



REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI FOGGIA
COMUNI DI LUCERA e TROIA



PROGETTO IMPIANTO SOLARE AGRI-VOLTAICO DA
REALIZZARE NEL COMUNE DI LUCERA (FG) LOCALITA'
MONTARATRO, E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEL
COMUNE DI TROIA, DI POTENZA PARI A **75.490,24 kWp**,
DENOMINATO "LUCERA"

PROGETTO DEFINITIVO

SINTESI NON TECNICA



livello prog.	Codice Pratica STMG	N° elaborato	DATA	SCALA
PD	202000419	WUM6CC6_E31	28.04.2022	

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
01	31/07/2024	Sintesi non tecnica			

RICHIEDENTE E PRODUTTORE



ENTE

PROGETTAZIONE



Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

Arch. A. Calandrino
Arch. S. Martorana
Arch. F. G. Mazzola
Arch. G. Vella

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



Il Progettista

Il Progettista

Sommario

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO GENERALE	3
3. DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	9
3.1 Agri-voltaico.....	9
3.2 Cenni sul fotovoltaico	9
3.3 Descrizione del parco fotovoltaico	10
3.4 Connessione Impianto	11
3.5 Viabilità interna ed esterna e sistema di videosorveglianza	12
3.6 Sistema di montaggio strutture tracker	13
3.7 Tipologia di pannelli.....	15
3.8 Scelta Strutture di sostegno moduli	16
3.9 Strutture edili.....	17
3.10 Manutenzione	18
3.11 Sintesi riferimenti normativi.....	19
4. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	20
4.1 Oggetto dei lavori e criteri di esecuzione.....	20
4.2.1 Fasi di realizzazione	21
4.2.2 Cronoprogramma	22
4.2.3 Predisposizione mezzi e competenze	22
5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	24
5.1 Inquadramento geologico e idrico del sito.....	24
5.2 Inquadramento vegetazionale faunistico e agronomico del sito	24
6. ANALISI DI COMPATIBILITA' AMBIENTALE DELL'OPERA E STUDI DEGLI IMPATTI.....	26
6.1 Componenti ambientali interessati dal ciclo vita dell'impianto.....	26
6.2 Intervisibilità ed inserimento paesaggistico	28
6.3 Valutazione del livello del campo elettrico e magnetico	35
7. VALUTAZIONE "ALTERNATIVA ZERO"	36
8. ANALISI CUMULATA DEGLI IMPATTI	38
8.1 Matrice di Leopold.....	38
9. MATRICI IMPATTO AMBIENTALE.....	41
10. MATRICI MITIGAZIONI.....	44
11. CONCLUSIONI.....	49

1. PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la Sintesi in linguaggio non tecnico dello Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) relativo alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da generatore solare fotovoltaico ricadente all'interno del territorio comunale di Lucera, località Montaratro.

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.

2. INQUADRAMENTO GENERALE

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico. L'area per l'installazione dell'impianto fotovoltaico si trova nel territorio comunale di **Lucera** (FG), in località Montaratro su lotti di terreno distinti al N.T.C. Foglio 149, p.lle 313, 295, 56, 57, 58, 93, 94, 60, 67, 72, 274, 296, 316, 353, 356, 315, 70, 71, 373, 355, F. 150 p.lle 32, 33, 34, 57, 140 e annesse opere di connessione nel territorio comunale di **Troia**. Gli impianti saranno collegati alla rete tramite cavidotti interrati.

L'impianto risiederà su un appezzamento di terreno posto ad un'altitudine media di **270.00 m s l m**, dalla forma poligonale irregolare; dal punto di vista morfologico, il lotto è pianeggiante, su questo saranno disposte le strutture degli inseguitori solari orientate secondo l'asse Nord-Sud.

L'area è facilmente raggiungibile a sud tramite strada comunale. La viabilità interna al sito sarà garantita da una rete di strade interne in terra battuta (rotabili/carrabili), predisposte per permettere il naturale deflusso delle acque ed evitare l'effetto barriera.

L'estensione complessiva del terreno è circa **133 ettari**, mentre l'area occupata dagli inseguitori (area captante) risulta pari a circa **35 ettari**, determinando sulla superficie catastale complessiva assoggettata all'impianto, un'incidenza pari a circa il **26 %**.

L'area, oggetto di studio, è un terreno rurale, regolarmente alternato tra foraggio e coltura cerealicola, e confinante a sud e a ovest con terreni agricoli caratterizzati prevalentemente dalla medesima coltura.

Nel complesso, l'assetto morfologico dell'area circostante si presenta abbastanza uniforme in quanto si riscontra un'area pianeggiante.

In fase di progetto, si è tenuto conto di una fascia di ombreggiamento dovuti alla presenza di alberi che possono potenzialmente ostacolare l'irraggiamento diretto durante tutto l'arco della giornata. Non vi è presenza invece di edifici capaci di causare ombreggiamenti tali da compromettere la producibilità dell'impianto considerata la natura rurale del territorio.

La potenza di picco dell'impianto fotovoltaico è pari a **75.490,24 KWp**, sulla base di tale potenza è stato dimensionato tutto il sistema.

La STMG prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV su un futuro ampliamento della S.E. di trasformazione a 380/150 kV denominata Troia.

La dorsale a 30 kV di collegamento partirà dalla particella 72 F. 149, dove sarà inserita la cabina di raccolta MT (all'interno dell'area di impianto), seguirà per un tratto di 2.211 m. su SP 132, proseguirà sulla SP 109 per un tratto di 4.085 m., per 2.715 m. su strada comunale per Troia, per 100 m. in Contrada Santissimo, per 90 m. su SP Rampe Sant'Antonio, per 150 m. su via

Circonvallazione, per 1.603 su SP 123, per 3.557 su contrada Serra dei Bisi, giungendo così alla Sottostazione elettrica di Utenza la cui localizzazione è stata individuata nei pressi dell'ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione 380/150 kV di "Troia", nella particella catastalmente distinta al F. 6, particelle 327, 195, 340 del catasto terreni del Comune di Troia (FG), raggiungendo una lunghezza totale di 11,4 km.

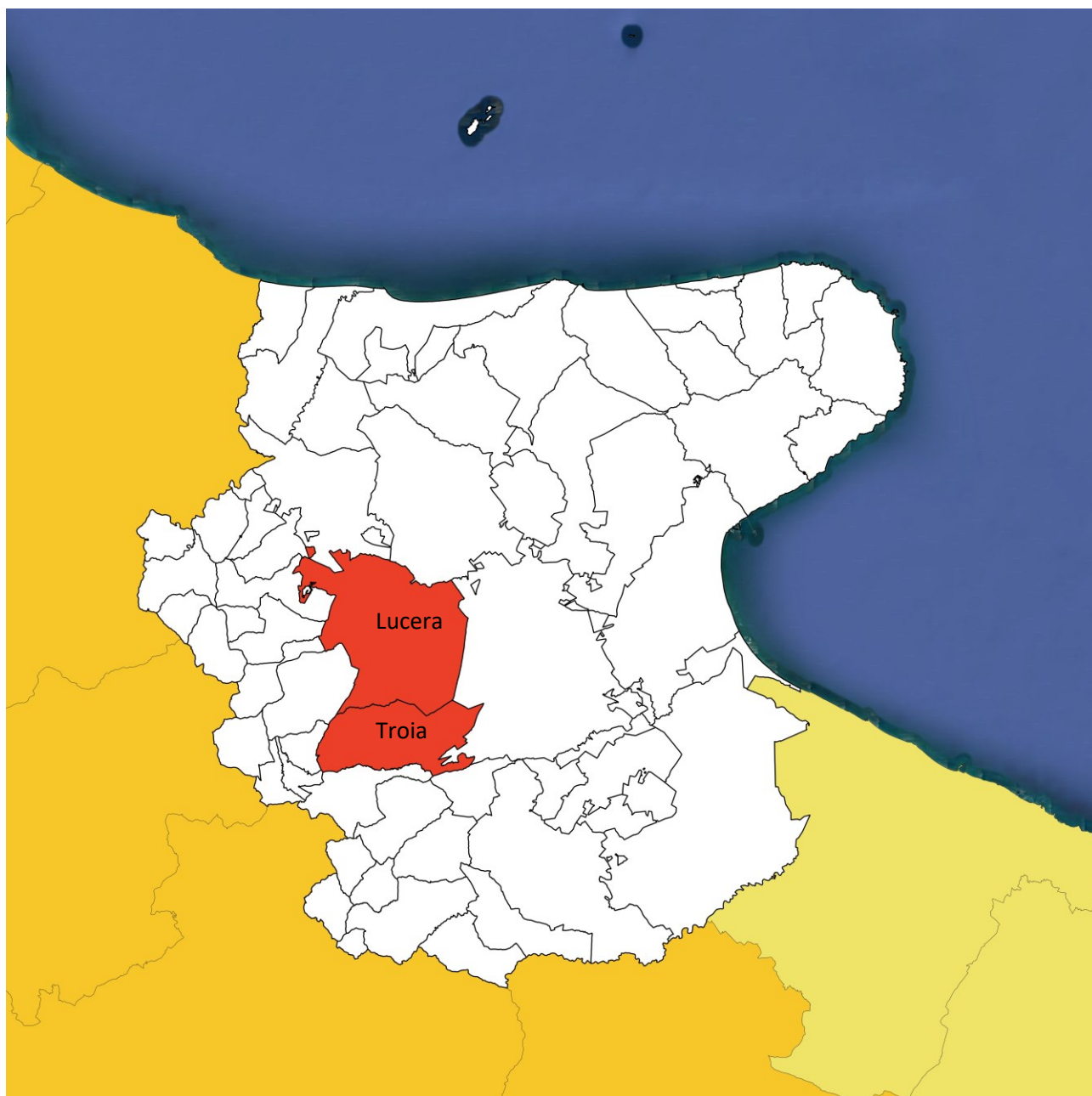


Figura 1 - Inquadramento provinciale dell'area di interesse

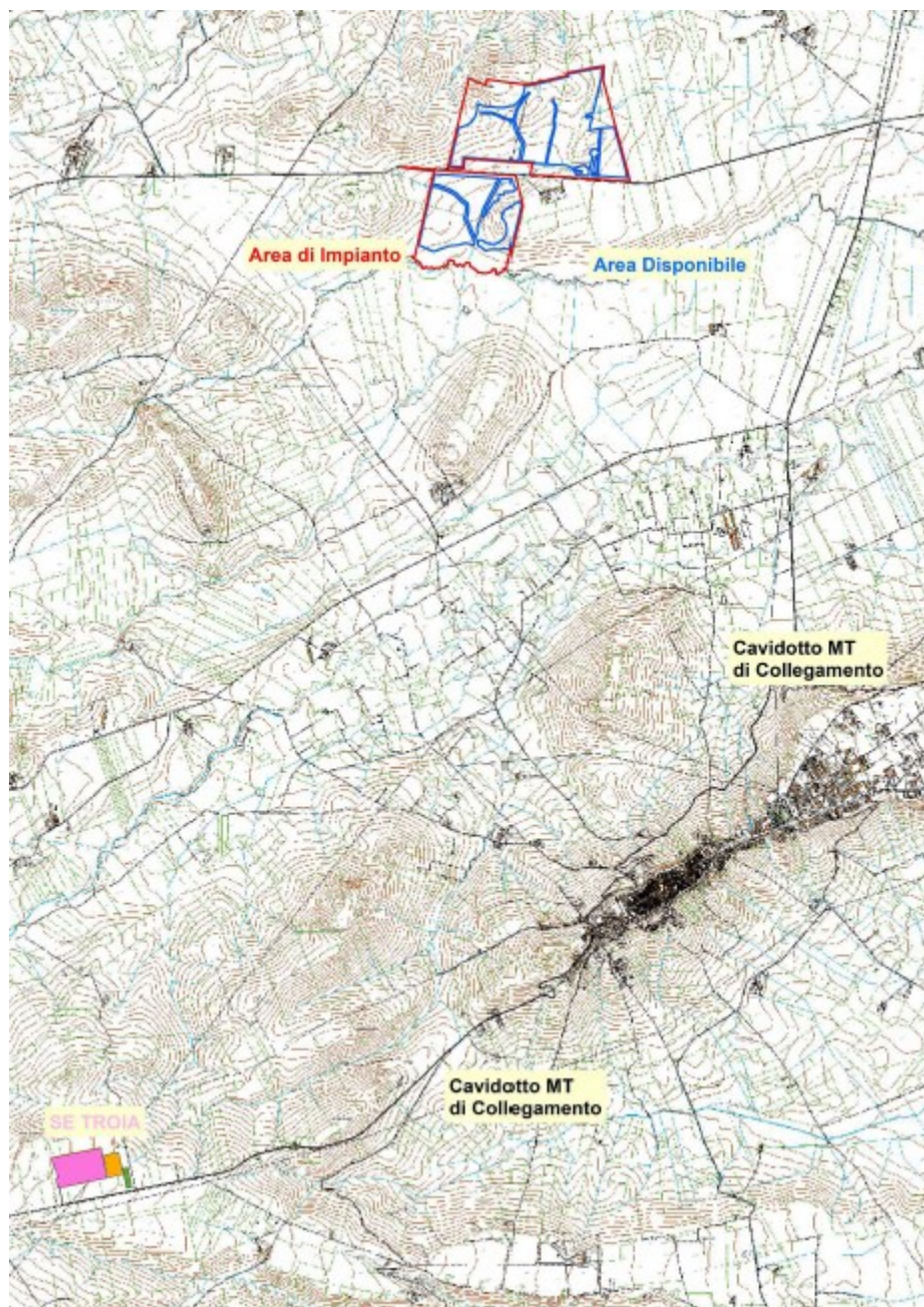


Figura 2 - Inquadramento area di progetto su CTR



Figura 3 – Inquadramento area di progetto su ortofoto

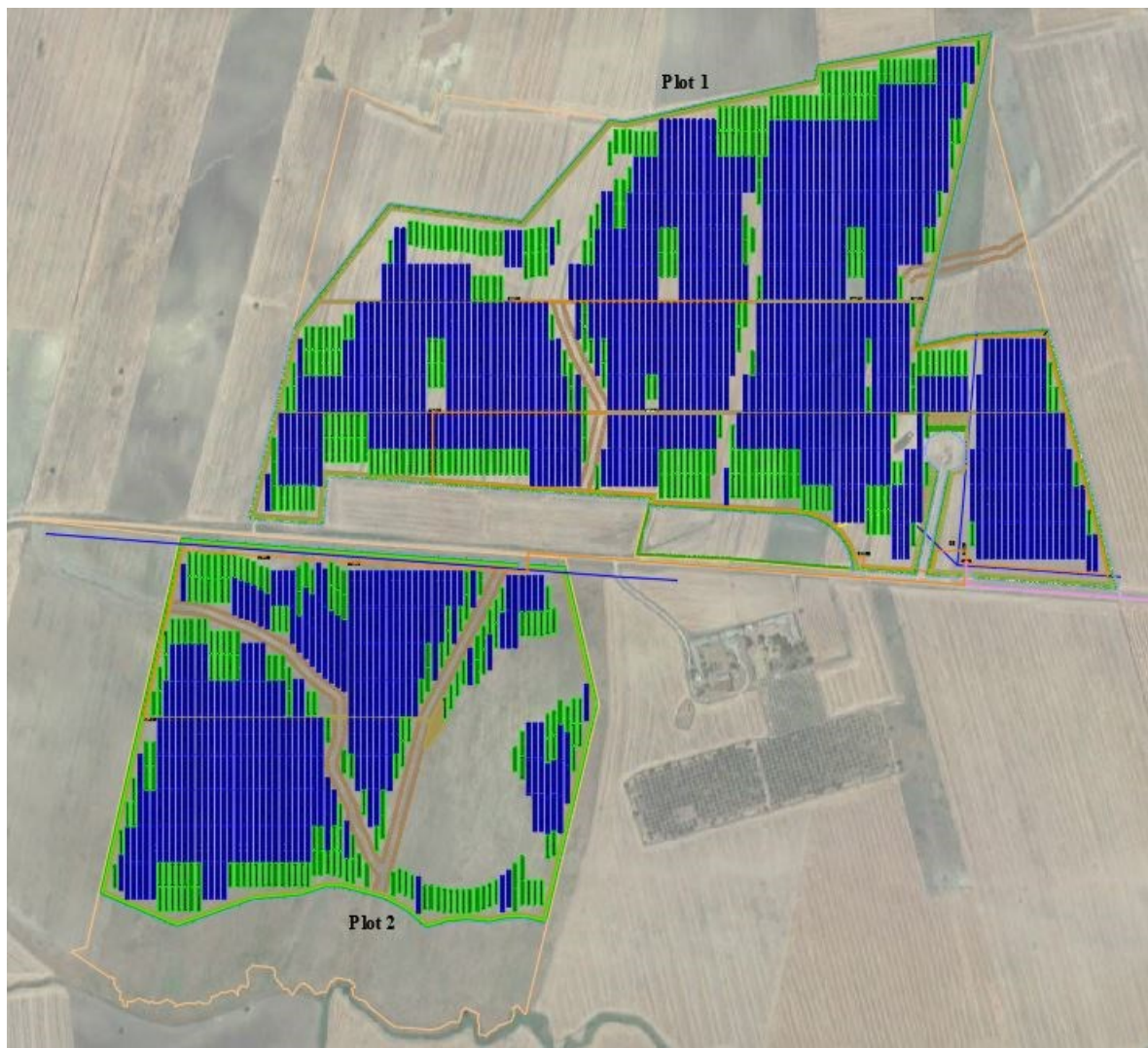


Figura 4 - Inquadramento area di impianto su Ortofoto

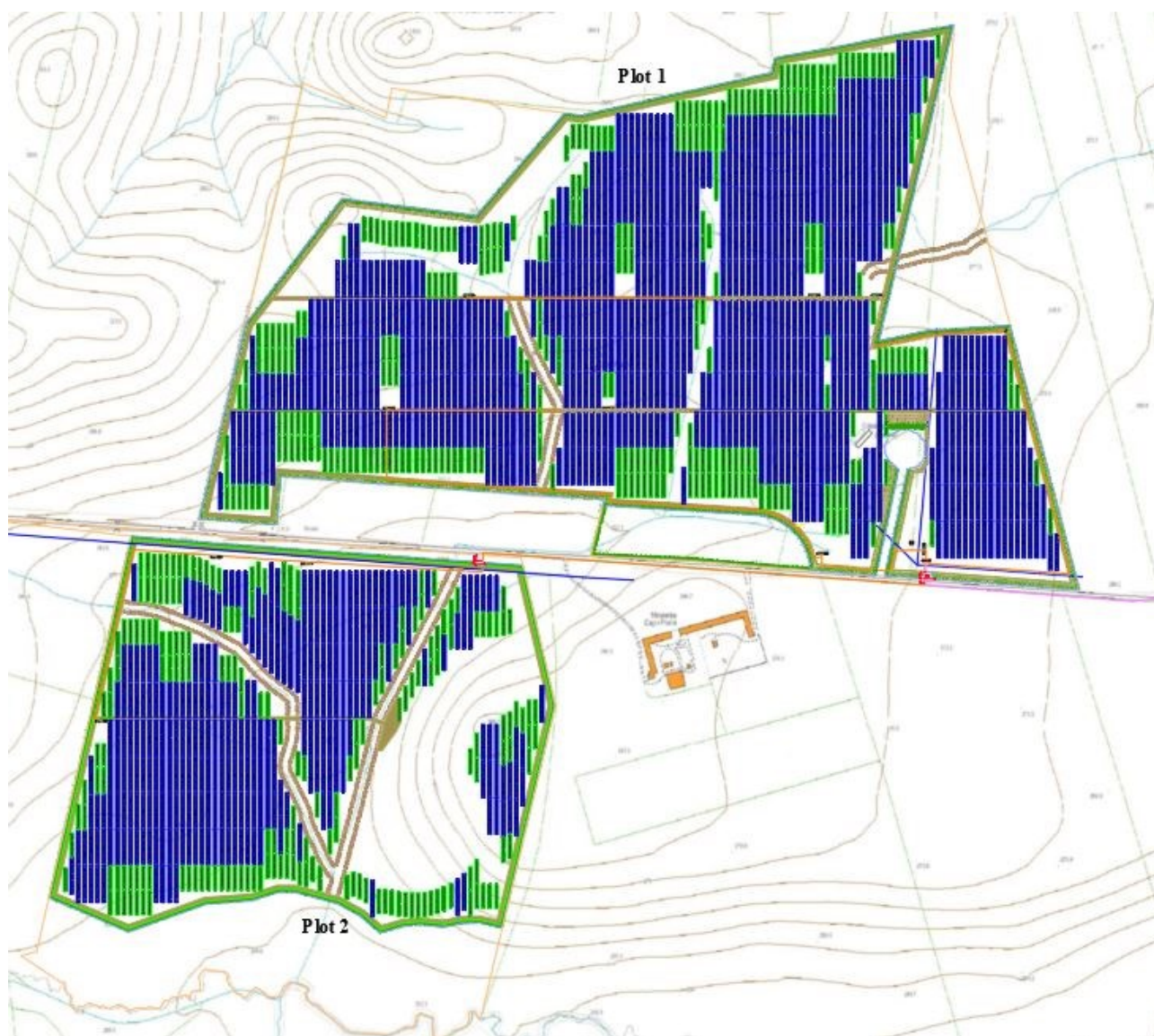


Figura 5 - Inquadramento area di progetto su CTR

3. DESCRIZIONE DELL'OPERA

3.1 Agri-voltaico

Le coltivazioni tra i tracker potranno produrre un vantaggio produttivo, specialmente negli ambienti a clima mediterraneo e con ridotte disponibilità irrigue, consentendo di aumentare la produzione di fieno ed erba, grazie al miglioramento dell'umidità del suolo connessa alle fasce d'ombra e alla riduzione del fabbisogno idrico delle vegetazioni. La maggior diversificazione di condizioni edafiche, termiche e luminose consentirebbe inoltre di aumentare la biodiversità vegetale e con ciò la qualità del foraggio, riducendo il rischio di sovra pascolamento specie in annate siccitose, oltre ad offrire condizioni di maggior comfort.

Per mantenere la vocazione agricola si è deciso di usare un design dell'impianto in linea con gli approcci emergenti ed innovativi nel settore fotovoltaico creando un importante progetto *agro-voltaico*, l'intervento riguarderà:

- alla disposizione lungo il perimetro dell'impianto di fascia verde di 5 m perimetrale con rosmarino;
- l'allevamento di bestiame da carne, alimentato con foraggio e cereali prodotti localmente;
- la riconversione di un ampio appezzamento agricolo, nella parte Sud, alla produzione del foraggio necessario per l'alimentazione equilibrata del bestiame;
- l'incremento della biodiversità grazie alla flora, alla fauna e microfauna che accompagnano l'impianto di un prato polifita stabile;
- la piantumazione tra i filari di fico;
- la piantumazione di olivo nell'aree libere a Sud-Est;
- l'inserimento di arnie per apicoltura e rafforzamento biodiversità;

3.2 Cenni sul fotovoltaico

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.

Impianto "LUCERA" = 131.428.508 kWh/anno per un risparmio di 57.828 t. di CO₂ e 204.557 TEP non bruciate.

3.3 Descrizione del parco fotovoltaico

Il progetto in esame è composto da due lotti di impianti distinti, separati fisicamente dall'autostrada, con potenza di picco pari a **75.490,24 kWp**.

Le strutture di sostegno dei moduli sono costituite da tubolari metallici in acciaio zincato a caldo opportunamente dimensionati, che vengono posizionati ad un'altezza di circa 2,4 m in fase di riposo mentre in fase di esercizio, considerando un'inclinazione massima di circa 55°, raggiunge un'altezza di circa 4,50 m, verranno posti orizzontalmente assecondando la giacitura del terreno. Tale struttura a reticolo viene appoggiata a pilastri di forma rettangolare di medesima sezione ed infissi nel terreno ad una profondità variabile in funzione delle caratteristiche litologiche del suolo a circa 1,50m.

L'impianto di produzione risulta suddiviso in due sezioni di generazione denominate, rispettivamente, **Plot 1 - da 51.890,16 kWp (n° 14 sottocampi fotovoltaici)** e **Plot 2 - da 23.600,08 kWp (n° 6 sottocampi fotovoltaici)**, sarà suddiviso in **20 sottocampi** (ciascuno di potenza compresa tra 3,6 e 3,9 MW), sono previsti **10 locali** di conversione e trasformazione contenenti 2 inverter centralizzati ed un trasformatore elevatore dotato di due avvolgimenti di bassa tensione.

Le stringhe fotovoltaiche saranno collegate in parallelo tra loro attraverso appositi quadri di parallelo stringhe, alloggiati direttamente sulle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici. Da ciascun quadro di parallelo, partirà una linea in corrente continua la quale arriverà fino al locale inverter dove verrà eseguito il collegamento con il corrispondente inverter.

Considerando che i tracker scelti sono predisposti per l'installazione di 56 e 84 moduli fotovoltaici, si ipotizza di realizzare **stringhe fotovoltaiche da 28 moduli**.

Verranno sistemati 485 tracker da 56 moduli e 1018 tracker da 84 moduli, per un totale di 112.672 moduli da 670Wp.

3.4 Connessione Impianto

La STMG prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV su un futuro ampliamento della S.E. di trasformazione a 380/150 kV denominata Troia.

La dorsale a 30 kV di collegamento partirà dalla particella 72 F. 149, dove sarà inserita la cabina di raccolta MT (all'interno dell'area di impianto), seguirà per un tratto di 2.211 m. su SP 132, proseguirà sulla SP 109 per un tratto di 4.085 m., per 2.715 m. su strada comunale per Troia, per 100 m. in Contrada Santissimo, per 90 m. su SP Rampe Sant'Antonio, per 150 m. su via Circonvallazione, per 1.603 su SP 123, per 3.557 su contrada Serra dei Bisi, giungendo così alla Sottostazione elettrica di Utenza la cui localizzazione è stata individuata nei pressi dell'ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione 380/150 kV di "Troia", nella particella catastalmente distinta al F. 6, particelle 327, 195, 340 del catasto terreni del Comune di Troia (FG), raggiungendo una lunghezza totale di 13,8 km.

Sottostazione utente

Nella sottostazione produttore, la tensione verrà elevata da 30 a 150 kV a mezzo di un trasformatore di potenza e l'energia elettrica prodotta verrà immessa nella rete RTN attraverso la Stazione Elettrica di Trasformazione 380/150 kV. La sottostazione produttore, in questione, sarà equipaggiata con uno stallo di trasformazione, della potenza di 72 MVA, che si andrà ad attestare sullo stallo di parallelo di condivisione, dotato di protezione generale e di protezione di interfaccia ai sensi della norma CEI 0-16. La sottostazione produttore sarà ubicata in prossimità della Stazione RTN e collegata ad essa con cavidotto interrato AT 150 KV della lunghezza di circa 60 m. La posizione di tutti i manufatti è adeguatamente rappresentata negli inquadramenti planimetrici del Progetto Definitivo, di cui fanno parte anche le tavole specialistiche delle Planimetrie e sezioni elettromeccaniche della Sottostazione 30/150kV, di cui in figura 6.

Il posizionamento dell'Area Produttori è stato progettato tenendo conto della pianificazione sovraordinata vigente in zona: l'area individuata non è interessata da vincoli cogenti.

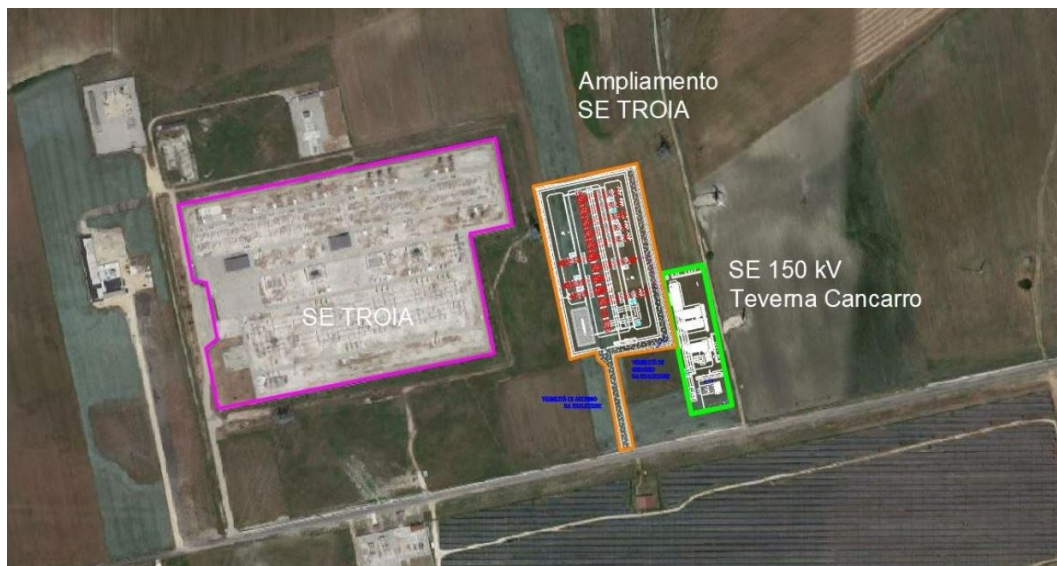


Figura 6 - posizionamento area produttori

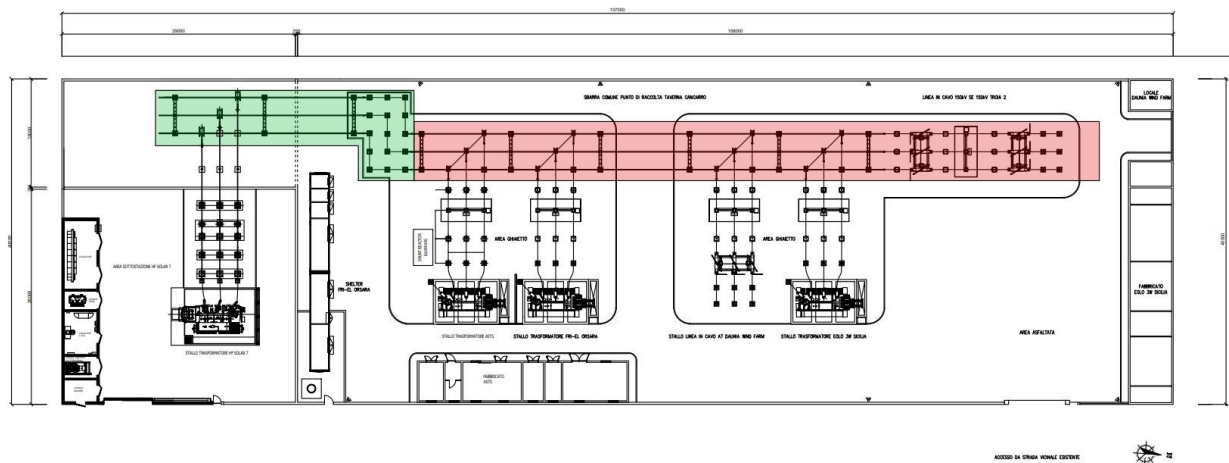


Figura 7 - sottostazione utente (condivisa con altri produttori)

3.5 Viabilità interna ed esterna e sistema di videosorveglianza

L'area è facilmente raggiungibile percorrendo la Strada pubbliche.

La viabilità interna al sito sarà garantita da una rete di strade interne e perimetrali in terra battuta, predisposte per permettere il naturale deflusso delle acque ed evitare l'effetto barriera.

L'accesso carrabile all'impianto sarà costituito 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 avrà una dimensione di circa 7 m e un'altezza pari a circa 2 m. Sarà previsto un ulteriore ingresso pedonale tramite un cancello della dimensione di circa 1.0 m di larghezza e 2 m di altezza circa.

La recinzione perimetrale sarà di tipo metallica in grigliato a maglia di ridotte dimensioni, e sarà disposta su tutto il perimetro di impianto (come da Layout); alla base della recinzione sarà inoltre previsto un passaggio naturale che consentirà alla piccola fauna locale di attraversare l'area evitando ogni tipo di barriera.

Considerando la natura dell'intorno, si prevede la realizzazione di fascia verde di 10 m lungo il perimetro dell'impianto e si dovranno prevedere azioni di conservazione, manutenzione del sito attraverso la scelta di essenze autoctone.

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

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

3.6 Sistema di montaggio strutture tracker

I moduli fotovoltaici sono posizionati su supporti appositamente dimensionati per resistere alle sollecitazioni esterne a cui sono sottoposti (vento, neve, ecc). Le strutture sono costituite da elementi metallici in acciaio opportunamente dimensionati; si attestano orizzontalmente ad un'altezza di circa 2,50 m in fase di riposo, mentre in fase di esercizio raggiungono una quota massima di circa 4,50 metri di altezza massima rispetto alla quota del terreno. Tale struttura a reticolo viene appoggiata a pilastri di forma regolare di medesima sezione ed infissi nel terreno ad una profondità variabile in funzione delle caratteristiche litologiche del suolo.

Per garantire una migliore efficienza dei pannelli, e quindi riuscire a sfruttare fino in fondo tutta la radiazione solare, è opportuno che il piano possa letteralmente inseguire i movimenti del sole nel percorso lungo la volta solare

Le strutture ad inseguimento sono dotate di un controllo a microprocessore in grado di calcolare l'angolo di inseguimento migliore istante per istante e controllare il piano dei moduli fotovoltaici in modo tale che arrivi appunto la massima radiazione possibile.

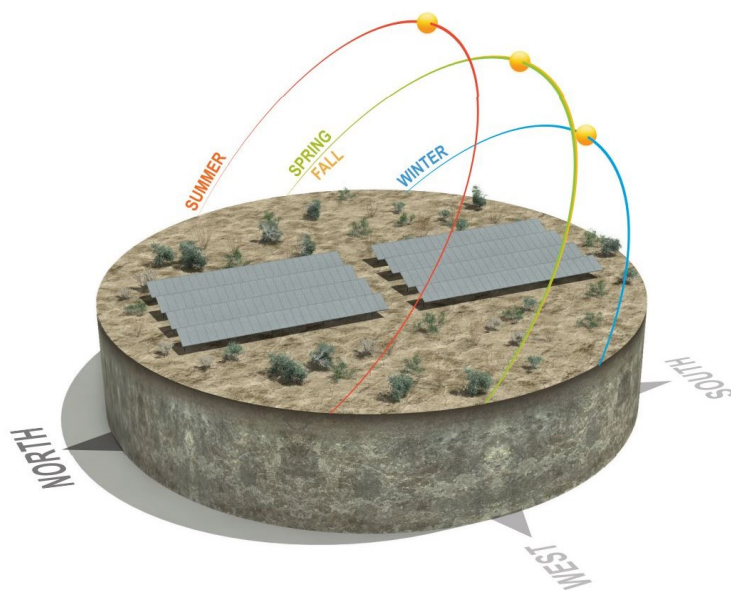


Figura 8 - Funzionamento tracking

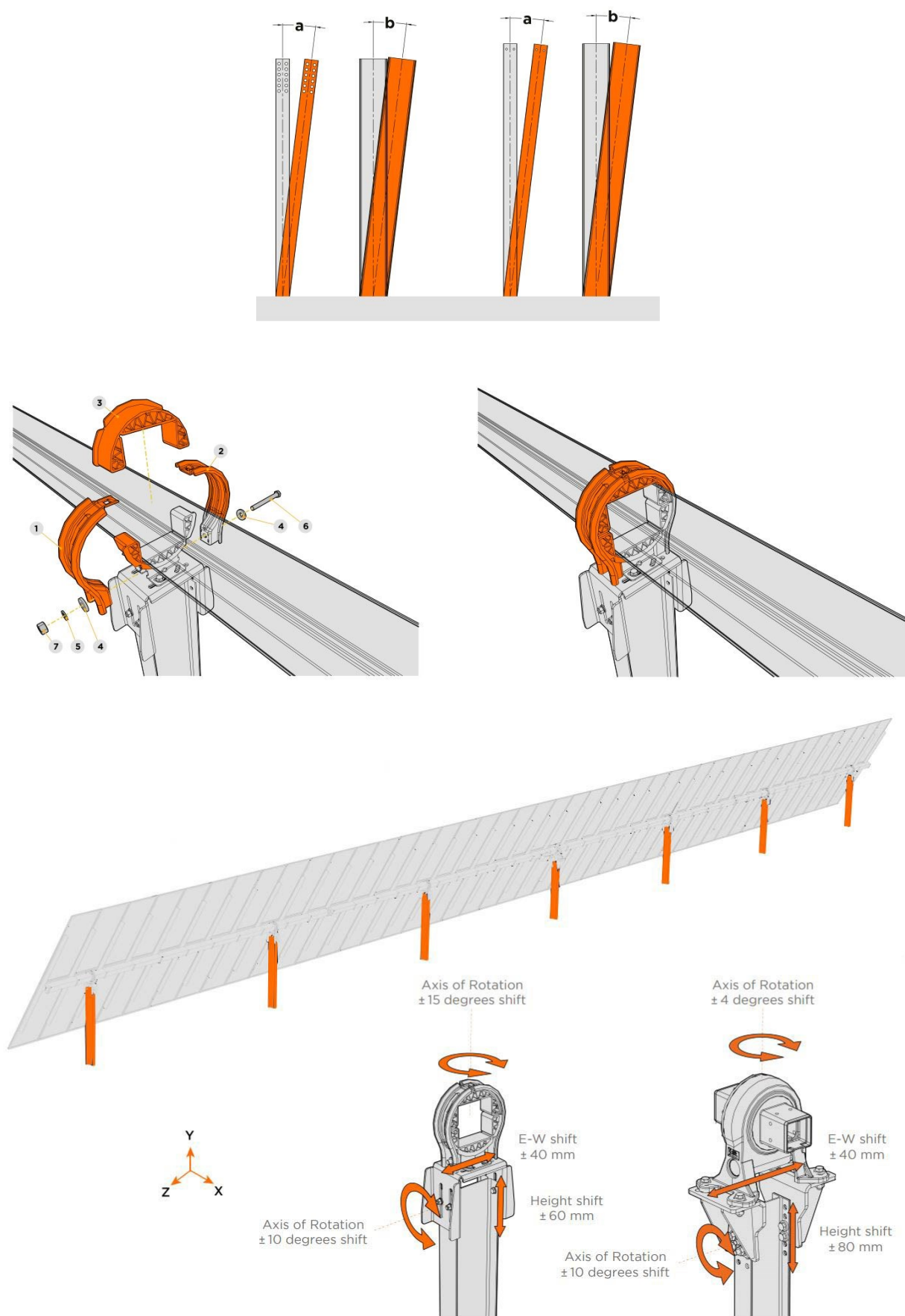


Figura 9 - Montaggio strutture tracker

3.7 Tipologia di pannelli

Riflessione dei moduli

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

Essendo i moduli posti su degli inseguitori monoassiali, l'angolo di incidenza è generalmente basso, a differenza del caso di impianti fissi, in quanto il modulo tende ad allinearsi alla direzione del sole e questo riduce ulteriormente la riflessione dei moduli.

Colori dei pannelli

Si premette che la tecnologia fotovoltaica è standardizzata e con limitata possibilità di scelte differenti a prescindere dai produttori.

Inoltre, la regolarità del processo di fabbricazione e la produzione di celle con tecnologia PERC, rende possibile l'ottenimento di uniformità di colore delle quest'ultime in modo da ottenere anche uniformità visiva.

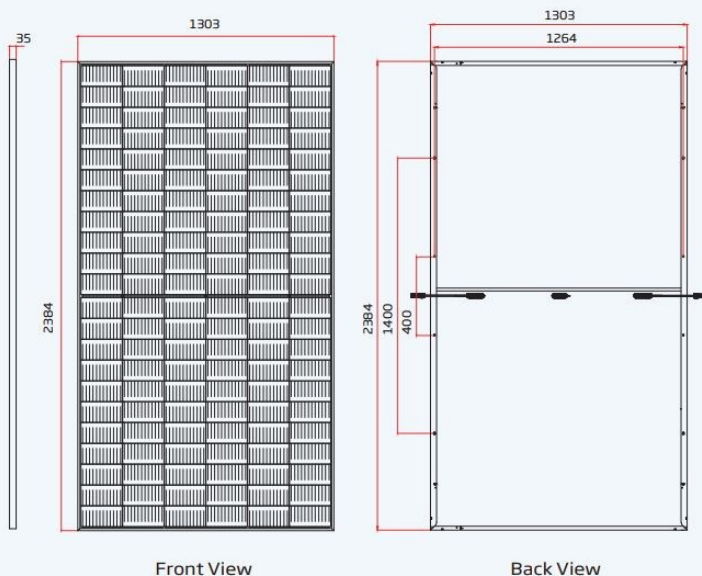
La tecnologia dei pannelli fotovoltaici, negli ultimi 10 anni, ha avuto una grande evoluzione: si è riusciti, infatti, a ridurre al minimo o annullare la distanza tra le celle in modo da rendere il backsheet non visibile.

Durata

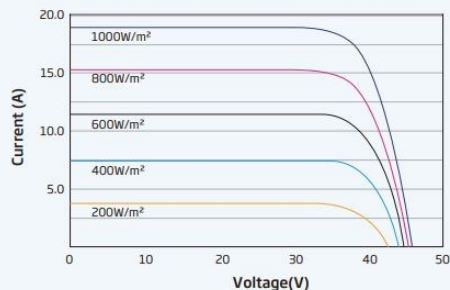
I pannelli fotovoltaici sono nati per soddisfare le esigenze energetiche degli edifici e quindi progettati e fabbricati per durare nel tempo praticamente privi di manutenzione.

I migliori produttori di moduli fotovoltaici garantiscono la produzione energetica dei loro moduli per 25 anni ad un valore minimo pari all'80% del dato di targa. E' fondamentale, per avere una garanzia di durata ed efficienza nel tempo, utilizzare così come verrà fatto per la centrale fotovoltaica, componenti certificati.

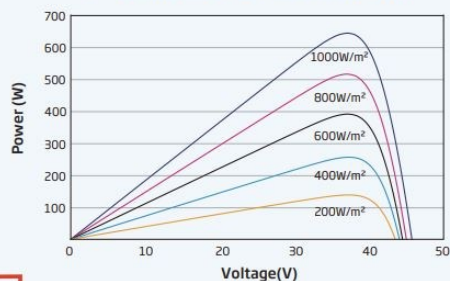
DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)



I-V CURVES OF PV MODULE(645 W)



P-V CURVES OF PV MODULE(645W)



Preliminary

3.8 Scelta Strutture di sostegno moduli

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 il montaggio dei moduli solari vengono utilizzate strutture in acciaio, e la scelta progettuale per tale struttura ha privilegiato gli impianti ad inseguimento solare monoassiale in alternativa agli impianti fissi o agli impianti ad inseguimento biassiale.

La struttura utilizzata ha i seguenti vantaggi:

- non utilizzo di materiale lubrificante, nonostante il movimento monoassiale, in quanto viene utilizzato materiale autolubrificante;
- produzione maggiore, rispetto ad una struttura fissa, fino al 25% di energia elettrica;
- impatto visivo contenuto in quanto struttura bassa, ma sufficiente per permettere la cura della vegetazione sotto l'area occupata dai moduli fotovoltaici;

3.9 Strutture edili

E' prevista la realizzazione di:

- n.1 Cabine di raccolta linee aventi dimensioni (2,43 x 12,19 x 2,89 m.) circa;
- n.10 Locali conversione e trasformazione, dimensioni (2,43 x 12,19 x 2,89 m.) circa;
- n. 10 Locali Servizi ausiliari dimensioni (3,28x 2,50 x 2,54 m.) collegati con i locali conversione e trasformazione

- n. 1 Locale tecnico (5,5 x 4,00 x 3,07 m.) circa;
- n. 3 Linee cavidotti a 30 kV che si collegheranno alla cabina di raccolta per un'estensione di circa 4.455 m.
- n.2 Dorsali a 30 kV di collegamento alla Sottostazione Elettrica di Utenza con lunghezze totali pari a 11,4 Km circa;
- Sottostazione utente



3.10 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 si divide in due operazioni: lavaggio dei pannelli fotovoltaici per rimuovere lo sporco naturalmente accumulatosi sulle superfici captanti (trasporto eolico e meteorico) e taglio dell'erba sottostante i pannelli.

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 detergenti 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.

3.11 Sintesi riferimenti normativi

Strumenti	Valutazione
LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE COMUNITARIO	
Strategia Europa 2020	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	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 Lucera	COMPATIBILITA'
PUG Troia	COMPATIBILITA'
Piano di Protezione Civile comune di Lucera	COMPATIBILITA'
Piano comunale dei Tratturi (P.C.T.) comune di Lucera	COMPATIBILITA'

Quadro legislativo in materia ambientale	Valutazione
LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE COMUNITARIO	
Convenzione internazionale di Ramsar sulle zone umide	COERENTE/COMPATIBILITA'
Direttiva comunitaria uccelli	COERENTE/COMPATIBILITA'

Direttiva comunitaria Habitat	COERENTE/COMPATIBILITA'
LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE NAZIONALE	
Legge quadro sulle aree protette (L. n° 394 /91)	COERENTE/COMPATIBILITA'
Vincoli idrogeologici (L. n° 3267/23)	COERENTE/COMPATIBILITA'
Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	COERENTE/COMPATIBILITA'
Tutela dei corpi idrici D. Lgs. 152/2006	COERENTE/COMPATIBILITA'
Servitù di uso civico	COERENTE/COMPATIBILITA'
Aree percorse da incendi	COERENTE/COMPATIBILITA'
Art. 16.4 D.M. 10 settembre 2010	COERENTE/COMPATIBILITA'

4. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

La fase di costruzione dell'impianto è stimata in 55 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, che potrebbe necessitare aggiustamenti o allargamenti per risultare adeguata al transito dei mezzi di cantiere.

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.

4.1 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 c.a.c.;
4. Realizzazione di opere minori di regimazione idraulica superficiale quali canalette in terra, cunette, trincee drenanti, ecc.;
5. Realizzazione di opere varie di sistemazione ambientale;
6. 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 5,00 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, mantenendo tuttavia una distanza dallo stesso non inferiore ai 200 m.

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

Ove previsto 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.

4.2.1 Fasi di realizzazione

Le attività necessarie per realizzare un progetto fotovoltaico sono classificate in:

-Attività propedeutiche:

- Pianificazione dei lavori (Cronoprogramma attività);
- Reperimento Risorse finanziarie;
- Preparazione dell'area;
- Forniture dei materiali;

-Installazione:

- Pianificazione delle risorse per eseguire o lavori (mezzi, attrezzature e competenze); • Installazione fondazione struttura porta moduli;
- Posa locali tecnici;
- Realizzazione cavidotti;
- Cablaggio dei componenti elettrici;

4.2.2 Cronoprogramma

LAVORAZIONI	SETTIMANE DI LAVORAZIONE																																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Allestimento del cantiere, picchettamento e sondaggi sul terreno																																																						
Realizzazione recinzione cantiere e varchi d'accesso																																																						
Trasporto strutture di sostegno e moduli																																																						
Realizzazione scavi per cavidotti e basamenti cabine																																																						
Montaggi strutture sostegno moduli																																																						
Installazione moduli fotovoltaici																																																						
Trasporto e montaggio cabine elettriche																																																						
Trasporto e montaggio inverter, trasformatori e quadri elettrici																																																						
Posa cavidotti, cablaggio stringhe, collegamenti a sottocampi e collegamento a inverter, trasformatori e quadri controllo																																																						
Allaccio alla RTN																																																						
Test, collaudi e messa in servizio																																																						

4.2.3 Predisposizione mezzi e competenze

Le competenze/mezzi necessarie previsti in cantiere e per una durata di circa 54 settimane sono le seguenti:

Mezzi e Competenze		
Descrizione fase	Competenze	Macchinari/attrezzature
Recinzioni, incantieramento	Operatori edili (n. 2/MW)	n. 2 escavatori
Montaggi ostrutture e moduli	Operatori metalmeccanici (n. 13/MW)	attrezzature manuali
Distribuzione e cablaggi cavi, assemblaggio componenti servizi ausiliari	Elettricisti (n. 3/MW)	attrezzature manuali

Assemblaggi vari	Operatori comuni (n. 2)	attrezzature manuali
Fondazioni strutture	Operatori edili (n. 3)	n. 1 macchina battipalo, n.1 gru
Distribuzione materiale	Operatori comuni (n. 2/MW)	n. 2 muletti

5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il quadro di riferimento ambientale offre un'analisi delle interazioni opera/ambiente al fine di individuare eventuali impatti riscontrati.

Le componenti ambientali prese in considerazione nel presente studio sono: atmosfera, suolo e sottosuolo, ambiente idrico, vegetazione, ecosistemi, rumore, vibrazioni, paesaggio.

5.1 Inquadramento geologico e idrico del sito

Nell'area in esame i terreni affioranti sono in massima parte riferibili al Sintema dei Torrenti Carapelle e Cervaro (RPL) che a sua volta è suddiviso in tre sub-sintemi ascrivibili al sub-sintema dell'Incoronata (RPL1), sub-sintema di Masseria Torricelli (RPL2) e sub-sintema delle Marane La Pidocchiosa - Castello (RPL3). Nello specifico i terreni dell'area in questione, in base alle caratteristiche rinvenute nel corso del rilevamento geologico, sono ascrivibili al Subintema dell'Incoronata (RPL1): Si tratta di depositi sabbiosi di colore prevalentemente avana, con intercalazioni di livelli argilloso-limosi grigiastri. Nell'area in esame predominano le facies sabbioso-limoso-argillose, osservabili in sezione ed affioramento o anche al piano campagna, ove la presenza della frazione argillosa produce le caratteristiche crepe poligonali da disseccamento specie durante la stagione estiva. Tali depositi sono sopraelevati di pochi metri rispetto all'alveo attuale ed hanno uno spessore che può raggiungere i 5-10 metri circa. In base al contenuto in fossili si ritiene che l'ambiente deposizionale sia strettamente connesso con un corpo idrico stagnante o comunque saturo di umidità. L'età corrisponde tra il Pleistocene superiore e l'Olocene.

L'area in esame ricade, come già evidenziato, 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.

Dalle cartografie esistenti non rintracciamo alcun dissesto o rischio a livello geomorfologico mentre si rilevano una pericolosità e un rischio idraulico di livello medio e alto in piccoli comparti delle aree di progetto.

Va specificato che queste aree non risultano 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 delle N.T.A. dell'P.A.I. 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. Maggiori approfondimenti sono riportati nella Relazione Idrologica - Idraulica.

5.2 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.

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. Si incrementeranno delle fasce verdi con cespugli e arbusti ai margini dell'impianto, consentendo di ridurre in modo significativo l'impronta dell'impianto fotovoltaico.

6. ANALISI DI COMPATIBILITA' AMBIENTALE DELL'OPERA E STUDI 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 della costruenda centrale fotovoltaica comprendono:

- Atmosfera (aria e clima);
- Acque (superficiali e sotterranee)
- Vegetazione, flora, fauna;
- Ecosistemi;
- Patrimonio culturale e Paesaggio;
- Ambiente fisico (rumore, vibrazioni e radiazioni);
- Sistema antropico (assetto demografico, igienico-sanitario, territoriale, economico, sociale e del traffico);

6.1 Componenti ambientali interessate dal ciclo vita dell'impianto

Come è noto dal quadro di riferimento progettuale, l'intervento in oggetto consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico 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 fotovoltaico 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).

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.

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 chiudenda perimetrale sarà infatti affiancata, per tutta la sua lunghezza, da una fascia verde di larghezza pari a 5 metri di arbusti o siepi.

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.

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.

6.2 Intervisibilità ed inserimento paesaggistico

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, cavi

di media e alta tensione, strade asfaltate e con palificazioni dell'illuminazione e del telefono. Oltretutto nelle vicinanze è presente la Stazione Elettrica Terna (nel comune di Troia).

Il sito 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.

E' importante sottolineare il ruolo delle fasce verdi di mitigazione che schermano in buona parte la vista dell'impianto lungo la viabilità della zona.

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.

La realizzazione dell'impianto *agri-voltaico* in oggetto, comporta minimi disturbi all'ambiente e in gran parte temporanei, ovvero reversibili e limitati alla fase di cantiere e dismissione. Tali impatti saranno mitigati con opportuni accorgimenti, sia in fase di costruzione, sia di esercizio. In ogni caso, i maggiori disturbi avvengono quasi esclusivamente in fase di costruzione, dato che in fase d'esercizio le uniche interferenze progetto-ambiente sono quelle relative alla manutenzione.

Il territorio non subisce trasformazioni dell'assetto morfologico e nessuno di quegli elementi fondamentali e riconoscibili che caratterizzano il luogo subiranno alterazioni.

L'impatto sul paesaggio è determinato dalla:

- Presenza stabile dei pannelli fotovoltaici;
- Presenza stabile delle cabine.

La valutazione del grado di incidenza paesistica del progetto è strettamente correlata alla sensibilità ambientale del luogo. Se nell'analisi del sito non vengono riscontrati alberature o monumenti naturali che suscitano un rilevante interesse naturalistico, oppure storico-agrario a causa della presenza di regie trazzere, antichi manufatti rurali, chiese o percorsi poderali storici, la sensibilità morfologica e strutturale del luogo risulta di scarso significato.

Sempre in chiave di lettura paesistica, una posizione fondamentale la riveste la componente vedutistica e panoramica.

La presenza dell'impianto in questione non disturba la panoramicità della zona in quanto sorgerà in un'area fortemente antropizzata, con presenza di numerosi tralicci e linee elettriche, in prossimità della S.E. Troia, non si colloca lungo percorsi naturalistici o spazi di fruizione paesistico-ambientale e non interferirà con visuali del luogo storicamente consolidate e rispettate nel tempo.

Nella figura seguente si può notare che l'intervisibilità tra il sito e i punti panoramici, censite dal Piano Paesaggistico, è inesistente poiché la distanza e gli elementi del paesaggio che si interpongono tra loro fungono già da filtro, oltretutto si attenuerà la vista dell'impianto con una fascia di mitigazione intorno il perimetro dell'intero impianto, la stessa orografia di questa parte della provincia gioca un ruolo fondamentale nella visibilità per elementi di altezza moderata come gli impianti fotovoltaici. Lo stesso approccio agri-voltaico prevede l'inserimento di fasce verdi interne all'impianto, di coltivazioni di essenze autoctone e soprattutto la coltivazione tra le fila dei tracker che rende l'impatto moderato dalla biodiversità inserita in questo contesto.

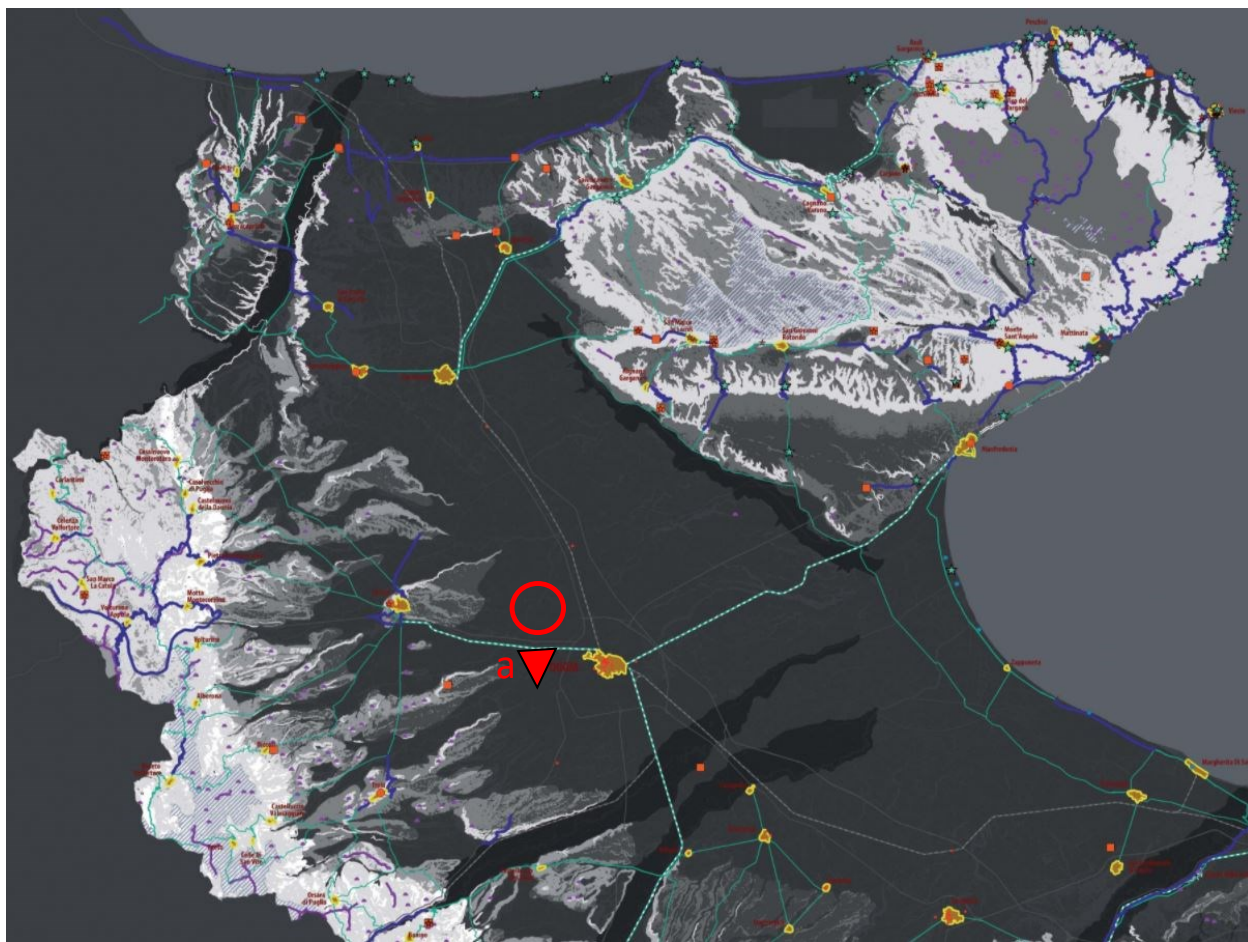


Figura 10 – PPTR - Struttura Percettiva





Figura 11 - vista dalla ferrovia di interesse paesaggistico (vista a)



Figura 12 - Fotoinserimento impianto

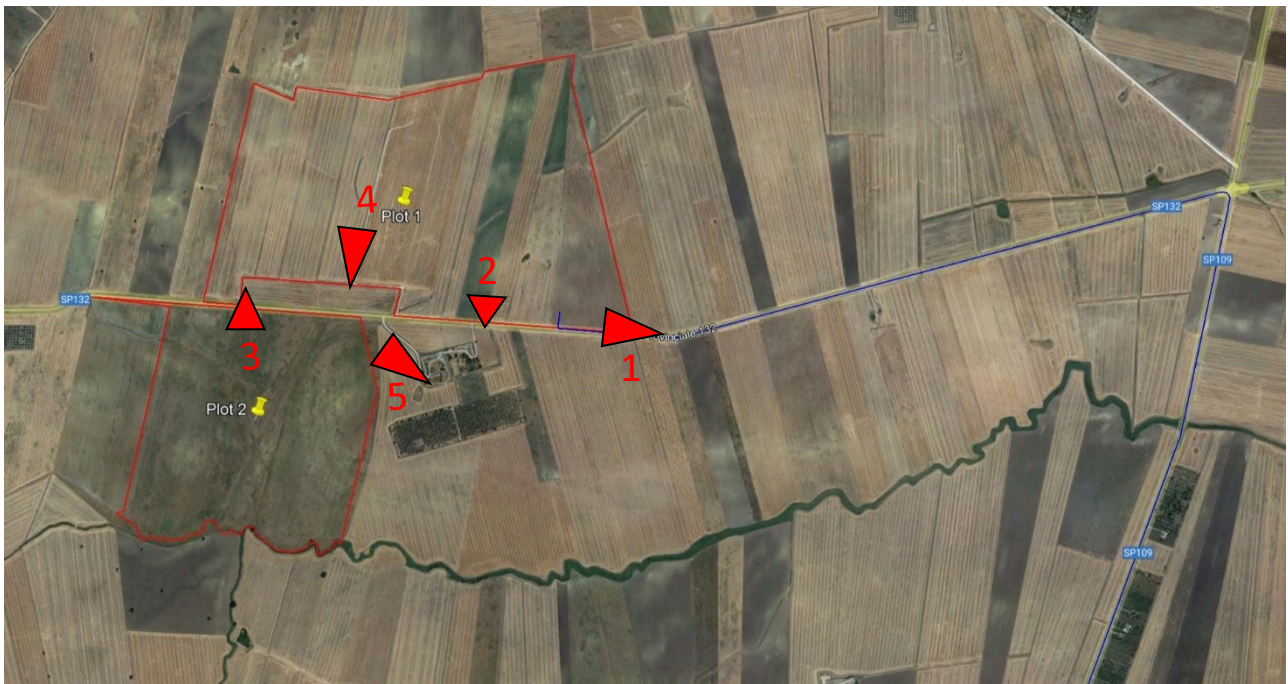


Figura 13 - Inquadramento Punti di ripresa



Figura 14 - Vista 1



Figura 15 - Vista 2



Figura 16 - Vista 3



Figura 17 - Vista 4



Figura 18 - Vista 5

6.3 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.

Il parco fotovoltaico, mediante un cavidotto interrato uscente dalla cabina di consegna dell'impianto alla tensione di 30kV, sarà collegato alla sottostazione elettrica di utenza, dove, attraverso un trasformatore AT/MT, verrà innalzato il livello di tensione a 150 kV.

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 0.3 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 3,10 m.

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

7. VALUTAZIONE “ALTERNATIVA ZERO”

Nella seguente Matrice* (si veda anche Matrice degli Impatti) viene raffigurata una matrice ove vengono confrontate 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 data 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.

**(la matrice è stata creata dallo scrivente in base alla propria esperienza valutativa ed allo standard di presentazione delle valutazioni presenti in letteratura);*

*** (non si è ritenuto necessario dare un peso diverso in quanto il valore numerico definitivo attribuito lo ingloba)*

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 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

8. ANALISI CUMULATA DEGLI IMPATTI

L'estensione complessiva del terreno è circa **133 ettari**, mentre l'area occupata dagli inseguitori (area captante) risulta pari a circa **35 ettari**, determinando sulla superficie catastale complessiva assoggettata all'impianto, un'incidenza pari a circa il **26 %**.

Analizzando il territorio che si sviluppa attorno la S.P. 132, possiamo osservare che la zona è fortemente antropizzata per la presenza di infrastrutture elettriche, per la vicinanza con altri impianti fotovoltaici e della S.E. Terna, 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". Infine occorre evidenziare che, il sito individuato per la realizzazione del nuovo impianto, ricade in una zona dove sono presenti diverse linee elettriche di media e alta tensione ed è posto nelle vicinanze di un'area già adibita alla produzione di energia elettrica.

8.1 Matrice di Leopold

La matrice di Leopold è una matrice bidimensionale nella quale vengono correlate:

- le azioni di progetto, identificate discretizzando le diverse fasi di costruzione, esercizio e dismissione, dalla cui attività possono nascere condizioni di impatto sulle componenti ambientali;
- le componenti ambientali.

Il primo passo consiste nell'identificazione dell'impatto potenziale generato dall'incrocio tra le azioni di progetto che generano possibili interferenze sulle componenti ambientali e le componenti stesse.

Il secondo passo richiede una valutazione della significatività dell'impatto potenziale basata su una valutazione qualitativa della sensibilità delle componenti ambientali e della magnitudo dell'impatto potenziale prodotto.

La significatività degli impatti è identificata con un valore a cui corrisponde un dettaglio crescente delle analisi necessarie per caratterizzare il fenomeno.

Dall'analisi del Progetto sono emerse alcune tipologie di azioni di progetto in grado di generare impatto sulle diverse componenti ambientali, e la probabilità dell'impatto è legata alla variabilità dei parametri che costituiscono le pressioni ambientali prodotte. Il rischio è la probabilità che si verifichino eventi che producano danni a persone o cose per effetto di una fonte di pericolo e viene determinato dal prodotto della frequenza di accadimento e della gravità delle conseguenze (magnitudo). La tipologia di impatto legata all'intervento in esame non consente la stima di una probabilità di impatto specifica visto che questo è legato all'utilizzo di suolo strettamente necessario per la realizzazione dell'intervento stesso e non a particolari eventi od incidenti come nel caso ad esempio di sistemi industriali. Possiamo affermare, che in generale l'impatto visivo, ha una probabilità di verificarsi tendente all'unità, a causa della presenza di elementi relativamente percettibili a distanza. Ciò non genera una pressione preoccupante sull'ambiente circostante anche alla luce delle opere di attenuazione che verranno realizzate. Pertanto più che intervenire sulla

probabilità dell'impatto, si interverrà sulla mitigazione dello stesso. Il tema delle mitigazioni e delle compensazioni è da prevedersi in relazione agli effetti ambientali e paesaggistici del nuovo intervento, richiedendo una valutazione attenta degli impatti prodotti dall'opera stessa nonché delle tipologie adottabili e attuabili a mitigazione di questi. Allo stato attuale, è possibile identificare i principali temi verso cui orientare gli interventi di compensazione:

- riduzione nel consumo di energia attraverso un maggior uso di fonti di energia rinnovabile;
- ripristino della vegetazione ed il mantenimento quanto più possibile della vegetazione esistente;
- mantenimento dell'invarianza idraulica.

La scelta dei materiali, le modalità costruttive ad impatto limitato, l'allineamento dei moduli, sono tutti elementi che contribuiscono all'integrazione, sotto l'aspetto estetico, dell'impianto e delle strutture nell'ambiente costruito e nel contesto paesaggistico locale, sia urbano che rurale. Si riporta di seguito una matrice utile per una valutazione sintetica di tutte le combinazioni fra le azioni connesse al progetto e le variabili ambientali, sociali ed economiche interessate. Per la redazione di tale matrice si è utilizzato come riferimento la metodologia proposta da L.B. Leopold in "U.S Geological Survey" (1971), secondo cui nelle colonne vengono riportate le azioni connesse al progetto e nelle righe le variabili ambientali coinvolte.

Il previsto impatto di un'azione su una determinata variabile ambientale viene riportato nella relativa casella di incrocio specificando se esso sarà temporaneo (T), permanente (P), eccezionale (E), stagionale (S); positivo (+) o negativo (-).

L'entità dell'impatto è contraddistinta dall'intensità del colore dato alla corrispondente casella utilizzando toni sempre più scuri (da bianco a verde scuro) man mano che l'impatto diviene importante.

Il **metodo di Leopold** è stato applicato al caso in esame, includendo sia le azioni che fanno parte del progetto, sia quelle mitigative.

In questo modo è stato possibile semplificare la matrice completa ad una matrice ridotta composta da 16 azioni elementari riportata di seguito.

AZIONI RILEVANTI			AZIONI DI PROGETTO														
			Produzione di rifiuti	Alteraz. Idrologica Sotterranea	Rumori, Vibrazioni, Polveri	Emissioni in atmosfera	Edifici e Infrastrutture	Strade	Barriere e recinzioni	Produzione energia	Steri e Riporti	Movimentazione terra	Cambiamenti nel Traffico	Mitigazioni	Trasporti	Rischio incendio	Impatto sul patrimonio naturale e storico
COMPONENTI AMBIENTALI																	
COMPONENTI	INDICATORI																
A- Caratteristiche chimico fisiche	SUOLO	Caratteristiche pedologiche															
		Occupazione suolo	T -	T -			T -	T -	T -		T -	T -	T -	T -	T -		T - T +
	ACQUE	Acque superficiali															
		Qualità															
	ATMOSFERA	Qualità								T +		T -		T -	T -		
	PROCESSI DI TRASFORMAZIONE	Erosione															
		Stabilità terreno															
B- Condizioni Biologiche	FLORA	Alberi e cespugli															
	FAUNA	Specie autoctone			T -							T -			T -		
C- Fattori culturali e sistema antropico	USO DEL SUOLO	Agricoltura	T -														
	TEMPO LIBERO	Attività ricreative															
	AMBIENTE E BENI CULTURALI	panoramicità												T +			T -
	FATTORI SOCIO - ECONOMICI	Occupazione	T +							T +	T +	T +			T +		T +
		uso infrastrutture - traffico						T					T		T		
		salute e sicurezza								P +				P +			

LEGENDA	
	NESSUN IMPATTO
	IMPATTO LIEVE
	IMPATTO RILEVANTE
	IMPATTO MOLTO RILEVANTE

T	TEMPORANEO
P	PERMANENTE
E	ECCEZIONALE
S	STAGIONALE
+	POSITIVO
-	NEGATIVO

9. MATRICI IMPATTO AMBIENTALE

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

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 climatiche					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

IMPATTO NEGATIVO	Trascurabile
	Basso
	Medio
	Alto
	Molto alto

DURATA	Trascurabile
	Basso
	Medio
	Alto
	Molto alto

PORTATA	Trascurabile
	Basso
	Medio
	Alto
	Molto alto

MAGNITUDO	Trascurabile
	Basso
	Medio
	Alto
	Molto alto

REVERSIBILITA' LAVORAZIONE	Reversibile
	Irreversibile

10. MATRICI MITIGAZIONI

Nelle seguenti tabelle, sono sintetizzati le soluzioni, tecniche e/o procedurali, adottate per limitare gli impatti seppure non significativi

FLORA Funzione da biotopo / funzione di collegamento tra biotopi / funzioni di habitat			
CAUSE	DESCRIZIONE IMPATTO	MITIGAZIONE	NOTE
Sfruttamenti superficiali (impermeabilizzazioni, montaggio dei moduli)	Danni alla vegetazione attraverso la sovrapposizione di substrati atipici (ghiaia) per la costruzione di strade;	L'altezza da terra dei moduli in posizione di riposo è superiore ad 2 metri, anche alla massima inclinazione non hanno un distacco da terra di almeno 60 cm.	Impatto non significativo
	Perdite di vegetazione su piccole porzioni di superficie per il montaggio dei moduli	Uso di materiali non bituminosi, percorsi ottimizzati, ridotti al minimo. Minimizzare i movimenti di terra, e mettere a dimora varie tipologie vegetali per incrementare la biodiversità	Impatto non significativo
Compattazione del terreno	Modificazioni di fattori abiotici locali e modificazione della vegetazione	Messa a dimora varie tipologie vegetali per incrementare la biodiversità	Impatto non significativo
Copertura del terreno	Modifica della varietà delle specie, perdita di specie amanti della luce	L'altezza da terra dei moduli in posizione di riposo è superiore ad 2 metri, anche alla massima inclinazione non hanno un distacco da terra di almeno 60 cm.	Impatto non significativo
Emissione di sostanze	Danni e modificazione della vegetazione	Non uso di sostanze chimiche	Impatto non significativo

FAUNA Funzione da biotipo / funzione di collegamento tra biotipi / funzione di habitat			
CAUSE	DESCRIZIONE IMPATTO	MITIGAZIONE	NOTE
Rumori temporanei	Disturbo e allontanamento di animali a causa dei rumori di cantiere	Macchinari a bassa emissione di rumore e accorgimenti che possano attenuare l'impatto	L'impatto esiste solamente in fase di cantiere e di dismissione
Sfruttamenti superficiali (impermeabilizzazioni, montaggio dei moduli)	Danneggiamenti di specie (es. utilizzo di campi coltivati) come spazio vitale per specie da prato)	Minimizzare i movimenti di terra, mantenere invarianza idraulica e mettere a dimora varie tipologie vegetali per incrementare la biodiversità	Impatto non significativo
Copertura del terreno (ombreggiamento, modificazione dell'umidità del terreno)	Modifica della caratteristiche di habitat per specie amanti del caldo e del secco nel caso di scelta di un sito di conversione con vegetazione scarsa e secca	Minimizzare i movimenti di terra, mantenere invarianza idraulica e mettere a dimora varie tipologie vegetali per incrementare la biodiversità	Impatto non significativo
Luce (luce riflessa)	Scambio della superficie dei moduli per specchio d'acqua). Danni ad avifauna possibili solo in singoli casi (es. scarsa visibilità)	Scelta di moduli tecnologicamente adeguati dotati di pellicole che riducono significativamente il riflesso. Mettere a dimora varie tipologie vegetali per incrementare la biodiversità	Impatto non significativo
Effetto visivo	Perdita di zone di relax e di nidificazione per uccelli migratori (con l'utilizzo di superfici significative per gru, o alcune specie di anatre		Impatto non significativo
Recinzione	Sottrazione di spazio vitale per mammiferi di grandi dimensioni e medie	Recinzione con passaggi ecofaunistici	Impatto non significativo
	Isolamento e frammentazione di popolazioni di animali e di strutture di habitat	Recinzione con passaggi ecofaunistici	Impatto non significativo

SUOLO Funzione biotica di spazio vitale / funzione di deposito e di regolazione dei terreni			
CAUSE	DESCRIZIONE IMPATTO	MITIGAZIONE	NOTE
Impermeabilizzazione	Diminuizione delle naturali funzioni del terreno (funzione di spazio vitale, funzioni di deposito, funzione di regolazione, funzione di filtro e di tampone)	L'altezza da terra dei moduli in posizione di riposo è superiore ad 2 metri, anche alla massima inclinazione non hanno un distacco da terra di almeno 60 cm.	Impatto non significativo
	Diminuizione delle naturali funzioni del terreno (funzione di spazio vitale, funzioni di deposito, funzione di regolazione, funzione di filtro e di tampone)	Minimizzare i movimenti di terra, mantenere invarianza idraulica e mettere a dimora varie tipologie vegetali per incrementare la biodiversità	Impatto non significativo
Compattazione del terreno	Modificazioni di fattori abiotici locali e modificazione della vegetazione	Messa a dimora varie tipologie vegetali per incrementare la biodiversità	Impatto non significativo
Emissione di sostanze	Danni e modificazione della vegetazione	non si useranno sostanze chimiche	Impatto non significativo

ACQUE Funzione di protezione delle falde acquifere / regolazione del bilancio idrico locale			
CAUSE	DESCRIZIONE IMPATTO	MITIGAZIONE	NOTE
Impermeabilizzazione e compattazione terreno	Perdita di superfici con funzioni drenanti	Minimizzare i movimenti di terra, mantenere invarianza idraulica. Realizzazione di viabilità con superfici drenanti	Impatto non significativo
Emissione di sostanze	Sovraccarico delle falde acquifere attraverso infiltrazioni di sostanze nocive	Gli elementi del progetto e dell'impianto non interferiranno con le falde; non si useranno sostanze chimiche	Impatto non significativo
	Diminuzione della qualità dell'acqua di falda	Gli elementi del progetto e dell'impianto non interferiranno con le falde; non si useranno sostanze chimiche	Impatto non significativo

CLIMA / ARIA			
Funzione biotica di spazio vitale / funzione di deposito e di regolazione dei terreni			
CAUSE	DESCRIZIONE IMPATTO	MITIGAZIONE	NOTE
Impermeabilizzazione del terreno	Perdita di strutture climatiche rilevanti	Minimizzare i movimenti di terra, mantenere invarianza idraulica. Realizzazione di viabilità con superfici drenanti. Messa a dimora varie tipologie vegetali per incrementare la biodiversità	Impatto non significativo
Emissione di sostanze	Variazioni del microclima sotto i moduli a causa dell'effetto copertura (anche sopra i moduli a causa del surriscaldamento)	Gli elementi del progetto e dell'impianto non produrranno emissioni in atmosfera; non si useranno sostanze chimiche	Impatto non significativo
Copertura del terreno	Riduzione o disturbo della produzione di aria fredda	L'altezza da terra dei moduli in posizione di riposo è superiore ad 2 metri, anche alla massima inclinazione non hanno un distacco da terra di almeno 60 cm. Ciò determinerà un'invarianza nei flussi di aria	Impatto non significativo

PAESAGGIO			
CAUSE	DESCRIZIONE IMPATTO	MITIGAZIONE	NOTE
Luce (riflessi)	Impatti a causa dei riflessi (luminosità della superficie)	Scelta di moduli tecnologicamente adeguati dotati di pellicole che riducono significativamente il riflesso. Messa a dimora varie tipologie vegetali per incrementare la biodiversità	Impatto non significativo
Sfruttamento della superficie / effetto visivo	Perdita o modifica di panorami di valore culturale e storico	Messa a dimora di varie tipologie vegetali tra le fila e su tutto il perimetro per schermare l'impianto	Impatto non significativo
	Dominanza di elementi tecnologici e quindi variazione delle caratteristiche Qualitative (varietà, peculiarità e bellezza) di parti del paesaggio	Messa a dimora di varie tipologie vegetali autoctone tra le fila e su tutto il perimetro per schermare l'impianto	Impatto non significativo

	Perdita di forme tipiche di utilizzo del paesaggio	Messa a dimora di varie tipologie vegetali autoctone tra le fila e su tutto il perimetro per schermare l'impianto	Impatto non significativo
--	--	---	---------------------------

PATRIMONIO CULTURALE

CAUSE	DESCRIZIONE IMPATTO	MITIGAZIONE	NOTE
Sfruttamento della superficie / effetto visivo	Perdita o modifica di panorami di valore culturale e storico	Messa a dimora di varie tipologie vegetali tra le fila e su tutto il perimetro per schermare l'impianto	Impatto non significativo
	Alterazione di percezione visiva nei pressi di monumenti culturali	Messa a dimora di varie tipologie vegetali tra le fila e su tutto il perimetro per schermare l'impianto	Impatto non significativo

UOMO E SALUTE UMANA

CAUSE	DESCRIZIONE IMPATTO	MITIGAZIONE	NOTE
Rumori temporanei, vibrazioni, emissioni di sostanze	Danni al benessere dell'uomo a causa dei lavori di costruzione e manutenzione	Dispositivi di protezione individuale secondo la vigente normativa in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro, in fase di esercizio	Impatto nullo in fase di esercizio, trascurabile in fase di cantiere
Effetto visivo	Diminuzione della funzione ricreativa di spazi liberi accanto ad insediamenti umani e di zone di relax a causa del cambiamento del paesaggio	Messa a dimora di varie tipologie vegetali tra le fila e su tutto il perimetro per schermare l'impianto	Impatto nullo in fase di esercizio
	Diminuzione della qualità del paesaggio delle zone limitrofe	Messa a dimora di varie tipologie vegetali tra le fila e su tutto il perimetro per schermare l'impianto	Impatto nullo in fase di esercizio
Recinzione	Perdita di spazi aperti nei pressi degli insediamenti umani	Messa a dimora di varie tipologie vegetali tra le fila e su tutto il perimetro. L'area occupata dagli inseguitori risulta pari a circa 35 ettari, determinando sulla superficie disponibile, un'incidenza pari a circa il 26 %.	Impatto non significativo

11. 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.

Per contrastare il cambiamento climatico e rispettare i target internazionali fissati con l'Accordo di Parigi e quelli nazionali definiti dal PNIEC, è necessario puntare sulle rinnovabili e in particolare sul fotovoltaico. Ma per raggiungere i 32 GWp di nuovi impianti solari previsti al 2030 dal Pniec, è necessario aumentare la capacità installando impianti su tutti i nostri tetti e nelle aree dismesse, realizzare interventi di revamping e repowering degli impianti esistenti, ma anche incrementare gli impianti a terra utilizzando le aree agricole dismesse o poste vicino a infrastrutture. "Il fotovoltaico può benissimo affiancare le coltivazioni con il vantaggio, per l'agricoltore, di beneficiare di una entrata integrativa in grado di aiutare la sua attività agricola".

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.

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 PPTR;
- l'analisi dell'intervisibilità, effettuata mediante la mappa della struttura percettiva del PPTR, 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.

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.

Altri benefici del fotovoltaico sono la riduzione della dipendenza dall'estero, la diversificazione delle fonti energetiche, la regionalizzazione della produzione.

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 l'impianto fotovoltaico che dovrà sorgere sul territorio del comune di Lucera, presenterà un modesto impatto sull'ambiente, peraltro limitato esclusivamente ad alcune componenti.

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, attenuati da interventi di mitigazione con fasce arboree.

La porzione di territorio che, in condizioni di esercizio, resterà coperta dagli impianti ha dimensioni limitate rispetto all'intera area a disposizione, circa il 26 %. Tutta l'area sarà recintata e quindi protetta dall'esterno, condizione ideale affinché le popolazioni di animali presenti al suo interno (principalmente rettili minori e tutta la microfauna), possano svilupparsi indisturbati anche grazie alle mancate lavorazioni meccaniche e chimiche dei terreni.

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.

Un'analisi dell'Aie (Agenzia Internazionale dell'Energia) mostra come, solamente lo scorso anno, le emissioni di CO₂ legate all'energia sono aumentate dell'1,7%, raggiungendo il massimo storico di 33 Gigatonnellate.

Nonostante una crescita del 7% nella produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, le emissioni del settore energetico sono cresciute a livelli record.

“Il mondo non può permettersi di prendersi una pausa sull'espansione delle rinnovabili e i governi devono agire rapidamente per correggere questa situazione e consentire un flusso più veloce di nuovi progetti”, ha affermato Fatih Birol, direttore esecutivo dell'Aie.

La realizzazione dell'impianto genererà un indotto economico in termini lavorativi (principalmente durante le fasi di costruzione e dismissione) e benefici ambientali in termini di riduzione della CO₂ emessa per l'approvvigionamento energetico.



FONTE: Elaborazione dati GSE

Dall'analisi dei livelli alti di sensibilità alla desertificazione si ritiene che con la realizzazione dell'impianto, non interferendo con la componente acqua ed aria, e sospendendo tipi di colture intensive, che prevedono l'uso di pesticidi e diserbanti, si possa avere una rigenerazione del suolo, contribuendo ad abbassare le temperature, soprattutto nelle zone d'ombra generate dalla proiezione dei tracker a terra. Alcuni studi hanno dimostrato i vantaggi dell'agri-voltaico anche per il suolo: una ricerca dell'università *dell'Oregon* ha evidenziato come i moduli fotovoltaici aumentano l'**umidità del suolo**, assicurando più acqua per le radici durante il periodo estivo.

In merito alla neutralità climatica che l'Europa vuole raggiungere entro il 2050, e considerando che le nuove installazioni procedono troppo lentamente per garantire il rispetto dei 32 GWp fissati dal PNIEC, si rende necessario **incrementare gli impianti di energia rinnovabile a terra** utilizzando le aree agricole dismesse o poste vicino a infrastrutture, senza andare dunque a limitare la superficie agricola oggi utilizzata né sfruttando terreni con caratteristiche di pregio ambientale e assicurando permeabilità e biodiversità dei suoli. *“Il fotovoltaico può benissimo affiancare le coltivazioni con il vantaggio, per l'agricoltore, di beneficiare di una entrata integrativa in grado di aiutare la sua attività agricola”.*