

# COMUNE DI CARPI

PROVINCIA DI MODENA

REGIONE EMILIA-ROMAGNA

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO  
CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 12.904,92 kWp**

Denominazione Impianto:

**"CARPI 1"**

Ubicazione:

Comune di Carpi (MO)  
Via Argine Panzano, snc

**ELABORATO  
30300**

**PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Cod. Doc.: CRP1-30300-R

Sviluppatore:



**GRUPPO GEO S.R.L.**  
Viale F. Cavallotti, 153  
63822 Porto San Giorgio (FM)  
ITALY  
P.IVA 02572290449

Scala: --

**PROGETTO**

Data:

**01/12/2025**

PRELIMINARE



DEFINITIVO



AS BUILT



Richiedente:

**LIO ENERGY ANEMONE S.R.L.**  
Via Arrigo Boito, 8  
20121 Milano (MI)  
ITALY  
P.IVA 13852120966

Tecnici e Professionisti:

*Ing. Nicola Ventura:  
Iscritto al n.8432 dell'Albo dell'Ordine degli  
Ingegneri della Provincia di Bari*

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
01	01/12/2025	PROGETTO DEFINITIVO	N.V.	N.V.	N.V.
02					
03					
04					

**Il Tecnico:**  
Dott. Ing. Nicola Ventura



**Il Richiedente:**  
**LIO ENERGY ANEMONE S.R.L.**  
(Il legale rappresentante Luca Raineri)

ELABORATO 30300	<b>COMUNE di CARPI</b> PROVINCIA DI MODENA	Rev.: 01
	<b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 12.904,92 KWP</b>	Data: 01/12/2025
	<b>PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	Pagina 2 di 9

## SOMMARIO

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2 RUMORE .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Studio di impatto acustico di cantiere.....</b>	<b>4</b>
2.1.1 MONITORAGGIO IN FASE DI CANTIERE.....	4
2.1.2 Monitoraggio post operam.....	5
2.1.3 Possibili azioni di mitigazione .....	5
<b>3. MICROCLIMA E ARIA.....</b>	<b>6</b>
<b>4. BIODIVERSITA' FAUNISTICA .....</b>	<b>7</b>
<b>4.1 Monitoraggio avifauna .....</b>	<b>7</b>
4.1.1 GRUPPI TARGETI E METODOLOGIA DI MONITORAGGIO.....	8
4.1.2 Attrezzatura e restituzione dati .....	9

ELABORATO 30300	<b>COMUNE di CARPI</b> PROVINCIA DI MODENA	Rev.: 01
	<b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 12.904,92 KWP</b>	Data: 01/12/2025
	<b>PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	Pagina 3 di 9

## 1. PREMESSA

Il presente documento è parte della documentazione relativa al progetto per la costruzione e l'esercizio di un Impianto Agrivoltaico conforme alle vigenti prescrizioni di legge con potenza di picco pari a **12.904,92 kW** da realizzare nel **Comune di CARPI (MO)**, in Via Argine Panzano, snc.

L'impianto sarà del tipo grid connected e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, con allaccio in Media Tensione alla rete elettrica di e-Distribuzione S.p.a.

DATI RELATIVI ALLA SOCIETA' PROPONENTE	
<i>Sede Legale:</i>	MILANO (MI) VIA ARRIGO BOITO, 8 CAP 20121
<i>P.IVA e C.F.:</i>	13852120966
<i>N. REA:</i>	MI - 2747415
<i>Legale Rappresentante:</i>	RAINERI LUCA

L'obiettivo del Piano è fornire le indicazioni e le specifiche modalità attuative per lo svolgimento del monitoraggio ambientale al fine di valutare gli eventuali effetti negativi risultanti dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico.

In particolare le componenti ambientali descritte di seguito nel documento sono:

- Rumore
- Microclima
- Aria
- Biodiversità Fauna

Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e) come strumento "di valutazione dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto e al punto 5-bis dell'Allegato VII) come la "descrizione delle misure previste per il monitoraggio". La definizione di un PMA è quindi parte integrante del provvedimento VIA (art. 28 D. Lgs 152/2006 e s.m.i.).

ELABORATO 30300	<b>COMUNE di CARPI</b> PROVINCIA DI MODENA	Rev.: 01
	<b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 12.904,92 KWP</b>	Data: 01/12/2025
	<b>PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	Pagina 4 di 9

## 2 RUMORE

L'obiettivo del monitoraggio della componente rumore è la verifica che la realizzazione dei n.1 sottocampi fotovoltaici non producano effetti negativi e comunque non superi i livelli di rumore accettabili per legge in corrispondenza di ricettori sensibili (edifici adibiti ad attività produttive o abitative) nell'intorno dell'impianto agrivoltaico. I punti di monitoraggio sono rappresentati proprio da questi punti sensibili in corrispondenza dei quali saranno effettuate le verifiche di cantiere e post operam.

### 2.1 Studio di impatto acustico di cantiere

L'obiettivo è caratterizzare la condizione acustica dell'area e della generalità dei ricettori presenti nei 4 impianti.

Prevede la seguente metodologia:

- Individuazione delle sorgenti sonore;
- misurazione delle ore di impatto acustico in relazione alla durata del cantiere e delle sue fasi;
- monitoraggio acustico diurno (in concomitanza dell'attività del cantiere) dell'area rispetto ai ricettori;
- caratterizzazione sonora delle sorgenti di rumore presenti nel cantiere;
- implementazione tramite specifico software del modello di calcolo tiene in conto i vari fenomeni che interagiscono tra loro nella propagazione del suono in un ambiente esterno: la divergenza geometrica, l'assorbimento del suono nell'aria, l'effetto delle riflessioni multiple dell'onda incidente sugli ostacoli naturali o artificiali (selciato, facciate edifici, ecc.) la diffrazione e la diffusione sui bordi liberi.

#### 2.1.1 Monitoraggio in fase di cantiere

Il suono che giunge al ricettore è dato dalla somma dell'onda diretta e di tutti i raggi secondari, riflessi dagli edifici e da ostacoli naturali ed artificiali. I risultati sono le curve isofoniche di emissione ed immissione delle sorgenti sonore generate dall'attività di cantiere si vanno a sommare ai livelli sonori di fondo misurati in fase ante operam (l'emissione acustica del cantiere si andrà a sommare al clima sonoro dell'area ante operam). A tal fine sarà necessario prevedere un rilievo acustico ante operam in quanto per la verifica preliminare di impatto acustico non sono state eseguite misure fonometriche nell'area di progetto.

ELABORATO 30300	<b>COMUNE di CARPI</b> PROVINCIA DI MODENA	Rev.: 01
	<b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 12.904,92 KWP</b>	Data: 01/12/2025
	<b>PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	Pagina 5 di 9

## 2.1.2 Monitoraggio post operam

Il monitoraggio *post operam* consiste

- Misura delle emissioni sonore delle sorgenti introdotte dalla realizzazione dell'impianto (apparecchiature elettromeccaniche installate nelle cabine di campo, trasformatori ecc.) allo scopo di verificare la correttezza delle previsioni progettuali.
- Misura del rumore in prossimità dei ricettori intorno all'area di impianto e verifica delle previsioni progettuali.

I dati del monitoraggio acustico saranno valutati non solo in riferimento alla salute umana ma anche in relazione al possibile disturbo eventualmente provocato nei confronti della componente faunistica.


## 2.1.3 Possibili azioni di mitigazione

In fase di cantiere se i livelli sonori, in prossimità dei recettori sensibili, risultano essere superiori a quella prevista in progetto, si potrà intervenire sulle sorgenti verificando la possibile diminuzione delle emissioni o introdurre in prossimità delle sorgenti a protezione dei recettori sensibili dei sistemi di protezione passiva del rumore (barriere sonore).

In fase di esercizio dell'opera si potranno utilizzare i medesimi accorgimenti, sicuramente l'opera di mitigazione proposta, siepe arborea-arbustiva, lungo il perimetro di recinzione avrà una funzione di limitare la propagazione di emissioni sonore provenienti dall'impianto.

### Programma di monitoraggio componente rumore

Componente rumore	descrizione
Parametri monitorati	Emissioni sonore in ricettori sensibili (edifici adibiti ad attività produttive o abitative) nell'intorno dell'area di impianto
Punti di monitoraggio -- materiali e metodi	In prossimità dei ricettori sensibili, utilizzando un fonometro integratore e un analizzatore in frequenza 01dB con taratura certificata, con microfono di misura di precisione, protezione microfonica da esterni, calibratore di livello sonoro 01dB anche esso con taratura certificata, sistema di analisi con software 01 dB. Software per elaborazioni dati.
Durata del monitoraggio	<b>Ante operam:</b> 24 ore per definire il clima acustico <b>Cantiere:</b> Misure puntuali in corrispondenza di macchine rumorose in fase di cantiere <b>Post operam:</b> 24 ore in corrispondenza dei ricettori
Frequenza del PM	<b>Ante operam:</b> 1 misura per la caratterizzazione acustica dell'area per 24 ore <b>Cantiere:</b> Misure in corrispondenza di macchine rumorose in fase di cantiere per verificare le previsioni progettuali <b>Post operam:</b> Misure in corrispondenza dei ricettori sensibili per verificare le previsioni progettuali. Durata 24 h

ELABORATO 30300	<b>COMUNE di CARPI</b> PROVINCIA DI MODENA	Rev.: 01
	<b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 12.904,92 KWP</b>	Data: 01/12/2025
	<b>PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	Pagina 6 di 9

### 3. MICROCLIMA E ARIA

Gli obiettivi sono:

- 'eventuale effetto "isola di calore" e misurare eventuali variazioni microclimatiche sull'area sia per singolo impianto sia per area cluster (effetto sinergico) nella fase *ante-operam* e nella fase *post-operam*;
- l'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria (fase di cantiere).

I parametri da monitorare sono:

- microclima parametri da monitorare (1 anno *ante operam* + 1 anno *post operam*): velocità del vento, temperatura radiante (sulla superficie dei pannelli); la temperatura dell'aria, l'umidità relativa.
- qualità dell'aria (fase di cantiere circa 9-12 mesi interposta alle due fasi precedenti): PM10, PM2,5 e NOx.

Per l'attuazione del monitoraggio della qualità dell'aria, si precisa che la strumentazione da utilizzare sarà conforme a quanto previsto dalla normativa vigente (metodi di riferimento o metodi equivalenti previsti all'allegato VI del D. Lgs 155/2010) in modo da poter restituire dati confrontabili con quelli rilevati dalle stazioni della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria

I punti di monitoraggio della qualità dell'aria con la strumentazione conforme alla normativa vigente, la durata delle campagne di misura e le modalità saranno trasmessi ad ARPAE per l'approvazione prima dell'inizio dei lavori e al termine delle campagne sarà redatto un report con l'analisi dei dati e confronto con centraline fisse e/o mobili dell'area.

Componente rumore	descrizione
<b>Parametri monitorati</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•microclima parametri da monitorare: velocità del vento, temperatura radiante (sulla superficie dei pannelli); la temperatura dell'aria, l'umidità relativa.</li> <li>•qualità dell'aria (fase di cantiere circa 9-12 mesi interposta alle due fasi precedenti): PM10, PM2,5 e NOx.</li> </ul>
<b>Punti di monitoraggio – materiali e metodi</b>	1- 2 stazioni Master e 10 stazioni slave
microclima	Microclima: 1 anno ante operam + 1 anno post operam Qualità dell'aria:fase di cantiere circa 9-12 mesi interposta alle due fasi precedenti.
<b>Frequenza del PM</b>	Continua

ELABORATO 30300	<b>COMUNE di CARPI</b> PROVINCIA DI MODENA	Rev.: 01
	<b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 12.904,92 KWP</b>	Data: 01/12/2025
	<b>PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	Pagina 7 di 9

## 4. BIODIVERSITA' FAUNISTICA

Considerato che l'area di impianto è esclusivamente agricola ad uso perlopiù seminativo, priva di aree di naturalità e semi naturalità si ritiene necessario un Piano di monitoraggio riferito esclusivamente alla componente faunistica, escludendo la componente vegetazionale/floristica. Si ritiene che le componenti faunistiche che potenzialmente possono essere interessate da effetti derivanti dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico sia l'avifauna.

L'obiettivo delle indagini è quindi il monitoraggio delle popolazioni 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 dall'esercizio dell'opera. Per garantire tali obiettivi sono stati individuati per ogni componente da indagare:

- taxa ed associazioni tassonomiche e funzionali (gruppi target),
- scale temporali e spaziali d'indagine,
- metodologie di rilevamento e analisi dei dati
- standard di riferimento normativo

Per la valutazione delle popolazioni animali indagate il piano prevede tre fasi:

- il monitoraggio ante operam finalizzato alla caratterizzazione delle zoocenosi e dei relativi elementi faunistici presenti nell'area buffer e nell'area direttamente interessata dal progetto, riportandone anche lo stato di conservazione;
- il monitoraggio in corso e post operam dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi precedentemente individuate.

### 4.1 Monitoraggio avifauna

Il monitoraggio si basa sulla presenza, nell'area di realizzazione dell'impianto, di zone umide di acqua dolce inserite nel paesaggio agrario, protette e non protette. Tali aree, di ambiti coltivati prevalentemente a seminativo, ospitano specie di elevato interesse conservazionistico già affette da trend negativi, come chiaramente documentato in recenti report (Rete Rurale Nazionale & Lipu, 2021). Da un punto di vista ecologico prima ancora che normativo, nella declinazione del piano di monitoraggio assume importanza la presenza di Important Bird Areas (IBA), definite mediante l'analisi di dati quantitativi da BirdLife International. Tanto è riconosciuta l'importanza dell'inventario delle IBA, che esso rappresenta lo strumento scientifico avvalorato dalla Corte di Giustizia Europea per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS (sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998). L'area vasta nell'intorno dell'impianto (buffer 5km) è caratterizzata dalla presenza della IBA 075 denominata Ortazzo e Ortazzino.

ELABORATO 30300	<b>COMUNE di CARPI</b> PROVINCIA DI MODENA	Rev.: 01
	<b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 12.904,92 KWP</b>	Data: 01/12/2025
	<b>PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	Pagina 8 di 9

#### 4.1.1 Gruppi targeti e metodologia di monitoraggio

I monitoraggi verranno svolti su campo da esperti professionisti seguendo protocolli specifici e standard indicati dal Ministero Ambiente, APAT e ISPRA. Lo schema di monitoraggio proposto per indagare l'avifauna negli habitat interessati dalla modifica di uso del suolo nell'area di progetto e nell'area circostante è di seguito descritto con riferimento ai gruppi target e alle modalità d'indagine.

Monitoraggio delle specie acquatiche (nidificanti/migratrici/svernanti):

vengono individuati dei punti fissi con la migliore visuale a disposizione sull'area da monitorare presso le zone umide rilevanti rispetto alla posizione del campo agrivoltaico. Da questi punti (indicativamente 3-4 per ogni porzione di zona umida di 100 ettari), verranno rilevate le presenze di specie acquatiche dei seguenti ordini: Podicipediformes, Pelicaniformes, Ciconiformes, Anseriformes, Charadriiformes, Gruiformes ed Accipitriformes limitandosi alle specie strettamente legate alle zone umide come il Falco di palude (*Circus aeruginosus*) e altre albanelle (genere *Circus*), ed il Falco pescatore (*Pandion haliaetus*). Il movimento notturno potrà essere stimato partendo da dati raccolti in automatico con dispositivi di registrazione da campo utilizzati per il monitoraggio della fauna selvatica e successiva analisi dei file sonori.

Monitoraggio dei piccoli uccelli canori

viene disegnata una serie di punti sulla mappa per il rilevamento mediante il metodo dell'ascolto, distanziati in modo da garantire una sufficiente copertura, ma non così ravvicinati da causare doppi conteggi. Questo metodo è utilizzato per conteggi quantitativi durante il periodo primaverile-estivo dei gruppi di uccelli appartenenti prevalentemente agli ordini dei Galliformes, Columbiformes, Coraciformes, Piciformes, Passeriformes. Negli altri periodi, l'ascolto e l'osservazione diretta vengono comunque applicati nell'ambito degli altri monitoraggi ornitici, per la raccolta di dati qualitativi o semi-quantitativi utili a discutere i dati raccolti. È importante che i rilevamenti siano effettuati nella prima parte della mattinata, quindi il rilevatore effettuerà il rilevamento stazionando in 6-8 punti al massimo per 10 minuti ciascuno a partire da circa mezzora dopo l'alba in una giornata di maggio.

ELABORATO 30300	<b>COMUNE di CARPI</b> PROVINCIA DI MODENA	Rev.: 01
	<b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 12.904,92 KWP</b>	Data: 01/12/2025
	<b>PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	Pagina 9 di 9

#### 4.1.2 Attrezzatura e restituzione dati

L'attività sul campo prevedere l'utilizzo dei seguenti strumenti ottici:

- Cannocchiale e treppiede 10x-60x possibilmente HD o superiore
- Binocolo di qualità professionale con minimo 7 ingrandimenti
- Macchina fotografica con zoom adeguato alla raccolta di foto documentative e come aiuto all'identificazione di individui dubbi
- Visore notturno
- Registratore di suoni ambientali sensibile sia alla gamma di frequenze udibili che agli ultrasuoni.

Saranno elaborati i dati raccolti e redatte relazioni intermedie e finali comprensive di:

- Checklist delle specie, con particolare riferimento alle specie minacciate, secondo le categorie IUCN, alle entità inserite negli allegati alla Direttiva Uccelli 2009/147/CE;
- punti dei rilievi e dei transetti georeferenziati e restituzione cartografica dei dati;
- dati pregressi, quando possibile;
- valutazione dello stato di conservazione delle specie censite e dei loro habitat, con analisi degli impatti antropogenici in fase ante operam, in opera e in fase post operam;
- documentazione fotografica di una rappresentanza delle specie indagate e degli ambienti frequentati.

Componente avifauna	Parametri monitorati	Punti di monitoraggio – periodo e metodi	Durata del monitoraggio	Frequenza del PM
<b>Specie acquatiche (nidificanti/migratrici/vernanti)</b>	presenze di specie acquatiche dei seguenti ordini: <i>Podicipediformes, Pelicaniformes, Ciconiiformes, Anseriformes, Charadriiformes, Gruiformes ed Accipitriformes</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Censimento diurno in sei zone umide: tre siti tra località Boschi e il Canale della Botte, un sito presso l'area produttiva Prato Grande, due siti tra quest'ultima e Via Camerone. Censimento a vista Rilevatori: 2</li> <li>• Censimento notturno: sistema di registrazione e interpretazione dei suoni registrati.</li> </ul>	12 mesi (febbraio -gennaio) su base mensile  4 volte all'anno (una per stagione)	ANTE OPERAM 1 anno
<b>piccoli uccelli canori</b>	conteggi quantitativi specie appartenenti prevalentemente agli ordini dei <i>Galliformes, Columbiformes, Coraciiformes, Piciformes, Passeriformes</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• metodo dell'ascolto con rilevamenti mattutini in 6-8 punti per 10 minuti di ascolto Rilevatori: 1</li> </ul>	periodo primaverile-estivo: una giornata tra il 5 e il 20 maggio una giornata tra il 10 e il 25 giugno	CANTIERE Per tutta la durata  POST OPERAM 1 anno

Porto San Giorgio, li 01/12/2025

In Fede  
Il Tecnico  
(Dott. Ing. Nicola Ventura)