



Regione  
Puglia



Provincia  
di Foggia



Comune  
di Foggia

Nome Progetto / Project Name

Progetto per la realizzazione di un impianto  
agrivoltaico denominato "Agrosolar 3",  
della potenza complessiva pari a 28,439 MWp e delle  
relative opere connesse, nel Comune  
di Foggia (FG).

Sviluppatore / Developer



RENEWABLE CONSULTING S.R.L.

Corso G. Matteotti, 65  
71017 - Torremaggiore (FG)  
P. IVA 02250560683  
info@renewableconsulting.eu  
www.renewableconsulting.eu

Committente

PUGLIA AGROSOLAR 3 S.R.L.

Piazza Walther von Vogelweide, 8  
39100 Bolzano  
P.IVA 03176980211  
REA BZ - 238504

Titolo documento / Document title

Studio di impatto ambientale -  
sintesi non tecnica

Tavola / Pannel

Codice elaborato / Code processed

PA3\_SIA\_SNT\_06

N.	DATA REVISIONE	DESCRIZIONE REVISIONE	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	01/2024	PROGETTO DEFINITIVO			

Specialista / Specialist

Dott. Ing. GIOVANNI BERTANI  
Dott. Ing. GIULIO BARTOLI  
Dott. Geol. STEFANO MANTOVANI

Timbro e firma / Stamp and signature



*Giovanni Bertani*



*Giulio Bartoli*



*Stefano Mantovani*

Consulente/Consultant



SYNERGY  
Via Clodoveo Bonazzi 2  
40013 Castel Maggiore (BO)

Nome file

PA3\_SIA\_SNT\_06

Dimensione cartiglio

A4

Scala

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
1.1 SOCIETÀ PROPONENTE .....	4
1.2 PROCEDURA AUTORIZZATIVA .....	5
1.3 PRESENTAZIONE DEL PROGETTO .....	8
1.3.1 DESCRIZIONE DI IMPIANTO .....	9
<b>2. FASI DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>11</b>
<b>3. BENEFICI AMBIENTALI DEL PROGETTO AGROSOLAR 3 .....</b>	<b>12</b>
3.1 STIMA DELLE EMISSIONI EVITATE .....	12
3.1.1 CONVERSIONE DELLA POTENZA PRODOTTA DAGLI IMPIANTI IN TEP (TONNELLATE EQUIVALENTE DI PETROLIO).....	14
3.2 ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI .....	15
3.3 SALUTE PUBBLICA .....	15
3.4 SICUREZZA PUBBLICA E DEL PERSONALE .....	16
3.5 FAUNA E VEGETAZIONE .....	16
<b>4. PIANI DI COLTIVAZIONE.....</b>	<b>18</b>
4.1 TECNICHE AGRONOMICHE .....	18
4.1.1 AVVICENDAMENTI COLTURALI .....	18
4.1.2 CONSOCIAZIONI .....	19
4.1.3 LAVORAZIONI .....	20
4.1.4 TRAPIANTO E SEMINA.....	22
4.1.5 CONCIMAZIONE .....	22
4.1.6 DIFESA INTEGRATA.....	22
4.1.7 REALIZZAZIONE DELLA FASCIA ECOLOGICA PERIMETRALE .....	23
<b>5. MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE ADOTTATE .....</b>	<b>24</b>
5.1 FASE DI CANTIERE .....	24
5.1.1 STOCCAGGIO DELLO SCOTICO SUPERFICIALE .....	24
5.1.2 PRODUZIONE DI POLVEROSITÀ .....	24
5.1.3 IMPATTO ATMOSFERICO .....	25
5.1.4 EMISSIONI RUMOROSE .....	25
5.1.5 TRAFFICO VEICOLARE.....	26
5.1.6 INQUINAMENTO LUMINOSO .....	26
5.1.7 IMPATTO PAESAGGISTICO .....	26
5.1.8 TAGLIO DI VEGETAZIONE SPORGENTE .....	27
5.2 FASE DI ESERCIZIO .....	27
5.2.1 EMISSIONI RUMOROSE .....	27
5.2.2 IMPATTO PAESAGGISTICO .....	27
5.2.3 INQUINAMENTO LUMINOSO E CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO .....	28
5.2.4 CONSUMO IDRICO .....	28
5.2.5 PROTEZIONE DEL SUOLO DAGLI INQUINANTI DI ORIGINE AGRICOLA.....	29
5.2.6 CONTENIMENTO DEI NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA.....	29
5.2.7 MISURE PER INCREMENTO E TUTELA DELLA FAUNA E DELLA BIODIVERSITÀ .....	30
5.2.8 AREE DI RINATURALIZZAZIONE .....	30
5.2.9 SIEPI PERIMETRALI.....	31

5.2.10	FASCE DI IMPOLLINAZIONE .....	32
6.	FOTOSIMULAZIONI REALISTICHE .....	33
7.	FASE DI DISMISSIONE.....	36

## 1. INTRODUZIONE

Il progetto, denominato "AGROSOLAR 3", prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico (Figura 1-1), ripartito su una superficie totale di circa 65 ha e realizzati interamente in Provincia di Foggia. L'impianto avrà una potenza totale di immissione di 28.439 MW.

In recepimento del comma 4 dell'art. 22 del D.lgs. 152/2006, il presente elaborato è relativo alla Sintesi non Tecnica per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico di riferimento.

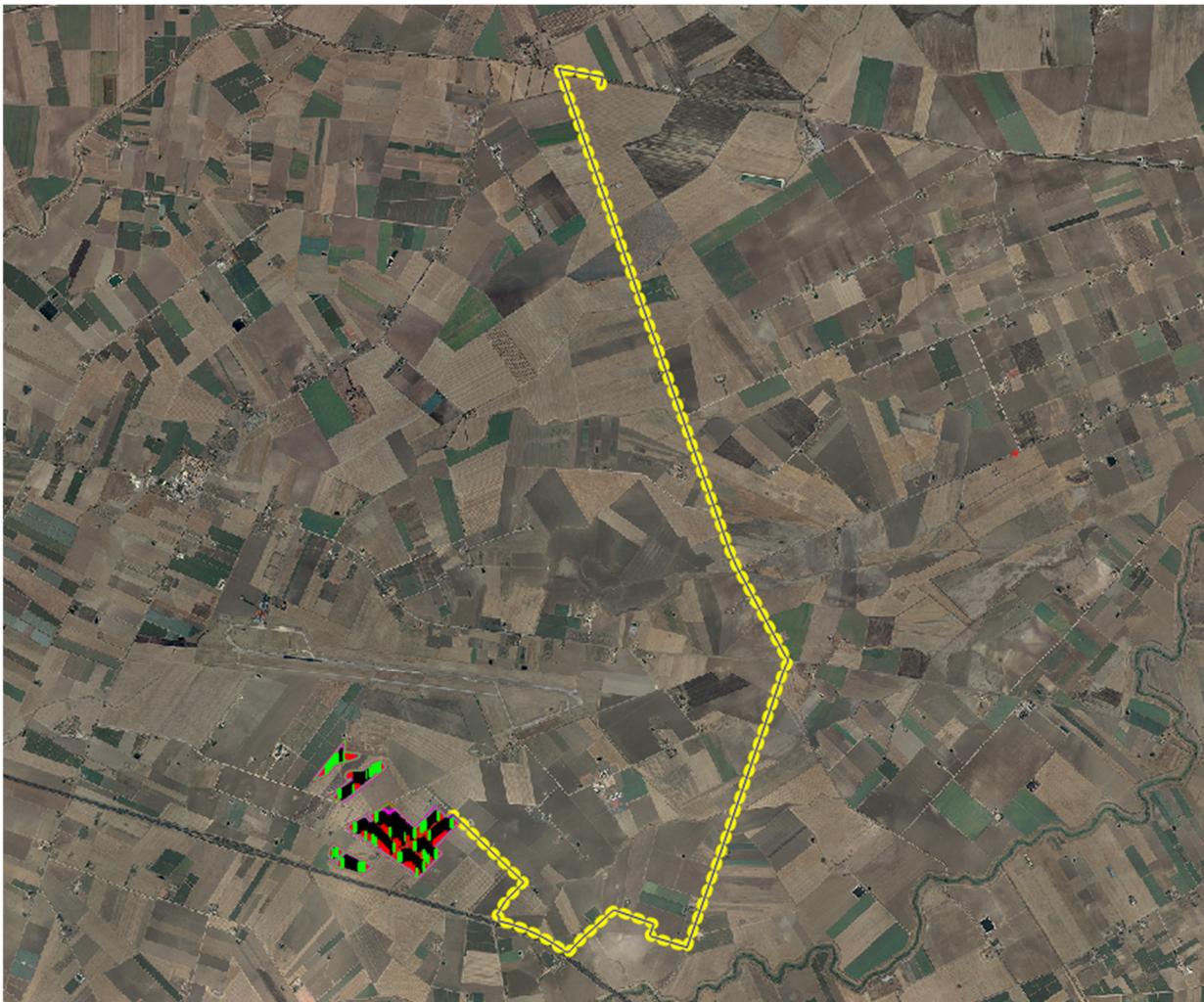
La realizzazione dell'impianto segue una filosofia progettuale denominata "Agripuglia", la quale prevede soluzioni tecniche declinate secondo le specifiche caratteristiche del sito oggetto di intervento. È un progetto ideato dalla società per ottenere un beneficio di lungo termine per tutti i soggetti del territorio.



**Figura 1-1 Progetto "AGROSOLAR 3" su ortofoto**

Il progetto pone in primo piano la produzione agricola, caratteristica principale del territorio della Capitanata, in quest'ottica sono stati definiti piani colturali dedicati che prevedono la coltivazione

di piante erbacee, ma anche di specie innovative (aromatiche e officinali) tali da incentivare lo sviluppo di nuove filiere volte a favorire un'agricoltura sostenibile.



**Figura 1-2 Inquadramento impianto Agrosolar 3 ed elettrodotto AT**

### **1.1 SOCIETÀ PROPONENTE**

Il progetto di cui alla presente Sintesi Non Tecnica prevede l'installazione di un sistema integrato agrivoltaico sviluppato da:

**Impianto AGROSOLAR 3: PUGLIA AGROSOLAR 3 S.r.l.**, partita IVA 03176980211 (BZ – 238504)  
sede legale a Bolzano, piazza Walther Von Vogelweide n.8;

La società ha deciso di sviluppare l'impianti agrivoltaico sulla base di una propria filosofia denominata "Agripuglia" i cui punti principali vengono qui di seguito elencati:

- Particolare attenzione all'agricoltura;
- Diffusione di Buone Pratiche Agricole;
- Conservazione ed incremento della Biodiversità;
- Sperimentazione,
- Integrazione sociale e ricadute occupazionali.

La stessa società si è, inoltre, impegnata a sottoscrivere un "Protocollo d'intesa", con diversi soggetti istituzionali del Territorio di Capitanata, quali Diocesi, Università, Legambiente Puglia ed altre associazioni di categoria e/o con scopi sociali o del terzo settore.

## 1.2 PROCEDURA AUTORIZZATIVA

La società proponente ha individuato la procedura autorizzativa per l'avvio del procedimento amministrativo finalizzato all'autorizzazione, alla realizzazione ed all'esercizio dell'impianto.

**Il progetto sarà quindi assoggettato alla procedura statale di VIA, essendo riconducibile alla categoria progettuale**

*"impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, calcolata sulla base del solo progetto sottoposto a valutazione ed escludendo eventuali impianti o progetti localizzati in aree contigue o che abbiano il medesimo centro di interesse ovvero il medesimo punto di connessione e per i quali sia già in corso una valutazione di impatto ambientale o sia già stato rilasciato un provvedimento di compatibilità ambientale"*

presente al punto 7 dell'art. 2 dell'allegato 2 "Progetti di competenza statale" del D. lgs. 152/2006 (T.U. Ambiente). **Vista la potenza di impianto non si applicano le disposizioni del comma 11 bis del DL 12/2023 (convertito dalla Legge 11/2024) che prevede l'incremento dei limiti previsti dal TU Ambiente.**

L'art. 23 del D.lgs. 152/2006 definisce gli elaborati che devono essere allegati all'istanza di VIA:

- Gli elaborati progettuali di cui all'articolo 5, comma 1, lettera g);
- Lo studio di impatto ambientale;**
- La sintesi non tecnica;
- Le informazioni sugli eventuali impatti transfrontalieri del progetto ai sensi dell'art. 32;
- L'avviso al pubblico, con i contenuti indicati all'art. 24, comma 2;
- Copia della ricevuta di avvenuto pagamento del contributo di cui all'art. 33;

- g) I risultati della procedura di dibattito pubblico eventualmente svolta ai sensi dell'art. 22 del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50;
- h) La relazione paesaggistica prevista dal decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 12 dicembre 2005, pubblicati nella Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2006, o la relazione paesaggistica semplificata prevista dal regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 2017, n. 31;

In ottemperanza della normativa statale vigente, si è proceduto alla stesura di uno Studio di Impatto Ambientale in modo da individuare, descrivere e valutare i possibili effetti significativi sull'ambiente, tenendo conto degli obiettivi e dell'ambito territoriale di riferimento, nonché delle alternative ragionevoli, sulla base degli artt. 21 e 22 del D.lgs. 152/2006 nonché dell'Allegato VII della Parte Seconda dello stesso atto normativo. Secondo disposizioni legislative, lo Studio di Impatto Ambientale dovrà riportare la descrizione accurata del progetto, nella quale andrà ricompresa la descrizione dell'ambito territoriale in cui l'opera si pone, anche in riferimento alle tutele ed ai vincoli previsti ed imposti dalla pianificazione settoriale e d'area vasta. Nella descrizione dell'ambito territoriale va considerata l'eventuale presenza di beni culturali e paesaggistici ambientali definiti dagli artt. 136 e 142 del D.lgs. 42/2004 ed i potenziali impatti significativi su di essi. La descrizione dei possibili impatti di progetto dovrà inoltre essere effettuata sui fattori specifici elencati nell'art. 5 comma 1 del D.lgs. 152/2006:

- Popolazione e salute umana;
- Biodiversità;
- Specie ed habitat naturali protetti dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE;
- Territorio, suolo, acqua, aria e clima;
- Beni materiali, patrimonio culturale e paesaggio;

Come descritto congiuntamente nel comma 3 dell'art. 22 e nell'Allegato VII alla parte seconda del D.lgs. 152/2006, lo Studio di Impatto Ambientale dovrà contenere almeno le seguenti informazioni:

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:
  - a) La descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele ed ai vincoli presenti;
  - b) Una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto;

- c) Descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto (con indicazione del fabbisogno e del consumo di energia, della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante la fase di costruzione e funzionamento);
  - d) Una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti (inquinamento dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazioni, ecc.);
- 2. Descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni, ecc.) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero;
- 3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e una descrizione della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possono essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche;
- 4. Una descrizione dei fattori potenzialmente soggetti a impatti ambientali del progetto proposto (popolazione, salute umana, biodiversità, flora, fauna, territorio, ecc.);
- 5. Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti tra l'altro:
  - a) Alla costruzione e all'esercizio del progetto;
  - b) All'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità;
  - c) All'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, ecc.;
  - d) Ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente;
  - e) Al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati;
- 6. La descrizione dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto;
- 7. Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi del progetto;
- 8. Eventuali disposizioni di monitoraggio previsti;

### 1.3 PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

L'impianto di generazione in oggetto sarà composto da 41216 moduli fotovoltaici, della potenza unitaria di 690Wp cad. **La potenza richiesta ai fini della connessione è pari a 27.10 MW, mentre quella nominale dell'impianto è pari a 28.439 MWp**, valore inteso come picco di prestazione dei generatori, variabile in diminuzione secondo le condizioni meteo.

L'intervento è composto da un sistema agrivoltaico denominato "Agrosolar 3" completamente indipendenti i cui componenti principali sono:

- I moduli fotovoltaici (costituiti dalle celle su descritte);
- I cavi elettrici di collegamento ed i quadri elettrici;
- Gli inverter, dispositivi atti a trasformare la corrente elettrica continua generata dai moduli in corrente alternata;
- I contatori per misurare l'energia elettrica prodotta dall'impianto;
- I trasformatori AT/BT, dispositivi atti a trasformare la corrente alternata da bassa tensione ad alta tensione;
- I quadri di protezione e distribuzione in alta tensione;
- Le cabine elettriche di conversione e trasformazione;
- Gli elettrodotti in alta tensione;
- L'elettrodotto AT di collegamento alla stazione definita come punto di consegna.

**I sistemi agrivoltaici consentiranno di produrre non solo energia elettrica rinnovabile da fonte fotovoltaica, ma anche la coltivazione di prodotti agricoli nelle aree di impianto. Infatti, i cavi interrati direttamente sotto i pannelli fotovoltaici, necessari per raggiungere le cabine di trasformazione, non rappresentano un problema per lo svolgimento delle lavorazioni periodiche del terreno.** Tali lavorazioni, infatti, non raggiungono mai una profondità superiore ai 40 cm, mentre i cavi saranno interrati in trincea ad una profondità minima di 80 cm. I vari appezzamenti di terreno verranno coltivati con differenti tipi di colture in modo da favorire la biodiversità e preservare la fertilità del suolo. L'andamento morfologico del territorio è prevalentemente pianeggiante, gran parte delle aree sono servite della rete irrigua collettiva. La scelta delle specie vegetali da coltivare può così estendersi, mentre parte del territorio non utilizzabile per l'installazione dei pannelli è comunque favorevole alla produzione agricola.

L'energia prodotta da ogni impianto fotovoltaico uscente dalle cabine di conversione e trasformazione sarà trasmessa alle cabine di raccolta e monitoraggio, da cui alla stazione Elettrica di Smistamento. Verrà inoltre realizzato un impianto a terra per la protezione dai contatti indiretti e le fulminazioni al quale saranno collegate tutte le armature dei prefabbricati oltre che tutte le masse dei componenti elettrici di classe I. L'impianto sarà costituito da una maglia realizzata con conduttori nudi di rame a cui saranno collegati, mediante conduttori o sbarre di rame, i morsetti di terra dei vari apparecchi, i dispositivi di manovra ed i supporti dei terminali dei cavi. In prossimità di tali supporti sarà previsto un punto destinato alla messa a terra delle schermature dei cavi. Una corda di terra in rame sarà posata anche nello scavo degli elettrodotti per collegare l'impianto di terra delle cabine con l'impianto di terra dell'impianto.

### **1.3.1 DESCRIZIONE DI IMPIANTO**

L'impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica oggetto della presente relazione tecnico-descrittiva avrà le seguenti caratteristiche:

- Potenza installata lato DC: 28,439 MWp;
- Potenza dei singoli moduli: 690 Wp;
- N. 14 inverter per la trasformazione DC/AC
- N. 9 cabine di conversione e trasformazione dell'energia elettrica;
- N. 2 cabine di smistamento;
- N. 1 cabina di raccolta;
- Rete elettrica interna a 1500 Vdc tra i moduli fotovoltaici, e gli inverter centralizzati
- Rete elettrica interna a 36 kV per il collegamento in entra-esce tra le varie cabine di trasformazione, e con le cabine di raccolta e monitoraggio;
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc...);
- Rete elettrica esterna a 36 kV dalla cabina di consegna allo stallo in SE;
- Rete di trasmissione dati interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto fotovoltaico;

Nel complesso l'intervento di realizzazione dell'impianto fotovoltaico conterà delle seguenti opere:

- Installazione dei moduli fotovoltaici;

- Installazione delle cabine di trasformazione e della cabina di consegna;
- Realizzazione dei collegamenti elettrici di campo;
- Realizzazione della viabilità interna;
- Realizzazione del cavidotto AT;

## **2. FASI DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO**

Nel complesso l'intervento di realizzazione dell'impianto agrivoltaico, conterà delle seguenti fasi operative:

1. Picchettamenti e avvio cantiere;
2. Posa recinzione esterna;
3. Scavi e realizzazione viabilità;
4. Realizzazione fondazioni cabine, plinti dei pali di illuminazione e videosorveglianza;
5. Posa cabine elettriche prefabbricate;
6. Posa pali illuminazione e videosorveglianza;
7. Infissione e posa in opera struttura in acciaio;
8. Montaggio Pannelli;
9. Realizzazione Linee elettriche;
10. Installazione quadri MT/BT e completamento impianti;
11. Piantumazione fasce ecologiche;
12. Smobilitazione aree di cantiere e messa in funzione impianto;

### 3. BENEFICI AMBIENTALI DEL PROGETTO AGROSOLAR 3

#### 3.1 STIMA DELLE EMISSIONI EVITATE

Dai dati geografici e climatologici specifici è stato possibile stimare un tempo di irraggiamento di 4300 ore annue, in termini energetici pari a 38.90 GWh annui.

Utilizzando il fattore di emissione di anidride carbonica da produzione termoelettrica lorda è possibile determinare i seguenti risultati di emissioni di CO<sub>2</sub> evitate.

**Tabella 3-1 Emissione di CO<sub>2</sub> evitate con la realizzazione dell'impianto**

IMPIANTO	TEMPO DI FUNZIONAMENTO	ENERGIA PRODOTTA (GWh)	FATTORE DI EMISSIONE (gCO <sub>2</sub> /kWh)	CO <sub>2</sub> (t) EVITATA	CO <sub>2</sub> (Megaton) EVITATA
AGROSOLAR 3	1 anni	257.26	397.6	102286.57	0.1
	30 anni	7717.8	397.6	3068597.28	3

**Tabella 3-2 Numero di auto mitigate dalla realizzazione dell'impianto**

VEICOLO TIPO	MODELLO TIPO	EMISSIONE DI CO <sub>2</sub> (da listino)	CHILOMETRAGGIO ANNUALE IPOTIZZATO	EMISSIONE DI CO <sub>2</sub> ANNUALE	NUMERO DI AUTO COMPENSATO
AUTO DIESEL EURO 6D - TEMP	Ford Fiesta diesel 1.5 EcoBlue 86 cv	108 g/km	15000	1.62 t	63140
AUTO A METANO EURO 6D - TEMP	Fiat 0.9 TwinAir 70 vc	125 g/km	15000	1.875 t	54553
AUTO GPL EURO 6D - TEMP	Ford Fiesta 1.1 GPL 75 cv	113 g/km	15000	1.695 t	60346
AUTO BENZINA EURO 6D - TEMP	Ford Fiesta 1.0 EcoBoost 100 cv	138 g/km	15000	2.07 t	49414

Come riportato in Tabella 3-2, le emissioni evitate dalla realizzazione dell'impianto possono essere comparate all'emissione annuale di 63140 auto diesel, 54553 auto a metano, 60346 auto GPL e 49414 auto a benzina. Analogamente, utilizzando i fattori di emissione degli altri inquinanti atmosferici è possibile calcolare le relative emissioni evitate con la realizzazione dell'impianto (Tabella 3-3). Fra i

principali inquinanti atmosferici prodotti dal comune processo di produzione termoelettrica si possono nominare:

- **SO<sub>2</sub> – Biossido di Zolfo.** In atmosfera l'SO<sub>2</sub> si ossida ad anidride solforica, in presenza di umidità si trasforma in acido solforico, provocando il fenomeno delle piogge acide con conseguenti danni agli ecosistemi acquatici ed alla vegetazione;
- **NO<sub>x</sub> – Ossidi di Azoto:** L'NO<sub>2</sub> è un precursore dell'ozono troposferico che contribuisce alla formazione dello smog fotochimico. Può reagire con l'acqua originando acido nitrico, concorrendo al fenomeno delle piogge acide;
- **CO – Monossido di Carbonio:** È un gas incolore, inodore, infiammabile e molto tossico; si forma dalla combustione incompleta degli idrocarburi. È un inquinante tipico delle aree urbane, proveniente dai gas di scarico degli autoveicoli, dagli impianti di riscaldamento e, in ampia scala, dai processi industriali (ad esempio raffinazione del petrolio, produzione di ghisa e acciaio ecc.). L'elevata pericolosità del CO è dovuta alla sua affinità con l'emoglobina (circa 200/300 volte maggiore dell'ossigeno), dandogli la capacità di legarsi agevolmente con il sangue ostacolando l'ossigenazione dei tessuti, dei muscoli e del cervello;
- **NH<sub>3</sub> – Ammoniaca:** L'ammoniaca è un gas incolore, di odore irritante e pungente, poco infiammabile, tossico ed estremamente stabile dal punto di vista chimico, richiedendo l'adozione di precisi processi ossidativi chimici o biologici per la sua rimozione negli impianti di trattamento e potabilizzazione. Non contribuisce all'acidificazione delle piogge al contrario degli ossidi di azoto, può portare però, per ricaduta sui suoli e per trasformazioni batteriche, all'acidificazione dei suoli stessi. È un importante precursore di aerosol secondari;
- **COVNM – Composti organici volatili non metanici.** Per composti organici volatili non metanici ci si riferisce ad una variegata classe di composti organici: idrocarburi alifatici, aromatici (quali benzene, toluene, xileni), ossigenati (aldeidi e chetoni) ecc. Sono precursori dell'ozono troposferico;
- **Polveri Atmosferiche.** La maggior parte degli studi sugli effetti nel breve periodo hanno evidenziato una relazione lineare tra concentrazioni di polveri e gli effetti sanitari. Il rischio relativo è perciò espresso con riferimento a incrementi di 10 µg/m<sup>3</sup>. L'esposizione a livelli inferiori ai valori di normativa non annulla l'impatto sulla salute.

**Tabella 3-3 Energia prodotta dagli impianti convertita in TEP, barili di petrolio e litri di petrolio**

INQUINANTI PRODOTTI	FATTORI DI EMISSIONE (mg/kWh)	EMISSIONE EVITATA IN	EMISSIONE EVITATA IN
		UN ANNO DI FUNZIONAMENTO (t)	30 ANNI DI FUNZIONAMENTO (t)
Ossidi di azoto - NOx	205.36	51	1530
Ossidi di zolfo - SOx	45.50	11.478	344.34
COVNM	90.20	22.75	682.61
Monossido di Carbonio - CO	92.48	23.33	700
Ammoniaca – NH <sub>3</sub>	0.28	0.07	2.12
Materiale particolato – PM <sub>10</sub>	2.37	0.6	18

### 3.1.1 CONVERSIONE DELLA POTENZA PRODOTTA DAGLI IMPIANTI IN TEP (TONNELLATE EQUIVALENTE DI PETROLIO)

La tonnellata equivalente di petrolio (TEP) è un'unità di misura dell'energia che quantifica l'energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo, settata dall'IEA/OCSE pari a 41686 GJ o 11630 kWh. Una tonnellata di petrolio corrisponde a circa 6.841 barili, a sua volta ogni barile corrisponde a circa 159 litri. Con la delibera EEN 3/08 del 20/03/2008 (GU n. 100 del 29/04/08 – SO n.107) l'Autorità per l'energia elettrica e il gas (ARERA) ha fissato il valore del fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria in  $0.187 \times 10^{-3}$  tep/kWh, settando il rendimento medio del sistema termoelettrico nazionale di produzione dell'energia elettrica al valore di circa 46% (rispetto il valore teorico di 1 tep = 11630 MWh).

**Tabella 3-4 Energia prodotta dagli impianti convertita in TEP, barili di petrolio e litri di petrolio**

TEMPO DI FUNZIONAMENTO	ENERGIA	FATTORE DI	TEP equivalenti	BARILI DI	LITRI DI
	PRODOTTA (GWh)	CONVERSIONE (tep/kWh)		PETROLIO EQUIVALENTI	PETROLIO EQUIVALENTI
1 anno	38.9	$0.187 \cdot 10^{-3}$	47172.62	322707.9	~ 51 milioni
30 anni	1167	$0.187 \cdot 10^{-3}$	1415178.6	9681236.8	~ 1.54 miliardi

### **3.2 ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI**

Dal punto di vista socioeconomico, per la sola fase di cantiere l'impresa prevede di assumere almeno 100 addetti del contesto locale per un periodo di lavoro stimato intorno ai 180 giorni. Al personale impiegato vanno aggiunti i numerosi mezzi meccanici impiegati (macchine battipalo, escavatori, camion, rulli, ecc.), per il quale si potrebbe prevedere il nolo a caldo o freddo tra le imprese locali impegnate in attività di movimento terra. La tipologia delle opere da realizzare prevede l'utilizzo di quantità modeste di calcestruzzo (fondazioni cabine di accumulo e trasformazione) per cui saranno sicuramente coinvolti impianti di betonaggio presenti nel contesto limitrofo. A tutto ciò va inoltre aggiunto la redditività derivante da ulteriori forniture di beni e servizi (gestione rifiuti della fase di cantiere, assicurazioni, ecc.) per i quali sono previsti significativi investimenti, nonché parte degli oneri fiscali per la quota parte di competenza locale, ed ancora tasse varie per servitù, strutture ricettive locali, caselli autostradali, occupazione di suolo pubblico, passi carrai, servitù.

Per quanto concerne la fase gestionale dell'intervento si pensi alle spese relative al personale impiegato nella fase di funzionamento, posto che l'impresa prevede di assumere:

- 55 addetti permanenti;
- 50 addetti alla coltivazione;

Il processo di assunzione di personale sarà effettuato congiuntamente a corsi di formazione sulla sicurezza lavoro, incentrati sui pericoli di elettrocuzione, misure di protezione con loro collaudo, prevenzione degli incendi ecc. Complessivamente, tali voci garantiscono significativi introiti monetari per gli addetti, che nell'attuale periodo di crisi economica e difficoltà di gestione dei conti pubblici, come dimostrato da altre realtà nel contesto limitrofo, rappresentano elementi di sicura valenza economica e sociale.

Nei processi di assunzione si garantirà particolare attenzione all'occupazione "non effimera", rivolta principalmente ai residenti delle comunità locali: 50 posti di lavoro saranno destinati a disoccupati, persone svantaggiate, extracomunitari. Si garantiranno inoltre non meno di 50 posti per lavoratori under 36. Nell'ambito del progetto con l'Università, verranno inoltre svolte apposite attività di ricerca finalizzate a testare la produttività di 4 specie innovative.

### **3.3 SALUTE PUBBLICA**

Tra i benefici socioeconomici si individua il contributo degli impianti nel coprire la domanda crescente di elettricità, limitando il ricorso all'importazioni di energia e combustibili fossili (petrolio e gas naturale) dall'estero a prezzi elevati direttamente influenzati dalle tensioni geopolitiche mondiali. Diversamente

dall'energia derivante da processi di combustione, l'energia prodotta dagli impianti agrivoltaici non comporta emissioni nocive nell'atmosfera. Quantificare il ritorno economico per questa esternalità risulta assai complesso e calcolarlo per singoli impianti di produzione è pressoché impossibile. Sicuramente l'energia prodotta da fonti rinnovabili, in questo specifico caso l'energia fotovoltaica, aiuta la conservazione dell'ambiente, riduce l'inquinamento e giova direttamente alla salute umana, diminuendo così i relativi costi sanitari. Gli effetti degli impianti agrivoltaici avranno sicuramente risvolti positivi sulla qualità dell'aria, ovvero senza dubbio positivo e di pubblica utilità in coerenza con gli orientamenti internazionali sulla produzione di energia da fonte rinnovabili.

### **3.4 SICUREZZA PUBBLICA E DEL PERSONALE**

Un altro elemento di fondamentale importanza è la sicurezza all'interno degli impianti agrivoltaici, gestita tramite la prevenzione e la preparazione alle emergenze che possono interessare i siti, fra i quali:

- Incendi, può interessare la stazione e gli elementi di trasformazione;
- Elettrocuzione;
- Sversamento incontrollato di olio dielettrico per rottura del trasformatore;

Al di là delle cogente legislative e dei precisi strumenti di prevenzione, controllo e monitoraggio adottate in fase di progetto, particolare attenzione è stata rivolta a due elementi:

- Il rapporto con i servizi di emergenza locali per cui è opportuno accertare da parte di questi la corretta identificazione del loco interessato e le vie di accesso;
- Le squadre di emergenza interna devono essere frequentemente sottoposte ad esercitazione affinché l'addestramento possa sopperire ad eventuali ritardi nei soccorsi.

Tutto ciò richiede un'adeguata attività di pianificazione e studio delle possibili criticità specifiche che devono essere opportunamente considerate nei piani di gestione degli impianti per massimizzare la capacità del controllo da parte dei gestori.

### **3.5 FAUNA E VEGETAZIONE**

Nello stato di fatto i terreni interessati dal progetto risultano dominati dai sistemi monocolturali a forte sfruttamento con struttura ecosistemica estremamente semplificata. Tra i suoi obiettivi, il progetto prevede l'implementazione di tecniche di agricoltura 4.0, le quali garantiranno maggiori benefici sia di efficientamento di utilizzo delle risorse idriche, della concimazione e gestione delle patologie.

**La scelta progettuale adottata prevede ampie misure di mitigazione e compensazione finalizzate al miglioramento delle condizioni ambientali sito-specifiche, eliminando tutte le criticità ambientali riscontrabili nello stato di fatto.** Le opere previste sono:

- Misure di incremento e tutela della fauna e della biodiversità;
- Misure a protezione del suolo dagli inquinanti di origine agricola;
- Misure per la tutela del paesaggio.

**I piani colturali predisposti e le misure di mitigazione/compensazione adottate garantiranno un sicuro miglioramento delle condizioni ambientali e pedologiche sito-specifiche:** in sostituzione dei sistemi monocolturali intensivi si coltiveranno colture tipiche del territorio in modo da favorire la biodiversità contrastando l'erosione genetica.

## **4. PIANI DI COLTIVAZIONE**

La superficie tra le stringhe di moduli, identificata come interfila, può essere coltivata scegliendo opportunamente le colture, nel rispetto dell'agroecosistema locale. Le specie oggetto di interesse saranno specie dal portamento basso (altezza minore di 0.80 m), caratterizzate da facile coltivazione ed elevata adattabilità. La scelta sarà orientata verso colture tipiche del territorio locale in modo da favorire la biodiversità e da contribuire alla conservazione del materiale genetico, che a causa dei sempre più diffusi sistemi monocolturali è in crescente perdita (erosione genetica). Direttamente al di sotto delle stringhe di moduli verranno coltivate specie tipiche del territorio; tali specie favoriscono la crescita delle coltivazioni da reddito soprattutto grazie alla presenza di fiori che attraggono gli insetti pronubi e favoriscono gli antagonisti di molti patogeni ed insetti dannosi per la coltura.

### **4.1 TECNICHE AGRONOMICHE**

Per tecniche agronomiche si intende l'insieme di tutte quelle attività volte all'ottenimento di una produzione agricola ottimale per le coltivazioni selezionate. Tali tecniche si attuano seguendo degli schemi precisi in modo da conservare la fertilità del suolo e l'ecosistema agrario. Da esse dipende l'esito economico della coltivazione. Tra le tecniche agronomiche rientrano: gli avvicendamenti colturali, le consociazioni, semina e trapianto, le lavorazioni, le irrigazioni, i trattamenti fitosanitari e la raccolta.

#### **4.1.1 AVVICENDAMENTI CULTURALI**

Con il termine di avvicendamento colturale si indica la successione di colture diverse sullo stesso appezzamento. Ai fini di tale tecnica agronomica le colture sono tradizionalmente distinte in:

- Depauperanti: colture esigenti dal punto di vista nutritivo, sfruttano il terreno e lo impoveriscono. Ad esse appartengono ad esempio tutti i cereali da granella;
- Preparatrici: colture che richiedono cure colturali particolari (accurati lavori di preparazione e coltivazione, concimazioni organiche e chimiche abbondanti) i cui effetti positivi vanno a vantaggio anche delle piante che seguono, tra le colture da rinnovo si annoverano il pomodoro e le leguminose così come fagiolini, fava e piselli;
- Miglioratrici: colture che accrescono la fertilità del terreno influenzando beneficamente sulla struttura e anche sulla fertilità, ad esempio sull'arricchimento di azoto (Leguminose);

Nella pratica di avvicendamento si utilizzano anche le colture intercalari. Queste sono caratterizzate da rapido sviluppo e buon adattamento, la loro coltivazione si localizza tra due colture principali. I vantaggi dell'utilizzo della coltura intercalare sono:

- Arricchimento della componente azotata e della sostanza organica del suolo impiegando le leguminose e praticando il sovescio;
- Azione positiva sul fenomeno della stanchezza del suolo (progressivo impoverimento del terreno, minore produttività, diffusione di parassiti specifici).

Tra gli svantaggi invece si riscontrano:

- Interferire negativamente sulle lavorazioni della coltura principale;
- Utilizzazione delle riserve idriche a scapito della coltura principale;

Più in particolare nel progetto in esame è prevista la coltivazione del carciofo, essendo pluriennale, è necessario che al termine della coltivazione ci sia un periodo di intervallo di almeno due anni.

#### **4.1.2 CONSOCIAZIONI**

Con il termine di consociazioni si vuole indicare quella tecnica agronomica che riguarda la coltivazione di più specie sullo stesso appezzamento. Si tratta di una pratica agricola di antiche origini, in cui la biodiversità vegetale spontanea aiuta a mantenere l'ambiente sano. La monosuccessione o la presenza di una sola coltura in campo, pratiche tipiche dell'agricoltura moderna, rende le piante più esposte alla presenza di parassiti patogeni che possono quindi compromettere l'intero raccolto. Questo obbliga all'utilizzo massivo di contromisure drastiche come i trattamenti chimici. L'impiego della tecnica della consociazione punta ad attivare la sinergia tra le piante, le quali interagiscono sia tra loro che con il suolo, in diversi modi: scambiano sostanze nutritive, attirano o allontanano insetti utili tramite i loro fiori e profumi, ombreggiano il suolo e lo mantengono umido. L'utilizzo di questa tecnica permette di prevenire molti problemi che potrebbero riscontrarsi durante le coltivazioni. In sintesi, con l'utilizzo delle consociazioni si ottengono molti vantaggi, tra cui l'allontanamento di insetti nocivi e spore patogene, con la conseguente salvaguardia delle colture e l'incremento della percentuale di sostanze nutritive, nonché l'aumento della fertilità del suolo, ciò si traduce in un miglioramento quantitativo e qualitativo del raccolto finale. Questa tecnica verrà applicata coltivando la zona direttamente al di sotto delle stringhe che non potrà essere occupata da specie orticole, in quanto risulta complessa per la gestione delle lavorazioni.

### **4.1.3 LAVORAZIONI**

Le lavorazioni del terreno sono un'importante pratica agronomica volta a creare e mantenere, mediante operazioni meccaniche eseguite dall'uomo, un profilo colturale idoneo a favorire la nascita e lo sviluppo delle piante. Le lavorazioni del terreno si possono classificare in modo cronologico come segue:

- Preliminari o di messa a coltura (disboscamento, spietramento, spianamento, scasso e dissodamento);
- Preparatorie principali (aratura);
- Preparatori complementari (estirpatura, erpicatura, fresatura, rullatura);
- Consecutive e colturali (erpicatura, scarificazione, sarchiatura, rincalzatura, rullatura fresatura).

Nel presente progetto le lavorazioni di messa a coltura non verranno effettuate in quanto la superficie interessata è già utilizzata a scopo agricolo.

#### ***4.1.3.1 LAVORI PREPARATORI PRINCIPALI***

Questo tipo di lavorazioni viene effettuato tra la raccolta di una coltura e la semina o la piantagione della successiva. A volte sono preceduti da operazioni preliminari di trinciatura e interrimento parziale o totale dei residui colturali. Servono per ottenere un miglioramento duraturo delle condizioni del terreno. Detti lavori corrispondono ad: aratura, vangatura, fresatura e scarificazione.

#### ***4.1.3.2 LAVORAZIONI COMPLEMENTARI E DI COLTIVAZIONE***

Le lavorazioni complementari si rendono necessarie in quanto l'aratura o la ripuntatura non risultano sufficienti per la preparazione di un adeguato letto di semina. I lavori di coltivazione invece si realizzano dopo la semina o impianto e hanno la funzionalità di mantenere la stabilità della coltivazione e di ottenere una produzione efficiente. Tra queste lavorazioni si annoverano: erpicatura, rullatura, sarchiatura, rincalzatura.

Le lavorazioni rappresentano la maggiore problematica per lo sviluppo del sistema integrato agrivoltaico; il sistema deve essere sviluppato con misure e larghezze tali da permettere il passaggio dei mezzi agricoli. In particolare la larghezza massima dell'interfila corrisponde a 5,5 m e la larghezza minima corrispondente al momento della giornata in cui i pannelli sono orientati a 180° è di 3,12 m.

L'ampiezza dell'interfila ritenuta coltivabile corrisponde a 4.10 m. Per le lavorazioni si potrà utilizzare una trattrice, cosiddette trattrici "strette" già ampiamente utilizzate in zona per le lavorazioni effettuate al di sotto del vigneto. Tali trattrici sono caratterizzate da una larghezza compresa tra 0.90 e 1.25 m, luce da 0.20 e 0.35 m, ruote di diametro ridotto, grande manovrabilità, ridotta distanza tra l'asse posteriore e l'estremità dell'attrezzo portato, sedile del conducente tenuto in posizione bassa. Di solito la potenza di queste trattrici è compresa normalmente tra 30 kW e 55 kW.

Per le lavorazioni, gli attrezzi agricoli utilizzabili sono:

- Ripuntatore: larghezza massima di ingombro pari a 200 cm, larghezza di lavorazione 170 cm;
- Fresatrice agricola: larghezza massima 138 cm, larghezza di lavorazione 114 cm;
- Spandiconcime: dimensioni 163 x 127 x 92 cm;
- Trapiantatrice agevolatrice: fino ad 8 file (corrispondenti ad 8 moduli), per ottenere una larghezza minima è possibile utilizzare anche solo una fila o massimo due raggiungendo così una larghezza massima di 100 cm;
- Seminatrice: a seconda dei moduli da aggiungere potrà raggiungere una larghezza massima di 2.55 m, larghezza corrispondente al telaio principale.
- Sarchiatrice: 6 file, larghezza 350 cm;
- Rincalzatrice: larghezza massima di ingombro pari a 200 cm.

Per la maggior parte delle coltivazioni, la raccolta non potrà avvenire con le solite macchine raccogliatrici, in quanto, queste, sono caratterizzate da una larghezza di lavorazione elevata rispetto allo spazio a disposizione presente nel sistema agrivoltaico. Per questo la raccolta è da effettuarsi a mano oppure con macchine parcellari caratterizzate da una larghezza che va dai 125 ai 150 cm.

#### **4.1.3.3 IRRIGAZIONE**

L'area interessata dal progetto presenta un serbatoio artificiale da utilizzarsi a servizio dell'agricoltura. In particolare, è prevista la risistemazione e la rimessa in esercizio. Il serbatoio rientra tra i tipi di serbatoio a corona, essi sono invasi stagionali realizzati con lo scopo di raccogliere acque meteoriche in bacini delimitati da argini di terra nelle zone dove mancano risorse idriche perenni superficiali.

#### **4.1.4 TRAPIANTO E SEMINA**

Le modalità di trapianto e semina (epoca, distanze e densità) devono consentire di raggiungere le rese produttive adeguate, nel rispetto dello stato fitosanitario, ottimizzando l'uso dei nutrienti e consentendo il risparmio idrico. Le coltivazioni saranno realizzate rispettando i sestri di impianto definiti dal Disciplinare di Produzione Integrata Puglia 2021.

#### **4.1.5 CONCIMAZIONE**

Per un'opportuna concimazione nel rispetto dei fabbisogni colturali e in un'ottica di sostenibilità, sarà messa in atto la tecnica della fertirrigazione; quest'ultima consiste nello spargimento di acqua e sostanze fertilizzanti. Il materiale concimante, opportunamente miscelato in acqua e dosato alla concentrazione voluta mediante apposite apparecchiature, verrà introdotto nella rete irrigua e distribuito con sistemi a pressione o a gravità sulle colture. I vantaggi dell'utilizzo di questo metodo sono: riduzione dei tempi di distribuzione, minor danno al terreno per la diminuzione dei passaggi delle macchine e possibilità di adattare la concimazione azotata alle esigenze della pianta. La coltivazione si rifarà all'utilizzo del disciplinare di produzione integrata della Regione Puglia. Per questo, per il piano di concimazione verranno calcolati gli opportuni fabbisogni colturali e si terrà conto delle schede tecniche di ogni coltura oggetto di coltivazione.

#### **4.1.6 DIFESA INTEGRATA**

Per la difesa delle colture in oggetto verranno utilizzati i criteri di difesa integrata. Questi comprendono tutti quei criteri d'intervento, le soluzioni agronomiche e le strategie da adottare per la difesa delle colture ed il controllo delle infestanti, nell'ottica di un minor impatto verso l'uomo e l'ambiente, consentendo di ottenere produzioni economicamente sostenibili. La difesa si deve sviluppare valorizzando prioritariamente tutte le soluzioni alternative alla difesa chimica che possano consentire di razionalizzare gli interventi salvaguardando la salute degli operatori e dei consumatori, allo stesso tempo limitando i rischi per l'ambiente in un contesto di agricoltura sostenibile. Quindi occorrerà:

- Adottare sistemi di monitoraggio razionali che consentano di valutare adeguatamente la situazione fitosanitaria delle coltivazioni;
- Favorire l'utilizzo degli ausiliari e la difesa a basso apporto di prodotti chimici attraverso l'adozione di tecniche agronomiche e mezzi alternativi;

- Razionalizzare la distribuzione dei prodotti fitosanitari limitandone la quantità, lo spreco e le perdite per deriva, ruscellamento e percolazione;
- Mettere a punto adeguate strategie di difesa che consentono di prevenire e gestire lo sviluppo di resistenze dei parassiti ai prodotti fitosanitari.

Con i disciplinari di difesa integrata si stabiliscono per ogni coltura le tecniche di difesa da utilizzare.

#### **4.1.7 REALIZZAZIONE DELLA FASCIA ECOLOGICA PERIMETRALE**

Ante apertura del cantiere, in modo da mitigare l'impatto visivo puntuale e cumulativo, ai lati degli impianti verrà predisposta una fascia ecologica dalla larghezza di 2 m, al termine della quale verrà posto un recinto. In anticipazione del capitolo 12, tale fascia verrà ricompresa fra le misure di mitigazione e compensazione dell'impatto visivo e paesaggistico. All'interno di detta fascia ecologica saranno coltivate specie selezionate in base alla capacità di adattamento, alle caratteristiche pedoclimatiche territoriali e caratterizzate da portamento arbustivo. Tali specie avranno una triplice funzione:

- Favorire la biodiversità;
- Creare reddito per l'agricoltore;
- Mascherare la presenza dell'impianto tramite la creazione di un muro vegetale dell'altezza di minimo 2 m, in modo da ridurre il possibile impatto visivo dell'impianto.

Queste fasce verranno coltivate con delle specie dal portamento arbustivo o rampicante che, oltre a mascherare gli impianti, potranno costituire un ulteriore reddito per il coltivatore. In ultimo le siepi presentano diverse funzioni ecologiche, in particolare, offrono siti di nidificazione ad uccelli e insetti e riparo a piccoli mammiferi favorendo la biodiversità.

## **5. MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE ADOTTATE**

### **5.1 FASE DI CANTIERE**

#### **5.1.1 STOCCAGGIO DELLO SCOTICO SUPERFICIALE**

Tutte le terre derivanti dalle operazioni di scotico superficiale dovranno essere preservate onde evitare il degrado della risorsa e la successiva perdita di fertilità. Per l'accumulo della risorsa è necessario tenere in considerazione di appositi accorgimenti, tra i quali:

1. I cumuli di terreno non devono superare i 3/4 m di altezza;
2. I cumuli di terreno andranno inerbiti per evitare il dilavamento superficiale delle sostanze nutritive;
3. Il cumulo sarà costituito da successivi strati di materiale organico di 50 cm di spessore intervallati con strati di materiale vegetale quali torba, paglia o letame;
4. Dovranno essere predisposte adeguate cunette laterali per garantire una corretta regimentazione delle acque superficiali;

Le presenti disposizioni dovranno essere rispettate ogniqualvolta sia richiesto il riutilizzo a breve termine del materiale di scotico superficiale.

#### **5.1.2 PRODUZIONE DI POLVEROSITÀ**

Sia durante le fasi di scavo che durante le fasi di stoccaggio si dovranno adottare idonee soluzioni progettuali ed esecutive in modo da limitare al minimo la produzione di polverosità ed i relativi impatti sui recettori limitrofi (abitazioni o coltivazioni):

1. Effettuare, soprattutto nei periodi secchi, la bagnatura dei depositi e delle superfici, evitando al contempo la formazione di fango. In tal caso sarà necessario predisporre, previa l'uscita dall'area di cantiere, un'area di pulitura delle ruote dei mezzi d'opera con acqua pressurizzata;
2. Coprire con teli di copertura il materiale polverulento;
3. Mantenere la viabilità di cantiere sgombra e pulita da detriti;
4. Evitare la movimentazione di materiale polverulenti durante le giornate di vento intenso. Per la valutazione della ventosità si farà riferimento al bollettino di allerta meteorologico emesso dal sito ufficiale dell'Agenzia per la sicurezza territoriale localmente competente;

5. Utilizzo di barriere antipolvere in vicinanza ad abitazioni, viabilità o coltivazioni potenzialmente suscettibili al deposito di polveri;
6. Prescrivere velocità ridotte dei mezzi di cantiere;

### 5.1.3 IMPATTO ATMOSFERICO

Gli impatti atmosferici in fase di cantiere vengono generati dagli scarichi dei mezzi di lavoro. I veicoli a servizio in cantiere devono essere obbligatoriamente omologati con emissioni rispettose delle correnti direttive europee:

1. Direttiva 1998/69/CE per i veicoli commerciali leggere (massa inferiore a 3.5 t);
2. Direttiva 1999/69/CE per i veicoli commerciali pesanti (massa superiore a 3.5 t);
3. Direttiva 1997/68/CE per i macchinari mobili equipaggiati con motore diesel (escavatori, bulldozer, trattori, ecc.);

Visto che il progetto di riferimento prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico, si considera che l'impatto atmosferico generato in fase di cantiere sarà direttamente compensato dalla messa in funzione dello stesso. **In particolare, in termini di CO<sub>2</sub>, l'emissione prodotta in fase di cantiere rappresenta il 0.19% delle emissioni evitate in un anno di funzionamento del parco.**

Per una descrizione più approfondita dell'argomento si rimanda alla relazione PA<sub>3</sub>\_REL\_BEN\_18.

### 5.1.4 EMISSIONI RUMOROSE

Al fine della mitigazione dell'impatto acustico in fase di cantiere sono previste le seguenti azioni:

1. Il rispetto degli orari imposti dai regolamenti comunali e dalle normative vigenti per lo svolgimento delle attività rumorose;
2. La riduzione dei tempi di esecuzione delle attività rumorose utilizzando eventualmente più attrezzature e più personale per periodi brevi;
3. La scelta di attrezzature meno rumorose e insonorizzate rispetto a quelle che producono livelli sonori molto elevati (ad es. apparecchiature dotate di silenziatori);
4. Attenta e periodica manutenzione dei mezzi e delle attrezzature (eliminare gli attriti attraverso periodiche operazioni di lubrificazione, sostituire i pezzi usurati e che lasciano giochi, serrare le giunzioni, porre attenzione alla bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare

vibrazioni eccessive, verificare la tenuta dei pannelli di chiusura dei motori), prevedendo una specifica procedura di manutenzione programmata per i macchinari e le attrezzature;

5. Divieto di utilizzo in cantiere dei macchinari senza opportuna dichiarazione CE di conformità e l'indicazione del livello di potenza sonora garantito, secondo quanto stabilito dal D.lgs. 262/02.
6. Preferenza all'utilizzo di pale caricatori piuttosto che escavatori e macchinari gommati piuttosto che cingolati;
7. Implementazione del cronoprogramma di avanzamento giornaliero per ottimizzare e sfasare le operazioni più rumorose;

#### **5.1.5 TRAFFICO VEICOLARE**

Durante la fase di scavo dei cavidotti, in modo da limitare al massimo i disagi al traffico veicolare, ove possibile, la terna dei cavi sarà posata in fasi successive in modo da poter destinare al transito almeno metà della carreggiata. In corrispondenza degli attraversamenti di canali, svincoli stradali, ferrovie o di altro servizio che non consenta l'interruzione del traffico, l'installazione potrà essere realizzata con il sistema dello spingitubo o della perforazione teleguidata, che non comporta alcun tipo di interferenza con le strutture superiori esistenti che verranno attraversate in sottopasso.

#### **5.1.6 INQUINAMENTO LUMINOSO**

In fase di cantiere si prevede che le lavorazioni verranno eseguite principalmente in periodo diurno. Durante le ore crepuscolari invernali saranno utilizzate apposite lampade (omologate con le normative specifiche) in modo da non compromettere la sicurezza dei lavoratori. Esse dovranno esserelocate in posizione chiave in modo evitare inutili sprechi energetici e punti di "sovrilluminazione".

Le fasi di trasporto dei materiali, dei macchinari e delle persone dovranno essere eseguite al di fuori delle ore notturne, non alterando la quiete della fauna notturna che popola le aree limitrofe a quelle di intervento e lungo il percorso di conferimento.

#### **5.1.7 IMPATTO PAESAGGISTICO**

Per il contenimento dell'impatto visivo è stata prevista la predisposizione di una fascia con alberi e arbusti perimetrale, oltre che da isole di vegetazione che promettono un miglioramento visivo e della

biodiversità (si veda capitolo 6). La realizzazione della fascia di mitigazione sarà attuata come misura prioritaria post apertura del cantiere per un duplice scopo:

- Schermare l'area di cantiere e mitigare il relativo impatto paesaggistico;
- Garantire l'attecchimento delle piante messe a dimora;

### **5.1.8 TAGLIO DI VEGETAZIONE SPORGENTE**

Durante le operazioni di scavo dei cavidotti, tutti gli interventi di potatura o di taglio della vegetazione sporgente, ove necessari, saranno condotti avendo cura di mantenere intatte le parti basali dei rami al fine di favorire la naturale ripresa delle specie vegetali impattate.

## **5.2 FASE DI ESERCIZIO**

### **5.2.1 EMISSIONI RUMOROSE**

Nella fase di esercizio non vi sono emissioni sonore se non limitatamente al funzionamento dei macchinari elettrici progettati e realizzati nel rispetto dei più recenti standard normativi ed il cui alloggiamento è previsto all'interno di apposite cabine tali da attenuare ulteriormente il livello di pressione sonora in prossimità della sorgente stessa.

### **5.2.2 IMPATTO PAESAGGISTICO**

L'intero impianto è realizzato con materiali e condizioni che lo rendono paesaggisticamente gradevole, per il contenimento dell'impatto visivo è prevista la predisposizione di una fascia con alberi e arbusti perimetrale, oltre che da isole di vegetazione che promettono un miglioramento visivo e della biodiversità (si veda capitolo 6). La realizzazione della fascia ecologica verrà realizzata già in fase di cantiere ed avrà una triplice funzione:

- Favorire la biodiversità;
- Creare reddito per l'agricoltore;
- Mitigare la presenza dell'impianto tramite la creazione di un muro vegetale dell'altezza di minimo 2 m, in modo da ridurre il possibile impatto visivo dell'impianto.

### **5.2.3 INQUINAMENTO LUMINOSO E CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO**

Lungo il perimetro dell'impianto agrivoltaico, per questioni di sicurezza, si prevede la realizzazione di un impianto di illuminazione perimetrale realizzato con proiettori luminosi a tecnologia LED ad alta efficienza accoppiati a sensori di presenza, i quali emetteranno luce solo in caso di rilevamento di persone e/o mezzi. I corpi illuminanti saranno del tipo *cut-off*, compatibili con norma UNI 10819:2021, ossia con ottica diffondente esclusivamente verso il basso. In recepimento del punto II del comma c) dell'art. 5 del R.R. 22 agosto 2006 n.13, si dovranno installare apparecchi che conseguano impegni ridotti di potenza elettrica, condizioni ottimali di interasse dei punti luce e ridotti costi manutentivi. L'eventuale impianto di illuminazione interno dovrà essere realizzato con le medesime prescrizioni progettuali. Si considera inoltre come i pannelli fotovoltaici utilizzati non abbiano caratteristiche riflettenti (come da informazioni tecniche progettuali), essendo sottoposti a trattamento antiriflesso. Ulteriormente, le attività manutentive dell'impianto saranno effettuate esclusivamente in periodo diurno per evitare il ricorso ai sistemi di illuminazione artificiale.

### **5.2.4 CONSUMO IDRICO**

Onde garantire l'efficientamento del consumo idrico e contemporaneamente una riduzione dei consumi, l'irrigazione delle colture avverrà tramite il metodo di irrigazione a micro-portata. I vantaggi di questo sistema sono molteplici:

- Viene bagnata solo la frazione di terreno interessata dagli apparati radicali;
- Consentono un'elevata efficienza irrigua (90%);
- Limitano notevolmente la crescita delle erbe infestanti;
- Evitano fenomeni di ruscellamento, erosione e costipamento del suolo;
- Riducono le perdite per evaporazione e non favoriscono la formazione di crosta;
- Non sono influenzati dalla ventosità;
- Non bagnano la coltura;
- Necessitano di pressioni di esercizio basse, diminuendo pertanto i costi di pompaggio ed i consumi energetici;
- Bassa richiesta di manodopera e sono facilmente automatizzabili;

- Particolarmente indicati per distribuire fitofarmaci, fertilizzanti ed erbicidi;
- Consentono l'esecuzione di altre operazioni colturali durante l'intervento irriguo.

L'area interessata dal progetto presenta un serbatoio artificiale da utilizzarsi a servizio dell'agricoltura. In particolare, è prevista la risistemazione e la rimessa in esercizio. Il serbatoio rientra tra i tipi di serbatoio a corona, essi sono invasi stagionali realizzati con lo scopo di raccogliere acque meteoriche in bacini delimitati da argini di terra nelle zone dove mancano risorse idriche perenni superficiali.

#### **5.2.5 PROTEZIONE DEL SUOLO DAGLI INQUINANTI DI ORIGINE AGRICOLA**

Nell'ambito del progetto, seppur verranno applicate le Buone pratiche agricole allo scopo di realizzare un'agricoltura sostenibile, essendo la maggior parte delle coltivazioni specie orticole, non può essere totalmente esclusa l'applicazione di prodotti fitosanitari.

**Al fine di ridurre gli impatti dagli inquinanti di origine agricola all'interno delle aree interessate saranno predisposte opportune misure di mitigazione, quali superfici vegetate (tappeti vegetati) a protezione del suolo nel momento di lavaggio esterno dell'irroratrice.**

#### **5.2.6 CONTENIMENTO DEI NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA**

Per quanto riguarda il processo di concimazione, nel totale rispetto dei fabbisogni colturali, sarà messa in atto la tecnica della fertirrigazione. Quest'ultima consiste nello spargimento di acqua e sostanze fertilizzanti. Il materiale concimante, opportunamente miscelato in acqua e dosato alla concentrazione voluta mediante apposite apparecchiature, verrà introdotto nella rete irrigua e distribuito con sistemi a pressione o a gravità sulle colture. I vantaggi dell'utilizzo di questo metodo sono: riduzione dei tempi di distribuzione, minor danno al terreno per la diminuzione dei passaggi delle macchine e possibilità di adattare la concimazione azotata alle esigenze della pianta. La coltivazione si rifarà all'utilizzo del disciplinare di produzione integrata della Regione Puglia. Per questo, per il piano di concimazione verranno calcolati gli opportuni fabbisogni colturali e si terrà conto delle schede tecniche di ogni coltura oggetto di coltivazione.

## 5.2.7 MISURE PER INCREMENTO E TUTELA DELLA FAUNA E DELLA BIODIVERSITÀ

Fra di esse sono previste:

1. Isolette di specie a buona fioritura, sassaie e vegetazione prettamente mediterranea;
2. Siepi perimetrali;
3. Fasce di impollinazione.

Oltre le misure precedentemente descritte, in una parte dimostrativa-didattica si installeranno mangiatoie per uccelli a sostegno della fauna nella stagione meno propizia. Il pietrame di risulta sarà accumulato presso la zona "didattica" e alcune delle parti perimetrali, in modo curato, per favorire le specie che utilizzano questi ambienti (rettili, piccoli uccelli e piccoli mammiferi) anche come valore di punto di monitoraggio e isola ecologica.

Nelle prossimità dell'area di impianto saranno installate cassette per piccoli falchi su un elemento alto almeno 4 m dal suolo, 4 nidi artificiali per uccelli (2 di tipo a cassetta aperta e 2 a cassetta chiusa) su struttura alta almeno 3 m e 2 cassette rifugio per chiropteri su struttura alta almeno 3 m. Queste strutture sono di sostegno alla fauna locale e divengono importanti elementi di verifica e monitoraggio oltre che punti di divulgazione.

## 5.2.8 AREE DI RINATURALIZZAZIONE

All'interno dell'area di impianto verranno inserite delle fasce di rinaturalizzazione comprendenti le seguenti specie:

- Lentisco (*Pistacia lentiscus*): pianta sempreverde a portamento arbustivo, con accentuato odore di resina, è una pianta che vegeta dal livello del mare fino a 600 m, tipico componente della macchia mediterranea sempreverde. Il lentisco ha notevole importanza ecologica per la rapidità con cui ripristina un buon grado di copertura vegetale del suolo denudato. È considerata una specie miglioratrice del suolo. Per la sua rusticità è tra le più adatte all'impiego nella riqualificazione ambientale per l'arredo verde di zone marginali o difficili. I teneri germogli, freschi e poco tannici sono appetiti dai ruminanti selvatici;
- Fillirea (*Phyllirea Latifolia*): arbusto, pianta sempreverde, con chioma e fogliame fitto, il tronco ha un adattamento sinuoso e con molti rami. La corteccia di colore grigio, liscia con lievi scanalature, le foglie sono verde scuro sulla pagina superiore e verde chiaro sulla pagina

inferiore. I fiori sono piccoli e di colore bianco-verdastro. Sono profumati e raccolti in grappoli ascellari. I frutti sono drupe sferiche di colore nero a maturazione completa. La fillirea è originaria delle regioni mediterranee, gradisce i climi miti e soleggiati, fiorisce da marzo a giugno e tollera bene i venti salmastri;

- Rosmarino (*Rosmarinus officinalis*): pianta arbustiva aromatica sempreverde, ha fusti legnosi di colore marrone chiaro, foglie coriacee ricche di ghiandole oleifere di colore verde cupo sulla pagina superiore e biancastre con peluria sulla pagina inferiore. I fiori sessili e piccoli riuniti in brevi grappoli all'ascella delle foglie di colore blu e ricchi di polline. I frutti sono tetracheni, di colore brunastro. Il rosmarino originario dell'Europa, Asia e Africa, ora si trova spontaneo nell'area mediterranea dal livello del mare sino alle zone collinari;
- Timo (*Thymus vulgaris*): piccolo arbusto aromatico, raggiunge l'altezza di 30 cm, assai ramificato con steli legnosi. Le foglie sono piccole lanceolate di colore biancastro e pelose nella parte inferiore. I fiori sono rosei, in infiorescenze simili a spighe. È diffusa nel bacino del mediterraneo occidentale, la fioritura avviene in estate.

È inoltre prevista la realizzazione di habitat favorevoli ai rettili, tramite la disposizione di sassaie e la messa a dimora di piante.

### 5.2.9 SIEPI PERIMETRALI

Le funzioni agro-ecologiche delle siepi sono:

- Funzioni di isolamento fisico tra microambienti e sistemi dissipativi;
- Funzioni di filtro selettivo, di microorganismi, polveri, pollini, assicurando una maggiore stabilità degli agro-ecosistemi;
- Funzione di superficie di comunicazione, tramite lo scambio della flora e della fauna in esse contenute, con gli agroecosistemi confinanti, conferendo maggiore stabilità a quest'ultimi;
- Funzione biochimica di superficie e sotto-superficiale (apparati radicali) con scambio sinergico dei principi attivi con specie circostanti;
- Sono luogo di conservazione e riproduzione dei predatori dei parassiti delle colture messe dimora;
- Possono essere inoltre considerate elementi di diversificazione del paesaggio valorizzandolo.

Più nello specifico come precedentemente riportato la specie interessata dal progetto sarà il Gelso nero (*Morus nigra*).

#### **5.2.10 FASCE DI IMPOLLINAZIONE**

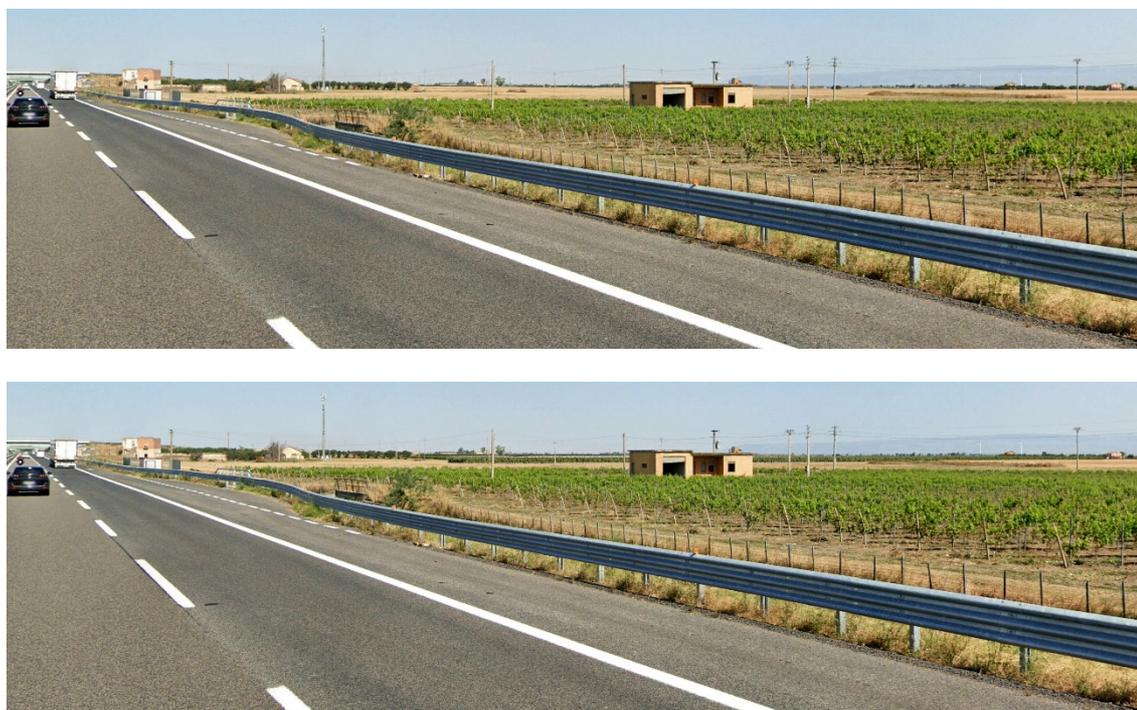
L'agricoltura intensiva ed estensiva e l'uso dei pesticidi ed erbicidi sono tra i fattori di rischio più rilevanti per le api, sia selvatiche che allevate. Le monoculture rappresentano di per sé ambienti poco favorevoli alla sopravvivenza di queste per la presenza di una sola tipologia di polline, spesso di scarsa qualità e per un periodo limitato della stagione. Una pubblicazione della IUCN sullo stato di conservazione delle api selvatiche, ha rilevato che il 45 delle specie di api conosciute in Europa è in pericolo di estinzione e un altro 5,2% corre il rischio di esserlo; il fenomeno della moria delle api prende il nome di "sindrome da spopolamento degli alveari" o CCD (*Colony Collapse Disorder*).

Per contrastare questo fenomeno, all'interno di tale progetto è prevista la realizzazione di fasce di impollinazione al di sotto delle stringhe di impianto per una superficie di circa 13,13 ha. In particolare, le specie interessate saranno: malva, calendula, borragine ed echinacea. Inoltre, è previsto il posizionamento di 3 arnie, per favorire la presenza di api e l'apicoltura.

## 6. FOTOSIMULAZIONI REALISTICHE



**Figura 6-1 Punti di presa per fotosimulazioni realistiche**



**Figura 6-2 Fotosimulazione realistica (1/4) – Stato di fatto (sopra) e rendering (sotto)**



**Figura 6-3 Fotosimulazione realistica (2/4) – Stato di fatto (sopra) e rendering (sotto)**



**Figura 6-4 Fotosimulazione realistica (3/4) – Stato di fatto (sopra) e rendering (sotto)**



Figura 6-5 Fotosimulazione realistica (4/4) – Stato di fatto (sopra) e rendering (sotto)

## 7. FASE DI DISMISSIONE

In modo da evitare i rischi derivanti da un potenziale abbandono delle strutture e degli impianti al termine del ciclo di vita utile delle opere, già in fase progettuale sono state previste procedure tecnico-economiche per assicurare la dismissione degli impianti agrivoltaici ed il conseguente ripristino delle aree interessate dalla realizzazione del progetto:

- Le modalità di dismissione dell'impianto e di gestione del materiale dismesso prevedendo, laddove possibile, le attuali metodiche alternative allo smaltimento, tecnologicamente più avanzate, per la massima valorizzazione dei materiali derivanti dalla rimozione delle opere tramite il recupero/riutilizzo degli stessi;
- La stima dell'accantonamento complessivo (durante la vita utile dell'impianto) che può essere previsto per la copertura finanziaria delle spese da sostenersi per il ripristino dello stato dei luoghi e per la gestione dei materiali dismessi;
- Le modalità di gestione previste per le attività di dismissione saranno conformi alla normativa vigente, in ottemperanza anche a quanto richiesto dall'Allegato IV paragrafo 9 del D.M. 10.09.2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

Parma, giovedì 28 marzo 2024

Giovanni Bertani



Stefano Mantovani



Giulio Bartoli

