



REGIONE PUGLIA  
 PROVINCIA DI FOGGIA  
 COMUNI DI FOGGIA E MANFREDONIA



PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DA REALIZZARE NEL COMUNE DI FOGGIA (FG) IN LOCALITA' "PEZZAGRANDE" AL FOGLIO N.161 P.LLA N. 2, E NEL COMUNE DI MANFREDONIA IN LOCALITA' "VACCHERECCIA DI GRECO" AL FOGLIO N. 129 ALLE P.LLE NN. 17, 142, 498, 500 E 512, E IN LOCALITA' "MACCHIAROTONDA" AL FOGLIO N. 131 P.LLE NN.13, 206 E 207, E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARE NEL COMUNE DI MANFREDONIA (FG) IN LOCALITA' "MACCHIAROTONDA" AL FOGLIO N. 128 ALLE P.LLE NN. 45, 79, 113 E 169 E AL FOGLIO N. 129 ALLE P.LLE NN. 481, 485 E 486, AVENTE UNA POTENZA PARI A **30.038,68 kWp**, DENOMINATO "**MARTILLO**"

PROGETTO DEFINITIVO

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



**IMPIANTO  
 AGRIVOLTAICO  
 AVANZATO**

**LAOR  
 (Land Area  
 Occupation Ratio)  
 13,96%**

LIV. PROG.	RIF. COD. PRATICA TERNA	CODICE ISTANZA AU	TAVOLA	DATA	SCALA
PD	202200828	GWWF184	E.4	30.11.2023	-

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

RICHIEDENTE E PRODUTTORE



HF SOLAR 11 S.r.l. - Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

ENTE

FIRMA RESPONSABILE

PROGETTAZIONE



Ing. D. Siracusa  
 Ing. A. Costantino  
 Ing. C. Chiaruzzi  
 Ing. G. Schillaci  
 Ing. G. Buffà  
 Ing. M.C. Musca

Arch. M. Gullo  
 Arch. A. Calandrino  
 Arch. S. Martorana  
 Arch. F. G. Mazzola  
 Arch. G. Vella  
 Dott. Agr. B. Miciluzzo

HORIZONFIRM S.r.l. - Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

PROFESSIONISTA INCARICATO

FIRMA DIGITALE PROGETTISTA



FIRMA OLOGRAFA E TIMBRO  
 PROFESSIONISTA

# Sommario

<b>1. Riferimenti normativi</b>	<b>3</b>
<b>2. Premessa</b>	<b>5</b>
<b>3. Individuazione degli impatti da monitorare</b>	<b>9</b>
<b>4. Fase ante operam</b>	<b>11</b>
4.1 Acque	11
4.2 Atmosfera	14
4.3 Suolo e sottosuolo	22
4.3.1 Consumo di suolo	29
4.4 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi	30
4.4.1 Vegetazione e flora	30
4.4.2 Fauna	33
4.4.3 Ecosistemi	35
4.5 Patrimonio Culturale e Paesaggio	36
4.6 Ambiente antropico	39
4.6.1 Traffico	39
4.6.2 Rifiuti	40
4.7 Fattori di interferenza	40
4.7.1 Inquinamento acustico	40
4.7.2 Inquinamento luminoso	41
4.7.3 Radiazioni	41
<b>5. Fase di cantiere</b>	<b>42</b>
5.1 Acque superficiali e sotterranee	43
5.2 Atmosfera	44
5.3 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi	46
5.4 Suolo e sottosuolo	48
5.5 Patrimonio Culturale e Paesaggio	49
5.6 Ambiente Antropico	49
5.6.1 Traffico	50
5.6.2 Rifiuti	50
5.7 Fattori di interferenza	50
5.7.1 Impatto acustico	52
5.7.2 Interferenze luminose	55
5.7.3 Interferenze elettromagnetiche con le telecomunicazioni	55
<b>6. Fase di esercizio</b>	<b>56</b>
6.1 Atmosfera	56
6.2 Acque	57
6.3 Suolo e sottosuolo	57

6.4	<i>Vegetazione ed ecosistemi</i>	60
6.5	<i>Patrimonio culturale e paesaggio</i>	62
6.6	<i>Ambiente antropico</i>	63
6.6.1	<i>Traffico</i>	63
6.6.2	<i>Rifiuti</i>	63
6.7	<i>Fattori di interferenza</i>	64
6.7.1	<i>Impatto acustico</i>	64
6.7.2	<i>Interferenze luminose</i>	64
6.7.3	<i>Interferenze elettromagnetiche con le telecomunicazioni</i>	65
<b>7.</b>	<b>Fase di dismissione</b>	<b>66</b>
7.1	<i>Atmosfera</i>	66
7.2	<i>Acque</i>	67
7.3	<i>Vegetazione ed ecosistemi</i>	67
7.4	<i>Patrimonio Culturale e Paesaggio</i>	67
7.5	<i>Fattori di Interferenza</i>	67
7.5.1	<i>Impatto acustico</i>	67
7.5.2	<i>Interferenze luminose</i>	67
7.5.3	<i>Interferenze elettromagnetiche con le telecomunicazioni</i>	67
<b>8.</b>	<b>Mitigazioni</b>	<b>68</b>
8.1	<i>Fase di cantiere</i>	68
8.2	<i>Fase di esercizio</i>	69
<b>9.</b>	<b>Misure di monitoraggio</b>	<b>70</b>
9.1	<i>Suolo</i>	70
9.2	<i>Paesaggio</i>	72
9.3	<i>Fauna</i>	72
9.4	<i>Emissioni elettromagnetiche</i>	73
9.5	<i>Atmosfera e clima</i>	73
<b>10.</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>76</b>

## **1. Riferimenti normativi**

- Legge 8 luglio 1986, n. 349 (istituzione Ministero dell'ambiente - articolo 6);
- Dpcm 10 agosto 1988, n. 377 (regolamento delle pronunce di compatibilità ambientale) - Testo vigente;
- Testo vigente Dpcm 27 dicembre 1988 (norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale) - Testo vigente;
- Legge 22 febbraio 1994, n. 146 (Comunitaria 1993) - articolo 40;
- DPR 12 aprile 1996 (atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'articolo 40, comma 1, legge 146/1994) - Testo vigente;
- Legge 1° luglio 1997, n. 189 (direttiva 96/2/CEE - comunicazioni mobili e personali);
- Direttiva 85/337/CEE (Studio dell'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati);
- DPR 2 settembre 1999, n. 348 (Norme tecniche concernenti gli studi VIA per alcune opere - modifiche al Dpcm 27 dicembre 1988);
- DPCM 3 settembre 1999 (atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'articolo 40, legge 146/1994 - modifiche al Dpr 12 aprile 1996);
- DPCM 1° settembre 2000 (modifiche ed integrazioni al Dpr 12 aprile 1996);
- Legge 23 marzo 2001, n. 93 (Disposizioni in campo ambientale);
- D.Lgs.152/2006 e s.m.i. che rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h);
- Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell' Allegato VII);
- Parte integrante del provvedimento di VIA (art.28 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.) che “contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti”;

- D. Lgs 163/2006 e s.m.i. art.8, comma 2, lettera g, Ai sensi dell'Allegato XXI (Sezione II);
- LINEE GUIDA - SNPA 28/2020 “Valutazione di Impatto Ambientale. Norme Tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale lo Studio di Incidenza Ambientale, la proposta di Sintesi non Tecnica e tutte le elaborazioni progettuali e le Relazioni di settore”;
- Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici diffuse dal Ministero della Transizione Ecologica nel Giugno 2022.

## 2. Premessa

Il presente documento “Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)” è relativo al progetto di realizzazione di un impianto agrivoltaico da realizzare nel comune di Foggia (FG) in località Pezzagrande e nel comune di Manfredonia in località Vacchereccia di Greco e in località Macchiarotonda denominato “Martillo”, della potenza di 30.038,68 kWp su un terreno di estensione complessiva pari a circa 81,7 ettari, occupato dalle strutture fisse su-verticali per circa 11,38 ha (incidenza pari al 13,96%).



*Figura 1: Inquadramento generale impianto agrivoltaico su Ortofoto.*

Il progetto della società HF Solar 11 S.r.l. rientra, ai sensi delle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici diffuse dal Ministero della Transizione Ecologica nel Giugno 2022, quale **impianto agrivoltaico di tipo avanzato**.

Il piano di monitoraggio ambientale (in seguito “PMA”) rappresenta lo strumento operativo per la verifica delle previsioni delle fasi progettuali, e la sua presenza costituisce un fondamentale elemento di garanzia affinché il progetto sia concepito e realizzato nel pieno rispetto delle esigenze ambientali.

Il PMA ha l'obiettivo di programmare il monitoraggio delle componenti ambientali, relativamente allo scenario *ante operam* e alle previsioni di impatto ambientale in corso d'opera e *post operam*. Per ciascuna componente ambientale sono stati individuati, in coerenza con quanto documentato nello Studio di Impatto Ambientale (SIA), gli impatti significativi generati dalla realizzazione dell'opera.

Il monitoraggio, conformemente a quanto indicato nella parte seconda del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. art. 28, è uno strumento in grado di fornire una reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione del progetto; lo stesso fornisce, inoltre, i necessari segnali per intraprendere eventuali azioni correttive, laddove le risposte ambientali dovessero risultare diverse rispetto alle previsioni effettuate nel SIA.

E' realizzato attraverso l'insieme dei controlli periodici o continuativi di alcuni parametri fisici, chimici e biologici rappresentativi delle matrici ambientali interessate dalle azioni di progetto. Esso presuppone la necessità di produrre dei risultati secondo standard prestabiliti, sia dal punto di vista tecnico che in relazione ad una tempistica da programmare in fase di progettazione esecutiva.

Il PMA è dunque finalizzato alla verifica del soddisfacimento delle caratteristiche di qualità ambientale dell'area in cui sarà realizzato l'impianto agrivoltaico. Tale azione consente di individuare eventuali superamenti dei limiti o indici di accettabilità e quindi di attuare rapidamente azioni correttive. L'attività di interpretazione delle misure, nello specifico, consisterà in:

- confronto con i dati del monitoraggio ante operam;
- confronto con i livelli di attenzione ex D.Lgs. 152/06;
- analisi delle cause di non conformità e predisposizione di opportuni interventi di mitigazione.

La citata normativa precedentemente elencata prevede, nel caso di opere sottoposte a valutazione d'impatto ambientale, che il provvedimento conclusivo riportante le condizioni per la realizzazione,

esercizio e dismissione dei progetti contenga anche ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti.

Il monitoraggio assicura "il controllo sugli impatti ambientali significativi sull'ambiente provocati dalle opere approvate, nonché la corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera, anche al fine di individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisi e di consentire all'autorità competente di essere in grado di adottare le opportune misure correttive" (art. 28, comma 1 del D.Lgs. 152/2006).

Il monitoraggio ambientale nella VIA comprende 4 fasi principali:

- monitoraggio, ossia l'insieme delle misure effettuate, periodicamente o in maniera continua, attraverso rilevazioni nel tempo (antecedentemente e successivamente all'attuazione del progetto) di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le sorgenti di contaminazione/inquinamento e/o le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere;
- valutazione della conformità con i limiti di legge e con le previsioni d'impatto effettuate in fase di verifica della compatibilità ambientale del progetto;
- gestione di eventuali criticità emerse in sede di monitoraggio non già previste in fase di verifica della compatibilità ambientale del progetto;
- comunicazione dei risultati delle attività di monitoraggio, valutazione, gestione all'autorità competente e alle agenzie interessate.

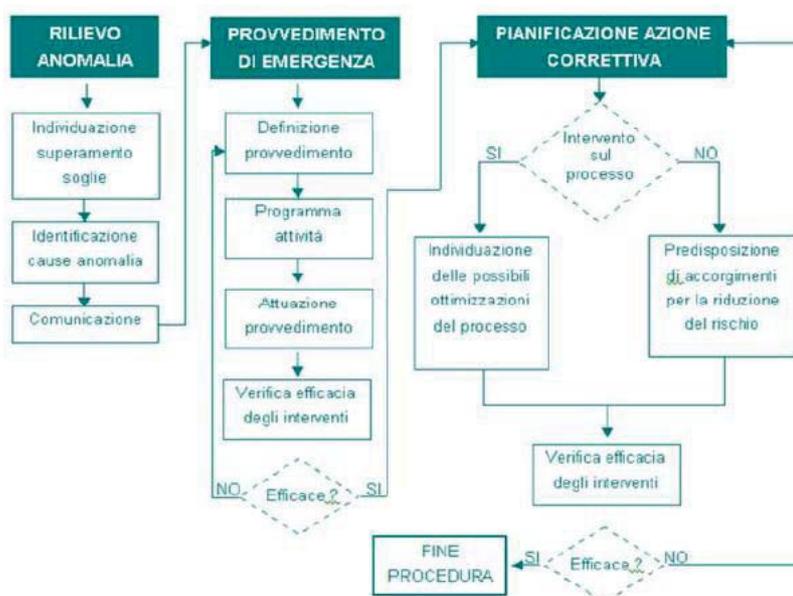


Figura 2: Processo di gestione delle anomalie.

L'articolazione temporale del monitoraggio sarà programmata in relazione ai seguenti aspetti:

- tipologia delle sorgenti di maggiore interesse ambientale;
- caratteristiche di variabilità spaziale e temporale del fenomeno di inquinamento.

Le basi di valutazione saranno gli impatti individuati nel SIA in ciascuna fase di progetto (fase di cantiere, esercizio impianto, dismissione impianto). Per ciascun comparto ambientale (come sarà dettagliatamente definito nei successivi capitoli) saranno definite le aree in cui programmare il monitoraggio. Per ogni punto di misura definito, saranno **descritti i parametri analitici** dello stato quali/quantitativo della componente/fattore ambientale, attraverso i quali sarà possibile controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle caratteristiche dello stesso fattore, la coerenza con le previsioni effettuate nello Studio di Impatto Ambientale e l'efficacia delle misure di mitigazione adottate, descrivendo altresì le tecniche di campionamento, la misura ed le analisi, con la relativa frequenza e durata complessiva. A valle di queste fasi sarà possibile programmare, ove dovesse risultare necessario, le azioni da intraprendere in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche rispetto a quanto previsto.

### 3. Individuazione degli impatti da monitorare

Come è noto dal quadro di riferimento progettuale, l'intervento oggetto del presente PMA consiste nella realizzazione di un impianto agrivoltaico in perfetta coerenza con quelli che sono i dettami del protocollo di Kyoto e delle nuove normative in materia di produzione di energia da fonte rinnovabile.

Per la predisposizione del presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) è stato adottato il seguente percorso metodologico ed operativo:

- identificazione delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase (*ante operam*, in corso d'opera, *post operam*), impatti ambientali significativi sulle singole componenti ambientali;
- identificazione delle componenti/fattori ambientali da monitorare; verranno difatti selezionate le componenti/fattori ambientali che dovranno essere trattate nel PMA in quanto interessate da impatti ambientali significativi e per le quali sono state individuate misure di mitigazione la cui efficacia dovrà essere verificata mediante il monitoraggio ambientale.

Di seguito vengono prima elencati schematicamente i diversi impatti e, successivamente, gli stessi saranno dettagliatamente analizzati. Gli impatti sono stati riferiti alle diverse varie fasi inerenti all'intero ciclo di vita dell'opera, così come richiesto dal Ministero con la nota sopra citata.

L'indagine per la caratterizzazione del territorio in cui è prevista l'installazione dell'impianto agrivoltaico ha analizzato le componenti ambientali maggiormente interessate sia in fase di realizzazione, che di esercizio dell'impianto, che in fase di dismissione dell'impianto.

Sono state considerate le caratteristiche peculiari dell'opera, evidenziando quelle che incidono maggiormente sulle componenti ambientali che di seguito si descriveranno, con maggiore riguardo per la componente suolo e paesaggio. Il ciclo di vita dell'impianto può essere suddiviso in fasi che verranno interfacciate con le componenti ambientali interessate:

- Fase di cantiere
- Fase di Esercizio;
- Dismissione dell'Impianto.

Si evidenzierà, dopo un primo inquadramento dell'area oggetto dell'indagine, come le altre componenti ambientali non saranno oggetto di particolari impatti se non quelli reversibili previsti in fase di cantiere.

In particolare, gli impatti che potranno potenzialmente essere prodotti sono quelli sulle seguenti componenti ambientali:

- *Atmosfera* (aria e clima);
- *Acque* (superficiali e sotterranee);
- *Suolo e sottosuolo*;
- *Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi*;
- *Patrimonio culturale e Paesaggio*;
- *Ambiente antropico* (assetto demografico, igienico-sanitario, territoriale, economico, sociale, emissione di rifiuti e del traffico);
- *Fattori di interferenza – Ambiente fisico* (inquinamento luminoso, rumore, vibrazioni e radiazioni).

## 4. Fase ante operam

L'organizzazione e l'impianto di cantiere rappresenta l'atto più specificamente operativo del progetto dell'opera. Scopo della pianificazione è quello di razionalizzare le superfici di cantiere, "saturare" al massimo le risorse disponibili, tanto in mezzi quanto in uomini, definendosi grado di saturazione il rapporto tra il tempo di lavoro effettivo ed il tempo totale disponibile dell'operatore o delle attrezzature.

### 4.1 ACQUE

Il territorio sul quale sorgerà l'impianto agrivoltaico avanzato in oggetto e le opere di connessione ricade all'interno del Bacino Idrografico n°16 del Canale Peluso.

I tematismi relativi a questa componente ambientale sono di competenza di Regione, ARPA, e di altri Enti quali i Consorzi che si occupano della distribuzione e trattamento delle acque. L'interesse su questa componente è rivolto sia alle acque superficiali che sotterranee. Per poter avere la conoscenza sulla qualità delle acque in Provincia si è fatto riferimento a:

- Relazione sullo Stato dell'ambiente anno 2006 della Regione Puglia.
- Piano Regionale di tutela delle Acque, adottato nel 2007.

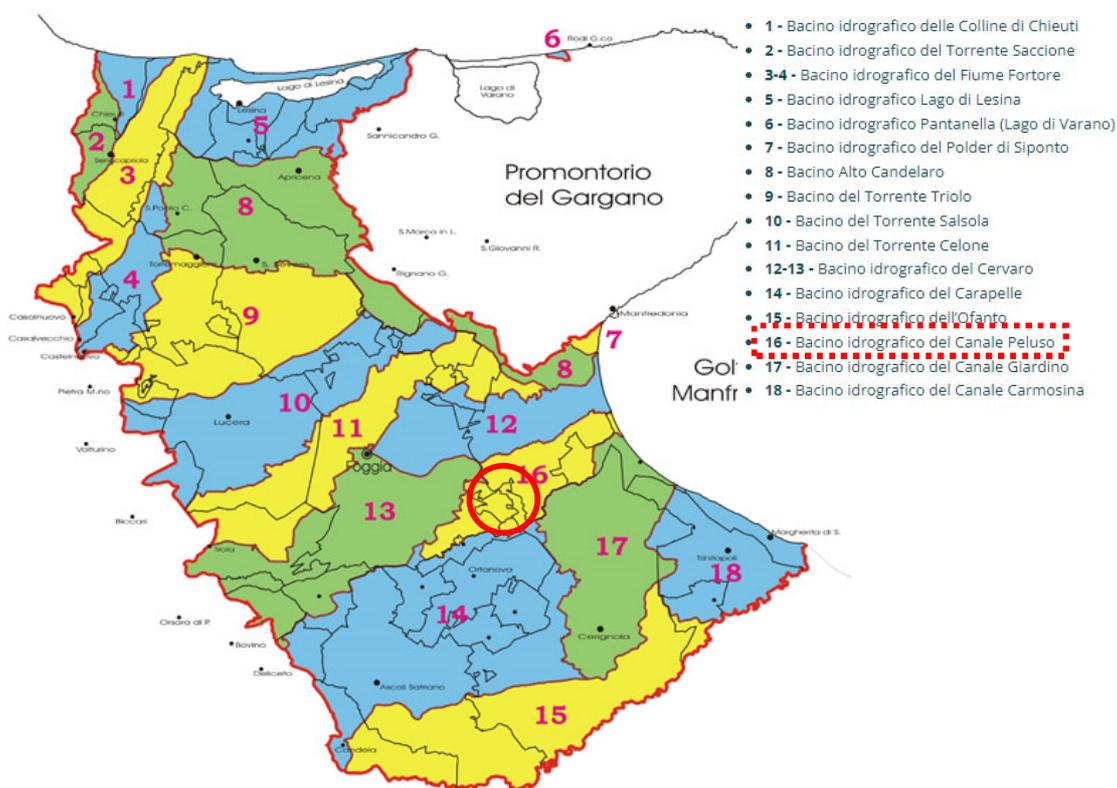


Figura 3 - Bacini idrografici prov. Foggia

Dal punto di vista idrografico i principali corsi d'acqua sono costituiti dal Canale Peluso e suoi affluenti, dal Canale Carapelluzzo, dal Canale Macchia Rotonda e dal Canale Pescia, oltre che da una serie di Fossi posti all'interno di tali corsi d'acqua.

Le portate medie dei torrenti che solcano il Tavoliere sono assai esigue. Il regime è fortemente irregolare, caratterizzato da magre estive e da piene autunnali-invernali, che in passato hanno dato luogo a rovinose inondazioni. L'area interessata dagli interventi di progetto si estende proprio in un contesto di piana alluvionale, laddove tutti gli elementi morfologici dominanti sono riconducibili e correlabili con i principali elementi del reticolo idrografico. Il Canale principale in cui confluiscono tutti gli altri canali sopra citati è il Canale Peluso che procede quasi parallelamente al Torrente Carapelle per sfociare a mare poco a Nord rispetto alla foce del Carapelle.

Come detto, il regime idraulico di entrambi i corsi d'acqua è di tipo torrentizio ed essenzialmente dipendente dalle fasi stagionali.

Gli spartiacque superficiali, con pendenze poco spinte, presentano una circolazione idrica superficiale con caratteristiche idrauliche poco attive, basse velocità, assenza di carico solido e scarsità di potere erosivo.

Le acque corrive svolgono solo occasionalmente una certa azione di ruscellamento superficiale diffuso di tipo essenzialmente laminare in occasione di eventi piovosi particolarmente intensi.

I controlli svolti dall'Arpa sulle acque superficiali sono quelli rivenienti dall'attività prevista dal Sistema di monitoraggio qualitativo e quantitativo dei corpi idrici superficiali della regione Puglia. Nella relazione sullo stato dell'ambiente 2006 la riorganizzazione dei dati disponibili ha avuto ad oggetto gli esiti delle campagne di campionamento e analisi effettuate nell'anno 2006, che hanno condotto alla "classificazione" di alcuni corpi idrici della regione Puglia ed in particolare, come già prima accennato, alla definizione del SECA (Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua) per quasi tutti i corsi d'acqua significativi. I controlli attualmente realizzati dall'ARPA, solo di tipo qualitativo, riguardano i corsi d'acqua superficiali significativi di primo o secondo ordine, gli invasi artificiali destinati alla produzione di acqua potabile e le acque di laghi o corsi d'acqua da designare idonee alla vita dei pesci, alle quali si aggiunge la verifica della balneabilità per le acque marine costiere.

Codice Stazione	Bacino	Fiume	Comune	Località sito	Provincia	SECA
CS 1	Saccione	Saccione	Chieuti	S.S. 16 ter (Ponte)	FG	3
CS 2	Fortore	Fortore	Lesina	Ripalta	FG	3
CS 3	Fortore	Fortore	Torremaggiore-Serracapriola	Strada Torremaggiore-Mass.Piscicelli -	FG	manca IBE
CS 4	Candelaro	Salsola	Foggia	SS. 16 Ponte Foggia-S.Severo	FG	3
CS 5	Cervaro	Cervaro	Bovino	S.S. 161 pressi Bovino	FG	2
CS 6	Cervaro	Cervaro	Foggia	S.S.Ponte Incoronata	FG	3
CS 7	Candelaro	Candelaro	Apricena-S. Severo	Str. S.Matteo e Posa Nuova	FG	manca IBE
CS 8	Candelaro	Candelaro	Rignano Garganico	Ponte Villanova	FG	4
CS 9	Candelaro	Candelaro	S.Giovanni R.-S.Marco in Lamis	Bonifica 24 (confl. Celone)	FG	4
CS 10	Carapelle	Carapelle	Ordona	S.S. 161 Ponte Nuovo	FG	3
CS 11	Carapelle	Carapelle	Cerignola-Manfredonia	S.S. 544 Ponte Bonassisi	FG	manca IBE
CS 12	Ofanto	Ofanto	S.Ferdinando di Puglia	S. Samuele di Cafiero	FG	3
CS 16	Ofanto	Ofanto	confine Basilicata	Bellaveduta	FG	4

L'**IBE** è un indice che rileva lo stato di qualità di un determinato tratto di corso d'acqua, attraverso il quale è possibile sintetizzare gli effetti di differenti cause di alterazioni fisiche, chimiche e biologiche, poichè si basa sull'analisi della struttura delle comunità di macroinvertebrati (taxa), che vivono nel corso d'acqua almeno una parte del loro ciclo di vita.

Il **SECA** è un indice sintetico introdotto dal D.Lgs. 152/99 e ss.mm.ii., che definisce lo stato ecologico dei corsi d'acqua superficiali come espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, considerando prioritario lo stato degli elementi biotici dell'ecosistema, ovvero lo stato biologico (IBE) del corpo idrico. Viene ottenuto combinando i valori dei due indici, il LIM e l'IBE, e vagliando poi il risultato peggiore tra i due. Il giudizio finale di qualità alla sezione del corso d'acqua è dato dall'incrocio dei due dati (LIM e IBE) ed è sintetizzabile nella tabella che segue.

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
<b>LIM</b>	10-10/9	8/7-8-8/9-9-9/10	6/5-6-6/7-7-7/8	4/3-4-4/5-5-5/6	1-2-3
<b>IBE</b>	480-560	240-475	120-235	60-115	< 60
<b>SECA</b>	<b>Ottimo</b>	<b>Buono</b>	<b>Sufficiente</b>	<b>Scarso</b>	<b>Pessimo</b>

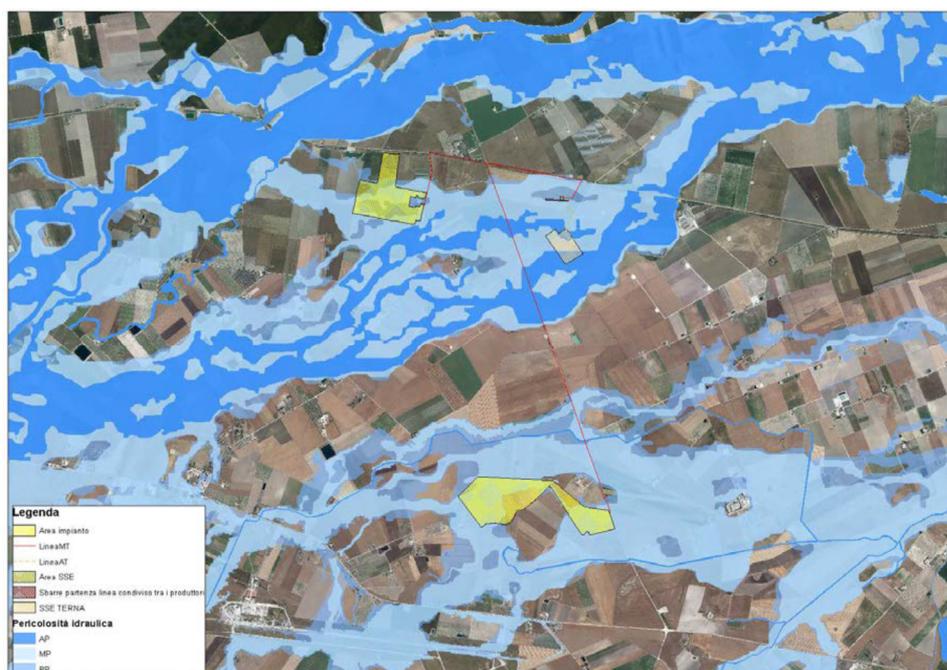


Figura 4 - Carta PAI con in evidenza le aree oggetto di intervento

## 4.2 ATMOSFERA

Prendendo in esame i parametri termopluviometrici prevalenti di lungo periodo, il clima della zona ha le seguenti caratteristiche, le estati sono brevi, calde, asciutte e prevalentemente serene e gli inverni sono lunghi, freddi e parzialmente nuvolosi. Durante l'anno, la temperatura in genere va da 3 °C a 33 °C ed è raramente inferiore a -1 °C o superiore a 38 °C. Scomponendo i dati medi regionali ed esaminando la variabilità interna dei valori che li compongono emergono grandi differenze da caso a caso, sia di temperatura che di piovosità, in relazione al periodo considerato e ancor più al variare della latitudine, dell'altitudine, dell'esposizione, della distanza dal mare. Per una caratterizzazione generale del clima dell'area in esame sono state considerate le informazioni fornite dai dati del Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico. In particolare sono stati considerati gli elementi climatici di temperatura e piovosità registrati presso le stazioni termo - pluviometriche situate all'intero del Bacino Idrografico in cui ricade l'area oggetto dell'impianto.

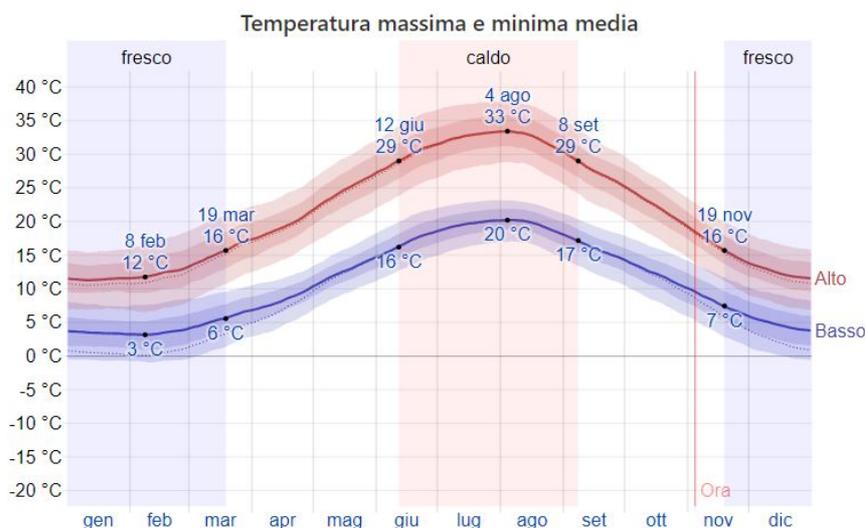
La definizione dell'assetto meteorologico relativo alla zona in esame mira a mettere in evidenza quei fattori che regolano e controllano la dispersione degli eventuali inquinanti presenti nell'area in esame. Nel caso specifico, tale aspetto risulta particolarmente delicato durante le fasi di cantiere che prevedono movimenti di terra e produzione di polveri, la cui dispersione atmosferica risulta anche condizionata dai fattori climatologici circostanti. A tale scopo, il fenomeno atmosferico più importante da prendere in

considerazione è rappresentato dai venti (direzione e velocità), da cui dipende ovviamente il trasporto orizzontale e la dispersione di eventuali sostanze soggette a dispersione eolica (polveri, fumi, ecc.). Lo studio di questo aspetto della componente atmosferica si pone lo scopo principale, quindi, di chiarire la possibilità di un eventuale inquinamento atmosferico, anche se temporaneo, generato dall'emissione di sostanze volatili, principalmente polveri, durante le fasi di cantiere e individuano le aree a maggior rischio di ricaduta. Ulteriori fattori climatici importanti ai fini del presente rapporto sono rappresentati dall'andamento termometrico dell'atmosfera nel corso dell'anno e soprattutto dalle precipitazioni che, se da un lato agiscono direttamente sul trasporto a terra degli elementi dispersi in atmosfera (deposizione), dall'altro determinano anche il deflusso in falda e lungo il reticolo idrografico superficiale sino al mare, di eventuali sostanze idrosolubili.

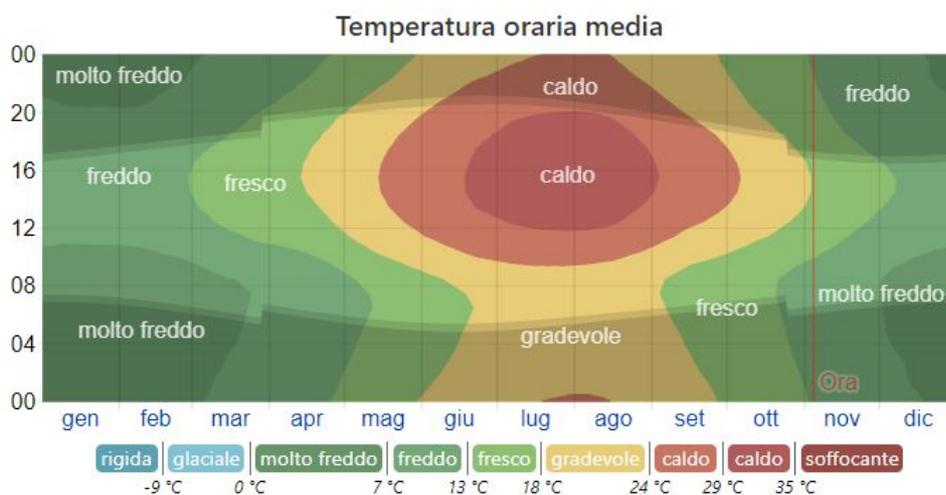
L'ambito territoriale oggetto dell'intervento di che trattasi risulta tipizzato come a "Clima Mediterraneo - regione xeroterica – sottoregione mesomediterranea di tipo C". Per meglio esplicitare la predetta definizione si deve considerare quanto di seguito riportato: - Per clima mediterraneo si intende quello caratterizzato dalla curva termica sempre positiva e da un periodo di aridità estiva di durata variabile da uno ad otto mesi; Nell'ambito del predetto clima si presentano poi degli aspetti particolari a seconda delle stazioni considerate. Nel caso in esame la regione individuata è quella xeroterica ovvero una regione climatica in cui il periodo di aridità corrisponde ai mesi estivi. La sottoregione climatica mesomediterranea, sempre caratterizzata da un periodo secco estivo, presenta un indice xerotermico compreso tra 40 e 100 ( $40 < x < 100$ ). La stagione secca non supera i tre mesi, con una media intorno ai due mesi e mezzo. Le precipitazioni medie annue si aggirano intorno agli 800 mm. Questo fatto determina un basso carattere mesofilo della vegetazione, infatti alla roverella (*Quercus pubescens* Wild) che diventa dominante, e leccio (*Quercus ilex*) sporadico, si accompagna al fragno (*Quercus trojana* Webb) che mantiene ancora un certo carattere termofilo essendo semideciduo.

*La stagione calda dura 2,9 mesi, dal 12 giugno al 8 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 29 °C. Il giorno più caldo dell'anno è il 4 agosto, con una temperatura massima di 33 °C e minima di 20 °C.*

*La stagione fresca dura 4,0 mesi, da 19 novembre a 19 marzo, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 16 °C. Il giorno più freddo dell'anno è il 8 febbraio, con una temperatura minima media di 3 °C e massima di 12 °C.*



La figura qui di seguito mostra una caratterizzazione compatta delle temperature medie orarie per tutto l'anno. L'asse orizzontale rappresenta il giorno dell'anno, l'asse verticale rappresenta l'ora del giorno, e il colore rappresenta la temperatura media per quell'ora e giorno.



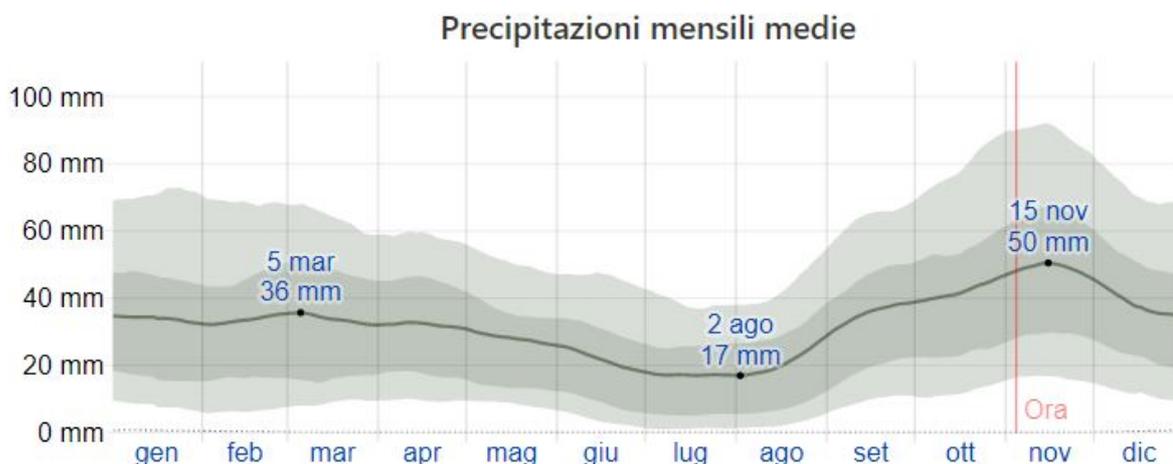
Per il regime pluviometrico, si è fatto riferimento ai dati registrati nella stazione pluviometriche ricadenti nel Bacino Idrografico confrontando i dati con stazioni poste in bacini e sottobacini limitrofi: Un *giorno umido* è un giorno con al minimo *1 millimetro* di precipitazione liquida o equivalente ad acqua. La possibilità di giorni piovosi a Foggia varia durante l'anno. La stagione *più piovosa* dura *8,2 mesi*, dal *5 settembre* al *11 maggio*, con una probabilità di oltre *18%* che un dato giorno sia piovoso. La probabilità di un giorno piovoso è al massimo il *26%* il *20 novembre*.

La stagione *più asciutta* dura *3,8 mesi*, dal *11 maggio* al *5 settembre*. La minima probabilità di un giorno piovoso è il *9%* il *19 luglio*.

Fra i giorni piovosi, facciamo la differenza fra giorni con *solo pioggia*, *solo neve*, o un *misto* dei due. In base a questa categorizzazione, la forma *più comune* di precipitazioni durante l'anno è *solo pioggia*, con la massima probabilità di *26%* il *20 novembre*.

Per mostrare le variazioni nei mesi e non solo il totale mensile, mostriamo la pioggia accumulata in un periodo mobile di 31 giorni centrato su ciascun giorno. Foggia ha *alcune* variazioni stagionali di piovosità mensile.

La maggior parte della *pioggia* cade nei 31 giorni attorno al *15 novembre*, con un accumulo totale medio di *50 millimetri*. La *quantità minore di pioggia* cade attorno al *2 agosto*, con un accumulo totale medio di *17 millimetri*.

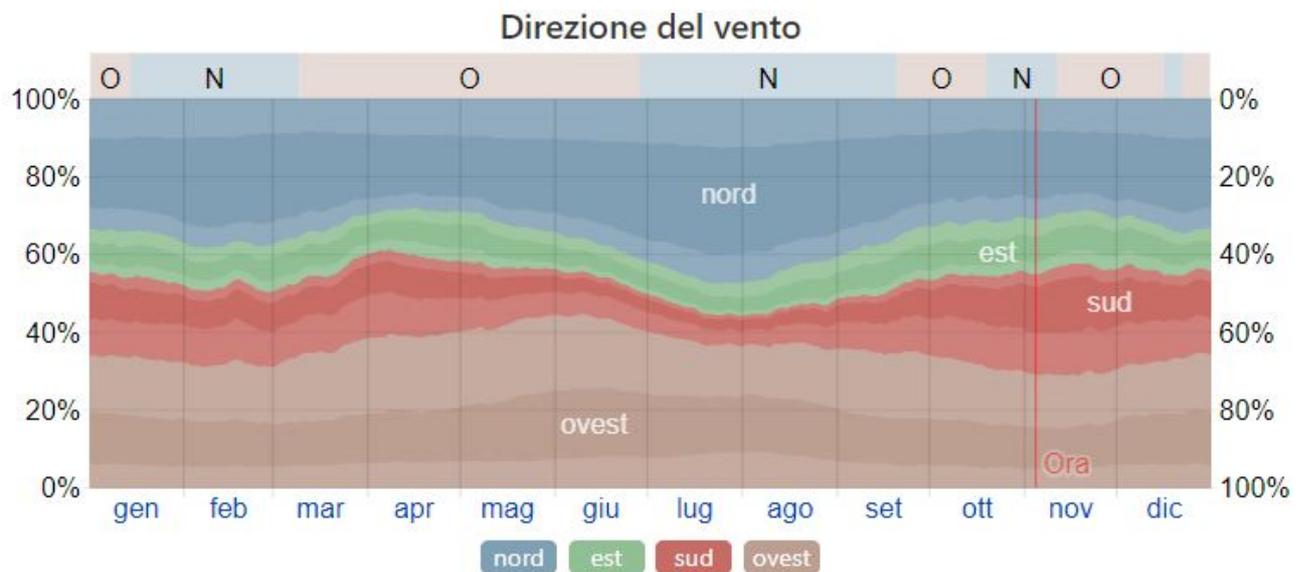
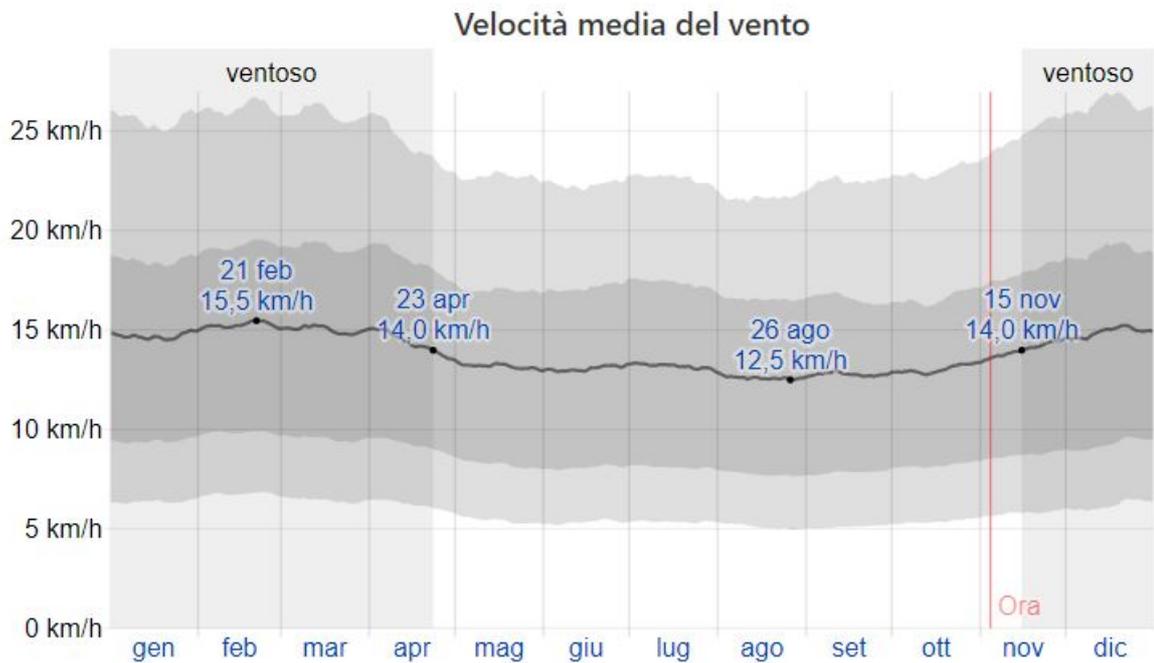


Di seguito si riportano i dati relativi al vettore medio orario dei venti su un'ampia area (velocità e direzione) a *10 metri* sopra il suolo. *10 metri*. Il vento in qualsiasi luogo dipende in gran parte dalla topografia locale e da altri fattori, e la velocità e direzione istantanee del vento variano *più delle medie orarie*.

La velocità oraria media del vento a Foggia subisce *moderate* variazioni stagionali durante l'anno.

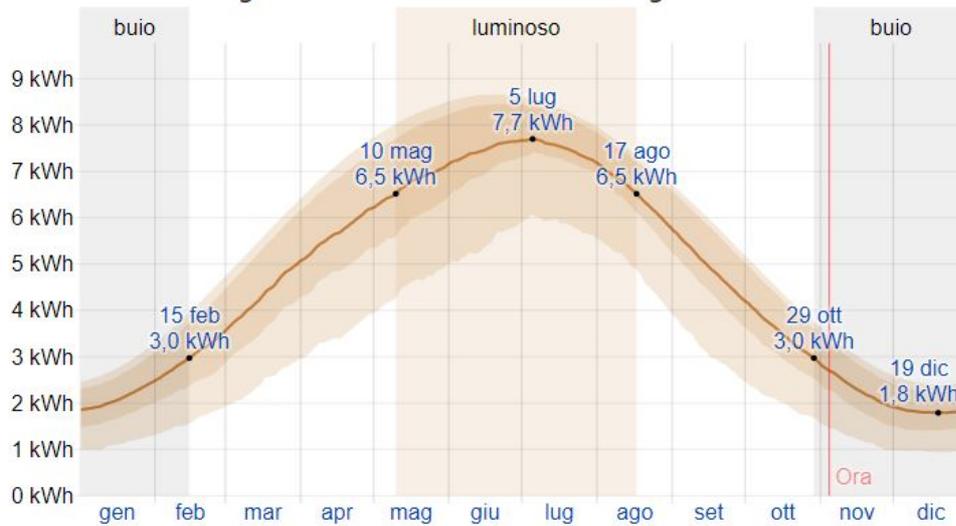
Il periodo *più ventoso* dell'anno dura *5,2 mesi*, dal *15 novembre* al *23 aprile*, con velocità medie del vento di oltre *14,0 chilometri orari*. Il giorno *più ventoso* dell'anno è il *21 febbraio*, con una velocità oraria media del vento di *15,5 chilometri orari*.

Il periodo dell'anno *più calmo* dura *6,8 mesi*, da *23 aprile* a *15 novembre*. Il giorno *più calmo* dell'anno è il *26 agosto*, con una velocità oraria media del vento di *12,5 chilometri orari*.



Di seguito, verranno riportati i valori di radiazione solare diretta e diffusa. La radiazione diretta (al suolo) viene definita quella parte di radiazione che raggiunge la superficie della terra, nella direzione dei raggi solari senza subire assorbimenti e riflessioni (misurata in MJoule/m<sup>2</sup>), la radiazione diffusa è invece la parte della radiazione che raggiunge la terra da tutte le direzioni (anch'essa misurata in MJoule/m<sup>2</sup>).

### Energia solare a onde corte incidente giornaliera media



### Ore di luce diurna e crepuscolo



	<b>Irraggiamento orizzontale globale</b>	<b>Irraggiamento diffuso orizz.</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Velocità del vento</b>	<b>Torbidità di Linke</b>	<b>Umidità relativa</b>
	kWh/m <sup>2</sup> /mese	kWh/m <sup>2</sup> /mese	°C	m/s	[-]	%
Gennaio	60.1	25.8	7.3	4.11	2.758	83.4
Febbraio	77.6	33.3	7.7	4.09	2.969	78.3
Marzo	125.9	55.0	11.0	3.89	3.332	75.8
Aprile	157.3	70.7	13.9	3.69	4.046	77.2
Maggio	195.9	81.7	19.9	3.79	3.952	67.6
Giugno	206.9	79.7	24.0	3.90	3.726	62.3
Luglio	209.0	79.1	27.2	4.30	3.624	56.4
Agosto	187.6	72.0	26.7	4.10	3.604	59.7
Settembre	139.5	53.0	21.1	3.90	3.577	70.6
Ottobre	107.7	38.7	17.7	3.40	3.178	76.8
Novembre	60.8	29.2	12.3	3.40	3.000	81.9
Dicembre	49.2	27.5	8.8	3.89	2.805	84.3
<b>Anno</b>	<b>1577.5</b>	<b>645.6</b>	<b>16.5</b>	<b>3.9</b>	<b>3.381</b>	<b>72.8</b>

Figura 5 - Irraggiamento orizzontale globale

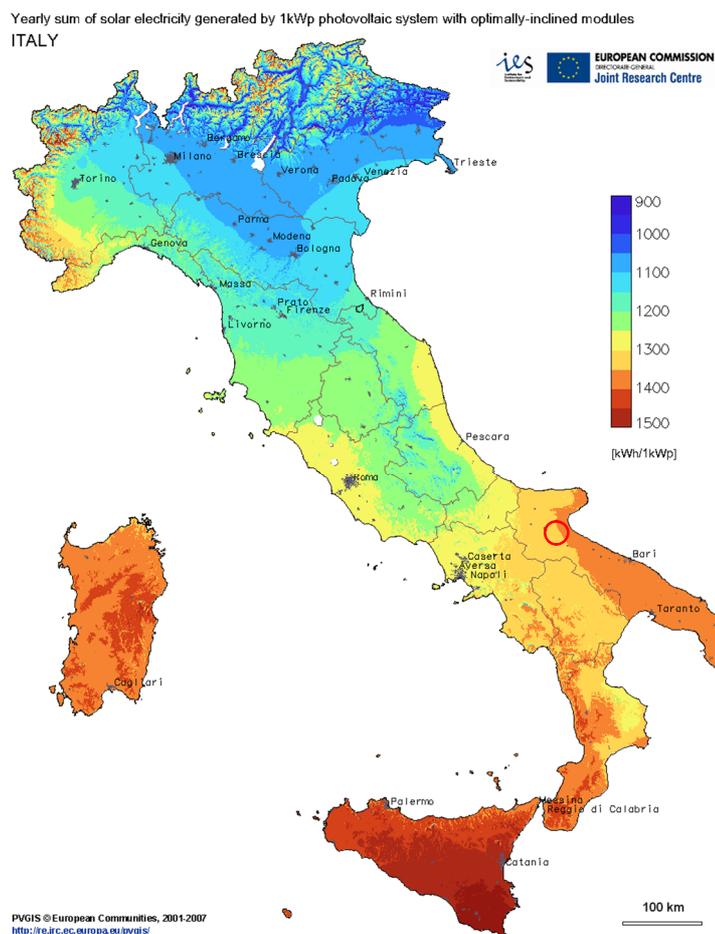


Figura 6 - Irraggiamento medio

L'analisi dei dati ricavati mediante la simulazione della producibilità specifica media, effettuata con software PVSyst nei comuni di Foggia e Manfredonia è pari a **1725 kWh/kWp annui**.

Il Piano regionale per la qualità dell'aria (PRQA) è lo strumento con il quale la Regione Puglia persegue una strategia regionale integrata ai fini della tutela della qualità dell'aria nonché ai fini della riduzione delle emissioni dei gas climalteranti, ai sensi dell'art. 31 della Legge Regionale n. 52 del 30/11/2019.

La stima delle emissioni inquinanti è stata effettuata evidenziando i contributi dei diversi macrosettori (industriale, civile, trasporti, ecc.).

La caratterizzazione delle zone ha definito quali zone del territorio regionale richiedono interventi per il risanamento della qualità dell'aria (ex art. 8 d. Lgs. 351/99) e quali invece necessitano di piani di mantenimento (ex art. 8 d. Lgs. 351/99). Poiché le principali sorgenti antropiche di NO<sub>2</sub> e particolato sono il traffico autoveicolare e gli insediamenti industriali, l'obiettivo specifico della destinazione è stato distinguere i comuni del territorio regionale in funzione della tipologia specifica di emissione a cui sono

soggetti e delle conseguenti diverse misure di risanamento da applicare. Conseguentemente il territorio è stato diviso nelle seguenti quattro zone:

- Zona A: comprendente i comuni in cui la principale sorgente di inquinanti in atmosfera è rappresentata dal traffico veicolare;
- Zona B: comprendente i comuni sul cui territorio ricadono impianti industriali soggetti alla normativa IPPC;
- Zona C: comprendente i comuni con superamenti dei valori limite a causa di emissioni da traffico veicolare e sul cui territorio al contempo ricadono impianti industriali soggetti alla normativa IPPC;
- Zona D: comprendente tutti i comuni che non mostrano situazione di criticità.

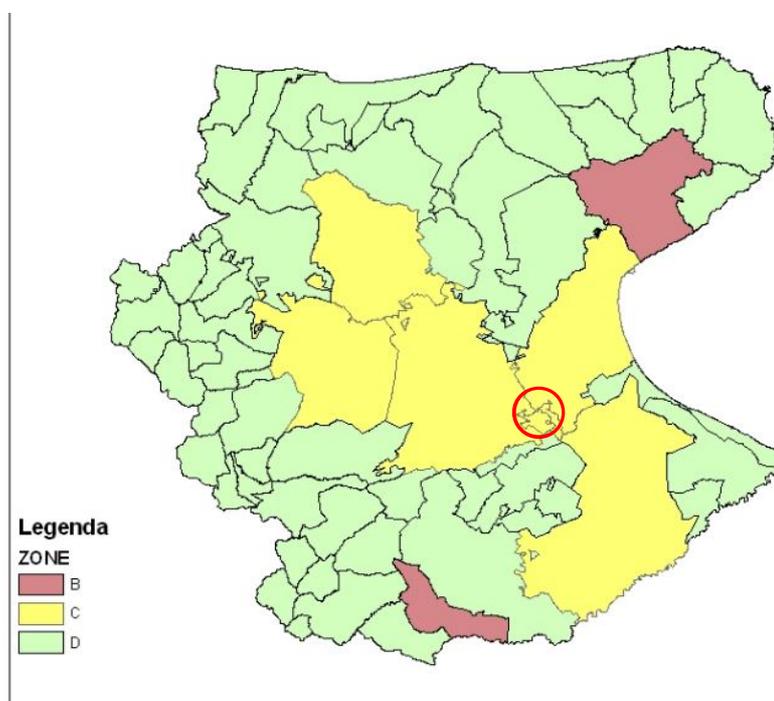


Figura 7 - Zonizzazione Piano Qualità dell'aria

I principali gas-serra, come anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), sono naturalmente presenti in atmosfera, ma le concentrazioni attuali sono fortemente incrementate dalle attività dell'uomo che ne generano le emissioni. Le pressioni sull'aria sono imputabili alla circolazione delle auto e alla presenza di impianti industriali operanti in settori a medio impatto sull'ambiente. L'accumulo di gas a effetto serra nell'atmosfera, provocato dalle emissioni antropiche, influenza progressivamente il sistema climatico, con prevedibili conseguenze sulla temperatura, sull'entità delle precipitazioni, sul livello del mare, sulla frequenza di siccità e alluvioni, su agricoltura, foreste, biodiversità e quindi sui diversi settori socioeconomici.

In base alla classificazione SNAP tutte le attività antropiche e naturali che possono dare origini a emissioni in atmosfera.

Nella tabella seguente si riportano, per gli inquinanti connessi ai processi di combustione di combustibili fossili ed alle attività agricole, le quantità emesse in atmosfera a livello regionale e provinciale e quelle relative ai macrosettori maggiormente significativi per l'emissione dell'inquinante. I dati sono quelli riportati dall'inventario delle emissioni in atmosfera relativo al 2010 (ARPA Puglia).

Dai dati riportati in grafico si evince che i macrosettori che maggiormente contribuiscono alle emissioni degli inquinanti in atmosfera considerati sono quelli relativi al trasporto su strada e all'agricoltura.

La realizzazione dell'impianto agrivoltaico avanzato in oggetto non introduce alcuna modifica delle condizioni climatiche a livello territoriale, in quanto non verranno utilizzati in alcun modo inquinanti, sostanze chimiche per la gestione delle essenze proposte a livello agronomico; altresì si può affermare che, su scala globale, la produzione di energia tramite il fotovoltaico genera un contributo indiretto alla riduzione di emissione di gas con effetto serra, migliorando la qualità dell'aria globale e riducendo l'indice di desertificazione anche della stessa area di intervento.

### **4.3 SUOLO E SOTTOSUOLO**

Nell'ultimo decennio in Puglia non si è verificata alcuna sostanziale modifica delle destinazioni d'uso del suolo. L'uso agricolo rappresenta la destinazione preponderante con ben l'83,7% della superficie regionale utilizzata. La superficie agricola utilizzata è pari a 1.249.645 ettari e, più nel dettaglio, oltre il 50% di questa è destinato a seminativi, il 7% a prati permanenti e pascoli e il 40% a coltivazioni permanenti, che però costituiscono il ruolo economicamente dominante. Si evidenzia altresì che, la quasi totalità dei terreni in Puglia, è rappresentata da Superficie Agricola Utilizzata (SAU) e si afferma, inoltre, che attraverso la strategia agrivoltaica i terreni oggetto del presente studio, si favorirà la continuità nel tempo dell'attività agricola attraverso l'utilizzo di specie agronomiche aventi alto valore di mercato quali ulivi (in entrambi i lotti), asparago (solamente sul Plot 1) e l'introduzione di un prato mellifero per favorire l'attività zootecnica prevista (apicoltura) (all'interno del Plot 2).

Lo studio delle dinamiche geomorfologiche di un territorio si rivolge alla identificazione delle forme del rilievo terrestre e dei processi che le hanno generate. Tali dinamiche, che sono dovute alla interazione tra i fattori climatici, morfologici e geologici, fanno sì che il paesaggio sia soggetto ad un continuo processo di modellamento.

A tali fattori se ne aggiunge un altro, determinante per l'assetto geomorfologico che è quello antropico; la valutazione sulle condizioni di stabilità dei versanti naturali condiziona in maniera fondamentale la scelta degli indirizzi di sviluppo a livello urbano e regionale, in quanto trova implicazioni dirette in ogni tipo di attività.

L'analisi della situazione "suolo – sottosuolo" è finalizzata alla descrizione della storia geologica regionale con particolare riguardo all'alto Tavoliere e il Subappennino Dauno. Vengono trattati gli aspetti tettonici, morfologici, geolitologici, pedologici dell'area vasta e dell'area d'intervento.

Il *Tavoliere di Puglia*, esteso su più di 4000 kmq, si può suddividere in tre settori contraddistinti da ben precise caratteristiche geologico-strutturali che ritrovano, come si vedrà, una buona corrispondenza anche a livello morfologico. Procedendo da Sud si incontra, delimitato dal fiume Ofanto, dal torrente Cervaro, dall'Appennino e dal Golfo di Manfredonia, si incontra il Tavoliere meridionale. Questo corrisponde ad un'area di basso strutturale contenuta fra due importanti lineazioni tettoniche: la prima congiunge Manfredonia a Sorrento, la seconda la Foce Ofanto a Paestum. Segue il Tavoliere centrale, perfettamente racchiuso fra il Subappennino dauno e il promontorio del Gargano; in tale settore tutti i corsi d'acqua hanno la prerogativa di non sfociare direttamente in mare, ma, a causa della naturale pendenza dei luoghi, convogliano le proprie acque nel torrente Candelaro, impostato su una complessa struttura tettonica pedegarganica allineata da Nord ovest a Sud Est. Infine si ritrova il Tavoliere settentrionale i cui confini non sono ben definibili. Si tratta del settore in cui il ritiro del mare suprapleistocenico è avvenuto in direzione Nord, quindi lambendo il Gargano occidentale. Esso è praticamente separato dal settore centrale e dallo stesso Gargano dalla terza importante struttura tettonica, quella che congiunge Torre Mileto alla Diga di Occhito.

### **Geologia regionale**

Le prime tracce della storia della Regione Puglia risalgono al Triassico. A quell'epoca il mare ricopriva l'intera area dell'Italia meridionale e intenso era il fenomeno di sedimentazione conseguente alle condizioni di forte evaporazione delle acque con formazione di gessi e dolomie di origine evaporitica. A questi tipi di fenomeni e al conseguente diapirismo, si deve il più antico affioramento roccioso della Puglia, quello della "Punta Pietre Nere" nei pressi di Lesina. Nel Giurassico e nel Cretaceo continua la sedimentazione dell'ossatura calcarea che va man mano approfondendosi per fenomeni di subsidenza. Gli importanti sedimenti così accumulati si sono successivamente trasformati in rocce compatte, dando origine ai calcari del Giurassico e soprattutto a quelli del Cretaceo. Verso la fine del Cretaceo la zolla continentale africana e quella euroasiatica si scontrano determinando un movimento di

compressione che provoca una emersione dal mare della quasi totalità delle rocce della Puglia. La costituzione litostratigrafica della Regione riflette le vicissitudini che hanno scandito l'evoluzione tettonico – sedimentaria accusata dalla stessa Regione dopo la definitiva emersione della piattaforma carbonatica apulo garganica. Detto imponente corpo geologico che da solo affiorava nell'infracenozoico, attualmente risulta localmente mascherato da sedimenti detritico–organogeni depositatisi a più riprese nel Terziario e nel Quaternario. Questi affiorano diffusamente e senza soluzione di continuità solo in corrispondenza del Tavoliere e della avanfossa Bradanica, dove risultano essere dotati di notevoli spessori. L'area murgiana, rappresenta “l'avampaese” della geosinclinale costituita dall'Appennino Dauno - Fossa Bradanica – Murge Salentine - Gargano. L'Appennino Dauno è caratterizzato da formazioni di argille scagliose e da formazioni fliscioide marnoso calcaree le quali sono disposte con assetti strutturali complicati, a causa dei fenomeni tettonici che hanno interessato la zona.

### ***Suolo***

In relazione alle caratteristiche pedologiche dell'agro in esame ricordiamo che la giacitura dei terreni è pianeggiante. Dal punto di vista pedologico il terreno è povero di scheletro in superficie, ricco di elementi minerali e di humus, aspetto che gli permette di conservare un buon grado di umidità. La roccia madre si trova ad una profondità tale da garantire un buon strato di suolo alla vegetazione; in definitiva i terreni agrari più rappresentati sono a medio impasto tendente allo sciolto, profondi, poco soggetti ai ristagni idrici, di reazione neutra, con un buon franco di coltivazione. Il Subappennino Dauno è una delle sub regioni geografiche principali della Puglia. Per effetto delle caratteristiche geomorfologiche e climatiche, il territorio risulta oggetto ad una serie di problematiche, prima fra tutte la carenza di acqua e conseguentemente il sovra-sfruttamento della falda freatica che determina una contaminazione salina dell'acquifero carsico profondo.

I terreni in oggetto sono allo stato coltivati a grano duro facente parte di un avvicendamento triennale basato su seminativi autunno-vernini alternati a colture foraggere e/o colture industriali, con minoritarie colture arboree e ricadenti all'interno del Territorio della Provincia di Foggia coincidente con la D.O.P. Dauno dell'Olio Extravergine d'Oliva e con l' I.G.T. Daunia, dei quali non vi è alcun impianto.

Il sottosistema di paesaggio è alquanto esteso e coincide con quello centrale del Tavoliere delle Puglie che è caratterizzato da un'elevazione media non superiore al trecento metri e soltanto la porzione più a ridosso dell'Appennino Dauno presenta una morfologia vagamente collinare. Procedendo verso la costa le forme del paesaggio sono rappresentate da una serie di ripiani variamente estesi e collegati da una serie di scarpate. I versanti e le scarpate sono dissecate da ampie vallate caratterizzate da una serie di

modesti terrazzi che confluiscono in valli alluvionali che, in prossimità della costa, terminano in vaste aree palustri; queste ultime sono delimitate da un cordone non continuo di dune litoranee.

Relativamente alle componenti del paesaggio agrario, in un area buffer pari a 500 mt come riportato al punto 4.3.3 delle “istruzioni tecniche per la definizione della documentazione a corredo dell’Autorizzazione Unica allegate alla DGR 3029/2010” si è rilevato la totale assenza delle componenti richiamate quali:

a) alberi monumentali (rilevanti per età, dimensione, significato scientifico, testimonianza storica);

b) alberature di specie autoctone (sia stradali che poderali) con funzioni di connessioni ecologiche, naturalistiche (incremento della biodiversità) e paesaggistico;

c) muretti a secco.

L’uso prevalente del suolo è agricolo nell’arco dei 500 mt (ai sensi della DGR 3029/2010) con prevalenza di seminativi asciutti e irrigui.

La morfologia è pianeggiante; i terreni agricoli sono generalmente profondi, soltanto in alcuni casi limitati in profondità dalla presenza di crosta; la tessitura è fine o moderatamente fine e lo scheletro assente o minimamente presente.

Il drenaggio è generalmente buono e solo raramente mediocre e il pH varia in base alla presenza di calcare: nei suoli calcarei è alcalino, mentre nei suoli con poco calcare è sub-alcalino.

La capacità di scambio cationico è ottimale e la ritrosità superficiale non desta problemi.

Pertanto, vista la destinazione d’uso dei terreni in esame e il contesto in cui ricadono, si evidenzia l’assenza di strutture e di colture agricole che possano far presupporre l’esistenza di particolari tutele, vincoli o contratti con la pubblica amministrazione per la valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali o della tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale dell’area stessa.

Inoltre, nell’area del sito non ricadono terreni di particolare pregio in cui risultano vegetanti ulivi considerati monumentali ai sensi della legge regionale 4 giugno 2007, n.14 (Tutela e valorizzazione del paesaggio degli ulivi monumentali della Puglia).

Alcune aree cosiddette “sensibili”, ai fenomeni di desertificazione, sono presenti nel comprensorio del Tavoliere, come individuato nella Carta delle Aree Sensibili alla Desertificazione dal Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale. In rapporto alla scala di intensità alta, media e bassa sensibilità, il territorio comunale ricade in quest’ultima. Ai fini dell’esercizio delle attività produttive un fattore

critico limitante nello sfruttamento del suolo è rappresentato dal progressivo processo di “desertificazione”. Oltre alle condizioni climatiche avverse, l’evoluzione di tali processi è fortemente condizionata da altri fattori quali l’attività estrattiva, la monocoltura (ringrano), il pascolo continuo che tendono a ridurre il contenuto di sostanza organica e aumentare i fenomeni erosivi.

Dal punto di vista geologico l’area d’intervento è inquadrabile nel Foglio n. 409 - Zapponeta - della Carta Geologica d’Italia a Scala 1:50.000, redatta dall’ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale).

I terreni direttamente coinvolti dall’impianto e le opere annesse, esclusi i cavidotti, sono riferibili alla Formazione del Sintema dell’Incoronata (RPL1) rappresentato da Depositi Alluvionali costituiti da corpi lenticolari di silt argillosi, di silt e di sabbie fini ai quali sono a luoghi intervallate lenti di sabbie grossolane e/o di microconglomerati.

La superficie superiore del sintema è localmente caratterizzata da sottili coperture di limi di color scuro particolarmente ricchi di sostanza organica che testimoniano le ripetute fasi di esondazione o periodi di formazione di aree paludose. L’area in cui affiora questa unità costituisce una considerevole porzione dell’ampia piana di Foggia, che si sviluppa maggiormente nelle aree poste ad oriente della città, dove verrà realizzato l’impianto di progetto, verso la linea di costa attuale. A luoghi è possibile osservare alcuni tratti di paleoalvei; la piana alluvionale del T. Cervaro è incisa da un ristretto alveo attuale, che risulta depresso rispetto alla piana medesima, tanto che in questo tratto del corso d’acqua si verificano raramente tracimazioni.

Il Subsintema dell’Incoronata (RPL1), insieme al Subsintema di Masseria Torricelli (RPL2) e Subsintema delle Marane La Pidocchiosa - Castello (RPL3) costituiscono il Sintema dei torrenti Carapelle e Cervaro (RPL) che nella sola porzione sudorientale del Foglio sviluppa un’ampia valle fluviale in cui scorre, in un ristretto alveo a luoghi incassato, il T. Cervaro. L’Età è riferibile al Pleistocene superiore – Olocene.

I cavidotti, invece, interessano anche la Formazione del Sintema di Masseria inacquata che raggruppa tutti i sedimenti che costituiscono la piana alluvionale più bassa. Il limite inferiore è costituito da una superficie di discordanza sul sub sintema dell’Incoronata (RPL1), sul subsintema delle Marane La Pidocchiosa-Castello (RPL3), sui depositi di versante (a), sui depositi alluvionali recenti (bb), sul subsintema di Amendola (MLM1). Il limite superiore coincide con la superficie topografica o con la base dei depositi alluvionali attualmente in evoluzione (ba), dei depositi antropici (h), dei depositi palustri (e5), o delle sabbie litorali (g2).

La formazione è costituita da depositi alluvionali passanti verso la costa a depositi di spiaggia sommersa. Si tratta di depositi costituiti prevalentemente da argille, sabbie e silt di colore dal bruno scuro, al grigio, al giallastro, spesso con lamine da piano-parallele ad ondulate, presenti soprattutto nei livelli sabbiosi e limosi.

L'ambiente di sedimentazione è di piana alluvionale a bassa energia con episodi di overbank. Verso est si passa a depositi di spiaggia sommersa costituiti da sabbie grigio chiaro da fini a grossolane, con intercalati livelli di ciottoli silicei di provenienza garganica. Le associazioni fossilifere riconosciute indicano ambienti tipici infralitorali poco profondi delle Sabbie Fini Ben Calibrate che passano lateralmente a Sabbie Argillose in Ambiente Calmo. Lo spessore dell'unità varia da pochi metri lungo i corsi d'acqua minori fino ad un massimo di circa 15 metri in corrispondenza della piana costiera.

Relativamente all'età, le datazioni ottenute con il metodo del radiocarbonio indicano che l'unità è riferibile alla fase di alluvionamento dovuta alla risalita marina postwürmiana, e quindi all'Olocene.

Dal punto di vista tettonico nell'area si rilevano una serie di faglie dirette incerte che risultano sepolte sotto la coltre alluvionale.

La consultazione di ITHACA – Catalogo delle Faglie Capaci, redatto dall'ISPRA - Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia evidenzia come l'area di intervento non sia interessata direttamente da fratture ma risenta degli effetti di una faglia primaria, indicata con Fault Code 44100 – Nome: Faglia Foggia – Cerignola (Nord) che scorre poco più ad ovest dell'area d'intervento ed è responsabile della sismicità di Foggia.

L'area in esame ricade nel Tavoliere meridionale o basso Tavoliere.

L'assetto altimetrico del Tavoliere meridionale è connotato da un lento, graduale e progressivo digradare delle quote topografiche da ovest verso est. Infatti, le quote altimetriche passano dai valori massimi di circa 300 metri s.l.m. delle zone dell'entroterra poste ai confini con il Subappennino Dauno ai valori minimi prossimi al l.m. delle zone che si raccordano con la piana costiera antistante il Golfo di Manfredonia.

Sui fianchi delle zone dell'entroterra, altimetricamente più elevate, si riconoscono dei ripiani corrispondenti a terrazzi marini che digradanti verso l'Adriatico.

In particolare, procedendo dall'entroterra in direzione del mare, si possono osservare una serie di otto ripiani disposti ad altezze variabili fra le quote 350 e 5 metri s.l.m; ogni ripiano è bordato da una scarpata che corrisponde ad un'antica linea di costa.

Dal punto di vista morfologico la zona interessata dal presente studio si presenta costituita da ampie pianate che immergono verso Est con deboli pendenze, delimitate a N-E dal Promontorio del Gargano, a N-O dai monti della Daunia e a S-E dal Promontorio della Murgia.

I tipi litologici affioranti nella zona di intervento sono rappresentati prevalentemente da terreni di piana alluvionale del pleistocene che conferiscono all'area un andamento piano altimetrico sub pianeggiante, con pendenze che presentano valori attorno al 10%.

Allo stato attuale nell'area d'intervento non si evidenziano significativi segni di erosione, fenomeni gravitativi o fenomeni superficiali di dissesto in atto, restandosi globalmente stabile. Tale status è confermato dalla consultazione della Carta Idrogeomorfologica dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale dalla quale si rileva come l'area non risulti classificata a pericolosità geomorfologica.

Pertanto, sulla base delle informazioni e dei dati sinora desunti dall'analisi delle condizioni geomorfologiche, geologiche, e geostratigrafiche dei luoghi è possibile affermare che le aree risultano:

- geomorfologicamente stabili;
- non interessate da fenomeni erosivi, da frane o da instabilità del suolo o del sottosuolo;
- caratterizzate dalla presenza di substrati costituiti da litotipi dotati di sufficienti caratteristiche di resistenza geomeccanica.

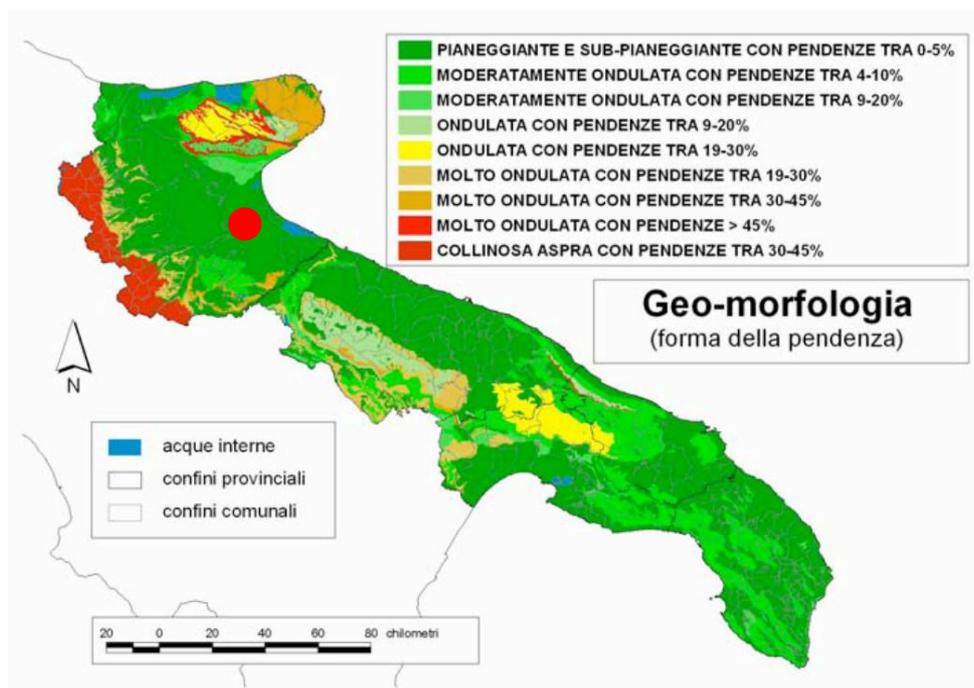


Figura 8 - Carta geo-morfologia

### 4.3.1 Consumo di suolo

Il quadro conoscitivo sul consumo di suolo nel nostro Paese è disponibile grazie ai dati aggiornati al 2020 da parte del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) e alle cartografie rilasciate dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale).

I dati della nuova cartografia SNPA del consumo di suolo al 2020 mostrano come, a livello nazionale, la copertura artificiale del suolo sia arrivata al 7,6% (7,74% al netto della superficie dei corpi idrici permanenti), con un incremento dello 0,21% nell'ultimo anno (era lo 0,22% nel 2017). In termini assoluti, il suolo consumato viene stimato in 23.033 km<sup>2</sup>.

La densità di consumo netto, cioè la superficie consumata per ettaro di territorio, è stata nel 2020 in Puglia pari a 3,23 m<sup>2</sup>/ha, a fronte del dato nazionale di circa 2 m<sup>2</sup>/ha, mentre nel 2018 era pari a 1,17 m<sup>2</sup>/ha, a fronte del dato nazionale di 1,6 m<sup>2</sup>/ha.

Per quanto riguarda i dati del consumo del suolo, riferito all'anno 2020, riferiti ai Comuni, alla Provincia, oltre che alla Regione interessate all'intervento oggetto del presente studio sono:

- **Il comune di Foggia risulta essere all'interno dell'intervallo di % di suolo consumato censito nel 2020, che va dall'intervallo 7-9%.**
- **Il comune di Manfredonia risulta essere all'interno dell'intervallo di % di suolo consumato censito nel 2020, che va dall'intervallo 3-5%.**

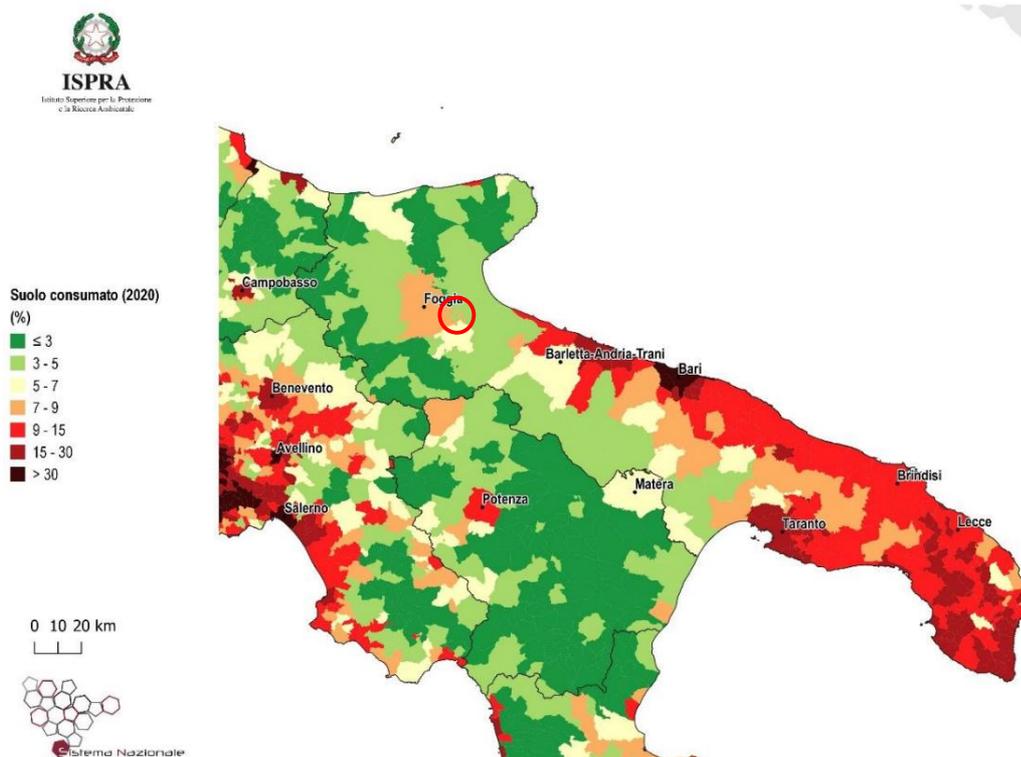


Figura 9 – Carta del consumo di suolo sulla superficie amministrativa rilasciata da ISPRA (%)

## 4.4 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

### 4.4.1 Vegetazione e flora

Secondo la Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia (Biondi et al., 2010), l'area di studio è direttamente interessata dalla *Serie del Tavoliere foggiano neutrobasifila della quercia virgiliana*. Lo stadio maturo della Serie è costituito da boschi cedui invecchiati a carattere termomesofilo, con esemplari secolari di *Quercus virgiliana* e *Quercus amplifolia*.

Nello strato arboreo sono presenti anche *Quercus dalechampii* e *Ulmus minor*. Lo strato arbustivo è caratterizzato da specie lianose (*Clematis flammula*, *Rosa sempervirens*, *Smilax aspera*, *Clematis vitalba*, *Rubia peregrina subsp. longifolia*) e numerose arbustive, tra cui *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Euonymus europaeus*, *Rubus ulmifolius* e *Cornus sanguinea*. Lo strato erbaceo è piuttosto povero di specie; tra quello con maggiore copertura si riportano *Buglossoides purpureocaerulea*, *Viola alba subsp. dehnhardtii* e *Brachypodium sylvaticum*.

Tutta l'area dell'impianto in progetto e l'area vasta sono coltivate in modo intensivo. L'agricoltura intensiva è un sistema di produzione agricola che mira a produrre grandi quantità in poco tempo, sfruttando al massimo il terreno, con monoculture, lavorazioni, spinta meccanizzazione, uso di concimi chimici, diserbanti e pesticidi.

Di seguito si descriveranno le differenti tipologie ambientali riscontrabili nel sito del progetto e le loro composizioni floristiche e vegetazionali.

Queste si riassumono nelle seguenti tipologie ambientali:

- campi coltivati;
- margini di strada.

Le aree dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico sono costituite da campi coltivati in buona parte con colture cerealicole (grano duro) e foraggere. Le colture arboree sono rappresentate da vigneti e uliveti superintensivi. Si evidenzia che la lavorazione dei campi è attuata con pratiche intensive che hanno portato quindi all'eliminazione di gran parte degli ambienti naturali posti ai margini dei coltivi.

Complessivamente l'ambiente esaminato risulta poco diversificato e le differenti unità ecosistemiche sono isolate tra loro a causa di una scarsissima rete ecologica.

Sui margini stradali sono state rilevate quelle specie erbacee ritenute infestanti la cui crescita è stata possibile grazie al mancato sfalcio, e al mancato utilizzo di fitofarmaci, largamente utilizzati, che

altrimenti le avrebbero selezionate negativamente per permettere alle colture cerealicole di svilupparsi indisturbate dalla presenza competitiva di tali specie.

Le specie rilevate appartenenti alla famiglia delle Borraginaceae sono date da Buglossa comune (*Anchusa officinalis*), Erba viperina (*Echium vulgare*), Borragine (*Borago officinalis*), Non ti scordar di me (*Myosotis arvensis*).

Dall'analisi della tabella allegata allo studio vege-faunistico (**Elaborato B.1 paragrafo 6.1**), risulta che nessuna delle essenze rilevate in situ risulta essere appartenente all'elenco delle specie protette dalla direttiva 92/43/CEE e/o da Leggi Regionali.

L'area vasta (5 km di raggio dall'area del progetto dell'impianto fotovoltaico) è costituita da quella porzione di territorio che si estende nella pianura del Tavoliere attraversata dai torrenti Cervaro e Carapelle.

Dal punto di vista ambientale l'area vasta considerata non possiede particolari elementi di pregio dato che la quasi totalità della superficie è utilizzata dall'agricoltura intensiva che negli ultimi 60 anni ha causato la canalizzazione dei corsi d'acqua e la conseguente eliminazione totale delle formazioni boschive riparali e mesofile che un tempo ricoprivano l'area. Prima delle grandi bonifiche che interessarono tutte le grandi pianure italiane, compresa quella del Tavoliere, l'area vasta di progettazione era costituita da ambienti paludosi il cui paesaggio era in continua trasformazione grazie al dinamismo dei corsi d'acqua che in occasione di nuove piene cambiavano la posizione dei propri alvei creando nuovi meandri, lanche e acquitrini. Il tutto era ricoperto da foreste riparali e mesofile, che rappresentavano il climax vegetazionale, e da tutte le serie regressive che erano in continua trasformazione a seguito dei cambiamenti pedoclimatici causati dai cambiamenti di rotta dei corsi d'acqua.

Oggi di queste antiche foreste planiziarie non rimane più niente, a parte l'elemento acqua che risulta intrappolato nei canali talvolta cementificati rialzati rispetto al piano di campagna, costeggiati da fasce prative umide cespugliate e arbustate di larghezza media di circa 20 m. Da ciò ne consegue che l'ecosistema così formatosi, anche se attrae una discreta diversità faunistica, grazie alla presenza d'acqua, di cui quella maggiore (uccelli: anatidi, ardeidi, rapaci) si reca in tali luoghi solo per alimentarsi, e non per riprodursi o nidificare, in quanto per fare ciò sono indispensabili comunità vegetanti complesse che gli permettano di nascondersi e di restare quindi indisturbati durante tutte le fasi delicate della riproduzione.

Per quanto riguarda la vegetazione naturale potenziale si fa osservare che essa è stata inclusa:

- da Giacomini (1958) nel *climax della foresta sempreverde mediterranea (Quercion ilicis)*, con leccete, pinete litoranee, aspetti di macchia e gariga, e vegetazione psammofila litoranea;
- da Tomaselli (1973) nel *Piano basale*, con le formazioni dell' *Oleo-ceratonion* (macchia sempreverde con dominanza di olivastro e carrubo) e quelle del *Quercion ilicis* (macchia e foresta sempreverde a dominanza di leccio)

L'area vasta (AV) è descrivibile come un'area rurale caratterizzata da coltivazione intensive, principalmente a seminativi avvicendati e vigneti, e, in minor misura, oliveti.

L'area vasta è caratterizzata dalla presenza di agro ecosistemi e alcuni corsi d'acqua (torrenti Cervaro e Carapelle e canali di bonifica).

Le analisi faunistiche sono basate sulle seguenti fonti:

- SIT Regione Puglia ([www.sit.puglia.it](http://www.sit.puglia.it));
- bibliografia;
- osservazioni.

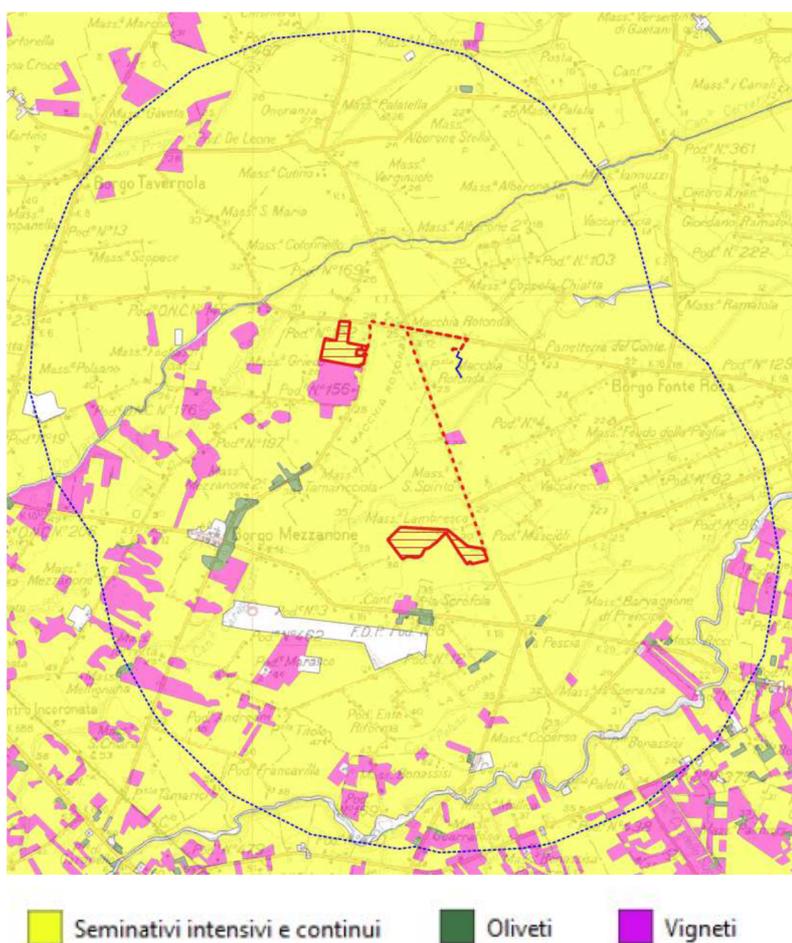


Figura 10 – tipi di coltura in area vasta (ISPRA 2014)

#### 4.4.2 Fauna

L'area vasta (AV) è descrivibile come un'area rurale caratterizzata da coltivazione intensive, principalmente a seminativi avvicendati e vigneti, e, in minor misura, oliveti.

La fauna presente nell'area ha risentito in passato (dalla riforma agraria del dopoguerra) di un impoverimento generale determinato dall'alterazione degli habitat in favore di un'agricoltura intensiva che ha cancellato ambienti di estremo interesse naturalistico. Infatti, nell'area, un tempo erano presenti estese superfici interessate da pascoli arbustati e arborati, vegetazione erbacea e arbustiva ripariale lungo i corsi d'acqua (marane) e boschi ripariali. Attualmente le aree naturali si sono notevolmente ridotte e risultano presenti in forma.

Gli agroecosistemi intensivi della zona non risultano ambienti ottimali per la sosta, l'alimentazione e riproduzione della fauna di interesse comunitario, che trova invece ambienti a maggiore idoneità negli habitat del Parco Naturale Regionale "Bosco Incoronata", distanti, comunque, oltre 8 km dalle aree dell'impianto. La componente faunistica di questa area protetta, nonostante l'importante presenza antropica prevalentemente agricola, è ancora abbastanza rilevante.

I dati delle osservazioni provengono da:

- avvistamenti diretti delle specie, nell'ambito di rilevamenti svolti per altri progetti;
- segnalazioni casuali, frutto di interviste effettuate sul campo e di informazioni ricevute e ritenute attendibili in base alla fonte.

Il database regionale (DGR 2442/2018), scaricabile dal SIT Puglia ([www.sit.puglia.it](http://www.sit.puglia.it)), è costituito da dati della presenza di specie di interesse comunitario che risultano presenti nei quadrati, 10x10km, della griglia UTM.

L'area vasta è caratterizzata dalla presenza di agro ecosistemi e del Torrente Cervaro.

Consultando tali dati, nei quadrati in cui rientra l'area vasta, risultano le seguenti 40 specie:

- PESCI  
*Alburnus albidus* (Alborella meridionale) e *Barbus plebejus* (Barbo).
- ANFIBI  
*Triturus carnifex* (Tritone crestato), *Pelophylax lkl. esculentus* (Rana comune), *Bufo viridis complex* (Rospo smeraldino) e *Lissotriton italicus* (Tritone italiano).

- RETTILI

*Testudo hermanni* (Testuggine di Hermann), *Podarcis siculus* (Lucertola campestre), *Lacerta viridis* (Ramarro), *Elaphe quatuorlineata* (Cervone), *Natrix tasellata* (Natrice tessellata), *Hierophis viridiflavus* (Biacco) e *Zamenis lineatus* (Saettone).

- MAMMIFERI

*Lutra lutra* (Lontra), *Tadarida teniotis* (Molosso di Cestoni), *Hypsugo savii* (Pipistrello di savi), *Pipistrellus khulii* (Pipistrello albolimbato), *Pipistrellus pipistrellus* (Pipistrello nano) e *Muscardinus avellanarius* (Moscardino).

- UCCELLI

*Egretta garzetta* (Garzetta), *Botaurus stellaris* (Tarabuso), *Ixobrychis minutus* (Tarabusino comune), *Ciconia ciconia* (Cicogna bianca), *Aredea purpurea* (Airone rosso), *Falco naumanni* (Grillaio), *Burhinus oedicephalus* (Occhione), *Charadrius dubius* (Corriere piccolo), *Clamator glandarius* (Cuculo dal ciuffo), *Bubo bubo* (Gufo reale), *Caprimulgus europaeus* (Succiacapre), *Coracias garrulus* (Ghiandaia marina), *Melanocorypha phacalandra* (Calandra comune), *Calandrella brachydactyla* (Calandrella), *Alauda arvensis* (Allodola), *Motacilla flava* (Cutrettola gialla), *Saxicola torquatus* (Saltimpalo), *Remiz pendulinus* (Pendolino), *Lanius minor* (Averla cenerina), *Lanius senator* (Averla capirossa), *Lanius collurio* (Averla piccola), *Passer montanus* (Passera mattugia) e *Passer italiae* (Passera d'Italia).

Le aree di realizzazione dell'impianto in progetto sono caratterizzate soltanto da agroecosistemi. L'area coltivata è in grado di offrire solo disponibilità alimentari e nessuna possibilità di rifugio, tranne per alcune specie di rapaci notturni che all'interno delle aree agricole trovano rifugio e disponibilità per la nidificazione presso vecchi casolari abbandonati che fanno parte del nostro paesaggio agrario.

Inoltre la presenza di fauna è legata ai vari cicli di coltivazioni ed alle colture praticate. Le specie maggiormente rappresentate sono: Volpe (*Vulpes vulpes*), Riccio (*Erinaceus europaeus*), Faina (*Martes foina*), Donnola (*Mustela nivalis*), Passera oltremontana (*Passer domesticus*), Passera mattugia (*Passer montanus*) Gheppio (*Falco tinnunculus*), Poiana (*Buteo buteo*), Barbagianni (*Tyto alba*), Cornacchia (*Corvus corone cornix*), Cappellaccia (*Galerida cristata*), Allodola (*Alauda arvensis*), Rondone (*Apus apus*), Lucertola campestre (*Podarcis sicula*), Ramarro (*Lacerta viridis*), Biacco (*Coluber viridiflavus*).

In definitiva se si fa eccezione per alcuni insetti, alcune specie di rettili, alcune specie di uccelli passeriformi e corvidi ed infine per i micromammiferi, le comunità animali appaiono composte da pochi individui a causa dell'impossibilità dell'ambiente di supportare popolazioni di una certa consistenza e

dell'oggettiva inospitalità della zona per specie animali che non siano altamente adattabili a situazioni negative.

L'area dell'impianto in progetto, in parte risente delle occasionali risalite della fauna delle aree umide costiere che percorrono il corridoio ecologico costituito dal torrente Carapelle.

Gli agroecosistemi intensivi della zona non risultano ambienti ottimali per la sosta, l'alimentazione e riproduzione della fauna di interesse comunitario, che trova invece ambienti ad alta idoneità negli habitat naturali presenti nel Parco naturale Regionale Bosco Incoronata distante circa 6 km dalle aree dell'impianto proposto.

Consultando i dati riscontrabili dal database regionale (DGR 2442/2018), scaricabile dal SIT Puglia ([www.sit.puglia.it](http://www.sit.puglia.it)) e confrontandole alle osservazioni condotte dallo specialista in situ si evince la presenza di 17 specie potenziali (di cui osservate n° 8).

Si rimanda per un maggiore approfondimento allo studio vege-faunistico allegato al progetto definitivo (Elaborato B.1 paragrafo 7.1)

#### **4.4.3 Ecosistemi**

Gli ecosistemi naturali, come sopra descritto, rimangono confinati nelle zone dove l'uomo non è potuto arrivare o non ha voluto: aree in forte pendenza, fondivalle, fiumare. L'esercizio dell'agricoltura, con gli interventi sul terreno da parte dell'uomo, tra cui le lavorazioni (dissodamento, aratura, erpicatura), l'opera di spietramento, la semina di piante selezionate, il pascolamento a volte anche intensivo, le concimazioni e i trattamenti antiparassitari, ha creato un ecosistema artificiale, funzionale alla produzione agricola, che viene definito agroecosistema.

Con l'**attività agricola tradizionale** abbiamo una riduzione del numero di specie presenti in quel dato ambiente per cui rispetto ad un ecosistema naturale, l'agroecosistema, possiede una minore capacità di autoregolazione, a causa degli interventi dell'uomo che lo hanno modificato. Ad esempio la dispersione dei semi per la riproduzione delle piante non è più assicurata dagli animali ma è l'uomo che effettua tale operazione. L'uomo, quindi, deve continuamente intervenire per ripristinare l'equilibrio che ha modificato, ad esempio con le concimazioni per restituire al suolo i minerali asportati dalle colture.

Nei terreni coltivati tradizionalmente la flora spontanea è assente perché diventa infestante per cui viene lottata con mezzi meccanici e chimici, la fauna è allontanata sia per la presenza dell'uomo e degli animali domestici (come cani e gatti), sia per la mancanza o la scarsa varietà di nutrienti e della possibilità di trovare ricoveri (tane e nascondigli tra i cespugli). Anche la microfauna (insetti, vermi,

molluschi, artropodi) e i microrganismi del suolo (funghi e batteri) subiscono interferenze e la loro presenza dipende degli interventi dell'uomo (trattamenti antiparassitari, concimazioni minerali e organiche). Con le concimazioni organiche l'uomo tende a ripristinare l'humus e le condizioni di abitabilità del terreno.

L'estrema semplificazione di questi agroecosistemi da un lato e il forte controllo delle specie compagne, rendono questi sistemi molto degradati ambientalmente. Sono inclusi sia i seminativi che i sistemi di serre ed orti".

Il *Valore ecologico*, inteso come pregio naturalistico, di questi ambienti è definito "Basso" e la sensibilità ecologica è classificata "molto bassa", ciò indica una quasi totale assenza di specie di vertebrati a rischio.

Lo stesso **Regolamento Regionale n.24 del 30.12.2010** in riferimento alle aree agricole interessate da produzioni agro-alimentari di qualità, indica la provincia di Foggia come zona da tutelare solamente con riferimento a vigneti, oliveti e siti BIOLOGICO; D.O.P.; I.G.P.; S.T.G.; D.O.C.; D.O.C.G.

Il censimento del sito in esame come seminativo semplice e l'esclusione di colture di pregio esclude l'area dai siti non idonei per installazione FER.

#### **4.5 PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO**

Il Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia è stato approvato in via definitiva con DGR n. 16 febbraio 2015, n. 176 (BURP n. 40 del 23-03-2015). Il PPTR non prevedrà pertanto solo azioni vincolistiche di tutela di specifici ambiti territoriali ricadenti nelle categorie di valore paesistico individuate dal PUTT (Ambiti Territoriali Estesi A, B, C e D), ma anche azioni di valorizzazione per l'incremento della qualità paesistico-ambientale dell'intero territorio regionale.

Il territorio regionale è suddiviso in undici ambiti paesaggistici, definiti dall'art. 7, punto 4 delle N.T.A. del PPTR; sono stati individuati attraverso la valutazione integrata di una pluralità di fattori:

- la conformazione storica delle regioni geografiche;
- i caratteri dell'assetto idrogeomorfologico;
- i caratteri ambientali ed ecosistemici;
- le tipologie insediative: città, reti di città e infrastrutture, strutture agrarie;
- l'insieme delle figure territoriali costitutive dei caratteri morfotipologici dei paesaggi;
- l'articolazione delle identità percettive dei paesaggi.

Il PPTR rappresenta quindi lo strumento per riconoscere i principali valori identificativi del territorio, definirne le regole d'uso e di trasformazione e porre le condizioni normative idonee ad uno sviluppo sostenibile.

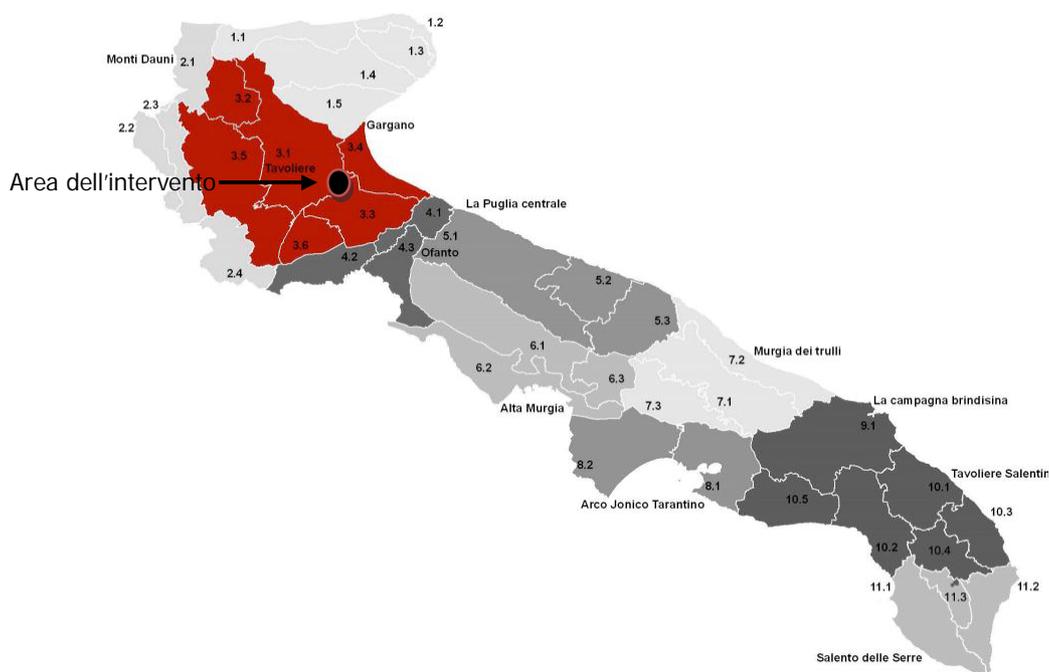


Figura 11 - Ambiti paesaggistici - Fonte PPTR

REGIONI GEOGRAFICHE STORICHE	AMBITI DI PAESAGGIO	FIGURE TERRITORIALI E PAESAGGISTICHE (UNITA' MINIME DI PAESAGGIO)
Gargano (1° livello)	1. Gargano	1.1 Sistema ad anfiteatro dei laghi di Lesina e Varano 1.2 L'altopiano carsico 1.3 La costa alta del Gargano 1.4 La Foresta umbra 1.5 L'altopiano di Manfredonia
Subappennino (1° livello)	2. Monti Dauni	2.1 La bassa valle del Fortore e il sistema dunale 2.2 La Media valle del Fortore e la diga di Oochito 2.3 I Monti Dauni settentrionali 2.4 I Monti Dauni meridionali
Puglia grande (Tavoliere 2° liv.)	3. Tavoliere	3.1 La piana foggiana della riforma 3.2 Il mosaico di San Severo 3.3 Il mosaico di Cengnola 3.4 Le saline di Margherita di Savoia 3.5 Lucera e le serre dei Monti Dauni 3.6 Le Marane di Ascoli Satriano
Puglia grande (Ofanto 2° liv.)	4. Ofanto	4.1 La bassa Valle dell'Ofanto 4.2 La media Valle dell'Ofanto 4.3 La valle del torrente Locone
Puglia grande (Costa olivicola 2°liv. - Conca di Bari 2° liv.)	5. Puglia centrale	5.1 La piana olivicola del nord barese 5.2 La conca di Bari ed il sistema radiale della lama 5.3 Il sud-est barese ed il paesaggio del frutteto
Puglia grande (Murgia alta 2° liv.)	6. Alta Murgia	6.1 L'altopiano murgiano 6.2 La Fossa Bradanica 6.3 La sella di Gioia 7.1 La Valle d'Itria
Valle d'Itria (1° livello)	7. Murgia dei trulli	7.2 La piana degli uliveti secolari 7.3 I boschi di fragno della Murgia bassa
Puglia grande (Arco Jonico tarantino 2° liv.)	8. Arco Jonico tarantino	8.1 L'anfiteatro e la piana tarantina 8.2 Il paesaggio delle gravine ioniche
Puglia grande (La piana brindisina 2° liv.)	9. La campagna brindisina	9.1 La campagna brindisina
Puglia grande (Piana di Lecce 2° liv.)	10. Tavoliere salentino	10.1 La campagna leccese del ristretto e il sistema di ville suburbane 10.2 La Terra d'Arno 10.3 Il paesaggio costiero profondo da S. Cataldo agli Alimini 10.4 La campagna a mosaico del Salento centrale 10.5 Le Murge tarantine
Salento meridionale (1° livello)	11. Salento delle Serre	11.1 Le serre ioniche 11.2 Le serre orientali 11.4 Il Bosco del Belvedere

Figura 12 – Legenda ambiti paesaggistici - Fonte PPTR

L'area d'impianto oggetto di studio rientra **nell'ambito 3 "Tavoliere"** e nello specifico nell'unità minima di paesaggio della **"La piana Foggiana della riforma"**.

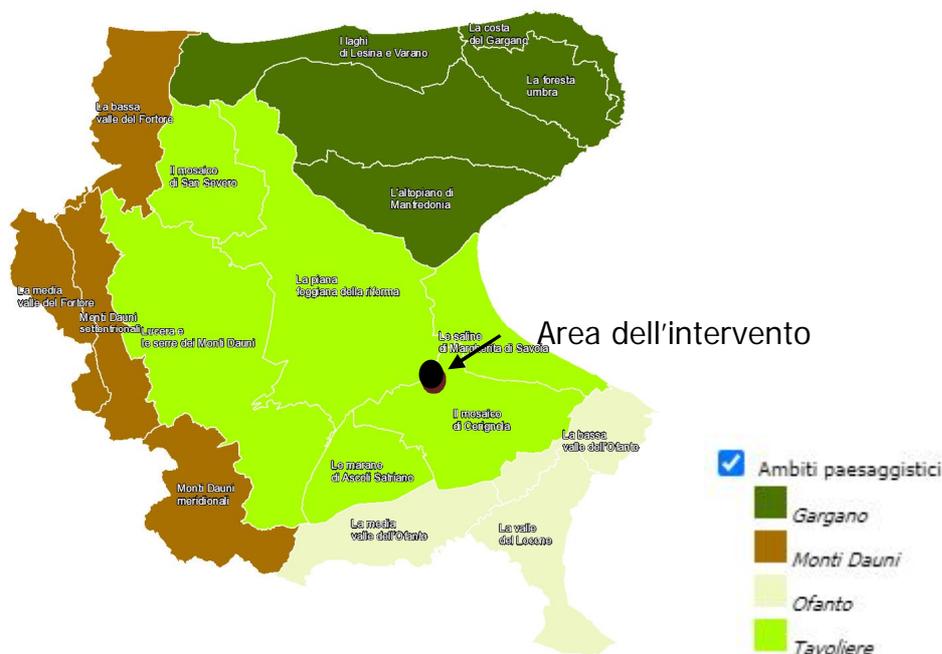


Figura 13 – Ambiti paesaggistici della provincia di Foggia

Per quanto concerne gli aspetti di produzione energetica, il PPTR richiama il Piano Energetico Regionale, il quale prevede un notevole incremento della produzione di energie rinnovabili (tra cui il fotovoltaico) ai fini della riduzione della dipendenza energetica e della riduzione di emissioni di inquinanti in atmosfera.

A fronte dei suddetti aspetti positivi, il PPTR individua comunque potenziali condizioni di criticità dal punto di vista paesaggistico, derivanti dalla presenza di nuovi impianti fotovoltaici quali detrattori della qualità del paesaggio. In particolare, considerate le previsioni quantitative in atto (in termini di installazioni in progetto nel territorio pugliese), il PPTR si propone l'obiettivo di andare oltre i soli termini autorizzativi delle linee guida specifiche, ma, più articolatamente in merito a localizzazioni, tipologie di impianti (integrati e non), coinvolgere gli operatori del settore agricolo in ambiti di programmazione negoziata, anche in relazione alla qualità paesistica degli impianti.

Obiettivi specifici del PPTR, per il settore delle rinnovabili (in particolare riguardo al fotovoltaico), sono:

- favorire lo sviluppo delle energie rinnovabili sul territorio integrate con la produzione agricola;
- definire standard di qualità territoriale e paesaggistica nello sviluppo delle energie rinnovabili;

- progettare il passaggio dai “campi alle officine”, favorendo la concentrazione delle nuove centrali di produzione di energia da fonti rinnovabili in aree produttive o prossime ad esse;
- misure per cointeressare i comuni nella produzione di megafotovoltaico (riduzione).

Nelle aree interessate dalle opere in oggetto, non ricadono beni isolati censiti. Si accerta comunque la vicinanza di alcuni beni isolati nei dintorni del generatore. Si fa presente comunque che si cercherà di limitare l’impatto visivo dovuto alla realizzazione delle opere attraverso la realizzazione di idonee opere di mitigazione e rinaturalizzazione delle aree nonché delle ulteriori misure previste quali coltivazioni produttive di ribes rosso e mirto e inserimento di arnie per l’apicoltura.

## 4.6 AMBIENTE ANTROPICO

### 4.6.1 Traffico

La principale viabilità interessata nell’area di inserimento del generatore in esame è costituita dalle SP n. 70, 72 e 78.; il tracciato del cavidotto interrato a 30 kV percorrerà solamente strada pubbliche di tipo Comunale e Provinciale, sino a giungere all’ area indicata della Sottostazione Elettrica d’Utenza che, a seguito dell’innalzamento della tensione a 150 kV, convoglierà l’energia prodotta verso la Stazione Elettrica Terna denominata “Manfredonia”.

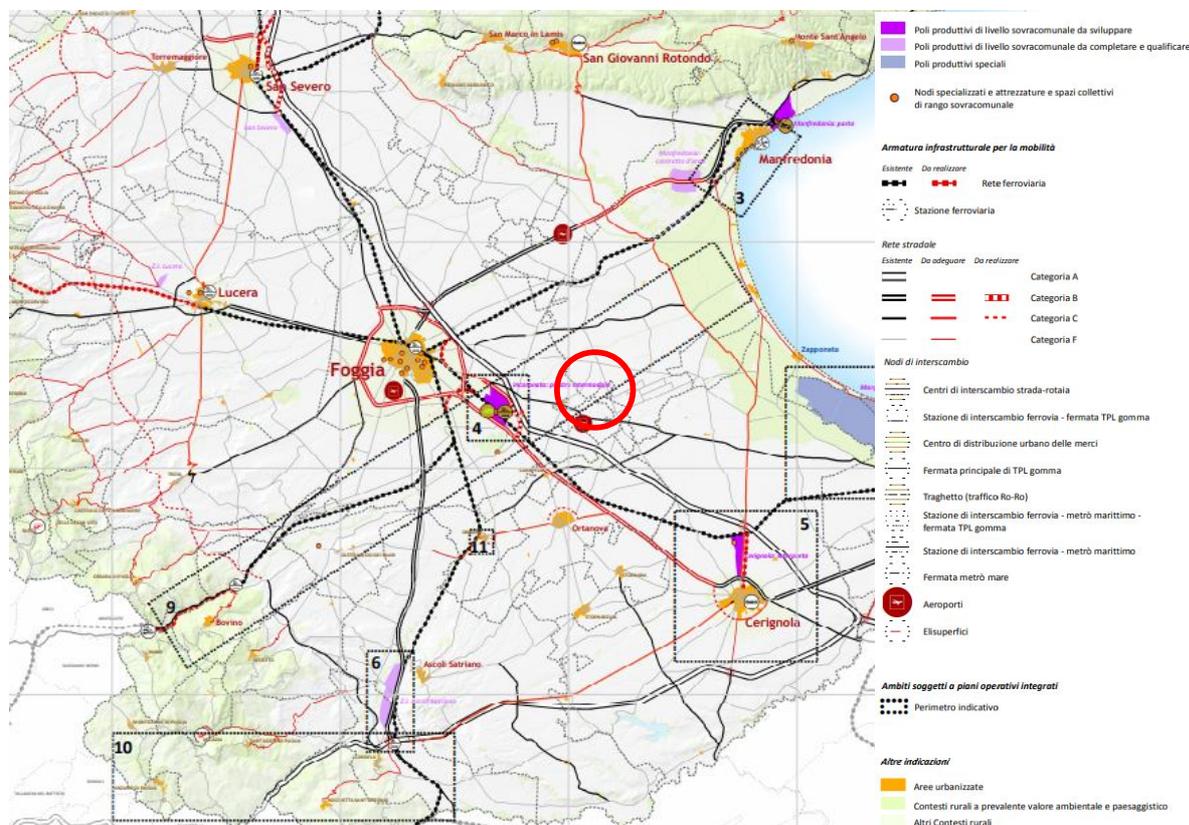


Figura 14 - PTCP Foggia – Tavola S2 - Sistema insediativo e della mobilità

## 4.6.2 Rifiuti

La produzione di rifiuti nell'area attualmente è riferibile solamente alle attività agricole svolte. In particolare si segnala la produzione di rifiuti organici, metallici e plastici riferiti alla produzione dell'uva da tavola attraverso l'utilizzo di strutture a serra.

## 4.7 FATTORI DI INTERFERENZA

### 4.7.1 Inquinamento acustico

I Comuni citati, interessati dalle opere in progetto, non dispongono attualmente di un Piano Comunale di Classificazione Acustica (P.C.C.A.) ai sensi della Legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"; pertanto, al fine di verificare il rispetto dei livelli sonori indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'impianto e dalle opere connesse, occorre far riferimento al D.P.C.M. 01/03/1991 (art. 8 c.1 D.P.C.M. 14/11/97 e art. 6 D.P.C.M. 01/03/91) che prevede dei limiti di accettabilità per differenti classi di destinazione d'uso, riportati nella seguente Tabella 4.7.1a.

<b>Classi di destinazione d'uso</b>	<b>Diurno (06:00-22:00)</b>	<b>Notturmo (22:00-6:00)</b>
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona industriale	70	70

*Tabella 4.7.1a - Valori Limite di Accettabilità (Leq in dB(A)) per i Comuni senza Zonizzazione ma con Piano Regolatore*

Dalla tabella sopra riportata si evince che il D.P.C.M. 01/03/91 prevede per le aree classificabili come "tutto il territorio nazionale", come quella in cui ricade l'impianto oggetto del presente studio, limiti di accettabilità pari a 70 dB(A) per il periodo diurno ed a 60 dB(A) per quello notturno.

Tutto il territorio all'interno dell'area di studio può essere classificabile come "tutto il territorio nazionale".

Inoltre, volendo ipotizzare una zonizzazione acustica dei territori comunali, attribuendo al territorio compreso all'interno di 1 km dal sito una delle classi acustiche previste dal D.P.C.M. 14/11/1997, è ragionevole classificare l'area di impianto e le aree limitrofe (così come quelle interessate dalle opere connesse) come classe III "Aree di Tipo Misto" dato che si tratta di aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici (Tabella A - D.P.C.M. 14/11/1997). I limiti di emissione ed immissione previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 sono riportati nelle successive Tabelle 4.7.1b e 4.7.1c.

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
I – Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III- Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65
* Valore massimo di rumore che può essere immesso da una sorgente sonora (fissa o mobile) misurato in prossimità della sorgente stessa.		

Tabella 4.7.1b - Valori Limite di Emissione\* (Leq in dB(A)) relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III- Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70
**Rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore (fisse o mobili) nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.		

Tabella 4.7.1c - Valori Limite di Immissione\*\* (Leq in dB(A)) relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento

#### 4.7.2 Inquinamento luminoso

L'area vasta di inserimento presenta già un'ampia presenza di fonti di inquinamento luminoso dovuti alla presenza di abitazioni stagionali, edifici rurali e illuminazione pubblica.

#### 4.7.3 Radiazioni

Si constata nell'area vasta di inserimento la presenza di numerose linee elettriche di vario genere e di infrastrutture aeree di telecomunicazione, nonché della presenza della SE Terna "Manfredonia".

## 5. Fase di cantiere

L'organizzazione e l'impianto di cantiere rappresenta l'atto più specificamente operativo del progetto dell'opera. Scopo della pianificazione è quello di razionalizzare le superfici di cantiere, "saturare" al massimo le risorse disponibili, tanto in mezzi quanto in uomini, definendosi grado di saturazione il rapporto tra il tempo di lavoro effettivo ed il tempo totale disponibile dell'operatore o delle attrezzature.

Non verranno aperte nuove viabilità per la struttura in sede di cantierizzazione e le aree di stoccaggio dei pannelli e delle strutture non interesseranno aree attualmente piantumate. La prima fase di cantiere prevede la realizzazione della viabilità e delle reti tecnologiche, soprattutto i cavidotti.

I mezzi di cantiere, opportunamente telonati verranno adeguatamente bagnati prima di uscire dall'area di cantiere così come la viabilità di cantiere per evitare impatto conseguenti alle polveri. Scelta l'ubicazione più idonea per l'area su cui installare il centro operativo, e dimensionate le infrastrutture necessarie (recinzioni, baraccamenti per uffici, officine, eventuali alloggi, collegamenti alla viabilità esterna, etc.), si passerà ad approvvigionare il cantiere degli impianti e delle attrezzature necessarie a porre in essere i cicli operativi, tanto per gli impianti e le attrezzature cosiddette di base (impianti idrici ed elettrici, aria compressa, pompe, utensileria, etc.) quanto per quelli specificamente rivolti a determinate categorie di lavori quali macchine per movimenti terra.

Le aree saranno scelte in rapporto alla natura del lavoro da eseguire, con attenta considerazione delle caratteristiche orografiche e topografiche della zona, della sua accessibilità, della possibilità di allacciamenti idrici ed elettrici. Primaria importanza, come accennato, riveste il collegamento del cantiere alla viabilità esterna, che sarà realizzata da piste che, nel caso specifico coincidono con la futura viabilità interna di progetto, costruite all'interno del lotto di proprietà con caratteristiche geometriche e strutturali idonee al particolare transito su di esse previsto.

La viabilità interna sarà realizzata in modo da risultare funzionale alle operazioni di trasporto che dovranno svolgersi nell'ambito del cantiere ed insisterà sulle aree ove verranno realizzati le strutture di fondazione dei pannelli fotovoltaici. I depositi dei materiali da conservare potranno essere all'aperto o al chiuso a seconda del tipo di materiale, saranno comunque recintati e previsti come già detto nelle aree parcheggio.

L'apertura del cantiere è l'intervento che può risultare di più forte impatto sull'ecosistema e sul paesaggio, indipendentemente dall'opera che deve essere eseguita. In particolare onde poter minimizzare i danni che un intervento del genere può arrecare si apriranno delle piste di accesso per i mezzi di lavoro,

si ubicheranno correttamente le infrastrutture, si ridurranno le polveri prodotte durante l'esecuzione dei lavori, si effettuerà repentinamente lo stoccaggio dei materiali, e dopo la chiusura del cantiere si effettuerà il recupero naturalistico del sito. Con "apertura del cantiere" si intendono tutte quelle operazioni che rendono operativo il cantiere. Queste sono:

- Realizzazione delle vie di accesso;
- Recinzione;
- Percorsi;
- Eventuali Parcheggi;
- Depositi e uffici;
- Servizi;
- Punto primo soccorso.

L'ubicazione degli accessi al cantiere è vincolata alla viabilità esterna, si utilizzerà, come già detto, la viabilità esistente per evitare la realizzazione di apposite piste con conseguente sollevamento di polveri da parte dei mezzi di trasporto. La recinzione è necessaria non solo per impedire l'accesso a persone non autorizzate al fine di proteggere i terzi ed i beni presenti in cantiere; alla base della recinzione sarà inoltre previsto un passaggio naturale che consentirà alla piccola fauna locale di attraversare l'area evitando ogni tipo di barriera.

Entrando nel merito della fase di realizzazione dell'impianto le principali componenti interessate sono la flora, rumore e vibrazioni, atmosfera e gli ecosistemi in genere in quanto potrebbero essere "disturbati" dalle attività di costruzione (rumori, polveri, traffico di cantiere, etc.).

## **5.1 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE**

L'acqua di precipitazione che arriva al suolo in un determinato bacino idrografico in parte scorre in superficie e si raccoglie negli alvei che, attraverso il reticolo idrografico minore e maggiore, la riportano in mare. La fase di cantiere è limitata nel tempo e prevede che la risorsa idrica necessaria non venga prelevata in sito ma approvvigionata all'esterno; l'interazione che viene a determinarsi è estremamente limitata in quanto sia la viabilità di cantiere che quella definitiva saranno realizzate seguendo le linee di massima pendenza così come le strutture porta moduli. In questo modo l'afflusso meteorico superficiale non verrà sottratto al bilancio idrico del bacino e potrà destinarsi unitamente alle risorse prelevabili dalle falde profonde ad utilizzi idropotabili ed irrigui.

## 5.2 ATMOSFERA

L'impatto che va approfondito è quello relativo all'utilizzo dei mezzi pesanti per il trasporto delle componenti utili alla costruzione e l'aumento di polverosità determinato sia dal transito dei mezzi che dalle operazioni di scavo e movimentazione di terra previste.

Le attività di movimentazione terra e circolazione dei mezzi su strade sterrate provocano difatti il sollevamento di polveri che ricadono a breve distanza sulle aree circostanti. Gli effetti saranno significativi durante la stagione secca quando le polveri oltre a offuscare la visibilità, possono depositarsi sulla vegetazione anche con effetto negativo sulla percezione del paesaggio. Per ovviare a questo problema il suolo sarà bagnato periodicamente in modo tale da limitare le polveri disperse minimizzando l'impatto.

Per quanto concerne l'aspetto relativo alle emissioni dovuti alla circolazione dei mezzi, a seguito dell'analisi riportata all'interno del precedente capitolo, attraverso l'utilizzo di mezzi minimo Euro 5, si registra la perfetta coerenza rispetto alle normative vigenti. Altresì risulta necessario sottolineare che, attraverso le misure di compensazione ambientali che caratterizzano l'impianto agrivoltaico avanzato e la scelta di non far giungere in un arco di tempo piuttosto breve i materiali nei luoghi interessati, le quantità di CO<sub>2</sub> emesse dai mezzi verranno assorbite facilmente dall'ambiente circostante.

Si specifica infine che, dal punto di vista climatico, nessuna delle attività di cantiere può causare variazioni apprezzabili delle temperature media della zona o generare la formazione di localizzate isole di calore.

Alla luce delle valutazioni riportate all'interno della relazione relativa ai mezzi e ai macchinari utilizzati nelle varie fasi, si può affermare la piena compatibilità dell'impianto agrivoltaico avanzato in progetto rispetto alle principali componenti interessate dall'impiego dei mezzi di trasporto e dei macchinari di cantiere, ovvero traffico, rumore ed atmosfera. Difatti per ovviare alle emissioni prodotte verranno previste misure di compensazione ambientale. Dall'analisi contenuta nella citata relazione si evince che tale compensazione dovrebbe essere minimo:

- Fase di Cantiere: circa 2.970,87 kg di CO<sub>2</sub> prodotta, per cui, date le premesse<sup>1</sup> fatte, sarebbe sufficiente per la neutralizzazione della CO<sub>2</sub> emessa dai mezzi, la piantumazione di circa **150 alberi**.

Alla luce di questi dati si ritiene largamente soddisfatta la richiesta di piantumazione minima, in quanto **per l'impianto in esame si prevede l'installazione di uliveti per un areale di circa 28 [ha] che consta di 3360 alberi totali tra i due lotti, la piantumazione di un asparageto sul lotto denominato "Plot 1" per un'estensione di circa 21,3 [ha] (circa 91580 unità totali) e la piantumazione di un erbario mellifero sul lotto denominato "Plot 2" utile all'allevamento zootecnico previsto (apicoltura) su una superficie di circa 27 [ha].**

**In conclusione l'intervento di mitigazione è largamente sufficiente a coprire la CO<sub>2</sub> prodotta nella fase di cantiere, producendo anzi un vantaggio ambientale a dispetto delle emissioni necessarie alla realizzazione dell'impianto.**

Si riporta inoltre di seguito una ulteriore tematica di carattere migliorativo ambientale relativa alle emissioni evitate per la produzione di energia elettrica qualora l'impianto in oggetto fosse autorizzato e costruito. Da quanto contenuto all'interno dell'elaborato "*Relazione producibilità dell'impianto*" allegato in prima istanza alla documentazione progettuale, il generatore denominato "Martillo" ha una producibilità specifica media dell'impianto pari a 1725 kWh/kWp annui, che tradotta in energia media prodotta annualmente sarà pari a **51,9 GWh/anno**.

Dai dati ottenuti, è possibile stimare le emissioni evitate nel tempo di vita dell'impianto:

- **un risparmio di 22.836 t. di CO<sub>2</sub> e 9.705 TEP<sup>[2]</sup> non bruciate all'anno.**

**Moltiplicando le emissioni evitate annue per i 30 anni di vita stimata degli impianti se ne può facilmente dedurre il notevole vantaggio ambientale prospettato dalla presente iniziativa.**

---

<sup>1</sup> Si assuma come dato di fatto che un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO<sub>2</sub> all'anno, e se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO<sub>2</sub> all'anno

<sup>2</sup> Le tonnellate equivalenti di petrolio e la quantità di CO<sub>2</sub> sono state calcolate applicando i fattori di conversione TEP/kWh e kgCO<sub>2</sub>/kWh definiti dalla Delibera EEN 3/08 Aggiornamento del fattore di conversione dei kWh in tonnellate equivalenti di petrolio connesso al meccanismo dei titoli di efficienza energetica" pubblicata sul sito [www.autorita.energia.it](http://www.autorita.energia.it) in data 01 aprile 2008, GU n. 100 DEL 29.4.08 -SO n.107.

### 5.3 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

La flora e la vegetazione devono essere considerate elementi di importanza naturalistica, risorsa economica (in termini di patrimonio forestale o di prodotti coltivati) ed elemento strutturale del sistema ambientale nel suo complesso; pertanto ogni alterazione a carico di queste componenti comporta in genere una perdita delle caratteristiche degli habitat.

Il sito originariamente era destinato alla coltura dei cereali e non si ravvede la presenza di specie arboree di pregio o facenti parte dell'habitat prioritario.

L'impianto occupa, comunque, una piccola porzione di territorio, si può affermare quindi che, l'effetto sugli ecosistemi risulta poco significativo rispetto ad un contesto più ampio.

Durante la fase di cantiere il fattore suolo sarà interessato dal passaggio dei mezzi, dalla realizzazione della viabilità, degli scavi dove alloggeranno le componenti relative l'impianto, dalle opere di regimentazione delle acque previste all'altezza degli impluvi e dalla posa delle cabine, delle strutture portamoduli e della recinzione perimetrale.

Si prevedono misure atte a prevenire eventuali contaminazioni accidentali dell'ambiente e pericoli alla salute dei lavoratori durante il rifornimento di gasolio o olio motore ai mezzi utilizzati durante il cantiere. Relativamente al gasolio i pericoli identificati possono essere:

- pericoli fisico-chimici: liquido e vapori infiammabili;
- pericoli per la salute: la miscela ha effetti irritanti per la pelle, ha proprietà nocive per inalazione.

A causa della bassa viscosità il prodotto può essere aspirato nei polmoni o in maniera diretta in seguito ad ingestione oppure successivamente in caso di vomito spontaneo o provocato, in tale evenienza può insorgere polmonite chimica. Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.

- pericoli per l'ambiente: la miscela ha effetti tossici per gli organismi acquatici con effetti a lungo termine per l'ambiente acquatico”.

Come protocollo per il rabbocco si prevede l'individuazione di una zona idonea da isolare e dunque utile alla prevenzione di un eventuale rilascio. Nel caso in cui si verifichi accidentalmente tale situazione si prevederà un protocollo standard:

- Se le condizioni di sicurezza lo consentono, arrestare o contenere la perdita alla fonte.
- Evitare il contatto diretto con il materiale rilasciato.

- Rimanere sopravvento.
- In caso di sversamenti di grande entità, avvertire i residenti delle zone sottovento.
- Allontanare il personale non coinvolto dall'area dello sversamento.
- Avvertire le squadre di emergenza. Salvo in caso di versamenti di piccola entità, la fattibilità degli interventi deve sempre essere valutata e approvata, se possibile, da personale qualificato e competente incaricato di gestire l'emergenza.
- Eliminare tutte le fonti di accensione se le condizioni di sicurezza lo consentono (es.: elettricità, scintille, fuochi, fiaccole).
- Se richiesto, comunicare l'evento alle autorità preposte conformemente alla legislazione applicabile.

I dispositivi di protezione previsti e il protocollo di contenimento precedentemente descritto sono previsti e in accordo con le norme in materia vigenti, quali D.Lgs. 81/08, in particolare per quanto riguarda la parte relativa alla valutazione dei rischi, alla prevenzione e alla protezione contro le esplosioni (art. 289-291) e il regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi adottato con il DPR n.151 dell'1 Agosto 2011.

Specifichiamo che al fine di prevenire contaminazioni del suolo e del sottosuolo, non si prevede l'utilizzo di alcun diserbante o altro prodotto chimico. Si prevede, infatti, la sfalcatura a mano o tramite l'ausilio di mezzi meccanici per permettere la sistemazione dell'area ai fini del cantiere e delle opere da realizzare.

Come per il rabbocco, sarà individuata un'area per il lavaggio dei mezzi di cantiere senza l'ausilio di prodotti chimici per evitare il rilascio di sostanze sul suolo.

La presenza dei mezzi non interesserà in alcun modo questa componente, piuttosto si adotteranno opportune misure di rinaturalizzazione e compensazione ambientali tali da accrescere la qualità rispetto allo stato attuale.

Per quanto riguarda gli ecosistemi, come già descritto in precedenza, il territorio, risulta fortemente antropizzato data la presenza di attività produttive, dai sottoservizi; la presenza del cantiere non modificherà l'assetto territoriale in quanto i movimenti di terra previsti non modificheranno l'assetto geomorfologico dell'area. Per la realizzazione dei lavori saranno scelte ditte locali che ben conoscono la zona, generando un indotto di natura economica e sociale per il territorio e saranno adottati tutti gli accorgimenti necessari per la tutela dei lavoratori in termini di sicurezza ed igiene.

L'elemento di impatto principale di questa fase sono sicuramente gli scavi e la movimentazione dei materiali con adeguati mezzi di trasporto che genereranno un traffico veicolare di varia composizione; in ogni caso, essendo gli stessi limitati dalla originale configurazione orografica, possono definirsi estremamente limitati.

#### **5.4 SUOLO E SOTTOSUOLO**

Tra i principali effetti prodotti dal tipo di lavorazioni effettuate nella fase di cantiere e durante la manutenzione, in primis diserbo e compattazione, si riscontra principalmente una progressiva riduzione della fertilità del suolo, ovvero verrebbero a mancare, due degli elementi principali per il mantenimento dell'equilibrio biologico degli strati superficiali del suolo: luce e apporto di sostanza organica con il conseguente impoverimento della componente microbica e biologica del terreno.

Sarà grazie alle operazioni di ripristino ambientale delle aree di cantiere che si potranno prevedere dei potenziali impatti positivi, tra i quali la sistemazione a verde delle aree libere risultanti dall'installazione delle strutture, così come a seguito della fase di dismissione degli impianti e delle opere connesse con il ripristino delle aree alle condizioni originarie.

La presenza dei mezzi, influenzerà la componente oggetto di analisi, in tutte le lavorazioni relative alla costruzione dell'impianto in oggetto. I mezzi saranno utilizzati sia per il montaggio delle componenti impiantistiche (scavi, fissaggio delle fondazioni delle strutture fotovoltaiche, realizzazione della viabilità interna, piantumazione delle misure di compensazione etc..).

A tal fine verranno prese in considerazione tutte le possibili mitigazioni atte ad eliminare i rischi derivanti dalla presenza dei mezzi.

Si prevede che i mezzi di cantiere verranno adeguatamente bagnati prima di uscire dall'area di cantiere così come la viabilità di cantiere per evitare impatto conseguenti alle polveri.

Le aree saranno scelte in rapporto alla natura del lavoro da eseguire, con attenta considerazione delle caratteristiche orografiche e topografiche della zona, della sua accessibilità, della possibilità di allacciamenti idrici ed elettrici. Primaria importanza, come accennato, riveste il collegamento del cantiere alla viabilità esterna, che sarà realizzata da piste che, nel caso specifico coincidono con la futura viabilità interna di progetto, costruite all'interno del lotto di proprietà con caratteristiche geometriche e strutturali idonee al particolare transito su di esse previsto.

L'ubicazione degli accessi al cantiere è vincolata alla viabilità esterna, si utilizzerà, come già detto, la viabilità esistente per evitare la realizzazione di apposite piste con conseguente sollevamento di polveri da parte dei mezzi di trasporto.

Durante la fase di cantiere il fattore suolo sarà interessato dal passaggio dei mezzi, degli scavi dove alloggeranno le componenti relative l'impianto, dalla posa delle cabine, delle strutture portamoduli e della recinzione perimetrale.

Si prevedono misure atte a prevenire eventuali contaminazioni accidentali dell'ambiente e pericoli alla salute dei lavoratori durante il rifornimento di gasolio o olio motore ai mezzi utilizzati durante il cantiere.

## **5.5 PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO**

In questa fase si prevede sia la preparazione del sito che la presenza dei macchinari per il montaggio delle strutture portamoduli e dei moduli stessi, che la presenza di mezzi di trasporto. Le operazioni non interferiscono con il patrimonio culturale in quanto non sono presenti all'interno delle aree di progetto elementi architettonici di pregio o archeologici che possono essere danneggiati dalla presenza del cantiere; si constata la presenza nelle vicinanze dell'impianto agrivoltaico avanzato di alcuni beni isolati censiti dal PTPR.

Si constata altresì che il paesaggio tipico della zona è di tipo misto con una forte presenza di elementi antropici quali di linee elettriche di bassa e media tensione, acquedotti e linee di telecomunicazione.

## **5.6 AMBIENTE ANTROPICO**

Il territorio risulta antropizzato e la presenza del cantiere non modificherà l'assetto territoriale in quanto i movimenti di terra previsti sono di lieve entità e non modificheranno l'assetto geomorfologico dell'area. Per la realizzazione dei lavori saranno scelte ditte locali che ben conoscono la zona, generando un indotto di natura economica e sociale per il territorio e saranno adottati tutti gli accorgimenti necessari per la tutela dei lavoratori in termini di sicurezza ed igiene. L'elemento di impatto principale di questa fase sono sicuramente gli scavi e la movimentazione dei materiali con adeguati mezzi di trasporto che genereranno un traffico veicolare di varia composizione; in ogni caso, essendo gli stessi limitati dalla originale configurazione orografica, possono definirsi estremamente limitati.

### 5.6.1 Traffico

Si stima che l'attività di trasporto di tutti gli elementi necessari alla realizzazione dell'impianto avrà una durata di circa 30 settimane, il traffico indotto dalla fase di realizzazione delle opere sarà limitato ai mezzi per il trasporto dei materiali in ingresso e in uscita dal sito e del personale di cantiere.

La realizzazione dell'impianto agrivoltaico non produrrà alcun incremento significativo dei flussi di traffico veicolare presenti attualmente nell'area, in quanto si è scelto di diluire il più possibile l'avvicendamento dei mezzi utili al trasporto delle materie utili alla costruzione in un tempo abbastanza lungo rispetto a quello di realizzazione stimato (circa 30 settimane rispetto alle 55 previste per la realizzazione).

Facendo riferimento al Sistema Informativo Regionale dei Trasporti l'incremento stimato lungo le strade interessate dalle opere, queste subiranno solamente un breve incremento dei volumi di traffico in quanto, dei circa **500 mezzi previsti** nell'arco temporale indicato (**30 settimane**), considerando 5 giorni come lavorativi durante la settimana, significherebbe che **giornalmente dovrebbero transitare mediamente circa 4/5 mezzi in totale per ottemperare alla consegna del materiale utile alla costruzione** nelle aree indicate.

### 5.6.2 Rifiuti

La società vigilerà sulla corretta applicazione delle norme in riferimento alla gestione dei rifiuti prodotti in fase di costruzione e sarà responsabile dell'applicazione di quanto stabilito nel Piano sulla Gestione dei Rifiuti (elaborato allegato alla presente integrazione con codice *Piano sulla gestione dei rifiuti*).

L'impegno, in fase di costruzione, sarà quello di ridurre al minimo la produzione di rifiuti, la cui quantità è difficilmente stimabile poiché dipendente dal packaging dei prodotti utilizzati durante la costruzione dell'impianto. A seguito della produzione, andranno perseguiti in ordine di priorità il riutilizzo, il recupero, il riciclaggio, e solo, in ultimo, il conferimento a discarica.

## 5.7 FATTORI DI INTERFERENZA

L'attività di cantiere presenta impatti locali e temporanei, agevolmente mitigabili. La natura specifica degli impatti (che saranno temporanei ed assolutamente reversibili) permette di delimitare la loro significatività ad un ambito esclusivamente locale e in relazione ai seguenti parametri:

- Localizzazione e dimensionamento dell'area di cantiere;

- Natura delle attività svolte in corrispondenza del cantiere;
- Natura degli automezzi e delle macchine impiegate nei cantieri (caratteristiche tecniche, modalità di impiego, livello di manutenzione etc.);
- Orari di funzionamento del cantiere e frequenza di circolazione degli automezzi.

Da quanto espresso ne deriva che la fase di cantiere determina impatti reversibili decisamente poco rilevanti che verranno opportunamente mitigati. I lavori di installazione insisteranno principalmente nell'area di insediamento e, poiché, al momento attuale, le aree direttamente interessate dalle opere dell'impianto agrivoltaico avanzato non presentano né da colture né habitat di particolare rilevanza, non si prevedono perdite di habitat ed ecosistemi.

Le vie di transito saranno tenute sgombre e se ne impedirà il deterioramento; il traffico pesante sarà tenuto lontano dai margini degli scavi, dai sostegni dei ponteggi e da tutti i punti pericolosi.

Gli uffici saranno posizionati tenendo conto degli accessi del personale che sarà tenuto lontano dalle zone di lavoro. Al di là delle disposizioni di legge che ne fissano l'entità minima, i servizi igienici assistenziali sono necessari per assicurare la dignità ed il benessere per i lavoratori.

I wc saranno dimensionati in funzione della prevista manodopera. Si farà ricorso ad appositi wc chimici e con scarico incorporato. Il punto di primo soccorso sarà garantito mediante la cassetta di medicazione.

Un'attenzione particolare sarà posta alla silenziosità d'uso dei macchinari utilizzati. Le attrezzature saranno correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva.

Durante il funzionamento gli schermi e le paratie delle attrezzature saranno mantenuti chiusi ed evitati i rumori inutili. Quando il rumore di una lavorazione o di una attrezzatura non può essere eliminato o ridotto, si porranno in essere protezioni collettive quali la delimitazione dell'area interessata e/o la posa in opera di schermature supplementari della fonte di rumore.

I materiali utilizzati in cantiere verranno conservati in appositi depositi coperti o all'aperto, ma comunque recintati. Sarà comunque garantito che non vi siano fuoriuscite di materiali che possano intaccare i corsi d'acqua, le falde e le zone limitrofe al cantiere.

Il materiale di risulta andrà conservato in quanto potrà essere utilizzato nelle operazioni di recupero ambientale del sito per il quale non è previsto trasporto a discarica o prelievo di materiale da cave di prestito.

Una volta ultimati i lavori sarà importante, prima di chiudere il cantiere, affrontare il recupero naturalistico del sito. Per recupero naturalistico si intende la possibilità che l'ambiente interessato possa riprendere le sue funzioni naturali a livello idrologico, pedologico, paesaggistico, faunistico e di vegetazione.

Il terreno del cantiere andrà recuperato colmando le depressioni e livellando i rilievi di materiale di risulta, al fine di restituire al sito l'aspetto precedente agli interventi. Per fare ciò verrà utilizzato il materiale di scarto precedentemente stoccato.

Al momento della fine della realizzazione delle opere comunque si proseguirà in un'opera di cura del territorio.

Si analizzano di seguito le interferenze dovute a fonti luminose, emissioni acustiche e quelle elettromagnetiche verso le telecomunicazioni.

#### **5.7.1 Impatto acustico**

L'impatto acustico connesso alle attività di cantiere prevede una maggiore attenzione rispetto agli altri aspetti di gran lunga meno impattanti sopra citati, anche se il livello di dettaglio progettuale attualmente disponibile non è sufficiente a supportare l'elaborazione di scenari revisionali basati sull'impiego di adeguati modelli di simulazione.

Per la caratterizzazione acustica del territorio compreso entro un raggio di 1 km a partire dal sito individuato per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico avanzato e delle opere connesse oggetto del presente studio, si fa riferimento agli strumenti pianificatori comunali in materia di acustica ambientale.

Le porzioni di territorio comprese all'interno dell'area di studio interessano i Comuni di Foggia e quello di Manfredonia per l'impianto agrivoltaico avanzato e i medesimi anche per il cavidotto MT di collegamento alla sottostazione di utenza MT/AT nonché per la stessa SSE Utente.

I Comuni citati, interessati dalle opere in progetto, non dispongono attualmente di un Piano Comunale di Classificazione Acustica (P.C.C.A.) ai sensi della Legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"; pertanto, al fine di verificare il rispetto dei livelli sonori indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'impianto e dalle opere connesse, occorre far riferimento al D.P.C.M. 01/03/1991 (art. 8 c.1 D.P.C.M. 14/11/97 e art. 6 D.P.C.M. 01/03/91) che prevede dei limiti di accettabilità per differenti classi di destinazione d'uso, riportati nella seguente Tabella 5.7.1a.

<b>Classi di destinazione d'uso</b>	<b>Diurno (06:00-22:00)</b>	<b>Notturmo (22:00-6:00)</b>
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona industriale	70	70

Tabella 5.7.1a - Valori Limite di Accettabilità (Leq in dB(A)) per i Comuni senza Zonizzazione ma con Piano Regolatore

Dalla tabella sopra riportata si evince che il D.P.C.M. 01/03/91 prevede per le aree classificabili come “tutto il territorio nazionale”, come quella in cui ricade l’impianto oggetto del presente studio, limiti di accettabilità pari a 70 dB(A) per il periodo diurno ed a 60 dB(A) per quello notturno.

Tutto il territorio all’interno dell’area di studio può essere classificabile come “tutto il territorio nazionale”.

Inoltre, volendo ipotizzare una zonizzazione acustica dei territori comunali, attribuendo al territorio compreso all’interno di 1 km dal sito una delle classi acustiche previste dal D.P.C.M. 14/11/1997, è ragionevole classificare l’area di impianto e le aree limitrofe (così come quelle interessate dalle opere connesse) come classe III “Aree di Tipo Misto” dato che si tratta di aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici (Tabella A - D.P.C.M. 14/11/1997). I limiti di emissione ed immissione previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 sono riportati nelle successive Tabella 5.7.1b e 5.7.1c.

<b>Classi di destinazione d'uso</b>	<b>Tempi di riferimento</b>	
	<b>Diurno (06:00-22:00)</b>	<b>Notturmo (22:00-6:00)</b>
I – Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III- Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65
* Valore massimo di rumore che può essere immesso da una sorgente sonora (fissa o mobile) misurato in prossimità della sorgente stessa.		

Tabella 5.7.1b - Valori Limite di Emissione\* (Leq in dB(A)) relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III- Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70
**Rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore (fisse o mobili) nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.		

Tabella 5.7.1c - Valori Limite di Immissione\*\* (Leq in dB(A))  
relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento

Durante le fasi di cantiere e di dismissione non si provocano interferenze significative sul clima acustico presente nell'area di studio; infatti il rumore prodotto per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico avanzato e delle relative opere (cavidotti a 30 kV, Cabine di campo, etc..), legato alla circolazione dei mezzi ed all'impiego di macchinari, è sostanzialmente equiparabile a quello di un normale cantiere edile o delle lavorazioni agricole, che per entità e durata si può ritenere trascurabile.

Si sottolinea, inoltre, che il disturbo da rumore in fase di cantiere è temporaneo e reversibile poiché si verifica in un periodo di tempo limitato, oltre a non essere presente durante il periodo notturno, durante il quale gli effetti sono molto più accentuati.

Ciò nonostante prima della cantierizzazione delle opere sarà effettuata una valutazione di impatto acustico dovuto ai mezzi di cantiere facendo uso della seguente metodologia di calcolo:

Tenendo presente del livello di pressione sonora di ogni singola macchina tenuto conto dell'effettivo tempo di utilizzo, rapportato all'orario di apertura del cantiere, la valutazione del livello equivalente sarà effettuata mediante l'utilizzo del seguente algoritmo di calcolo:

$$L_{Aeq} = 10 * \log [1/T \sum t_i * 10^{(L_{Aeq,i}/10)}]$$

dove:

- $T = \sum t_i$ ,  $t_i$  è il tempo di funzionamento della singola macchina (tempo in cui è presente l'emissione sonora) e/o il tempo di assenza di qualsiasi rumore di cantiere
- $L_{Aeq,i}$  è il livello equivalente di pressione sonora ponderata in A della i-esima macchina operatrice

Una volta calcolato il livello equivalente di pressione sonora in prossimità della macchina operatrice per valutare lo stesso in prossimità dei ricettori più sensibili, si utilizzerà la formula di calcolo, già richiamata:

$$L_{p2} = L_{p1} - 20\lg(d_2/d_1) \text{ dB}$$

Da notare che dall'ultima formula si evince che al raddoppiare della distanza il livello di pressione sonora si attenua di 6dB.

Seppur saranno rispettati i limiti di legge, saranno messe in atto delle azioni preventive di mitigazione delle emissioni sonore. L'impiego di attrezzature ed impianti avverrà attuando tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno disturbante il loro uso. In particolare:

- gli impianti fissi saranno opportunamente collocati nei cantieri in modo da risultare schermati rispetto ai ricettori (gli schermi potranno essere costituiti da barriere anche provvisorie come laterizi di cantiere, cumuli di sabbia ecc.) opportunamente posizionate;
- saranno vietate tutte le modifiche che comportano una maggiore emissione di rumore come, ad esempio la rimozione dei carter dai macchinari;
- gli avvisatori acustici saranno utilizzati solo se non sostituibili con altri di tipo luminoso e nel rispetto delle norme antinfortunistiche;
- durante il non utilizzo delle macchine le stesse rimarranno rigorosamente spente.

### **5.7.2 Interferenze luminose**

L'illuminazione sarà presente in questa fase per garantire la sorveglianza del cantiere e dei macchinari durante le ore notturne; ha un impatto dunque temporaneo e trascurabile perché verranno utilizzati fonti luminose LED a bassa intensità e dunque a basso consumo energetico.

### **5.7.3 Interferenze elettromagnetiche con le telecomunicazioni**

Si escludono anche eventuali interferenze elettromagnetiche nei confronti delle telecomunicazioni poiché le varie componenti dell'impianto non saranno in esercizio in questa fase e gli unici fattori di disturbo, comunque irrilevanti, potrebbero provenire dall'utilizzo di utensili elettromeccanici durante la costruzione e l'assemblaggio delle varie parti.

## 6. Fase di esercizio

Ricordando che l'impianto agrivoltaico si compone delle seguenti parti:

- Pannelli fotovoltaici,
- Apparati elettrici di conversione,
- Sistema di fissaggio al terreno,
- Componentistica elettrica,
- Presenza di colture di vario genere (alberi, coltivazioni produttive).

Saranno di seguito valutate le componenti ambientali che potrebbero essere interessate dall'esercizio dell'impianto stesso.

Si rammenta che la conversione fotovoltaica dell'energia solare in energia elettrica ha caratteristiche che la rendono la tecnologia energetica a minor impatto ambientale.

In sintesi gli impatti derivanti dell'esercizio si limitano all'occupazione di suolo e ad una alterazione del paesaggio percepito; entrando più nel dettaglio si analizzano le principali componenti interessate in relazione all'opera proposta.

### 6.1 ATMOSFERA

In fase di esercizio l'impianto non genererà alcuna emissione di tipo aeriforme in atmosfera e il minimo incremento di temperatura in prossimità dei pannelli non sarà di entità tale da creare isole di calore o modificare le temperature medie della zona; di contro, con l'utilizzo dei pannelli, sarà possibile produrre energia senza emissioni di CO<sub>2</sub> (*impatto positivo*).

Piuttosto, la presenza dell'impianto agrivoltaico avanzato consentirà sia di apportare una notevole riduzione della quantità di CO<sub>2</sub>, ma proteggerà e conserverà la qualità del suolo evitando il crescente fenomeno di desertificazione osservato in Puglia durante gli ultimi decenni.

Difatti si prevedono fasce arboree e un intervento di rinaturalizzazione che accoglieranno in totale circa 3360 esemplari di olivo, per un totale di circa 28 ettari complessivi, la coltivazione di un asparageto sul lotto denominato "Plot 1" per un'estensione di circa 21,3 ha (per un totale di circa 91580) e la piantumazione di un erbario mellifero sul lotto denominato "Plot 2" utile all'allevamento zootecnico previsto (apicoltura) su una superficie di circa 27 ha.

Singolarmente, un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO<sub>2</sub> all'anno. Se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO<sub>2</sub> all'anno.

**Considerando un valore medio di 25 Kg CO<sub>2</sub>/anno assorbiti da un albero (ridotta forfettariamente di 1/10 per l'asparageto previsto), le misure sopra descritte assorbiranno almeno circa 315 t. di CO<sub>2</sub>/anno.**

Nell'ambito del progetto si prevede l'installazione di un opportuno sistema di monitoraggio ambientale al fine di garantire l'acquisizione dei parametri ambientali e climatici presenti sul campo fotovoltaico. Per un maggiore approfondimento si rimanda al **Capitolo 9 – Misure di monitoraggio.**

## **6.2 ACQUE**

Relativamente al fenomeno della pioggia, non verrà alterata la regimentazione delle acque superficiali in quanto le strutture non costituiscono opere trasversali che rendono necessaria la predisposizione di cunette di convogliamento acque bianche. La composizione del campo fotovoltaico quindi permetterà complessivamente il mantenimento dell'afflusso meteorico in direzione delle falde profonde e le piogge avranno la possibilità di infiltrarsi nel terreno tra le stringhe in modo tale da evitare il fenomeno della desertificazione. La presenza dell'attività agricola con le coltivazioni previste ed elencate in precedenza, rappresenterà un ulteriore incentivo al mantenimento dell'invarianza idraulica dei terreni in oggetto, in quanto non permetteranno una perdita di permeabilità degli stessi.

## **6.3 SUOLO E SOTTOSUOLO**

In merito al consumo di suolo, si ritiene opportuno analizzare i dati aggiornati al 2020 da parte del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) e alle cartografie rilasciate dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), al fine di evitare che l'intervento generi - insieme agli altri interventi della stessa tipologia e natura e realizzati/programmati in aree prossime - l'alterazione, sistematica e continuativa, dei caratteri specifici delle aree agricole e del paesaggio rurale e conflitti con gli obiettivi e gli indirizzi di conservazione e tutela del suolo e del paesaggio attivi e vigenti.

A livello comunale, si segnala che il maggior consumo di suolo in termini assoluti si rileva, nell'ordine Regionale della Puglia, nei territori comunali di Foggia, Lecce e Taranto.

Da un'analisi condotta dalla società proponente sulla presenza di impianti autorizzati e in corso di autorizzazione, riferiti alla loro estensione all'interno del relativo territorio comunale ricadente all'interno dei circa 3 km dalle aree indagate (indice RAVA), si ricava:

Comune di riferimento	Impianti autorizzati e costruiti nell'areale considerato	Impianti in corso di autorizzazione nell'areale considerato
Foggia	0 ha	49.94 ha
Manfredonia	16.34 ha	132.78 ha
<b>TOTALE</b>	<b>16.34 ha</b>	<b>182.72 ha</b>

Nel caso specifico, la parte del territorio che in condizioni di esercizio resterà coperta dei generatori facenti parte del progetto in oggetto (ingombro al suolo dei pannelli in posizione orizzontale + superficie cabine) ha dimensioni di circa 11,38 ha, quindi relativamente contenute considerando l'intorno in un raggio di circa 3 km dalla singola porzione (**circa 2826 ha**) **occuperà circa lo 0,4%** dell'area di indagine considerata.

**Se estendiamo questo calcolo sommando le aree di tutti gli impianti autorizzati e in autorizzazione emersi dall'analisi di FER nell'intorno dei circa 3 km (comprensiva dei generatori eolici autorizzati e in autorizzazione) che occupano in totale circa 199,06 ha, il rapporto precedentemente riferito al solo progetto oggetto di studio rispetto all'intorno considerato, risulta essere pari all'7,04% dei 2826 ha analizzati, risultando così trascurabile.**

In generale, l'utilizzo di risorse nella fase di esercizio di un impianto fotovoltaico è limitata sostanzialmente all'occupazione del suolo su cui insistono le strutture portamoduli previste come da progetto; l'iniziativa in progetto è stata guidata dalla volontà di conciliare le esigenze impiantistico-produttive con la valorizzazione e la riqualificazione della vocazione agricola dell'area di inserimento dell'impianto.

Per tale motivo, la scelta è ricaduta su un impianto fotovoltaico, per il quale la superficie effettivamente occupata dai moduli fotovoltaici risulta costituire una percentuale limitata (**circa il 13,96%**) del totale della superficie interessata dall'iniziativa in progetto, così come la superficie occupata dalle altre opere di progetto quali strade interne all'impianto, cabine, ecc. (pari a circa il 0,5% del totale).

Si sottolinea in tal senso l'intenzione da parte del Proponente dello sviluppo della pratica agraria attraverso la convenzione con una società agricola locale, al fine di prevedere la coltivazione e la raccolta delle essenze previste da progetto. Difatti si prevedono fasce arboree e un intervento di rinaturalizzazione che accoglieranno in totale circa 3360 esemplari di olivo, per un totale di circa 28 ettari complessivi, la coltivazione di un asparageto sul lotto denominato "Plot 1" per un'estensione di circa 21,3 ha (per un totale di circa 91580) e la piantumazione di un erbario mellifero sul lotto denominato "Plot 2" utile all'allevamento zootecnico previsto (apicoltura) su una superficie di circa 27 ha.

Tali interventi rendono la sottrazione del suolo all'attività agricola del tutto nulla, inquanto verrà sfruttato non solo produrre energia elettrica ma continuerà ad essere garantita la coltivazione e il mantenimento dell'aspetto ecologico.

La realizzazione degli impianti fotovoltaici inoltre è considerata tra quei *interventi* cosiddetti "**reversibili**", che di fatto non degradano ne impermeabilizzano il suolo quindi classificabile tra quei interventi che *non hanno alcun effetto sullo stato reale del suolo*.

Dagli studi effettuati su rilievi pedologici su alcuni impianti in funzione costruiti negli ultimi anni, non si denotano variazioni sostanziali nei suoli sotto pannello.

Si cita ad esempio uno recente<sup>3</sup> realizzato sui parchi fotovoltaici presenti nel Regno Unito, che ha indagato la relazione tra questi impianti e la biodiversità. La ricerca è stata condotta dai consulenti ecologici Clarkson & Woods in collaborazione con la Whychwood Biodiversity, che, nel 2015, hanno analizzato 11 parchi solari, su tutto il territorio inglese, per analizzare gli effetti che gli impianti fotovoltaici hanno sulla biodiversità locale.

Lo studio mirava a indagare se gli impianti solari possono portare a una maggiore diversità ecologica rispetto a siti non sviluppati equivalenti. La ricerca si è concentrata su quattro indicatori chiave: vegetazione (sia erbacea che arbustiva), invertebrati (in particolare lepidotteri e imenotteri), avifauna e chiroteri, valutando la diversità e l'abbondanza delle specie in ciascun caso.

Lo studio è la prima ricerca completa su larga scala nel suo genere e mirava a raccogliere dati sufficienti per trarre conclusioni statisticamente valide. Il risultato è stato più che positivo sia per la flora sia per la fauna, che hanno visto un importante incremento, passando da 70 a 144 piante differenziate

---

<sup>3</sup> H. Montag, G Parker & T. Clarkson. 2016. *The Effects of Solar Farms on Local Biodiversity; A Comparative Study*. Clarkson and Woods and Wychwood Biodiversity

in 41 specie. Anche le specie faunistiche sono aumentate, in particolare invertebrati (lepidotteri e imenotteri) e varie specie di uccelli.

Quindi si può affermare che *il progetto non comporterà impatti significativi o negativi né sul suolo né sul sottosuolo sia in fase di esercizio che in fase di realizzazione* in quanto:

- Non sono previste modificazioni significative della morfologia e della funzione dei terreni interessati;
- Non è prevista alcuna modifica della stabilità dei terreni né della loro natura in termini di erosione, compattazione, impermeabilizzazione o alterazione della tessitura e delle caratteristiche chimiche;
- Sia le strutture portamoduli che la recinzione saranno infisse direttamente nel terreno, e per il riempimento degli scavi necessari (viabilità, cavidotti, area di sedime delle cabine) si riutilizzerà il terreno asportato;
- Durante *l'esercizio dell'impianto il terreno verrà coltivato sia tra le strutture portamoduli che nelle aree relitte*, e le operazioni di dismissione garantiscono il ritorno allo stato ante-operam senza lasciare modificazioni;
- Durante la fase di realizzazione gli impatti morfologici locali si limitano agli sbancamenti necessari per la posa delle installazioni di impianto da parte dei mezzi che sono previsti di capienza massima 25 t (autocarri per la consegna dei moduli);
- In fase di cantiere ed esercizio, *al fine di ridurre/eliminare il rischio di contaminazione* di suolo, del sottosuolo e delle acque sono state previste tutte le misure necessarie a ridurre il rischio di sversamenti dovuti ai mezzi utilizzati, di eventuali alterazioni del soprassuolo agricolo e relativi al lavaggio dei moduli;
- Come evidenziato si ritiene opportuno evidenziare che, durante la fase di produzione del generatore, per la conduzione dell'azienda agricola prevista si esclude categoricamente l'utilizzo o la somministrazione di fitofarmaci e concimanti che si tradurrà in una *diminuzione di pressione antropica sulle falde e sui corsi d'acqua*.

#### 6.4 VEGETAZIONE ED ECOSISTEMI

La flora e la vegetazione devono essere considerate elementi di importanza naturalistica, risorsa economica (in termini di patrimonio forestale o di prodotti coltivati) ed elemento strutturale del sistema ambientale nel suo complesso; pertanto ogni alterazione a carico di queste componenti comporta in genere una perdita delle caratteristiche degli habitat.

L'impianto occupa comunque una piccola porzione di territorio, si può affermare quindi che, in questo caso, l'impatto sugli ecosistemi può risultare poco significativo rispetto ad un contesto più ampio.

Tuttavia sarebbe errato considerare che aree simili a quella in questione non abbiano nessun valore dal punto di vista ecologico, dunque un progetto quale quello della collocazione dell'impianto agrivoltaico avanzato potrà essere visto come un progetto generale di riqualificazione dell'area vasta contribuendo a rendere migliori le condizioni dell'intorno anche dal punto di vista naturalistico e paesaggistico.

I potenziali impatti su vegetazione ed ecosistemi riguardano esclusivamente l'occupazione e la copertura del suolo.

In fase di esercizio gli impatti negativi diretti su flora e fauna dipenderanno da:

- occupazione di suolo da parte dell'impianto, che può causare un disturbo agli habitat di tipo essenzialmente rurale;
- l'effetto di ombreggiamento sulla flora, costituita peraltro da essenze spontanee locali (tali essenze sono indicate nella lista botanica in allegato, e come più volte accennato, si tratta di essenze di scarso pregio floristico).

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, attraverso la pratica agrivoltaica questa viene quasi del tutto esclusa in quanto i terreni rimarranno utilizzati sul piano agricolo attraverso l'inserimento di specie compatibili e autoctone, escluse quelle di carattere sperimentale che comunque risultano assolutamente compatibili a seguito di uno studio agronomico.

Si prevede oltretutto l'inserimento di arnie per l'apicoltura in vari punti del generatore utili alla salvaguardia della biodiversità locale. Difatti la presenza delle arnie di tipo "top bar" all'interno del perimetro dell'impianto né garantirà lo sviluppo viste le coltivazioni presenti ma soprattutto saranno al riparo da eventuali furti, visto che l'area avrà un proprio sistema di videosorveglianza.

Si prevede, infine, l'inserimento di log-pyramid (log pile) e/o cataste di legno morto, utili come riparo per la piccola fauna, insetti e avifauna.

In considerazione della disposizione plano-altimetrica delle singole stringhe fotovoltaiche e dei sottocampi, si ritiene di escludere un effetto barriera di tali manufatti poiché la loro installazione lascia sufficiente spazio al movimento della fauna naturalmente residente in tale area. Si tratta infatti di specie

faunistiche di piccole dimensioni e ad habitus piuttosto schivo, tra queste si ricordano lepri, conigli selvatici e istrici.

Si sottolinea che i pannelli che verranno utilizzati sono dotati di vetri antiriflesso per sfruttare al massimo l'energia solare e massimizzare il rendimento. Quelli selezionati dalla società hanno dei valori di riflessione particolarmente bassi mentre è molto alta la trasmittanza, per fare in modo che sulla cella solare arrivi il massimo dell'irraggiamento da convertire in energia elettrica.

Si evidenzia che non si utilizzerà in questa fase alcun elemento chimico che possa inquinare il suolo e/o il sottosuolo e, di conseguenza alterare questi ecosistemi. Difatti la manutenzione interna della vegetazione inserita avverrà senza l'utilizzo di sostanze chimiche. Anche la pulizia dei pannelli sarà effettuata senza l'ausilio di alcun prodotto chimico ma attraverso l'utilizzo di acqua demineralizzata.

È importante evidenziare che le strutture fisse sub-verticale con tilt a 30° hanno, a differenza delle strutture tracker tradizionali, un impatto minimo in termini di ombreggiamento e occupazione del suolo, ciò avvalorato anche dal fatto che il LAOR (*Land Area Occupation Ratio*) risulta essere intorno al 13,96 contro i valori più alti registrati a parità di distanza tra le interfile con le strutture ad inseguimento (in genere intorno al 30%).

## **6.5 PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO**

L'agrovoltaico è un'autentica rivoluzione sia nel settore energetico che agricolo, permettendo di integrare la redditività dei terreni agricoli, apportando anche innovative metodologie, tecnologie e colture, creando nuovi modelli di business e nuove opportunità per l'agricoltura.

Una rivoluzione Agro-Energetica per integrare produzione di energia rinnovabile e agricoltura innovativa biologica, un modello innovativo che vede quindi il fotovoltaico diventare un'integrazione del reddito agricolo ed un volano per importanti investimenti atti a sviluppare una filiera a maggiore valore aggiunto per tutta la comunità locale.

Questo consente anche di proteggere e conservare la qualità del suolo evitando il crescente fenomeno di desertificazione osservato in Puglia durante gli ultimi decenni.

Va in ogni caso precisato che a causa delle dimensioni di opere di questo tipo, che possono essere percepite da ragguardevole distanza, possono nascere delle perplessità di ordine visivo e/o paesaggistico sulla loro realizzazione.

Il problema dell'impatto visivo è ormai oggetto di approfonditi studi, ma si constata le soluzioni agricole che sono state proposte a corredo dell'impianto, tenderanno a ridurre la percezione anche da distanza.

Per soddisfare, in particolare, le prescrizioni e le indicazioni degli Enti competenti in materia di impatto ambientale, saranno previste idonee opere di mitigazione dell'impatto visivo, seppur modesto, prodotto dall'installazione dell'impianto. La recinzione perimetrale, realizzata mediante rete metallica per un'altezza pari a circa 2,5 m, avrà delle feritoie per il passaggio della fauna strisciante, e sarà affiancata, per tutta la sua lunghezza, da una fascia arborea di protezione costituita da specie arboree autoctone e/o storicizzate; sarà prevista la coltivazione di essenze produttive nelle aree in cui non sarà possibile installare opere civili e tra le interfile delle strutture nonché l'inserimento di un erbaio mellifero utile all'allevamento zootecnico previsto. Tutto ciò contribuirà in maniera determinante a limitare l'impatto visivo anche dalle aree in cui il generatore sarà maggiormente visibile.

## **6.6 AMBIENTE ANTROPICO**

Il territorio risulta già fortemente antropizzato, per cui in questa fase il funzionamento dell'impianto non modificherà gli equilibri ambientali già costituiti.

Dal punto di vista economico e sociale, l'iniziativa non produrrà grandi vantaggi per la popolazione locale per via del fatto che l'impianto sarà telecontrollato da remoto e i volumi del traffico sulle arterie stradali locali torneranno ai valori originali della zona quindi le interazioni possono definirsi estremamente limitate.

### **6.6.1 Traffico**

Il traffico indotto dalla presenza dell'impianto è praticamente inesistente, legato solo a interventi di manutenzione ordinaria del verde e straordinaria dell'impianto. A cantiere ultimato, i movimenti da e per la centrale elettrica agrivoltaica saranno ridotti a un paio di autovetture al mese per i normali interventi di controllo e manutenzione e ai mezzi utili alla conduzione agraria prevista.

### **6.6.2 Rifiuti**

Come per la fase di cantiere, la società vigilerà sulla corretta applicazione delle norme in riferimento alla gestione dei rifiuti prodotti in questa fase e sarà responsabile dell'applicazione di quanto stabilito nel Piano sulla Gestione dei Rifiuti (elaborato *Piano sulla gestione dei rifiuti*).

L'impegno, in fase di esercizio, sarà quello di ridurre al minimo la produzione di rifiuti, la cui quantità è difficilmente stimabile poiché dipendente dal packaging dei prodotti utilizzati durante la costruzione dell'impianto. A seguito della produzione, andranno perseguiti in ordine di priorità il riutilizzo, il recupero, il riciclaggio, e solo, in ultimo, il conferimento a discarica.

## **6.7 FATTORI DI INTERFERENZA**

Nell'ambito della fase di esercizio non saranno prodotti rifiuti di alcun genere se non durante le fasi di manutenzione ovvero rifiuti urbani assimilabili (imballaggi etc.), di cui una parte recuperabile (carta, cartone, plastica, etc.) e che saranno smaltiti secondo le normative vigenti. Si analizzano di seguito le interferenze dovute a fonti luminose, emissioni acustiche e quelle elettromagnetiche verso le telecomunicazioni.

### **6.7.1 Impatto acustico**

In base alla tipologia di opere previste dal progetto, in questo paragrafo si ritiene utile analizzare le interferenze indotte dall'esercizio dell'impianto sul clima acustico in modo separato per ciascuna di esse.

La variazione dei livelli acustici durante la fase di esercizio dell'impianto sono da considerare del tutto assenti o eventualmente riconducibili alle operazioni di ordinaria manutenzione della componente tecnologica e di quella agricola.

Le conseguenti emissioni acustiche, caratterizzate dalla natura intermittente e temporanea dei lavori possono essere considerate poco significative.

### **6.7.2 Interferenze luminose**

In fase di esercizio dell'impianto si prevede che verranno installate fonti luminose e di videosorveglianza a scopo antintrusione e per la sicurezza, poste lungo il perimetro di cinta e proiettanti verso l'interno dell'impianto.

In questa fase l'unica fonte luminosa presente saranno le lampade ad infrarosso a tecnologia LED utili al sistema di sorveglianza; questa tecnologia ha un impatto visivo praticamente nullo e la tecnologia LED garantisce, oltre ad un basso consumo energetico, una lunga durata che implica minore manutenzione e un maggiore rispetto per l'ambiente, in quanto è possibile riciclare il 99% delle sue componenti.

Anche in tal caso si ricorda che la componente arbustiva lungo il perimetro avrà una funzione di filtro limitando, se non annullando, l'impatto derivante da tale fonte.

Gli interventi mitigativi saranno volti all'utilizzo di lampade a basso consumo energetico e ad accensione programmata con cono luminoso rivolto verso il basso.

### **6.7.3 Interferenze elettromagnetiche con le telecomunicazioni**

Tutti i componenti dell'impianto agrivoltaico avanzato in oggetto producono, durante il loro funzionamento, un campo elettromagnetico che può interferire con le infrastrutture elettriche e di telecomunicazione circostanti. Le principali sorgenti di emissione sono le cabine di trasformazione BT/MT e le linee elettriche in media tensione interne al campo.

Per la valutazione degli effetti sul corpo umano, per entrambe le tipologie di sorgente, sono state determinate le "fasce di rispetto e le distanze di prima approssimazione (DPA)", secondo le modalità indicate nella "Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/BT" e nel Decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 29 maggio 2008 - Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti, ai fini della verifica del rispetto dei limiti della legge n.36/2001 e dei relativi Decreti attuativi.

In merito alle possibili interferenze elettromagnetiche, considerando che nell'area interessata dalla costruzione dell'impianto di produzione e delle relative opere di connessione le infrastrutture telefoniche sono a una distanza tale da non essere influenzate dalla presenza delle opere dell'impianto, dunque possiamo escludere l'interferenza con le telecomunicazioni.

## 7. Fase di dismissione

Un impianto fotovoltaico ha tempo di vita stimato in circa 30 anni. Al termine di tale periodo si dovrà provvedere al suo smantellamento e al ripristino dell'area di impianto nelle condizioni *ante operam*. Gli impatti nella fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico sono quelli tipici della fase di cantiere e pertanto molto simili a quelli dell'allestimento dell'impianto.

In linea generale sono previste le seguenti attività:

- allestimento del cantiere di smantellamento;
- movimentazione di automezzi e macchinari;
- ritiro dei pannelli;
- Smantellamento cabine e cavidotti;
- Rinaturalizzazione dell'area.

Tali impatti, reversibili, sono limitati alle aree interessate dall'impianto e a quelle strettamente limitrofe. In tale fase, le problematiche più importanti da trattare sono quella del ripristino dell'area, lo smaltimento e riciclaggio delle componenti dell'impianto e cioè:

- Pannelli fotovoltaici;
- Intelaiature in alluminio;
- Basamenti in calcestruzzo;
- Cabine prefabbricate;
- Materiale elettrico (cavi, quadri di manutenzione e manovra);

### 7.1 ATMOSFERA

Le attività di dismissione creeranno impatti simili alla prima fase di cantiere, ed anche in questo caso saranno di lieve entità e limitati ad un intermedio temporale. Gli impatti predominanti sull'atmosfera saranno le eventuali polveri che saranno generate dalla movimentazione terra per il ripristino della configurazione orografica del sito ed il traffico veicolare per il carico dei materiali destinati allo smaltimento.

## **7.2 ACQUE**

La fase di dismissione non necessita di consumo di risorse idriche, per cui non sono previste interferenze sulle acque superficiali e profonde.

## **7.3 VEGETAZIONE ED ECOSISTEMI**

La fase di dismissione è importante per gli ecosistemi in quanto sarà operato il ripristino delle condizioni originarie del sito.

## **7.4 PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO**

Il patrimonio culturale non subirà interferenze dalle attività e la componente paesaggistica sarà ripristinata secondo le caratteristiche peculiari della zona.

## **7.5 FATTORI DI INTERFERENZA**

Nell'ambito della fase di dismissione saranno prodotti, come in ogni altra tipologia di impianto, rifiuti inerti, urbani assimilabili (imballaggi etc.), di cui una parte recuperabile (carta, cartone, plastica, ecc). Gli stessi saranno portati in discarica o in filiera e smaltiti secondo le normative da ditte specializzate.

### **7.5.1 Impatto acustico**

L'inquinamento acustico sarà equivalente a quello della fase di cantiere, per cui limitato nel tempo e mitigato da opportune misure.

### **7.5.2 Interferenze luminose**

Come per la fase di cantiere, si prevede l'utilizzo di illuminazione per sorvegliare l'area e i macchinari durante le ore notturne, di conseguenza l'impatto risulta limitato nel tempo.

### **7.5.3 Interferenze elettromagnetiche con le telecomunicazioni**

Non saranno presenti interferenze elettromagnetiche con le telecomunicazioni in quanto verranno rimosse tutte le componenti relative all'impianto di utenza; in questa fase gli unici fattori di disturbo, comunque irrilevanti, potrebbero provenire dall'utilizzo di utensili elettro-meccanici per dismettere le varie componenti dell'impianto.

## 8. Mitigazioni

Tra le azioni volte a contrastare o abbassare i livelli di criticità indotti dall'esistenza dell'impianto, si sottolinea la particolare importanza della costruzione di ecosistemi capaci di compensare la perdita di valori naturalistici del territorio provocati dalla presenza dell'impianto. A questo scopo, Per ridurre l'impatto sull'ambiente e cercare di alterare il meno possibile le caratteristiche del territorio sono previsti diversi *interventi di mitigazione*:

- mitigazioni relative alla localizzazione dell'intervento in progetto;
- le installazioni sono in zone prive di vegetazione e colture di pregio;
- sono stati individuate delle aree buffer per l'impianto ubicati in prossimità di zone protette ed in funzione del tipo di impatto.
- Disposizione lungo il perimetro dell'impianto di fascia verde di almeno 5 m;
- Realizzazione di aree di compensazione ambientale;
- L'area occupata dalle strutture portamoduli (area captante) risulta pari a circa **11,38 ettari**, determinando sulla superficie catastale complessiva assoggettata all'impianto, un'incidenza pari a circa il **13,96%**;

Si analizzano di seguito in dettaglio le varie misure di mitigazione impiegate nelle fasi di vita dell'impianto.

### 8.1 FASE DI CANTIERE

In relazione ai possibili impatti derivanti da emissioni dei mezzi di trasporto (SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>x</sub>), dal rumore, dal sollevamento di polveri si attueranno le precauzioni di sicurezza previste dalla legge ed opportuni provvedimenti quali bagnare periodicamente le aree e la pulizia con spazzatrici della viabilità (in particolare quella esterna all'accesso), consentiranno di minimizzare gli effetti negativi generati.

L'impianto è ubicato ad opportuna distanza dalle zone edificate e ciò sarà sufficiente a limitare il disturbo sonoro nella fase di costruzione e a garantire l'assenza di interazioni dirette con gli abitanti; si adotteranno comunque le misure precauzionali per il rispetto delle normative vigenti in materia e nei confronti delle attività presenti nelle zone limitrofe (in particolare le attività agricole) si provvederà a limitare l'occupazione delle aree di stretta pertinenza dell'impianto evitando di intralciare il regolare svolgimento delle attività. L'esclusione di lavorazioni notturne, un adeguato stoccaggio dei rifiuti prodotti in fase di allestimento dell'area, lo smantellamento delle opere accessorie al termine dei lavori,

ed il recupero ambientale di tali aree possono portare al completamento di un quadro di mitigazioni che possa ripristinare o migliorare la situazione *ante operam*.

## 8.2 FASE DI ESERCIZIO

Per quanto concerne gli aspetti naturalistici, agronomici e paesaggistici, tra le azioni volte a contrastare o abbassare i livelli di criticità indotti dall'esistenza dell'impianto, si sottolinea la particolare importanza della soluzione agrivoltaica avanzata proposta, che manterrà inalterata la continuità degli attuali ecosistemi presenti e, inoltre, compenserà totalmente la perdita di valori naturalistici del territorio provocati dalla presenza dell'impianto.

A questo scopo, considerando la natura dell'intorno, si prevederanno azioni di conservazione manutenzione del sito con piantumazioni di essenze autoctone, tra queste le principali opere previste sono:

- piantumazione di una fascia arborea produttiva di almeno 5 m lungo il perimetro dell'impianto e dell'opera di rinaturalizzazione prevista all'interno dei lotti, all'interno della quale saranno piantati in totale circa 3360 alberi di ulivo;
- coltivazione di un asparageto all'interno del lotto denominato "Plot 1";
- inserimento di un erbaio mellifero all'interno del lotto denominato "Plot 2" per favorire lo sviluppo di un allevamento zootecnico (apicoltura) al suo interno;
- inserimento di 25 arnie per l'apicoltura.

Riguardo le specie vegetali da prediligere per interventi di completamento dell'area, le stesse dovranno presentare aspetti di compatibilità con le caratteristiche ecologiche e fitoclimatiche descritte nella relazione specialistica allegata alla documentazione progettuale.

Basando le scelte su questo principio si giungerà alla realizzazione, da un lato di un ecosistema più stabile e, dall'altro, all'ottimizzazione delle risorse impiegate che vedranno la compresenza tra produzione agricola e produzione energetica ad dispendio economico inferiore.

Per quanto riguarda la fauna, è stato escluso un possibile effetto barriera causato dalla presenza dei pannelli, tuttavia è possibile mitigare il possibile impatto sulla libera circolazione della fauna progettando l'installazione dei pannelli ad una altezza, dal suolo, adeguata agli habitus tipiche degli animali autoctoni. L'adozione di altezze adeguate permetterà inoltre una costante manutenzione e pulizia delle aree dell'impianto. Saranno inoltre predisposte apposite aperture, cosiddetti corridoi ecologici, lungo la recinzione per consentire alla fauna strisciante di passare liberamente.

## 9. Misure di monitoraggio

Saranno monitorate sia le componenti che per effetto della costruzione dell'opera possano presentare possibili alterazioni (che abbiamo visto comunque essere reversibili e di breve durata) utilizzando in questo caso il piano di monitoraggio come strumento di controllo, sia per quelle per le quali in base alle stime effettuate non si prevedono alterazioni, utilizzando invece in questo caso il piano di monitoraggio come strumento di verifica delle previsioni progettuali. Le componenti da monitorare sono riassunte nel seguente elenco:

- Suolo: caratteristiche qualitative dei suoli e controllo dell'erosione;
- Paesaggio: verifica del soddisfacimento e del rispetto delle indicazioni progettuali;
- Fauna: verifica degli spostamenti dell'avifauna;
- Emissioni elettromagnetiche: verifica dei livelli di campo;
- Clima ed atmosfera: verifiche degli scostamenti rispetto alle medie storiche;

L'ubicazione dei punti di misura sarà comunque tale da riuscire a ricoprire l'intera superficie dell'impianto.

### 9.1 SUOLO

Saranno effettuati due differenti tipologie di monitoraggio del suolo:

- La prima che tiene in conto le possibili alterazioni dovute alla fase di cantierizzazione dell'impianto;
- la seconda riferita alla presenza nel tempo dell'impianto fotovoltaico in esercizio.

Per quanto concerne la prima, il monitoraggio sarà effettuato in corrispondenza di 2 punti, da ubicare in aree che possono essere considerate maggiormente sensibili di eventuali movimentazioni a causa delle lavorazioni (i.e. punti di attraversamento, aree di deposito mezzi, aree interessate dagli scavi dell'elettrodotto, ecc). Le misure di monitoraggio si prevedono in tutte le fasi, ad esclusione di quella *post operam*, non essendo quest'ultima caratterizzata da possibili impatti sulla componente in questione

Gli indicatori da monitorare per il suolo sono:

- parametri pedologici (stato erosivo);
- parametri pedologici (uso del suolo).

	Ante operam	Fase di realizzazione dell'impianto	Fase di esercizio dell'impianto	Fase di dismissione	Post Dismissione
Suolo	1 sopralluogo in corrispondenza in ogni punto individuato	1 sopralluogo (1 ogni 2 mesi circa) in corrispondenza di ogni punto individuato	-	1 sopralluogo in corrispondenza di ogni punto individuato	-

Per quanto riguarda la seconda, si intende come anticipato, monitorare la presenza dell'impianto agrivoltaico avanzato nel tempo e se lo strato della copertura pedologica subisce variazioni significative quali diminuzione della sostanza organica, erosione, compattazione o perdita della biodiversità.

Questa si articola in due differenti fasi:

- la prima, che precede la realizzazione dell'impianto agrivoltaico avanzato, consiste nella caratterizzazione stazionale e pedologica dell'appezzamento;
- la seconda prevede la valutazione delle caratteristiche del suolo ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1, 3, 5, 10, 15, 20, 30 anni dalla realizzazione dell'impianto) e su due differenti punti del sito di impianto di cui uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro in posizioni meno ombreggiate dell'appezzamento.

In entrambe le fasi dovrà essere effettuata un'analisi stazionale mediante l'apertura di profili pedologici accompagnati da accurata descrizione e successive analisi di laboratori utili a comprendere eventuali influenze dovute alla costruzione dell'impianto.

	Ante operam	Fase di realizzazione dell'impianto	Fase di esercizio dell'impianto	Fase di dismissione	Post Dismissione
Suolo	1 sopralluogo dell'area, prelievo di campioni con relativa descrizione e analisi di laboratorio	-	1 sopralluogo ad intervalli temporali prestabiliti (1, 3, 5, 10, 15, 20, 30 anni dalla costruzione dell'impianto)	-	-

## 9.2 PAESAGGIO

Il monitoraggio della componente sarà effettuato in *ante operam* e *post operam*, e riguarderà tutta l'area d'interesse locale in cui sarà realizzato l'intervento in progetto con la verifica di eventuali variazioni indotte a seguito della realizzazione delle opere, attraverso l'esecuzione di riprese fotografiche, che consentano di definire in *ante operam* l'attuale stato dei luoghi, e in *post operam*, il soddisfacimento delle previsioni progettuali in riferimento alle condizioni di visibilità previste.

Le riprese fotografiche saranno eseguite in corrispondenza di 4 punti di osservazione individuati in fase progettuale.

	Ante operam	Fase di real. dell'impianto	Fase di es. dell'impianto	Fase di dism.	Post Dismissione
Paesaggio	l ripresa fotografica in corrispondenza di ogni punto di osservazione	-	l ripresa fotografica in corrispondenza di ogni punto di osservazione	-	l ripresa fotografica in corrispondenza di ogni punto di osservazione

## 9.3 FAUNA

Il monitoraggio sarà realizzato nel modo sotto descritto:

- Monitoraggio in campo dell'avifauna migratrice, nidificante e svernante durante la fase di esercizio dell'impianto ed integrazione dei dati esistenti in letteratura con quelli raccolti in campo per l'inquadramento dell'avifauna a livello territoriale;
- Monitoraggio dell'avifauna frequentante il sito di intervento durante la fase di esercizio dell'impianto: osservazioni diurne da n.1 punto fisso ad ampio campo visivo dei flussi degli uccelli migratori e degli spostamenti dei nidificanti e degli svernanti con identificazione, conteggio, mappatura su carta delle traiettorie di volo, annotazioni su comportamento, orario, altezza approssimativa di volo.

*Punti di osservazione fissi:* n.1 punto dalle ore 10.00 alle ore 16.00 (4 ore) in giornate con buone condizioni meteo (una sessione *ante operam* ed una durante la fase di esercizio).

#### 9.4 EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE

Il monitoraggio dei campi elettromagnetici è previsto per la fase *ante operam* (con una sola misura per ogni punto, al fine di acquisire i valori di bianco) e per la fase di esercizio del parco. I punti di misura che si prevede di analizzare sono due (uno interno ed uno esterno al perimetro dell'impianto).

	Ante operam	Fase di real. dell'impianto	Fase di es. dell'impianto	Fase di dismissione	Post Dismissione
Elettromagnetismo	1 misura in corrispondenza di ogni punto	-	1 misura in corrispondenza di ogni punto	-	-

#### 9.5 ATMOSFERA E CLIMA

Nell'ambito del progetto si prevede l'installazione di un opportuno sistema al fine di garantire l'acquisizione dei parametri ambientali e climatici presenti all'interno del campo fotovoltaico. In particolare, il sistema in oggetto permetterà la rilevazione di dati meteo di dati di irraggiamento, anche al fine di poterli confrontare con le medie climatiche storiche. I dati monitorati verranno, quindi, gestiti e archiviati da un sistema di monitoraggio SCADA.

Il sistema di monitoraggio ambientale da installare è composto da:

- N.1 stazione di rilevazione meteo;
- sistema di rilevazione dati di irraggiamento;
- piranometro installato sul piano dei moduli;
- sistema di rilevazione temperatura moduli;
- sistema di rilevazione temperatura ambiente;
- dispositivi di comunicazione;
- dispositivi di interfaccia;
- dispositivi di memorizzazione.

Pertanto, tramite il sistema installato, i valori climatici e di irraggiamento del campo FTV puntualmente misurati saranno trasmessi al sistema SCADA al fine di permettere la valutazione della producibilità del sistema di produzione FTV.

Quindi, al fine di poter eseguire una corretta stima della producibilità dell'impianto, si prevede un sistema che assicurerà la valutazione puntuale dei valori di irraggiamento e insolazione presenti sul campo oltre a tutti i valori climatici. I dati ambientali ricavati, uniti ai dati di targa dell'impianto, saranno utilizzati in conformità a quanto previsto dalla norma IEC 61724 e norme CEI 82-25 per la valutazione delle performance d'impianto.

Il sistema previsto nell'ambito del presente progetto permetterà, quindi, di monitorare i seguenti dati ambientali:

- dati di irraggiamento;
- temperatura ambiente;
- temperature dei moduli.

I dati ambientali sopra elencati saranno rilevati da sistemi distinti, quelli di irraggiamento, necessari per la valutazione delle performance di impianto, saranno rilevati mediante l'utilizzo di piranometri montati sul piano dei moduli e, infine, per quelli meteorologici si prevede il montaggio di strumenti di rilevamento ambientale.

Il sistema di monitoraggio, in aggiunta, avrà la funzione di rilevare la temperatura ambiente e dei moduli. La stazione meteo e quella per la rivelazione dell'irraggiamento posizionata sul campo in modo da rispettare:

- una posizione baricentrica rispetto alla disposizione del campo;
- una posizione in grado di rilevare i dati in maniera più fedele possibile sull'effettivo stato del campo;
- una ubicazione tale da non risentire condizionamenti ambientali esterni che inficiano la misura (momenti di ombre, riparo dal vento).

I dati ambientali rilevati, quindi, saranno inviati al sistema di monitoraggio SCADA, e da questo elaborati per la determinazione dei valori della producibilità attesa.

Tutti i dati misurati saranno condizionati da dispositivi elettronici, ove vi fosse la necessità e comunicati al sistema di monitoraggio mediante protocollo MODBUS su RS - 485 o tramite interfaccia Ethernet.

Il sistema di monitoraggio ambientale previsto sarà in grado di operare in modalità automatica, completamente autonoma assicurando le funzioni di autodiagnosi per il rilevamento di eventuali malfunzionamenti o lettura di parametri fuori scala.

Le funzioni assicurate dal sistema di monitoraggio sono:

- temperatura esterna in gradi Celsius;
- selezione della velocità del vento in mph, km/h, m/s, nodi o Beaufort;
- indicazione della direzione del vento;
- indicatore di temperatura Wind Chill (sensazione termica);
- indicazione dei valori meteorologici;
- funzioni di allarme programmabili per differenti valori meteorologici;
- memorizzazione valori massimo e minimo;
- orologio aggiornato via protocollo NTP;
- regolazione del fuso orario e ora legale;
- funzione di risparmio energetico;
- valori di irraggiamento.

I dati di produzione istantanea e cumulati raccolti serviranno a quantificare le mancate emissioni in atmosfera evitate in termini di CO<sub>2</sub>: la piattaforma SCADA mostrerà online il rendimento in termini di energia prodotta e di emissioni di anidride carbonica evitate e quindi il contributo che l'impianto offre alla riduzione dell'inquinamento atmosferico e dell'effetto serra.

## 10. Conclusioni

In conclusione, occorre ancora una volta sottolineare le caratteristiche della risorsa solare come fonte di produzione di energia elettrica il cui impatto ambientale è decisamente limitato, specialmente se eseguito sulla base di un'attenta progettazione. L'energia solare è una fonte rinnovabile, in quanto non richiede alcun tipo di combustibile ma utilizza l'energia contenuta nelle radiazioni solari.

È pulita perché, a differenza delle centrali di produzione di energia elettrica convenzionali, non provoca emissioni dannose per l'uomo e per l'ambiente.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta, infatti, l'emissione di enormi quantità di sostanze inquinanti. Tra questi gas il più rilevante è l'anidride carbonica (o biossido di carbonio) il cui progressivo incremento sta contribuendo all'ormai tristemente famoso effetto serra, che potrà causare, in un futuro ormai pericolosamente prossimo, drammatici cambiamenti climatici.

I pannelli non hanno alcun tipo di impatto radioattivo o chimico, visto che i componenti usati per la loro costruzione sono materie come il silicio e l'alluminio.

Si ribadisce ancora una volta che l'ambiente non subirà alcun carico inquinante di tipo chimico, data la tecnica di generazione dell'energia che caratterizza tali impianti.

Sostanzialmente nullo sarà anche l'impatto acustico dell'impianto e i relativi effetti elettromagnetici.

Molto modesti infine risultano i possibili impatti su flora, fauna, i vari ecosistemi e il paesaggio.

**Sulla base degli elementi e delle considerazioni riportate nelle sezioni precedenti, si può concludere che l'impianto agrivoltaico avanzato proposto risulta assolutamente compatibile con il territorio nel quale verrà realizzato.**