)					arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole			
		seminativi	vite	coltivazioni legnose agrarie, escluso vite	orti familiari	prati permanenti e pascoli					
Territorio											
Foggia	538899,96	497819,24	355430,08	26623,12	53323,65	371,34	62071,05	246,5	24681,12	16153,1	
Accadia	2569,67	2010,43	1232,94	17,64	92,02	3,99	663,84	0,34	502,12	56,78	
Alberona	3233,51	3118,49	2876,17	56,61	74,67	6,05	104,99	0,11	78,34	36,57	
Anzano di Puglia	641,97	606,24	557,39	3,02	11,23	11,41	23,19	1,23	25,96	8,54	
Apricena	12214,25	11739,47	8773,64	188,02	339,86	6	2431,95	..	256,29	218,49	
Ascoli Satriano	26950,83	26453,68	25251,56	71,68	900,25	9,75	220,44	0,14	69,57	427,44	
Biccari	8470,2	8038,02	7278,1	7,07	512,7	7,19	232,96	..	251,48	180,7	
Bovino	6327,01	5715,07	4851,51	38,22	394,17	4,95	426,22	..	360,27	251,67	
Cagnano Varano	8195,45	7379,84	1522,12	13,42	992,6	8,37	4843,33	3,11	627,74	184,76	
Candela	7560,23	7330,62	7064,98	21,18	203,43	2,91	38,12	0,1	55,08	174,43	
Carapelle	2072,05	2020,41	1718,42	235,79	65,7	0,5	..	..	0,64	51
Carlantino	2366,56	2151,78	1433,54	0,71	201,58	0,43	515,52	0,34	188,83	25,61	
Carpino	6887,37	5941,9	652,58	5,4	2146,57	4,16	3133,19	..	767,36	178,11	
Casalnuovo Monterotaro	3780,64	3457,04	3088,9	9,99	203,17	4,9	150,08	..	244,18	79,42	
Casalvecchio di Puglia	2909,12	2855,34	2484,68	38,03	286,24	4,47	41,92	0,01	13,11	40,66	
Castelluccio dei Sauri	3933,02	3843,38	3562,51	21,41	210,38	0,58	48,5	0,5	2,5	86,64	
Castelluccio Valmaggiore	2145,8	1851,4	1492,66	13,58	155,69	2,93	186,54	0,6	261,42	32,38	
Castelnuovo della Daunia	5446,31	5247,38	4566,53	28,12	264,26	7,35	381,12	..	99,36	99,57	
Celenza Valfortore	4222,64	3511,76	2784,78	2,35	159,97	0,38	564,28	..	518,51	192,37	
Celle di San Vito	1451,25	1202,68	754,21	0,34	19,88	0,81	427,44	..	206,33	42,24	
Cerignola	46211,75	44972,96	22828,4	11836,74	10069,84	9,04	228,94	13,7	17,12	1207,97	
Chieuti	4590,07	4247,18	3675,83	14,43	367,56	2,65	186,71	..	220,68	122,21	
Deliceto	5391,38	5154,36	4754,3	10,08	253,13	2,93	133,92	..	113,55	123,47	
Faeto	1950,92	1814,84	1474,13	2,08	21,1	0,29	317,24	..	57,38	78,7	
Foggia	47190,97	44928	40760,66	2118,04	1448,21	69,1	531,99	33,83	1009,31	1219,83	
Ischitella	4477,98	3285,48	551,35	13,25	2257,23	2,22	461,43	..	417,31	775,19	
Isole Tremiti	84,79	83,62	59,69	12,28	8,95	0,1	2,6	..	..	1,17
Lesina	8586,04	8084,04	7653,54	100,46	216,25	5,19	108,6	..	217,58	284,42	
Lucera	30301,58	29792,73	27602,09	339,82	1673,38	18,16	159,28	0,3	28,58	479,97	

Manfredonia	30161,48	28225,03	23758,64	233,68	1416,82	14,41	2801,48	..	31,26	1905,19
Mattinata	5169,35	3664,87	163,58	1,35	1289,03	2,57	2208,34	..	717,21	787,27
Monte Sant'Angelo	14269,35	11522,61	1442,69	2,55	1573,62	1,18	8502,57	135,59	1880,15	731
Monteleone di Puglia	2733,91	2548,05	2297,32	5,67	4,43	3,18	237,45	..	137,71	48,15
Motta Montecorvino	1101,05	1049,34	1015,82	9,01	18,32	2,6	3,59	..	29,5	22,21
Ortona	3228,02	3129,96	2892,56	128,11	108,59	0,7	..	..	..	98,06
Orsara di Puglia	6142,75	5278,99	4215,97	44,06	279,18	12,87	726,91	28,7	702,02	133,04
Orta Nova	8775,86	8449,89	6080,64	1921,66	426,12	5,84	15,63	..	..	325,97
Panni	1547,11	1368,47	1063,86	4,2	84,11	6,81	209,49	..	100,16	78,48
Peschici	2726,76	1413,72	130,42	11,5	682,53	0,5	588,77	5,47	1253,71	53,86
Pietramontecorvino	5018,33	4742,95	4493,77	8,25	148,56	8,05	84,32	..	150,77	124,61
Poggio Imperiale	4177,49	4122,01	3749,17	75,23	273,33	2,64	21,64	..	5,5	49,98
Rignano Garganico	7934,7	7511,19	4753,56	25,45	724,09	2,84	2005,25	..	298,75	124,76
Rocchetta Sant'Antonio	5839,07	5085,22	4780,4	4,75	55,2	2,24	242,63	..	454,23	299,62
Rodi Garganico	865,53	768,35	58,64	0,04	613,49	0,25	95,93	..	52,14	45,04
Roseto Valfortore	2775,31	2504,11	2196,04	..	16,09	3,94	288,04	0,8	215,06	55,34
San Giovanni Rotondo	22516,91	21099,89	8572,75	100,34	3057,73	8,95	9360,12	13,86	997,39	405,77
San Marco in Lamis	14375,55	13121,48	6132,89	58,8	732,26	11,87	6185,66	..	930,45	323,62
San Marco la Catola	1641,3	1316,97	1163,4	10,66	112,82	0,14	29,95	..	193,68	130,65
San Nicandro Garganico	13562,2	13085,74	4288,96	5,08	1362,99	5,62	7423,09	..	208,2	268,26
San Paolo di Civitate	7365,66	7115,79	4783,96	821,59	1333,34	4,6	172,3	..	95,68	154,19
San Severo	29483,12	28651,1	20259,16	3972,36	4009,87	15,81	393,9	0,05	1,1	830,87
Sant'Agata di Puglia	8621,12	7993,58	7598,12	10,54	213,39	5,8	165,73	..	39,58	587,96
Serracapriola	11584,62	10986	9618,17	118,2	1180,3	6,51	62,82	..	348,01	250,61
Stornara	3325,37	3250,08	1881,39	658,72	706,97	1	2	..	5,14	70,15
Stornarella	3372,32	3319,77	2710,43	311,74	294,83	0,02	2,75	..	4,06	48,49
Torremaggiore	17992,88	17790,98	11451,32	2723,78	3414,41	5,81	195,66	..	30,06	171,84
Troia	14807,94	14307,35	13264,7	53,34	797,56	15,6	176,15	3,67	48,53	448,39
Vico del Gargano	4770,27	2960,73	473,48	6,85	1653,18	3,14	824,08	0,22	1565,78	243,54
Vieste	13121,29	5569,33	282,17	61,33	2897,33	6,18	2322,32	3,57	7056,1	492,29
Volturara Appula	3108,68	2653,77	2487,1	1,12	40,23	5,64	119,68	..	353,61	101,3
Volturino	5235,94	5011,26	4707,28	10,4	249,62	5,65	38,31	0,26	164,98	59,44
Zapponeta	1385,36	1362,52	1354,51	3	3,29	1,57	0,15	..	..	22,84

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

La Superficie Totale (SAT) della provincia di Foggia è pari a 47.190,97 km² mentre la SAU (Superficie Agricola Utilizzabile) è pari a 44.928 km² di questi, le colture principali sono ha. 40.760,66 a seminativi, ha. 2.118,04i a vite, ha. 1.448,2 altre colture arboree di cui la principale è l'olivicultura ed ha 69,1 di orti familiari.



StudioTECNICO | Ing. Marco Balzano
Via Canello Rotto, 03 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com



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

La superficie agricola della provincia di Foggia è destinata principalmente alla coltivazione di frumento duro, coltivazioni di olive da olio, uva da vino e da tavola e da ortaggi.



STUDIOTECNICO 
ing. Marco BALZANO
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 23 di 67

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.

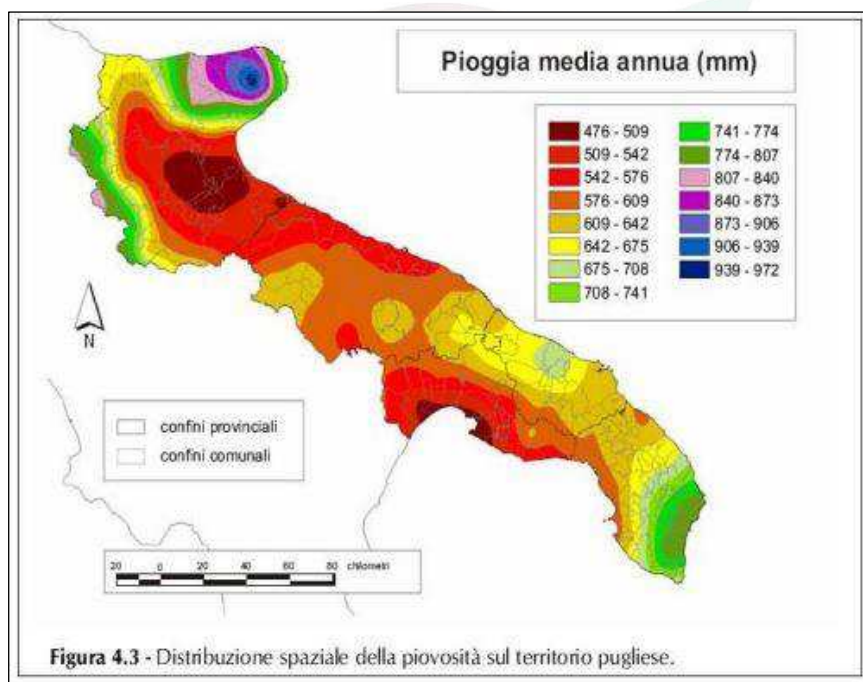
La piovosità media annua è di circa 500-600 mm, mentre le temperature massime raggiungono anche i 35°C nei mesi più caldi. I venti prevalenti nella zona sono di provenienza dai quadranti WNW e NNW, i quali, spesso, spirano piuttosto impetuosi.

	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

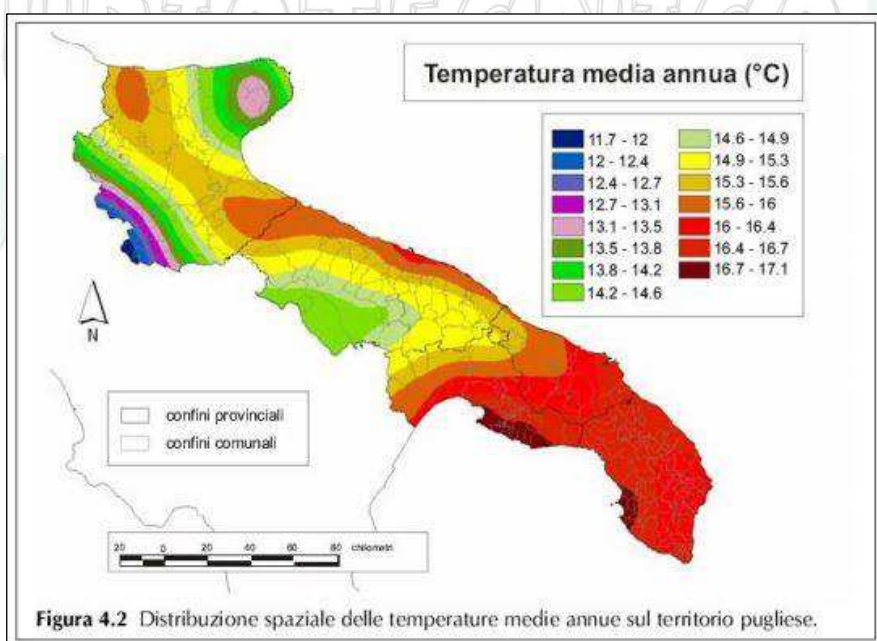
Tab. 4 – Tabella riepilogativa dei dati climatici della città di Foggia. (Fonte dati <https://it.climate-data.org>)

La differenza tra le Pioggia 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.

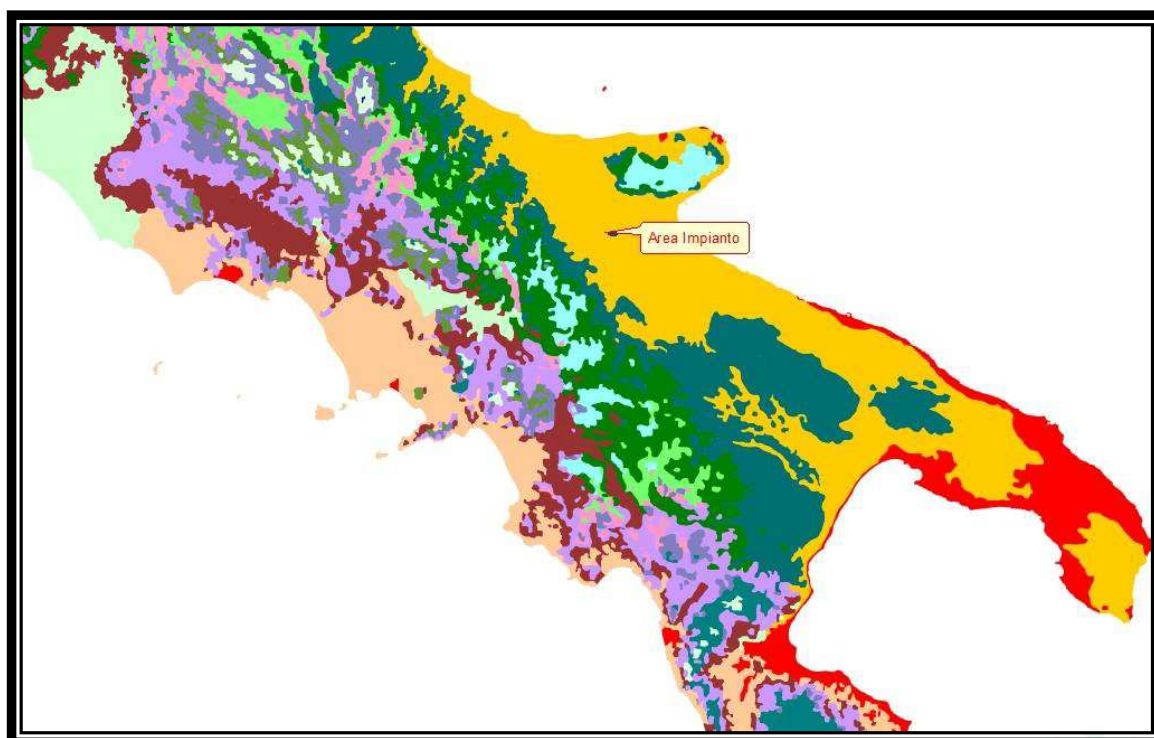


Tav. 9 - Distribuzione precipitazioni



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)
- Clima temperato oceanico del settore alpino, centrale ed occidentale, localmente presente nelle alte montagne dell'appennino e della Sicilia (Criorotemperato ultraiperumido/iperumido)

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	Pagina
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	26 di 67

-  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/Mesomediterraneo 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-settent. 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-Fotovoltaico (APV). Il sistema APV consente di combinare al sistema di produzione di energia elettrica PV la produzione alimentare all'interno della stessa superficie. [1] (Goetzberger A, Zastrow A), [2] (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 anidride 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 ([4] Dupraz nel 2011, [5] Elamri nel 2018, [6] 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, 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 [7] (Marrou et al. 2013) [8]; (Ravi et al. 2016)

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 28 di 67

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) [9] (Hassanpour ADEH et al. 2018) [10] Elamri et al. 2018 [11]. 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 altezza) con tecnologia di inseguimento solare [18] (Casarin 2012); [19] (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 [20] (Corditec 2017).

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 29 di 67

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 [17] (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.

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

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	<i>Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali</i>	25/03/2022	R1	Pagina 30 di 67

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 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.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 31 di 67

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 [31] 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 (Att: *Un angolo ridotto di inclinazione consentirebbe un aumento della deposizione di polvere in quanto non vengono lavate via facilmente dalle piogge*) sia dalla direzione dei pannelli fotovoltaici (pannelli con orientamento sud-ovest o sud-est consentirebbe l'ottenimento di luce uniforme sotto i pannelli).

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 32 di 67

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 [21] (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. [32] (Barron-Gafford et al. 2016); [33] (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 [22] (Gauthier et al. 2017); [23] (Izquierdo et al. 2009) o nel contenuto di amido delle patate [24] (Krauss e Marschner 1984).

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

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 persistenti, come ad es. l'antracnosi una delle principali malattie post-raccolta [25] (Arauz 2000).

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 33 di 67

Risultati comparabili sono stati osservati da [26] Du 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 antigraffine, 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 [4] (Dupraz et al. 2011); [27] (Majumdar e Pasqualetti 2018); [28] (Oberfell et al. 2017); [29] (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, [30] Marrou et al. (2013c) 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

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 34 di 67



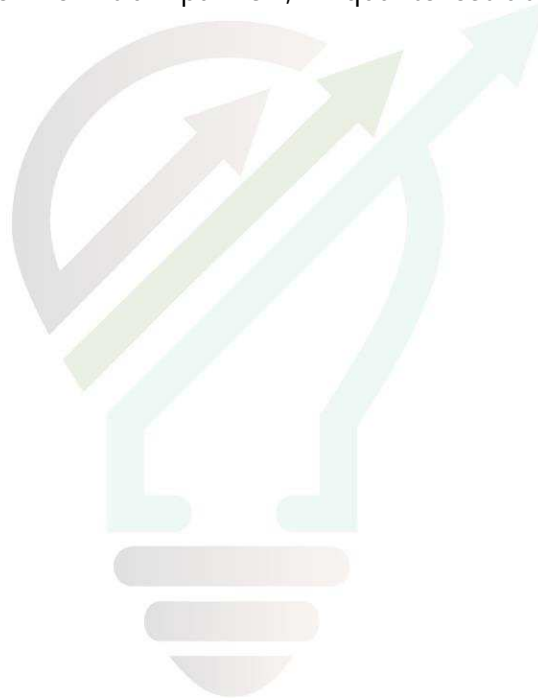
StudioTECNICO | Ing. Marco Balzano
Via Canello Rotto, 03 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com



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

lattuga erano 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.



STUDIOTECNICO 
ing. Marco BALZANO
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 35 di 67

7. Certificazione di Qualità per l'assenza di concimi minerali e fitofarmaci di sintesi dannosi

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 150 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.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 36 di 67



StudioTECNICO | Ing. Marco Balzano
Via Canello Rotto, 03 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com



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

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

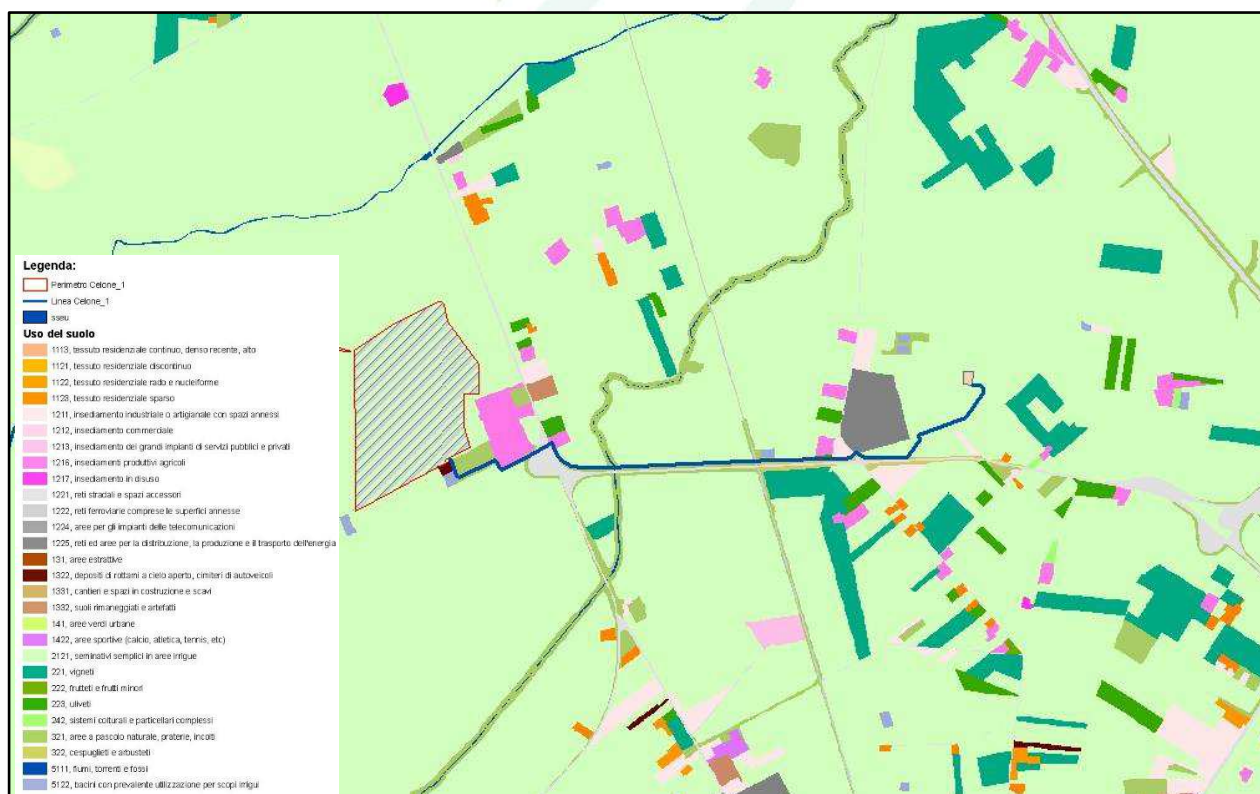
La certificazione di qualità ha lo scopo di certificare le produzioni e di rendere evidenti e trasparenti le modalità delle pratiche agronomiche effettuate e, conformi agli obiettivi prefissati nelle premesse.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 37 di 67

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 per la produzione dell'olio DOP e di vigneti per la produzione di uva da tavola e da vinificazione DOP e IGT. 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)

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	Pagina
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	38 di 67

9. Erbe Officinali con annesso apiario

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.

Data la vocazione agricola del territorio della Puglia, si è pensato di sfruttare lo spazio tra le file dei moduli fotovoltaici, realizzando un impianto di erbe officinali. Per l'impianto denominato Celone_2 la superficie disponibile tra le interfile dei moduli è di circa ha. 15.37.50.

In consociazione con l'impianto di erbe officinali 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 realizzata in fase pre-impianto e confrontarla con la PLV 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 in 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**:

$$UL = PLV - Cesp$$

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 39 di 67

Tab. 6- 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.	
Interventi colturali					
Lavorazioni preparatorie del terreno					
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	
Concimazione di fondo					
acquisto concime	fosfato biammonico 18:46-150 Kg/ha	240,00	0,00	240,00	
trasporto e distribuzione	spandiconcime centrifugo	32,00	28,00	60,00	300,00
Semina					
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	
Gestione controllo erbe infestanti e fitopatologie					
Erbicidi (glifosate)	145,00	0,00	145,00		
Controllo fitofagi: insetticidi	85,00	0,00	85,00	230,00	
Raccolta					
mietitura	54,00	25,00	79,00		
trasporto e distribuzione	9,00	8,00	17,00	96,00	
TOTALE COSTI DIRETTI	877,00	142,00	1.019,00	1.019,00	
COSTI INDIRETTI					
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	6% sui costi totali diretto	61,14	0,00	61,14	219,99
TOTALE COSTI INDIRETTI	111,14	108,85	219,99	219,99	
TOTALE COSTI	988,14	250,85	1.238,99	1.238,99	
RICAVI					
vendita prodotto	granella 7,0 t/ha x 250 €/t		1.750,00		
vendita sottoprodotto	paglia 20 €/ha)		20,00		
contributo comunitario			0,00		
PRODUZIONE LORDA VENDIBILE			1.770,00	1.770,00	
PROFITTO	imprenditore puro			531,01	
MARGINE LORDO	imprenditore concreto			781,86	

9.2 Conto economico di impianto di erbe officinali

Il progetto agrofotovoltaico mira a utilizzare in modo efficiente ed efficace il terreno selezionato, senza avere effetti negativi sulla produzione alimentare e con la realizzazione di un miglioramento fondiario. Il progetto prevede, infatti, l'implementazione di un piano agronomico con colture di pregio messe a dimora su filari della lunghezza dei tracker in corrispondenza della superficie di terreno al di sotto dei moduli fotovoltaici ed in posizione mediana tra un inseguitore e l'altro.

La struttura del campo agrofotovoltaico consentirà alle piante di beneficiare di protezione da agenti atmosferici come forti piogge o grandinate. Su ogni tracker inoltre è prevista l'installazione dell'impianto di irrigazione con possibilità di irrigare a pioggia o a goccia.

Il sistema di inseguimento consente una maggiore resa in termini di producibilità energetica e riduce eventuali fenomeni di ombreggiamento che potenzialmente potrebbero danneggiare la produzione agricola.

Il terreno, ad oggi, è coltivato in modo intensivo. Uno degli obiettivi è quello di riqualificare il terreno coltivando colture officinali all'interno di un sistema di agricoltura integrata, consentendo all'agricoltore di ottenere una migliore gestione del suolo, un aumento del reddito agricolo che andrà a sommarsi a quello riveniente da una produzione di energia elettrica green. Inoltre, la coltivazione di tali essenze officinali sarà in grado di generare effetti secondari di elevata valenza ecologica all'intero sistema dell'area.

La scelta delle colture è soggetta, alle caratteristiche climatiche dell'area, alle caratteristiche microclimatiche che si verrebbero a creare all'interno dell'ambiente fotovoltaico, alle caratteristiche economiche-agronomiche delle colture e alla tipologia di suolo disponibile al di sotto dei pannelli fotovoltaici.

La scelta delle colture officinali permetterà inoltre, la formazione di un ambiente idoneo per lo sviluppo e la sopravvivenza di specie impollinatrici quali api e bombicidi le quali, oltre a favorire tramite l'impollinazione la produzione agricola, consentirà di aumentare la valenza ecologica dell'area ad oggi notevolmente ridotta a causa dello stato di semi-abbandono data anche dalla vicinanza di siti urbani presenti nelle immediate vicinanze dell'areale di interesse.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 41 di 67

Più precisamente, all'interno della pianificazione agronomica del progetto, è prevista la creazione di impianti coltivati con colture officinali, costituiti da appezzamenti di piante officinali dalle molteplici proprietà richieste dall'industria farmaceutica, cosmetica e alimentare caratterizzate da fioriture scalari, ottimali per la sopravvivenza e permanenza in loco degli insetti pronubi.

9.3 Preparazione del Terreno

La preparazione del terreno consiste nell'effettuare un'aratura profonda (20-30 cm.) e per aumentare la fertilità e la tessitura verrà utilizzato un quantitativo idoneo di ammendante, preferibilmente letame di origine animale anche per aumentare la dotazione di sostanza organica procedendo ad una successiva fresatura. Successivamente alle operazioni di preparazione verrà effettuato lo squadro dell'area destinata alle produzioni agricole con la definizione dei futuri appezzamenti che definiranno le aree produttive delle varie essenze officinali all'interno dell'impianto fotovoltaico. Successivamente sarà effettuato la predisposizione dell'impianto di irrigazione

9.4 Essenze selezionate e metodo di coltivazione

La scelta delle coltivazioni erbacee è ricaduta sulle piante officinali che si possono adattare nell'ambiente per le caratteristiche di rusticità e di redditività. Sono state scelte quindi piante aromatiche di specie diverse anche per assicurare un numero minimo di prodotti che formi un paniere presentabile sul mercato dell'industria della cosmesi ed in quella farmaceutica così da rendere tale caratteristica una peculiarità distintiva della futura produzione agricola.

In tabella sono elencate le varietà scelte con corrispondenti superfici ad esse destinate, e numero piante da poter mettere a dimora in base al sesto d'impianto qualora previsto, la superficie in ettari coltivata e quella occupata dalle coltivazioni.

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	<i>Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali</i>	25/03/2022	R1	Pagina 42 di 67

SPECIE	HA
LAVANDA	2,5
FACELIA	2,5
IPERICO	2,0
ECHINACEA	2,0
CALENDULA	3,0
RABBARO	3,5

Tab. 7 – Essenze piante aromatiche

9.4.1 Lavanda

Da studi bibliografici, è stato dimostrato che una delle specie officinali che meglio si adatta al clima mediterraneo e alle caratteristiche del suolo, tipico dell'area oggetto di valutazione e che potrebbe essere meglio impiegata in questo progetto per le sue caratteristiche, è la lavanda.

La Lavandula è una pianta originaria dei paesi del Mediterraneo, è molto rustica e ben si adatta alle diverse situazioni pedo-climatiche. È una pianta perenne, sempreverde di modeste dimensioni che raggiunge al massimo un'altezza di un metro essa si sviluppa molto in larghezza grazie alle sue capacità di ramificazione che la rende una specie molto folta già a partire dal livello del terreno.

È una specie termofila, infatti la presenza della radiazione solare consente una maggiore produzione di esteri aromatici. Cresce spontanea soprattutto nell'Italia meridionale e la ritroviamo nei terreni aridi e sassosi. Ha le foglie tipiche della specie, solo più strette e di un verde più intenso.

Le infiorescenze, portate da lunghi steli, sono delle spighe lunghe fino a 6 cm, di colore azzurro, che si schiudono d'estate. Ciascuna spiga contiene un numero variabile di fiori molto profumati e con aroma variabile a seconda della specie.

Il frutto della lavanda è un achenio che contiene al suo interno un solo seme.

Di questa specie esistono in commercio numerosissime varietà con i fiori variamente colorati dal rosso, al bianco, al blu.



La lavanda predilige terreni ben drenati, in quanto non tollera i ristagni idrici. I terreni non devono essere particolarmente fertili né acidi o tendenzialmente acidi. Preferisce terreni argillosi e si adatta bene ai terreni alcalini con una buona dotazione di sostanza organica. Infatti, l'optimum di pH si aggira intorno a 7, e se tale valore aumenta sino a 9,5 la pianta non ne soffre; così come la concentrazione di esteri aromatici che, tuttavia, si riduce drasticamente nel caso in cui il pH raggiunge valori intorno a 6,5.

La lavanda si propaga da seme e da talea. Generalmente la riproduzione agamica è la più conveniente dove si preparano talee legnose nel periodo di assoluto riposo delle piante madri di due o tre anni. Questo materiale può essere impiegato direttamente in pieno campo, se esistono le condizioni pedoclimatiche ideali (terreni soffici, piogge frequenti ed abbondanti), oppure più spesso, considerati gli ambienti in genere aridi dove vengono impiantati i lavandeti dove vi è mancanza di acqua, si preferisce far radicare le talee in cassoni o aiuole all'aperto opportunamente preparati ed irrigati prima dell'inverno oppure, all'inizio della primavera successiva quando le condizioni invernali della zona non siano troppo rigide, tali da causare danni da scalzamento ad opera del gelo.

La messa a dimora delle barbatelle si esegue alla fine della stagione vegetativa oppure alla primavera successiva, nel caso di inverni troppo freddi.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	<i>Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali</i>	25/03/2022	R1	Pagina 44 di 67

Il trapianto delle giovani piantine può essere meccanizzato, quando la piantina ha raggiunto un'altezza minima di 5-6 cm. L'operazione di trapianto è facilmente meccanizzabile con qualsiasi trapiantatrice. Nei primi due o tre anni di vita dell'impianto, occorre eliminare le malerbe per evitare il soffocamento delle giovani piante e il depauperamento degli elementi nutritivi presenti nel terreno; inoltre si deve evitare il mescolamento delle infestanti ai fiori di Lavandula per non alterare le caratteristiche dell'essenza.

La durata economica degli impianti è di circa otto anni.

La densità d'impianto della lavanda vera è di 1,40 -1,50 m tra le file e almeno due o tre piante sulla fila (0,33-0,50 m). Ovviamente, nella scelta definitiva delle distanze, occorre considerare le possibilità di meccanizzazione dell'azienda, tenendo presente che nei primi tre anni l'impianto deve essere sarchiato.

Le piantine vengono messe a dimora molto fitte sulla fila (anche se questo ne sbilancia molto l'accrescimento) per accelerare la chiusura delle piante sulla fila e quindi la formazione di una siepe compatta.

Questa operazione limita il numero di infestanti nei primi anni di vita dell'impianto, in modo da rendere economica la raccolta meccanica già al terzo anno. Con i sestri di impianto prima indicati, le giovani piantine impiegano mediamente 3-4 anni per raggiungere buone dimensioni e formare una larga siepe protetta dalle infestanti. In questo periodo si eseguono generalmente 2-3 fresature nell'interfila, non molto profonde per non danneggiare le radici (max 10-15 cm), e 3-4 scerbature sulla fila ogni anno.

Al primo anno d'impianto, le piante non vanno fatte fiorire, intervenendo più volte con il taglio delle giovani infiorescenze. Queste operazioni sono importanti al fine di garantire un buon sviluppo della pianta. Dopo questo primo periodo (3-4 anni), se le piante hanno raggiunto le dimensioni normali, si lascia inerbire l'interfila controllando il prato con uno o due sfalci all'anno.

È molto importante in una coltura a lungo ciclo, come il lavandeto, dotare il terreno di una sufficiente quantità di sostanza organica, in linea di massima occorre un apporto letamico di 500 q/ha all'impianto. Il consumo annuale di elementi fertilizzanti è di 50 unità di N di 50 unità di

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 45 di 67

P205 e 50 unità K2O (valori indicati da vari autori). Generalmente conviene, nei primi 3-4 anni di coltura quando ancora si eseguono le lavorazioni nelle interfile, apportare un complesso ternario 10-10-10 in ragioni di 4-5 q/ha. Al quarto anno di vita le piante hanno raggiunto le dimensioni ideali e, da questo momento fino alla fine del ciclo, occorre apportare solo azoto alla ripresa vegetativa, 2-3 q/ha di nitrato ammonico nell'interfila. Nei terreni tendenzialmente poveri di potassio, conviene aumentare l'apporto di questo elemento, in quanto il potassio stesso favorisce la fioritura. Questo elemento non va mai somministrato sottoforma di cloruro, per non alterare l'essenza.

Varietà	HA	N. Piante
Lavanda angustifolia	1.25	1.500
Lavanda Loricanda	1.25	1.500
Totale	2,5	3.000

9.4.2 Phacelia Tanacetifolia



E'una pianta annuale della famiglia delle Hydrophyllacee (Boraginacee), si presenta con un portamento eretto che può raggiungere un metro di altezza, il fusto è cavo all'interno e le foglie

pennate sono coperte di una peluria, la sua infiorescenza ha una forma a scorpioide la fioritura è scalare e si protrae per diverse settimane. La sua caratteristica è quella di produrre un polline e un nettare di altissima qualità molto gradito dalle api tant'è che la produzione di miele si aggira intorno ai 10-12 quintali per ettaro

La coltivazione è abbastanza semplice ed è possibile l'auto-risemina cioè le piante dopo la fioritura producono il seme che ritornando sul terreno continua il ciclo vegetale della pianta.

Un'altra caratteristica della pianta è quella di secernere degli enzimi che contrastano la crescita delle erbe infestanti inoltre, tale specie è utilizzata molto nell'ambito della corretta applicazione delle pratiche agronomiche nelle rotazioni colturali come pianta da sovescio in quanto riesce a cedere al terreno grandi quantità di azoto.

La densità di semina è di 10 kg./ha. il periodo della semina è quello delle foraggere in autunno-inverno.

La pianta resterà in campo in quanto specie vegetale utile per la produzione del miele e per le attività connesse all'apiario.

9.4.3 Iperico



Hypericum perforatum anche conosciuta con il nome di erba di San Giovanni, è una pianta officinale perenne sempre verde e appartiene alla famiglia delle Clusiacee (Guttiferae)

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	<i>Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali</i>	25/03/2022	R1	Pagina 47 di 67

Le sue proprietà fitoterapeutiche sono conosciute dall'antichità e molto usata nella medicina tradizionale per le cure antidepressive e antivirali. E' una pianta che si presenta con un fusto eretto con due strisce longitudinali, sulle foglie appaiono delle piccole vescichette contenenti una sostanza oleosa, ai margini delle stesse sorgono dei puntini neri costituite da strutture ghiandolari contenenti Ipericina, sostanza usata nei preparati medicinali.

L'iperico è una pianta rustica e cresce bene in zone soleggiate e aride di media collina ma necessita di acqua di soccorso nei mesi estivi e una buona concimazione. Il trapianto delle piantine viene effettuato in autunno-inverno e la semina deve essere superficiale con un leggera rullatura in superficie, per la semina in campo sono previsti kg. 10,0 di seme per ettaro.

La raccolta avverrà tramite asportazione della parte apicale della pianta contenente i fiori e sarà effettuata nel periodo della massima fioritura, la raccolta manuale ha lo scopo di effettuare un taglio per ogni pianta senza danneggiarla in modo che la stessa sia pronta per le successive fioriture. Le rese oscillano tra i 15 e 30 q.li per ettaro per il primo anno e con incrementi produttivi negli anni successivi.

9.4.4 Echinacea



E' una pianta perenne che comprende diverse specie che fanno parte della famiglia delle Asteracee. E' una piante poliennale e con il dissecco della parte epigea va in riposo vegetativo in inverno. Il fusto ha un'altezza che oscilla tra i 50 e i 150 cm. Con portamento eretto e con una leggera peluria, ramificato e rivestito di foglie (in quantità maggiore o minore a seconda della

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 48 di 67

specie), il frutto è un acherio di forma quadrangolare che può presentare una pigmentazione di color marrone chiaro all'apice e con un piccolo pappo (appendice piumosa utile per la dispersione del seme nell'ambiente). Le proprietà della pianta sono curative per la cura delle infezioni e ferite della pelle, per la cicatrizzazione, antinfettive e riepitelizzanti.

La pianta vuole un terreno fertile e ben drenato, soffre i ristagni di acqua a cui va incontro con la formazione di marciumi radicali, per la sua coltivazione può essere effettuata la semina in campo o effettuare il trapianto di piantine, per la semina in campo si calcola una quantità di seme di 6,0 kg. /ha.

La moltiplicazione avviene per suddivisione dei cespi, eliminando parte delle piante da cui verrà utilizzata la radice mentre per la parte aerea verrà raccolta dopo la fioritura, la produzione delle radici può oscillare tra 18-20 q/ha. mentre per la parte aerea tra 40-50 q/ha.

La raccolta avverrà dal secondo anno all'inizio della fioritura con la sola asportazione della parte aerea mentre, dopo aver diradato i cespi, si effettuerà il prelievo dalle piante diradate della parte radicale. Trova applicazione nella composizione di alcuni liquori e vini aromatici ed usata in special modo per la preparazione di tisane ed infusi.

9.4.5 Calendula Officinalis



La calendula o fiorrancio è una pianta erbacea appartenente alla famiglia delle Asteracee, con fusti carnosì e ramificati, con foglie opposte, oblunghe, la fioritura avviene una volta al mese per tutto il periodo estivo e il fiore si presenta di un bel colore giallo arancio, di grandi dimensioni,

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 49 di 67

raggruppato in capolini. Le proprietà farmaceutiche della calendula sono note sin dall'antichità e attualmente viene utilizzata per curare ulcera e afta, ha effetti antispasmodici e cicatrizzanti. Nell'uso comune vengono fatti macerare i fiori secchi in olio di oliva come unguento curativo per bruciate e ustioni.

La calendula predilige terreni soleggiati, ricchi, sciolti e poco acidi, la sua propagazione avviene per seme con una densità di semina di 3 kg. /ha. e diradando le piantine in settembre-ottobre per ottenere fiori più grandi, la formazione del seme sotto la corolla permette alla pianta una auto risemina della coltura che ne permette il perdurare della stessa in campo per parecchi anni.

La raccolta viene fatta manualmente con più passaggi in campo data la scalarità della fioritura che si protrae per tutto il periodo estivo, la produzione dei capolini è di circa 6-10 t/ha. È largamente utilizzata nella preparazione di caramelle, sciroppi, liquori, tisane ed infusi.

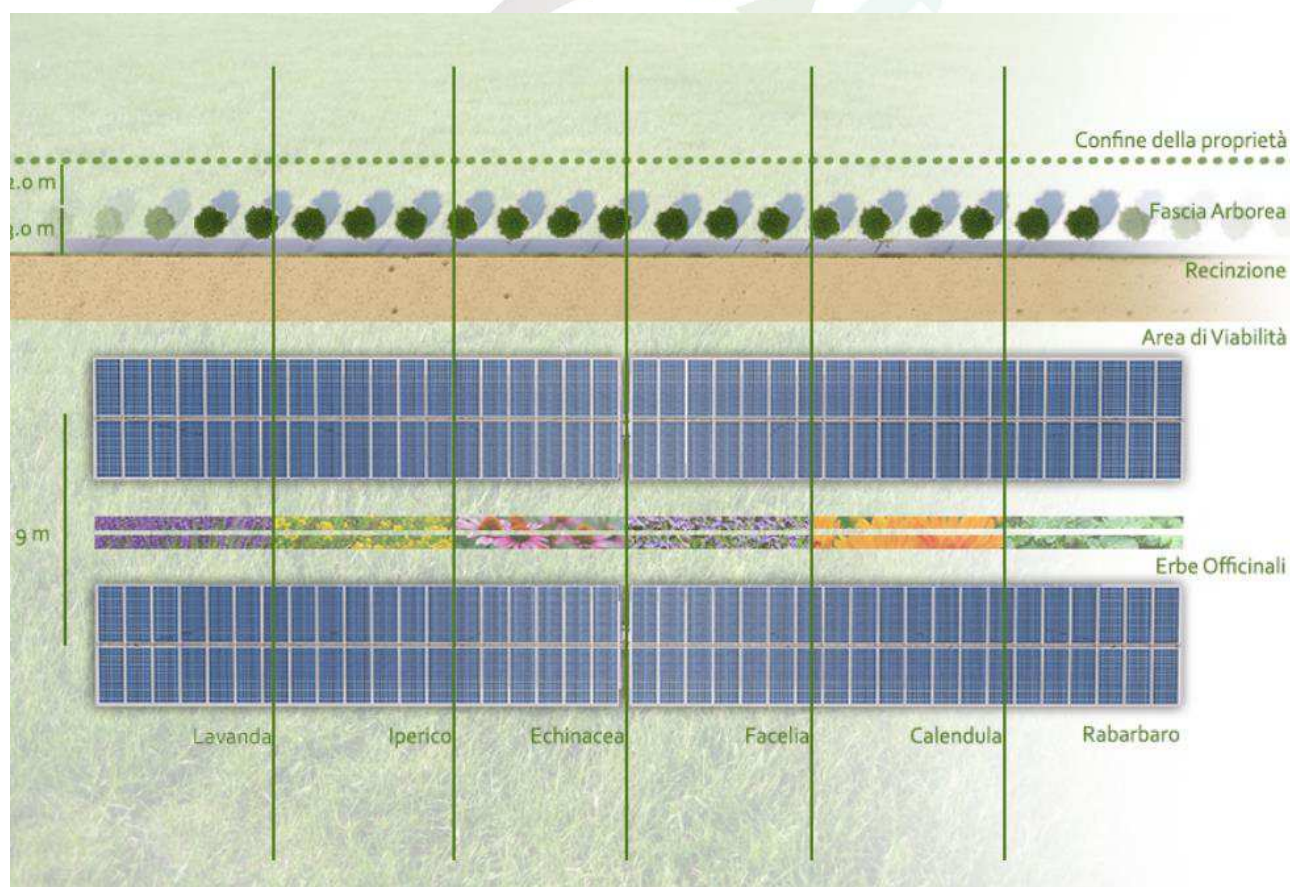
9.4.6 Rabarbaro



Il rabarbaro è una pianta erbacea perenne, rizomatosa appartenente alla famiglia delle Polygonaceae. Si presenta con un robusto rizoma carnoso dal quale annualmente parte un nuovo apparato vegetativo, le foglie sono di grandi dimensioni e riunite in una rosetta basale disposte con fillotassi alternata, i fiori sono bisessuali riuniti in pannocchie e che possono raggiungere una decina di centimetri, il frutto si presenta come una noce trigona con spigoli prolungati in un'ala membranosa. Il suo utilizzo è sia come medicinale che alimentare soprattutto utilizzato nell'industria alimentare in quanto contribuisce a migliorare il bouquet dei preparati. Come

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 50 di 67

medicinale trova impiego nei preparati digestivi, depurativi, purgativi ed è anche un ottimo decongestionante. La coltivazione del rabarbaro viene effettuata tramite trapianto e non con la semina diretta, il numero di piante è di 1.250 per ettaro con messa a dimora nelle zone con clima mite a febbraio – marzo. La raccolta dei piccioli di foglie può essere fatta primo anno, mentre il rizoma dal secondo anno. La raccolta interesserà le foglie che il rizoma, la produzione attendibile è di circa 20-30 q.li/ha.



Tab. 8 Conto colturale relativo all'impianto di erbe officinali

COSTI DIRETTI						Costi Imp./ha	ettari 15,3750	Ricavi	Totale
Impianto erbe officinali									
Costi di impianto									
Squadratura del terreno, Aratura, Fresatura, concimazione di fondo, semina, impianto di irrigazione						4.348,06	66.851,42		66.851,42
Costi Operativi									
Lavorazione del terreno						250,00	3.843,75		
Fertilizzazione						900,00	13.837,50		
Irrigazione						400,00	6.150,00		
Diserbo e controllo fitosanitario con modalità di biologico						1.450,00	22.293,75		
Raccolta: lavanda, iperico, echinacea, calendula, rabarbaro (la Phacelia ha funzione di pianta mellifera)						933,38	14.350,72		
TOTALE COSTI DIRETTI						3.933,38	60.475,72		60.475,72
COSTI INDIRETTI									
ammortamento costi impianto durata 20 anni						3.344,51			
spese generali 5% della PLV						5.240,00			
Imposte, tasse e contributi 2% sulla PLV						2.096,00			
interessi sul capitale 6% sui costi totali diretti						3.628,54			
TOTALE COSTI INDIRETTI						14.309,05			14.309,05
TOTALE COSTI DIRETTI E INDIRETTI									74.784,77
RICAVI									
			q.li/ha	p.unitario/q.le	ettari	totale			
vendita Lavanda	3.0q.li/ha. *5,0 ha.= q.li 15.0		3,00	420,00	2,50	3.150,00			
vendita Iperico	15 q.li/ha. *2,0 ha= q.li 30,0		15,00	570,00	2,00	17.100,00			
vendita Echinacea	50 q.li/ha. *2,0 ha=q.li 100		50,00	250,00	2,00	25.000,00			
vendita Calendula	60 q.li/ha. *3.0 ha=q.li 180		60,00	157,40	3,00	28.332,00			
vendita Rabarbaro	25 q.li/ha. *2.25 ha=q.li 56,25		25,00	390,00	3,3750	31.218,00			
Totale Ricavi									104.800,00
PLV Ricavi meno costi diretti e indiretti								TOTALE	30.015,23

9.5 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. 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 necessità di approvvigionamento idrico è necessaria per realizzare quel processo di miglioramento fondiario per il quale si intende realizzare una produzione di qualità.

La profondità dei pozzi da cui vengono prelevate le acque di falda, hanno una profondità media non superiore ai 30 metri e una portata tra i 5 e i 10 litri/secondo.

La natura delle acque sotterranee, risultano idonee per l'uso irriguo dal punto di vista agronomico e presentano 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.

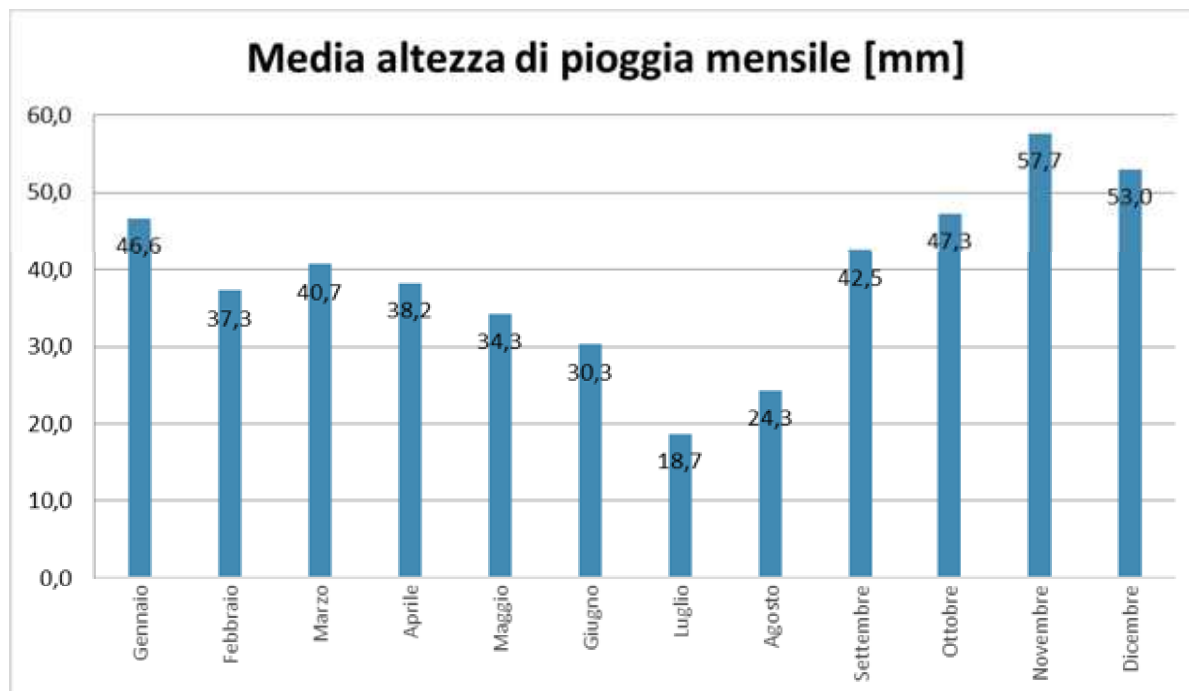
9.6 Modalità di erogazione e Fabbisogni

Le modalità di erogazione saranno assicurate dalla realizzazione di n. 02 linee di l'adduzione primaria del \varnothing 90 mm. e di altrettante linee di adduzione secondaria del \varnothing di 70 mm. e che serviranno al alimentare le ali gocciolanti del \varnothing di 16-20 mm.. L'acqua del pozzo sarà alimentata da una pompa sommersa della potenza di 10cv e con portata media di 6lt/s e pressione atmosferica a 5 bar.

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	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 53 di 67



a. Fase di cantierizzazione

La fase di cantierizzazione dell'impianto delle essenze officinali, 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, 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. 2,0 a piantina per cui considerando un numero di piantine di 1.500/ha, il fabbisogno irriguo in questa prima fase sarà di lt. 2 x n. piantine 1.500 x ha. 15,5 ha = lt. 46.500,00 m³ 46,5.

Considerando che le piante verranno messe a dimora nel periodo di inizio primavera, sarà necessario effettuare turni di irrigazione appropriati in funzione dei parametri di umidità,

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 54 di 67

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

Dopo la fase di installazione delle piantine, dovrà essere assicurato un apporto idrico di adattamento sia di mantenimento che di produzione di almeno 1,5 lt/per pianta per turno di irrigazione pari a 4 ore, equivalenti a 6,0 litri per turno irriguo per pianta.

Considerando il numero totale di piante di 1.500/ha, moltiplicato per turno irriguo di lt. 6,0 per pianta, avremo un consumo di acqua di $6,0 \times \text{ha. } 1.500 = \text{lt. } 9.000$ equivalenti a $\text{m}^3 9,0$ che per il numero di ettari totale di 15.5 ammonta ad un fabbisogno di $\text{m}^3 139,5$.

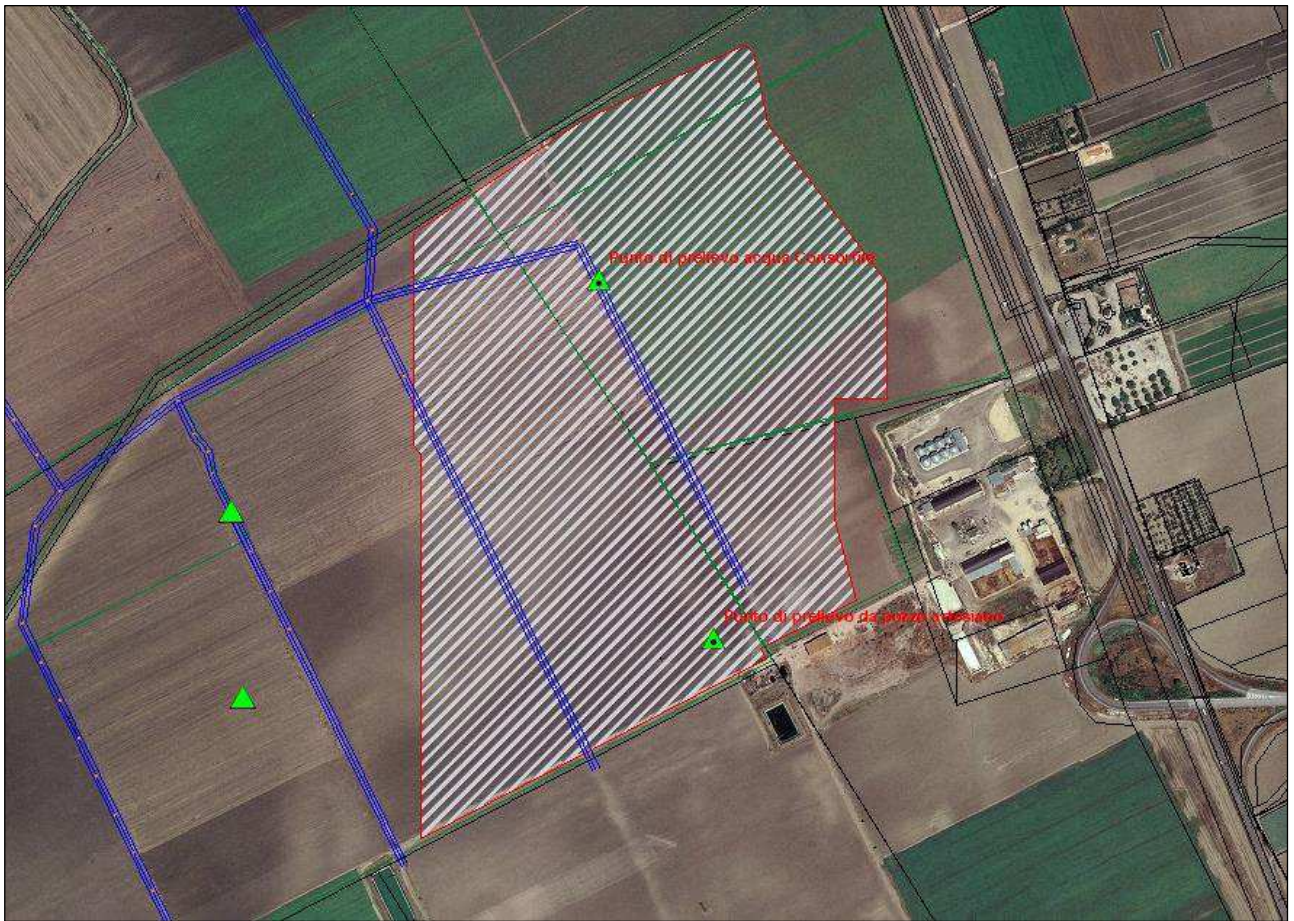
Considerato che il fabbisogno medio per una corretta irrigazione è di circa $\text{m}^3 3.000$ per ettaro, avremo un fabbisogno di $\text{m}^3 3.000 \times \text{ha. } 15.5 = \text{m}^3 45.600$ di acqua/anno

La disponibilità garantita dal sistema dal sistema di approvvigionamento idrico misto pozzo + rete idrica consortile, 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 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 smantellato delle ali gocciolanti in pvc che saranno avviate in discarica autorizzata e trattate come rifiuto speciale.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 55 di 67



Legenda

-  Perimetro Area Impianto
-  Punti di prelievo acqua di irrigazione
-  Condotta Consortile

Tav. 13 – Planimetria su base ortofoto delle fonti di irrigazione, sala 1: 8.000 (Fonte SIT Regione Puglia)

9.7 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.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	Pagina
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	56 di 67

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.

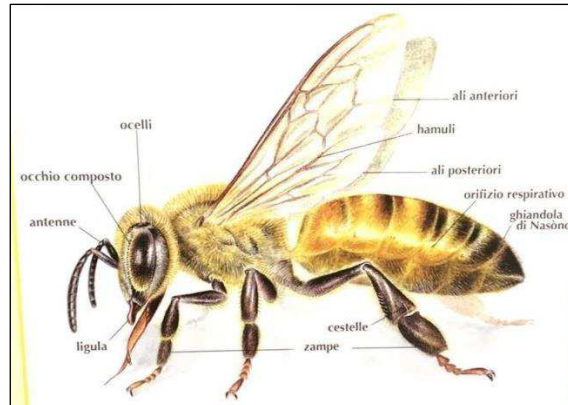


Fig. 1 – Ape Operaia

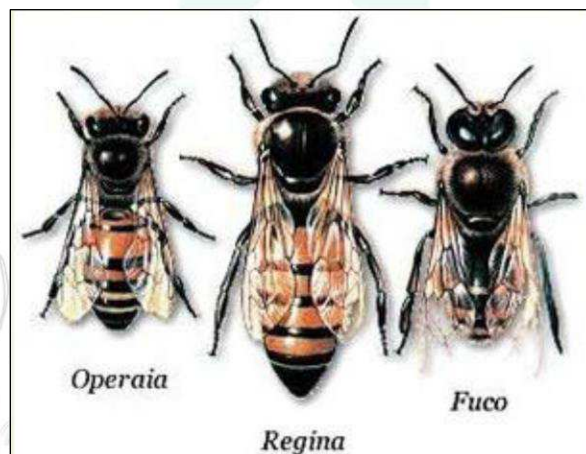


Fig. 2 – Classi di api

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 prepupale) 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

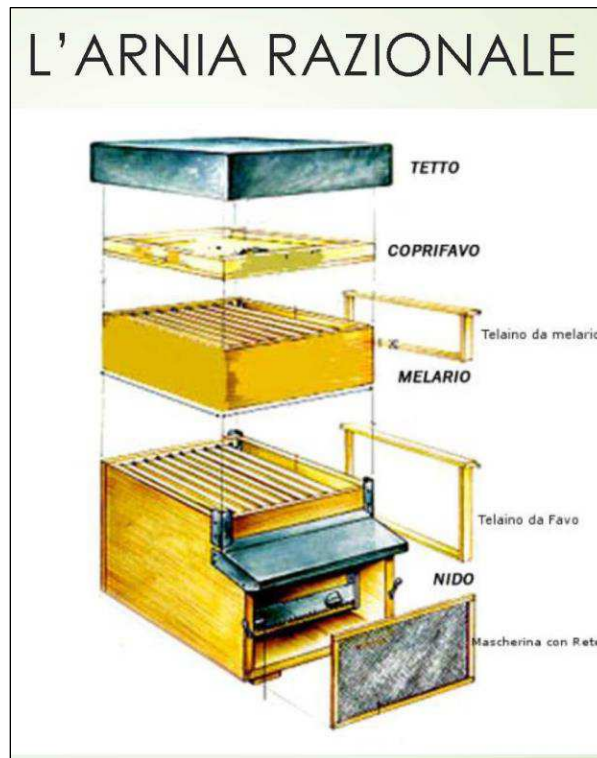


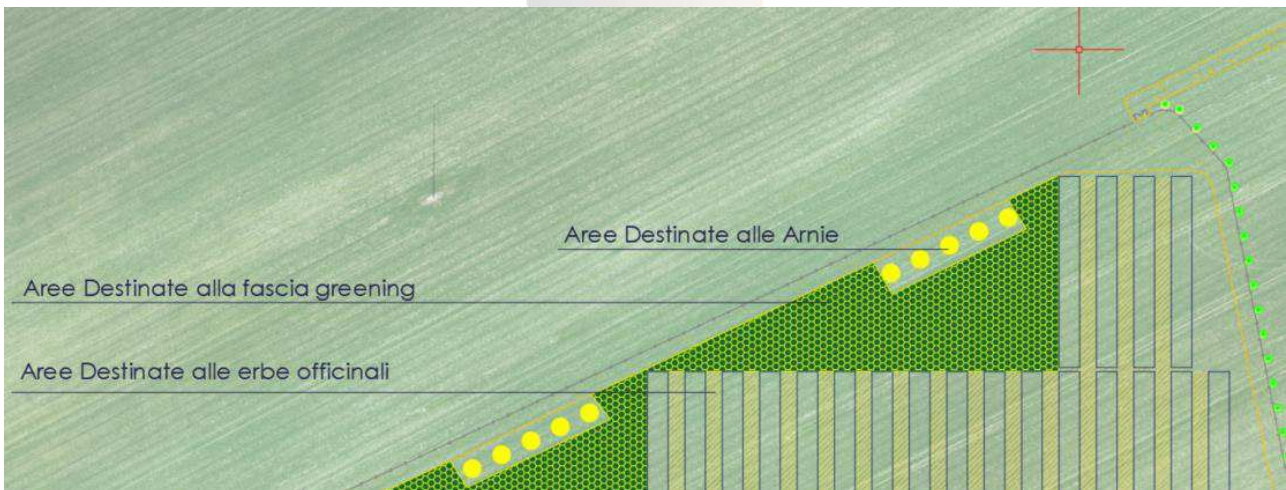
Fig. 4 – Struttura dell'arnia

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.



SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 61 di 67

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.

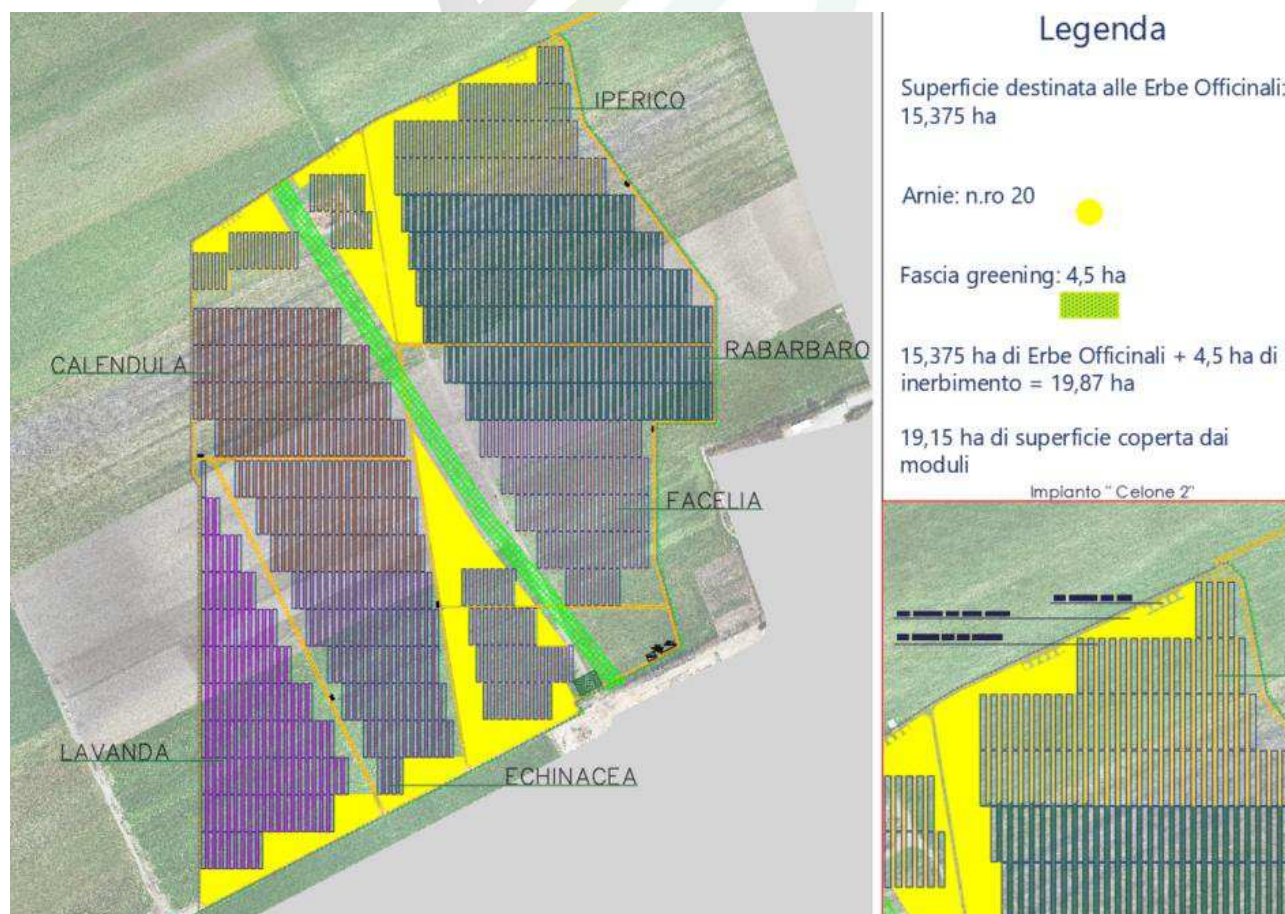
10.3 Fabbisogno irriguo

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 62 di 67

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 un 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	
SV346-P.09	Piano Agro Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	25/03/2022	R1	Pagina 64 di 67



Tab. 7 Conto Economico di un apiario con 20 ARNIE

Costi per arnia				
Costi diretti	N.	€/u	tot. Parz.	TOT.
IMPIANTO DI PRODUZIONE				
Arnia	20,00	255,00	5.100,00	
				5.100,00
SPESE VARIE				
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 generi spandiconcime centrifugo	2,00	60,00	120,00	
				930,00
MACCHINE A ATTREZZATURE PER LA LAVORAZIONE DEL MIELE				
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
VENDITA PRODOTTI 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
COSTI MANODOPERA (2 unità lavorative) h/lavoro				
Ore lavoro	606,00	27,50	16.665,00	
				16.665,00
COSTI INDIRECTI				
Ammortamento costi impianto durata 10 anni		516,67	516,67	
Spese generi 5% della PLV		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
TOTALE COSTI DIRETTI				22.695,00
TOTALE COSTI INDIRECTI				5.237,08
TOTALE COSTI				27.932,08
RICAVI VENDITA				38.284,00
PRODUZIONE LORDA VENDIBILE				10.351,92

12. Riepilogo Conto Economico

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

Reddito Pre-Implanto					
Coltura	Superficie	Costi/ha	Ricavi/ha	PLV/ha	Totale
Grano duro	51.0173	50.246,90	90.004,50	781,86	39.880,39
Totale					39.880,39

Tab10 – Valori economici delle coltivazioni pre impianto

Reddito Post-Implanto					
Coltura	Superficie	Costi	Ricavi	PLV (ha. 15.375)	Totale (ha. 15.375)
Erbe Officinali.	15.3750	74.406,82	99.400,00	30.015,23	30.015,23
Apiario	Arnie 20	27.932,08	38.284,00	10.351,92	10.351,92
Totale					40.367,15

Tab. 11 – Valori economici delle coltivazioni post impianto

Dai risultati delle schede appare evidente la differenza tra il reddito agrario ottenuto sull'intera superficie di ha. 51,02 prima della realizzazione dell'impianto e quello ottenuto dopo l'installazione dell'impianto.

STUDIOTECNICO
ing. Marco BALZANO

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

13. Conclusioni

Un modello di sviluppo di attività agronomica connessa all'impianto fotovoltaico, come nel caso in questione, è la dimostrazione che 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, 25 marzo 2022

Il Tecnico
dott. Nicola Gravina agronomo

