



Regione
Puglia



Provincia
di Foggia



Comune
di Foggia

Nome Progetto / Project Name

Progetto per la realizzazione di un impianto
agrivoltaico denominato "Agrosolar 3",
della potenza complessiva pari a 28,439 MWp e delle
relative opere connesse, nel Comune
di Foggia (FG).

Sviluppatore / Developer



RENEWABLE CONSULTING S.R.L.

Corso G. Matteotti, 65
71017 - Torremaggiore (FG)
P. IVA 02250560683
info@renewableconsulting.eu
www.renewableconsulting.eu

Committente

PUGLIA AGROSOLAR 3 S.R.L.
Piazza Walther von Vogelweide, 8
39100 Bolzano
P.IVA 03176980211
REA BZ - 238504

Titolo documento / Document title

Studio di impatto ambientale -
piano di monitoraggio ambientale

Tavola / Pannel

Codice elaborato / Code processed

PA3_SIA_PMA_07

N.	DATA REVISIONE	DESCRIZIONE REVISIONE	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	01/2024	PROGETTO DEFINITIVO			

Specialista / Specialist

Dott. Ing. GIOVANNI BERTANI
Dott. Ing. GIULIO BARTOLI
Dott. Geol. STEFANO MANTOVANI

Timbro e firma / Stamp and signature



Giovanni Bertani



Giulio Bartoli



Stefano Mantovani

Consulente/Consultant



SYNERGY
Via Clodoveo Bonazzi 2
40013 Castel Maggiore (BO)

Nome file	Dimensione cartiglio	Scala
PA3_SIA_PMA_07	A4	

1. INTRODUZIONE	2
1.1 CONTENUTI DEL PIANO DI MONITORAGGIO	3
2. MONITORAGGI ANTE OPERAM.....	5
2.1.1 BIODIVERSITÀ, FLORA, VEGTAZIONE E FAUNA	5
3. MONITORAGGIO IN FASE D'ESERCIZIO	7
3.1 DATI DI PRODIZIONE E COESISTENZA DELLE SINERGIE PRODUTTIVE	7
3.2 SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO	7
3.3 EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE.....	8
3.4 MONITORAGGIO DELLA COLTIVAZIONE	9
3.4.1 SENSORE DI BAGNATURA FOGLIARE	9
3.4.2 SENSORI DI UMIDITÀ, TEMPERATURA E CONDUCIBILITÀ ELETTRICA DEL SUOLO	9

1. INTRODUZIONE

Il progetto, denominato "AGROSOLAR 3", prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico (Figura 1-1), ripartito su una superficie totale di circa 65 ha e realizzati interamente in Provincia di Foggia. L'impianto avrà una potenza totale di immissione di 28.439 MW

In recepimento degli artt. 22 e 28 della Parte Seconda del D.lgs. 152/2006 e delle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D.lgs. 152/2006 e s.m.i., D.lgs. 163/2006 e s.m.i.)" redatte da ISPRA, si è proceduto alla stesura di un apposito Piano di Monitoraggio. Il monitoraggio rappresenta l'insieme delle azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio.



Figura 1-1 Impianto AGROSOLAR 3 su ortofoto

Il D.lgs. 152/2006 rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso un'importante rilevanza all'interno del processo autorizzativo di VIA, come disposto nell'art. 22 lettera e) del D.lgs. 152/2006. Secondo l'articolo, lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) deve contenere almeno le seguenti informazioni:

"[...]

e) Il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include la responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio".

Come contenuto nelle "Linee Guida per il monitoraggio ambientale delle opere sottoposte a valutazione di impatto ambientale" predisposte da ISPRA "Con l'entrata in vigore del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. (art. 28) il Monitoraggio Ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo la funzione di strumento capace di fornire reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA". Sulla base del comma 1 dell'art. 28 del D.l.gs. 152/2006, il proponente è tenuto ad ottemperare alle condizioni ambientali contenute nel provvedimento di verifica di assoggettabilità a VIA e nel provvedimento di VIA. L'autorità competente dovrà quindi verificare l'ottemperanza delle stesse al fine di verificare tempestivamente gli impatti ambientali significativi e negativi imprevisti e adottare opportune misure correttive. La fase di monitoraggio ricomprende pertanto le seguenti fasi operative:

- Valutazione – La valutazione delle conformità con le norme, le previsioni e le aspettative delle prestazioni ambientali del progetto;
- Gestione – Ovvero la definizione delle azioni appropriate da intraprendere in risposta ai problemi derivanti dalle attività di monitoraggio e di valutazione;
- Comunicazione – L'informazione ai diversi soggetti coinvolti sui risultati delle attività di monitoraggio, valutazione e gestione in recepimento del comma 2 dell'art. 28 del D.lgs. 152/2006;

1.1 CONTENUTI DEL PIANO DI MONITORAGGIO

Il Piano di Monitoraggio è stato redatto sulla base dei seguenti requisiti minimi:

- Capacità di raffronto e integrazione delle attività di monitoraggio con quelle messe in atto da Enti Territoriali e Ambientali;
- Utilizzo di metodologie validate e di comprovato valore tecnico scientifico;
- Utilizzo di parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili;
- Tempestività nella segnalazione di eventuali anomalie e criticità.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale ha per oggetto la programmazione del monitoraggio delle componenti ambientali per i quali, in coerenza con quanto documentato nel S.I.A., sono stati individuati impatti ambientali significativi generati dall'attuazione dell'opera. Esso deve inoltre essere commisurato alla significatività degli impatti, in particolare in riferimento all'estensione dell'area geografica interessata, alle caratteristiche di sensibilità/criticità delle aree potenzialmente soggette da impatti significativi, all'ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, alla probabilità, durata frequenza, reversibilità e complessità degli impatti.

I "recettori" sono rappresentati dai sistemi, o elementi di un sistema naturale o antropico, che sono potenzialmente esposti agli impatti generati da una determinata sorgente di pressioni ambientali impresse dalle componenti progettuali. L'individuazione delle aree di indagine dovrà pertanto essere effettuata tenendo in considerazione di tali "recettori" e dei possibili effetti/impatti plausibili. La sensibilità del ricettore può essere definita in relazione a:

- Tipologia di pressione cui è esposto il ricettore: da Linee guida ISPRA "Per le emissioni sonore sarà ricettore sensibile una scuola mentre non sarà ricettore sensibile una cascina rurale ad uso agricolo frequentata saltuariamente";
- Valore sociale, economico, ambientale, culturale: da Linee guida ISPRA "Un'area naturale protetta avrà un valore superiore rispetto ad un agro-ecosistema caratterizzato da elementi di naturalità residua";
- Vulnerabilità, ovvero la propensione del ricettore a subire gli effetti negativi determinati dall'impatto in relazione alla sua capacità (o incapacità) di fronteggiare alla specifica pressione ambientale. Per esempio un suolo caratterizzato da una copertura ridotta e permeabile rappresenta un ricettore sensibile a tutti gli sversamenti accidentali di contaminanti che potrebbero verificarsi in fase di cantiere;
- Resilienza, è la capacità del ricettore di ripristinare le sue caratteristiche originarie dopo aver subito l'impatto generato da una pressione di una determinata tipologia ed entità (es. capacità di autodepurazione).

2. MONITORAGGI ANTE OPERAM

2.1.1 BIODIVERSITÀ, FLORA, VEGTAZIONE E FAUNA

Oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, rappresentata dalla vegetazione naturale e seminaturale e dalle specie appartenenti alla flora e alla fauna, le interazioni svolte all'interno della comunità e con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si realizzano a livello di ecosistema. **L'obiettivo delle indagini è quindi il monitoraggio delle popolazioni animali e vegetali, delle loro dinamiche, delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle biocenosi e dello stato di salute delle popolazioni di specie target, indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera.** Tramite appositi sopralluoghi ed indagini specifiche sul campo, il monitoraggio ante-operam ha permesso la ricostruzione delle fitocenosi e zoocenosi e dei relativi elementi floristici e faunistici presenti in area vasta e nell'area direttamente interessata dal progetto, riportandone anche lo stato di conservazione. Nell'ambito del monitoraggio ante-operam, è stata posta particolare attenzione all'indagine ed alla rilevazione delle produzioni agricole ed agroalimentari di pregio sulle aree di intervento, con specifico riferimento a quelle rientranti nei marchi riconosciuti ad ambito nazionale ed europeo. A tale fine si è provveduto ad effettuare diversi sopralluoghi sul territorio al fine di valutare, sotto l'aspetto ambientale e agronomico, tutta la superficie interessata dall'intervento e nel suo immediato intorno per una fascia estesa di almeno 500 m distribuita uniformemente intorno all'impianto. **Il territorio interessato dall'iniziativa progettuale non presenta nessuna coltivazione di pregio.**

Come precedentemente menzionato, i popolamenti animali e vegetali potrebbero essere influenzati dall'aumento del disturbo dovuto alle attività di cantiere e dell'opera in esercizio, sarà pertanto opportuno effettuare le stesse rilevazioni anche nelle due diverse fasi in modo da verificare l'andamento temporale di tali specie.

In particolare, verranno analizzati in maniera approfondita i seguenti punti:

- Abbandono/variazione dei siti di alimentazione/riproduzione/rifugio;
- Variazione della consistenza delle popolazioni delle specie target;
- Variazione della struttura dei popolamenti;
- Modifiche nel rapporto prede/predatori;
- Comparsa/aumento delle specie alloctone.

Per quanto riguarda la vegetazione, lo studio si articola su basi qualitative (variazione nella composizione specifica) e quantitative (variazioni nell'estensione delle formazioni).

3. MONITORAGGIO IN FASE D'ESERCIZIO

3.1 DATI DI PRODUZIONE E COESISTENZA DELLE SINERGIE PRODUTTIVE

Come contenuto nel documento "Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici", un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola può essere denominato "agrivoltaico" unicamente se rispettoso di alcuni requisiti tecnici e spaziali, nonché di particolari coerenze in riferimento alla produzione agricola. In particolare, durante tutta la vita utile d'impianto, gli impianti dovranno essere eserciti in modo da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi, non compromettendo al contempo la continuità dell'attività agricola e pastorale.

Il monitoraggio della continuità agricola si esplica tramite il controllo dei seguenti parametri:

- L'esistenza e la resa della coltivazione;
- Il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

Tale attività può essere effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

In riferimento alla produzione energetica, il proponente potrà predisporre un rapporto annuale contenente i dati di produzione di energia elettrica ed un rapporto periodico (per esempio ogni 5 anni) sullo stato di funzionamento e di manutenzione dell'impianto.

3.2 SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO

Il sistema di protezioni sarà conforme alla norma CEI 11-32 per sistemi elettrici di III categoria e relativa variante V1 per gli impianti di produzione fotovoltaica, con i livelli di affidabilità che competono ad un sistema non presidiato ed ubicato in località poco accessibili.

Allo scopo sarà previsto un doppio livello di protezione: un sistema di gestione rete digitale interconnesso in fibra ottica per la selettività logica, ed una serie di protezioni tradizionali a relais elettronico quale back-up in caso di disservizio al sistema centrale.

Il sistema centralizzato utente, le cui unità principali saranno ubicate in apposito locale dedicato della cabina elettrica di trasformazione è dettagliato nella specifica tecnica allegata alla presente.

Le protezioni sono interfacciate con la rete mediante una serie di sensori che sono di tipo tradizionale, quindi costituite da TA, TV di tipo induttivo e/o capacitivo secondo necessità, sonde termometriche per i trasformatori e le macchine soggette a riscaldamento. Tali segnali saranno inviati sia a relais elettronici, installati in appositi scomparti del quadro a Media Tensione, sia alle unità terminali del sistema di gestione rete tramite fibra ottica

Dette unità periferiche, in grado di accogliere segnali digitali, analogici 4-20 mA, ottici, contatti puliti, saranno ubicate in ogni locale dotato di elementi sensibili del sistema, quali cabina di campo, cabina di trasformazione, cabina di consegna TERNA. Per l'intero sistema i TA del sistema di protezioni saranno distinti da quelli di misura, avendo necessariamente prestazioni differenti, e per i quali saranno preferibilmente utilizzati toroidi a nucleo intero.

L'adozione di un sistema digitale di gestione della rete applica concetti di selettività logica ai sensori distribuiti, per cui il PLC del sistema gestirà dati e comandi in modo integrato e coordinato secondo i propri algoritmi di valutazione degli stati di rete e priorità degli interventi.

All'eventuale stato di avaria del gestore di rete (comunque realizzato con ampia ridondanza) sono chiamati a rispondere in logica di selettività tradizionale alcuni relais tradizionali che saranno comunque installati sugli scomparti a A.T. a protezione delle funzioni più significative, quali corrente differenziale, corrente verso terra, primo guasto a terra per le parti esercite a neutro isolato, etc.

Ogni impianto fotovoltaico sarà dotato di un sistema di supervisione che interconetterà in una rete LAN a fibra ottica tutte le installazioni significative del sistema. Provvisto di un'interfaccia su PC, esso sarà installato in un apposito vano della cabina di raccolta e monitoraggio e sarà collegato agli impianti di videosorveglianza, illuminazione, antintrusione, FM e illuminazione cabina di controllo. Il computer principale risiederà nella cabina di trasformazione e sarà alimentato mediante UPS atto a consentirne la marcia anche in assenza del collegamento con TERNA. Il livello di backup caldo sarà 100%. Tale unità avrà varie funzioni, da quelle più elementari di semplice supervisione e memorizzazione di tutti gli eventi significativi, a quelle di gestione in tempo reale del coordinamento delle protezioni elettriche diffuse in tutti i quadri dell'impianto ai vari livelli di tensione (150, 30, 1, 0,4, kVca, 110 Vcc). Esso sarà inoltre configurato per essere interfacciato con unità esterne quali ad esempio il sistema di monitoraggio della qualità energetica e le stazioni meteorologiche.

3.3 EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE

In considerazione dell'interramento delle linee AT ed MT, durante la fase di esercizio dovrà essere effettuata la misura dei campi elettromagnetici in condizioni di massima produttività dell'impianto per

confermare quanto riportato nella relazione di impatto elettromagnetico presentata, prevenendo l'insorgenza di possibili esposizioni a valori maggiori di induzione elettromagnetica.

3.4 MONITORAGGIO DELLA COLTIVAZIONE

L'attività di monitoraggio è utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti. In particolare, i parametri soggetti a monitoraggio saranno:

- Ambiente: temperatura dell'aria e umidità relativa;
- Umidità;
- Vento: Velocità del vento;
- Sole: Radiazione solare totale, PAR e UV;
- Piante: Bagnatura fogliare;
- Suolo: Umidità, Temperatura e Conducibilità elettrica.

In fase di esercizio, in mancanza di qualsiasi tipo di emissione che potrebbe influenzare in maniera diretta o indiretta la salute degli ecosistemi (qualità dell'aria, qualità dei suoli, campi elettromagnetici, emissioni inquinanti, radioattività ambientale ecc.), i monitoraggi ambientali saranno inoltre finalizzati a verificare l'efficacia degli interventi di ripristino della vegetazione (per esempio in concomitanza delle aree di micro-cantiere). Tali monitoraggi avranno inoltre lo scopo di verificare l'effettiva efficacia delle misure di mitigazione adottate, in particolare di quelle volte all'incremento della frequentazione ed alla tutela della fauna e della biodiversità in sito.

3.4.1 SENSORE DI BAGNATURA FOGLIARE

Il sensore di bagnatura fogliare permetterà di misurare la quantità di acqua che si accumula sulle superfici fogliari, utilizzato per il controllo di patogeni, dei sistemi di irrigazione e delle condizioni di umidità dovute a nebbia e rugiada.

3.4.2 SENSORI DI UMIDITÀ, TEMPERATURA E CONDUCEBILITÀ ELETTRICA DEL SUOLO

I sensori di umidità consentono una gestione dell'irrigazione in linea con le migliori pratiche irrigue che tengono conto della Capacità di campo (FC), del punto di appassimento permanente (PWP), del

contenuto di acqua disponibile (AWC) e dell'intervallo ottimale di irrigazione (MAD), in base alla tipologia di terreno e della coltivazione.

Il contenuto di acqua disponibile (*Available Water Content, AWC*) è la quantità massima di acqua che il terreno può immagazzinare per essere estratta dalle piante. Si tratta dell'acqua trattenuta tra la capacità di campo e il punto di appassimento permanente.

Il valore di MAD (*Management Allowable Depletion*) specifica la % minima del contenuto di acqua disponibile (AWC) che si ritiene di voler mantenere nella gestione dell'irrigazione. Infatti, la coltura utilizza solo una parte della capacità di ritenzione idrica disponibile prima di sviluppare lo stress idrico. Quindi il valore di MAD è inferiore al suo AWC totale. I benefici che si ottengono dall'utilizzo di questo sensore sono risparmi significativi sull'utilizzo della risorsa idrica, riduzione del rischio di stress delle piante e incremento generale della coltivazione. Il monitoraggio della temperatura del suolo risulta fondamentale in quanto quest'ultima influenza le reazioni biochimiche nel terreno, i processi fisiologici (fotosintesi, respirazione), i flussi di acqua e l'attività microbica. L'insieme di questi fattori determina la disponibilità di sostanza organica e dei nutrienti utili alla crescita delle piante. Il sensore di conducibilità elettrica (ECB), misura la conducibilità elettrica totale che rappresenta la misura di tutti gli ioni che conducono elettricità all'interno delle soluzioni acquose del suolo. Dato che la concentrazione di sali minerali nell'acqua influenza direttamente la sua conduttività, la misurazione della conduttività elettrica è un modo per stimare le concentrazioni di Sali minerali. Quest'ultimi sono fonti di nutrimento per la pianta e sono responsabili della crescita sia in senso di deficit che di eccesso. Inoltre, una maggiore concentrazione di Sali comporta una maggiore pressione osmotica che causa la diminuzione della capacità di assorbimento dell'acqua da parte delle radici. In sintesi, la conducibilità elettrica della soluzione circolante nel suolo, indicata come ECW, ottenuta dalla misurazione della ECB, è il parametro fondamentale da usare nella gestione della fertirrigazione in quanto fornisce la stima di Sali minerali che effettivamente sono in circolazione nell'acqua interstiziale nei micropori e permette di definire il giusto apporto di nutrienti, ottenendo una migliore qualità del prodotto finale oltre che una coltivazione più sostenibile.

Parma, giovedì 28 marzo 2024

Giovanni Bertani



Stefano Mantovani



Giulio Bartoli

