

IMPIANTO AGRI-NATURALISTICO-VOLTAICO (ANaV) CERIGNOLA SAN GIOVANNI IN FONTE

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI FOGGIA
COMUNE di CERIGNOLA

Progetto per la realizzazione dell'impianto (ANaV)
per la produzione di energia elettrica da fonte solare della
potenza complessiva di 99,42 MW, sito nel comune di Cerignola,
località "San Giovanni in Fonte" e relative opere di connessione
nei comuni di Stornarella, Orta Nova e Stornara (FG)

PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato:	Titolo:
Rel. 29	Progettazione e valutazione della componente Biodiversità

Scala:	Formato Stampa:	Codice Identificatore Elaborato
n.a.	A4	Y1CRT40_DocumentazioneSpecialistica_29

Progettazione:	Committente:
 <p>Università degli Studi di Firenze Prof. Dott. Enrico Palchetti Piazzale delle Cascine, 18 - 50121 Firenze Centralino +39 055 2755800 enrico.palchetti@unifi.it - dagri@pec.unifi.it</p> <p>ALIA Società Semplice Prof. Dott. Giovanni Campeol Piazza delle Istituzioni, 22 - 31100 Treviso Tel. 0422 235343 alia@aliavalutazioni.it - aliasocieta@pec.it</p> <p>Studio Tecnico Calcarella Dott. Ing. Fabio Calcarella Via Bartolomeo Ravenna, 14 - 73100 Lecce Mob. 340 9243575 fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpec.eu</p> <p>SE.ARCH- S.r.l. Dott. Alessandro de Leo Via del Vigneto, 21 - 39100 Bolzano (BZ) - Italia Mob. 320 339 41 99 deleo@serviziarcheologia.com</p> <p>Industrial service S.r.l. Via Aliano, 25 - 71042 Bolzano (BZ) - Italia Tel. 0885 542 07 74 info@industrial-service.it</p>	 <p>TOZZI GREEN S.p.a. Via Brigata Ebraica, 50 - 48123 Mezzano (RA) Tel 0544 525311 Fax 0544 525319 info@tozzigreen.com - tozzi.re@legalmail.it www.tozzigreen.com</p>

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Marzo 2021	Prima emissione	ALIA	FC	Tozzi Green



**IMPIANTO AGRI-NATURALISTICO-VOLTAICO (ANaV)
CERIGNOLA SAN GIOVANNI IN FONTE - FOGGIA**

PROGETTAZIONE E VALUTAZIONE DELLA COMPONENTE BIODIVERSITÀ

Dott. Davide Scarpa
naturalista

Gennaio 2021

Sommario

1. Il Proponente	3
2. Localizzazione dell’iniziativa	7
3. Indicazioni di carattere generale	8
4. Effetti generici sulla biodiversità	9
4.1. Effetti sulla vegetazione	9
4.2. Effetti sull’avifauna	12
4.3. Effetti sull’entomofauna	14
4.4. Il caso dei biotopi sensibili	15
4.5. Effetti sulla mammalofauna	15
5. Considerazioni sito specifiche	15
5.1. Effetti positivi del progetto	20
5.1.1. Realizzazione e gestione Habitat 6220	21
6. Valutazione delle alternative progettuali	25
7. Conclusioni	25
8. Bibliografia	26

1. Il Proponente

La società proponente è TOZZI GREEN SpA, con sede in Mezzano (Ravenna), 48123, Via Brigata Ebraica, 50, specializzata in soluzioni, servizi e progetti per lo sviluppo d'impianti e per la generazione di energia da fonti rinnovabili ed è tra gli attori protagonisti del mercato della produzione di energia, grazie alla storia scritta da tre generazioni della famiglia Tozzi. Una storia costruita su concretezza, precisione e serietà.

Azienda pioniera nella produzione di energia rinnovabile, Tozzi Green affonda le sue radici nei primi anni del 900 in Romagna a Casola Valsenio, dove la famiglia Tozzi, in qualità di gestore di una piccola centrale idroelettrica che alimentava il fabbisogno energetico dell'intero paese, poteva dirsi vera antesignana e precorritrice della green economy.

Un'azienda stabile e sana, con un modello di business efficace e consolidato.

Elemento distintivo del Gruppo è la capacità di gestire in maniera completa e trasversale, attraverso le società che ne fanno parte, l'intera filiera delle rinnovabili offrendo ai suoi clienti la possibilità di interfacciarsi con un interlocutore unico, completo e credibile per tutte le tipologie di impianti da fonti energetiche rinnovabili (FER): idroelettrici, maxi eolici, fotovoltaici, a biomassa e a biogas.

Tra i più importanti player al mondo nell'elettrificazione rurale e nello sviluppo rurale sostenibile, Tozzi Green risponde anche al bisogno di fornitura di energia elettrica dei Paesi in via di Sviluppo.

Il Gruppo rappresenta una realtà solida e internazionale con un cuore pulsante tutto italiano, che si distingue per innovazione, organizzazione, efficienza e certezza dei risultati.

Convinta della necessità di un futuro ecosostenibile e ispirata allo stesso tempo dal settore delle rinnovabili, Tozzi Green, in oltre 30 anni di attività, ha realizzato, per conto proprio e per conto terzi, circa 700 MW, di impianti alimentati da fonti di energia rinnovabile, distribuiti su un'ampia e diversificata area geografica.



120,5 MW

Capacità installata
Italia & Madagascar

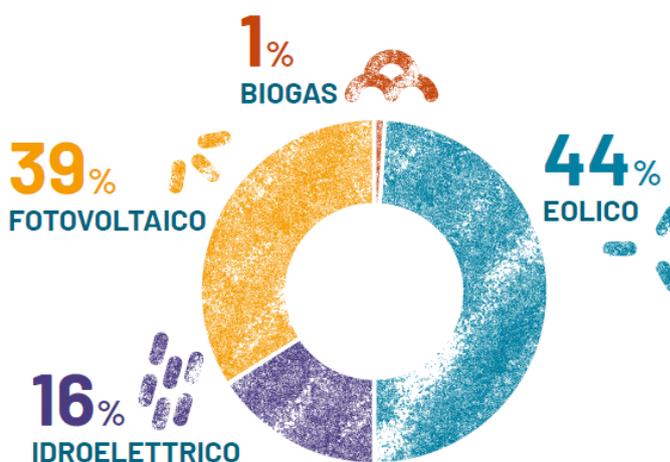
217.025 kit

Solar Home Systems
installati al 31.01.2020
Perù

616 MW

Capacità under
management

SUDDIVISIONE PERCENTUALE POTENZA INSTALLATA
PER TIPOLOGIA DI FONTE RINNOVABILE



PRESENZA CONSOLIDATA NELLE 4 TIPOLOGIE DI FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI



FOTOVOLTAICO

Da oltre 15 anni Tozzi Green ha avviato l'attività di sviluppo, costruzione e gestione di impianti fotovoltaici di grandi dimensioni. Attualmente fra gli asset di proprietà si trovano **3 Impianti fotovoltaici situati in Italia.**

ASSET IN PORTAFOGLIO

46,66 MW



IDROELETTRICO

Il Gruppo detiene **2 Impianti idroelettrici in Madagascar.** Ha in pipeline lo sviluppo di nuovi impianti in Italia, Madagascar e America Latina.

ASSET IN PORTAFOGLIO

19,4 MW



EOLICO

Tozzi Green detiene fra gli asset di proprietà **3 Impianti eolici e 19 Impianti mini eolici in Italia** ed è impegnata in attività di sviluppo soprattutto nelle regioni italiane meridionali.

ASSET IN PORTAFOGLIO

53,5 MW



BIOGAS

In Italia il Gruppo è attivo nel settore biogas con **un impianto nel comune di San Giovanni in Persiceto (BO).**

ASSET IN PORTAFOGLIO

1 MW

In linea con le radici familiari del Gruppo, legate anche alla cultura contadina, l'identità imprenditoriale di Tozzi Green, tramandata di generazione in generazione e orientata ad una crescita integrata e sostenibile del territorio, trova il suo completamento nella pratica agricola e si esprime per mezzo delle Società partecipate Solar Farm s.r.l., Terra dei Gessi s.r.l., Tenuta Vinca s.r.l.

Dal connubio tra innovazione tecnologica e valorizzazione delle peculiarità del territorio e delle antiche tradizioni locali nasce nel 2010 a Sant'Alberto di Ravenna, su un'estensione di circa 70 ettari, il Pratopascolo di proprietà Solar Farm, primo ed unico esempio italiano di fotovoltaico concepito in maniera perfettamente integrata ad un allevamento estensivo di ovini e all'annesso caseificio, consentendo lo sviluppo dell'intera filiera produttiva lattiero casearia e una produzione a km inferiore allo zero.





L'impianto della potenza di 34,6 MW soddisfa il fabbisogno energetico di diecimila famiglie.

Le strutture dei pannelli fotovoltaici del campo sono state progettate e installate in maniera tale da non ostacolare il passaggio degli ovini che, pascolando, contribuiscono al mantenimento delle aree agricole e del manto erboso.

Dal punto di vista prettamente agronomico la scelta del prato pascolo, oltre a consentire una completa bonifica del terreno da pesticidi e fitofarmaci, svolge un'importante funzione fertilizzante del suolo attraverso un'accurata selezione delle sementi. I moduli fotovoltaici impiegati sono totalmente riciclabili, le strutture di supporto degli stessi sono realizzate in totale assenza di fondazioni in cemento armato, così da permettere una completa reversibilità del sito al termine del ciclo di vita dell'impianto (stimato intorno ai 30 anni).

L'opera ha generato e continua a produrre lavoro per le attività legate alla gestione del caseificio e alla produzione e commercializzazione dei prodotti lattiero caseari. Il caseificio Buon Pastore rappresenta una modernissima realtà in aperta campagna, che gestisce tutta la filiera produttiva nel rispetto del bestiame, dell'ambiente e del consumatore.

Il Pratopascolo ha, inoltre, una valenza sociale, didattica, divulgativa. Attraverso l'iniziativa "La Fattoria Didattica", infatti, l'impianto di Sant'Alberto di Ravenna e l'annesso caseificio sono resi accessibili a tecnici, ricercatori e scolaresche con il chiaro obiettivo di sensibilizzazione dell'opinione pubblica sui temi energetici e di riqualificazione del territorio. Per gli studenti vengono organizzate visite guidate e percorsi didattici mirati per ogni ciclo di studi, dalla scuola d'infanzia ai corsi di scuola media superiore. Circa 400 studenti hanno visitato la struttura nell'ultimo triennio.

L'azienda ha siglato una convenzione con le Facoltà di Veterinaria, Tecnologia Alimentare, Agraria e Scienze Ambientali dell'Università di Bologna. Un percorso specifico di quattro ore all'interno della fattoria fornisce

ai laureandi approfondimenti su tematiche di studio in ambito agricolo, zootecnico, alimentare e ambientale. Nell'ultimo triennio circa 60 studenti universitari hanno avuto modo di visitare il Pratopascolo.

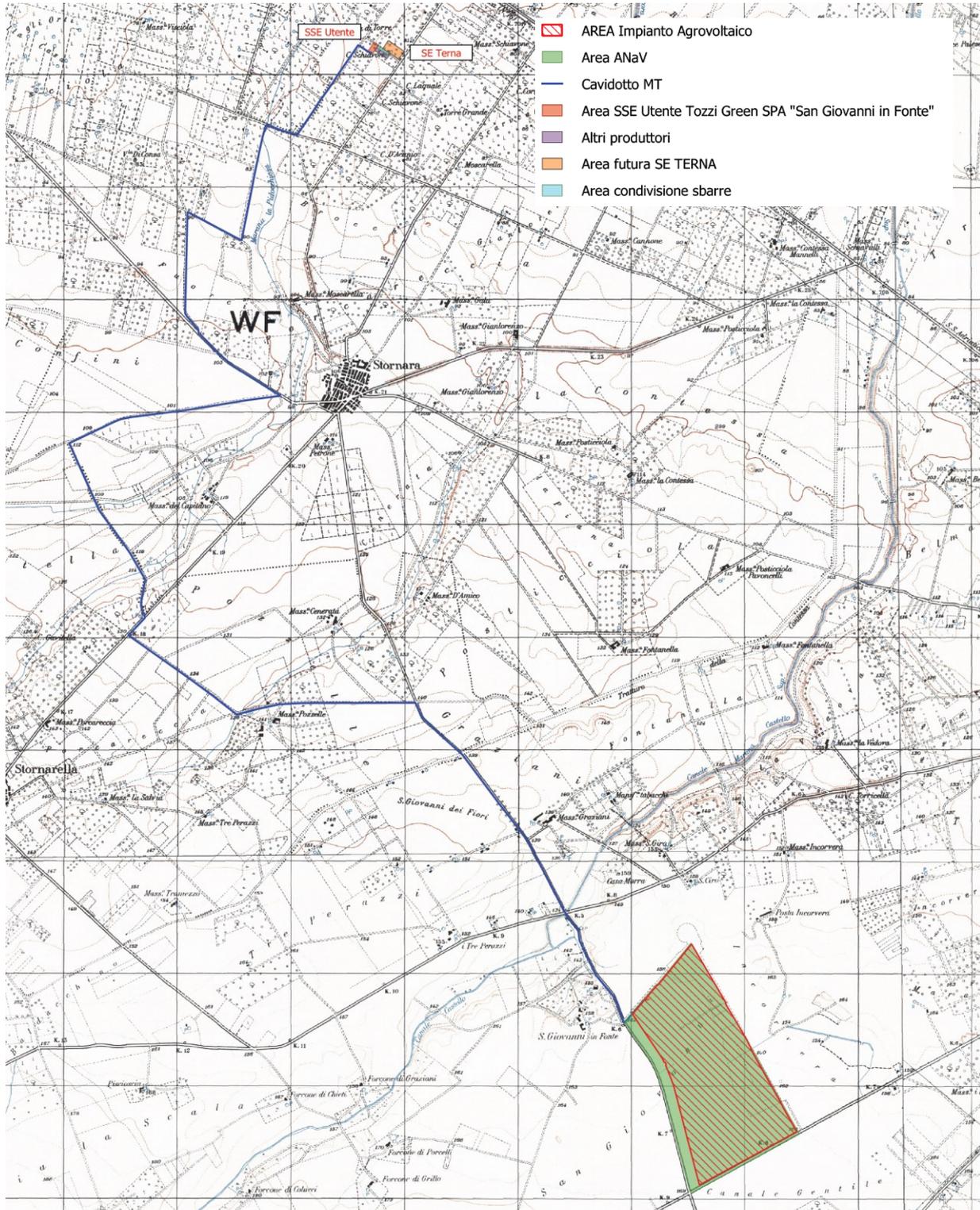
Il dialogo con il territorio, l'amore per la terra e per le pratiche agricole si declinano ulteriormente ed in maniera più schietta nelle attività delle aziende agricole:

- Terra dei Gessi che gestisce i poderi "Tozzi" nel comune di Casola Valsenio. Qui sorgono un frutteto di 20 ettari, un allevamento suinicolo e 7,5 ettari di vigneto. La particolare conformazione del territorio, la straordinaria varietà morfologica riproducono un microclima ideale sia per la produzione di olio che di vini quali Chardonnay, incrocio Manzoni, Pinot nero, Merlot, Albana (primo DOCG in Italia) ed il Sangiovese.
- Tenuta Vinca che, nella contrada "I Moganazzi", a Castiglione di Sicilia, sul fronte nord dell'Etna, a 650 m sul livello del mare, tra viti antiche e scultoree che affondano radici tra le pietre di origine vulcanica, in continuità con le coltivazioni locali, gestisce vigne e produce vini, Etna rosso ed Etna bianco, entrambi espressione e carattere di una terra selvaggia e nobile.

Dalla combinazione delle due anime del Gruppo, forte dell'esperienza consolidata tanto nel settore delle energie rinnovabili quanto in quello agricolo, in continuità con l'attuale uso del territorio ma con la volontà di conferirgli valore aggiunto, nasce il progetto dell'Impianto Agro- Naturalistico- Voltaico Cerignola San Giovanni in Fonte, sinergia tra agricoltura, natura, incremento della biodiversità, energia da fonte rinnovabile.

2. Localizzazione dell'iniziativa

L'iniziativa in esame riguarda la costruzione e l'esercizio di un impianto Agri-Naturalistico-Voltaico sito nel Comune di Cerignola (FG) in località "San Giovanni in Fonte" e relative opere di connessione nei comuni di Stornarella, Orta Nova e Stornara, denominato "Impianto Agri-Naturalistico-Voltaico San Giovanni in Fonte" (di seguito anche "Impianto ANaV").



Inquadramento impianto ANaV ed opere di connessione

Il progetto mira a coniugare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con la tutela dell'attività agricola, nonché con elevati standard di sostenibilità agronomica, ambientale, naturalistica.

La produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile è affidata alla realizzazione di un impianto fotovoltaico con moduli su inseguitori monoassiali, per una potenza complessiva di 99,42 MWp, opportunamente sollevati da terra e posizionati in modo da essere non solo congeniali all'attività agricola che si svolge sulla stessa area ma anche consentire la realizzazione di fasce destinate allo sviluppo dell'habitat naturale della zona.

Il sistema agri-naturalistico-voltaico previsto, in continuità con la destinazione d'uso attuale dei luoghi e le tradizioni colturali del territorio, consente un corretto inserimento dell'iniziativa nel contesto territoriale, salvaguardando la produzione agricola e, contestualmente, agendo positivamente sulla biodiversità dell'area, contesto botanico-vegetazionale e faunistico.

I terreni direttamente interessati dall'iniziativa in progetto, situati a sud-ovest dell'abitato di Cerignola, sono caratterizzati dalla esclusiva presenza di aree coltivate a seminativi avvicendati (cereali e orticole).

Nelle vicinanze dell'area direttamente interessata dall'impianto, si rileva la presenza di comunità vegetanti di origine spontanea, quali: praterie aride mediterranee con perastri, bosco residuale a prevalenza di roverella, canneti e vegetazione erbacea delle aree umide (*Canale Marana Castello*). Il corso d'acqua *Canale Marana Castello* costituisce un elemento della Rete Ecologica Regionale (R.E.R.).

Il più vicino sito Natura 2000 è la ZSC Valle Ofanto-Lago di Capacciotti, a oltre 6 km di distanza.

Va inoltre detto che il Sistema Carta della Natura della regione Puglia (Lavarra et al., 2014) qualifica l'area come evidenziato di seguito:

Valore Ecologico	Sensibilità Ecologica	Pressione Antropica	Fragilità Ambientale
Molto Alto	Molto Alta	Molto Alta	Molto Alta
Alto	Alta	Alta	Alta
Medio	Media	Media	Media
Basso	Bassa	Bassa	Bassa
Molto Basso	Molto Bassa	Molto Bassa	Molto Bassa

Data la localizzazione dell'impianto, che lo vede in area agricola e a una distanza minima di 6 km dal più vicino sito Natura 2000; dato il fatto che l'impianto non genera pressioni le quali presentino carattere diffusivo; dato che l'impianto non preclude la connettività ambientale a carico delle specie che attualmente transitano nell'area, si ritiene non necessario sottoporre il progetto alla procedura di valutazione d'incidenza.

3. Indicazioni di carattere generale

La biocenosi di un campo coltivato è molto semplificata rispetto a quella dell'ambiente naturale precedente le coltivazioni. Vi dominano infatti poche, se non una sola, specie vegetali. Si tratta inoltre di un ecosistema che viene mantenuto in fase giovanile, non pervenendo mai a maturità. È quindi instabile e a tale condizione hanno dovuto adattarsi le specie che lo utilizzano.

Un recente studio tedesco, *Solarparks – Gewinn für die Biodiversität*, pubblicato dall'associazione federale dei mercati energetici innovativi (Bundesverband Neue Energiewirtschaft, in inglese Association of Energy Market Innovators), sostiene che nel complesso i parchi fotovoltaici sono una "vittoria" per la biodiversità. In pratica, si legge in una nota divulgativa, gli autori dello studio hanno raccolto molteplici dati provenienti da 75 installazioni FV in nove stati tedeschi, affermando che questi parchi solari "hanno sostanzialmente un effetto positivo sulla biodiversità", perché consentono non solo di proteggere il clima attraverso la generazione di energia elettrica rinnovabile, ma anche di migliorare la conservazione del territorio.

Tanto che i parchi fotovoltaici, evidenziano i ricercatori nella nota di sintesi del documento, possono perfino "aumentare la biodiversità rispetto al paesaggio circostante".

L'agricoltura super-intensiva, spiegano gli autori, con l'uso massiccio di fertilizzanti, finisce per ostacolare la diffusione di molte specie animali e vegetali; invece in molti casi le installazioni solari a terra formano un ambiente favorevole e sufficientemente "protetto" per la colonizzazione di diverse specie, alcune anche rare che difficilmente riescono a sopravvivere sui terreni troppo sfruttati, o su quelli abbandonati e incolti.

La stessa disposizione dei pannelli sul terreno, spiega lo studio, influisce sulla densità di piante e animali (uccelli, rettili, insetti): in particolare, una spaziatura più ampia tra le fila di moduli, con strisce di terreno "aperto" illuminato dal sole, favorisce la biodiversità.

Certo, avvertono gli autori, c'è bisogno di compiere altre analisi e di monitorare la colonizzazione di specie animali e vegetali per diversi anni dopo l'installazione dei pannelli; ma già queste prime rilevazioni mostrano che il legame tra fotovoltaico e habitat naturale è molto più complesso di quanto si sia portati a pensare.

4. Effetti generici sulla biodiversità

Come scrive Carullo (2011), per un generico impianto fotovoltaico, si possono riassumere come segue i possibili impatti sulla componente naturalistica.

4.1. Effetti sulla vegetazione

Nei suoli naturali, con superfici poco impermeabilizzate e biotopi fragili o rari, le installazioni, modificando le condizioni luminose e idriche, riducono la superficie vegetale in modo permanente. Inoltre a causa dei lavori di cantiere viene alterata la composizione vegetale, con maggiore rischio per le specie autoctone, particolarmente sensibili all'apporto di substrati estranei al sito.

Non è il caso in questione, insistendo l'opera su terreno agricolo.

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–9oto 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 agrovoltico 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 agrovoltico. 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.

Un altro studio (Elnaz Hassanpour Adeg 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 fotosintetiche, 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 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.

Interessante, invece, nel progetto in questione, è la prevista ricostruzione, in alcune aree, di un habitat ispirato all'habitat prioritario 6220 a cui esperti locali assimilano i prati aridi mediterranei presenti nelle vicinanze, come da immagine seguente.



L'habitat 6220 viene così descritto nel Manuale Italiano di interpretazione degli habitat d'interesse comunitario:

Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea

Praterie xerofile e discontinue di piccola taglia a dominanza di graminacee, su substrati di varia natura, spesso calcarei e ricchi di basi, talora soggetti ad erosione, con aspetti perenni (riferibili alle classi *Poetea*

bulbosae e *Lygeo-Stipetea*, con l'esclusione delle praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus* che vanno riferite all'Habitat 5330 'Arbusteti termo-mediterranei e pre-steppici', sottotipo 32.23) che ospitano al loro interno aspetti annuali (*Helianthemetea guttati*), dei Piani Bioclimatici Termo-, Meso-, Supra- e Submeso-Mediterraneo, con distribuzione prevalente nei settori costieri e subcostieri dell'Italia peninsulare e delle isole, occasionalmente rinvenibili nei territori interni in corrispondenza di condizioni edafiche e microclimatiche particolari.

La combinazione fisiognomica di riferimento è descrivibile come segue. Per quanto riguarda gli aspetti perenni, possono svolgere il ruolo di dominanti specie quali *Lygeum spartum*, *Brachypodium retusum*, *Hyparrhenia hirta*, accompagnate da *Bituminaria bituminosa*, *Avenula bromoides*, *Convolvulus althaeoides*, *Ruta angustifolia*, *Stipa offneri*, *Dactylis hispanica*, *Asphodelus ramosus*. In presenza di calpestio legato alla presenza del bestiame si sviluppano le comunità a dominanza di *Poa bulbosa*, ove si rinvencono con frequenza *Trisetaria aurea*, *Trifolium subterraneum*, *Astragalus sesameus*, *Arenaria leptoclados*, *Morisia monanthos*. Gli aspetti annuali possono essere dominati da *Brachypodium distachyum* (= *Trachyniadistachya*), *Hypochaeris chryphorus*, *Stipa capensis*, *Tuberaria guttata*, *Briza maxima*, *Trifolium scabrum*, *Trifolium cherleri*, *Saxifraga trydactylites*; sono inoltre specie frequenti *Ammoides pusilla*, *Cerastium semidecandrum*, *Linum strictum*, *Galium parisiense*, *Ononis nithopodioides*, *Coronilla scorpioides*, *Euphorbia exigua*, *Lotus ornithopodioides*, *Ornithopus compressus*, *Trifolium striatum*, *T. arvense*, *T. glomeratum*, *T. lucanicum*, *Hippocrepis biflora*, *Polygalamonspeliaca*.



Esempio del tipo di habitat di riferimento presente a Marana Miele Satriano

Le tipologie d'habitat di riferimento sono caratterizzate dalla presenza del pero mandorlino (*Pyrus amygdaliformis* Villars), del paliuro (*Paliurus spina-christi*) e della roverella (*Quercus pubescens* s.l.).

Per gli effetti che la presenza di questo habitat può avere sulle componenti faunistiche, si rimanda ai paragrafi seguenti.

4.2. Effetti sull'avifauna

L'occupazione di superfici o il cambiamento di uso del suolo in zone utilizzate dall'avifauna possono generare effetti sia positivi che negativi.

Una parte delle specie esistenti continuerà a vivere sul posto e/o nidificare nei luoghi dell'impianto anche se subiranno disturbi temporanei durante la fase di costruzione. Altre specie perderanno interamente o parzialmente il loro biotopo, se questo viene danneggiato. Alcune specie sono particolarmente colpite (es. *Alauda arvensis*, *Anthus campestris*, *Circus cyaneus*).

I principali effetti sull'avifauna sono:

Effetti sull'uso dello spazio

Dagli studi tedeschi risulta che molte specie di uccelli possono utilizzare le zone tra i moduli e i bordi degli impianti come terreno di caccia, di alimentazione o nidificazione. Certe specie come *Phoenicurus ochruros*, *Motacilla alba* e *Turdus pilaris*, nidificano sui supporti in legno, mentre altre come *Alauda arvensis* o *Perdix perdix*, covano nelle superfici libere tra i moduli.

Ma sono soprattutto gli uccelli canori provenienti da boschetti limitrofi che cercano cibo fra le installazioni e, nei paesi freddi, in autunno e in inverno, le colonie più numerose (*Carduelis cannabina*, *Passer domesticus*, *Emberiza citrinella*, etc.) prediligono gli spazi non innevati sottostanti i moduli. Specie come *Buteo buteo* o *Falco tinnunculus*, sono state avvistate a cacciare tra gli impianti. I moduli fotovoltaici non costituiscono un ostacolo per i rapaci.

Effetti ottici

Le osservazioni sul comportamento degli uccelli rivelano che i moduli fotovoltaici servono spesso da posto d'avvistamento. Il movimento dei moduli degli impianti ad inseguimento non comporta una fuga immediata dei volatili.

Non c'è alcun indizio di perturbazione provocata da effetti di specchiamento o abbagliamento.

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.

Osservazioni tedesche avanzano l'ipotesi che gli impianti fotovoltaici possono avere anche effetti positivi per alcune specie di uccelli. In particolare, nei paesaggi agricoli sottoposti ad uno sfruttamento intensivo, gli impianti di grande taglia possono divenire rifugi preziosi per *Carduelis cannabina*, *Passer domesticus*, *Motacilla flava*, *Coturnix coturnix*, *Emberiza hortulana*, *Emberiza calandra*.

Anche le specie che non richiedono ampi spazi, trovano probabilmente condizioni di vita favorevoli.

Gli uccelli acquatici o i chionidi, a causa dei riflessi, potrebbero scambiare i moduli fotovoltaici per specchi d'acqua e tentare di posarvisi sopra.

L'osservazione del grande impianto Bavarese¹, vicino al canale Main-Danube e ad un altro grande bacino, ambedue occupati quasi tutto l'anno da uccelli acquatici, non ha rilevato comportamenti anomali degli animali. Sono stati avvistati uccelli acquatici, come le *Anas platyrhynchos*, *Mergus merganser*, *Ardea cinerea*, la *Chroicocephalus ridibundus* o i cormorani, sorvolare gli impianti e non è stato notato nessun cambiamento di direzione del volo.

Allontanamento

¹BavariaSolarpark

Gli impianti fotovoltaici possono creare effetti di allontanamento dei volatili che abbandonano i biotopi vicini agli impianti. In particolare, tali effetti non sono da escludere per uccelli di campo come *Numenius arquata*, *Limosa limosa*, *Tringa totanus* e *Vanellus vanellus*.

Condizioni simili si verificano per gli uccelli migratori che sostano negli spazi agricoli, come alcune specie anatidi del nord (*Anser anser*, *Anser albifrons*, *Anser abalis* e *Brantaleucopsis*), *Cygnus columbianus bewickii* e *Cygnus cygnus*, gru, *Vanellus vanellus* e, soprattutto nelle zone costiere, *Pluvialis apricaria*.

L'effetto di allontanamento dipende dall'altezza degli impianti dall'orografia e dalla presenza di strutture verticali (recinzioni, boschetti, linee aeree, etc.). Le eventuali perturbazioni si limitano alla zona degli impianti e a quella immediatamente vicina. Queste aree potrebbero quindi perdere il loro valore di habitat di riposo e di nidificazione, tuttavia non è possibile attualmente quantificare questo effetto.

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



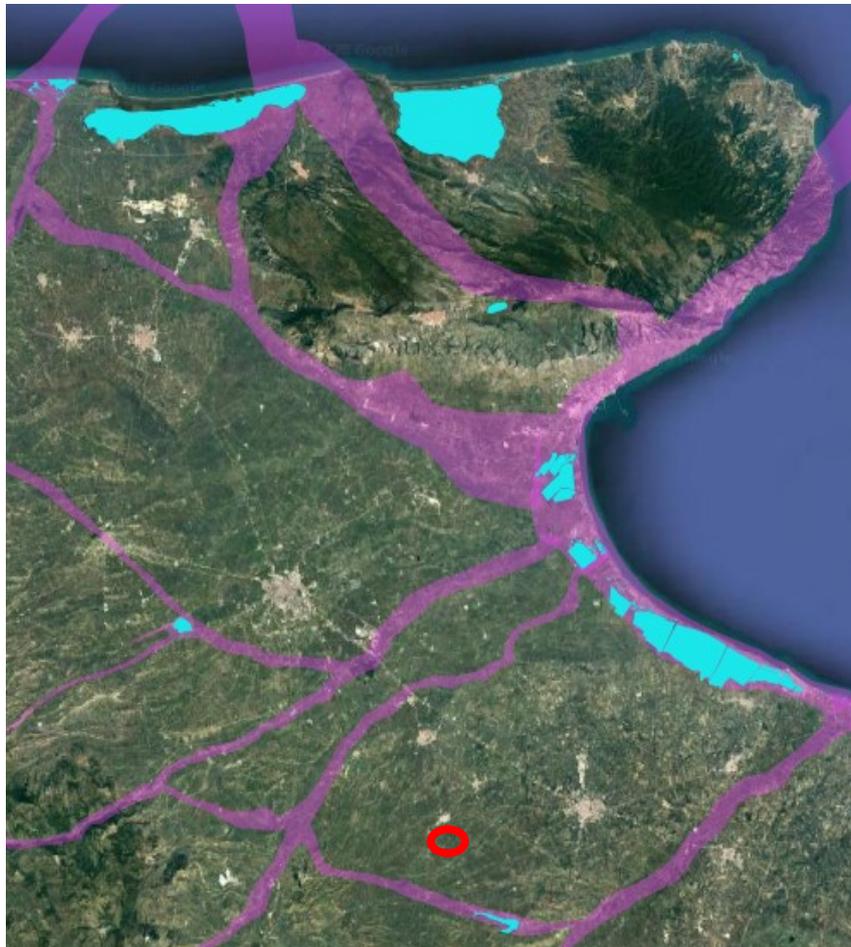
Principali siti di monitoraggio della migrazione dei rapaci diurni e dei grandi veleggiatori

- 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 della falesia dell'altipiano, 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.



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).

4.3. Effetti sull'entomofauna

Una modalità di gestione estensiva della superficie degli impianti presenta un netto miglioramento di vita per la maggior parte delle specie interessate, soprattutto in paesaggi inizialmente chiusi.

Il tipo di rinverdimento e le pratiche agricole utilizzate per il pascolo o la raccolta di foraggio esercitano una certa influenza sulla creazione di nuovi biotopi adatti agli invertebrati.

Le osservazioni mostrano che le cavallette preferiscono le zone soleggiate ed evitano le zone d'ombra sotto i moduli. Altre specie animali invece, privilegiano le zone d'ombra schermate.

Certi insetti volanti, acquatici e non, come alcuni coleotteri, si fanno guidare principalmente dalla luce polarizzata per cercare nuovi specchi d'acqua. Non si può quindi escludere che tali insetti siano attirati dai moduli fotovoltaici.

4.4. Il caso dei biotopi sensibili

Nei luoghi con vegetazione erbacea secca, le condizioni abiotiche predominanti possono cambiare considerevolmente a causa dell'ombreggiamento provocato dai pannelli. In tale situazione, per le specie che amano il calore e l'aridità (cavallette coleotteri, apoidei, etc.), vengono a mancare le condizioni di vita favorevoli.

Potrebbe verificarsi una modifica nell'uso degli spazi da parte delle varie specie, ma la connotazione di tali cambiamenti può essere determinata solo caso per caso, in rapporto alle specie interessate ed alle caratteristiche del sito (struttura dell'habitat estensione, inquinamento, dimensione della zona d'ombra strutture ombreggianti esistenti).

Nel caso specifico, non vi sono biotopi sensibili.

4.5. Effetti sulla mammalofauna

I terreni dove i moduli sono poco densi, offrono un ambiente attrattivo per i piccoli mammiferi, grazie alle zone protette dalla pioggia.

Le osservazioni rivelano che a causa dei disturbi di cantiere (rumori, odori, inquinamento luminoso notturno, presenza umana), i mammiferi di media e grande taglia evitano gli impianti durante la fase di costruzione, anche in assenza di recinzioni. Invece, a completamento dell'impianto, le unità modulari, anche molto voluminose, non sembrano avere un effetto dissuasivo.

Le recinzioni delle aree impediscono soprattutto ai mammiferi più grandi di penetrare nelle zone procurando l'interruzione dei corridoi di passaggio tradizionalmente utilizzati e la sottrazione di spazi al biotopo. Pertanto è necessario tenere in considerazione i bisogni degli animali, specie se richiedono ampi spazi, verificando l'esistenza di luoghi di ripiego limitrofi.

Bisognerebbe, in generale, realizzare apposite aperture nelle recinzioni, per i mammiferi di piccola e media taglia, minimizzando così i disagi per lepri, volpi, talpe, etc. Un deterioramento degli habitat ha ripercussioni considerevoli sulla consistenza delle popolazioni e deve quindi essere evitato.

5. Considerazioni sito specifiche

Il sito d'intervento si colloca ad una distanza minima di circa 6 km dai più vicini siti della Rete Natura 2000, ciò scongiura che possibili effetti derivanti dal cantiere o dall'esercizio possano influire negativamente su detti siti.

Flora e vegetazione

Da un punto di vista conservazionistico botanico, in area vasta lo studio botanico-vegetazionale redatto dal dott. Luigi Lupo ha rilevato la presenza di alcune comunità vegetanti di origine spontanea, quali: bosco residuale a prevalenza di cerro, praterie aride mediterranee con perastri, canneti e vegetazione arbustiva delle aree umide (Canale Marana Castello), mentre il radicato utilizzo agricolo dell'area di progetto impedisce la presenza di elementi sensibili, conformandosi alla maggior parte del territorio circostante, la cui matrice agroecosistemica intensiva è costituita da aree agricole intensamente coltivate che vede la dominanza di seminativi avvicendati (cereali e ortaggi) con presenza di vigneti, oliveti e frutteti.

Soffermandosi sulle praterie aride con perastro, di cui sopra, il progetto le prende ad esempio, assimilandole secondo pareri esperti all'habitat d'interesse comunitario 6220. Si estendono su ridotte superfici, ai margini dell'area di intervento, in corrispondenza delle aree più acclivi del versante della valle della Marana Castello. Le praterie si estendono nelle adiacenze dei vecchi fabbricati rurali.

Si tratta di praterie di origine secondaria originate dalla distruzione di boschi, che hanno assunto l'aspetto di "mezzane" o pascoli arborati, pascoli cespugliati o pascoli senza vegetazione arboreo-arbustiva. Gli alberi e gli arbusti sono prevalentemente di perastro (*Pyrus amygdaliformis*).

Dal punto di vista botanico, la loro composizione floristica è simile a quella dei pascoli xerici del Tavoliere, costituiti da molte specie annuali e poche perenni (Sarfatti, 1953), mediterranee e mediterraneo-iranoturaniche, che per le ridotte dimensioni non assicurano un'adeguata copertura del suolo, riferiti al raggruppamento Poo bulbosae-Piantaginetum serrarie.

Oltre alle specie erbacee sono presenti arbusti e alberi di pero selvatico, arbusti di rovo, rosa canina, lentisco, capperò, marruca e ramno.

Relativamente alla composizione floristica, si riporta l'elenco di piante rilevato in un pascolo a perastri tra Candela e Cerignola da Sarfatti (1953).

<ul style="list-style-type: none"> Stipa pennata * Phleum nodosum Trisetum flavescens Avena barbata - Cynosurus echinatus Dactylis glomerata Poa sp. Bromus fasciculatus * Brachypodium distachyum Triticum villosum Aegilops ovata * Asphodelus microcarpus Tunica saxifraga * Hypericum perforatum * Ononis minutissima 	<ul style="list-style-type: none"> Medicago minima Trifolium angustifolium Tr. stellatum (<i>moltissimo</i>) Tr. nigrescens Tr. scabrum Tr. Cherleri Tr. arvense * Tr. resupinatum Tr. campestre * Lotus corniculatus Astragalus hamosus * Anthyllis Vulneraria Onobrychis Caput-galli Scorpiurus muricata Eryngium campestre 	<ul style="list-style-type: none"> Tordylium apulum * Elaeoselinum Asclepium * Polygala vulgaris Geranium molle Linum strictum Anagallis arvensis Echium pustulatum * Bartsia Trixago * Orobanche sp. Teucrium Polium Sideritis romana Phlomis Herba-venti Stachys salviaefolia 	<ul style="list-style-type: none"> Satureja graeca Plantago Serraria * Pl. Psyllium Sherardia arvensis Knautia sp. * Specularia Speculum-Veneris Anthemis nicaeensis Carlina corymbosa Hedypnois tubaeformis Hypochaeris aetnensis Reichardia picroides Crepis vesicaria Cr. rubra
--	--	--	---

Fauna

La fauna presente nell'area ha risentito in passato (dalla riforma agraria del dopoguerra) di un impoverimento generale determinato dall'alterazione degli habitat in favore di un'agricoltura intensiva che ha cancellato ambienti di estremo interesse naturalistico. Infatti, nell'area di studio, un tempo erano presenti estese superfici interessate da pascoli arbustati e arborati, vegetazione erbacea e arbustiva ripariale lungo i corsi d'acqua (marane) e boschi ripariali. Attualmente le aree naturali si sono notevolmente ridotte e risultano presenti in forma relittuale.

Gli agroecosistemi intensivi della zona non risultano ambienti ottimali per la sosta, l'alimentazione e riproduzione della fauna di interesse comunitario, che trova invece ambienti ad alta idoneità negli habitat umidi dell'invaso di Capacciotti, e ancor più nella Valle dell'Ofanto, distanti oltre 6 km dalle aree dell'impianto.

Per quanto riguarda la fauna, è possibile fare riferimento al database regionale (DGR 2442/2018) che propone una raccolta di dati su griglia di 10x10km. Secondo detto strumento informativo, l'area d'intervento presenta le seguenti 26 specie potenziali:

Codice Natura 2000	Nome scientifico	Nome comune
UCCELLI		

A095	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre
A231	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina
A242	<i>Melanocory phacalandra</i>	Calandra comune
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella
A247	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola
A276	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo
A278	<i>Oenanthe hispanica</i>	Monachella
A336	<i>Remiz pendulinus</i>	Pendolino
A339	<i>Lanius minor</i>	Averla piccola
A341	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa
A356	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia
A621	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia
INVERTEBRATI		
1044	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Azzurrina di Mercurio
ANFIBI		
1167	<i>Triturus carnifex</i>	Tritone crestato
1210	<i>Pelophylaxlessonae</i>	Rana di Lessona
2361	<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune
6956	<i>Lissotriton italicus</i>	Tritone italiano
RETTILI		
1217	<i>Testudo hermanni</i>	Testuggine di Hermann
1250	<i>Podarcis siculus</i>	Lucertola campestre
1263	<i>Lacerta viridis</i>	Ramarro
1279	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Cervone

1292	<i>Natrixtes sellata</i>	Natrice tessellata
5670	<i>Hierophisviridiflavus</i>	Biacco
MAMMIFERI		
1333	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni
1355	<i>Lutra lutra</i>	Lontra

Alla luce delle condizioni d'habitat sito specifiche, appaiono improbabili presenze di specie legate a corpi d'acqua, come *Remiz pendulinus*, *Coenagrion mercuriale*, *Triturus carnifex*, *Pelophylax lessonae*, *Lissotriton italicus*, *Natrix tessellata* e *Lutra lutra*.

Per *Tadarida teniotis* mancano siti rifugio, mentre potrebbe utilizzare l'area per attività trofiche.

Relativamente all'avifauna nidificante, si riportano le specie rilevate nei rilievi svolti nel 2020 per altre progettazioni, secondo la metodologia dei punti di ascolto. I dati sono stati distinti per aree (impianto e area esterna a Nord)

SPECIE	Stazioni	%
Beccamoschino	1	6,67%
Tortora dal collare	3	20,00%
Verdone	4	26,67%
Gazza	6	40,00%
Cappellaccia	7	46,67%
Cardellino	7	46,67%
Verzellino	10	66,67%
Passera d'Italia	13	86,67%

Impianto

SPECIE	Stazioni	%
Beccamoschino	1	6,67%
Cinciarella	1	6,67%
Ghiandaia marina	1	6,67%
Usignolo di fiume	1	6,67%
Rondine	2	13,33%
Taccola	2	13,33%
Upupa	2	13,33%
Gruccione	3	20,00%

Rondone comune	3	20,00%
Tortora dal collare	3	20,00%
Verdone	4	26,67%
Tordela	5	33,33%
Cinciallegra	6	40,00%
Gazza	6	40,00%
Cappellaccia	7	46,67%
Cardellino	7	46,67%
Verzellino	10	66,67%
Passera d'Italia	13	86,67%

Area esterna a Nord

Il resto delle specie ben si associa all'ambiente agricolo presente, come riferito nella relazione faunistica dal dott. Lupo, che, relativamente a mammiferi, rettili e anfibi, riporta una checklist delle specie osservate, durante sopralluoghi per altri progetti, o delle quali sono state raccolte segnalazioni attendibili.

	SPECIE	Impianto	Cavidotto esterno
Mammiferi			
Insectivora	Riccio europeo occidentale <i>Erinaceus europaeus</i>	X	X
Insectivora	Talpa europea <i>Talpa europaea/romana</i>	X	X
Insectivora	Crocidura minore <i>Crocidura suaveolens</i>	X	X
Chiroptera	Pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus kuhlii</i>	X	X
Chiroptera	Pipistrello di Savi <i>Hypsugo savii</i>	X	X
Rodentia	Arvicola di Savi <i>Pitymys savii</i>	X	X
Rodentia	Ratto delle chiaviche <i>Rattus norvegicus</i>	X	X
Rodentia	Ratto nero <i>Rattus rattus</i>	X	X
Rodentia	Topo selvatico <i>Apodemus sylvaticus</i>	X	X
Rodentia	Topolino delle case <i>Mus musculus</i>	X	X
Carnivora	Volpe <i>Vulpes vulpes</i>	X	X
Carnivora	Tasso <i>Meles meles</i>		X
Carnivora	Donnola <i>Mustela nivalis</i>		X
Carnivora	Faina <i>Martes foina</i>		X

L'opera salvaguarda l'uso agricolo dei terreni, lasciando alcune aree indisturbate in corrispondenza della fascia di ampiezza 1 m sotto i moduli fotovoltaici (non utilizzabile per usi agricoli perché ombreggiata dai moduli per più di 6 ore al giorno), per una superficie complessiva di 10,80 ha.

Quindi, come indicato dagli studi tedeschi, le specie legate a tale uso del suolo continueranno ad utilizzare l'area.

Interessante è invece l'effetto legato a quelle superfici che non vengono utilizzate per l'attività agricola. Come suddetto, potranno vedere lo sviluppo di una vegetazione costituita da specie la cui proliferazione al momento è impedita dall'utilizzo agricolo estensivo. Lo stesso dicasi per le specie faunistiche meno adattabili alle attività agricole. Il rinvigorimento della biodiversità del suolo legato all'abbandono delle arature e delle concimazioni permetterà una differenziazione dei gradini più bassi della piramide trofica che potrà ripercuotersi positivamente sui livelli più alti.

Si possono raccomandare le seguenti attenzioni:

- 1) Durante il cantiere, affiancare alla direzione lavori un esperto faunista che rilevi eventuali interferenze con la fauna ed eviti uccisioni accidentali di specie poco mobili (rospi, testuggini, ecc.).
- 2) Costruire le recinzioni in modo da garantire il passaggio della micro-mesofauna. Nello specifico, si consiglia di realizzare, ad intervalli regolari, delle aperture alla base della recinzione di altezza pari a circa 25 cm, adatte al passaggio della fauna.
- 3) Utilizzare solo specie botaniche autoctone.

5.1. Effetti positivi del progetto

L'intenzione del progetto di ricostruire parti di habitat 6220 può favorire la presenza di alcune specie ornitiche d'interesse conservazionistico legate allo stesso, come indicato nel Technical Report 2008 13/24 della Commissione Europea "MANAGEMENT of Natura 2000 habitats * Pseudo-steppe with grasses and annuals (Thero-Brachypodietea) 6220".

Infatti, molte specie animali incluse nell'Allegato II o IV della Direttiva "Habitat" o nella Direttiva "Uccelli" dipendono, più o meno strettamente, ma mai in modo esclusivo, dall'habitat 6220. È il caso, nel contesto in questione, delle Testuggine di Hermann (*Testudo hermanni*) e del Coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*). In particolare, per quest'ultima specie, l'habitat garantisce un apporto nutritivo altamente proteico che favorisce la fertilità delle femmine (Villafructe et al. 1997). Il Grillaio (*Falco naumanni*) e il Lanario (*Falco biarmicus*) sembrano dipendere dall'habitat 6220 per le loro comuni prede invertebrate. Stesso discorso può essere fatto per specie di uccelli steppiche, come l'Otarda (*Otis tarda*), la Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*), la Coturnice (*Alectoris graeca*), la Ganga (*Pteroclesorientalis*), la Grandule mediterranea (*Pteroclesalchata*), l'Occhione (*Burhinus oecdinemus*), il Gracchio corallino (*Pyrhocoraxpyrhocorax*), l'Allodola di Dupont (*Chersophilusduponti*), la Calandra (*Melanocorypha calandra*), la Calandrina (*Calandrella rufescens*) e altre Alaudidae. Benché alcune di queste specie non siano segnalate per la zona d'intervento, la ricostruzione di habitat d'elezione può configurare una situazione di futuro utilizzo da parte delle stesse, nella logica conservazionistica che il recupero dell'habitat è il miglior intervento per avere effetti positivi a lungo termine sulle popolazioni selvatiche.

Il succitato Report identifica anche una serie di servizi ambientali e sociali offerti dall'habitat 6220, così riassumibili:

- Protezione del suolo in ecosistemi minacciati da erosione e desertificazione.
- Recupero di suoli colpiti da incendi. Sono queste infatti praterie di comunità pioniere.
- Prevenzione di incendi spontanei. Le praterie xeriche aperte giocano un ruolo maggiore nel prevenire incendi spontanei e nel facilitarne il controllo.
- Specie rare o in pericolo. Benché la maggior parte delle specie rare o in pericolo non siano caratteristiche del 6220 ma di habitat ad esso correlati.

- Diversità paesaggistica: con la struttura a mosaico composta da praterie, arbusteti, boscaglie, foreste e campi agricoli. Praterie e campi agricoli alimentano bestiame e fauna selvatica. Il pascolo estensivo è strettamente legato alla conservazione del paesaggio e della biodiversità così come con uno sviluppo rurale sostenibile (come anche con l'agricoltura preindustriale e i cultivar tradizionali).
- Alti livelli di diversità negli insetti (cavallette, coleotteri, farfalle, api e molti altri).
- Attività biologica nel suolo: microinvertebrati, lombrichi, formiche, batteri, funghi e molte altre forme biologiche. Accelerazione nel ciclo dei nutrienti, quindi, riduzione dei problemi derivanti dai nutrienti limitanti, come fosforo (Gonzalez & San Miguel 2004, Dutoit et al. 2005).
- Le praterie xerofile producono foraggio, ma anche prede invertebrate e siti di nidificazione per gli uccelli. Gli invertebrati sono cibo essenziale per i piccoli di molti uccelli, sia specie minacciate, come quelle sopra elencate, sia per specie d'interesse venatorio (Baldock 1994, González & San Miguel 2004).

5.1.1. Realizzazione e gestione Habitat 6220

Dal punto di vista della realizzazione dell'habitat, si può fare riferimento al Progetto Life 03 NAT/IT/000134 "INTERVENTI DI CONSERVAZIONE DELL'HABITAT PRIORITARIO "PSEUDO-STEPPE WITH GRASSES AND ANNUALS OF THE THERO- BRACHYPODIETEA" NELL'AREA DELLE GRAVINE DELL'ARCO JONICO (PUGLIA)", che vede interventi di conservazione in situ configurati come azioni sperimentali di restauro e/o di ripristino a carattere ecologico-naturalistico. Detti interventi hanno interessato in maggioranza aree a più o meno spinta alterazione antropica, a causa soprattutto di pascolo incontrollato, ma anche piccole superfici in passato trasformate in colture e in tempi recenti abbandonate, per un totale di circa 60 ha. Trattandosi di siti caratterizzati da fitocenosi a carattere secondario, particolare attenzione è stata posta anche nel regolare gli usi che ne hanno determinato la presenza. Nello specifico, per quanto riguarda il pascolo e in linea con quanto previsto dalle "Indicazioni per la gestione" dei siti a dominanza di praterie terofitiche (Manuale per la gestione dei Siti Natura 2000 – www2.minambiente.it), è stato predisposto un Piano di Uso Compatibile, capace di integrare l'esigenza produttiva con la conservazione dell'habitat considerato. Solo per due aree limitate (circa due ettari e mezzo) è stata proposta la completa eliminazione di uso, al fine di lasciare la vegetazione indisturbata dall'azione antropica e libera di seguire la propria evoluzione naturale. In generale, l'azione di rinaturalizzazione ha previsto l'incremento dei popolamenti erbacei perenni (reintroduzione di *Stipa austroitalica* Martinovský ssp. austroitalica), la costituzione di nuclei di limitata estensione di gariga o macchia mediterranea (con 15 specie camefitiche e nanofanerofitiche), anche con qualche elemento arboreo (*Quercus ilex* L.), e la regolazione del pascolamento (Piano di Uso Compatibile). L'introduzione delle specie erbacee, arbustive ed arboree è stata prevista esclusivamente da seme proveniente da ecotipi locali, per evitare l'inquinamento genetico derivante dalla ricombinazione dei pool genici delle popolazioni dell'area con quelli alloctoni introdotti. Tale fenomeno, oltre che ridurre la biodiversità, compromette anche i processi micro- eco-evolutivi cui naturalmente è soggetto il pool genico di una popolazione, nel continuo processo di selezione e adattamento alle modificazioni delle condizioni ambientali. Per l'area di progetto ANaV si potrebbe attingere ai sistemi fitosociologici di riferimento più prossimi. Per il LIFE di riferimento è stato necessario mettere a punto dei protocolli specie-specifici con le modalità, le tecniche e i tempi che vanno dalla raccolta del materiale vegetale in loco sino alla sua reintroduzione in natura (Feola et al, 2001), in quanto per molte delle specie vegetali utilizzate non esistono precedenti esperienze tecnico- operative significative. E' da sottolineare che non per tutte le specie a semi dormienti e che formano banca seme nel suolo (Rolston, 1978; Baskin&Baskin, 1989) è stato effettuato un trattamento per rimuovere la dormienza (es. *Calicotome villosa* (Poiret) Link). Si è optato per questo accorgimento tecnico al fine di seminare contemporaneamente sia semi in grado di avviare subito il proprio ciclo vitale e sia semi che rimangano invece nel suolo per un certo periodo di tempo prima di germinare. In alcune aree, dove la vegetazione è quella tipica dei coltivi abbandonati da pochi anni, è stata effettuata una semina di *Stipa austroitalica*

Martinovský ssp. austroitalica sull'intera superficie, in modo da realizzare una sorta di "banca seme" in situ che garantisca in maniera continuativa nel tempo la durevole distribuzione di seme nel territorio.

Specie	Materiale vegetale raccolto	Mese di raccolta	Pulizia e selezione	Test di vitalità	Trattamenti pre-semina	Test di germinabilità (4 rip. da 100 semi)	Mese di semina	Tipo di semina
Calicotome villosa	legumi bruno-nerastri	Lug	sfregamento e vagliatura	cut test	nessuno	T costante 15°C	Dic	localizzata
Cistus incanus	capsule brunoscure	Lug	schacciamento e selezione per vagliatura e corrente d'aria	cut test	stufa: 80 ± 5 °C per 10' e 20'	80 e 100 °C x 10'; T costante 15°C	Dic	localizzata
Cistus monspeliensis	capsule brune	Lug	schacciamento e selezione per vagliatura e corrente d'aria	cut test	stufa: 80 ± 5 °C per 10' e 20'	80 e 100 °C x 10'; T costante 15°C	Dic	localizzata
Cistus salvifolius	capsule bruno-chiare	Lug	schacciamento e selezione per vagliatura e corrente d'aria	cut test	stufa: 80 ± 5 °C per 10' e 20'	80 e 100 °C x 10'; T costante 15°C	Dic	localizzata
Coronilla emerus	legumi bruno-chiari	Lug	sfregamento	cut test	nessuno	T costante 15°C	Dic	localizzata
Daphne gnidium	cime con drupe	Set	spolpamento	cut test	nessuno	T costante 15°C	Dic	localizzata
Helichrysum italicum ssp. italicum	capolini fruttificanti	Ago	sfregamento	cut test	nessuno	T costante 15°C	Dic	localizzata
Phillyrea latifolia	drupe violaceo-scure e morbide	Ott	spolpamento	cut test	scarificazione chimica: H ₂ S O ₄ al 96% per 15'	10 e 20' con H ₂ SO ₄ ; T costante 15°C	Dic	localizzata
Phlomis fruticosa	Verticillastri fruttificanti	Lug	sfregamento e vagliatura	cut test	nessuno	T costante 15°C	Dic	localizzata
Pistacia lentiscus	drupe da rosso-scure a quasi nere e morbide	Dic	leggero sfregamento	cut test	nessuno	T costante 15°C	Dic	localizzata
Quercus ilex	ghiande brune	Dic	nessuna	cut test	nessuno	T costante 15°C	Dic	localizzata
Rhamnus alaternus	drupe nerastre	Lug	spolpamento	cut test	nessuno	T costante 15°C	Dic	localizzata
Rhamnus saxatilis ssp. infectorius	drupe nerastre	Lug	spolpamento	cut test	nessuno	T costante 15°C	Dic	localizzata
Rosa sempervirens	cinorrodi rosso-aranciati	Ott	apertura manuale cinorrodi	cut test	nessuno	T costante 15°C	Dic	localizzata
Stipa austroitalica ssp. austroitalica	anthea con reste	Fine Mag	distacco manuale delle reste	cut test	chilling a 5°C per 75 giorni	T costante 3, 6, 9, 12, 15 e 20 °C; chilling a 3 e 6 °C per 60 e 90 gg e trasferimento a T costante 15 °C	Nov e Feb	localizzata ed a spaglio
Teucrium polium L. ssp. capitatum	capolini fruttificanti	Lug	sfregamento e vagliatura	cut test	nessuno	T costante 15°C	Dic	localizzata

Thymus capitatus	Verticillastri fruttificanti	Ago	sfregamento e vagliatura	cut test	nessuno	T costante 15°C	Dic	localizzata
------------------	------------------------------	-----	--------------------------	----------	---------	-----------------	-----	-------------

Protocolli specie-specifici schematici e semplificati

Per la gestione dell'habitat 6220 il Manuale della Commissione Europea suggerisce il pascolo non intensivo. Questo potrà essere praticato compatibilmente con le esigenze produttive. In caso negativo, verrà sostituito con sfalci programmati.

L'intervento di ripristino dell'habitat 6220 sarà concordato con il SERVIZIO VALORIZZAZIONE E TUTELA RISORSE NATURALI E BIODIVERSITA' della REGIONE PUGLIA.

Al fine di poter valutare gli effetti dei miglioramenti ambientali realizzati sulla biodiversità saranno eseguiti monitoraggi nei primi 5 anni di esercizio. Si tratta di una attività che, avendo un carattere sperimentale, dovrebbe essere svolta con la collaborazione di Istituti di Ricerca. Al termine di ogni anno di monitoraggi si redigerà un report che illustri i rilevamenti effettuati e i risultati ottenuti, da inviare agli enti 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 l'avifauna. 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.

L'habitat 6220 potrà contribuire, inoltre, alla produzione di miele, dato che alcune specie presentano fioriture che necessitano di pronubi. Di seguito, un calendario delle fioriture delle principali specie botaniche che lo compongono, con evidenziati mesi e colore delle fioriture.

Specie	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Calicotomevillosa												
Cistus incanus												
Cistus monspeliensis												
Cistus salvifolius												
Coronillaaemerus L. ssp. emeroides												
Daphne gnidium												
Helichrysum italicum ssp. italicum												
Phillyrea latifolia												
Phlomisfruticosa												
Pistacia lentiscus												
Quercus ilex												
Rhamnus alaternus												
Rhamnus saxatilis ssp. infectorius												
Rosa sempervirens												
Stipa austroitalica ssp. austroitalica												
Teucrium poliumssp.capitatum												
Thymus capitatus												

A questo scopo possono contribuire anche eventuali mascheramenti paesaggistici, realizzati con siepi discontinue. Detti mascheramenti, inoltre, possono offrire spazi di nidificazione e di alimentazione a specie ornitiche attualmente scarse o assenti. Le tipologie di siepe suggerite sono le seguenti:

- lentisco (*Pistacia lentiscus*)
- alloro (*Laurus nobilis*)
- alaterno (*Rhamnus alaternus*)
- pero mandorlino (*Pyrus amygdaliformis*)
- paliuro (*Paliurus spina-christi*)
- roverella (*Quercus pubescens s.l.*)
- leccio (*Quercus ilex*)

6. Valutazione delle alternative progettuali

Allo scopo di valutare le alternative progettuali dal punto di vista della componente biodiversità, si propone la seguente scala. Si premette che le situazioni estreme, “Stato di fatto (0)” e “Tutta rinaturalizzazione (5)” sono alternative solo teoriche, non contemplate dai progettisti, introdotte al solo scopo di porre dei limiti oggettivi alla scala delle performance.

Valore	Descrizione	Motivazione
0	Stato di fatto	Nessun incremento alla biodiversità
1	Impianto fotovoltaico fisso	Incremento legato a specie foraggere, comunque limitato dall’ombreggiamento perenne di certe fasce causato dai pannelli fissi
2	Agrifotovoltaico intensivo (Trackers monoassiali + impianto superintensivo olivicolo)	Incremento legato a specie foraggere. Limitato in modo minimale dall’ombreggiamento perenne di strette fasce in prossimità dei montanti della struttura
3	Agrifotovoltaico diversificato (Trackers monoassiali + agricoltura diversificata)	Incremento legato a diversificazione delle produzioni agricole e a specie foraggere/mellifere. Limitato in modo minimale dall’ombreggiamento perenne di strette fasce in prossimità dei montanti della struttura
4	Impianto Agri-Naturalistico-Voltaico (ANaV) (Trackers monoassiali + agricoltura diversificata e rinaturalizzazione)	Incremento guidato che massimizza l’integrazione tra aspetti agricoli e naturalistici. Limitato in modo minimale dall’ombreggiamento perenne di strette fasce in prossimità dei montanti della struttura
5	Tutta rinaturalizzazione	Massimo incremento delle componenti naturalistiche

7. Conclusioni

Alla luce di quanto detto, l’impianto ANaV non solo non produce effetti negativi significativi sulla componente biodiversità, ma diviene occasione per incrementare la stessa grazie alla diversificazione produttiva e all’introduzione di elementi di naturalità attualmente assenti dall’area d’impianto ma che, come testimonia l’intorno, tendono a colonizzare le aree abbandonate dall’intenso sfruttamento agricolo. Si tratta di una diversificazione compatibile con le attività agricole e di supporto alle stesse, dal momento che fa riferimento ad habitat seminaturali, frutto cioè di una millenaria interazione costruttiva tra attività umane di sussistenza ed elementi naturali.

8. Bibliografia

- BNE Studien2019 -*Solarparks: Gewinn für die Biodiversität*
- Carullo, L. 2011 - *La progettazione paesaggistica dei parchi fotovoltaici in territorio rurale*. Tesi di dottorato di ricerca internazionale Ingegneria Agraria, Università di Catania.
- Forte L., Macchia F., Carruggio F., Mantino F. 2009 - Gli interventi di conservazione dell'habitat prioritario "pseudo-steppe with grasses and annuals of the thermo-brachypodietea" nell'area delle gravine dell'arco jonico (puglia). Progetto life 03 nat/it/000134. Italian Journal of Agronomy 4 (Suppl. 4):155-165.
- Lavarra P., P. Angelini, R. Augello, P. M. Bianco, R. Capogrossi, R. Gennaio, V. La Ghezza, M. Marrese. (2014). Il sistema Carta della Natura della regione Puglia. ISPRA, Serie Rapporti, 204/2014
- San Miguel A. 2008. *Management of Natura 2000 habitats. 6220 *Pseudo-steppe with grasses and annuals of the Thero-Brachypodietea*. European Commission