



REGIONE PUGLIA  
 PROVINCIA DI FOGGIA  
 COMUNI DI FOGGIA E MANFREDONIA



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

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE OPZIONE ZERO



**IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO**

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

LIV. PROG.	RIF. COD. PRATICA TERNA	CODICE ISTANZA AU	TAVOLA	DATA	SCALA
PD	202200828	GWWF184	E.25	30.11.2023	-

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

RICHIEDENTE E PRODUTTORE

ENTE

**FIVE-E**

RESPONSIBLE INVESTMENT

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

FIRMA RESPONSABILE

PROGETTAZIONE

**HORIZONFIRM**

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

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

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

PROFESSIONISTA INCARICATO

FIRMA DIGITALE PROGETTISTA



FIRMA OLOGRAFA E TIMBRO PROFESSIONISTA

## Sommario

1. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO.....	1
1.1 Localizzazione .....	1
1.2 Descrizione dell'impianto .....	7
1.3 Viabilità interna ed esterna e sistema di videosorveglianza .....	9
1.4 Manutenzione.....	9
1.5 Contesto vincolistico e territorio .....	10
1.6 Tabella di Sintesi normativa di riferimento .....	13
2. MOTIVAZIONE DELL'INIZIATIVA .....	15
3. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA.....	18
3.1 Generalità.....	18
3.2 Localizzazione alternativa .....	18
3.3 Localizzazione scelta .....	19
3.4 Tecnologia fonti rinnovabili .....	20
3.5 Tecnologie progettuali adottate .....	20
3.6 Opzione "Zero".....	23
3.7 Valutazione dell'opzione progettuale rispetto all'alternativa "Zero" .....	24

# 1. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO

## 1.1 Localizzazione

Il progetto della società HF Solar 11 S.r.l., oggetto del presente studio, risulta essere un **impianto agrivoltaico di tipo avanzato** ai sensi delle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici diffuse dal Ministero della Transizione Ecologica nel Giugno 2022.

L'area per l'installazione dell'impianto agrivoltaico avanzato e annesse opere di connessione ricadono all'interno dei territori comunali di Foggia e Manfredonia su un'area di circa **81,7 ettari**.

L'impianto sarà così suddiviso:

- la parte di impianto sita in agro di Foggia in Località Pezzagrande e in agro di Manfredonia in località Vacchereccia di Greco, risiederà su un appezzamento di terreno denominato "Plot 1". Questo è posto ad un'altitudine media di circa **29.00 m.s.l.m.**, di forma poligonale irregolare, avente un'estensione di circa **49,5 Ha**;
- la parte di impianto sita in agro di Manfredonia in località Macchiarotonda, risiederà su un appezzamento di terreno denominato "Plot 2". Questo è posto ad un'altitudine media di circa **25.00 m.s.l.m.**, di forma poligonale abbastanza regolare, avente un'estensione di circa **32,2 Ha**.

Dal punto di vista morfologico, i lotti sono pianeggianti e su questo saranno disposte le strutture fisse subverticali distanziate tra loro dall'interasse (pitch) 8 metri e saranno orientate secondo l'asse Est-Ovest.

Le aree sono facilmente raggiungibili attraverso la viabilità pubblica esistente. La viabilità interna al sito sarà garantita da una rete di strade interne in terra battuta (rotabili/carrabili).

L'area disponibile risulta essere complessivamente circa **81,7 ha** mentre quella di **impianto è di circa 53,45 ha**; di questi solo **11,38 ha** circa risultano essere occupati dalle strutture fotovoltaiche (**area captante**) determinando sulla superficie complessiva assoggettata all'impianto un'incidenza pari a circa il **21,29% (13,96% rispetto a quella contrattualizzata)**. **Si specifica altresì che la superficie occupata dalle coltivazioni sarà pari a circa 76,3 ha determinando un'incidenza delle sole coltivazioni pari a circa il 93% del totale contrattualizzato.**

Le aree oggetto di studio sono terreni rurali confinanti generalmente con terreni agricoli caratterizzati prevalentemente da colture alternate periodicamente tra foraggio e coltura cerealicola e, nell'area vasta, sono presenti anche degli oliveti.

I terreni contengono al loro interno aree inutilizzabili a causa della presenza di linee elettriche esistenti che non saranno interessate dalla posa in opera delle cabine e dalle strutture fotovoltaiche.

Nel complesso, l'assetto morfologico dell'area vasta circostante si presenta abbastanza uniforme in quanto si riscontra la presenza di aree abbastanza pianeggianti con alcuni tratti a lieve pendenza.

In fase di progetto, si è tenuto conto di una fascia di ombreggiamento dovuta alla futura fascia arborea perimetrale che potrebbe potenzialmente ostacolare l'irraggiamento diretto durante tutto l'arco della giornata. Si è tenuto conto inoltre della presenza all'interno dei lotti interessati di edifici capaci di causare ombreggiamenti tali da compromettere la producibilità dell'impianto.

I siti dove risiederà l'impianto agrivoltaico avanzato in oggetto saranno raggiungibili attraverso la viabilità esistente che risulta essere sufficientemente ampia. I lotti sono prospicienti alla Strada Provinciale n. 72 (Plot 1) e 78 (Plot 2).

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

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

Gli accessi carrabili previsti, posti sulle S.P. n.72 e 78, saranno costituiti ciascuno da uno spiazzale in terreno battuto e materiale inerte da cava atto a favorire la visibilità e l'uscita in sicurezza dei mezzi; i cancelli di ingresso saranno 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.

Il generatore denominato "Martillo", il cui numero di rintracciabilità Terna è 202200828, ha una potenza nominale totale pari a **30.038,68 kWp** e sulla base di tale potenza è stato dimensionato tutto il sistema.

Lo schema di connessione alla Rete, prescritto dal Gestore della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale con preventivo di connessione ricevuto ed identificato con Codice Pratica 202200828 prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 150 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica a 380/150kV della RTN di Manfredonia, mediante condivisione dello stallo con l'iniziativa codice pratica 201901116 della Società HF SOLAR 3 SRL, con l'iniziativa codice pratica 06021664 della Società PARCO EOLICO SANTA CROCE DEL SANNIO HOUSE SRL, con l'iniziativa codice pratica 201900200 della società OPDENERGY TAVOLIERE 1 S.R.L., con l'iniziativa codice pratica 201900197 della società OPDENERGY TAVOLIERE 2 SRL e con l'iniziativa codice pratica 201900413 della società MARSEGLIA - AMARANTO ENERGIA E SVILUPPO SRL.

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

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato all'interno del territorio comunale di Foggia (FG) in Località Pezzagrande al Foglio n°161 particella 2 e nel territorio comunale di Manfredonia (FG) in Località Vacchereccia di Greco al Foglio n°129 particelle 17, 142, 498, 500 e 512 e in Località Macchiarotonda al Foglio n°131 particelle 13, 206 e 207, e delle relative opere di connessione alla RTN individuate in agro di Manfredonia in località Macchiarotonda al Foglio n°128 alle particelle 45, 79, 113 e 169, e al Foglio n°129 particelle 481, 485 e 486 (in quest'ultima è prevista la realizzazione della Sottostazione Elettrica di Utenza). L'impianto sarà collegato all'area individuata per la connessione alla RTN attraverso cavidotti interrati a 30 kV, ricadente in territorio comunale di Foggia e di Manfredonia che interesseranno principalmente la viabilità pubblica eccetto un tratto individuato all'interno del Foglio 129 del comune di Manfredonia che attraverserà terreni di privati sino alla SSE di Utenza.



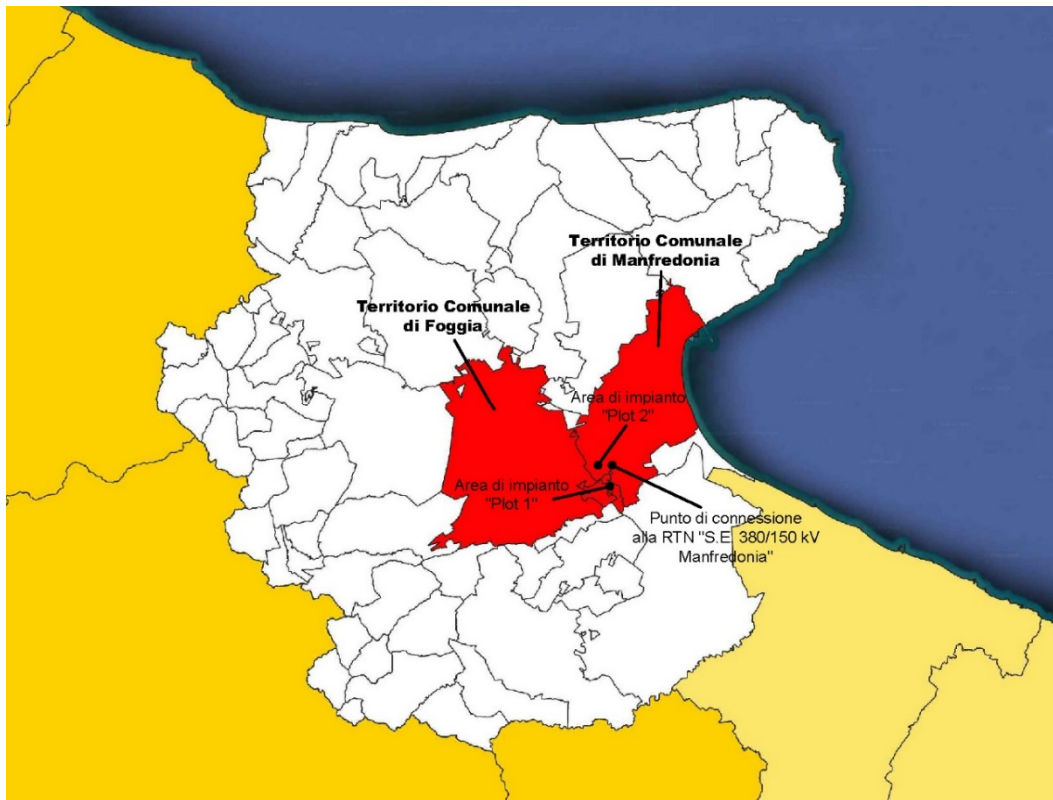


Figura 1 - Inquadramento territoriale dell'impianto e delle relative opere di connessione nella Provincia di Foggia

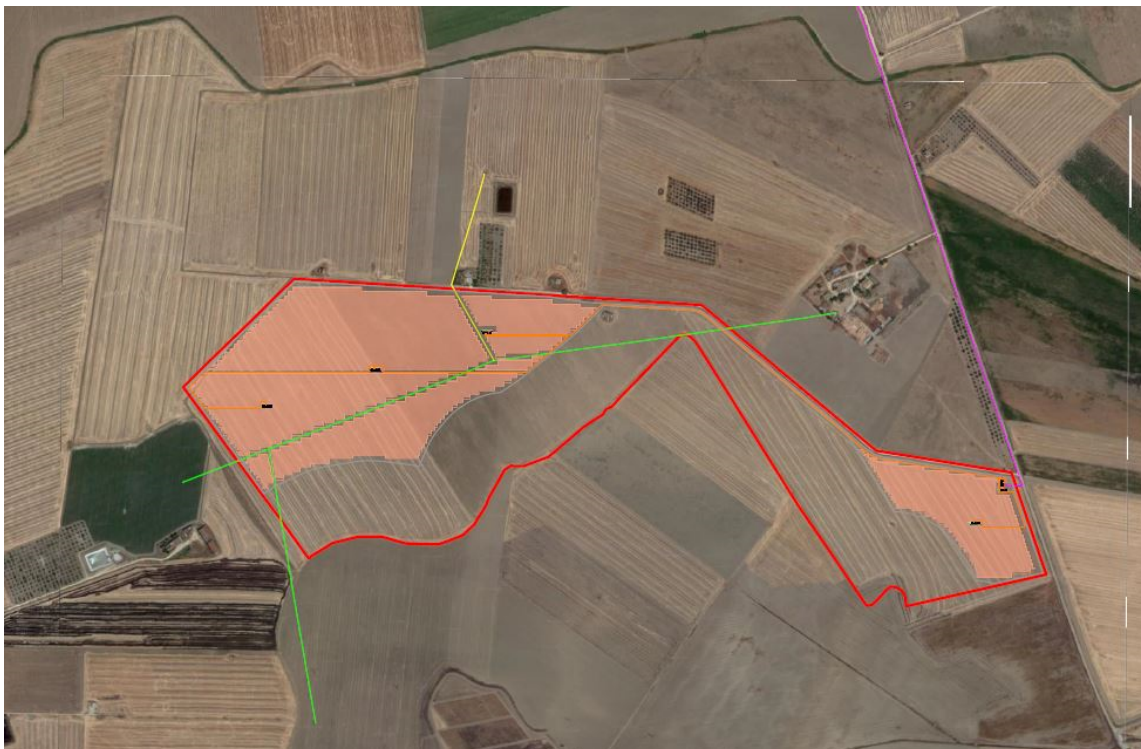


Figura 2 - Localizzazione delle aree di progetto del Plot 1 con in evidenza le superfici interessate dalle strutture tecnologiche.

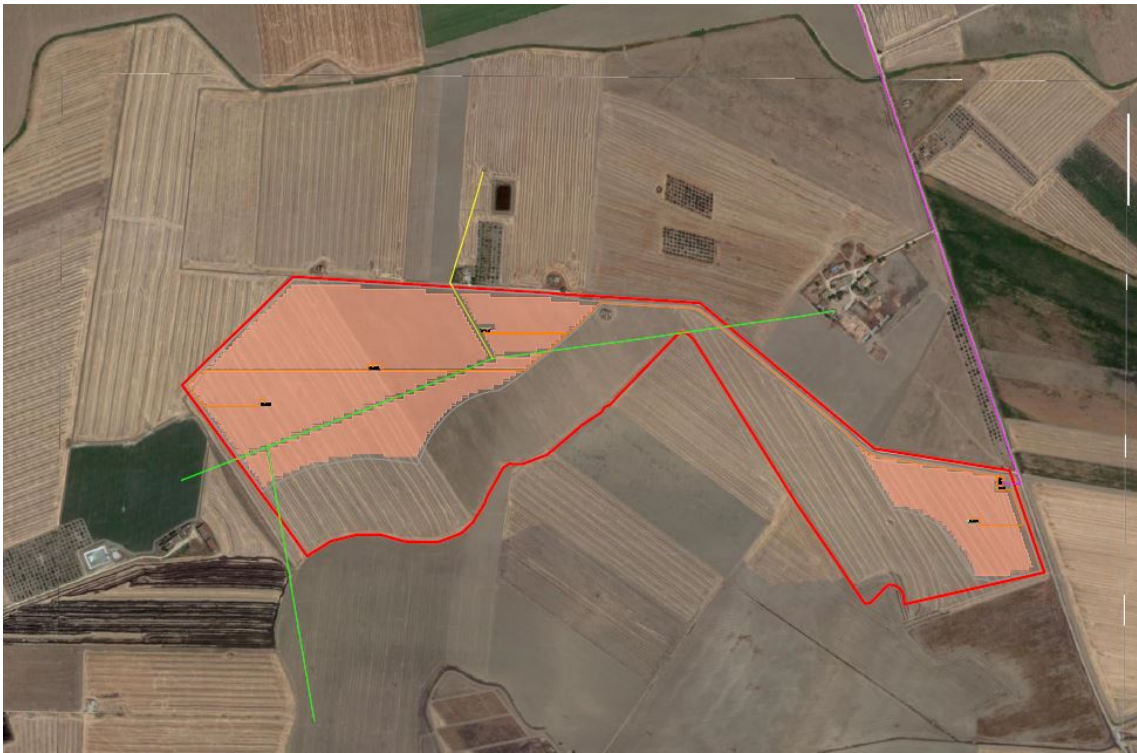


Figura 3 - Localizzazione delle aree di progetto del Plot 2 con in evidenza le superfici interessate dalle strutture tecnologiche.

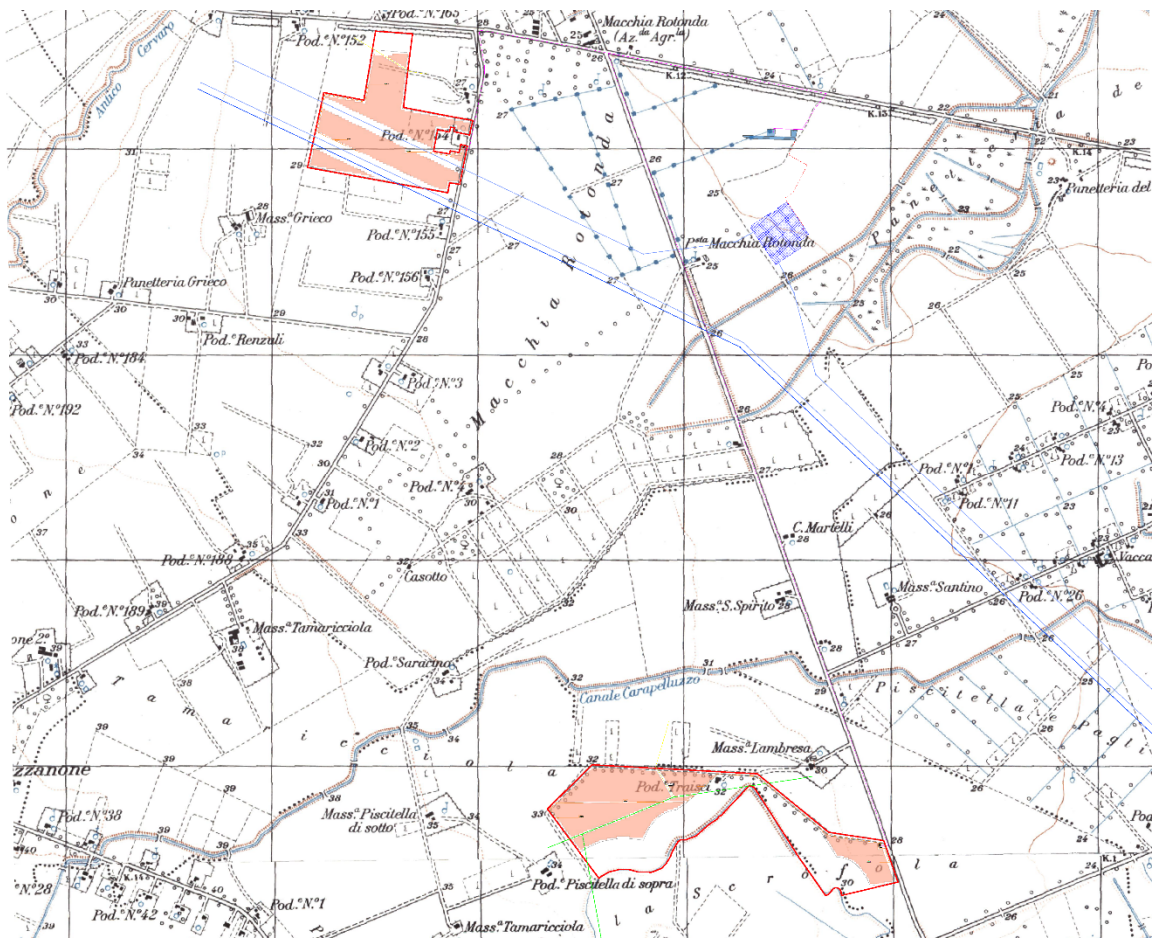
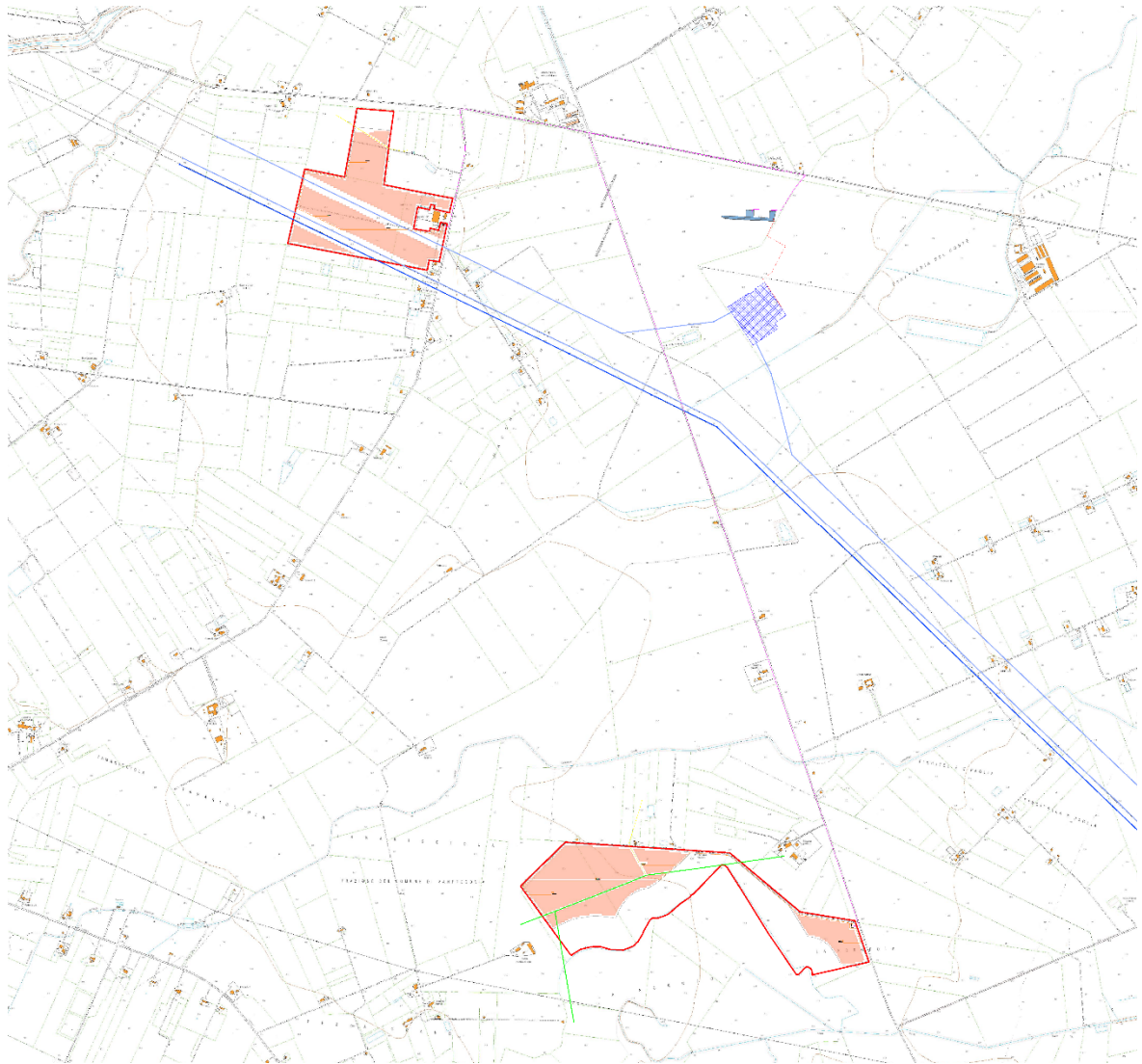


Figura 4 - Area dell'impianto agrivoltaico e delle relative opere di connessione su IGM.





**Figura 5 – Area dell'impianto agrivoltaico e delle relative opere di connessione su CTR.**

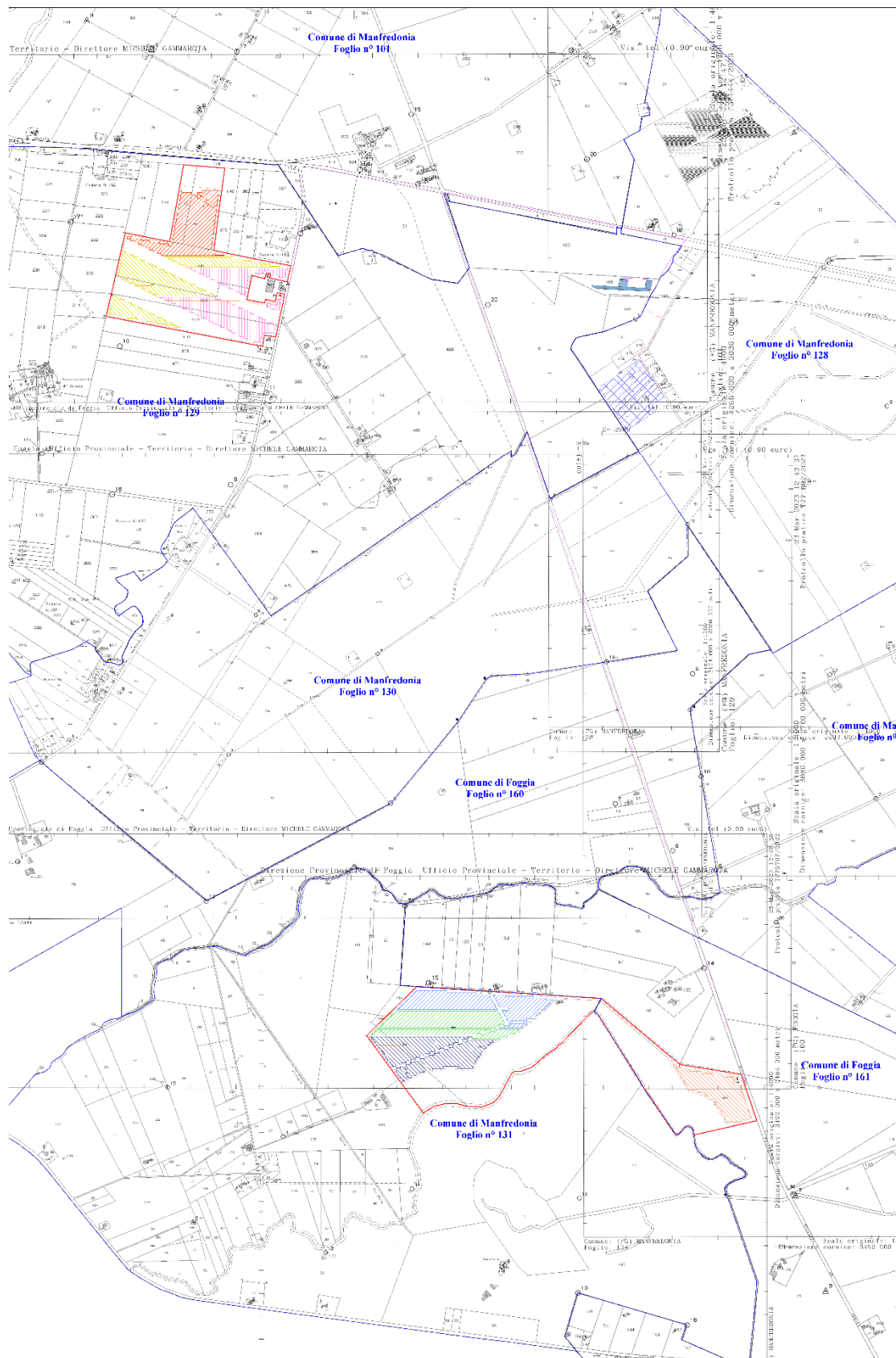


Figura 6 – Area dell’impianto agrivoltaico e delle relative opere di connessione su Mappa Catastale.

## 1.2 Descrizione dell'impianto

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica con tecnologia agrovoltaica con l'ausilio di strutture fisse sub-verticali.

L'impianto avrà una potenza complessiva installata di 30.038,68 kWp e l'energia prodotta sarà immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) sulla SE Terna denominata "Manfredonia".

Il dimensionamento del generatore agrovoltaico avanzato è stato eseguito applicando il criterio della superficie disponibile, tenendo dei distanziamenti da mantenere tra i filari delle strutture fisse sub-verticali per evitare fenomeni di auto-ombreggiamento e degli spazi necessari per l'installazione delle stazioni di conversione e trasformazione dell'energia elettrica.

### Moduli

I moduli scelti sono in silicio monocristallino, hanno una potenza nominale di **710 Wp**.

Per massimizzare la producibilità energetica è previsto l'utilizzo di strutture sub-verticali fisse con tilt a 30° del tipo 2H con pitch (distanza di interasse) pari a 8 m.

L'intero impianto è composto da un totale di **42.308** moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 710 Wp per un totale di 30.038,68 kWp.

L'impianto sarà suddiviso in **7 sottocampi** fotovoltaici, per ciascuno dei quali è previsto l'utilizzo di inverter multistringa.

Per limitare l'occupazione del suolo e ridurre il conseguente impatto ambientale, verranno realizzati complessivamente 7 locali di trasformazione dell'energia elettrica prodotta, all'interno dei quali verranno installati i trasformatori di potenza e i relativi quadri elettrici BT e MT. Ciascun locale sarà a servizio di un sottocampo fotovoltaico di riferimento.

Gli interventi in progetto prevedono la realizzazione di:

- **Impianto fotovoltaico**, costituito da due sezioni di generazione, denominate "Plot 1" **da 15.884,12 kWp** e "Plot 2" **da 14.154,56 kWp** per una potenza complessiva di **30.038,68 kWp**, le quali saranno realizzate nel Territorio Comunale di Foggia (FG) e nel Territorio Comunale di Manfredonia (FG);

- **Impianto di Utenza per la Connessione**, Ciascuna delle due sezioni in cui è stato suddiviso l'impianto di produzione (Plot 1 e Plot 2) verrà collegata con la sezione di media tensione della Sottostazione Elettrica di Utenza a mezzo di una dorsale di media tensione in cavo tripolare ad elica visibile elettrificata a 30 kV e dimensionata in funzione della potenza da trasmettere. Questa sarà connessa alle sbarre di una Stazione Elettrica condivisa tra vari produttori che convoglierà, tramite un cavidotto interrato AT, l'energia di tutti i produttori verso lo stallo arrivo produttori localizzato all'interno della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) di Manfredonia.

- **Impianto di Rete** come da soluzione tecnica proposta dal Gestore e formalmente accettata dalla Società Proponente, lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN denominata "Manfredonia".



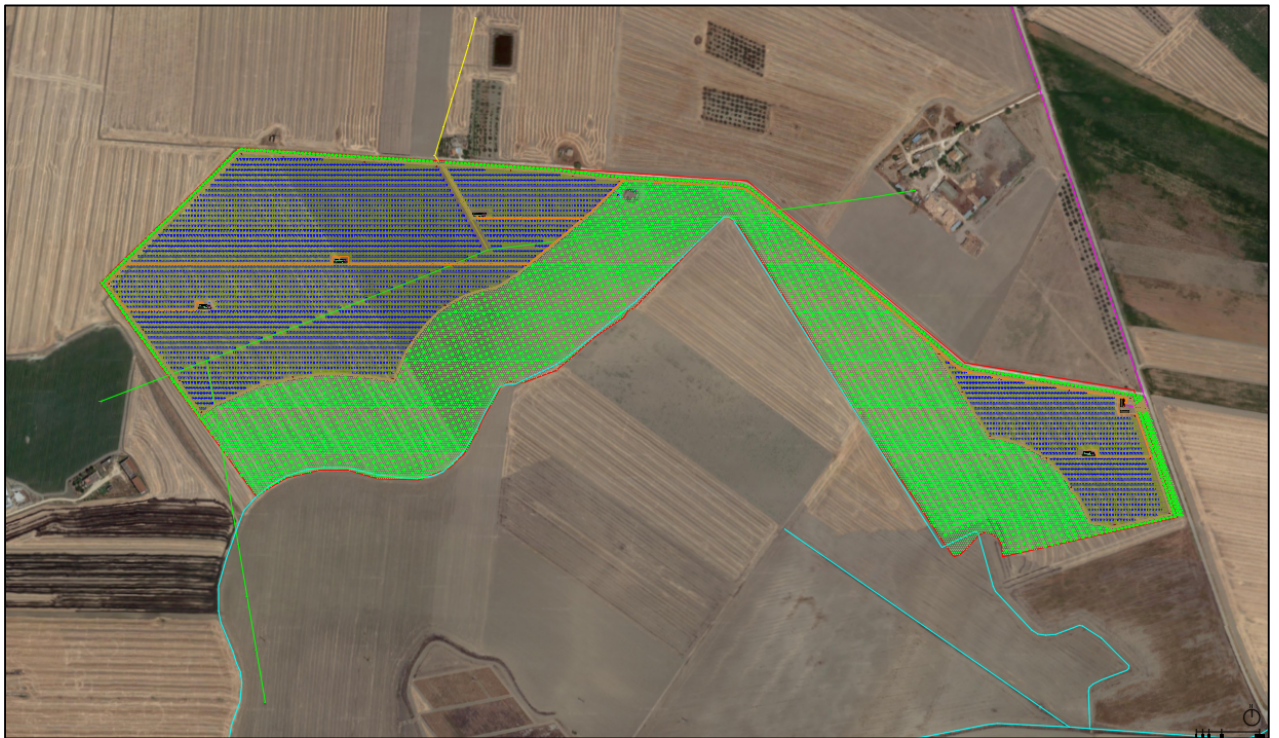


Figura 7 – Layout dell'impianto agrivoltaico avanzato del "Plot 1" su ortofoto.

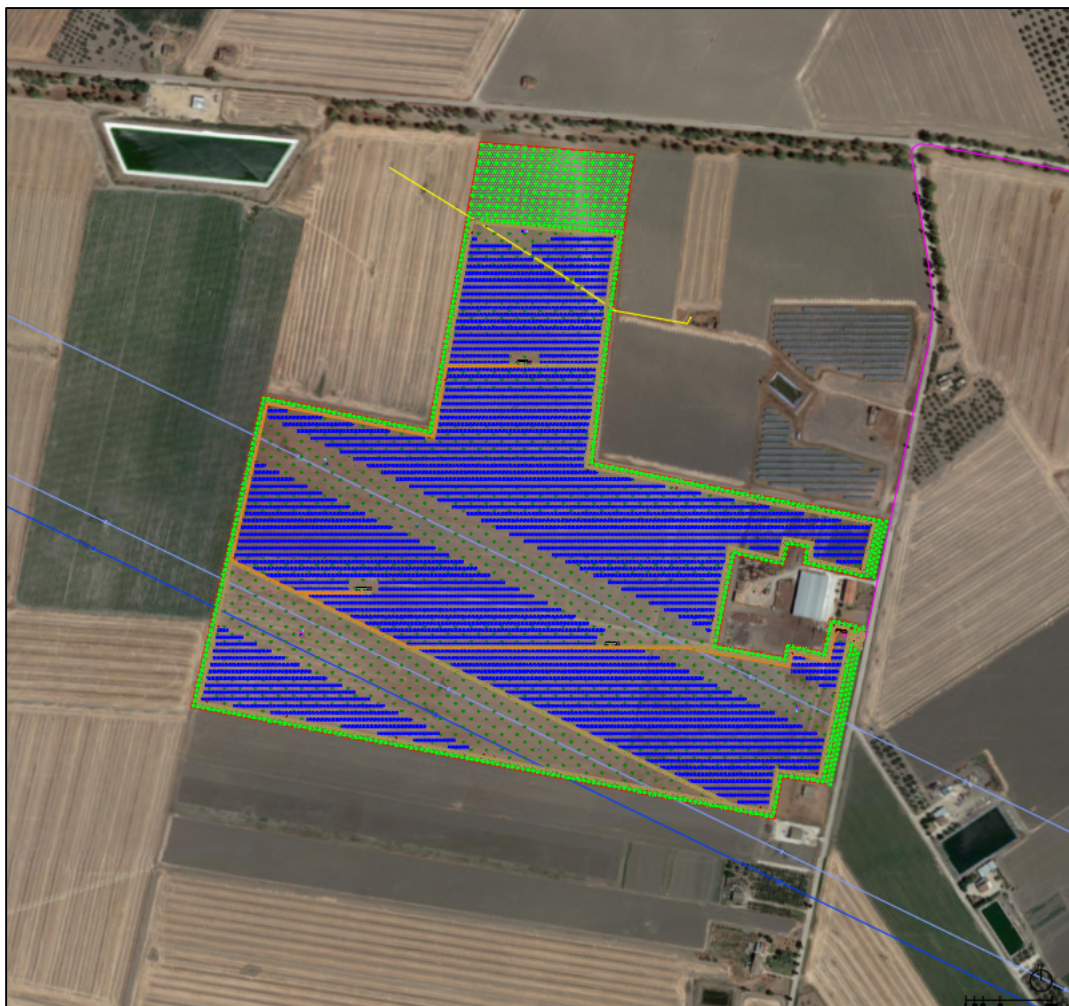


Figura 8 – Layout dell'impianto agrivoltaico avanzato del "Plot 2" su ortofoto.

### **1.3 Viabilità interna ed esterna e sistema di videosorveglianza**

I siti dove risiederà l'impianto agrivoltaico avanzato in oggetto saranno raggiungibili attraverso la viabilità esistente che risulta essere sufficientemente ampia. I lotti sono prospicienti alla Strada Provinciale n. 72 (Plot 1) e 78 (Plot 2).

L'impianto sarà dotato di viabilità interna e perimetrale, degli accessi carrabili per l'utente, uno spazio carrabile per la fruizione delle cabine di raccolta, locali tecnici, inverter multistringa, Cabine di Trasformazione, 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.

Gli accessi carrabili previsti, posti sulle S.P. n.72 e 78, saranno costituiti ciascuno da uno spiazzale in terreno battuto e materiale inerte da cava atto a favorire la visibilità e l'uscita in sicurezza dei mezzi; i cancelli di ingresso saranno 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.

La recinzione perimetrale sarà di tipo metallica in grigliato a maglia rettangolare di ridotte dimensioni, e sarà disposta per una lunghezza di circa 7400 m; gli elementi verranno fissati al terreno attraverso paletti metallici che la sosterranno. Alla base della recinzione saranno inoltre previsti dei passaggi che consentiranno alla piccola fauna locale di attraversare l'area evitando ogni tipo di barriera.

Inoltre, sarà prevista la realizzazione di una fascia arborea perimetrale realizzata attraverso la piantumazione di specie autoctone (ulivi), lungo i confini della zona di impianto, con l'obiettivo di limitare al minimo la visibilità dello stesso dai rilievi presenti nel territorio e favorendo così il suo inserimento nel contesto paesaggistico locale. Riguardo le specie vegetali da prediligere per interventi di completamento dell'area, le stesse presentano aspetti di compatibilità con le caratteristiche ecologiche e fitoclimatiche descritte nella relazione specialistica allegata.

Il sistema di videosorveglianza sarà montato su pali di acciaio zincato fissati al suolo.

### **1.4 Manutenzione**

Il funzionamento dell'impianto agrivoltaico avanzato 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.

Con l'obiettivo di ricostruire un quadro generale sufficientemente approfondito, sono stati considerati ed analizzati i seguenti strumenti pianificatori:

<b>LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE COMUNITARIO</b>
Strategia Europa 2030
Clean Energy Package
<b>LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE NAZIONALE</b>
Strategia Energetica Nazionale
Programma Operativo Nazionale (2014-2020)
Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica
Piano Nazionale di riduzione delle emissioni di gas serra
<b>LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE REGIONALE</b>
Piano Energetico Ambientale Regionale Puglia (PEAR Puglia)
Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)
Regolamento regionale 30 dicembre 2010, n. 24
Piano di Bacino stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)
Piano di Tutela delle Acque (PTA)
Piano per la Tutela della Qualità dell'Aria (PTQA)
Rete Natura 2000
<b>LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE LOCALE</b>
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale Foggia (PTCP)
PRG dei comuni di Foggia e Manfredonia
PUTT/p dei comuni di Foggia e Manfredonia
Piano di Protezione Civile
Piano Comunale dei tratturi (P.C.T.)

Di seguito si riporta un elenco di eventuali motivi di sensibilità del territorio in cui è prevista la realizzazione

dell'impianto agrivoltaico avanzato in oggetto:

- A. Siti di Interesse Comunitario (SIC), ai sensi delle direttive nn. 92/43/CEE e 79/409/CEE, ed inseriti nell'elenco realizzato dal Ministero dell'Ambiente,
- B. Zone di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi delle direttive nn. 92/43/CEE e 79/409/CEE, inserite nell'elenco realizzato dal Ministero dell'ambiente,
- C. Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ai sensi delle direttive nn. 92/43/CEE e 79/409/CEE, inserite nell'elenco realizzato dal Ministero dell'ambiente,
- D. Aree di particolare interesse ornitologico (IBA), censite dal Ministero dell'Ambiente,
- E. Aree umide (RAMSAR), censite dal Ministero dell'Ambiente,
- F. Elementi fluviali (censiti nel registro delle acque pubbliche del Ministero dell'Ambiente e nei database delle Soprintendenze dei Beni Culturali e della Regione Puglia), con conseguenti fasce di tutela e rispetto (150m dalle sponde), ai sensi del T.U. 152/2006,
- G. Laghi e Pozzi per uso potabile (censiti nel registro delle acque pubbliche del Ministero dell'Ambiente e nei database delle Soprintendenze dei Beni Culturali e dalla Regione Puglia), con conseguenti fasce di tutela e rispetto (150m-300m dalle sponde), ai sensi del T.U. 152/2006,
- H. Vincoli Idrogeologici censiti all'interno del PTPR della Regione Puglia,
- I. Vincoli di tipo Archeologico e di Interesse Archeologico, apposti dalla Soprintendenza ai Beni Culturali, ai sensi del D.Lgs 42/2004,
- J. Beni Isolati e Tratturi, censiti dalla Soprintendenza ai Beni Culturali e all'interno degli strumenti programmatici Regionali e Comunali e tutelati ai sensi del D.Lgs 42/2004,
- K. Vincoli di tipo Paesaggistico, apposti dalla Soprintendenza ai Beni Culturali ai sensi del D.Lgs 42/2004,
- L. Dissesti censiti dal Piano per l'assetto Idrogeologico (PAI) con conseguente rischio idrogeologico.

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).

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,

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;

C. Presenza di zone IBA.

Il sito non ricade all'interno di alcuna zona IBA (Important Bird Area), censito dal Ministero dell'Ambiente;

D. Presenza di aree RAMSAR.

Il sito non ricade all'interno di alcuna area umida di tipo RAMSAR, censito dal Ministero dell'Ambiente;

E. Presenza di elementi fluviali.

All'interno del sito "Plot 1" è censito dallo strumento n.1 reticolo idrografico al quale, secondo le NTA, si applica alla porzione di terreno a distanza planimetrica, sia in destra che in sinistra dall'asse del corso d'acqua, una fascia di rispetto di 75 m. Dai relativi studi idrologici-idraulici condotti in riferimento ai rami idrici di riferimento, è emerso che con TR 200 anni in corrispondenza delle interferenze delle aree di impianto con le fasce di rispetto dei corsi d'acqua, che, l'opera è in assolute condizioni di sicurezza idraulica viste le distanze adottate.

Inoltre, il sito contrattualizzato oggetto del seguente Studio di Impatto Ambientale, non ricade con le relative opere di impianto all'interno di buffer di corsi d'acqua, coerentemente all'articolo 46, comma 2 "Prescrizioni per fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche". Le uniche opere interessate da interferenze con i suddetti vincoli sono le opere di connessione in cavidotto interrato MT i cui tracciati ricadono interamente lungo il percorso della strada pubblica esistente.

F. Presenza di Laghi e Pozzi per uso potabile.

All'interno del sito non sono presenti Laghi o invasi artificiali.

G. Presenza di Aree di Interesse Archeologico.

Il sito non ricade all'interno di Interesse Archeologico, ai sensi del D.Lgs 42 2004 art.142, né ricade all'interno del buffer di aree segnalate all'interno Carta dei beni segnalati all'interno delle aree non idonee alle FER, con buffer di 100 m.

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

Solamente una parte a Nord del "Plot 2", adiacente il Regio Tratturello Foggia-Zapponeta, ricade all'interno di alcune Aree tutelate e tratturi con buffer di 100 m. Questa porzione verrà esclusa dall'installazione delle opere tecnologiche utili all'impianto e verrà riutilizzata, da progetto, come area oggetto di rinaturalizzazione attraverso l'inserimento di un uliveto.

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

All'interno dei siti oggetto di studio 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, censite dalla Soprintendenza ai Beni Culturali o dal PPTR della Regione Puglia. Solamente il cavidotto MT di collegamento tra i Plot e l'area



individuata per la SSE attraverserà n°2 buffer relative alle componenti culturali insediative relativi a beni culturali e n°1 relativa all'attraversamento di fiumi/torrenti censiti dal PPTR. Queste interferenze ricadranno tutte lungo il tracciato della viabilità pubblica esistente e, essendo un cavidotto interato da apporre lungo l'attuale viabilità esistente, non interferirà con le NTA a tutela di tali aree.

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

Il sito ricade all'interno di aree a pericolosità idraulica BP "bassa" ed MP (Media). Il progetto non risulta in contrasto con la disciplina in materia di rischio idraulico del PAI, in quanto:

- le aree di impianto risultano esterne alla perimetrazione di aree a *pericolosità idraulica alta*, dove saranno presenti solo dei cavidotti, rispettando la profondità di posa consigliata di 1,80 m.;
- non risulta in contrasto con la disciplina in materia di rischio idrogeologico in quanto l'intervento è tale da non determinare condizioni di instabilità e da non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici nell'area;
- con riferimento all'art. 8 comma k sarà garantita la preventiva o contestuale realizzazione delle opere di messa in sicurezza idraulica e di tutti gli accorgimenti per garantire il non aggravio della pericolosità in altre aree.

L. Vincolo Idrogeologico RD 3267/23

Né le aree del generatore agrivoltaico tanto quelle interessate dai cavidotti o dalle opere necessarie alla connessione alla RTN ricadono all'interno del Vincolo Idrogeologico del Regio Decreto 3267/23.

**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:

Strumento di Programmazione/Pianificazione	Livello	Valutazione
Strategia Europa 2030	Comunitario	Coerente/Compatibile
Clean Energy Package	Comunitario	Coerente/Compatibile
Energy Road Map 2050	Comunitario	Coerente/Compatibile
Direttiva 2009/28/CE	Comunitario	Coerente/Compatibile
Comunicazione della Commissione del 10/01/2007	Comunitario	Coerente/Compatibile
Direttiva 2003/96/CE	Comunitario	Coerente/Compatibile
Direttiva 2001/77/CE	Comunitario	Coerente/Compatibile
Libro Bianco della Commissione Europea	Comunitario	Coerente/Compatibile
D. Lgs. n° 387 del 29 Dicembre 2003	Nazionale	Coerente/Compatibile
Strategia Energetica Nazionale – SEN 2030	Nazionale	Coerente/Compatibile
Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)	Nazionale	Coerente/Compatibile
Deliberazione CIP 14 Novembre 1990 n°34/1990	Nazionale	Coerente/Compatibile
Legge 9 gennaio 1991 n°9	Nazionale	Coerente/Compatibile
Provvedimento n°6/1992 CIP	Nazionale	Coerente/Compatibile
Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica	Nazionale	Coerente/Compatibile

Piano Nazionale di riduzione delle emissioni di gas serra	Nazionale	Coerente/Compatibile
Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale Puglia - PEAR	Locale	Coerente/Compatibile
Patto dei Sindaci	Locale	Coerente/Compatibile
<b>Quadro Legislativo in materia Ambientale</b>		
Convenzione Internazionale di RAMSAR sulle zone umide	Comunitario	Coerente/Compatibile
Direttiva Comunitaria Uccelli	Comunitario	Coerente/Compatibile
Direttiva Comunitaria Habitat	Comunitario	Coerente/Compatibile
Legge Quadro sulle aree protette (Legge n°394/91)	Nazionale	Coerente/Compatibile
Vincolo Idrogeologico Regio Decreto n°3267/23	Nazionale	Coerente/Compatibile
Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	Nazionale	Coerente/Compatibile
Tutela dei corpi idrici D. Lgs. 152/2006	Nazionale	Coerente/Compatibile
Servitù di Uso Civico	Nazionale	Coerente/Compatibile
Aree Percorse dal Fuoco	Nazionale	Coerente/Compatibile
Art. 16.4 Decreto Ministeriale 10 Settembre 2010	Nazionale	Coerente/Compatibile
Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale Puglia (PEAR)	Locale	Coerente/Compatibile
Piano Paesaggistico Territoriale Regionale	Locale	Coerente/Compatibile
Regolamento regionale 30 dicembre 2010, n. 24	Locale	Coerente/Compatibile
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale Foggia (PTCP)	Locale	Coerente/Compatibile
Piano di Tutela della Qualità dell'Aria (PTQA)	Locale	Coerente/Compatibile
Piano di Tutela delle Acque (PTA)	Locale	Coerente/Compatibile
PRG di Foggia	Locale	Coerente/Compatibile
PRG di Manfredonia	Locale	Coerente/Compatibile
Piano comunale dei Tratturi (P.C.T.) comune di Foggia	Locale	Coerente/Compatibile
Piano comunale dei Tratturi (P.C.T.) comune di Manfredonia	Locale	Coerente/Compatibile

## 2. MOTIVAZIONE DELL'INIZIATIVA

La produzione di energia rinnovabile è una delle sfide principali della società moderna e di quella futura. A livello mondiale l'energia fotovoltaica è cresciuta esponenzialmente grazie all'integrazione di pannelli fotovoltaici su edifici esistenti ma occupando anche suolo agricolo – normalmente quello utilizzato per un'attività agricola di minor pregio e a scarso valore aggiunto.

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 importati al fine di sviluppare significativamente una filiera agricola ad alto valore aggiunto ed in grado di determinare un importante volano per la comunità locale.

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 sofferire 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.

**- Impianto Martillo = circa 51,9 GWh/anno per un risparmio di 22.836 t. di CO2 e 9.705 TEP non bruciate.**

Per mantenere la vocazione agricola si è disegnato l'impianto di energia rinnovabile seguendo gli approcci emergenti ed innovativi nel settore fotovoltaico creando un importante progetto *agro-fotovoltaico*; l'intervento prevederà infatti:

- la creazione di un nuovo e significativo impianto arboreo in una rilevante area di circa **28 ettari** lungo il perimetro dei due siti e all'interno delle aree relitte contrattualizzate inutilizzabili per l'installazione delle strutture portamoduli e delle cabine di campo; l'importanza della fascia arborea è legata anche alla posizione, poiché si pone tra l'impianto e la fascia stradale/terreni privati, assolvendo ad una doppia funzione, produttiva e di mitigazione. In dette aree verrà infatti impiantato – a cura del Proponente - un **oliveto**, che consta di circa **3360 unità**. Tali essenze sono state infatti ritenute idonee a valle di uno studio agronomico e di una caratterizzazione pedologica;
- La piantumazione all'interno del "Plot 1" per un totale di circa **21,3 ettari** di un **asparageto**, per un totale di circa **91580 unità**. Anch'essa è stata avallata e ritenuta idonea attraverso uno studio agronomico e di una caratterizzazione pedologica del sito nonché avallato oltretutto da piano ISMEA;
- Inserimento di un prato mellifero su una porzione pari a **27 ettari** all'interno del "Plot 2". Questa favorirà lo sviluppo, previsto da progetto, dell'attività zootecnica prevista (apicoltura);
- 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 nazionale 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 essendo che l'impianto in oggetto prevede una produzione di energia elettrica totale di circa **51,9 GWh/anno** e considerando che ogni kWh prodotto da fonti tradizionali in Italia (attuale mix delle centrali elettriche presenti) si traduce in un risparmio di circa **23000 t** di CO<sub>2</sub> non emessa in atmosfera ed

ancora considerando che un impianto fotovoltaico può produrre almeno per 30 anni con una perdita produttiva non superiore del 20% si traduce in una mancata produzione ed emissione di CO<sub>2</sub> totale di circa **690.000** t;

- ✓ 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 avanzato** in oggetto; questo favorirà lo sviluppo di coltivazioni e dell'allevamento zootecnico (apicoltura) 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**.

***Alla luce di quanto espresso si può dedurre che l'impianto agrivoltaico avanzato denominato "Martillo" risulta assolutamente coerente rispetto agli strumenti pianificatori/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 alternativa**

Dall'analisi delle possibili localizzazioni alternative è emerso che molte aree di questa zona sono censite come aree non idonee per la realizzazione di FER o ricadono all'interno di zone ad alto valore naturalistico e o paesaggistico (come si può evincere nell'immagine seguente). A questa si aggiunge l'attuale localizzazione di ulteriori aree oggetto di altre iniziative che restringono ulteriormente le aree disponibili per il presente progetto.

Il sito contrattualizzato, oggetto del seguente Studio di Impatto Ambientale, non ricade con le relative opere di impianto all'interno delle aree oggetto del Piano ad eccezione delle aree censite dal PAI con pericolosità media che, alla luce delle NTA del Piano, non rappresentano ostative per la relazione conducendo azioni mirate durante la progettazione e l'esecuzione dell'opera, e dalle interferenze dovute dal cavidotto interrato di collegamento alla SSE Utente, i cui tracciati ricadono interamente lungo il percorso della strada pubblica esistente.

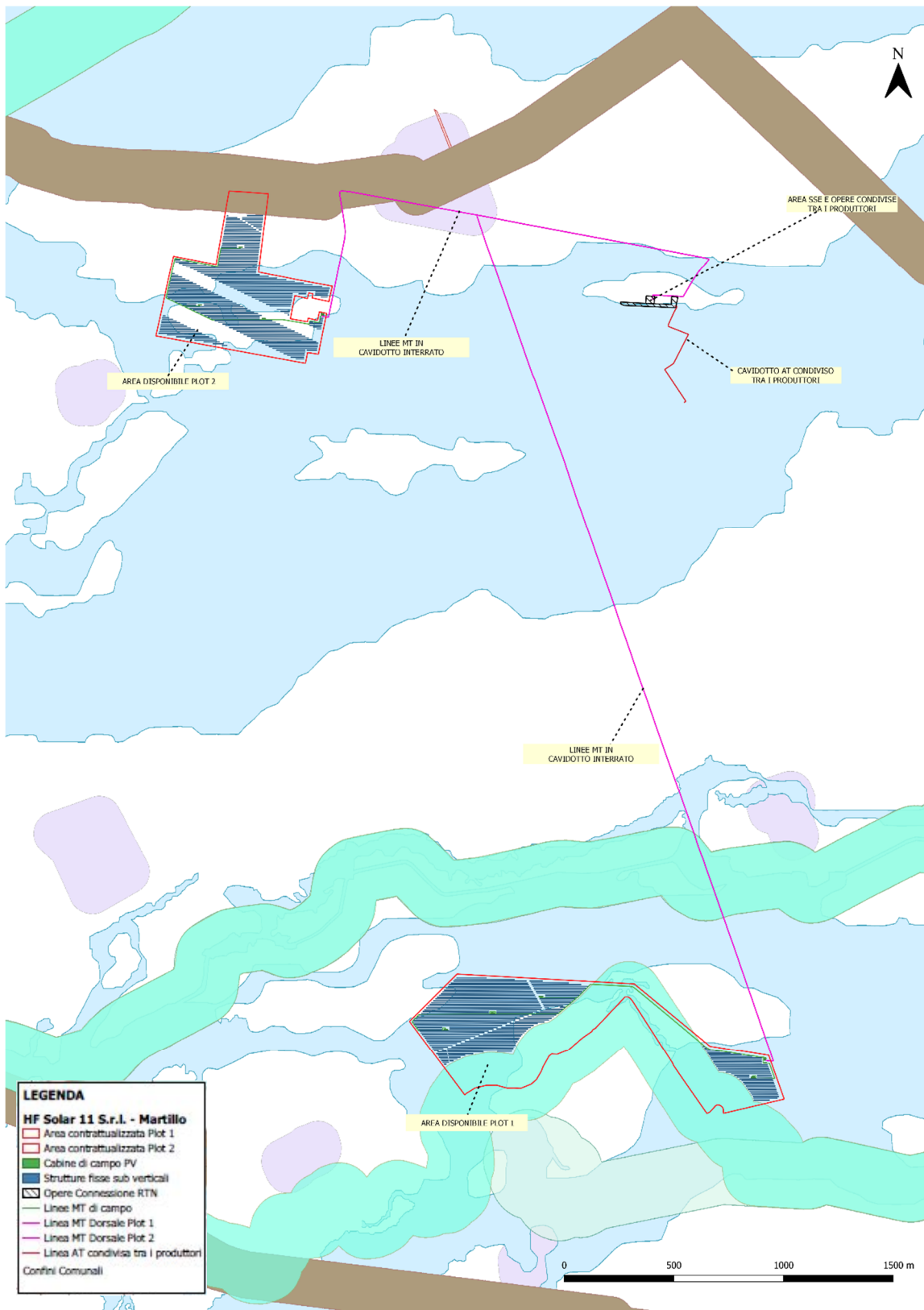


Figura 9 - Stralcio Carta delle aree non idonee

### 3.3 Localizzazione scelta

Sono state scelte aree compromesse da altre infrastrutture elettriche e con una forte antropizzazione, aree che non presentano colture di pregio, o paesaggisticamente rilevanti, e terreni con percentuali elevate di salinità dovute a forzate irrigazioni negli anni e un grande sfruttamento agricolo con utilizzo di prodotti chimici. In questo

scenario i terreni in oggetto sono soggetti a desertificazione, allo stato attuale.

Per la sostenibilità ambientale il principale criterio per la selezione del sito è quello di selezionare quello che non ha vincoli ed attenzioni sotto il profilo ambientale e, quindi, che abbia i requisiti per essere definita area idonea alla realizzazione di impianti di energia da fonti rinnovabili.

Il sito selezionato ha anche le seguenti caratteristiche di natura tecnica idonee alla realizzazione del progetto:

- ✓ fisici ed ambientali: condizioni microclimatiche, comprensive di irraggiamento ed angolo di radiazione, ventosità, nuvolosità, precipitazioni; caratteristiche geotecniche del terreno e tipo di fondazioni utilizzabili;
- ✓ energetici: posizionamento del sito rispetto all'infrastruttura di distribuzione dell'energia ai diversi livelli, fattibilità e convenienza delle opere di connessione;
- ✓ territoriali: posizionamento del sito rispetto alle infrastrutture viarie e relative condizioni di accessibilità;
- ✓ proprietà pedologiche del suolo interessato in termini di potenzialità produttive e connessa convenienza economica di usi energetici e/o agropastorali.

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.

### **3.4 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 zootecnica/agricola;
- ✓ 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.***

### **3.5 Tecnologie progettuali adottate**

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

- nei pannelli fotovoltaici in silicio cristallino,

- nella struttura porta moduli,
- 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 (bifacciale da 710 Wp)** scelto per l'impianto in oggetto è un del tipo silicio monocristallino 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 riflettanza.

Per il montaggio dei moduli solari e per favorire lo sviluppo agrivoltaico avanzato 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.

Le strutture utilizzate hanno i seguenti vantaggi:

- non utilizzo di materiale lubrificante;
- produzione maggiore, rispetto ad una struttura fissa tradizionale, fino al 15% di energia elettrica;
- impatto visivo contenuto in quanto la struttura arriva in fase di lavoro al massimo a circa 3,70 m in altezza da terra; questa, coadiuvata alla distanza adottata tra le file (Pitch) sarà sufficiente per permettere lo sviluppo colturale 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	<b>Contenuto.</b> 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	<b>Contenuto.</b> 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	<b>Moderato.</b> 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	<b>Elevato.</b> 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	<b>Elevato.</b> 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	<b>Elevato.</b> 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	<b>Moderato.</b> 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 del terreno, con ragionevole certezza si utilizzeranno quelle con palo fisso 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.

### 3.6 Opzione "Zero"

L'art 12 comma 1 della Dlgs 387/2003 stabilisce che l'uso delle fonti rinnovabili è da considerarsi "*di pubblico interesse e di pubblica utilità e le relative opere sono da considerarsi indifferibili ed urgenti*". Se l'impianto non venisse realizzato, l'energia necessaria a soddisfare il fabbisogno energetico dei Comuni interessati verrebbe prodotta a partire da combustibili fossili, aumentando l'inquinamento ambientale generale.

E' stato inoltre considerato che:

- *la zona non è soggetta a vincoli di natura paesaggistica o di matrice culturale, è coerente con gli strumenti pianificatori della provincia e col sistema di tutele del PPTR;*
- *la tipologia di terreni presi in considerazione non rientra tra quelli di pregio o quelli non idonei alle FER;*
- *presenta caratteristiche ottimali di temperature ed irraggiamento;*
- *vicino ai terreni passano diverse linee elettriche BT ed MT, ed insiste su un'area abbastanza vicina dalla SE di Terna in esercizio;*
- *Il risparmio di CO<sub>2</sub> aiuterebbe l'ambiente e contribuirebbe a combattere l'innalzamento delle temperature (secondo diverse stime, l'attuale livello di CO<sub>2</sub> in aria, ci "condanna" almeno ad un aumento ulteriore di temperatura di circa 0,6 °C nei prossimi 40 anni).*

Visti i danni che già produce l'attuale cambiamento climatico, è quindi indispensabile pensare anche a **come adattare le varie infrastrutture** alla situazione, ancora più pesante, in cui inevitabilmente ci verremo a trovare in futuro. I **systemi di produzione elettrica** non fanno eccezione: finora abbiamo ragionato sul come cambiarli per limitare il global warming, ma bisogna anche pensare a come cambiarli per limitare su di loro le conseguenze del global warming. Le due linee di cambiamento coincidono: bisogna **puntare sulle rinnovabili** per entrambi gli scopi (secondo uno studio pubblicato su Environmental Science & Technology).

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 avanzato in oggetto 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 all'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 all'impianto costituiscono ulteriori benefici ambientali e di riduzione di CO<sub>2</sub>.

### **3.7 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 significato:

- 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 percentuali 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 percentuali 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 recinzione 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 <sub>2</sub>	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
<b>TOTALE</b>		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.**