

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN
POTENZA NOMINALE 90 MWp
*Comune di Foggia (FG)***

PROPONENTE:

TEP RENEWABLES (FOGGIA 4 PV) S.R.L.
Corso Vercelli, 27 – 20144 Milano
P. IVA e C.F. 11262920967 – REA MI - 2590473

PROGETTISTA:

ING. LAURA CONTI
Iscritta all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pavia al n. 1726

PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Opere di Mitigazione e Compensazione

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2564_4145_A3_FG_PD_R18_Rev0_Opere di Mitigazione.docx	07/2021	Prima emissione	CP	CP	L.Conti

Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro
Leonardo Montesi	CEO TEP Renewables Ltd e A.U. TEP Renewables (Foggia 4 PV) Srl
Giulia Giombini	Project Director
Laura Maria Conti	Direzione Tecnica
Corrado Pluchino	Project Manager
Riccardo Festante	Progettazione Elettrica, Rumore e Comunicazioni
Fabio Lassini	Progettazione Civile e Idraulica
Daniele Crespi	Coordinamento SIA
Marco Corrà	Architetto
Francesca Jaspardo	Esperto Ambientale
Andrea Grioni	Ingegnere Ambientale
Sergio Alifano	Architetto
Andrea Fanelli	Tecnico Elettrico
Pietro Simone	Geologo
Massimo Busnelli	Geologo
Mauro Aires	Ingegnere strutturista
Elena Comi	Biologo
Andrea Fronteddu	Ingegnere Elettrico
Massimo Valagussa	Agronomo
Michele Pecorelli (Studio Geodue)	Geologo - Indagini Geotecniche Geodue
Giovanni Saraceno (3e Ingegneria Srl)	Progetto di Connessione alla R.T.N.
Giovanni Capocchiano	Rilievo topografico
Sebastiano Muratore	Archeologo

INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	OPERE DI MITIGAZIONE A VERDE	5
2.1	MANTENIMENTO VOCAZIONE AGRICOLA DEI SUOLI	6
3.	OPERE DI MITIGAZIONE	7
3.1	PRIME INDICAZIONI SULLE COLTIVAZIONI.....	10
4.	OPERE DI COMPENSAZIONE	12
4.1	VILLA COMUNALE E PARCO SAN FELICE	12
4.2	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.

1. PREMESSA

Il presente documento descrive le opere di mitigazione e compensazione riguardanti il progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di produzione di energia rinnovabile di potenza pari a 90 MWp.

Il progetto in esame è ubicato nel territorio comunale di Foggia a circa 4 km a Nord-Ovest rispetto al centro abitato. L'area è compresa tra la Strada Statale SS17 (a Sud), la SP 13 (a Ovest e a Nord) e la Strada Statale 16 (Est).

L'area impianto di intervento lorda contrattualizzata risulta essere pari a circa 155 ha, di cui circa 143.7 ha recintati per l'installazione dell'impianto.

Il sito è tipico del Tavoliere, caratterizzato da ampie aree pianeggianti ulteriormente modellate dall'azione regolarizzante della coltivazione, risulta essere pari a circa 155 ha recintati. La connessione dell'impianto è costituita tramite cavo interrato in MT lungo viabilità pubblica, il percorso della connessione sarà di circa 8 Km. Il punto di allaccio è la sottostazione di trasformazione della RTN 380/150 kV di località Sprecacenere nel comune di Foggia. Infatti, parte del tracciato del cavidotto e il punto di trasformazione e consegna ricadono in Comune di Foggia.

2. OPERE DI MITIGAZIONE A VERDE

Le opere di mitigazione a verde prevedono la realizzazione di arbusti aromatici tipo rosmarino perenne con fioritura fra marzo e ottobre che dovranno essere funzionali alla mitigazione dell'impatto visivo evitando fenomeni di ombreggiamento nel campo fotovoltaico.

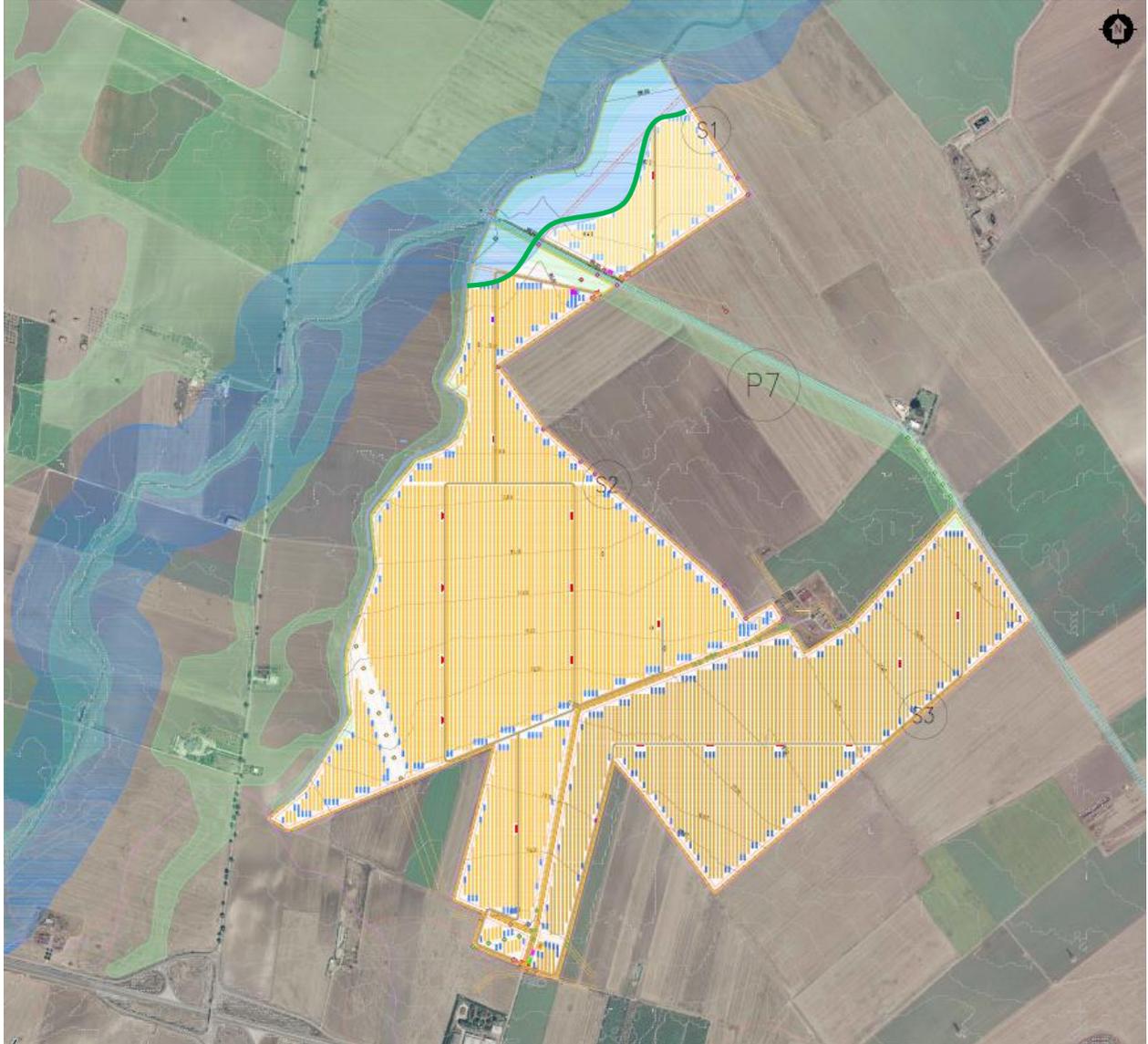


Figura 2.1: In verde la localizzazione delle opere a verde di mitigazione

La realizzazione delle fasce di mitigazione, sarà eseguita in modo da creare un effetto degradante dall'impianto verso l'esterno; le essenze saranno disposte secondo uno schema modulare.

La scelta delle specie componenti le fasce di mitigazione è stata fatta in base a criteri che tengono conto sia delle condizioni pedoclimatiche della zona sia della composizione floristica autoctona dell'area. In questo modo si vuole ottenere l'integrazione armonica della mitigazione nell'ambiente circostante sfruttando le spiccate caratteristiche di affrancamento delle essenze arbustive più tipiche della flora autoctona.

2.1 MANTENIMENTO VOCAZIONE AGRICOLA DEI SUOLI

Per preservare la fertilità dei suoli e mantenere la vocazione agricola dell'area è previsto lo sviluppo di un progetto di compensazione che prevede il proseguo della messa a coltura dell'area infatti, le strutture a tracker saranno poste a una quota media di circa 2,2 metri da terra e i pali infissi saranno a una distanza di circa 10 metri, la proiezione dei pannelli sul terreno è complessivamente pari a circa 45 ha. Per un approfondimento si rimanda al capitolo sulle opere di compensazione.

3. OPERE DI MITIGAZIONE

Il progetto prevede la convivenza dell'impianto fotovoltaico con un ambiente semi naturale al fine di mantenere la funzionalità del suolo in termini di fertilità, accumulo carbonio organico, permeabilità e regimazione delle acque piovane, salvaguardia della biodiversità.

L'impianto fotovoltaico interesserà una superficie di suolo totale pari a circa 155 ettari. Tuttavia, valutando il sesto di impianto dei moduli fotovoltaici, circa il 50% della superficie totale potrà avere una destinazione agro-ambientale

L'idea progettuale prevede di destinare la superficie utilizzabile all'impianto alla coltivazione di specie erbacee ed arbustive mellifere e di inserire alveari per la produzione di miele.

Malgrado le non ottime notizie degli ultimi anni, il settore della produzione di miele resta comunque interessante, sia da un punto di vista economico quanto da quello ambientale, soprattutto in una realtà produttiva che non sarà primaria (impianto fotovoltaico), bensì di integrazione e di mitigazione/conservazione dell'ambiente.

Il progetto prevede la gestione dell'area con specie mellifere idonee per il contesto pedo-climatico, orientandosi su specie arbustive perenni e specie erbacee, annuali, biennali o perenni.

Di seguito un elenco (non esauriente) di possibili specie utilizzabili all'interno dell'impianto:

- borragine (*Borragio officinalis*), erbacea annuale con fioritura compresa fra maggio e settembre;
- fieno greco (*Trigonella foenum-graecum*), specie annuale con fioritura fra maggio e giugno che produce un miele raro di altissima qualità;
- fiordaliso giallo (*Centaurea solstitialis*), erbacea biennale, spinosa, con fioritura fra giugno e agosto;
- ombrellifere in generale (quali carota e finocchio), tra le quali pregevole e di recente utilizzo come specie mellifera il coriandolo (*Coriandrum sativum*), erbacea aromatica annuale, con fioritura scalare a partire dalla primavera;
- rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), arbusto aromatico perenne con fioritura fra marzo e ottobre;
- rucola selvatica o rucola pugliese (*Diplotaxis tenuifolia*), erba perenne alta fino a 60 cm con fioritura concentrata fra maggio e ottobre, ma che può fiorire anche nel corso di tutto l'anno; esiste anche una rucola selvatica annuale (*Diplotaxis eruroides*) che è annuale con fioritura continua e presente anche in periodi nei quali i fiori di altre specie sono assenti (autunno e fine inverno/ inizio primavera);
- sulla (*Hedysarum coronarium*), leguminosa foraggera erbacea perenne con fioritura in tarda primavera (aprile-giugno);
- timo (*Thymus spp.*), arbustivo, ma anche erbaceo, comprende molte specie con caratteristiche ed esigenze pedo-climatiche differenti, con fioritura fra maggio e luglio;
- trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum*): erbacea perennante, fioritura fra aprile e giugno;
- trifoglio incarnato (*Trifolium incarnatum*) erbacea perennante, allo stato spontaneo oppure come pianta coltivata, fioritura fra aprile e giugno.

Seguono illustrazioni fotografiche di alcune delle specie indicate (fonte: Sapori d'Italia, Giornata Nazionale del Miele).





Figura 3.1: Specie utilizzate all'interno dell'impianto

Considerando il sesto di impianto dei moduli fotovoltaici e l'ingombro degli stessi, per la coltivazione e insediamento delle specie indicate si dovranno considerare fasce di coltivazione di larghezza pari a 5 metri (collocate nell'interfila dei pannelli). In considerazione delle aree di coltivazione e delle vie di accesso per manutenzione impianto fotovoltaico, cabine e servizi annessi, la superficie disponibile per l'impianto vegetale può essere pari a un massimo di 60 ettari (circa il 40% della superficie totale dell'area di impianto).

Considerando le diverse specie utilizzabili, una suddivisione dell'area coltivata potrà inizialmente essere pianificata come segue:

- 10 ettari per le specie annuali (borragine, fieno greco, coriandolo e ombrellifere in generale, rucola annuale), che necessitano di lavorazioni annuali di preparazione del suolo e semina;
- 10 ettari per le specie perenni arbustive (rosmarino e timo), per le quali si dovrà realizzare un impianto mediante messa a dimora di talee radicate (piantine in vaso), con sesto di impianto blando (1-1,50 metri sulla fila per rosmarino e 1,0 metro per timo, con distanza fra le file di 1,5-2,0 metri); si suggerisce pacciamatura sulla fila (con teli biodegradabili permeabili) per evitare nei primi anni sviluppo di infestanti, mentre tra le file sarà possibile la semina di specie erbacee perenni (ad esempio trifogli) da sfalciare 2-3 volte l'anno;

- 40 ettari per i prati con specie perenni/biennali erbacee (rucola selvatica, sulla, fiordaliso giallo e trifogli), per le quali l'impianto si realizza mediante preparazione del terreno e semina delle specie indicate, in purezza o anche miste, con sfalcio annuale.

Per le specie arbustive (rosmarino e timo) potrà essere utile l'installazione di un impianto di irrigazione a goccia, sistema a massima riduzione e ottimizzazione della risorsa acqua.

In merito ai numeri di alveari collocabili in relazione alla superficie disponibile per la messa a dimora di specie mellifere (circa 50-70 ettari), non esistono indicazioni precise ed uniformi, in quanto la variabilità è dettata dal contesto ambientale e dalle specie vegetali presenti. Indicativamente è possibile comunque fornire un valore di riferimento medio, che risulta essere compreso fra 4 e 8 alveari/ettaro.

La realizzazione del progetto dovrà in ogni modo contemplare la formazione di operatori specializzati per la gestione delle coltivazioni, delle arnie e della produzione del miele; in merito a questo ultimo aspetto, se l'attività di produzione non verrà affidata a terzi, necessiterà un investimento in strumentazione, attrezzatura e locali/magazzini appositi.

Possibile anche dare ospitalità agli apicoltori nomadi, ovvero i produttori che spostano gli alveari in tutta Italia seguendo le fioriture tipiche delle diverse regioni.

Un notevole supporto per la formazione degli operatori specializzati nel settore potrà essere fornito dalle associazioni regionali di settore. A titolo di esempio si forniscono di seguito due delle principali associazioni di settore che operano sul territorio regionale:

- ARAP (Associazione Regionale Apicoltori Pugliesi), ente che eroga servizi diversi, fra i quali corsi di formazione specializzati e consulenza;
- APIS Puglia (Associazione Apicoltori Pugliesi), un'associazione di apicoltori la cui "mission" è quella di educare chi intende avvicinarsi al mondo dell'apicoltura, sia per hobby quanto professionalmente, proponendo tecniche apistiche orientate al massimo rispetto delle api e della biodiversità del territorio regionale.

Si ritiene che la convivenza fra i moduli fotovoltaici e la destinazione agro-ambientale indicata avrà senza dubbio effetti positivi sul rendimento energetico dei pannelli; infatti, la presenza di vegetazione, influenzando sul microclima, diminuisce le temperature massime e mantiene elevate le performance energetiche. L'unica nota sfavorevole può essere rappresentata dagli escrementi prodotti dalle api, che potrebbero sporcare con una certa frequenza i pannelli fotovoltaici; in genere le api creano dei corridoi di volo; una volta individuati, i pannelli presenti in questi corridoi potrebbero necessitare di più frequenti interventi di pulizia.

Si ritiene altresì che la presenza dell'impianto fotovoltaico non dovrebbe arrecare disturbo alle attività delle api.

Sul ciclo vegetale delle specie che verranno insediate è probabile una minima azione di disturbo dovuta alla competizione per la luce esercitata dai pannelli.

3.1 PRIME INDICAZIONI SULLE COLTIVAZIONI

La convivenza fra i moduli fotovoltaici e la destinazione agricola dell'area di impianto avrà senza dubbio effetti positivi sul rendimento energetico dei pannelli, in quanto la presenza di vegetazione, influenzando sul microclima, diminuisce le temperature massime e mantiene elevate le performance energetiche.

Per quanto riguarda la parte colturale, in termini di produzione agricola si può stimare una riduzione delle produzioni comprese fra il 10 e 30%, in dipendenza dell'andamento climatico stagionale; tuttavia viene garantita la funzionalità del suolo in tutti gli aspetti fisico-chimico-biologici.

Tuttavia la finalità produttiva dovrà essere orientata principalmente alla qualità più che alla quantità della stessa. Per tale motivo si raccomanda l'applicazione delle tecniche di agricoltura conservativa, sistema di produzione agricola sostenibile (AC), consolidato e diffuso a scala mondiale, che integra aspetti agronomici, ambientali ed economici. Inoltre ha, nell'avvicendamento delle colture, nella gestione dei residui colturali e nel non rivoltamento del suolo, i suoi elementi caratterizzanti.

Numerose le ricerche che dimostrano i vantaggi che tali tecniche apportano al suolo e all'ambiente. In Puglia la tecnica dell'AC applicata alla coltivazione del frumento duro prevede la successione a leguminose da granella o su colture foraggere. Inoltre tale attività vede anche la possibilità di ottenere contributi economici mediante i Piani di Sviluppo Rurale regionali (PSR); il PSR regionale in corso prevede una misura specifica per tale tipologia di produzione (PSR 2014-2020 - Misura 10.1.3 - Agricoltura Conservativa), che senza dubbio sarà riproposta e rafforzata nel futuro PSR regionale. In tale modalità produttiva i dati sperimentali ottenuti nella provincia di Foggia (CREA-CL di Foggia - 2018) indicano in Iride, Ettore, Kanakis e Marakas, le varietà più interessanti.

Si ritiene comunque auspicabile nei primi anni di attività testare differenti varietà al fine di individuare quelle che meglio si adattano alla competizione con l'impianto fotovoltaico.

Necessario risulterà inoltre un adeguamento della meccanizzazione al fine di poter operare all'interno dell'impianto nel rispetto dei moduli fotovoltaici presenti e garantendo l'ecosostenibilità nella scelta dei mezzi privilegiando l'uso di macchine agricole ibride ed elettriche.

4. OPERE DI COMPENSAZIONE

4.1 VILLA COMUNALE E PARCO SAN FELICE

Il parco della Villa Comunale di Foggia ed il Parco San Felice sono i due principali polmoni verdi della Città di Foggia.

Il Parco della Villa Comunale oggi denominato Parco urbano Karol Wojtyła, nuova denominazione dedicato a Papa Giovanni Paolo II, si trova nel centro cittadino, non molto distante dalla stazione e dalle principali arterie stradali della città.

La realizzazione del giardino pubblico è stata avviata nel gennaio del 1820 e si è conclusa nel maggio dello stesso anno.

Il parco, dalla pianta rettangolare, si estende per circa 5 ettari, ossia 50.000 m², interamente pianeggianti ad eccezione della parte più ad est nota con il nome Boschetto. Vi vennero messe a dimora diverse piante di gelso (*Morus spp.*) e altre specie appartenenti alla flora locale e vi furono inseriti numerosi i elementi decorativi come statue, fontane e camminamenti per permetterne una più agevole fruizione.

In seguito, venne disposta la recinzione in ferro perimetrale e vennero creati un imponente pronao a segnalare l'ingresso principale e un orto botanico composto da oltre 500 specie.

Con la Seconda Guerra mondiale il parco ha riportato importanti danneggiamenti, in particolar modo a carico della vegetazione.

Nella fase di ricostruzione del 1950, per compensare le ingenti perdite, sono stati messi a dimora numerosi esemplari di platani (*Platanus x hybrida*), eucalipti (*Eucalyptus spp.*) e pitosfori (*Pittosporum tobira*).

Oggi si accede ai giardini attraverso un grande slargo che conduce all'asse principale dal quale, attraverso diversi percorsi, si raggiungono parterre con palme e arbusti che si alternano a filari di alberi e prati.



Villa Comunale



4.2 OPERE DI RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE PROPOSTE

La società propone per le strutture sopra descritte, Parco San Felice e Villa Comunale, una serie di interventi di recupero, riqualificazione e gestione del verde urbano, tali interventi sono finalizzati a garantire un'adeguata fruizione degli spazi verdi più rilevanti del Comune di Foggia.

Tali interventi saranno regolati tramite apposita convenzione da stipulare con il Comune di Foggia e dovranno essere portati a completamento attraverso delle cooperative a mutualità prevalente, in modo da garantire il maggior coinvolgimento possibile da parte della cittadinanza.

Inoltre tra le opere di compensazione, si propongono interventi di completamento ed efficientamento energetico (tramite installazione di luci led) degli impianti di pubblica illuminazione presenti sia all'interno del Parco che della Villa Comunale, in modo da garantire un illuminamento adeguato ed efficiente degli spazi, garantendone la fruizione in sicurezza anche nelle ore serali.