



REGIONE PUGLIA
 PROVINCIA DI FOGGIA
 COMUNE DI FOGGIA



PROGETTO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE, CON COLTIVAZIONE DI PRATO FORAGGERO VOLTA AL SOSTENTAMENTO DI UN ALLEVAMENTO DI BUFALHE DA REALIZZARE NEL COMUNE DI FOGGIA (FG) IN CONTRADA TORRE DI LAMA AL FG. FG. N. 9 PP. N. 14, 119, 144, 145, 146, 86, 301, 302, 692 E 693, DI POTENZA DI 15.233,400 kW DENOMINATO "TORRE DI LAMA 3"

PROGETTO DEFINITIVO

SINTESI NON TECNICA



livello prog.	Cod. Pratica	Cod. Istanza	NOME FILE	DATA	SCALA
PD	T0738665	UG94WS0	E17	20/11/2022	

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

RICHIEDENTE



EDISON Rinnovabili S.P.A - Foro Bonaparte n°31 - 20121 Milano (MI)

ENTE

PROGETTAZIONE

Ing. D. Siracusa
 Ing. C. Chiaruzzi
 Ing. A. Costantino
 Ing. G. Buffa
 Ing. M.C. Musca
 Ing. G. Schillaci
 Arch. A. Calandrino
 Arch. M. Gullo
 Arch. S. Martorana
 Arch. F.G. Mazzola
 Arch. G. Vella



FIRMA RESPONSABILE TECNICO

Sommario

PREMESSA	2
1. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO	3
<i>1.1 Localizzazione</i>	3
<i>1.3 Viabilità interna ed esterna e sistema di videosorveglianza</i>	9
<i>1.4 Manutenzione</i>	10
<i>1.5 Contesto vincolistico e territorio</i>	10
<i>1.6 Tabella di Sintesi normativa di riferimento</i>	13
2. MOTIVAZIONE DELL'INIZIATIVA	14
3. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA	19
<i>3.1 Generalità</i>	19
<i>3.2 Localizzazione</i>	19
<i>3.3 Tecnologia fonti rinnovabili</i>	19
<i>3.4 Tecnologie progettuali adottate</i>	20
<i>3.5 Opzione "Zero"</i>	22
<i>3.6 Valutazione dell'opzione progettuale rispetto all'alternativa "Zero"</i>	23
4. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO	25
<i>4.1 Descrizione sintetica delle opere da realizzare</i>	25
<i>4.2 Organizzazione del Cantiere</i>	26
<i>4.3 Oggetto dei lavori e criteri di esecuzione</i>	27
<i>4.4 Inquadramento geologico e idrico del sito</i>	28
<i>4.5 Inquadramento vegetazionale faunistico e agronomico del sito</i>	29
5. ANALISI DI COMPATIBILITA' AMBIENTALE DELL'OPERA E STIMA DEGLI IMPATTI ..	30
<i>5.1 Componenti ambientali interessati dal ciclo vita dell'impianto</i>	30
<i>5.2 Intervisibilità</i>	33
<i>5.3 Valutazione del livello del campo elettrico e magnetico</i>	38
<i>5.4 Analisi cumulata degli impatti</i>	39
<i>5.5 Matrice degli impatti</i>	41
6. CONCLUSIONI	43

PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la Sintesi in linguaggio non tecnico dello Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) relativo alla realizzazione di un lotto di impianti per la produzione di energia elettrica da generatore solare agrivoltaico ricadente all'interno del territorio comunale di Foggia, in località Torre di Lama e delle relative opere di connessione alla rete elettrica di distribuzione ricadenti nella medesima contrada.

La “**Sintesi non tecnica**” riepiloga in maniera succinta ed, appunto, in linguaggio non tecnico, i contenuti dello S.I.A.: esso è rivolto essenzialmente al pubblico, anche ai non addetti ai lavori, e riassume le valutazioni e le conclusioni circa l'impatto ambientale di un progetto attraverso la comparazione tra le caratteristiche principali del progetto stesso (Quadro di riferimento progettuale) e le loro ricadute sull'ambiente, valutate inquadrando all'interno della legislazione vigente della situazione vincolistica (Quadro di riferimento programmatico) nonché delle condizioni iniziali dell'ambiente fisico, biologico ed antropico (Quadro di riferimento ambientale); tenendo conto, naturalmente, delle misure da adottare per evitarne, compensarne o mitigarne gli effetti negativi e delle principali soluzioni alternative possibili, con indicazione dei motivi della scelta compiuta.

La presente sintesi è stata redatta seguendo le *indicazioni* riportate nelle “*Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica*” dello Studio di Impatto Ambientale” Rev. 1 del 30.01.2018 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali.

1. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO

1.1 Localizzazione

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un lotto di impianti agro - fotovoltaici sito nel territorio comunale di Foggia (FG) in c.da “Torre di Lama” su lotti di terreno distinti al N.T.C. Foglio 9, p.lle 14, 119, 144, 145, 146, 86, 301, 302, 692 e 693 e annesse opere di connessione ricadenti nella medesima contrada, denominato “TORRE DI LAMA 3”. Il lotto sarà composto da tre impianti fotovoltaici, integrati con la coltivazione di prato foraggero destinato al sostentamento di un allevamento locale di bufale.

Dal punto di vista cartografico, l'area oggetto dell'indagine, si colloca sulla CTR alla scala 1:10.000, nelle Sezioni N. 408043 e 408042.

Il lotto di impianti “Torre di Lama 3” risiederà su un appezzamento di terreno posto ad un'altitudine media di 47.00 m s l m, dalla forma poligonale irregolare.



Figura 1 – Individuazione dell'area d'impianto

L'estensione complessiva del terreno contrattualizzato è di circa 26,8 ettari, mentre l'area occupata dalle fisse strutture fotovoltaiche sub-verticali (area captante) risulta pari a circa 5,0 ettari. Questa determina sulla superficie totale del sistema agrivoltaico, nel caso specifico pari a 22,7 ettari, destinata alle strutture fotovoltaiche e all'attività agricola, un'incidenza pari a circa il 22 %.

Non sono presenti sul sito, fenomeni di ombreggiamento, dovuti alla presenza di alberi ad alto fusto o edifici, che possano ostacolare l'irraggiamento diretto durante tutto l'arco della giornata.

Ai sensi del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale vigente, una porzione di circa 3 ha del sito posto ad ovest e alcuni dei nuovi sostegni per la linea aerea di rete ricadono all'interno del buffer di 100 m rispetto ad un'area archeologica. Le porzioni di terreno vincolate sono state escluse dalle aree utili ai fini dell'installazione delle opere dell'impianto di utenza, che dunque occuperanno un'area disponibile priva di qualsiasi vincolo paesaggistico, ambientale o storico/artistico ai sensi del Piano Paesaggistico. L'area soggetta al vincolo verrà utilizzata per la coltivazione agricola da integrare con il fotovoltaico, così come l'area interna all'impianto considerando anche la parte sottostante alle strutture.

La potenza del generatore del lotto di impianti agrivoltaici è pari complessivamente a 15.233,40 kWp con potenza di immissione pari a 15.000,00 kW, suddivisa per i tre impianti aventi ciascuno potenza in immissione di 5.000,00 kW; per lotto di impianti si intende per definizione un gruppo di impianti distinti alimentati da fonti rinnovabili ubicati sullo stesso terreno o su terreni adiacenti eventualmente separati unicamente da strada, strada ferrata o corso d'acqua.

Tutte le particelle ricadono in zona E – Agricola da un'analisi dei P.R.G. dei comuni interessati.

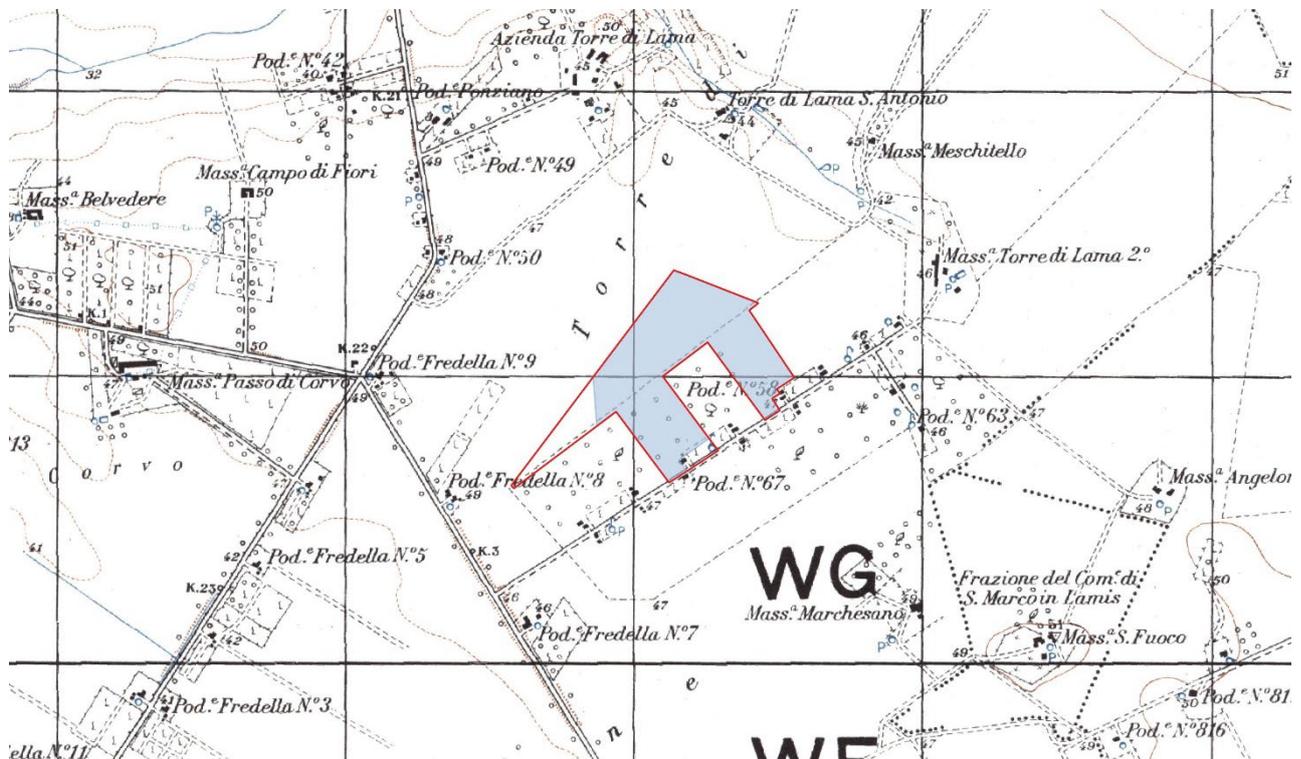


Figura 2 – Stralcio Inquadramento su IGM dell'area del lotto di impianti agrivoltaico.

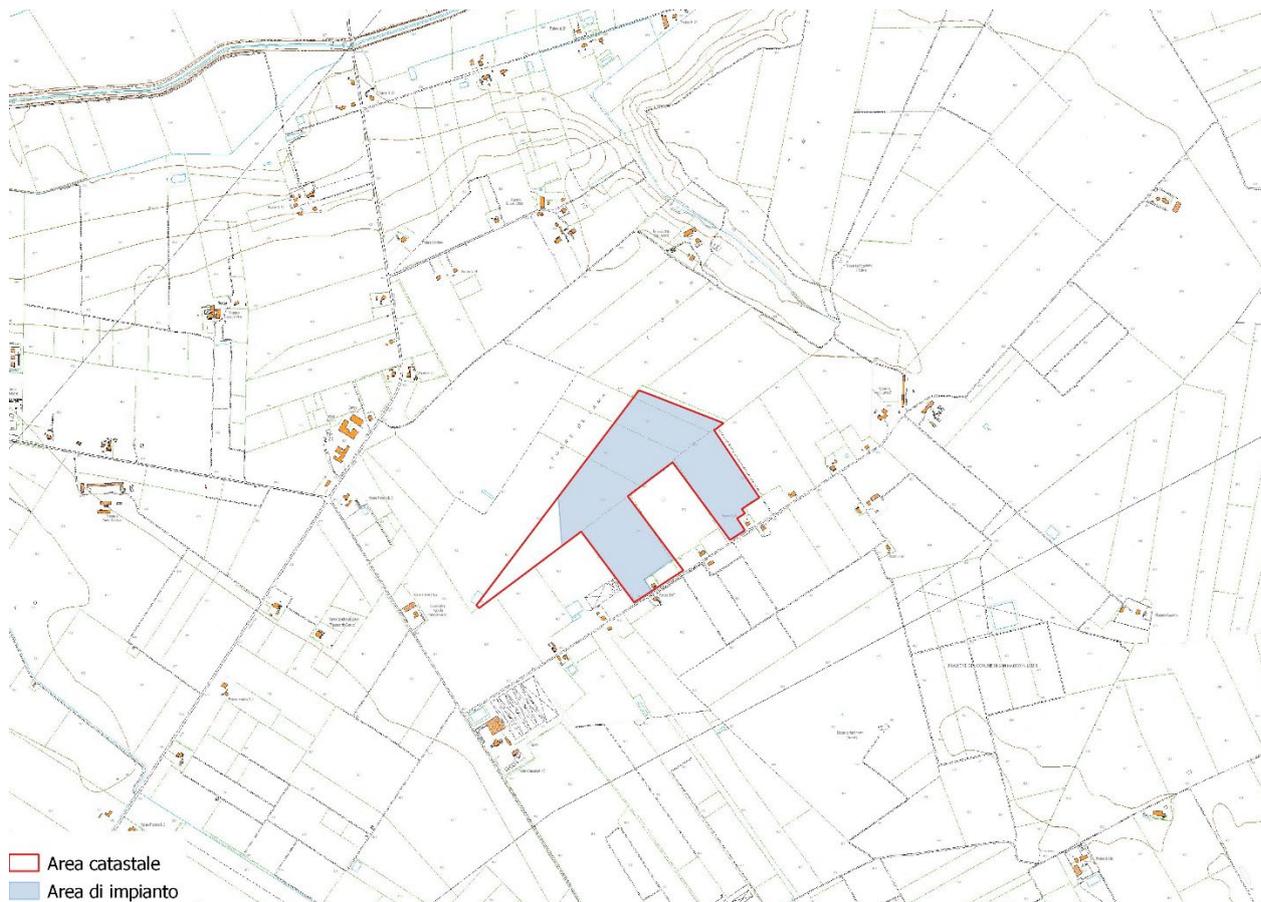


Figura 3 – Stralcio Inquadramento su CTR dell’area di impianto..

1.2 Descrizione dell’impianto

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un lotto di impianti agrivoltaici per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica con “strutture fisse sub-verticali”.

L’impianto avrà una potenza complessiva installata di **15.233,40 kWp** e sarà costituita da n° 3 impianti di produzione distinti aventi una potenza di picco, intesa come somma delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici previsti in fase di progettazione definitiva e valutate in condizioni STC, pari a 5.065,20 kWp, 5.065,20 kWp e 5.103,00 kWp.

L’estensione complessiva del terreno contrattualizzato è di circa 26,8 ettari, mentre l’area occupata dalle fisse strutture fotovoltaiche sub-verticali (area captante) risulta pari a circa 5,0 ettari. Questa determina sulla superficie totale del sistema agrivoltaico, nel caso specifico pari a 22,7 ettari, destinata alle strutture fotovoltaiche e all’attività agricola, un’incidenza pari a circa il 22 %.

Il dimensionamento del generatore agrivoltaico è stato eseguito applicando il criterio della superficie disponibile, tenendo dei distanziamenti da mantenere tra le file delle strutture fisse per evitare fenomeni di auto-ombreggiamento e degli spazi necessari per l’installazione delle stazioni di conversione e trasformazione dell’energia elettrica.

Moduli

L'impianto in oggetto, allo stato attuale, prevede l'impiego di moduli fotovoltaici bifacciali da 700 Wp ed inverter multistringa. Per massimizzare la producibilità energetica è previsto l'utilizzo strutture fisse sub verticali per un totale di 21762 moduli, con una distanza di interasse pari a 7,5 mt.

Caratteristiche generali dell'impianto

La tecnologia fotovoltaica consente di trasformare direttamente in energia elettrica l'energia associata alla radiazione solare.

Essa sfrutta il cosiddetto effetto fotovoltaico, basato sulle proprietà di alcuni materiali semiconduttori (fra cui il silicio, elemento molto diffuso in natura) che, opportunamente trattati ed interfacciati, sono in grado di generare elettricità una volta colpiti dalla radiazione solare (senza quindi l'uso di alcun combustibile tradizionale).

Il rapporto benefici/costi ambientali è nettamente positivo dato che il rispetto della natura e l'assenza totale di scorie o emissioni fanno dell'energia solare la migliore risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale.

Strutture fotovoltaiche

Le strutture di sostegno dei moduli saranno di tipologia fissa sub verticale, costituite da tubolari metallici in acciaio zincato a caldo opportunamente dimensionati e poste orizzontalmente assecondando la giacitura del terreno lungo la direzione EST-OVEST. Tali strutture avranno un'altezza minima da terra di circa 2,30 m e un'altezza massima di circa 4,10 m, considerando un'inclinazione dei pannelli di 45° posti orizzontalmente all'asse della struttura. I sostegni saranno di forma rettangolare di medesima sezione ed infissi nel terreno ad una profondità variabile in funzione delle caratteristiche litologiche del suolo.

La soluzione scelta ha come obiettivo certo l'implementazione di una logica innovativa che mediante semplici accorgimenti geometrico-strutturali permetta la migliore conduzione agricola possibile ottenendo dei più che soddisfacenti risultati in termini di producibilità specifica.

La soluzione SUBVERTICALE permette infatti di sfruttare al meglio la funzione dei moderni pannelli fotovoltaici bifacciali, ponendo l'accento ed ottimizzando la producibilità della faccia posteriore secondo i fenomeni ottico-geometrici meglio espressi negli articoli scientifici di seguito citati:

- **Optimization and Performance of Bifacial Solar Modules: A Global Perspective**
 - Xingshu Sun, Mohammad Ryyan Khan, Chris Deline, and Muhammad Ashraful Alam
 - Network of Photovoltaic Technology, Purdue University, West Lafayette, IN, 47907, USA
 - National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado, 80401, USA

- **Analysis of the Impact of Installation Parameters and System Size on Bifacial Gain and Energy Yield of PV Systems**

- Amir Asgharzadeh, Tomas Lubenow, Joseph Sink, Bill Marion, Chris Deline, Clifford Hansen, Joshua Stein, Fatima Toor
 - Electrical and Computer Engineering Department, The University of Iowa, Iowa City, IA, 52242, USA
 - National Renewable Energy Laboratory, Golden, CO, 80401, USA
 - Sandia National Laboratories, Albuquerque, NM, 87185, USA

Cabine

Per l'intero lotto di impianti di Torre di Lama 3 è prevista la realizzazione di:

- n.13 Cabine P67-004 come locali inverter.
- n.9 Cabine P44-002 come locali trasformatore
- n.3 Cabine Enel DG 2092 per le cabine di consegna

I box di consegna saranno conformi alla DK5600, e serviranno per alloggiare le apparecchiature di misura e manovra di e-Distribuzione spa.

Recinzione

Tutto l'impianto sarà delimitato da una recinzione in rete metallica in grigliato a maglia rettangolare di ridotte dimensioni di altezza pari a 2,5 m, per una lunghezza complessiva di circa 2904 m. La recinzione sarà fissata a dei paletti in acciaio infissi al terreno, sollevata da terra di circa 10 cm per consentire alla fauna strisciante di passare liberamente. Il cancello d'ingresso sarà realizzato in acciaio del tipo a doppia anta.

Illuminazione e videosorveglianza

Il sistema di illuminazione e videosorveglianza esterno sarà montato su pali di acciaio zincato di circa 4 m di altezza, fissati al suolo con plinto di fondazione in calcestruzzo. L'impianto dovrà essere normalmente spento ed attivabile tramite operatore in sito, sistema crepuscolare e/o sensore di presenza.

Connessione Impianto

Le soluzioni tecniche di connessione individuate dal Distributore, comuni ad altri impianti, considerata l'entità complessiva di tutti gli impianti di generazione ricadenti nella stessa area, prevedono la realizzazione di una nuova cabina primaria (CP) 150/20kV che verrà collegata in entra-esce alla linea RTN a 150kV "Foggia -San Giovanni Rotondo".

La soluzione tecnica di connessione proposta per i tre impianti prevede l'inserimento di una cabina di consegna per ogni impianto, conforme alla specifica tecnica e-distribuzione DG2092 Tipo A ed. 3, da collegare in antenna con uno stallo di media tensione dedicato nella futura Cabina Primaria AT/MT Amendola, sita nel foglio 7 part. 95 del comune di Foggia.

Il nuovo collegamento alla CP per ogni impianto verrà realizzato a mezzo di una linea elettrica di media tensione, in parte in cavo interrato ed in parte in cavo aereo tesato su sostegni; tali opere interesseranno le seguenti particelle catastali: fg. n°9 part. n° 14, 849, 538, 125 e al fg. n°7 part. n° 100, 443, 21, 235, 96 e 95 del medesimo territorio comunale.

In relazione alle aree occupate dalle opere di rete e dalla CP, in sede autorizzativa sarà richiesta l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, in quanto non risultano di proprietà del Soggetto Richiedente.

Opere a cura Terna

- Nuovi elettrodotti AT 150 kV in Entra-Esci dalla linea AT 150 kV “Foggia – San Giovanni Rotondo”, la cui progettazione è stata avviata ed inviata a Terna in data 08/01/2021 ed è in attesa di validazione.

Opere a cura e-distribuzione

- Nuova CP con quadro AT tradizionale, 2 trasformatori da 25 MVA (progettazione avviata);
- Nuovo quadro MT tipo Container DY 770 ad U (progettazione avviata);
- Costruzione di n° 3 linee in cavo interrato Al 3x(1x185) mm²;
- Costruzione di n° 3 linee in cavo aereo Al 3x(1x150)+50 mm²;
- Installazione di n° 3 dispositivi di sezionamento su palo;
- Installazione di n° 3 cabine di consegna MT, conformi alla specifica tecnica e-distribuzione DG2092 Tipo A ed.3, prevedendo al loro interno l'installazione di un Quadro in SF6 con interruttore (DY 900) più Quadro Utente in SF6 DY808, dimensionati per correnti di corto circuito pari a 16 kA.

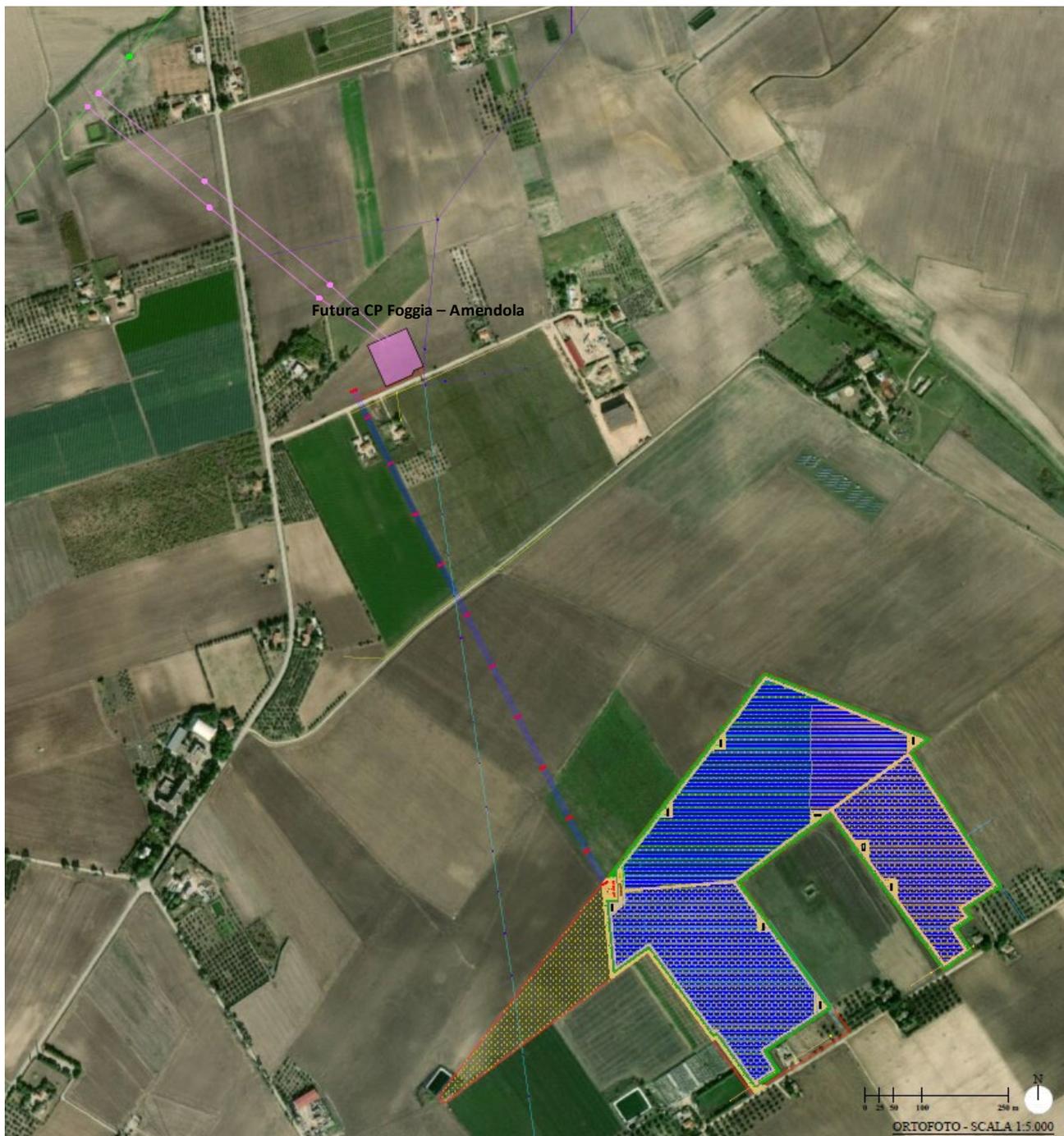


Figura 4 - Layout impianto

1.3 Viabilità interna ed esterna e sistema di videosorveglianza

Il sito è facilmente accessibile poiché collegato alla Strada Comunale SC17 tramite strada vicinale che non necessita di particolari interventi di miglioria. La viabilità interna al sito sarà garantita da una rete di tracciati interni in terra battuta (rotabili/carrabili), predisposti per permettere il naturale deflusso delle acque ed evitare l'effetto barriera.

L'impianto sarà dotato di viabilità interna e perimetrale, degli accessi carrabili per l'utente, uno spazio carrabile per la fruizione delle cabine inverter e trasformatore, locali tecnici, da recinzione perimetrale e da un sistema di videosorveglianza.

La viabilità perimetrale ed interna ha una larghezza di circa 4 m e saranno realizzate in battuto e materiale inerte di cava a diversa granulometria.

L'accesso carrabile all'impianto posto lungo la strada vicinale a sud e alle cabine di consegna poste a nord e raggiungibili grazie a un viabilità dedicata, , saranno costituiti da uno spiazzale in terreno battuto e materiale inerte da cava atto a favorire la visibilità e l'uscita in sicurezza dei mezzi; il cancello di ingresso sarà di tipo scorrevole motorizzato e avranno una dimensione di circa 7 m e un'altezza pari a circa 2 m. Saranno previsti ulteriori ingressi pedonali tramite cancelli della dimensione di circa 0.9 m di larghezza e 2 m di altezza circa.

Tutto l'impianto sarà delimitato da una recinzione in rete metallica in grigliato a maglia rettangolare di ridotte dimensioni di altezza pari a 2,5 m, per una lunghezza complessiva di circa 2904 m. La recinzione sarà fissata a dei paletti in acciaio infissi al terreno, sollevata da terra di circa 10 cm per consentire alla fauna strisciante di passare liberamente

Il sistema di illuminazione e videosorveglianza esterno sarà montato su pali di acciaio zincato di circa 4 m di altezza, fissati al suolo con plinto di fondazione in calcestruzzo. L'impianto dovrà essere normalmente spento ed attivabile tramite operatore in sito, sistema crepuscolare e/o sensore di presenza.

1.4 Manutenzione

Il funzionamento dell'impianto fotovoltaico non richiede ausilio o presenza di personale addetto, tranne per le eventuali operazioni di riparazione guasti o manutenzioni ordinarie e straordinarie.

Con cadenza saltuaria sarà necessario provvedere alla pulizia dell'impianto, che prevede il lavaggio dei pannelli fotovoltaici per rimuovere lo sporco naturalmente accumulatosi sulle superfici captanti (trasporto eolico e meteorico).

Le operazioni di lavaggio dei pannelli saranno invece effettuate con un trattore di piccole dimensioni equipaggiato con una lancia in pressione e una cisterna di acqua demineralizzata. Il trattore passerà sulla viabilità di impianto e laverà i pannelli alla bisogna. L'azione combinata di acqua demineralizzata e pressione assicura una pulizia ottimale delle superfici captanti evitando sprechi di acqua potabile e il ricorso a detersivi e sgrassanti.

Tutte le operazioni di manutenzione e riparazione di natura elettrica saranno effettuate da ditte specializzate, con proprio personale e mezzi, con cadenze programmate o su chiamata del gestore dell'impianto.

Per quanto riguarda la parte agricola prevista da progetto, la manutenzione verrà affidata tramite convenzione a ditte locali specializzate che provvederanno anche alla raccolta. Questa strategia sarà determinante nell'assicurare la continuità della vocazione agricola dei terreni individuati ma avrà inoltre forti ricadute economiche positive sulla popolazione locale.

1.5 Contesto vincolistico e territorio

All'interno del quadro di riferimento Programmatico dello Studio di Impatto Ambientale sono stati descritti tutti gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale. Tali elementi, a livello europeo, nazionale e locale costituiscono un riferimento chiave

per la “valutazione di compatibilità ambientale” dell’opera con le scelte di natura strategica effettuate sulla base delle caratteristiche peculiari del territorio, della sua vocazione e delle sue caratteristiche ambientali. Per ogni strumento di pianificazione esaminato è stato specificato se, con il progetto in esame, sussistesse una relazione di:

- **Coerenza**, ovvero se il progetto risponde in pieno ai principi e agli obiettivi del Piano in esame ed è in totale accordo con le modalità di attuazione dello stesso;
- **Compatibilità**, ovvero se il progetto risulta in linea con i principi e gli obiettivi del Piano in esame, pur non essendo specificatamente previsto dallo strumento di programmazione stesso;
- **Non coerenza**, ovvero se il progetto è in accordo con i principi e gli obiettivi del Piano in esame, ma risulta in contraddizione con le modalità di attuazione dello stesso;
- **Non compatibilità**, ovvero se il progetto risulta in contraddizione con i principi e gli obiettivi del Piano in oggetto.

Di seguito si riporta un elenco di eventuali motivi di sensibilità del territorio in cui è prevista la realizzazione del lotto di impianti agrivoltaic:.

A. Presenza di Siti di Interesse Comunitario.

L’area non ricade all’interno di alcun Sito di Interesse Comunitario, censito dal Ministero dell’Ambiente; ai sensi delle direttive nn. 92/43/CEE e 79/409/CEE, ed inseriti nell’elenco realizzato dal Ministero dell’Ambiente. Il SIC più vicino è situato ad una distanza di circa 4,00 Km in direzione sud est (IT9110008 – “Valloni e steppe Pedagarganiche”)

B. Presenza di Zone a Protezione Speciale.

L’area non ricade all’interno di alcuna Zona a Protezione Speciale, censito dal Ministero dell’Ambiente; ai sensi delle direttive nn. 92/43/CEE e 79/409/CEE, inserite nell’elenco realizzato dal Ministero dell’Ambiente. La ZPS più vicina è identificata con denominazione IT9110039 - “Promontorio del Gargano” e posta a circa 4,00 Km in direzione sud est.

C. Presenza di zone IBA.

Il sito non ricade all’interno di alcuna zona IBA (Important Bird Area), censito dal Ministero dell’Ambiente. L’area IBA più vicina è denominata IBA203 “Promontorio del Gargano e Zone Umide della Capitanata”, situata sempre a circa 4,00 Km in direzione sud est.

D. Presenza di aree RAMSAR.

Il sito non ricade all’interno di alcuna area umida di tipo RAMSAR, censito dal Ministero dell’Ambiente. Le aree RAMSAR censite più vicine risultano le Saline di Margherita di Savoia a circa 30,5 km in direzione sud-est.

E. Presenza di elementi fluviali.

L'area occupata dall'intero impianto non è attraversata da alcun elemento fluviale.

F. Presenza di Laghi e Pozzi per uso potabile.

Nell'intorno del sito non sono presenti Laghi, è presente una condotta idrica, che sarà dismessa in quanto terminale e servente i soli fondi in oggetto;

G. Presenza di Aree di Interesse Archeologico.

L'area occupata dall'impianto di utenza non ricade all'interno di aree sottoposte ad Interesse Archeologico, ai sensi del D.Lgs 42_2004 art.142, o in Aree ricadenti nella Carta dei beni segnalati all'interno delle aree non idonee alle FER, con buffer di 100 m. Una porzione di 3 ettari dell'area contrattualizzata e parte delle opere di rete ricadono all'interno delle aree non idonee alle FER, con buffer di 100 m. La porzione di terreno vincolata sarà destinata all'attività agricola connessa all'impianto.

H. Presenza di Aree Tutelate ai sensi del D.Lgs 42-2004 art.142

Le aree d'impianto non ricadono all'interno di Aree tutelate e tratturi con buffer di 100 m.

I. Presenza di immobili e aree di notevole interesse pubblico.

All'interno del sito non sono presenti immobili e aree di notevole interesse pubblico censiti dal PPTR;

J. Presenza di Vincoli Paesaggistici

L'area d'impianto non ricade in aree soggette a vincolo paesaggistico, censita dalla Soprintendenza ai Beni Culturali.

K. Presenza di dissesti censiti dal Piano per l'Assetto Idrologico.

Il sito di impianto e le relative opere di rete non ricadono all'interno di aree con pericolosità idraulica e pericolosità geomorfologica. Il progetto non risulta in contrasto con la disciplina in materia di rischio idraulico e geomorfologico del PAI.

Per la verifica dei vincoli sopra indicati sono stati utilizzati i database degli strumenti informatici istituzionali:

- Portale Cartografico Nazionale;
- ISPRA – Istituto Superiore per la ricerca e la protezione Ambientale;
- S.I.T.A.P. - Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici;
- Puglia.con – Regione Puglia (sistema informativo territoriale Regionale);
- Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI);
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP di Foggia)

- Piano Comunale dei Tratturi (PTC);
- Piano Urbanistico Territoriale Tematico (PUTT);
- Piano Urbanistico Generale (PUG, laddove presente nei comuni interessati);
- Piano Regolatore Comunale (di tutti i comuni interessati).

L'analisi di congruità paesaggistica ed ambientale ribadisce la assoluta non interferenza dell'impianto oggetto della presente trattazione con il territorio ove è prevista la sua costruzione.

1.6 Tabella di Sintesi normativa di riferimento

Si riporta di seguito una tabella di Sintesi riferita che restituisce a livello grafico la compatibilità/coerenza rispetto agli strumenti di Programmazione/Pianificazione esaminati sia a livello Comunitario che Nazionale:

Strumenti	Tipo di relazione con il progetto
LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE COMUNITARIO	
Strategia Europa 2030	COERENTE
Clean Energy Package	COERENTE
LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE NAZIONALE	
Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile	COERENTE
Strategia Energetica Nazionale	COERENTE
Programma Operativo Nazionale (2014-2020)	COERENTE
Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica	COERENTE
Piano Nazionale di riduzione delle emissioni di gas serra	COERENTE
LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE REGIONALE	
Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale Puglia (PEAR)	COERENTE
Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)	COMPATIBILITA'
Regolamento regionale 30 dicembre 2010, n. 24	COMPATIBILITA'
Piano di Bacino stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	COMPATIBILITA'
Piano di Tutela delle Acque (PTA)	COMPATIBILITA'
Piano di Tutela della Qualità dell'Aria (PTQA)	COMPATIBILITA'
Rete Natura 2000	COMPATIBILITA'
LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE LOCALE	
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale Foggia (PTCP)	COMPATIBILITA'
PUG Foggia	COMPATIBILITA'
PUMS Foggia	COMPATIBILITA'
Piano di Protezione Civile	COMPATIBILITA'
Piano comunale dei Tratturi (P.C.T.) comune di Foggia	COMPATIBILITA'

2. MOTIVAZIONE DELL'INIZIATIVA

L'iniziativa in progetto si inserisce nel contesto di iniziative di produzione energetica da fonti rinnovabili a basso impatto ambientale e inserite in un più ampio quadro di attività rientranti nell'ambito delle iniziative promosse a livello comunitario, nazionale e regionale finalizzate a:

limitare le emissioni inquinanti ed a effetto serra (in termini di CO₂ equivalenti) con rispetto al protocollo di Kyoto e alle decisioni del Consiglio d'Europa;

rafforzare la sicurezza per l'approvvigionamento energetico, in accordo alla Strategia Comunitaria "Europa 2020" così come recepita dal Piano Energetico Nazionale (PEN);

promuovere le fonti energetiche rinnovabili in accordo con gli obiettivi della Strategia Energetica Nazionale, recentemente aggiornata nel novembre 2017.

Un sistema fotovoltaico è in grado di trasformare, senza alcuna conversione energetica ed istantaneamente, l'energia solare in energia elettrica senza l'uso di alcun combustibile.

Esso sfrutta il cosiddetto effetto fotovoltaico, cioè la capacità che hanno alcuni materiali semi-conduttori, opportunamente trattati, di generare elettricità se esposti alla radiazione luminosa. Il sistema fotovoltaico è essenzialmente costituito da un generatore costituito da diversi pannelli posizionati su idonea struttura di sostegno, da un sistema di condizionamento e controllo della potenza e per le utenze non collegate alla rete di distribuzione pubblica, anche da un eventuale accumulatore di energia (batterie di accumulatori). Per un sistema collegato alla rete di distribuzione pubblica il sistema di condizionamento e controllo è sostituito da un inverter C.C./A.C. opportunamente dimensionato.

I vantaggi dei sistemi fotovoltaici sono la modularità, le esigenze di manutenzione estremamente ridotte (dovute all'assenza di parti in movimento), l'assenza di rumore in quanto privo di organi meccanici in movimento, la semplicità di utilizzo, ma essenzialmente un assoluto vantaggio in termini ambientali, in quanto l'unica sorgente sfruttata è la luce solare di per sé fonte energetica pulita.

I benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi fotovoltaici sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, tanto da sopperire alla richiesta dell'utenza e sostituire del tutto l'energia fornita da fonti convenzionali.

Esempio pratico, lo si può dedurre dalla letteratura tecnica, dove si evince che per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciate mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e/o gassosi, immettendo nell'aria circa 0,67 kg di anidride carbonica. L'applicazione di sistemi fotovoltaici ha pertanto la prerogativa di produrre lo stesso kWh dal solo irraggiamento solare, evitando pertanto la formazione di agenti inquinanti, con le relative conseguenze del caso.

Per stimare l'emissione evitata nel tempo di vita dall'impianto è sufficiente moltiplicare le emissioni evitate annue per i 30 anni di vita stimata degli impianti.

- **Lotto di impianti "Torre di Lama 3"= 25400 MWh/anno per un risparmio di *11.176 t. di CO₂* e *4.749,8 TEP* non bruciate**

Approccio agrivoltaico

Come definito dal decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 1991 (di seguito anche decreto legislativo n. 199/2021) di recepimento della direttiva RED II, l'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050. L'obiettivo suddetto è perseguito in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). In tale ambito, risulta di particolare importanza individuare percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche necessarie, che consentano di coniugare l'esigenza di rispetto dell'ambiente e del territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione. Fra i diversi punti da affrontare vi è certamente quello dell'integrazione degli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo. Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti c.d. "**agrivoltaici**", ovvero impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

Gli **impianti agrovoltaici** sono stati concepiti per integrare la produzione di energia elettrica e di cibo sullo stesso appezzamento. Le coltivazioni agrarie sotto o in aree adiacenti ai pannelli fotovoltaici sono possibili utilizzando specie che tollerano l'ombreggiamento parziale o che possono avvantaggiarsene, anche considerando che all'ombra dei pannelli si riduce l'evapotraspirazione e il consumo idrico di conseguenza.

Difatti, le colture che crescono in condizioni di minore siccità richiedono meno acqua e, poiché a mezzogiorno non appassiscono facilmente a causa del calore, possiedono **una maggiore capacità fotosintetica e crescono in modo più efficiente**. Si può ridurre circa il 75% della luce solare diretta che colpisce le piante, ma c'è ancora così tanta luce diffusa sotto i pannelli che certe piante crescono in modo ottimale.

Inoltre in presenza di una partnership lungimirante col territorio e con la comunità locale – come nel caso di specie - e' poi possibile prevedere di instaurare un circolo virtuoso per tutti gli *stakeholder*, dedicando una parte delle risorse provenienti direttamente o indirettamente dalla messa a disposizione dei terreni agricoli meno "pregiati", per riuscire a realizzare significativi investimenti importanti al fine di sviluppare significativamente una filiera agricola ad alto valore aggiunto ed in grado di determinare un importante volano per la comunità locale.

È opportuno fare dunque riferimento alle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici diffuse dal Ministero della Transizione Ecologica nel Giugno 2022 che presenta **quadro generale sulla produttività agricola**, sui costi energetici e sulla produzione di energia elettrica da fotovoltaico. Individua le **caratteristiche e requisiti dei sistemi agrivoltaici** e del sistema di Monitoraggio (Parte 2), le **caratteristiche premiali dei sistemi agrivoltaici** (Parte 3) e si spinge ad una **analisi dei costi di investimento** degli impianti (Parte 4).

Il documento citato definisce nello specifico la natura degli impianti agrivoltaici e agrivoltaici avanzati:

- **l'impianto agrivoltaico è impianto fotovoltaico** che consente di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona

produzione energetica da fonti rinnovabili. Costituiscono possibili **soluzioni virtuose e migliorative** rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici standard.

- **l'impianto agrivoltaico avanzato** adotta soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche eventualmente consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione; inoltre prevede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Si riportano di seguito i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, identificati dalle Linee Guida nella Parte 2:

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi. Difatti sono stati individuati dei parametri da rispettare affinché tale integrazione possa essere considerata raggiunta:
 - A.1: superficie minima destinata all'attività agricola pari ad almeno al 70 % della superficie totale del sistema agrivoltaico oggetto dell'intervento.
 - A.2: superficie minima occupata dai moduli dell'impianto (LAOR Land Area Occupation Ratio) intesa come rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S tot). Il valore, espresso in percentuale, dovrà risultare inferiore o uguale al 40%.
- **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli, nello specifico si dovrà puntare alla continuità dell'attività agricola (punto B.1 delle linee guida) e all'ottenimento di una producibilità elettrica minima non inferiore al 60% rispetto ad un sistema fotovoltaico di tipo standard (punto B.1 delle linee guida).
- **REQUISITO C:** L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli. Si esemplificare i seguenti casi:

TIPO 1: la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi

TIPO 2: la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e non al di sotto di essi

TIPO 3: La coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici disposti verticalmente, l'altezza minima dei moduli da terra influenza il possibile passaggio di animali

- REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Si sintetizzano di seguito i parametri principali relativi ai requisiti sopra descritti:

D.1: risparmio idrico;

D.2: la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;

E.1: recupero della fertilità del suolo;

E.2: il microclima;

E.3 la resilienza ai cambiamenti climatici.

Al fine di rispettare i requisiti esposti e poter definire l'impianto oggetto di questo studio come agrivoltaico avanzato), l'intervento prevederà:

- delle fasce arboree di mitigazione realizzate con la piantumazione di alberi di ulivo inframmezzati da arbusti di rosmarino (per un totale di 1500 unità) su una superficie pari a circa 1,2 ettari;
- la coltivazione di circa 19,7 ha con erbaio permanente con specie foraggere, il cui insilato verrà destinato al sostentamento di un allevamento di bufale locale;
- mantenimento culturale attuale di circa 3 ha, posti in area vincolata e liberi da qualsiasi componente dell'impianto di utenza;
- L'inserimento di ulteriori misure di salvaguardia della biodiversità della fauna locale, nonché di appostamenti utili per l'avifauna migratoria, quali log pyramid (log pile) e/o cataste di legno morto;
- L'inserimento di arnie per apicoltura utili alla salvaguardia della biodiversità locale attraverso l'importante lavoro svolto da questi insetti; tale scelta è volta inoltre a salvaguardare la specie stessa che, negli ultimi anni, ha subito una notevole riduzione.

L'obiettivo e l'impegno del proponente sarà – da una lato - quello di ridurre in modo significativo l'impronta dell'impianto e dall'altro quello di determinare in maniera sostanziale lo sviluppo di una filiera agricola ad altissimo valore aggiunto. L'agrivoltaico 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.

Considerando che il progetto è configurato come impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili integrato con soluzione agrivoltaica, il proponente mirerà al raggiungimento dei seguenti principali obiettivi:

- ✓ Contribuire a raggiungere l'obiettivo della UE la quale chiede l'aumento di produzione complessiva di elettricità da fonti rinnovabili, ridurre le emissioni di gas serra ed aumentare il tasso di occupazione;
- ✓ Incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili contribuendo al raggiungimento degli obiettivi nazionali previsti nella SEN 2030 (Strategia Energetica nazionale) compreso il cosiddetto *phase out* del carbone per la produzione di energia elettrica;
- ✓ Contribuire a quanto previsto nel piano italiano di attuazione di emissione di gas serra
- ✓ Contribuire all'accelerazione della competitività dei Mercati Energetici della nazione sul fronte dei prezzi finali, in quanto si ridurrà il gap dei prezzi finali dell'energia elettrica rispetto a quelli europei per l'effetto della prevista riduzione del costo medio di generazione rinnovabile;
- ✓ Supportare il Piano Energetico Ambientale della Regione Puglia – PEAR, strumento strategico fondamentale per seguire e governare lo sviluppo energetico del suo territorio sostenendo e promuovendo la filiera energetica, tutelando l'ambiente per costruire un futuro sostenibile di benessere e qualità della vita;
- ✓ Conformarsi e rispettare, inoltre data la tipologia di intervento, i piani regionali per il rispetto del territorio, dell'ambiente e tutela del patrimonio quali il PAI (Piano di Assetto Idrogeologico), Piano Territoriale Paesaggistico Regionale, Piano Regionale dei Parchi e delle Riserve, Piano della Tutela della Qualità dell'Aria, e tutti gli altri piani che hanno interferenza sia diretta che indiretta con il progetto oggetto del presente studio;
- ✓ Sostenere i piani di azione locali (PAES) oltre che superare la difficoltà di incremento della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili a seguito la fine degli incentivi contribuendo allo sviluppo sostenibile del territorio e al ritorno economico locale.
- ✓ A questo va specificata l'importanza di considerare la peculiarità dell'impianto agrivoltaico in oggetto; questo favorirà lo sviluppo di coltivazioni e dell'allevamento stanziale di ovini nelle aree dove non sarà possibile installare le strutture, di conseguenza la perdita di suolo agricolo è davvero trascurabile.
- ✓ La realizzazione degli impianti fotovoltaici inoltre è considerata tra quei *interventi* cosiddetti “**reversibili**”, che di fatto non degradano né impermeabilizzano il suolo quindi classificabile tra quei interventi che ***non hanno alcun effetto sullo stato reale del suolo.***

Il presente progetto, quindi, si inserisce nel quadro delle iniziative energetiche sia a livello locale che nazionale e comunitario, al fine di apportare un contributo al raggiungimento degli obiettivi nazionali connessi con i provvedimenti normativi sopra citati.

Alla luce di quanto espresso, si può dedurre che il lotto di impianti agro - fotovoltaici denominato “Torre di Lama 3” risulta assolutamente coerente rispetto alle “Linee guida in materia di impianti agrivoltaici” e agli strumenti piantificatori/programmatici esaminati.

3. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

3.1 Generalità

Nel presente paragrafo verranno spiegati i criteri di scelta progettuali del proponente in riferimento sia alla localizzazione dell'area sia alla scelta tecnologia per produrre il bene che alla soluzione tecnica dei componenti che costituiscono la tecnologia nel suo complesso.

3.2 Localizzazione

La scelta del sito per la realizzazione di un campo fotovoltaico è di fondamentale importanza ai fini di un investimento sostenibile, in quanto deve conciliare la sostenibilità dell'opera sotto il profilo tecnico, economico ed ambientale.

Nella scelta del sito sono stati in primo luogo considerati elementi di natura vincolistica, infatti l'area di intervento risulta compatibile con i criteri generali per l'individuazione di aree non idonee stabiliti dal DM 10/09/2010 in quanto completamente esterna ai siti indicati dallo stesso DM.

Oltre ad elementi, di natura vincolistica sono stati considerati altri fattori quali:

- un buon irraggiamento dell'area al fine di ottenere una soddisfacente produzione di energia;
- la presenza della Rete di Trasmissione elettrica Nazionale (RTN) e Rete Elettrica di Distribuzione ad una distanza dal sito tale da consentire l'allaccio elettrico dell'impianto senza la realizzazione di infrastrutture elettriche di rilievo e su una linea RTN con ridotte limitazioni;
- viabilità esistente in buone condizioni ed in grado di consentire il transito agli automezzi per il trasporto delle strutture, al fine di minimizzare gli interventi di adeguamento della rete esistente;
- idonee caratteristiche geomorfologiche che consentano la realizzazione dell'opera senza la necessità di strutture di consolidamento di rilievo;
- una conformazione orografica tale da consentire allo stesso tempo la realizzazione delle opere provvisorie, con interventi qualitativamente e quantitativamente limitati, e comunque mai irreversibili (riduzione al minimo dei quantitativi di movimentazione del terreno e degli sbancamenti) oltre ad un inserimento paesaggistico dell'opera di lieve entità e comunque armonioso con il territorio;
- l'assenza di vegetazione di pregio o comunque di carattere rilevante (alberi ad alto fusto, vegetazione protetta, habitat e specie di interesse comunitario).
- Il progetto, inoltre, rientra tra gli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, e perciò considerato di pubblica utilità indifferibile e urgente, ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 387/03 e compatibili con la destinazione Agricola.

3.3 Tecnologia fonti rinnovabili

Tra le fonti di energia rinnovabili, quella agrivoltaica presenta i seguenti punti di forza:

- ✓ non vi sono organi meccanici in movimento e questo riduce notevolmente le spese di manutenzione;
- ✓ bilancio energetico, tra produzione pannello e potenzialità di produzione di energia dallo stesso, in attivo;

- ✓ inquinamento trascurabile in fase di produzione, nullo in fase di esercizio;
- ✓ Assenza di residui o scorie in fase di smaltimento;
- ✓ il silicio è l'elemento più diffuso in natura dopo l'ossigeno;
- ✓ sviluppo nelle tecnologie di produzione delle celle e rendimento in crescita;
- ✓ sistema modulare facilmente;
- ✓ semplicità di installazione e di utilizzo;
- ✓ fonte energetica inesauribile;
- ✓ affidabilità della tecnologia;
- ✓ reversibilità dell'intervento;
- ✓ utilizzo dell'uso del suolo per lo sviluppo della pratica agropastorale;
- ✓ ampie possibilità di occupazione sia in fase di cantiere che in quella di esercizio.

In definitiva è evidente che se si analizza l'aspetto tecnico, ambientale ed economico, la scelta dell'utilizzo del sistema fotovoltaico per la produzione di energia elettrica risulta una delle migliori alternative.

3.4 Tecnologie progettuali adottate

Per la tipologia di impianto le alternative di scelta progettuale si sintetizzano:

- nei pannelli fotovoltaici in silicio cristallino,
- nella struttura portamoduli,
- nella tipologia di fondazioni.

I pannelli solari sono composti da celle fotovoltaiche costituite da semiconduttori in silicio, le cui celle sono costituite in silicio di diverse tipologie:

- silicio cristallino (mono o poli)
- silicio amorfo.

Il **pannello (Sun EVO bifacciale da 700 Wp)** scelto per l'impianto in oggetto è un del tipo silicio cristallino che ha un rendimento maggiore rispetto a quello amorfo e, di conseguenza, ottiene una maggiore produzione per unità di superficie occupata; tutti i componenti di questa tipologia risultano facilmente recuperabile a fine vita, come presente all'interno delle relazioni di dismissione e ripristino e di gestione dei rifiuti allegati alla documentazione progettuale.

Con il fine di ottimizzare la produzione per mq occupato verrà utilizzato un pannello ad alta efficienza e con basso indice di riflettenza.

Per il montaggio dei moduli solari e per favorire lo sviluppo agrivoltaico previsto da progetto, verranno utilizzate **strutture** in acciaio; questo ha favorito l'utilizzo principale di **strutture fisse sub-verticali** in alternativa agli impianti fissi tradizionali o agli impianti ad inseguimento biassiale.

Le strutture utilizzate hanno i seguenti vantaggi:

- produzione maggiore, rispetto ad una struttura fissa tradizionale, fino al 25% di energia elettrica;

- impatto visivo contenuto in quanto la struttura tracker arriva in fase di lavoro al massimo a circa 4,5 m in altezza da terra (circa 2,5 m in fase di riposo); questa, coadiuvata alla distanza adottata tra le file (Pitch) sarà sufficiente per permettere lo sviluppo culturale previsto anche al di sotto dell'area occupata dai moduli fotovoltaici;
- Possibilità di coltivazione delle aree disponibili con mezzi meccanici;
- Costo di investimento;
- Costi di Operation and Maintenance;
- Producibilità attesa dell'impianto.

Nella Tabella successiva si analizzano le differenti tecnologie impiantistiche prese in considerazione.

Tipologia Impianto	Impatto visivo	Costo investimento	Costo O&M	Producibilità impianto
 Impianto fisso	Contenuto. le strutture sono piuttosto basse, altezza massima di circa 4 m	Investimento contenuto	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso	Tra i vari sistemi sul mercato è quello con la minore producibilità attesa
 Impianto monoassiale - inseguitore	Contenuto. le strutture sono piuttosto basse, altezza massima di circa 4,50 m	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 3-5%	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione circa del 25-30% (a questa latitudine)
 Impianto monoassiale - asse polare	Moderato. le strutture raggiungono un'altezza di circa 6 m	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 10-15%	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione circa del 20-23% (a questa latitudine)
 Impianto monoassiale - inseguitore di azimut	Elevato. le strutture sono considerevoli, raggiungono un'altezza di circa 8 m	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 25-30%	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione circa del 20-22% (a questa latitudine)
 Impianto biassiale	Elevato. le strutture sono considerevoli, raggiungono un'altezza di circa 9 m	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 25-30%	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione circa del 30-35% (a questa latitudine)
 Impianto ad inseguimento biassiale - strutture elevate	Elevato. le strutture sono considerevoli, raggiungono un'altezza di circa 9 m	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 45-50%	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione circa del 30-35% (a questa latitudine)
 Impianto biassiale - verticale	Moderato. le strutture raggiungono un'altezza di circa 4,50 m	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, circa il 10 %	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso.	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione circa del 15 - 20% (a questa latitudine)

Per quanto concerne le **fondazioni delle strutture fotovoltaiche**, considerata la natura limo-argillosa del terreno, con ragionevole certezza si utilizzeranno quelle con palo infisso battuto: tale intervento necessario

sarà del tutto reversibile e consisterà nell'inserimento di pali in acciaio per il sostegno delle strutture dei moduli fotovoltaici.

In funzione delle caratteristiche dalle analisi stratigrafiche puntuali, da effettuarsi nella fase esecutiva del progetto, in aree circoscritte ove non fosse possibile l'infissione, potrebbero essere utilizzate le seguenti tipologie:

- Viti Krinner;
- Screw pole;
- Pali a vite giuntabili;
- Zavorre rimovibili, qualora fosse necessaria una soluzione di superficie
- Leganti idraulici, qualora fosse strettamente necessario.

L'utilizzo di una struttura con pali battuti nel terreno rispetto alle fondazioni pesanti, in cemento armato, permette:

- vantaggi di natura ambientale, non modificando l'assetto geomorfologico
- componenti del sistema perfettamente integrati
- accesso facilitato per la cura del terreno sottostante
- infissione senza asportazione del materiale
- minore impatto ambientale.

3.5 Opzione "Zero"

Il progetto definitivo dell'intervento in esame è stato il frutto di un percorso che ha visto la valutazione di diverse ipotesi progettuali e di localizzazione, ivi compresa quella cosiddetta "zero", cioè la possibilità di non eseguire l'intervento. Da quest'analisi si evince che:

- il ricorso allo sfruttamento delle fonti rinnovabili una strategia prioritaria per ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera dai processi termici di produzione di energia elettrica, tanto che l'intensificazione del ricorso a fonti energetiche rinnovabili è uno dei principali obiettivi della pianificazione energetica a livello internazionale, nazionale e regionale;
- i benefici ambientali derivanti dall'operazione dell'impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile, sono facilmente calcolabili moltiplicando la produzione di energia dall'impianto per i fattori di emissione specifici ed i fattori di consumo specifici riscontrati nell'attività di produzione di energia elettrica in Italia;
- la costruzione dell'impianto agrivoltaico avrebbe effetti positivi non solo sul piano ambientale, ma anche sul piano socio-economico, costituendo un fattore di occupazione diretta sia nella fase di cantiere (per le attività di costruzione e installazione dell'impianto) che nella fase di esercizio dell'impianto (per le attività di gestione e manutenzione degli impianti);
- oltre ai vantaggi occupazionali diretti, la realizzazione dell'intervento costituirà un'importante occasione per la creazione e lo sviluppo di società e ditte che graviteranno attorno dell'impianto,

quali fornitrici di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, ecc. e le attività a carico dell'indotto saranno svolte prevalentemente ricorrendo a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti;

- occorre inoltre considerare che l'intervento in progetto costituisce, un'opportunità di valorizzazione del contesto agricolo di inserimento, che risulta ad oggi non adeguatamente impiegato, e caratterizzato dalla presenza di un'ampia porzione di terreni incolti. L'intervento previsto porterà ad una riqualificazione dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia perché saranno effettuate tutte le necessarie lavorazioni agricole per permettere di riacquisire le capacità produttive.
- l'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza particolari problemi a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti per pratiche agricole più complesse che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.
- l'intervento di rinaturalizzazione e la fascia arborea attorno l'impianto costituiscono ulteriori benefici ambientali e di riduzione di CO₂.

3.6 Valutazione dell'opzione progettuale rispetto all'alternativa "Zero"

Nella seguente matrice allegata viene raffigurato un confronto le due opzioni, "Alternativa Zero" e "Realizzazione del progetto" tramite una scala numerica, creata dallo scrivente, con il seguente significa:

- Le componenti/aspetti ambientali hanno valore zero nel caso di "Alternativa zero" o nel caso di componente/aspetto ambientale non interessato;
- I valori da "+ 1" a "+ 5" hanno un impatto positivo dal trascurabile (+1) ad alto (+5); Viene rappresentato con il colore verde con le varie percentuale di oscurità.
- I valori da "- 1" a "- 5" hanno un impatto negativo dal trascurabile (-1) ad alto (-5); Viene rappresentato con il colore rosso con le varie percentuale di oscurità;
- Nella colonna NOTE viene espressa una breve descrizione della motivazione dell'attribuzione del valore che tiene conto:
 - delle eventuali mitigazioni previste;
 - del grado di reversibilità;
 - della probabilità che l'impatto;
 - della magnitudo o entità dell'impatto;
 - della durata o periodo di incidenza dell'impatto;
 - della portata dell'impatto cioè dell'area geografica e densità della popolazione interessata.

Il valore finale, come somma di tutti i valori, esprime il livello globale di impatto attribuito e quindi vantaggi o svantaggi derivati dalla realizzazione dell'opera.

Aspetto esaminato	Note riguardanti gli effetti relativi alla costruzione dell'impianto agrivoltaico sperimentale	Opzione "Zero"	Progetto proposto
Ambiente Idrico	Il mancato uso di fertilizzanti sintetici eviterà la contaminazione da nitrati	0	1
Consumo e uso del suolo	l'impianto proposto, in quanto agrivoltaico, prevede coltivazioni produttive, oltre al carattere reversibile dell'intervento sul piano tecnologico	0	0
Flora	Non sono presenti macchie di vegetazione autoctona spontanea all'interno delle aree e inoltre essendo un impianto agrivoltaico, oltre alle colture previste, l'inutilizzo di alcune porzioni del terreno potrà favorirne lo sviluppo	0	3
Fauna	Saranno presenti delle misure di mitigazione sia per quanto riguarda la redazione perimetrale (presenza di passaggi per la fauna), che all'interno delle aree di progetto (presenza totem ornitologici e cataste di legno, di arnie per l'apicoltura etc)	0	2
Ecosistema	L'area, che risulta antropizzata dall'utilizzo agricolo a seminativo semplice e dalla presenza di numerose opere per il trasporto di energia, attraverso le misure di mitigazione previste (tra cui l'inserimento di coltivazioni varie e delle arnie per l'agricoltura), favorirà lo sviluppo della biodiversità nell'area interessata	0	-1
Atmosfera	Le sostanze evitate per la produzione di energia dall'attuale mix energetico avrà significativi impatti positivi in atmosfera, soprattutto alla luce delle piantumazioni previste da progetto che contribuiranno a ridurre nell'area le emissioni di CO ₂	0	5
Paesaggio	Attraverso le misure di mitigazione adottate, l'impatto visivo sarà rilevante solamente nelle dirette vicinanze dell'impianto	0	-2
Microclima	L'opera non ha effetti negativi sul microclima, piuttosto, come allegato agli studi progettuali, le colture previste tra i filari ne gioveranno dal punto di vista produttivo	0	1
Campi elettromagnetici	Le tecnologie utilizzate non saranno particolarmente invasive in quanto rientrano all'interno dei parametri espressi dalla normativa vigente e, inoltre, non riscontrano la presenza di ricettori sensibili nelle dirette vicinanze delle opere previste	0	-1
Salute pubblica	Alla luce dei valori elettromagnetici dichiarati, dal mancato utilizzo di prodotti chimici e, soprattutto, alla luce delle emissioni in atmosfera evitate, si considera un impatto assolutamente positivo dell'impianto agrivoltaico in oggetto	0	2
Acustica	Non si riscontrano, se non in fase di cantiere, particolari variazioni rispetto allo stato <i>ante operam</i>	0	-1
Ambiente socio-economico	L'intervento, oltre all'apporto positivo dal punto di vista ambientale, favorirà uno sviluppo economico nell'area di interesse in quanto a posti di lavoro previsti nelle fasi di costruzione/esercizio dell'impianto nonché per lo sviluppo delle attività agricole previste, ma anche per quanto concerne l'indotto derivante dalla presenza del personale addetto (ristorazione, pernottamento etc...), in aree aventi un reddito pro-capite medio-basso e tassi di disoccupazione abbastanza alti	0	4
Inquinamento luminoso	Le tecnologie di illuminazione previste sono ad infrarossi e si attiveranno solamente in brevi periodi, causati principalmente da eventuali intrusioni non autorizzate nelle aree in oggetto.	0	-1
Rifiuti prodotti	I rifiuti prodotti in fase di cantiere ed esercizio sono pressoché riciclabili e si prevede quasi totalmente il riutilizzo delle terre oggetto di scavo per la costruzione dell'apparato tecnologico di impianto.	0	-1
TOTALE		0	11

POSITIVO	Trascurabile	1
	Basso	2
	Medio	3
	Alto	4
	Molto alto	5

NEGATIVO	Trascurabile	-1
	Basso	-2
	Medio	-3
	Alto	-4
	Molto alto	-5

Per quanto sopra detto, non eseguire l'opera significherebbe sacrificare i vantaggi ambientali derivati dal progetto.

Per le motivazioni che hanno portato all'attribuzioni dei valori di cui sopra si vedano i dettagli presenti nello Studio di Impatto Ambientale allegato alla documentazione progettuale.

4. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

4.1 Descrizione sintetica delle opere da realizzare

L'intero impianto è composto da moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 700 Wp per un totale di **15.233,40 kWp.**

Di seguito si riporta l'insieme degli elementi costituenti l'impianto di utente:

- n. **21762** moduli fotovoltaici della potenza pari a **700 Wp**;
- 806 stringhe da 27 moduli cadauna;
- 3 impianti con potenza del generatore rispettivamente 5065,20 kWp; 5065,20, kWp e 5103, 00 kWp
- N° 75 Inverter [Psingolo inverter: 200 kW];
- cavi elettrici di bassa tensione che dagli inverter arrivano ai quadri elettrici BT installati all'interno delle cabine di trasformazione;
- N° 12 quadri elettrici generali di bassa tensione, ciascuno dotato di interruttori automatici di tipo magnetotermico-differenziale (dispositivi di generatore), uno per ogni gruppo di conversione, e un interruttore automatico generale di tipo magnetotermico per la protezione dell'avvolgimento di bassa tensione del trasformatore BT/MT;
- N° 9 trasformatori MT/BT da 2000 kVA, per l'intero lotto di impianti;
- N° 9 cabine di trasformazione di tipo p44-002
- N° 9 locali di conversione di tipo p67-004
- N° 1 locale tecnico a servizio dell'impianto di tipo p67-004
- N° 3 locali quadri MT di tipo p67-004
- N° 9 linee elettriche di media tensione in cavo interrato ARE4H5EX 3x(1x185) mm2:
 - impianto 1:

Denominazione linea	Lunghezza [km]
Linea n° 1	0,034
Linea n° 2	0,729
Linea n° 3	0,895

- impianto 2:

Denominazione linea	Lunghezza [km]
Linea n° 1	0,388
Linea n° 2	0,165
Linea n° 3	0,315

- impianto 3:

Denominazione linea	Lunghezza [km]
Linea n° 1	0,600
Linea n° 2	0,498
Linea n° 3	0,582

4.2 Organizzazione del Cantiere

La fase di costruzione dell'impianto è stimata in 28 settimane circa.

Le operazioni di preparazione del sito prevedono la verifica catastale dei confini e il tracciamento della recinzione d'impianto così come autorizzata.

Successivamente si procederà all'installazione dei supporti dei moduli, il cui posizionamento dei pali sarà attuato mediante l'utilizzo del GPS, a cui seguirà il fissaggio delle barre orizzontali di supporto e il montaggio delle strutture di sostegno. In questa fase si procederà, inoltre, allo scavo del tracciato dei cavidotti e alla realizzazione delle platee per le cabine di campo.

Le fasi finali prevedono il montaggio dei moduli, il loro collegamento e cablaggio, la posa dei cavidotti interni al parco e la ricopertura dei tracciati.

Data l'estensione del terreno e le modalità di installazione descritte, si prevede di utilizzare aree interne al perimetro per il deposito di materiali e il posizionamento delle baracche di cantiere.

L'accesso al sito avverrà utilizzando l'esistente viabilità locale.

A installazione ultimata, il terreno verrà ripristinato, ove necessario, allo stato naturale ed è necessario sottolineare che per le lavorazioni descritte sarà previsto un ampio ricorso a manodopera e ditte locali.

4.3 Oggetto dei lavori e criteri di esecuzione

Le opere da realizzare consistono essenzialmente nelle seguenti fasi:

1. Adattamento della viabilità esistente e delle eventuali opere d'arte in essa presenti qualora la stessa non sia idonea al passaggio degli automezzi per il trasporto al sito dei componenti e delle attrezzature;
2. Formazione delle superfici per l'alloggiamento dei pannelli;
3. Realizzazione degli scavi di fondazione per l'alloggiamento delle cabine.;
4. Realizzazione di opere varie di sistemazione ambientale;
5. Realizzazione dei cavidotti interrati interni all'impianto.

Per il raggiungimento delle aree di cantiere, in mancanza della viabilità già predisposta, si provvederà alla realizzazione o alla sistemazione della pista di transito con larghezza di circa 4,00 m.

Per gli impianti di cantiere saranno adottate le soluzioni tecnico logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto dell'insediamento e tali da non provocare disturbi alla stabilità dei siti.

Nell'allestimento e nella gestione dell'impianto di cantiere, si provvederà al rispetto di quanto disposto dalla Normativa nazionale, regionale e da eventuali Regolamenti Comunali in materia sicurezza e di inquinamento acustico dell'ambiente.

E' prevista l'esecuzione, sia pure limitata alle opere assolutamente indispensabili, di scavi di vario genere e dimensione; i materiali provenienti dallo scavo, ove non siano riutilizzabili perché ritenuti non adatti per il riinterro, dovranno essere portati a discarica.

In ogni caso i materiali dovranno essere depositati a sufficiente distanza dallo scavo e non dovranno risultare di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti sulla superficie.

I terreni interessati dall'occupazione temporanea dei mezzi d'opera o dal deposito provvisorio dei materiali di risulta o di quelli necessari alle varie lavorazioni, dovranno essere rimessi in pristino e ove possibile prevedere interventi di ingegneria naturalistica in modo da ottenere un livello di naturalità superiore a quella preesistente.

Ci si impegna a dare priorità, nella scelta delle aree di discarica, a quelle individuate o già predisposte allo scopo ove sarà realizzata l'opera ed in ogni caso a quelle più vicine al cantiere.

I cavi elettrici potranno essere appositamente situati in alloggi creati attraverso la canalizzazione nei terreni naturali oppure mediante la realizzazione di manufatti in calcestruzzo.

Se strettamente necessario, saranno realizzate opere di regimazione e canalizzazione delle acque di superficie, atte a prevenire i danni provocati dal ruscellamento delle acque piovane ed a canalizzare le medesime verso i compluvi naturali.

Al fine di minimizzare l'impatto ambientale, ove possibile saranno da preferire opere di ingegneria naturalistica. Al fine di proteggere le superfici nude di terreno ottenute con l'esecuzione degli scavi e per il

recupero ambientale dell'area, si darà luogo ad una azione di ripristino e consolidamento del manto vegetativo, coerentemente agli indirizzi urbanistici e paesaggistici. Tutti i lavori saranno eseguiti in perfetta regola d'arte e secondo i dettami ultimi della tecnica moderna. Le opere devono corrispondere perfettamente a tutte le condizioni stabilite nelle presenti prescrizioni tecniche ed al progetto esecutivo generale dell'area.

4.4 Inquadramento geologico e idrico del sito

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.

Nello specifico l'area di intervento è caratterizzata da un assetto sub orizzontale con quota topografica media di circa 47 m s.l.m. Morfologicamente la zona si presenta stabile e non esistono evidenze di processi morfoevolutivi in atto né potenziali tali da modificare gli attuali equilibri geomorfologici.

Dal punto di vista geologico l'area d'intervento è inquadrabile nel Foglio n. 408 – Foggia - della Carta Geologica d'Italia a Scala 1:50.000, redatta dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale). Nell'area in esame i terreni affioranti sono riferibili al Sintema di Amendola (MLM1): Si tratta di depositi marini sabbiosi o siltoso- sabbiosi di ambiente di spiaggia sommersa, che poggiano in trasgressione sulle argille subappennine, anche se il contatto non è osservabile in affioramento ma ricavabile nel sottosuolo tramite le stratigrafie dei sondaggi. In affioramento lo spessore massimo osservabile è di circa una decina di metri; al di sotto di uno spessore di suolo variabile da qualche decimetro fino ad un paio di metri, questi depositi sono coperti da un discontinuo spessore, da qualche decimetro fino a 3-4 metri, di "crosta" (CIARANFI, 1983). Si tratta di depositi di sabbie calcaree mal classate a granulometria da grossolana a media, a stratificazione poco evidente o massiva, di colore giallo rossastro, in genere irregolarmente cementate; a luoghi, ed in particolare nelle porzioni più superficiali dell'unità sono presenti intercalazioni di corpi lenticolari di sabbie a grana fine, di silt e di silt argillosi che mostrano tracce fossili di rizoliti. Nei corpi sabbiosi si osservano "nidi" di gusci di molluschi marini o di ambiente salmastro e, a luoghi, icnofossili. Le microfaune sono rappresentate per lo più da associazioni, in non buono stato di conservazione di foraminiferi bentonici di ambiente litorale (*Ammonia* spp., *Cibicides* spp., *Elphidium* spp., ecc.) e, più raramente, anche qualche foraminifero planctonico.

In base ai fossili presenti l'Età del deposito è riferibile al Pleistocene medio - Pleistocene superiore.

Il territorio sul quale sorgerà il lotto di impianti agro-fotovoltaici e le opere di connessione ricadono all'interno del Bacino Idrografico del fiume Candelaro.

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.

4.5 Inquadramento vegetazionale faunistico e agronomico del sito

La valutazione del grado di incidenza paesistica del progetto è strettamente correlata alla sensibilità ambientale del luogo. Nell’analisi del sito non vengono riscontrati alberature o monumenti naturali che suscitano un rilevante interesse naturalistico; la sensibilità morfologica e strutturale del luogo risulta di scarso significato. 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 con colture di pregio e non idonei per installazione FER. Per maggiori approfondimenti si rimanda alla relazione sul Rilievo delle produzioni agricole di pregio allegata.

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 costruzione di ecosistemi capaci di compensare la perdita di valori naturalistici del territorio provocati dalla presenza dell’impianto.

Per incrementare questa vocazione si è deciso di legare il concept dell’impianto di energia rinnovabile con ulteriori misure di compensazione ambientale. Il lotto di impianti agrivoltaici infatti accoglierà, oltre alla fascia arborea perimetrale costituita da alberi di ulivo e arbusti di rosmarino, la coltivazione di pr,ato foraggero su tutta l’area interna alla recinzione, anche al di sotto delle strutture fisse, per un totale di circa 19,7 ha, e il mantenimento della rotazione colturale attuale in 3 ha posti al di fuori della recinzione, ricadenti in un’area vincolata ma esclusa da qualsiasi installazione di parti dell’impianto, l’inserimento di arnie per l’apicoltura e di sistemi di mitigazione nei confronti della fauna locale quali passaggi lungo il perimetro della recinzione e piramidi ornitologiche e/o cataste di legno morto.

5. ANALISI DI COMPATIBILITA' AMBIENTALE DELL'OPERA E STIMA DEGLI IMPATTI

Le componenti ambientali che sono stati presi in considerazione per valutare gli eventuali impatti o interazioni non desiderate correlate alla realizzazione e all'esercizio del costruendo generatore agrivoltaico comprendono:

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

5.1 Componenti ambientali interessate dal ciclo vita dell'impianto

Come è noto dal quadro di riferimento progettuale, l'intervento in oggetto consiste nella realizzazione di lotto di impianti agrivoltaici 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.

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.

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:

1. **Fase di cantiere**
2. **Fase di Esercizio;**
3. **Dismissione dell'Impianto.**

Nella 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).

A livello atmosferico l'impatto che va approfondito è quello che scaturisce dal traffico di mezzi pesanti per il trasporto dei pannelli e dall'aumento di polverosità determinato sia dal transito dei mezzi che dalle operazioni di scavo e movimentazione di terra per creare il giusto sito d'imposta alle stringhe fotovoltaiche.

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.

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.

A livello acustico, la natura specifica degli impatti (che saranno temporanei e reversibili) permette di delimitare la loro significatività ad un ambito esclusivamente locale.

Nell'ambito della fase di cantiere saranno inoltre prodotti, come in ogni altra tipologia di impianto, rifiuti urbani assimilabili (imballaggi etc.), di cui una parte recuperabile (carta, cartone, plastica, etc.).

Ulteriori scarti potranno derivare dall'utilizzo di materiali di consumo vari tra i quali si intendono vernici, prodotti per la pulizia e per il diserbaggio.

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 esclusivamente nell'area di insediamento e, poiché al momento attuale tali aree non sono interessate né da colture né habitat di particolare rilevanza, non si prevedono perdite di habitat ed ecosistemi.

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.

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

A livello atmosferico 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 CO₂ (impatto positivo). Piuttosto, la presenza dell'impianto agrivoltaico consentirà sia di apportare una notevole riduzione della quantità di CO₂, 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 che accoglieranno circa Difatti si prevedono fasce arboree che accoglieranno circa 1500 essenze tra ulivi e arbusti di rosmarino, per un totale di circa **1,2 ettari complessivi**, saranno previsti inoltre su tutta la superficie interna alla recinzione dell'impianto, anche al disotto delle strutture fisse sub verticali **19,7 ettari circa** di prato permanente coltivato con essenze foraggere, il cui sfalcio sarà destinato al sostentamento di un allevamento di bufale locale e, infine, **circa 3 ettari**, posti in un'area esterna all'impianto verrà mantenuta la rotazione culturale esistente tra colture cerealicole e pomodori.

Relativamente al fenomeno della pioggia non verrà alterata la regimentazione delle acque superficiali.

Occupando una piccola porzione di territorio, si può affermare che l'impatto sugli ecosistemi può risultare poco significativo.

I potenziali impatti su vegetazione ed ecosistemi riguardano esclusivamente l'occupazione e la copertura del suolo; un progetto quale quello della collocazione dell'impianto agrivoltaico sperimentale 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.

A livello paesaggistico, l'impatto visivo delle centrali fotovoltaiche è sicuramente minore di quello delle centrali termoelettriche o di qualsiasi grosso impianto industriale. 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.

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, posta a 10 cm da terra per il passaggio della fauna strisciante, sarà affiancata, per tutta la sua lunghezza, da una fascia arborea di protezione di larghezza pari a 5 metri costituita da un filare di specie arboree autoctone e/o storicizzate; sarà prevista la coltivazione di essenze foraggere tra e sotto le strutture. Tutto ciò contribuirà in maniera determinante a limitare l'impatto visivo anche da una bassa altezza.

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 agricola.

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

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.

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.

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.

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

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

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

I lavori genereranno una nuova fase lavorativa che porterà occupazione alle maestranze locali. Come già detto il traffico veicolare subirà un incremento limitato nel tempo.

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

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).

La raccolta differenziata dei rifiuti avrà lo scopo di mantenere separate le frazioni riciclabili (non solo per tipologia, ma anche per quantità) da quelle destinate allo smaltimento in discarica per rifiuti inerti, ottimizzando dunque le risorse e minimizzando gli impatti creati dalla presenza dell'impianto. Va inoltre precisato che la maggior parte delle aziende produttrici di componenti fotovoltaici è certificata ISO 14000, quindi impegnata a recuperare e riciclare tutti i propri residui industriali sotto un attento controllo e soprattutto, in fase di dismissione, i materiali di base quali l'alluminio, il silicio o i vetri, possono essere riciclati e riutilizzati sotto altre fonti.

5.2 Intervisibilità

La presenza dell'impianto in questione non disturba la vista panoramica, in un paesaggio antropizzato con una certa presenza di fabbricati rurali e con spiccata presenza di altri elementi "di disturbo" quali tralicci e cavi di media e alta tensione, strade con palificazioni dell'illuminazione e del telefono.

Percorrendo le strade principali in entrambi i sensi di marcia il sito non è facilmente visibile, e non si colloca lungo percorsi naturalistici o spazi di fruizione paesistico-ambientale e non interferirebbe con visuali del luogo storicamente consolidate e rispettate nel tempo.

L'intervisibilità tra il sito e i punti panoramici (o strade panoramiche), censite dal PTPR, è scarsa a causa della distanza, dell'orografia della zona e per i sistemi di mitigazione che si metteranno in atto lungo tutto il perimetro dell'impianto.



Figura 5 – Inquadramento impianto con coni visuali



Figura 6 – Punto di vista 1 – Zona di interesse archeologico Passo di Corvo (prima)



Figura 7 – Punto di vista 1 – Zona di interesse archeologico Passo di Corvo (dopo)



Figura 8 – Punto di vista 2 – Masseria Marchesano (impianto non visibile)



Figura 9 – Punto di vista 3 – Tratturo Foggia – Campolaggio / ZPS “IT9110039” e “IT9110008” (impianto non visibile)



Figura 10 – Punto di vista 4 – Masseria Torre di Lama (impianto non visibile)



Figura 11 – Punto di vista 5 – Villaggio Torre di Lama (impianto non visibile)



Figura 12 – Punto di vista 6 – Tratturello Foggia-Ciccalente / Area di interesse archeologico Passo di Corvo (prima)



Figura 13 – Punto di vista 6 – Tratturello Foggia-Ciccalente / Area di interesse archeologico Passo di Corvo (dopo)



Figura 14 – Punto di vista 7 – Masseria Passo di Corvo / Tratturello Foggia-Ciccalente / Area Passo di Corvo (impianto non visibile)



Figura 15 – Render area impianto con fascia di mitigazione

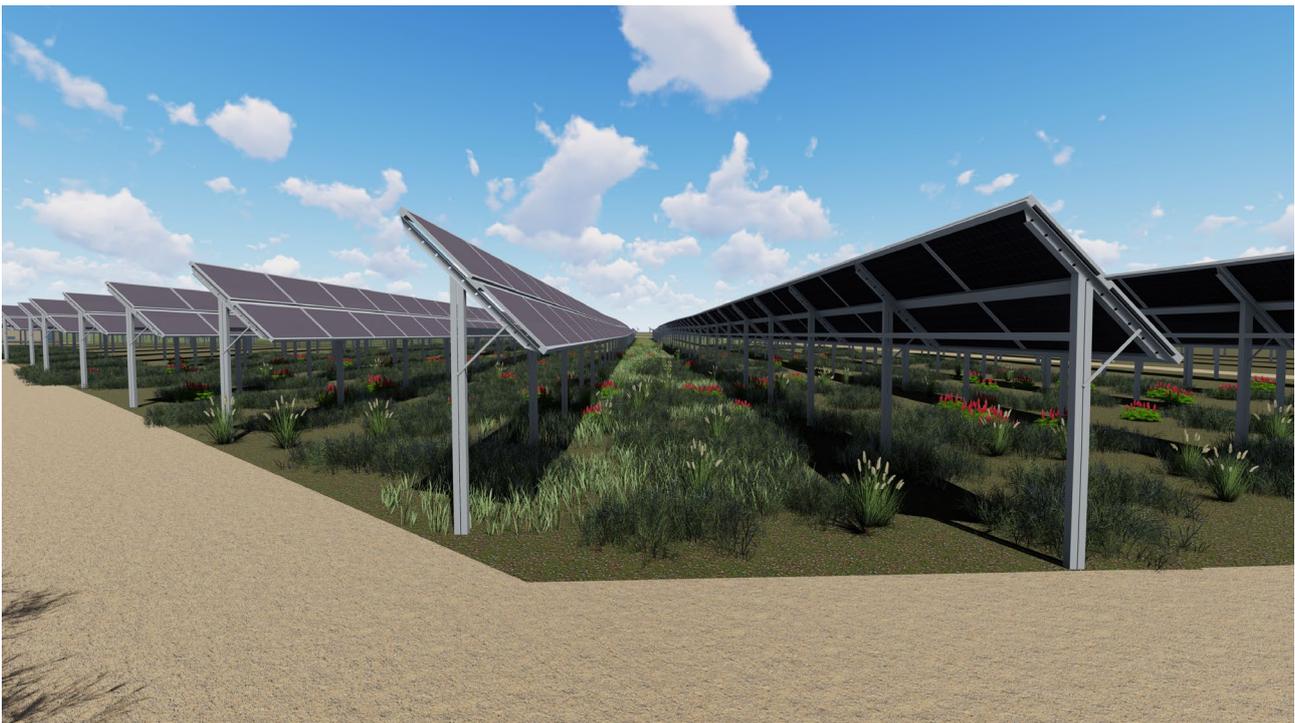


Figura 16 – Render area interna all'impianto – moduli fotovoltaici su strutture sub-verticali fisse

5.3 Valutazione del livello del campo elettrico e magnetico

Gli impianti solari fotovoltaici, essendo costituiti fondamentalmente da elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono interessati dalla presenza di campi elettromagnetici. Le unità di produzione e le linee elettriche costituiscono fonti di bassa frequenza (50 Hz), e a queste fonti sono associate correnti elettriche a bassa e media tensione.

L'area interessata dall'impianto è caratterizzata dall'assenza di popolazione residente, gli insediamenti abitativi presenti nell'intorno dell'impianto stesso si trovano tutti a distanze sufficienti dagli elettrodotti interrati, tali da garantire ampiamente l'osservanza delle distanze di rispetto indicate per le varie componenti dell'impianto. Gli elettrodotti interrati a parità di corrente trasportata, pur manifestando, a livello del terreno ed in prossimità del loro asse, un'intensità di campo magnetico superiore a quella delle linee aeree, presentano il vantaggio che tale intensità decresce molto più rapidamente con l'aumentare della distanza da esso. Le intensità di campo magnetico per un elettrodotto interrato da 30 kV raggiungono il valore di 0.2 μ T a circa 5 metri dall'asse. Questo ultimo valore è estremamente basso, al punto da essere stato assunto come valore soglia di attenzione epidemiologica (SAE).

Alla luce dei calcoli eseguiti, non si riscontrano particolari problematiche relative all'impatto elettromagnetico generato dalle linee e cabine/stazioni elettriche, infatti:

- le DPA delle cabine MT/BT rientrano nei confini di pertinenza dell'impianto fotovoltaico;
- la profondità di posa delle linee MT è tale per cui l'induzione magnetica a livello del suolo lungo l'asse della linea è inferiore all'obiettivo di qualità di 3 μ T;
- la DPA della sottostazione elettrica di utenza rientra nei confini di pertinenza dell'impianto;
- per l'elettrodotto AT, considerando che verrà condiviso da più Produttori, è necessario considerare una DPA pari a 5,10 m.

Ciò nonostante, a lavori ultimati si potranno eseguire delle prove sul campo che dimostrino l'esattezza dei calcoli e delle assunzioni fatte.

5.4 Analisi cumulata degli impatti

Le strutture di impianto che verranno realizzate occuperanno una superficie di circa **5 ha**, rispetto a quella disponibile ben più estesa, l'installazione dunque non comporterà particolari incrementi degli impatti sugli elementi faunistici e paesaggistici circostanti.

Analizzando il territorio che si sviluppa attorno, possiamo osservare che la zona è fortemente antropizzata per la presenza di infrastrutture elettriche, per la vicinanza con altri impianti FER ed in particolare con impianti eolici, inoltre, le aree in esame non ricadono su siti di pregio agricolo e/o paesaggistico.

La realizzazione dell'impianto in tali aree consente economie di scala e rappresenta l'occasione per localizzare meglio la produzione di energia elettrica, adeguando tecnologicamente la configurazione della rete esistente riducendone gli impatti negativi e contribuendo a limitare il consumo di aree "integre".

Sulla base di tali parametri di interazione, sono state valutate le variazioni attese sullo stato di qualità delle componenti ambientali interessate, andando a definire lo stato degli indicatori ambientali nell'assetto *post*

operam e mettendolo a confronto con quello rilevato nell'assetto *ante operam.*

COMPONENTE AMBIENTALE	INDICATORE	RIFERIMENTO - FASE - ante operam	FASE - post operam	VALUTAZIONE COMPLESSIVA
Atmosfera	Standard di qualità dell'aria per PM10, PM2.5, NOx, CO, O3.	Il PRQA divide il territorio provinciale in diverse zone in funzione della tipologia specifica di emissione a cui sono soggetti. Il comune di Foggia ricade in 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;	Le emissioni dovute alla fase di cantiere saranno minimizzate con misure atte a questo scopo. In fase di esercizio l'impianto non comporterà emissioni in atmosfera	Positivo
Suolo e sottosuolo	Uso del suolo	L'area di inserimento dell'impianto in progetto risulta caratterizzata da <i>seminativi irrigui</i> .	Al termine dei lavori, tutte le aree occupate dal cantiere saranno ripristinate. Le terre e rocce da scavo saranno gestite in accordo alla normativa vigente. Opportune misure di prevenzione e mitigazione consentiranno di ridurre al minimo le interferenze. In fase di esercizio l'occupazione di suolo sarà limitata allo stretto indispensabile per garantire le operazioni di manutenzione e gestione dell'impianto, sulla quasi totalità del lotto verrà mantenuto lo sfruttamento agricolo. La dismissione coinciderà con la riqualificazione dell'area e la possibilità di recupero delle capacità produttive dei suoli.	Positivo
	Presenza di aree a rischio geomorfologico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino, si evince che le aree interessate dagli interventi in progetto risultano esterne a qualsiasi area di pericolosità idraulica e geomorfologica.	Nessuna interferenza e/o variazione nei confronti dell'assetto geomorfologico e idraulico.	Positivo
Ambiente idrico - acque superficiali	Stato ecologico	Lo stato ecologico del fiume Candelaro è risultato "scarso"	In fase di cantiere e di esercizio non sono previsti scarichi idrici. Nella fase di esercizio gli unici nuovi scarichi dalle acque meteoriche verranno dall'area dell'Impianto di Utenza e dell'Impianto di Rete, che saranno dotati entrambi di sistema di trattamento acque di prima pioggia. L'impatto sull'ambiente idrico superficiale è pertanto da ritenersi trascurabile.	Trascurabile
	Stato chimico	Il monitoraggio effettuato ha mostrato per le stazioni di campionamento dei corsi d'acqua di questa zona il raggiungimento dello stato chimico "scarso" o "sufficiente"	In fase di cantiere non sono previsti scarichi idrici. Nella fase di esercizio gli unici nuovi scarichi dalle acque meteoriche nell'area dell'Impianto di Utenza e dell'Impianto di Rete, che saranno dotati entrambi di sistema di trattamento acque di prima pioggia. L'impatto sull'ambiente idrico superficiale è pertanto da ritenersi trascurabile.	Trascurabile
	Presenza di aree a rischio idraulico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino e lo studio idraulico, si evince che le aree interessate dagli interventi non rientrano in aree a rischio idraulico.	Nessuna interferenza e/o variazione nei confronti dell'assetto geomorfologico e idraulico.	Positivo
Ambiente idrico - acque sotteranee	Presenza di aree a rischio idraulico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino e lo studio idraulico, si evince che le aree interessate dagli interventi non rientrano in aree a rischio idraulico. L'area di progetto non ricade in aree sensibili o di tutela quantitativa censite dal PTA. L'area ricade tra le zone classificate come vulnerabili da nitrati di origine agricola (ZVN).	Nessuna interferenza e/o variazione nei confronti dell'assetto geomorfologico e idraulico. Non vi saranno scarichi che inquineranno le falde acquifere più profonde, dato l'utilizzo di fertilizzanti naturali per il mantenimento della coltura agricola.	Positivo
Vegetazione - flora	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali)	Le aree direttamente interessate dalle installazioni in progetto sono costituite da aree agricole; esse non risultano interessate dalla presenza di specie di particolare pregio né risultano appartenere a zone SIC/ZPS o altre aree di particolare valore.	Per la fase di cantiere, l'impatto è legato al potenziale disturbo causato dal rumore, al sollevamento polveri, si attueranno opportune strategie per attenuare questi impatti. Per quanto riguarda la fase di esercizio, l'area non risulta interessata da specie rilevanti e sottoposte a tutela, inoltre si cercherà di minimizzare l'impatto per la fauna con la realizzazione di fienote lungo la recinzione.	Trascurabile
Vegetazione - fauna	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali)			
Ecosistemi	Presenza di siti SIC/ZPS, Aree naturali protette, zone umide	Dall'analisi della Carta del Valore Ecologico, il sito ricade in un'area con una classe di valore ecologico "basso" - Dall'analisi della Carta della sensibilità Ecologica, il sito ricade in un'area con una classe di sensibilità "molto bassa" - Dall'analisi della Carta della Pressione Antropica, il sito ricade in un'area con una classe "basso" - Dall'analisi della Carta della Fragilità Ecologica, il sito ricade in un'area con classe "molto bassa".	Data la localizzazione e la tipologia del progetto in esame, sono escluse potenziali interazioni con siti SIC, Aree protette nazionali e regionali, zone umide di importanza internazionale. Adeguate misure di mitigazione garantiscono un inserimento paesaggistico compatibile con il contesto preesistente.	Non Significativo
Paesaggio e beni culturali	Conformità a piani paesaggistici. Presenza di particolari elementi di pregio paesaggistico/ architettonico	L'ambito paesaggistico ove ricade il sito di interesse è "Ambito 3" - Tavoliere, figura territoriale e paesaggistica 3.1 - La piana Foggiana della riforma. Il progetto rispetta il sistema delle tutela: le componenti idrogeologiche, le componenti naturalistico-vegetazionali, le componenti insediative, i caratteri della visuale e il patrimonio storico-artistico-archeologico e i valori percettivi.	L'area di impianto non presenta elementi di contrasto con la pianificazione territoriale ed urbanistica inerenti la tutela del paesaggio e dei beni culturali, poiché non rientra nelle zone censite dai sistemi di tutela dello stesso Piano Paesaggistico e non viola gli obiettivi di qualità paesaggistica dell'Ambito 3. Adeguate misure di mitigazione garantiscono un inserimento paesaggistico compatibile con il contesto preesistente.	Positivo
Ambiente fisico - rumore	Superamento dei limiti assoluti diurno e notturno (DPM 01/03/91), dei limiti di emissione diurni e notturni (DPCM 14/11/97) e del criterio differenziale	Il sito oggetto del seguente Studio di Impatto ambientale non rientra all'interno delle aree classificate dal seguente piano. Il progetto in esame risulta compatibile con le previsioni del piano, inoltre trovandosi in aree rurali e periferiche è posto a distanza considerevole da luoghi con esposizione elevata, coerentemente con quanto definito dal D.P.C.M. 14/11/97	Nell'area di inserimento non sono presenti recettori potenzialmente interessati dal rumore prodotto. Il rumore prodotto dalle apparecchiature in fase di cantiere risulta in ogni caso del tutto trascurabile, così come quello in fase di esercizio.	Trascurabile

Ambiente fisico - radiazioni non ionizzanti	Presenza di linee elettriche	Nell'area occupata dagli impianti del lotto agrofotovoltaico non sono presenti linee elettriche. Una linea elettrica di media tensione attraversa la porzione sottoposta a vincolo e destinata soltanto all'attività agricola.	Gli studi sulla protezione dai campi elettromagnetici per il nuovo elettrodotto di rete mostrano pieno rispetto per il valore limite, il valore è inferiore al limite di 5 kV/m fissato dall'art. 3 del D.P.C.M. 08/07/03.	Trascurabile
	Superamento dei valori limite di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per esposizione ai campi elettromagnetici di cui al DPCM 8 luglio 2003	Nell'area occupata dagli impianti del lotto agrofotovoltaico non sono presenti linee elettriche. Una linea elettrica di media tensione attraversa la porzione sottoposta a vincolo e destinata soltanto all'attività agricola.	Gli studi sulla protezione dai campi elettromagnetici per il nuovo elettrodotto di rete mostrano pieno rispetto per il valore limite, il valore è inferiore al limite di 5 kV/m fissato dall'art. 3 del D.P.C.M. 08/07/03.	Trascurabile
Sistema antropico - assetto territoriale e aspetti socioeconomici	Indicatori macroeconomici (occupazione, PIL, reddito procapite ecc.)	Il peso della provincia di Foggia sul valore aggiunto totale regionale è del 16% (un peso analogo a quello della popolazione: 17%). Se guardiamo alla composizione settoriale del valore aggiunto, emerge un peso rilevante dell'agricoltura (8,9%). Gli occupati totali in provincia di Foggia, nel 2005, sono 185.000. I servizi naturalmente assorbono la quota maggioritaria dell'occupazione (108.000); 26.000 sono i dipendenti dell'industria manifatturiera; circa 30.000 quelli dell'agricoltura e 22.000 quelli delle costruzioni. Nell'arco degli ultimi anni è proseguita la tendenza, in corso da tempo, alla riduzione della popolazione. La variazione di popolazione fra gli anni 2002 e 2005 conferma che lo spopolamento più forte lo si registra nei comuni del Sub-Appennino Dauno, a cui se ne aggiungono alcuni del Gargano.	L'installazione non interferirà con le attività agricole svolte nell'area di inserimento. Anche le aree direttamente interessate dalle attività di cantiere, una volta terminati i lavori e messe in atto le opportune misure di ripristino, verranno restituite ai precedenti usi. Globalmente, l'impatto sul sistema economico dell'area è da ritenersi positivo sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio, in relazione alle ricadute occupazionali e sociali (legate all'utilizzo di una fonte di produzione energetica rinnovabile) che il progetto comporterà.	Positivo
Sistema antropico - infrastrutture	Uso di infrastrutture, volumi di traffico	La principale viabilità presente nell'area di inserimento del sito in esame è costituita dalla SP 26, che corre con asse N - S dalla città di Foggia in direzione San Marco in Lamis. Il lotto di impianti è collegato alla Sp 26 tramite la strada comunale SC 17.	Il traffico generato in fase di esercizio è da ritenersi trascurabile.	Trascurabile
Sistema antropico - salute pubblica	Indicatori dello stato di salute (tassi di natalità/mortalità, cause di decesso ecc.)	Tra gli indicatori attinenti alla dimensione salute, la distribuzione percentuale della popolazione per fasce di età nelle sei ASL pugliesi conferma la tendenza all'allineamento con il resto del Paese: aumento degli indici di vecchiaia e di dipendenza strutturale degli anziani e innalzamento dell'età media. Il numero di ricoveri nelle strutture ospedaliere della regione Puglia dal 2001 al 2005 è progressivamente diminuito del 12,5%. Tale riduzione risulta più marcata tra il 2001 e il 2002, in cui si è realizzato un decremento del tasso di ospedalizzazione di 22,7 ricoveri per 1.000 residenti.	Poiché non sussistono impatti significativi sulle componenti ambientali correlabili con l'indicatore in esame (atmosfera, ambiente idrico, ambiente fisico), si ritiene che questo rimarrà inalterato, sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio dell'opera. Nel lungo periodo sono inoltre da attendersi dei benefici ambientali derivanti dal progetto, espresse in termini di emissioni di inquinanti evitate (CO ₂ , NO _x e SO ₂) e risparmio di combustibile.	Positivo

5.5 Matrice degli impatti

Il metodo delle matrici risulta uno dei più utilizzati in quanto consente di unire l'immediatezza visiva della rappresentazione grafica delle relazioni causa-effetto alla possibilità di introdurre nelle celle una valutazione, qualitativa o quantitativa, degli impatti. Le valutazioni fornite dalle matrici possono essere:

- qualitative - quando si definisce solo la correlazione tra causa ed effetto senza dare indicazioni aggiuntive;
- semi-quantitative - quando la matrice individua gli impatti e ne definisce anche la rilevanza tramite un'apposita notazione, secondo parametri quali ad esempio: positività o negatività dell'impatto, intensità dell'impatto, reversibilità o irreversibilità dell'impatto;
- quantitative - quando ha lo scopo di ottenere valori confrontabili tra loro e quindi in forma adimensionale (vedi per analisi di dettaglio il prossimo paragrafo).

La matrice utilizzata in questo caso è semi-quantitative in quanto vengono espressi dei parametri.

Nella Matrice sono evidenziati, per singola componente e per relativo fattore d'impatto, i livelli di valutazione dell'impatto dell'opera in progetto, espressi dall'esperto di settore, con la seguente legenda.

Nella Matrice sono evidenziati, per singola componente e per relativo fattore d'impatto, i livelli di valutazione dell'impatto dell'opera in progetto, espressi dall'esperto di settore, con la seguente legenda.

La valutazione verrà effettuata attraverso i seguenti parametri:

- Portata (area geografica e densità popolazione interessata);
- Magnitudo (entità dell'impatto);
- Durata (periodo di incidenza dell'impatto);
- Reversibilità (inversione dell'impatto, fino alle condizioni iniziali);

- Impatto (giudizio complessivo, di sintesi).

Componente esaminata	Fattore	Portata	Magnitudo	Durata	Reversibilità	Fase di Cantiere	Fase di esercizio	Impatto (giudizio complessivo)
Ambiente Idrico	Modifiche drenaggio superficiale					N	N	
	Modifiche chimico fisiche acque superficiali/profonde					N	N	
	Modifiche idrogeologiche acquifero superficiale					N	Y	
	Modifiche idrogeologiche sorgenti					N	N	
Consumo e uso del suolo	Modifiche pedologiche					N	Y	
	Aumento del rischio frana					N	N	
	Caratteristiche geologiche e geotecniche					N	N	
	Consumo del suolo					Y	Y	
	Modifiche destinazione d'uso del suolo					N	Y	
	Impermeabilizzazione del soprasuolo					Y	Y	
Flora	Perdita superficie vegetata naturale					N	N	
Fauna	Perdita dell'habitat					N	N	
	Elementi di disturbo					Y	Y	
Ecosistema	Alterazione eco-mosaico					N	Y	
	Frammentazione eco-mosaico					N	Y	
Atmosfera	Emissioni sostanze inquinanti					Y	Y	
	Produzione di polveri					Y	Y	
Paesaggio e beni culturali	Modifica percezione dei siti naturali					N	Y	
	Modifica percezione dai beni isolati					N	Y	
	Modifica percezione da strade panoramiche					N	Y	
Microclima	Modifiche dimatiche					N	Y	
	Alterazione microclima utile alle piante					N	Y	
Campi elettromagnetici	Superamento dei valori limite di esposizione ai campi elettromagnetici					N	Y	
	Presenza di infrastrutture elettriche					N	Y	
Salute pubblica	Rischio incidenti					Y	Y	
	Indicatori dello stato di salute					Y	Y	
Acustica	Emissione sonore prodotte dai macchinari e dagli utensili utilizzati					Y	Y	
	Emissione sonore prodotte dalle strutture tecnologiche					N	Y	
Vibrazione	Vibrazioni prodotte dai macchinari e dagli utensili utilizzati					Y	Y	
	Vibrazioni prodotte dalle strutture tecnologiche					N	Y	
Inquinamento luminoso	Macchinari utilizzati					Y	Y	
	Sistemi di sorveglianza					Y	Y	
Rifiuti prodotti	Packaging attrezzature					Y	N	
	Attività agricola					N	Y	
Ambiente socio-economico	Contributo all'economia locale					Y	Y	

IMPATTO POSITIVO	Trascurabile
	Basso
	Medio
	Alto
	Molto alto

DURATA	Trascurabile
	Basso
	Medio
	Alto
	Molto alto

MAGNITUDO	Trascurabile
	Basso
	Medio
	Alto
	Molto alto

IMPATTO NEGATIVO	Trascurabile
	Basso
	Medio
	Alto
	Molto alto

PORTATA	Trascurabile
	Basso
	Medio
	Alto
	Molto alto

REVERSIBILITA' LAVORAZIONE	Reversibile
	Irreversibile

Sia da quanto si evince dalla tabella riportata al paragrafo 5,4 che all'interno delle valutazioni complessive riportate all'interno della precedente, si evince che gli impatti attesi dalla realizzazione del Progetto sono positivi (effetti positivi) o di entità generalmente non significativa.

6. 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 limitato, specialmente tramite una buona 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.

Sulla base degli elementi e delle considerazioni riportate nelle sezioni precedenti, si può concludere che il lotto di impianti agrivoltaici che dovrà sorgere sul territorio del comune di Foggia, presenterà un modesto impatto sull'ambiente, peraltro limitato esclusivamente ad alcune componenti e, attraverso della strategia agrivoltaica proposta, si riqualificherà l'area (attualmente oggetto di abbandono di rifiuti) e la sua realizzazione, sarà un forte incentivo alla produzione agricola locale e allo sviluppo economico dell'intera area.

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 gli impatti su flora e fauna.

In riferimento allo stato attuale:

- l'analisi dei livelli di tutela ha messo in evidenza la compatibilità del progetto in esame con i principali strumenti di pianificazione territoriale in materia paesaggistica;
- l'analisi delle componenti ambientali e dell'evoluzione storica del territorio ha messo in evidenza i principali obiettivi, indirizzi e prescrizioni connesse con gli elementi di tutela del PTPR;
- l'analisi dell'intervisibilità, effettuata mediante la mappa della struttura percettiva del PTPR, in funzione dell'orografia dei luoghi, ha permesso di individuare i punti di maggiore sensibilità visiva da cui effettuare un'analisi più accurata per valutare l'effettiva percepibilità del progetto mediante realizzazione di foto inserimenti.
- studi specialistici sulla valutazione degli impatti cumulativi, attenta scelta localizzativa, layout adeguatamente progettato, misure di mitigazione adeguate hanno l'obiettivo di contenere/eliminare un potenziale impatto.

In definitiva, in base ai previsti progetti associati alle fonti rinnovabili, si può prevedere, nel Mezzogiorno, un incremento di ulteriori attività, con particolare riguardo a quelle manifatturiere.

Il rapporto benefici/costi ambientali è perciò nettamente positivo dato che il rispetto della natura e l'assenza totale di scorie o emissioni fanno dell'energia solare la massima risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale.