



MINISTERO DELLA  
TRANSIZIONE ECOLOGICA



REGIONE PUGLIA

COMUNE di MANFREDONIA

Progettazione e Coordinamento	Progettazione Elettromeccanica	Ing. Giovanni Cis Tel. 349 0737323 E-Mail: giovanni.cis@ingpec.eu				
		Studio Ambientale	Progettazione Strutturale	Ing. Leo Baldo Petitti Tel. 329 1145542 E-Mail: leobaldo.petitti@ingpec.eu		
Studio Naturalistico	Dott. Forestale Lupo Corso Roma, 110 71121 Foggia E-Mail: luigilupo@libero.it			Studio Archeologico		
	Studio Geologico	Dott. Pasquale G. Longo Via Pescasseroli 13 66100 Chieti			Studio Agronomico	
Studio Idraulico		Ing. A.L. Giordano Tel. +39 346.6330966 - E-Mail: lauragiordano.ing@gmail.com		Studio Acustico		Arch. Marianna Denora Via Savona 3 70022 Altamura (BA)
	Proponente	<p><b>TE GREEN DEV 1</b></p> <p>Vicolo Gumer 9, 39100 - BOLZANO (BZ) C.F. e P.IVA: 03048630218</p>				EPC
Opera	<p>PROGETTO PER UN IMPIANTO DI PRODUZIONE AGROVOLTAICO INTEGRATO DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI MANFREDONIA (FG) IN LOCALITA' "BORGO FONTE ROSA"</p>					
Oggetto	Folder MR4V6F8_Progetto definitivo.zip					
	Nome file MR4V6F8_PD_R01_Rev0_Relazione_descrittiva					
	Descrizione elaborato Relazione descrittiva				ELABORATO <b>R 01</b>	
00	Ottobre 2021	Emissione per progetto definitivo: presentazione V.I.A. statale		Ing. G. CIS	Ing. G. CIS	TE GREEN DEV 1
Rev.	Data	Oggetto della revisione:		Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:						
Formato:	Codice Pratica		MR4V6F8			

# TE GREEN DEV 1

## Sommario

PREMESSA.....	2
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	4
L'impianto .....	4
Motivazioni dell'opera.....	7
Questione energetica.....	7
Salvaguardia del suolo agricolo .....	8
Ricadute occupazionali.....	9
Alternative.....	12
Descrizione del progetto.....	17
Il sito .....	17
L'impianto agro-energetico.....	19
Descrizione dell'impianto fotovoltaico .....	22
Descrizione dell'impianto olivicolo .....	32
Cronoprogramma .....	38
QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	39
Atmosfera.....	40
Descrizione del suolo e sottosuolo .....	45
Ambiente idraulico.....	49
Uso del suolo .....	50
Caratterizzazione della vegetazione, della fauna e degli ecosistemi .....	51
Emissioni sonore e vibrazioni .....	55
Rifiuti.....	58
Radiazioni non ionizzanti .....	59
Paesaggio .....	63
CONCLUSIONI .....	71

## PREMESSA

Il presente progetto si configura come un impianto agrovoltaico, si precisa che rispetta le indicazioni riportate all'Art. 31 comma 5, 1-quater e 1-quinques della Legge n.108 del 29/07/2021, in quanto si tratta di una soluzione integrativa innovativa con montaggio dei moduli elevati da terra a 2.80 metri e con la rotazione assiale degli stessi, così da non compromettere la coltivazione agricola e per mettere la produzione di olio extra-vergine d'oliva.

L'intervento è coerente con il quadro M2C2 - Energia Rinnovabile del Recovery Plan - Investimento 1.1 "Sviluppo Agrovoltaico", in quanto il presente progetto prevede l'implementazione di un sistema ibrido agrovoltaico - produzione di energia che non compromettono l'utilizzo dei terreni stessi per l'agricoltura.

La società **TE GREEN DEV 1 Srl**, con sede a Bolzano in Via Vicolo Gumer 9, ha in programma la realizzazione di un impianto **agro-energetico integrato fotovoltaico-olivicolo** per la produzione di energia elettrica mediante l'impiego di pannelli fotovoltaici.

L'area interessata ha una superficie complessiva di circa **28 ettari** ed è ubicata in zona agricola del **Comune di Manfredonia in località Borgo Fonte Rosa** (Coord. 41,429124 N – 15,808885 E). L'impianto avrà una potenza di picco pari a **23,302 MWp** e sarà integrato con un impianto olivicolo superintensivo con una superficie netta di circa **23 Ha**.

Il progetto prevede anche la realizzazione delle opere di connessione alla stazione **TERNA Spa di Manfredonia** (preventivo TERNA 201900409).

La Società proponente è in possesso di atti preliminari con i quali gli attuali proprietari dei terreni interessati hanno ceduto il diritto di superficie. L'impianto sarà realizzato su di un terreno sito in zona agricola del territorio di Manfredonia esteso per circa **28 ettari** e riportato in catasto al Foglio 138, particelle 9 – 115 – 118 – 119 – 124 – 126 – 129 – 246 – 45.



# TE GREEN DEV 1

Il progetto prevede:

1) *Un impianto fotovoltaico costituito da:*

- **39.832 moduli fotovoltaici bifacciali** a inseguimento monoassiale, montati su strutture metalliche infisse direttamente nel terreno;
- un complesso di opere di connessione costituito **n. 6 cabine di trasformazione BT/MT** con inclusi gli inverter per la conversione della corrente da continua ad alternata;
- una stazione MT/AT del Produttore, che verrà connessa al sistema 150 kV della stazione TERNA SpA denominata "Manfredonia".

2) *Un arboreto superintensivo (SHD 2.0) di olive da olio di superficie complessiva pari a circa 25 Ha costituito da:*

- n. 2 campi di produzione di olive di varietà spagnole, quali l'Arbequina e Oliana e della varietà Nociaria, Fs 17 e cv pugliesi (Leccino, Coratina, ecc.) a coltivazione superintensiva (SHD 2.0);
- n. 1 impianto di irrigazione (con portata media di 6 l/s) gestito da una cabina a centralina automatizzata e dotata di condotte secondarie, ali gocciolanti, gocciolatoi auto-compensanti a lunga portata per complessivi ml 8.000 circa. L'impianto è approvvigionato dal Consorzio di Bonifica della Capitanata, nonché alimentato da 1 pozzo artesiano ubicato nel fondo, della portata media di 1,5 l/s e, in caso di ulteriori esigenze, dagli erogatori del Consorzio di Bonifica disposti marginalmente all'appezzamento in Fg 136, part. 229, che lo approvvigionano attraverso condotte di derivazione.
- n. 2 E-Station di utenza esterna con colonnine di ricarica elettrica per le attrezzature e le macchine agricole destinate alla gestione dell'oliveto superintensivo (potatura delle piante e raccolta delle olive).

La Società proponente ha comunque deciso di **assoggettare direttamente il progetto alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.**



*Inserimento dell'impianto nel territorio*

## QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il quadro di riferimento progettuale segue le indicazioni della L.R. 11/2001 e s.m.i. "Norme sulla valutazione dell'impatto ambientale" art. 16 e del Regolamento regionale n. 24 del 30.12.2010.

Viene qui esposto l'inquadramento territoriale dell'intervento e la sua puntuale descrizione con le sue caratteristiche fisiche e le motivazioni poste alla base della scelta progettuale, nonché le misure e gli interventi da adottare per l'ottimale inserimento dell'opera nell'ambiente.

## L'impianto

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agro-energetico integrato fotovoltaico-olivicolo.

In particolare è prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco di **23,302 MWp** e di un impianto olivicolo con la messa a dimora di circa **23.614** piante.

La superficie lorda occupata dall'impianto è circa **28 Ha**. Parte della superficie sarà utilizzata per l'alloggiamento di **6** container da 20 piedi e per la viabilità interna, che però in parte è già esistente e costituita dalle capezzagne che fiancheggiano i terreni interpoderali.

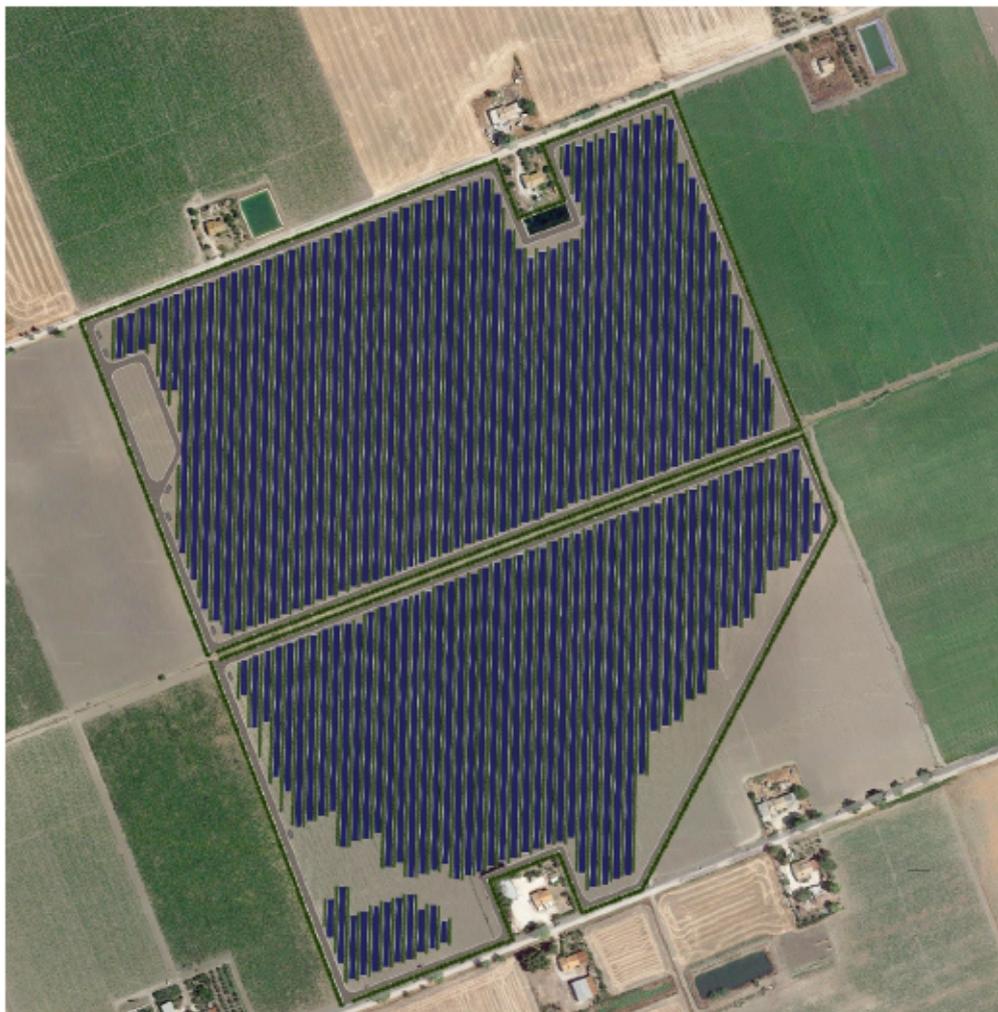
L'impianto fotovoltaico sarà composto da **39.832** moduli bifacciali di dimensioni pari a **2,448 m x 1,1135 m**, montati su pali metallici alti **2,80 m** e direttamente conficcati nel terreno ad interasse di **9,0 m**. Resta così libero il terreno sottostante che sarà destinato alla produzione agricola di **23.614** piante di olivo garantendo l'agevole movimento delle macchine da lavoro.

# TE GREEN DEV 1

Il terreno dista circa 4 Km dalla Centrale Elettrica di Terna.



*Inquadramento territoriale*



*Impianto fotovoltaico*

# TE GREEN DEV 1



*Impianto olivicolo superintensivo*



- || pannelli fotovoltaici
- oliveto
- siepi

*Impianto integrato*

## Motivazioni dell'opera

- Questione energetica
- Salvaguardia del suolo agricolo
- Ricadute occupazionali

## Questione energetica

Alla base della scelta progettuale è la considerazione che la realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da FER porta a immediati benefici sull'ambiente rispetto alla produzione di pari energia da combustibili fossili.

Viene assicurata la mancata emissione, ogni anno, di rilevanti quantità di inquinanti tra i quali:

- CO<sub>2</sub> (anidride carbonica): 496 g/kWh;
- SO<sub>2</sub> (anidride solforosa): 0,93 g/kWh;
- NOX (ossidi di azoto): 0,58 g/kWh;
- Polveri 0,03 g/kWh

I combustibili fossili, fonte di inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo, stanno impoverendo la biodiversità del territorio italiano.

L'utilizzo di fonti di energia rinnovabile FER rappresenta una grande opportunità per un approvvigionamento energetico sostenibile, che senza ridurre gli impegni energetici possa evitare di esaurire le risorse naturali.

Per poter offrire dei prezzi dell'energia che siano più bassi rispetto alla produzione da fonti energetiche fossili conviene oggi investire in progetti **grid parity**.

Il nostro territorio offre agli ampi spazi pianeggianti e terreni dotati di proprietà geomorfologiche nei quali gli impianti fotovoltaici si adeguano perfettamente al paesaggio, integrandosi in modo naturale nonostante le notevoli dimensioni.

Le superfici del nostro territorio sono tra le più soleggiate d'Italia e sono tra le più vantaggiose per la produzione di energia solare.

Il terreno pianeggiante consente di predisporre in pannelli in maniera ottimale assicurando rendimenti alti.

L'immissione in rete dell'energia prodotta è agevolata dalla presenza nelle vicinanze della Centrale TERNA tramite cavidotti interrati che non hanno alcun impatto visivo.

Inoltre l'impianto fotovoltaico non produce inquinamento acustico e non altera la vita della fauna locale, evitando squilibri ecosistemici della biodiversità territoriale.

# TE GREEN DEV 1

La **Strategia Energetica Nazionale (SEN)** pone grande importanza all'ambiente, un tema di rilievo per il nostro paese, nel quale è fondamentale valutare con accuratezza gli obiettivi energetici e la tutela del paesaggio, soprattutto per quel che riguarda le fonti rinnovabili come il fotovoltaico.

Un **obiettivo ambizioso** della SEN è inoltre la **completa decarbonizzazione** del sistema elettrico entro il 2025.

Il fermo delle centrali a carbone dovrà essere accompagnato da una revisione del **mix energetico** per quanto riguarda la produzione; il **solare fotovoltaico** sarà una delle fonti che guideranno la transizione, anche perché i livelli di prezzo sono competitivi.

La **quota di energia elettrica nazionale** che al 2015 è stata prodotta utilizzando carbone è del 16%, pari a circa 8GWh.

Ne beneficia sicuramente l'ambiente con una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 39% al 2030 e del 63% al 2050 (rispetto al dato del 1990).

La Strategia Energetica Nazionale diventa essenziale per ridare nuovo slancio al fotovoltaico: in particolare, l'obiettivo per il 2030 è arrivare a una produzione di energia elettrica da fotovoltaico pari a 70 TWh, ovvero il 39% dell'intera produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili, per un totale di 184 TWh (fonte testo SEN). Per raggiungere questi prestigiosi obiettivi, sarà necessario favorire una crescita di installazioni fotovoltaiche in Italia di circa 3 GW all'anno, oltre 7 volte la media attuale di realizzazione di impianti solari, per un totale di 35-40 GW di nuovi impianti.

## Salvaguardia del suolo agricolo

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agro-energetico integrato fotovoltaico-olivicolo.

Va pertanto classificato in una nuova tipologia di impianto fortemente innovativa denominata agrovoltaiico che concilia fotovoltaico e agricoltura e in Italia da poco sperimentata e presente in pochissimi territori.

Diversamente dal classico impianto fotovoltaico, che si è diffuso negli ultimi anni nel nostro territorio, l'impianto non è posizionato direttamente a terra ma su pali alti e ben distanziati tra loro in modo da consentire la coltivazione sul terreno sottostante e dare modo alle macchine da lavoro di poter svolgere il loro compito senza impedimenti per la produzione agricola prevista.

L'idea progettuale è stata quella di garantire il rispetto del contesto paesaggistico-ambientale e la possibilità di continuare a svolgere attività agricole proprie dell'area con la convinzione che la presenza di un impianto solare su un terreno agricolo non significa per

forza riduzione dell'attività agraria.

Si può quindi ritenere di fatto un impianto a doppia produzione: al livello superiore avverrà produzione di energia, al livello inferiore, sul terreno fertile, la produzione di olive.

La densità di impianto della coltivazione di olivi deve essere stabilita in funzione delle dimensioni che le piante raggiungeranno nella fase adulta e della necessità di meccanizzare l'esecuzione delle pratiche colturali, con particolare riguardo alla raccolta.

Nel caso specifico, l'interasse tra i filari di 9,00 mt è stato scelto in base a considerazioni agronomiche: con questo sesto di impianto, nella porzione di terreno compresa fra due filari di ulivi adiacenti, zona che normalmente è inutilizzata, saranno installati una sorta di "filari fotovoltaici", le cui fondazioni, costituite da pali infissi nel terreno, non interferiscono con l'apparato radicale delle piante di ulivo.

Si propone pertanto un "Impianto Agroenergetico" che, combinando i filari di uliveti con la produzione di energia rinnovabile, non sottrae in alcun modo suolo all'uso agricolo, migliorando il microclima e contribuendo ad un percepibile miglioramento del paesaggio locale.

## Ricadute occupazionali

Oltre agli innegabili vantaggi sociali derivati dal miglioramento ambientale, grazie alla mancata emissione di notevoli quantità di sostanze inquinanti nell'atmosfera, un aspetto importante nella scelta decisionale del progetto comprende la possibilità di sviluppo locale dal punto di vista occupazionale.

Secondo gli ultimi dati del **World Watch Institute** (il più autorevole centro di ricerca interdisciplinare sui trend ambientali del nostro pianeta) le risorse per l'energia rinnovabile non solo garantiranno un miglioramento della sostenibilità ambientale, ma saranno in grado di creare numerosi nuovi posti di lavoro.

Nel 2006 risultavano, direttamente o indirettamente, occupati nel settore **2,3 milioni di persone in tutto il mondo**, come tecnici, installatori, ricercatori, consulenti.

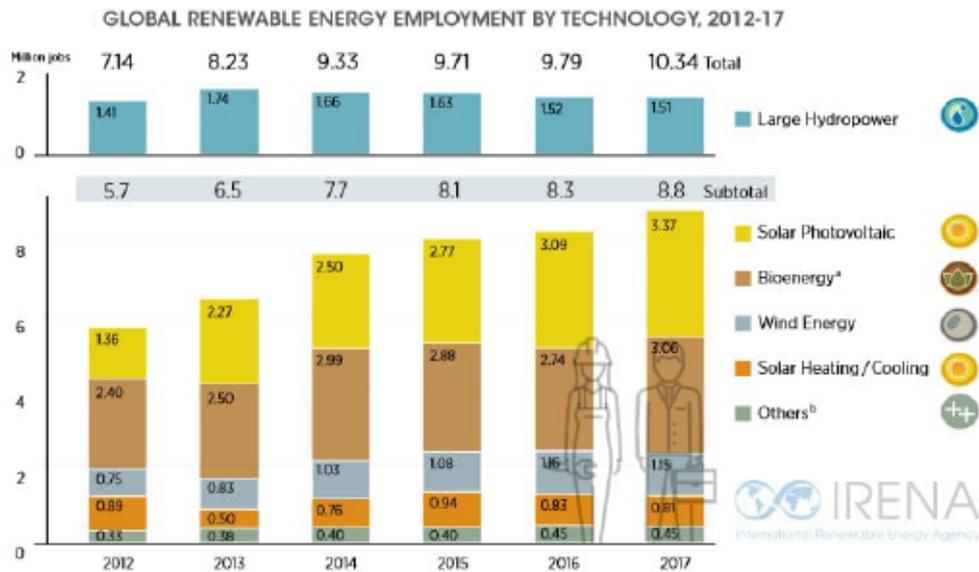
Di questi, 300 mila nell'eolico, **170 mila nel fotovoltaico**, 624 mila nel solare termico, 1 milione nei settori delle biomasse e dei biocarburanti, 40 mila nel mini-idroelettrico e 25 mila nel geotermico.

Queste figure professionali, anche grazie all'incremento degli investimenti del settore privato, nei prossimi anni sono cresciute notevolmente, sia a livello quantitativo sia a livello qualitativo.

Dagli studi della International Renewable Energy Agency – IRENA, che ha recentemente pubblicato la quinta edizione del suo report annuale Renewable Energy and Jobs – Annual

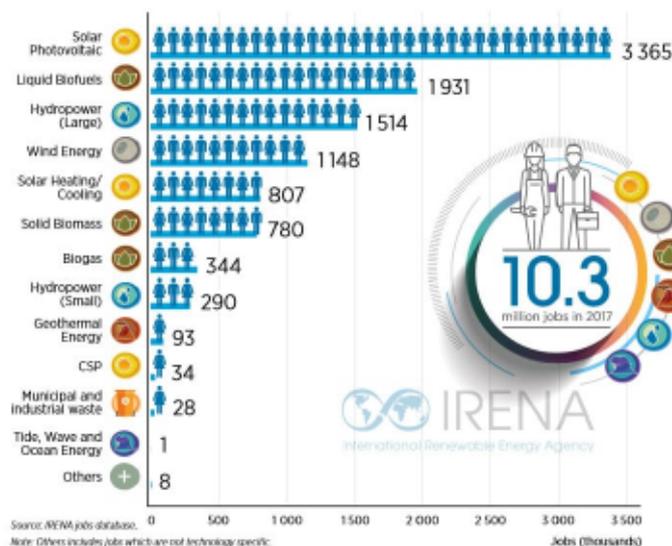
# TE GREEN DEV 1

Review 2018 risulta che L'industria delle rinnovabili nel 2017 creato 500mila nuovi posti di lavoro, con un aumento del 5,3% sul 2016 e portando il totale degli occupati nell'energia pulita a livello mondiale a 10,3 milioni.



Si stima che si possa arrivare a **28 milioni** entro il 2050.

Inoltre, a livello mondiale, è nel **fotovoltaico** che si contano più occupati, con circa **3,4 milioni** di posti di lavoro, quasi il 9% in più dal 2016.



L'occupazione nel settore fotovoltaico richiede personale nelle seguenti fasi:

- costruzione

# TE GREEN DEV 1

- installazione
- gestione/manutenzione.

La realizzazione dell'impianto comporterà l'impiego di circa **20 unità lavorative** nel periodo di realizzazione stimato dal cronoprogramma.

Successivamente, durante il periodo di esercizio dell'impianto, verranno utilizzate maestranze specializzate addette alla manutenzione, alla gestione e alla sorveglianza.

Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo e destinate alla gestione, alla sorveglianza e alla manutenzione ordinaria dell'impianto e dell'oliveto.

Altre figure verranno impiegate occasionalmente in caso di manutenzioni straordinarie dell'impianto o in periodi di particolari necessità per la coltivazione dell'oliveto.

La tipologia di figure professionali che saranno richieste sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e operai agricoli per la conduzione del terreno coltivato e per la manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto.

Con il sistema colturale innovativo previsto è necessario adottare un approccio analitico che ne consideri le prestazioni globali lungo un arco temporale pari all'intero ciclo di vita nel modello olivicolo di riferimento.

Il superintensivo, nonostante gli indubbi vantaggi di costo, derivanti dal più elevato livello di meccanizzazione delle operazioni di potatura e di raccolta, da rese produttive elevate, realizzabili entro pochi anni dall'impianto, ha mostrato delle performance economiche complessivamente superiori.

L'adozione di modelli innovativi risultata essere un'opzione strategica non conveniente per le aziende che si limitano alla sola commercializzazione delle olive.

L'impatto socio economico che l'oliveto superintensivo presenta nell'area di realizzo riguarda non solo la redditività aziendale ma anche l'inclusione di figure professionali qualificate e competenti con un alto grado di specializzazione.

Questo requisito è necessario in quanto le attività colturali richiedono un medio alto grado di meccanizzazione e, pertanto, un determinato profilo professionale.

Come è noto, i costi annuali di gestione della coltura sono influenzati non solo dal grado di meccanizzazione dell'oliveto ma anche dal rendimento/capacità professionale delle unità

lavorative impegnate nel processo produttivo.

Nello specifico è necessario il ricorso esclusivo a manodopera specializzata a fronte delle seguenti attività di campo da svolgere:

- Messa a dimora delle piantine e sistema di tutori
- Installazione e gestione impianto di irrigazione a microportata
- Lavorazioni al terreno
- Fertilizzazione - Diserbo e Difesa Fitosanitaria
- Potatura e Raccolta

Per poter adempiere in maniera razionale alla gestione tecnica e agronomica dell'oliveto superintensivo è necessario adottare operai specializzati e qualificati in quanto le operazioni da realizzarsi riguardano l'utilizzo di macchine e attrezzature di precisione.

In fase di esercizio vanno così distinte le ricadute occupazionali dell'Impianto fotovoltaico da quelle dell'impianto olivicolo superintensivo:

#### Impianto fotovoltaico

- n. 4 tecnici specializzati per la gestione;
- n. 6 operai specializzati per la manutenzione dell'impianto;
- n. 4 manovali per la manutenzione del terreno;
- n. 2 figure esterne di società di sorveglianza.

#### Oliveto superintensivo

- n. 4 unità lavorative annuali, in qualità di operaio specializzato;
- n. 12 operai stagionali per la gestione delle fasi più impegnative come la potatura e la raccolta quando è richiesto un maggiore numero di ore lavorative anche in funzione della produttività dell'oliveto.

#### **Alternative**

Lo studio di alternative al progetto è stato effettuato con lo scopo di individuare la possibilità di attuare progetti diversi per strategia, per localizzazione e per tipologia e di confrontarne gli impatti.

Tra le alternative possibili è stata considerata anche l'alternativa zero.

#### Alternative strategiche e strutturali

Non sono individuabili alternative per la produzione di energia rinnovabile di pari capacità che possano essere collocate utilmente nella stessa area.

Per la realizzazione dell'impianto sono stati scelti pannelli bifacciali orientabili di ultima

# TE GREEN DEV 1

generazione e di elevata efficienza che, presentando le celle su entrambi i lati, assorbono anche le radiazioni solari riflesse dal terreno.

Tali pannelli sono montati su struttura metallica direttamente infissa nel terreno e costituiscono un sistema che garantisce un rendimento alto e costante nel tempo e permette di evitare l'installazione di strutture di maggiore complessità che determinerebbero un notevole impatto con il paesaggio.

## Alternative di localizzazione

La zona individuata soddisfa pienamente tutti i requisiti tecnici ed ambientali per la produzione di energia elettrica da impianto fotovoltaico: orografia, esposizione, collegamenti e raggiungibilità, vicinanza alla centrale TERNA.

## Alternative di compensazione o di mitigazione degli effetti negativi

Le compensazioni e le mitigazioni hanno lo scopo di limitare gli impatti negativi non eliminabili che un'opera può avere sull'ambiente nel quale è inserito.

In questo caso il progetto proposto (fotovoltaico e oliveto super intensivo) non presenta impatti negativi e pertanto si è provveduto unicamente alla progettazione di una schermatura perimetrale del terreno mediante la piantumazione di essenze autoctone.

Inoltre, una forte azione di mitigazione sarà svolta dall'alboreto di olivi che saranno messi a dimora tra le fila degli inseguitori solari con l'effetto di incorporare l'intero impianto fotovoltaico nel verde.

## Alternativa zero

Tale ipotesi è stata scartata in quanto, dallo studio effettuato, è emerso che l'attuale produzione agricola, basata su ortaggi e seminativi, viene avvicinata da quella più redditiva derivata dalla produzione olivicola.

Inoltre la mancata attuazione del progetto comporterebbe il fatto di dover rinunciare alla produzione di elevate quantità di energia rinnovabile e di ridurre l'immissione nell'atmosfera di CO<sub>2</sub> e di altri componenti negativi.

Altro aspetto importante è legato alla **Xylella fastidiosa** che rappresenta una minaccia crescente per l'olivicoltura pugliese.

Le infezioni che hanno colpito in origine l'area olivicola del Salento sono in progressiva estensione verso le aree olivicole del nord della Puglia e minacciano ormai l'intero patrimonio olivicolo nazionale.

Da qualche anno la Puglia, con l'infezione del batterio Xylella, registra una forte riduzione della produzione olivicola media. Infatti, negli ultimi tre anni, nei 165 chilometri di campagne tra Brindisi e Lecce, gran parte degli oliveti sono stati bruciati dal batterio killer. Alcune stime

# TE GREEN DEV 1

del CNR parlano di **circa 11 milioni di piante** da considerarsi perdute nell'intero areale Salentino.

Questo dato, purtroppo, continua progressivamente ad aumentare per la capacità dell'infezione di propagarsi in maniera veloce sulle piante sane.

La linea di demarcazione che separa la "Zona Infetta" con alberi malati da quelle ancora indenni si sta progressivamente avvicinando verso la provincia di Bari.

La minaccia *Xylella Fastidiosa*, considerata uno dei batteri più pericolosi per le piante in tutto il mondo, non è solo un problema italiano in quanto esso è presente ormai anche nelle regioni costiere dell'Europa meridionale con climi favorevoli alla sua diffusione (in Francia, Portogallo e Spagna sono stati identificati nuovi focolai di infezione che interessa anche alberi ornamentali e della macchia mediterranea).



***Xylella fastidiosa*: "complesso del disseccamento rapido dell'olivo"**

Al momento la provincia di Foggia, come da disposizioni del MiPAF, non è considerata "zona infetta" e, pertanto, non ci sono vincoli relativi alla piantumazione di olivi purché siano provvisti di certificazione obbligatoria da parte di vivai autorizzati e controllati.

Tuttavia, in riferimento alle disposizioni emanate dal MIPAAF e da altri enti regionali autorizzati (in continuo aggiornamento), è necessario attenersi agli interventi obbligatori per prevenire il "complesso del disseccamento rapido dell'olivo", che comprende alcune misure agronomiche come l'applicazione in campo di un "**Disciplinare di Produzione Integrata**", basato su criteri ambientali e conforme al SQNPI, il piano di controllo degli insetti vettori, nonché la scelta delle Cv tolleranti/resistenti inserite nell'albo del Regione Puglia (ad oggi tali varietà individuate sono la **Leccino** e **FS 17**). Per tale ragione, nell'investimento a realizzarsi, **saranno inserite nel programma culturale, in parte, le varietà resistenti al fine di preservare la produttività futura dell'impianto.**

# TE GREEN DEV 1

Nell'ambito della progettualità programmata è prevista anche l'Opzione Zero, quale ipotesi probabile inerente la rinuncia alla realizzazione dell'intervento.

In tal senso, si lascerebbe inalterato lo stato dei luoghi e l'ordinamento culturale con la redditività aziendale precedentemente descritta; si auspica, tuttavia, che la valutazione dell'investimento dagli organi preposti venga eseguita soprattutto in funzione delle attuali criticità in cui versa il settore agricolo-energetico regionale pugliese.

L'eventuale non realizzo dell'impianto superintensivo sarebbe da considerarsi una "mancata produzione" futura di olive che andrebbe ad aumentare il deficit del sistema produttivo regionale che registra, ormai da alcuni anni, un forte decremento (si stima che l'emergenza Xylella abbia causato un danno stimato di circa 1,2 miliardi di € - cfr. Coldiretti Puglia). Oltre a questo, da considerare il danno economico - sociale del territorio con la perdita di circa 5.000 posti di lavoro lungo la filiera dell'olio extravergine di oliva (in particolare della fase agricola) senza contare le centinaia di frantoi oleari che hanno dovuto cessare l'attività produttiva per mancanza di materia prima.

La mancata realizzazione dell'impianto esclude inoltre l'opportunità di evitare ogni anno:

- 1) Il consumo di elevate quantità di Tonnellate Equivalenti di Petrolio
- 2) l'emissione di rilevanti quantità di inquinanti tra i quali:
  - CO<sub>2</sub> (anidride carbonica): 496 g/kWh;
  - SO<sub>2</sub> (anidride solforosa): 0,93 g/kWh;
  - NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto): 0,58 g/kWh;
  - Polveri 0,03 g/kWh

I combustibili fossili, fonte di inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo, stanno impoverendo la biodiversità del territorio italiano.

L'utilizzo di fonti di energia rinnovabile FER rappresenta una grande opportunità per un approvvigionamento energetico sostenibile, che, senza ridurre gli impegni energetici, consente di evitare l'esaurimento delle risorse naturali.

La **Strategia Energetica Nazionale (SEN)** pone grande importanza all'ambiente, un tema di rilievo per il nostro paese, nel quale è fondamentale valutare con accuratezza gli obiettivi energetici e la tutela del paesaggio, soprattutto per quel che riguarda le fonti rinnovabili come il fotovoltaico.

Un **obiettivo** della SEN è inoltre la **completa decarbonizzazione** del sistema elettrico entro il 2025.

# TE GREEN DEV 1

Il fermo delle centrali a carbone dovrà essere accompagnato da una revisione del **mix energetico** per quanto riguarda la produzione; il **solare fotovoltaico** sarà una delle fonti che guideranno la transizione, anche perché i livelli di prezzo sono competitivi.

La **quota di energia elettrica nazionale** che al 2015 è stata prodotta utilizzando carbone è del 16%, pari a circa 8GWh.

Ne beneficerà sicuramente l'ambiente con una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 39% al 2030 e del 63% al 2050 (rispetto al dato del 1990).

La Strategia Energetica Nazionale diventa essenziale per ridare nuovo slancio al fotovoltaico: in particolare, l'obiettivo per il 2030 è arrivare a una produzione di energia elettrica da fotovoltaico pari a 70 TWh, ovvero il 39% dell'intera produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili, per un totale di 184 TWh (fonte testo SEN).

Per raggiungere questi importanti obiettivi, sarà necessario favorire una crescita di installazioni fotovoltaiche in Italia di circa 3 GW all'anno, oltre 7 volte la media attuale di realizzazione di impianti solari, per un totale di 35-40 GW di nuovi impianti.

Altro aspetto importante è legato alla riduzione di emissioni in atmosfera di sostanze che producono inquinamento o che alimentano l'effetto serra (NO<sub>x</sub> ossidi di azoto - CO<sub>2</sub> Anidride carbonica - SO<sub>2</sub> Biossido di zolfo – Polveri).

Si riporta uno schema di stima delle emissioni di sostanze inquinanti evitate con l'esercizio dell'impianto progettato basate sulle tabelle pubblicate nei Rapporti Ambientali Enel.

EMISSIONI	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Polveri
Emissioni in atmosfera (g/kWh)	496,0	0,93	0,58	0,03
Emissioni in un anno (t)	47.120	88	55	2,9
Emissioni in 20 anni (t)	942.400	1.760	1.100	58

Per quanto riguarda la mancata produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile è in

# TE GREEN DEV 1

contrasto con il piano europeo "European Green Deal" per il raggiungimento della cosiddetta neutralità carbonica o "emissioni zero" entro il 2050.

Le emissioni zero (o neutralità carbonica) consistono nel raggiungimento di un equilibrio tra le emissioni e l'assorbimento di carbonio. Quando si rimuove anidride carbonica dall'atmosfera si parla di sequestro o immobilizzazione del carbonio. Per raggiungere tale obiettivo, l'emissione dei gas serra dovrà essere controbilanciata dall'assorbimento delle emissioni di carbonio che può essere fatto sia attraverso l'incremento di vegetazione arborea (foreste o coltivazioni arboree) sia investendo nelle energie rinnovabili e dismettendo le centrali a carbone in esercizio come quella di Brindisi in Regione Puglia da 640 MW.

## Descrizione del progetto

### Il sito

Il terreno interessato dal progetto si trova in zona agricola del Comune di Manfredonia a circa 24 Km dalla città (coordinate 41.429281 N, 15.809050 E), ha una altitudine di circa 18 m slm e una pendenza di circa 1,5%.

Al fondo si accede facilmente dalla SP 70 tramite una strada interpoderale lunga circa 3 Km. Il terreno ha una estensione di circa 28 ettari (280. 732 mq) e risulta così individuato in catasto: 6 sotto-campi

N	Comune	Foglio	P.lla	superfici		
				Ha	a	ca
1	Manfredonia	138	9	6	77	61
2	Manfredonia	138	115		1	0
3	Manfredonia	138	115		0	19
4	Manfredonia	138	118	4	19	60
5	Manfredonia	138	119	7	12	51
6	Manfredonia	138	124	6	33	80
7	Manfredonia	138	126		96	60
8	Manfredonia	138	129		20	30
9	Manfredonia	138	246	2	84	41
10	Manfredonia	139	45		33	30
<b>TOTALE</b>				<b>28</b>	<b>79</b>	<b>32</b>

# TE GREEN DEV 1



*Impianto integrato e superfici nette*

L'area è divisa in 4 campi funzionali che, al netto della viabilità e delle recinzioni hanno le seguenti superfici:

campo 1	72.431 mq
campo 2	72.151 mq
campo 3	72.240 mq
campo 4	71.091 mq
<b>Totale</b>	<b>287.913 mq</b>

Parte della superficie è destinata a recinzioni, viabilità, stalli utenti e cabine.

La superficie netta radiante corrisponde invece a 98.661 mq.

La seguente tabella riporta la sintesi della distribuzione dell'impianto

Campo	Superficie Oliveto					Pannelli Fotovoltaici		
	Superficie		Filari	Piante per ml		Superficie pannelli		Lunghezza tracker
	mq	SAU ha	m	N	n/ha	mq	Ha	m
<b>1</b>	72.431	6,61	9.312	7.760	1174	23.005	3,10	8050

# TE GREEN DEV 1

2	72.151	4,78	6.734	5.612	1174	21.568	2,50	5700
3	72.240	6,50	9.157	7.631	1174	25.568	3,05	7880
4	71.091	7,10	10.002	8.335	1174	28.520	4,15	8947
TOT	<b>287.913</b>	<b>25,00</b>	<b>35.205</b>	<b>29.338</b>	<b>1174</b>	<b>98.661</b>	<b>12,80</b>	<b>30.577</b>

## L'impianto agro-energetico

L'impianto comprende

- a) Un **impianto fotovoltaico** costituito da:  
**39.832 moduli** fotovoltaici bifacciali, montati su strutture metalliche vibro-infisse nel terreno per inseguimento mono-assiale;  
un complesso di opere di connessione costituito n. **6** cabine di trasformazione BT/MT con inclusi gli inverter per conversione corrente da continua ad alternata;  
una cabina MT/AT del Produttore, che verrà connessa al sistema 150 kV della stazione di Manfredonia di TERNA Spa (Preventivo TERNA 201900409).
- b) Un **arboreto superintensivo - SHD 2.0** - di olive da olio con una superficie netta di **25.00 Ha** circa costituito da: varietà spagnole quali l'Arbequina e l'Oliana per una superficie di ha 20.22.00, varietà Nociara, Fs 17ecv locali (Leccino e Coratina) per una superficie di ha 4.78.00 circa;  
Lotto A (campi nn 1 - 3 - 4): per la produzione di olive per olio da varietà spagnole quali l'Arbequina e l'Oliana a coltivazione super-intensiva (SHD 2.0) per una superficie di ha 20.22.00 circa;  
Lotto B (campo n 2): per la produzione di olive per olio della varietà Nociara, Fs 17ecv locali (Leccino e Coratina) per una superficie di ha 4.78.00 circa;
- c) n. 2 impianti di irrigazione gestiti da una cabina a centralina automatizzata e dotata di condotte secondarie, ali gocciolanti, gocciolatoi auto-compensanti a lunga portata per complessivi ml 4.000 circa.

### Vantaggi del sistema integrato agro-voltaico

L'impianto fotovoltaico è basato su unità di pannelli mobili, la cui posizione ruotando intorno al suo asse nord-sud e muovendosi da -60° (ovest) a +60° (est), non solo insegue il sole nel suo percorso sulla volta celeste, ma può essere automaticamente variata in base a dei criteri ben definiti.

Il coordinamento con una centralina meteorologica, consentirà di variare la posizione dei pannelli in modo da produrre il microclima ideale per la coltivazione nei diversi periodi dell'anno:

# TE GREEN DEV 1

- durante l'estate, variando l'inclinazione dei pannelli in base ad indicazioni ricevute dall'agronomo, è possibile afferire l'acqua piovana direttamente sulle radici delle piante;
- in corrispondenza di fenomeni di raffiche di vento o precipitazioni associate a grandine provenienti da est o ovest, i pannelli verranno orientati in maniera opportuna per proteggere gli olivi;
- in ogni caso, soprattutto nelle ore notturne, l'impianto fotovoltaico sarà a completa disposizione per la protezione della coltivazione olivicola;
- durante il periodo invernale, soprattutto nel periodo notturno, la struttura degli inseguitori può difendere dal gelo le coltivazioni grazie ad un assorbimento della umidità generato dalla massa metallica del fotovoltaico tramite il principio della "parete fredda".

Gli effetti positivi del fotovoltaico sul miglioramento micro-climatico delle coltivazioni, in termini di:

- umidità del terreno
- micrometeorologia
- uso efficiente dell'acqua

sono stati oggetto di numerosi studi, che possono ritenersi sintetizzati nella pubblicazione scientifica *"Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency"* a cura degli autori Elnaz Hassanpour Adeh , John S. Selker, Chad W. Higgins docenti presso il "Department of Biological and Ecological Engineering, Oregon State University, USA".

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0203256>

Risultati analoghi sono stati dimostrati in Italia dal Prof. Stefano Amaducci (Università Cattolica di Milano, Facoltà Scienze Agrarie Alimentari e Ambientali), con studi basati sul caso reale di un impianto agrofotovoltaico costituito da inseguitori solari in prov. di Piacenza.

Il progetto proposto rappresenta una soluzione per impianti fotovoltaici di medie-grandi dimensioni alternativa all'installazione dei tradizionali impianti a terra i quali, oltre a sottrarre suolo agricolo, producono un notevole impatto paesaggistico.

Negli ultimi anni sono stati introdotti dei nuovi sistemi, detti **agro-voltaici**, che permettono di accoppiare la produzione di energia fotovoltaica con la produzione agraria, **mantenendo la potenzialità produttiva agricola del territorio**.

Nei **sistemi agro-voltaici i pannelli sono sollevati dal suolo** in maniera da permettere il passaggio di macchine operatrici e di ridurre l'effetto di ombreggiamento al suolo,

# TE GREEN DEV 1

consentendo, quindi, lo sviluppo delle piante al di sotto dell'impianto fotovoltaico. Questo tipo di sistemi si basa sul principio che un ombreggiamento parziale può essere tollerato dalle colture e può determinare vantaggi in termini di minor consumo idrico in estate e in condizioni siccitose. La presenza dei pannelli fotovoltaici protegge le colture da eccessi di calore e contiene il riscaldamento del suolo, rendendo i sistemi agri-voltaici più resilienti nei confronti dei cambiamenti climatici in atto, rispetto a colture tradizionali in pieno campo.

Da studi effettuati è emerso che in questa tipologia di impianti si può stimare un **significativo risparmio idrico** – dell'ordine del 15-20% rispetto ai consumi in campo aperto – dovuto al parziale ombreggiamento, che limita gli eccessi di temperatura e ventosità.

Va sottolineato che la presenza dell'impianto fotovoltaico **non causa danni permanenti al terreno**: nelle fasce coltivate la gestione è simile a quella ordinaria e quindi non si hanno effetti differenziali rispetto al campo aperto; nelle fasce di rispetto attorno alle file di pannelli il terreno verrà mantenuto inerbito e non verranno effettuate lavorazioni meccaniche del terreno. L'inerbimento accoppiato alla mancanza di disturbi meccanici permette di incrementare il tasso di sostanza organica del terreno, con benefici diretti sulla qualità del suolo ed indiretti, legati al sequestro di CO<sub>2</sub> atmosferica nel Carbonio organico stabile del suolo.

Nel complesso, quindi, il sistema in esame, oltre a rispettare le direttive del PPTR, ha una notevole valenza anche ecologica, **consentendo da una parte di ottenere energie rinnovabili e dall'altra di conservare la potenzialità produttiva agricola dell'area interessata**. Anche in un'ottica di medio-lungo periodo, il sistema non solo non determina peggioramenti della potenzialità produttiva dopo l'eventuale dismissione dell'impianto, ma, anzi, può portare ad un miglioramento della fertilità dell'area, applicando una gestione sostenibile delle colture effettuate.

L'efficienza del sistema, sia in termini di produzione di energia che di produzione agraria, è migliorata con l'utilizzo di pannelli mobili, che si orientano nel corso della giornata massimizzando la radiazione diretta intercettata, lasciando però circolare all'interno del sistema una quota di radiazione riflessa che permette una buona crescita delle piante.

Gli impianti agri-voltaici hanno un forte interesse per differenziare l'utilizzazione del territorio, mantenendo la potenzialità produttiva agricola ma consentendo, nel contempo, di produrre energia rinnovabile. Gli studi condotti finora evidenziano come **l'output energetico complessivo per unità di superficie** (Land Equivalent Ratio – LER), in termini di produzione agricola e di energia sia superiore nei sistemi agri-voltaici rispetto a quanto ottenibile con le sole implementazioni agricole o energetiche in misura compresa tra **il 30%**

# TE GREEN DEV 1

ed il **105%** (Amaducci et al., 2018). I sistemi agri-voltaici si configurano quindi come una modalità di **gestione innovativa del territorio, che può permettere notevoli vantaggi a livello ambientale.**

Va sottolineato che questo sistema può avere un significativo impatto sul bilancio di gas clima-alteranti come l'anidride carbonica: da una parte la produzione di energia fotovoltaica permette di contenere l'uso di fonti non rinnovabili, dall'altra il sistema, con un'opportuna gestione agronomica può sequestrare significative quantità di C atmosferico.

Le fasce inerbite non lavorate attorno alle file dei pannelli possono accumulare significative quantità di sostanza organica. **Le sperimentazioni in atto presso l'Università di Padova** indicano infatti un potenziale di **sequestro di carbonio di 0,4 t/ha di C (equivalenti a 1,47 t/ha/anno di CO<sub>2</sub>)** con la conversione da terreno lavorato ad inerbito (Morari et al., 2006). Tale tasso sequestro si può mantenere per lunghi periodi di tempo (15/20 anni), compatibili con la vita produttiva del sistema agri-voltaico. Considerando una superficie inerbita pari al 30% della superficie totale, si può stimare un sequestro medio di circa 30 t/anno di CO<sub>2</sub>, che si aggiungono ai risparmi di emissione garantiti

Il sistema agri-voltaico ha degli aspetti vantaggiosi per l'utilizzazione delle risorse idriche. Le sperimentazioni condotte su sistemi simili evidenziano infatti una **sensibile riduzione dei consumi idrici delle colture a parità di output.**

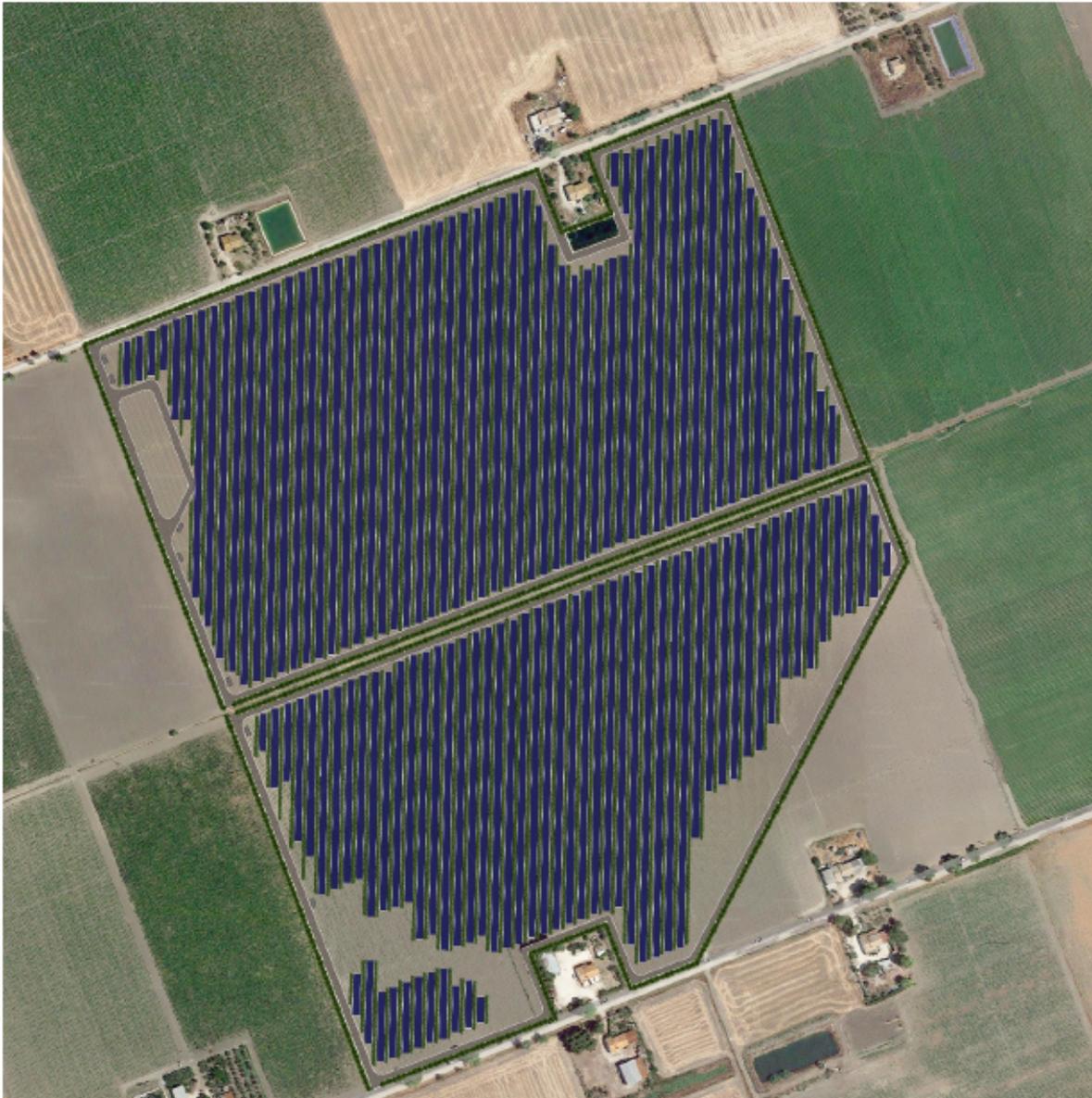
**Il risparmio idrico può arrivare anche al 20%** del fabbisogno in condizioni di campo, e ciò è un aspetto di particolare importanza in un'ottica di adattamento ai cambiamenti climatici.

## Descrizione dell'impianto fotovoltaico

L'impianto sarà costituito da **39.832 moduli** fotovoltaici, montati su strutture metalliche per inseguimento mono-assiale, uniformemente distribuite su una superficie complessiva di circa **28 Ha.**

La realizzazione prevede inoltre un complesso di opere di connessione con n. **6 cabine** di trasformazione BT/MT con inclusi gli inverter per conversione corrente da continua ad alternata ed una cabina MT/AT del Produttore, che verrà connessa al sistema 150 kV della stazione di Manfredonia di TERNA Spa (**Preventivo TERNA 201900409**).

La potenza di picco complessiva in corrente continua (DC) in bassa tensione (BT) dell'impianto sarà pari a circa **23,302 MWp.**



*Impianto fotovoltaico*

Le opere previste si possono suddividere nelle seguenti categorie d'intervento:

- sistemazione generale e delimitazione dell'area;
- realizzazione dell'impianto tecnologico;
- realizzazione di un innovativo impianto olivicolo super intensivo (SHD 2.0) integrato all'interno del campo fotovoltaico;
- opere di mitigazione.

Tali attività si completano con le opere di connessione dell'impianto tecnologico con la rete elettrica nazionale secondo le direttive fornite dalla Società TERNA.

L'unità di base del sistema fotovoltaico consiste in unità modulari denominate **stringhe** composte ciascuna da 26 moduli fotovoltaici collegati in serie.

# TE GREEN DEV 1

I pannelli hanno una potenza di picco di **585 Wp**.

La struttura di sostegno delle vele, calcolata per i carichi accidentali e la spinta del vento, sarà realizzata da montanti in acciaio zincato; le strutture sono disposte con interasse di 9,00 metri tra una fila e l'altra.

L'inseguitore è costituito da 104, 78 o 52 pannelli ed allineato lungo la direttrice nord-sud, insegue il sole ruotando lungo il suo asse da ovest verso est.

La struttura geometrica e la disposizione della vela con le relative quote garantiscono gli accessi anche strumentali a tutti gli elementi dell'impianto per i necessari interventi di manutenzione periodica o accidentale.

L'unità di base del sistema fotovoltaico consiste in unità modulari denominate stringhe composte ciascuna da 26 moduli fotovoltaici collegati in serie.

24 stringhe vengono fatte confluire in quadro di parallelo in corrente continua (DC), chiamato anche "string-box".

Fino ad un max di 11 quadri di parallelo DC convergono ad una struttura containerizzata da 20" (piedi) con potenza totale da 3.125 KVA e all'interno del quale sono posizionati l'inverter e il trasformatore di tensione in uscita di 20.000 V.

I container da 20" saranno a loro volta collocati su piccole platee di appoggio, a congrua altezza dal terreno agricolo per evitare eventuali rischi di ristagno di acqua, e avranno dimensioni massime di ingombro interno pari a 6.630 mm x 2.930 mm con asole per l'ingresso dei cavi.

Elettricamente tutto l'impianto fotovoltaico verrà suddiviso in **6 sotto-campi**, ognuno dei quali è composto da 1 megastation.

Le cabine, collegate ad anello, confluiranno ad una cabina di smistamento per poi uscire con un unico cavo di media per una lunghezza complessiva di circa 3 Km fino alla cabina di elevazione 20/150 kV collocata al margine Ovest dell'impianto

Tutti i cavi in AC, a partire dagli inverter e fino alla cabina AT, saranno collocati in tubazioni di tipo corrugato, diametro 250 mm, interrate alla profondità di 1,10 m.

La cabina di elevazione (sottostazione utente SSU) trasforma la media tensione MT in alta tensione AT a 150 kV così da poter connettersi alla rete di trasmissione nazionale (RTN) gestita da Terna.

## Caratteristiche tecniche dell'impianto

L'impianto di generazione sarà costituito da 39.832 moduli fotovoltaici di tipo monocristallino,

# TE GREEN DEV 1



TE GREEN DEV 1		
Potenza massima (Pmax)	[W]	585
Tensione MPP (Vmpp)	[V]	44,4
Corrente MPP (Impp)	[A]	13,18
Tensione a vuoto (Voc)	[V]	53,4
Corrente corto circuito (Isc)	[A]	13,92
Rendimento dei moduli	[%]	21,1
Temperatura di esercizio	[°C]	-40 ~ +85
Massima tensione di sistema	[V]	1500
Massima corrente inversa	[A]	20
Tolleranza della potenza (%)	[%]	± 3

Il tipo di modulo utilizzato è progettato appositamente per applicazioni di impianti di grande taglia collegati alla rete elettrica. Il modulo è composto da 156 celle in silicio policristallino ad alta efficienza (Potenza Nominale P = **585 Wp**) ad alta efficienza con cornice in alluminio anodizzato.

I moduli sono realizzati in esecuzione a doppio isolamento (classe II), completi di cornice in alluminio anodizzato e cassetta di giunzione elettrica IP65, realizzata con materiale resistente alle alte temperature ed isolante, con diodi di by-pass, alloggiata nella zona posteriore del pannello.

I moduli sono costruiti secondo quanto specificato dalle vigenti norme IEC 61215 in data (certificata dal costruttore) non anteriore a 24 mesi dalla data di consegna dei lavori.

I moduli utilizzati saranno coperti da una garanzia di almeno 20 anni, finalizzata ad assicurare il mantenimento delle prestazioni di targa.

# TE GREEN DEV 1

Le celle sono inglobate tra due fogli di E.V.A. (Etilvinile Acetato), laminati sottovuoto e ad alta temperatura.

La protezione frontale pannello è costituita da un vetro a basso contenuto di Sali ferrosi, temprato per poter resistere senza danno ad urti e grandine; la protezione posteriore del modulo è costituita da un laminato di TEDLAR, il quale consente la massima resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi ultravioletti.

## Caratteristiche principali del progetto

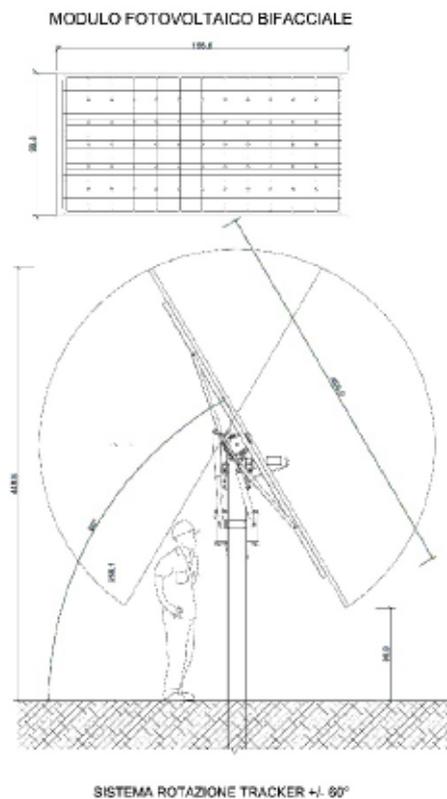
L'impianto fotovoltaico TeGreen Dev 1 Srl di Manfredonia è suddiviso in 6 sotto-campi ad ognuno dei quali sono associate è associato un container da **20 piedi** in cui sono alloggiate le cabine di trasformazione (Cabine di Campo).

Le **6 cabine** di campo saranno quindi connesse ad anello per essere poi connesse con un cavidotto in MT alla stazione utente . La disposizione dell'impianto è stata valutata a seguito di un accurato studio delle ombre e minimizzando, ove possibile, l'effetto di ombreggiamento legato agli ostacoli presenti nell'area interessata. In tal modo si è minimizzata al massimo la perdita del rendimento annuo in termini di produttività dell'impianto fotovoltaico in oggetto.

## Strutture di appoggio e supporto dei moduli

I moduli fotovoltaici saranno installati su una struttura di sostegno, con palo di sostegno, con piano ad orientamento azimutale a Sud e che tramite un motore centrale e complessi algoritmi di calcolo sono in grado di seguire il sole nel suo percorso nel cielo da est a ovest.

# TE GREEN DEV 1



La struttura di sostegno scelta per l'impianto consente l'infissione nel terreno senza fondazioni; tale struttura permette:

- riduzione dei tempi di montaggio alla prima installazione;
- facilità di montaggio e smontaggio dei moduli fotovoltaici in caso di manutenzione;
- meccanizzazione della posa;
- ottimizzazione dei pesi;
- miglioramento della trasportabilità in sito;
- possibilità di utilizzo di bulloni antifurto.

Il portale tipico della struttura progettata è costituito dalla stringa di 84/56/28 moduli montati con una disposizione di 1 fila in posizione verticale.

Elettricamente le strutture sono collegate alla terra di impianto per assicurare la protezione contro le sovratensioni indotte da fenomeni atmosferici.

I materiali delle singole parti sono armonizzati tra loro per quanto riguarda la stabilità, la resistenza alla corrosione e la durata nel tempo.

Megastation Sungrowpower 3125HV-MV-30

# TE GREEN DEV 1

Nelle 6 cabine da 3125 kVA é previsto l'impiego di inverter SUNGROW modello SG3125HV-MV che presenta le seguenti caratteristiche:

max tensione in ingresso		1500 V
max corrente in regime MPPT		3997 A
range di tensione MPPT		875-1300 V
numero ingressi	DC	18 -24
n° inseguitori indipendenti		1
potenza nominale in uscita		3125 kVA a 50°C
tensione nominale AC		600 V
max corrente in uscita		3308 A
max distorsione armonica		3%

L'inverter è in esecuzione stagna, dimensioni 6058x2896x2438 mm, e integra sezionatori di ingresso lato DC, diodi anti inversione di polarità, fusibili di stringa, scaricatori lato Dc e lato AC, filtri e protezione dei guasti contro terra.

In uscita AC è previsto un interruttore automatico che assume la funzione di DDG.

**SG3125HV-MV-30/**

Preliminary

**SUNGROW**  
Clean power for all

Turnkey Station for 1500 Vdc System MV Transformer Integrated



La parte di trasformazione di potenza, nella stessa cabina, contiene:

- n. 1 trasformatore isolato in resina, 0,6/20 kV +/- 5%, collegamento stella-triangolo Dy11, potenza 3125 kVA tensione di c. c. 6%;
- n. 2 scomparti MT "linea" (n. 1 per la cabina iniziale del settore) tensione nominale 24 kV, corrente nominale 630 A, corrente al limite termico 16 kA, allestiti con interruttore di manovra-sezionatore, sezionatore di terra, alloggiamento terminali

cavo, riduttore toroidale di misura, interblocchi di sicurezza;

- n. 1 scomparto trasformatore, tensione nominale 24 kV, corrente nominale 630 A, corrente al limite termico 16 kA, allestito con interruttore automatico SF6 630 A, sezionatore rotativo in aria, sezionatore di terra, terminali cavo, riduttore di corrente toroidale, protezione di sovracorrente a due equipaggi, comando elettrico, interblocchi di sicurezza.

## Stazione utente MT/AT

L'impianto di trasformazione in alta tensione verrà realizzato nella parte ovest dell'impianto in questione; sarà raggiungibile pertanto dalla viabilità della **SP70**, senza che l'accesso richieda adeguamenti di alcun genere alla viabilità pubblica esistente.

Per esigenze di limitazione degli spazi disponibili, si è scelta la soluzione di allestimento ibrida, con le parti attive racchiuse in un modulo compatto integrato isolato in SF6 e il sistema di sbarre nonché lo stallo di consegna a TERNA di tipo tradizionale isolato in aria.

L'impianto, per quanto riguarda l'iniziativa in questione, comprende:

- una sezione AT con il trasformatore MT/AT, il modulo integrato SF6, un sistema di sbarre a due stalli. Lo stallo di consegna verso TERNA con sezionatore a lame orizzontali;
- un prefabbricato dove avrà alloggio il sistema MT, un ambiente di supervisione e controllo generale del parco fotovoltaico, i sistemi di protezione, i servizi ausiliari e le alimentazioni in corrente continua, un ambiente misuratori fiscali con accesso indipendente.

L'area è recintata, accessibile con ingresso carrabile e ingresso pedonale al personale d'esercizio autorizzato, e con accesso pedonale dedicato per la lettura dei misuratori. La recinzione di ingresso verrà effettuata con un muro alto circa 1 metro con cordolo in calcestruzzo armato e elementi verticali in cemento fino a una altezza di circa due metri.

## Cavi elettrici

Nella realizzazione degli impianti saranno impiegati cavi aventi caratteristiche rispondenti alle specifiche richieste dalle diverse condizioni di posa.

La scelta delle sezioni dei cavi è stata effettuata in base alla loro portata nominale (calcolata in base ai criteri di unificazione e di dimensionamento riportati nelle Tabelle CEIUNEL), alle condizioni di posa e di temperatura, al limite ammesso dalle Norme per quanto riguarda le cadute di tensione massime ammissibili (inferiori al 3%) ed alle caratteristiche di intervento delle protezioni secondo quanto previsto dalle vigenti Norme CEI 64-8.

La portata delle condutture sarà commisurata alla potenza totale da installare.

# TE GREEN DEV 1

Le linee elettriche prevedono conduttori di tipo idoneo per le tre sezioni d'impianto (continua, alternata bassa tensione, alternata media tensione) in rame e in alluminio. Il dimensionamento delle condutture è a norma CEI e la scelta del tipo di cavi è armonizzata anche con la normativa internazionale.

Le tipologie di cavi (formazione, guaina, protezione ecc.) individuate garantiscono una durata di esercizio ben oltre la vita dell'impianto anche in condizioni di posa sollecitata.

Per la connessione AT tra la cabina di trasformazione e la stazione TERNA sarà utilizzato un cavo a isolamento solido dello standard TERNA, interrato lungo la strada perimetrale della stazione.

Principali caratteristiche:

tipo:	ARE4HSE 86/150 kV
sezione:	1600 mmq
conduttore:	corda rotonda AL
isolante:	XLPE
diametro esterno:	106 mm

## Sistemazione generale e delimitazione dell'area

L'intervento prevede innanzitutto la sistemazione generale dell'area mediante operazioni di livellamento del terreno in funzione del posizionamento delle strutture di supporto dei pannelli; saranno comunque rispettate le naturali pendenze che consentano di garantire il corretto sgrondo delle acque piovane, ricostruendo le scoline di deflusso in rapporto alla modularità dell'impianto tecnologico.

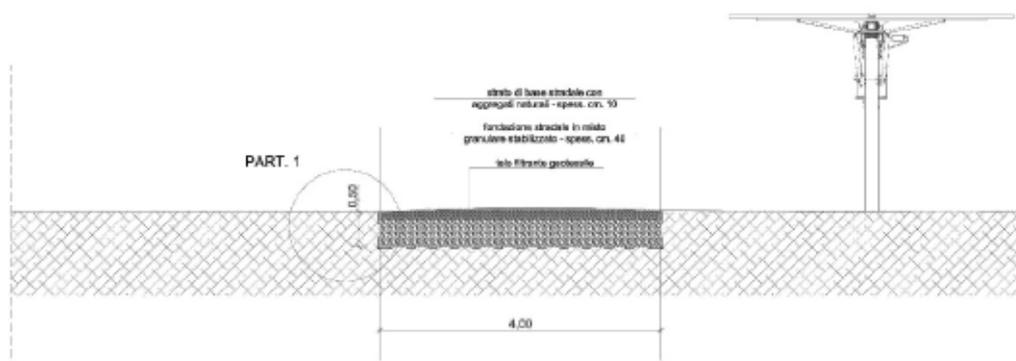
Al fine di non alterare l'attuale assetto idrologico dell'area, si ritiene opportuno mantenere inalterato il sistema dei fossi principali e conseguentemente le capezzagne che consentono di eseguire le normali operazioni di pulizia e manutenzione.

## Viabilità carrabile

Per l'accesso carrabile e tutta la viabilità perimetrale verrà realizzata in stabilizzato drenante direttamente con accesso da collegamento alla **SP 70**.

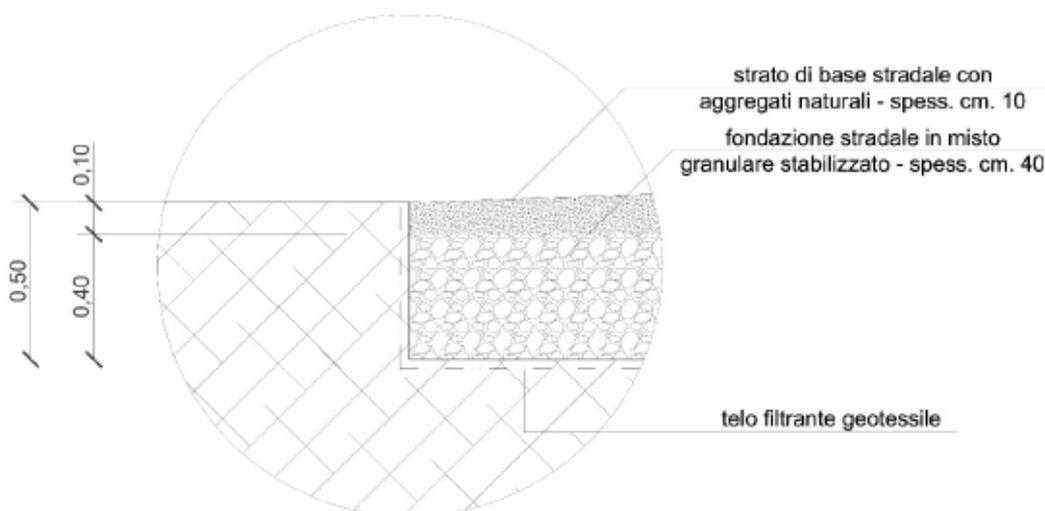
La viabilità di servizio interna all'impianto per l'accesso alle cabine di trasformazione BT/MT verrà realizzata in terra battuta utilizzando inerti locali, mantenendo in questo modo inalterati i colori naturali del posto.

# TE GREEN DEV 1



Le strade così realizzate, che avranno la caratteristica di possedere una congrua permeabilità, godranno di una indiscutibile valenza ecologica e paesaggistica e saranno perfettamente riciclabili al termine della loro vita utile.

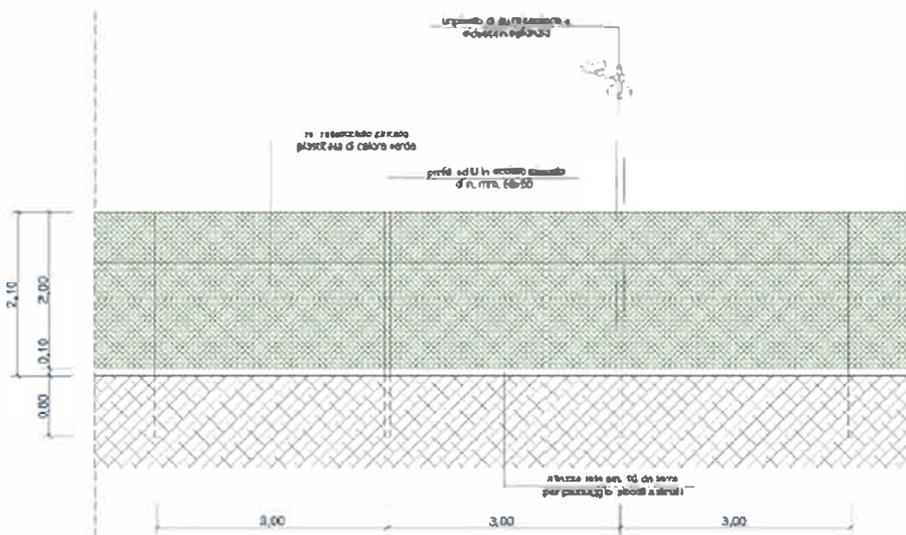
Talistrade verranno utilizzate durante i lavori di coltivazione e raccolta dell'impianto olivicolo che garantiranno l'accesso a tutti i capi di coltivazioni ed a tutte le centraline di irrigazione.



Lungo il perimetro dell'area, sul lato interno della recinzione, verrà realizzata una piantumazione continua che fungerà da barriera visiva per l'esterno.

In corrispondenza della recinzione perimetrale è prevista l'installazione di un impianto di controllo TV a circuito chiuso, che prevede il montaggio di telecamere fisse orientate lungo i confini di proprietà.

# TE GREEN DEV 1



## Descrizione dell'impianto olivicolo

L'arboreto superintensivo - SHD 2.0 - di olive da olio con una superficie netta di 23.00 ha circa costituito da:

Lotto A (campi nn 1 - 3 - 4) destinato alla produzione di olive per olio da varietà spagnole quali l'Arbequina e l'Oliana a coltivazione super-intensiva (SHD 2.0) per una superficie di Ha 20.22.00 circa;

Lotto B (campo n 2): destinato alla produzione di olive per olio della varietà Nociera, Fs-17<sup>®</sup>, Leccino e Coratina per una superficie di Ha 4.78.00 circa;

n. 2 impianti di irrigazione gestiti da una cabina a centralina automatizzata e dotata di condotte secondarie, ali gocciolanti, gocciolatoi auto-compensanti a lunga portata per complessivi m 4.000 circa.

La viabilità interna di servizio agli appezzamenti coltivati è costituita da capezzagne in terra battuta.

# TE GREEN DEV 1

L'impianto olivicolo superintensivo (SHD 2.0) proposto dalla Società ha le seguenti caratteristiche:



- superficie agricola lorda di ha 28.00.00 circa;
- giacitura del terreno pianeggiante del fondo rustico;
- tessitura di medio impasto del terreno con franco di coltivazione profondo;
- altissima intensità di piante del modello di coltivazione;
- forma di allevamento delle piante Smart-tree (a siepe);
- disposizione dei filari delle piante in direzione Nord-Sud;
- distanza delle piante di: m 1,2 sulla fila e m 7,10 tra le file;
- altezza dei filari delle piante dall' 4° anno di 2,5 m;
- larghezza dei filari di piante di 1-1,5 m;
- intensità di piante pari a n. 1.174 / ha circa;
- piantagione di cultivar italiane di media vigoria rappresentata da:
  - n. 1 campi produttivi delle cultivar Arbequina, Oliana;
  - n. 1 campi sperimentali delle cultivar "Nociara, Fs17, Leccino e Coratina;
- vita economica dell'impianto di anni 20-25;
- n. 1 centralina di irrigazione automatizzata con gocciolatoi auto-compensanti a lunga portata alimentata da n. 2 pozzi artesiani e n. 2 vasconi di raccolta idrica;
- meccanizzazione integrale della potatura con macchina potatrice a dischi e della raccolta

# TE GREEN DEV 1

delle olive con scavallatrice New Holland con terzisti.

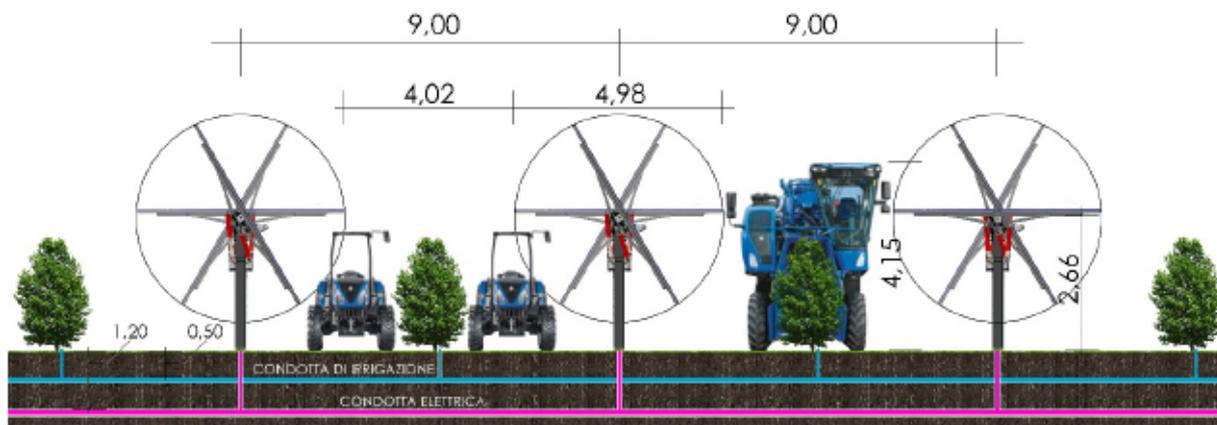


*Impianto olivicolo e sistema di irrigazione*

Densità di piantagione

Le distanze di piantagione sono di 9,0 m tra le file e da m 1,0 a m 2,0 lungo la fila, con densità di piantagione che di 1174 piante/ha.

# TE GREEN DEV 1



Le distanze minori sono adottate in ambienti dove la fertilità del suolo è minore e/o la stagione vegetativa più breve e/o si utilizzano le varietà meno vigorose. Tuttavia le distanze più utilizzate, soprattutto per l'Arbequina, sono di m 4x1,5 (1.667 piante/ha). L'elevata densità di piantagione causa ombreggiamento e minore ventilazione nel terzo più basso delle chiome soprattutto dopo il 6°-7° anno di età, con conseguente riduzione della fioritura e delle dimensioni e del contenuto in olio dei frutti.

Pertanto, dopo i primi anni, la produzione si concentra soprattutto nei due terzi superiori delle chiome (una fascia di altezza pari a 1-2m).

Le piante, considerate illimitato volume di terreno a disposizione per ognuna di esse, sviluppano un apparato radicale limitato e quindi necessitano di essere sostenute e irrigate.

## Il materiale vegetale

L'elevata densità di piantagione del modello superintensivo impone l'utilizzo di cultivar caratterizzate da basso vigore, chioma compatta, auto-fertilità (auto-impollinazione), precoce entrata in produzione, elevata produttività e resa in olio, maturazione uniforme (concentrata) dei frutti, resistenza all'occhio di pavone. Importante anche una limitata suscettibilità alla rogna considerato che la macchina scavallatrice utilizzata per la raccolta può causare danni che favoriscono l'attacco di tale patogeno.

# TE GREEN DEV 1



*Esempio di oliveto super-intensivo "Smart Tree" a meccanizzazione integrale*

La messa a dimora delle piantine può essere effettuata manualmente o meccanicamente con delle trapiantatrici in grado di piantare 5.000 – 8.000 piante al giorno. In genere, vengono emesse delle protezioni (shelter) intorno alle piante per proteggerle da roditori e altri parassiti e per poter eseguire più facilmente il diserbo lungo le file. Gli shelter favoriscono anche l'accrescimento iniziale in altezza e riducono la formazione di ramificazioni laterali al loro interno.



*Operazioni di piantumazione nel superintensivo*

# TE GREEN DEV 1

## Tecnica colturale

La gestione del suolo viene effettuata mediante inerbimento degli interfilari e diserbo lungo la fila.

Solo in ambienti aridi si pratica la lavorazione degli interfilari.

L'applicazione dell'inerbimento facilita l'uso della scavallatrice per l'esecuzione della raccolta e della potatrice anche in caso di piogge. L'irrigazione è necessaria per ottenere buoni risultati produttivi, con volumi che variano da 1.000-3.000 mc/ha, a seconda dell'ambiente, dal 3° al 6° anno e poi con l'applicazione del **deficit idrico controllato** al fine di ridurre i consumi di acqua, contenere il vigore e massimizzare la qualità dell'olio.



*Sistema Smart Tree dopo 2 anni dall'impianto*



*Raccolta meccanizzata*

# TE GREEN DEV 1

## Cronoprogramma

CRONOPROGRAMMA COSTRUZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO TE GREEN DEV 1- MANFREDONIA -												
Forniture	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10	Mese 11	Mese 12
Strutture metalliche tracker												
Moduli FV												
Cavi												
Quadri di stringa e/o quadri in genere												
Megastation (cabine inverter e trasformazione)												
<b>Opere civili</b>												
Approntamento cantiere												
Preparazione del terreno												
Realizzazione recinzione												
Realizzazione viabilità impianto FTV												
Posa dei pali di fondazione tracker												
Posa ed allestimento strutture tracker												
Montaggio pannelli FTV												
Scavoavidotti												
Erezione locali tecnici												
Opere idrauliche												
<b>Opere impianto elettrico</b>												
Collegamento moduli FTV												
Installazione megastation												
Posa cavi												
Allestimento megastation												
Allestimento SSU												
Linea AT SSU - SE RTN Terna												
COMMISSIONING E COLLAUDI												

## QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

In questo capitolo viene effettuato lo Studio Ambientale della L.R. 11/2001 “Norme sulla valutazione dell’impatto ambientale” e secondo le indicazioni riportate nel Regolamento 24/2010 “Linee Guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”.

In particolare saranno trattate le possibili interferenze derivate dalla realizzazione dell’impianto fotovoltaico con l’ambiente.

I punti da percorrere interessano:

- le condizioni iniziali delle componenti dell’area vasta dell’impianto
- le criticità che l’impianto potrebbe indurre
- le attività di mitigazione
- il sistema di monitoraggio che si intende attivare sulle richiamate matrici interessate dalla presenza dell’impianto.

Si è partiti dalla identificazione dei fattori di impatto collegati all’impianto e sono state poi selezionate le componenti ambientali sulle quali possono essere prodotte interferenze potenziali.

Si è quindi individuata un’area vasta, cioè un ambito territoriale di riferimento nel quale inquadrare tutte le potenziali influenze dell’opera.

L’indagine conoscitiva preliminare è volta ad identificare le eventuali interazioni significative potenziali tra le azioni di progetto e le componenti ambientali interessate ed ha lo scopo di individuare le criticità attese al fine di indirizzare lo svolgimento dello studio ambientale.

Le componenti ed i fattori ambientali che sono stati analizzati sono:

- **l’atmosfera:** caratterizzazione meteo-climatica e qualità dell’aria;
- **il suolo e il sottosuolo:** profilo geologico, geotecnico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell’ambiente in esame;
- **l’ambiente idrico:** le acque sotterranee e le acque superficiali
- **uso del suolo**
- **gli ecosistemi:** flora e fauna, formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
- **il rumore e le vibrazioni:** indotti nella fase di realizzazione dell’impianto e di quello di esercizio;
- **i rifiuti:** prodotti durante le fasi di cantiere esercizio e dismissione dell’impianto, in relazione al sistema di gestione rifiuti attuato nel territorio di riferimento;
- **le radiazioni non ionizzanti:** dovute al funzionamento dell’impianto ed alle opere connesse

all'impianto stesso;

- **il paesaggio:** aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali;
- **il rischio archeologico;**
- **le emissioni idriche;**
- **il traffico indotto;**
- **le emissioni luminose;**
- **le occupazione di suolo e l'impatto visivo;**
- **l'effetto abbagliamento.**

Definite le singole componenti ambientali, per ognuna di esse sono stati individuati gli elementi fondamentali per la sua caratterizzazione, articolati secondo il seguente ordine:

- stato di fatto: nel quale viene effettuata una descrizione della situazione della componente prima della realizzazione dell'intervento;
- impatti potenziali: in cui vengono individuati i principali punti di attenzione per valutare la significatività degli impatti in ragione della probabilità che possano verificarsi;
- misure di mitigazione, compensazione e ripristino: in cui vengono individuate e descritte le misure poste in atto per ridurre gli impatti o, laddove non è possibile intervenire in tal senso, degli interventi di compensazione di impatto.

La valutazione degli impatti potenziali è stata effettuata nelle tre distinte fasi, tecnicamente e temporalmente differenti tra loro, che caratterizzano la realizzazione e gestione dell'impianto fotovoltaico e delle relative opere di connessione, ossia:

- fase di cantiere
- fase di esercizio
- fase di dismissione.

## Atmosfera

Fattori climatici fondamentali che sono stati analizzati sono per lo studio della climatologia dell'area in cui è inserito il progetto sono

- la temperatura
- le precipitazioni
- la qualità dell'aria

### Temperatura e piovosità

# TE GREEN DEV 1

Si riportano i dati climatici del Comune di Manfredonia acquisiti dalla Norma UNI 10349 e relativi ad un periodo minimo di 30 anni.

## Dati del Comune

Comune di	Manfredonia
Provincia	FG
Altitudine [m]	5
Latitudine	41,4291
Longitudine	15,8088
Temperatura Massima Annuale [°C]	39,08
Temperatura Minima Annuale [°C]	-1,82

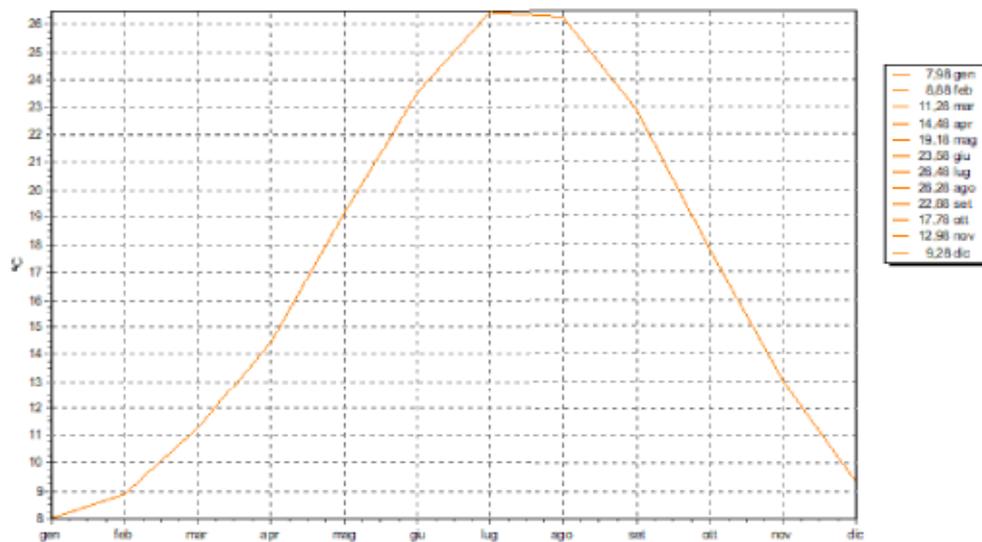
## Indici

Precipitazioni [mm]:	Totale:	614
	Media:	51,17
Temperatura Media [°C]	16,80	
Indice di Continentalità di Gams	0° 28'	
Indice di Fournier	7,31	
Evaporazione Idrotoica di Keller [mm]	531,22	
Pluviofattore di Lane	36,55	
Indice di Amann	557,58	
Mesi Aridi:	Secondo Koppen:	
	Secondo Gaussen:	mag giu lug ago
Indice di De Martonne	22,91	
Indice di De Martonne-Gottmann	19,27	
Indice di Aridità di Crowther	5,96	
Indice Bioclimatico di J.L. Vernet	0,97	
Indice FAO	1,15	
Evaporazione Media mensile [mm]	154,93	
Quoziente Pluviometrico di Emberger	76,05	
Indice di Continentalità di Currev	1,25	
Indice di Continentalità di Conrad	68,27	
Indice di Continentalità di Gorczvnski	87,64	
Evapotraspirazione Reale di Turc [mm]	500,42	
Evapotraspirazione Reale di Coutagne [mm]	494,39	
Indici di <b>Rijys-Martinez:</b>	Continentalità [°C]:	18,50
	Termicità:	328,60 ± 2,50
	Ombrotermico Annuale:	3,05
	Ombrotermico Estivo:	1,69
Indici di <b>Mitrakos:</b>	SDS:	114,04
	WCS:	-2,46
	YDS:	337,25
	YCS:	75,56

# TE GREEN DEV 1

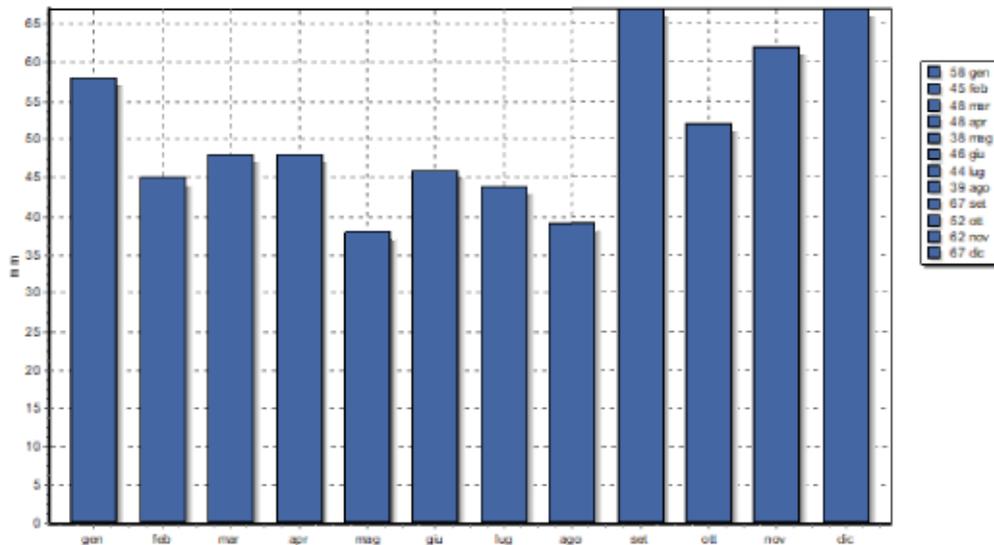
[C°]	gen.	feb.	mar.	apr.	mag.	giu.	lug.	ago.	set.	ott.	nov.	dic.
Temperature	7,98	8,88	11,28	14,48	19,18	23,38	26,48	26,28	22,88	17,78	12,98	9,28
Massime	11,58	12,68	15,68	19,38	24,78	29,18	32,18	31,78	27,98	22,08	17,08	12,88
Minime	4,48	4,98	6,88	9,58	13,68	17,38	20,78	20,68	17,88	13,38	8,98	5,78
Massime Estreme	17,68	19,28	22,48	26,48	31,48	36,08	39,08	38,88	34,48	29,28	23,48	18,58
Minime Estreme	-1,82	-1,12	0,48	4,48	7,98	11,98	15,98	15,48	12,48	6,68	2,48	0,48
[mm]	gen.	feb.	mar.	apr.	mag.	giu.	lug.	ago.	set.	ott.	nov.	dic.
Precipitazioni	58	45	48	48	38	46	44	39	67	52	62	67
Indice di Angot	13,35	11,46	11,04	11,41	8,74	10,94	10,12	8,97	15,93	11,97	14,74	15,42
Indice di De Martonne (mensile)	38,71	28,60	27,07	23,53	15,63	16,44	14,47	12,90	24,45	22,46	32,38	41,70
Stress di Mitrakos (idrico)	0	10	4	4	24	8	12	22	0	0	0	0
Stress di Mitrakos (termico)	44,16	40,16	24,96	3,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,16	33,76

Diagramma Termometrico



# TE GREEN DEV 1

Diagramma Pluviometrico



I mesi più piovosi risultano Novembre (precipitazioni di 62 mm) e Dicembre (precipitazioni di 67 mm).

I mesi meno piovosi sono Maggio (precipitazione di 38 mm) e Agosto (precipitazioni di 39 mm).

Per quanto riguarda la temperatura

i valori della temperatura media annua è di circa 15,5°C.

Le temperature medie massime si registrano nei mesi di Luglio con 26,48 °C e Agosto con 26,18 °C, mentre le medie minime vengono raggiunte in gennaio con 7,98 °C.

## Qualità dell'aria

Per l'analisi della qualità dell'aria si è fatto riferimento al PRQA della Regione Puglia (2009) e ai dati rilevati dalle centrali ubicate nella zona più vicina all'insediamento.

Gli inquinanti considerati sono:

### **PM10**

Il particolato è un miscuglio di particelle solide e liquide di diametro compreso tra 0,1 e 100 pm.

principali sorgenti: centrali termoelettriche, industrie metallurgiche, traffico e i processi naturali quali le eruzioni vulcaniche.

### **NO2 Biossido di azoto**

principali sorgenti: traffico veicolare, attività industriali legate alla produzione di energia elettrica ed ai processi di combustione.

## **O<sub>3</sub> Ozono**

inquinante secondario, che si forma in atmosfera dalla reazione tra inquinanti primari (ossidi di azoto, idrocarburi) in condizioni di forte radiazione solare e temperatura elevata.

## **C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> Benzene**

Principali sorgenti: fumo di sigaretta, stazioni di servizio per automobili, emissioni industriali e da autoveicoli.

## **CO Monossido di carbonio**

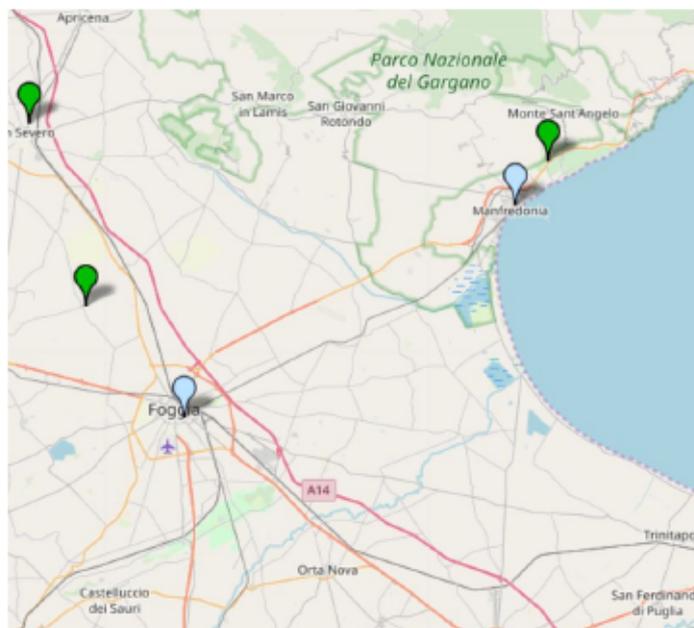
Principali sorgenti: ambiente urbano

## **SO<sub>2</sub> Anidride solforosa**

Principali sorgenti: impianti che utilizzano combustibili fossili a base di carbonio, l'industria metallurgica, l'attività vulcanica.

## **H<sub>2</sub>S Idrogeno solforato**

Principali sorgenti: zone geotermiche e vulcaniche, degradazione batterica di proteine animali e vegetali.



### *Planimetria centraline*

### *Indice Qualità dell'Aria – Manfredonia*

Fonte: <http://www.arpa.puglia>

Dall'analisi dei dati rilevati per tutto il 2019 si è osservato che non si è verificato nessun superamento dei valori limite.

## Descrizione del suolo e sottosuolo

### Inquadramento del territorio

L'area oggetto dell'indagine è ubicata nel territorio del Comune di **Manfredonia** e ha una giacitura pianeggiante con quota media di **16 m slm**.



Tale area è compresa nel foglio 164 (Manfredonia) della Carta geologica d'Italia in scala 1:100.000 e, più in generale, rientra nel territorio che fa parte del lembo più meridionale del promontorio garganico, il quale risulta, nel complesso, una impalcatura costituita principalmente da sedimenti *"calcarea-dolomitici"* di età *"triassico-cretacea"* (Era Mesozoica) poggiante direttamente su *"crosta di tipo continentale"*.

L'area di studio è caratterizzata da formazioni di ambiente di *"retroscogliera"*, le quali presentano, sempre all'interno del loro ambito, facies variabili in funzione della diversa attribuzione cronologica.

Nell'area in cui ricade il sito d'intervento affiorano, in particolare, *"calcari biancastri, variamente stratificati, microcristallini, oolitici, pisolitici"*, di età compresa tra il *"Giurassico ed il Cretacico"*. Tale formazione costituisce l'unità geologica di base la quale, nella fascia costiera del territorio urbano di Manfredonia, risulta a luoghi solcata da vallecole poco profonde, trasversali alla linea di costa (forme relitte preferenziali di deflusso di bacini imbriferi), nelle quali possono riscontrarsi esigui spessori di depositi granulari recenti di erosione continentale.

# TE GREEN DEV 1

Pertanto, nel quadro geologico di quest'area, si può riconoscere l'affioramento delle seguenti "formazioni", in ordine cronologico crescente:

## Basamento Calcareao Mesozoico

"Calcari Oolitici di Coppa Guardiola" - calcari oolitici e pseudolitici, biancastri, detritici e micritici, in strati di spessore variabile ( Giura-sup., Creta-inf.).

## Calcari Oolitici di Coppa Guardiola " (giura superiore).

Limitatamente all'area del sito é la formazione geologica ampiamente affiorante.

In quest'area di studio gli strati si presentano sub-orizzontali o poco inclinati, direzione NW-SE, immersione SW; le fratture, abbastanza frequenti, si presentano in famiglie con diverse orientazioni, ma di limitata estensione.

La stratificazione è in genere evidente con strati di spessore variabile, talvolta può essere mascherata per la presenza di un discreto carsismo (in generale di alterazione chimica, irregolarmente diffusa); spesso è presente terreno residuale (dal rossastro al giallastro) nelle fratture e nei giunti di stratificazione (processo carsico fossile).

La potenza di questa formazione è notevole in tutta l'area esaminata.

Al di sopra di questa formazione, a luoghi, si riscontrano esigui spessori di deposito recente, per lo più di tipo pedogenetico.

In sintesi, lo "schema geologico-strutturale" presente in sito è essenzialmente caratterizzato da **formazione rocciosa calcarea stratificata di base**, di spessore notevole; con in superficie, a luoghi, lenti esigue di deposito incoerente continentale, recente.

Si è in presenza, quindi, di una formazione geologica rocciosa consistente, in continuità verticale e laterale, non interessata da anomalie che possano interrompere il quadro statico globale.

Litologicamente, la formazione, è caratterizzata da una successione di strati e banchi di calcare biancastro, a grana medio fine, a frattura concoide, scheggiata. Le litofacies sono di tipo oolitico e pseudoolitico, a volte detritico e/o brecciato.

## **Depositi colluviali-eluviali (recenti).**

## Elementi tettonici e geomorfologici

Nel suo ambito territoriale più vasto la morfologia della zona è strettamente legata ai lineamenti strutturali.

La morfologia d'insieme è caratterizzata dal grosso Promontorio garganico che corrisponde ad una blanda anticlinale orientata all'incirca NO-SE.

La tettonica garganica è essenzialmente di tipo plicativo con notevole sviluppo di sistemi di faglie

# TE GREEN DEV 1

determinanti ai fini del rilievo. I sistemi principali sono due: faglie appenniniche, con allineamento NO-SE e le faglie garganiche, con allineamento E-O. Le loro associazioni formano HORST e GRABEN con medesimo allineamento che, come già detto influiscono direttamente sulla morfologia materializzando lunghe dorsali oppure ampie vallate.

A queste strutture maggiori si associano numerosissime dislocazioni minori non sempre cartografabili e rilevabili solo a grande scala, ma molto importanti ai fini pratici.

Gli abbondanti terrazzi ad esempio, anche se modellati successivamente dall'erosione marina post-mesozoica si sono formati in seguito ai fenomeni disgiuntivi di cui sopra, per il graduale approfondimento delle zolle mesozoiche verso il Tavoliere. A detta morfologia strutturale si sovrappone una morfologia di tipo carsica molto accentuata. Negli altopiani carsici, i cui bordi sono solcate da profonde incisioni, sono diffuse le doline, gli inghiottitoi ed i bacini carsici.

I fenomeni dissolutivi generano anche "terre rosse" questi prodotti residuali si accumulano sul fondo dei piccoli avvallamenti, oppure, quando il fenomeno si sviluppa direttamente nell'ambito della massa rocciosa, nell'interno delle fratture preesistenti ampliate dal fenomeno stesso e/o in sacche e cavità.

## Stratigrafia

0,00 – 0,60	terreno vegetale di colore avano chiaro costituito da sabbie limi e argille
0,60 – 20,00	depositi sabbioso limosi, mediamente addensati, intervallate a tratti da livelli argillosi – limosi con ciottoli arrotondati di piccole dimensioni, si tratta di depositi dotati di sufficienti caratteristiche meccaniche dalla profondita' di circa 0,90 metri dal p.c.
20,00 – 30,00	clasti arrotondati immersi in matrice sabbiosa di colore giallastro. la stratificazione, poco evidente, risulta di tipo piano parallela
30,00 – oltre	argille di colore grigio azzurre completamente impermeabili, dotate di buone caratteristiche meccaniche

I principali parametri meccanici medi dello strato di terreno posto tra 0,90 e 10,00 metri dal piano campagna sono così definiti:

$\gamma$	1,85 t/mc	Peso di volume
$\phi$	24°	Angolo di attrito
Cu	20,00 KPa	Coesione non drenata

# TE GREEN DEV 1

KZ	4,00 kg/cmc	Coefficiente di sottofondo
Kx	1,00 kg/cmc	Coefficiente di sottofondo
Ky	1,00 kg/cmc	Coefficiente di sottofondo
Falda	<i>Oltre 3,00 mt. p.c.</i>	<i>Profondità falda</i>
E	5 N/mm <sup>2</sup>	<i>Modulo edometrico</i>
C	5,00 KPa	Coesione

## Sismicità dell'area

Dall'esame della storia sismica dell'Italia meridionale, che è stato possibile analizzare dall'anno uno fino ai nostri giorni, è risultato che il territorio di Manfredonia è stato interessato da numerosi fenomeni sismici. Dall'analisi dei dati si è potuto accertare che gli epicentri dei terremoti più significativi sono localizzati nell'Alto tavoliere, nel Gargano e in Irpinia.

Dai dati rilevati dal CNR, si è constatato che dalla fine del Pleistocene tutta l'area del Tavoliere e fino al mar Adriatico è stata interessata da un sollevamento generale.

I movimenti di natura disgiuntiva, sono avvenuti anche in tempi recenti. Si è constatato che i fenomeni tellurici sono in tutta la zona, a partire dal 1400, di intensità decrescente.

Allo stato attuale non vi sono, neanche nelle vicinanze, grosse scarpate naturali, né tagli artificiali e tutta la zona risulta completamente libera da segni di dissesto in atto o in preparazione, né è soggetta a rapide modificazioni morfologiche causate da intense azioni erosive.

Non sono state ritrovate faglie né altre discontinuità superficiali.

Dalle indagini effettuate risulta:

- il sito dal punto di vista morfologico presenta buone caratteristiche di stabilità;
- sotto il profilo geolitologico ed idrogeologico non è interessato da anomalie che possono interrompere il quadro statico globale;
- l'area non è soggetta a fenomeni di allagamento;
- la zona non presenta segni di frane in atto o in preparazione;
- il sottosuolo interessato dalle fondazioni è costituito da depositi sabbiosi con intercalazioni di livelli argillosi-limosi, inoltre sono presenti depositi ghiaiosi costituiti da ciottoli di piccole e medie dimensioni ben arrotondati, dotate di sufficiente capacità portante;
- il piano di posa delle fondazioni risulti essere posto, a discrezione del progettista e a seconda dei carichi a profondità comprese tra 0,60 e 2,50 metri dal p.c.;

- la falda è ubicata a profondità superiori ai 3,00 metri dal piano campagna;
- La velocità media di propagazione entro i 30 m di profondità delle onde di taglio è  $V_{s30} = 534,00$  m/s, tali terreni appartengono alla **Categoria di suolo di fondazione B**.

## **Ambiente idraulico**

### Idrografia superficiale

In queste aree di natura carsica, fortemente permeabili per fessurazione e fratturazione l'idrologia superficiale è praticamente assente.

Corsi d'acqua perenni sono assenti anche nelle incisioni vallive più profonde e le caratteristiche generali delle forme carsiche garganiche, dove prevalgono le grosse cavità a sviluppo verticale, indicano che le acque di infiltrazione tendono a raggiungere profondità elevate come d'altra parte stanno a dimostrare le abbondanti emergenze idriche che si manifestano ai bordi del massiccio garganico.

Tuttavia i solchi di erosione sono numerosi e costituiscono un reticolo assai denso, con evidente gerarchizzazione.

Nelle parti più elevate si notano piccole aree a drenaggio endoreico.

I più importanti solchi erosivi detti localmente "lame", hanno origine nella parte più alta del massiccio ed arrivano sino al mare abbastanza nettamente incisi; hanno un fondo piatto e pareti assai ripide.

In diversi luoghi il loro corso mostra brusche variazioni di direzione, o andamento meandriforme.

Nel versante Sud ed Est del promontorio garganico, dove affiorano formazioni più compatte, in occasione delle piogge più abbondanti le acque si incanalano lungo le lame, ove costituiscono per breve tempo corsi di acqua superficiali con forti piene e magre prolungate.

### Idrografia sotterranea

La circolazione idrica sotterranea è variabile da zona a zona in relazione alla differente permeabilità delle formazioni affioranti.

In genere le formazioni dell'ambito territoriali di cui trattasi sono per la maggior parte caratterizzati da elevata permeabilità per fessurazione e carsismo.

La conseguenza più appariscente dell'intensa carsificazione è data dal reticolo idrografico poco sviluppato, o addirittura assente al di sopra dei 600,00 metri di quota, dove più frequenti sono le doline.

Tra i terreni restanti poche sono le formazioni da considerare praticamente impermeabili come, ad esempio, i calcari marnosi con livelli di selce e i sedimenti olocenici circumlacustri, mentre tutte le altre sono permeabili. Per porosità come le alluvioni attuali terrazzate, le sabbie eoliche di spiaggia, i detriti, le sabbie e le calcareniti plioceniche e mioceniche. La particolare conformazione determina la formazione di numerose sorgenti.

La zona cui è inserito il terreno che ospiterà l'impianto contiene il Canale Macchiarotonda, il Canale Carapelluzzo ed il Torrente Carapelle e in esso sono diffuse coltivazioni rotative.

Il territorio è inoltre caratterizzato dalla presenza di pozzi idraulicamente interconnessi da un unico sistema acquifero. Dalla loro stratigrafia si osserva una successione di terreni limo-sabbioso-ghiaiosi, permeabili ed acquiferi, intercalati da livelli limo-argillosi a minore permeabilità.

La realizzazione dell'opera in progetto non modificherà la capacità di deflusso dei corsi d'acqua esistenti.

## Uso del suolo

Da una prima analisi della carta dell'uso del suolo si osserva che il terreno interessato dal progetto è classificato come " *seminativi semplici in aree non irrigue*".



### *Localizzazione delle particelle catastali di intervento e Classi di Uso del Suolo*

Dalla Carta di capacità di uso del suolo ed alla relativa classificazione è stato verificato che i terreni oggetto di progetto possono essere riferibili alla Classe II.

### Suoli arabili

- Classe I: suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture diffuse nell'ambiente.
- Classe II: suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono

alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi.

- Classe III: suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali.
- Classe IV: suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta.

## Suoli non arabili

- Classe V: suoli che presentano limitazioni ineliminabili non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale (ad esempio, suoli molto pietrosi, suoli delle aree golenali).
- Classe VI: suoli con limitazioni permanenti tali da restringere l'uso alla produzione forestale, al pascolo o alla produzione di foraggi.
- Classe VII: suoli con limitazioni permanenti tali da richiedere pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale o per il pascolo.
- Classe VIII: suoli inadatti a qualsiasi tipo di utilizzazione agricola e forestale. Da destinare esclusivamente a riserve naturali o ad usi ricreativi, prevedendo gli interventi necessari a conservare il suolo e a favorire la vegetazione.

Nell'annata 2019 i terreni hanno avuto la seguente destinazione colturale:

- asparagi 21.00 ettari
- orticole 7.00 ettari

E' quindi esclusa la presenza di specie vegetali protette dalla legislazione nazionale e comunitaria. Le colture non sono sottoposte ad alcuna forma di riconoscimento e denominazione DOC, DOP, IGP, DOCG, Biologico, S.T.G.

Non sono presenti ulivi o altri alberi con caratteristiche di monumentalità.

## **Caratterizzazione della vegetazione, della fauna e degli ecosistemi**

Una descrizione dettagliata delle caratterizzazioni della flora e della fauna che riguarda l'area dell'impianto è riportata nella relazione naturalistica allegata al progetto.

## Flora ed ecosistemi

Tutta l'area dell'impianto in progetto e l'area vasta sono coltivate in modo intensivo. L'agricoltura intensiva è un sistema di produzione agricola che mira a produrre grandi quantità in poco tempo,

# TE GREEN DEV 1

sfruttando al massimo il terreno, con monoculture, lavorazioni, spinta meccanizzazione, uso di concimi chimici, diserbanti e pesticidi.

Le uniche aree seminaturali risultano essere i raggruppamenti a canna comune, canna del Reno e cannuccia di palude, rilevati lungo il corso dei vicini *Canale Peluso* e *Torrente Carapelle*.

L'area dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico è interessata da coltivazioni cerealicole (grano duro) e orticole.

Nella zona, le colture arboree, rappresentate da vigneti e oliveti, sono scarsamente rappresentate.

Si evidenzia che la lavorazione dei campi è attuata con pratiche intensive che hanno portato quindi all'eliminazione di gran parte degli ambienti naturali posti ai margini dei coltivi.

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



*Coltivazione di seminativi avvicendati nell'area dell'impianto*

## Margini di strada

In tali ambienti sono state rilevate quelle specie erbacee ritenute infestanti la cui crescita è stata possibile grazie al mancato sfalcio, e al mancato utilizzo di fitofarmaci, largamente utilizzati, che altrimenti le avrebbero selezionate negativamente per permettere alle colture cerealicole di svilupparsi indisturbate dalla presenza competitiva di tali specie.

Sono state rilevate specie appartenenti alle seguenti famiglie: Boraginaceae, Compositae, Cruciferae, Caryophyllaceae, Dipsacaceae, Cucurbitaceae, Graminaceae, Leguminosae, Papaveraceae,

Plantaginaceae, Primulaceae, Ranunculaceae, Urticaceae.

## Fauna dell'area dell'impianto

L'analisi faunistica dell'area ha evidenziato una notevole povertà di specie oltre che in numero di individui. L'area è caratterizzata soltanto dall'agroecosistema. L'area coltivata è in grado di offrire solo disponibilità alimentari e nessuna possibilità di rifugio, tranne per alcune specie di rapaci notturni che all'interno delle aree agricole trovano rifugio e disponibilità per la nidificazione presso vecchi casolari abbandonati che fanno parte del nostro paesaggio agrario.

Inoltre la presenza di fauna è legata ai vari cicli di coltivazioni ed alle colture praticate.

Le specie maggiormente rappresentate sono: Volpe (*Vulpes vulpes*), Riccio (*Erinaceus europaeus*), Faina (*Martes foina*), Donnola (*Mustela nivalis*), Passera oltremontana (*Passer domesticus*), Passera mattugia (*Passer montanus*) Gheppio (*Falco tinnunculus*), Poiana (*Buteo buteo*), Barbagianni (*Tyto alba*), Cornacchia (*Corvus corone cornix*), Cappellaccia (*Galerida cristata*), Allodola (*Alauda narventis*), Rondone (*Apus apus*), Lucertola campestre (*Podarcis sicula*), Ramarro (*Lacerta viridis*), Biacco (*Coluber viridiflavus*).

In definitiva se si fa eccezione per alcuni insetti, alcune specie di rettili, alcune specie di uccelli passeriformi e corvidi ed infine per i micromammiferi, le comunità animali appaiono composte da pochi individui a causa dell'impossibilità dell'ambiente di supportare popolazioni di una certa consistenza e dell'oggettiva inospitalità della zona per specie animali che non siano altamente adattabili a situazioni negative.

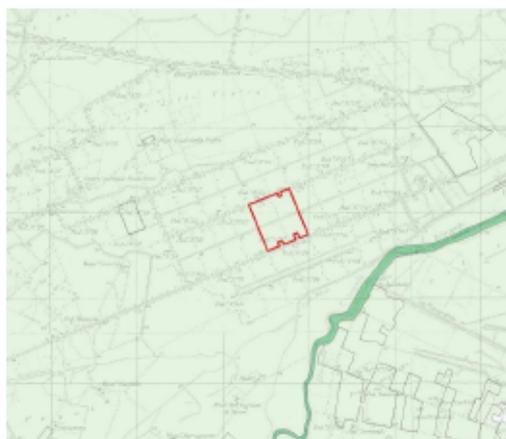
Un dato significativo va sottolineato; la realizzazione di un impianto fotovoltaico su area agricola determina un impatto certamente positivo per alcune specie di animali, in quanto non potendo più esercitare l'attività agricola, compreso l'uso di biocidi, l'area diventa prato pascolo con un valore ecologico più elevato dell'area agricola.

L'area dell'impianto in progetto, in parte risente delle occasionali risalite della fauna delle aree umide costiere che percorrono il corridoio ecologico costituito dal torrente Carapelle ed appare in parte tributario del comprensorio garganico con il quale confina a nord.

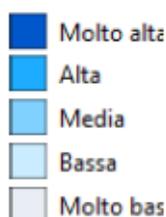
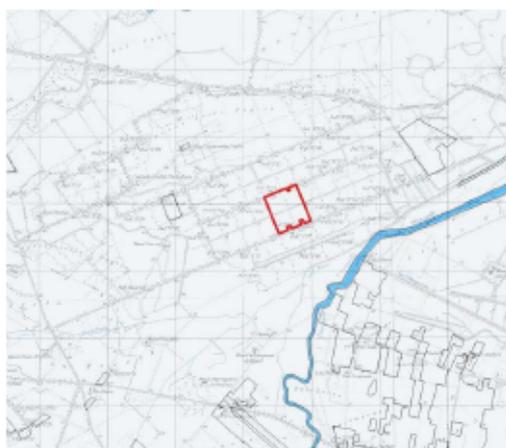
Gli agroecosistemi intensivi della zona non risultano ambienti ottimali per la sosta, l'alimentazione e riproduzione della fauna di interesse comunitario, che trova invece ambienti ad alta idoneità negli habitat umidi costieri, distanti oltre 9 km dall'area.

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 secondo le 3 categorie IUCN - CR,EN,VU (ISPRA, 2004. Il progetto Carta della Natura Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat alla scala 1:50.000).



**Valore ecologico (Carta della Natura della Regione Puglia, ISPRA**



**Sensibilità ecologica (Carta della Natura della Regione Puglia, ISPRA 2014)**

Sia i dati di archivio che i rilevamenti diretti hanno permesso di stilare un elenco che riporta le frequentazioni della fauna nel sito di interesse. In parte, le specie elencate sono "residenziali" nel senso che sono reperibili con costanza, in parte provengono dagli spostamenti lungo il torrente e scompaiono in concomitanza dei trattamenti chimici delle coltivazioni (soprattutto per quanto riguarda la componente invertebrata), ancora in parte si tratta di fauna che si sposta ciclicamente dal comprensorio gorganico ed utilizza a zona come area trofica (soprattutto rapaci).

## Emissioni sonore e vibrazioni

Il regolamento regionale m. 24 del 30.12.2010 prescrive che “la distanza più opportuna tra i potenziali corpi ricettori e le parti di impianto fotovoltaico in tensione, dipende dalla topografia locale, dal rumore di fondo esistente. Anche se studi hanno dimostrato che a poche centinaia di metri il rumore emesso dalle sorgenti inverter e alle ulteriori sorgenti è sostanzialmente poco distinguibile dal rumore di fondo, mascherando così quello emesso dalle macchine, risulta comunque opportuno effettuare rilevamenti fonometrici al fine di verificare l’osservanza dei limiti indicati nel D.P.C.M. Del 14.11.1997. Tali rilevamenti dovranno essere compiuti prima della realizzazione dell’impianto per accertare il livello di rumore di fondo”

Si farà riferimento alle seguenti disposizioni tecniche:

- D.P.C.M. 1 marzo 1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico
- D.M. 11/12/96 - Applicazione del criterio differenziale per gli Impianti a ciclo produttivo continuo
- D.P.C.M. 14/11/1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- D.M. 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
- UNI/TS 11143-7 - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti
- L.R. n. 3/2002 - Norme di l’indirizzo per il contenimento e la riduzione dell’inquinamento acustico

Il Comune di Manfredonia risulta essere dotato di piano di zonizzazione acustica.

Secondo il piano di zonizzazione acustica sopra citato, l’area di intervento localizzata in agro di Manfredonia e rientra nel perimetro della Classe II.

**TABELLA A- Classificazione del territorio comunale (art.1)**

<b>CLASSE I</b> – aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali e rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
<b>CLASSE II</b> – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
<b>CLASSE III</b> – aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
<b>CLASSE IV</b> – aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
<b>CLASSE V</b> – aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
<b>CLASSE VI</b> – aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

**TABELLA B- Valori limite di emissione (art.2)**

Classi di destinazione d'uso	Tempo di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
I - Aree particolarmente protette	45	35
<b>II - Aree prevalentemente residenziali</b>	<b>50</b>	<b>40</b>
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

**TABELLA C- Valori limite assoluti di immissione (art.3)**

Classi di destinazione d'uso	Tempo di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
<b>II - Aree prevalentemente residenziali</b>	<b>55</b>	<b>45</b>
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	70
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

L'analisi riguarda essenzialmente il periodo di riferimento diurno in quanto, trattandosi di impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile fotovoltaica, non è attivo nel periodo notturno.

Per approfondimento della questione si rimanda alla relazione acustica allegata al progetto.

Dai rilievi effettuati e dallo studio eseguito, emerge che l'impianto fotovoltaico in progetto è compatibile, sotto il profilo acustico, con il contesto nel quale verrà inserito.

Nell'intorno dell'area su cui verrà realizzato l'impianto, area tipicamente agricola, ci sono edifici sporadici, spesso in disuso e qualche edificio destinato ad abitazione. Al par. 4.0 "Analisi dei ricettori esposti" si localizzano quelli più prossimi all'impianto, in corrispondenza dei quali sarà valutato il contributo acustico delle nuove sorgenti, assumendo – chiaramente – che se la valutazione previsionale di impatto acustico non rivela criticità in corrispondenza dei ricettori più vicini, a maggior ragione non potrà che avere effetti meno rilevanti sugli tutti gli altri ricettori. Per tale ragione, dopo aver valutato lo stato dell'area interessata dall'intervento, si è concentrata l'attenzione sui ricettori R1, R2, R3 localizzati nell'immagine a pag. 6, e qui richiamata

# TE GREEN DEV 1



Immagine 7: Identificazione cabine trasformatore e ricettori

R1	R2	R3
		
Estremi catastali: Fg 138_p.lla 233	Estremi catastali: Fg 138_p.lla 4	Estremi catastali: Fg 138_p.lla 255

- "rilievi fonometrici": i rilievi sono stati condotti in accordo alle prescrizioni del D.M. 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Nel par. 5.1 "Esito delle misurazioni" e nell'Allegato 1 "Scheda di misura" sono riportate tutte le informazioni richieste, qui elencate:

- data, ora, condizioni meteo, vento

- documentazione fotografica rilievo
- livelli misurati, time history, grafici spettrali

L'indagine strumentale è stata condotta solo in periodo diurno perché la nuova sorgente sarà attiva solo in tale periodo, e non in quello notturno.

- **“strumentazione di misura”**: al par. 8.0 è elencata l'intera catena di misura e in allegato 3 sono riportati certificati di taratura della strumentazione.

- **“valutazione ante e post operam e verifica dei limiti normativi”**: il par. 5.1 riporta gli esiti delle misurazioni nello scenario ante operam, che rappresentano il livello residuo impiegato per determinare – attraverso calcoli previsionali – i livelli nello scenario post operam riportati nella tab. 2 a pag. 14. I livelli previsti (assoluto e differenziale) sono messi a confronto con i limiti normativi al par. 6.1 **“Considerazione sui livelli di immissione”**.

## Rifiuti

La gestione dell'impianto non prevede la produzione di rifiuti speciali.

La questione è limitata alla formazione di residui della manutenzione del verde.

Tutti i rifiuti prodotti saranno smaltiti tramite ditte specializzate.

Tutti i rifiuti solidi eventualmente prodotti in fase di cantiere saranno suddivisi e raccolti in appositi contenitori per la raccolta differenziata (plastica, carta e cartoni, altri imballaggi, materiale organico), ubicati presso il cantiere stesso, preferibilmente presso i locali ufficio-spogliatoio; a cadenze regolari i rifiuti saranno successivamente smaltiti da società autorizzate.

La produzione di rifiuti è legata alle tre fasi di cantiere, esercizio e dismissione dell'opera in esame.

**In fase di esercizio** la gestione dell'impianto non prevede la produzione di rifiuti speciali. La questione è limitata alla formazione di residui della manutenzione del verde e tutti i rifiuti prodotti saranno smaltiti tramite ditte specializzate.

Le mitigazioni che sono previste al fine di ridurre la produzione di rifiuti **in fase di cantiere** e smantellamento sono:

- maggiore riutilizzo possibile del materiale di scavo per le operazioni di rinterro;
- riutilizzo in loco, nel quantitativo più elevato possibile, del materiale di scavo, in particolare dello strato di terreno vegetale superficiale, corrispondente allo strato fertile, che sarà accantonato nell'area di cantiere separatamente dal rimanente materiale di scavo, per il successivo utilizzo nelle opere di sistemazione a verde;
- conferimento del materiale di scavo, non riutilizzabile in loco, in discarica autorizzata secondo le vigenti disposizioni normative o presso altri cantieri, anche in relazione alle

disponibilità del bacino di produzione rifiuti in cui è inserito l'impianto;

- raccolta e smaltimento differenziato dei rifiuti prodotti dalle attività di cantiere (imballaggi, legname, ferro, ecc.);
- smaltimento presso ditte autorizzate dei materiali pericolosi non riciclabili.

Sarà predisposto, presso la sede del cantiere, un deposito temporaneo dei rifiuti protetto da possibili sversamenti sul suolo, anche tramite l'utilizzo di teli isolanti, e da possibili dilavamenti da acque piovane.

Il deposito temporaneo dei rifiuti prevedrà una separazione dei rifiuti in forme omogenee evitando di mischiare rifiuti incompatibili e attuando per quanto più possibile la raccolta differenziata.

Il deposito temporaneo non supererà i limiti previsti dalle disposizioni normative e comunque sarà conferito alle ditte autorizzate il prima possibile, onde evitare accumuli e depositi incontrollati.

In linea generale i rifiuti non pericolosi saranno raccolti e mandati a recupero/trattamento o smaltimento quando sarà raggiunto il limite volumetrico di 20 m<sup>3</sup>. Le aree di deposito temporaneo dei rifiuti saranno individuate e segnalate da appositi cartelli.

## Radiazioni non ionizzanti

Gli impianti per la produzione e la distribuzione dell'energia elettrica alla frequenza industriale di 50 Hz, costituiscono una sorgente di campi elettromagnetici nell'intervallo 30-300 Hz. Tali campi non sono ionizzanti ma possono essere nocivi ad elevata intensità.

La realizzazione prevede inoltre un complesso di opere di connessione con n. 6 cabine di trasformazione BT/MT con inclusi gli inverter per conversione della corrente da continua ad alternata ed una cabina MT/AT del Produttore, che verrà connessa al sistema 150 kV della stazione di Manfredonia di Terna Spa (Preventivo Terna 201900409).

La potenza di picco complessiva dell'impianto sarà pari a circa 23,302 MWp; ipotizzando una insolazione media annua di 1.900 ore darà luogo a una produzione totale di circa 44.279.400 kWh.

I terreni dove è stato localizzato il nuovo parco fotovoltaico, sono situati a sud ovest del centro abitato di Foggia in località Borgo Fonte Rosa e sono attualmente utilizzati principalmente per la coltivazione agricola.

La materia è regolata dalla Legge Quadro 22/02/2001 n. 36 e dal successivo D.P.C.M. di attuazione del 08/07/2003. Quest'ultimo fissa i seguenti limiti di esposizione ai campi elettrici e magnetici generati da impianti eserciti a frequenza industriale (ELF):

Per i campi magnetici:

- 100 µT: limite massimo di esposizione delle persone in qualsiasi condizione;

# TE GREEN DEV 1

- **10  $\mu$ T:** “ valore di attenzione” per impianti esistenti, come limite per aree destinate all’infanzia, ambienti scolastici, abitativi e con permanenze umane superiori a quattro ore giornaliere;
- **3  $\mu$ T:** “obiettivo di qualità “ nelle stesse aree di cui sopra, da rispettare per nuovi impianti o nuove costruzioni scolastiche o insediative.

## per i campi elettrici:

- **kV/m** limite massimo di esposizione delle persone in qualsiasi condizione.

I criteri di calcolo delle fasce di rispetto per l’obiettivo di qualità sono stati definiti da D.M. 29 maggio 2008 dal Ministero dell’Ambiente. I casi ricorrenti sono inoltre valutati e illustrati nel documento ENEL “ Linea Guida per l’applicazione del par. 5.1.3 dell’Allegato al D.M. 29/05/2008” che determina i valori di “distanza di prima approssimazione” (DPA) da linee e cabine elettriche.

Nel caso in specie, occorre estendere la verifica ai seguenti componenti del parco:

- cavi AC in BT e MT di connessione tra gli elementi del campo e la cabina MT/AT;
- sbarre BT delle cabine BT/MT in container
- stalli in aria della Cabina MT/AT
- cavo AT 150 kV

Per quanto riguarda i cavi BT e MT del tipo avvolto a elica, il D.M. citato li esclude dalla valutazione in quanto le relative fasce di rispetto hanno un’ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 23 marzo 1988,

n.449. I cavi MT da 600 mmq, posati tra i quadri di parallelo AC eciascuna cabina, interrati alla profondità di 1,1 m a fasi affiancate, presentano una fascia di rispetto a livello del suolo inferiore a 1,5 m (Fig.01, calcoli con  $I=870$  A)

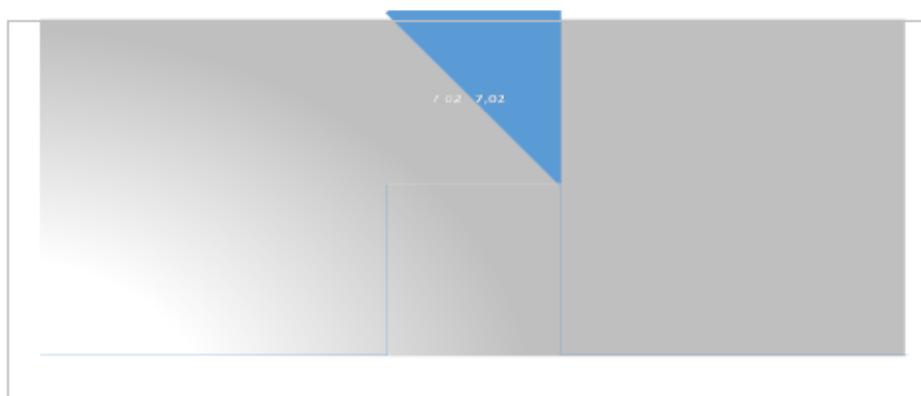
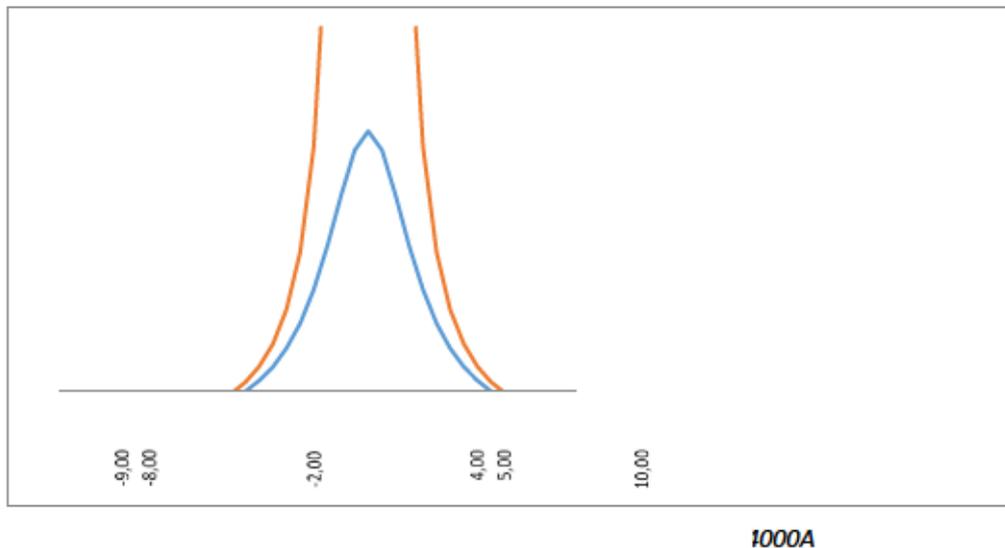


Fig. 1 Induzione Magnetica Cavo BT 600 mm<sup>2</sup>

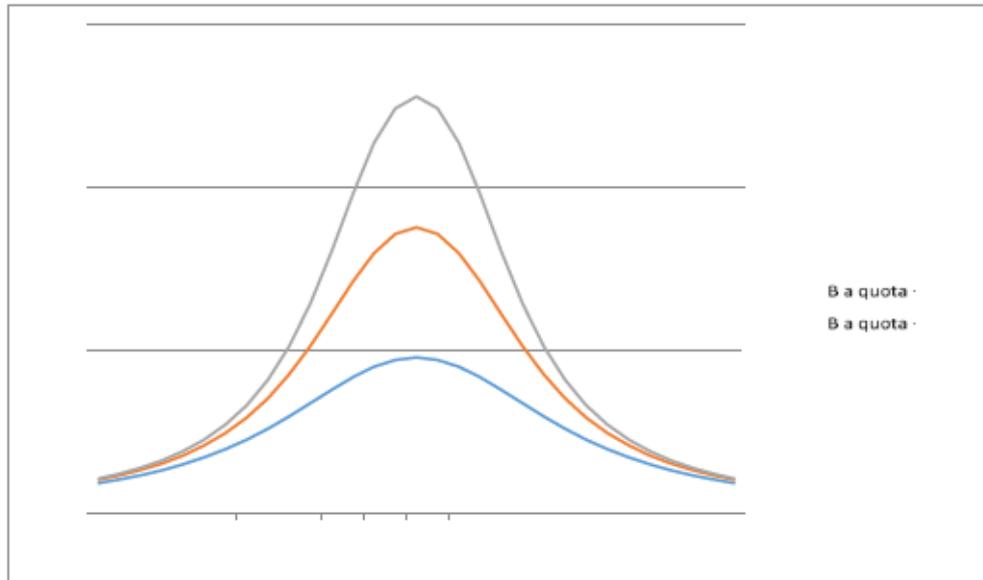
# TE GREEN DEV 1

Circa le sbarre BT delle cabine, nel diagramma della Fig.02 sono riportati i valori di induzione magnetica calcolati a diverse altezze dal suolo, con il valore di corrente pari a 3500 A: ne risulta una fascia di rispetto inferiore a 5 m dalla parete del container-cabina.



Per quanto attiene alla cabina MT/AT, gli elementi da valutare sono il sistema di sbarre e lo stallo di consegna. Con riferimento alle geometrie illustrate nella Tav.04 sono stati valutati i valori di induzione magnetica riportati nelle successive Fig. 03 e 04. Ne risultano fasce rispettivamente di 15 e 12 m, interamente confinate nell'ambito del perimetro della cabina.

# TE GREEN DEV 1

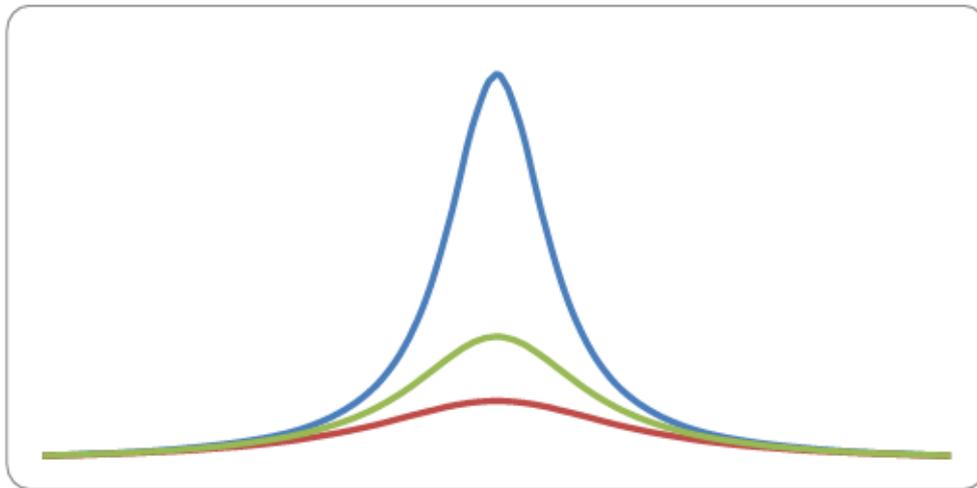


*Fig. 3 Induzione magnetica del sistema di sbarre AT-i=1000A*

Infine, per il cavo AT di connessione alla stazione di Terna, interrato alla profondità di 1,5 m, nella Fig.05 sono illustrati i valori di induzione magnetica a livello del suolo e al livello di 2 m (fascia uomo) calcolati per posa allineata in piano e con la massima corrente di targa del trasformatore MT/AT ( $I = 270$  A), valore superiore alla massima potenza del campo fotovoltaico.



*Figura 04 Induzione Magnetica Stallo di Consegna- I=600A*



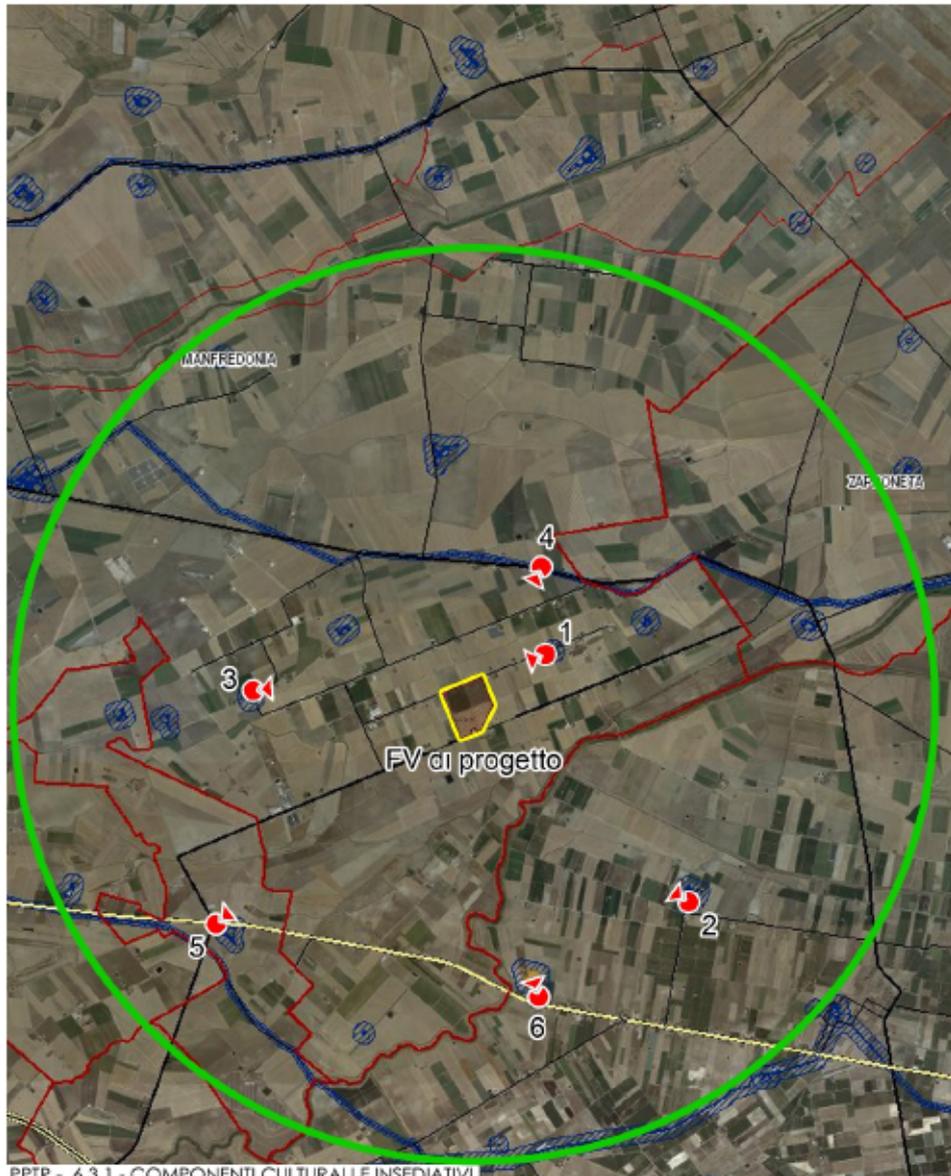
*Figura 05 Induzione Magnetica Cavo 150 kV*

Dalle precedenti valutazioni risulta che tutti gli elementi suscettibili di verifica risultano all'interno dell'area industriale del parco, ben distanti da qualsiasi fattispecie di insediamento per il quale sia prevista tale verifica; è anche da rilevare che il complesso non prevede alcuna forma di presidio continuo di personale per il quale andrebbe garantito l'obiettivo di qualità.

## **Paesaggio**

Tra le caratteristiche che hanno maggiore influenza sull'impatto visivo degli impianti fotovoltaici nel territorio vanno considerati: l'estensione, la tipologia dei pannelli, le opere accessorie (strade, cabine, ecc.), l'orografia del terreno, l'uso del suolo, le preesistenze, le caratteristiche del paesaggio agricolo. Ai fini della valutazione degli impatti sulle visuali paesaggistiche è utile rilevare la presenza di altri impianti nella zona, la loro mutua visibilità e la percezione da un osservatore all'interno del territorio. All'interno dell'area di raggio pari a 3 Km dal perimetro esterno dell'impianto, il PPTR individua alcuni elementi di Ulteriori Contesti Paesaggistici e di Componenti Culturali Insediative.

# TE GREEN DEV 1



PPTR - 6.3.1 - COMPONENTI CULTURALI E INSEDIATIVI

Ulteriori contesti paesaggistici

Testimonianza della stratificazione insediativa

a - Siti interessati da beni storico dei tratturi

b - Aree appartenenti alla rete dei tratturi

c - Aree a rischio archeologico

Aree di rispetto delle Componenti Culturali Insediate

Rete tratturi

Siti storico culturali

# TE GREEN DEV 1



Vista da sito n. 1– impianto non visibile



Vista da sito n. 2 – impianto non visibile

# TE GREEN DEV 1



Vista da sito n. 3 – impianto non visibile



Vista da sito n. 4 – impianto non visibile

# TE GREEN DEV 1



Vista da sito n. 5 – impianto non visibile



Vista da sito n. 6 – impianto non visibile

# TE GREEN DEV 1



Vista da sito n. 7 – impianto non visibile

Come documentato dalle immagini fotografiche che seguono, il territorio interessato dall'impianto è pianeggiante e, in tale contesto, un ruolo importante sarà assunto dall'intervento di mitigazione, il quale è stato progettato proprio per annullare l'impatto visivo dai punti sensibili, così come illustrato nel paragrafo dedicato alla descrizione a tali opere.

# TE GREEN DEV 1



# TE GREEN DEV 1

In un'area circolare di diametro di 3,00 Km il territorio è caratterizzato dalla presenza di alcuni impianti FER.



*Impianti biomasse inseriti nelle vicinanze dell'area di intervento*



*Impianti eolici inseriti nelle vicinanze dell'area di intervento*



*Impianti fotovoltaici inseriti nelle vicinanze dell'area di intervento*

In definitiva, il territorio è caratterizzato dalla presenza di:

- un impianto a biomasse posto alla distanza di 2,50 km dall'area di intervento;
- alcune pale eoliche già realizzate o già autorizzate e disposte nel raggio di 3,00 Km;
- un impianto fotovoltaico a terra alla distanza di circa 1 Km in direzione NE e realizzato su un terreno esteso circa 2,00 Ha.

## CONCLUSIONI

Il tema legato alla realizzazione di impianti fotovoltaici è di notevole interesse.

Da un lato trova una forte spinta dalle politiche del settore energetico per raggiungere ambiziosi traguardi nel superare la dipendenza dai combustibili fossili, ma dall'altro trova un freno perché tali impianti, localizzati spesso in zona agricola, detraggono terreni alle colture.

Il progetto proposto concilia le due necessità.

Produce energia pulita riducendo l'immissione di CO<sub>2</sub> e altre **sostanze inquinanti nell'ecosistema** sotto forma di gas, polveri e calore, e inoltre **non sottrae terreni alla produzione agricola**.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto **agro-energetico** integrato fotovoltaico-olivicolo e rappresenta una soluzione per impianti fotovoltaici di medie-grandi dimensioni alternativa all'installazione dei tradizionali impianti a terra i quali, oltre a sottrarre suolo agricolo, producono un notevole impatto paesaggistico.

# TE GREEN DEV 1

Diversamente dal classico impianto fotovoltaico, che si è diffuso negli ultimi anni nel nostro territorio, **l'impianto non è posizionato direttamente a terra** ma su pali alti e ben distanziati tra loro in modo da consentire la coltivazione sul terreno sottostante e dare modo alle macchine da lavoro di poter svolgere il loro compito senza impedimenti per la produzione agricola prevista.

L'idea progettuale è stata quella di garantire il rispetto del contesto paesaggistico-ambientale e la possibilità di continuare a svolgere attività agricole proprie dell'area con la convinzione che la presenza di un impianto solare su un terreno agricolo non significa per forza riduzione dell'attività agraria.

Si può quindi ritenere di fatto un impianto a doppia produzione: al livello superiore avverrà produzione di energia, al livello inferiore, sul terreno fertile, la produzione di olive.

Nel nostro impianto l'altezza della superficie dei pannelli rispetto al suolo varia da **1,00 m a 3,80 m** e garantisce la libera circolazione dell'aria, il soleggiamento e la pioggia, inoltre tra i filari dei pannelli, distanziati di **9,00 m**, sono state inserite alberi di olivo con una densità di 1.174 piante per ettaro.

I pannelli sollevati da terra garantiscono che il terreno sottostante non diventi "*terra bruciata*" e che venga raggiunto sia dal sole che dalla pioggia evitando le criticità legate al classico **impianto fotovoltaico a terra** descritte al punto *B2.1.3 delle Linee Guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile del PPTR* della Regione Puglia.

L'impianto fotovoltaico sarà composto da **39.832 moduli** bifacciali di dimensioni pari a **2,448 x 1,135 m**, montati su pali metallici alti 2,80 m e direttamente conficcati nel terreno.

Resta così libero il terreno sottostante che sarà destinato alla produzione agricola di **23.614 piante** di olivo garantendo l'agevole movimento delle macchine da lavoro.

L'oliveto intensivo previsto nel progetto inserisce nel territorio una produzione di alta qualità, con sistemi di gestione meccanizzati e altamente specializzati.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico integrato con l'olivicoltura porterà a benefici ambientali, paesaggistici ed agronomici evitando la sottrazione di suolo all'agricoltura e il rischio di desertificazione, nonché a benefici sociali con la creazione di posti di lavoro.

Il connubio coltivazione di olivo e installazione di pannelli fotovoltaici è altamente sinergico e l'investimento ottiene vantaggi da entrambi le componenti così come documentato sia dal punto di vista tecnico ambientale che di quello tecnico economico.

Lungo il perimetro dell'area, a ridosso della recinzione verrà realizzata una siepe sempreverde di altezza pari a **3,00 m** al fine di mitigare l'impatto visivo dell'impianto dall'esterno.

# TE GREEN DEV 1

Considerata l'orografia del territorio e tenuto conto che gli inseguitori monoassiali sporgono dal suolo di 4,50 m in posizione di ricezione e di 2,65 m in posizione di riposo, è evidente la completa mimetizzazione dell'impianto nel territorio.

Il progetto ha pienamente conseguito due importanti obiettivi

- produzione di energia pulita salvaguardando il consumo del suolo;
- corretto inserimento nell'ambiente con adeguate opere di mitigazione.

Per quanto riguarda i benefici dell'opera sull'ambiente si sottolinea che, in seguito al Protocollo di Kyoto, l'Unione Europea ha imposto ai Paesi dell'Unione di adottare politiche che incentivassero il risparmio energetico e lo sviluppo delle energie da fonti rinnovabili.

A tale riguardo si richiamano gli ambiziosi obiettivi posti dalla Strategia Energetica Nazionale (SEN) e in particolare la **completa decarbonizzazione** del sistema elettrico entro il 2025.

A tutto questo bisogna aggiungere che la realizzazione dell'opera porta a notevoli benefici ambientali a seguito dalla mancata emissione di inquinanti nell'atmosfera (ossidi di azoto, anidride solforosa, polveri sottili, CO<sub>2</sub> e dal mancato utilizzo di combustibili fossili (petrolio), per la produzione di energia elettrica.

L'impianto progettato ha una potenza nominale di **23,302 MWp**, ed è composto da pannelli bifacciali di ultima generazione che, presentando le celle su entrambi i lati, assorbono anche le radiazioni solari riflesse dal terreno.

Questo aspetto rappresenta anche un elemento di mitigazione se si considera che, a parità di energia prodotta, il rapporto potenza/territorio occupato è sicuramente più alto a totale salvaguardia della quantità di terreno da occupare.

Considerato che il tempo di vita stimato per l'impianto è di 20 anni, è possibile calcolare il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili note le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di **1 MWh** di energia elettrica.

Il nuovo valore del fattore di conversione dei kWh in tep è fissato pari a  $0,187 \times 10^{-3}$  tep/kWh pubblicato sul sito [www.autorita.energia.it](http://www.autorita.energia.it) in data 01 aprile 2008 GU n. 100 del 29.4.08 - SO n. 107.

L'impianto in progetto ha una potenza di **23,302 MWp**, tenuto conto della localizzazione del sito che lo ospiterà e della varianza stagionale e giornaliera, anche molto elevata, nonché del calo fisiologico di rendimento dovuto all'obsolescenza dei pannelli sui 20 anni, è stata stimata una produzione media di **44.279.400 kWh/anno**.

# TE GREEN DEV 1

Di conseguenza si ottiene:

**TEP risparmiate in un anno**

$$44.279.400 \text{ kWh} \times 0,187 \times 10^{-3} \text{ tep/kWh} = 8.280 \text{ t}$$

**TEP risparmiate in 20 anni**

$$8.280 \text{ t} \times 20 = 165.600 \text{ t}$$

Altro aspetto importante è legato alla riduzione di emissioni in atmosfera di sostanze che producono inquinamento o che alimentano l'effetto serra (NO<sub>x</sub> ossidi di azoto - CO<sub>2</sub> Anidride carbonica - SO<sub>2</sub> Biossido di zolfo – Polveri).

Si riporta uno schema di stima delle emissioni di sostanze inquinanti evitate con l'esercizio dell'impianto progettato

EMISSIONI	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Polveri
Emissioni in atmosfera (g/kWh)	496,0	0,93	0,58	0,03
Emissioni in un anno (t)	20733	39	24	1,2
Emissioni in 20 anni (t)	414.660	780	480	24

Dallo studio effettuato si è concluso che l'intervento determina sulle componenti ambientali un impatto che nel complesso assume un valore accettabile.

I

\_\_\_\_\_