



# COMUNE DI CERIGNOLA

## PROGETTO DEFINITIVO

### - PROGETTO AGRIVOLTAICO -

**IMPIANTO DI PRODUZIONE ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE DI TIPO  
FOTOVOLTAICO INTEGRATO DA PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE AGRICOLA**

Committente:

**Green Genius Italy Utility 5 s.r.l.**

Corso Giuseppe Garibaldi, 49  
20121 Milano (MI)



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

Via Cancellotto Rotto, 3  
70125 BARI | Italy  
+39 331.6794367  
[www.ingbalzano.com](http://www.ingbalzano.com)



Spazio Riservato agli Enti:

REV	DATA	ESEGUITO	VERIFICA	APPROV	DESCRIZIONE
R0	13/09/2022	NG	NG	MBG	Prima Emissione

Numero Commessa:

**SV240**

Data Elaborato:

**13/09/2022**

Revisione:

**R0**

Titolo Elaborato:

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

Progettista:

**ing. Marco G. Balzano**

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

Elaborato:

**P.09**

## Sommario

<b>1. Premessa</b>	<b>7</b>
1.1 Generalità	7
1.2 Descrizione sintetica dell'iniziativa	9
1.3 Contatto	11
1.4 Localizzazione	12
1.5 Area Impianto	13
1.6 Area SSEU	14
1.7 Oggetto del Documento	14
<b>2. Quadro Normativo</b>	<b>15</b>
2.1 Normativa nazionale	15
2.2 Normativa Regionale	16
<b>3. Inquadramento Territoriale</b>	<b>19</b>
3.1 Localizzazione	19
3.2 Area di interesse	21
<b>4. Sau</b>	<b>23</b>
<b>5. Clima</b>	<b>24</b>
5.1 Aspetti del clima	24
<b>6. Assetto urbanistico e uso del suolo</b>	<b>27</b>
6.1 Regime delle Produzioni di Qualità	29
6.2 Area Vino DOC-IGP	29
6.3 Area Olio DOP	32
a. Olio DOP "Colline di Brindisi"	33
b. Olio DOP "Terre d'Otranto"	33
<b>7. Zone a Vulnerabilità Nitrati</b>	<b>34</b>
<b>8. Produzioni agricole caratteristiche dell'area</b>	<b>35</b>
<b>9. Risorse idriche</b>	<b>36</b>
<b>10. Definizione di Agro-Voltaico</b>	<b>37</b>
10.1 Il Sistema Agro-Voltaico	38
10.2 Diffusione dei sistemi agro-voltaici	40

10.3	Analisi agronomica dei sistemi Agrovoltaici .....	40
10.4	Analisi delle alterazioni microclimatiche .....	41
10.5	Precipitazioni .....	42
10.6	Radiazioni solari .....	43
10.7	Temperatura dell'aria.....	44
10.8	Malattie fungine.....	44
10.9	Ombreggiamento .....	45
<b>11.</b>	<b>Caratteristiche dell'Impianto .....</b>	<b>46</b>
11.1	Fascia arborea perimetrale ecotonale.....	48
11.2	Misure di Salvaguardia ambientale .....	52
11.3	Sistema di Certificazione Biologico .....	53
11.4	Gestione del suolo.....	55
11.5	Presenza di cavidotti interrati .....	57
11.6	Predisposizione impianto di irrigazione.....	57
<b>12.</b>	<b>Caratteristiche pedologiche dell'area .....</b>	<b>59</b>
12.1	Descrizione .....	59
<b>13.</b>	<b>Pianificazione colturale.....</b>	<b>61</b>
<b>14.</b>	<b>Oliveto Superintensivo (SHD).....</b>	<b>66</b>
14.1	Caratteristiche dell'impianto .....	66
14.2	Forma di allevamento e potatura.....	69
14.3	Tecnica colturale dell'oliveto superintensivo.....	70
14.4	Conduzione tecnica.....	71
14.5	Gestione fitosanitaria.....	72
14.6	Raccolta meccanizzata .....	73
14.7	Gestione irrigua e descrizione dell'impianto di irrigazione .....	74
14.8	Sistema di pompaggio e filtraggio dell'acqua di irrigazione .....	76
<b>15.</b>	<b>Analisi dei costi di mantenimento e di produzione .....</b>	<b>78</b>
15.1	Impianto di irrigazione.....	78
15.2	Analisi dei costi di produzione e dei ricavi.....	81
15.3	Ricavi da vendita.....	82

15.4	Cash flow vendita olive da olio ad ettaro .....	82
15.5	Cash flow vendita olio di oliva evo ad ettaro .....	83
<b>16.</b>	<b>Mandorleto Superintensivo (SHD) .....</b>	<b>84</b>
16.1	Tecnica colturale .....	86
16.2	Forma di allevamento e potatura.....	86
16.3	Gestione della fertilità .....	89
16.3.1	Coperture vegetali .....	89
16.4	Lavorazioni ridotte .....	89
16.5	Concimazione organica.....	90
16.6	Gestione delle risorse idriche .....	91
16.7	Sistemi per immagazzinare acqua .....	91
16.8	Sistemi per limitare l'evaporazione del terreno .....	92
16.9	Apporti idrici .....	92
16.10	La pacciamatura .....	93
16.11	Controllo della flora spontanea.....	93
16.12	Controllo dei parassiti .....	93
<b>17.</b>	<b>Analisi dei costi di mantenimento e produzione .....</b>	<b>95</b>
17.1	Impianto di irrigazione.....	95
17.2	Acquisto piantine e tutori.....	95
17.3	Costi per lavorazioni preliminari e di mantenimento .....	96
17.4	Conto economico .....	98
17.5	Cash Flow ciclo produttivo del mandorleto per ettaro (1°-20°anno) .....	99
<b>18.</b>	<b>Programma di produzione delle colture erbacee .....</b>	<b>100</b>
<b>19.</b>	<b>Impianto di Carciofo .....</b>	<b>101</b>
19.1	Caratteri botanici .....	101
19.2	Esigenze climatiche e pedologiche.....	102
19.3	Sesto di impianto.....	102
19.4	Impianto e modalità di coltivazione e propagazione.....	103
19.5	Concimazione .....	105
19.6	Irrigazione.....	105

19.7	Le Gelate .....	106
19.8	Raccolta .....	106
19.9	Conto economico del Carciofo .....	107
<b>20.</b>	<b>Impianto di Cavolo broccolo .....</b>	<b>109</b>
20.1	Caratteri botanici .....	109
20.2	Varietà.....	109
20.3	Tecnica colturale .....	110
20.4	Conto economico .....	111
<b>21.</b>	<b>Impianto di Spinacio da industria .....</b>	<b>113</b>
21.1	Caratteri botanici .....	113
21.2	Varietà.....	113
21.3	Tecnica colturale .....	113
21.4	Conto economico dello spinacio da industria.....	115
<b>22.</b>	<b>Impianto di Asparago verde .....</b>	<b>117</b>
22.1	Caratteri botanici .....	117
22.2	Varietà.....	118
22.3	Tecnica colturale .....	118
22.4	Raccolta e conservazione .....	119
22.5	Conto economico dell'asparago verde.....	120
<b>23.</b>	<b>Essenze Mellifere.....</b>	<b>122</b>
23.1	Phacelia Tanacetifolia .....	122
23.1.1	Tecnica colturale .....	122
23.2	Iperico .....	123
23.2.1	Tecnica colturale .....	123
23.3	Echinacea .....	123
23.3.1	Tecnica colturale .....	123
<b>24.</b>	<b>Apiario .....</b>	<b>125</b>
24.1	Conto economico Apiario .....	130
<b>25.</b>	<b>Fabbisogno ore lavoro .....</b>	<b>131</b>
25.1	Lavorazioni preliminari.....	131

25.2	Lavorazioni fascia ecotonale.....	132
25.3	Coltivazioni agronomiche.....	132
<b>26.</b>	<b>Confronto della PLV attuale a quella con Agrovoltaico .....</b>	<b>134</b>
<b>27.</b>	<b>Conclusioni .....</b>	<b>135</b>



## 1. Premessa

### 1.1 Generalità

La Società **GREEN GENIUS ITALY UTILITY 5 SRL**, con sede in Corso Giuseppe Garibaldi, 49 – 20121 Milano (MI), è soggetto Proponente di una iniziativa finalizzata alla realizzazione e messa in esercizio di un progetto **AgriVoltaico** denominato **"AgroPV – Mezzana"**.

L'iniziativa prevede la realizzazione di un impianto agrioltaico, ossia destinato alla **produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare integrato** da un **progetto agronomico studiato per assicurare la compatibilità con le caratteristiche pedo-agronomiche e storiche del sito**.

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

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

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

La tecnologia fotovoltaica presenta molteplici aspetti favorevoli:

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

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

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 7 di 135

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

In tale contesto nazionale ed internazionale lo sfruttamento dell'energia solare costituisce senza dubbio una valida risposta alle esigenze economiche ed ambientali sopra esposte.

In ragione delle motivazioni sopra esposte, al fine di favorire la transizione energetica verso **soluzioni ambientalmente sostenibili** la società proponente intende sottoporre all'iter valutativo l'iniziativa agrofotovoltaica oggetto della presente relazione.

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

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

Il **progetto agronomico**, da realizzare in consociatione con la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica, è stato studiato sin dalle fasi iniziali in base ad un'approfondita analisi con lo scopo di:

- Attivare un progetto capace di favorire la biodiversità e la salvaguardia ambientale;
- Garantire la continuità delle attività colturali condotte sul fondo e preservare il contesto paesaggistico.

## 1.2 Descrizione sintetica dell'iniziativa

L'iniziativa è da realizzarsi in agro dei Comuni di **Cerignola (FG) e Ascoli Satriano (FG)**, circa 16 km a Sud-Ovest del centro abitato di Cerignola e a 12,5 km da Ascoli Satriano.

Per ottimizzare la produzione energetica, è stato scelto di realizzare l'impianto fotovoltaico mediante tracker monoassiali, ovvero inseguitori solari azionati da attuatori elettromeccanici capaci di massimizzare la produttività dei moduli fotovoltaici ed evitare il prolungato ombreggiamento del terreno sottostante.

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, della vocazione storica del territorio e dell'attività colturale condotta dall'azienda agricola proprietaria del fondo.

Il progetto prevede, oltre alle opere di mitigazione a verde dislocata lungo le fasce perimetrali, un articolato progetto agronomico nelle aree utili interne ed esterne la recinzione oltre alla installazione di un apiario per favorire la biodiversità.

Per quel che concerne l'impianto fotovoltaico, esso avrà una potenza complessiva pari a **84,000 MWn – 104,832 MWp**.

L'impianto comprenderà **420** inverter da 200 kVA @30°.

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

Segue un riassunto generale dei dati di impianto:

<b>Potenza nominale:</b>	<b>84.000,00</b> kWn
<b>Potenza picco:</b>	<b>104.832,00</b> kWp
<b>Inverter:</b>	<b>420</b> unità
<b>Strutture:</b>	<b>350 tracker da 2x13 moduli</b> <b>3185 tracker da 2x26 moduli</b>
<b>Moduli fotovoltaici:</b>	<b>174.720</b> u. x <b>600</b> Wp

L'impianto sarà collegato in A.T. alla Rete di Trasmissione gestita da Terna S.p.A.

In base alla soluzione di connessione (**STMG TERNA/P20190068227 del 01/10/2021 – CODICE PRATICA 201900769**), l'impianto fotovoltaico sarà collegato alla rete di trasmissione **in antenna a 150 kV su un futuro stallo 150 kV delle Stazione Elettrica (SE) di Smistamento a 150 kV della RTN denominata "Valle"**.

A tal fine sarà necessaria la realizzazione di una **Sottostazione di Trasformazione Utente 30/150 kV** da ubicarsi in prossimità della Stazione Elettrica "Valle" utile all'innalzamento della tensione a 150 kV prescritto dall'ente gestore.

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.

Nello specifico della parte agronomica, il progetto prevede la coltivazione nelle interfile di **specie arboree e orticole**, opportunamente distanziate per consentire un adeguato irraggiamento delle piante arboree e l'agevole lavorazione durante le fasi di manutenzione e raccolta dei frutti, la coltivazione delle aree utili esterne alle recinzioni e l'installazione di un apiario volto a favorire la biodiversità, come da relazioni agronomiche.

La scelta agronomica ha tenuto conto della tipologia e qualità del terreno/sottosuolo e della disponibilità idrica. Per maggiori dettagli si rimanda alle relazioni specialistiche.

Questa tecnologia elettromeccanica consente di seguire quotidianamente l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione e massimizzando la producibilità e la resa del campo.



**StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano**  
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy  
[www.ingbalzano.com](http://www.ingbalzano.com) - +39.331.6764367



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

## 1.3 Contatto

Società promotrice: **GREEN GENIUS ITALY UTILITY 5 S.R.L**

Indirizzo: Corso Giuseppe Garibaldi, 49  
20121 MILANO  
PEC: [greengeniusitalyutility5@unapec.it](mailto:greengeniusitalyutility5@unapec.it)  
Mob: +39 331.6794367

Progettista: **SEPTEM S.R.L.**

Direttore Tecnico: **Ing. MARCO G. BALZANO**

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

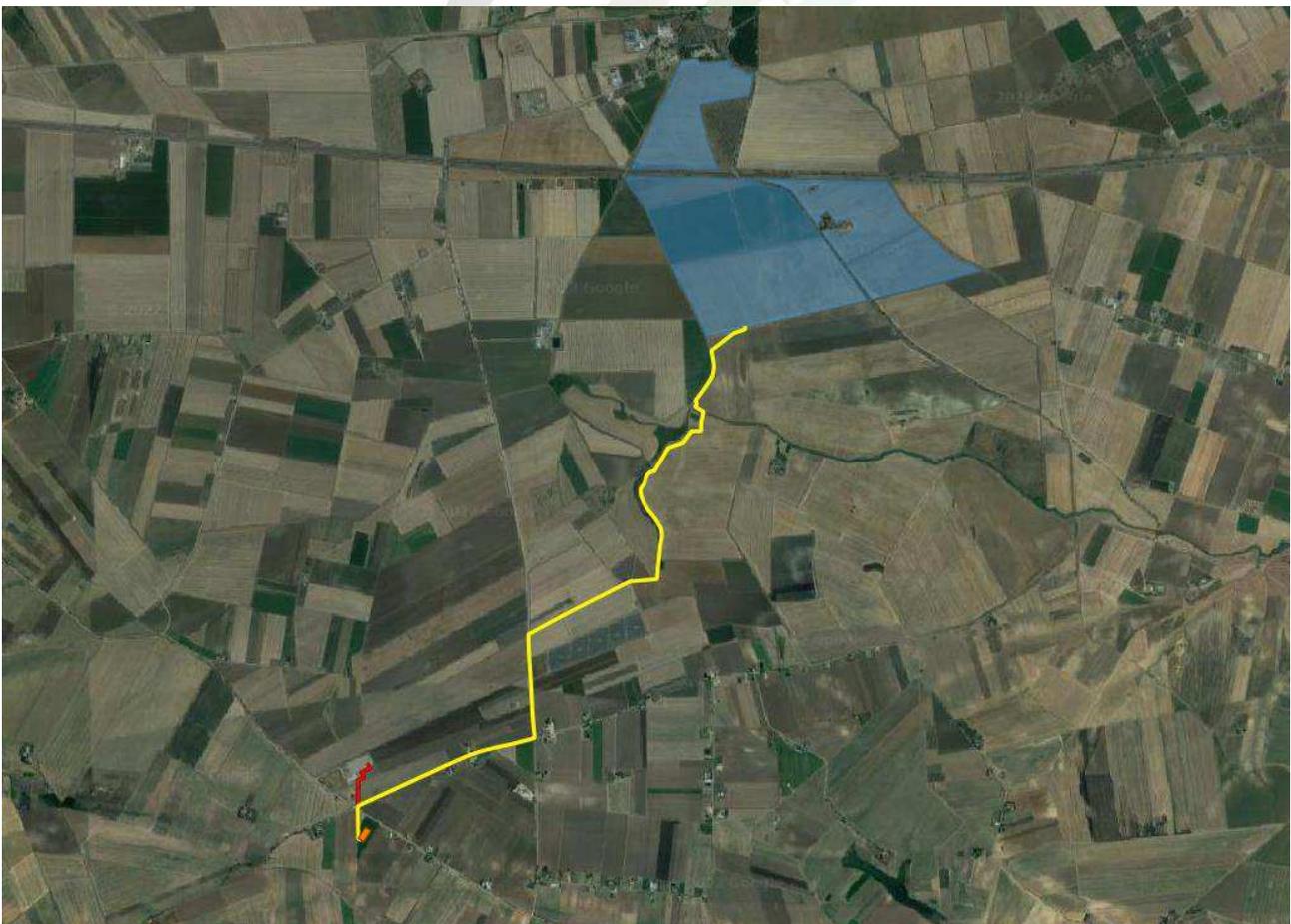
STUDIOTECNICO   
ing.MarcoBALZANO  
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 11 di 135

## 1.4 Localizzazione

L'impianto "**AgroPV Mezzana**" si trova in Puglia, nel Comune di **Cerignola (FG)** in località "La Torre". L'area contrattualizzata a disposizione del proponente ha una estensione di **283,9612 ha**, di cui **158,3352 ha** sono da dedicarsi all'iniziativa.

Le **opere di rete** interessano anche l'agro di **Ascoli Satriano (FG)** in considerazione della posizione della **Stazione Elettrica di Smistamento a 150 kV denominata "Valle"**, di cui uno stallo del futuro ampliamento è stato indicato dal gestore come punto di connessione dell'impianto.



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

### Coordinate GPS:

Latitudine: 41.166664° N

Longitudine: 15.717381° E

Altezza s.l.m: 265 m

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 12 di 135

## 1.5 Area Impianto

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

Proprietà	Comune	Provincia	Foglio di mappa	Particelle	Classamento	Consistenza (ha)
GASPARRI ZEZZA TOMMASO	Cerignola	FG	351	351	SEMINATIVO	18,9013
GASPARRI ZEZZA TOMMASO	Cerignola	FG	352	1	SEMINATIVO	6,573
DI PIETRO MATILDE	Cerignola	FG	352	4	SEMINATIVO	42,4158
GASPARRI ZEZZA TOMMASO	Cerignola	FG	352	21	SEMINATIVO	2,005
DI PIETRO MATILDE	Cerignola	FG	352	187	SEMINATIVO	33,18
GASPARRI ZEZZA TOMMASO	Cerignola	FG	352	288	SEMINATIVO	55,2621



Tav.2 - Localizzazione area di intervento su ortofoto catastale, in blu la perimetrazione del sito

## 1.6 Area SSEU

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

Proprietà	Comune	Provincia	Foglio di mappa	Particelle	Classamento	Consistenza (ha)
CAPOBIANCO GIOVANNA	Ascoli Satriano	FG	98	333	SEMINATIVO/ ULIVETO	2,8408



Tav.3 - Localizzazione area SSEU su ortofoto catastale, in arancio la perimetrazione dell'Area

## 1.7 Oggetto del Documento

La presente relazione ha lo scopo di analizzare le caratteristiche del territorio dove è prevista la realizzazione della centrale agro-voltaica da un punto di vista agronomico e al fine di valutarne le capacità produttive. Per tale studio sono stati presi come riferimento i contesti produttivi dell'area, il potenziale della rete di commercializzazione, di distribuzione e trasformazione esistente, e l'individuazione del ciclo colturale più idoneo a tale contesto in termini sostenibilità ambientale, produttività ed etica occupazionale.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 14 di 135

## 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;

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 15 di 135

- Legge 3 agosto 2007, n. 125;
- 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;
- D.Lgs. 31 maggio 2021, n.77 “Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure”

## 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.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 16 di 135

- 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 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

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 17 di 135

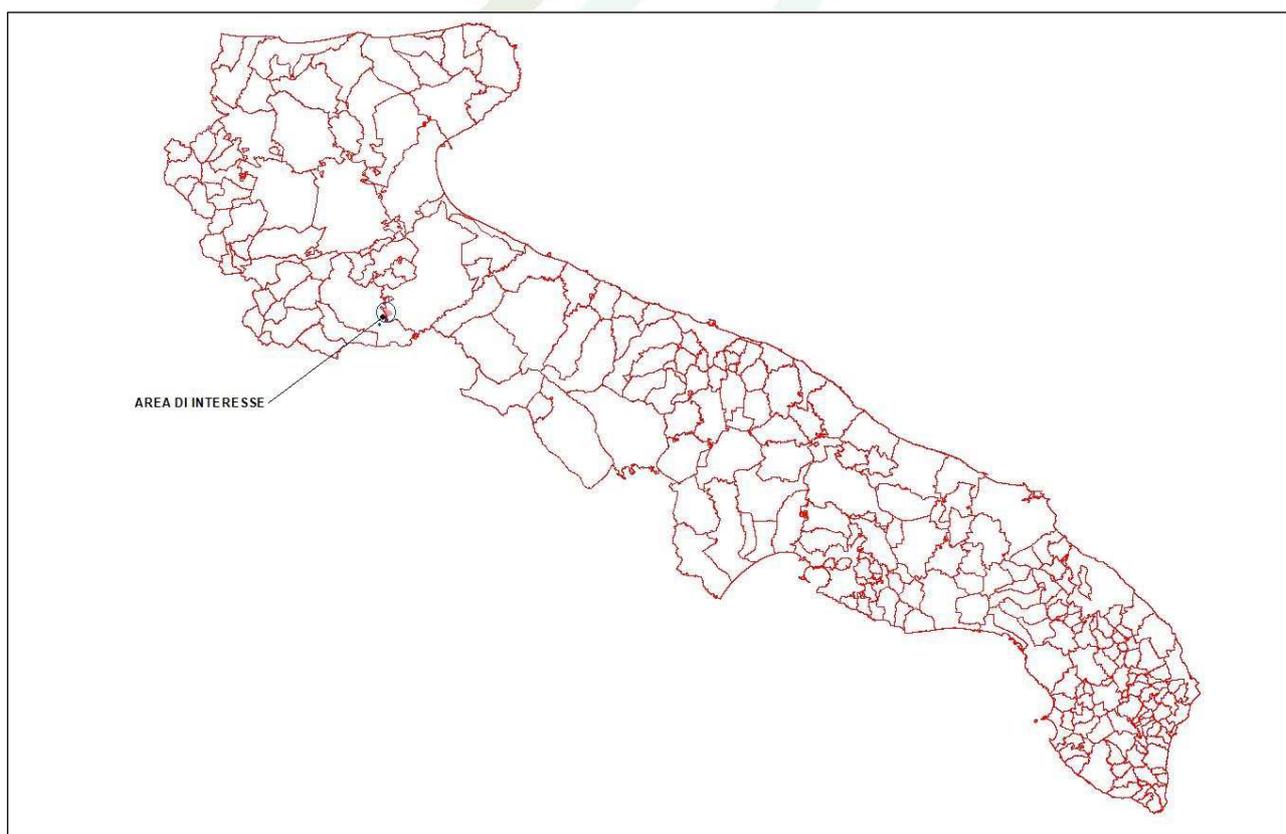
ambientale regionale (PEAR) e apporta al regolamento regionale 30 dicembre 2010, n. 24 (Regolamento attuativo del decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico 10 settembre 2010 "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili"), le modifiche e integrazioni eventualmente necessarie al fine di coniugare le previsioni di detto regolamento con i contenuti del PEAR. A decorrere dalla data di entrata in vigore della presente legge, vengono aumentati i limiti indicati nella tabella A allegata al d.lgs. 387/2003 per l'applicazione della PAS. La Regione approverà entro 31/12/2012 un piano straordinario per la promozione e lo sviluppo delle energie da fonti rinnovabili, anche ai fini dell'utilizzo delle risorse finanziarie dei fondi strutturali per il periodo di programmazione 2007/2013.

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

## 3. Inquadramento Territoriale

### 3.1 Localizzazione

L'impianto agro-voltaico da realizzare è localizzato in un'area agricola distante circa km 17,5 a sud- sud-ovest dal centro abitato del comune di Cerignola (FG) e a circa km 11,0 a nord-nord-est dall'area Ind.le di S. Nicola di Melfi (PZ). L'area è facilmente raggiungibile dalla SP 82 "Stornarella – Ofanto", e si trovano anche in prossimità dell'Autostrada A14 nel tratto Candela-Cerignola che taglia in due il compendio. Il tracciato dell'elettrodotto da progetto, si snoda in linea interrata interessando la viabilità pubblica dei comuni di Cerignola e di Ascoli Satriano fino alla cabina di consegna nel territorio di Ascoli Satriano (FG), in collegamento su un futuro stallo a 150 kV della Stazione Elettrica (SE) di Smistamento a 150 kV del RTN denominata "Valle".



Tav.4: Inquadramento territoriale su base regionale scala 1:1.100.000 (Fonte dati SIP Puglia)

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 19 di 135



Tav.5: Inquadramento territoriale su base ortofoto scala 1:10.000 (Fonte dati SIP Puglia)



Tav.6: Inquadramento territoriale catastale su base ortofoto scala 1:10.000 (Fonte dati SIP Puglia)

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 20 di 135

La provincia di Foggia, confina a nord con il Molise lungo i fiumi Saccione e Fortore, ad est con gli Appennini che la separano dalla Campania e dalla Basilicata e a sud dal fiume Ofanto che la 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 meritevoli di questo nome, laghi, sorgenti ed altri elementi naturali, poco o per nulla presenti nelle altre provincie pugliesi.

Sono distinguibili inoltre tre diversi distretti morfologici, la cui origine risale alla diversa struttura geologica la quale, ha contribuito a determinare gli aspetti culturali e insediativi delle popolazioni che nel tempo si sono succedute e che hanno contribuito a caratterizzare le produzioni agricole del territorio.

### 3.2 Area di interesse

Il progetto proposto consiste nella realizzazione di un impianto agro-voltaico della potenza nominale complessiva di 84 MW e 104,832 MWp, tale impianto verrà realizzato in un'area agricola alla periferia sud-sud-ovest del comune di Cerignola a confine del comune di Ascoli Satriano.

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

	<i>lat.</i>	<i>Long.</i>	<i>UTM 33 T-est</i>	<i>UTM 3 T3-nord</i>
Riferimento baricentrico	41.166664° N	15.717381° E	560180.82 m E	4557506.62 m N

Tab.1 - Localizzazione geografica



## 4. Sau

Ai fini della determinazione della SAU, in attesa della pubblicazione dei dati statistici relativi al Censimento in Agricoltura del 2021, ci si è riferiti agli ultimi dati disponibili rilevati dall'ISTAT relativi al Censimento in Agricoltura effettuato nel 2010.

Tipo dato		superficie dell'unità agricola - ettari									
Caratteristica della azienda		unità agricola con terreni									
Anno		2010									
Utilizzazione dei terreni dell'unità agricola		superficie totale (sat)	superficie agricola utilizzata (sau)							superficie agricola non utilizzata e altra superficie	
			superficie agricola utilizzata (sau)	seminativi	vite	coltivazioni legnose agrarie, escluso vite	orti familiari	prati permanenti e pascoli	arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole		boschi annessi ad aziende agricole
Territorio											
Cerignola		46211,75	44972,96	22828,4	11836,74	10069,84	9,04	228,94	13,7	17,12	1207,97

Dati estratti il 27 gen 2022, 18h11 UTC (GMT), da Agri.Stat

Tab.2 - Utilizzazione del terreno per unità agricola censimento ISTAT 2010 (Fonte dati ISTAT)

La Superficie Totale (SAT) del comune di Cerignola (FG) è pari a ha 46.211,75 mentre la SAU (Superficie Agricola Utilizzabile) è pari ad ha 44.972,96, di questi ha 22.828,4 sono coltivati a seminativi, ha 11.836,74 a vigneti mentre gli uliveti insieme ad altre colture arboree occupano una superficie di ha 10.069,84 e la restante parte è occupata da orti familiari, prati, pascoli e superfici boscate.

**Dall'analisi dei valori riportati si rileva come la SAU complessiva del Comune di Cerignola (FG) di ha 44.972,96, corrisponde a circa il 97% dell'estensione totale dell'intero territorio comunale. Questo dato conferma come l'agricoltura sia la principale fonte di reddito dell'area.**

## 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.

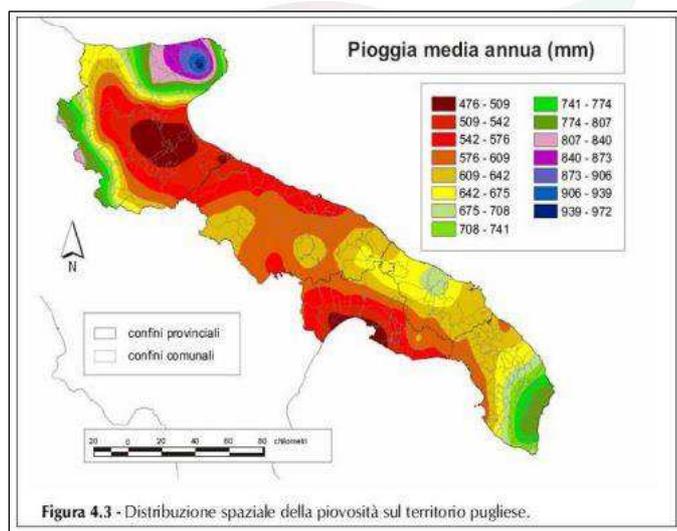
TABELLA CLIMATICA CERIGNOLA

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
<b>Medie Temperatura (°C)</b>	6.1	6.6	9.6	13.1	17.7	22.7	25.5	25.5	20.3	16	11.4	7.3
<b>Temperatura minima (°C)</b>	2.6	2.5	5.1	7.9	12	16.4	19.1	19.2	15.3	11.6	7.6	3.7
<b>Temperatura massima (°C)</b>	10.3	11	14.4	18.3	23.2	28.7	31.6	31.7	25.6	21.2	16	11.4
<b>Precipitazioni (mm)</b>	64	56	65	67	47	34	28	23	49	61	68	72
<b>Umidità(%)</b>	78%	75%	71%	68%	61%	51%	46%	48%	61%	71%	76%	80%
<b>Giorni di pioggia (g.)</b>	7	7	7	8	6	4	3	3	5	6	6	8
<b>Ore di sole (ore)</b>	5.5	6.2	7.8	9.5	11.3	12.5	12.6	11.7	9.6	7.5	6.4	5.5

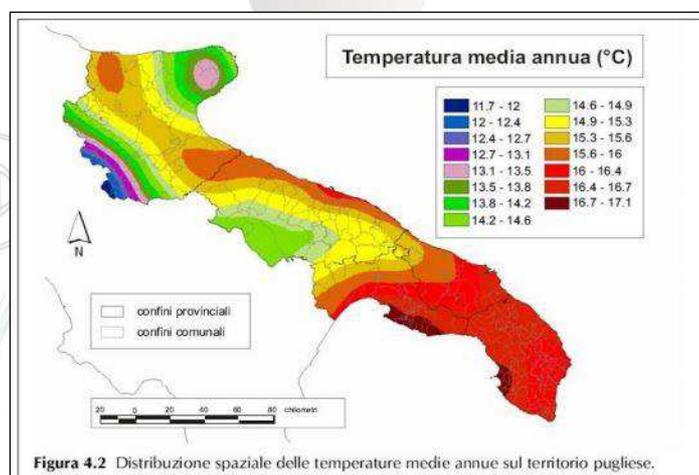
Tab.3 – Tabella riepilogativa dei dati climatici del comune di Cerignola (FG) (Fonte dati <https://it.climate-data.org>)

La differenza pluviometrica tra il mese più secco e quello con la maggiore piovosità è di 49 mm. Le temperature medie hanno una variazione di 19.4 °C nel corso dell'anno, il mese con l'indice di umidità relativa più alta è dicembre con il 79,52% mentre luglio è il mese con l'indice di umidità relativa più basso con il 45,59%. Il mese con il maggior numero di giorni di pioggia con una media di 10,13 è aprile mentre luglio è quello con il minor numero di giorni di pioggia con una media di 4,5.

Il clima aventi tali caratteristiche 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.



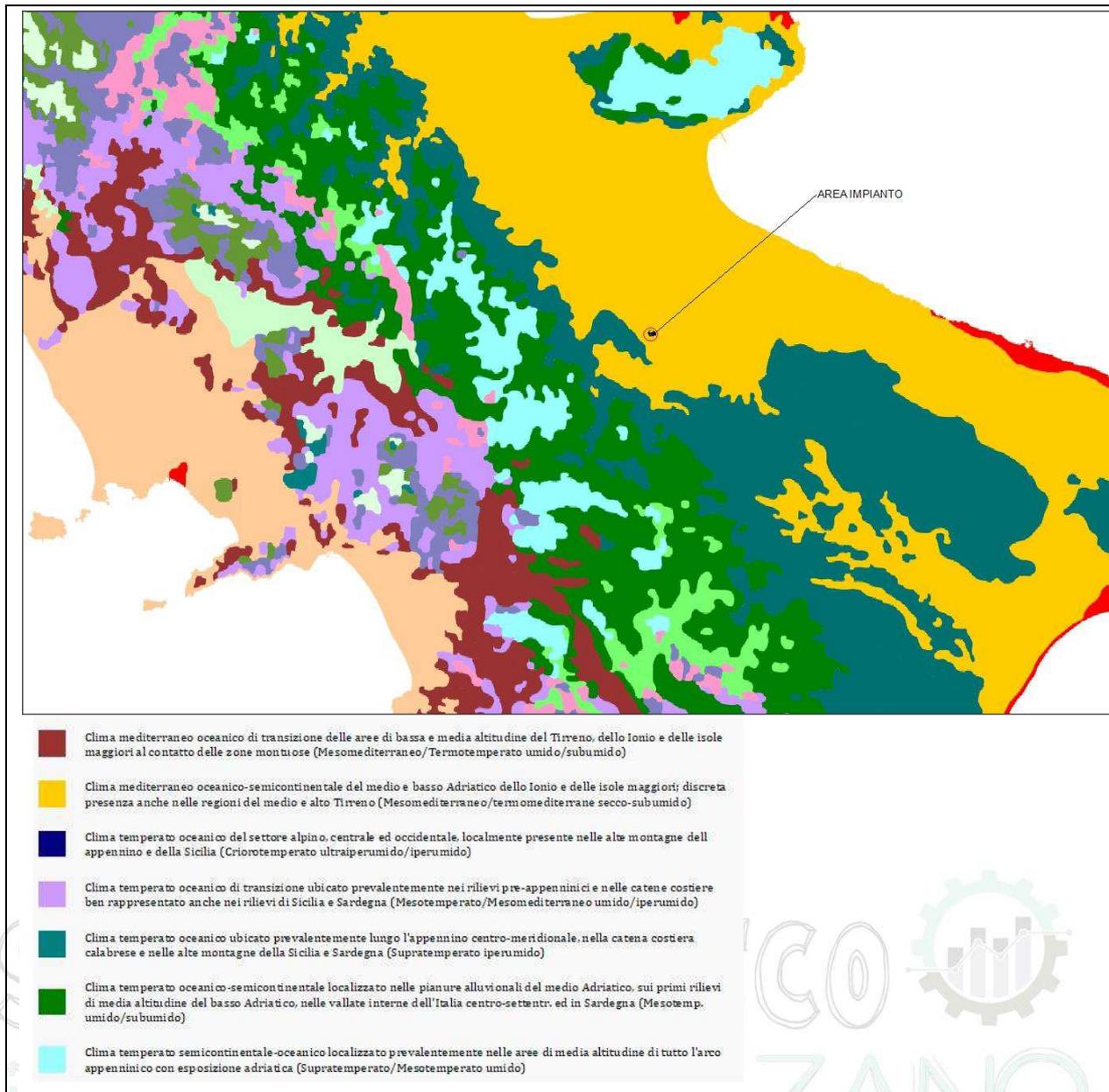
**Tav.8: Distribuzione precipitazioni**



**Tav.9: Distribuzione spaziale delle temperature**

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

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 25 di 135



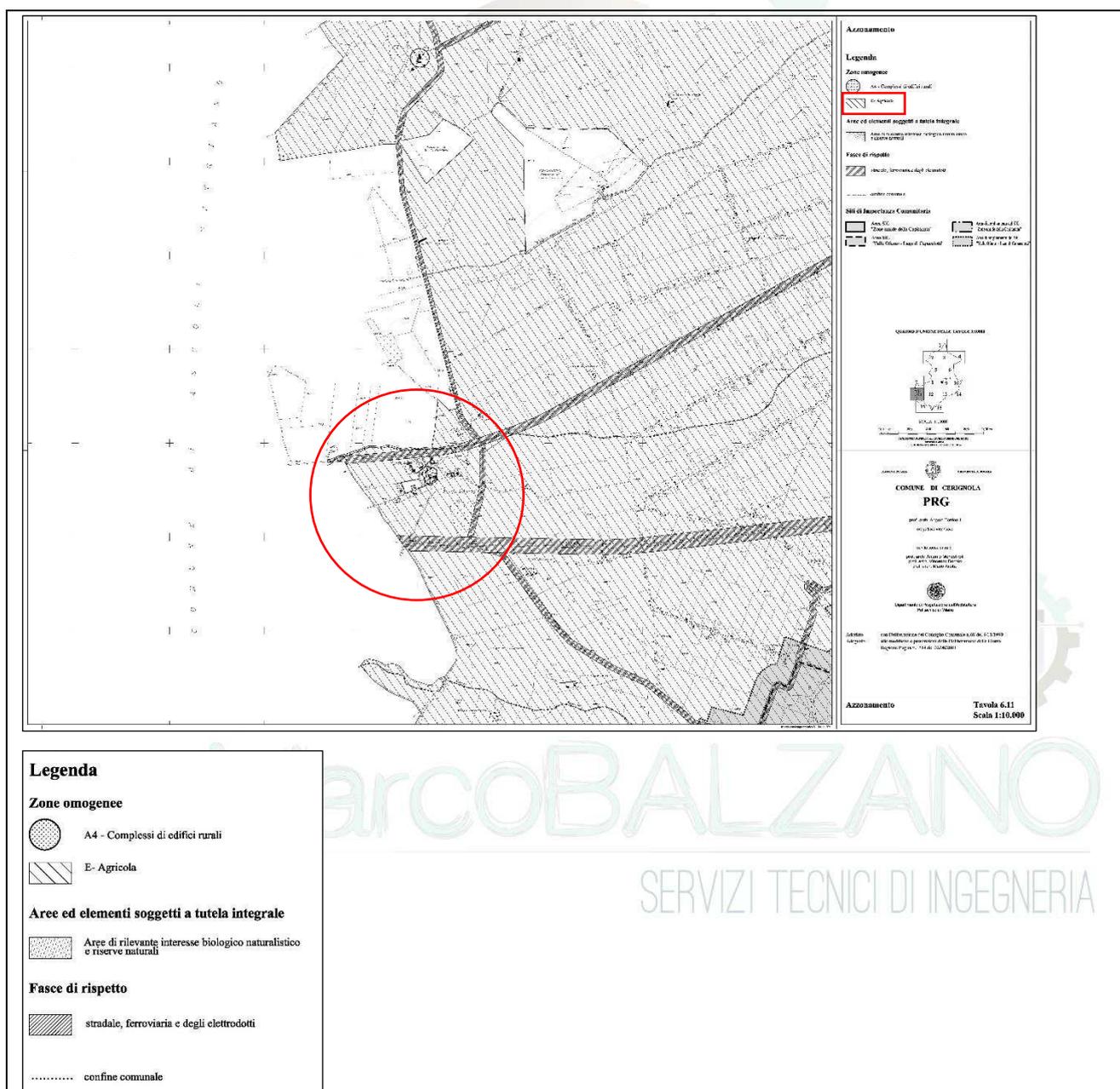
Tav.10: Carta Fitoclimatica scala 1: 800.000 (Fonte dati pcn.minambiente.it)

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 26 di 135

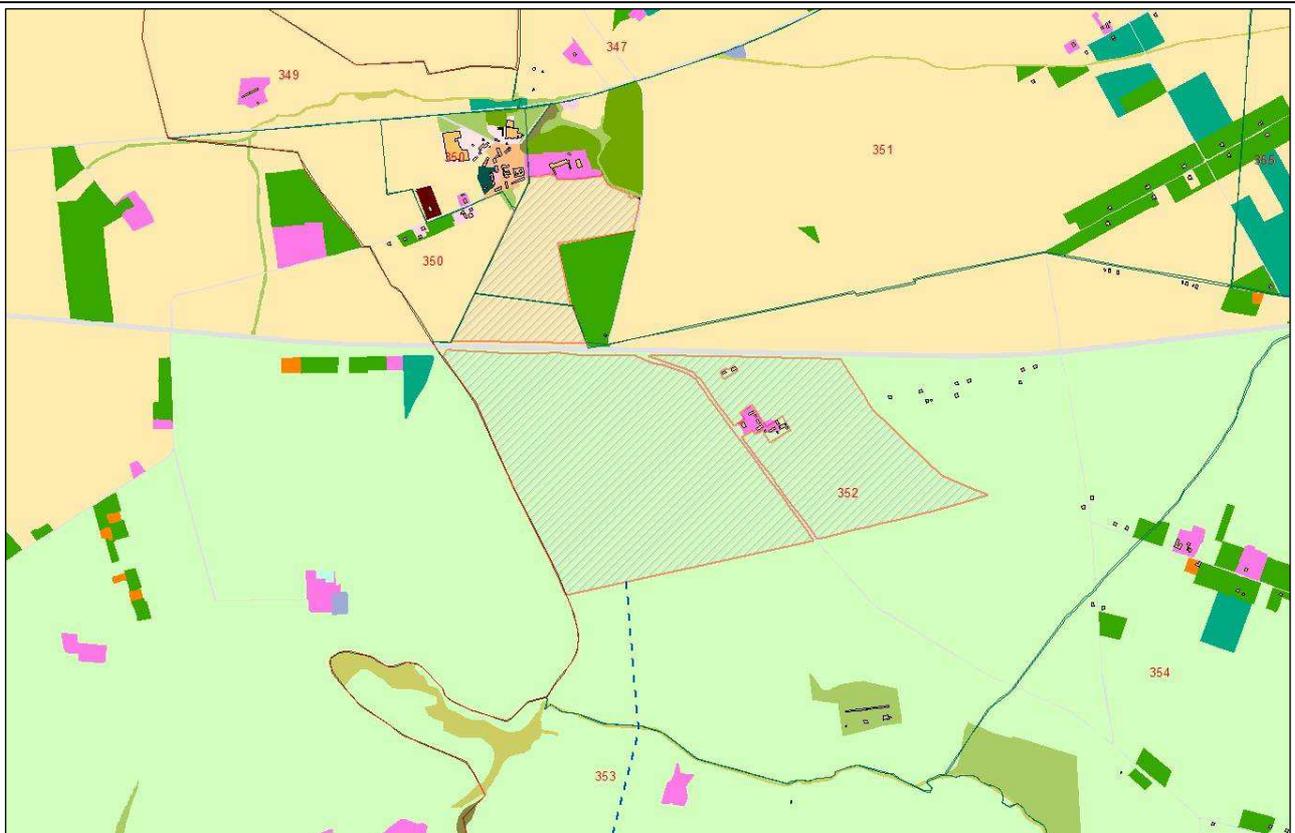
## 6. Assetto urbanistico e uso del suolo

L'area interessata per la installazione del parco agrivoltaico, ricade in una zona a vocazione agricola classificata dal Vigente PRG del comune di Cerignola (FG) come "Zona omogenea E - Agricola". La tipizzazione dei terreni è riportata nella carta Uso del Suolo (Fonte SIT regione Puglia).



Tav.11: Azzonamento P.R.G. Comune di Cerignola (FG) (Fonte dati azzonamento tav 6.11)

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 27 di 135



#### Legenda

Area Impianto

#### Uso del suolo

- 1123, tessuto residenziale sparso
- 1211, insediamento industriale o artigianale con spazi annessi
- 1216, insediamenti produttivi agricoli
- 1217, insediamento in disuso
- 1221, reti stradali e spazi accessori
- 2111, seminativi semplici in aree non irrigue
- 2121, seminativi semplici in aree irrigue
- 221, vigneti
- 222, frutteti e frutti minori
- 223, uliveti
- 314, prati alberati, pascoli alberati
- 321, aree a pascolo naturale, praterie, incolti
- 322, cespuglieti e arbusteti

Tav.12 – Carta Uso del Suolo scala 1: 15.000 (Fonte dati S.I.T. Puglia)

Dalla lettura della carta Uso del Suolo si rileva come il perimetro dell'area ricade all'interno di zone classificate "2111. Seminativi semplici in aree non irrigue", e in zone classificate "2121. Seminativi semplici in aree irrigue".

I terreni sono caratterizzati dalla presenza di coltivazioni estensive di cereali ed intensive di orticole.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 28 di 135

## 6.1 Regime delle Produzioni di Qualità

La Comunità europea, già dal 1992, per tutelare e garantire la qualità dei prodotti agroalimentari e per favorirne la loro promozione ha creato alcuni sistemi noti con le sigle D.O.P. (Denominazione di Origine Protetta), D.O.C.G. (Denominazione di Origine Controllata e Garantita), I.G.P. (Indicazione Geografica Protetta) e S.T.G. (Specialità Tradizionale Garantita).

Il processo di tracciabilità (ovvero la possibilità di risalire a tutto il processo che ha portato un particolare alimento sulla tavola del consumatore), che rappresenta la condizione necessaria per garantire la qualità dei prodotti tipici locali, contribuisce all'arricchimento del valore del territorio e, in una logica di forte identità delle produzioni agroalimentari della Puglia, non si può certo sottovalutare la grande occasione concessa.

## 6.2 Area Vino DOC-IGP

La Legge del 12 dicembre 2016 n. 238, sulla Disciplina organica della coltivazione della vite e della produzione e del commercio del vino, meglio conosciuta come Testo Unico del vino, è entrata in vigore il 12 gennaio 2017 e costituisce la disciplina nazionale di riferimento del settore vitivinicolo italiano.

Nella Regione Puglia la coltivazione della vite risale all'epoca pre-romana, ma fu realmente apprezzata solo successivamente nel periodo romano. Ad oggi, la coltivazione della vite è nettamente cambiata sia per cause economiche (aumento della produzione media) sia per cause biologiche (introduzione della Fillossera).

In Puglia la superficie occupata da vite è pari a 86.711 ha con una produzione media di 4.965.00 ettolitri di cui 4.9% Vini DOP, 22.4% Vini IGP (dati Istat).

La Denominazione di Origine Protetta (D.O.P.) identifica la denominazione di un prodotto la cui produzione, trasformazione ed elaborazione devono aver luogo in un'area geografica determinata e caratterizzata da una perizia riconosciuta e constatata, valorizzando altresì le caratteristiche tipiche e tradizionali delle zone da cui provengono tali prodotti. Questo, oltre a conferire un valore aggiunto ai prodotti a marchio D.O.P., tutela la qualità delle produzioni agroalimentari dalla concorrenza sleale in cui potrebbero incorrere una volta acquisita fama internazionale fungendo da vero e proprio diritto di proprietà intellettuale.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 29 di 135

Il marchio I.G.P., identifica un prodotto agricolo ed alimentare originario di un determinato luogo, regione o paese, pertanto l'origine geografica identifica una determinata qualità. Viene, dunque, attribuito a determinati prodotti la cui produzione si svolge per almeno una delle sue fasi all'interno della zona geografica delimitata dall'Unione Europea. Ad oggi l'U.E. riconosce ben 249 prodotti I.G.P. di cui 131 sono prodotti agroalimentari e 118 sono vini.

I marchi di qualità vengono rilasciati a seguito di rigorose istruttorie e verifiche sulle caratteristiche qualitative del prodotto e del metodo di produzione. Queste valutazioni vengono effettuate a livello ministeriale, nello specifico dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali in collaborazione con enti regionali interessati a livello comunitario dalla Commissione Agricoltura.

La Regione Puglia, secondo l'elenco dei prodotti DOP, DOCG, IGP e STG, aggiornato al 19/05/2020, possiede il riconoscimento per 21 prodotti registrati di cui 12 sono DOP e 9 sono IGP (fonte Mipaaf). Nello specifico, nella provincia di Brindisi vengono riconosciuti 3 vini DOC e nessuna DOCG, e una IGT che comprende l'intera provincia, in particolare:

- Brindisi Rosso DOC
- Brindisi Rosso Riserva DOC
- Brindisi Rosato DOC
- Brindisi Rosso IGT

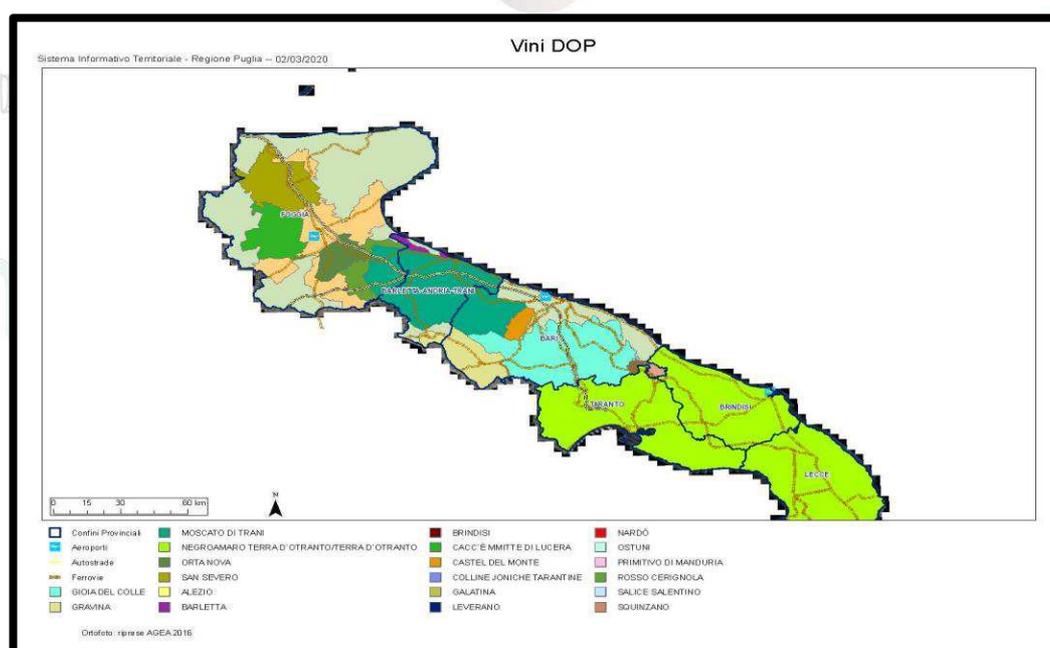
Le condizioni ambientali e di coltura dei vigneti destinati alla produzione di vino di qualità devono essere quelle tradizionali della zona e, comunque, atte a conferire alle uve ed al vino derivato, le specifiche caratteristiche di qualità e rispondere ai requisiti indicati nei rispettivi disciplinari.

Sono comunque da considerarsi esclusi, ai fini dell'iscrizione allo schedario viticolo, i vigneti che sorgono su terreni eccessivamente argillosi o umidi, con sesti di impianto e forme di allevamento non conformi ai disciplinari inoltre, i sistemi di potatura devono essere quelli generalmente usati o, comunque, atti a non modificare le caratteristiche delle uve e dei vini e i quantitativi di uva prodotta devono rientrare nei limiti previsti dai rispettivi disciplinari.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 30 di 135

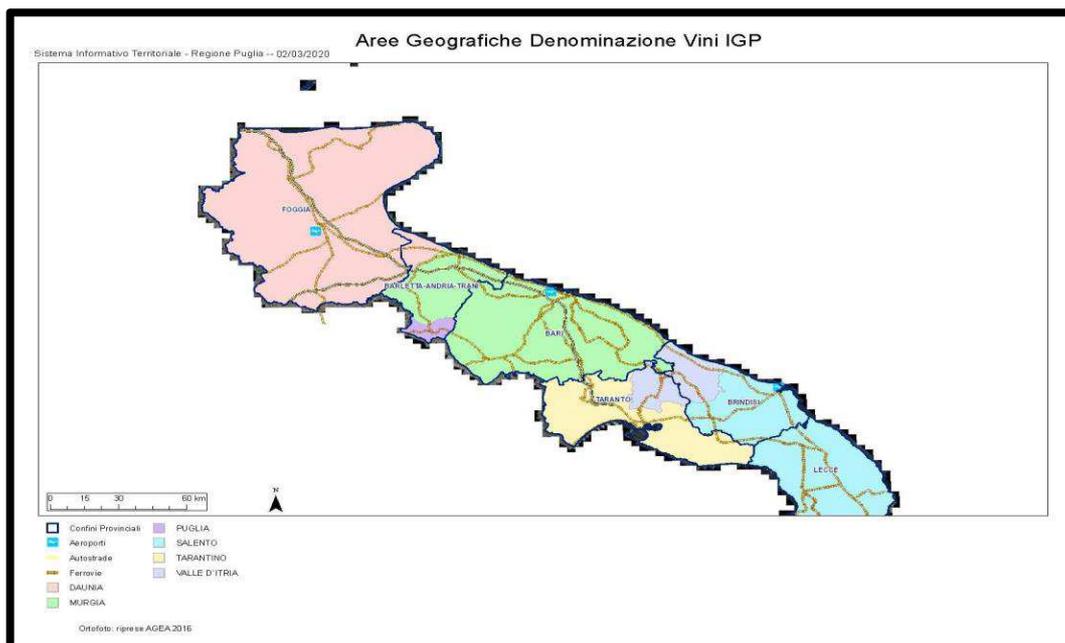
La pedologia del suolo presenta le classiche terre derivate dalla dissoluzione delle rocce emerse dal mare, caratterizzate dalla loro ricchezza di potassio e la relativa povertà di sostanza organica che costituiscono un privilegiato substrato per la coltivazione di varietà di uve per vini di pregio. I terreni, tendenti all'argilloso ed argilloso-limoso in alcune zone, sono poveri di scheletro affiorante, sufficientemente dotati di elementi minerali, capaci di conservare un buon grado di umidità. La roccia madre si trova ad una profondità tale da garantire un buon strato di suolo alla vegetazione. Quando però la "crusta" è superficiale viene opportunamente macinata dando origine a veri e propri terreni bianchi ricchissimi di scheletro ma non di calcare attivo. Generalmente sono di medio impasto, profondi, poco soggetti ai ristagni idrici, di reazione tendenzialmente neutra, di buona struttura e con un ottimale franco di coltivazione.

Considerato l'andamento riferito al periodo vegetativo della vite, che è compreso da aprile a settembre, si riscontrano valori di precipitazione molto modesti aggiratesi sui 250 mm di pioggia. Non sono rare estati senza alcuna precipitazione, la Puglia deve il suo nome dal latino Apluuea. L'andamento medio pluriennale termico è caratterizzato da elevate temperature che non di rado superano i 30-35° C e scendono sotto 0° C. Durante il periodo estivo le temperature minime difficilmente scendono sotto i 18° C.



**Tav.13 – Cartina delle perimetrazioni vini DOP Puglia (Fonte dati Regione Puglia)**

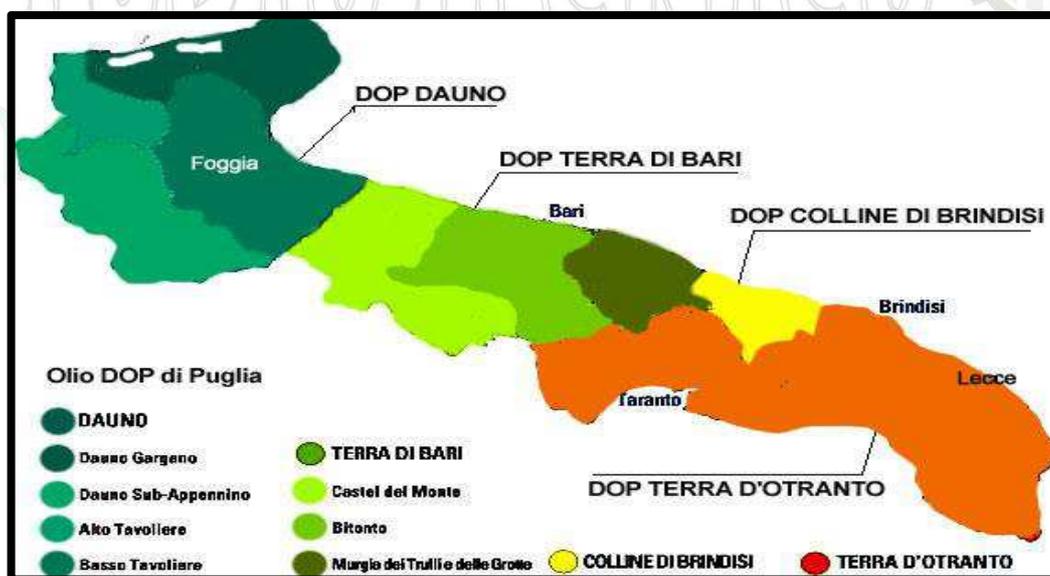
Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 31 di 135



Tav.14 – Cartina delle perimetrazioni vini IGP Puglia (Fonte dati Regione Puglia)

### 6.3 Area Olio DOP

La Puglia vanta riguardo all'olio extravergine d'oliva la Denominazione d' Origine Protetta (DOP) sull'intera regione. La DOP è stata data a quattro tipi di olio, prodotti in zone specifiche del territorio regionale: Dauno, Terra di Bari, Colline di Brindisi, Terra D' Otranto che fanno uso di varietà di olive specifiche del territorio. Le zone sono a loro volta suddivise in sottozone come si evince dalla cartina dell'olio (Tav. 15)



Tav.15 - Cartina delle perimetrazioni olio DOP Puglia

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 32 di 135

a. Olio DOP "Colline di Brindisi"

L'olio è prodotto nella parte settentrionale della provincia (Carovigno, Ceglie Messapica, Cisternino, Fasano, Ostuni, S. Michele Salentino, S. Vito dei Normanni e Villa Castelli), ed è ottenuto da olive di varietà Ogliarola barese (almeno il 70%), Cellina di Nardo', Coratina, Frantoio, Leccino, e altre varietà, per la restante parte. Ha un sapore dolce e fruttato con una leggera percezione di piccante e di amaro ed ha una buona fluidità. Viene utilizzato con successo su pesce, carpacci, risotti, arrosti e frittute.

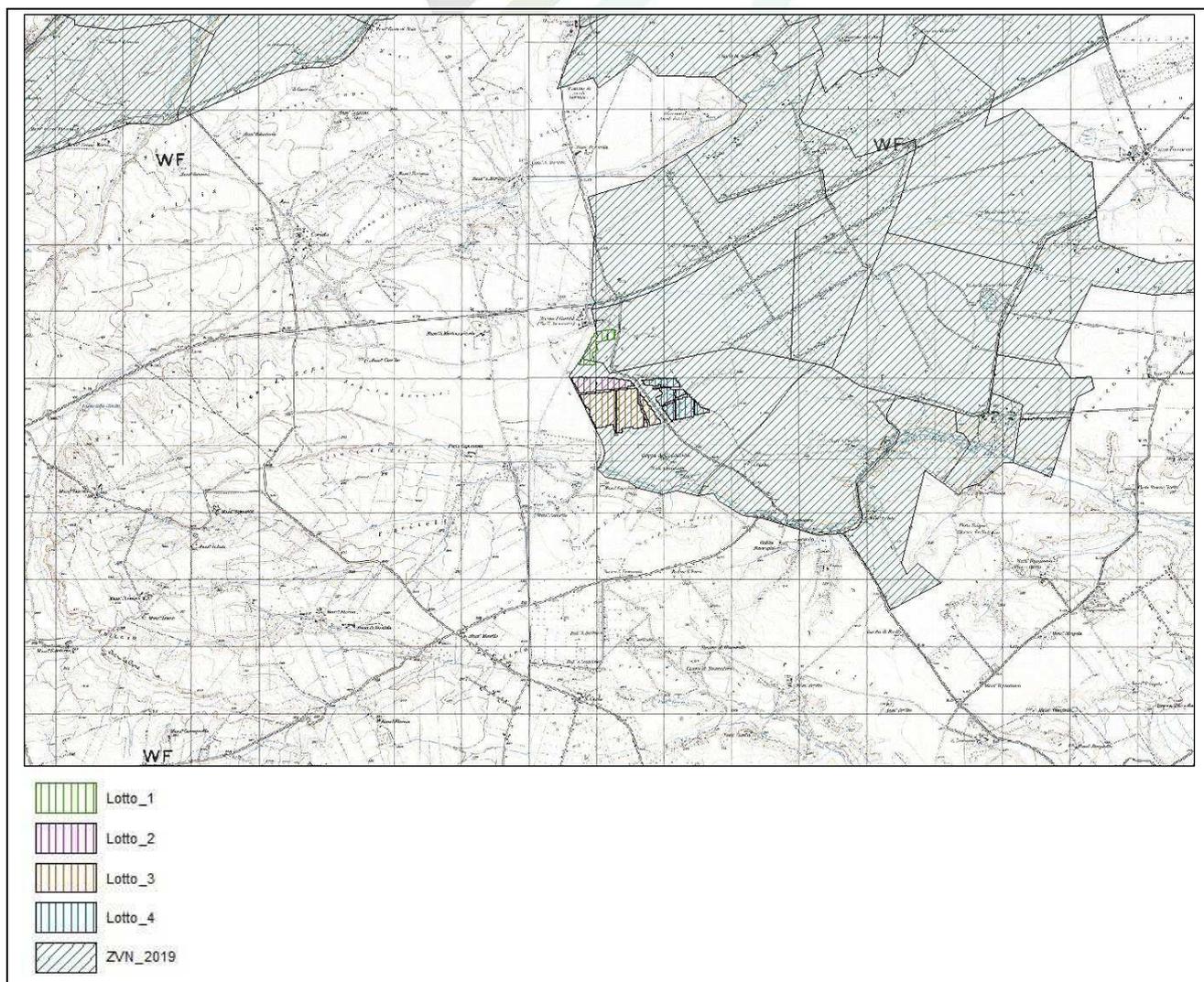
b. Olio DOP "Terre d'Otranto"

L'olio prodotto nella restante zona della provincia, si ottiene da olive Cellina, Saracena e Ogliarola leccese o salentina. Le sue caratteristiche organolettiche sono di un olio dal fruttato verde di oliva con gusto dolce, con profumi di legumi e ottima fluidità e presenta una buona fragranza aromatica di erba. Viene consigliato crudo su antipasti e verdure, ma anche su legumi e zuppe.

## 7. Zone a Vulnerabilità Nitrati

I terreni rientrano all'interno della perimetrazione della **Zona Vulnerabile ai Nitrati** di cui alla Delibera della Giunta Regione Puglia n. 2273 del 02.12.2019 e pubblicata sul B.U.R.P. n. 54 del 17.04.2020

"Attuazione Direttiva 91/676/CEE (Direttiva Nitrati) relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati di provenienza agricola. Approvazione del Programma d'Azione Nitrati di seconda generazione (**PAN**), e DGR 2231/2018 "Accordo ai sensi dell'art. 15 della legge n. 241/90 tra la Regione Puglia e il CNR – IRSA. Approvazione della Revisione delle Zone vulnerabili da Nitrati di origine agricola. Modifica della DGR n. 955 del 29/05/2019".



Tav.16 - Inquadramento territoriale su base I.G.M delle ZVN 2019, sala 1: 50.000 (Fonte dati S.I.T. Puglia)

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 34 di 135

## 8. Produzioni agricole caratteristiche dell'area

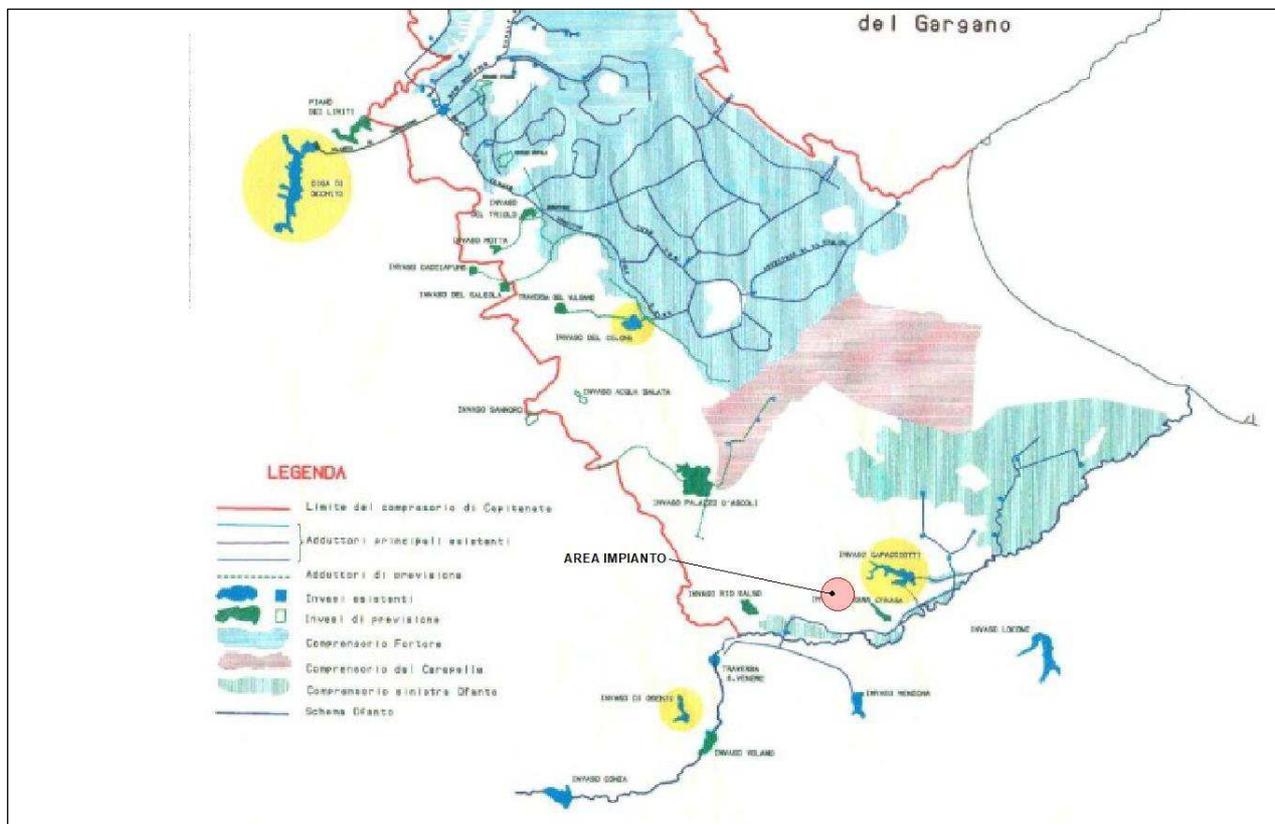
Per quanto riguarda le caratteristiche del paesaggio agrario, l'area dove è prevista la realizzazione dell'impianto agro-voltaico, comprende una area omogenea del basso tavoliere caratterizzata da una vasta area pianeggiante che si estende dalla linea di costa adriatica sino ai rilievi di media collina del Subappennino Dauno. In questa vasta area pianeggiante le coltivazioni principali sono quelle legate alla cerealicoltura e all'olivicoltura così come si evidenzia dai dati dell'ultimo censimento in Agricoltura del 2010 effettuato dall'Istat. Il comprensorio è in parte servito da una rete idrica pubblica gestita dal Consorzio di Bonifica per la Capitanata e là dove i terreni sono serviti dalla rete idrica si rilevano coltivazioni arboree specializzate in prevalenza oliveti, vigneti e coltivazioni orticole.

Le produzioni di olio e vino rientrano tra le produzioni DOP e IGP riconosciute ai sensi del Regolamento UE n. 1151/2012.

I vigneti presenti all'interno dell'agro di Cerignola rientrano nell'areale di produzione dei vini DOC "Rosso di Cerignola" (D.M 26/06/1974 - G.U. n. 285 del 31/10/1974 e D.M 07/03/2014), contestualmente le uve da vino provenienti dallo stesso comprensorio, possono dare origine ai vini con classificazione IGT "Daunia" (D.M 12/09/1995 - G.U. n. 237 del 10/10/1995) e IGT "Puglia" (D.M 03/11/2020 - G.U. n. 264 del 11/11/2010) e "IGT Puglia" (D.M 12/09/1995 - G.U. n. 237 del 10/10/1995).

Gli oliveti invece possono concorrere alla produzione di Olio di olive extravergine "DOP Dauno" Basso tavoliere" (D.M 6 agosto 1998 - G.U. n. 193 del 20/08/1998 e modificato in G.U. n. 20 del 25/12/2012).

## 9. Risorse idriche



Tav.17 – Schema dei comprensori irrigui del Consorzio di Bonifica per la Capitanata (Fonte dati CBC)

La disponibilità della risorsa idrica è di fondamentale importanza per la riuscita di un piano di sviluppo aziendale basato sulla coltivazione di orticole e arboree, le aree oggetto di interesse rientrano nel comprensorio irriguo della diga Capacciotti gestito del Consorzio di Bonifica per la Capitanata, ed è attualmente servita da una rete di distribuzione pertanto le aziende del posto usufruiscono dell'acqua di irrigazione mediante prese d'acqua consortili. L'area inoltre presenta una falda acquifera poco profonda con disponibilità di acqua per tutto l'anno per cui è possibile il ricorso ad acqua di irrigazione anche nei periodi non serviti dal Consorzio di Bonifica per la Capitanata.

## 10. Definizione di Agro-Voltaico

Il progetto industriale prevede la riqualificazione dell'area con la realizzazione di un miglioramento fondiario da realizzare attraverso la realizzazione, all'interno dell'impianto, di appezzamenti coltivati con essenze orticole tra le aree libere non occupate dai moduli fotovoltaici.

La scelta di coltivare il terreno all'interno dell'impianto, serve a limitare il consumo di suolo alle sole aree utilizzate per l'installazione dei Tracker, consentendo la coltivazione della restante parte per una continuità produttiva e un efficiente mantenimento della fertilità del terreno.

La produzione agricola all'interno dell'impianto agro-voltaico, contribuisce in maniera determinante al mantenimento delle caratteristiche della capacità d'uso del suolo inoltre, con l'adozione di pratiche agronomiche in linea con i principi del Reg. UE 848/2018 e dei Reg. delegati UE 625/2017 che vietano l'utilizzo di concimi e fitofarmaci di sintesi. Il Reg. UE 848/2018 prevede per il mantenimento della fertilità del terreno seguendo alcune pratiche agronomiche tra cui quella della minima lavorazione, dell'inerbimento controllato, del diserbo meccanico e la corretta applicazione delle rotazioni colturali. L'uso dei fertilizzanti e dei prodotti fitosanitari è consentito solo per i prodotti ammessi per tale sistema di produzione verificata

Un ulteriore contributo alla realizzazione di un'agricoltura conservativa, razionale e rispettosa dell'ambiente, viene dall'ausilio di tecnologie di ultima generazione DSS (Decision Support System). Con tali tecnologie sarà possibile monitorare in tempo reale tutte le componenti ambientali, quali temperatura, umidità, direzione del vento e velocità, che potranno essere valutati sia in tempo reale che su base statistica, con la possibilità di programmare interventi di varia natura per settore e per durata.

L'uso di tecnologie per un'Agricoltura 4.0 di precisione, contribuisce in maniera determinante al mantenimento e alla salvaguardia degli ecosistemi presenti in natura. Questo approccio è sicuramente in grado di consentire la realizzazione di produzioni biologicamente sane ed economicamente sostenibili.

L'utilizzo del suolo per le produzioni agricole in simbiosi con quelle della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare, costituisce un nuovo modo di utilizzare il suolo agricolo, più

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 37 di 135

confacente agli obiettivi previsti dal **D.L. 31 maggio 2021 n.77 e convertito in Legge 29 luglio 2021 n. 108 in cui viene descritta la Governance del Piano Nazionale di Rilancio e Resilienza (PNRR) e in particolare, con quanto previsto nella Mission 2, Componente 2 del suddetto Piano.**

La consapevolezza di dover raggiungere l'indipendenza energetica dalle materie prime di origine fossile e di limitare le emissioni di CO2 in atmosfera, in linea con gli obiettivi previsti nell'ultima Convenzione Mondiale sul Clima tenutasi a Glasgow il 31/10/2021, ha reso indispensabile per il nostro sistema paese, dare un'accelerata alle politiche di promozione e incentivazione dell'uso di energia elettrica da fonti rinnovabili.

La Regione Puglia e in particolare la provincia di Foggia, assieme alla Sicilia e alla Sardegna, dispongono di fonti energetiche naturali quali il sole e il vento in maniera illimitata e in particolare la Capitanata, che con il suo territorio pianeggiante, si caratterizza come la seconda pianura più estesa d'Italia dopo la Pianura Padana. **Con le nuove linee guida contenute nel D.L. 77/2021 convertito con L.108/2021**, si è indicata la strada per una integrazione tra, l'esigenza di produrre energia elettrica mediante impianti fotovoltaici di grossa taglia e mantenere produttivo il terreno realizzando contestualmente una produzione agricola.

Con la definizione di "**Agro-Voltaico**" o "**Agro-Fotovoltaico**", si è voluto identificare una nuova tipologia di impianto come definito nell'*art. 31 comma 5 del D.L. 77/2021* che in con l'aggiunto comma 1-quater recita "**Il comma 1 non si applica agli impianti agrovoltaici che adottino soluzioni integrative con montaggio verticale dei moduli, in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola, da realizzarsi contestualmente a sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture**".

## 10.1 Il Sistema Agro-Voltaico

La realizzazione di un impianto fotovoltaico di grossa taglia in area agricola, pone degli interrogativi di carattere etico e sociale sul mancato uso produttivo che ne deriverebbe pertanto, la soluzione più ovvia a questo problema è stata di integrare la produzione agricola all'interno del campo fotovoltaico con una nuova tipologia di definizione quale l'Agro-Voltaico (APV). (Goetzberger A, Zastrow A), (Axel Weselek et al.).

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 38 di 135

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

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

Dalle ricerche bibliografiche il sistema APV (Dupraz nel 2011), (Elamri nel 2018), (Valle nel 2017) ha 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 (Marrou et al. 2013), (Ravi et al. 2016).

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

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

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

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 39 di 135

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.

## 10.2 Diffusione dei sistemi agro-voltaici

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

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

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

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

## 10.3 Analisi agronomica dei sistemi Agrovoltaici

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 40 di 135

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 soppiantato mediante l'utilizzo di sistemi di guida autonoma e mediante utilizzo di strumenti utilizzati in agricoltura di precisione (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.

#### 10.4 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

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 41 di 135

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.

## 10.5 Precipitazioni

Il primo aspetto da analizzare, riguarda gli effetti del ruscellamento che le acque piovane producono sui pannelli fotovoltaici e che contribuisce al mantenimento della capacità idrica del terreno. La presenza del pannello inoltre, contribuisce a ridurre l'irraggiamento diretto sulle colture, mitigando gli effetti negativi che questo provoca sulla superficie fogliare delle piante. Nello specifico, le elevate temperature e le radiazioni dirette, riducono 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 una riduzione di turgidità della pianta, alla quale segue una riduzione della produzione e della qualità del prodotto.

Il secondo aspetto, fa riferimento alla variazione della modalità del deflusso delle acque piovane dai moduli. Questo problema sorge non solo nei sistemi Agrovoltai, 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 di asciutto al di sotto del pannello. In caso di elevate precipitazioni, i deflussi così alterati, possono sviluppare fenomeni di erosioni del suolo e formazione di canali. Tuttavia questo problema sorge quando il terreno non è coperto o è coperto parzialmente da uno strato vegetativo o da una coltura. Pertanto, per quanto riguarda l'aspetto vegetazionale del suolo, è fondamentale considerare le caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico al fine di migliorare la distribuzione delle piogge per favorire la raccolta e/o gestione dei deflussi dai pannelli. Ciò lo si ottiene regolando l'inclinazione dei pannelli fotovoltaici (Elamri Y et al. 2017).

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 42 di 135

La presenza dello strato vegetale coltivato e delle lavorazioni connesse durante la fase di esercizio dell'impianto, insieme alle scelte progettuali che prevedono un opportuno distanziamento dei moduli fotovoltaici e dei tracker, sarà utile alla distribuzione delle acque al suolo funzionali alla buona pratica agronomica.

## 10.6 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 soluzione tecnica proposta prevede l'adozione di moduli fotovoltaici bifacciali installati su inseguitori monoassiali generando impatti positivi anche sulla produzione agricola. Infatti i moduli bifacciali, allo scopo di aumentare la produzione energetica necessitano di luce solare anche sul lato posteriore del pannello, non esposto direttamente alla luce del sole.

In particolare, l'eliminazione del pannello schermante posteriore e gli accorgimenti tecnici di produzione, consentono al modulo fotovoltaico di captare la luce riflessa e diffusa sul lato in penombra. I tracker, al fine di porre i moduli fotovoltaici perpendicolarmente rispetto alla posizione solare durante le ore diurne, grazie anche ad un opportuno distanziamento, consentono un buon irraggiamento del suolo durante tutti i mesi dell'anno.

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.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 43 di 135

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

## 10.7 Temperatura dell'aria

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

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

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

## 10.8 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 (Arauz 2000). Risultati comparabili sono stati osservati da (Dupraz et al. 2015), che hanno riscontrato come la gravità di diverse malattie fungine si riduce nelle viti protette da pannelli fotovoltaici nelle regioni piovose della Cina. Tuttavia, va sottolineato che in questi studi i banchi di colture completamente riparati vengono confrontati con i banchi di colture non protetti e dato che solo un terzo della superficie totale è coperta dai sistemi APV (a seconda della configurazione, delle dimensioni e

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 44 di 135

della densità dei moduli installati), rimane non confermato se il riparo avrà effetti significativi sull'infestazione da malattie per le colture.

## 10.9 Ombreggiamento

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

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

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

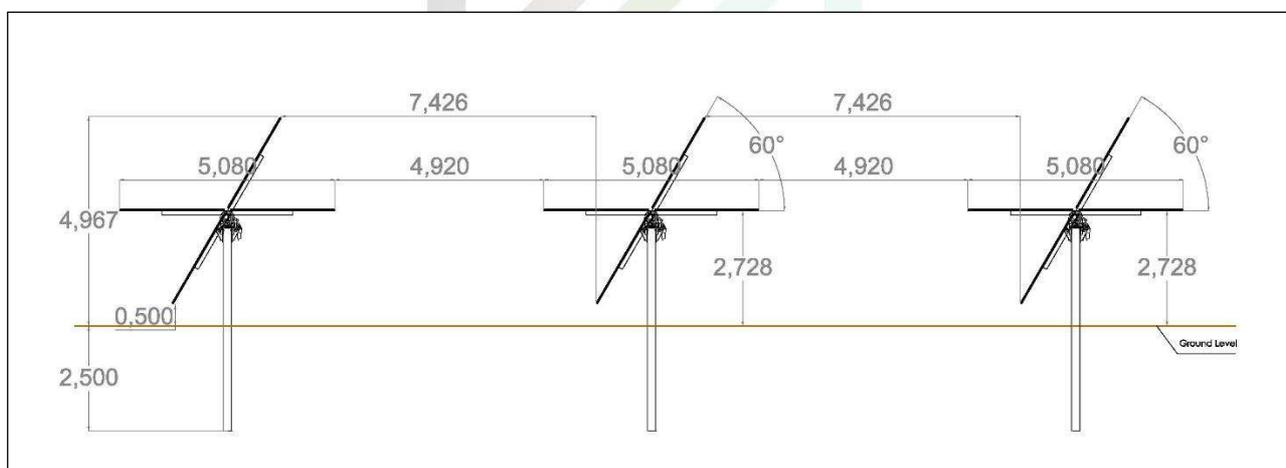
Ci sono pochissime informazioni in bibliografica sugli effetti degli APV sulla produzione agricola. Pertanto, le informazioni sulla questione possono essere tratte solo da studi effettuati in condizioni comparabili, come gli esperimenti su contesti agroforestali o studi con ombra artificiale.

In una prova sperimentale, condotta in campo, in cui diverse varietà di lattuga sono state coltivate insieme ad una struttura APV, (Marrou et al. 2013) hanno scoperto che con una ridotta densità del modulo fotovoltaico e con una distanza tra le file del pannello di 3,2 m, era disponibile fino al 73% della radiazione in ingresso a livello di impianto. In media, le rese di lattuga erano tra l'81 e il 99% delle rese di controllo del pieno sole, con due varietà che superavano addirittura i valori di controllo.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 45 di 135

## 11. Caratteristiche dell'Impianto

Dai dati di progetto, l'impianto da realizzare è del tipo ad inseguimento monoassiale su strutture denominate Tracker, su cui sono montati 174.720 moduli fotovoltaici disposti su file parallele con orientamento Est-Ovest con un pitch di m 10.00. Le aree coltivabili all'interno dell'impianto saranno organizzate secondo lo schema che prevede l'alternarsi di un filare coltivato a uliveto superintensivo con un filare coltivato con piante orticole, (tav.19). Per le coltivazioni orticole saranno utilizzate anche le superfici interne alla proiezione a terra dei moduli a 0° per circa m 1.20 per lato così da avere una fascia coltivabile interfilare di m 7.32.

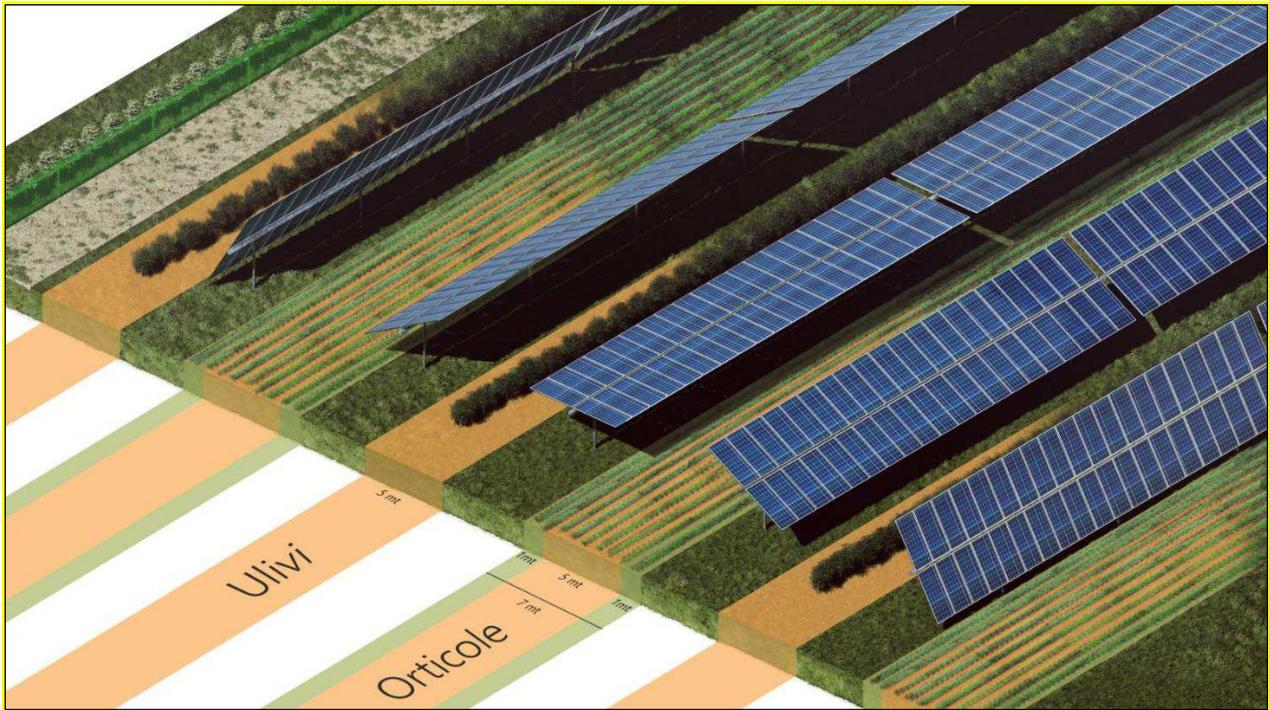


Tav.18: Prospetto trasversale (visuale est-ovest)

Le superfici occupate dai moduli fotovoltaici e dalle coltivazioni agricole da realizzare tra i filari sono suddivise in n. 4 lotti, all'interno di ciascun lotto ci sono delle aree esterne al perimetro recintato dell'impianto agro-voltaico che saranno destinate alla realizzazione di un mandorleto superintensivo mentre, le aree marginali saranno occupate da essenze vegetali mellifere per il mantenimento e la nutrizione degli insetti impollinatori, in particolare le api e i bombici (Tab.4).

	Olivo	Orticole	Mellifere	Fascia Verde	Mandorleto	
Lotto_1	2,4901	3,6229	9,6867	1,74	30,5632	<b>TOTALE</b>
Lotto_2	3,7191	5,5577				
Lotto_3	12,5828	20,2449				
Lotto_4	7,1254	10,0962				
	25,917501	39,5217	9,6967	1,74	30,5632	107,4391

Tab.4 - Tabella riepilogativa occupazione dei suoli



Tav.19: Ripartizione delle aree coltivabili



Tav.20: Layout delle superfici coltivabili

## 11.1 Fascia arborea perimetrale ecotonale

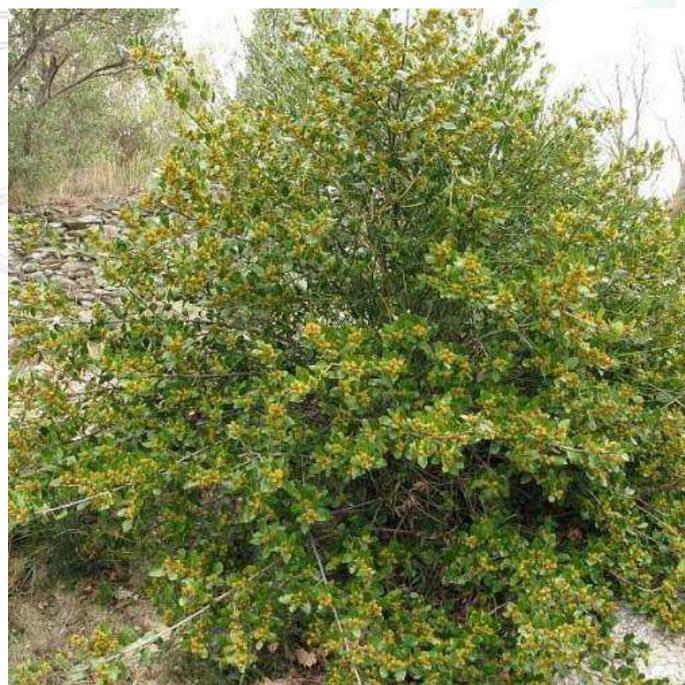
La mitigazione della visuale dell'impianto agro-voltaico, sarà realizzata con la piantumazione di piante autoctone, in grado di nascondere dall'esterno la visuale dell'impianto. Le piante saranno di provenienza dai vivai della Regione Puglia o da Vivai autorizzati dalla stessa regione e iscritti al RUOP (Registro Ufficiale degli Operatori Professionali) e ottenuti da materiale di propagazione proveniente dalle aree boschive della regione Puglia e, in possesso del relativo passaporto fitosanitario.

L'alberatura sarà realizzata lungo il perimetro dell'intera area, sul lato esterno della recinzione, le piante saranno poste ad una distanza di m 1,5 sulla fila e m 1,0 dalla recinzione, tale piantumazione avrà la duplice funzione di barriera visiva dall'esterno, e protettiva sui confini a rischio in presenza di coltivazioni convenzionali confinanti.

La composizione prevede la piantumazione di specie arbustive di media altezza (2÷3 metri) alternate tra loro quali l'Alaterno (*Rhamnus Alaternus*), il Biancospino (*Crataegus monogyna* L.) che ha una buona produzione di bacche edibili e il Prugnolo (*Prunus spinosa* L) anch'esso un ottimo produttore di bacche edibili e il Viburno

### Alaterno (*Rhamnus Alaternus*):

L'Alaterno è un arbusto o alberello alto circa 5-6 metri, sempreverde con chioma globosa e compatta, fusto eretto e ramificato. Le foglie sono di forma ovale o lanceolata di colore verde lucido superiormente e verde giallastro nella pagina inferiore. I fiori sono piccoli di colore giallo-verdastro raccolti in racemi ascellari di odore non gradevole, i frutti sono formati da drupe sferiche di colore rosso brunastro. L'Alaterno è diffuso nelle regioni a clima mediterraneo, preferisce il clima caldo e resiste alla salsedine e alla siccità, è coltivabile anche in vaso e fiorisce da febbraio ad aprile. La moltiplicazione può avvenire per semina, per talea legnosa o semilegnosa e può vivere anche oltre i 100 anni.



Rhamnus Alaternus

#### **Crataegus monogyna (Biancospino):**

Il sorbo è un albero con altezze che variano fino ai 5 metri, si presenta con tronco dritto, rami ascendenti ed espansi e chioma conica. La scorza è di un colore grigio verdastro, con l'età diventa bruna e fessurata. Le foglie, imparipennate, sono di forma ovali-oblunghe o lanceolate con margine parzialmente dentato, pelose da giovani e globose una volta adulte. I fiori sono riuniti in corimbi ricoperti da un tomento denso e lanoso, i frutti sono costituiti da pomi piriformi di colore aranciato. È una pianta indigena dell'Europa meridionale è molto diffusa a scopo alimentare. Non richiede particolari caratteristiche climatiche e di terreni, pur privilegiando quelli calcari. Vegeta fino a 800 metri di altitudine nei boschi e ai margini dei campi, il frutto si raccoglie in settembre-ottobre e può vivere anche fino a 500 anni.



Crataegus monogyna (Fioritura)



Crataegus monogyna (con bacche)

#### Prunus spinosa (Prugnolo):

Il prugnolo è un arbusto o piccolo albero folto, è caducifoglie e latifoglie, alto tra i 2,5 e i 5 metri. La corteccia è scura, talvolta i rami sono contorti. Le foglie sono ovate, verde scuro. I fiori, numerosissimi e bianchissimi, compaiono in marzo o all'inizio di aprile e ricoprono completamente le branche. Produce frutti tondi di colore blu-viola, la maturazione dei frutti si completa in settembre - ottobre. Sono delle drupe ricoperte da una patina detta pruina e contenenti un unico seme duro, ricercate dalla fauna selvatica. È un arbusto resistente al freddo e a molti parassiti, si adatta a diversi suoli e ha una crescita lenta.



Prunus spinosa



Prunus spinosa (con bacche)

#### Viburnum opulus:

Il viburno è una specie arbustiva, si presenta con portamento eretto folto e vigoroso, sempreverde, con un fogliame caduco o persistente, con fogliame molto decorativo caratterizzato da un'abbondante e caratteristica fioritura, i fiori sono di forma sferica di colore bianco, profumati e riuniti in corimbi o cime ombrelliformi, alla fioritura fa seguito una vistosa e abbondante fruttificazione. È una pianta che predilige posizioni soleggiate o a mezzo sole e preferisce terreni tendenzialmente acidi e freschi. Si moltiplica per seme, per talea, per margotta e per alcune specie esotiche anche per innesto.



Viburnum opulus



Fiori di Viburnum opulus

#### Tav.21 - Essenze vegetali per la fascia ecotonale

La piantumazione delle essenze dovrà essere effettuata in autunno-inverno in modo che le piante si possano acclimatare al terreno e beneficiare delle piogge della stagione. Nel periodo primavera-estate, in caso di necessità, si farà ricorso alla irrigazione di soccorso tramite un impianto di irrigazione a goccia formato da ali gocciolanti costituiti da tubicini in pvc del Ø 16 mm distribuiti lungo tutto il perimetro dell'impianto. La linea di alimentazione delle ali gocciolanti sarà allacciata ad una delle condotte secondarie del Ø 70 mm.

Molte di queste essenze hanno una produzione di bacche edibili per la fauna, le dimensioni delle piante in termini di altezza saranno all'incirca di 100-200 cm.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 51 di 135

Nella fase esecutiva e in funzione della disponibilità dei vivai regionali, si potrà valutare la scelta di altre essenze vegetali, aventi le medesime peculiarità tra quelle indicate in precedenza e in osservanza alle prescrizioni emanate dell'Osservatorio Fitosanitario della Regione Puglia.

L'irrigazione dell'alberatura perimetrale servirà a garantire il soccorso idrico alle piantine già dalle prime fasi del post trapianto, e per tutto il periodo di accrescimento. Una volta che le piante si saranno bene acclimatate, l'impianto di irrigazione servirà per assicurare l'acqua solo nei casi di eccezionale siccità.

Le piante selezionate, sono molto rustiche e necessitano solo di un apporto di concimazione organica nella fase di trapianto e di una concimazione di mantenimento per i primi 2 – 3 anni, fino a quando saranno in grado di svilupparsi in piena autonomia. Il loro elevato grado di rusticità rende non necessario l'uso di fitofarmaci che andranno usati solo in casi eccezionale di attacco da parte di agenti patogeni e comunque saranno trattati con prodotti ammessi in agricoltura biologica e a base di zolfo e di rame.

## 11.2 Misure di Salvaguardia ambientale

Tra gli obiettivi del PNRR rientrano quelli indicati nella Mission 2 che riguarda la "**Rivoluzione Verde e la Transizione Ecologica**". La Missione si prefigge di colmare le lacune strutturali che ostacolano il raggiungimento di un nuovo migliore equilibrio tra natura, sistemi alimentari, biodiversità e circolarità delle risorse. La Missione è articolata in quattro componenti, ciascuno dei quali contiene al suo interno una serie di investimenti e riforme.

L'agro-voltaico rientra all'interno della **Componente 2 (M2C2)** insieme ad altri interventi riguardanti il clima, la sostenibilità dei regimi di sostegno, le infrastrutture e lo sviluppo delle altre fonti di energia rinnovabile.

La sostenibilità di un progetto Agro-Voltaico deve basarsi su un progetto agronomico rispettoso dell'ambiente e in correlazione con le reali capacità produttive del terreno con produzioni agricole che abbiano una logica di mercato. La Certificazione di Qualità di una produzione agricola è l'elemento che distingue tra la produzione convenzionale con quella che si attiene ad un disciplinare di produzione con regole ben definite.

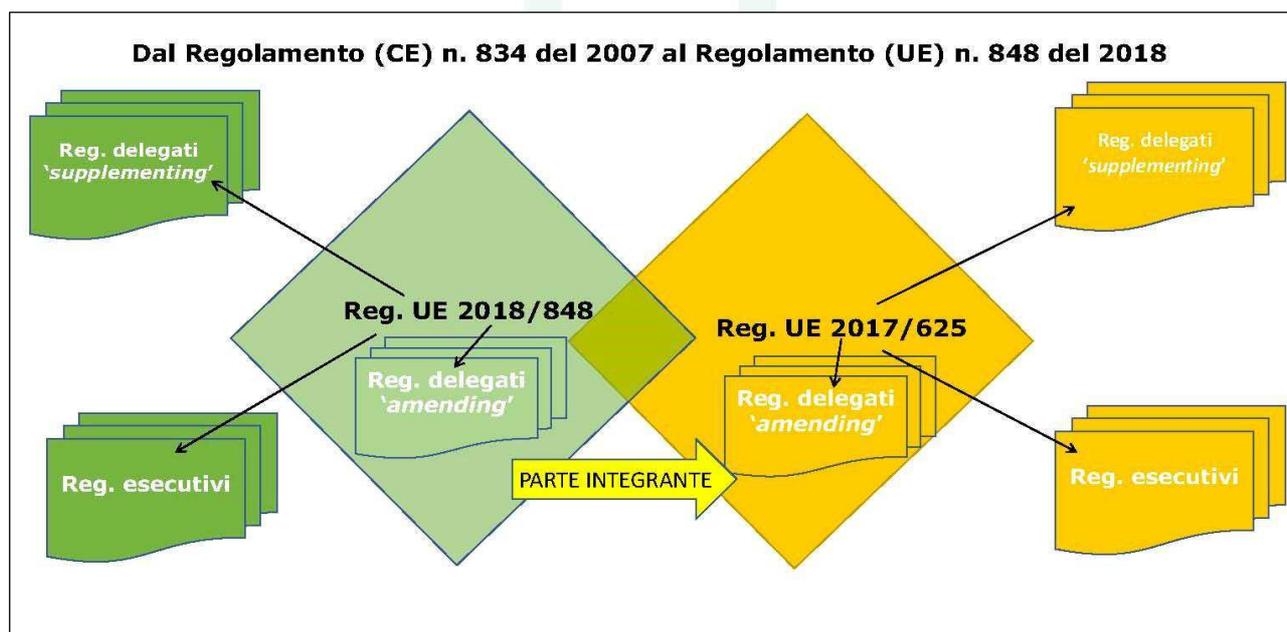
Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 52 di 135

### 11.3 Sistema di Certificazione Biologico

Coltivare con il metodo del biologico significa attenersi ad una serie di regole che hanno come unica finalità quella di produrre in maniera naturale, produzioni vegetali, zootecniche e dei derivati dalla trasformazione dei prodotti primari (pane, pasta, olio, vino ecc.) che siano sani, derivati da materiale di moltiplicazione non OGM e prodotti nel rispetto dell'ambiente e del benessere degli animali, senza l'utilizzo di concimi di sintesi e/o prodotti fitosanitari nocivi per la salute dell'uomo.

Il nuovo Regolamento **848/2018**, entrato in vigore dal 1° gennaio 2022, nasce conformemente all'art. 290 TFUE (Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea) e nel rispetto dei principi stabiliti nell'accordo Ister Istituzionale "**legiferare meglio**" del 13 aprile 2016.

Il nuovo regolamento subentra al precedente 834/2007 si compone del Reg.UE 2017/625 costituito dai Regolamenti Delegati e dai Regolamenti Esecutivi.



Tav.22 - Schema di regolamentazione Reg. UE 848/2018

La struttura del regolamento si compone di diversi capitoli di cui quello tra i più importanti riguarda le Norme di Produzione.

Questo capitolo comprende le seguenti norme:

1. Norme Generali di produzione;

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 53 di 135

2. Le regole di Conversione;
3. Divieto di uso di OGM;
4. Norme di produzione Vegetale;
5. Disposizioni specifiche per la commercializzazione di PRM di OHM;
6. Norme di Produzione Animale;
7. Norme di Produzione di Alghe e animali di Acquacoltura;
8. Norme di produzione per alimenti trasformati;
9. Norme di produzione per mangimi trasformati;
10. Norme di Produzione per il Vino;
11. Norme di Produzione per i Lieviti utilizzati come alimenti o come mangimi;
12. Assenza di determinate Norme di Produzione per particolari specie zootecniche e di animali di acquacoltura;
13. Norme di Produzione che non rientrano nelle categorie di prodotti di cui ai punti da 4 a 11;
14. Adozione di Norme eccezionali di Produzione;
15. Raccolta, Imballaggio, Trasporto e Magazzinaggio;
16. Autorizzazione di prodotti e sostanze utilizzati per l'uso della produzione biologica;
17. Autorizzazione da parte degli Stati membri di ingredienti agricoli non biologici per alimenti biologici trasformati;
18. Raccolta di dati riguardanti la disponibilità sul mercato di materiale riproduttivo vegetale biologico e in conversione, di animali biologici e di novellame di acquacoltura biologico;
19. Obblighi e interventi in caso di sospetto di non conformità;
20. Misure precauzionali volte a evitare la presenza di prodotti e sostanze non autorizzati;
21. Misure da adottare in casi di presenza di prodotti o sostanze non autorizzate.

Tra le misure principali previste per le produzioni vegetali vi è quella del divieto assoluto di diserbanti di sintesi tra il più contestato per i probabili effetti dannosi per la salute dell'uomo è il Glifosate (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>NO<sub>5</sub>).

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.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 54 di 135

Nel 2020 la Bayer ha dovuto capitolare nelle aule di giustizia americane dove la corte, con parere unanime, ha stabilito nella sentenza 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 a preoccuparsi sempre più ad ottenere rese maggiori e ad occuparsi sempre meno della qualità e della salubrità delle produzioni, ha determinato nel corso degli anni, una progressiva diminuzione dei margini di reddito per cui, a fronte di un aumento dei costi per l'acquisto di semente, concimi e fitofarmaci, si è contrapposta una diminuzione dei prezzi di vendita.

***La coltivazione in biologico ha lo scopo di certificare le produzioni effettuate con pratiche agronomiche naturali, con il minimo impatto per l'ambiente e senza l'uso di prodotti di sintesi, il tutto in linea con gli obiettivi prefissati nelle misure del PNRR.***

#### 11.4 Gestione del suolo

Per il progetto dell'impianto agro-voltaico, considerate le dimensioni dell'interfila centrale che sono di m 4.92 per i filari con l'oliveto superintensivo e, di m 7.32 per le colture orticole, tutte le lavorazioni del suolo potranno essere effettuate con macchine operatrici senza particolari limitazioni. A ridosso delle strutture di sostegno è necessario mantenere sotto controllo la vegetazione con tagli programmati avvalendosi di macchina fresatrice interceppo. (Fig. 1).

L'intera area sarà sottoposta a lavorazioni preliminari prima della realizzazione dell'impianto mediante arature profonde nel terreno di 50-80 cm e di successive lavorazioni di affinamento, e una concimazione di fondo di 20 q.li/ha di ammendante organico o di letame maturo proveniente da allevamenti certificati.

Dopo la fase delle lavorazioni preliminari sul terreno, seguiranno le fasi di squadro con la identificazione delle aree dedicate alle coltivazioni e quelle per il posizionamento dei moduli e delle cabine di trasformazione. Le superfici che saranno utilizzate per la semina delle essenze vegetali mellifere in miscuglio, saranno anch'esse oggetto di sfalci programmati con falciatrice combinata a disco (tav.19). Trattandosi di terreni già regolarmente coltivati, non vi sono particolari necessità di trasformazioni idraulico-agrarie.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 55 di 135



Figura 1 - Esempio di lavorazione con fresatrice bilaterale intercetto



Figura 2 - Macchina operatrice falciatrice combinata a dischi.

Per la preparazione del terreno perimetrale che ospiterà le essenze vegetali della fascia ecotonale, si effettuerà un'operazione di scasso a media profondità (0,50-0,80 m) mediante ripper, più rapido e molto meno dispendioso rispetto all'aratro da scasso, e una concimazione di fondo, con concimi organici del tipo stallatico pellettato in quantità comprese tra i 30,00 e i 40,00 q/ha, per poi procedere all'amminutamento del terreno con frangizolle ed al livellamento mediante livellatrice a controllo laser o satellitare. Questo potrà garantire un notevole apporto di sostanza organica al suolo che influirà sulla buona riuscita dell'impianto arboreo perimetrale.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 56 di 135

## 11.5 Presenza di cavidotti interrati

La presenza dei cavi interrati non rappresenta una problematica per le lavorazioni agronomiche in quanto tutte le lavorazioni ordinarie vengono effettuate con lavorazioni comprese tra i 20÷25 cm e solo occasionalmente per motivi particolari, quali lo scasso di preparazione o per la messa in opera di opere idrauliche, a profondità comprese tra 40÷50 cm, mentre i cavi interrati saranno posati ad una profondità minima non inferiore di 80 cm

## 11.6 Predisposizione impianto di irrigazione

L'intera area sarà resa irrigabile attraverso un sistema di irrigazione avanzato atto al contenimento dei consumi idrici, l'acqua sarà prelevata dai pozzi esistenti e che saranno presi in gestione dalla società agricola che i cicli colturali.

L'energia elettrica necessaria per le pompe di sollevamento, sarà fornita da un impianto fotovoltaico dedicato interno all'impianto stesso.

L'impianto sarà diviso in sezioni con condutture di adeguato diametro e gestito da una centralina elettronica avanzata che oltre a gestire i turni di irrigazione rileverà attraverso una serie di sensori periferici, posti sulle varie sezioni e a intervalli di 5 minuti, i seguenti parametri:

- Umidità del suolo a 20 cm;
- Umidità del suolo a 40 cm
- Temperatura del suolo
- Temperatura aria
- Umidità dell'aria
- Precipitazioni
- Dendrometro
- Quantità di acqua erogata per ciascuna sezione
- Quantità di fertilizzanti erogati per ciascuna sezione
- Ore di funzionamento dell'impianto
- Controllo di eventuali perdite accidentali dell'impianto con blocco immediato della perdita
- Gestione degli allarmi attraverso email e/o sms
- Possibilità di comando da remoto

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 57 di 135

Tutte le valvole e tutti i sensori saranno gestiti da una rete wifi di campo in 5G e attraverso un collegamento internet i dati saranno trasmessi ogni 5 minuti ad un cloud aziendale dove resteranno memorizzati al fine di produrre statistiche e studi per l'ottimizzazione dei cicli di irrigazione.

Il sistema permetterà inoltre di monitorare da remoto a attraverso un collegamento video, le singole sezioni di impianto, le fasi fenologiche delle piante e programmare gli interventi da eseguire.

Il sistema di irrigazione a secondo della coltura praticata potrà essere costituito da irrigatori aerei ad alta pressione montali su ali gocciolanti poste su carrelli mobili o attraverso ala gocciolante fissa dotata di irrigatori autocompensanti.

Il sistema di irrigazione sarà progettato risponderà alle più avanzate tecniche di irrigazione e di fertirrigazione e finalizzato al contenimento dei consumi idrici.

## 12. Caratteristiche pedologiche dell'area

### 12.1 Descrizione

I terreni sui quali è prevista la realizzazione dell'impianto agro-voltaico, si trovano nella provincia di Foggia in agro di Cerignola in località "Borgo Libertà" e sono di giacitura pianeggiante, di natura argillosa tendente al sabbioso, di medio impasto, con un buon franco di coltivazione e con una presenza di scheletro costituito da una matrice ciottolosa con elementi litoidali in prevalenza di medie e piccole dimensioni. La natura pedologica del terreno secondo la classificazione della Regione Puglia per i territori seminativi irrigui, li pone in **Classe IIs**, aventi caratteristiche di **moderata lavorabilità e discreta fertilità**. La presenza di pozzi e di vasconi di accumulo, consente di praticare coltivazioni intensive di orticole, nel comprensorio sono infatti presenti colture poliennali come carciofaie e asparageti e specie vegetali annuali come cavolo broccolo, cavolfiore, finocchio e bietola, ecc.. I terreni oggetto di interesse sono utilizzati in prevalenza per la coltivazione di cereali autunno vernini quali, frumento duro, frumento tenero, orzo, avena e favino da granella.



Figura 3 – terreni post raccolta frumento duro

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 59 di 135



Figura 4 – terreni post raccolta frumento duro

La struttura del terreno e la disponibilità di acqua, consentono di pianificare la coltivazione di colture arboree come l'olivo e il mandorlo con le modalità di allevamento superintensivo, colture orticole poliennali come il carciofo e l'asparago e colture orticole annuali come le crucifere e lo spinacio da industria. Quest'ultima coltura ha una buona richiesta di mercato per produzioni di 3° gamma (alimenti congelati e surgelati di prodotti orticoli che hanno subito una mondatura) e 4° gamma (prodotti ortofrutticoli di pronto consumo, lavate, asciugate, tagliate, confezionate in vaschette o sacchetti di plastica in atmosfera controllata o modificata).

Il ciclo breve di produzione dello spinacio da industria che si svolge in circa 90 giorni solari, consente la possibilità di effettuare 2 tagli, un primo a 70 giorni dalla semina ed un secondo a 20 dalla prima.

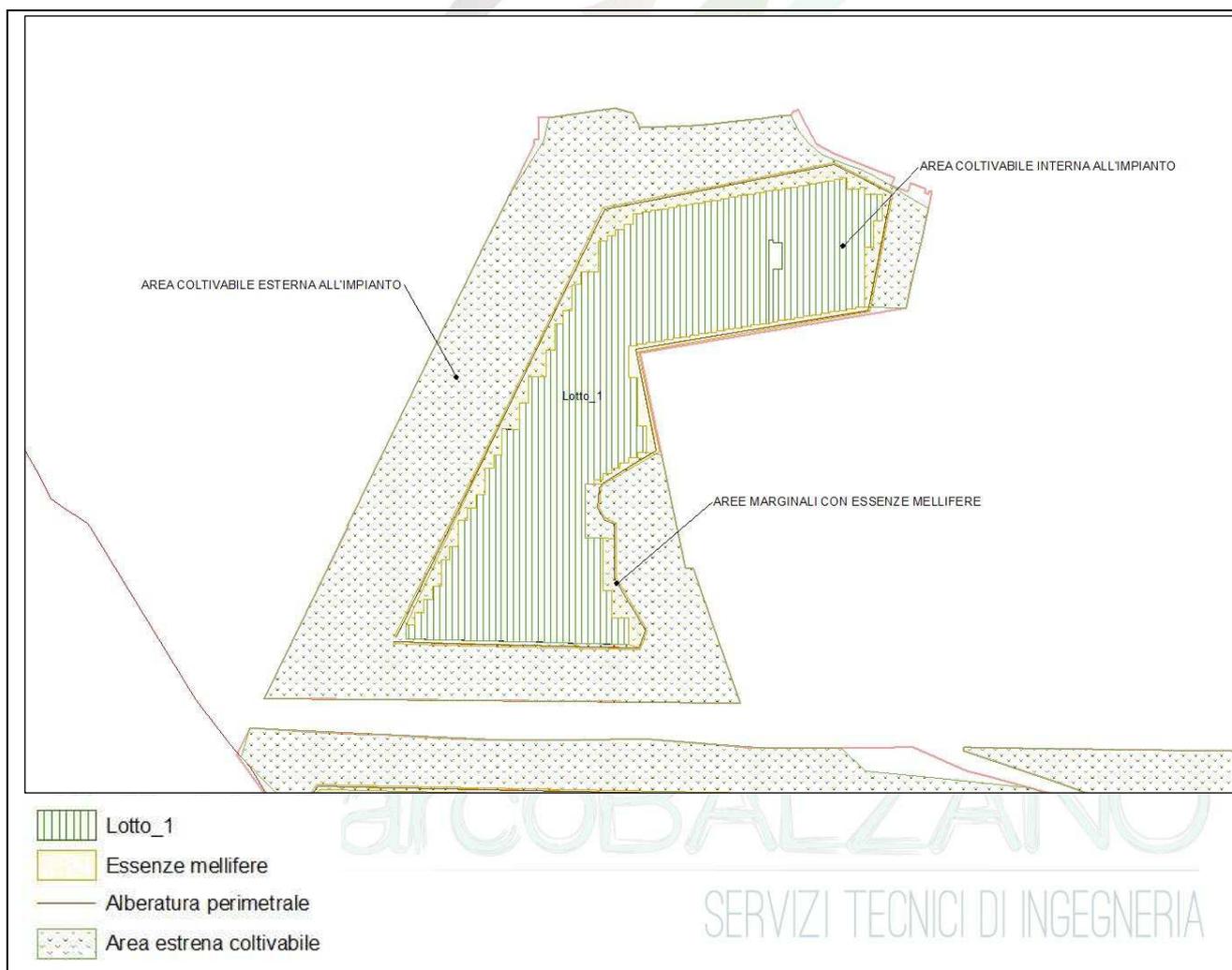
La durata breve del ciclo di produzione, permette di realizzare una rotazione colturale secondo lo schema Spinacio- Favino (sovescio 90 gg.) e maggese (6 mesi), che rispetta i requisiti del D.M 9 aprile 2020 art. 1 (*Modifiche all'art. 2 del decreto ministeriale 18 luglio 2018 n. 6793*) per le produzioni agronomiche assoggettate al Regime di Produzione Biologico del Reg. 848/2018 e dei relativi atti di esecuzione e delegati.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 60 di 135

## 13. Pianificazione colturale

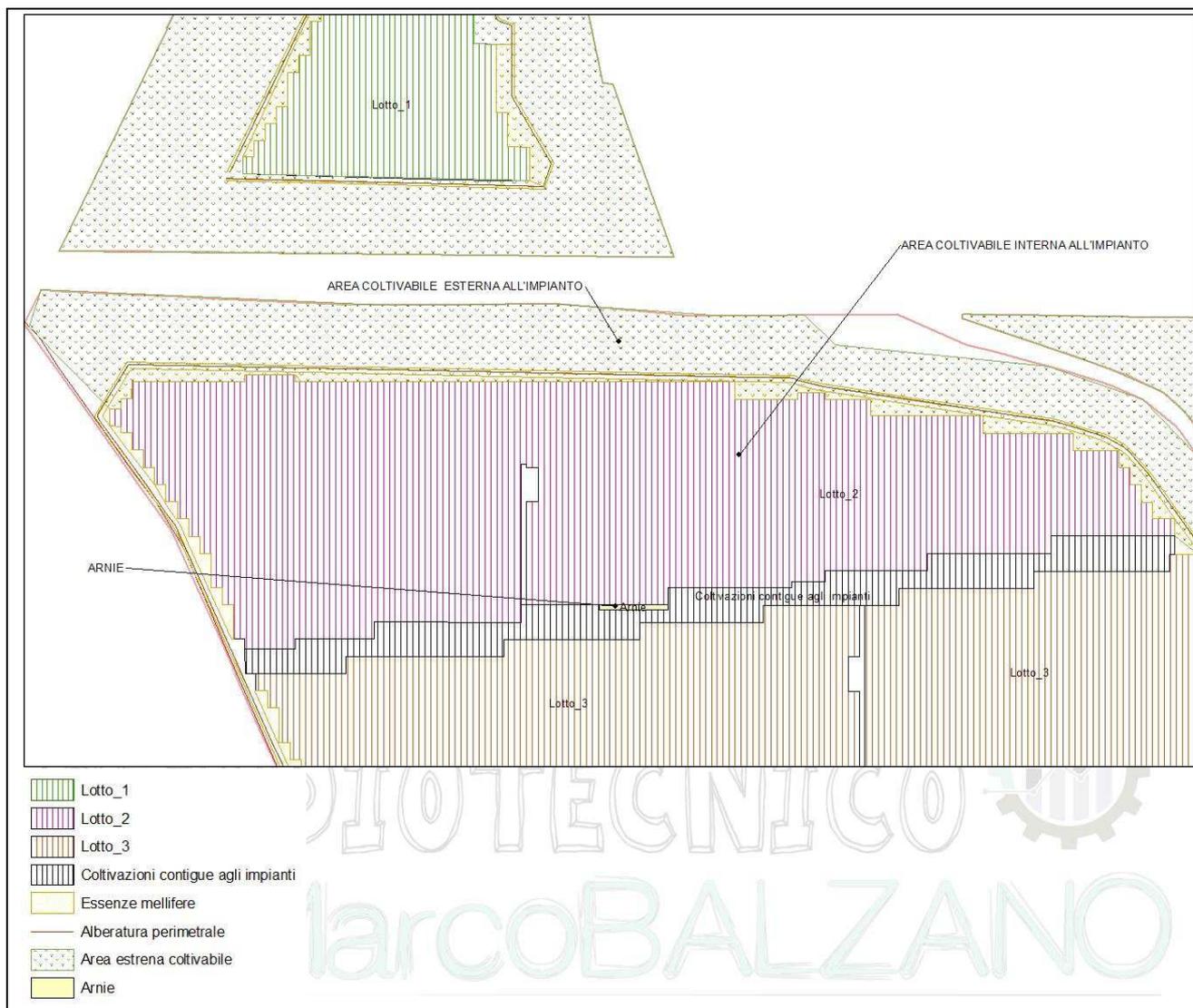
Il programma prevede la suddivisione colturale delle aree interne all'impianto agro-voltaico in 4 lotti con la seguente occupazione delle superfici per coltura:

Identificazione	ha	Coltivazione
Lotto_1	2,4901	Olivo superintensivo
	3,6229	Carciofo



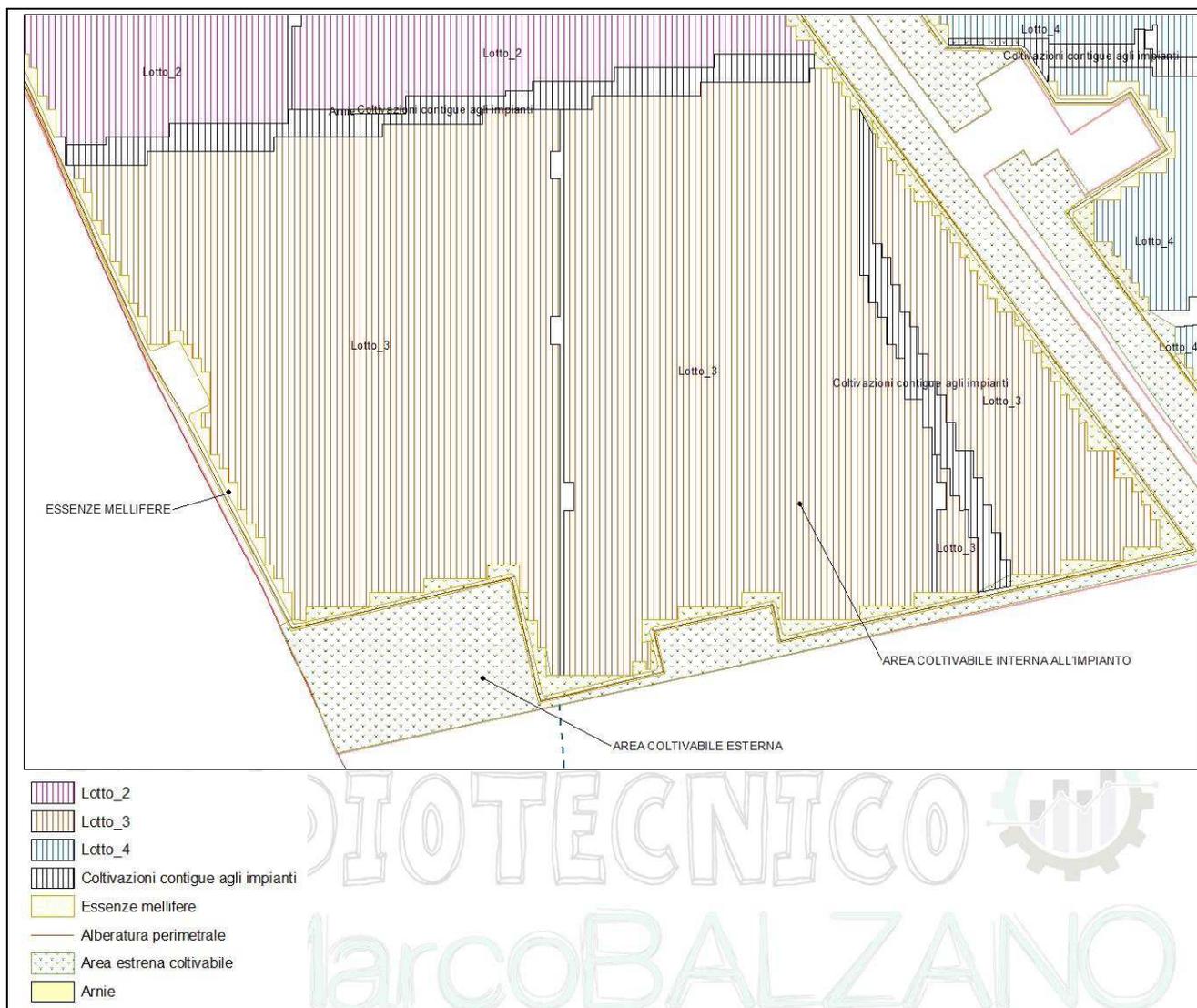
Tav.23 - Suddivisione delle aree coltivabili Lotto\_1

Identificazione	ha	Coltivazione
Lotto_2	3,7191	Olivo superintensivo
	5,5577	Crucifere (Cavolo br., cavolfiore)



Tav.24 - Suddivisione delle aree coltivabili Lotto\_2

Identificazione	ha	Coltivazione
Lotto_3	12,5828	Olivo superintensivo
	20,2449	Spinacio da industria



Tav.25 - Suddivisione delle aree coltivabili Lotto 3

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA



La superficie esterna coltivabile utilizzata per la coltivazione del mandorlo intensivo è di ha 30,5632, quella delle aree marginali utilizzate per le essenze mellifere è di ha 9.6967 infine, quella utilizzata per la fascia ecotonale è di ha 1,7400.

L'occupazione finale delle coltivazioni risulta la seguente:

Progressivo	Coltivazione	Ha
1	Oliveto superintensivo	25,9175
2	Carciofo	3,6229
3	Crucifere (cavolo br., cavolfiore)	5,5577
4	Spinacio da industria	20,2449
5	Asparago	10,0962
6	Mandorlo superintensivo	30,5632
7	Essenze mellifere	9,6967
8	Alberatura perimetrale	1,74
Superficie totale		107,4391

Tab.5 - Elenco delle coltivazioni e superfici occupate

## 14. Oliveto Superintensivo (SHD)

La coltivazione dell'olivo è molto diffusa nella Puglia e ne costituisce un elemento identitario del paesaggio della campagna pugliese in particolare nelle campagne di Cerignola dove si trovano uliveti dove si produce la famosa oliva da mensa "Bella di Cerignola", tutelata dal marchio DOP.

La scelta di coltivare l'olivo in modalità intensiva, risulta compatibile con il layout dell'impianto fotovoltaico in quanto, tra una fila e l'altra dei moduli intercorre una distanza di circa 10 m tra asse e asse e con una distanza minima di m 4,92 con un tilt a 0° dei moduli e, con una distanza massima di m 7,43 con un tilt a 60°, sufficienti a garantire uno sviluppo corretto della pianta e a permetterne le pratiche agronomiche necessarie per il mantenimento e la cura delle stesse.

L'ausilio di tecnologie di ultima generazione, potrà garantire una più corretta applicazione delle pratiche agronomiche attraverso l'ausilio dei DDS (Decision Support System) in grado di fornire tutte le informazioni ambientali rilevate in campo, per trasformarle successivamente in decisioni operative sul campo.

Questa è la caratteristica fondamentale di un'agricoltura 4.0 di precisione che vuole essere al passo con i tempi e promuovere un'agricoltura produttiva ed economicamente sostenibile.

### 14.1 Caratteristiche dell'impianto

L'elevata densità delle piante nel modello superintensivo impone l'utilizzo di cultivar caratterizzate da basso vigore, chioma compatta, auto-fertilità (auto-impollinazione), precoce entrata in produzione, elevata produttività in resa di olio, maturazione uniforme (concentrata) dei frutti e, infine, una buona resistenza agli attacchi parassitari (occhio di pavone).

Importante anche *una limitata suscettibilità alla rogna* considerato che la macchina scavallatrice utilizzata per la raccolta può causare danni che favoriscono l'attacco di tale patogeno. Al momento attuale, poche sono le varietà che soddisfano tali requisiti.

Le *cultivar* che, dalle indagini sperimentali fatte finora, danno i migliori risultati sono l'Arbequina, che è la varietà più utilizzata, l'Arbosana, la Koroneiki e la Oliana di cui sono disponibili anche dei cloni. Altre possibili varietà, ma che al momento sono sotto osservazione in alcuni impianti, sono le cultivar

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 66 di 135

tradizionali (Carolea, Cima di Bitonto, Coratina, Frantoio, Leccino e Maurino) e quelle di nuovi cultivar come Don Carlo, FS-17 e Urano (che sembra la più promettente tra le italiane), Tosca (che è una selezione migliorativa di Urano), e l'israeliana Askal. Per quanto riguarda la Puglia Nord le più promettenti sembrano essere, oltre alle estere spagnole, le *cv Nociara e Fs-17*. Recentemente, in Spagna, è stata proposta e messa in prova la Sikitita, che è caratterizzata da un vigore molto limitato.

In generale, i risultati ottenuti in queste sperimentazioni, confermano la validità delle varietà principalmente impiegate nei super-intensivi, in particolare dell'Arbequina e Oliana e indicano delle difficoltà nell'uso delle varietà autoctone testate a causa del loro elevato vigore e/o del loro modo di vegetare

L'impianto olivicolo superintensivo (SHD 2.0) proposto dalla società sarà così caratterizzato:

- *altissima intensità di piante del modello di coltivazione;*
- *forma di allevamento delle piante Smart-tree (a siepe);*
- *disposizione dei filari delle piante in direzione Nord-Sud;*
- *distanza delle piante di: m 1,5 sulla fila e m 10,00 tra le file;*
- *altezza dei filari delle piante dall' 4°anno di 2,2 m;*
- *larghezza dei filari di piante di 1-1,5 m;*
- *intensità di piante pari a n. 1.650/ha;*
- *piantagione di cultivar italiane di media vigoria rappresentata da:*
- *n. 4 lotti produttivi delle cultivar Arbequina e Oliana;*
- *vita economica dell'impianto di anni 20-25;*
- *n.3 centraline di irrigazione automatizzata con n. 4 impianti a gocciolatoi auto-compensanti a lungaportata e n. 3 presa d'acqua;*
- *meccanizzazione integrale della potatura con macchina potatrice a dischi e della raccolta delle olive con scavallatrice del tipo New Holland.*

### **Sesto e densità di impianto**

La distribuzione delle piante nel campo sarà la seguente:

Sesto d'impianto: Interfila **m 10.00** – distanza lungo le file **m 1,5**

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 67 di 135

I filari saranno disposti secondo un orientamento nord/sud

Densità di piantagione:

**Lotti da 1 a 4 - n. 1.650 piante/ha**

La densità media per ettaro corrispondente è pari a **1.650 piante**

	piante cv	SAU ha	piante/ha	n. piante	distanza delle piante lungo il filare	Lunghezza filari
<b>Lotti da 1 a 4</b>	Arbequina e Oliana	25,9175	1650	42.764	1,5	64.146

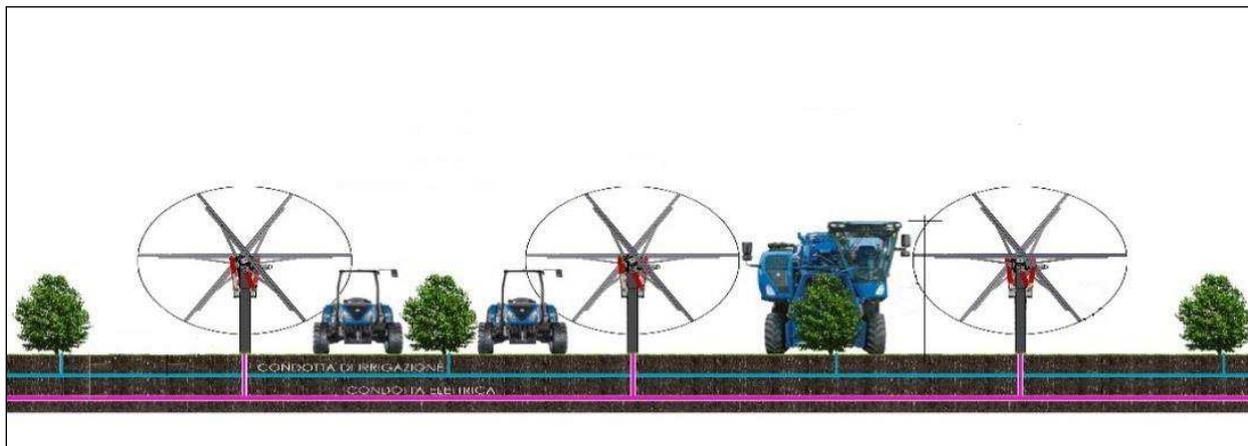
**Tab.6 - Tabella dimensioni generali dell'oliveto superintensivo**

Le piantine saranno dotate di certificazione genetica e dei requisiti di idoneità fitosanitaria rilasciata da vivai autorizzati e riconosciuti dal MiPAF.

I pali tutori delle piantine sono in PVC, di altezza pari a 110 cm e con diametro di 27 mm (di forma ottagonale).

- Il sesto d'impianto risulta ottimale in quanto l'orientamento Nord-Sud dei filari permette una maggiore ventilazione e soleggiamento alle piante rispetto ai classici impianti superintensivi (grazie alla maggiore distanza dell'interfila, evitando l'ombreggiamento della parte inferiore dei filari);
- Inoltre, risulta massima la mitigazione all'impatto ambientale garantita dall'utilizzo di pannelli con sistemi ad inseguimento solare mono-assiale (orientamento nord-sud) che consente areazione e soleggiamento del terreno in misura maggiore rispetto ai sistemi fissi (esposti a sud con superfici retro-pannellate perennemente ombreggiate).

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA



Tav.27 - Rappresentazione grafica dell'utilizzo delle macchine operatrici

## 14.2 Forma di allevamento e potatura

La *forma di allevamento* utilizzata per i primi impianti super-intensivi è stata quella ad *asse centrale*, in cui sul fusto allevato fino a 2,5-3 m di altezza si fanno sviluppare branchette su tutta la circonferenza, che vengono periodicamente rinnovate per evitare che diventino troppo rigide. Le piante sono sostenute da un'ideale struttura di sostegno costituita da pali di testata e rompi tratta (di ferro zincato, cemento, o legno; altezza fuori terra intorno a m 2 e interrati per m 0,4-0,5), posti a m 15-25 di distanza l'uno dall'altro, che sostengono 1-3 fili metallici (solitamente 2 a 0,8 e 1,8 m dal suolo) su cui sono legati i tutori (in genere canne di bambù), posti su ogni pianta. La struttura di sostegno deve essere tanto più robusta quanto maggiore è la presenza di venti di forte intensità. Durante l'allevamento, per avere un regolare sviluppo dell'asse centrale, è importante, mediante l'esecuzione di legature, tenere la cima verticale e non troppo folta di vegetazione. L'altezza delle piante può arrivare a livelli superiori ai 3 m purché l'ultimo tratto sia rappresentato da vegetazione flessibile che quindi non si rompe al passaggio della scavallatrice. Nel loro insieme le piante formano una parete di vegetazione continua a partire dal 2° - 4° anno dall'impianto. Nei primi 2-3 anni, devono essere eliminate le ramificazioni nei 60-70 cm basali del fusto, per poter permettere la chiusura del sistema di intercettazione dei frutti delle macchine scavallatrici. Le dimensioni delle piante per permettere un facile uso delle scavallatrici sono di 2,0-2,5 m di altezza e 1,0-1,5 m di larghezza. L'allevamento secondo questa forma dell'Arbequina e dell'Oliana risulta più facile di quello dell'Arbosana e della Koroneiki, perché la prima ha un habitus vegetativo più rispondente delle altre due. Alla fine del 2-3° anno è importante iniziare ad eliminare le branche laterali di diametro relativamente grande.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 69 di 135

La messa a dimora delle piante avverrà attraverso un intervento di meccanizzazione integrale con trapiantatrici che operano su una o due file, allineate con il laser a capacità operativa di messa a dimora sino a 6/8.000 piante/giorno, operazione che seguirà la realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

E' facoltativo l'utilizzo delle protezioni (tree shelter) intorno alle piante per proteggerle da eventuali roditori, inoltre queste, favoriscono anche l'accrescimento iniziale in altezza e riducono la formazione di ramificazioni laterali al loro interno.

Dal 4° al 6° anno sarà eseguito un passaggio con una potatrice meccanica per tagliare la parte più alta (topping - cimatura delle branche superiori) sino ad un'altezza di circa 2,5 m per contenere lo sviluppo degli piante e quindi permettere una raccolta meccanizzata efficiente. In seguito, quando le chiome raggiungono un volume di 10.000 mc/ha circa (5° - 7° anno), si rendono necessari interventi più intensi di potatura per assicurare condizioni di buona illuminazione ed aerazione delle chiome.

Le potature saranno eseguite alternando interventi con potatrici meccaniche nei lati (hedging) e nella parte alta (topping) della parete di vegetazione, con potature manuali o agevolate attraverso attrezzature pneumatiche. Con quest'ultime, si eseguono tagli di diradamento della vegetazione e di eliminazione dei succhioni nelle porzioni interne delle chiome e si asportano le porzioni basali delle branche vigorose raccorciate dalla potatrice meccanica, che formerebbero in prossimità del taglio numerosi succhioni.

Nel complesso, con gli interventi meccanici e quelli manuali/agevolati si deve contenere lo sviluppo delle chiome in altezza e larghezza entro i limiti richiesti dalla macchina scavallatrice e favorire una buona illuminazione/aerazione della vegetazione. A partire dal 6° - 7° anno di età l'applicazione di una corretta e puntuale gestione della chioma è fondamentale per evitare eccessivi ombreggiamenti nelle parti inferiori delle chiome e/o squilibri vegeto-produttivi alle piante.

### 14.3 Tecnica culturale dell'oliveto superintensivo

In coerenza ai principi di agricoltura di precisione "sostenibile" tutti gli interventi agronomici da realizzare nell'oliveto perseguiranno la tutela ambientale, l'incremento della produttività e

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 70 di 135

dell'alta qualità delle produzioni attraverso l'uso di tecnologie avanzate secondo un approccio innovativo a carattere sperimentale (utilizzo del sistema DSS, di sensori, mappe degli indici vegetativi, georeferenziazione ecc.).

#### 14.4 Conduzione tecnica

La conduzione dell'oliveto superintensivo seguirà le prescrizioni secondo il metodo di coltivazione biologica Reg. UE 848/2018 e dei suoi regolamenti collegati

Ciò si rende necessario in quanto l'interazione tra olivicoltura e ambiente può contribuire a mitigare i cambiamenti climatici attraverso un contributo importante rispetto ai nuovi scenari ambientali e climatici in un'ottica eco-friendly. Infatti, durante il ciclo biologico dell'oliveto, si tende a favorire l'aumento del sequestro di elevate quantità di CO<sub>2</sub> atmosferica rispetto a quella emessa in atmosfera (compensazione dell'impronta di carbonio).

L'impianto in oggetto, oltre a perseguire i principi della **sostenibilità**, adatterà anche le procedure di rintracciabilità attraverso l'applicazione del sistema DSS, quale strumento di gestione integrata e supporto alle decisioni aziendali che consente di gestire in maniera razionale le pratiche agronomiche. Il modello previsionale, basato sui dati climatici, permette di pianificare in maniera più efficiente le attività in campo, accedendo ad informazioni come le previsioni meteo circoscritte alla propria azienda agricola, la registrazione accurata dei trattamenti per la protezione delle piante e il monitoraggio delle avversità.

L'entrata in produzione delle cultivar adottate è molto rapida poiché sin dal 3° anno di allevamento si ottiene una produzione di circa 50 q/ha; a pieno regime sarà pari ad almeno 110 q/ha per l'Alberquina e Oliana e circa 55 q/ha per le altre varietà. La gestione del suolo sarà eseguita mediante la razionalizzazione degli interventi eseguiti in funzione delle variabili agronomiche. Prima della fase di messa a dimora delle piante si prevede una aratura e successive erpicature per preparare il terreno. In seguito, al fine di evitare il costipamento e l'erosione dello stesso si adatterà la tecnica **dell'inerbimento controllato** degli interfilari mentre, lungo la fila, saranno eseguiti interventi di erpicatura e/o diserbo. L'applicazione dell'inerbimento oltre a facilitare l'uso della scavallatrice per l'esecuzione della raccolta e della potatura anche in caso di piogge, tende a migliorare l'efficienza dell'irrigazione, conservando la struttura e l'umidità ottimale del terreno nel tempo, favorendo la produttività dell'oliveto e attendendo sensibilmente il fenomeno

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 71 di 135

dell'alternanza. Altre eventuali pratiche da adottare saranno la trinciatura dei sarmenti e una eventuale pacciamatura con sansa esausta lungo i filari.

L'*irrigazione* è necessaria per ottenere buoni risultati produttivi, con volumi che variano da 1.000-3.000 mc/ha, a seconda delle condizioni climatiche e ambientali dal 3° al 6° anno e poi, con l'applicazione del **deficit idrico controllato**, al fine di ridurre i consumi di acqua, contenere il vigore e massimizzare la qualità dell'olio. Riguardo alla *concimazione* bisogna evitare eccessive somministrazioni di azoto. In particolare, dopo il 4°-5° anno di età l'apporto di **azoto** dovrebbe essere ridotto e nel 6°-7° anno non dovrebbe superare la dose di **70 kg/ha**). I fabbisogni nutritivi andrebbero comunque monitorati con analisi fogliari da eseguirsi in luglio. Gli elementi nutritivi, almeno in parte, andrebbero somministrati mediante **fertirrigazione**. In ogni caso è consigliabile interrompere la somministrazione di azoto entro agosto e incrementare allo stesso tempo quella di potassio per favorire l'indurimento dei tessuti per l'inverno. All'occorrenza apporti nutritivi possono essere effettuati mediante **trattamenti fogliari** con somministrazioni fatte insieme ai trattamenti per la difesa fitosanitaria. Per il fosforo e il potassio i valori ordinari prevedono rispettivamente 30 e 110 unità/ha circa. La fertilizzazione, in massima parte, sarà eseguita attraverso la pratica della fertirrigazione. All'occorrenza apporti nutritivi possono essere effettuati mediante trattamenti fogliari con somministrazioni associate ai trattamenti per la difesa fitosanitaria. Il piano di concimazione sarà programmato in coerenza a quanto previsto dal disciplinare della coltivazione in biologico Reg. UE 848/20118 e dei suoi collegati.

#### 14.5 Gestione fitosanitaria

Negli impianti superintensivi, oltre agli insetti chiave come la Mosca olearia e la Tignola, che saranno controllati attraverso un servizio di monitoraggio settimanale effettuato in campo (con l'ausilio di supporti DSS), le altre fitopatie che possono produrre danni significativi sono la Margaronia, che attacca le porzioni apicali delle chiome delle giovani piante e in qualche caso l'oziorrinco. Molta attenzione merita anche il complesso cocciniglia - fumaggine, nonché l'occhio di pavone, entrambi favoriti da situazioni di scarsa ventilazione e alta umidità dell'aria. Da non trascurare la rogna (batterio), favorita dai traumi e dalle ferite prodotti dalla macchina della raccolta sulle branchette; per controllare tale patologia si possono eseguire delle ramature subito

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 72 di 135

dopo la raccolta delle olive e la potatura.

Il controllo dei parassiti sarà eseguito costantemente attraverso il monitoraggio fitosanitario in ottemperanza alle **Norme del Reg. UE BIO 848/2008** e delle **Linee Guida di Difesa Ecosostenibile Regione Puglia**, che impone l'utilizzo di principi attivi autorizzati, il numero dei trattamenti nei periodi dell'anno e il rispetto della soglia di intervento. L'oliveto in oggetto entrerà nella rete di monitoraggio delle Organizzazioni dei produttori per la gestione della difesa delle avversità dell'olivo nell'ambito delle strategie di protezione, sia per gli insetti chiave, sia per il controllo dei fitofagi minori. In sintesi, tutti gli interventi fitosanitari saranno eseguiti in coerenza ai principi di "difesa integrata" con l'uso di molecole attive ecocompatibili e autorizzate dal BURP.

#### 14.6 Raccolta meccanizzata

Con l'entrata in produzione dell'oliveto è prevista la raccolta con una macchina scavallatrice integrale tipo New Holland (larghezza di lavorazione di circa m 3.60), già in uso da anni e con rendimenti elevati, che può essere utilizzata, adattando le testate, anche per la potatura meccanica. Per la fase della raccolta si è in grado di raccogliere sino al 98% di olive senza danni rilevanti alle piante e alle drupe. La capacità di raccolta può raggiungere le 1,5 - 2,5 ore/ha



Figura 5 - Esempio di macchina scavallatrice durante la fase di raccolta

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 73 di 135



Figura 6 - Esempio di macchina scavallatrice durante la fase di raccolta

## 14.7 Gestione irrigua e descrizione dell'impianto di irrigazione

La pratica irrigua risulta essere un fattore critico di successo per una ottimale gestione colturale dell'oliveto e, come indicato dalla vasta bibliografia scientifica, anche in ambienti ad elevata domanda evapotraspirativa, per impianti olivicoli super-intensivi integrati il fabbisogno idrico annuo varia tra **1000 e 1.300 metri cubi / ettaro**, volume che varia in relazione al tipo di terreno, all'andamento climatico, al numero delle piante e alla fase fenologica (applicazione del regime di deficit idrico controllato)

In tal senso la gestione dell'impianto di irrigazione, in coerenza ai principi della sostenibilità, sarà orientato all'utilizzo di bassi volumi d'adacquamento al fine di perseguire un evidente risparmio idrico durante il ciclo produttivo dell'oliveto. A questo si prevede l'introduzione di sistemi Integrati digitalizzati DSS - sia per il calcolo dei bilanci idrici e dei consumi, sia per una ottimizzazione della risorsa idrica attraverso una assistenza tecnica In campo.

Nell'oliveto integrato sarà applicata la tecnica della microirrigazione quale razionale pratica irrigua (microportata), che permette di ottenere un rapido sviluppo vegetativo nei primi anni d'impianto, l'anticipo della messa in produzione, l'aumento di resa e della qualità, nonché la riduzione dei problemi di alternanza di produzione.

### Struttura dell'impianto Irriguo e approvvigionamento idrico

L'impianto sarà alimentato dalle seguenti fonti idriche:

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 74 di 135

- a) **n. 3 presa d'acqua da pozzo artesiano/bocchette Consorzio di bonifica della Capitanata** - con portata media di **6 lt/s** circa e pressione a 5 bar;
- b) **n. 2 Vasconi** di raccolta acque di irrigazione per un totale di m<sup>c</sup>. 30.000;
- c) **n. 03 stazione irrigua di filtraggio** a graniglia automatica DN80 e un filtro a rate ausiliario autopulente DN80 (mq 100).

Tale portata si considera sufficiente per irrigare i **4 Lotti**, in maniera programmata, per 4 ore al giorno, restituendo una pluviometria di circa **3.000 lt / h / ettaro** e di **0,3 mm/h** per l'intera superficie. In tal senso sarà possibile modulare l'irrigazione gestendone la durata considerando che la pluviometria oraria dell'impianto è pari a **0.8 mm** Tale rendimento è possibile grazie all'uso dell'ala gocciolante autocompensante Multibar C di diametro 20 mm con gocciolatori di portata pari a **1.6 lt/h**, tra loro distanziati 50/60 cm lungo la fila delle piante e in grado di portare acqua sui filari anche a 300 metri.

Le ali gocciolanti, di tipo autocompensanti, saranno installate ad un'altezza di 50 - 70 cm su un filo metallico tramite ganci rompi goccia oppure appoggiate sul terreno. Le caratteristiche idrauliche della tubazione principale, condotte di testata e dei gocciolatori, con relative prestazioni a diversi livelli di pressione di lavoro, sono indicate nelle tabelle dell'impianto irriguo.

**Dimensionamento:**

Lotti da 1 a 4: m 64.146 circa di ala gocciolante  
Prese d'acqua n.3  
N. 01 Vasconi uso irriguo della capacità complessiva m<sup>c</sup>. 15.000  
Tubazione adduttori principali: 2.800 m  
Tubazione adduttori secondari: 4.800 m  
Pluviometria superficie intera: 0.3 mm/h pari a 3000 l / h / ettaro

**Tab.7 - Tabella riepilogativa dimensionamento impianto**

lotti	Area ha	m di ala	Q mc/h	Q l/s	Bar
Da 1 a 4	25.9175	64.146	35	10	3

**Tab.8 - portata irrigua**

#### Portata singola pianta:

- ogni 15 m di filare avremo:  $15 / 1.5 = 10$  Piante
- 15 m: 50 cm = 30 gocciolatori
- 30 gocciolatori x 1.6 Lt / h = 48,0 Lt/h
- 48,0 Lt/h: 10 piante = 4,8 Lt / h / pianta
- 4,8 Lt/h x 4 ore = 19.2 Lt / pianta per turno irriguo

Tab.9 - tabella dei consumi irrigui per pianta per turno irriguo

## 14.8 Sistema di pompaggio e filtraggio dell'acqua di irrigazione

Per le condotte irrigue sono stati indicati le portate e le pressioni necessarie dalla presa d'acqua alla distribuzione in campo. Il sistema di pompaggio sarà dotato di sistema inverter per risparmiare energia e modulare la frequenza e la portata in funzione dei volumi e della quota del settore da irrigare.

Il sistema di filtraggio è a dischi autopulente capace di filtrare fino a 64 mc/h. Il filtro è dotato di programmatore che gestisce i cicli di controlavaggio in automatico a tempo oppure per differenza di pressione tra entrata e uscita.

L'impianto è dotato anche di sistema di fertirrigazione a centralina automatizzata

La tubazione principale sarà in PE AD PN10 D 110 e 90, su di essa saranno collegati i gruppi di manovra delle valvole e alle estremità ci saranno gli sfiati d'aria e le valvole per lo spurgo del sistema irriguo.

L'impianto potrà essere gestito in modalità completamente automatizzato tramite collegamento da remoto, grazie ad un sistema radio che consente di gestire le valvole installate entro un raggio di 5,0 Km da dove verrà posizionata l'antenna e il programmatore, nonchè in modalità semi automatizzata e/o manuale attraverso interventi diretti sul campo.

La gestione dell'impianto irriguo sarà facilitata grazie ad una stazione meteo da campo, che rileverà in tempo reale le variabili ambientali che saranno inviate ad un server che li elaborerà e li renderà disponibili in maniera informatizzata. Lo stesso vale per i sensori wireless posti in vari punti nel terreno e che misureranno il contenuto idrico del suolo. Conoscendo la pluviometria dell'impianto irriguo sarà possibile modulare giornalmente l'irrigazione per soddisfare le

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 76 di 135

esigenze dell'oliveto in base alla specifica fase fenologica.

La fertirrigazione sarà eseguita tramite sistema di iniezione proporzionale Fertidick con l'aiuto di un contatore lancia impulsi. La superficie sarà divisa in 4 blocchi autonomi irrigati singolarmente. Per la gestione dei blocchi è stato previsto un sistema a collettore con le valvole manuali ed elettriche dotate di pilota di regolazione a pressione collegate al programmatore Commander che tramite la connessione ad un modem, potrà essere gestito da remoto. La gestione razionale della risorsa idrica sarà facilitata dall'uso della stazione meteo dotata di sensori wireless che rileveranno tutte le variabili ambientali e l'umidità del terreno. Tutte le tubazioni secondarie saranno in PE AD PN10 di diametro compreso tra 75 - 63 e 40 mm; su di esse prenderanno origine le ali gocciolanti tramite presa staffa e relativa raccorderia.

## 15. Analisi dei costi di mantenimento e di produzione

### 15.1 Impianto di irrigazione

	Voce	Descrizione	Unità di misura	n. H	*Importo unitario €/h	Importo totale
1	Scavo interrimento linea principale (scavo da 70 cm e interrimento tubi principali)	operaio specializzato	h	15	€ 20	<b>€ 300,00</b>
2	Installazione impianto irriguo (montaggio tubi principali, attacchi ai gocciolanti lungo le file, filtri e collaudo finale).	operaio specializzato	h	20	€ 15	<b>€ 300,00</b>
	<b>totale</b>					<b>€ 600,00</b>

Tab.10 - Costi di scavo e posa in opera impianto irriguo

1	Costo impianto / ha	<b>€ 1.000,00</b>
2	Installazione impianto irriguo / ha	<b>€ 300,00</b>
3	Scavo interrato linea principale / ha	<b>€ 300,00</b>
	<b>Totale costo impianto / Ha</b>	<b>€ 1.600,00</b>
	Totale costo impianto ha 25,9175 x € 1.600	<b>€ 41.468,00</b>

Tab.11 - Costo totale impianto di irrigazione

<b>Investimento Oliveto Superintensivo SHD - superficie netta Ha 25.9175</b>			
	n. piante/ha	c. Unitario	Costo totale
<b>Piante di Olivo Alberquina/Oliana</b>	42.764	€ 3,50	€ 149.673,56
<b>Tutore in PVC H 110 cm</b>	42.764	€ 0,50	€ 21.381,94
<b>Costo totale</b>			<b>€ 171.055,50</b>
<b>Costo totale per ettaro</b>			<b>€ 6.600,00</b>

Tab.12 - Costi per piantine e tutori

	Descrizione interventi	Forza lavoro	Unità di misura	n. ore/ha.	Importo unitario €/h	Importo totale
1	tracciatura terreno	operaio specializzato	h.	2	15,00 €	30,00 €
2	aratura	"	"	2	50,00 €	100,00 €
3	fresatura	"	"	2	40,00 €	80,00 €
4	erpicoltura (n.2)	"	"	2	50,00 €	100,00 €
5	piantumazione meccanica delle piantine	"	"	4	50,00 €	200,00 €
6	messa in opera tutori	"	"	15	20,00 €	300,00 €
7	topping-hedging (manuale)	"	"	2	50,00 €	100,00 €
8	interventi fitosanitari (n.2)	"	"	2	50,00 €	100,00 €
9	costo prodotti fitosanitari	-	-	-	-	40,00 €
10	gestione irrigua	"	"	10	15,00 €	150,00 €
11	costo energetico irrigazione	-	-	-	-	200,00 €
12	costo concime fert.	-	-	-	-	40,00 €
13	spese generali-costi indiretti	-	-	-	-	100,00 €
	<b>Totale</b>			<b>41</b>		<b>1.510,00 €</b>

Tab.13 - Costi per impianto 1° anno

	Descrizione interventi	Forza lavoro	Unità di misura	n. ore/ha.	Importo unitario €/h	Importo totale
1	erpicoltura (n.2)	operaio specializzato	h.	2	50,00 €	100,00 €
2	potatura invernale	"	"	2	50,00 €	100,00 €
3	topping (meccanizzato)	"	"	2	50,00 €	100,00 €
4	hedging (meccanizzato)	"	"	2	50,00 €	100,00 €
5	pulizia rami primi 50 cm.	"	"	4	25,00 €	100,00 €
6	gestione irrigua	"	"	12	15,00 €	180,00 €
7	costo energetico irrigazione	-	-	-	-	200,00 €
8	concime fogliare	-	-	-	-	50,00 €
9	interventi fitosanitari n. 2	"	"	2	50,00 €	100,00 €
10	costo prodotti fitosanitari	-	-	-	-	40,00 €
11	spese generali-costi indirette	-	-	-	-	150,00 €
	<b>Totale</b>			<b>26</b>		<b>1.220,00 €</b>

Tab.14 - Costi mantenimento 2° anno

	Descrizione interventi	Forza lavoro	Unità di misura	n. ore/ha.	Importo unitario €/h	Importo totale
1	erpicoltura (n.2)	operaio specializat	h.	2	50,00 €	100,00 €
2	topping (meccanizzato)	"	"	2	50,00 €	100,00 €
3	hedging (meccanizzato)	"	"	2	50,00 €	100,00 €
4	pulizia rami primi 50 cm.	"	"	4	25,00 €	100,00 €
5	interventi fitosanitario n. 2	"	"	2	50,00 €	100,00 €
6	costo prodotti fitosanitari	-	-	-	-	40,00 €
7	raccolta meccanizzata	"	"	4	125,00 €	500,00 €
	gestione irrigua	"	"	14	15,00 €	210,00 €
	costo energetico irigazione	-	-	-	-	200,00 €
8	concime fert.	-	-	-	-	50,00 €
9	spese generali-costi indirette	-	-	-	-	200,00 €
	<b>Totale</b>			<b>30</b>		<b>1.700,00 €</b>

Tab.15 - Costi di mantenimento dal 3° anno in poi

## 15.2 Analisi dei costi di produzione e dei ricavi

<b>CONTO ECONOMICO PER ETTARO - OLIVETO SUPERINTENSIVO (SHD 2,0) "Smarttree"</b>				
<b>Dati Impianto</b>	<b>Valori riferiti ad 1 ettaro di oliveto</b>			
scelta della cultivar	Arbequina e Oliana			
forma di allevamento	parete continua a siepe			
potatura	meccanica annuale e in parte manuale di rifinitura			
metodo di raccolta	meccanizzata con macchina scavallatrice			
durata economica anni	20			
fase di allevamento (anni da 1 a 20)	20			
fase di incremento produttivo (inizio prod dal 3° anno)	3 - 5			
fase di produzione a regime (anni)	6 - 20			
superficie di raffronto(mq)	10000			
sesto d'impianto - distanza tra le file (m)	10,00			
sesto d'impianto - distanza in linea (m)	1,5			
<b>totale piante (campi da 1 a 4)</b>	<b>42764</b>	<b>media piante/ha 1.650</b>		
peso specifico olio	0,914			
<b>Costi di impianto oliveto - 1° anno</b>				
costo piante	€ 5.775,00	(tab. n. 12)	Costo tot. Impianto € 6.600,00	
tutori in pvc (0,5 €/pianta)	€ 825,00	"		
gestione oliveto: manodopera piantumaione	€ 1.510,00	(tab. n. 13)	Messa in opera oliveto € 1.510,00	
impianto di irrigazione	€ 1.000,00	(tab. n. 11)		
scavo linea principale - installazione in campo	€ 600,00	(tab. n. 10)		
<b>Totale costi di impianto</b>	<b>€ 9.710,00</b>			
<b>Costi gestione agronom. 2° anno</b>				
	<b>€ 1.220,00</b>	(tab. n. 14) - (non in produzione)		
<b>produzione impianto</b>				
	<b>3° anno</b>	<b>4° anno</b>	<b>5° anno</b>	<b>6° anno</b>
capacità produttiva pianta (%)	50%	80%	90%	100%
produzione olive/pianta (kg)	5	8	9	10
<b>produzione olive totale (kg pianta x piante totali)</b>	<b>8.250</b>	<b>13.200</b>	<b>14.850</b>	<b>16.500</b>
resa olio (%)	15	15	15	15
totale produzione olio (in kg)	<b>1238</b>	<b>1980</b>	<b>2228</b>	<b>2475</b>
<b>totale produzione olio in LITRI</b>	<b>1342</b>	<b>2148</b>	<b>2416</b>	<b>2684</b>
<b>Costi di produzione dal 3° anno</b>				
	<b>3° anno</b>	<b>4° anno</b>	<b>5° anno</b>	<b>6° anno</b>
gestione agronomica oliveto (tab. n. 15)	€ 1.700,00	€ 1.700,00	€ 1.700,00	€ 1.700,00
<b>Totale costi di produzione Olive</b>	<b>€ 1.700,00</b>	<b>€ 1.700,00</b>	<b>€ 1.700,00</b>	<b>€ 1.700,00</b>

Tab.16 - Conto economico costi e ricavi oliveto superintensivo

## 15.3 Ricavi da vendita

- VENDITA OLIVE

Produzione e vendita olive		3° anno	4° anno	5° anno	6° anno
olive prodotte		8.250	13200	14850	16500
Vendita olive	prezzo di vendita olive (media €/kg)	€ 0,5	€ 0,5	€ 0,5	€ 0,5
	ricavi (prezzo x produzione totale olive)	€ 4.125,0	€ 6.600,0	€ 7.425,0	€ 8.250,0
	costi di produzione	€ 1.700,0	€ 1.700,0	€ 1.700,0	€ 1.700,0
	<b>Reddito (ricavi - costi di produzione) €</b>	<b>€ 2.425,0</b>	<b>€ 4.900,0</b>	<b>€ 5.725,0</b>	<b>€ 6.550,0</b>

Tab.17 - Ricavi della sola vendita di olive

- VENDITA OLIO DI OLIVA EVO

Molitura olive e resa in olio					
Produzione olio (costi)	costo dimolitura Olio evo (€/kg)	€ 0,12	€ 0,12	€ 0,12	€ 0,12
	costo di trasformazione totale Olio evo (€/kg)	€ 990,0	€ 1.584,0	€ 1.782,0	€ 1.980,0
	<b>Costi totali (costi di produzione olive + costi di trasformazione)</b>	<b>€ 2.690</b>	<b>€ 3.284</b>	<b>€ 3.482</b>	<b>€ 3.680</b>
Vendita olio sfuso in litri	produzione olio (in kg)	1238	1980	2228	2475
	prezzo di vendita olio (€/l)	€ 5,0	€ 5,0	€ 5,0	€ 5,0
	ricavi (prezzo di vendita x produzione olio lt)	6187,5	9900,0	11137,5	12375,0
	<b>Reddito (ricavi - costi totali) € / ettaro</b>	<b>3.498</b>	<b>6.616</b>	<b>7.656</b>	<b>8.695</b>

Tab.18 - Ricavi dalla vendita di olio di oliva evo

## 15.4 Cash flow vendita olive da olio ad ettaro

Analisi flussi di cassa*	Produzione olive da olio									
anni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costi produttore **	9.720,00	1.220,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
ricavi	0,00	0,00	2.425,00	4.900,00	5.725,00	6.550,00	6.550,00	6.550,00	6.550,00	6.550,00
<b>Reddito</b>	<b>-9.720,00</b>	<b>-1.220,00</b>	<b>725,00</b>	<b>3.200,00</b>	<b>4.025,00</b>	<b>4.850,00</b>	<b>4.850,00</b>	<b>4.850,00</b>	<b>4.850,00</b>	<b>4.850,00</b>
Analisi flussi di cassa*	Produzione di olive da olio									
anni	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Costi produttore **	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
ricavi	6.550,00	6.550,00	6.550,00	6.550,00	6.550,00	6.550,00	6.550,00	6.550,00	6.550,00	6.550,00
<b>Reddito</b>	<b>4.850,00</b>	<b>4.850,00</b>	<b>4.850,00</b>	<b>4.850,00</b>	<b>4.850,00</b>	<b>4.850,00</b>	<b>4.850,00</b>	<b>4.850,00</b>	<b>4.850,00</b>	<b>4.850,00</b>
Redditività prevista per il ciclo produttivo anni 20	69.760,00									

Tab.19 - Flusso di cassa redditi della sola vendita di olive da olio

## 15.5 Cash flow vendita olio di oliva evo ad ettaro

Analisi flussi di cassa*	Vendita olio di oliva evo									
anni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costi produttore **	9.710,00	1.220,00	2.690,00	3.284,00	3.482,00	3.680,00	3.680,00	3.680,00	3.680,00	3.680,00
ricavi	0,00	0,00	6.806,25	10.890,00	12.251,25	13.612,50	13.612,50	13.612,50	13.612,50	13.612,50
<b>Reddito</b>	<b>-9.710,00</b>	<b>-1.220,00</b>	<b>4.116,25</b>	<b>7.606,00</b>	<b>8.769,25</b>	<b>9.932,50</b>	<b>9.932,50</b>	<b>9.932,50</b>	<b>9.932,50</b>	<b>9.932,50</b>
Analisi flussi di cassa*	Vendita olio di oliva evo									
anni	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Costi produttore **	3.680,00	3.680,00	3.680,00	3.680,00	3.680,00	3.680,00	3.680,00	3.680,00	3.680,00	3.680,00
ricavi	13.612,50	13.612,50	13.612,50	13.612,50	13.612,50	13.612,50	13.612,50	13.612,50	13.612,50	13.612,50
<b>Reddito</b>	<b>9.932,50</b>	<b>9.932,50</b>	<b>9.932,50</b>	<b>9.932,50</b>	<b>9.932,50</b>	<b>9.932,50</b>	<b>9.932,50</b>	<b>9.932,50</b>	<b>9.932,50</b>	<b>9.932,50</b>
Redditività prevista per il ciclo produttivo anni 20	158.549,00									

Tab.20 - Flusso di cassa della sola vendita di olio di olive evo

La redditività economica della conduzione dell'uliveto superintensivo si può determinare o dalla vendita delle olive bio tal quali o dalla vendita del prodotto trasformato in olio di oliva extravergine con qualifica bio.

Nel caso di vendita delle olive da olio tal quali con qualifica bio, il reddito netto per ettaro, calcolato sulla base di 20 anni, è di **€ 5.018,50**;

La redditività totale nel caso di vendita delle sole olive da olio bio sarà € 5.018,50 x 25,9175 ha = **€ 130.067,00**

Nel caso di vendita del prodotto trasformato in olio di oliva extravergine con qualifica bio, il reddito netto per ettaro, calcolato sulla base di 20 anni, è di **€ 7.927,45**.

La redditività totale nel caso di vendita dell'olio di oliva evo bio sarà € 7.927,45 x 25,9175 ha = **€ 205.459,00**

## 16. Mandorleto Superintensivo (SHD)

L'impianto prevede una densità di circa 1.660 piante per ettaro con un sesto di impianto 4 X 1,5, con piante autoradicate con portinnesto nanizzante Rootpac 20, un ibrido di ciliegio Prunus besseyi × Prunus cerasifera che si caratterizza per il basso vigore, con forma di allevamento ad asse centrale in forma di siepe che permette le operazioni di potatura e raccolta delle mandorle con macchine scavallatrici che lavorano su entrambi i lati della pianta senza rovinare il fusto centrale. Le lavorazioni di diserbo saranno del tipo meccanico senza l'utilizzo di erbicidi e la lotta fitosanitaria sarà effettuata con prodotti ammessi in agricoltura biologica come lo ione rameico che è ammesso nella misura massima di kg 4,0/ha/anno, lo zolfo e insetticidi naturali a base di piretrine, lo spinosad, ecc.. Per le concimazioni si useranno concimi organici naturali prestando massima attenzione a non superare la soglia di kg 170 di unità di azoto per ha in quanto i terreni ricadono in aree a Vulnerabilità Nitrati. L'impianto avrà una durata produttiva di circa venticinque anni e la sua entrata in produzione avviene già dal secondo anno per stabilizzarsi dal quarto anno in poi con una produzione media di circa kg 4,0 per pianta per un totale di circa kg 6.600/ha ed una resa di mandorle sgusciate del 33%.

Le varietà che meglio si adattano al terreno e al clima dell'area di interesse sono le varietà a fioritura medio tardiva quali **Lauranne, Guara (Tuono), Soleta, Avijour e Filippo Ceo**. Quelle che si adattano meglio alle condizioni pedoclimatiche sono le varietà **Lauranne e Guara (Tuono)**.

L'apporto di acqua sarà fornito dall'impianto idrico progettato per il Lotto\_1 e garantirà l'acqua necessaria per il mantenimento delle piante nei momenti di maggiore siccità inoltre, con l'applicazione della tecnica del deficit idrico, si favorirà il processo di maturazione del frutto con l'induzione forzata della deiscenza del mallo, favorendone il distacco e migliorando l'efficienza della raccolta. I sistemi di supporto alle decisioni (DSS) inoltre consentiranno una economia che può andare dal 20 al 40% sul consumo dei concimi organici e su quello dei prodotti fitosanitari.

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

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 84 di 135

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

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

L'impianto di mandorlo superintensivo (SHD 2.0) è così caratterizzato:

- *Alta intensità di piante del modello di coltivazione;*
- *forma di allevamento delle piante Smart-tree (a siepe);*
- *disposizione dei filari delle piante in direzione Nord-Sud;*
- *distanza delle piante di: m 1,5 sulla fila e m 4,5 tra le file;*
- *altezza dei filari delle piante dall' 4°anno di 2,0 m;*
- *larghezza dei filari di piante di 1-1,5 m;*
- *intensità di piante pari a n. 1.660/ha;*
- *piantagione di cultivar a fioritura media tardiva;*
- *vita economica dell'impianto di anni 20-25;*
- *meccanizzazione integrale della potatura con macchina potatrice a dischi e della raccolta delle mandorle con scavallatrice.*

Le piantine saranno provviste di certificazione genetica e fitosanitaria e provenienti da vivai regionali e/o nazionali autorizzati e riconosciuti dal MiPAF.

I pali tutori delle piantine saranno in PVC, di altezza pari a 110 cm e con diametro di 27 mm (di forma ottagonale).

- La disposizione ottimale di filari è quella con orientamento degli stessi Nord-Sud che permette una migliore ventilazione e un migliore soleggiamento grazie anche alla maggiore distanza dell'interfila.
- Inoltre, risulta massima la mitigazione all'impatto ambientale garantita dall'utilizzo di pannelli con sistemi ad inseguimento solare mono-assiale (orientamento est-ovest) che consente l'areazione e il soleggiamento del terreno in misura maggiore rispetto ai sistemi fissi (esposti a

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 85 di 135

sud con superfici retro-pannellate perennemente ombreggiate).



Tav.28 - Piantine di mandorlo con tutore in protezione tree shelter

## 16.1 Tecnica colturale

La gestione colturale mandorlo non presenta particolari difficoltà in quanto è una pianta che si adatta molto bene al clima della Puglia, predilige i terreni sciolti e profondi, ben ventilati e con basse escursioni termiche, specialmente nel periodo invernale. Prima della realizzazione del frutteto sarà bene effettuare una fertilizzazione di pre impianto con ammendante organico e una aratura di scasso alla profondità di 80-100 centimetri. Questa fase è fondamentale per l'arricchimento degli strati di terreno che, nel corso della vita delle piante, saranno esplorate dalle radici, perciò la concimazione deve essere effettuata prima dello scasso, in modo che il successivo rovesciamento degli strati porti la sostanza organica alla profondità desiderata.

La messa a dimora delle piante deve essere effettuata nel periodo invernale con le radici nude, questo permette alle piante di beneficiare delle piogge invernali e favorire un migliore acclimatamento.

## 16.2 Forma di allevamento e potatura

La *forma di allevamento* utilizzata per i *primi impianti super-intensivi* è stata quella ad *asse centrale*, in cui sul fusto veniva allevato fino a 2,5-3 m di altezza dove si fanno sviluppare branchette su tutta la circonferenza, che vengono periodicamente rinnovate per evitare che

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 86 di 135

diventino troppo rigide. Le piante sono sostenute da un'ideale struttura di sostegno costituita da pali di testata e rompi tratta (di ferro zincato, cemento, o legno; altezza fuori terra intorno a m 2 e interrati per m 0,4-0,5), posti a m 15-25 di distanza l'uno dall'altro, che sostengono 1-3 fili metallici (solitamente 2 a 0,8 e 1,8 m dal suolo) su cui sono legati i tutori (in genere canne di bambù), posti su ogni pianta. La struttura di sostegno deve essere tanto più robusta quanto maggiore è la presenza di venti di forte intensità. Durante l'allevamento, per avere un regolare sviluppo dell'asse centrale, è importante, mediante l'esecuzione di legature, tenere la cima verticale e non troppo folta di vegetazione. L'altezza delle piante può arrivare a livelli superiori ai 3 m purché l'ultimo tratto sia rappresentato da vegetazione flessibile che quindi non si rompe al passaggio della scavallatrice. Nel loro insieme le piante formano una parete di vegetazione continua a partire dal 2°-4° anno dall'impianto. Nei primi 2-3 anni, devono essere eliminate le ramificazioni nei 60-70 cm basali del fusto, per poter permettere la chiusura del sistema di intercettazione dei frutti delle macchine scavallatrici. Le dimensioni delle piante per permettere un facile uso delle scavallatrici sono di 1,8-2,5 m di altezza e 1,0-1,5 m di larghezza.

La messa a dimora delle piante avverrà attraverso un intervento di meccanizzazione integrale con trapiantatrici che operano su una fila, allineata con il laser e capacità operativa di messa a dimora sino a 6 - 8.000 piante/giorno, operazione che seguirà la realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

E' facoltativo l'utilizzo delle protezioni (tree shelter) intorno alle piante per proteggerle da eventuali roditori, inoltre, favoriscono anche l'accrescimento iniziale in altezza e riducono la formazione di ramificazioni laterali al loro interno.

Dal 4° al 6° anno sarà eseguito un passaggio con una potatrice meccanica per tagliare la parte più alta (topping - cimatura delle branche superiori) sino ad un'altezza di circa 2,0 m per contenere lo sviluppo degli piante e quindi permettere una raccolta meccanizzata efficiente. In seguito, quando le chiome raggiungono un volume di 10.000 mc/ha circa (5° - 7° anno), si rendono necessari interventi più intensi di potatura per assicurare condizioni di buona illuminazione ed aerazione delle chiome.

Le potature saranno eseguite alternando interventi con potatrici meccaniche nei lati (hedging) e nella parte alta (topping) della parete di vegetazione, con potature manuali o agevolate

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 87 di 135

attraverso attrezzature pneumatiche. Con quest'ultime, si eseguono tagli di diradamento della vegetazione e si asportano le porzioni basali delle branche vigorose raccorciate dalla potatrice meccanica.

Nel complesso, con gli interventi meccanici e quelli manuali/agevolati si deve contenere lo sviluppo delle chiome in altezza e larghezza entro i limiti richiesti dalla macchina scavallatrice e per favorire una buona illuminazione/aerazione della vegetazione. A partire dal 6° - 7° anno di età l'applicazione di una corretta e puntuale gestione della chioma è fondamentale per evitare eccessivi ombreggiamenti nelle parti inferiori delle chiome e/o squilibri vegeto-produttivi alle piante.



Tav.29 - Impianto di mandorlo superintensivo

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 88 di 135

## 16.3 Gestione della fertilità

Un corretto piano di fertilizzazione del mandorleto deve essere fondato innanzi tutto sull'adozione di pratiche agronomiche conservative come l'impiego di coperture vegetali, di lavorazioni ridotte, l'impiego di materiale organico di origine vegetale o animale.

### 16.3.1 Coperture vegetali

In mandorlicoltura come nelle altre colture arboree, l'utilizzo delle coperture vegetali può essere realizzato rivalutando sistemi colturali che prevedono la presenza di piante erbacee da destinare a sovescio totale o parziale con funzione fertilizzante durante la fase produttiva dell'impianto. Per quanto attiene all'approvvigionamento annuo d'azoto, un'ottima fonte è costituita dal sovescio primaverile di leguminose a semina autunnale.

In un terreno con buona dotazione di sostanza organica le esigenze nutrizionali del mandorlo sarebbero integralmente coperte con la buona pratica di sovescio.

Gli apporti di azoto al terreno da biomassa di leguminose sono:

Biomassa di alcune colture erbacee da sovescio e  
relativi apporti di azoto al terreno

Specie	biomassa (q/ha)	Azoto (kg/ha)
favetta	350÷450	220÷250
lupino	300÷350	190÷220
trifoglio incarnato	150÷250	100÷150
veccia	250÷300	230÷290

Tab.21 - Fonte Baldini, 1986

## 16.4 Lavorazioni ridotte

Le lavorazioni vanno sempre effettuate valutando in antepresa le caratteristiche fisiche e chimiche del terreno, la vigoria delle piante, la loro struttura radicale e le condizioni climatiche. Una errata impostazione in termini di profondità, intensità e frequenza può creare condizioni negative per il mantenimento della fertilità del suolo e compromettere lo sviluppo delle piante. In particolare le

lavorazioni frequenti determinano un progressivo impoverimento del tenore di humus e quelle energetiche comportano alterazioni nella struttura del suolo con il rischio di compattamento. Diventa importante razionalizzare le lavorazioni ordinarie con riduzione del numero, profondità ed intensità. Considerato lo sviluppo nel terreno delle radici, con le lavorazioni ordinarie non si dovrà andare oltre i 20 centimetri di profondità per rispettare rigorosamente la rizosfera. Le lavorazioni profonde potrebbero danneggiare gli apparati radicali del mandorlo che, come quelli delle altre drupacee, reagiscono negativamente a tagli, traumi e lesioni.

Per quanto attiene alla ripetitività delle lavorazioni ordinarie, in uno scenario che non preveda l'inerbimento permanente, ma solo quello temporaneo (sovescio) a fini di fertilizzazione del mandorleto, il ciclo annuo delle lavorazioni (arature e erpicature meglio delle fresature) inizierà in autunno. Esse provvederanno all'immagazzinamento delle acque piovane ed a preparare un buon letto per le leguminose da sovescio. In primavera, con una nuova aratura bisognerà provvedere all'interramento della biomassa da sovescio. Lavorazioni molto superficiali dovranno essere eseguite tra primavera ed estate per contenere le perdite di acqua dal terreno (per evaporazione) e da parte delle infestanti (per traspirazione).

## 16.5 Concimazione organica

Vengono somministrati a questo scopo diversi tipi di materiale organico di origine vegetale o animale. Fra i fertilizzanti organici sono indicati il letame, le deiezioni di altri animali, i rifiuti domestici differenziati e i residui colturali. La scelta del tipo di fertilizzante da usare segue le esigenze nutrizionali e la fase del ciclo colturale del mandorlo. Nella fase dell'impianto è indispensabile effettuare una concimazione di fondo con sostanza organica.

La sostanza organica per eccellenza adoperata è il letame bovino che risulta avere una composizione in elementi nutritivi variabile con grado di maturazione.

Composizione del letame bovino in relazione al grado di maturazione			
Letame	Azoto	Anidride fosforica	Potassa
	%o	%o	%o
fresco	3,9	1,8	4,5
mezzo maturo	4,5	2,3	5,9
maturo	5,8	2,7	6,5
ultramaturo	6,5	4,1	8,5

Tab.22 - Fonte Pantanelli, 1953

Oltre al letame, i fertilizzanti da impiegare devono essere preferibilmente quelli disponibili in azienda: in un contesto di riduzione degli input esterni, e quindi di valorizzazione delle risorse interne all'azienda è valutabile una tecnica di fertilizzazione che utilizzi meglio i residui del ciclo colturale del mandorlo come: il materiale di potatura, i mali e i gusci legnosi dei frutti.

## 16.6 Gestione delle risorse idriche

La Puglia è situata nella fascia delle regioni temperate con clima mediterraneo, caratterizzate da inverni raramente rigidi e lunghi, da estati soleggiate e calde, da precipitazioni medie annue non elevate in assoluto (450-600mm) e per l'80% circa concentrate tra autunno e primavera, da ottobre ad aprile.

Nell'area mediterranea, il mandorlo è da sempre considerato, insieme con l'olivo ed il fico, la specie frutticola meglio in grado di valorizzare ambienti semi-aridi od aridi e comunque privi di risorse irrigue.

Considerato il modello di accrescimento dei frutti si può dire che la domanda del mandorlo in fatto di rifornimento idrico è massima per un periodo piuttosto breve, da marzo-aprile fino alla metà di giugno. Una volta che i frutti abbiano raggiunto il massimo sviluppo e che i germogli abbiano condotto a buon punto il loro accrescimento, la funzione dell'acqua è prevalentemente quella di impedire la disidratazione dei medesimi, e di favorire la regolarità di formazione e differenziazione delle gemme a fiore, preparando la produzione dell'anno successivo.

Disponendo perciò delle sole risorse idriche naturali l'attenzione dell'operatore deve essere volta ad attuare compatibilmente con il tipo d'impianto, le pratiche agricole con le quali conservare l'acqua per i periodi di maggior richiesta.

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

## 16.7 Sistemi per immagazzinare acqua

- Sistemazione della superficie mediante arginelli o conche;
- Le lavorazioni in generale, in particolare quella di fine estate, profonda nel terreno compatto e poco profonda in terreni sciolti;

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 91 di 135

- Le colture di copertura che impediscono al terreno di perdere acqua per evaporazione prima della stagione secca;
- Le colture da sovescio migliorano la struttura e aumentano l'igroscopicità del terreno mantenendolo umido e fresco durante la stagione secca, restituiscono al terreno una certa quantità di acqua assorbita dalla coltura stessa.

## 16.8 Sistemi per limitare l'evaporazione del terreno

- Piantare frangiventi per ostacolare l'azione evaporante dei venti;
- Ombreggiare le colture;
- Coprire il suolo con paglia o stoppie (pacciamatura) o con altro materiale naturale e non  
Interrompere con una lavorazione superficiale del terreno l'evaporazione dell'acqua per capillarità;
- Eliminare le malerbe;

## 16.9 Apporti idrici

L'irrigazione deve soddisfare il fabbisogno idrico della cultura evitando di superare la capacità di campo, allo scopo di contenere lo spreco di acqua, la lisciviazione dei nutrienti e allo sviluppo di avversità. A supporto è importante è determinante l'utilizzo dei DDS, strumenti di supporto alle decisioni costituiti, da un insieme di strumenti con un sistema informatizzato centrale è una serie di periferiche dislocate sul terreno in grado di acquisire con tempi e modalità indicate dall'operatore, tutte le variabili ambientali chimico fisiche, le quali, analizzate da appositi programmi, sono utili ai fini delle decisioni da prendere. I volumi di irrigazione sono determinati in relazione al bilancio idrico che tenga conto degli delle differenti fasi fenologiche della pianta, della tipologia di suolo, e delle condizioni climatiche dell'ambiente in cui si effettua la coltivazione. Il fabbisogno idrico del mandorlo si aggira intorno ai 3000 metri cubi ad ettaro. Il mandorlo ha un grande fabbisogno idrico all'inizio della primavera, durante l'estate e talvolta anche durante i primi mesi dell'autunno.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 92 di 135

## 16.10 La pacciamatura

La pacciamatura consiste nella copertura artificiale totale del frutteto, del solo filare oppure del solo interfilare con materiali diversi allo scopo di ostacolare la crescita delle infestanti e ridurre le perdite d'acqua per evaporazione dal suolo.

La pacciamatura totale non consente l'inerbimento a fini di sovescio e pertanto male si concilia con la conduzione del mandorleto con metodo biologico. Interessante può invece risultare la pacciamatura permanente del solo filare, per una striscia di larghezza di circa 1 metro. Il metodo risulta inoltre coadiuvante nella riduzione delle perdite per evaporazione dell'acqua.

## 16.11 Controllo della flora spontanea

Il controllo della flora spontanea, oltre che con le lavorazioni periodiche e la pacciamatura, può essere ottenuto mediante diserbo meccanico.

## 16.12 Controllo dei parassiti

Il controllo dei parassiti in agricoltura biologica va effettuato in un'ottica di potenziamento delle interazioni esistenti tra gli organismi che caratterizzano la biocenosi di un determinato agroecosistema. La conoscenza dei cicli biologici dei principali organismi dannosi ed utili consente di esaltare al meglio le interazioni tra essi esistenti e sfruttare l'azione di limitazione naturale che esercitano i fattori climatici ed agronomici.

<b>Organismi dannosi</b>	<i>Insetti: Monosteira, Afidi Funghi: Armillaria, Monilia</i>
<b>Organismi utili</b>	<i>Crisopidi, Coccinellidi, Sirfidi, Miridi, Antocoridi, Orius, Forficule, Ditteri Cecidomidi, Aphidius, Aphidoletes, Lysiphlebus, Praon, Ephedrus, , Monoctonus, Trioxyys, Aphelinus, Formiche, Ragni, funghi del gen Entomophtora e Trichoderma</i>
<b>Prede alternative</b>	<i>Afidi, Acari</i>
<b>Piante utili</b>	<i>La presenza di essenze con fioritura anticipata rispetto al mandorlo incrementa la popolazione di pronubi nell'arboreto e ne assicura una buona impollinazione; inoltre, un agroecosistema ricco in essenze diverse offre agli organismi utili, rifugio, fonte di alimento e prede alternative.</i>

Tab. 23 - Principali organismi della biocenosi nell'agroecosistema del mandorleto



**StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano**  
Via Cancellotto, 3 | 70125 BARI | Italy  
[www.ingbalzano.com](http://www.ingbalzano.com) - +39.331.6764367



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

Per assicurare la sanità delle piante e permettere un raccorciamento dei tempi per la formazione della struttura produttiva è essenziale, la difesa fitosanitaria contro acari, insetti (afidi, capnode, cicaline, cimicetta del mandorlo e tignole) e funghi (bolla, cancro dei nodi, corineo o impallinatura, maculatura rossa delle foglie, marciumi bruni). Per una protezione efficace, è fondamentale il continuo monitoraggio tramite trappole per insetti.

Il controllo dei parassiti sarà eseguito costantemente attraverso il monitoraggio fitosanitario in ottemperanza alle **Linee Guida di Difesa Ecosostenibile Regione Puglia** che impone l'utilizzo di principi attivi autorizzati, il numero dei trattamenti nei periodi dell'anno e il rispetto della soglia di intervento secondo il "**Disciplinare di Produzione Biologica**", conforme ai criteri ambientali e al Sistema di Qualità Reg. UE 848/2018.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 94 di 135

## 17. Analisi dei costi di mantenimento e produzione

Il conto economico tende a fornire un quadro generale di quelli che sono i costi necessari per la realizzazione del mandorleto e che vanno dall'acquisto delle piantine e quelli della preparazione preliminare del terreno compreso le pratiche agronomiche e di gestione aziendale.

### 17.1 Impianto di irrigazione

	Voce	Descrizione	Unità di misura	n. H	*Importo unitario €/h	Importo totale
1	Scavo interrimento linea principale (scavo da 70 cm e interrimento tubi principali)	operaio specializzato	h	15	€ 20	<b>€ 300,00</b>
2	Installazione impianto irriguo (montaggio tubi principali, attaches ai gocciolanti lungo le file, filtri e collaudo finale).	operaio specializzato	h	20	€ 15	<b>€ 300,00</b>
	<b>totale</b>					<b>€ 600,00</b>

Tab.24 - Costi di scavo e posa in opera impianto irriguo

1	Costo impianto / ha	<b>€ 1.000,00</b>
2	Installazione impianto irriguo / ha	<b>€ 300,00</b>
3	Scavo interrato linea principale / ha	<b>€ 300,00</b>
	<b>Totale costo impianto / Ha</b>	<b>€ 1.600,00</b>
	Totale costo impianto ha 30.5632x€ 1.600	<b>€ 48.901</b>

Tab.25 - Costo totale impianto di irrigazione

### 17.2 Acquisto piantine e tutori

Il conto economico si riferisce ad 1 ettaro di coltivazione mentre il totale delle superfici coltivabili è stato stimato in 30,5632 ettari. Qui di seguito si riportano le schede con i costi di preparazione

e di gestione del 1° anno, quelli di gestione del 2° anno e quelli di gestione e conduzione dal 3° al 20°anno.

<b>Investimento Mandorleto HD - superficie netta Ha 30.5632</b>					<b>p 1.660/ha</b>
	<b>Quantità</b>		<b>Unitario</b>	<b>Costo ha</b>	<b>Totale</b>
<b>Piante di Mandorlo</b>	50.735		€ 3,50		€ 177.572,19
<b>Costo Piante / ettaro</b>				<b>€ 5.810,00</b>	
<b>Tutore in PVC H 110 cm</b>	50.735		€ 0,50	<b>€ 830,00</b>	€ 25.367,46
				<b>€ 6.640</b>	
<b>Costo totale</b>					<b>€ 202.939,65</b>
<b>Costo totale per ettaro</b>					<b>€ 6.640,00</b>

Tab.26 - Costi di impianto

### 17.3 Costi per lavorazioni preliminari e di mantenimento

#### Impianto di mandorleto: 1° anno/ha

	<b>Descrizione interventi</b>	<b>Forza lavoro</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>n. ore/ha.</b>	<b>Importo unitario €/h</b>	<b>Importo totale</b>
<b>1</b>	aratura	operaio specializzato	h.	2	50,00 €	100,00 €
<b>2</b>	fresatura	'	'	2	40,00 €	80,00 €
<b>3</b>	epicatura (n.4)	'	'	4	50,00 €	200,00 €
<b>4</b>	piantumazione meccanica delle piantine	'	'	4	50,00 €	200,00 €
<b>5</b>	messa in opera tutori	'	'	15	20,00 €	300,00 €
<b>6</b>	topping-hedging (manuale)	-	-	4	50,00 €	200,00 €
<b>7</b>	interventi fitosantari	-	-	-	-	40,00 €
<b>8</b>	costo concime	-	-	-	-	150,00 €
<b>9</b>	spese generai-costi indiretti	-	-	-	-	150,00 €
<b>Totale</b>				<b>31</b>		<b>1.420,00 €</b>

Tab.27 - Costi di conduzione e forza lavoro 1° anno

### impianto di mandorleto: 2° anno/ha

	Descrizione interventi	Forza lavoro	Unità di misura	n. ore/ha.	Importo unitario €/h	Importo totale
1	erpicoltura (n.4)	operaio specializzato	h.	4	50,00 €	200,00 €
2	topping (meccanizzato)	'	'	2	50,00 €	100,00 €
3	hedging (meccanizzato)	'	'	2	50,00 €	100,00 €
4	pulizia rami primi 50 cm.	'	'	8	25,00 €	200,00 €
5	concime	-	-	-	-	150,00 €
6	interventi fitosanitari n. 2	-	-	2	50	100,00 €
7	costo prodotti fitosanitari	-	-	-	-	80,00 €
8	spese generali-costi indirette	-	-	-	-	150,00 €
	<b>Totale</b>			<b>18</b>		<b>1.080,00 €</b>

Tab.28 - Costi di conduzione e forza lavoro 2° anno

### Impianto di mandorleto: dal 3°-20° anno/ha

	Descrizione interventi	Forza lavoro	Unità di misura	n. ore/ha.	Importo unitario €/h	Importo totale
1	erpicoltura (n.4)	operaio specializzato	h.	4	50,00 €	200,00 €
2	topping (meccanizzato)	'	'	2	50,00 €	100,00 €
3	hedging (meccanizzato)	'	'	2	50,00 €	100,00 €
4	pulizia rami primi 50 cm.	'	'	8	25,00 €	200,00 €
5	interventi fitosanitario n. 2	-	-	2	50,00 €	100,00 €
6	costo prodotti fitosanitari	-	-	-	-	80,00 €
7	raccolta meccanizzata	'	'	4	125	500,00 €
8	concime	-	-	-	-	150,00 €
9	spese generali-costi indirette	-	-	-	-	150,00 €
	<b>Totale</b>			<b>22</b>		<b>1.580,00 €</b>

Tab.29 - Costi di conduzione e forza lavoro dal 3° al 20° anno

## 17.4 Conto economico

<b>MANDORLO SUPERINTENSIVO - COSTO UNITARIO PER ETTARO</b>				
<b>Dati Impianto</b>	<b>Valori riferiti ad 1 ettaro di mandorleto</b>			
scelta della cultivar	Lauranne, Guara			
forma di allevamento	parete continua a siepe			
potatura	meccanica annuale e in parte manuale di rifinitura			
metodo di raccolta	meccanizzata con macchina scavallatrice			
durata economica	20			
fase di allevamento (anni)	20			
fase di incremento produttivo (anni)	2-4			
fase di produzione a regime (anni)	5-20			
superficie (mq)	10000			
sesto d'impianto - distanza tra le file (m)	4,5			
sesto d'impianto - distanza in linea (m)	1,5			
<b>totale piante (Campi da 1 a4)</b>	<b>50735</b>	<b>media piante/ha 1.660</b>		
<b>Costi di impianto mandorleto - 1° anno</b>				
costo piante	€ 5.810,00	(tab. n. 26)	Costo tot. Impianto € 6.640 Messa in opera mandorl. € 1.420,00	
tutori in pvc (0,50 €/pianta)	€ 830,00	"		
gestione mandorleto: manodopera-messa opera piante	€ 1.420,00	(tab. n. 27)		
impianto di irrigazione	€ 1.000,00	(tab. n. 25)		
scavo linea principale - installazione in campo	€ 600,00	"		
<b>Totale costi di impianto</b>	<b>€ 9.660,00</b>			
<b>Costi gestione agronom. 2° anno</b>	<b>€ 1.080,00</b>	(tab. n. 28) - (non in produzione)		
<b>produzione impianto</b>	<b>3° anno</b>	<b>4° anno</b>	<b>5° anno</b>	<b>6° anno</b>
capacità produttiva pianta (%)	50%	80%	90%	100%
produzione mandorle/pianta (kg)	2	2,4	3,6	4
<b>produzione mandorle totale (kg pianta x piante totali)</b>	<b>3.320</b>	<b>3.984</b>	<b>5.976</b>	<b>6.640</b>
<b>Costi di produzione dal 3° anno</b>	<b>3° anno</b>	<b>4° anno</b>	<b>5° anno</b>	<b>6° anno</b>
gestione agronomica mandorleto (tab. n.29)	€ 1.580,00	€ 1.580,00	€ 1.580,00	€ 1.580,00
<b>Totale costi di produzione</b>	<b>€ 1.580,00</b>	<b>€ 1.580,00</b>	<b>€ 1.580,00</b>	<b>€ 1.580,00</b>

Tab.30 - Conto economico del mandorleto

## 17.5 Cash Flow ciclo produttivo del mandorleto per ettaro (1°-20°anno)

Analisi flussi di cassa*	Produzione mandorle con guscio									
anni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costi produttore **	9.660,00	1.080,00	1.580,00	1.580,00	1.580,00	1.580,00	1.580,00	1.580,00	1.580,00	1.580,00
ricavi	0,00	0,00	12.616,00	15.139,20	22.708,80	25.232,00	25.232,00	25.232,00	25.232,00	25.232,00
<b>Reddito</b>	<b>-9.660,00</b>	<b>-1.080,00</b>	<b>11.036,00</b>	<b>13.559,20</b>	<b>21.128,80</b>	<b>23.652,00</b>	<b>23.652,00</b>	<b>23.652,00</b>	<b>23.652,00</b>	<b>23.652,00</b>

Analisi flussi di cassa*	Produzione mandorle con guscio									
anni	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Costi produttore **	1.580,00	1.580,00	1.580,00	1.580,00	1.580,00	1.580,00	1.580,00	1.580,00	1.580,00	1.580,00
ricavi	25.232,00	25.232,00	25.232,00	25.232,00	25.232,00	25.232,00	25.232,00	25.232,00	25.232,00	25.232,00
<b>Reddito</b>	<b>23.652,00</b>	<b>23.652,00</b>	<b>23.652,00</b>	<b>23.652,00</b>	<b>23.652,00</b>	<b>23.652,00</b>	<b>23.652,00</b>	<b>23.652,00</b>	<b>23.652,00</b>	<b>23.652,00</b>

Redditività prevista per il ciclo produttivo anni 20	389.764,00
--	------------

Tab.31 - Business plan nei 20 anni

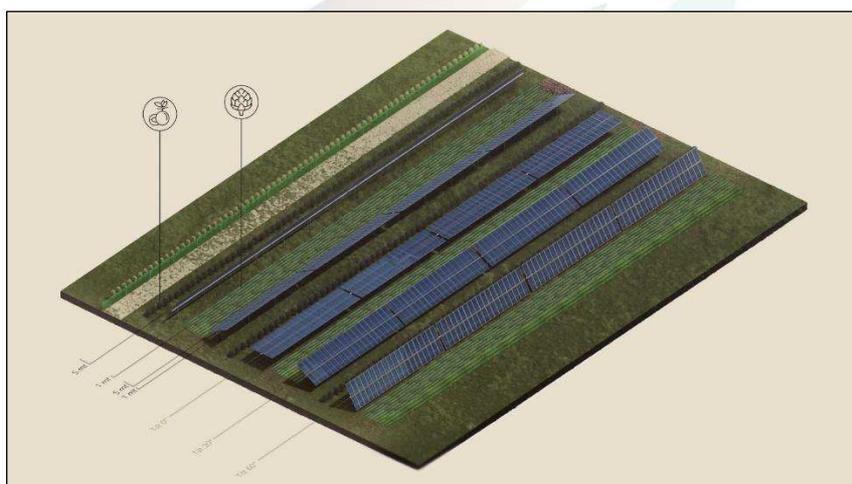
Il prezzo indicato è riferito alla vendita di mandorla in guscio con riferimento listino 15 novembre 2022 borsa merci CCIAA Bari con prezzo minimo fissato a € 3.800/tonn.

La redditività media annua del mandorleto superintensivo per la produzione di mandorle bio con guscio è di **€ 19.488,2/ha**;

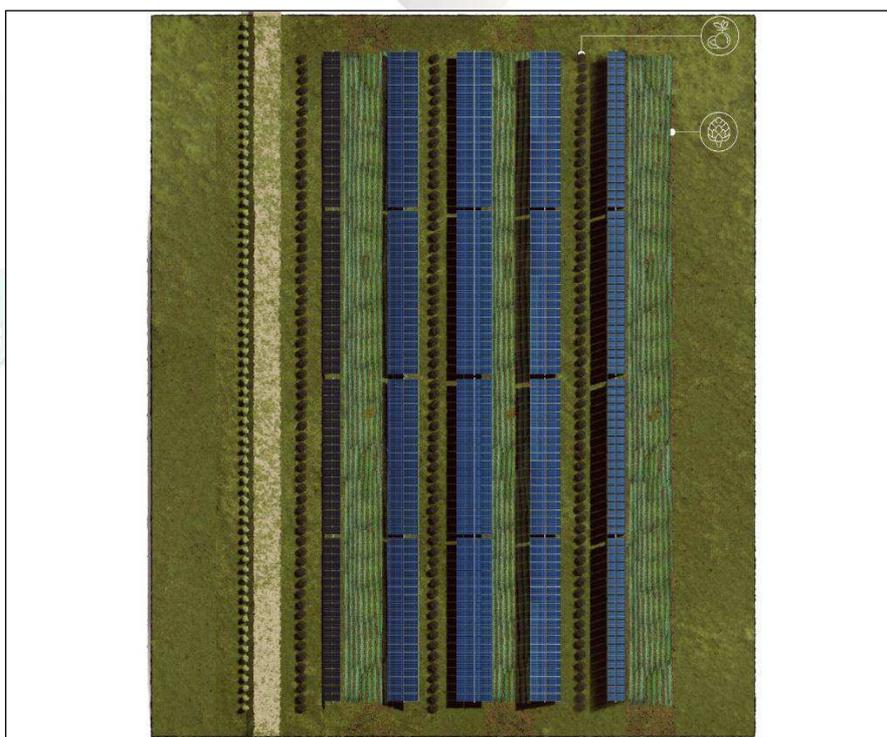
La superficie complessiva coltivata con il mandorlo superintensivo è di ha 30.5632 per cui la redditività totale annua sarà pari a € 19.488,2 x 30.5632 ha = **€ 595.622,00**

## 18. Programma di produzione delle colture erbacee

Il piano agronomico prevede la coltivazione in filari alternati alla coltivazione dell'ulivo superintensivo nei 4 Lotti di coltivazioni erbacee e in particolare nel Lotto\_1 il Carciofo, nel Lotto\_1, Piante di Crucifere o Brassicacee (Cavolo broccolo e Cavolo verza) nel Lotto\_2, Spinacio da industria nel Lotto\_3 e Asparago nel Lotto\_4.



Tav.30 - Coltivazioni con i moduli alle varie inclinazioni



Tav.31 - Vista impianto dall'alto

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	Pagina
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	100 di 135

## 19. Impianto di Carciofo

### 19.1 Caratteri botanici

La pianta del carciofo (*Cynaria scolymus L.*) appartiene alla famiglia delle *Compositae*, sottofamiglia *tubiflorae* tribù *Cynareae*, non si trova spontaneo e si ritiene derivato dal cardo dal quale si differenzia per i capolini più grandi con ricettacolo a squame carnose eduli, il suo corredo cromosomico è  $2n=34$ . L'origine delle varietà coltivate di carciofo sembra provenire dai territori del bacino occidentale del Mediterraneo.

Il carciofo è una pianta erbacea vivace, provvista di rizoma atipico e un robusto apparato radicale fornito di radici principali carnose che si spingono fino a 50-60 cm di profondità e si rinnovano in parte ogni anno. Le foglie sono lunghe 80-100 cm riunite a rosetta e sono provviste di una robusta nervatura con lembo lobato nelle forme giovanili o bipennatosetto nelle forme adulte con o senza presenza di spine. Lo scapo fiorale eretto e ramificato raggiunge cm 150-180 di altezza e viene emesse in autunno nelle cultivar rifiorenti ed in primavera in quelle non rifiorenti. All'estremità di ogni ramificazione (1°, 2°, 3° e 4° ordine) si sviluppa un capolino di dimensione decrescente, man mano che aumenta l'ordine delle ramificazioni, di forma, colore e grandezza diversa a seconda delle cultivar.

Ogni capolino contiene molti fiori ermafroditi di colore violaceo, con ovario infero monovulare che si trasforma in achenio, la fioritura a scalare avviene dall'esterno verso il centro del capolino, le antere formano un tubo attraverso il quale si allunga lo stilo che porta all'esterno il polline, già pronto 1-2 giorni prima della schiusura del fiore (spiccata proteandria), lo stigma non è invece immediatamente recettivo (4-6 giorni dopo l'antesi) e la fecondazione può avvenire solo con l'intervento di insetti pronubi che trasportano il polline dai fiori centrali verso quelli periferici assicurando una elevata percentuale di fecondazione incrociata.

Le numerose varietà di carciofo coltivate in Italia possono essere raggruppate secondo il ciclo produttivo che li distingue in rifiorenti e non rifiorenti. Le varietà rifiorenti comprendono le specie coltivate nel sud Italia e nelle Isole, con produzione continua dall'autunno alla primavera. Le varietà non rifiorenti vengono coltivate nel centro e nord Italia con produzione primaverile.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 101 di 135



Fig.7 - Carciofo "Violetto di Trinitapoli"

## 19.2 Esigenze climatiche e pedologiche

Il carciofo è una pianta che si adatta al clima mediterraneo con una fase di riposo nel periodo estivo in corrispondenza delle alte temperature e scarse disponibilità irrigue. Le condizioni più favorevoli si hanno nell'autunno, alla ripresa vegetativa, ed in primavera. La temperatura ottimale di crescita è compresa tra 14 e 18°C (media mensile), temperature inferiori a 10°C sono critiche per la produzione mentre temperature elevate 25-30°C riducono la pigmentazione violetta dei capolini. Il carciofo è soggetto a danni da freddo, a 0°C si osserva il distacco della cuticola sulle brattee dei capolini, a -4°C si hanno danni permanenti alla parte aerea, a -7°C si ha il congelamento di tutta la pianta e a -10°C si ha la morte del rizoma.

Per quanto riguarda il terreno, il carciofo si adatta a tutti i tipi di terreno anche se preferisce quelli di medio impasto profondi e freschi e con buon drenaggio, il pH ottimale è compreso tra 6 e 8 e i ristagni di acqua determinano la morte del rizoma.

## 19.3 Sesto di impianto

Il sesto di impianto viene determinato in funzione della meccanizzazione aziendale ma normalmente si effettua in impianti a file distanti m 1-1,40 con una distanza delle piante sulla fila di m-0,8-1, con una densità di 7-10.000 piante per ettaro. Questa modalità di impianto viene mantenuta anche negli anni successivi nelle carciofaie poliennali, mediante diradamento dei polloni.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 102 di 135

Il ciclo economico della carciofaia varia da un minimo di 1-2 anni nelle colture forzate del Sud Italia ad una media di 6-8 anni nelle carciofaie a produzione primaverile del Centro Nord.



Fig.8 - Impianto di carciofaia

#### 19.4 Impianto e modalità di coltivazione e propagazione

L'impianto della carciofaia viene effettuato mediante il trapianto di ovoli o gemme, carducci o polloni, parti di ceppo o di rizoma, in relazione alle varietà e alle condizioni climatiche.

✓ **OVOLI** – Gli ovoli sono costituiti alla base dei polloni che non hanno fruttificato, raccolti dopo il disseccamento della parte aerea, nella fase di riposo si individuano quindi come ramificazioni del rizoma, hanno una forma cilindrica con una gemma apicale ed altre laterali più o meno sviluppate, un diametro di 1-2 cm e lunghezze di 3-10 cm. Si formano principalmente nelle cultivar precoci coltivate al Sud e sono impiegati per gli impianti precoci (luglio) dopo il pregermogliamento in masse di paglia umida. L'impianto mediante ovoli è ormai una pratica generalizzata in tutte le carciofaie d'Italia. Gli ovoli generatisi più profondamente in posizione più distale rispetto al colletto, hanno dimensioni maggiori e danno origine a piante più precoci e produttive e pertanto sono più ricercati per i nuovi impianti, è anche necessario che gli ovoli abbiano un riposo di almeno 2 mesi prima di essere reimpiantati.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 103 di 135



Fig.9 - Ceppaia a sinistra e nuove piantine prodotte da ovoli

- ✓ **CARDUCCI** – Si tratta di germogli che si sviluppano dalle gemme presenti sul rizoma sia alla ripresa vegetativa che durante la crescita della pianta madre. I germogli che si sviluppano in autunno vengono impiegati per gli impianti autunnali dopo la loro diradatura (*scardacciatura*) lasciando al carduccio più vigoroso il compito della produzione. L'impianto con carducci si effettua nell'Italia Centro settentrionale.



Fig.10 - Carducci pronti per la messa a dimora

- ✓ **DIVISIONE DEL RIZOMA (CEPPO O CIOCCHETTO)** – La produzione tramite la divisione del ceppo o rizoma viene utilizzata per gli impianti precoci o estivi ma è molto meno diffusa in quanto presenta maggiori difficoltà di attecchimento e determina coltivazioni meno uniformi. La pratica della riproduzione mediante ceppaia viene praticata quasi esclusivamente nel Centro Italia per le cultivar "Romanesco" e "Violetto di Toscana"

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 104 di 135



Fig.11 - Ceppaia

## 19.5 Concimazione

Il ciclo colturale piuttosto lungo, talvolta superiore ai 10 mesi, con la produzione di capolini pari a circa 10-12 t/ha e la biomassa verde costituita da parte dei gambi e foglie, in parte utilizzate per una migliore presentazione del prodotto del mercato pari a circa 80-100 t/ha, determinano una asportazione di minerali durante l'intero ciclo colturale in circa 280 kg/ha di N, circa 45 kg/ha di  $P_2O_5$ , circa 350 kg/ha di  $K_2O$  e circa 150-170 kg/ha di CaO.

Un piano di concimazione conforme alle esigenze produttive dell'impianto per colture a produzione autunnale, possono essere effettuati con concimi organici naturali che soddisfino il 100% del  $K_2O$  e della  $P_2O_5$  al momento della lavorazione principale, il 50% del fabbisogno di N nelle prime fasi di crescita della coltura, del 25% al momento della differenziazione del capolino e il restante 25% nella fase produttiva.

## 19.6 Irrigazione

Per le cultivar precoci il fabbisogno idrico varia in relazione all'epoca d'impianto o del risveglio della carciofaia ed all'andamento della piovosità dell'annata.

Per le cultivar precoci, il volume stagionale richiede circa 4.000-5.000 mc/ha, con un volume d'adacquata nel periodo del risveglio estivo di 800-1000 mc/ha, per poi proseguire ogni 10-15 giorni, dipende molto dalle condizioni climatiche, con volumi di 400-600 mc/ha

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 105 di 135

## 19.7 Le Gelate

Le gelate sono abbastanza frequenti con un 4% di probabilità che si manifestino già a partire dalla fine di novembre, per aumentare al 10% a fine dicembre e raggiungere il 15% all'inizio di febbraio.

## 19.8 Raccolta

La raccolta dei capolini è scalare, inizia verso la metà di ottobre nelle culture precoci, e termina a giugno in quelle tardive. Il capolino più grosso, detto cimaro, è il primo ad essere raccolto, poi si raccolgono gli altri in più passate dilazionate nel tempo. I carciofi più piccoli e tardivi vengono raccolti e ceduti all'industria per la produzione del carciofino. Per la raccolta si utilizzeranno delle macchine agevolatrici, in ogni caso i carducci prima della commercializzazione, devono essere opportunamente selezionati e allestiti secondo le norme ICE (norme europee di qualità per i prodotti ortofrutticoli) in classi in base al diametro.



Fig.12 - Macchina agevolatrice per la raccolta del carciofo

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 106 di 135

## 19.9 Conto economico del Carciofo

<b>Carciofo da industria</b>				
<b>Costi per ha.</b>				
<b>COSTI DIRETTI Note</b>	<b>ESPL</b>	<b>IMPL.</b>	<b>PARZ.</b>	<b>TOT.</b>
<b>Interventi culturali</b>				
<b>Lavorazioni preparatorie del terreno</b>				
lavorazione principale aratura a 25 cm.	45,00	25,00	70,00	
primo ripasso erpicatura	40,00	20,00	60,00	
secondo ripasso erpicatura	40,00	20,00	60,00	<b>190,00</b>
<b>Concimazione</b>				
acquisto concime organico 2.000 kg./ha	1.500,00	15,00	1.515,00	
trasporto e distribuzione con spandiconcimi	70,00	16,00	86,00	<b>1.601,00</b>
<b>Materiale di propagazione</b>				
acquisto ovoli n. 8,300/ha x €. 0,25	2.075,00	0,00	2.075,00	
trapianto in campo	250,00	50,00	300,00	<b>2.375,00</b>
<b>Gestione controllo erbe infestanti e fitopatologie</b>				
Diserbo meccanico €.150,0 x 4	300,00	100,00	400,00	
Controllo fitofagi: insetticidi Rame -Zolfo-S	350,00	25,00	375,00	<b>775,00</b>
<b>Irrigazione</b>				
Costi FM per acqua di pozzo	3.000,00	150,00	3.150,00	<b>3.150,00</b>
<b>Raccolta</b>				
raccolta manuale	1.600,00	150,00	1.750,00	
trasporto e distribuzione	70,00	20,00	90,00	<b>1.840,00</b>
<b>TOTALE COSTI DIRETTI</b>	<b>9.340,00</b>	<b>591,00</b>	<b>9.931,00</b>	<b>9.931,00</b>
<b>COSTI INDIRETTI</b>				
ammortamento capitale fondiario		100,00	100,00	
spese generali		100,00	100,00	
Imposte, tasse e contributi	50,00	0,00	50,00	
interessi sul capitale di anticipazione 6% su	595,86	0,00	595,86	<b>845,86</b>
<b>TOTALE COSTI INDIRETTI</b>	<b>645,86</b>	<b>200,00</b>	<b>845,86</b>	<b>845,86</b>
<b>TOTALE COSTI</b>	<b>9.985,86</b>	<b>791,00</b>	<b>10.776,86</b>	<b>10.776,86</b>
<b>RICAVI</b>				
vendita prodotto pz. 80.000/ha €.0,25 pz*	80.000,00	0,25	20.000,00	
<b>PRODUZIONE LORDA VENDIBILE</b>			<b>20.000,00</b>	<b>20.000,00</b>
<b>PROFITTO imprenditore puro</b>				<b>9.223,14</b>
<b>MARGINE LORDO imprenditore concreto</b>				<b>10.014,14</b>

Tab.32 - Conto economico del Carciofo

\* (rilevamento prezzi banca dati ISMEA)

Considerato che l'impianto della carciofaia può restare in campo con le stesse produzioni per 2 anni, si può desumere che la redditività media della carciofaia per anno è di **€ 10.014,14/ha**;

la superficie complessiva coltivata con il carciofo è di **ha 3.6229** per cui la redditività totale sarà pari a € 10.014,14 x 3.6229 ha = **€ 36.280,00**



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 108 di 135

## 20. Impianto di Cavolo broccolo

### 20.1 Caratteri botanici

Il Cavolo broccolo è una pianta appartenente al genere delle Brassicaceae o Crucifere appartenenti a una grande famiglia di piante erbacee distribuite in tutti i continenti e in tutti i climi. In Italia il cavolo (*Brassica oleracea*), è coltivato in circa 45.000 ha prevalentemente nelle regioni del Centro Sud.

Il cavolo è una pianta rustica con un apparato radicale molto sviluppato, può essere coltivato in vari periodi dell'anno purché la temperatura durante la fioritura non scenda sotto lo zero. Vi sono varietà precoci, che si seminano a fine maggio e maturano a ottobre - novembre e varietà tardive, che si seminano a fine giugno e maturano in primavera, queste ultime si possono coltivare solo nelle regioni più temperate.

### 20.2 Varietà

La pianta del cavolo si presenta con diverse caratteristiche distinguendosi per varietà:

- Cavoli a infiorescenza, che comprendono i cavolfiori, i broccoli calabresi, le cime di rapa e broccoli cinesi;
- Cavoli a testa, che comprendono i cavoli cappucci, cavoli rossi, cavoli verza, cavoli bianchi e i cavoli di Bruxelles;



Fig.13 - Cavoli a infiorescenza e cavoli a testa

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 109 di 135

- Cavoli a foglia, che comprendono il cavolo nero a foglie increspate, il cavolo cinese, senape cinese, pak choi, tai goo choi, choi sum e pe-tsai.



Fig.14 - Cavolo nero

Le varietà italiane più note sono:

- Precoce di Jesi, a palla grossa conica, matura a novembre - dicembre;
- Gigante di Napoli, precoce a palla molto grande e compatta bianca;
- Cavolfiore di Sicilia, violetto a palla di color verdastro con sfumature brune.

### 20.3 Tecnica colturale

Attualmente la tecnica colturale prevede il trapianto in campo di piantine di circa 30-40 giorni provenienti da vivai specializzati e con un sesto di impianto di 40 cm sulla fila e distanti 80 cm tra le file con una densità di 31.250 piante per ettaro. I lavori successivi al trapianto consistono in circa due sarchiature.

L'irrigazione è praticata durante la crescita dell'infiorescenza se si verificano condizioni di siccità, in genere si predilige coltivare il cavolo broccolo nel periodo autunnale in previsione delle piogge di stagione.

La concimazione seguirà i criteri previsti dalle linee guida regionali di produzione integrata come anche quelli di difesa che prevedono solo l'uso di presidi ammessi nel regolamento del biologico. Il diserbo sarà effettuato meccanicamente. La produzione attesa di circa 400 quintali ad ettaro

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 110 di 135

## 20.4 Conto economico

<b>Cavolo broccolo</b>				
<b>Costi per ha.</b>				
<b>COSTI DIRETTI</b> <i>Note</i>	<b>ESPL.</b>	<b>IMPL.</b>	<b>PARZ.</b>	<b>TOT.</b>
<b>Interventi colturali</b>				
<b>Lavorazioni preparatorie del terreno</b>				
lavorazione principale aratura a 25 cm.	45,00	25,00	70,00	
primo ripasso erpicatura	40,00	20,00	60,00	
secondo ripasso erpicatura	40,00	20,00	60,00	<b>190,00</b>
<b>Concimazione</b>				
acquisto concime organico 2.000 kg./ha	1.500,00	15,00	1.515,00	
trasporto e distribuzione con spandiconcime	70,00	16,00	86,00	<b>1.601,00</b>
<b>Materiale di propagazione</b>				
acquisto piantine 31,250/ha x €. 0,028	875,00	0,00	875,00	
trapianto in campo	250,00	50,00	300,00	<b>1.175,00</b>
<b>Gestione controllo erbe infestanti e fitopatologie</b>				
Diserbo meccanico €150,0 x 2	300,00	70,00	370,00	
Controllo fitofagi: insetticidi Rame -Zolfo-S	160,00	25,00	185,00	<b>555,00</b>
<b>Irrigazione</b>				
Costi FM per acqua di pozzo	1.650,00	150,00	1.800,00	<b>1.800,00</b>
<b>Raccolta</b>				
raccolta manuale	1.600,00	150,00	1.750,00	
trasporto e distribuzione	70,00	20,00	90,00	<b>1.840,00</b>
<b>TOTALE COSTI DIRETTI</b>	<b>6.600,00</b>	<b>561,00</b>	<b>7.161,00</b>	<b>7.161,00</b>
<b>COSTI INDIRETTI</b>				
ammortamento capitale fondiario		100,00	100,00	
spese generali		90,00	90,00	
Imposte, tasse e contributi	50,00	0,00	50,00	
interessi sul capitale di anticipazione 6% s	429,66	0,00	429,66	<b>669,66</b>
<b>TOTALE COSTI INDIRETTI</b>	<b>479,66</b>	<b>190,00</b>	<b>669,66</b>	<b>669,66</b>
<b>TOTALE COSTI</b>	<b>7.079,66</b>	<b>751,00</b>	<b>7.830,66</b>	<b>7.830,66</b>
<b>RICAVI</b>				
vendita prodotto kg. 40.000/ha €0,90*	40.000,00	0,45	18.000,00	
<b>PRODUZIONE LORDA VENDIBILE</b>			<b>18.000,00</b>	<b>18.000,00</b>
<b>PROFITTO imprenditore puro</b>				<b>10.169,34</b>
<b>MARGINE LORDO imprenditore concreto</b>				<b>10.920,34</b>

Tab.33 - Conto economico del Cavolo broccolo

\* (prezzi medi banca dati ISMEA)

La coltivazione del cavolo broccolo inizia con i lavori di preparazione del terreno nel mese di agosto per terminare con la raccolta nel mese di novembre-dicembre.

In successione alla coltivazione del cavolo broccolo verrà effettuata una semina di leguminose da sovescio (preferibilmente favino) che verrà sovesciato ad inizio fioritura nel mese di marzo e non prima di 90 giorni dalla data di semina a cui seguirà una fase di riposo vegetativo con una coltura cover crops da definire per poi ricominciare un nuovo ciclo colturale.

la superficie complessiva coltivata con il cavolo broccolo bio è di **ha 5.5577** per cui la redditività totale sarà pari a € 10.920,34 x 5.5577 ha = **€ 60.691,97**



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 112 di 135

## 21. Impianto di Spinacio da industria

### 21.1 Caratteri botanici

Lo spinacio appartiene alla famiglia delle chenopodiacee, è una pianta annua di origine persiana. In Italia è coltivata prevalentemente nel Lazio e nella Toscana, attualmente anche nella provincia di Foggia si registra un buon incremento di superfici coltivate. La produzione prevalente è per l'industria, e si concentra soprattutto nei mesi autunnali e invernali per produzioni di terza gamma per prodotto surgelato.

La pianta ha una radice fittonante con foglie basali carnose, provviste di un picciolo lungo 5-10 cm e riunite a rosetta in numero di 20-30. Le foglie della rosetta possono essere lisce o bollose e presentano un elevato contenuto di ferro, calcio e vitamine. È una pianta longigiurna, per cui in condizioni favorevoli produce rapidamente lo scapo florale ramificato. È una pianta dioica, ma vi sono anche piante monoiche.

Il pisello conta numerose varietà di cultivar che differiscono per forma e colore del lembo fogliare, in particolare possiamo distinguere le due cultivar principali:

- Cultivar autunno-invernale, adatte alla coltivazione in condizioni di giorno corto, si seminano a fine estate inizio autunno per produzioni autunno invernale. Hanno elevata vigoria buona resistenza al freddo, ma vanno rapidamente a seme in condizioni di giorno lungo;
- Cultivar primaverili-estive, adatte alla coltivazione in presenza di giorno lungo. Si seminano a fine inverno inizio primavera per produzioni primaverili estive, in quanto lente a montare a seme.

### 21.2 Varietà

La selezione varietale è indirizzata verso cultivar resistenti alle avversità, di colore verde scuro, tolleranti all'ingiallimento delle foglie, con portamento assurgente, picciolo poco fibroso e con elevato contenuto di sostanza secca.

Lo spinacio è una specie a bassa esigenza termica con una buona tolleranza al freddo nella fase di rosetta. Predilige i terreni freschi, permeabili e ben drenati.

### 21.3 Tecnica colturale

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

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 113 di 135

Tali caratteristiche corrispondono ai terreni oggetto di interesse.

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

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

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

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

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	Pagina
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	114 di 135

## 21.4 Conto economico dello spinacio da industria

<b>Spinacio da industria</b>				
<b>Costi per ha.</b>				
<b>COSTI DIRETTI</b> <i>Note</i>	<b>ESPL</b>	<b>IMPL.</b>	<b>PARZ.</b>	<b>TOT.</b>
<b>Interventi colturali</b>				
<b>Lavorazioni preparatorie del terreno</b>				
lavorazione principale aratura a 25 cm.	45,00	25,00	70,00	
primo ripasso erpicatura	40,00	20,00	60,00	
secondo ripasso erpicatura	40,00	20,00	60,00	<b>190,00</b>
<b>Concimazione</b>				
acquisto concime organico 2.000 kg./ha	1.500,00	15,00	1.515,00	
trasporto e distribuzione con spandiconcime	70,00	16,00	86,00	<b>1.601,00</b>
<b>Materiale di propagazione</b>				
acquisto semi nr. 3.000.000/ha	480,00	15,00	495,00	
Semina a righe	250,00	50,00	300,00	<b>795,00</b>
<b>Gestione controllo erbe infestanti e fitopatologie</b>				
Controllo fitofagi: insetticidi Rame -Zolfo- Spinosad B.T.- B.K.	160,00	25,00	185,00	<b>185,00</b>
<b>Irrigazione</b>				
Costi FM per acqua di pozzo	1.650,00	150,00	1.800,00	<b>1.800,00</b>
<b>Raccolta</b>				
raccolta I° e II° taglio	1.500,00	150,00	1.650,00	
trasporto e distribuzione	20,00	20,00	40,00	<b>1.690,00</b>
<b>TOTALE COSTI DIRETTI</b>	<b>5.755,00</b>	<b>506,00</b>	<b>6.261,00</b>	<b>6.261,00</b>
<b>COSTI INDIRETTI</b>				
ammortamento capitale fondiario		100,00	100,00	
spese generali		100,00	100,00	
Imposte, tasse e contributi	50,00	0,00	50,00	
interessi sul capitale di anticipazione 6% sui cost	375,66	0,00	375,66	<b>625,66</b>
<b>TOTALE COSTI INDIRETTI</b>	<b>425,66</b>	<b>200,00</b>	<b>625,66</b>	<b>625,66</b>
<b>TOTALE COSTI</b>	<b>6.180,66</b>	<b>706,00</b>	<b>6.886,66</b>	<b>6.886,66</b>
<b>RICAVI</b>				
vendita prodotto kg. 50.000/ha €0,40*	50.000,00	0,40	20.000,00	
<b>PRODUZIONE LORDA VENDIBILE</b>			<b>20.000,00</b>	<b>20.000,00</b>
<b>PROFITTO imprenditore puro</b>				<b>13.113,34</b>
<b>MARGINE LORDO imprenditore concreto</b>				<b>13.819,34</b>

Tab.34 - Conto economico dello spinacio da industria

\* (rilevamento prezzi banca dati ISMEA)

Dopo la raccolta dello spinacio si seminerà in successione una leguminosa da sovescio come descritto per il piano colturale del cavolo broccolo per un periodo non inferiore a 90 giorni dalla semina a cui farà seguito un maggese vestito di 180 giorni con colture cover crops da definire.

la superficie complessiva coltivata con lo spinacio da industria bio è di **ha 20.2449** per cui la redditività totale sarà pari a € 13.819,34 x 20.2449 ha = **€ 279.771,2**



Fig.15 - Sistema di raccolta meccanizzato dello spinacio in pieno campo, vista laterale



Fig.16 - Sistema di raccolta meccanizzato dello spinacio in pieno campo, vista frontale

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	Pagina
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	116 di 135

## 22. Impianto di Asparago verde

### 22.1 Caratteri botanici

La produzione di asparago in Italia è destinata quasi esclusivamente per il consumo diretto con le principali regioni produttrici quali la Campania, il Veneto, l'Emilia Romagna, la Puglia e il Lazio. L'85% degli asparagi prodotti è della varietà verde mentre il 15% è quello delle varietà bianche, coltivate soprattutto in Veneto, Friuli-Venezia Giulia e Trentino Alto-Adige.

L'asparago è una pianta erbacea poliennale, originaria dell'area mediterranea, utilizzata da tempi antichissimi è introdotta in Italia dei Greci. Oltre all' *Asparagus officinalis* comunemente coltivato e che produce turioni grossi (0,5÷3 cm) di sapore dolce caratteristico, si utilizzano per l'alimentazione anche *Asparagus tenuifolius* e *Asparagus acutifolius*, specie spontanee nei boschi e caratterizzati da turioni sottili (0,2÷0,6 cm). La pianta presenta un rizoma strisciante, da cui si dipartono robuste radici fascicolate e fibrose, con funzione di riserva; queste si spingono in profondità (oltre un metro) e vengono rinnovate in parte ogni anno; dalle gemme poste sul rizoma si sviluppano dei turioni cilindrici che inizialmente sono teneri e carnosi, di colore variabile da verde a violetto a seconda del cultivar, ricoperti di squame triangolari più o meno aderenti; questi possono essere raccolti prima che spuntino dal terreno (turioni bianchi), oppure dopo l'emergenza, quando hanno raggiunto una lunghezza di 20÷25 cm, ma prima che le squame apicali cominciano ad aprirsi; da ciascun turione si origina uno stelo molto ramificato, alto da 1 a 1,5 m; le foglie sono ridotte a squame minute e sono costituite da cladodi molli e lunghi da 1,5÷2 cm, riuniti in gruppi di 3/6; all'ascella delle ramificazioni si differenziano i fiori con sesso distinto nelle singole piante. La fioritura inizia in maggio- giugno e si protrae per circa un mese; anche i turioni emessi in settembre con le prime piogge possono fiorire e maturare i frutti nelle regioni centro-meridionali. I frutti sono delle bacche sferiche di colore rosso scarlatto, a maturità contengono da 4 a 6 semi di forma globosa irregolare, la durata del potere germinativo dei semi è di circa 3÷4 anni. L'asparago è una pianta dioica, cioè vi sono individui con fiori solo maschili e individui con fiori solo femminili e con un ciclo colturale variabile da 8 a 12÷14 anni. Il prodotto fresco è ricco di vitamine del gruppo A, B1, B2, B3, C e B9 (acido folico). Buono il livello di glutazione, che ha proprietà antiossidanti e anti cancerogene.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 117 di 135

## 22.2 Varietà

Sono disponibili ibridi maschili iscritti nel registro nazionale delle varietà: Eros, Franco, Vittorio, Ercole per il prodotto verde, Zeno per quello bianco. Altre varietà quali Bianco d'Olanda, Bianco di Germania, Precoce d'Argenteuil, Colossale di Connover e ibrido Diego.

## 22.3 Tecnica colturale

Prove sperimentali hanno dimostrato che un terreno ottimamente preparato consente alle radici della pianta dell'asparago di penetrare più in profondità, con ripercussioni positive su produttività, longevità della coltura, qualità dei turioni prodotti, resistenza alla siccità. L'Aratura è da eseguire alla fine dell'estate che precede l'impianto, ad una profondità di 50÷60 cm, oppure 30÷40 cm se accompagnata da ripuntatura a 70 cm. Le lavorazioni sono superficiali da eseguire poco prima dell'impianto, quando il terreno è "in tempera", è necessario evitare l'uso della fresa che danneggia la struttura fisica del terreno e propaga il diffondersi delle erbe infestanti, segue l'apertura dei solchi, profondi 20÷25 cm alla base dei quali sono collocate manualmente le zampe o le piantine. Si tratta di una coltura poliennale con durata compresa tra 7÷10 anni; le piante hanno una vita media di 20÷30 anni, ma i diradamenti dovuti a malattie rendono antieconomica la conduzione dell'impianto oltre i 10 anni. Nei terreni ben strutturati è sufficiente una lavorazione a 40-50 cm di profondità, in quelli tenaci e scarsamente a reati sono utili le lavorazioni più profonde e predisposizione di dreni. I metodi di impianto dell'asparagiaia si sono notevolmente voluti negli ultimi decenni. I tradizionali impianti in fossa o trincea sono stati abbandonati per le esigenze di meccanizzazione e di razionalizzazione del lavoro: la disposizione in file semplici è la più frequente, con sesti di impianto di m 1,5 x 0,3, corrispondenti a 22.200 piante/ha; le file vengono distanziate a m 2 nel caso della produzione di asparago bianco che richiede forti rincalzature; nel caso delle file binate, queste sono disposte a 30 cm e distanziate di 90 cm, con piante a 30 cm lungo la fila fino a raggiungere una densità di 55.000 piante/ha. La fila semplice risulta più adatta agli interventi colturali di raccolta ed è preferibile per gli impianti di grande estensione. Gli impianti a fila binata con elevata densità culturale sono riservati alle colture protette o comunque alla asparagiaia di estensione. Il materiale che viene impiantato può essere costituito da zampe (rizomi di un anno in fase di riposo) oppure da piantine con pane di terra in vegetazione; le zampe si impiantano da novembre a febbraio, le piantine in maggio-giugno. Raramente nel nostro paese si ricorre alla semina diretta a dimora. L'impianto viene

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 118 di 135

effettuato disponendo le zampe in solchi profondi cm 10÷15 (analogamente per le piantine), ciò per evitare che il rizoma cresca troppo in superficie, dov'è soggetto a maggiore stress e possibilità di danneggiamento; all'inizio del secondo anno di crescita, con la lavorazione invernale si effettua una leggera rincalzatura, in modo da creare una baulatura permanente, che facilita lo sgrondo di acqua.

## 22.4 Raccolta e conservazione

La raccolta viene effettuata manualmente con l'utilizzo di una macchina agevolatrice con la quale l'operatore raccoglie i turioni ogni 2÷4 giorni nel caso dell'asparago verde. Per il primo e secondo anno i turioni non si devono raccogliere, ma si lasciano vegetare per irrobustire le radici. Nella primavera del secondo anno e nei successivi si può ripetere la concimazione organica per mantenere le radici coperte da uno spesso strato umifero. Dal terzo anno in poi si possono raccogliere i turioni quando sono lunghi circa 20 cm, tagliandoli alla base con appositi coltelli. Da una zampa si possono raccogliere 8÷10 turioni mentre i più tardivi si lasciano vegetare. Una asparagiaia se perfettamente curata può produrre da 4÷5 tonnellate ha per anno. Per anticipare la produzione di fine inverno, dopo un'abbondante concimazione organica, si può procedere alla copertura delle file con tunnel di plastica.

La produzione massima dell'asparagiaia si raggiunge a 4°,5°,6° (60÷70 quintali per ettaro) da dove poi comincia a decrescere e raramente conviene superare i 10 anni di età. Da un punto di vista qualitativo l'asparago verde è ritenuto tale, quando la colorazione verde supera di 1/3 quella della lunghezza, che deve essere compresa tra i 16 e 24 cm; i turioni che debbono presentare le brattee apicali ben serrate, vengono classificati in base al diametro a 13 cm dall' apice e su questa base si dividono in tre categorie: 1) diametro superiore ai 18 mm; 2) diametro compreso tra 14 e 18 mm; 3) diametro compreso tra 10 e 14 mm; il diametro minimo di turioni destinati all'industria è di 5 mm e la lunghezza minima di 10 cm e con assenza di parti legnose; perciò gli asparagi devono essere recisi a livello del terreno. I turioni raccolti vengono riuniti in mazzi in base alla lunghezza e posti verticalmente in vasche ad assorbire acqua, in modo che si presentino ben turgidi al momento della vendita. La conservazione del prodotto fresco è limitata, in quanto i turioni a temperatura ambiente vanno incontro a rapido deterioramento con alterazione delle caratteristiche organolettiche.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 119 di 135

## 22.5 Conto economico dell'asparago verde

<b>Asparago verde</b>				
<b>Costi per ha.</b>				
<b>COSTI DIRETTI Note</b>	<b>ESPL</b>	<b>IMPL.</b>	<b>PARZ.</b>	<b>TOT.</b>
<b>Interventi colturali</b>				
<b>Lavorazioni preparatorie del terreno</b>				
lavorazione principale aratura a 45 cm.	55,00	25,00	80,00	
Affinamento terreno	50,00	20,00	70,00	
preparazione baulature	40,00	20,00	60,00	<b>210,00</b>
<b>Concimazione</b>				
acquisto concime organico 2.000 kg./ha	1.500,00	15,00	1.515,00	
trasporto e distribuzione con spandiconcime	70,00	16,00	86,00	<b>1.601,00</b>
<b>Materiale di propagazione</b>				
acquisto piantine nr. 55.000/ha	480,00	15,00	495,00	
Messa a dimora piantine e ricolmatura	250,00	50,00	300,00	<b>795,00</b>
<b>Gestione controllo erbe infestanti e fitopatologie</b>				
Controllo fitofagi: Ossicloruro di rame	100,00	15,00	115,00	
Film plast. Per pacciamatura (durata 3 anni)	225,00	25,00	250,00	<b>365,00</b>
<b>Irrigazione</b>				
Costi FM per acqua di pozzo	2.500,00	150,00	2.650,00	<b>2.650,00</b>
<b>Raccolta</b>				
raccolta dal III° kg. 4.000/ha x €. 3,20	1.500,00	150,00	1.650,00	
trasporto e distribuzione	20,00	20,00	40,00	<b>1.690,00</b>
<b>TOTALE COSTI DIRETTI</b>	<b>6.790,00</b>	<b>521,00</b>	<b>7.311,00</b>	<b>7.311,00</b>
<b>COSTI INDIRETTI</b>				
ammortamento capitale fondiario		100,00	100,00	
spese generali		80,00	80,00	
Imposte, tasse e contributi	50,00	0,00	50,00	
interessi sul capitale di anticipazione 6% sui c	438,66	0,00	438,66	<b>668,66</b>
<b>TOTALE COSTI INDIRETTI</b>	<b>488,66</b>	<b>180,00</b>	<b>668,66</b>	<b>668,66</b>
<b>TOTALE COSTI</b>	<b>7.278,66</b>	<b>701,00</b>	<b>7.979,66</b>	<b>7.979,66</b>
<b>RICAVI</b>				
produzione media kg. 5.000/ha €3,20*	5.000,00	3,20	16.000,00	
<b>PRODUZIONE LORDA VENDIBILE</b>			<b>16.000,00</b>	<b>16.000,00</b>
<b>PROFITTO imprenditore puro</b>				<b>8.020,34</b>
<b>MARGINE LORDO imprenditore concreto</b>				<b>8.721,34</b>

Tab.35 - Conto economico dello spinacio da industria

\* (rilevamento prezzi banca dati ISMEA)

Considerando media la produzione di circa kg 5.000/ha per un periodo di 8 anni, si avrà per i 10 anni di vita dell'impianto su una estensione di **ha 10.0962** una redditività pari a **€ 8.721,34** x ha 10.0962 = **€ 88.052,39** che diviso 10 anni fanno un reddito annuo di **€ 8.805,23**.



Fig.17 - filare di asparagi su terreno baulettato



Fig.18 - Nuovi germogli di turioni



Fig.19 - Macchina agevolatrice per la raccolta



Fig.20 - Mazzetti di asparagi pronti per la vendita

ing. Marco BALZANO

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 121 di 135

## 23. Essenze Mellifere

Le specie mellifere che ben si possono adattare all'ambiente naturale dove è previsto la realizzazione dell'impianto, devono rispettare caratteri di rusticità e di redditività. La redditività è data dalle loro caratteristiche intrinseche, come specie vegetali produttrici di nettare e polline graditi agli insetti pronubi. Le specie vegetali con tali caratteristiche devono assicurare un ciclo vegetale dalla semina (sia spontanea che indotta) alla fioritura, in un arco temporale compatibile con la vita degli insetti impollinatori. Le specie vegetali che più si adattano a questa funzione e che non richiedono particolari cure agronomiche sono la Phacelia Tanacetifolia, l'Iperico e l'Echinacea.

### 23.1 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.

#### 23.1.1 Tecnica colturale

La coltivazione è abbastanza semplice ed è possibile l'auto-risemina, cioè le piante dopo la fioritura producono il seme che ritornando sul terreno continuando 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 di nettare e per le attività connesse all'apiario e sarà oggetto di sfalcio dopo la produzione del seme.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 122 di 135

## 23.2 Iperico

L'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)

Le sue proprietà fitoterapautiche 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.

### 23.2.1 Tecnica colturale

L'iperico è una pianta rustica e cresce bene in zone soleggiate e aride di pianura e 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.

## 23.3 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 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.

### 23.3.1 Tecnica colturale

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 123 di 135

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.



Fig. 21 - Piante di Phacelia



Fig. 22 - Piante di Iperico



Fig. 23 - Piante di Echinacea

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 124 di 135

## 24. Apiario

L'inserimento di un apiario all'interno dell'area oggetto di interesse assolve sia ad una funzione di misura di salvaguardia che a garantire la produttività delle coltivazioni. Le api sono insetti sociali che vivono in colonie composte da 10.000 a 100.000 individui, si tratta di un "Superorganismo" che esiste grazie all'armonica attività di ogni suo componente e la sua esistenza è la sola possibilità di vita per ogni individuo.

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

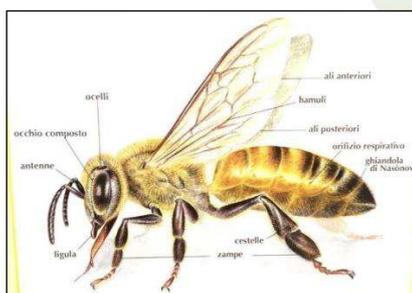


Fig.24 - Ape Operaia

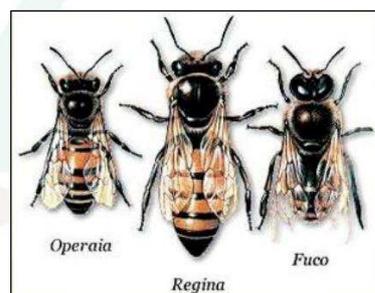


Fig.25 - Classi di api

**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

Fig.26 - 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; Florea; 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 spermateca, 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

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 126 di 135

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.27 - 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

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 127 di 135

osta 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.

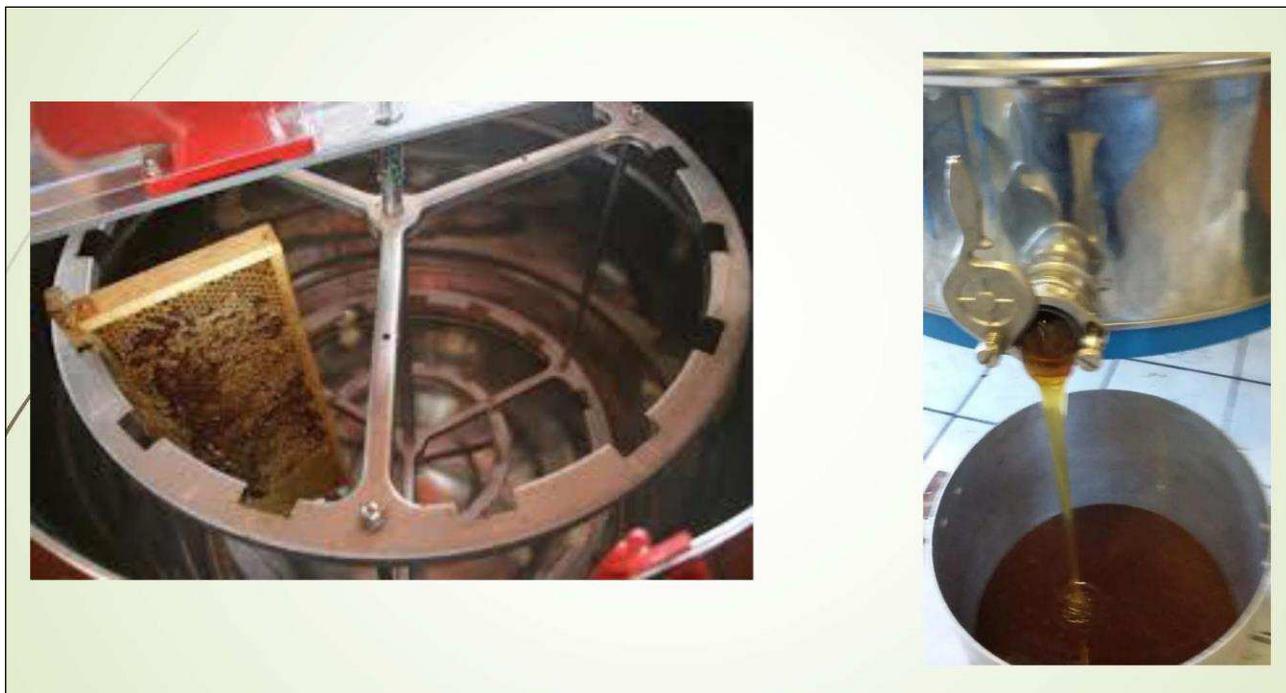


Fig.28 - Smielatura

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.

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.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 128 di 135

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 m 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.

L'intero ciclo apistico sarà gestito tramite il sistema "Melixa" che monitora lo stato di salute e accrescimento del nucleo delle api oltre all'attività di produzione dello stesso. Il sistema registra i principali dati provenienti dall'arnia quali: peso netto del nucleo, temperatura ambientale e interna tra i favi di covata, punto di rugiada, numero di voli ora per ora.



Fig.29 - Esempio di sistema monitoraggio Melixa

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 129 di 135

## 24.1 Conto economico Apiaro

<b>Conto Economico di un apiario con 20 ARNIE</b>				
Costi diretti	N.	€/u	tot. Parz.	TOT.
<b>A - IMPIANTO DI PRODUZIONE</b>				
Arnia	20,00	120,00	<b>2.400,00</b>	
Famiglia su nucleo da 6 telai	20,00	65,00	<b>1.300,00</b>	
Supporti per arnie	20,00	35,00	<b>700,00</b>	
				<b>4.400,00</b>
<b>B - SPESE VARIE</b>				
Alimenti (candito). (a corpo)	1,00	253,13	<b>253,13</b>	
Antiparassitari e medicinali consentiti Reg.UE848/2018	1,00	187,50	<b>187,50</b>	
Alcool per propoli. (a corpo)	1,00	65,63	<b>65,63</b>	
Spese generali	1,00	75,00	<b>75,00</b>	
				<b>581,26</b>
<b>C - ATTREZZATURE PER LA LAVORAZIONE DEL MIELE</b>				
Banco per disopercolare	1,00	400,00	<b>400,00</b>	
Smielatore	1,00	800,00	<b>800,00</b>	
Sceratrice solare	1,00	400,00	<b>400,00</b>	
Maturatore inox kg. 1,000	1,00	700,00	<b>700,00</b>	
Coltelli-filtri-forchette	1,00	150,00	<b>150,00</b>	
Soffiatore per api a motore	1,00	700,00	<b>700,00</b>	
Varie per trattamento polline, propoli e pappa reali. (a corpo)	1,00	2.500,00	<b>2.500,00</b>	
				<b>5.650,00</b>
<b>D - VENDITA PRODOTTI</b>				
	kg.			
Miele	400,00	8,50	<b>3.400,00</b>	
Propoli	4,00	400,00	<b>1.600,00</b>	
Pappa reale	40,00	570,00	<b>22.800,00</b>	
Cera	12,00	7,00	<b>84,00</b>	
				<b>27.884,00</b>
<b>E. COSTI MANODOPERA</b>				
	h/lavoro			
Ore lavoro	606,00	15,00	<b>9.090,00</b>	
				<b>9.090,00</b>
<b>F - COSTI INDIRETTI</b>				
Ammortamento costi impianto (C) durata 10 anni		565,00	<b>565,00</b>	
Spese generali 5% della PLV		1.394,20	<b>1.394,20</b>	
Imposte, tasse e contributi	0,02	501,91	<b>501,91</b>	
Interessi 6% sul capitale di anticipazione	0,06	1.673,04	<b>1.673,04</b>	
				<b>4.134,15</b>
<b>TOTALE COSTI DIRETTI (A + B + E)</b>				<b>14.071,26</b>
<b>TOTALE COSTI INDIRETTI (F)</b>				<b>4.134,15</b>
<b>TOTALE COSTI</b>				<b>18.205,41</b>
<b>RICAVI VENDITA</b>				<b>27.884,00</b>
<b>PRODUZIONE LORDA VENDIBILE</b>				<b>9.678,59</b>

Tab.36 - Conto economico dell'apiario

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 130 di 135

## 25. Fabbisogno ore lavoro

Per la quantificazione dei livelli occupazionali, si farà riferimento alle tabelle relative al fabbisogno, espresso in ore, per ettaro-coltura, indicate nelle Linee Guida per il riconoscimento della qualifica di Imprenditore Agricolo Professionale (IAP) e pubblicate da FORMEZ PA nel giugno 2015, a cui la Regione Puglia ha dato recepimento.

La determinazione dei vari fabbisogni occupazionali è stata suddivisa per le singole componenti vegetali e produttive presenti sull'intera superficie.

Soltanto nella fase di iniziale di cantierizzazione è prevista una lavorazione profonda del terreno, che serve a migliorare la tessitura e il drenaggio, onde evitare possibili fenomeni di ristagno idrico, inoltre in questa fase viene effettuata anche una concimazione di fondo con letame maturo o ammendante organico naturale, per migliorare le condizioni di fertilità del suolo per assicurare i necessari apporti nutrizionali alle piante nel corso degli anni.

### 25.1 Lavorazioni preliminari

Per la fase preliminare si effettuerà un'aratura a 40÷50 cm aratro polivomere a cui seguirà una fase di frangizollatura e successivo affinamento con livellamento finale.

Superficie totale: ha 107.4391

Tipo di Lavorazione	Tempi medi ore/ha	Superficie ha	Totale ore lavoro
1° Aratura 40-50 cm. Con polivomere	2,5	107,4391	268,60
Affinamento del terreno con macchina fresatrice e spandimento concime organico	3	107,4391	322,32
Livellamento del terreno	2,5	107,4391	268,60
Totale			859,51

Tab.37 – Lavorazioni preliminari sull'intera superficie

## 25.2 Lavorazioni fascia ecotonale

Superficie utilizzata ha 1.74 – nr. 400 piante

Tipo di Lavorazione	Tempi medi ore/ha	Superficie ha	Totale ore lavoro
Apertura delle buche e piantumazione delle piantine in vaso con protezione tree shelter e cannuccia di sostegno in canna di bambù	20	1,74	34,80
Posa in opera di impianto di irrigazione	8	1,74	13,92
<b>Totale</b>			<b>48,72</b>

Tab.38 - Fabbisogno ore lavoro fascia ecotonale

## 25.3 Coltivazioni agronomiche

Coltura	superficie ha.	ora/ha	tot. ore lavoro
Olivo superintensivo (SHD)	25,9175	380	9.848,7
Mandorleto superintensivo (SHD)	30,5632	380	11.614,0
Carciofo	3,6229	600	2.173,7
Cavolo broccolo	5,5580	300	1.667,4
Spinacio da industria	20,2449	100	2.024,5
Asparago verde	10,0962	800	8.077,0
Apiario	1,0000	606	606,0
<b>Totale Fabbisogno ore lavoro</b>			<b>36.011,3</b>

Tab.39 - Fabbisogno ore lavoro colture agricole e apiario

Intervento	fabbisogno ore -laoro
Lavorazioni preliminari	859,5
Fascia ecotonale	48,7
Coture agrarie	36.011,3
<b>Totale</b>	<b>36.919,5</b>

Tab.40 – Totale Fabbisogno ore lavoro

Il fabbisogno delle ore lavoro necessarie per la realizzazione iniziale dell'impianto Agrovoltaico è di n. 36.919,5 pari a n. 4.614,90 giornate/lavoro che corrispondono a 21,0 ULA; mentre, il fabbisogno per le attività di gestione e mantenimento delle coltivazioni agronomiche, è di n. 36.060 pari a n. 4.507,5 giornate/lavoro che corrispondono a 20,5 ULA.

Attualmente la conduzione dei terreni, condotta in prevalenza con seminativi autunno-vernini richiede un fabbisogno in ore-coltura per di 30 ore/ha per la provincia di Foggia per cui l'attuale fabbisogno ore/lavoro è di n. 3.223,2 pari a 402.90 giornate/lavoro che corrispondono a 1,8 ULA.

Coltura	superficie ha.	ora/ha	tot. ore lavoro
Cereali	76,8966	30	2.306,9
Totale Fabbisogno ore lavoro			2.306,9

Tab.41 – Attuale Fabbisogno ore lavoro

## 26. Confronto della PLV attuale a quella con Agrovoltaico

Dal confronto tra la PLV attualmente realizzata e quella prevista con la realizzazione dell'impianto, si vuole dimostrare la piena compatibilità tra impianto fotovoltaico e produzione agricola. La suddivisione dei vari lotti e la programmazione agronomica, possono caratterizzare il futuro dell'agricoltura della zona.

A dimostrazione di come la produttività del terreno non viene diminuita, si portano a confronto le PLV realizzate con l'attuale ciclo colturale con l'impiego di cereali autunno-vernini e la PLV prevista con la realizzazione del piano Agrovoltaico.

	Coltura	Superficie occupata per l'impianto	Produzione ql.li/ha	Prezzo medio di vendita €/q.le	Costi di produzione/ha	Totali costi di produzione/ha	Ricavi da vendita	PLV
PLV realizzata in fase pre impianto	Fumento duro	76,897	50,00	35,00 €	700,00 €	53.827,62 €	134.569,05 €	80.741,43 €
	<b>TOTALE PLV PRE IMPIANTO</b>							
	Coltura	Superficie occupata per l'impianto	Produzione kg./ha	Prezzo medio di vendita €/kg.	Costi di produzione/ha	Totali costi di produzione/ha	Ricavi da vendita	PLV
PLV realizzata in fase post impianto	Oliveto (shd) vendita olio	25,9175	2.128,50	5,50	3.779,30	97.950,01	303.409,69	205.459,69
	Mandorleto (shd)	30,5632	5.644,00	3,80	1.959,00	59.873,31	655.495,06	595.621,75
	Lotto_1 Carciofo	3,6229	80.000,00	0,25	9.985,86	36.177,77	72.458,00	36.280,23
	Lotto_2 Brassicacee (Cavolo broccolo)	5,5577	40.000,00	0,45	7.079,66	39.346,63	100.038,60	60.691,97
	Lotto_3 Spinacio	20,2449	50.000,00	0,40	6.180,66	125.126,84	404.898,00	279.771,16
	Lotto_4 Asparago verde	10,0962	5.000,00	3,20	7.278,66	73.486,81	161.539,20	88.052,39
	Apiario	9,6967	a corpo	-	-	18.205,41	27.884,00	9.678,59
Fascia ecotonale	1,74							
		<b>107,4391</b>	<b>TOTALE PLV POST REALIZZAZIONE IMPIANTO</b>					<b>1.275.555,78</b>

Tab.42 – Raffronto tra la PLV preesistente e quella futura

Un altro importante aspetto in favore della soluzione dell'Agrovoltaico, è quella occupazionale; infatti se attualmente il fabbisogno lavorativo è soddisfatto con 1,8 ULA, con l'impianto Agrovoltaico il fabbisogno lavorativo previsto è di 20,5 ULA. Questo aspetto non è di poco conto in quanto potrebbe portare un miglioramento alle condizioni economiche e sociali della zona.

## 27. Conclusioni

L'area nella quale è prevista la realizzazione dell'impianto agro-voltaico, è caratterizzata da una scarsa vegetazione naturale dovuta alla forte antropizzazione dell'uomo, che ha comportato nel tempo una riduzione di habitat per specie botaniche e faunistiche di interesse naturalistico.

L'ipotesi che la realizzazione dell'impianto Agrovoltaico possa esercitare un impatto negativo sull'ambiente risulta del tutto inesistente in quanto l'area, attualmente sottoposta a un'agricoltura di tipo intensiva che fa uso di fertilizzanti chimici e fitofarmaci, può solo ricevere un miglioramento qualitativo se l'intera area viene sottoposta ad un regime di coltivazione biologico con l'aggiunta dell'attività apistica, che contribuirà a sua volta a migliorare la qualità degli habitat nell'area.

L'utilizzo di pratiche agronomiche a basso impatto ambientale e l'utilizzo di sistemi DSS per un'agricoltura di precisione 4.0, contribuiranno sicuramente a mantenere un ambiente di lavoro più salubre, inoltre, non va trascurato il fattore occupazionale che prevede l'impiego di almeno 20,5 ULA.

Gli unici momenti critici che si potranno verificare, ma in maniera del tutto trascurabile e passeggera, saranno quelli prodotti durante la fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto ed in quella della sua dismissione.

***Tenuto conto di tutti i fattori presi in considerazione si ritiene che il terreno, oggetto della presente relazione, sia compatibile con la realizzazione dell'impianto agro-voltaico, non costituendo l'iniziativa, ostacolo, pregiudizio o impedimento, all'attuale assetto agricolo, e che l'iniziativa non pregiudica la fertilità e la produttività agronomica dei terreni.***

***Si esprime pertanto un giudizio favorevole sulla conformità del progetto e sulla sua fattibilità.***

Foggia, 13 settembre 2022

Il Tecnico  
dott. Nicola Gravina agronomo

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV240 - P.09	Piano Agro-Solare e Ricadute Economiche Occupazionali	13/09/2022	R0	Pagina 135 di 135