

Risposta alle osservazioni della Regione Lombardia

Punto 9. Piano di Monitoraggio

Punto 7.1b e 7.2b) c) e d)

Redazione del documento a cura di Cristina Barbieri



Proponente

EG PINETA srl



Responsabile

Cristina Barbieri

Redazione

Cristina Barbieri, Graziano Caramori

Contributi specialistici

Roberto Fabbri, Milo Manica, Mauro Pellizzari, Gloria Minarelli

Revisione

23_06_2023

ISTITUTO DELTA
ECOLOGIA APPLICATA



ANAGRAFE NAZIONALE RICERCHE
NR. 0007671MFR
SISTEMA DI QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2015

Via B Bartok, 29/B

44124 Ferrara (FE)

Tel. +39 0532 977980

P.IVA e REA: 01542510381

www.istitutodelta.it

istitutodelta@istitutodelta.it

certifica@pec.istitutodelta.it

ISTITUTO DELTA
ECOLOGIA APPLICATA

ANAGRAFE NAZIONALE
RICERCHE n. 53172DPY
COD. FISC./P.IVA E REGISTRO
IMPRESE FE 01542510381
SISTEMA QUALITÀ CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2015



1 Sommario

1	Sommario.....	3
1.	Premessa.....	4
2.	Definizioni e finalità del piano	5
3.	Inquadramento dell'area e descrizione sintetica del progetto	5
4.	Interesse ecologico dell'area e ricognizione delle specie faunistiche (rif. 7.1 b).....	7
5.	Analisi degli impatti (rif.7.2) e componenti ambientali da monitorare	12
6.	Rumore	16
7.	Suolo	18
8.	Biodiversità	21
8.1	Monitoraggio avifauna	22
8.2	Monitoraggio entomofauna.....	26
8.3	Monitoraggio batracofauna	30
8.4	Monitoraggio chiroterofauna	33
8.5	Monitoraggio vegetazione	35
8.6	Opere di mitigazione	37
8.7	Variazione della connettività ecologica e valutazione dei servizi ecosistemici	37
9	Riferimenti normativi e bibliografici.....	39

PIANO DI MONITORAGGIO

1. Premessa

Il presente documento è stato formulato per fornire riscontro alle richieste di integrazioni e chiarimenti della Regione Lombardia Direzione Generale Ambiente e Clima - Struttura Valutazioni di Impatto Ambientale con riferimento al “**Punto 9. Piano di Monitoraggio Ambientale.**” Per quanto riguarda la componente Biodiversità il presente Piano contribuisce a fornire anche un contributo alle richieste d’integrazioni di cui al **punto 7**, con particolare riferimento a 7.1b e 7.2b c) e d).

Le richieste della Regione Lombardia sono espresse nell’ambito del procedimento di Valutazione d’Impatto Ambientale (VIA) di competenza statale in merito al progetto di "Costruzione ed esercizio di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare di potenza di immissione pari a 29,65 MW da realizzare nel Comune di Volta Mantovana (MN) e delle relative opere di connessione alla RTN”, proposto da Società EG Pineta S.r.l.

Il presente Piano è stato sviluppato secondo quanto previsto dalle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs 152/2006 e s.m.i.; D. Lgs. 163/2006 e s.m.i)” redatte dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni Ambientali. 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 fotovoltaico. In particolare le componenti ambientali richieste dalla Regione e descritte di seguito nel documento sono:

- Rumore
- Suolo
- Vegetazione
- Fauna
- Monitoraggio opere di mitigazione

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 152 152/2006 e s.m.i.).

Per ciascuna matrice ambientale oggetto del PMA sono definite:

- le metodologie di indagine o analisi;

- le frequenze delle campagne;
- le modalità di elaborazione dei dati.

2. Definizioni e finalità del piano

Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 e s.m.i. il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art.28, la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto 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.

Il PMA è stato realizzato con i seguenti obiettivi:

- Monitorare lo stato *ante operam*, lo stato in corso d'opera (quando opportuno) e *post operam* (esercizio dell'opera) al fine di documentare l'evolversi della situazione ambientale in funzione degli scenari di riferimento prodotti nel SIA.
- Verificare le previsioni di impatto determinate nel SIA durante le fasi di costruzione ed esercizio, tramite rilevazione di parametri definiti per ciascuna componente indagata.
- Verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione e compensazione adottati al fine di intervenire per risolvere eventuali emergenze ambientali residue e ridurre la significatività degli impatti ambientali già individuati.
- Garantire il controllo di situazioni particolari in modo da indirizzare le azioni di progetto nel senso del minore impatto ambientale.
- Comunicare gli esiti e fornire agli Enti Pubblici preposti gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

3. Inquadramento dell'area e descrizione sintetica del progetto

L'impianto si estenderà su una superficie recintata di ha 29,79 di terreno a destinazione agroindustriale localizzata nel Comune di Volta Mantovana (MN). L'impianto avrà una potenza nominale DC di 31.878 kwp, sono previsti l'installazione di 46.200 moduli fotovoltaici con potenza nominale pari a 690 W saranno del tipo bifacciale e installati "a terra" su strutture fisse con esposizione verso Sud ed inclinazione di circa 20°. Fanno parte dell'impianto i Solar inverter, installati all'interno di cabinati dentro al campo fotovoltaico. Si prevedono n. 10 inverter con un valore di rapporto DC/AC (potenza ingresso/uscita) pari a 0,9. All'interno del campo fotovoltaico saranno installate delle stazioni di trasformazione composte da un box container di dimensioni 6,00x2,90x2,50 m, ospitanti tutti gli apparati di gestione dell'energia proveniente del generatore fotovoltaico. In totale sono previste 10 stazioni di trasformazione e ciascuna di esse va a definire un sottocampo.

Attualmente l'area interessata dal progetto è coltivata a seminativo, perlopiù mais ed è classificata dal Piano di Governo del territorio - PGT) del comune di Volta Mantovana, come Zona D6 – Agroindustriale.

La superficie non occupata dalle cabine e dalla viabilità potrà essere mantenuta a prato, inclusa quella sottostante alle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici.

4. Interesse ecologico dell'area e ricognizione delle specie faunistiche (rif. 7.1 b)

Il sito di progetto ricade in un Elemento di **secondo livello della Rete ecologica regionale (RER)** che riguarda una vasta porzione di territorio comprendente la parte meridionale dei rilievi collinari morenici del Garda e la fascia lungo l'asta del Fiume Mincio. Il sito di progetto **non ricade in corridoi ecologici regionali** e quello più vicino all'area di ubicazione dell'impianto, denominato "Corridoio Castellaro Lagusello - Mincio", si trova a nord-est di questo a una distanza di circa 1,4 km dal più vicino tratto della prevista recinzione perimetrale.

Tale corridoio primario a bassa o moderata antropizzazione, si sviluppa da nord-ovest a sud-est attraversando la zona meridionale dei rilievi collinari morenici del Garda fino a raggiungere il Fiume Mincio, ad est dell'abitato di Volta Mantovana, dove si congiunge al corridoio ecologico primario a moderata e bassa antropizzazione, distinto come n. 24 "Fiume Mincio", che prosegue in direzione sud, seguendo la fascia fluviale.

L'area di progetto non ricade nella Rete Natura 2000, i più vicini Siti sono:

- ZSC IT20B0012 "Complesso morenico di Castellaro Lagusello", che in direzione nord si trova a ~ 2 km;
- SIC IT 20B0018 "Complesso Morenico di Castiglione delle Stiviere", che in direzione Nord-Ovest si trova a ~ 12 km.

L'area di progetto si sovrappone ad **un'Area prioritaria per la biodiversità** denominata "n. 19 Colline gardesane" contraddistinta da una forte connotazione mediterranea ed è importante per l'avifauna nidificante e per numerose specie di Orchidee e di Miceti, questi ultimi appartenenti a specie rare. Nell'area prioritaria, esternamente all'area dell'impianto di progetto, sul lato a sud, è presente anche la testa di un fontanile, habitat potenzialmente idoneo per gli anfibi ed entomofauna acquatica.

Le indicazioni per l'attuazione della RER per l'area prioritaria "n. 19 Colline gardesane" sono: "conservazione dei boschi; conservazione dei prati, anche attraverso incentivi per lo sfalcio e la concimazione; conservazione delle zone umide; mantenimento delle fasce ecotonali; mantenimento delle piante vetuste e della disetaneità del bosco; mantenimento del mosaico agricolo; creazione di siti idonei per la riproduzione dell'avifauna legata ad ambienti agricoli".

L'area dell'impianto oltre ad essere coltivata a mais, presenta alberi isolati o vegetazione lineare, lungo i confini sono presenti fasce arboree-arbustive, che secondo la Carta della

vegetazione del PGT del Comune di Volta Mantovana individua questa zona boschiva come a Querceto di roverella primitivo a scotano ma, in base a rilievi di campo relazionati nel documento di Ambiente Italia "Risposta alle osservazioni della Provincia di Mantova e Regione Lombardia RER e aspetti vegetazionali" non si è rilevata la presenza significativa di *Quercus* e *Cotinus*, ma risulta caratterizzata maggiormente da essenze vegetali di tipo antropogenico. A prescindere dalla composizione vegetazionale di queste fasce, le aree boschive a contorno rappresentano habitat importanti per le diverse componenti faunistiche (habitat di specie), così come l'area del fontanile e altre testimonianze di ambienti umidi, seppure puntiformi.

Caratterizzazione dei siti Natura 2000

Da quanto riportato nelle Relazioni tecniche di monitoraggio fauna nei SIC della provincia di Mantova realizzate dalla Regione Lombardia (2004) risulta che nel sito "IT20B0012 COMPLESSO MORENICO DI CASTELLARO LAGUSELLO" sono state rilevate, da sopralluoghi su campo e dall'analisi della bibliografia esistente le seguenti specie:

Insetti

- Specie dell'All. II Direttiva Habitat: *Lucanus cervus* (dato fornito da P. C ORNACCHIA via e-mail il 27/8/2004 e C ORNACCHIA, 2000?), *Lycaena dispar* (trovati alcuni esemplari in cariceto su fiori l'11/8/2004, teste E. G HINELLI).
- Altre specie di interesse conservazionistico: *Helix pomatia* (censita l'11/8/2004, comune), *Unio elongatulus* (censito l'11/8/2004, alcune valve singole), *Donacia crassipes* (alcuni esemplari presenti alla Torbierina l'11/8/2004; specie in forte regresso come segnalato da TAGLIAPIETRA E ZANOCCHIO, 1999), *Apatura ilia* (vari esemplari presenti in alcune aree l'11/8/2004).
- Altri Odonati censiti in campo l'11/8/2004: *Calopteryx splendens ancilla*, *Ischnura elegans*, *Ceriagrion tenellum*, *Platycnemis pennipes*, *Somatochlorametallica*, *Orthetrum coerulescens*, *Orthetrum cancellatum*, *Crocothemis erythraea*, *Sympetrum sanguineum*.

Anfibi

- Specie dell'All. II Direttiva Habitat: *Rana latastei* e *Triturus carnifex*.
- Altre specie di interesse conservazionistico presenti: *Hyla intermedia*, *Rana dalmatina*, *Bufo bufo*, *Bufo viridis* e *Triturus vulgaris*.

Uccelli

- Specie elencate nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE e successive integrazioni: *Botaurus stellaris*, *Ixobrychus minutus*, *Nycticorax nycticorax*, *Egretta garzetta*, *Ardea purpurea*, *Milvus migrans*, *Circus aeruginosus*, *Tyto alba*, *Otus scops*, *Alcedo atthis*, *Turdus philomelos*, *Lanius collurio*.

- Specie elencate negli Allegati II.1 e II.2 della Direttiva 79/409/CEE: *Cygnus olor*, *Anas crecca*, *Anas platyrhynchos*, *Anas querquedula*, *Anas clypeata innaeus*, *Aythya fuligula*, *Coturnix coturnix*, *Phasianus colchicus*, *Rallus aquaticus*, *Gallinula chloropus*, *Fulica atra*, *Larus ridibundus*, *Columba palumbus*, *Streptopelia decaocto*, *Sterptopelia turtur*, *Alauda arvensis*, *Turdus merula*, *Turdus pilaris*, *Turdus iliacus*, *Garrulus glandarius*, *Pica pica*, *Corvus cornix*, *Sturnus vulgaris*, *Fringilla coelebs*, *Passer domesticus x italiae*, *Passer montanus*.
- Specie comprese nell'allegato II della D.G.R. 20 aprile 2001, n. 7/4345: *Ardea cinerea*, *Accipiter nisus*, *Buteo buteo*, *Asio otus*, *Merops apiaster*, *Picoides major*, *Galerida cristata*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Acrocephalus palustris*, *Hippolais polyglotta*, *Phylloscopus sibilatrix*, *Lanius senator*.

Mammiferi

Tra i Chiroterri sono state rilevate, in data 31.07.2004, *Pipistrellus kuhlii*, *Hypsugo savii*, *Eptesicus serotinus*, *Myotis daubentonii*, *Myotis myotis/blythii*, *Nyctalus notula*.

Questo sito si trova in un raggio compatibile con gli spostamenti della fauna e tale da interessare l'area di progetto, mentre il secondo sito si trova a circa 12 km di distanza, un raggio d'azione che può interessare per lo i movimenti dell'avifauna, che possono utilizzare l'area di progetto soprattutto come sito di foraggiamento.

Il progetto Life IP Gestire 2020 (LIFE14 IPE/IT/000018) "Nature Integrated Management to 2020 –GESTIRE 2020" ha attivato diversi monitoraggi sul territorio lombardo, relazionato nei seguenti report:

- Report monitoraggio Coleotteri saproxilici (2017-2018)
- Report monitoraggio Odonati (2017-2018)
- Report monitoraggio Lepidotteri (2017-2018)
- Report monitoraggio Anfibi e Rettili (2017-2018)
- Report monitoraggio Avifauna (2017-2018)
- Report monitoraggio Chiroterri (2017-2018)

Per quanto riguarda i Coleotteri saproxilici due siti di monitoraggio riguardano il mantovano ed uno una località che dista 4km dall'impianto (loc. Corbello – Volta Mantovana) presso un filare di Gelsi, ma i risultati hanno dato esito negativo, *Osmoderma eremita* non è risultato presente nonostante l'idoneità dell'habitat indagato.

L'indagine sugli Odonati ha riguardato solo un sito nella provincia di Mantova, ma molto distante dall'area di progetto: Bosco Fontana. Stessa situazione per il monitoraggio sui Lepidotteri, indagato in 3 siti ma in località molto distanti.

Due siti di monitoraggio (Castellaro Lagusello e Monzambano), relativamente vicini all'area di progetto, in un raggio di 6 km, sono stati interessati dal monitoraggio di Anfibi e Rettili e

l'indagine ha rilevato la presenza di: *Rana Latastei*, *Bufo balearicus*, *Hyla intermedia*, *Rana dalmatina*.

Per quanto riguarda l'Avifauna, questa è stata indagata in diverse località nel Mantovano, in questo caso si riportano i dati di presenza delle specie con un raggio di riferimento più ampio in quanto alcune specie di uccelli si muovono su lunghe distanze per foraggiarsi.

Specie	Località
<i>Aythya nyroca</i> (Moretta tabaccata)	Valli del Mincio (MN)
<i>Porzana porzana</i> , <i>Porzana parva</i> (voltolino, schiribilla)	Valli del Mincio (MN)
<i>Falco vespertinus</i> Falco cuculo	Provincia di Mantova, al confine con la provincia di Modena. Si ritiene quindi che le coppie osservate in Lombardia facciano parte di una più grande popolazione, che, dall'Emilia Romagna, si espande in anni favorevoli a colonizzare il mantovano ed eventuali altre aree.
<i>Chlidonias hybrida</i> Mignattino piombato	Provincia di Mantova
<i>Chlidonias niger</i> Mignattino comune	Provincia di Mantova
<i>Calandrella brachydactyla</i> Calandrella	Provincia di Mantova (mosaici agricoli)
<i>Acrocephalus melanopogon</i> Forapaglie castagnolo	Provincia di Mantova

Per quanto riguarda i Chiroterti le indagini svolte nell'ambito del progetto Life Gestire 2020 non hanno interessato aree vicine al sito di progetto.

Altri progetti sono stati consultati di cui si riporta un elenco, ma non riportano dati per l'area d'interesse del progetto.

- InNat: predisposizione di un programma di Citizen Science, basato sulla realizzazione di un portale e di un'app (InNat), in grado di consentire ai cittadini di raccogliere e fornire segnalazioni di 30 specie selezionate di insetti protetti dalla Direttiva Habitat <https://www.innat.it/>
- Progetti su inaturalist relativo a osservazioni nel Parco del Mincio (<https://www.inaturalist.org/projects/parco-regionale-del-mincio>)
- Altri progetti su Inaturalist nelle zone limitrofe a Mantova: (<https://www.inaturalist.org/projects/search?utf8=%E2%9C%93&q=mantova>)
- Progetti nel Mincio: <http://www.parcodelmincio.it/progetti.php>

- Interventi di manutenzione straordinaria per la tutela degli habitat presso la Riserva naturale “Complesso morenico di Castellarò Lagusello”: <http://www.parcodelmincio.it/progetti-dettaglio.php?id=548>
- Progetto CARIPO “Dalla nebbia agli irti colli.....moltiplicare la biodiversità”: https://www.provincia.mantova.it/context.jsp?ID_LINK=1331&area=8
- Ecopay-Connect 2020: Il sistema ambientale Garda - Mincio - Oglio in rete verso i servizi ecosistemici: <http://www.ecopayconnect2020.it/pagina.php?id=4>

Il monitoraggio faunistico descritto al cap. 8 del presente documento fornirà sicuramente una fotografia aggiornata della situazione *ante-operam*. I gruppi indagati sono quelli per i quali ci si attende un’interferenza con la realizzazione dell’impianto fotovoltaico.

Indagini di campo per la componente faunistica, contrariamente per quelli della componente vegetazionale, non sono significative se effettuate in maniera puntiforme ed occasionale. I monitoraggi dei diversi gruppi faunistici seguono precisi protocolli e tempistiche in relazione al loro ciclo biologico, come specificato al cap.8.

5. Analisi degli impatti (rif.7.2) e componenti ambientali da monitorare

In relazione alla componente **faunistica** i principali fattori di perturbazione derivanti dalla realizzazione delle opere di progetto sono rappresentati, in fase di cantiere, dall'emissione di rumore, vibrazioni e presenza antropica, mentre in fase di esercizio sono legati al possibile fenomeno chiamato "Effetto lago" causato dalla "*Polarized Light Pollution*" (PLP) che i pannelli fotovoltaici possono causare su avifauna, sui chiroteri e sugli insetti, dagli effetti dell'illuminazione artificiale e dalla diversa destinazione d'uso del suolo dell'area di progetto.

Il progetto proposto prevede il posizionamento di moduli fotovoltaici fissi, ancorati a strutture di supporto e pertanto con un unico orientamento e con inclinazione verticale dei pannelli di 20° rispetto al suolo. Il vetro e la superficie frontale delle celle, dei moduli FV scelti (CanadianSolar modello Bifacial TOPBiHiKu7 CS7N-690TB-AG), sono sottoposti a un trattamento antiriflesso (come indicato nella scheda tecnica allegata al progetto, di cui si riporta di seguito un estratto) grazie al quale penetra più luce nelle celle e ne viene riflessa conseguentemente di meno. Le perdite per riflessione rappresentano un importante fattore nel determinare l'efficienza di un modulo fotovoltaico e ad oggi la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare tale fenomeno. Con l'espressione "perdite di riflesso" si intende l'irraggiamento che viene riflesso dalla superficie di un collettore o di un pannello oppure dalla superficie di una cella solare e che quindi non può più contribuire alla produzione di calore e/o di corrente elettrica. Strutturalmente il componente di un modulo fotovoltaico a carico del quale è principalmente imputabile un tale fenomeno è il rivestimento anteriore del modulo e delle celle solari. L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione è protetto frontalmente da un vetro temprato anti-riflettente ad alta trasmittanza, il quale conferisce alla superficie del modulo un aspetto opaco, che non determina conseguentemente alcun effetto riflettente e polarizzante sull'avifauna e sulla chiroterofauna. Alla luce di tali dati tecnici ci si attende che le due componenti faunistiche, uccelli e pipistrelli, non subiscano interferenze con la realizzazione dell'opera. Il sistema di illuminazione, che spesso costituisce un disturbo per le specie soprattutto in fase di riproduzione, sarà limitato all'area di gestione dell'impianto, contenuto al minimo indispensabile e mirato alle aree e fasce sottoposte a controllo e vigilanza per l'intercettazione degli accessi impropri. Gli apparati di illuminazione non consentiranno l'osservazione del corpo illuminante dalla linea d'orizzonte e da angolatura superiore, ad evitare di costituire fonti di ulteriore inquinamento luminoso e di disturbo per abbagliamento dell'avifauna notturna o a richiamare e concentrare popolazioni di insetti notturni.

L'aumento dei livelli di rumore durante la realizzazione dell'opera può influenzare i sistemi di comunicazione di molte specie animali, riducendo la distanza e l'area su cui i segnali acustici possono essere trasmessi e ricevuti dagli animali, considerato che il cantiere prevede attività diurne, la componente faunistica maggiormente interessata è l'avifauna. L'impianto si trova all'esterno dei 2 siti Natura 2000 menzionati però non si può escludere che gli uccelli, specie quelli migratori, e i chiroteri, soprattutto quelli del genere *Myotis*, possano incorrere in possibili criticità dovute all'"effetto lago" e all'inquinamento luminoso polarizzato, quali collisione con i pannelli o disorientamento. A questo si può aggiungere la mutazione dell'uso del suolo dovuto alla copertura del parco fotovoltaico e alla possibile minore disponibilità di aree di foraggiamento. Sempre per la componente faunistica con riferimento agli insetti la presenza dell'impianto fotovoltaico può comportare un possibile disturbo alle popolazioni presenti nel sito o in transito sopra i pannelli, compreso il lepidottero *Lycaena dispar*, specie presente nei vicini siti Natura 2000. I pannelli fotovoltaici possono rappresentare delle trappole ecologiche per questa componente ed in particolare per gli insetti polarotattici, che scambiano le superfici fotovoltaiche per specchi d'acqua. Tale fenomeno può comportare un disorientamento comportamentale che porta a scegliere come habitat o sito riproduttivo il pannello, al posto di un corpo idrico, causando la morte dell'insetto e/o il suo insuccesso riproduttivo. Inoltre, gli invertebrati sono sensibili alle fonti luminose artificiali. La presenza di aree umide, seppure isolate e puntiformi nell'area di progetto e nell'interno rappresentano, come già specificato, habitat fondamentali soprattutto per gli anfibi, una variazione di utilizzo del suolo a seguito dell'impianto fotovoltaico potrebbe causare una perturbazione all'ecosistema soprattutto in fase di cantiere (anche se di breve durata e reversibile), rimanendo inalterate le aree per la fase di esercizio.

Il disturbo sulla fauna in fase di cantiere è legato soprattutto al rumore e alla presenza antropica degli addetti ai lavori. Le componenti maggiormente disturbate saranno l'avifauna in periodo riproduttivo (marzo-luglio) e il chiroterofauna. Considerata la tipologia dell'area occupata dall'impianto, agricola a seminativo, sulla componente entomologica si avrà un'interferenza bassa e comunque limitata al periodo riproduttivo primavera – estate. Mentre di rilievo è la valutazione della presenza di chiroterofauna in edifici (capannoni) presenti nell'area di progetto. La loro demolizione deve essere preceduta da una perizia per verificare la presenza di chiroteri. Nel caso fosse confermata la presenza l'intervento ai capannoni comporta interferenze negative e permanenti anche nei confronti di Chiroteri appartenenti a specie di minor rilevanza conservazionistica.

Qualora si evidenzia l'impossibilità della tutela di esemplari e colonie non riproduttive a causa appunto della demolizione si dovrà provvedere ad escludere i Chiroteri dai siti, chiudendo le vie d'accesso da essi utilizzate per dissuaderli a frequentare i luoghi. L'intervento dovrà

essere assolutamente incruento ed effettuato in modo tale da garantire che nessun esemplare rimanga intrappolato all'interno dell'edificio.

In casi di particolare necessità potrà essere prevista l'esclusione dai locali anche di colonie riproduttive di specie non minacciate; in tali casi, tuttavia, l'occlusione degli accessi dovrà essere realizzata nel rispetto del periodo dei parti e dello svezzamento, ossia solo dopo l'abbandono del sito da parte di tutti i Chiroteri (indicativamente in autunno/inverno).

L'attuazione del PMA per la componente biodiversità, come descritto al cap.8, forniranno dati contestualizzati e reali sia per la valutazione della variazione delle connettività ecologica sia dei servizi ecosistemici.

Attualmente, si può prevedere che per le specie di fauna terricola, superato la fase temporanea di cantiere, vista la nuova destinazione d'uso non più specificatamente agricola, ci possa aspettare un incremento della connettività. In questa fase come specificato sopra è possibile un'interferenza dell'impianto con avifauna, entomofauna e chiroterofauna, ma da valutare solo a seguito dell'attuazione del monitoraggio. Per quanto riguarda la batracofauna non si prevede un'interferenza nella messa in esercizio dell'opera se tutelate le aree di presenza a seguito della campagna di monitoraggio ante – operam.

Con riferimento come specificato in premessa alle richieste della Regione Lombardia e considerata la tipologia e significatività degli impatti individuati, alle caratteristiche del progetto si definiscono di seguito le componenti ambientali oggetto del Piano di Monitoraggio Ambientale.

Rumore

Agente fisico (ai sensi del D.lgs81/08) che può comportare rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori, per l'uomo e per la fauna presente, con riferimento soprattutto alla fase di cantiere, in quanto la messa in esercizio dell'impianto ha un impatto limitato. La sorgente "cabina di trasformazione" è rappresentativa infatti della intera rumorosità prodotta dal funzionamento

dell'impianto fotovoltaico in quanto le operazioni di conversione in energia elettrica della radiazione solare operate dai pannelli non sono rumorose mentre la possibile attivazione delle ventole di aspirazione del locale trasformatori, per raffreddare le componenti elettriche ivi presenti durante la stagione calda, possono indurre una qualche rumorosità nell'ambiente circostante.

Suolo e sottosuolo

Nessuna interferenza dell'impianto con il sottosuolo, dal momento che le fondazioni sono tutte superficiali. Non trascurabile invece l'impatto sul suolo, impatto sostanzialmente dovuto all'utilizzo di superfici agricole in parte poste in ombra dai pannelli fotovoltaici per periodi medio lunghi (20-30 anni). L'impatto presunto e potenziale è legato alla perdita di

fertilità del terreno, pertanto è proposta una metodologia di monitoraggio nel tempo del grado di biodiversità del suolo nell'area di impianto (cfr. cap.8).

Biodiversità (fauna, vegetazione, flora, ecosistemi). Il Piano di Monitoraggio ha come oggetto la comunità biologica rappresentata dalla vegetazione, naturale semi naturale, flora fauna ed ecosistema.

L'area di impianto è soprattutto agricola ad uso seminativo, priva di aree di naturalità e semi naturalità, ma per le motivazioni descritte precedentemente e per le richieste specifiche della Regione Lombardia il PMA sarà riferito esclusivamente al monitoraggio di vegetazione e faunistico per le componenti: entomofauna, chiroterofauna, batracofauna e avifauna, atteso peraltro che fauna ed avifauna risultano essere i migliori macro indicatori della qualità ambientale per effetto della sensibilità alle variazioni di habitat e quindi dell'ecosistema.

Per ogni componente ambientale indagata vengono rilevate le seguenti informazioni:

- Obiettivi specifici del monitoraggio
- Localizzazione di aree e punti specifici di monitoraggio e metodologie (rilevazioni, misure, ecc.).
- Frequenza e durata del monitoraggio.
- Metodologie di riferimento e di controllo (campionamento, analisi, elaborazione dati).
- Valori limiti normativi e/o standard di riferimento con range naturale di variabilità e valori soglia derivanti dal SIA.

I risultati del monitoraggio forniranno le indicazioni operative per eventuali azioni da intraprendersi all'insorgere di condizioni anomale, situazioni inattese o diverse dalle previsioni progettuali.

6. Rumore

L'obiettivo del monitoraggio della componente rumore è la verifica che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non produca 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 fotovoltaico. I punti di monitoraggio sono rappresentati proprio da questi punti sensibili in corrispondenza dei quali saranno effettuate le verifiche di cantiere e post operam.

Studio di impatto acustico di cantiere

L'obiettivo è caratterizzare la condizione acustica dell'area e della generalità dei ricettori presenti nell'area stessa.

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 recettori;
- 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.

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.

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.

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 di 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	Ante operam: 24 ore per definire il clima acustico Cantiere: Misure puntuali in corrispondenza di macchine rumorose in fase di cantiere Post operam: 24 ore in corrispondenza dei ricettori
Frequenza del PM	Ante operam: 1 misura per la caratterizzazione acustica dell'area per 24 ore Cantiere: Misure in corrispondenza di macchine rumorose in fase di cantiere per verificare le previsioni progettuali Post operam: Misure in corrispondenza dei ricettori sensibili per verificare le previsioni progettuali. Durata 24 h

7. Suolo

Piano di Monitoraggio da applicare ai suoli agricoli e naturali interessati dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico a terra, sarà effettuato secondo la metodologia individuata nel documento Linee Guida di ARPA Lombardia "Gestione e tutela dei suoli nei cantieri delle grandi opere. Rev.2022" producendo come out put il Report di monitoraggio secondo il format definito nell'allegato 1 delle medesime Linee Guida.

Saranno anche prese in esame le "Linee Guida per la redazione dei piani di monitoraggio o di gestione dell'impatto sulla qualità del suolo e sul carbonio nel suolo -Decreto Legislativo n. 199 dell'8 novembre 2021, articolo 42, comma 6" di Ispra (2022).

Il monitoraggio prevede la caratterizzazione del suolo in termini di produttività agricola, di fertilità del suolo e dei suoi servizi ecosistemici. A tal fine saranno monitorati principali parametri chimico fisico e biologici del suolo in intervalli temporali prestabiliti: 1 campione per ettaro nel top-soil e l'analisi dei parametri pH, carbonio organico, azoto totale e fosforo assimilabile. I punti di campionamento dovranno essere eseguiti, per ogni zona omogenea individuata, su almeno due postazioni: in posizione ombreggiata al di sotto dei moduli fotovoltaici e nelle aree non direttamente interessate dalla presenza dei moduli fotovoltaici.

L'obiettivo del monitoraggio è valutare le variazioni delle caratteristiche e proprietà del terreno che si ritiene possano essere alterate dalla presenza del campo fotovoltaico.

Il monitoraggio viene svolto con tempistiche e frequenze diversi nella fase *ante – operam* (AO), nella fase di esercizio e al termine della funzionalità dell'opera in fase di sua dismissione.

Per valutare direttamente la qualità, la composizione e la fertilità del suolo saranno prelevati campioni dello strato superficiale del terreno per ciascun ettaro soggetto ad insediamento del campo fotovoltaico e saranno realizzate in laboratorio l'analisi fisica (tessitura, struttura), l'analisi chimica degli elementi contenuti (macro e microelementi) e la determinazione di alcuni parametri (pH, carbonio organico, azoto totale e fosforo assimilabile). Inoltre sarà valutata la qualità biologica del suolo analizzando nei campioni di terreno la comunità di microartropodi edafici insediati, con la determinazione dell'indice QBS-ar.

È necessario precisare che in fase ante-operam, come descritto nell'elaborato PD_REL14 "Piano preliminare Terre e Rocce da scavo" verranno svolte specifiche indagini per la caratterizzazione dei terreni delle aree interessate dagli interventi e finalizzata ad accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale da porre a confronto con i limiti previsti dal D.Lgs 152/06. In particolare in accordo con quanto previsto all'allegato 2 del DPR 120/2017 si prevedono 67 campionamenti per l'area d'impianto e 78 campionamenti per l'area interessata dall'elettrodotto. La proposta di questo Piano relativa alla fase ante-operam è finalizzata alla caratterizzazione del suolo in termini di produttività agricola (fertilità del suolo e servizi ecosistemici).

Fase AO: verranno svolte indagini di campo che di laboratorio per la caratterizzazione chimico-fisica del suolo per valutare la *baseline* di riferimento. Viene svolta una prima caratterizzazione pedologica dei terreni prima dell'inizio dei lavori di costruzione dell'impianto; saranno individuate diverse zone omogenee su cui svolgere i punti di campionamento, considerato che l'area di progetto è un'area coltivata a seminativo verranno individuate da 3 a 5 aree omogenee su cui effettuare i campionamenti per la caratterizzazione chimico-fisica e la valutazione della fertilità biologica.

Fase di esercizio: verrà svolta la valutazione su base triennale delle proprietà di fertilità del suolo attraverso gli indici sopra descritti. Si prevede di effettuare n. 1 campione per ettaro nel topsoil. I punti di campionamento dovranno essere eseguiti, per ogni zona omogenea individuata, su almeno due postazioni: in posizione ombreggiata al di sotto dei moduli fotovoltaici e nelle aree non direttamente interessate dalla presenza dei moduli fotovoltaici. Per valutare direttamente la qualità, composizione e fertilità del suolo saranno prelevati campioni di terreno per ciascun ettaro, sotto ed esternamente ai pannelli (totale campioni n. 44) soggetto ad insediamento del campo fotovoltaico e saranno realizzate in laboratorio l'analisi fisica (tessitura, struttura), l'analisi chimica degli elementi contenuti (macro e microelementi) e la determinazione di alcuni parametri (pH, carbonio organico, azoto totale e fosforo assimilabile). I campioni di terreno saranno prelevati in campo seguendo le linee guida standard: campione deve essere rappresentativo di tutta l'area (evitare fossi, le zone di bordo, le zone vicino carraie); usare attrezzature pulite (trivella in acciaio); distanza di tempo dalle ultime lavorazioni e dalle concimazioni; prelievi devono avvenire in modo del tutto casuale all'interno dell'area; profondità di prelievo tra 5 e 30/40 cm (i primi 5 cm di saggio del terreno devono essere eliminati); utilizzo di una paletta e di un setaccio con maglia a 2 cm per poter eliminare la frazione più grossolana e costituire il sub-campione; alla fine tutti i saggi (n. 10 sub-campioni) della singola area vengono riuniti e mescolati accuratamente, estraendo dal tutto il campione vero e proprio di circa un chilogrammo, da avviare al laboratorio di analisi; campioni posti in sacchetti impermeabili di polietilene mai usati e muniti di etichetta di identificazione. Per ogni punto di prelievo sarà marcato con GPS. Sarà applicato l'Indice di Fertilità Biologica del suolo (IBF).

Per valutare la qualità biologica del terreno saranno prelevati i campioni di terreno ogni circa 4 ettari soggetti ad insediamento del campo fotovoltaico (totale 5 campioni con 3 repliche ciascuno) e saranno realizzate in laboratorio le analisi. I campioni di terreno saranno prelevati in campo seguendo le linee guida standard: ogni zolla superficiale di suolo della dimensione di 10*10*10 cm si preleva in corrispondenza del centro di ciascuna area di campionamento; in ogni area si prelevano 3 sub-campioni; trasporto in laboratorio dei campioni posti in sacchetti impermeabili di polietilene mai usati e muniti di etichetta di identificazione; mantenimento al fresco dei campioni e analisi entro 48 ore dal prelievo; estrazione in laboratorio con

selezionatore Berlese-Tüllgren dei microartropodi; determinazione in laboratorio dell'indice QBS-ar.

L'analisi della copertura vegetazionale sarà trattata nel capitolo relativo alla Biodiversità, così come la valutazione dei servizi ecosistemici.

Fase di dismissione: la medesima metodologia di campionamento utilizzata nella fase AO verrà applicata in questa fase finalizzata ad accertare l'assenza di contaminazioni e sarà programmata in relazione ai risultati della fase AO e di esercizio.

In relazione alla tipologia e all'esercizio dell'opera per i campioni di top-soil sarà prevista la ricerca almeno dei parametri Idrocarburi pesanti C>12 e IPA. Anche in questo caso la localizzazione dei campionamenti sarà georeferenziata.

Componente suolo	descrizione
Parametri monitorati	Parametri chimico fisico e biologici del suolo: tessitura, struttura fisica del suolo; pH, carbonio organico, azoto totale e fosforo assimilabile; Idrocarburi pesanti comunità di microartropodi edafici insediati Indici applicati: l'Indice di Fertilità Biologica del suolo (IBF); l'Indice di Qualità Biologica del Suolo (IQBS) applicato alla comunità di artropodi.
Punti di monitoraggio – materiali e metodi	Ante operam: ca 5 aree di campionamento Esercizio: 22 aree di campionamento (1 campionamento per ettaro e due punti di campioni esterno al pannello e sotto il pannello fotovoltaico) = 44 campioni (x 10 sub-campioni) Per la valutazione biologica: 5 campioni con 3 repliche Dismissione: ca 5 aree di campionamento Carotaggi, analisi di laboratorio e calcolo indici IBF e IQBS (IQB-ar)
Durata del monitoraggio	Ante operam: campionamento puntiforme: carotaggi e analisi di laboratorio, almeno un mese per la restituzione dei risultati. Esercizio: campionamento puntiforme: carotaggi e analisi di laboratorio in 22 aree comprese 5 aree (valutazione biologica. 1-2 mesi per la restituzione dei risultati). Dismissione: campionamento puntiforme: carotaggi e analisi di laboratorio, almeno un mese per la restituzione dei risultati.
Frequenza del PM	Ante operam: 1 misura per la caratterizzazione pedologica dell'area Esercizio: Misure in corrispondenza dei 22 campionamenti una volta all'anno per i 3 anni. Dismissione: Misure in corrispondenza di 20 campionamenti per la caratterizzazione ecotossicologica dell'area

8. Biodiversità

Il Piano di Monitoraggio si occuperà di censire la comunità biologica rappresentata dalla vegetazione, naturale seminaturale, flora fauna ed ecosistema.

Nel capitolo dedicato al PMA della Componente Suolo è stata introdotta una metodologia che ha come finalità la verifica del grado di biodiversità del suolo nelle aree interessate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, ante e in fase di esercizio, con riferimento anche i terreni in ombra al di sotto dei moduli fotovoltaici.

Nel capitolo 5 sono stati valutati i possibili impatti ed interferenze sulle componenti faunistiche a seguito dei quali si ritiene opportuno indagare:

- avifauna
- chiroterofauna
- batracofauna
- entomofauna

È opportuno evidenziare che per la tipologia dell'opera in questione la fase di cantiere ha una durata limitata di circa 6-8 mesi, che si svolgerà presumibilmente al di fuori del periodo riproduttivo primaverile-estivo. Per tale motivo il monitoraggio viene proposto per la componente faunistica per le due fasi *ante – operam* e *post – operam*. Solo per l'avifauna è possibile proporre un'indagine durante la fase di cantiere, ma questa potrà essere solo di tipo qualitativo finalizzata a verificare se la componente in questione viene disturbata dal cantiere in atto.

In merito alla componente **vegetazionale** la Regione Lombardia ha già fornito specifiche indicazioni sul monitoraggio che dovrà essere svolto e che in questo capitolo definiremo per metodi e tempistiche. Anche se richiesto al punto 9.4 relativamente alla componente Suolo. il controllo della copertura vegetazionale (% delle superficie del suolo coperta da vegetazione) e una valutazione della eventuale erosione in atto sarà trattato per omogeneità di competenze del professionista coinvolto in questo capitolo.

Obiettivo del monitoraggio è ovviamente la verifica dei cambiamenti prodotti dall'introduzione nell'area dell'impianto fotovoltaico su fauna, vegetazione ed ecosistema.

Per quanto riguarda la componente faunistica l'obiettivo delle indagini è anche quello di conoscere le popolazioni animali e le loro dinamiche, le eventuali modifiche della struttura e la composizione delle biocenosi e dello stato di salute delle popolazioni di specie target, indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera.

Le indagini saranno fondamentali per fornire dati contestualizzati e reali per valutare la variazione della connettività ecologica, considerato che l'area di intervento si colloca all'interno di un elemento di secondo livello della RER, rientra nel 1° livello della Rete Verde Provinciale" e infine ricade, anche se parzialmente, nell'Area Prioritaria per la Biodiversità n. 19 – Colline

gardesane, come richiesto al punto 7.2 del documento di richieste integrazioni della Regione Lombardia.

Considerato che attualmente l'area è ad uso agricolo ed in particolare a seminativo, la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, attesa la realizzazione della recinzione sollevata dal piano di campagna, potrà prevedibilmente incrementare la connettività di alcune componenti faunistiche terricole mentre i dati di monitoraggio su avifauna e chiroterro fauna potranno fornire elementi per una precisa valutazione in tal senso.

I dati complessivi sul monitoraggio della biodiversità consentiranno lo sviluppo di uno specifico studio di valutazione dei **servizi ecosistemi**, descritto di seguito in questo capitolo.

Il monitoraggio dello stato di conservazione delle specie e degli Habitat di interesse comunitario costituisce peraltro uno degli obblighi più importanti e impegnativi che derivano dalla Direttiva 92/43/CEE ("Direttiva Habitat"), attuata in via regolamentare col D.P.R. 357/1997 e s.m.i.

8.1 Monitoraggio avifauna

Il monitoraggio si basa sulla presenza, nell'area di realizzazione dell'impianto, di zone 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 collocazione dell'area di progetto all'interno di un elemento di secondo livello della RER e nel 1° livello della Rete Verde Provinciale e parzialmente, nell'Area Prioritaria per la Biodiversità n. 19 – Colline gardesane. A ciò si aggiunge la presenza in direzione nord del sito Natura 2000, ZSC IT20B0012 "Complesso morenico di Castellaro Lagusello".

Il paesaggio si presenta quindi complesso e con elementi che lasciano presumere la presenza di popolazioni di avifauna importanti sia locali che in transito e sosta, nonché movimenti da parte di varie specie tra le vicine zone umide e interazioni con gli ambienti rurali presenti tra esse, sia riguardo alla nidificazione che agli altri periodi fenologici.

Gruppi target e metodologia di monitoraggio

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 fotovoltaico. Da questi punti 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*).

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.

Monitoraggio rapaci diurni

Il censimento dei rapaci diurni (*Accipitriformes* e *Falconiformes*), grazie alla loro visibilità, avviene durante tutte le attività di monitoraggio itineranti e non. Tuttavia è opportuno svolgere alcune giornate di osservazione per approfondire la conoscenza del tipo di utilizzo che essi fanno nell'area di studio. Analogamente al rilevamento degli uccelli acquatici vengono selezionati dei punti fissi di osservazione dai quali osservare i rapaci diurni residenti e di passaggio sull'area, associando alle osservazioni anche informazioni sul loro comportamento (caccia, sorvolo, sosta, ecc.). In questo caso la durata del rilevamento è prefissata e dovrà essere di almeno due ore per ogni punto-stazione e nelle ore in cui l'attività di questo gruppo di uccelli è massima (3-5 ore dopo l'alba). In questo caso vanno previsti un numero di rilevatori adeguato e molto esperti nel riconoscimento in volo dei rapaci, perché le osservazioni dai punti prefissati vanno svolte in simultanea. Se l'interesse prevalente è lo studio degli uccelli locali, le osservazioni andranno svolte in inverno ed estate, mentre se l'interesse prevalente è la migrazione, meglio fissare le date in aprile e ottobre.

Rilevamento vagante

Durante gli spostamenti fra i vari punti di monitoraggio vengono annotate le specie presenti entro l'area buffer di 5 km intorno, in maniera non esaustiva ma rappresentativa, ai fini di completare le check-list create a partire dai monitoraggi da a) a d).

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 per la raccolta di foto documentative e come aiuto all'identificazione di individui dubbi

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.

Programma monitoraggio avifauna

Componente avifauna	Parametri monitorati	Punti di monitoraggio – periodo e metodi	Frequenza del monitoraggio	Durata del PM
Specie acquatiche (nidificanti/migratrici/svernanti)	presenze di specie acquatiche dei seguenti ordini: <i>Podicipediformes, Pelicaniformes, Ciconiformes, Anseriformes, Charadriiformes, Gruiformes</i> ed <i>Accipitriformes</i>	<ul style="list-style-type: none"> Censimento diurno zone umide: tre siti tra il fiume Mincio, il sito ZSC IT20B0012 “Complesso morenico di Castellaro Lagusello e l’area di progetto. Censimento a vista Rilevatori: 2 Censimento notturno: sistema di registrazione e interpretazione dei suoni registrati. 	4 volte all’anno (una per stagione)	ANTE OPERAM 1 anno CANTIERE Indagine qualitativa POST OPERAM (esercizio) 1 anno
piccoli uccelli canori	conteggi quantitativi specie appartenenti prevalentemente agli ordini dei <i>Galliformes, Columbiformes, Coraciiformes, Piciformes, Passeriformes</i>	<ul style="list-style-type: none"> metodo dell’ascolto con rilevamenti mattutini in 6-8 punti per 10 minuti di ascolto Rilevatori: 1 	periodo primaverile-estivo: una giornata tra il 5 e il 20 maggio una giornata tra il 10 e il 25 giugno	
rapaci diurni	presenze di specie di rapaci diurni dei seguenti ordini: <i>Accipitriformes</i> e <i>Falconiformes</i>	<ul style="list-style-type: none"> osservazione da punti fissi dei rapaci diurni residenti e di passaggio sull’area, associando informazioni sul loro comportamento (caccia, sorvolo, sosta, ecc.). Censimento a vista in due punti per 2 ore ciascuno a partire dalla terza ora dopo l’alba Rilevatori: 2 	Periodo: una giornata nella prima metà di aprile una giornata nella seconda metà di novembre una giornata nella prima metà di agosto.	
rilevamento vagante	presenze di specie vaganti	<ul style="list-style-type: none"> rilevamento delle specie presenti entro l’area buffer di 5 km intorno Rilevatori: 2 	12 mesi su base mensile	

8.2 Monitoraggio entomofauna

Il monitoraggio dell'entomofauna è finalizzato ad ottenere informazioni quanto più complete circa la comunità di alcuni gruppi di insetti, la loro abbondanza, la distribuzione, lo stato di conservazione, le eventuali minacce insistenti e gli impatti in seguito all'insediamento del campo fotovoltaico previsto come ubicazione nel Comune di Volta Mantovana (MN).

Per avere un quadro il più possibile rappresentativo dell'entomofauna dell'area oggetto dell'installazione di un campo fotovoltaico, dei suoi margini e delle aree umide e naturali sensibili attorno (in un buffer di circa 500 m), si prevede di indagare quattro taxa di insetti riconosciuti da tempo per il loro ruolo nei processi di impollinazione, di controllo dei parassiti in agricoltura e come predatori acquatici e terrestri di insetti anche molesti per l'uomo. I taxa in oggetto hanno anche una elevata sensibilità nei confronti della gestione del territorio e dei cambiamenti climatici e sono importanti indicatori della biodiversità vegetale e animale insediata. I taxa indagati sono le Libellule, i Coleotteri Carabidi e Ditiscidi, i Lepidotteri diurni. Per tali insetti si seguiranno varie metodologie di monitoraggio sperimentate da anni da diversi autori in tutto il mondo in ecosistemi naturali, semi-naturali, agroecosistemi e ambienti urbani. Seppure situati in area di passaggio tra la pianura e la pedecollina, interessata dall'agricoltura intensiva e da una semplificazione degli agroecosistemi, l'entomofauna insediata è potenzialmente comunque diversificata e interessante visto l'ampia capacità di adattamento di questi insetti anche ai microhabitat e alla distribuzione a mosaico dei piccoli ambienti idonei alla loro vita.

Gruppi target e metodologia di monitoraggio

I gruppi entomologici indicatori ambientali oggetto di indagine saranno:

- Libellule o Odonati (*Odonata*),
- Coleotteri Carabidi (*Coleoptera Carabidae*),
- Coleotteri Ditiscidi (*Coleoptera Dytiscidae, Haliplidae e Noteridae*)
- Lepidotteri diurni (*Lepidoptera Papilionoidea e Hesperioidea*),

Specifiche indagini saranno rivolte alle specie di Insetti di interesse conservazionistico dei gruppi indagati e di altri gruppi entomologici, rientranti nella Direttiva Habitat 92/43/CEE, nella L.R. 15/2006 della Regione Emilia-Romagna, nelle Liste Rosse IUCN italiane e della UE.

Per tali insetti si seguiranno varie metodologie di monitoraggio sperimentate da anni da diversi autori in tutto il mondo in ecosistemi naturali, semi-naturali, agroecosistemi e ambienti urbani di seguito descritti.

Raccolta dati pregressi di presenza attraverso dati bibliografici, mediante ricerche presso collezioni e banche dati (collezioni museali, collezioni private, banca dati Regione Lombardia, forum entomologici, social network, iNaturalist, GBIF, altri siti citizen science, ecc.).

Indagini di campo sistematiche, raccogliendo dati su diversità e abbondanza, tra marzo e novembre, ripetute più volte ogni mese di campionamento e seguendo i protocolli specifici e standard indicati dal Ministero dell’Ambiente, APAT e ISPRA (Brandmayr et al., 2005; Trizzino et al., 2013; Stoch & Genovesi, 2016; Quaranta et al., 2018; Bonelli et al., 2018; ecc.) sugli stadi immaginali in tutti gli ambienti dell’area. In particolare saranno indagati gli habitat naturali e semi-naturali costituiti dai lembi di praterie e prati, dai margini delle zone umide, dai canali e fossi, dai margini erbosi lungo fossati, canali e campi, dalle macchie arbustate, boschetti, dalle siepi, dai filari di alberi e dagli alberi isolati. Saranno individuati transetti di monitoraggio lunghi minimo 300 m ed aree di trappolaggio, campionati tutti con la regolarità prima indicata, campionati tutti con la regolarità prima indicata e rientranti in un buffer di circa 500 m attorno all’area interessata dal campo fotovoltaico. Gli stagni saranno indagati anche a distanza maggiore di 500 m dall’area in oggetto, fino circa **1,5 km** di distanza.

Le aree da monitorare per gli insetti saranno scelte in numero minimo di 5, più 4 aree umide (stagni e fossi), mantenute fisse durante tutti gli anni di monitoraggio e collocate 2 nella zona dell’impianto fotovoltaico (soprattutto ai margini) e 3 nel raggio di circa 500 m di distanza dall’impianto in aree a maggiore naturalità come gli stagni presenti. I due siti Natura 2000 (ZSC-ZPS “Valli del Mincio” e ZSC “Complesso Morenico di Castellaro Lagusello”) prossimi all’area dell’impianto fotovoltaico non saranno oggetto di monitoraggio diretto ma i dati sugli insetti noti di tali siti saranno confrontati con i risultati della presente proposta di indagine.

Attrezzatura e restituzione dati

Saranno utilizzati i seguenti strumenti e attrezzatura: n. 2 retini entomologici per insetti volatori (Odonati, Lepidotteri, Imenotteri) lungo i transetti (attività 9 mesi), n. 30 pitfall trap per insetti del suolo (Coleotteri Carabidi) (5 pitfall trap per stazione, attive per 9 mesi), n. 2 Malaise trap per insetti volatori collocate almeno a 500 m una dall’altra (attive per 4 mesi), n. 6 trappole luminose ad intercettazione (pitfall light trap) per insetti volatori ad attività notturna e poste vicino a canali e in praterie (attività 5 notti tra giugno e agosto), pinzette rigide, lente di ingrandimento, contenitori per la conservazione del materiale delle trappole a caduta, contenitori con alcol 70% per conservare gli insetti, schede da campo, gps, frontalino con luce led, macchina fotografica digitale, binocolo Papillon per insetti, sonda multifunzione per misurare temperatura-vento-umidità-luce solare, guide di riconoscimento in campo e in laboratorio delle specie.

Tutti gli esemplari saranno fotografati e rilasciati immediatamente in campo dopo l’identificazione; solo gli esemplari catturati con pitfall trap e Malaise trap saranno portati in laboratorio, smistati e preparati per essere meglio determinati.

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

- Checklist degli insetti dell’area, con particolare riferimento alle specie minacciate, secondo le categorie IUCN, alle entità inserite negli allegati alla Direttiva Habitat

92/43/CEE e alle specie particolarmente protette secondo la L.R. 10/2008 sulla fauna minore della Regione Lombardia;

- Banca dati con punti dei rilievi e dei transetti georeferenziati e restituzione cartografica dei dati;
- Cartine con distribuzione dettagliata per gruppo entomologico e per le specie più significative;
- Georeferenziazione dei dati pregressi sugli insetti, quando possibile;
- Valutazione dello stato di conservazione delle specie entomologiche censite e dei loro habitat, con analisi degli impatti antropogenici in fase ante operam, in opera e in fase post operam;
- Redazione di linee guida per la gestione e conservazione delle popolazioni di insetti e dei loro habitat, con particolare riferimento alle specie minacciate e maggiormente vulnerabili, secondo le categorie IUCN, e alle specie inserite negli allegati della Direttiva Habitat e nella L.R. 10/2008;
- Documentazione fotografica di una rappresentanza delle specie di insetti studiati, delle attività in campo e degli ambienti indagati.

Programma monitoraggio entomofauna

Componente avifauna	Parametri monitorati	Punti di monitoraggio – periodo e metodi	Durata del monitoraggio	Frequenza del PM
Libellule o Odonati (<i>Odonata</i>)	abbondanza, la distribuzione, lo stato di conservazione	<ul style="list-style-type: none"> • 5 aree di monitoraggio più 4 aree umide (stagni e fossi) con transetti di monitoraggio lunghi minimo 300 ed aree di trappolaggio. <p>Ricerca a vista lungo transetti con retini entomologici Rilevatori: 1</p>	Ricerca a vista lungo transetti: periodo (9 mesi), marzo-novembre.	ANTE OPERAM 1 anno (9 mesi)
Coleotteri Carabidi (<i>Coleoptera Carabidae</i>)	abbondanza, la distribuzione, lo stato di conservazione	<ul style="list-style-type: none"> • 5 aree di monitoraggio in aree di trappolaggio. <p>Trappole a caduta: n. 30 pitfall trap Rilevatori: 1</p>	Trappole a caduta: periodo (9 mesi), marzo-novembre.	
Lepidotteri diurni (<i>Lepidoptera Papilionoidea e Hesperioidea</i>)	abbondanza, la distribuzione, lo stato di conservazione	<ul style="list-style-type: none"> • 5 aree di monitoraggio più 4 aree umide (stagni e fossi) con transetti di monitoraggio lunghi minimo 300 ed aree di trappolaggio. <p>Ricerca a vista lungo transetti con retini entomologici Rilevatori: 1</p>	Ricerca a vista lungo transetti: periodo (9 mesi), marzo-novembre.	POST OPERAM (esercizio) 1 anno (9 mesi)
Coleotteri Ditiscidi (<i>Coleoptera Dytiscidae, Halplidae e Noteridae</i>)	abbondanza, la distribuzione, lo stato di conservazione	<ul style="list-style-type: none"> • 4 aree umide. <p>Ricerca a vista lungo transetti con retini entomologici Rilevatori: 1</p>	Ricerca a vista lungo transetti: periodo (9 mesi), marzo-novembre.	

8.3 Monitoraggio batracofauna

L'obiettivo del monitoraggio è verificare la presenza di anfibi nelle zone limitrofe all'area di progetto. L'area è fortemente antropizzata per effetto di un'agricoltura intensiva, pertanto la presenza di questi ambienti umidi rappresentano vere e proprie oasi per questa componente faunistica fortemente minacciata negli ultimi decenni.

I principali metodi utilizzati quindi in questi casi specifici sono il *Call survey* (ricerca di adulti in fase acquatica mediante punti di ascolto ed intercettazione delle vocalizzazioni, sia ad orecchio nudo che con l'ausilio di un idrofono), la ricerca visiva di adulti e di giovani (VES, visual encounter survey).

Gruppi target e metodologia di monitoraggio

Come evidenziato nel capitolo 4 nel vicino sito Natura 2000 è stata registrata la presenza di alcune specie target inserite nell'allegato II della Direttiva Habitat, in particolare: *Rana latastei* e *Triturus carnifex*, ma anche altre specie di interesse conservazionistico presenti: *Hyla intermedia*, *Rana dalmatina*, *Bufo bufo*, *Bufo viridis* e *Triturus vulgaris*.

La presenza del fontanile in questa area agricola è sicuramente un sito importante, un'area rifugio per questa componente, ma anche altri siti, aree umide presenti in un raggio di 1,5 dall'area di progetto, saranno monitorate per verificare la presenza di anfibi e la valutazione del loro stato conservativo.

Le aree da monitorare sono scelte sulla base dei seguenti criteri:

- presenza di raccolte d'acqua permanenti o temporanee idonee ad ospitare la fase riproduttiva di alcune specie di Anfibi;
- altre aree ecologicamente interessanti.

Raccolta dati pregressi di presenza attraverso dati bibliografici, mediante ricerche presso collezioni e banche dati (collezioni museali, collezioni private, banca dati Regione Lombardia, forum entomologici, social network, iNaturalist, GBIF, altri siti citizen science, ecc.).

Lo studio della componente anfibia si baserà su metodologie diverse e complementari che richiedono l'applicazione di protocolli standard di censimento (ISPRA) tarati sulle specifiche caratteristiche ecologiche di ciascuna specie, compatibilmente con il periodo in cui sarà svolta l'indagine (febbraio - giugno).

Va sottolineato che la maggior parte degli anfibi presenti nella pianura lombarda inizia l'attiva a partire da febbraio-marzo e, in qualche caso (p.e. *Rana dalmatina*) già dal mese di gennaio. Dopo la riproduzione, in genere, gli adulti abbandonano i siti acquatici per disperdersi nelle aree terrestri circostanti. Nei mesi estivi, questi animali diventano particolarmente elusivi, limitando i momenti di attività alle ore notturne o in coincidenza di giornate piovose.

Saranno presi gli accorgimenti necessari per limitare al massimo la diffusione di agenti patogeni dannosi per gli anfibi, come il fungo *Batrachochytridium dendrobatidis* che causa la chitridiomicosi, malattia emergente in varie parti del mondo e segnalata anche in Italia.

In questo caso sono stati seguiti i protocolli di comportamento in campo redatti dalla *Societas Herpetologica Italica* (Monitoraggio salute anfibi SHI:

<http://www-3.unipv.it/webshi/conserv/monitanf.htm>).

Le informazioni saranno raccolte per mezzo di schede di campo e riportate poi in un database GIS.

Si prevede di individuare circa 6 – 8 stazioni di monitoraggio e almeno 3 sessioni di monitoraggio.

Le osservazioni dirette prevedono:

Censimento a vista

Il metodo del censimento a vista, *Visual Encounter Survey* (VES), consiste nell'individuare visivamente gli animali con modalità che di norma sono stabilite in base alle caratteristiche ambientali e all'esperienza dei rilevatori.

Censimento e analisi dei girini e delle larve

Gli anfibi oggetto della presente ricerca depongono le uova in acqua. I girini (nel caso degli anuri) e le larve (negli urodeli) permangono nel sito per periodi più o meno prolungati prima di ma comunque per un tempo maggiore rispetto agli adulti, i quali generalmente dopo il periodo di riproduzione si disperdono negli habitat terrestri circostanti. Malgrado le larve non siano di semplice determinazione, la loro ricerca può essere estremamente utile per verificare la presenza/assenza di talune specie particolarmente elusive allo stadio adulto.

Le osservazioni indirette prevedono:

Censimento delle ovature

In alternativa all'osservazione diretta degli animali vi è l'identificazione delle ovature in acqua. La ricerca delle ovature o delle singole uova (nel caso degli urodeli) viene svolta negli specchi d'acqua e presso la vegetazione acquatica presso le sponde.

Censimento al canto

Gli anfibi anuri (rane e rospi) sono fra i vertebrati che maggiormente utilizzano la comunicazione vocale. Tale metodo risulta estremamente utile nel caso di siti poco accessibili o se le condizioni dell'invaso non permettono una buona visibilità dello specchio d'acqua (p.e. torbidità dell'acqua, eccessivo sviluppo della vegetazione acquatica e riparia), poiché i richiami sono

specie-specifici. Tuttavia, a parte alcune eccezioni (es. *Hyla intermedia*), il censimento al canto (*call survey*) può essere adottato limitatamente al periodo degli accoppiamenti.

Attrezzatura e restituzione dati

Saranno utilizzati retini e macchina fotografica e altra attrezzatura da campo.

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 Habitat;
- punti dei rilievi 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 Anfibi	descrizione
Parametri monitorati	Presenza assenza e stato conservativo di Anfibi anuri e Anfibi Urodeli con particolare riferimento alle seguenti specie: <i>Rana latastei</i> e <i>Triturus carnifex</i> , <i>Hyla intermedia</i> , <i>Rana dalmatina</i> , <i>Bufo bufo</i> , <i>Bufo viridis</i> e <i>Triturus vulgaris</i>
Punti di monitoraggio – materiali e metodi	Ante operam: 6 – 8 stazioni di monitoraggio.. Post operam (esercizio dell’impianto): 6 – 8 stazioni di monitoraggio.
Durata del monitoraggio	Su base annuale per fase AO e PO da febbraio a maggio
Frequenza del PM	Per fase AO e PO almeno 3 sessioni di campionamento per ogni fase di monitoraggio.

8.4 Monitoraggio chiroterofauna

La presenza di aree boscate e e aree agricole aperte con insetti possono essere utilizzate come zone di foraggiamento per i pipistrelli soprattutto del genere *Myotis*.

I Chiroterti sono indicatori ecologici e “specie ombrello”: conoscere il loro stato di conservazione contribuisce alla valutazione dello stato degli ecosistemi e mantenerlo in condizione soddisfacente determina benefici di cui si avvantaggiano anche molte altre componenti delle biocenosi e l’uomo stesso (Jones et al., 2009; Kunz et al., 2011).

Tutte le specie di Chiroterti italiani sono oggetto delle disposizioni di monitoraggio della Direttiva e a una parte di esse, inclusa nell’allegato II, è riconosciuta implicitamente priorità d’attenzione in relazione agli obiettivi di conservazione della Direttiva.

Gruppi target e metodologia di monitoraggio

Nella fase AO s’intende ottenere la lista delle specie presenti e una stima della consistenza delle popolazioni per le diverse specie rilevate. Sulla base di questa informazione sarà possibile stabilire se la realizzazione dell’impianto potrà interferire con questa componente. Le metodologie utilizzate fanno riferimento alle Linee Guida per il Monitoraggio dei Chiroterti dei ISPRA (QCN, n. 19) e il Manuale per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario di ISPRA 141/2016.

Raccolta dati pregressi di presenza attraverso dati bibliografici, mediante ricerche presso collezioni e banche dati (collezioni museali, collezioni private, banca dati Regione Lombardia, forum entomologici, social network, iNaturalist, GBIF, altri siti citizen science, ecc.).

Monitoraggio delle aree ad attività di foraggiamento

Il monitoraggio si svolgerà da aprile ad ottobre, attraverso il metodo del riconoscimento delle emissioni ultrasoniche, utilizzando per la registrazione degli ultrasuoni un microfono ultrasonico (Bat detector). I bat detector sono strumenti che convertono i segnali utilizzati dai chiroterti per

l'ecolocalizzazione, emessi a frequenze quasi esclusivamente ultrasoniche, in segnali udibili (e dunque registrabili ed analizzabili). Si può così rilevare la presenza dei chiroteri e, nella maggior parte dei casi, anche discriminare le diverse specie in base ad alcuni parametri delle emissioni sonore di questi animali (frequenza, intensità, struttura, Russo & Jones 2002; Russo 2004).

Dall'analisi del territorio in esame e delle possibili traiettorie di volo saranno scelti dei transetti lineari nel numero necessario a coprire le aree d'interesse e di possibile presenza. Si prevedono almeno un giorno di rilevamento al mese.

Ricognizione di siti ed edifici utilizzati come rifugi

L'obiettivo è verificare se nei capannoni presenti nell'area di progetto che dovranno essere demoliti vi è la presenza di esemplari e/o colonie riproduttive o meno. Questa verifica va svolta nella fase AO al cantiere. Il monitoraggio viene svolto attraverso:

- la ricerca tracce di presenza (escrementi, resti di pasti)
- uso del bat detector
- ascolto vocalizzazioni udibili

Attrezzatura e restituzione dati

Saranno utilizzati Bat detector, software per la decodifica dei suoni e macchina fotografica e altra attrezzatura da campo.

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 Habitat;
- punti dei rilievi 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 chiroteri	descrizione
Parametri monitorati	Presenza assenza e stato conservativo di Chiroteri con particolare riferimento alle specie del genere <i>Myotis</i> :
Punti di monitoraggio – materiali e metodi	Ante operam: ricerca lungo transetti con batdetector e ricerca dei rifugi Post operam (esercizio dell'impianto): ricerca lungo transetti con batdetector
Durata del monitoraggio	Su base annuale per fase AO e PO da aprile ad ottobre
Frequenza del PM	Per fase AO e PO almeno 1 sessione/mese per il periodo di monitoraggio.

8.5 Monitoraggio vegetazione

Il monitoraggio della vegetazione ha diversi obiettivi:

1. valutare la copertura vegetazionale (% delle superficie del suolo coperta da vegetazione) e valutare l'eventuale erosione in atto durante la fase di esercizio dell'impianto in ogni punto di monitoraggio realizzato per l'indagine sul suolo (1 punto ogni ha);
2. individuare le specie esotiche invasive sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio al fine del loro controllo/eradicazione secondo quanto previsto dalla strategia regionale per il controllo e la gestione delle specie aliene invasive (<https://naturachevale.it/specie-invasive/strategiaregionale-per-il-controllo-e-la-gestione-delle-specie-aliene-invasive/>), aggiornata e approvata con d.g.r. 7387 del 21/11/2022 e fornire indicazioni utili per gli interventi di contenimento/eradicazione delle stesse;
3. svolgere il rilievo fitosociologico delle fasce boscate perimetrali e limitrofe all'area d'intervento;
4. valutare l'efficacia della realizzazione delle misure di mitigazione e compensazione realizzate sia in termini ecosistemici sia per il rilievo dell'ingresso di specie alloctone per fornire come per l'obiettivo 2 precedente indicazioni per il tempestivo intervento di eradicazione.

Metodologia di monitoraggio

In fase *ante operam* si prevede uno o più sopralluoghi su tutta l'area d'intervento e dell'area circostante, finalizzato al controllo e verifica dei contenuti redatti nel documento elaborato da Ambiente Italia sulla situazione vegetazionale attualmente presente nell'area di progetto, alla validazione delle unità di paesaggio cartografate, all'individuazione di punti di monitoraggio della vegetazione esistente, al rilievo fitosociologico utilizzando il metodo classico di Braun-Blanquet (ob. 3), tutte le informazioni saranno cartografate e prodotti i relativi shape file con riferimento alle associazioni vegetazionali presenti e alla percentuale di presenza di essenze alloctone.

In fase di cantiere e in fase di esercizio:

in relazione al ob. 1 nel raggio di 10 m delle 22 stazioni di monitoraggio previste, nel periodo tardo primaverile – estivo, verrà svolto un monitoraggio puntuale con il rilievo delle essenze alloctone presenti e al contempo fornendo le indicazioni operative per intervenire nell'eradicazione;

in relazione all' ob. 2 saranno svolti con una sessione annuale, sempre durante il periodo vegetativo, rilievi per l'accertamento della presenza di specie alloctone, introdotte o casuali, in modo da poter confrontare tale presenza con le strategie di contenimento o eliminazione da attuare e monitorare successivamente;

in relazione all'ob. 4 a un anno dalla realizzazione degli interventi di mitigazione e compensazione verranno svolti specifici rilievi sempre finalizzati a fornire indicazioni operative e il controllo delle specie aliene e/o individuazione di misure correttivi per migliorare il valore ecologico delle opere.

Attrezzatura e restituzione dati

Saranno GPS, attrezzatura per i rilievi di campo, software per fotointerpretazione e per la produzione di cartografia e macchina fotografica e altra attrezzatura da campo.

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

- Checklist di eventuali specie floristiche di pregio rilevate, e/o inserite negli allegati alla Direttiva Habitat;
- cartografica vegetazionale;
- dati pregressi, quando possibile;
- valutazione della colonizzazione delle specie alloctone ed indicazioni operative per l'attività di contenimento/eradicazione;
- documentazione fotografica

Componente vegetazione	descrizione
Parametri monitorati	<ul style="list-style-type: none"> • Associazioni fitosociologiche delle formazioni a siepi e boscate nell'area limitrofa alla realizzazione del progetto; • presenza di specie alloctone invasive da eradicare; • evolversi delle opere di mitigazione e compensazione; • % copertura vegetazionale nell'area di progetto
Punti di monitoraggio – materiali e metodi	<p>Ante operam: analisi fitosociologica della vegetazione dell'area limitrofa al sito di progetto (metodo BB)</p> <p>Cantiere: monitoraggio delle eventuali specie esotiche invasive che potrebbero proliferare nelle fasce boscate limitrofe;</p> <p>Post operam (esercizio dell'impianto): valutazione della % di copertura di vegetazione nell'area di progetto; monitoraggio delle eventuali specie esotiche invasive che potrebbero proliferare nelle fasce boscate limitrofe; monitoraggio delle opere di mitigazione e compensazione La metodologia è quella del rilievo diretto e relativa mappatura georeferenziata.</p>
Durata del monitoraggio	<p>Per tutte e tre le fasi il periodo vegetativo più rilevante è da maggio a settembre. Un rilievo ante operam e uno rilievo durante il cantiere.</p> <p>Durante la fase di esercizio si prevede un impegno a scalare, per i primi 3 anni un'attività annuale, per i successivi anni con una frequenza di una volta ogni 3 anni.</p>
Frequenza del PM	<p>Ante operam: una sessione di monitoraggio (uno o più sopralluoghi per il rilievo fitosociologico)</p> <p>Cantiere: una sessione di monitoraggio con uno o più sopralluoghi</p> <p>Post operam (esercizio dell'impianto): almeno 3 sessioni di monitoraggio in relazione ai singoli obiettivi e monitoraggi identificati per i primi 3 anni e successivamente a scalare.</p>

8.6 Opere di mitigazione

Nella fase *post-operam* verrà realizzato come richiesto, trasversalmente alle componenti indagate della biodiversità, il monitoraggio degli impianti messi a dimora a fini mitigativi e/o compensativi e degli inerbimenti.

La durata del monitoraggio *post operam* sarà di almeno 3-5 anni al fine di valutarne l'effettiva efficacia in termini ecosistemici (anche in relazione alla frequentazione da parte della fauna) e monitorare l'ingresso di specie alloctone, in modo da poter intervenire precocemente ed in maniera efficace alla loro eradicazione, come specificato al paragrafo 8.5.

8.7 Variazione della connettività ecologica e valutazione dei servizi ecosistemici

I dati provenienti dai monitoraggi forniranno la base per valutare se la messa in esercizio dell'impianto comporterà una variazione delle connettività ecologica dell'area e una valutazione dei servizi ecosistemici, potendo contare su dati *ante operam* e *post operam*. Per la valutazione dei

servizi ecosistemici si individueranno un set d'indicatori in relazione alle diverse tipologie ambientali.

La fotografia dell'ambiente prima della realizzazione dell'impianto fotovoltaico e quella successiva consentiranno di valutare e quantificare l'incremento o il decremento dei servizi ecosistemi. Saranno anche considerate, adattandole, le metodologie di valutazione dei servizi ecosistemici riconosciute a livello internazionale.

9 Riferimenti normativi e bibliografici

- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, (Direttiva Habitat). GU-CE n. 206 del 22 luglio 1992.
- DPR 357/1997. Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi-naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. S.O. alla G.U. n.248 del 23 ottobre 1997.
- DPR 120/2003. Decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n.120. Regolamento recante modifiche e integrazioni al Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. G.U. n. 124 del 30 maggio 2003.
- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici
- Legge n. 157 "Norme per la protezione della fauna omeoterma e per il prelievo venatorio "Direttiva 2000/60/CE.
- Legge Regionale 15/2006 "Fauna minore della Regione Emilia-Romagna".
- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.
- Convenzione sulla diversità biologica, Rio de Janeiro 1992 Convenzione sulle Specie Migratrici appartenenti alla fauna selvatica, Bonn 1983
- Convenzione sulla Conservazione della Vita Selvatica e degli Habitat naturali in Europa, Berna 1979
- Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, Ramsar 1971 Convenzione per la protezione dell'ambiente marino e la regione costiera del Mediterraneo, Barcellona 1995
- Stoch F., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.
- Andreotti A. (a cura di) (2001). Piano d'azione nazionale per il Pollo sultano (*Porphyrioporphyrus*). Quad. Cons. Natura, 8, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Andreotti A. (a cura di) (2007). Piano d'azione nazionale per l'Anatra marmorizzata (*Marmaronetta angustirostris*). Quad. Cons. Natura, 23, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Andreotti A., Leonardi G. (a cura di) (2007). Piano d'azione nazionale per il Lanario (*Falco biarmicus feldeggii*). Quad. Cons. Natura, 24, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.

- Andreotti A., Leonardi G. (a cura di) (2009). Piano d'azione nazionale per il Lanario (*Falco biarmicusfeldeggii*). Quad. Cons. Natura, 30, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica
- Andreotti A., Leonardi G. (a cura di) (2009). Piano d'azione nazionale per il Capovaccaio (*Neophronpercnopterus*). Quad. Cons. Natura, 30, Min. Ambiente – ISPRA.
- Andreotti A., Pirrello S., Tomasini S., Merli F. (2010). I Tordi in Italia. Biologia e conservazione delle specie del genere *Turdus* (Rapporto Ispra 123/2010).
- Gagliardi A., G. Tosi (a cura di), 2012. Monitoraggio di Uccelli e Mammiferi in Lombardia. Tecniche e metodi di rilevamento.
- Melega L. (a cura di) (2007). Piano d'azione nazionale per la Moretta tabaccata (*Aythya nyroca*). Quad. Cons. Natura, 25, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Nardelli R. (2012). Studio di fattibilità sull'uso dei radar meteo per il monitoraggio dell'avifauna su incarico del MATTM. Azione 8 - "Attività di supporto per la realizzazione degli adempimenti derivanti da accordi e convenzioni internazionali in materia di avifauna, con particolare riferimento all'avifauna acquatica migratoria dell'Africa-Eurasia (accordo AEWA)".
- Serra G., L. Melega e N. Baccetti (a cura di) (2001). Piano d'azione nazionale per il Gabbiano corso (*Larus audouinii*). Quad. Cons. Natura, 6, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Spina F. e Leonardi G. (a cura di) (2007). Piano d'azione nazionale per il Falco della regina (*Falco eleonora*). Quad. Cons. Natura 26, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Zenatello M. e N. Baccetti (a cura di) (2001). Piano d'azione nazionale per il Chiurlottello (*Numenius tenuirostris*). Quad. Cons. Natura, 7, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Specie minacciate a livello globale: IUCN (<http://www.iucn.it/ /classe-aves.php>)
- Specie minacciate a livello europeo (SPEC): BirdLife International http://www.birdlife.org/action/science/species/birds_in_europe/birds_in_the_eu
- pdf);
- Specie acquatiche migratrici: AEWA (<http://www.unep-aewa.org>)
- Specie marine minacciate: MedSPA (http://www.minambiente.it/export/sites/default/archivio/allegati/biodiversita/p_rotocollo_ASP.pdf)
- Specie minacciate a livello nazionale: Lista Rossa Italiana (<http://ciso-coi.it/wpcontent/uploads/2012/10/redlist-2011.pdf>)
- Uccelli rapaci: "Raptors" MoU-CMS (<http://www.cms.int/species/raptors/>)
- Banca dati italiana degli uccelli alloctoni (<http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/lispra-e-labiodiversita/attivita-e-progetti/>)