



Regione Puglia



Comune di Cerignola



Provincia di Foggia

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE
DI UN PARCO AGROVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA,
DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI**
Località Riscata - Comune di Cerignola (FG)

PROGETTO DEFINITIVO

CRG_AGR.01
Piano Agronomico

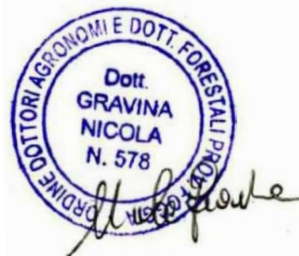
Proponente



Rinnovabili Sud Due
Via Della Chimica, 103 - 85100 Potenza (PZ)

Progettista

Dott. Agr. Nicola Gravina



Formato

A4

Scala

-

Scala stampa

-

Revisione	Descrizione	Data	Preparato	Controllato	Approvato
00	Prima emissione	02/02/2022	Dott. Agr. N. Gravina	Dott. Agr. N. Gravina	Dott. Agr. N. Gravina

SOMMARIO

1.	PREMESSA.....	5
1.1.	Generalità.....	5
1.2.	Descrizione dell’iniziativa	6
1.3.	Localizzazione	7
1.4.	Area Impianto	8
1.5.	Area Sottostazione Elettrica – Punto di Connessione.....	8
1.6.	Oggetto del Documento	9
2.	QUADRO NORMATIVO	9
2.1.	Normativa Nazionale.....	9
2.2.	Normativa Regionale	10
3.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	12
3.1.	Territorio.....	12
3.2.	Area di interesse.....	16
4.	SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA	17
5.	CLIMA	17
5.1.	Aspetti del Clima.....	17
6.	PROGETTO AGRO-VOLTAICO	20
6.1	Il Sistema Agro-Voltaico.....	21
6.2	Diffusione dei sistemi agro-voltaici	22
6.3	Analisi agronomica dei sistemi APV	23
6.4	Analisi delle alterazioni microclimatiche.....	24
6.5	Precipitazioni	24
6.6	Radiazioni solari	25
6.7	Temperatura dell’aria	26
6.8	Malattie fungine	26
6.9	Ombreggiamento	27
7.	USO DEL SUOLO	27
8.	ZONE A VULNERABILITA’ NITRATI	28
9.	SCELTA COLTURALE DELL’OLIVETO SUPERINTENSIVO (SHD)	29
10.	PIANIFICAZIONE IMPIANTO AGRO-VOLTAICO	30
10.1.	Caratteristiche dell’Oliveto Superintensivo SHD	32
10.2.	Forma di allevamento e potatura.....	35
10.3.	Tecnica colturale dell’oliveto superintensivo	36
10.4.	Conduzione tecnica	36



10.5.	Gestione fitosanitaria	38
10.6.	Raccolta meccanizzata	39
10.7.	Gestione irrigua e descrizione dell'impianto di irrigazione.....	39
10.8.	Sistema di pompaggio e filtraggio	42
10.9.	Interventi di mitigazione al paesaggio agrario.....	43
11.	PROGRAMMA D'INVESTIMENTO	44
12.	ANALISI DEI COSTI DI PRODUZIONE E DEI RICAVI	46
13.	MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE - APIARIO	49
13.1.	Conto economico di un apiario.....	53
14.	COLTIVAZIONE PRE IMPIANTO E POST IMPIANTO	55
14.1.	Definizione dei costi espliciti e dei costi impliciti	55
14.1.1.	Costi Espliciti.....	55
14.1.2.	Costi Impliciti.....	55
15.	CONTO ECONOMICO DEL GRANO DURO CONVENZIONALE IN FASE PRE IMPIANTO	55
16.	RIEPILOGO E COMPARAZIONE REDDITI	59
17.	INTERFERENZA DELL'IMPIANTO AGRO-VOLTAICO CON LE PRODUZIONI AGRICOLE	60
18.	CONCLUSIONI.....	61

INDICE DELLE TABELLE

Tab.1 – Superfici delle aree coltivabili e n° filari.....	6
Tab.2 - Elenco consistenza catastale	8
Tab.3 - Localizzazione geografica	16
Tab.4 - Utilizzazione del terreno per unità agricole 2010 (<i>Fonte dati ISTAT</i>).....	17
Tab.5 - Tabella riepilogativa dei dati climatici del comune di Cerignola (FG) i (<i>Fonte dati https://it.climate-data.org</i>)	18
Tab.6 - Tabella riepilogativa campi di coltivazione ed estensione.....	34
Tab.7. - Tabella riepilogativa dimensionamento impianto	41
Tab.8 - Tabella riepilogativa estensione terreno e numero piante	41
Tab.9 - portata irrigua.....	41
Tab.10 - tabella dei consumi irrigui per pianta per turno irriguo	41
Tab.11 - Costi manodopera impianto irriguo	44
Tab.12 - Costo totale impianto di irrigazione.....	44
Tab.13 - Costi piantine e tutori.....	45
Tab.14 - Impianto Oliveto: conto economico - descrizione forza lavoro (1° anno/ettaro).....	45
Tab.15 - Conduzione agronomica annuale: conto economico - descrizione forza lavoro (2° anno/ettaro).....	46
Tab.16 - Conduzione agronomica annuale: conto economico - descrizione forza lavoro (3° - 20° anno/ettaro)	46



Tab.17 - Conto Economico costi gestionali oliveto per ettaro	47
Tab.18 - Conto economico produzione olive e produzione olio	48
Tab.19 - Cash flow ciclo produttivo olive da olio per ettaro (1° - 20° anno)	48
Tab.20 - Cash flow ciclo produttivo olio di oliva extravergine per ettaro (1° - 20° anno).....	49
Tab.21 - Conto economico dell'apiario.....	54
Tab.22 - Conto economico del grano duro.....	58
Tab.23 - Valori economici della produzione preimpianto del solo grano duro	59
Tab.24 - Valori economici delle produzioni post impianto vendita olive da olio e prodotti dell'apiario.....	59
Tab.25 - Valori economici delle produzioni post impianto vendita olio di oliva evo e prodotti dell'apiario.....	59

INDICE DELLE TAVOLE

Tav.1 - Localizzazione area di intervento scala 1: 65.000 (<i>Fonte dati ESRI</i>).....	7
Tav.2 - Inquadramento Catastale dell'area scala 1: 12.500 (<i>Fonte dati Agenzia del Territorio</i>)	8
Tav.3 - Localizzazione area di interesse scala 1: 1.000.000 (<i>Fonte dati SIT Puglia</i>).....	13
Tav.4 - Ortofoto area di interesse scala 1: 40.000 (<i>Fonte dati SIT Puglia</i>)	14
Tav.5 - Ortofoto area di interesse con catastale sovrapposto scala 1: 12.500 (<i>Fonte dati SIT Puglia – Agenzia delle Entrate</i>).....	15
Tav.6 - Geolocalizzazione territoriale su base I.G.M. scala 1: 40.000 (<i>Fonte dati SIT Puglia</i>)	16
Tav.7 - Distribuzione precipitazioni.....	19
Tav.8 - Distribuzione spaziale delle temperature	19
Tav.9 - Carta Fitoclimatica scala 1: 800.000 (<i>Fonte dati pcn.minambiente.it</i>)	20
Tav.10 - Carta Uso del Suolo, scala 1: 15.000 (<i>Fonte dati S.I.T Puglia.it</i>)	28
Tav.11 - Zone a Vulnerabilità Nitrati, scala 1: 50.000 (<i>Fonte dati S.I.T Puglia.it</i>).....	29
Tav.12 - Area della futura Stazione TERNA – comune di Cerignola (FG) – loc. Macchiarotonda	31
Tav.13 - Inquadramento territoriale area impianto elettrodotta e futura cabina TERNA (<i>Fonte dati SIT Puglia</i>) scala 1: 50.000	32
Tav.14 – Rappresentazione del tracker a diverse angolazioni (larghezza m. 10.0)	34
Tav.15 - Esempio di macchina scavallatrice durante la fase di raccolta	39
Tav.16 - Esempio di macchina scavallatrice durante la fase di raccolta	39
Tav.17 – Schema impianto di irrigazione.....	42
Tav.18 - Esempio di barriera verde perimetrale	44

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Ape Operaia	49
Figura 2 - Classi di api	50
Figura 3 - Ciclo biologico	50
Figura 4 - Fasi fenologiche del grano duro	57



1. PREMESSA

1.1. Generalità

La Società “**Rinnovabili Sud Due S.r.l.**”, con sede legale in Via della Chimica n. 103, 85100 Potenza, codice fiscale e partita iva 02079470767, tel. 0971.281981 Pec: rinnovabilisuddue@pec.it, risulta soggetto Proponente di una iniziativa finalizzata alla realizzazione e messa in esercizio di un progetto **Agro – Voltaico**.

L’iniziativa prevede la realizzazione di un impianto agro-voltaico destinato alla **produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare integrato** da un **progetto agronomico**.

Il modello, meglio descritto nelle relazioni specialistiche, si prefigge l’obiettivo di **ottimizzare** e utilizzare in modo **efficiente** il territorio, producendo **energia elettrica** pulita e garantendo, per il miglior utilizzo del suolo, una **produzione agricola che ne mantenga il grado di fertilità**.

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

L’impianto agro-voltaico produrrà energia elettrica rinnovabile da fonte solare fotovoltaica. Il progetto si inserisce nel quadro generale della riconversione degli impianti per la produzione di energia elettrica da fonte fossile in favore degli impianti da fonte rinnovabili, in grado di produrre energia a prezzo concorrenziale senza l’utilizzo di materie prima di origine fossile.

È ormai evidente come il clima negli ultimi anni ha subito un forte cambiamento con il verificarsi in maniera sempre più frequente eventi climatici estremi e di notevole intensità come alluvioni, uragani, scioglimento dei ghiacciai sulle montagne e quello dei ghiacciai delle calotte polari con la deriva di iceberg dell’estensione di centinaia di chilometri quadrati.

Con gli accordi sanciti dal Protocollo internazionale di Kyoto del 1997 e dal Libro Bianco italiano scaturito dalla Conferenza Nazionale Energia e Ambiente del 1998, l’Italia si è dotata di un piano Energetico Nazionale 2030, con l’obiettivo di raggiungere attraverso le energie rinnovabili l’indipendenza dalle materie prime di origine fossile provenienti dall’estero.

Questa nuova opportunità può contribuire a incrementare l’occupazione sul territorio con la creazione di migliaia di posti di lavoro e migliorare il tenore di vita e il reddito nelle regioni più svantaggiate e contribuire a conseguire una maggiore coesione economica e sociale. In tale contesto lo sfruttamento dell’energia solare da fonte fotovoltaica, costituisce una valida risposta alle esigenze economiche ed ambientali sopra esposte.



1.2. Descrizione dell'iniziativa

L'iniziativa è da realizzarsi nell'agro del Comune di **Cerignola (FG)** in località **“Risicata”**.

Per ottimizzare la produzione agronomica e la produzione energetica, è stato scelto di realizzare l'impianto agro-voltaico mediante strutture ad inseguimento mono-assiale (da est verso ovest). Essi garantiranno una maggiore resa in termini di producibilità energetica.

Circa le **attività agronomiche** da effettuare in consociazione con la centrale elettrica, si è condotta un'analisi pedo-agronomica sulle caratteristiche del terreno oggetto di interesse, del suo potenziale produttivo, dell'eventuale esistenza di fonti irrigue, delle produzioni caratteristiche proprie del territorio e dell'attuale metodologia colturale condotta oggi dai proprietari dei fondi.

Il progetto prevede, oltre alle opere di mitigazione a verde delle fasce perimetrali, anche quelle di un piccolo bacino artificiale con strisce di essenze vegetali per insetti pronubi e sassaie per anfibi e rettili.

Per quel che concerne l'impianto agro-voltaico questi sarà costituito da **sei campi** per una superficie complessiva di circa **ettari 55,00** di cui **22,8 ettari** saranno destinati alla coltivazione dell'oliveto superintensivo.

Le superfici sono suddivise secondo la seguente tabella:

Campo	Superficie TOT [Ha]	Superficie coltivabile [Ha]	Lunghezza TOT filari [ml]	N° Piante
1	9,911368	5,863824	11.364	7576
2	8,691495	1,652232	3.202	2134
3	4,24584	1,850892	3.587	2391
4	17,59336	7,812756	15.141	10094
5	4,700511	1,894752	3.672	2448
6	9,329988	3,80802	7.380	4920
TOT	55	22,8	44.346	29563

Tab.1 – Superfici totali e coltivabili suddivise per campi

L'impianto avrà una potenza nominale di **36.05 MWp**. e sarà costituito da n. **59.584 moduli** fotovoltaici (TRINA SOLAR VERTEX 605 da 605 Wp).

Presso l'impianto verranno realizzate le cabine di campo e la cabina principale di impianto, dalla quale si dipartiranno le linee di collegamento di media tensione lungo il tracciato in linea interrata che interesserà il comune di Cerignola (FG) verso la Sotto Stazione Utente AT/MT – Punto di Consegna RTN Terna localizzata sempre nel comune di Cerignola (FG).

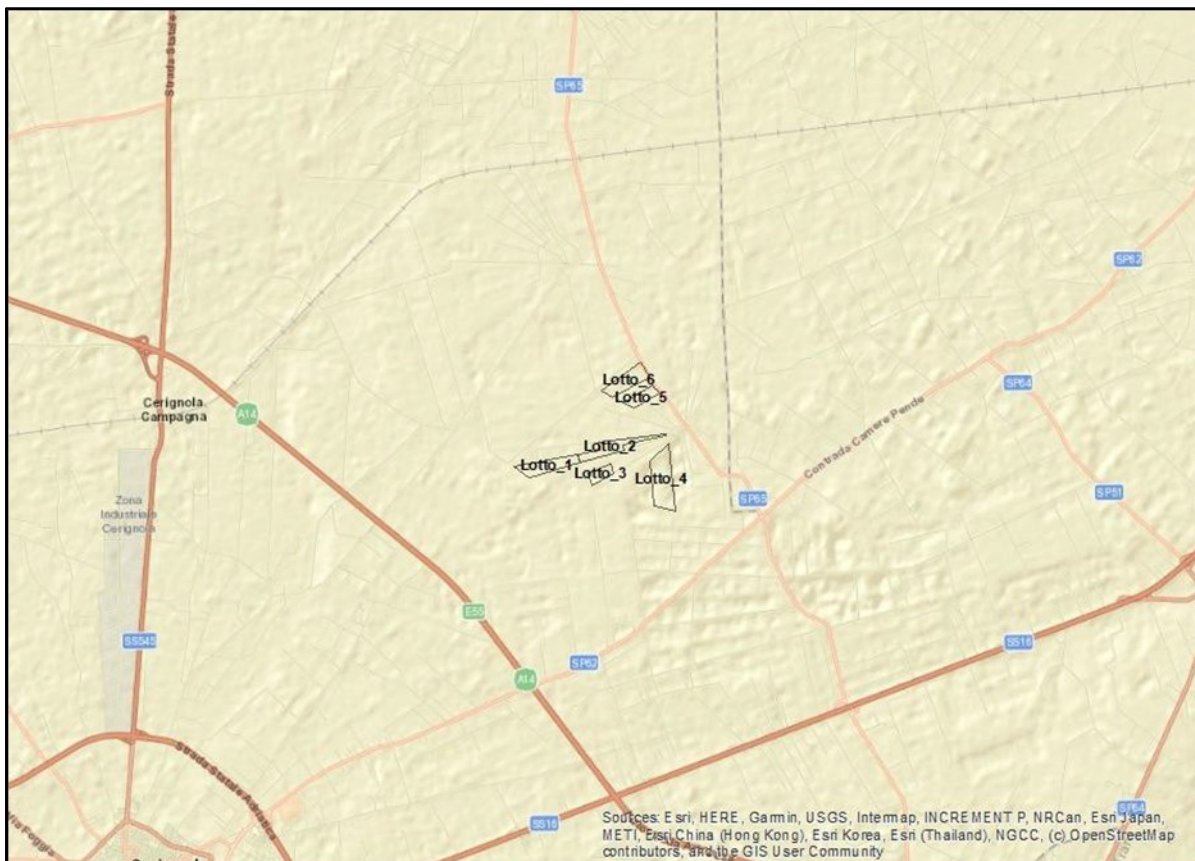
L'impianto sarà collegato in A.T. alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di TERNA S.p.A. In base

alla soluzione di connessione, l'impianto agro-voltaico sarà collegato, mediante la sottostazione MT/AT utente, in antenna a 150 kV su nuovo stallo condiviso della futura Stazione Elettrica a 380/150 kV di Terna S.p.A. sita nel comune di Cerignola (FG).

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.

1.3. Localizzazione

L'impianto sarà realizzato in Puglia, nel territorio del Comune di **Cerignola (FG)**. Il terreno di natura pianeggiante è localizzato a circa 7,3 km. a sud ovest dal centro abitato di Cerignola (FG) e in base al piano di assetto del territorio è classificata come "Zona Agricola E". L'area di intervento ha una estensione di circa ha. **55,00** e ricade per intero nell'agro di Cerignola (FG) ed è accessibile tramite la SP 65 che dall'innesto a nord con la SS544 e, a sud, con dalla SP 64 in agro di Canosa (BA).



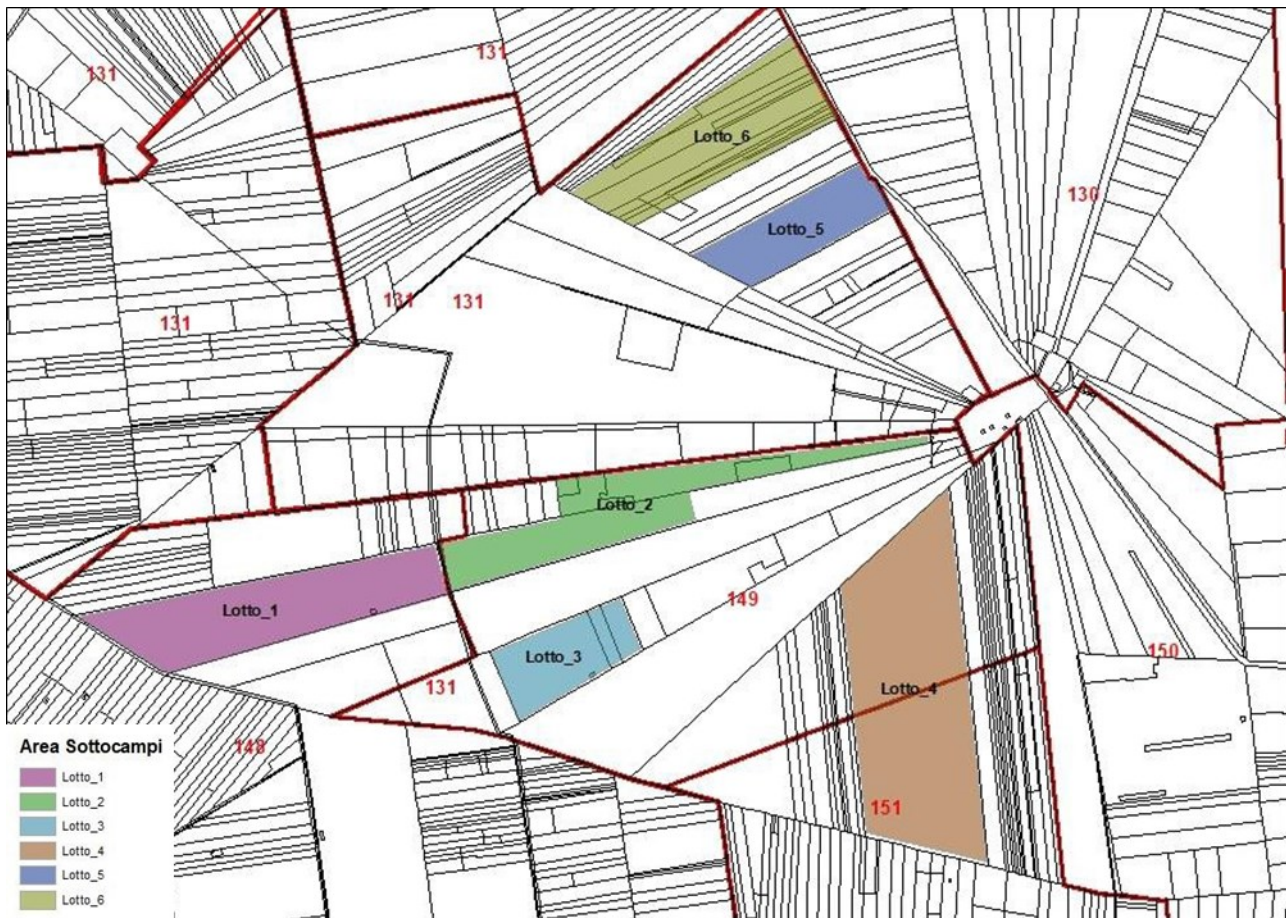
Tav.1 - Localizzazione area di intervento scala 1: 65.000 (Fonte dati ESRI)

1.4. Area Impianto

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

Foglio	Particella
131	243-315-122-316-171-314-245-317-714-321-713-711-712-709-322-708-172-710-123
148	23
149	9-33-32-8-27
151	107

Tab.2 - Fogli e particelle catastali interessate dal progetto (Area impianto)



Tav.2 - Inquadramento Catastale dell'area scala 1: 12.500 (Fonte dati Agenzia del Territorio)

1.5. Area Sottostazione Elettrica – Punto di Connessione

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

1.6. Oggetto del Documento

La presente relazione ha come finalità quella di valutare le peculiarità del territorio dove è prevista

la realizzazione della centrale fotovoltaica da un punto di vista pedologico al fine di valutarne la capacità produttiva. Per tale analisi sono stati presi come riferimento i dati presenti sul sito del Ministero dell'Ambiente e disponibili tramite il suo portale cartografico e quelli della regione Puglia. Lo studio ha come finalità quello di valutare eventuali criticità che la realizzazione di una centrale fotovoltaica può generare nell'area presa in esame sull'utilizzo del suolo.

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 1giugno 2002, n. 120;
- D.Lgs. 29 dicembre 2003, n.387;

- Legge 23 agosto 2004, n. 239;
- D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192 e ss.mm.;
- D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 e ss.mm.;
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.;



- Legge 27 dicembre 2006, n. 296;
- D.lgs. 8 febbraio 2007, n. 20;
- Legge 3 agosto 2007, n. 125;
- D.lgs. 6 novembre 2007, n. 201;
- Legge 24 dicembre 2007, n. 244;
- Decreto 2 marzo 2009 – disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica da fonte solare;
- D.lgs. 30 maggio 2008, n. 115;
- Legge 23 luglio 2009, n. 99;
- D.lgs. 29 marzo 2010, n. 56;
- Legge 13 agosto 2010, n. 129 (G.U. n. 192 del 18-08-2010);
- D.lgs. 10 settembre 2010 – Linee guida per il procedimento di cui all'art. 12 del D. Lgs. 29 dicembre 2003, n.387;
- D.lgs. 3 marzo 2011, n. 28;
- D.lgs. 5 maggio 2011 Ministero dello Sviluppo Economico;
- D.lgs. 24 gennaio 2012, n.1, art. 65;
- D.lgs. 22 giugno 2012, n.83;
- D.lgs. 06 luglio 2012 Ministero dello Sviluppo Economico;
- Legge 11 agosto 2014, n.116 conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 giugno 2014, n.91;
- Decreto Ministero dello Sviluppo Economico del 19 maggio 2015 (G.U. n. 121 del 27 maggio 2015) approvazione del modello unico per la realizzazione, la connessione e l'esercizio di piccoli impianti fotovoltaici integrati sui tetti degli edifici.

2.2. Normativa Regionale

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

- 21/11/2008 - "Regolamento per aiuti agli investimenti delle PMI nel risparmio energetico, nella cogenerazione ad alto rendimento e per l'impiego di fonti di energia rinnovabile in esenzione ai sensi del Regolamento (CE) n. 800/2008".
- DGR della Puglia 26 ottobre 2010, n. 2259: Procedimento di autorizzazione unica alla realizzazione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Oneri istruttori. Integrazioni alla DGR n. 35/2007.
- 31/12/2010 - "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia".
- 23/03/2011 - DGR n. 461 del 10 Marzo 2011 riportante: "Indicazioni in merito alle procedure autorizzative e abilitative di impianti fotovoltaici collocati su edifici e manufatti in genere".
- 08/02/2012 - DGR n. 107 del 2012 riportante: "Criteri, modalità e procedimenti amministrativi connessi all'autorizzazione per la realizzazione di serre fotovoltaiche sul territorio regionale".
- DGR 28 marzo 2012 n. 602: Individuazione delle modalità operate per l'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) e avvio della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS).
- 25/09/2012 - Legge Regionale n. 25 del 24 settembre 2012: "Regolazione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili". La presente legge dà attuazione alla Direttiva Europea del
- 23 aprile 2009, n. 2009/28/CE. Prevede che entro sei mesi dalla data di entrata in vigore della presente legge la Regione Puglia adegua e aggiorna il Piano energetico ambientale regionale (PEAR) e apporta al regolamento regionale 30 dicembre 2010, n. 24 (Regolamento attuativo del decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico 10 settembre 2010 "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili"), le modifiche e integrazioni eventualmente necessarie al fine di coniugare le previsioni di detto regolamento con i contenuti del PEAR. A decorrere dalla data di entrata in vigore della presente legge, vengono aumentati i limiti indicati nella tabella A allegata al d.lgs. 387/2003 per l'applicazione della PAS. La Regione approverà entro 31/12/2012 un piano straordinario per la promozione e lo sviluppo delle energie da fonti rinnovabili, anche ai fini dell'utilizzo delle risorse finanziarie dei fondi strutturali per il periodo di programmazione 2007/2013.
- 07/11/2012 – DGR della Puglia 23 ottobre, n.2122 – Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale.

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

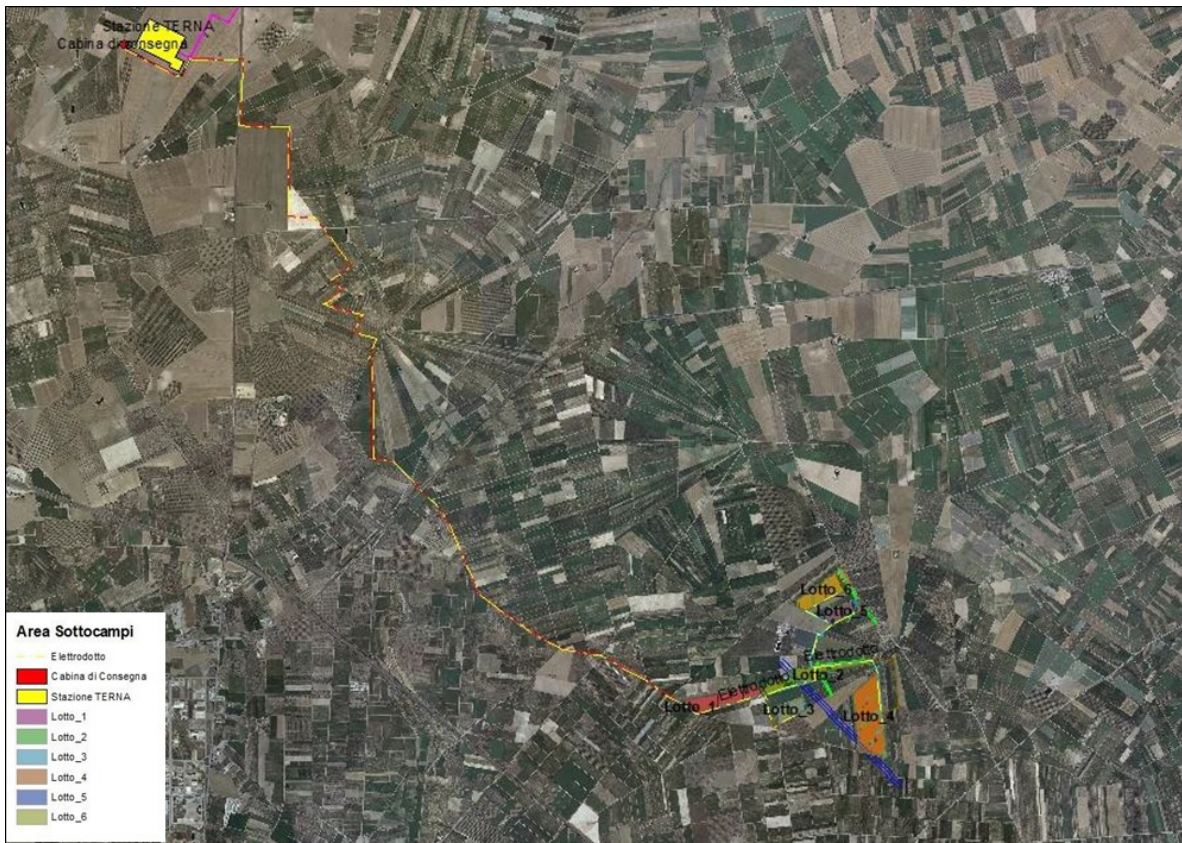
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

3.1. Territorio

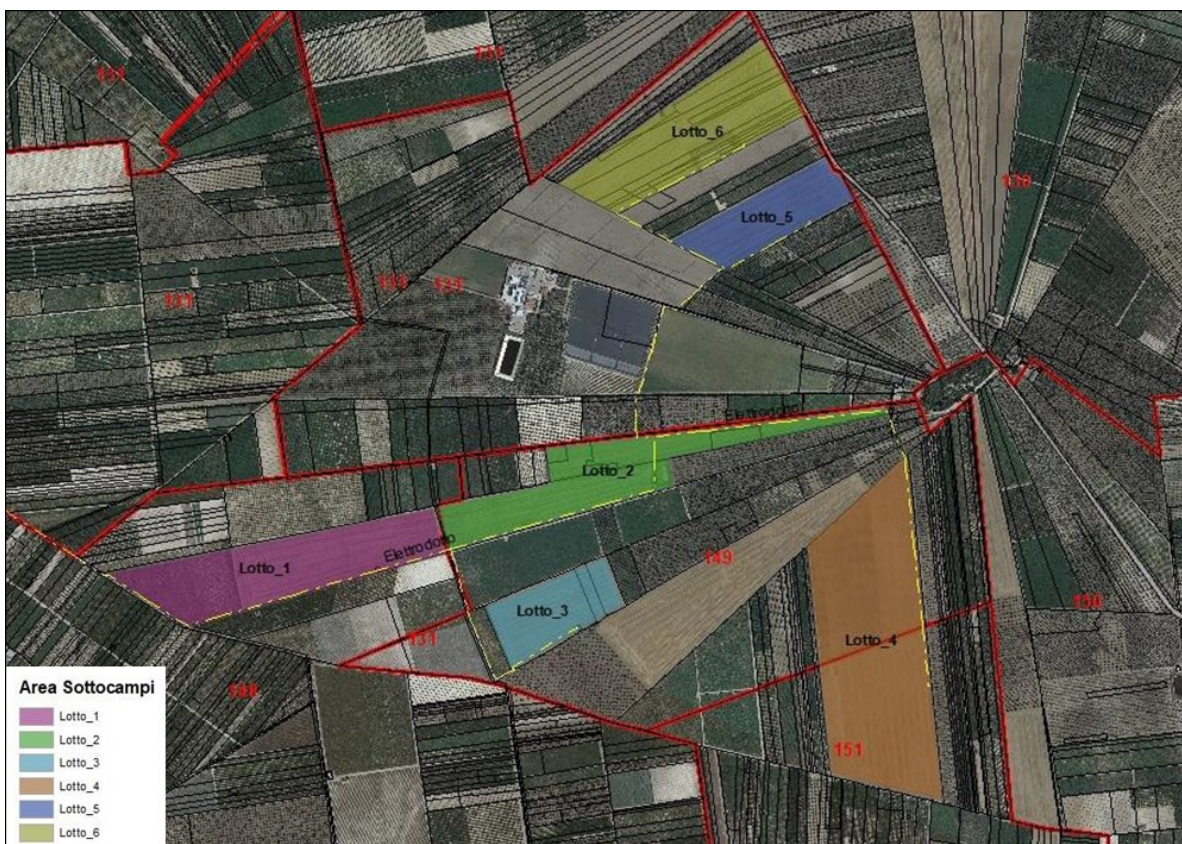
L'impianto agro-voltaico da realizzare è localizzato in un'area agricola distante circa km 7,3 a nord est dal centro abitato del comune di Cerignola (FG) e a circa km. 7,0 a sud ovest dal comune di San Ferdinando di Puglia (BAT). L'area si trova in posizione geografica parallela in prossimità della SP 65. Il tracciato dell'elettrodotto previsto nella STMD, si snoda in linea interrata interessando le strade pubbliche del comune di Cerignola fino alla futura stazione TERNA.



Tav.3 - Localizzazione area di interesse scala 1: 1.000.000 (Fonte dati SIT Puglia)



Tav.4 - Ortofoto area di interesse scala 1: 40.000 (Fonte dati SIT Puglia)



Tav.5 - Ortofoto area di interesse con catastale sovrapposto scala 1: 12.500 (Fonte SIT Puglia – Agenzia Entrate)

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.

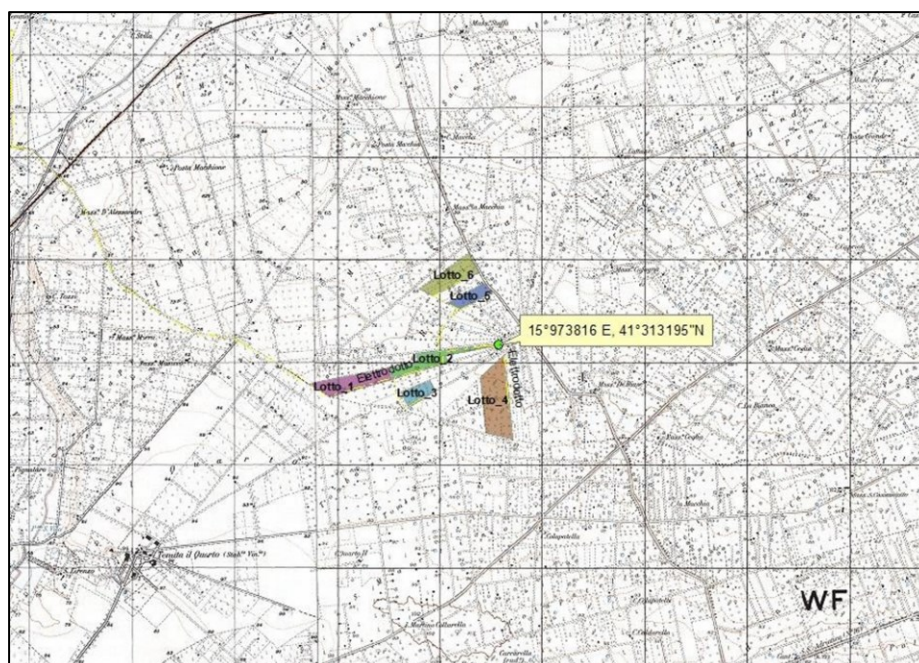
3.2. Area di interesse

Il progetto proposto consiste nella realizzazione di un impianto agro-voltaico della potenza nominale complessiva di 36,05 MWp, tale impianto verrà realizzato in un'area agricola alla periferia nord est del comune di Cerignola.

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	41.313200°	15.973823°	581511.56 m E	4573983.53 m N

Tab.3 - Localizzazione geografica



Tav.6 - Geolocalizzazione territoriale su base I.G.M. scala 1: 40.000 (Fonte dati SIT Puglia)

4. SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA

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

Tipo dato	superficie dell'unità agricola - ettari											
Caratteristica della azienda	unità agricola con terreni											
Anno	2010											
Utilizzazione dei terreni dell'unità agricola	superficie totale (sat)	superficie agricola utilizzata (sau)								arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole	boschi annessi ad aziende agricole	superficie agricola non utilizzata e altra superficie
		superficie agricola utilizzata (sau)	seminativi	vite	coltivazioni legnose agrarie, escluso vite	orti familiari	prati permanenti e pascoli					
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.4 - Utilizzazione del terreno per unità agricole 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, la maggior parte è coltivata a seminativi per ha. 22.828,4, i vigneti occupano una superficie di ha. 11.836,74 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 evidenzia come la SAU complessiva del Comune di Cerignola (FG) è di ha. 44.972,96 pari a circa il 97% dell'estensione totale dell'intero territorio comunale. Questo dato conferma come l'agricoltura sia la principale fonte di reddito del luogo.

5. CLIMA

5.1. Aspetti del Clima

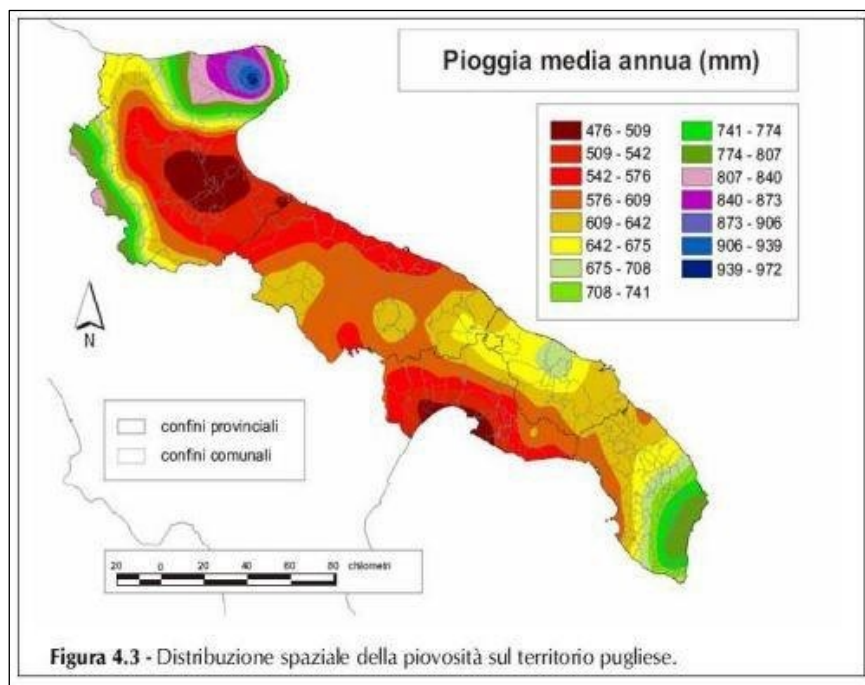
Il clima rappresenta un complesso delle condizioni meteorologiche che caratterizzano una località o una regione durante il corso dell'anno. Essa è, dunque, l'insieme dei fattori atmosferici (temperatura, umidità, pressione, vento, irraggiamento del sole, precipitazioni atmosferiche ecc. ecc.) che ne caratterizzano una determinata regione geografica. La posizione geografica e la sua altitudine rispetto all'altezza del mare incidono notevolmente sulle caratteristiche climatologiche del territorio. Il clima, dell'area oggetto della presentazione relazione agronomica, è di tipo mediterraneo, caratterizzato da estati aride e siccitose alle quali si susseguono autunni ed inverni miti ed umidi, durante i quali si concentrano la maggior parte delle precipitazioni. La piovosità media annua è di circa 500-600 mm, mentre le temperature massime raggiungono anche i 35°C nei mesi più caldi. I venti prevalenti nella zona sono di provenienza dai quadranti WNW e NNW, i quali, spesso, spirano piuttosto impetuosi.

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

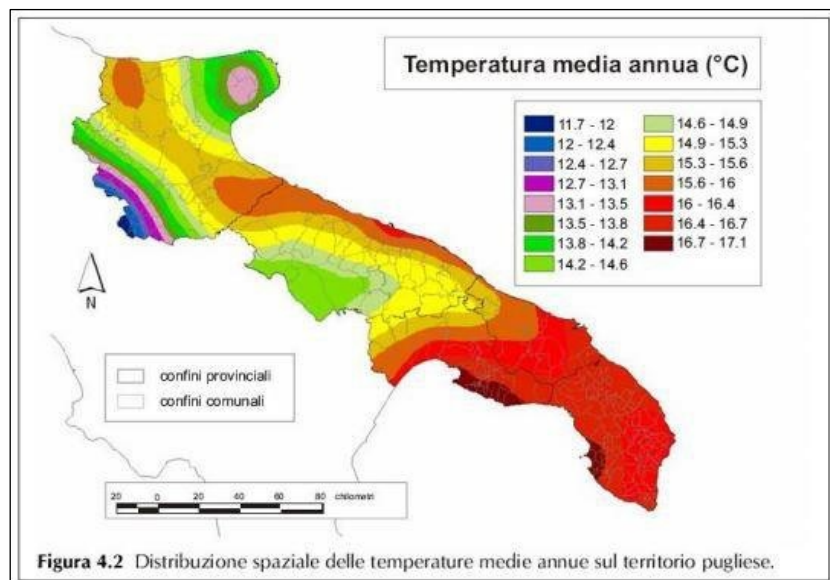
Tab.5 - Tabella riepilogativa dei dati climatici del comune di Cerignola (FG) i (Fonte dati <https://it.climate-data.org>)

La differenza tra le piogge del mese più secco e quelle del mese più piovoso è 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.

Tale clima è denominato Laetum freddo e si tratta di una fascia intermedia tra il Laetum 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.

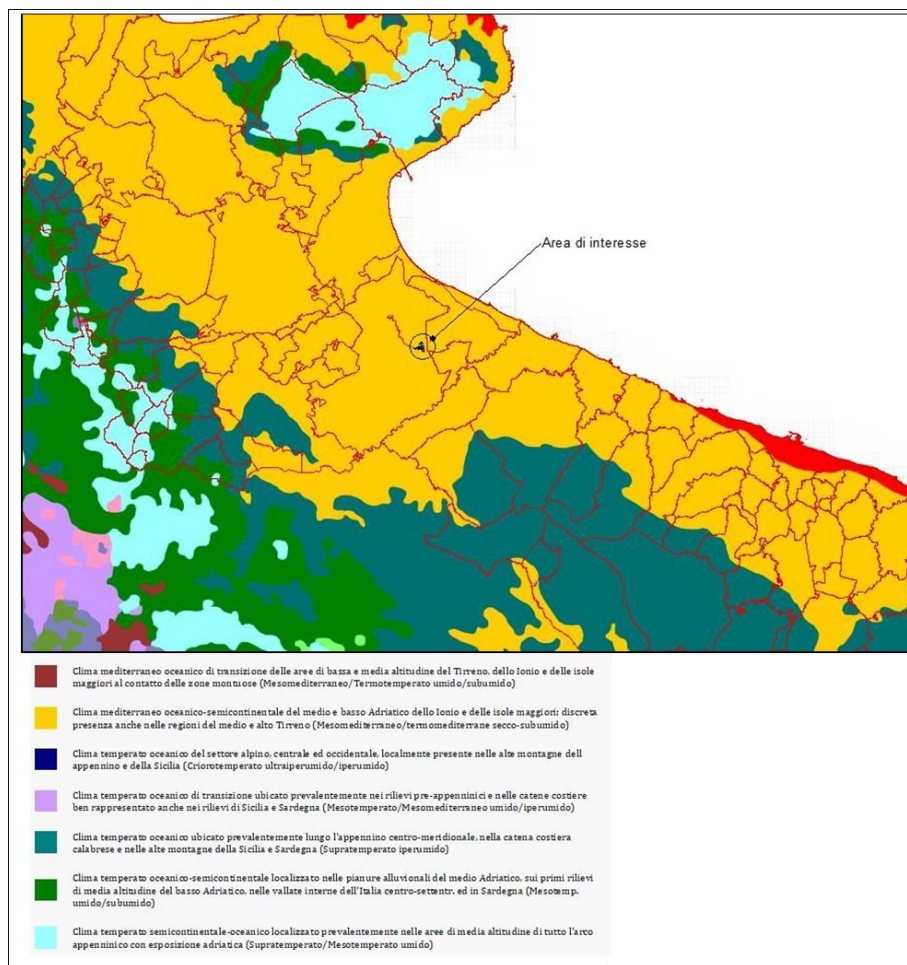


Tav.7 - Distribuzione precipitazioni



Tav.8 - Distribuzione spaziale delle temperature

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



Tav.9 - Carta Fitoclimatica scala 1: 800.000 (Fonte dati pcn.minambiente.it)

6. PROGETTO AGRO-VOLTAICO

Il progetto industriale prevede la riqualificazione dell'area con la realizzazione di un miglioramento fondiario da realizzare attraverso la realizzazione di produzioni arboree tra le aree libere non occupate dai moduli fotovoltaici. Questa combinazione tra la coltivazione agronomica e l'impianto fotovoltaico serve a garantire la continuità produttiva e il mantenimento della fertilità del terreno.

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 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, detiene la seconda pianura più estesa d'Italia. 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 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"***.

6.1 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.).

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

- 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;
- 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.

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

6.2 Diffusione dei sistemi agro-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.

6.3 Analisi agronomica dei sistemi APV

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

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

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

La prima fase di analisi corrisponde alla fase di montaggio dell'impianto APV, tale struttura deve

essere adattata ai requisiti delle macchine agricole utilizzate, così da consentire le normali operazioni di lavorazione del terreno e la raccolta dei prodotti agricoli.

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

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

6.4 Analisi delle alterazioni microclimatiche

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

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

6.5 Precipitazioni

Il primo aspetto da osservare riguarda gli effetti che un pannello fotovoltaico ha su i deflussi d'acqua. Il primo aspetto fa riferimento alla riduzione della perdita di acqua per evapotraspirazione, la presenza del pannello riduce le radiazioni solari di entrare in contatto diretto con le colture riducendo gli effetti negativi che essi avevano sulle componenti vegetazionali della coltura, nello specifico un'elevata temperatura e radiazioni dirette riduce la sensibilità delle cellule stomatiche (cellule delle foglie adibite al controllo della traspirazione fogliare) tale riduzione comporta una rapida perdita di acqua che si traduce in riduzione di turgidità della pianta, alla quale segue riduzione della produzione e qualità del prodotto.

Il secondo problema da affrontare fa riferimento alla variazione della modalità di deflusso dell'acqua.

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

6.6 Radiazioni solari

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

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

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

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

6.7 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).

6.8 Malattie fungine

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

6.9 Ombreggiamento

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

A seconda della disposizione dei moduli fotovoltaici, l'ombreggiatura sotto la struttura non è uniforme e varia durante il giorno a seconda dell'altitudine solare. Gli effetti dell'ombreggiatura possono

variare anche in funzione della tipologia di coltura e dalla posizione di essa sotto al pannello fotovoltaico. Ciò lo si osserva anche con l'impiego delle reti antigrandine, utilizzate non solo per la grandine ma anche per l'eccessiva radiazione e le alte temperature.

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

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

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

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

7. USO DEL SUOLO

L'area interessata per la installazione del parco fotovoltaico ricade in una zona a vocazione agricola classificata come "Zona E" da I vigente piano regolatore del comune di Cerignola, la tipizzazione dei terreni è riportata nella carta Uso del Suolo (Fonte SIT regione Puglia).

Le produzioni agricole locali sono costituite in prevalenza da coltivazioni arboree quali uliveti e vigneti e da coltivazioni erbacee quali i cereali, in particolare grano duro. L'area rientra negli ambiti delle produzioni di qualità per la produzione di olio DOP e dell'uva da vino IGT.



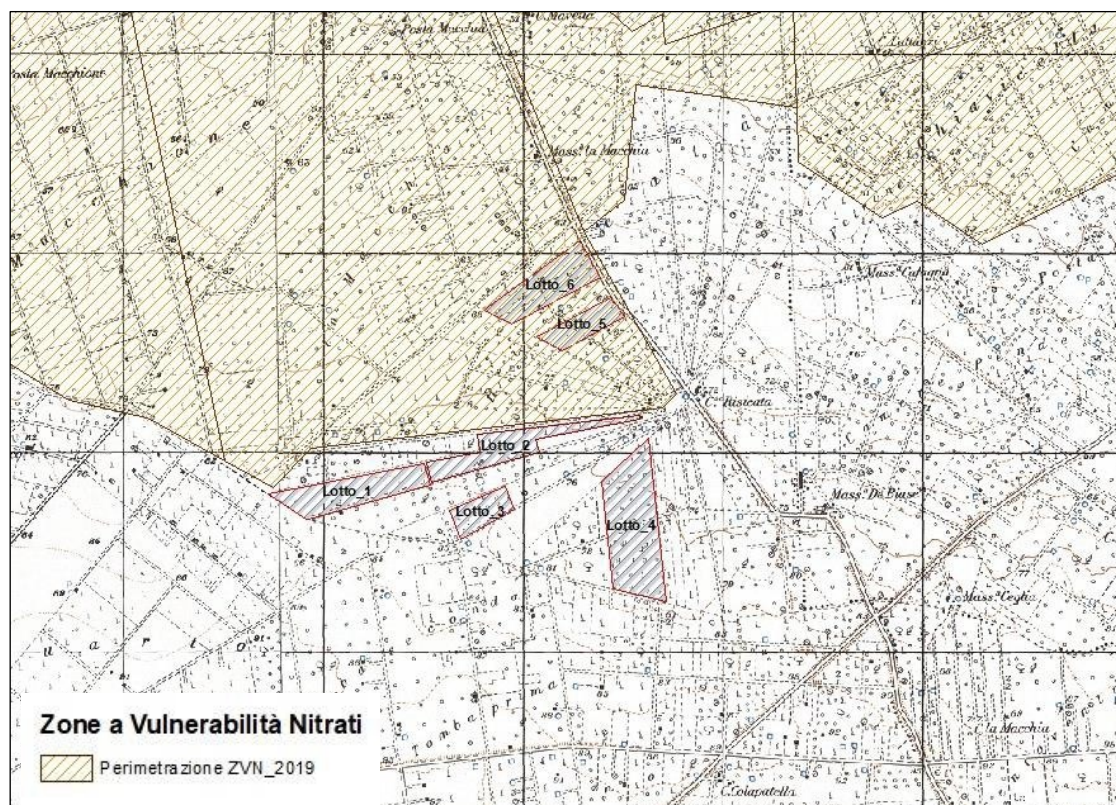
Tav.10 - Carta Uso del Suolo, scala 1: 15.000 (Fonte dati S.I.T Puglia.it)

Dall'analisi della carta d'uso del suolo i terreni oggetto di interesse rientrano tra i terreni classificati con il codice 2121 "**Seminativi semplici in aree irrigue**" mentre il Lotto_1 ha una porzione di terreno classificata con il codice 211 "**Vigneti**"

8. ZONE A VULNERABILITA' NITRATI

I terreni riferiti ai Lotti 5 e 6, 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, e pertanto soggetti alle prescrizioni dell'art. 28 della NTA del "**Piano di Tutela delle Acque**".

"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.11 - Zone a Vulnerabilità Nitrati, scala 1: 50.000 (Fonte dati S.I.T Puglia.it)

9. SCELTA COLTURALE DELL'OLIVETO SUPERINTENSIVO (SHD)

Per la progettazione di un piano agronomico adeguato, bisogna prendere in considerazione le coltivazioni effettuate fino al momento della realizzazione del progetto Agro-Voltaico, valutare la capacità produttiva del terreno in funzione delle sue caratteristiche pedologiche a valutare la disponibilità delle risorse idriche disponibili. Da quanto è stato possibile verificare in campo sui terreni oggetto di interesse, la produzione agricola principale è quella dei cereali autunno-vernini, in prevalenza frumento di grano duro in successione con leguminose e/o foraggere. La coltivazione che si è deciso di programmare è quella dell'uliveto superintensivo in quanto nell'immediato intorno la maggior parte delle coltivazioni è costituita da uliveti.

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 10,0 mt.,

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 Strumentazioni dotate di tecnologie di ultima generazione, potrà garantire una più corretta applicazione delle pratiche agronomiche attraverso l'ausilio dei DDS (Decision Support System) e cioè di utilizzare tutte le informazioni acquisite per trasformarle 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.

In aggiunta all'oliveto si andranno ad installare all'interno dell'area, un apiario formato da 15 arnie dalle quali sarà possibile ricavare una produzione di circa kg. 300 di miele/anno.

10. PIANIFICAZIONE IMPIANTO AGRO-VOLTAICO

Il progetto agrovoltico sarà costituito dai seguenti elementi:

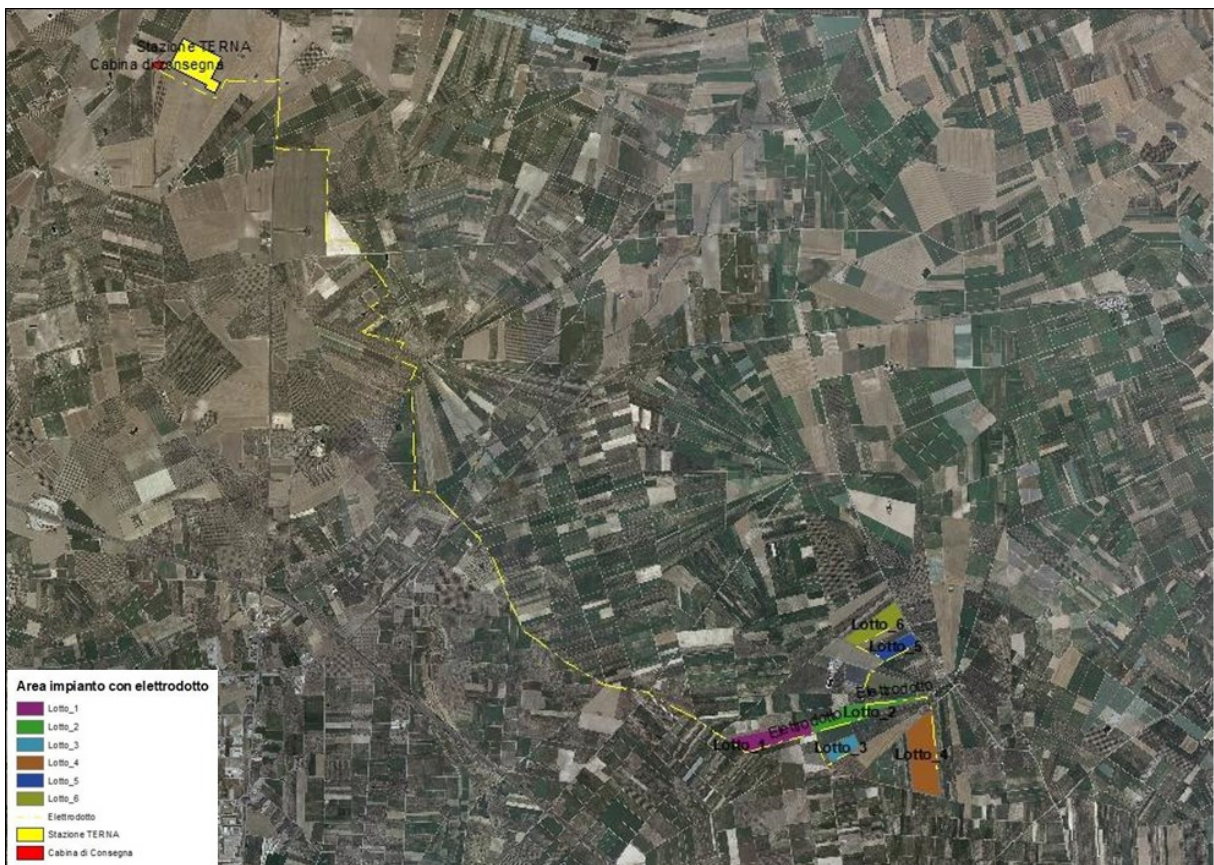
- **L'impianto fotovoltaico** costituito da **59.584 moduli** fotovoltaici in silicio monocristallino (collettori solari) di potenza massima unitaria pari a 605 Wp, installati su inseguitori monoassiali da 56/28 moduli con interasse di 10 m.
- **L'oliveto superintensivo** (SHD 2.0) impiantato su una superficie netta di **22,8 ettari** e costituito da **29.563 piante** con sesto d'impianto **10 m x 1,5 m**.

L'oliveto superintensivo sarà costituito dai seguenti elementi:

- **N. 06 Campi di produzione (da 1 a 6):** per una superficie utile alla coltivazione di olive di varietà Arbequina e Oliana di **ha. 22,8**;
- **N. 01** impianto di irrigazione con 6 sottocampi gestiti da una centralina automatizzata con impianto a gocciolatoi auto-compensanti a lunga portata costituiti da una linea di adduzione principale di **ml. 4.610** avente \varnothing mm. 120, una linea di adduzione secondaria di **ml. 3.460** avente \varnothing mm. 90 e una linea di distribuzione di **ml. 44346** di tubazioni costituiti da ali gocciolanti \varnothing mm. 20. L'intero impianto irriguo è alimentato da n. 2 prese d'acqua del Consorzio di Bonifica per la Capitanata della portata media complessiva di n. 10 l/s, e da due vasconi irrigui di cui il primo a nord sui terreni del lotto 6 di capacità di m³ 16.000 e il secondo più a sud nel lotto 2 di capacità di m³ 8.000, per un totale di mc 24.000 di acqua del tutto sufficienti al fabbisogno irriguo per le irrigazioni di soccorso nei mesi estivi;
- **N. 02** E-Station di utenza esterna con colonnine di ricarica elettrica per le attrezzature da potatura manuale e delle macchine agricole adibite alla pulizia, potatura e raccolta delle olive meccanizzate.



Tav.12 - Area della futura Stazione TERNA – comune di Cerignola (FG) – loc. Macchiarotonda



Tav. 13 - Inquadramento territoriale area impianto elettrodotto e futura cabina Terna (fonte: SIT Puglia)

10.1. Caratteristiche dell'Oliveto Superintensivo SHD

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 e la Koroneiki e Oliana di cui sono disponibili anche dei cloni. Altre varietà proposte e al momento sotto osservazione in alcuni impianti sono le 10 italiane tradizionali (Carolea, Cima di Bitonto, Coratina, Frantoio, Leccino e Maurino) le italiane Don Carlo, FS-17, 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:

- Modello di coltivazione ad altissima densità (superintensivo);
- 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 10,0 tra le file**;
- altezza prevista delle piante dal quarto anno in poi: **2 m**;
- larghezza dei filari di piante di **1,5 m**;
- densità piante per ettaro pari a: **1.296/ha**;
- piantagione delle cultivar italiane **Arbequina e Oliana** di media vigoria;
- n. 6 campi produttivi delle cultivar;
- vita economica dell'impianto di anni **20-25**;
- n.1 centralina di irrigazione automatizzata con n.6 impianti a gocciolatoi auto-compensanti a lunga portata e n. 2 prese d'acqua del Consorzio di Bonifica per la Capitanata;
- meccanizzazione integrale della potatura con macchina potatrice a dischi e della raccolta delle olive con scavallatrice New Holland con terzisti.

Sesto e densità di impianto

La distribuzione delle piante nel campo sarà la seguente:

Sesto d'impianto: Interfila **m 10.0** – distanza lungo le file **m 1,5**

I filari saranno disposti secondo un orientamento nord/sud

Densità di piantagione:

Campi da 1 a 6

La densità media per ettaro corrispondente è pari a **1.296 piante**

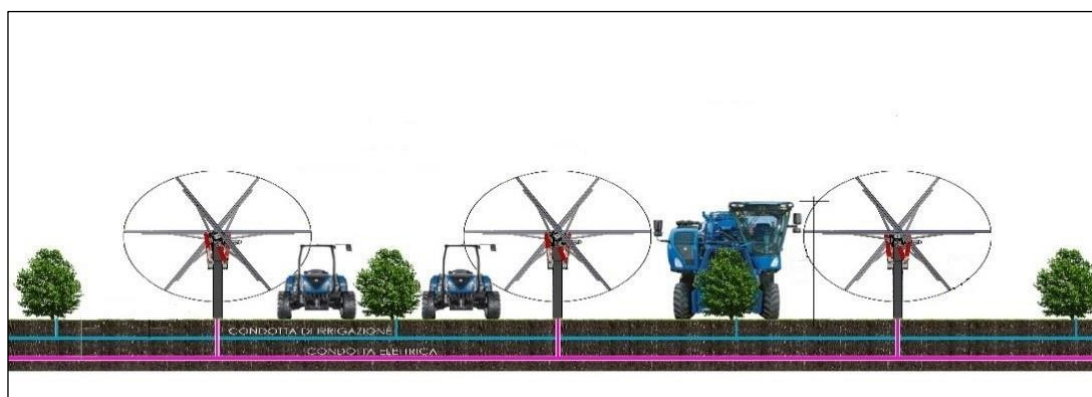
Campi	Cultivar	Ettari coltivabili	N. piante	Piante/ha	Lunghezza TOT filari ml
1 - 6	Arbequina e Oliana	22,8	29.563	1.296	44.346

Tab.6 - Tabella riepilogativa campi di coltivazione ed estensione

Le piantine saranno provviste di certificazione genetica e fitosanitaria rilasciata da vivai regionali e nazionali 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).



Tav.14 – Rappresentazione dei tracker a diverse inclinazioni (larghezza m. 10.0)

10.2. 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.

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. È 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 delle 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.

10.3. Tecnica colturale 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 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.).

10.4. Conduzione tecnica

La conduzione dell'oliveto superintensivo seguirà le prescrizioni indicate dalla normativa vigente del PAN attraverso l'applicazione del "Disciplinare di Produzione Integrata" (SQNPI) pubblicato dalla Regione Puglia (BURP n. 22 del 20/2/2020) e prescritto dall'osservatorio Fitosanitario regionale (si è in attesa di approvazione del Disciplinare di Produzione Agronomica per l'anno 2021).

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 CO₂ atmosferica rispetto a quella emessa in atmosfera (compensazione dell'impronta di carbonio). L'impianto in oggetto, oltre a perseguire i principi della **sostenibilità**, adotterà 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 meccanico. L'applicazione dell'inerbimento oltre a facilitare l'uso della scavallatrice per l'esecuzione della raccolta e della potatrice 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 attenuandone sensibilmente il fenomeno 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 dell'ambiente, 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 PAN Puglia aggiornato (SQNPI), dal Reg. CE 848/2008, Disciplinare di Produzione integrata della Regione Puglia, dal Codice di Buona Pratica Agricola (CBPA) e dalla Direttiva EU sulla Condizionalità.

10.5. 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 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. 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.

10.6. 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.



Tav.15 - Esempio di macchina scavallatrice durante la fase di raccolta



Tav.16 - Esempio di macchina scavallatrice durante la fase di raccolta

10.7. 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 orientata 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:

- a) **n. 2 prese d'acqua del Consorzio di Bonifica per la 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 m³. 24.000**;
- c) **n. 01 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 **6 settori**, 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

Campi da 1 a 6: ml. **44346** circa di ala gocciolante

Prese d'acqua n.2

N. 02 Vasconi uso irriguo della capacità complessiva m³. 24.000

Tubazione adduttore principale: 4610 ml.

Tubazione adduttore secondario: 3460 ml

Cabine motori elettrici di irrigazione 140

Pluviometria superficie intera: 0.3 mm/h pari a 3000 lit / h / ettaro

Tab.7. - Tabella riepilogativa dimensionamento impianto

settore	Area ha	m.di ala	Q mc/h	Q l/s	Bar
Da 1 a 6	22.8	44.346	35	10	3

Tab.9 - portata irrigua

Portata singola pianta:

- considerando 15 metri 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.10 - tabella dei consumi irrigui per pianta per turno irriguo



LEGENDA	
	Recinzione perimetrale
	Adduttore principale interrato (4610 m)
	Adduttore secondario interrato (3460 m)
	Ale gocciolanti
	Punto di presa
	Vasconi irrigui esistenti (capacità totale: 24.000 mc)

Tav.17 – Schema impianto di irrigazione

10.8. Sistema di pompaggio e filtraggio

Per le condotte irrigue sono stati indicati (vedi allegati) le portate e le pressioni necessarie dalla presa d'acqua. Il sistema di pompaggio sarà dotato di sistema inverter per risparmiare energia e modulare la frequenza e la portata in funzione della portata 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 e sarà installata lungo il percorso indicato in mappa. 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 può essere gestito anche in maniera completamente automatizzata da remoto, grazie al sistema radio che consente di gestire le valvole installate ad una distanza sino a 5 Km da dove verrà posizionata l'antenna e il programmatore, nonché semi automatizzata e/o manuale attraverso interventi diretti sul campo.

La gestione dell'impianto irriguo sarà facilitata grazie alla stazione meteo 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 nel terreno che misureranno il contenuto idrico del suolo. Conoscendo la pluviometria dell'impianto irriguo sarà possibile modulare giornalmente l'irrigazione per soddisfare le esigenze dell'oliveto in base alla specifica fase fenologica.

La viabilità interna di servizio agli appezzamenti coltivati è costituita da capezzagne in terra battuta. La fertirrigazione sarà eseguita tramite sistema di iniezione proporzionale Fertidick con l'aiuto di un contatore lancia impulsi. La superficie sarà divisa in sei blocchi autonomi irrigati a due a due. Per la gestione dei blocchi è stato previsto un sistema a collettore con le valvole manuali ed elettriche dotate di pilota di regolazione pressione collegate al programmatore Commander che tramite la connessione di 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 saranno in PE AD PN10 di diametro compreso tra 75 - 63 e 40 ml; su di esse prenderanno origine le ali gocciolanti tramite presa staffa e relativa raccorderia.

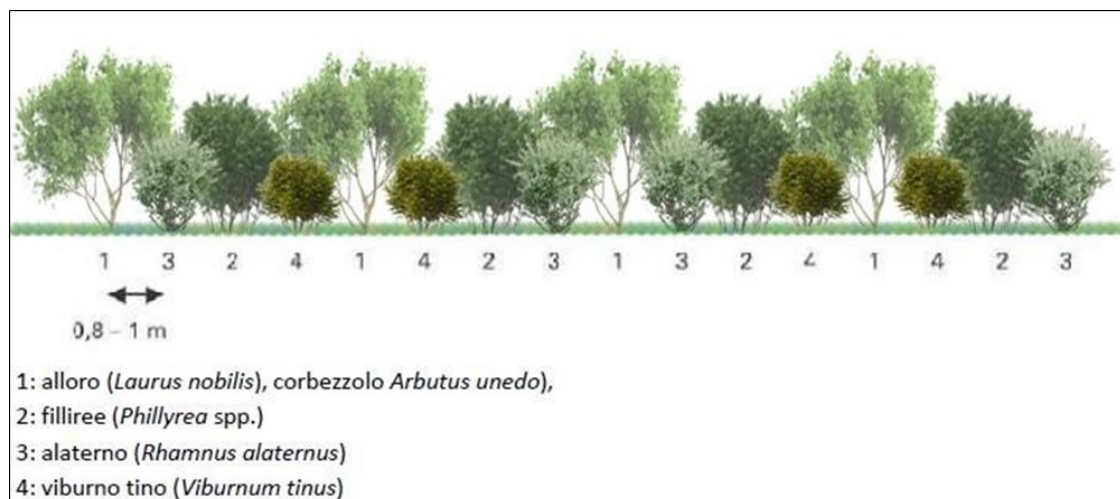
10.9. Interventi di mitigazione al paesaggio agrario

In fase di cantiere, lungo il perimetro dell'area, sul lato esterno della recinzione, verrà realizzata una



piantumazione continua con specie autoctone (es. alloro, filliree, alaterno, viburno, carpino, acero campestre, cipressi ecc.) che fungerà da barriera visiva e protettiva agli agenti esterni di deriva naturale, nonché per mitigare l'intrusione visuale dell'impianto.

Il seguente schema rappresenta una indicazione di massima ai soli fini esemplificativi del filare di mitigazione.



Tav.18 - Esempio di barriera verde perimetrale

11. PROGRAMMAD'INVESTIMENTO

Di seguito si riporta un quadro di sintesi dei costi preventivati per la realizzazione e gestione dell'impianto olivicolo.

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

Tab.11 - Costi manodopera impianto irriguo

Costo impianto / ha	€ 1.000,00
Installazione impianto irr. / ha	€ 300,00
Scavo interr. linea principale / ha	€ 300,00
Totale costo impianto / Ha	€ 1.600,00
Totale costo impianto a corpo	€ 32.000,00

Tab.12 - Costo totale impianto di irrigazione

Investimento Oliveto Superintensivo SHD - superficie coltivabile totale: 22,8 Ha -				p. 1.296 / ha
	Quantità	Costo Unitario	Costo /ettaro	Costo Totale
Piante di Olivo Alberquina/Oliana	29.563	€ 1,80	€. 2.334,00	€. 53.213,4
Tutore in PVC H 110 cm	29.563	€ 0,50	€. 648,2	€. 14.781,5

Tab.13 – Costi 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	erpatura (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 generai-costi indiretti	-	-	-	-	100,00 €
	Totale					1.510,00 €

Tab.14 - Impianto Oliveto: conto economico - descrizione forza lavoro (1° anno/ettaro)

	Descrizione interventi	Forza lavoro	Unità di misura	n. ore/ha	Importo unitario €. /h	Importo totale
1	erpatura (n.2)	operaio specializz	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	-	-	-	-	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	-	-	-	-	150,00 €
	Totale					1.220,00 €

Tab.15 - Conduzione agronomica annuale: conto economico - descrizione forza lavoro (2° anno/ettaro)

	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	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 €
8	gestione irrigua	"	"	14	15,00 €	210,00 €
9	costo energetico irrigazione	-	-	-	-	200,00 €
10	concime fert.	-	-	-	-	50,00 €
11	spese generali-costi indirette	-	-	-	-	200,00 €
	Totale					1.700,00 €

Tab.16 - Conduzione agronomica annuale: conto economico - descrizione forza lavoro (3° - 20° anno/ettaro)

**Il valore è relativo a prezzi ordinari di mercato non essendoci fonti o prezziari ufficiali in quanto le operazioni meccanizzate sono ad elevato livello specialistico e affidate ad operai con competenze qualificate.*

12. ANALISI DEI COSTI DI PRODUZIONE E DEI RICAVI

CONTO ECONOMICO ETTARO - SUPERINTENSIVO (SHD 2,0) "SMART-TREE"				
Dati Impianto	Valori riferiti ad 1 ettaro di oliveto			
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	meccanizza con macchina scavallatrice			
durata economica (anni)	20	Piante per ettaro pari a: 1296		
fase di allevamento (anni)	1-2			
fase di incremento produttivo (inizio prod dal 3°)	3 - 5			
fase di produzione a regime (anni)	6 - 20			
superficie di raffronto(mq)	10000			
sesto d'impianto - distanza tra le file (m)	10,0			
sesto d'impianto - distanza in linea (m)	1,5			
totale piante (campi da 1 a 6)	29.563			
Densità olio	0,916 kg/litro			
Costi di impianto oliveto – 1° ANNO				
costo piante	€2.334,00	(tab. n. 13)	Costo tot. Impianto € 2.982,2 Messa in opera oliveto € 1.510,00	
tutori in pvc (0,5 € / pianta)	€ 648,2	(tab. n. 13)		
gestione oliveto: manodopera piantumazione	€ 1.510,00	(tab. n. 14)		
impianto di irrigazione	€ 1.000,00	(tab. n. 12)		
scavo linea principale - installazione in campo	€ 600,00	(tab. n. 11)		
Totale costi di impianto	€ 6092,2			
Costi gestione 2° ANNO	€ 1.220,00	(tab. n. 15) - (non in produzione)		
produzione impianto	3° anno	4° anno	5° anno	6° anno
capacità produttiva pianta (%)	50%	80%	90%	100%
produzione olive/pianta (kg)	5	8	9	10
produzione olive totale (kg pianta x piante totali ad ettaro)	6.483	10.373	11.669	12.966
resa olio (%)	15	15	15	15
totale produzione olio (in kg)	972	1556	1750	1945
totale produzione olio in LITRI	1061	1698	1910	2123
Costi di produzione dal 3° ANNO	3° anno	4° anno	5° anno	6° anno
gestione agronomica oliveto (tab. n. 16)	€ 1.700,00	€ 1.700,00	€ 1.700,00	€ 1.700,00
Totale costi di produzione Olive	€ 1.700,00	€	€	€ 1.700,00

Tab.17 - Conto Economico costi gestionali oliveto per ettaro

PRODUZIONE E VENDITA OLIVE		3° anno	4° anno	5° anno	6° anno
Produzione	olive prodotte (kg per pianta / ettaro)	6.483	10.373	11.669	12.966
Vendita	prezzo di vendita olive (media €/kg)	€ 0,5	€ 0,5	€ 0,5	€ 0,5
	ricavi (prezzo x produzione totale olive)	€ 3.241,5	€ 5.186,5	€ 5.834,5	€ 6.483
	costi di produzione	€ 1.700	€ 1.700	€ 1.700	€ 1.700
REDDITO (RICAVI - COSTI)		€ 1.541,50	€ 3.486,50	€ 4.134,50	€ 4.783,00

PRODUZIONE E VENDITA OLIO EVO		3° anno	4° anno	5° anno	6° anno
Costi Produzione OLIO	costo dimolitura Olio evo (€/kg)	€ 0,12	€ 0,12	€ 0,12	€ 0,12
	costo di trasformazione totale Olio evo (€/kg)	€ 778	€ 1245	€ 1400	€ 1556
	Costi produzione olive + costi di	€ 2478	€ 2945	€ 3100	€ 3256
Vendita OLIO (€/l)	produzione olio (in Litri)	1061	1698	1910	2123
	prezzo di vendita olio (€/l)	€ 6	€ 6	€ 6	€ 6
	ricavi (prezzo di vendita x produzione olio lt)	€ 6366	€ 10188	€ 11460	€ 12738
REDDITO (RICAVI - COSTI TOTALI)		€ 3.888,00	€ 7.243,00	€ 8.360,00	€ 9.482,00

Tab.18 - Conto economico produzione olive e produzione olio

flussi di cassa	PRODUZIONE OLIVE DA OLIO TOTALE									
anni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costi	6092,2	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	3.241,00	5.186,5	5.834,5	6.483,00	6.483,00	6.483,00	6.483,00	6.483,00
Reddito	-6092,2	-1.220,00	1.541,00	3.486,50	4.134,50	4.783,00	4.783,00	4.783,00	4.783,00	4.783,00
anni	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Costi	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	6.483,00	6.483,00	6.483,00	6.483,00	6.483,00	6.483,00	6.483,00	6.483,00	6.483,00	6.483,00
Reddito	4.783,00	4.783,00	4.783,00	4.783,00	4.783,00	4.783,00	4.783,00	4.783,00	4.783,00	4.783,00
Redditività prevista per l'intero ciclo produttivo						€ 73.594,80				

Tab.19 - Cash flow ciclo produttivo olive da olio per ettaro (1° - 20° anno)

flussi di cassa	PRODUZIONE OLIO EVO TOTALE									
anni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costi	6092,20	1.220,00	2.478,00	2.945,00	3100,00	3256,00	3256,00	3256,00	3256,00	3256,00
ricavi	0,00	0,00	6366,00	10.188,0	11.460,0	12.738,0	12.738,0	12.738,0	12.738,0	12.738,0
Reddito	-	-	€ 3.888	€ 7.243	€ 8.360	€ 9.482	€ 9.482	€ 9.482	€ 9.482	€ 9.482
anni	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Costi	3256,00	3256,00	3256,00	3256,00	3256,00	3256,00	3256,00	3256,00	3256,00	3256,00
ricavi	12.738,0	12.738,0	12.738,0	12.738,0	12.738,0	12.738,0	12.738,0	12.738,0	12.738,0	12.738,0
Reddito	€ 9.482	€ 9.482	€ 9.482	€ 9.482	€ 9.482	€ 9.482	€ 9.482	€ 9.482	€ 9.482	€ 9.482
Redditività prevista per l'intero ciclo						€ 155.091,00				

Tab.20 - Cash flow ciclo produttivo olio di oliva extravergine per ettaro (1° - 20° anno)



13. MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE - APIARIO

L'inserimento di un apiario all'interno di un'area dedicata serve a garantire la continuità agronomica con l'uliveto superintensivo. 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 di cui la sua esistenza è l'unica 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 100.000, e da un numero di fuchi (200-1.000) presenti solo nella stagione primaverile estiva.

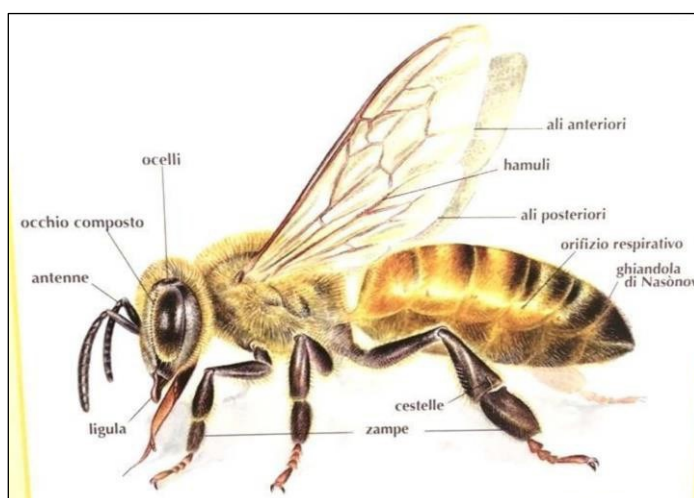


Figura 1 - Ape Operaia

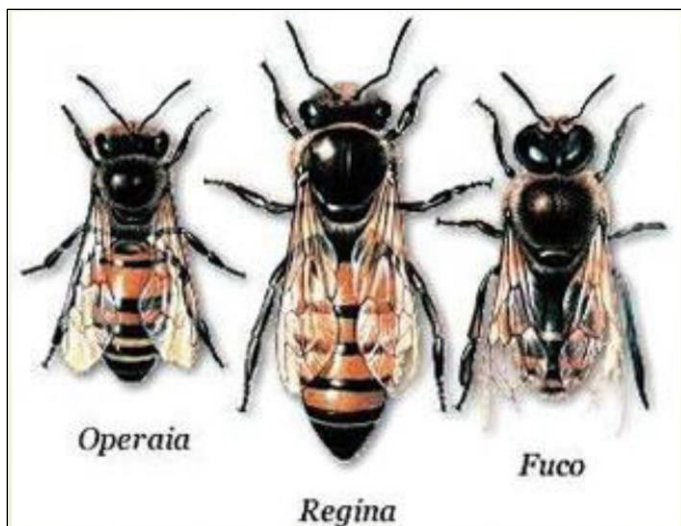


Figura 2 - Classi di api

Ciclo biologico ape operaia

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

Figura 3 - Ciclo biologico

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



Fig. 4 – Struttura dell'arnia

Nei telaini le api operaie costruiscono i favi, quelli del nido servono per l'abitazione, quelli del melario per il deposito del miele e del polline. Quando le celle sono piene di miele, le operaie le chiudono con un opercolo di cera. Per alleviare le api nel lavoro di costruzione dei favi, si impiegano i fogli cerei. Il miele deve essere raccolto quando la percentuale di umidità scende al di sotto del 18-20%, per valutare il grado di umidità si usa il rifrattometro. Per togliere il miele bisogna procedere alla disopercolatura dei favi con apposito coltello, mantenendo il telaino con l'asse maggiore in posizione verticale sul piano di appoggio. Successivamente i favi disopercolati vengono inseriti nella gabbia dello smielatore, dal quale il miele viene trasferito nei maturatori e qui lasciato a riposo per un tempo

che può variare da 3-4 giorni fino a più di due settimane. La osta nei maturatori serve per la deumidificazione e per eliminare le impurità del miele (frammenti di cera, api e loro parti, polvere, polline e schiume) che essendo più leggere vengono a galla e formano uno strato biancastro schiumoso detto tacco o cappello.



Fig. 5 – Smielatura

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

13.1. Conto economico di un apiario

L'attività economica del produttore di miele è influenzata da parecchi fattori, il clima, le basse temperature, la presenza nelle vicinanze di un'agricoltura estensiva e/o intensiva, la presenza o meno nell'ambiente di insetticidi che sono letali alla 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 destinata alla mitigazione ambientale annessa all'impianto fotovoltaico, si introdurranno un certo numero di famiglie di api sufficienti a garantire una produzione di miele con buone prospettive di reddito.

Per il nostro impianto sono state previste 15 famiglie (15 arnie) dalle quali si potrebbero ricavare circa 20kg/arnia di miele per un totale di kg. 300.

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

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

Con il metodo biologico gli apiari, sono 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.

Conto Economico di un apiario con 15 ARNIE				
Costi per arnia				
Costi diretti	N.	€. /u	tot. Parz.	TOT.
IMPIANTO DI PRODUZIONE				
Arnia	15,00	170,00	2.550,00	
				2.550,00
SPESE VARIE				
Alimenti (candito). (a corpo)	1,00	202,50	135,00	
Antiparassitari e medicinali consentiti Reg. CE 834/2007. (a corpo)	1,00	150,00	150,00	
Alcool per propoli. (a corpo)	1,00	52,50	52,50	
Spese generali <i>spandiconcime centrifugo</i>	1,00	60,00	60,00	
				397,50
MACCHINE A ATTREZZATURE PER LA LAVORAZIONE DEL MIELE				
Banco per disopercolare 1/3	1,00	2.500,00	833,33	
Smielatore 1/3	1,00	1.000,00	333,33	
Miscelatore 1/3	1,00	2.000,00	666,67	
Maturatore 1/3	3,00	500,00	166,67	
Dosatrice 1/3	1,00	1.000,00	333,33	
Frigoriferi 1/3	1,00	3.500,00	1.166,67	
Varie per trattamento polline, propoli e pappa reali. (a corpo) 1/3	1,00	5.000,00	1.666,67	
				5.166,67
VENDITA PRODOTTI				
	kg.			
Miele	300,00	6,50	1.950,00	
Propoli	2,25	400,00	900,00	
Pappa reale	30,00	570,00	17.100,00	
Cera	9,00	7,00	63,00	
				20.013,00
COSTI MANODOPERA (2 unità lavorative)				
	h/lavoro			
Ore lavoro	303,00	27,50	8.332,50	
				8.332,50
COSTI INDIRECTI				
Ammortamento attrezzature	anni	10,00	516,66	
Spese generali <i>5% della PLV</i>		667,10	667,10	
Imposte, tasse e contributi	0,01	177,45	177,45	
Interessi sul capitale di anticipazione <i>6% sui costi totali diretto</i>	0,06	800,52	800,52	
				2.161,73
TOTALE COSTI				18.608,40
RICAVI VENDITA				20.013,00
PRODUZIONE LORDA VENDIBILE				1.404,60

Tab.21 - Conto economico dell'apiario

14. COLTIVAZIONE PRE IMPIANTO E POST IMPIANTO

Al fine di raffrontare il valore economico di una produzione realizzata con sistema Agro-Voltaico rispetto a quello realizzato in assenza, si metteranno a confronto le relative PLV (produzione Lorda Vendibile) realizzate nella stessa area in fase di pre / post impianto.

Considerato che sui terreni oggetto di interesse fino ad oggi sono stati coltivati con cereali autunno vernini, si prenderà in esame il reddito della coltura principale relativo al frumento di grano duro con riferimento del prezzo di vendita secondo la Borsa Merci del Listino della CCIAA di Foggia.

14.1. Definizione dei costi espliciti e dei costi impliciti

Costi Espliciti

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

Costi Impliciti

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

$$UI = PLV - Cesp$$

15. CONTO ECONOMICO DEL GRANO DURO CONVENZIONALE IN FASE PRE IMPIANTO

Il frumento duro, benché si adatti a diverse tipologie di terreno, preferisce i suoli con buona struttura, di medio impasto o argillosi a condizione che non si verificano ristagni idrici. I suoli devono essere ben dotati di elementi nutritivi e di sostanza organica e il pH deve essere compreso fra 6,5 e 7,8. Le esigenze termiche tendono a crescere in funzione del succedersi delle varie fasi fenologiche, per la germinazione e l'accestimento sono sufficienti 2-3°C, per la levata 10°C, per la fioritura 15°C e per la maturazione 20°C. La fase di riempimento delle cariossidi è favorita da temperature intorno ai 20-25°C. La corretta applicazione dell'avvicendamento colturale e per il grano in particolare è di particolare importanza per avere delle buone rese ed evitare il fenomeno della stanchezza dei suoli.

La produzione di grano di qualità, si realizza all'interno di un programma di avvicendamento che prevede l'impiego di colture miglioratrici e/o rinnovo della fertilità quali sono le leguminose in genere

(fava, favino, pisello, favetta, lupino, cicerchia, cece, maggese vestito, ecc.). Per maggese vestito, si intende un terreno tenuto a riposo con presenza di una copertura vegetale. Le colture da rinnovo quali pomodoro, barbabietola ecc., sono ottime precessioni colturali per il grano duro in quanto migliorano il terreno grazie alle lavorazioni profonde e alle abbondanti concimazioni, soprattutto se effettuate con ammendante organico.

La gestione delle lavorazioni del suolo, devono essere finalizzate al mantenimento delle buone condizioni strutturali e per preservare il contenuto dei nutrienti e della sostanza organica, per favorire la penetrazione delle acque meteoriche e di irrigazione nel sottosuolo mediante la riduzione delle perdite di acqua per lisciviazione, ruscellamento ed evaporazione.

Negli ultimi anni si è fatta strada sempre più la tendenza ad effettuare lavorazioni meno profonde con buona diffusione della tecnica della semina "su sodo". In generale, i lavori del letto di semina devono essere eseguiti cercando di prevenire possibili fenomeni erosivi e di degrado de suolo. Diverse sono le tecniche adottate per la semina su sodo ma è bene sottolineare che la stessa va effettuata con un certo anticipo rispetto al periodo della semina tradizionale.

La densità di semina è in funzione della varietà di grano e al periodo di semina, le semine ritardate richiedono una dose maggiore di semente. Sono comunque da evitare sia le semine troppo rade che quelle troppo fitte. Per quanto riguarda i fabbisogni nutrizionale del grano duro, in terreni normali la dose di azoto (**N**) per ettaro è di 110 kg/ha per una produzione standard 25-45 q.li/ha, quella per il Fosforo (**P**) sotto forma di P_2O_5 è di 50 kg/ha mentre quella del Potassio (**K**) sotto forma di K_2O è di 70 kg/ha.

Fasi fenologiche grano duro



Foto n. 1 - del 13/01/2016





Foto n. 2 - del 18/04/2016



Foto n. 3 - del 23/05/2016



Foto n. 4 - del 04/06/2016

Conto colturale di Frumento duro realizzato secondo modalità di coltivazione convenzionale in campo aperto e con un riferimento ad un livello produttivo medio di 5,0					
		Costi per ha.			
COSTI DIRETTI		ESPL.	IMPL.	PARZ.	TOT.
Interventi colturali					
Lavorazioni preparatorie del terreno					
lavorazione principale paglia 20 €/ha aratura a 25 cm.		45,00	25,00	70,00	
primo ripasso		40,00	20,00	60,00	
secondo ripasso erpicatura		40,00	20,00	60,00	190,00
Concimazione di fondo					
concime fosfato biammonico 18:46-150 Kg/ha		240,00	0,00	240,00	
trasporto e distribuzione		32,00	28,00	60,00	300,00
Semina					
acquisto semente 2 q.li/ha		167,00	0,00	167,00	
semina meccanica seminatrice a righe		20,00	16,00	36,00	203,00
Gestione controllo erbe infestanti e fitopatologie					
Erbicidi		145,00	0,00	145,00	
Controllo fitofa gi: insetticidi		85,00	0,00	85,00	230,00
Raccolta					
mietitura		54,00	25,00	79,00	
trasporto e distribuzione		9,00	8,00	17,00	96,00
TOTALE COSTI DIRETTI		877,00	142,00	1.019,00	1.019,00
COSTI INDIRETTI					
ammortamento capitale fondiario			100,00	100,00	
spese generali 5% della PLV			9,60	9,60	
Imposte, tasse e contributi		50,00	0,00	50,00	
interessi sul c.di ant. 6% sui costi totali diretto		61,14	0,00	61,14	220,74
TOTALE COSTI INDIRETTI		111,14	109,60	220,74	220,74
TOTALE COSTI		988,14	251,60	1.239,74	1.239,74
RICAVI					
vendita prodotto granella 5,0 t/ha x 380 €/t				1.900,00	
vendita sottoprodotto paglia (20 €/ha)				20,00	
contributo comunitario				0,00	
PRODUZIONE LORDA VENDIBILE				1.920,00	1.920,00
PROFITTO	imprenditore puro				680,26
MARGINE L.	imprenditore concreto				931,86

Tab.22 - Conto economico del grano duro

16. RIEPILOGO E COMPARAZIONE REDDITI

Per avere dei dati di riferimento per un confronto dei valori di PLV ottenuti prima e dopo la realizzazione dell'impianto, sono state elaborate le seguenti schede riepilogative riferiti alla categoria del produttore agricolo come "Imprenditore puro".

Reddito e produzione Pre-Impianto /ha – GRANO DURO					
Coltura	Superficie in ettari	Costi / ettaro	Ricavi/h	PLV	Totale (PLV x ha. 20,00)
Grano duro	20.00.00	1.239,74	1.920,00	680,26	13.605,20
TOT					€ 13.605,20

Tab.23 - Valori economici della produzione preimpianto del solo grano duro

Produzioni Post-Impianto /ha vendite - OLIVE e PRODOTTI APIARIO					
Coltura	Superficie in ettari	Costi medi Di produzione	Media Ricavi	PLV	Totale (PLV x ha. 22,8)
Olive da	22.8	€ 1.663,00	€ 4.890,66	€ 3.227,00	€ 73.590,60
Apiario	Arnie 15	€ 18.608,40	€ 20.013,00	€ 1.404,40	€ 1.404,60
TOT					€ 74.995,20

Tab.24 - Valori economici delle produzioni post impianto vendita olive e prodotti dell'apiario

Produzioni Post-Impianto /ha vendite - OLIO EVO e PRODOTTI APIARIO					
Coltura	Superficie in ettari	Costi medi Di produzione	Media Ricavi	PLV	Totale (PLV x ha. 22,8)
Olio	22.8	€ 3.234,00	€ 10.954,20	€ 7.720,2	€ 176.020,56
Apiario	Arnie 15	€ 18.608,40	€ 20.013,00	€ 1.404,40	€ 1.404,60
TOT					€ 177.0425,16

Tab.25 - Valori economici delle produzioni post impianto vendita olio e prodotti dell'apiario

Dai risultati economici riportati nelle tabelle 24 e 25, appare evidente la differenza tra il reddito agrario prima della realizzazione dell'impianto e quello ottenuto dopo l'installazione dell'impianto, quello relativo alla produzione di olio di oliva evo, post impianto risulta 3,4 volte superiore a quello realizzato con la sola produzione di grano duro e su una superficie di circa 1/3 inferiore rispetto a quella attualmente utilizzata.

17. INTERFERENZA DELL'IMPIANTO AGRO-VOLTAICO CON LE PRODUZIONI AGRICOLE

Per determinare se la presenza di un impianto fotovoltaico possa determinare delle alterazioni al normale svolgimento delle attività agricole, bisogna conoscere i principi su cui si fonda il concetto di energia rinnovabile da fonte solare.

Tale risorsa, praticamente illimitata, ha dovuto scontare un lungo periodo di sperimentazione in cui furono costruiti i primi impianti pilota, tra cui uno in Puglia di Enea sul Monte Aquilone nell'agro di Manfredonia. All'epoca le tecnologie non erano alla portata del mercato ordinario e solo con la presa

di coscienza che le fonti primarie di origine fossile non sarebbero state a lungo disponibili e di contro i costi per la loro estrazione sempre maggiori, hanno fatto in maniera tale che sul mercato, sotto la spinta di incentivi statali, si cominciasse a diffondere dapprima impianti di piccola e media potenza e poi a impianti di taglia sempre più importante. La Puglia, dagli anni 2007 agli anni 2010, con il boom delle tariffe incentivanti con cui il Ministero dello Sviluppo Economico ha inteso premiare la diffusione degli impianti F.E.R., ha creato di fatto un volano molto importante per le imprese del settore eolico e fotovoltaico e che hanno visto crescere in maniera importante in Puglia il numero di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili. Nell'arco di questi anni, tutti gli impianti presenti sul territorio risultano integrati nel contesto paesaggistico la loro presenza non ha portato influenze negative sugli habitat di flora e fauna.

Oggi, con la consapevolezza che l'energia elettrica è un bene sempre più prezioso e che la sua domanda è di anno in anno sempre più crescente, soprattutto da parte di quei paesi come la Cina, l'India e il Brasile, che sono diventati i nuovi produttori di ricchezza con i loro PIL in crescendo, c'è la piena consapevolezza che l'attuale sistema di produzione di energia elettrica deve trovare una valida alternativa agli impianti di produzione di energia elettrica tradizionali alimentati da fonte fossile e da quelli a propulsione nucleare. L'unica soluzione sostenibile dal punto di vista ambientale ed economico è quello di favorire l'uso di centrali elettriche che producono energia elettrica da fonte rinnovabile solare, eolica e geotermica in quanto disponibili in maniera illimitata e gratuita.

Per questo motivo, sempre in misura maggiore, si sta prendendo coscienza di una nuova politica che vede impegnati tutti i paesi del mondo a trovare soluzioni che tendano ad abbandonare l'uso di materie prime come il carbone e il petrolio in favore di quelle rinnovabili. Tali impegni sono stati al centro di importanti trattati come l'accordo di Kyoto nell'11 dicembre 1997 entrato in vigore solo il 16 febbraio del 2005 e di recente il COP 26 tenutosi a Glasgow nel 2021.

18.CONCLUSIONI

Il sito oggetto di valutazione, sul quale è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico è caratterizzato da una scarsa vegetazione naturale a causa della forte antropizzazione dovuta all'intensa attività agricola che ha portato ad una riduzione degli habitat ospitanti specie botaniche e faunistiche di interesse naturalistico.

Il "*costo ambientale*" che si verrebbe a determinare per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, non incide significativamente sull'ambiente per via della ridotta presenza di habitat naturali dovuti al forte tasso di antropizzazione.

Gli unici momenti critici che si potranno generare a seguito della realizzazione dell'impianto fotovoltaico saranno quelli prodotti durante la fase di realizzazione ed in quella di dismissione.

Tenuto conto di tutti i fattori presi in considerazione si ritiene che il terreno, oggetto della presente relazione, possa essere giudicato compatibile con la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, non costituendo l'iniziativa, ostacolo, pregiudizio o impedimento all'attuale assetto agricolo e che l'iniziativa non ne pregiudica l'ecosistema ambientale.

Si esprime pertanto, un giudizio positivo sulla conformità del progetto e sulla sua fattibilità.

Foggia, 02 febbraio 2022

Il Tecnico
dott. Nicola Gravina agronomo

