



REGIONE PUGLIA



COMUNE di
FOGGIA



PROVINCIA di FOGGIA



COMUNE di
MANFREDONIA

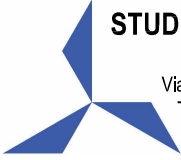


Proponente



OPDENERGY TAVOLIERE 2 S.R.L.
Sede: Rotonda Giuseppe Antonio Torri, n. 9 - 40127 Bologna (BO)
Pec: opdenergy.tavoliere1@legalmail.it

Progettazione Generale
Elettrica e
Coordinamento



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA

MEZZINA dott. ing. Antonio
Via T. Solis 128 | 71016 San Severo (FG)
Tel. 0882.228072 | Fax 0882.243651
e-mail: info@studiomezzina.net

Studio
Agronomico

**Studio Tecnico Agrario
Dott. Agr. Marcello Martino**

Viale Europa, 42 - 71122 Foggia
Tel./Fax 0881.632008 | Cell. 337.938268
E-Mail: marcello.martino@tiscali.it

Studio Paesaggistico e
Ambientale



VEGA sas LANDSCAPE ECOLOGY
& URBAN PLANNING

Via degli Carrù, 48 - 71121 Foggia - Tel. 0881.756251 - Fax 1784412324
mail: info@studiovega.org - website: www.studiovega.org

Arch. Antonio Demaio
Tel. 0881.756251 | Fax 1784412324
E-Mail: sit.vega@gmail.com

Studio
Geologico e
Geotecnico

Dott. Nazario Di Lella

Tel./Fax 0882.991704 | cell. 328 3250902
E-Mail: geol.dilella@gmail.com

Studio
Acustico

STUDIO FALCONE
Ingegneria

Ing. Antonio Falcone
Tel. 0884.534378 | Fax. 0884.534378
E-Mail: antonio.falcone@studiofalcone.eu

Studio
Strutturale



Ing. Tommaso Monaco

Tel. 0885.429850 | Fax 0885.090485
E-Mail: ing.tommaso@studiotecnicomonaco.it

Studio
Archeologico



Dott. Vincenzo Ficco

Tel. 0881.750334
E-Mail: info@archeologicasrl.com

Studio
Naturalistico

Dott. Forestale Luigi Lupo

Corso Roma, 110
71121 Foggia
E-Mail: luigilupo@libero.it

Studio
Acustico

**STUDIO
PROGETTAZIONE
ACUSTICA**

Arch. Marianna Denora

Via Savona, 3 - 70022 Altamura (BA)
Tel. Fax 080 3147468 | Cell. 331 5600322
E-Mail: info@studioprogettazioneacustica.it

Studio
Idraulico

**Studio di Ingegneria
Dott.sa Ing. Antonella Laura Giordano**

Viale degli Aviatori, 73 - 71121 Foggia (Fg)
Tel./Fax 0881.070126 | Cell. 346.6330966
E-Mail: lauragiordano.ing@gmail.com

Opera

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

Oggetto

Folder:

SEZIONE B - Specialistica

Nome Elaborato:

B1_LE6F5X5_Studio_naturalistico_FloraFaunaEcosistema

Descrizione Elaborato:

Studio Naturalistico su Flora Fauna Ecosistema

01

Settembre 2022

Integrazione ID_VIP 8224

Arch. Demaio

Ing. Mezzina

OPDE TAVOLIERE 2 s.r.l.

00

Febbraio 2022

Emissione progetto definitivo

Arch. Demaio

Ing. Mezzina

OPDE TAVOLIERE 2 s.r.l.

Rev.

Data

Oggetto della revisione

Elaborazione

Verifica

Approvazione

Formato:

Scala:

Codice Pratica

LE6F5X5

Codice Pratica TERN

201900197

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO "TAVOLIERE 2" INTEGRATO, DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 37,362 MWP E POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE PARI A 30 MW SITO NEL COMUNE DI FOGGIA, LOCALITÀ "POSTA DE PIEDE - VIGNA CROCE", NONCHÉ DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALLA COSTRUZIONE E ALL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO.



Studio impatto ambientale su flora, vegetazione e fauna

PROPONENTE

OPDENERGY TAVOLIERE 2 srl

IL CONSULENTE

Dr. For. Luigi LUPO





Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

INDICE

Premessa

1. INQUADRAMENTO DEL SITO D'INTERVENTO

2. VEGETAZIONE E FLORA DELL'AREA DELL'IMPIANTO

2.1 Vegetazione potenziale

2.2 Vegetazione reale

2.3 Elenco floristico delle specie rilevate nell'ambito del sito di intervento

3. FAUNA DELL'AREA DELL'IMPIANTO

4. CONNESSIONI ECOLOGICHE DELLA RETE ECOLOGICA REGIONALE (R.E.R.)

5. ANALISI DEGLI IMPATTI E DEFINIZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE

5.1 Valutazione degli impatti in fase di realizzazione delle opere (fase di cantiere)

5.2 Valutazione degli impatti in fase di esercizio

6. MONITORAGGIO DELLA BIODIVERSITA' IN FASE DI ESERCIZIO

7. CONCLUSIONI

BIBLIOGRAFIA

PREMESSA

Il presente documento illustra lo Studio di Impatto Ambientale di un impianto agro-fotovoltaico integrato "TAVOLIERE 2" della potenza di picco pari a 37,362 MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30 MW sito nel Comune di Foggia, Località "Posta da piede - Vigna croce", nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel comune di Manfredonia.

L'impianto in progetto sarà di tipo "agrovoltaico", infatti unitamente alla produzione di energia elettrica "zero emission" da fonti rinnovabili sarà praticata la coltivazione del terreno, garantendo un modello eco-sostenibile che produce contemporaneamente energia pulita e salvaguardia della produzione agricola con prodotti tipici e biologici.

1. INQUADRAMENTO DEL SITO D'INTERVENTO

Dal punto di vista ambientale il sito d'intervento non possiede particolari elementi di pregio, la quasi totalità della superficie è utilizzata dall'agricoltura intensiva che negli ultimi 60 anni, in seguito alle bonifiche, ha causato, quasi integralmente, alla scomparsa delle comunità vegetanti di origine spontanea che un tempo ricoprivano l'intera area.

Le colture utilizzate, diversificate in misura limitata, risultano costituite da erbacee, grano duro e ortaggi, ed arboree, ulivo e vite.

Prima delle grandi bonifiche che interessarono tutte le grandi pianure italiane, compresa quella del Tavoliere, il sito progettazione era costituita da ambienti paludosi il cui paesaggio era in continua trasformazione grazie al dinamismo dei corsi d'acqua che in occasione di nuove piene cambiavano la posizione dei propri alvei creando nuovi meandri, lande e acquitrini.

Il tutto era ricoperto da foreste riparali e mesofile, che rappresentavano il climax vegetazionale, e da tutte le serie regressive che erano in continua trasformazione a seguito dei cambiamenti pedoclimatici causati dai cambiamenti di rotta dei corsi d'acqua.

Oggi di queste antiche foreste planiziali non rimane più niente, a parte l'elemento acqua che risulta intrappolato nei canali cementificati, costeggiati da fasce prative umide cespugliate e arbustate.

L'ecosistema agrario così formatosi, riesce comunque ad attrarre una buona diversità faunistica, grazie alla presenza d'acqua, di cui quella maggiore (uccelli: anatidi, aldeidi, rapaci) si reca in tali luoghi solo per alimentarsi, e non per riprodursi o nidificare, in quanto per fare ciò sono indispensabili strutture vegetazionali complesse che gli permettano di nascondersi e di restare quindi indisturbati durante tutte le fasi delicate della riproduzione.

La fauna così detta minore (invertebrati, micromammiferi, anfibi, rettili, uccelli passeriformi), li dove le sostanze chimiche utilizzate nei campi non sono eccessivamente presenti, riesce invece a sfruttare differenti nicchie ecologiche che anche se fortemente influenzate da fattori antropici

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

offrono tutti gli elementi indispensabili per il compimento di tutte le fasi dei cicli vitali propri di ogni specie.

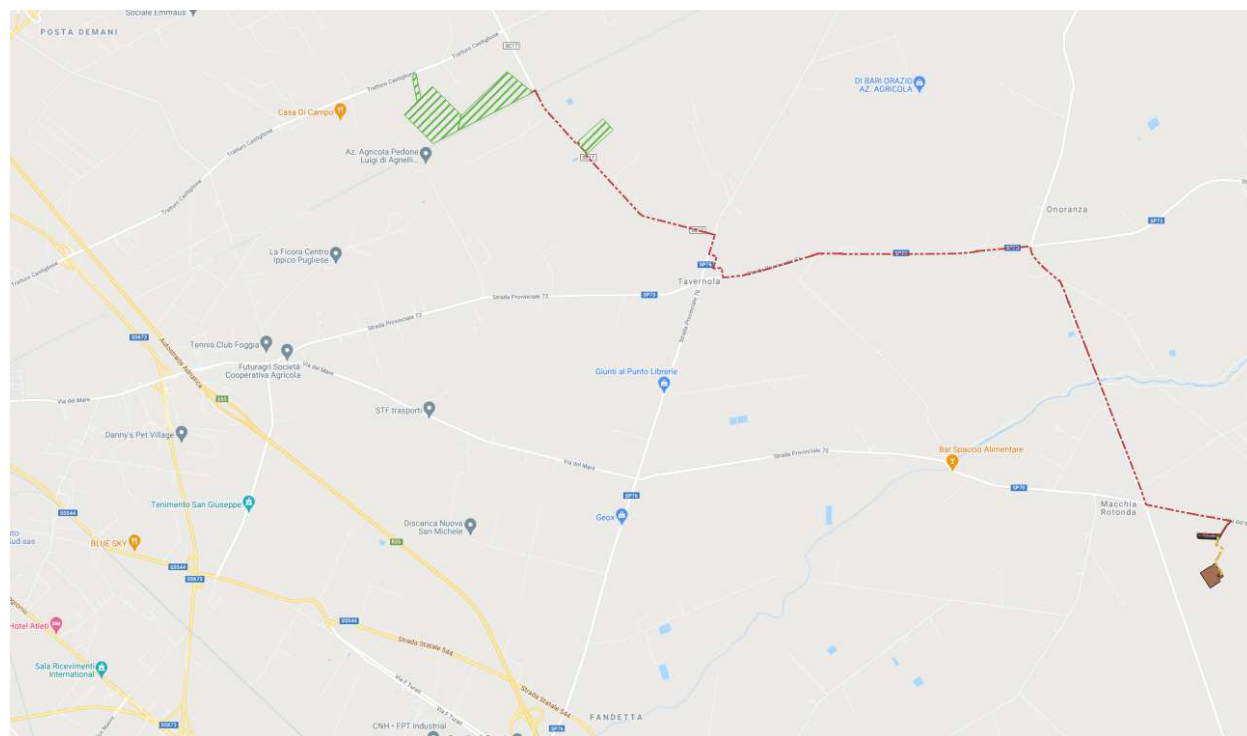
L'impianto risiederà su due appezzamenti di terreno posti ad un'altitudine media di 38 m s l m, dalla forma di poligoni irregolari; dal punto di vista morfologico, il terreno è pianeggiante, su questo saranno disposte le strutture degli inseguitori solari orientate secondo l'asse Nord-Sud.

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

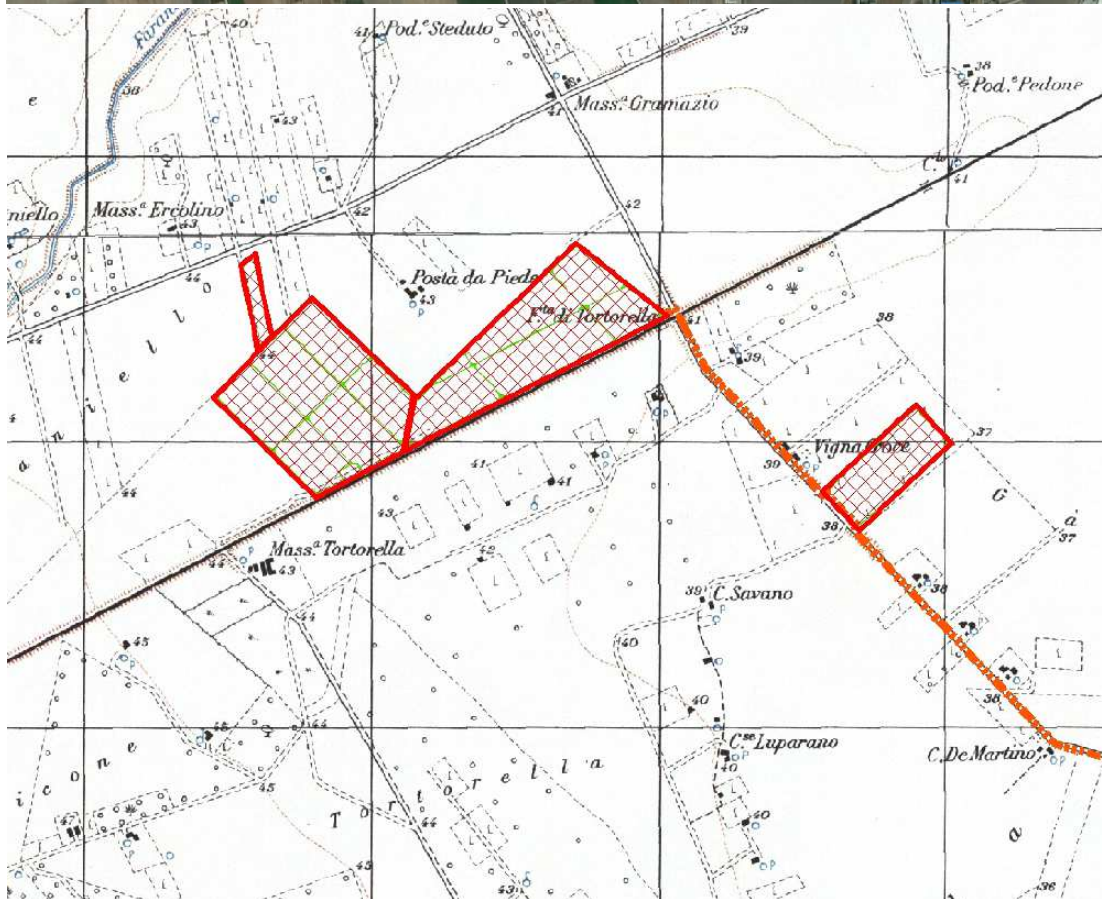
L'estensione complessiva del terreno è di circa 60,682 ettari, mentre l'area occupata dagli inseguitori (area captante) risulta pari a circa 18,72 ettari, determinando sulla superficie catastale complessiva assoggettata all'impianto, un'incidenza pari a circa il 33%.

L'area è caratterizzata dalla coltivazione di seminativi avvicendati.

Nelle figure seguenti si è provveduto ad un inquadramento topografico della zona d'intervento.



Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).



Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

2. VEGETAZIONE E FLORA DEL SITO D'INTERVENTO

2.1 VEGETAZIONE POTENZIALE

Per quanto riguarda la vegetazione naturale potenziale si fa osservare che essa è stata inclusa:

- da Giacomini (1958) nel *climax della foresta sempreverde mediterranea (Quercion ilicis)*, con leccete, pinete litoranee, aspetti di macchia e gariga, e vegetazione psammofila litoranea;
- da Tomaselli (1973) nel *Piano basale*, con le formazioni dell'*Oleo-ceratonion* (macchia sempreverde con dominanza di olivastro e carrubo), del *Quercion ilicis* (macchia e foresta sempreverde a dominanza di leccio) e del *Quercetalia pubescenti-petraeae* (formazioni forestali di querce caducifoglie termofile a dominanza di roverella s.l.).



Carta della vegetazione potenziale d'Italia (Tomaselli, 1973)

Osservando la carta della vegetazione potenziale d'Italia (Tomaselli, 1973) si osserva che l'area vasta è interessata dalla *fascia del leccio*.

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

Fascia del Leccio

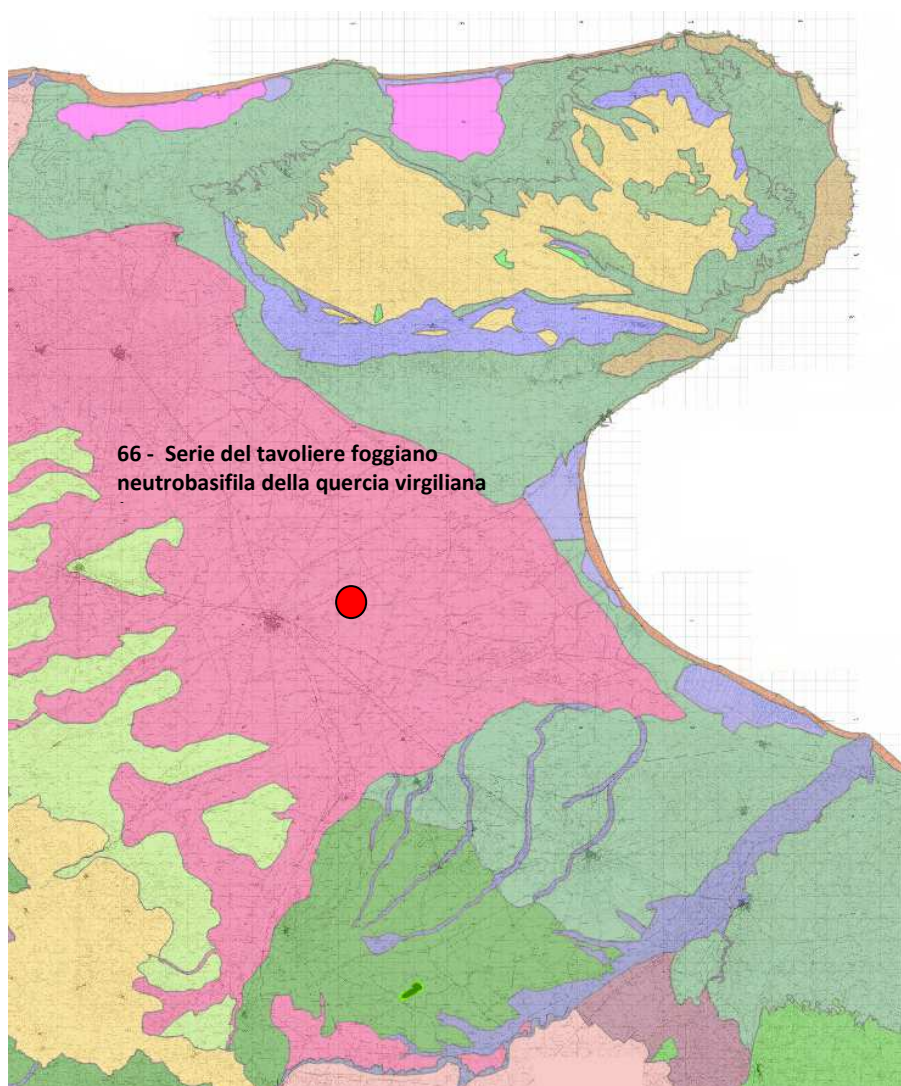
Vegetazione mediterranea di foresta/macchia sempreverde . Lecceta: Leccio accompagnato da Corbezzolo, Ilatro, Lentisco, Terebinto, Alaterno, Viburno-tino, Smilace. Formazioni di Leccio e Sughera; sugherete; pinete di Pino marittimo, Pino d'Aleppo e Pino da pinoli. Garighe e steppe di degradazione. Coltivazioni di Olivo, Vite, cereali, Frassino da manna. Compenetrazioni, al limite superiore della fascia, con elementi del bosco caducifoglio (Orniello, Roverella). Ambiente ecologico: mediterraneo; temp. media annua: 15°C. La fascia è presente nella Zona Mediterranea; e extrazonale nella Zona Medioeuropea.

Analizzando l'ubicazione del sito d'interesse all'interno della carta vegetazionale della Puglia si evince che l'area di studio risulta nell'area omogenea vegetazionale potenziale caratterizzata dalla presenza di **querceti decidui** (roverella) al limite con quella di **querceti sempreverdi** dominati dal Leccio (*Quercus ilex*).

AREE OMOGENEE SOTTO IL PROFILO VEGETAZIONALE



Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).



Carta della serie di vegetazione (Biondi, 2005)

Secondo la Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia (Biondi et al., 2010) (Fig. 1), l'area di studio è direttamente interessata dalla *Serie del Tavoliere foggiano neutrobasifila della quercia virgiliana*. Lo stadio maturo della Serie è costituito da boschi cedui invecchiati a carattere termomesofilo, con esemplari secolari di *Quercus virgiliana* e *Quercus amplifolia*. Nello strato arboreo sono presenti anche *Quercus dalechampii* e *Ulmus minor*. Lo strato arbustivo è caratterizzato da specie lianose (*Clematis flammula*, *Rosa sempervirens*, *Smilax aspera*, *Clematis vitalba*, *Rubiaperegrina subsp. longifolia*) e numerose arbustive, tra cui *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Euonymus europaeus*, *Rubus ulmifolius* e *Cornus sanguinea*. Lo strato erbaceo è piuttosto povero di specie; tra quello con maggiore copertura si riportano *Boglossoides purpureocaerulea*, *Viola alba subsp. dehnhardtii* e *Brachypodium sylvaticum*.

2.2 VEGETAZIONE REALE

Nel complesso i moduli fotovoltaici risulteranno ubicati su campi coltivati a seminativi. 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, 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 del vicino *Canale Properzio*.

Di seguito si descriveranno le differenti tipologie ambientali riscontrabili nel sito del progetto e le loro composizioni floristiche e vegetazionali.

Queste si riassumono nelle seguenti tipologie ambientali:

- campi coltivati;
- campi coltivati sottoposti a set-aside e margini di strada;
- raggruppamenti a canna comune, canna del Reno e cannuccia di palude.

Campi coltivati

Le aree dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico sono costituite da campi coltivati in buona parte con colture cerealicole (grano duro) e foraggiere. Le colture arboree sono rappresentate da vigneti e uliveti superintensivi. 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.

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).



Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

Aree dell'impianto, attualmente occupata da seminativi avvicendati



Carta della Natura della Regione Puglia (ISPRA, 2014)



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.

Le specie rilevate appartenenti alla famiglia delle Borriginaceae sono date da Buglossa comune (*Anchusa officinalis*), Erba viperina (*Echium vulgare*), Borragine (*Borago officinalis*), Non ti scordar di me (*Myosotis arvensis*).

La famiglia delle Compositae è rappresentata dalle specie Camomilla bastarda (*Anthemis arvensis*), Camomilla del tintore (*Anthemis tinctoria*), Camomilla senza odore (*Matricaria inodora*), Incensaria (*Pulicaria dysenterica*), Tarassaco (*Taraxacum officinale*), Cardo saettone (*Carduus pycnocephalus*), Cardo asinino (*Cirsium vulgare*), Cicoria (*Cichorium intybus*),

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

Radichiella (*Crepis capillaris*, *Crepis rubra*).

Alla famiglia delle Cruciferae appartengono le specie Cascellone comune (*Bunias erucago*), Erba storna perfolgiata (*Thlaspi perfoliatum*), Borsa del pastore (*Capsella bursa-pastoris*), Senape bianca (*Sinapis alba*) e alla famiglia delle Convolvulaceae il Vilucchio (*Convolvulus arvensis*).

Alla famiglia delle Caryophyllaceae appartengono le specie Silene bianca (*Silene alba*) e Saponaria (*Saponaria officinalis*) mentre alla famiglia delle Dipsacaceae appartiene la specie Cardo dei lanaioli (*Dipsacus fullonum*), *Scabiosa merittima* e *Knautia arvensis*, alla famiglia delle Cucurbitaceae il Cocomero asinino (*Ecballium elaterium*) e a quella delle Euphorbiaceae l'Erba calenzuola (*Euphorbia helioscopia*).

Alla famiglia delle Graminaceae appartengono le specie Gramigna (*Agropyron pungens*, *Cynodon dactylon*), Avena selvatica (*Avena fatua*), Palèo comune (*Brachypodium pinnatum*), Forasacco (*Bromus erectus*), Forasacco pendolino (*Bromus squarrosus*), Covetta dei prati (*Cynosorus cristatus*), Erba mazzolina (*Dactylis glomerata*), Orzo selvatico (*Hordeum marinum*), Loglio (*Lolium perenne*, *Lolium temulentum*) e la Fienarole (*Poa bulbosa*, *Poa pratensis*).

La famiglia delle Leguminosae è rappresentata dalle specie Astragalo danese (*Astragalus danicus*) e Erba medica lupulina (*Medicago lupulina*), Erba medica falcata (*Medicago falcata*), Meliloto bianco (*Melilotus alba*), Ginestrino (*Lotus corniculatus*) e quella delle Malvaceae dalla Malva selvatica (*Malva sylvestris*).

La famiglia delle Papaveraceae è rappresentata dalla specie Rosolaccio (*Papaver rhoeas*) e la famiglia delle Plantaginaceae dalle specie Plantaggine minore (*Plantago lanceolata*) e Plantaggine maggiore (*Plantago major*).

Alla famiglia delle Primulaceae appartengono le specie Centocchio dei campi (*Anagallis arvensis*) e *Anagallis foemina*.

Alla famiglia delle Ranunculaceae appartengono le specie Damigella campestre (*Nigella arvensis*) e Ranunculo strisciante (*Ranunculus repens*), e la Speronella (*Consolida regalis*), alla famiglia delle Rubiaceae la Crucjata (*Cruciata laevipes*), Caglio lucido (*Galium lucidum*), Caglio zolfino (*Galium verum*), Attaccaveste (*Galium aparine*), e a quella delle Resedaceae la Reseda comune (*Reseda lutea*) e Reseda bianca (*Reseda alba*).

Per la famiglia delle Urticaceae è da evidenziare la massiccia presenza dell'Ortica comune (*Urtica dioica*) la quale, essendo una specie nitrofila, sta a testimoniare il massiccio uso di concimi organici utilizzati nell'area di studio durante le pratiche agricole.

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).



Raggruppamenti a canna comune, canna del Reno e cannuccia di palude

In corrispondenza del *Canale Properzio*, sono diffuse comunità erbacee rappresentate da raggruppamenti a Canna comune (*Arundo donax*), a Canna del Reno (*A. pliniaana*) ed a Cannuccia di palude (*Phragmites australis*). Quest'ultime specie sono molto frequenti ai bordi delle vasche di irrigazione.



Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

2.3 ELENCO FLORISTICO DELLE SPECIE RILEVATE NELL'AMBITO DEL SITO D'INTERVENTO

Nella tabella che segue sono elencate tutte le specie botaniche rilevate nell'area di studio. Per la determinazione delle specie si è utilizzato il testo *Flora d'Italia* - PIGNATTI S. –. Ed agricole, 2017.

FAMIGLIA	SPECIE	SPECIE PROTETTE DALLA DIRETTIVA 92/43/CEE E DA LEGGI REGIONALI
Aristolochiaceae	Aristolochia rotunda L.	
Boraginaceae	Anchusa officinalis	
	Borago officinalis L.	
	Cerithe major L.	
	Echium vulgare L.	
	Myosotis arvensis (L.) Hill	
Caprifoliaceae	Lonicera caprifolium L.	
	Sambucus nigra L.	
Cariophyllaceae	Saponaria officinalis L.	
	Silene alba L.	
Compositae	Anthemis arvensis L.	
	Anthemis cotula L.	
	Anthemis tinctoria L.	
	Bellis perennis L.	
	Calendula arvensis L.	
Compositae	Calendula officinalis L.	
	Carduus nutans L.	
	Carthamus lanatus L.	
	Cichorium intybus L.	
	Cirsium monspessulanum (L.) Hill.	
	Leontodon crispus Vill	
	Matricaria camomilla L.	
	Scolymus hispanicus L.	
	Senecio vulgaris L.	
	Taraxacum officinale Weber	
Convolvulaceae	Convolvulus arvensis L.	

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

FAMIGLIA	SPECIE	SPECIE PROTETTE DALLA DIRETTIVA 92/43/CEE E DA LEGGI REGIONALI
Cruciferae	Alyssum minutum Schlecht	
	Arabis hirsuta (L.) Scop.	
	Bunias erucago L.	
	Capsella bursa pastoris (L.) Medicus	
	Nasturtium officinale (L.) Bess	
	Sinapis alba L.	
	Thlaspi perfoliatum L.	
Cucurbitaceae	Ecballium elaterium (L.) A. Rich.	
Equisetaceae	Equisetum arvense L..	
	Equisetum telmateja Ehrh.	
Euphorbiaceae	Euphorbia helioscopia L.	
Gentianaceae	Blckstonia perfoliata (L.) Huds	
	Centaurium erythraea Rafn	
Graminaceae	Alopecurus pratensis L.	
	Anthoxanthum odoratum L.	
	Arundo donax L	
	Arundo pliniana Turra	
	Avena fatua L.	
	Brachypodium pinnatum (L.) Beauv.	
	Briza maxima L.	
	Bromus alopecuroides Poirer	
	Bromus erectus Hudson	
	Cynodon dactylon (L.) Pers.	
	Cynosurus cristatus L.	
	Dactylis glomerata L.	
	Dactylis hispanica	
	Festuca circummediterranea Patzke	
Hordeum murinum L.		
Graminaceae	Koelaria splendens Presl	
	Phleum ambiguum Ten.	
	Phragmites australis (Cav.) Trin.	
	Poa bulbosa L.	
	Poa pratensis L.	
Iridaceae	Crocus biflorus Miller	

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

FAMIGLIA	SPECIE	SPECIE PROTETTE DALLA DIRETTIVA 92/43/CEE E DA LEGGI REGIONALI
Juncaceae	Juncus conglomeratus L.	
Labiatae	Ajuga genevensisi L.	
	Ajuga iva (L.) Schreber	
	Ajuga reptans L.	
	Marrubium vulgare L.	
	Mentha aquatica L.	
	Mentha arvensis L.	
Lamiaceae	Prunella vulgaris L.	
	Stachys officinalis (L.) Trevisan	

Non risultano essere presenti specie inserite nella Liste Rosse, ne di interesse comunitario (Direttiva Habitat 92/43/CEE).

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

3. FAUNA DELL'AREA DEL PROGETTO

Le aree di realizzazione dell'impianto in progetto sono 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 arvensis*) 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.

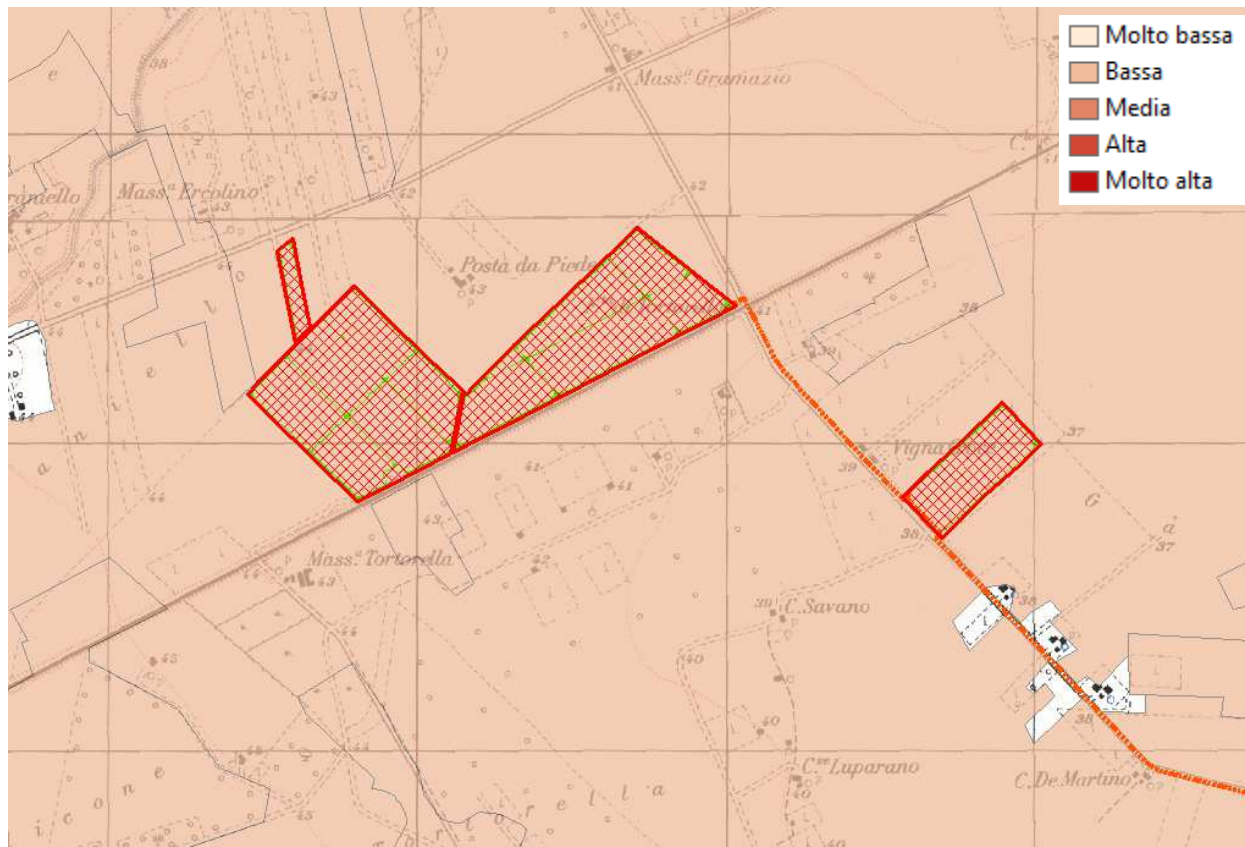
Un dato significativo va sottolineato; la realizzazione di un impianto fotovoltaico su area agricola determina un impatto certamente positivo per alcune specie di animali, in quanto non potendo più esercitare l'attività agricola, compreso l'uso di biocidi, l'area diventa prato pascolo con un valore ecologico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

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 naturali presenti nel Parco naturale Regionale Bosco Incoronata distante oltre 8 km dalle aree dell'impianto proposto.

La Carta della Natura della Regione Puglia, realizzata con la collaborazione fra ISPRA e ARPA Puglia e pubblicata nel 2014 dall'ISPRA (<http://www.isprambiente.gov.it/it/servizi-per-lambiente/sistema-carta-della-natura/carta-della-natura-alla-scala-1-50.000/puglia>), classifica le aree dell'intervento come "seminativi intensivi e continui". Nella pubblicazione "Gli Habitat della carta della Natura", Manuale ISPRA n. 49/2009, relativamente ai "seminativi intensivi e continui" è riportata la seguente descrizione: "Si tratta delle coltivazioni a seminativo (mais, soia, cereali autunno-vernini, girasoli, orticole) in cui prevalgono le attività meccanizzate, superfici agricole vaste e regolari ed abbondante uso di sostanze concimanti e fitofarmaci. L'estrema semplificazione di questi agroecosistemi da un lato e il forte controllo delle specie compagne, rendono questi sistemi molto degradati ambientalmente. Sono inclusi sia i seminativi che i sistemi di serre ed orti". Il Valore ecologico, inteso come pregio naturalistico, di

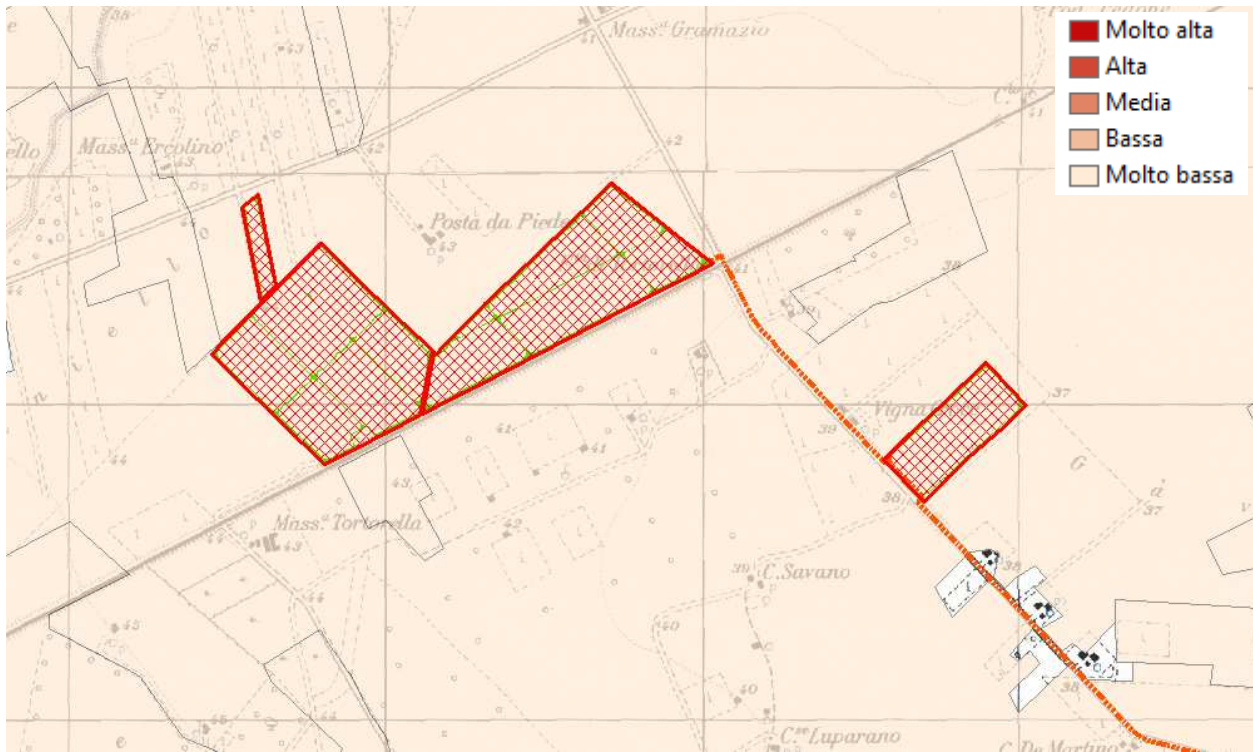
Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

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).



Classi di Valore ecologico/Sensibilità ecologica (Carta della Natura della Regione Puglia, ISPRA 2014)

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).



Classi di 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 dalle aree a pascolo della base militare di Amendola e scompaiono in concomitanza dei trattamenti chimici delle coltivazioni (soprattutto per quanto riguarda la componente invertebrata).

L'elenco che segue è stato redatto sia in base a dati di archivio sia in base ad osservazioni dirette condotte nel sito di intervento ed estese per un raggio di 1 Km dai limiti dell'impianto.

Le analisi faunistiche sono basate sulle seguenti fonti:

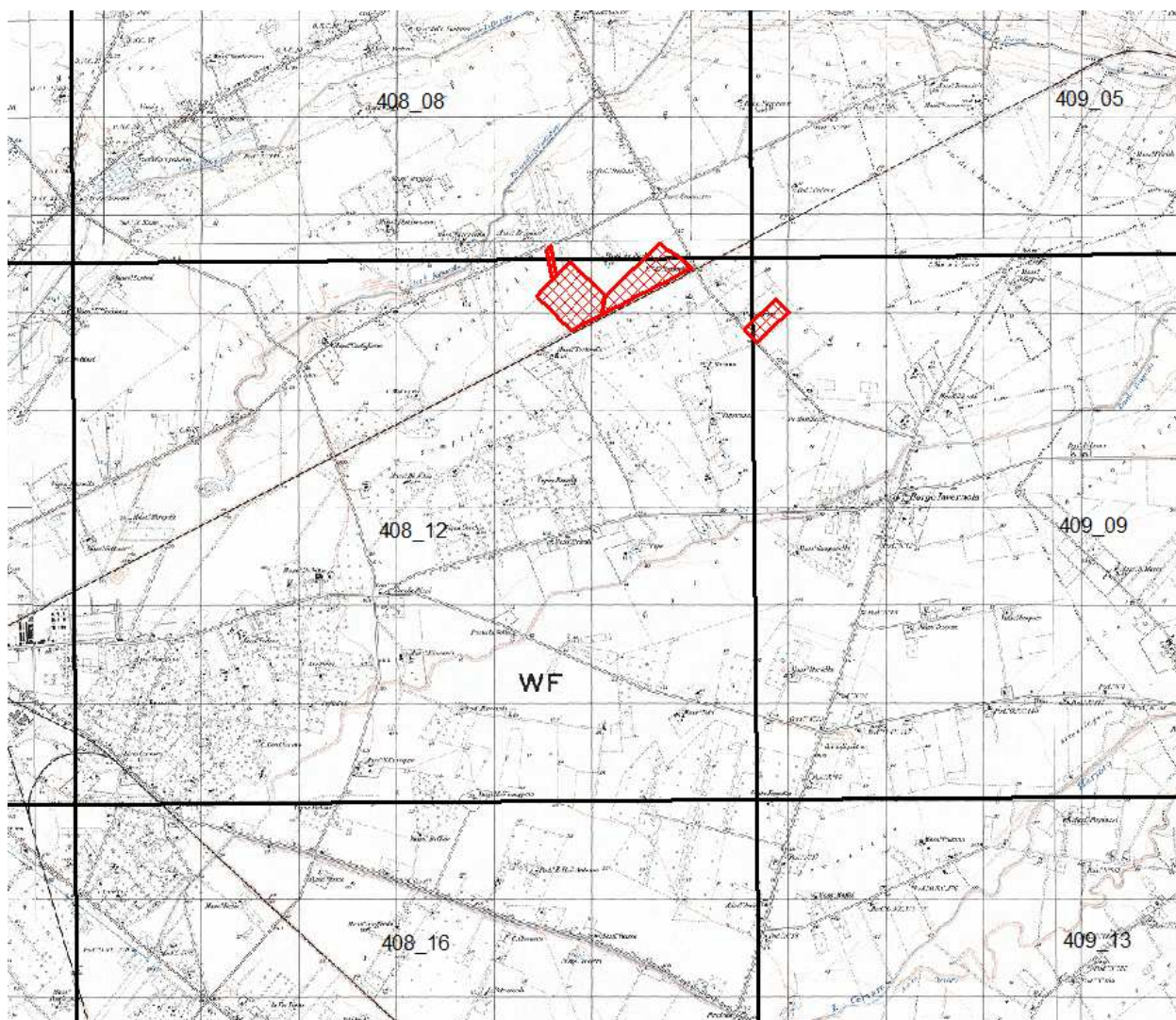
- SIT Regione Puglia (www.sit.puglia.it);
- bibliografia;
- osservazioni.

I dati delle osservazioni provengono da:

- avvistamenti diretti delle specie, nell'ambito di rilevamenti svolti per altri progetti;
- segnalazioni casuali, frutto di interviste effettuate sul campo e di informazioni ricevute e ritenute attendibili in base alla fonte.

Il database regionale (DGR 2442/2018), scaricabile dal SIT Puglia (www.sit.puglia.it), è costituito da dati della presenza reale o potenziale di specie di interesse comunitario nei quadrati, 10x10km, della griglia UTM.

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).



Localizzazione dei quadrati della griglia UTM di 10 km di lato in cui ricade l'area di progetto

Consultando tali dati, nei quadrati in cui rientrano le aree del progetto, risulta la presenza, anche solo potenziale, delle seguenti 29 specie di interesse comunitario.

	Nome scientifico	Nome comune
PESCI		
	<i>Alburnus albidus</i>	Alborella meridionale
ANFIBI		
	<i>Pelophylax lkl. esculentus</i>	Rana comune
RETTILI		
	<i>Podarcis siculus</i>	Lucertola campestre
	<i>Lacerta viridis</i>	Ramarro
	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Cervone
	<i>Natrix tasellata</i>	Natrice tessellata
	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco
	<i>Zamenis lineatus</i>	Saettone
MAMMIFERI		
	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di savi
	<i>Pipistrellus khulii</i>	Pipistrello albolimbato
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano
	<i>Muscardinus avellanarius</i>	Moscardino
UCCELLI		
	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio
	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione
	<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo
	<i>Clamator glandarius</i>	Cuculo dal ciuffo
	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre
	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina
	<i>Melanocorypha phacalandra</i>	Calandra comune
	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella
	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola
	<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola gialla
	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo
	<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina
	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa
	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola
	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia
	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia

	Nome scientifico	Nome comune	Habitat
PESCI			
	<i>Alburnus albidus</i>	Alborella meridionale	Acque ferme o a corrente lenta o moderata, in fiumi, torrenti e laghi
ANFIBI			
	<i>Pelophylax lkl. esculentus</i>	Rana comune	Pozze, canali, fiumi e torrenti a scorrimento lento
RETTILI			
	<i>Podarcis siculus</i>	Lucertola campestre	aree urbane e rurali
	<i>Lacerta viridis</i>	Ramarro	margini di boschi, cespuglieti, siepi, radure erbose, prati, coltivi,
	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Cervone	Aree pianiziali e collinari con macchia mediterranea, boscaglia, boschi, cespugli e praterie
	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	habitat naturale e semi-naturale
	<i>Natrix tasellata</i>	Natrice tessellata	habitat naturale e semi-naturale
	<i>Zamenis lineatus</i>	Saettone	habitat naturale e semi-naturale
MAMMIFERI			
	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	Specie rupicola, oggi presente anche nelle aree antropizzate, ivi comprese le grandi città, ove alcuni edifici possono vicariare in modo soddisfacente gli ambienti naturali da essa prediletti.
	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di savi	frequenta le zone costiere, le aree rocciose, i boschi e le foreste di ogni tipo, nonché i

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

			più vari ambienti antropizzati, dalle zone agricole alle grandi città
	<i>Pipistrellus khulii</i>	<i>Pipistrello albolimbato</i>	Specie spiccatamente antropofila, in alcune regioni addirittura reperibile solo negli abitati, dai piccoli villaggi alle grandi città, ove si rifugia nei più vari tipi di interstizi presenti all' interno o all' esterno delle costruzioni
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	La specie, in origine boschereccia, è nettamente antropofila, tanto che oggi preferisce gli abitati, grandi o piccoli che siano; è però frequente anche nei boschi e nelle foreste di vario tipo, soprattutto nelle aree poco o non antropizzate
	<i>Muscardinus avellanarius</i>	Moscardino	Specie legata alla copertura arborea ed arbustiva, abita i boschi e le siepi

	Nome scientifico	Nome comune	Habitat
UCCELLI			
	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	Ambienti steppici con rocce e spazi aperti, praterie xeriche, centri storici
	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione	ambienti aridi, prati, coltivi, pascoli, spesso in prossimità di zone umide
	<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo	vive in habitat dove sono presenti formazioni sassose o ghiaia, per cui predilige greti e isolotti di corsi d'acqua, laghi, stagni, lagune costiere, saline. Negli ultimi tempi si è osservato che ha iniziato a colonizzare ambienti artificiali con caratteristiche simili agli habitat naturali: sottofondi di inerti per costruzioni, cave di sabbia o ghiaia
	<i>Clamator glandarius</i>	Cuculo dal ciuffo	Il suo habitat è rappresentato dagli ambienti aridi e stepposi, con preferenze per la macchia mediterranea
	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	Ambienti xerici a copertura arborea e arbustiva disomogenea
	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	Ambienti xerici ricchi di cavità naturali o artificiali
	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra comune	Ambienti aperti e steppici, anche colture cerealicole non irrigue
	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	Ambienti aridi e aperti con vegetazione rada

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	Praterie e aree coltivate aperte
	<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola gialla	zone umide, anche marine, o risaie e campi coltivati
	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	Ambienti aperti naturali o coltivati a prati o cereali
	<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina	Ambienti mediterranei aperti, cespugliati o con alberi sparsi
	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	Ambienti mediterranei aperti, cespugliati o con alberi sparsi
	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	Ambienti mediterranei aperti, cespugliati o con alberi sparsi
	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	Ambienti agricoli
	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	Ambienti antropizzati

Le aree dell'impianto sono caratterizzate dalla presenza di una matrice costituita da un mosaico di appezzamenti agricoli coltivati a seminativi avvicendati, presenza di elementi antropizzati (tessuto residenziale sparso, reti stradali, insediamenti produttivi, capannoni); non offre elementi di naturalità, se non per la presenza di alcuni tratti seminaturali legati alla vegetazione lungo il corso del Canale Properzio, alberi isolati, alcuni incolti e invasivi ad uso irriguo.

Le aree dell'impianto sono frequentate dalle specie di interesse meno esigenti (in grassetto ed evidenziate in verde nella tabella), legate ad ambienti agricoli e antropizzati.

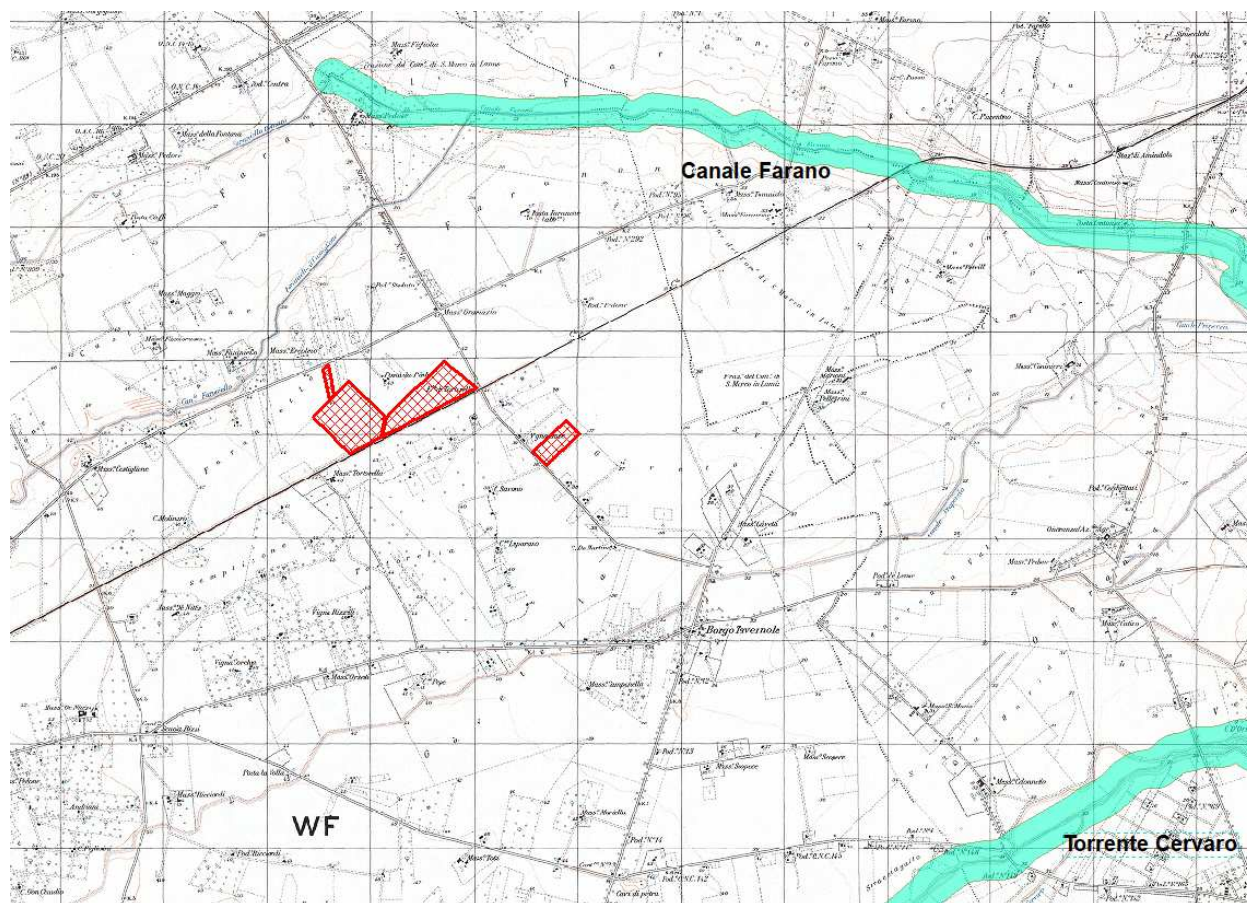
Il contesto ambientale, comunque, rende possibile la presenza anche specie di mammiferi come la Volpe (*Vulpes vulpe*), la Donnola (*Mustela nivalis*), Lepre (*Lepus europaeus*). Per i chiroterti sono presenti le specie più comuni, quali *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus* e *Hypsugo savii*.

I seminativi costituiscono potenziali aree trofiche per alcune specie di rapaci, sia diurni che notturni, quali Gheppio (*Falco tinnunculus*), Poiana (*Buteo buteo*), Barbaglianni (*Tyto alba*) e Civetta (*Athene noctua*).

4. CONNESSIONI ECOLOGICHE DELLA R.E.R.

Le connessioni della rete Ecologica Regionale (R.E.R.) più prossime alle aree dell'impianto risultano essere il *Canale Farano* e il *Torrente Cervaro*

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).



Si evidenzia che le aree dell'impianto fotovoltaico in progetto risultino distanti alla suddetta connessione ecologica, circa 3,0 km dal C. Farano e 3,8 km dal T. Cervaro, pertanto non si verificheranno interferenze significative.

5. ANALISI DEGLI IMPATTI E DEFINIZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE

Si sottolinea che il progetto prevede la realizzazione sulla stessa area di un impianto fotovoltaico e di coltivazioni, potendosi, quindi definire "agrovoltaico". Si tratta di un impianto innovativo che rappresenta una **soluzione per poter produrre energia e prodotti agricoli**, mantenendo quindi l'uso agricolo del suolo.

Nei paragrafi successivi sono individuate:

1. le perturbazioni potenzialmente in grado di provocare alterazioni sulle componenti abiotiche, biotiche ed ecologiche del sistema ambientale oggetto di intervento (perturbazioni);
2. gli effetti prevedibili (positivi e negativi) sulla fauna e sulla flora;
3. le misure di mitigazione proposte per limitare gli effetti negativi delle voci di impatto considerate significative.

5.1 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE (FASE DI CANTIERE)

Alterazione della struttura del suolo e della vegetazione esistente

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

PERTURBAZIONE. Il progetto prevede l'ancoraggio dei pannelli fotovoltaici al suolo tramite strutture di sostegno. In seguito a tali attività si avrà l'asportazione della copertura erbacea esistente che, nel caso in esame, è costituita da seminativi.

EFFETTO. Gli interventi in oggetto determineranno l'eliminazione temporanea di aree utilizzate dalla fauna locale principalmente per l'alimentazione (formazioni erbacee). Si evidenzia, comunque, che per tali motivi, non sono pertanto attesi impatti significativi sulle sue componenti faunistiche e vegetazionali locali.

MITIGAZIONI CONSIGLIATE. **Nessuna**, stante il fatto che si tratta di un impianto agrovoltaico, in cui proseguirà l'attività agricola, nelle aree, dopo la fase di cantiere, si ripristineranno le tradizionali coltivazioni.

Produzione e diffusione di polveri

PERTURBAZIONE. Nel caso oggetto di studio la produzione e diffusione di polveri è limitato alle sole operazioni di scotico del terreno superficiale, che si verificheranno in corrispondenza del posizionamento delle strutture che garantiscono l'ancoraggio dei pannelli al terreno. Oltre a ciò, sono previsti limitati scavi per:

- a) la realizzazione delle piazzole di alloggiamento delle cabine elettriche;
- b) l'alloggiamento dei cavi elettrici di connessione cabina - rete;
- c) la realizzazione della viabilità di servizio per la manutenzione degli impianti, che determinerà la necessità di uno scotico di terreno superficiale e di un successivo riporto di materiale stabilizzato. La produzione di polveri sarà inoltre provocata dalla presenza e dal transito dei mezzi operanti in cantiere e lungo la viabilità di accesso all'area.

EFFETTO. Considerando le tempistiche di intervento (che interesseranno un arco temporale limitato) e la tipologia delle operazioni di preparazione del terreno, si ritiene che la produzione e diffusione di polveri sia un fenomeno locale limitato all'area di cantiere e di durata decisamente contenuta.

Ciò premesso, la produzione di polveri durante la fase di cantiere potrà localmente danneggiare la vegetazione erbacea nei dintorni dell'area interessata dalla realizzazione delle opere in progetto. La polvere, infatti, può danneggiare gli apparati fogliari con conseguente riduzione della capacità fotosintetica della vegetazione che cresce nelle aree limitrofe. Le polveri si depositano sulle foglie delle piante formando delle croste più o meno compatte; grossi quantitativi di polveri, anche se inerti, comportano l'ostruzione, almeno parziale, delle aperture stomatiche con conseguenti riduzioni degli scambi gassosi tra foglia e ambiente e schermatura della luce, ostacolando il processo della fotosintesi. La temperatura delle foglie coperte di incrostazioni aumenta sensibilmente, anche di 10°C. Possono inoltre esserci impatti di tipo chimico: quando le particelle polverulente sono solubili, sono possibili anche effetti caustici a carico della foglia, oppure la penetrazione di soluzioni tossiche.

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

Al proposito, si ribadisce comunque che nell'area di intervento non sono segnalate specie vegetali o habitat protetti e pertanto l'impatto generato è di rilevanza trascurabile.

MITIGAZIONI CONSIGLIATE. Per garantire una corretta gestione del cantiere dovrà essere garantita la sospensione temporanea dei lavori durante le giornate particolarmente ventose, limitatamente alle operazioni ed alle attività che possono produrre polveri (si considerino in particolare le operazioni di livellamento e/o sistemazione superficiale del terreno, laddove richieste).

Dovranno inoltre essere osservate le seguenti misure gestionali:

- moderazione della velocità dei mezzi d'opera nelle aree interne al cantiere (max. 30 km/h);
- periodica e ripetuta umidificazione delle piste bianche di cantiere, da effettuarsi nei periodi non piovosi (ad es. mediante l'impiego di un carro botte trainato da un trattore), con una frequenza tale da minimizzare il sollevamento di polveri durante il transito degli automezzi (ad es. durante il conferimento dei moduli fotovoltaici in cantiere);
- evitare qualsiasi dispersione del carico; in tutti i casi in cui i materiali trasportati siano suscettibili di dispersione aerea essi andranno opportunamente umidificati oppure dovranno essere telonati i cassoni dei mezzi di trasporto.

Produzione di rumori

PERTURBAZIONE. L'impatto è rappresentato dalla propagazione all'esterno dell'area di cantiere delle emissioni acustiche prodotte dai mezzi impiegati per la fornitura di componenti (pannelli, sostegni, quadri elettrici, trasformatori, inverter, ecc.) e per la realizzazione delle opere.

Dal punto di vista del rumore prodotto la fase maggiormente impattante sarà quella di preparazione del terreno (scavi per posizionamento cabine, realizzazione piste di cantiere e manutenzione degli impianti) e di montaggio delle strutture di sostegno.

EFFETTO. L'inquinamento acustico prodotto in fase di cantiere può teoricamente costituire un elemento di disturbo per le componenti faunistiche maggiormente sensibili, in particolare durante il periodo riproduttivo, ma anche in fase di ricerca del cibo.

In questa sede è sufficiente ribadire che, data la limitatezza temporale delle operazioni di realizzazione degli impianti e la presenza del tracciato autostradale limitrofo all'area di intervento, l'impatto acustico provocato può essere ritenuto trascurabile nei confronti delle componenti faunistiche che possono saltuariamente frequentare le aree oggetto di intervento.

MITIGAZIONI CONSIGLIATE. Considerata la temporaneità dell'intervento per tale tipologia di impatto non si prevedono misure di mitigazione specifiche. Si sottolinea che, come specificato nel paragrafo precedente, i mezzi impiegati per l'allestimento del cantiere e degli impianti, dovranno mantenere una velocità moderata.

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

Alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee

PERTURBAZIONE. La realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto richiederà l'impiego di mezzi d'opera per l'allestimento del campo fotovoltaico.

EFFETTO. In fase di cantiere possono verificarsi sversamenti accidentali di liquidi inquinanti (quali carburanti e lubrificanti), provenienti dai mezzi d'opera in azione o dalle eventuali operazioni di manutenzione e rifornimento; questi sversamenti possono essere recapitati direttamente in acque superficiali (reticolo idrografico locale), possono riversarsi sul suolo e raggiungere le acque superficiali solo successivamente, oppure percolare in profondità nelle acque sotterranee.

Nel caso specifico occorre evidenziare che il cantiere non è attraversato da corpi idrici significativi.

MITIGAZIONI CONSIGLIATE. A salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee nel corso dell'attività lavorativa dovranno essere osservate le seguenti indicazioni progettuali e gestionali:

- al fine di evitare lo sversamento sul suolo di carburanti e oli minerali la manutenzione ordinaria dei mezzi impiegati dovrà essere effettuata esclusivamente in aree idonee esterne all'area di progetto (officine autorizzate);
- i rifornimenti dei mezzi d'opera dovranno essere effettuati presso siti idonei ubicati all'esterno del cantiere (distributori di carburante); in alternativa i mezzi dovranno essere attrezzati con sistemi per il contenimento di eventuali sversamenti accidentali da impiegare tempestivamente in caso di incidente (ad es. panni oleoassorbenti per tamponare gli eventuali sversamenti di olio dai mezzi in uso; questi ultimi risulteranno conformi alle normative comunitarie vigenti e regolarmente mantenuti);
- in caso di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti si dovrà intervenire tempestivamente asportando la porzione di suolo interessata e conferendola a trasportatori e smaltitori autorizzati.

Intrusione visuale

PERTURBAZIONE. La realizzazione dell'intervento comporta l'occupazione del territorio da parte del cantiere e delle opere ad esso funzionali (baracche, aree di deposito, ecc.), generando un'intrusione visuale a carico del territorio medesimo. Per intrusione visuale si intende l'impatto generato dalla cantierizzazione dell'opera sulle valenze estetiche del paesaggio; essa è definibile principalmente in termini soggettivi.

EFFETTO. L'impatto è poco rilevante in funzione della sua reversibilità (ovvero temporaneità).

MITIGAZIONI CONSIGLIATE. Allo scopo di mitigare fin da subito l'intrusione visuale del cantiere le siepi perimetrali previste per schermare l'impianto in fase di esercizio dovranno essere realizzate all'inizio dell'attività di cantiere (con la sola esclusione delle situazioni in cui, per esigenze operative, le attività di cantiere potrebbero danneggiare le piante appena messe a dimora).

5.2 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Variazione della temperatura locale

PERTURBAZIONE. I pannelli fotovoltaici, come qualsiasi corpo esposto alla radiazione solare diretta, nel periodo diurno si riscaldano, raggiungendo temperature massime che generalmente possono essere dell'ordine dei 55-65 °C. Gli stessi pannelli, però, costituiscono dei corpi ombreggianti.

EFFETTO.

Uno studio della *Lancaster University* (A. Armstrong, N. J Ostle, J. Whitaker, 2016. *Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling*), evidenzia che sotto i pannelli fotovoltaici, d'estate, la temperatura è più bassa di almeno 5 gradi, quindi, grazie al loro effetto di ombreggiamento, gli impianti fotovoltaici possono mitigare il microclima delle zone caratterizzate da periodi caldi e siccitosi. Le superfici ombreggiate dai pannelli potrebbero così accogliere anche le colture che non sopravvivono in un clima caldo-arido, offrendo nuove potenzialità al settore agricolo, massimizzando la produttività e favorendo la biodiversità.

Un altro recente studio (Greg A. Barron-Gafford et alii, 2019 "Agrivoltaics provide mutual benefits across the food–oto s–water nexus in drylands". *Nature Sustainability*, 2), svolto in Arizona, in un impianto fotovoltaico dove contemporaneamente sono stati coltivati pomodori e peperoncini, ha evidenziato che il sistema agrivoltaico offre benefici sia agli impianti solari sia alle coltivazioni. Infatti, l'ombra offerta dai pannelli ha evitato stress termici alla vegetazione ed abbassato la temperatura a livello del terreno aiutando così lo sviluppo delle colture. La produzione totale di pomodori è raddoppiata, mentre quella dei peperoncini è addirittura triplicata nel sistema agrivoltaico. Non tutte le piante hanno ottenuto gli stessi benefici: alcune varietà di peperoncini hanno assorbito meno CO² e questo suggerisce che abbiano ricevuto troppa poca luce. Tuttavia questo non ha avuto ripercussioni sulla produzione, che è stata la medesima per le piante cresciute all'ombra dei pannelli solari e per quelle che si sono sviluppate in pieno sole. La presenza dei pannelli ha inoltre permesso di risparmiare acqua per l'irrigazione, diminuendo l'evaporazione di acqua dalle foglie fino al 65%. Le piante, inoltre, hanno aiutato a ridurre la temperatura degli impianti, migliorandone l'efficienza fino al 3% durante i mesi estivi.

Sebbene siano necessarie ulteriori ricerche utilizzando specie vegetali differenti, i risultati di questo studio sono incoraggianti e dimostrano che gli impianti solari possono convivere con l'agricoltura e addirittura i due sistemi possono ottenere benefici reciproci da tale convivenza.

Ancora un altro studio (Elnaz Hassanpour Adeh et alii, 2018. "Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency") ha analizzato l'impatto di una installazione di pannelli fotovoltaici della capacità di 1,4 Mw (avvenuta su un terreno a pascolo di 2,4 ha) sulle grandezze omeoclimatiche, sulla umidità del suolo e sulla produzione di foraggio. La peculiarità dell'area di studio è quella di essere in una zona semi-arida (Oregon). I pannelli hanno causato un aumento dell'umidità del suolo, mantenendo acqua disponibile alla

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

base delle radici per tutto il periodo estivo di crescita del pascolo, in un terreno che altrimenti diverrebbe piuttosto secco, come evidenziato da quanto accade su un terreno di controllo, non coperto dai pannelli. Questo studio mostra dunque che, almeno in zone semi-aride, esistono strategie che favoriscono l'aumento di produttività agricola di un terreno (in questo caso di circa il 90%), consentendo nel contempo di produrre energia elettrica in maniera sostenibile. MITIGAZIONI CONSIGLIATE. Considerando che si tratta di un impianto agrovoltaico, in cui viene mantenuto l'uso agricolo del suolo, non si ritiene necessario adottare misure di mitigazione.

Interazione con la fertilità del suolo

PERTURBAZIONE. Variazione della fertilità del suolo

EFFETTO. L'I.P.L.A. (Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente), per conto della Regione Piemonte, ha condotto il monitoraggio dei suoli ante opera, nel 2011, e post-opera, nel 2016, su 3 impianti fotovoltaici a terra su terreni agricoli (IPLA – Regione Piemonte, 2017. "Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica"). È stata, pertanto, effettuata una valutazione in grado di fornire risultati sugli effetti al suolo dovuti alla presenza degli impianti che si basano su un congruo periodo di osservazione (5 anni).

Il monitoraggio è stata effettuata attraverso un'analisi stazionale, l'apertura di profili pedologici con relativa descrizione e campionamento del profilo pedologico e le successive analisi di laboratorio dei campioni di suolo. In particolare in questa seconda fase sono state valutate solo quelle caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico e che si inseriscono nel seguente elenco:

Caratteri stazionali:

- Presenza di fenomeni erosivi.
- Dati meteo e umidità del suolo (ove stazioni meteo, dotate di sensoristica pedologica).

Caratteri del profilo pedologico e degli orizzonti:

- Descrizione della struttura degli orizzonti
- Presenza di orizzonti compatti
- Porosità degli orizzonti
- Analisi chimico-fisiche di laboratorio
- Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS)
- Densità apparente

È stato, inoltre, valutato anche l'Indice di Fertilità Biologica del Suolo (IBF) che, grazie alla determinazione della respirazione microbica e al contenuto di biomassa totale, dà un'indicazione immediata del grado di biodiversità del suolo.

Alla luce dei risultati emersi dalle elaborazioni si può affermare che gli effetti delle coperture siano tendenzialmente positivi, infatti i risultati hanno evidenziato:

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

- un costante incremento del contenuto di carbonio negli orizzonti superficiali e, quindi, della sostanza organica sia fuori che sotto pannello, con valori che si sono mantenuti sempre maggiori sotto pannello rispetto al fuori pannello;
- un marcato effetto schermo dal sole nel periodo estivo quando sotto i pannelli si sono registrate temperature più basse, sia in superficie sia in profondità. Diverso l'andamento nel periodo invernale dove, per effetto del gradiente geotermico, il suolo tende ad essere più caldo in profondità sia fuori che sotto pannello, con valori comunque nettamente più alti sotto pannello, segno che in questo periodo si conserva maggiormente il calore assorbito nei mesi estivi grazie alla copertura;
- un incremento dei valori QBS (Qualità biologica del suolo) sotto i pannelli, che indica un miglioramento della qualità del suolo.

MITIGAZIONI CONSIGLIATE. Considerato che le aree saranno coltivate (prato permanente, oliveto, mandorleto, seminativo avvicendato), non si ritengono necessarie misure di mitigazione.

Posa in opera di recinzione lungo il perimetro esterno delle aree di intervento

PERTURBAZIONE. Per motivi di sicurezza sarà apposta una recinzione lungo il perimetro esterno dell'impianto.

EFFETTO. La recinzione dell'area dedicata all'impianto fotovoltaico rappresenterà una potenziale barriera agli spostamenti della fauna locale.

MITIGAZIONI CONSIGLIATE. Per limitare l'effetto "barriera" procurato dalle recinzioni perimetrali dell'impianto in progetto, la rete sarà posta a 10 cm del livello suolo per permettere il passaggio di piccoli mammiferi (con l'esclusione di animali di taglia maggiore che potrebbero arrecare danno ai campi fotovoltaico o ferirsi).

A ridosso del lato esterno alla recinzione, sarà realizzata una barriera arborea costituita da specie tipiche delle comunità vegetanti di origine del Tavoliere.

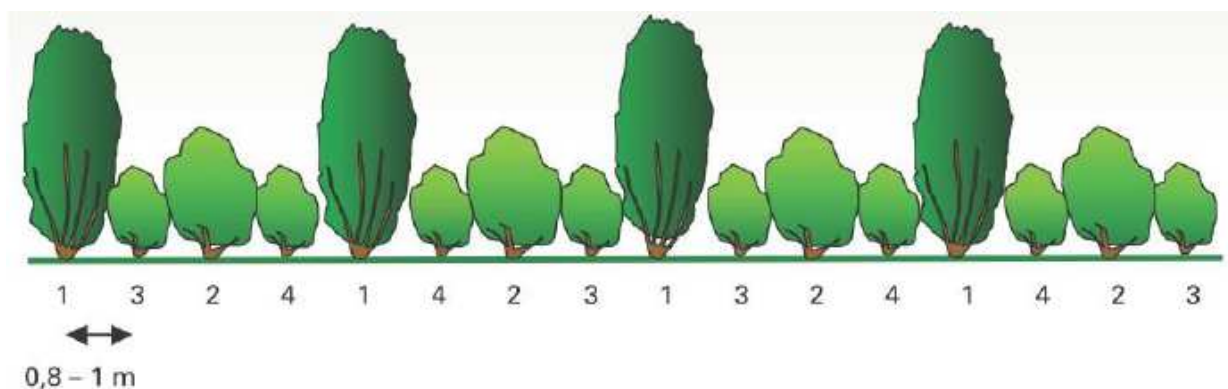
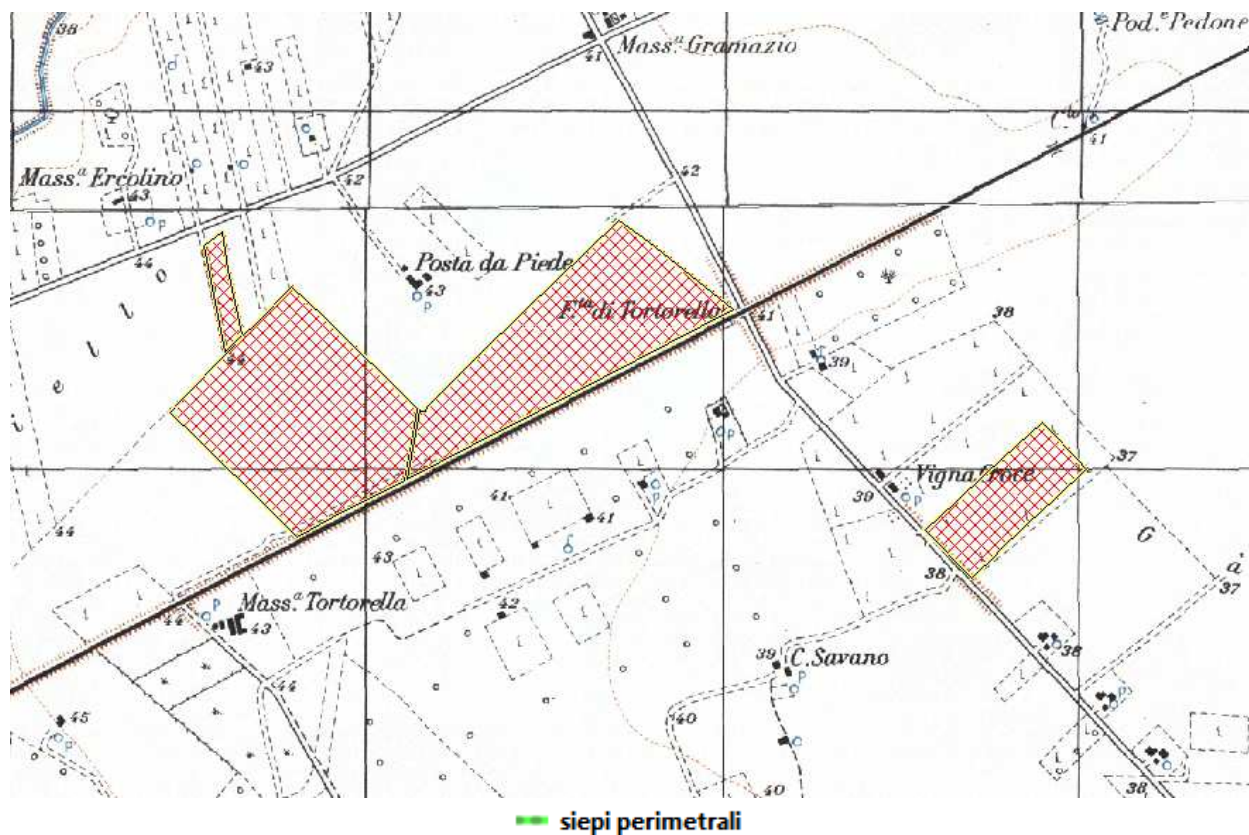
Il modulo di impianto sarà costituito da un filare di piante di specie autoctone. Altezza massima della siepe: 5,0 metri. Larghezza della siepe: 1,5 - 2 metri. Distanza dal confine: 3 metri (art. 892 Codice Civile). Sesto d'impianto: si consiglia 1 metro tra ogni pianta messa a dimora.

Si propone l'impiego delle seguenti specie: oliveti (sesto superintensivo) acero campestre (*Acer campestre*), terebinto (*Pistacia terebinthus*), pero selvatico (*Pyrus pyraeaster*); biancospini (*Crataegus* spp.), rosa canina (*Rosa canina*) e pruno selvatico (*Prunus spinosa*).

Si tratta di specie scelte in funzione delle caratteristiche pedoclimatiche dell'area di intervento, con particolare riguardo all'inserimento di specie che presentano una buona funzione schermante, un buon valore estetico (portamento e fioritura) e un'elevata produzione baccifera ai fini faunistici.

In ogni caso, ogni esemplare di ogni singola specie messa a dimora dovrà essere governato in modo tale da limitare il più possibile eventuali ombreggiamenti nei confronti dell'impianto fotovoltaico adiacente.

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).



- 1: acero campestre (*Acer campestre*), terebinto (*Pistacia terebinthus*), pero selvatico (*Pyrus pyraster*)
- 2: biancospini (*Crataegus* spp.)
- 3: rosa canina (*Rosa canina*)
- 4: pruno selvatico (*Prunus spinosa*)
- 5: oliveti impiantati a filare superintensivo

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).



Acer campestre



Pistacia terebinthus



Pyrus pyraster

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).



Crataegus monogyna



Rosa canina



Prunus spinosa

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).



Inquinamento luminoso in corrispondenza del campo fotovoltaico

PERTURBAZIONE. La presenza di pali e/o torri-faro per l'illuminazione notturna dell'area per motivi di sicurezza può comportare l'insorgenza di fenomeni di inquinamento luminoso.

Da un punto di vista generale l'inquinamento luminoso può essere definito come un'alterazione della quantità naturale di luce presente nell'ambiente notturno dovuto ad immissione di luce artificiale prodotta da attività umane (nel caso specifico, i sistemi di illuminazione dell'impianto fotovoltaico in progetto).

EFFETTO. In questo caso viene posto rilievo al danno ambientale per la flora, con l'alterazione del ciclo della fotosintesi clorofilliana, per la fauna, in particolar modo per le specie notturne, private dell'oscurità a loro necessaria, e per gli uccelli migratori, che a causa dell'inquinamento luminoso possono facilmente perdere l'orientamento nel volo notturno.

MITIGAZIONE. Il sistema di sicurezza prevede l'impiego di un impianto di videosorveglianza dell'area di progetto tramite telecamere ad infrarossi con visione notturna. Per mitigare l'inquinamento luminoso, l'impianto sarà attrezzato con un sistema di illuminazione a giorno che si attivi solo in caso di intrusione di personale estraneo, rilevato dal sistema di videosorveglianza.

In ogni caso, l'impianto di illuminazione può rimanere costantemente acceso nelle ore notturne solo in corrispondenza degli ingressi all'impianto e delle cabine che ospitano gli inverter e la centrale di telecontrollo.

Occupazione di suolo

PERTURBAZIONE. La realizzazione dell'impianto fotovoltaico comporterà l'utilizzo di circa 60,682 ha di terreno attualmente coltivati a seminativi avvicendati. Come già affermato

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

precedentemente, si evidenzia che si tratta di un impianto agrovoltaiico, in cui viene mantenuto l'uso agricolo del suolo, con lo svolgimento dell'attività di coltivazione tra le fila dei trackers.

EFFETTO.

Relativamente al problema del consumo di suolo, si fa osservare che, nel caso dell'impianto in progetto, non sono 54 ettari "consumati", e nemmeno "impermeabilizzati". L'iniziativa in esame, infatti, prevede che al di sotto delle strutture dei trackers e nelle interfila venga implementata l'attività agricola, inquadrandosi, quindi, come un impianto agrovoltaiico. Inoltre, solo il 33% circa della superficie viene effettivamente "coperto" da moduli (circa 18,72 ha), la restante parte essendo dedicata principalmente a spazi vuoti e corridoi fra le diverse file di moduli, a viabilità di collegamento (non asfaltata), a infrastrutture accessorie. Ne consegue che, sotto il profilo della permeabilità, la grandissima parte, almeno 98% della superficie asservita all'impianto, non prevede alcun tipo di ostacolo all'infiltrazione delle acque meteoriche, né alcun intervento di impermeabilizzazione e/o modifica irreversibile del profilo dei suoli. Le superfici "coperte" dai moduli risultano, infatti, del tutto "permeabili", e l'altezza libera al di sotto degli "spioventi" consente una normale circolazione idrica e la totale aerazione. Anche sotto il profilo agronomico, la realizzazione dell'impianto prevede il mantenimento dell'uso agricolo attraverso le coltivazioni.

Pertanto, non si ritiene che le installazioni causino "impermeabilizzazione del suolo", visto che la proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio per la protezione del suolo (2006/0086 COD) del 22 settembre 2006 definisce "impermeabilizzazione" «la copertura permanente della superficie del suolo con materiale impermeabile», così come non si ritiene che provochino "consumo di suolo", non trattandosi di interventi edilizi o infrastrutturali, ma di strutture facilmente smontabili e asportabili (e dunque completamente reversibili) realizzate su terreni agricoli che non cambiano destinazione d'uso e che, dunque, tali rimangono a tutti gli effetti, al contrario degli interventi edilizi che, una volta realizzati su una superficie, ne determinano la irreversibile trasformazione, rendendo definitivamente indisponibili i suoli occupati ad altri possibili impieghi.

Si sottolinea, comunque, che le aree occupate dai pannelli in breve tempo si inerbiranno in modo da ricostituire una copertura vegetante di specie erbacee (prateria), ambiente idoneo all'alimentazione per la fauna locale. Non si ritiene, quindi, significativo l'impatto.

MITIGAZIONI CONSIGLIATE. Considerato che l'impianto sarà di tipo agrovoltaiico, senza comportare l'impermeabilizzazione di suolo, mantenendo l'uso agricolo del suolo, prevedendo la piantumazione di siepi arbustive in corrispondenza dei perimetri delle aree dell'impianto, non si ritengono necessarie ulteriori mitigazioni, stante la non significatività dell'impatto, garantita anche dalle scelte progettuali adottate. In particolare, le strutture di supporto dei pannelli non saranno realizzate mediante fondazioni costituite da plinti, cubi di calcestruzzo semplice e/o piastre di calcestruzzo armato.

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).



Interazione dei pannelli fotovoltaici con l'avifauna: fenomeni di abbagliamento in cielo

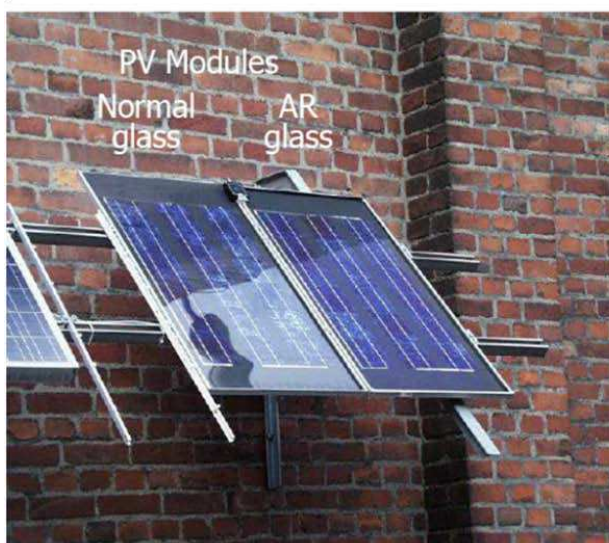
PERTURBAZIONE. Considerando la caratteristica dei pannelli fotovoltaici, l'eventuale insorgenza di fenomeni di abbagliamento verso l'alto potrebbe verificarsi in particolari condizioni quando il sole presenta basse altezze sull'orizzonte. Nel caso specifico l'impatto viene preso in considerazione in relazione all'eventuale insorgenza di fenomeni di disturbo a carico dell'avifauna.

EFFETTO. In merito ai possibili fenomeni di abbagliamento che possono rappresentare un disturbo per l'avifauna e un elemento di perturbazione della percezione del paesaggio si sottolinea che in letteratura non risultano studi che dimostrano il fenomeno ipotizzato. In merito ai possibili fenomeni di disturbo per l'avifauna si sottolinea che in ragione della loro collocazione in prossimità del suolo e del necessario (per scopi produttivi elettrici) elevato coefficiente di assorbimento della radiazione luminosa delle celle fotovoltaiche (bassa riflettanza del pannello) si considera nulla la possibilità del fenomeno di riflessione ed abbagliamento da parte dei pannelli. L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione è protetto frontalmente da un vetro temprato anti-riflettente ad alta

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

trasmissione il quale dà alla superficie del modulo un aspetto opaco che non ha nulla a che vedere con quello di comuni superfici finestrata. Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso grazie al quale penetra più luce nella cella. Pertanto, considerando la bassa riflettanza dei pannelli, è ragionevole escludere che l'avifauna possa scambiare tali strutture come specchi lacustri ed esserne confusa ed attratta.

Si evidenzia, infine, che, uno studio condotto dall'US Department of Agriculture - Animal and Plant Health Inspection Service (DeVault et al, 2014), ha osservato l'assenza di interazioni negative tra l'avifauna e i grandi impianti fotovoltaici a terra. È stato osservato che le specie avifaunistiche non sono attratte dalle superfici pannellate, quanto piuttosto da grandi superfici verdi. Osservando gli habitat circostanti i diversi impianti analizzati, si è constatato come l'avifauna prediliga le zone coltivate o comunque più ricche di vegetazione. Solo durante i mesi estivi, le specie di più piccola taglia si sono introdotte all'interno dell'area di impianto per ripararsi all'ombra dei moduli fotovoltaici, evitando così problemi legati alle alte temperature. Si tratta quindi di interazioni positive e a favore della protezione dell'avifauna.



Le due immagini dimostrano in modo lampante come, al contrario di un vetro comune (normal glass), il vetro anti-riflesso (Anti-Reflecting glass) che riveste i moduli fotovoltaici (Photo Voltaic Modules) riduca drasticamente la riflessione dei raggi luminosi.

In merito alla presenza di avifauna acquatica migratoria nell'area dell'impianto in progetto, si fa osservare che secondo l'*Atlante delle migrazioni in Puglia* (La Gioia G. & Scebba S, 2009), l'area del progetto non è interessata da significativi movimenti migratori. A conferma di ciò si evidenzia che:

- per quanto riguarda la Puglia i due siti più importanti per la migrazione degli uccelli risultano essere Capo d'Otranto (LE) e il promontorio del Gargano con le Isole Tremiti. Entrambi i siti sarebbero interessati da due principali direttrici, una SO-NE e l'altra S-N. Nel primo caso gli uccelli attraverserebbero il mare Adriatico per raggiungere le sponde

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

orientali dello stesso mare, mentre nel secondo caso i migratori tenderebbero a risalire la penisola;



Principali siti di monitoraggio della migrazione dei rapaci diurni e dei grandi veleggiatori

- l'unico sito importante della Provincia di Foggia è quello del Gargano. Premuda (2004), riporta che le rotte migratorie seguono due direzioni principali, Nord-Ovest e Nord-Est. Rotta NO: *"i rapaci si alzano in termica presso la località di macchia, attraverso Monte Sant'Angelo, in direzione di Monte Calvo e Monte Delio, raggiungono le Isole Tremiti. Sembra che una parte raggiunga il Monte Acuto Monte Saraceno, per dirigersi in direzione NO"*; rotta NE: *"dalla località Macchia, seguendo la costa, i rapaci passano su Monte Acuto e Monte Saraceno, per raggiungere la Testa del Gargano"*. Anche Marrese (2005 e 2006), in studi condotti alle Isole Tremiti, afferma che le due principali direzioni di migrazione sono N e NO. Pandolfi (2008), in uno studio condotto alle Tremiti e sul Gargano, evidenzia che il Gargano è interessato da *"...tre linee di passaggio lungo il Promontorio: una decisamente costiera, una lungo la faglia della Valle Carbonara e un'altra lungo il margine interno dell'emergenza geologica dell'altipiano"*. E, infine, che *"nella zona interna il flusso dei migratori ha mostrato di seguire a Nord Est la linea costiera (dati confrontati su 4 punti di osservazione) e a Sud ovest la linea del margine meridionale"*

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

della falesia dell'altopiano, con una interessante competenza lungo la grande faglia meridionale della Valle Carbonara". Pertanto, nell'area della Provincia di Foggia si individuano due direttrici principali di migrazione:

- una direttrice che, seguendo la linea di costa in direzione SE-NO, congiunge i due siti più importanti a livello regionale (Gargano e Capo d'Otranto);
- una direttrice, meno importante, che attraversa il Tavoliere in direzione SO-NE, congiungendo I Monti Dauni con le aree umide costiere e il promontorio del Gargano; qui si individuano dei naturali corridoi ecologici disposti appunto in direzione SO-NE, rappresentati dai principali corsi d'acqua che attraversano il Tavoliere, quali Fortore, Cervaro, Carapelle e Ofanto.



Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

Principali direttrici di migrazione dell'avifauna definite in base agli studi citati (Premuda, 2004; Marrese, 2005 e 2006; Pandolfi, 2008), aree del progetto (cerchio rosso) e aree umide (in celeste).

In ragione di quanto fin qui espresso si ritiene che non sussistano impatti significativi delle aree pannellate nei confronti dell'avifauna acquatica migratoria.

MITIGAZIONI CONSIGLIATE. Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si consiglia di utilizzare pannelli a basso indice di riflettanza onde evitare l'insorgenza del fenomeno.

Interazione dei pannelli fotovoltaici con l'avifauna: rischi di collisione

PERTURBAZIONE. La presenza dei pannelli fotovoltaici può rappresentare un ostacolo per l'avifauna eventualmente presente nell'area di studio.

EFFETTO. A differenza delle pareti verticali di vetro o semitrasparenti che, come noto, costituiscono un elemento di rischio di collisione, e quindi di morte, potenzialmente alto per il singolo individuo, la caratteristica dei pannelli fotovoltaici di progetto non sembra costituire un pericolo per l'avifauna.

Si ritiene infatti che l'altezza contenuta dei pannelli dal piano campagna (max circa 5,00 m) non crei alcun disturbo al volo degli uccelli, considerato inoltre quanto già discusso in merito al fenomeno di abbagliamento indotto dalle superfici dei pannelli fotovoltaici.

MITIGAZIONI CONSIGLIATE. Non risultano evidenze in letteratura della significatività dell'impatto qui discusso; si ribadisce comunque che per la realizzazione del campo fotovoltaico si consiglia di utilizzare pannelli a basso indice di riflettanza, onde evitare il verificarsi di fenomeni di abbagliamento che possano facilitare le collisioni.

Anche la vicinanza dei pannelli fotovoltaici al terreno, unitamente alla realizzazione di siepi protettive perimetrali, consentirà di tutelare l'incolumità dell'avifauna selvatica. Si evidenzia, infatti, che in presenza della siepe perimetrale eventuali soggetti in volo radente dovranno innalzarsi di quota, evitando il rischio di collisioni.

Interazione dei pannelli fotovoltaici con la biodiversità

PERTURBAZIONE. Modifiche del numero di individui e di specie vegetali e animali.

EFFETTO. Un recente studio (H. Montag, G Parker & T. Clarkson. 2016. *The Effects of Solar Farms on Local Biodiversity; A Comparative Study.* Clarkson and Woods and Wychwood Biodiversity) sui parchi fotovoltaici presenti nel Regno Unito ha indagato la relazione tra questi impianti e la biodiversità. La ricerca è stata condotta dai consulenti ecologici Clarkson & Woods in collaborazione con la Whychwood Biodiversity, che, nel 2015, hanno analizzato 11 parchi solari, su tutto il territorio inglese, per analizzare gli effetti che gli impianti fotovoltaici hanno sulla biodiversità locale.

Lo studio mirava a indagare se gli impianti solari possono portare a una maggiore diversità ecologica rispetto a siti non sviluppati equivalenti. La ricerca si è concentrata su quattro indicatori chiave: vegetazione (sia erbacea che arbustiva), invertebrati (in particolare lepidotteri

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

e imenotteri), avifauna e chiropteri, valutando la diversità e l'abbondanza delle specie in ciascun caso. Un totale di 11 parchi solari sono stati identificati e studiati.

Lo studio è la prima ricerca completa su larga scala nel suo genere e mirava a raccogliere dati sufficienti per trarre conclusioni statisticamente valide. Il risultato è stato più che positivo sia per la flora sia per la fauna, che hanno visto un importante incremento, passando da 70 a 144 piante differenziate in 41 specie. Anche le specie faunistiche sono aumentate, in particolare invertebrati (lepidotteri e imenotteri) e varie specie di uccelli.

Diversamente da quanto accade nei terreni agricoli, il territorio utilizzato per la realizzazione di impianti fotovoltaici non necessita di nessun tipo di biocidi, che mettono a rischio flora e fauna, questa può così essere l'occasione per creare un ambiente capace di favorire le specie di fauna e flora che naturalmente lo abitano.



La diversità botanica è risultata maggiore negli impianti solari rispetto a terreni agricoli equivalenti. Ciò dipende da una gestione meno intensiva tipica di un impianto solare. Laddove la diversità botanica è più elevata risulta una maggiore abbondanza di lepidotteri e imenotteri e, in molti casi, anche a un aumento della diversità delle specie.

L'aumento della diversità botanica e di conseguenza la disponibilità di invertebrati comporta anche una maggiore diversità delle specie di avifauna e in alcuni casi un aumento del numero di individui. Lo studio ha rivelato che i siti solari sono particolarmente importanti per gli uccelli di interesse conservazionistico.

La diversità botanica è la base di una maggiore diversità biologica (come dimostrato dagli aumenti registrati per altri gruppi di specie). Inoltre, sviluppandosi diversi habitat erbacei, gli impianti solari contribuiscono a creare un mosaico di tipi di habitat importante per un maggior numero di specie, particolarmente nell'ambiente agricolo.

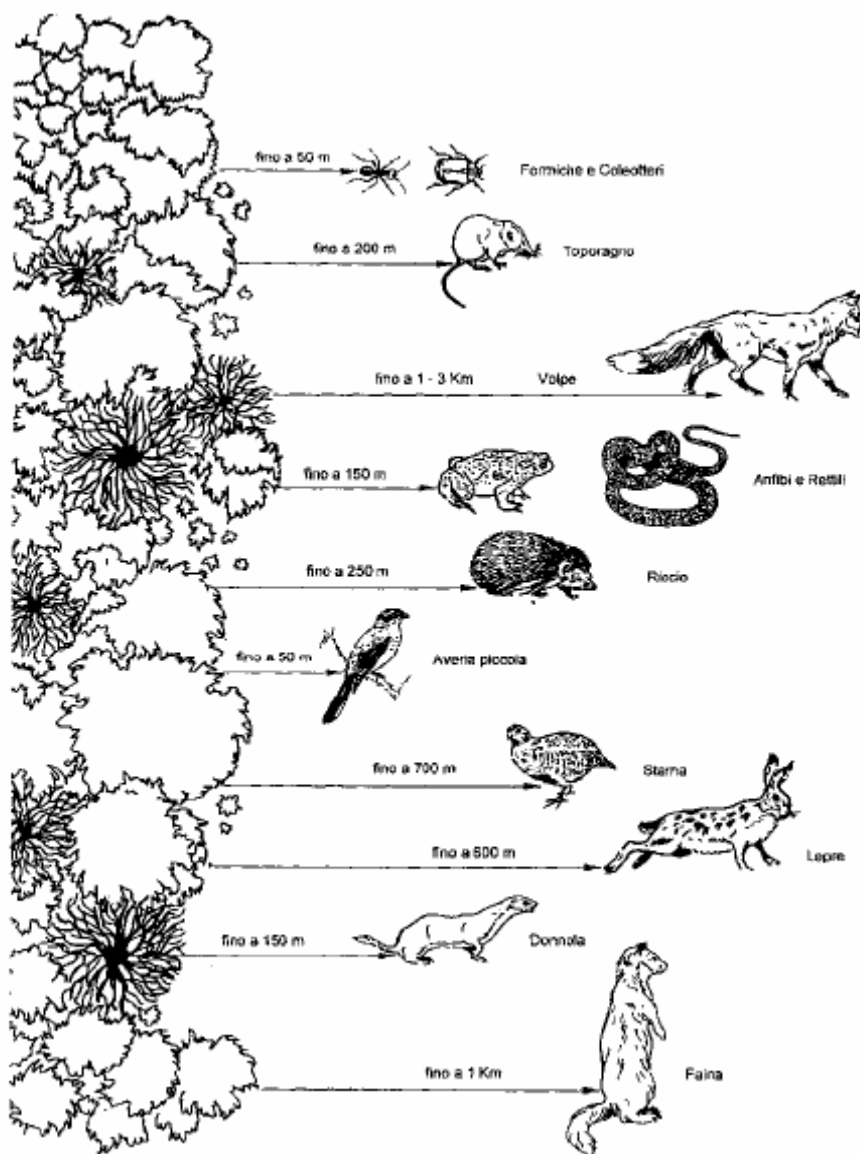
Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

Infine, si evidenzia il ruolo positivo svolto dagli impianti solari nel favorire l'incremento di insetti impollinatori (lepidotteri e imenotteri), contrastandone l'attuale forte declino. Tali insetti svolgono l'importante compito di impollinazione delle colture (cereali, ortaggi, frutti), migliorando la qualità e la quantità dei raccolti.

Si evidenzia, infine, che la realizzazione di siepi perimetrali con impianto di specie autoctone, comporterà un ulteriore effetto positivo sulla biodiversità. Infatti, la creazione di microhabitat diversificati introdotti dalla presenza di siepi, tanto sul piano microambientale che sul piano delle comunità vegetanti, supportano una particolare diversità specifica sia di erbivori che di predatori, che aumenta notevolmente in funzione della complessità strutturale e compositiva. Le siepi campestri infatti ospitano numerosi predatori di parassiti fitofagi, che possono essere controllati da predatori con efficacia decrescente all'aumentare della distanza della siepe stessa; la capacità di creare un ambiente adatto ad intensificare l'efficienza predatoria aumenta con l'età di impianto e con la complessità compositiva e strutturale (Sustek, 1998). Certamente comunque la presenza delle siepi ha effetto sia sulla biodiversità dei singoli impianti che del paesaggio nel suo complesso.

MITIGAZIONE. Stante l'impatto positivo sulla biodiversità botanica e faunistica, non si ritengono necessarie misure di mitigazione.

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).



Siepe e biodiversità faunistica (capacità di dispersione e movimento delle diverse specie da Fohmann Ritter, 1991)

Intrusione visuale

PERTURBAZIONE. Come già sottolineato per la fase di cantiere, per intrusione visuale si intende l'impatto generato dall'opera sulle valenze estetiche del paesaggio, con la differenza che in questo caso le alterazioni introdotte in fase di esercizio sono permanenti e non temporanee come quelle introdotte in fase realizzativa.

EFFETTO. L'impianto fotovoltaico sarà localizzato a terra e i pannelli raggiungeranno un'altezza massima di circa 5,00 m.

Rimanendo valide tutte le analisi e le considerazioni già svolte precedentemente, si ritiene che l'impatto possa essere considerato accettabile in funzione delle dimensioni piuttosto contenute di opere e manufatti, e della non eccessiva estensione areale delle superficie occupata; si

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

ritiene comunque utile prevedere misure di mascheramento per ridurre ulteriormente la percepibilità dell'impianto.

MITIGAZIONI CONSIGLIATE. In fase di realizzazione del campo fotovoltaico si consiglia un arricchimento vegetazionale delle aree perimetrali all'impianto, prevedendo la realizzazione di siepi al fine di mitigare l'impatto visivo.

5.3 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Polveri ed emissioni gassose

PERTURBAZIONE. Nella fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico gli impatti attesi sulla componente ambientale "atmosfera" sono del tutto analoghi a quelli previsti nella fase di cantiere in termini tipologici, mentre saranno meno rilevanti in termini quantitativi in quanto i movimenti terra saranno presumibilmente più contenuti.

EFFETTO. Alla luce di quanto già argomentato per la fase di cantiere, gli impatti prevedibili sono i seguenti:

- produzione e diffusione di polveri: è dovuta alle operazioni di movimentazione terra necessarie per la rimozione della viabilità di servizio, la rimozione di cabine e recinzioni, ecc.;
- emissioni gassose inquinanti prodotte dai mezzi d'opera: saranno causate dall'impiego di mezzi d'opera, in particolare correlati alle operazioni di cui al punto precedente ed al trasporto dei pannelli fotovoltaici e di altri materiali in genere, dall'area di progetto alle zone destinate al loro recupero/smaltimento.

MITIGAZIONI CONSIGLIATE. Per quanto attiene alle misure di mitigazione per la produzione di polveri si rimanda a quanto indicato nel presente elaborato per la fase di cantiere.

Propagazione di emissioni sonore all'esterno dell'area da dismettere

Per questa tipologia d'impatto valgono le medesime considerazioni svolte in merito alla fase di cantiere, cui si rimanda per ulteriori approfondimenti in merito.

Alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee

PERTURBAZIONE. Nella fase di dismissione di un impianto fotovoltaico gli impatti attesi sulla componente ambientale "Acque superficiali e sotterranee" sono del tutto analoghi a quelli previsti nella fase di cantiere, sia in termini tipologici, sia in termini quantitativi.

EFFETTO. Gli effetti che sono possibili prevedere sono, in particolare, i seguenti:

- sversamenti accidentali in acque superficiali: possono verificarsi sversamenti accidentali di liquidi inquinanti (quali carburanti e lubrificanti), provenienti dai mezzi d'opera in azione o dalle operazioni di rifornimento; questi sversamenti possono essere recapitati direttamente in acque superficiali oppure possono riversarsi sul suolo e raggiungere le acque superficiali solo successivamente;

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

- sversamenti accidentali in acque sotterranee: gli sversamenti accidentali di liquidi inquinanti provenienti dai mezzi d'opera in azione o dalle operazioni di rifornimento possono, anziché raggiungere le acque superficiali, percolare in profondità nelle acque sotterranee;
- scarichi idrici del cantiere: gli scarichi idrici (reflui civili) provenienti dagli edifici di servizio del cantiere (baracche, servizi igienici, ecc.) possono causare l'insorgenza di inquinamenti microbiologici (coliformi e streptococchi fecali) delle acque superficiali.

MITIGAZIONI CONSIGLIATE. A salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee si rimanda a quanto già indicato nella presente relazione.

Impatti sulla componente suolo e sottosuolo

PERTURBAZIONE. Al termine del periodo di vita di ciascun impianto è previsto il ripristino dei luoghi allo stato ante operam, secondo le indicazioni contenute nella relazione tecnica del progetto.

EFFETTO. L'ancoraggio al suolo dei pannelli fotovoltaici sarà realizzato mediante l'impiego di sistemi caratterizzati da massimo grado di prefabbricazione e tempo di montaggio estremamente ridotto. Suddetta tipologia di ancoraggio non richiede la realizzazione di fondazioni in cemento (plinti, platee, basamenti, ecc.) e consente un completo ripristino del terreno nelle condizioni originarie al momento della rimozione dei moduli. Per tale motivo in fase di dismissione di ciascun impianto fotovoltaico non sono attesi impatti significativi per la componente ambientale "Suolo e sottosuolo".

MITIGAZIONE CONSIGLIATA. Si garantirà il ripristino alle condizioni *ante operam* delle aree dedicate ai vialetti perimetrali dell'impianto e delle piazzole in prossimità delle cabine; a tale proposito potranno essere adottate due possibili opzioni: spontaneo ricoprimento naturale oppure rilavorazione con trattamenti addizionali finalizzati ad un più rapido riadattamento all'habitat pre-esistente ed al paesaggio.

Impatti sulle componenti floristiche e faunistiche

PERTURBAZIONE. Nella fase di dismissione dell'impianto gli impatti attesi sulla flora e la fauna sono analoghi a quelli previsti nella fase di cantiere, sia in termini tipologici, sia in termini quantitativi.

EFFETTO. Si possono prevedere, per la fase di dismissione, i seguenti impatti:

- elementi di disturbo per la fauna: disturbo indotto negli agro-ecosistemi terrestri dalla dismissione di edifici ed infrastrutture di servizio;
- introduzione di elementi di disturbo a carico degli agro-ecosistemi limitrofi all'area di intervento (produzione di rumori e polveri, attività delle macchine operatrici, presenze umane nel cantiere).

MITIGAZIONI CONSIGLIATE. Si rimanda alle misure di mitigazione precedentemente discusse per la fase di cantiere. Si sottolinea comunque che al termine dei lavori di dismissione degli

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

impianti, l'area sarà restituita alle condizioni *ante operam*, si consiglia di conservare le siepi realizzate perimetralmente all'impianto.

Intrusione visuale

PERTURBAZIONE. Si può prevedere che la fase di dismissione dell'impianto comporti l'allestimento di un cantiere e delle opere ad esso funzionali (uffici, baracche, aree di deposito, ecc.).

EFFETTO. L'allestimento del cantiere per la fase di dismissione genererà un'intrusione visuale a carico del territorio limitrofo.

MITIGAZIONI CONSIGLIATE. Si osserva che alla dismissione dell'impianto (prevista non prima di venti anni di vita dell'impianto in progetto) l'area risulterà schermata dalle opere a verde predisposte per l'inserimento paesaggistico del campo fotovoltaico; si ritiene sufficiente suddetta misura di mitigazione, considerata la temporaneità delle attività di dismissione del campo fotovoltaico.

6. MONITORAGGIO DELLA BIODIVERSITA' IN FASE DI ESERCIZIO

6.1 PREMessa

Al fine di poter valutare gli effetti dell'impianto sulla biodiversità degli agroecosistemi interessati dall'impianto, saranno eseguiti monitoraggi nei primi anni di esercizio. Si tratta di una attività che, avendo un carattere sperimentale, dovrebbe essere svolta con la collaborazione della Facoltà di Agraria dell'Università di Foggia. Al termine di ogni anno di monitoraggi si dovrà redigere un report che illustri i rilevamenti effettuati e i risultati ottenuti, da inviare ai settori provinciali e regionali competenti in materia di agricoltura e biodiversità.

L'attività di monitoraggio sarà focalizzata specificatamente sulla stima della diversità vegetale e animale, quest'ultima valutata utilizzando come indicatori gli Artropodi epigei (identificati a livello di ordine e di famiglia limitatamente ai Coleotteri), l'erpetofauna e gli Uccelli. La scelta di utilizzare gruppi così eterogenei per le loro caratteristiche fisiologiche ed ecologiche è dettata dalla volontà di fotografare la biodiversità (concetto estremamente complesso) a diverse scale di grandezza, con lo scopo ultimo di valutare in maniera più completa gli standard e di fornire indicazioni di gestione che tengano conto di taxa con esigenze diverse.

6.2 METODI

Rilievi floristici

Nei sottocampi dell'impianto e nel seminativo adiacente all'impianto (controllo), saranno realizzate parcelle di rilevamento floristico e valutati indicatori di biodiversità vegetazionali, quali:

- *Diversità di specie.* L'indicatore in questione valuta la biodiversità delle specie erbacee, sia all'interno di parcelle scelte all'interno della superficie dell'impianto che delle aree

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

coltivate esterne (controllo). Il metodo utilizzato è quello proposto da Vazzana e Raso (1997) che prevede una serie di lanci, nella fattispecie 8, con un transetto quadrato avente lati da 20 cm. I rilievi saranno eseguiti nel periodo aprile-maggio. Dai rilievi si otterranno i numeri di specie ed il numero totale di individui per singola specie. Il calcolo dell'indicatore di diversità di specie erbacee IDve, sarà calcolato, partendo dal numero di individui per specie, con l'indice di diversità di Shannon. $IDve = - \sum (Ps * \log Ps)$ [-] con Ps : numero di individui di una singola specie sul totale (%) La sommatoria sarà estesa a n tipi di specie rilevate;

- *Ricchezza di specie.* Anche questo indicatore valuta la biodiversità di specie sia a livello dell'impianto fotovoltaico che a livello di campi coltivati (controllo). Numericamente l'indicatore sarà valutato a partire dai rilievi ottenuti per l'indicatore IDve, attraverso il computo del numero totale delle specie rilevate. L'equazione usata per l'indicatore di ricchezza di specie IRve sarà la seguente: $IRve = nve [ha-1]$.

Rilievi faunistici

La biodiversità animale sarà valutata utilizzando come indicatori tre gruppi animali, scelti poiché in grado di "fotografare" la diversità faunistica delle aree di monitoraggio a scale diverse. Saranno analizzati gli Artropodi epigei (esaminati sia a livello di ordine, sia a livello di famiglia limitatamente ai Coleotteri), i Rettili con particolare attenzione rivolta ai Lacertidi e gli Uccelli.

Diversità dell'artropodofauna

Nei sottocampi dell'impianto e nel seminativo adiacente all'impianto (controllo), saranno collocate trappole a caduta (pitfall). La metodologia utilizzata è quella descritta in Biaggini et al. (2007, 2011). Le trappole a caduta, contenenti al loro interno una soluzione composta da sostanze attrattive e conservanti, verranno interrate in modo tale che il bordo coincida con la superficie del suolo, mentre un coperchio rialzato di circa 10 cm riduce l'evaporazione della soluzione e protegge il contenuto dalla pioggia, senza tuttavia ostacolare o influenzare l'ingresso degli Artropodi.

Il rilevamento sarà effettuato nel periodo primaverile (aprile-maggio) e invernale (gennaio-febbraio). Le trappole saranno svuotate e ricaricate a cadenza bisettimanale. In totale saranno effettuate 8 raccolte. Tutti gli Invertebrati rinvenuti nelle trappole saranno inclusi nelle analisi: gli Artropodi saranno determinati a livello tassonomico di ordine, mentre per gli Anellida, Nematoda e Mollusca sarà indicato solo il phylum di appartenenza.

Per determinare i livelli di biodiversità nelle parcelle analizzate sarà calcolato l'indice di Shannon-Wiener (H, Shannon and Weaver, 1948). All'interno di ciascuno dei due periodi di campionamento, primaverile e invernale, per ogni trappola saranno calcolati i valori di H relativi alla prima (H1) e alla seconda (H2) fase di raccolta. Tali indici saranno calcolati considerando sia i dati relativi agli ordini di Artropodi sia quelli relativi alle famiglie di Coleotteri, ottenendo così valori di diversità per due livelli tassonomici.

Numero dei Lacertidi osservati (e dell'erpeto fauna)

Nel sito dell'impianto, tra i Rettili, le specie più frequenti e abbondanti all'interno delle aree agricole appartengono senza dubbio alla famiglia dei Lacertidi. Spesso le lucertole sono gli unici Rettili osservabili attorno alle colture, soprattutto se di tipo intensivo e in molti agro-ecosistemi rappresentano gli unici vertebrati capaci di risiedere nelle aree coltivate, pur mantenendosi generalmente nelle porzioni marginali delle colture. Questo aspetto rende i Lacertidi particolarmente adatti a essere utilizzati come indicatori negli ambienti agricoli: essendo relativamente diffusi, infatti, possono essere impiegati per eseguire confronti tra aree o trattamenti, servendosi di parametri quali ad esempio il numero per unità di misura. Per ottenere il numero di Lacertidi osservati, saranno svolti transetti lineari nei 6 sottocampi dell'impianto e nel seminativo adiacente all'impianto (controllo). La tecnica da adottare consiste nel percorrere, camminando a velocità costante, dei tratti lineari di lunghezza definita e nel registrare il numero (e la specie) degli individui osservati entro un raggio di circa 2 m su ambo i lati dell'osservatore. Con questo tipo di campionamento è possibile ottenere una stima del numero di Lacertidi presenti per unità di misura. All'interno di ogni sottocampo e nel seminativo adiacente all'impianto (controllo), saranno eseguiti 3 o 4 transetti lineari in relazione all'estensione delle aree. Nelle due campagne di raccolta dei dati, ovvero primaverile e invernale, i transetti saranno ripetuti per almeno tre volte. Questo tipo di campionamento sarà svolto contestualmente alle operazioni di raccolta dei dati sull'artropodofauna; i periodi di attività sul campo saranno i mesi di aprile-maggio e gennaio-febbraio.

Durante l'esecuzione dei transetti, focalizzati in particolare sui Lacertidi, saranno registrate tutte le specie di Anfibi e Rettili eventualmente osservate e, quando presenti, questi dati saranno poi utilizzati per meglio definire tutta l'erpeto fauna. I valori di presenza finali corrisponderanno alle medie di tutti gli individui, avvistati rispettivamente durante i periodi primaverile e invernale, per unità di misura lineare.

Censimento dell'avifauna

La metodologia da adottare per il monitoraggio dell'avifauna delle aree dell'impianto ha dovuto tener conto della consistente estensione delle stesse e dell'alta mobilità degli uccelli. Oltre a un elevato rischio di conteggio multiplo del medesimo individuo vi è un'alta probabilità di incontrare specie in spostamento che sorvolano l'area o che vi sostano occasionalmente senza impiegarla per nessuna attività biologica. Per questo motivo sarà adottato un apposito metodo, modificando quello ideato da Mackinnon (1990). Saranno condotti transetti e punti di ascolto registrando ogni singolo contatto e segnando ogni nuova specie in una lista da considerare completa al raggiungimento di una terna. Ogni specie sarà segnata solo una volta per terna, ma sarà eventualmente registrata di nuovo, qualora sentita, nelle liste successive. La frequenza di ogni specie nella relativa area sarà quindi ottenuta calcolando il rapporto fra il numero di volte in cui la specie è stata registrata e il numero totale delle terne condotte. Prendendo in

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

considerazione solo le specie riscontrate in un numero di terne pari o superiore al 20% (N filtrato), si riduce di molto il rischio di considerare come facenti parte della composizione faunistica delle aree monitorate anche. I censimenti saranno condotti nei periodi aprile-maggio-giugno e settembre-ottobre.

7.CONCLUSIONI

In conclusione:

- gli ambienti e la rispettiva vegetazione, direttamente coinvolti dalla costruzione dell'impianto fotovoltaico in questione sono i campi coltivati a seminativi avvicendati;
- Il progetto prevede la realizzazione sulla stessa area di un impianto fotovoltaico e del pascolo di ovini, potendosi, quindi definire "agrovoltaico". Si tratta, quindi, di un impianto innovativo che rappresenta una **soluzione per poter produrre energia e prodotti agricoli nello stesso luogo**, mantenendo quindi l'uso agricolo del suolo;
- i risultati di vari studi hanno evidenziato che gli impianti solari possono convivere con l'agricoltura e addirittura i due sistemi possono ottenere benefici reciproci da tale convivenza (gli impianti fotovoltaici possono mitigare il microclima delle zone caratterizzate da periodi caldi e siccitosi. Le superfici ombreggiate dai pannelli potrebbero così accogliere anche le colture che non sopravvivono in un clima caldo-arido, offrendo **nuove potenzialità al settore agricolo**, massimizzando la produttività e **favorendo la biodiversità**).;
- relativamente al problema del consumo di suolo, si evidenzia che, nel caso dell'impianto in progetto, non sono 60,682 ettari "consumati", e nemmeno "impermeabilizzati". L'iniziativa in esame, infatti, prevede che al di sotto delle strutture dei trackers e nelle interfila venga implementata l'attività agricola. Ne consegue che, sotto il profilo della permeabilità, la grandissima parte, almeno 98% della superficie asservita all'impianto, non prevede alcun tipo di ostacolo all'infiltrazione delle acque meteoriche, né alcun intervento di impermeabilizzazione e/o modifica irreversibile del profilo dei suoli. Le superfici "coperte" dai moduli risultano, infatti, del tutto "permeabili", e l'altezza libera al di sotto degli "spioventi" consente una normale circolazione idrica e la totale aerazione;
- dai risultati del monitoraggio dei suoli di impianti fotovoltaici a terra su terreni agricoli, effettuato dall'IPLA per conto della Regione Piemonte (2017), è emerso che **gli effetti delle coperture siano tendenzialmente positivi**, infatti i risultati hanno rilevato:
 - un **costante incremento del contenuto di carbonio negli orizzonti superficiali, sotto i pannelli**;
 - un marcato **effetto schermo dal sole nel periodo estivo quando sotto i pannelli si sono registrate temperature più basse**;
 - un incremento dei valori QBS (Qualità biologica del suolo) sotto i pannelli, che indica **un miglioramento della qualità del suolo**;

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

- per la fauna si rilevano minimi impatti che si concentrano soprattutto nella fase di cantiere. Il sito dell'impianto si trova sufficientemente lontano da aree riproduttive di fauna sensibile e non vi sono, in corrispondenza del sito dell'impianto in progetto, flussi migratori che inducono a pensare a rotte stabili e di buona portata;
- l'impianto svolge un'azione positiva favorendo l'incremento di insetti impollinatori (lepidotteri e imenotteri), contrastandone l'attuale forte declino. Tali insetti svolgono l'importante compito di impollinazione delle colture (cereali, ortaggi, frutti), migliorando la qualità e la quantità dei raccolti.
- al fine di poter valutare gli effetti dell'impianto sulla biodiversità vegetale e animale degli agroecosistemi interessati saranno effettuati monitoraggi nei primi anni di esercizio, anche in collaborazione della Facoltà di Agraria dell'Università di Foggia.

Per quanto detto, si ritiene che l'impianto analizzato possa essere giudicato sufficientemente compatibile con i principi della conservazione dell'ambiente e con le buone pratiche nell'utilizzazione delle risorse ambientali.



Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

Bibliografia

AA VV: Fauna d'Italia, calderini ed. Bologna

A. Armstrong, N. J Ostle, J. Whitaker, 2016. Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling

Arnold E.N., Burton J.A., guida dei rettili e degli anfibi d'Europa, Muzzio ed. Padova, 1986 Bartolazzi A., Le energie rinnovabili, Hoepli, Milano, 2006

Bell F.G., Geologia ambientale, Zanichelli, Bologna, 2005

Bettini V., Valutazione dell'impatto ambientale, Utet, Milano, 2006

Biagini M, Bazzoffi P, Gentile R, Corti C, 2011. Effectiveness of the GAEC cross compliance standards Rational management of set aside, Grass strips to control soil erosion and Vegetation buffers along watercourses on surface animal diversity and biological quality of soil. Ital. J. Agron. 6(Suppl.1):e14.

Biagini M, Consorti R, Dapporto L, Dellacasa M, Paggetti E, Corti C, 2007. The taxonomic level order as a possible tool for rapid assessment of Arthropod diversity in agricultural landscapes. Agr. Ecosyst. Environ. 122:183-191.

Biondi E., Casavecchia S., Beccarisi L., Marchiori S., Medagli P., Zuccarello V. (2010). Le serie di vegetazione della regione Puglia. In: Blasi C. (eds.) La Vegetazione d'Italia. Palombi Editore, Roma: 391-409, 2010

Boca D., Oneto G.:Analisi paesaggistica Pirola Ed., Milano 1986

Boitani et alii, 2002. Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani. Relazione finale.

Boitani et alii, 2002. Rete Ecologica Nazionale: il Ruolo delle Aree Protette nella Conservazione dei Vertebrati. Roma

Brichetti P. & Fracasso G. 2011. Ornitologia italiana. Vol.7 (Paridae-Corvidae). Alberto Perdisa Editore, Bologna

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

Brichetti P. & Fracasso G. 2013. Ornitologia italiana. Vol.8 (Sturnidae-Fringillidae). Alberto Perdisa Editore, Bologna

Chinery M., guida degli insetti d'Europa, Muzzio ed., Padova 1987

Commissione europea – Ministero dell'Ambiente – Comitato scientifico per la fauna italiana: Checklist delle specie della fauna italiana a cura di Minelli A., Ruffo S., La Posta S., Calderini ed., Bologna, 1995

Commissione Europea, Direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici, gazzetta ufficiale delle Comunità europee, n° L 103 del 25/4/1979

Commissione europea, regolamento (CE) n° 2724/2000 del 30/11/2000, Gazzetta ufficiale delle Comunità europee

Commissione europea, direttiva Habitat n° 92/43/CEE

Corbet G., Ovenden D., guida dei mammiferi d'Europa, Muzzio ed., Padova 1986 De Marchi A., Ecologia funzionale, Garzanti, Milano 1992

Corti C., Capula M., Luiselli L., Sindaco R., Razzetti E. 2011. Fauna d'Italia, vol. XLV, Reptilia, Calderini, Bologna, XII + 869 pp.

Elnaz Hassanpour Adeg et alii, 2018. "Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency

Farina A., Ecologia del paesaggio, principi, metodi e applicazioni, UTET, Torino 2005

Ferrari C., Biodiversità, dall'analisi alla gestione, Zanichelli, Bologna, 2004

Fohmann Ritter A., 1991. La siepe compagna della campagna. Macro Edizioni, Cesena

Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F. (2014). Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014

Giacomini V., 1958. Flora, nella collana "Conosci l'Italia" del Touring Club italiano, Milano

Greg A. Barron-Gafford et alii, 2019 "Agrivoltaics provide mutual benefits across the food–Energy water nexus in drylands". Nature Sustainability, 2

H. Montag, G Parker & T. Clarkson. 2016. The Effects of Solar Farms on Local Biodiversity; A Comparative Study. Clarkson and Woods and Wychwood Biodiversity

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

Higgins L.G., Riley N.D., farfalle d'Italia e d'Europa, Rizzoli ornitorinco ed, Milano, 1983

IPLA – Regione Piemonte, 2017. Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica

ISPRA, 2014. Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA

ISPRA, 2014. la Carta della Natura della Regione Puglia

Marrese M., 2005 – primo contributo alla conoscenza della flora vascolare dei monti dauni (FG), Atti 100° Conv. Nazionale Società Botanica Italiana 2005, Informatore Botanico Italiano, 37 (2)

Martiniello P. e Barbato G., Il Programma Integrato Mediterraneo per il recupero dei Pascoli dauni. L'Informatore Agrario n. 45, 1994

Martiniello P., Peculiarità botaniche produttive qualitative e ambientali dei pascoli naturali della Regione Puglia. Foggia, 2002

Murolo G., elementi di ecologia ed ecologia applicata, Calderini ed., Bologna, 1989

Murolo G., Elementi di Ecologia ed ecologia applicata, Calderoni, Bologna, 1989

Nardelli R., Andreotti A., Bianchi E., Brambilla M., Brecciaroli B., Celada C., Duprè E., Gustin M., Longoni V., Pirrello S., Spina F., Volponi S., Serra L., 2015. Rapporto sull'applicazione della Direttiva 147/2009/CE in Italia: dimensione, distribuzione

Peterson R., Mountfort G., Hollom P.A.D., guida degli uccelli d'Europa, Muzzio ed., Padova, 1988

Pignatti S., Flora d'Italia, Edagricole ed., Bologna, 2017

Roggiolani F., il futuro dell'energia è tutto rinnovabile, Edifir, Firenze, 2005

Sarfatti G., Considerazioni e ricerche botaniche sui pascoli del Tavoliere di Foggia. Annali della Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Bari. Vol. VIII, 1953

Scillitani, G., Rizzi, V., Gioiosa, M., 1996 - Atlante degli anfibi e dei rettili della Provincia di Foggia. Monogr. Mus. Prov. Stor. Nat. Foggia, Centro Studi Naturalistici, vol. 1.

Sustek Z. (1998) Biocorridors: theory and practice. In: "key concepts in Landscape Ecology. Proceedings of European IALE Congress". Myerscough College, Lancashire, UK

Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).

Tomaselli R., Balduzzi A. e Filipello S., 1973. La vegetazione forestale d'Italia.

Ubaldi D. – Geobotanica e Fitosociologia. Bologna: CLUEB, 1997 Università degli Studi di Bologna:Valutazione di impatto ambientale, guida agli aspetti normativi, procedurali, tecnici, a cura di L. Bruzzi, Maggioli ed., R.S.M., 2000

Università degli Studi di Bologna:Valutazione di impatto ambientale, guida agli aspetti normativi, procedurali, tecnici, a cura di L. Bruzzi, Maggioli ed., R.S.M., 2000

Vazzana C., Raso E., 1997. Una metodologia europea per la progettazione e realizzazione di un agroecosistema a basso o nullo impatto ambientale. S.I.T.E. Notizie, Bollettino della Società Italiana di Ecologia, XVII, numero unico, p.51-54

ARCHIVI CONSULTATI

Monitoraggio Ornitologico Italiano (www.mito2000.it)

Atlante degli uccelli nidificanti (www.ornitho.it)

Censimento degli Uccelli Acquatici Svernanti- IWC (<http://www.ormepuglia.it>)

InfoMigrans (<http://www.areeprotettealpinarittime.it/ente-di-gestione-aree-protette-alpi-marittime/pubblicazioni/infomigrans>)

SIT Puglia (www.sit.puglia.it)